

# Modicon M100/M200 Logic Controller

## 编程指南

03/2015



**SoMachine Basic**

---

本文件中提供的信息包含有关此处所涉及产品之性能的一般说明和 / 或技术特性。本文件并非用于（也不代替）确定这些产品对于特定用户应用场合的适用性或可靠性。任何此类用户或集成者都有责任就相关特定应用场合或使用方面对产品执行适当且完整的风险分析、评估和测试。**Schneider Electric** 或其任何附属机构或子公司对于误用此处包含的信息而产生的后果概不负责。如果您有关于改进或更正此出版物的任何建议，或者从中发现错误，请通知我们。

未经 **Schneider Electric** 明确书面许可，不得以任何形式、通过任何电子或机械手段（包括影印）复制本文件的任何部分。

在安装和使用本产品时，必须遵守国家、地区和当地的所有相关的安全法规。出于安全方面的考虑和为了帮助确保符合归档的系统数据，只有制造商才能对各个组件进行维修。

当设备用于具有技术安全要求的应用场合时，必须遵守有关的使用说明。

未能使用 **Schneider Electric** 软件或认可的软件配合我们的硬件，则可能导致人身伤害、损害或不正确的操作结果。

不遵守此信息可能导致人身伤害或设备损坏。

© 2015 Schneider Electric。保留所有权利。

# 目录



|              |                                                        |           |
|--------------|--------------------------------------------------------|-----------|
|              | 安全信息 . . . . .                                         | 9         |
|              | 关于本书 . . . . .                                         | 11        |
| <b>部分 I</b>  | <b>简介 . . . . .</b>                                    | <b>15</b> |
| <b>章 1</b>   | <b>关于 Modicon M100/M200 Logic Controller . . . . .</b> | <b>17</b> |
|              | M100/M200 Logic Controller 描述 . . . . .                | 17        |
| <b>章 2</b>   | <b>配置功能 . . . . .</b>                                  | <b>19</b> |
| 2.1          | 对象 . . . . .                                           | 20        |
|              | 对象概述 . . . . .                                         | 21        |
|              | 对象类型 . . . . .                                         | 22        |
|              | 对象寻址 . . . . .                                         | 24        |
|              | 最大对象数 . . . . .                                        | 26        |
| 2.2          | 任务结构 . . . . .                                         | 28        |
|              | 任务和扫描模式 . . . . .                                      | 29        |
|              | 最大任务数和优先级 . . . . .                                    | 31        |
| 2.3          | 控制器状态和行为 . . . . .                                     | 32        |
|              | 控制器状态图 . . . . .                                       | 33        |
|              | 控制器状态描述 . . . . .                                      | 34        |
|              | 控制器状态转换 . . . . .                                      | 37        |
|              | 保持型变量 . . . . .                                        | 39        |
|              | 输出行为 . . . . .                                         | 40        |
| 2.4          | 后配置 . . . . .                                          | 42        |
|              | 后配置 . . . . .                                          | 43        |
|              | 后配置文件管理 . . . . .                                      | 44        |
| <b>部分 II</b> | <b>配置 M100/M200 Logic Controller. . . . .</b>          | <b>47</b> |
| <b>章 3</b>   | <b>如何配置控制器 . . . . .</b>                               | <b>49</b> |
|              | 建立配置 . . . . .                                         | 50        |
|              | 配置 M100/M200 Logic Controller . . . . .                | 55        |
|              | 使用 Executive Loader Wizard 更新固件 . . . . .              | 56        |
| <b>章 4</b>   | <b>内置输入 / 输出配置 . . . . .</b>                           | <b>57</b> |
|              | 配置数字量输入 . . . . .                                      | 58        |
|              | 配置数字量输出 . . . . .                                      | 61        |
|              | 配置高速计数器 . . . . .                                      | 63        |
|              | 配置脉冲发生器 . . . . .                                      | 71        |

|                        |            |
|------------------------|------------|
| <b>章 5 I/O 总线配置</b>    | <b>81</b>  |
| I/O 配置一般做法             | 82         |
| 配置扩展模块                 | 83         |
| <b>章 6 扩展板配置</b>       | <b>85</b>  |
| 6.1 扩展板配置一般信息          | 86         |
| 一般描述                   | 87         |
| 在配置中使用扩展板              | 89         |
| 配置扩展板                  | 90         |
| 6.2 TMCR2●●● 扩展板配置     | 91         |
| TMCR2DM4U              | 92         |
| TMCR2AI2               | 93         |
| TMCR2AQ2C              | 95         |
| TMCR2AQ2V              | 96         |
| TMCR2AM3               | 97         |
| TMCR2TI2               | 99         |
| TMCR2SL1               | 102        |
| TMCR2SL1A              | 106        |
| <b>章 7 TM3R 扩展模块配置</b> | <b>111</b> |
| I/O 配置一般做法             | 112        |
| 配置 TM3R 数字量 I/O 模块     | 113        |
| 在配置中使用 I/O 模块          | 114        |
| 配置数字量 I/O              | 116        |
| <b>章 8 内置通讯配置</b>      | <b>119</b> |
| 8.1 以太网配置              | 120        |
| 配置以太网网络                | 121        |
| 配置 Modbus TCP          | 123        |
| 8.2 串行线路配置             | 125        |
| 配置串行线路                 | 125        |
| 8.3 支持的 Modbus 功能代码    | 130        |
| 支持的 Modbus 功能代码        | 130        |
| <b>章 9 Micro SD 卡</b>  | <b>131</b> |
| 文件管理操作                 | 132        |
| SD 卡支持的文件类型            | 133        |
| 克隆管理                   | 135        |
| 固件管理                   | 137        |
| 应用程序管理                 | 138        |
| 后配置管理                  | 140        |
| 错误日志管理                 | 142        |

|                                                       |            |
|-------------------------------------------------------|------------|
| <b>部分 III 对 M100/M200 Logic Controller 进行编程 . . .</b> | <b>145</b> |
| <b>章 10 如何使用源代码示例 . . . . .</b>                       | <b>147</b> |
| 如何使用源代码示例 . . . . .                                   | 147        |
| <b>章 11 I/O 对象 . . . . .</b>                          | <b>151</b> |
| 数字量输入 (%I) . . . . .                                  | 152        |
| 数字量输出 (%Q) . . . . .                                  | 153        |
| 模拟量输入 (%IW) . . . . .                                 | 154        |
| 模拟量输出 (%QW) . . . . .                                 | 155        |
| <b>章 12 功能块 . . . . .</b>                             | <b>157</b> |
| 12.1 快速计数器 (%FC) . . . . .                            | 158        |
| 描述 . . . . .                                          | 159        |
| 配置 . . . . .                                          | 161        |
| 编程示例 . . . . .                                        | 163        |
| 12.2 高速计数器 (%HSC) . . . . .                           | 164        |
| 描述 . . . . .                                          | 165        |
| 计数模式下的高速计数器 . . . . .                                 | 169        |
| 频率计模式下的高速计数器 . . . . .                                | 176        |
| 12.3 脉冲 (%PLS) . . . . .                              | 179        |
| 描述 . . . . .                                          | 180        |
| 配置 . . . . .                                          | 182        |
| 编程示例 . . . . .                                        | 185        |
| 12.4 脉冲宽度调制 (%PWM) . . . . .                          | 186        |
| 描述 . . . . .                                          | 187        |
| 功能块配置 . . . . .                                       | 188        |
| 编程示例 . . . . .                                        | 191        |
| <b>章 13 脉冲串输出 (%PTO) . . . . .</b>                    | <b>193</b> |
| 13.1 描述 . . . . .                                     | 194        |
| 脉冲串输出 (PTO) . . . . .                                 | 194        |
| 13.2 配置 . . . . .                                     | 199        |
| PTO 配置 . . . . .                                      | 200        |
| 脉冲输出模式 . . . . .                                      | 201        |
| 加速度 / 减速度斜坡 . . . . .                                 | 203        |
| 探测器事件 . . . . .                                       | 205        |
| 定位限制 . . . . .                                        | 208        |

|       |                                      |     |
|-------|--------------------------------------|-----|
| 13.3  | 原点模式 . . . . .                       | 210 |
|       | 原点模式 . . . . .                       | 211 |
|       | 位置设置 . . . . .                       | 213 |
|       | 长参考 . . . . .                        | 214 |
|       | 短参考无反向 . . . . .                     | 216 |
|       | 短参考反向 . . . . .                      | 218 |
|       | 原点补偿 . . . . .                       | 220 |
| 13.4  | 数据参数 . . . . .                       | 221 |
|       | 功能块对象代码 . . . . .                    | 221 |
| 13.5  | 操作模式 . . . . .                       | 225 |
|       | 运动状态图 . . . . .                      | 226 |
|       | 缓冲模式 . . . . .                       | 228 |
| 13.6  | 添加 / 删除功能块 . . . . .                 | 230 |
|       | 添加 / 删除功能块 . . . . .                 | 230 |
| 13.7  | 电源功能块 . . . . .                      | 232 |
|       | MC_Power_PTO 功能块 . . . . .           | 232 |
| 13.8  | 运动功能块 . . . . .                      | 235 |
|       | MC_MoveVel_PTO 功能块 . . . . .         | 236 |
|       | MC_MoveRel_PTO 功能块 . . . . .         | 240 |
|       | MC_MoveAbs_PTO 功能块 . . . . .         | 245 |
|       | MC_Stop_PTO 功能块 . . . . .            | 249 |
|       | MC_Halt_PTO 功能块 . . . . .            | 252 |
| 13.9  | 原点 / 位置设定功能块 . . . . .               | 255 |
|       | MC_Home_PTO 功能块 . . . . .            | 256 |
|       | MC_SetPos_PTO 功能块 . . . . .          | 259 |
| 13.10 | 状态功能块 . . . . .                      | 261 |
|       | MC_ReadActVel_PTO 功能块 . . . . .      | 262 |
|       | MC_ReadActPos_PTO 功能块 . . . . .      | 264 |
|       | MC_ReadSts_PTO 功能块 . . . . .         | 266 |
|       | MC_ReadMotionState_PTO 功能块 . . . . . | 268 |
| 13.11 | 探测器功能块 . . . . .                     | 270 |
|       | MC_TouchProbe_PTO 功能块 . . . . .      | 271 |
|       | MC_AbortTrigger_PTO 功能块 . . . . .    | 273 |
| 13.12 | 错误处理功能块 . . . . .                    | 275 |
|       | MC_ReadAxisError_PTO 功能块 . . . . .   | 276 |
|       | MC_Reset_PTO 功能块 . . . . .           | 278 |

|             |                                |            |
|-------------|--------------------------------|------------|
| 13.13       | 参数功能块 . . . . .                | 280        |
|             | MC_ReadPar_PTO 功能块 . . . . .   | 281        |
|             | MC_WritePar_PTO 功能块. . . . .   | 283        |
| <b>章 14</b> | <b>PID 功能 . . . . .</b>        | <b>285</b> |
| 14.1        | PID 操作模式 . . . . .             | 286        |
|             | PID 操作模式 . . . . .             | 286        |
| 14.2        | PID 自整定配置 . . . . .            | 288        |
|             | PID 自整定配置 . . . . .            | 288        |
| 14.3        | PID 标准配置 . . . . .             | 291        |
|             | PID 字地址配置 . . . . .            | 292        |
|             | 使用自整定 (AT) 进行 PID 调节 . . . . . | 295        |
|             | 手动模式 . . . . .                 | 298        |
|             | 确定采样周期 (Ts) . . . . .          | 300        |
| 14.4        | PID 助手 . . . . .               | 302        |
|             | 访问 PID 助手 . . . . .            | 303        |
|             | 常规”选项卡 . . . . .               | 305        |
|             | 输入选项卡 . . . . .                | 308        |
|             | PID 选项卡 . . . . .              | 309        |
|             | AT 选项卡 . . . . .               | 310        |
|             | 输出选项卡 . . . . .                | 312        |
| 14.5        | PID 编程 . . . . .               | 314        |
|             | 描述 . . . . .                   | 315        |
|             | 编程和配置 . . . . .                | 317        |
|             | PID 状态和检测到的错误代码 . . . . .      | 318        |
| 14.6        | PID 参数 . . . . .               | 321        |
|             | PID 参数的作用和影响 . . . . .         | 322        |
|             | PID 参数调整方法 . . . . .           | 324        |
| <b>章 15</b> | <b>系统对象 . . . . .</b>          | <b>327</b> |
|             | 系统位 (%S) . . . . .             | 328        |
|             | 系统字 (%SW) . . . . .            | 335        |
| 术语表         | . . . . .                      | 353        |
| 索引          | . . . . .                      | 357        |





# 安全信息



## 重要信息

### 声明

在尝试安装、操作或维护设备之前，请仔细阅读下述说明并通过查看来熟悉设备。下述特别信息可能会在本文其他地方或设备上出现，提示用户潜在的危险，或者提醒注意有关阐明或简化某一过程的信息。



在“危险”或“警告”标签上添加此符号表示存在触电危险，如果不遵守使用说明，会导致人身伤害。



这是提醒注意安全的符号。提醒用户可能存在人身伤害的危险。请遵守所有带此符号的安全注意事项，以避免可能的人身伤害甚至死亡。

## ⚠ 危险

危险表示若不加以避免，将会导致严重人身伤害甚至死亡的危险情况。

## ⚠ 警告

警告表示若不加以避免，可能会导致严重人身伤害甚至死亡的危险情况。

## ⚠ 小心

小心表示若不加以避免，可能会导致轻微或中度人身伤害的危险情况。

## 注意

注意用于表示与人身伤害无关的危害。

---

### 请注意

电气设备的安装、操作、维修和维护工作仅限于合格人员执行。Schneider Electric 不承担由于使用本资料所引起的任何后果。

专业人员是指掌握与电气设备的制造和操作及其安装相关的技能和知识的人员，他们经过安全培训能够发现和避免相关的危险。

# 关于本书



## 概览

### 文档范围

本文档介绍 SoMachine Basic 的 Modicon M100/M200 Logic Controller 的配置和编程。有关其他信息，请参见 SoMachine Basic 在线帮助内的独立文档。

### 有效性说明

本文档已随 SoMachine Basic V1.3EL 的发布进行了更新。

本文档中描述的设备技术特性在网站上也有提供。要在线访问此信息：

| 步骤 | 操作                                                                                                                                           |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 访问 Schneider Electric 主页 <a href="http://www.schneider-electric.com">www.schneider-electric.com</a> 。                                        |
| 2  | 在 <b>Search</b> 框中键入产品参考号或产品系列名称。 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 型号 / 产品系列中不得包括空格。</li> <li>● 要获得有关类似模块分组的信息，请使用星号 (*)。</li> </ul> |
| 3  | 如果您输入参考号，则转到 <b>Product datasheets</b> 搜索结果，单击您感兴趣的参考号。<br>如果您输入产品系列的名称，则转到 <b>Product Ranges</b> 搜索结果，单击您感兴趣的产品系列。                          |
| 4  | 如果 <b>Products</b> 搜索结果中出现多个参考号，请单击您感兴趣的参考号。                                                                                                 |
| 5  | 根据屏幕大小，您可能需要向下滚动查看数据表。                                                                                                                       |
| 6  | 要将数据表保存为 .pdf 文件或打印数据表，请单击 <b>Download XXX product datasheet</b> 。                                                                           |

本手册中介绍的特性应该与在线显示的那些特性相同。依据我们的持续改进政策，我们将不断修订内容，使其更加清楚了，更加准确。如果您发现手册和在线信息之间存在差异，请以在线信息为准。

## 相关的文件

| 文件名称                                      | 参考编号                                       |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------|
| SoMachine Basic - 操作指南                    | EIO0000001354 (英语)<br>EIO0000001359 (简体中文) |
| SoMachine Basic 通用功能 - 库指南                | EIO0000001474 (英语)<br>EIO0000001479 (简体中文) |
| Modicon M100/M200 Logic Controller - 硬件指南 | EIO0000002023 (英语)<br>EIO0000002024 (简体中文) |
| Modicon TM3 扩展模块配置 - 编程指南                 | EIO0000001396 (英语)<br>EIO0000001401 (简体中文) |
| Modicon TM2 扩展模块配置 - 编程指南                 | EIO0000001390 (英语)<br>EIO0000001395 (简体中文) |

您可以从我们的网站下载这些技术出版物和其它技术信息，网址是：[www.schneider-electric.com](http://www.schneider-electric.com)。

## 关于产品的资讯

### 警告

#### 失去控制

- 任何控制方案的设计者都必须考虑到控制路径可能出现故障的情况，并为某些关键控制功能提供一种方法，使其在出现路径故障时以及出现路径故障后恢复至安全状态。这些关键控制功能包括紧急停止、越程停止、断电重启以及类似的安全措施。
- 对于关键控制功能，必须提供单独或冗余的控制路径。
- 系统控制路径可包括通讯链路。必须对暗含的无法预料的传输延迟或链路失效问题加以考虑。
- 遵守所有事故预防规定和当地的安全指南。<sup>1</sup>
- 为了保证正确运行，在投入使用前，必须对设备的每次执行情况分别进行全面测试。

**不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。**

<sup>1</sup> 有关详细信息，请参阅 NEMA ICS 1.1（最新版）中的“安全指导原则 - 固态控制器的应用、安装和维护”以及 NEMA ICS 7.1（最新版）中的“结构安全标准及可调速驱动系统的选择、安装与操作指南”或您特定地区的类似规定。

 **警告****意外的设备操作**

- 仅使用 Schneider Electric 认可的可与本设备配合使用的软件。
- 每次更改物理硬件配置后，请更新应用程序。

**不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。**



---

# 部分 I

## 简介

---

### 概述

本部分提供有关 Modicon M100/M200 Logic Controller 及其配置和编程功能的一般信息。

### 本部分包含了哪些内容？

本部分包括以下各章：

| 章 | 章节标题                                  | 页  |
|---|---------------------------------------|----|
| 1 | 关于 Modicon M100/M200 Logic Controller | 17 |
| 2 | 配置功能                                  | 19 |





---

# 章 1

## 关于 Modicon M100/M200 Logic Controller

---

### M100/M200 Logic Controller 描述

#### 概述

M100/M200 Logic Controller 具有多种强大的功能，可在广泛的应用程序中使用。

通过《SoMachine Basic 操作指南》和《M100/M200 Logic Controller - 编程指南 (参见第 页)》中介绍的 SoMachine Basic 软件可完成软件配置、编程和试运行。

#### 编程语言

M100/M200 Logic Controller 可通过 SoMachine Basic 软件对其进行配置和编程，该软件支持以下 IEC 61131-3 编程语言：

- IL: 指令列表
- LD: 梯形图
- Grafcet (列表)

#### 电源

M100 Logic Controller 的电源为 100...240 Vac。

M200 Logic Controller 的电源为 24 Vdc 或 100...240 Vac。

#### 实时时钟

M200 Logic Controller 包括一个实时时钟 (RTC) 系统 (参见 *Modicon M100/M200 Logic Controller, 硬件指南*)。

#### 运行 / 停止

M100/M200 Logic Controller 可以通过以下方式在外部进行操作：

- 硬件运行 / 停止切换 (参见 *Modicon M100/M200 Logic Controller, 硬件指南*)
- 通过软件配置中定义的专用数字量输入进行运行 / 停止 (参见 *Modicon M100/M200 Logic Controller, 硬件指南*) 操作。有关详细信息，请参阅配置数字量输入 (参见第 58 页)。
- SoMachine Basic 软件。有关详细信息，请参阅 SoMachine Basic 操作指南 (参见 *SoMachine Basic, 操作指南*)。

## 关于 Modicon M100/M200 Logic Controller

**存储器**

下表描述了不同类型的存储器：

| 存储器类型 | 大小                                   | 作用 ...       |
|-------|--------------------------------------|--------------|
| RAM   | 512 KB，其中 256 KB 可供应用程序使用。           | 执行应用程序并包含数据。 |
| 闪存    | 1 MB，其中 256 KB 可在发生断电时用于备份用户应用程序和数据。 | 保存应用程序。      |

**内置输入 / 输出**

根据控制器参考号，提供以下内置 I/O 类型：

- 常规输入
- 与计数器关联的快速输入
- 常规晶体管漏极输出
- 与脉冲发生器关联的快速漏极晶体管输出
- 继电器输出

**可移动存储**

M100/M200 Logic Controller 包含内置微型 SD 卡插槽。

微型 SD 卡的主要用途包括：

- 使用新应用程序初始化控制器
- 管理控制器的后配置
- 更新控制器固件
- 管理控制器的错误日志文件

**内置通讯功能**

根据控制器参考号，以下类型的通讯端口可用：

- 以太网
- USB Mini-B
- 串行线路

---

## 章 2

### 配置功能

---

#### 简介

本章介绍有关 M100/M200 Logic Controller 存储器映射、任务、状态、行为、对象和功能的信息。本章中涉及的主题让操作员了解在 SoMachine Basic 中配置和编程控制器主要需要的 M100/M200 Logic Controller 特色规格。

#### 本章包含了哪些内容？

本章包含了以下部分：

| 节   | 主题       | 页  |
|-----|----------|----|
| 2.1 | 对象       | 20 |
| 2.2 | 任务结构     | 28 |
| 2.3 | 控制器状态和行为 | 32 |
| 2.4 | 后配置      | 42 |

## 节 2.1

### 对象

---

#### 本节包含了哪些内容？

本节包含了以下主题：

| 主题    | 页  |
|-------|----|
| 对象概述  | 21 |
| 对象类型  | 22 |
| 对象寻址  | 24 |
| 最大对象数 | 26 |

## 对象概述

### 定义

在 SoMachine Basic 中，*对象*一词用于表示保留供应用程序使用的逻辑控制器存储器的区域。对象可能是：

- 简单软件变量，例如存储器位和字
- 数字量及模拟量输入和输出的地址
- 控制器内部变量，例如系统字和系统位
- 预定义的系统功能或功能块，例如定时器和计数器。

将为某些对象类型预先分配控制器存储器，或者在应用程序下载到逻辑控制器时自动分配。

分配存储器后，对象只能由程序进行寻址。使用前缀 % 对对象进行寻址。例如，%MW12 是存储器字的地址，%Q0.3 是内置数字量输出的地址，而 %TM0 是 Timer 功能块的地址。

## 对象类型

### 简介

在 SoMachine Basic 软件中，M100/M200 Logic Controller 的语言对象分类如下：

- 存储器对象
- 系统对象
- I/O 对象
- 软件对象
- PTO 对象
- 通讯对象

下表介绍了语言对象类型：

| 对象            | 对象功能               | 描述                                      |
|---------------|--------------------|-----------------------------------------|
| <b>存储器对象</b>  |                    |                                         |
| %M            | 存储器位               | 存储存储器位。                                 |
| %MW           | 字存储器               | 存储 16 位存储器字。                            |
| %MD           | 双字存储器              | 存储 4 字节存储器字。                            |
| %MF           | 存储器浮点              | 将存储器浮点数存储在其表达式中具有小数的数学参数中。              |
| %KW           | 常量字                | 存储 16 位常量字。                             |
| %KD           | 双字常量               | 存储 4 字节常量字。                             |
| %KF           | 常量浮点数              | 将常量浮点数存储在其表达式中具有小数的数学参数中。               |
| <b>系统对象</b>   |                    |                                         |
| %S            | 系统位 (参见第 328 页)    | 存储系统位。                                  |
| %SW           | 系统字 (参见第 335 页)    | 存储系统字。                                  |
| <b>I/O 对象</b> |                    |                                         |
| %I            | 输入位 (参见第 152 页)    | 存储数字量输入的值。                              |
| %Q            | 输出位 (参见第 153 页)    | 存储数字量输出的值。                              |
| %IW           | 模拟量输入字 (参见第 154 页) | 存储模拟量输入的值。                              |
| %QW           | 模拟量输出字 (参见第 155 页) | 存储模拟量输出的值。                              |
| %FC           | 快速计数器 (参见第 158 页)  | 在单字或双字计算模式下，用作加计数器或减计数器并对离散量输入的上升沿进行计数。 |
| %HSC          | 高速计数器 (参见第 164 页)  | 在单字或双字计算模式下，对离散量输入进行计数。                 |
| %PLS          | Pulse (参见第 179 页)  | 在专用输出通道上生成方波脉冲信号。                       |
| %PWM          | 脉冲宽度调制 (参见第 186 页) | 在专用输出通道上生成具有可变占空比的调制波信号。                |

| 对象                    | 对象功能              | 描述                                                                     |
|-----------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------|
| %PTO                  | 脉冲串输出 (参见第 193 页) | 在开环模式下, 生成脉冲串输出以控制线性单轴步进驱动器或伺服驱动器。                                     |
| <b>软件对象</b>           |                   |                                                                        |
| %TM                   | 定时器               | 指定触发操作之前的时间。                                                           |
| %C                    | 计数器               | 提供操作的加减计数。                                                             |
| %MSG                  | 消息                | 存储通讯端口的状态消息。                                                           |
| %R                    | LIFO/FIFO 寄存器     | 存储以 2 种不同的方式 (队列和堆栈) 各存储最多 16 个字的 16 位的存储器。                            |
| %DR                   | Drum 寄存器          | 工作原理与根据外部事件更改步进的机电鼓控制器类似。                                              |
| %SBR                  | 移位寄存器             | 提供二进制数据位 (0 或 1) 的左移或右移。                                               |
| %SC                   | 步进计数器             | 提供可向其分配操作的一系列步进。                                                       |
| SCH                   | 计划块               | 按照预定义的月、日和/时间控制操作。                                                     |
| PID                   | PID (参见第 285 页)   | 提供一般控制回路反馈, 其中输出是输入的比例、积分和微分。                                          |
| <b>PTO 对象</b>         |                   |                                                                        |
| 请参阅脉冲串输出 (参见第 193 页)。 |                   |                                                                        |
| <b>通讯对象</b>           |                   |                                                                        |
| %READ_VAR             | 从远程设备读取数据         | %READ_VAR 功能块用于从 Modbus SL 或 Modbus TCP 上的远程设备读取数据                     |
| %WRITE_VAR            | 向 Modbus 设备写入数据   | %WRITE_VAR 功能块用于按照 Modbus SL 或 Modbus TCP 协议向外部设备写入数据                  |
| %WRITE_READ_VAR       | 向 Modbus 设备读写数据   | %WRITE_READ_VAR 功能块用于按照 Modbus SL 或 Modbus TCP 协议向外部设备读写存储在内部存储器字中的数据。 |
| %SEND_RECV_MSG        | ASCII 链接上的通讯      | %SEND_RECV_MSG 功能块用于在针对 ASCII 协议配置的串行线路上发送或接收数据。                       |

存储器对象、软件对象和通讯对象是 SoMachine Basic 中使用的一般对象, 而系统对象和 I/O 对象是控制器特定的对象。将在编程 (参见第 145 页) 一节中讨论所有的控制器特定的对象。

有关存储器对象、软件对象和通讯对象的编程详细信息, 请参阅《SoMachine Basic 通用功能库指南》。

## 对象寻址

### 寻址示例

下表显示了各种对象类型的寻址示例：

| 对象类型                                                                                                                                                                                                                                                              | 语法               | 示例       | 描述                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------|--------------------------------|
| <b>存储器对象</b>                                                                                                                                                                                                                                                      |                  |          |                                |
| 存储器位                                                                                                                                                                                                                                                              | %M <i>i</i>      | %M25     | 内部存储器位 25。                     |
| 字存储器                                                                                                                                                                                                                                                              | %MW <i>i</i>     | %MW15    | 内部存储器字 15。                     |
| 双字存储器                                                                                                                                                                                                                                                             | %MD <i>i</i>     | %MD16    | 内部存储器双字 16。                    |
| 存储器浮点数                                                                                                                                                                                                                                                            | %MF <i>i</i>     | %MF17    | 内部存储器浮点数 17。                   |
| 常量字                                                                                                                                                                                                                                                               | %KW <i>i</i>     | %KW26    | 常量字 26。                        |
| 双字常量                                                                                                                                                                                                                                                              | %KD <i>i</i>     | %KD27    | 内部常量双字 27。                     |
| 常量浮点数                                                                                                                                                                                                                                                             | %KF <i>i</i>     | %KF28    | 内部常量浮点数 28。                    |
| <b>系统对象</b>                                                                                                                                                                                                                                                       |                  |          |                                |
| 系统位                                                                                                                                                                                                                                                               | %S <i>i</i>      | %S8      | 系统位 8。                         |
| 系统字                                                                                                                                                                                                                                                               | %SW <i>i</i>     | %SW30    | 系统字 30。                        |
| <b>I/O 对象</b>                                                                                                                                                                                                                                                     |                  |          |                                |
| 数字量输入                                                                                                                                                                                                                                                             | %I <i>y.z</i>    | %I0.5    | 控制器上的数字量输入 5（内置 I/O）。          |
| 数字量输出                                                                                                                                                                                                                                                             | %Q <i>y.z</i>    | %Q3.4    | 地址 3 处扩展模块上的数字量输出 4（扩展模块 I/O）。 |
| 模拟量输入                                                                                                                                                                                                                                                             | %IW0. <i>y0z</i> | %IW0.101 | 扩展板 1 上的模拟量输入 1。               |
| 模拟量输出                                                                                                                                                                                                                                                             | %QW0. <i>mon</i> | %QW0.202 | 扩展板 2 上的模拟量输出 2。               |
| 快速计数器                                                                                                                                                                                                                                                             | %FC <i>i</i>     | %FC2     | 控制器上的快速计数器 2。                  |
| 高速计数器                                                                                                                                                                                                                                                             | %HSC <i>i</i>    | %HSC1    | 控制器上的高速计数器 1。                  |
| 脉冲                                                                                                                                                                                                                                                                | %PLS <i>i</i>    | %PLS0    | 控制器上的脉冲输出 0。                   |
| 脉冲宽度调制                                                                                                                                                                                                                                                            | %PWM <i>i</i>    | %PWM1    | 控制器上的脉冲宽度调制输出 1。               |
| 脉冲串输出                                                                                                                                                                                                                                                             | %PTO <i>i</i>    | %PTO1    | 控制器上的脉冲串输出 1。                  |
| <b>软件对象</b>                                                                                                                                                                                                                                                       |                  |          |                                |
| 定时器                                                                                                                                                                                                                                                               | %TM <i>i</i>     | %TM5     | 定时器实例 5。                       |
| <p><b>i</b> 对象实例标识符，表示控制器上对象的实例。有关每个对象的最大实例数，请参阅 <i>对象的最大数量</i>（参见第 26 页）。如果 <b>n</b> 为对象的最大数量，则实例范围为 0...n-1。</p> <p><b>m</b> 控制器上的扩展板数量。</p> <p><b>n</b> 扩展板上的通道数量。</p> <p><b>y</b> 表示 I/O 类型。对于控制器，取值为 0，对于扩展模块，取值为 1、2 等。</p> <p><b>z</b> 控制器或扩展模块上的通道编号。</p> |                  |          |                                |



| 对象类型                                                                                                                                                                                                                                                       | 语法               | 示例               | 描述                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 计数器                                                                                                                                                                                                                                                        | %Ci              | %C2              | 计数器实例 2。                                                                  |
| 消息                                                                                                                                                                                                                                                         | %MSGi            | %MSG1            | 程序编译状态消息 1。                                                               |
| LIFO/FIFO 寄存器                                                                                                                                                                                                                                              | %Ri              | %R3              | FIFO/LIFO 寄存器实例 3。                                                        |
| 鼓控制器                                                                                                                                                                                                                                                       | %DRi             | %DR6             | 控制器上的鼓控制器 6。                                                              |
| 移位寄存器                                                                                                                                                                                                                                                      | %SBRi            | %SBR5            | 控制器上的移位寄存器 5。                                                             |
| 步进计数器                                                                                                                                                                                                                                                      | %SCi             | %SC5             | 控制器上的步进计数器 5。                                                             |
| 计划块                                                                                                                                                                                                                                                        | SCH i            | SCH 3            | 控制器上的计划块 3。                                                               |
| PID                                                                                                                                                                                                                                                        | PID i            | PID 7            | 控制器上的 PID 反馈对象 7。                                                         |
| <b>PTO 对象</b>                                                                                                                                                                                                                                              |                  |                  |                                                                           |
| MC_Power_PTO<br>(运动功能块)                                                                                                                                                                                                                                    | %MC_POWER_PTOi   | %MC_POWER_PTO1   | MC_POWER_PTO 功能块实例 1。<br>有关 PTO 功能块的详细信息，请参阅<br>脉冲串输出 (%PTO) (参见第 193 页)。 |
| MC_Reset_PTO<br>(管理功能块)                                                                                                                                                                                                                                    | %MC_RESET_PTOi   | %MC_RESET_PTO0   | MC_RESET_PTO 功能块实例 0。<br>有关 PTO 功能块的详细信息，请参阅<br>脉冲串输出 (%PTO) (参见第 193 页)。 |
| <b>通讯对象</b>                                                                                                                                                                                                                                                |                  |                  |                                                                           |
| 读取变量                                                                                                                                                                                                                                                       | %READ_VARi       | %READ_VAR2       | READ_VAR 功能块实例 2。                                                         |
| 写入变量                                                                                                                                                                                                                                                       | %WRITE_VARi      | %WRITE_VAR4      | WRITE_VAR 功能块实例 4。                                                        |
| “写入 - 读取”变量                                                                                                                                                                                                                                                | %WRITE_READ_VARi | %WRITE_READ_VAR2 | WRITE_READ_VAR 功能块实例 2。                                                   |
| “发送 - 接收”消息                                                                                                                                                                                                                                                | %SEND_RECV_MSGi  | %SEND_RECV_MSG6  | SEND_RECV_MSG 功能块实例 6。                                                    |
| <p><b>i</b> 对象实例标识符，表示控制器上对象的实例。有关每个对象的最大实例数，请参阅<b>对象的最大数量</b> (参见第 26 页)。如果 n 为对象的最大数量，则实例范围为 0...n-1。</p> <p><b>m</b> 控制器上的扩展板数量。</p> <p><b>n</b> 扩展板上的通道数量。</p> <p><b>y</b> 表示 I/O 类型。对于控制器，取值为 0，对于扩展模块，取值为 1、2 等。</p> <p><b>z</b> 控制器或扩展模块上的通道编号。</p> |                  |                  |                                                                           |

## 最大对象数

### 描述

下表提供了有关 M100/M200 Logic Controller 支持的最大对象数的信息：

| 对象类型   | 对象                 | 允许的最大数量                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 存储器对象  | %M                 | 1024                                                                                                                                                                                                                                     |
|        | %MW                | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 4000（对于 TM100•••）</li> <li>● 8000（对于 TM200•••）</li> </ul>                                                                                                                                       |
|        | %MD / %MF          | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 3999（对于 TM100•••）</li> <li>● 7999（对于 TM200•••）</li> </ul>                                                                                                                                       |
|        | %KW                | 512                                                                                                                                                                                                                                      |
|        | %KD / %KF          | 511                                                                                                                                                                                                                                      |
| 系统对象   | %S                 | 160                                                                                                                                                                                                                                      |
|        | %SW                | 234                                                                                                                                                                                                                                      |
| I/O 对象 | %I                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 9（对于 TM100C16R / TM200C•16•）</li> <li>● 14（对于 TM100C24R / TM200C•24•）</li> <li>● 24（对于 TM100C40R / TM200C•40•）</li> <li>● 24（对于 TM100C40R / TM200C•40•）</li> <li>● 36（对于 TM200C•60•）</li> </ul> |
|        | %Q                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 7（对于 TM100C16R / TM200C•16•）</li> <li>● 10（对于 TM100C24R / TM200C•24•）</li> <li>● 16（对于 TM100C40R / TM200C•40•）</li> <li>● 24（对于 TM200C•60•）</li> </ul>                                          |
|        | %IW                | <b>注意：</b> M100/M200 Logic Controller 没有内置模拟量 I/O。使用扩展板或扩展模块将模拟量 I/O 添加到配置。                                                                                                                                                              |
|        | %QW                |                                                                                                                                                                                                                                          |
|        | %FC                | 4                                                                                                                                                                                                                                        |
|        | %HSC               | 4                                                                                                                                                                                                                                        |
|        | %PLS / %PWM / %PTO | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 0（对于 TM100C•••R / TM200C•••R）</li> <li>● 2（对于 TM200C•••U） / TM200C•••T</li> </ul>                                                                                                               |

| 对象类型 | 对象              | 允许的最大数量 |
|------|-----------------|---------|
| 软件对象 | %TM             | 255     |
|      | %C              | 255     |
|      | %MSG            | 1       |
|      | %R              | 4       |
|      | %DR             | 8       |
|      | %SBR            | 8       |
|      | %SC             | 8       |
|      | %SCH            | 16      |
|      | PID             | 14      |
| 通讯对象 | %READ_VAR       | 16      |
|      | %WRITE_VAR      | 16      |
|      | %WRITE_READ_VAR | 16      |
|      | %SEND_RCV_MSG   | 16      |

## 节 2.2

### 任务结构

---

#### 本节包含了哪些内容？

本节包含了以下主题：

| 主题        | 页  |
|-----------|----|
| 任务和扫描模式   | 29 |
| 最大任务数和优先级 | 31 |

## 任务和扫描模式

### 概述

SoMachine Basic 具有以下扫描模式：

- **正常模式**

连续循环扫描模式（自由运行模式），前一个扫描完成后立即开始新的扫描。

- **周期模式**

周期性循环扫描模式，仅在经过前一个扫描的配置的扫描时间之后开始新的扫描。因此，每次扫描的持续时间都相同。

SoMachine Basic 提供以下任务类型：

- **主任务**：应用程序的主任务。

对于主任务，通过连续循环扫描（在正常扫描模式中）、软件定时器（在周期性扫描模式中），或者指定扫描周期 2...150 毫秒（缺省值 10 毫秒）来触发主任务。

- **周期性任务**：定期处理持续时间较短的子程序。

对于周期性任务，通过在周期扫描模式下指定扫描周期 5...255 毫秒（缺省值 255 毫秒），借助因此而配置的软件定时器来触发。

- **事件任务**：持续时间很短的子程序，用于减少应用程序的响应时间。

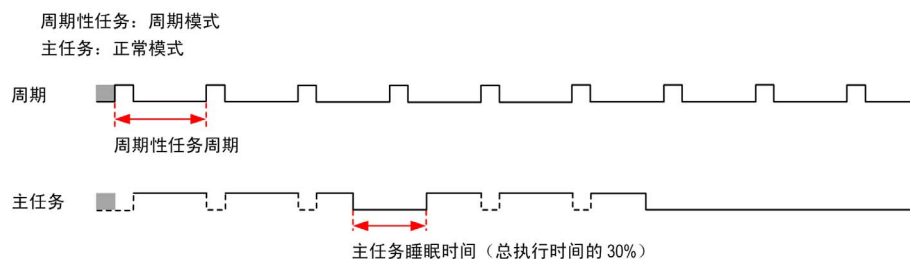
事件任务由物理输入或 HSC 功能块触发。这些事件与内置数字量输入 (%I0.2...%I0.5)（上升沿、下降沿或两者）或与高速计数器 (%HSC0 和 %HSC1)（当计数达到高速计数器阈值时）相关联。您可以为每个 HSC 功能块配置 2 个事件。

周期性任务和事件在周期性扫描模式中配置。主任务在正常扫描模式或周期性扫描模式中配置。

有关详细信息，请参阅配置程序行为和任务 (参见 *SoMachine Basic, 操作指南*)。

### 正常扫描模式中的主任务

下图显示了在正常扫描模式中配置主任务时，主任务和周期性任务执行之间的关系：

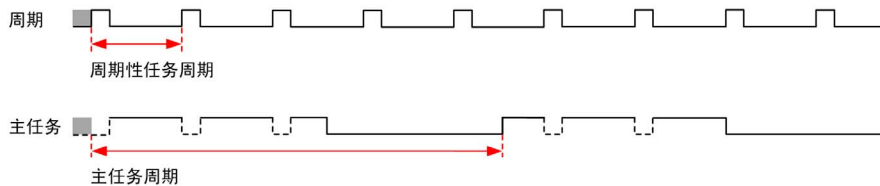


### 周期性扫描模式中的主任务

下图显示了在周期性扫描模式中配置主任务时，主任务和周期性任务之间的关系：

周期性任务：周期模式

主任务：周期模式

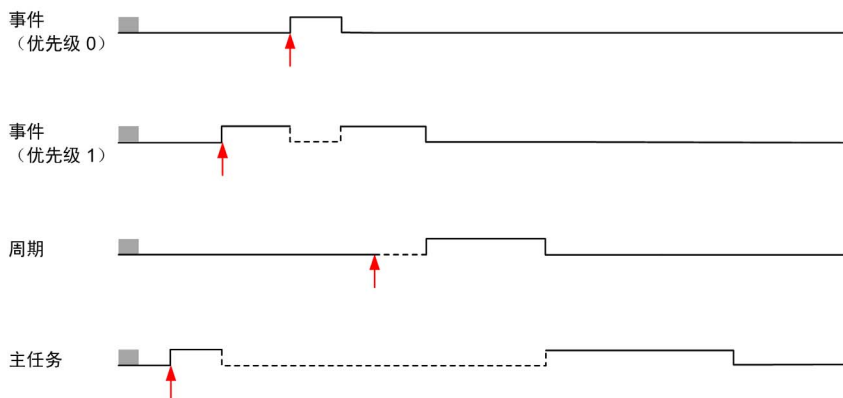


### 主任务与周期性任务的事件优先级

事件优先级控制事件任务、主任务和周期性任务之间的关系。事件任务将中断主任务和周期性任务的执行。

下图显示在周期模式下，事件任务、主任务和周期性任务之间的关系：

事件行为



事件任务由将任务事件发送到事件任务的硬件中断触发。

### 看门狗定时器

您可以为主任务和周期性任务配置特定的看门狗定时器。如果任务执行时间超过配置的看门狗定时器周期，则逻辑控制器会进入 HALTED 状态。此看门狗定时器由软件定时器进行管理。

系统看门狗定时器检查用户逻辑是否正在加载 80% 以上的 CPU 处理能力。

## 最大任务数和优先级

### 任务优先级

下表概述了任务类型及其优先级：

| 任务类型 | 扫描模式  | 触发条件     | 可配置范围            | 最大任务数 | 优先级          |
|------|-------|----------|------------------|-------|--------------|
| 主任务  | 正常    | 正常       | 不适用              | 1     | 最低           |
|      | 周期性任务 | 软件定时器    | 2...150 毫秒       |       |              |
| 周期   | 周期性任务 | 软件定时器    | 2...255 毫秒       | 1     | 高于主任务但低于事件任务 |
| 事件任务 | 周期    | 物理输入     | %I0.2...%I0.5    | 4     | 最高           |
|      |       | %HSC 功能块 | 每个 %HSC 对象最多两个事件 | 4     |              |

### 事件优先级

请参阅事件优先级和队列 ( 参见 *SoMachine Basic, 操作指南* )。

## 节 2.3

### 控制器状态和行为

#### 简介

本节提供控制器状态、状态转换及响应系统事件时的行为的相关信息。本章开头详细介绍了控制器状态图并描述了各种状态。接着定义了输出状态与控制器状态的关系，然后解释导致状态转换的命令和事件。最后介绍了与持续变量有关的信息以及 **SoMachine Basic** 任务编程选项对系统行为的影响。

#### 本节包含了哪些内容？

本节包含了以下主题：

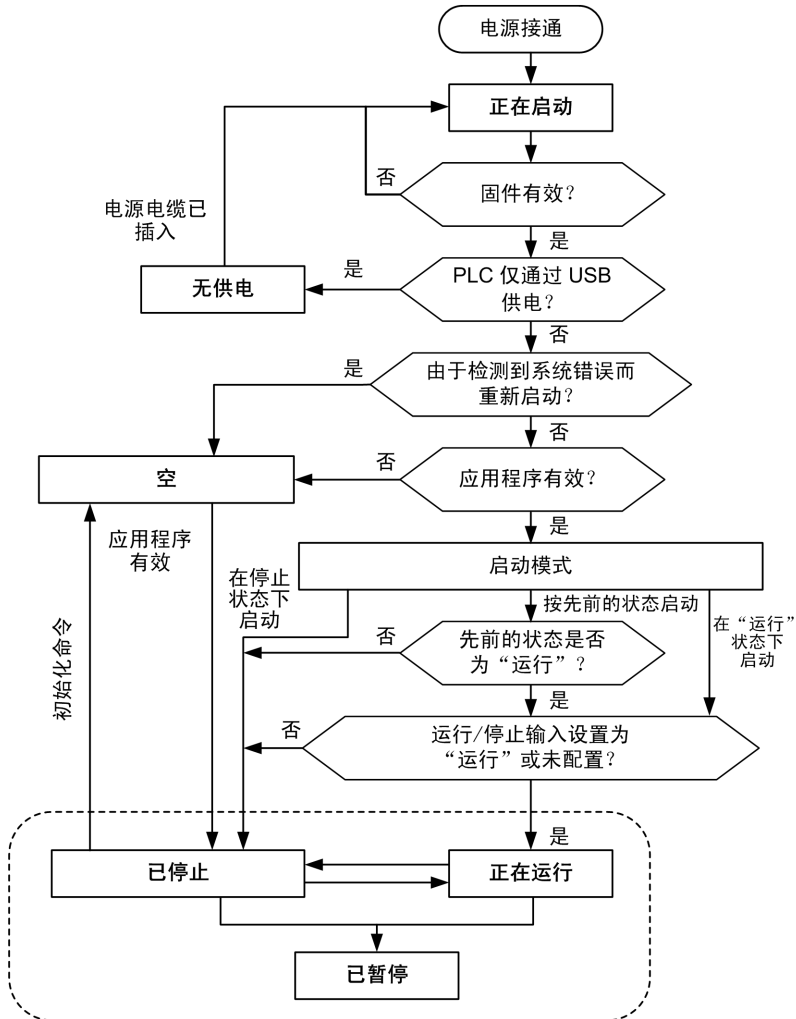
| 主题      | 页  |
|---------|----|
| 控制器状态图  | 33 |
| 控制器状态描述 | 34 |
| 控制器状态转换 | 37 |
| 保持型变量   | 39 |
| 输出行为    | 40 |



## 控制器状态图

### 控制器状态图

下图描述了控制器操作状态：



## 控制器状态描述

### 简介

本节详细介绍控制器状态。

#### 警告

##### 意外的设备操作

- 在命令更改状态、配置控制器选项、上传程序或修改控制器及其所连接设备的物理配置之前，切勿假设控制器处于某一特定的控制器状态。
- 在执行这些操作前，考虑对所有连接的设备的影响。
- 在对某个控制器进行操作之前，请务必主动确认控制器的状态，方法是查看其 LED、确认运行 / 停止输入的情况、检查是否存在输出强制，以及通过 **SoMachine Basic** 查看控制器状态信息。

**不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。**

使用“在‘运行’状态下启动”功能时，控制器将在设备通电时开始执行程序逻辑。预先了解输出的自动重新激活如何影响过程或所控制的机器，这一点至关重要。配置运行 / 停止输入可帮助控制“在‘运行’状态下启动”功能。此外，运行 / 停止输入旨在提供对远程运行命令的本地控制。如果在控制器由 **SoMachine** 本地停止后发出的远程运行命令可能具有意外后果，则必须配置和连接运行 / 停止输入，以帮助控制这种情况。

#### 警告

##### 机器意外启动

- 在使用“在‘运行’状态下启动”功能之前，请确认自动重新激活输出不会产生意外的后果。
- 使用运行 / 停止输入可帮助控制“在‘运行’状态下启动”功能，并有助于防止从远程位置意外启动。
- 在对运行 / 停止输入加电之前或在从远程位置发出运行命令之前，请验证机器或过程环境的安全状态。

**不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。**

### 控制器状态表

下表详细介绍控制器操作状态：

| 控制器状态   | 描述                                                                                                                                                                    | 通讯  | 应用程序的执行 | LED |     |        |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---------|-----|-----|--------|
|         |                                                                                                                                                                       |     |         | PWR | RUN | ERR    |
| BOOTING | 逻辑控制器无有效固件。<br>启用通信通道以允许更新运行时固件。<br>无法通过 <b>SoMachine Basic</b> 进行登录。<br>输出设置为初始化值 (参见第 40 页)。                                                                        | 受限制 | 否       | 亮起  | 关闭  | 开启     |
| EMPTY   | 此状态指示没有有效的应用程序。<br>无法通过 <b>SoMachine Basic</b> ( <b>download/watchlist</b> ) 进行登录。<br>输入强制设置为 0。<br>输出设置为初始化值 (参见第 40 页)。                                             | 是   | 否       | 亮起  | 熄灭  | 闪烁 1 次 |
| STOPPED | 此状态指示逻辑控制器具有有效的应用程序，但已停止。<br>读取输入。<br>输出设置为 <b>SoMachine Basic</b> 中的故障预置值 (参见第 40 页) 或强制值 (参见第 41 页)。<br>状态警报输出设置为 0。                                                | 是   | 否       | 亮起  | 闪烁  | 熄灭     |
| RUNNING | 此状态指示逻辑控制器正在执行应用程序。<br>应用程序任务读取输入。<br>应用程序任务所编写的输出，或者通过 <b>SoMachine Basic</b> 编写 (在在线模式下) (监视列表、输出强制 (参见第 41 页))。<br>状态警报输出设置为 1。                                    | 是   | 是       | 亮起  | 亮起  | 熄灭     |
| HALTED  | 此状态指示应用程序因应用程序软件错误 (参见第 40 页) 停止运行。<br>对象将保留其当前值，从而用于分析检测到错误的原因。所有任务都将停止在当前的指令上。<br>通讯功能同样处于 STOPPED 状态。<br>不读取输入，并且保持其最后值。<br>输出设置为故障预置值 (参见第 40 页)。<br>状态警报输出设置为 0。 | 是   | 否       | 亮起  | 闪烁  | 亮起     |

## 配置功能

| 控制器状态     | 描述                                                                                                                                                                                                                                            | 通讯       | 应用程序的执行 | LED |     |     |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------|-----|-----|-----|
|           |                                                                                                                                                                                                                                               |          |         | PWR | RUN | ERR |
| POWERLESS | <p>此状态指示逻辑控制器仅由 USB 电缆供电。此模式只能用于更新固件（通过 USB）或下载 / 上载用户应用程序（通过 USB）。</p> <p>在此状态下，不允许所有状态转换。因此，更改逻辑控制器状态的唯一方法是连接主电源。在此情况下，逻辑控制器将启动并且重新加载所有已安装的组件。无法通过 SoMachine Basic（<i>download/upload/watchlist</i>）进行登录。输入强制设置为 0。输出设置为初始化值（参见第 40 页）。</p> | 是（仅 USB） | 否       | 熄灭  | 闪烁  | 熄灭  |

**注意：**系统字 %SW6 指示逻辑控制器状态（EMPTY、STOPPED、RUNNING、HALTED 和 POWERLESS）。

## 控制器状态转换

### 启动控制器

效果: 命令控制器重新启动, 有关通电顺序的详细信息, 请参阅控制器状态图 (参见第 33 页)。

方法:

- 电源重置
- 利用脚本重新启动
  - SD 卡上的脚本可以发出 REBOOT 作为其最终命令。

### 应用程序下载

效果: 将应用程序下载到控制器的存储器。

方法:

- SoMachine Basic 在线按钮:
  - 选择 **PC 到控制器 (下载)** 命令。

效果: 擦除当前应用程序并将控制器设置为 EMPTY 状态。如果下载成功, 则冷启动完成, 并且控制器被设置为 STOPPED 状态。
- SD 卡进行的应用程序文件传输:
  - 效果: 在下次重新启动时, 擦除当前应用程序并将应用文件从 SD 卡复制到控制器的存储器。如果下载成功, 则冷启动完成, 并且控制器被设置为 STOPPED 状态。

### 初始化控制器

效果: 将控制器设置为 EMPTY 状态, 然后在冷启动后设置为 STOPPED 状态。

方法:

- SoMachine Basic 在线按钮:
  - 选择**初始化控制器**命令。

### 运行控制器

效果: 命令转换为 RUNNING 控制器状态。

方法:

- 前面的运行 / 停止 (参见 *Modicon M100/M200 Logic Controller, 硬件指南*) 开关:
  - 其命令在上升沿转换为 RUNNING 状态。
- 运行 / 停止输入: (参见 *Modicon M100/M200 Logic Controller, 硬件指南*)
  - 输入必须在应用程序中配置 (配置数字量输入 (参见第 58 页))。
  - 其命令在上升沿转换为 RUNNING 状态。
- SoMachine Basic 在线按钮:
  - 选择**运行控制器**命令。

- 应用程序启动模式 (参见 *SoMachine Basic, 操作指南*) 设置:
  - 在“运行”状态下启动或在先前状态下启动。

### 停止控制器

效果: 命令转换为 STOPPED 控制器状态。

方法:

- 前面板的运行 / 停止 (参见 *Modicon M100/M200 Logic Controller, 硬件指南*) 开关:
  - 其强制在低电平上转换为 STOPPED 状态。
- 运行 / 停止输入: (参见 *Modicon M100/M200 Logic Controller, 硬件指南*)
  - 输入必须在应用程序中配置 (配置数字量输入 (参见第 58 页))。
  - 其强制在低电平上转换为 STOPPED 状态。
- SoMachine Basic 在线按钮:
  - 选择**停止控制器**命令。
- 应用程序启动模式 (参见 *SoMachine Basic, 操作指南*) 设置:
  - 在“停止”状态下启动或在先前状态下启动。
- 下载命令:
  - 需要控制器设置为 STOPPED 状态 (在下载后, 控制器处于 STOPPED 状态)。

### 检测到的错误 (转换到 HALTED 状态)

效果: 命令转换为 HALTED 控制器状态。

切换到 HALTED 状态的原因:

- 看门狗 (应用程序行为 (参见 *SoMachine Basic, 操作指南*))
- 系统溢出, 超过了 CPU 处理能力的 80% (看门狗计时器 (参见第 30 页))

### 冷启动

冷启动定义为: 在所有数据初始化为其缺省值的情况下通电, 并且用户逻辑从程序的开头启动, 同时清除所有程序变量。在冷启动中, 所有内容都将初始化: 软件和硬件设置。

会由于下列原因而进行冷启动:

- 启动控制器, 且不含经过验证的应用程序在线修改。
- 应用程序下载
- 初始化控制器

冷启动的效果:

- 初始化所有功能块。
- 清除所有用户存储。
- 将系统位 %S 和系统字 %SW 置于它们的初始值。
- 配置后重新加载参数 (应用配置后的更改)。
- 从闪存中恢复用户应用 (未保存的在线更改将丢失)。
- 重新启动控制器的所有内部部件。

## 保持型变量

### 断电时自动保存

在断电后，控制器在内部数据闪存中自动保存前 3000 个存储器字（%MW0 到 %MW2999）。在初始化期间，日期恢复到存储器字区域，即使控制器执行了冷启动。

在新下载、INIT 命令或 %S0 激活的情况下，将重新初始化这些 *自动保存* 的保持型变量。请参阅系统位（参见第 328 页）。

### 用户请求保存

您可在闪存中最多保存 1000 个存储器字（%MW3000 到 %MW3999）。保存或恢复的字数量是在系统字 %SW148 中指定。请参阅系统字（参见第 335 页）。

仅当控制器处于“停止”模式时，才能执行保存操作。要执行保存操作，请将系统位 %S93 设置为 1。请参阅系统位（参见第 329 页）。保存操作以独占方式占有控制器大约 40 毫秒。系统位 %S92 设置为 1 可发出操作结束的信号。请参阅系统位（参见第 329 页）。

将在 MAST 周期之间的阶段中将存储器字写入到闪存中。在 MAST 周期结束时将擦除闪存区域。

将 %S94 设置为 1 以执行恢复。请参阅系统位（参见第 329 页）。在 MAST 周期结束时，完全执行恢复操作。

## 输出行为

### 简介

控制器将输出行为定义为通过更加灵活的方式响应命令和系统事件。在讨论影响控制器状态的命令和事件之前，有必要先了解此行为。

可能应用这两个选项的输出行为和控制器状态包括：

- 由应用程序管理
- 初始值
- 故障预置模式 ( 参见 *SoMachine Basic, 操作指南*)
  - 保持当前值
  - 故障预置值
- 输出强制

### 由应用程序管理

输出一般情况下由应用程序进行管理。这适用于 RUNNING 状态。

### 初始化值

此输出状态适用于 BOOTING、EMPTY 和 POWERLESS 状态。

在初始化状态下，输出采用下列值：

- 对于内置输出：
  - 快速晶体管输出：0 Vdc
  - 常规晶体管输出：0 Vdc
  - 继电器输出：打开
  - 专用 I/O 功能 ( PLS/PWM、HSC )：0 Vdc
- 对于扩展模块输出：
  - 常规晶体管输出：0 Vdc
  - 继电器输出：打开

### 故障预置值

此输出状态适用于 STOPPED 和 HALTED 状态。

在故障预置模式下，输出采用下列值：

- 对于内置输出：
  - 快速晶体管输出：根据故障预置设置 ( 故障预置行为 ( 参见 *SoMachine Basic, 操作指南* ) )
  - 常规晶体管输出：根据故障预置设置 ( 故障预置行为 )
  - 继电器输出：根据故障预置设置 ( 故障预置行为 )
  - 专用 I/O 功能 ( PLS/PWM、HSC )：
    - 故障预置值：根据故障预置设置 ( 故障预置行为 )
    - 保持当前值：0 Vdc



- 对于扩展模块输出：
  - 常规晶体管输出：根据故障预置设置（故障预置行为）
  - 继电器输出：根据故障预置设置（故障预置行为）

## 输出强制

控制器允许您将所选输出的状态强制为定义值，以便于系统测试、试运行和维护。

仅当控制器连接到 **SoMachine Basic** 时，才能强制输出的值。

为此，请在动态数据表中使用**强制**命令。

输出强制将覆盖对输出执行的所有其他命令（无论正在执行何种任务编程）。

在线更改或者注销 **SoMachine Basic** 不会解除强制。

冷启动（参见第 38 页）和下载应用程序（参见第 37 页）命令可自动解除强制。

强制不适用于专用 I/O 功能（PLS、PWM 和 HSC）。

### 警告

#### 意外的设备操作

- 您必须全面了解强制会对与执行中的任务相关的输出产生怎样的影响。
- 请勿尝试强制包含在您不确定是否会及时执行的任务中的 I/O，除非您打算让强制在下次执行该任务时生效（无论何时）。
- 如果您强制某个输出，但是对物理输出没有产生明显效果，请勿在没有撤销强制的情况下退出 **SoMachine Basic**。

**不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。**

## 节 2.4

### 后配置

---

#### 简介

本节将介绍如何管理和配置 Modicon M100/M200 Logic Controller 的后配置文件。

#### 本节包含了哪些内容？

本节包含了以下主题：

| 主题      | 页  |
|---------|----|
| 后配置     | 43 |
| 后配置文件管理 | 44 |

## 后配置

### 简介

使用后配置选项可以在不更改应用程序的情况下修改应用程序的某些参数。后配置参数在一个存储在控制器中的名为 **Machine.cfg** 的文件中定义。

默认情况下，所有通讯参数都将在应用程序的配置过程中进行设置。但是，在某些情况下，其中的部分或全部参数可以通过后配置机制进行自动修改。可以在后配置文件中指定一个或多个通讯参数，这些参数可以覆盖配置操作所指定的参数。例如，可以在后配置文件中存储一个参数，以便更改控制器的 **EtherNet/IP** 地址并使其他以太网参数保持不变（如网关地址）。

### 参数

后配置文件用于修改网络参数。

以太网参数：

- 地址配置模式
- IP 地址
- 子网掩码
- 网关地址
- 设备名称

串行线路参数，适用于应用程序中的各个串行线路（内置端口或 TMCR2SL1/TMCR2SL1A 扩展板）：

- 物理介质
- 波特率
- 奇偶校验
- 数据位
- 停止位
- Modbus 地址
- 极化（适用于 RS-485）

### 操作模式

在以下情况中，将读取并应用后配置文件：

- 冷启动之后
- 在重新启动后
- 在下载应用程序后

有关控制器状态和转换的进一步详细信息，请参阅控制器状态和行为。

## 后配置文件管理

### 简介

文件 **Machine.cfg** 必须存储在控制器的 /usr/cfg 目录中。

后配置文件可以通过微型 SD 卡来进行传输、修改或删除。

还可以在连接逻辑控制器的过程中使用 **SoMachine Basic** 来修改后配置文件的以太网参数。

**注意：** SoMachine Basic 的安装目录

Firmwares & PostConfiguration\PostConfiguration\add\_change\usr\cfg 中有提供后配置文件示例。

### 后配置文件格式

有效配置必须使用以下格式：

- 字符“#”代表注释开始，从该符号开始至行末的所有内容都将被忽略。注释不会保存在 M100/M200 Logic Controller 的后配置区域中。
- 规则为 channel.parameter=value (“=”符号两侧没有空格)。
- Channel 和 parameter 区分大小写。
- 下表含有允许的通道、参数和值。

| 通道  | 参数          | 描述       | 值                               |
|-----|-------------|----------|---------------------------------|
| ETH | IPMODE      | 地址配置模式   | 0 = 固定<br>1 = BOOTP<br>2 = DHCP |
|     | IP          | IP 地址    | 以点分隔的十进制字符串                     |
|     | MASK        | 子网掩码     | 以点分隔的十进制字符串                     |
|     | GATEWAY     | 网关地址     | 以点分隔的十进制字符串                     |
|     | NETWORKNAME | 网络上的设备名称 | ASCII 字符串（最多 16 个字符）            |

| 通道         | 参数           | 描述          | 值                                                  |
|------------|--------------|-------------|----------------------------------------------------|
| SL1<br>SL2 | HW           | 物理介质        | 0 = RS-232<br>1 = RS-485                           |
|            | BAUDS        | 数据传输速率      | 1200、2400、4800、9600、19200、<br>38400、57600 或 115200 |
|            | PARITY       | 用于错误检测的奇偶校验 | 0 = 无<br>1 = 奇<br>2 = 偶                            |
|            | DATAFORMAT   | 数据格式        | 7 或 8                                              |
|            | STOPBIT      | 停止位         | 1 或 2                                              |
|            | MODBUSADDR   | Modbus 地址   | 1...247                                            |
|            | POLARIZATION | 极化          | 0 = 否<br>1 = 是                                     |

### 后配置文件的传输

在创建和修改过后配置文件之后，必须将其传输到逻辑控制器。可通过脚本进行传输以将后配置文件复制到微型 SD 卡。

请参阅添加或更改后配置 ( 参见第 140 页 )。

### 修改后配置文件

请使用文本编辑器来修改 PC 上的后配置文件。

**注意：** 请勿更改文本文件编码。缺省编码为 ANSI。

**注意：** 后配置文件的以太网参数可以通过 SoMachine Basic 来修改。有关详细信息，请参阅连接到逻辑控制器 ( 参见 *SoMachine Basic, 操作指南* )。

### 删除后配置文件

请参阅删除后配置文件 ( 参见第 140 页 )。

**注意：** 将使用应用程序中所定义参数，而非后配置文件中所定义的相应参数。



---

## 部分 II

### 配置 M100/M200 Logic Controller

---

#### 概述

本部分提供有关如何配置 M100/M200 Logic Controller 参考号的信息。

#### 本部分包含了哪些内容？

本部分包括以下各章：

| 章 | 章节标题        | 页   |
|---|-------------|-----|
| 3 | 如何配置控制器     | 49  |
| 4 | 内置输入 / 输出配置 | 57  |
| 5 | I/O 总线配置    | 81  |
| 6 | 扩展板配置       | 85  |
| 7 | TM3R 扩展模块配置 | 111 |
| 8 | 内置通讯配置      | 119 |
| 9 | Micro SD 卡  | 131 |

配置 M100/M200 Logic Controller

---



---

## 章 3

### 如何配置控制器

---

#### 概述

本章介绍如何在 SoMachine Basic 中建立配置以及如何配置 M100/M200 Logic Controller。

#### 本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

| 主题                              | 页  |
|---------------------------------|----|
| 建立配置                            | 50 |
| 配置 M100/M200 Logic Controller   | 55 |
| 使用 Executive Loader Wizard 更新固件 | 56 |

## 建立配置

### 简介

通过在 SoMachine Basic 中建立配置来配置控制器。要构建配置，请首先创建一个新项目或打开现有项目。

请参阅《*SoMachine Basic 操作指南*》，以了解如何执行以下操作：

- 创建新项目或打开现有项目
- 替换缺省逻辑控制器
- 将扩展模块添加到逻辑控制器
- 向逻辑控制器中添加扩展板
- 保存项目。

以下提供了有关 SoMachine Basic 用户界面的一些常规信息。

### 起始页

当您启动 SoMachine Basic 时，始终会显示起始页窗口。使用此窗口可注册 SoMachine Basic 软件，管理与逻辑控制器的连接，并且可以创建或选择要处理的项目。

### SoMachine Basic 窗口

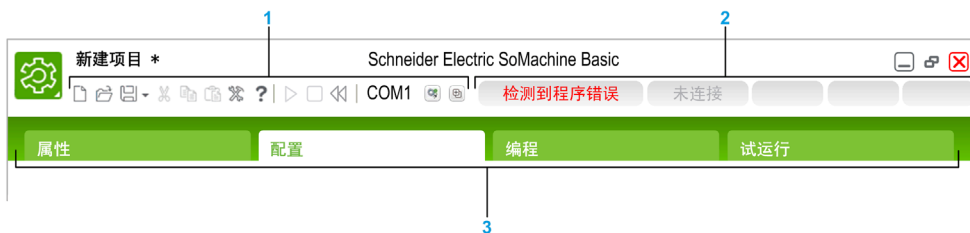
选择要处理的项目后，SoMachine Basic 将显示主窗口。

在主窗口顶部，工具栏 (参见 *SoMachine Basic, 操作指南*) 包含一些图标，用于执行常见任务，包括返回起始页窗口。

在工具栏旁边是状态栏 (参见 *SoMachine Basic, 操作指南*)，它显示与逻辑控制器连接的当前状态消息。

在工具栏和状态栏下方，主窗口划分为多个 *模块*。每个模块控制开发周期的不同阶段，并且可通过单击模块选项卡来访问。

下图显示了主窗口中的工具栏、状态栏和模块选项卡：



- 1 工具栏
- 2 状态栏
- 3 模块选项卡

| 项     | 描述                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 工具栏   | 供轻松地访问常用功能。<br>有关详细信息，请参阅工具栏 (参见 <i>SoMachine Basic, 操作指南</i> )。                                                                                                                                                                                                                   |
| 状态栏   | 显示有关当前系统状态的状态和信息性消息。<br>有关详细信息，请参阅状态栏 (参见 <i>SoMachine Basic, 操作指南</i> )。                                                                                                                                                                                                          |
| 模块选项卡 | 要开发应用程序，请使用如下从左到右显示的模块选项卡： <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>属性</b><br/>设置项目属性。</li> <li>● <b>配置</b><br/>复制和配置逻辑控制器和关联扩展模块的硬件配置。</li> <li>● <b>编程</b><br/>使用其中一种支持的编程语言开发程序。</li> <li>● <b>试运行</b><br/>管理 SoMachine Basic 与逻辑控制器之间的连接、上载 / 下载应用程序、测试和试运行应用程序。</li> </ul> |

## 硬件树

硬件树显示在**配置**窗口中的左侧。其显示当前硬件配置的结构化视图。添加控制器时，扩展模块或者项目的扩展板以及若干节点会自动添加到硬件树。

**注意：**硬件树中的节点特定于控制器和硬件配置。这些节点取决于控制器、扩展模块和扩展板提供的 I/O 功能。

下图显示了控制器配置的硬件树：



| 项                        | 描述                           |
|--------------------------|------------------------------|
| 数字量输入                    | 用于配置逻辑控制器的内置数字量输入。           |
| 数字量输出                    | 用于配置逻辑控制器的内置数字量输出。           |
| 高速计数器                    | 用于配置内置高速计数功能 (HSC)。          |
| 脉冲发生器                    | 用于配置内置脉冲发生器功能 (PLS/PWM/PTO)。 |
| 否 串行线路数 (1 或 2, 特定于控制器)。 |                              |

## 如何配置控制器

| 项          | 描述                                                                    |
|------------|-----------------------------------------------------------------------|
| IO 总线      | 用于配置连接到逻辑控制器的扩展模块和扩展板。                                                |
| ETH1       | 用于配置内置以太网通讯。                                                          |
| Modbus TCP | 用于配置以太网通讯的 Modbus TCP。                                                |
| SLn （串行线路） | 用来配置内置串行线路或使用扩展板添加的串行线路。<br><b>注意：</b> 所有 M100/M200 参考号只能支持一个串行线路扩展板。 |
| 否          | 串行线路数（1 或 2，特定于控制器）。                                                  |

## 编辑器

编辑器区域显示在**配置**窗口的中心。以图形方式显示设备的硬件配置。项目中的硬件配置可以是：

- 仅控制器
- 带有扩展板的控制器
- 带有扩展模块的控制器
- 带有扩展板和扩展模块的控制器

编辑器区域显示：

- 当您单击设备图像或单击硬件树中的设备节点时，显示有关设备的简短描述。
- 硬件树中选定项目的配置属性。

如果将扩展模块添加到配置中，该扩展模块将显示在控制器或以前添加的扩展模块的右侧。在控制器上，扩展板添加到扩展板插槽中。

在配置控制器、扩展板或扩展模块时，当前在硬件树中所选节点的配置属性将显示在图形配置下。这些属性用于配置设备。

下图显示了具有扩展模块的 controllers 的配置（已选择控制器）：



**设备信息**

**消息**

**设备描述**  
TM200CE40U 24 通道漏极/源极输入，带 2 个公共端，16 通道  
0.5 A 晶体管漏极输出，带 3 个公共端，1 个串行线路端口，  
1 个以太网端口，带有可插拔端子块的 24 Vdc 一体型数字控制器。

## 目录

目录区域显示在**配置**窗口的右侧。显示可以使用 **SoMachine Basic** 配置的所有逻辑控制器、扩展模块和扩展板。它也提供所选设备的简短描述。

您可以将这些对象从目录区域拖放到编辑器区域。您也可以从目录中通过简单的拖放操作将现有控制器替换为不同控制器。

下图显示了逻辑控制器和扩展模块的目录：

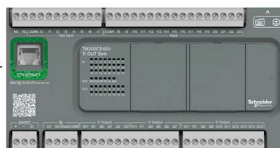
| 参考号        | 电源          | 通讯端口         | 数字量输入 | 数字量输出   |
|------------|-------------|--------------|-------|---------|
| TM200C16R  | 一体型 220 Vac | 1 SL         | 9     | 7 个继电器  |
| TM200C16U  | 一体型 24 Vdc  | 1 SL         | 9     | 7 个晶体管  |
| TM200C24R  | 一体型 220 Vac | 1 SL         | 14    | 10 个继电器 |
| TM200C24U  | 一体型 24 Vdc  | 1 SL         | 14    | 10 个晶体管 |
| TM200C40R  | 一体型 220 Vac | 1 SL         | 24    | 16 个继电器 |
| TM200C40U  | 一体型 24Vdc   | 1 SL         | 24    | 16 个晶体管 |
| TM200CE24R | 一体型 220 Vac | 1 SL + 1 ETH | 14    | 10 个继电器 |
| TM200CE24U | 一体型 24 Vdc  | 1 SL + 1 ETH | 14    | 10 个晶体管 |
| TM200CE40R | 一体型 220 Vac | 1 SL + 1 ETH | 24    | 16 个继电器 |
| TM200CE40U | 一体型 24 Vdc  | 1 SL + 1 ETH | 24    | 16 个晶体管 |

- > TM100 Logic Controller
- > TM3 数字量 I/O 模块
- > TM3 模拟量 I/O 模块
- > TM2 数字量 I/O 模块
- > TM2 模拟量 I/O 模块
- > M200 卡盒

### 设备描述

TM200CE40U 24 通道漏极/源极输入，带 2 个公共端，16 通道 0.5 A 晶体管漏极输出，带 3 个公共端，1 个串行线路端口，1 个以太网端口，带有可插拔端子块的 24 Vdc 一体型数字控制器。

|        |        |
|--------|--------|
| 5 V    | 24 V   |
| 360 mA | 320 mA |



## 配置 M100/M200 Logic Controller

### 控制器配置

控制器配置取决于内置输入 / 输出、I/O 对象和通讯端口的数量和类型。

使用**配置**选项卡配置控制器和扩展模块的属性。在硬件树中选择一个节点以配置控制器的属性。

下表显示了 M100/M200 Logic Controller 的可用配置：

| 参考号                      | 数字量输入 | 数字量输出 | 高速计数器 | 脉冲发生器 | 以太网 | 串行线路 |
|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-----|------|
| TM100C●●R /<br>TM200C●●R | X     | X     | X     | –     | –   | X    |
| TM200C●●U                | X     | X     | X     | X     | –   | X    |
| TM200CE●●R               | X     | X     | X     | –     | X   | X    |
| TM200CE●●U               | X     | X     | X     | X     | X   | X    |
| TM200C●●●T               | X     | X     | X     | X     | –   | X    |
| TM200CE●●T               | X     | X     | X     | X     | X   | X    |

– 不适用于 SoMachine Basic 中的配置。

**X** 用于 SoMachine Basic 中的配置。有关如何配置的信息：

- 数字量输入，请参阅配置数字量输入 (参见第 58 页)
- 数字量输出，请参阅配置数字量输出 (参见第 61 页)
- 高速计数器，请参阅配置高速计数器 (参见第 63 页)
- 脉冲发生器，请参阅配置脉冲发生器 (参见第 71 页)
- 以太网，请参阅配置以太网 (参见第 120 页)
- 串行线路，请参阅配置串行线路 (参见第 125 页)。

## 使用 **Executive Loader Wizard** 更新固件

### 概述

您可以使用 Executive Loader 向导 (OS Loader) 更新控制器的执行软件。

有关逻辑控制器操作状态和 LED 状态的信息，请参阅 *控制器状态和行为*。（参见第 32 页）

### 更新控制器的固件

要启动 Exec Loader Wizard，请遵循以下步骤：

| 步骤 | 操作                                                                                                                                                                                                 |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 关闭所有 Windows 应用程序（包括虚拟计算机）。                                                                                                                                                                        |
| 2  | 单击 <b>开始</b> → <b>程序</b> → <b>Schneider Electric</b> → <b>SoMachine Basic</b> → <b>SoMachine Basic 固件更新</b> ，<br>或者从 <i>SoMachine Basic 安装文件夹 \Execloader</i> 文件夹中运行 <i>ExecLoaderWizard.exe</i> 。 |
| 3  | 按照向导中的步骤完成固件更新。                                                                                                                                                                                    |



---

# 章 4

## 内置输入 / 输出配置

---

### 概述

本章介绍如何配置 M100/M200 Logic Controller 的内置 I/O 对象。

内置输入 / 输出数目取决于控制器参考号。有关详细信息，请参阅 M100/M200 Logic Controller 参考号 (参见 *Modicon M100/M200 Logic Controller, 硬件指南*) 的表。

### 本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

| 主题      | 页  |
|---------|----|
| 配置数字量输入 | 58 |
| 配置数字量输出 | 61 |
| 配置高速计数器 | 63 |
| 配置脉冲发生器 | 71 |

## 配置数字量输入

### 简介

缺省情况下，所有数字量输入都用作常规输入。某些数字量输入是快速输入，可通过配置高速计数器（参见第 63 页）使用，而其他输入可配置为事件输入。

### 数字量输入配置

下表介绍了如何配置数字量输入：

| 步骤                                  | 操作                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |       |      |                          |                          |     |       |     |     |     |    |                                     |       |  |       |      |                          |                          |     |  |  |  |                                     |       |  |       |      |                          |                          |     |  |  |  |                          |       |  |    |      |                          |                          |     |  |  |  |                          |       |  |    |      |                          |                          |     |  |  |  |                          |       |  |    |      |                          |                          |     |  |  |  |                          |       |  |    |      |                          |                          |     |  |  |  |                                     |       |  |       |      |                          |                          |     |  |  |  |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------|------|--------------------------|--------------------------|-----|-------|-----|-----|-----|----|-------------------------------------|-------|--|-------|------|--------------------------|--------------------------|-----|--|--|--|-------------------------------------|-------|--|-------|------|--------------------------|--------------------------|-----|--|--|--|--------------------------|-------|--|----|------|--------------------------|--------------------------|-----|--|--|--|--------------------------|-------|--|----|------|--------------------------|--------------------------|-----|--|--|--|--------------------------|-------|--|----|------|--------------------------|--------------------------|-----|--|--|--|--------------------------|-------|--|----|------|--------------------------|--------------------------|-----|--|--|--|-------------------------------------|-------|--|-------|------|--------------------------|--------------------------|-----|--|--|--|
| 1                                   | <p>单击硬件树中的<b>数字量输入</b>节点，显示数字量输入属性。<br/>下图显示了编辑器区域中的数字量输入的属性：</p> <div data-bbox="288 552 1200 974" style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p><b>数字量输入</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>已使用</th> <th>地址</th> <th>符号</th> <th>使用者</th> <th>过滤</th> <th>锁存</th> <th>运行/停止</th> <th>事件</th> <th>优先级</th> <th>子程序</th> <th>注释</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>%I0.0</td> <td></td> <td>%HSC0</td> <td>无滤波器</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>未使用</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>%I0.1</td> <td></td> <td>%HSC0</td> <td>无滤波器</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>未使用</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%I0.2</td> <td></td> <td>过滤</td> <td>3 毫秒</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>未使用</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%I0.3</td> <td></td> <td>过滤</td> <td>3 毫秒</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>未使用</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%I0.4</td> <td></td> <td>过滤</td> <td>3 毫秒</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>未使用</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%I0.5</td> <td></td> <td>过滤</td> <td>3 毫秒</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>未使用</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>%I0.6</td> <td></td> <td>%HSC1</td> <td>无滤波器</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>未使用</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;">应用    取消</p> </div> | 已使用 | 地址    | 符号   | 使用者                      | 过滤                       | 锁存  | 运行/停止 | 事件  | 优先级 | 子程序 | 注释 | <input checked="" type="checkbox"/> | %I0.0 |  | %HSC0 | 无滤波器 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 未使用 |  |  |  | <input checked="" type="checkbox"/> | %I0.1 |  | %HSC0 | 无滤波器 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 未使用 |  |  |  | <input type="checkbox"/> | %I0.2 |  | 过滤 | 3 毫秒 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 未使用 |  |  |  | <input type="checkbox"/> | %I0.3 |  | 过滤 | 3 毫秒 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 未使用 |  |  |  | <input type="checkbox"/> | %I0.4 |  | 过滤 | 3 毫秒 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 未使用 |  |  |  | <input type="checkbox"/> | %I0.5 |  | 过滤 | 3 毫秒 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 未使用 |  |  |  | <input checked="" type="checkbox"/> | %I0.6 |  | %HSC1 | 无滤波器 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 未使用 |  |  |  |
| 已使用                                 | 地址                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 符号  | 使用者   | 过滤   | 锁存                       | 运行/停止                    | 事件  | 优先级   | 子程序 | 注释  |     |    |                                     |       |  |       |      |                          |                          |     |  |  |  |                                     |       |  |       |      |                          |                          |     |  |  |  |                          |       |  |    |      |                          |                          |     |  |  |  |                          |       |  |    |      |                          |                          |     |  |  |  |                          |       |  |    |      |                          |                          |     |  |  |  |                          |       |  |    |      |                          |                          |     |  |  |  |                                     |       |  |       |      |                          |                          |     |  |  |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> | %I0.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     | %HSC0 | 无滤波器 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 未使用 |       |     |     |     |    |                                     |       |  |       |      |                          |                          |     |  |  |  |                                     |       |  |       |      |                          |                          |     |  |  |  |                          |       |  |    |      |                          |                          |     |  |  |  |                          |       |  |    |      |                          |                          |     |  |  |  |                          |       |  |    |      |                          |                          |     |  |  |  |                          |       |  |    |      |                          |                          |     |  |  |  |                                     |       |  |       |      |                          |                          |     |  |  |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> | %I0.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     | %HSC0 | 无滤波器 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 未使用 |       |     |     |     |    |                                     |       |  |       |      |                          |                          |     |  |  |  |                                     |       |  |       |      |                          |                          |     |  |  |  |                          |       |  |    |      |                          |                          |     |  |  |  |                          |       |  |    |      |                          |                          |     |  |  |  |                          |       |  |    |      |                          |                          |     |  |  |  |                          |       |  |    |      |                          |                          |     |  |  |  |                                     |       |  |       |      |                          |                          |     |  |  |  |
| <input type="checkbox"/>            | %I0.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     | 过滤    | 3 毫秒 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 未使用 |       |     |     |     |    |                                     |       |  |       |      |                          |                          |     |  |  |  |                                     |       |  |       |      |                          |                          |     |  |  |  |                          |       |  |    |      |                          |                          |     |  |  |  |                          |       |  |    |      |                          |                          |     |  |  |  |                          |       |  |    |      |                          |                          |     |  |  |  |                          |       |  |    |      |                          |                          |     |  |  |  |                                     |       |  |       |      |                          |                          |     |  |  |  |
| <input type="checkbox"/>            | %I0.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     | 过滤    | 3 毫秒 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 未使用 |       |     |     |     |    |                                     |       |  |       |      |                          |                          |     |  |  |  |                                     |       |  |       |      |                          |                          |     |  |  |  |                          |       |  |    |      |                          |                          |     |  |  |  |                          |       |  |    |      |                          |                          |     |  |  |  |                          |       |  |    |      |                          |                          |     |  |  |  |                          |       |  |    |      |                          |                          |     |  |  |  |                                     |       |  |       |      |                          |                          |     |  |  |  |
| <input type="checkbox"/>            | %I0.4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     | 过滤    | 3 毫秒 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 未使用 |       |     |     |     |    |                                     |       |  |       |      |                          |                          |     |  |  |  |                                     |       |  |       |      |                          |                          |     |  |  |  |                          |       |  |    |      |                          |                          |     |  |  |  |                          |       |  |    |      |                          |                          |     |  |  |  |                          |       |  |    |      |                          |                          |     |  |  |  |                          |       |  |    |      |                          |                          |     |  |  |  |                                     |       |  |       |      |                          |                          |     |  |  |  |
| <input type="checkbox"/>            | %I0.5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     | 过滤    | 3 毫秒 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 未使用 |       |     |     |     |    |                                     |       |  |       |      |                          |                          |     |  |  |  |                                     |       |  |       |      |                          |                          |     |  |  |  |                          |       |  |    |      |                          |                          |     |  |  |  |                          |       |  |    |      |                          |                          |     |  |  |  |                          |       |  |    |      |                          |                          |     |  |  |  |                          |       |  |    |      |                          |                          |     |  |  |  |                                     |       |  |       |      |                          |                          |     |  |  |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> | %I0.6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     | %HSC1 | 无滤波器 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 未使用 |       |     |     |     |    |                                     |       |  |       |      |                          |                          |     |  |  |  |                                     |       |  |       |      |                          |                          |     |  |  |  |                          |       |  |    |      |                          |                          |     |  |  |  |                          |       |  |    |      |                          |                          |     |  |  |  |                          |       |  |    |      |                          |                          |     |  |  |  |                          |       |  |    |      |                          |                          |     |  |  |  |                                     |       |  |       |      |                          |                          |     |  |  |  |
| 2                                   | <p>编辑属性以配置数字量输入。<br/>有关数字量输入配置参数的详细信息，请参阅下表。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |       |      |                          |                          |     |       |     |     |     |    |                                     |       |  |       |      |                          |                          |     |  |  |  |                                     |       |  |       |      |                          |                          |     |  |  |  |                          |       |  |    |      |                          |                          |     |  |  |  |                          |       |  |    |      |                          |                          |     |  |  |  |                          |       |  |    |      |                          |                          |     |  |  |  |                          |       |  |    |      |                          |                          |     |  |  |  |                                     |       |  |       |      |                          |                          |     |  |  |  |

下表介绍了数字量输入配置的每个参数：

| 参数  | 可编辑 | 值          | 缺省值   | 描述                                                                                                                                 |
|-----|-----|------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 已使用 | 否   | True/False | False | 表示输入点是否在程序中被使用。                                                                                                                    |
| 地址  | 否   | %I0.x      | —     | 显示控制器上数字量输入的地址，其中 x 表示通道编号。如果控制器具有 8 个数字量输入通道，则 x 在 0..7 的范围内变化。如果控制器具有 16 个数字量输入通道，则 x 在 0..15 的范围内变化。例如，%I0.2 是逻辑控制器的第三个数字量输入通道。 |
| 符号  | 是   | —          | —     | 用于将符号与数字量输入对象关联。在 <b>符号</b> 列中双击，键入符号的名称，然后按 <b>Enter</b> 键。                                                                       |

| 参数      | 可编辑 | 值                     | 缺省值   | 描述                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------|-----|-----------------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 使用者     | 否   | 任何                    | 过滤    | <p>显示使用输入通道的组件的名称。<br/>例如，如果子程序使用输入通道，则此字段显示<b>用户逻辑</b>。<br/>此字段的可能值有：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 用户逻辑</li> <li>● 过滤</li> <li>● 锁存</li> <li>● 运行 / 停止</li> <li>● 事件</li> <li>● %HSCx<br/>其中 x 是控制器上的高速计数器实例</li> <li>● %FCy<br/>其中 y 是控制器上的快速计数器实例</li> </ul> <p>如果输入由多个操作使用，则在此字段中显示用逗号分隔的所有值。</p>                           |
| 过滤      | 是   | 无滤波器<br>3 毫秒<br>12 毫秒 | 3 毫秒  | <p>用于为输入通道选择噪声滤波器持续时间。<br/>为数字量输入使用滤波器可减少控制器输入中的噪声。<br/>如果为某个输入选择滤波器，则无法配置该输入用于以下项目：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 锁存</li> <li>● 事件</li> </ul>                                                                                                                                                                                   |
| 锁存      | 是   | True/False            | False | <p>用于对配置为事件的输入（%I0.2 到 %I0.5）启用或禁用锁存。<br/>缺省情况下，由于缺省值<b>过滤</b>，因此会禁用此选项。将<b>过滤</b>设置<b>无滤波器</b>即可启用<b>锁存</b>选项。<br/>锁存允许记忆持续时间短于控制器扫描时间的脉冲。<br/>如果脉冲持续时间短于一次扫描时间，且具有一个大于或等于 1 毫秒的值，则控制器将锁存该脉冲，然后在下一次扫描中进行更新。<br/>如果为某个输入启用<b>锁存</b>，则无法配置该输入用于以下项目：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 过滤</li> <li>● 运行 / 停止</li> <li>● 事件</li> </ul> |
| 运行 / 停止 | 是   | True/False            | False | <p>用于将 1 个数字量输入配置为额外的运行 / 停止开关。<br/>如果将某个数字量输入配置为“运行 / 停止”开关，则无法在任何其他功能块（例如，高速计数器功能块、快速计数器功能块等）中使用该输入。<br/>如果为某个输入启用<b>运行 / 停止</b>，则无法配置该输入用于以下项目：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 锁存</li> <li>● 事件</li> </ul>                                                                                                                     |

## 内置输入 / 输出配置

| 参数  | 可编辑 | 值                             | 缺省值 | 描述                                                                                                                                                                           |
|-----|-----|-------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 事件  | 是   | 未使用<br>下降沿<br>上升沿<br>上升 / 下降沿 | 未使用 | 用于选择触发输入 %I0.2...%I0.5 的事件。<br>缺省情况下，由于缺省值 <b>过滤</b> ，因此会禁用此选项。将 <b>过滤</b> 设置 <b>无滤波器</b> 即可启用 <b>事件</b> 选项。<br>如果从下拉列表中选择某个事件（非 <b>未使用</b> ），将能够编辑 <b>优先级</b> 参数，以设置事件的优先级。 |
| 优先级 | 是   | 0...7                         | 7   | 用于设置输入 %I0.2...%I0.5 的触发事件的优先级。<br>可使用 <b>优先级</b> 参数（只有配置为事件的输入才能编辑）<br>设置每个事件的优先级。<br>为配置的每个事件分配不同的优先级：如果 2 个事件具有相同优先级，则会在窗口中显示检测到的错误消息。                                    |
| 子程序 | 否   | -                             | -   | 显示与配置为事件的输入关联的子程序编号。                                                                                                                                                         |
| 注释  | 是   | -                             | -   | 用于将注释与数字量输入对象关联。<br>在 <b>注释</b> 列中双击，键入可选注释，然后按 <b>Enter</b> 键。                                                                                                              |

在**编程**选项卡上显示了其他配置详细信息。有关详细信息，请参阅数字量输入 (%I) (参见第 152 页)。

## 配置数字量输出

### 简介

缺省情况下，所有数字量输出都用作常规输出。对于配有晶体管输出的控制器，两路输出为快速晶体管输出，可通过配置脉冲发生器 ( 参见第 77 页 ) 使用。

### 数字量输出配置

下表介绍了如何配置数字量输出：

| 步骤                                  | 操作                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |      |                          |       |      |       |    |                                     |       |  |      |                          |   |  |                                     |       |  |      |                          |   |  |                          |       |  |  |                          |   |  |                          |       |  |  |                          |   |  |                          |       |  |  |                          |   |  |                          |       |  |  |                          |   |  |                          |       |  |  |                          |   |  |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|--------------------------|-------|------|-------|----|-------------------------------------|-------|--|------|--------------------------|---|--|-------------------------------------|-------|--|------|--------------------------|---|--|--------------------------|-------|--|--|--------------------------|---|--|--------------------------|-------|--|--|--------------------------|---|--|--------------------------|-------|--|--|--------------------------|---|--|--------------------------|-------|--|--|--------------------------|---|--|--------------------------|-------|--|--|--------------------------|---|--|
| 1                                   | <p>单击硬件树中的<b>数字量输出</b>节点，显示数字量输出属性。<br/>下图显示了编辑器区域中的数字量输出的属性：</p> <div data-bbox="318 548 1001 971" style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p><b>数字量输出</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>已使用</th> <th>地址</th> <th>符号</th> <th>使用者</th> <th>状态警报</th> <th>故障预置值</th> <th>注释</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>%Q0.0</td> <td></td> <td>%PLS</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>%Q0.1</td> <td></td> <td>%PLS</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%Q0.2</td> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%Q0.3</td> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%Q0.4</td> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%Q0.5</td> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%Q0.6</td> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>0</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;"> <input type="button" value="应用"/> <input type="button" value="取消"/> </p> </div> | 已使用 | 地址   | 符号                       | 使用者   | 状态警报 | 故障预置值 | 注释 | <input checked="" type="checkbox"/> | %Q0.0 |  | %PLS | <input type="checkbox"/> | 0 |  | <input checked="" type="checkbox"/> | %Q0.1 |  | %PLS | <input type="checkbox"/> | 0 |  | <input type="checkbox"/> | %Q0.2 |  |  | <input type="checkbox"/> | 0 |  | <input type="checkbox"/> | %Q0.3 |  |  | <input type="checkbox"/> | 0 |  | <input type="checkbox"/> | %Q0.4 |  |  | <input type="checkbox"/> | 0 |  | <input type="checkbox"/> | %Q0.5 |  |  | <input type="checkbox"/> | 0 |  | <input type="checkbox"/> | %Q0.6 |  |  | <input type="checkbox"/> | 0 |  |
| 已使用                                 | 地址                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 符号  | 使用者  | 状态警报                     | 故障预置值 | 注释   |       |    |                                     |       |  |      |                          |   |  |                                     |       |  |      |                          |   |  |                          |       |  |  |                          |   |  |                          |       |  |  |                          |   |  |                          |       |  |  |                          |   |  |                          |       |  |  |                          |   |  |                          |       |  |  |                          |   |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> | %Q0.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     | %PLS | <input type="checkbox"/> | 0     |      |       |    |                                     |       |  |      |                          |   |  |                                     |       |  |      |                          |   |  |                          |       |  |  |                          |   |  |                          |       |  |  |                          |   |  |                          |       |  |  |                          |   |  |                          |       |  |  |                          |   |  |                          |       |  |  |                          |   |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> | %Q0.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     | %PLS | <input type="checkbox"/> | 0     |      |       |    |                                     |       |  |      |                          |   |  |                                     |       |  |      |                          |   |  |                          |       |  |  |                          |   |  |                          |       |  |  |                          |   |  |                          |       |  |  |                          |   |  |                          |       |  |  |                          |   |  |                          |       |  |  |                          |   |  |
| <input type="checkbox"/>            | %Q0.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |      | <input type="checkbox"/> | 0     |      |       |    |                                     |       |  |      |                          |   |  |                                     |       |  |      |                          |   |  |                          |       |  |  |                          |   |  |                          |       |  |  |                          |   |  |                          |       |  |  |                          |   |  |                          |       |  |  |                          |   |  |                          |       |  |  |                          |   |  |
| <input type="checkbox"/>            | %Q0.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |      | <input type="checkbox"/> | 0     |      |       |    |                                     |       |  |      |                          |   |  |                                     |       |  |      |                          |   |  |                          |       |  |  |                          |   |  |                          |       |  |  |                          |   |  |                          |       |  |  |                          |   |  |                          |       |  |  |                          |   |  |                          |       |  |  |                          |   |  |
| <input type="checkbox"/>            | %Q0.4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |      | <input type="checkbox"/> | 0     |      |       |    |                                     |       |  |      |                          |   |  |                                     |       |  |      |                          |   |  |                          |       |  |  |                          |   |  |                          |       |  |  |                          |   |  |                          |       |  |  |                          |   |  |                          |       |  |  |                          |   |  |                          |       |  |  |                          |   |  |
| <input type="checkbox"/>            | %Q0.5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |      | <input type="checkbox"/> | 0     |      |       |    |                                     |       |  |      |                          |   |  |                                     |       |  |      |                          |   |  |                          |       |  |  |                          |   |  |                          |       |  |  |                          |   |  |                          |       |  |  |                          |   |  |                          |       |  |  |                          |   |  |                          |       |  |  |                          |   |  |
| <input type="checkbox"/>            | %Q0.6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |      | <input type="checkbox"/> | 0     |      |       |    |                                     |       |  |      |                          |   |  |                                     |       |  |      |                          |   |  |                          |       |  |  |                          |   |  |                          |       |  |  |                          |   |  |                          |       |  |  |                          |   |  |                          |       |  |  |                          |   |  |                          |       |  |  |                          |   |  |
| 2                                   | <p>编辑属性以配置数字量输出。<br/>有关数字量输出配置参数的详细信息，请参阅下表。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |      |                          |       |      |       |    |                                     |       |  |      |                          |   |  |                                     |       |  |      |                          |   |  |                          |       |  |  |                          |   |  |                          |       |  |  |                          |   |  |                          |       |  |  |                          |   |  |                          |       |  |  |                          |   |  |                          |       |  |  |                          |   |  |

## 内置输入 / 输出配置

下表介绍了数字量输出配置的每个参数：

| 参数    | 可编辑 | 值          | 缺省值   | 描述                                                                                                                                                                                          |
|-------|-----|------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 已使用   | 否   | True/False | False | 表示输出点是否在程序中被使用。                                                                                                                                                                             |
| 地址    | 否   | %Q0.x      | –     | 显示控制器上数字量输出的地址，其中 x 表示通道编号。<br>如果控制器具有 8 个数字量输出通道，则 x 在 0...7 的范围内变化。<br>如果控制器具有 16 个数字量输出通道，则 x 在 0...15 的范围内变化。<br>如果控制器具有 24 个数字量输出通道，则 x 在 0...23 的范围内变化。<br>例如：%Q0.2 是控制器上的第三个数字量输出通道。 |
| 符号    | 是   | –          | –     | 用于将符号与数字量输出对象关联。<br>在 <b>符号</b> 列中双击，键入符号的名称，然后按 Enter 键。                                                                                                                                   |
| 使用者   | 否   | 任何         | 空     | 显示使用输出通道的组件的名称。<br>例如，如果将输出通道用作状态警报，则会显示 <b>警报</b> 。                                                                                                                                        |
| 状态警报  | 是   | True/False | False | 用于为输出（%Q0.0 到 %Q0.7）启用或禁用状态警报。<br>只能为状态警报配置一个输出通道。<br>在程序中已使用的输出不能被配置为状态警报。<br>当控制器处于 RUNNING 状态时，状态警报的值为 1，在其他所有状态下，该值为 0。                                                                 |
| 故障预置值 | 是   | 1 或 0      | 0     | 指定该值，以便在逻辑控制器进入 STOPPED 或异常状态时应用到此输出（故障预置为 0 或故障预置为 1）。缺省值是 0。如果配置了 <b>维护值</b> 故障预置模式，则在逻辑控制器进入 STOPPED 或异常状态时，输出仍保留其当前值。<br>针对配置为 <b>状态警报</b> 的输出禁用了此字段。                                   |
| 注释    | 是   | –          | –     | 用于将注释与数字量输出对象关联。<br>在 <b>注释</b> 列中双击，键入可选注释，然后按 Enter 键。                                                                                                                                    |

在**编程**选项卡上显示了其他配置详细信息。有关详细信息，请参阅数字量输出 (%Q) (参见第 153 页)。

## 配置高速计数器

### 简介

您可以将高速计数器配置为以下任一功能：

- 双相 [A= 脉冲, B= 方向] (或加 / 减计数器)
- 双相 [积分 X2] (或双相计数器)
- 双相 [A=CW, B=CCW]
- 简单计数器
- 频率计

高速计数器支持的最大脉冲频率为 100 kHz (在单字或双字计算模式下)。

### 专用 I/O 分配

High Speed Counter 功能块使用专用输入以及辅助输入和输出。这些输入和输出并非保留供 High Speed Counter 功能块专用。

如果程序将 %I0.0 用作常规数字量输入，则 %HSC0 不可用。

如果程序将 %I0.1 用作常规数字量输入，则 %HSC0 和 %HSC2 不可用。

如果程序将 %I0.6 用作常规数字量输入，则 %HSC1 不可用。

如果程序将 %I0.7 用作常规数字量输入，则 %HSC1 和 %HSC3 不可用。

下表概述了 %HSC0 和 %HSC1 的分配：

| 计数器类型             | 主输入       |            | 辅助输入  |       | 反射输出                |                       |         |         |
|-------------------|-----------|------------|-------|-------|---------------------|-----------------------|---------|---------|
|                   |           |            |       |       | TM200...U/TM200...T | TM100...R / TM200...R |         |         |
| %HSC0             | %I0.0     | %I0.1      | %I0.2 | %I0.3 | %Q0.4               | %Q0.5                 | %Q0.0   | %Q0.1   |
| %HSC1             | %I0.6     | %I0.7      | %I0.5 | %I0.4 | %Q0.6               | %Q0.7                 | %Q0.2   | %Q0.3   |
| 双相 [A= 脉冲, B= 方向] | 脉冲输入      | 方向输入       | 预设输入* | 捕捉输入* | 反射输出 R*             | 反射输出 S*               | 反射输出 R* | 反射输出 S* |
| 双相 [积分 X2]        | 脉冲输入相位 A  | 脉冲输入相位 B   | 预设输入* | 捕捉输入* | 反射输出 R*             | 反射输出 S*               | 反射输出 R* | 反射输出 S* |
| 双相 [A=CW, B=CCW]  | CW 输入相位 A | CCW 输入相位 B | 预设输入* | 捕捉输入* | 反射输出 R*             | 反射输出 S*               | 反射输出 R* | 反射输出 S* |
| 简单计数器             | 脉冲输入      | 未使用        | 预设输入* | 捕捉输入* | 反射输出 R*             | 反射输出 S*               | 反射输出 R* | 反射输出 S* |
| 频率计               | 脉冲输入      | 未使用        | 未使用   | 未使用   | 未使用                 | 未使用                   | 未使用     | 未使用     |

\* 当不使用时，输入或输出用作可由应用程序在主任务循环中管理的正常数字量 I/O。

内置输入 / 输出配置

下表概述了 %HSC2 和 %HSC3 的分配：

| 计数器类型                                     | 主输入   |       | 辅助输入  |       | 反射输出                |       |                       |       |
|-------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|---------------------|-------|-----------------------|-------|
|                                           |       |       |       |       | TM200...U/TM200...T |       | TM100...R / TM200...R |       |
| %HSC2                                     | %I0.0 | %I0.1 | %I0.2 | %I0.3 | %Q0.4               | %Q0.5 | %Q0.0                 | %Q0.1 |
| %HSC3                                     | %I0.6 | %I0.7 | %I0.5 | %I0.4 | %Q0.6               | %Q0.7 | %Q0.2                 | %Q0.3 |
| 简单计数器                                     | 未使用   | 脉冲输入  | 未使用   | 未使用   | 未使用                 | 未使用   | 未使用                   | 未使用   |
| * 当不使用时，输入或输出用作可由应用程序在主任务循环中管理的正常数字量 I/O。 |       |       |       |       |                     |       |                       |       |

高速计数器配置

下表介绍了如何配置高速计数器：

| 步骤 | 操作                                                                                                                                                 |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | <p>单击硬件树中的<b>高速计数器</b>节点，显示高速计数器属性。<br/>下图显示了编辑器区域中的高速计数器属性：</p>  |
| 2  | <p>编辑属性以配置高速计数器。<br/>有关高速计数器配置的详细信息，请参阅下表。</p>                                                                                                     |



下表描述了高速计数器配置的每个参数：

| 参数  | 可编辑 | 值                                                                                 | 缺省值   | 描述                                                                                                                                           |
|-----|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 已使用 | 否   | True/False                                                                        | False | 表示高速计数功能是否在程序中被使用。                                                                                                                           |
| 地址  | 否   | %HSCx                                                                             |       | 显示高速计数器的地址，其中 <b>x</b> 是对象编号。例如，%HSC1 是控制器上第二个高速计数器的地址。                                                                                      |
| 符号  | 是   | —                                                                                 | —     | 用于将符号与高速计数器对象关联。在 <b>符号</b> 列中双击，键入符号的名称，然后按 Enter 键。                                                                                        |
| 类型  | 是   | 未配置<br>双相 [A= 脉冲，<br>B= 方向]<br>双相 [积分 X2]<br>双相 [A=CW，<br>B=CCW]]<br>简单计数器<br>频率计 | 未配置   | 可从下拉列表中选择计数器操作模式。                                                                                                                            |
| 配置  | 是   | [...] (按钮)                                                                        | 已禁用   | 用于使用助手窗口配置高速计数器参数。只有从列表中选择高速计数器功能才会启用此按钮。当计数器类型是 <b>未配置</b> 时，将禁用助手配置按钮。<br>当您单击配置按钮时，将显示窗口 <b>高速计数器助手 (%HSCx)</b> ，其中 <b>x</b> 是控制器上的计数器编号。 |
| 注释  | 是   | —                                                                                 | —     | 用于将注释与高速计数器对象关联。在 <b>注释</b> 列中双击，键入可选注释，然后按 Enter 键。                                                                                         |

有关**双相 [A= 脉冲， B= 方向]**、**双相 [双相 [积分 X2]**、**双相 [A=CW， B=CCW]** 和**简单计数器**的配置的详细信息，请参阅配置高速计数器 (参见第 66 页)。

有关**频率计**配置的详细信息，请参阅配置频率计 (参见第 69 页)。

### 配置高速计数器

下图所示为将 %HSC0 配置为双相 [A= 脉冲, B= 方向] 的助手窗口的实例:



| 项 | 描述                                                                                                                                                      |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 显示助手对话框窗口的标题。<br>如果您正在配置计数器 %HSC0, 则窗口标题显示为 <b>高速计数器助手 (%HSC0)</b> , 而若为计数器 %HSC1, 则窗口标题显示为 <b>高速计数器助手 (%HSC1)</b> 。                                    |
| 2 | 显示专用输入、辅助输入和反射输出。<br>对于每个计数器类型, 助手窗口此区域中的属性都有所不同。但是, 在所有情况下, 此窗口的其他参数都保持相同。参数保持相同。这些属性取决于 %HSC0 和 %HSC1 所选择的计数器类型。有关更多详细信息, 请参阅专用 I/O 分配 (参见第 63 页) 一节。 |

下表介绍了 %HSC0 和 %HSC1 的高速计数器助手画面的每个参数：

| 参数                      | 可编辑 | 值                                                          | 缺省值                                                        | 描述                                                                                                                     |
|-------------------------|-----|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>预配置</b>              |     |                                                            |                                                            |                                                                                                                        |
| 双字                      | 是   | True/False                                                 | False                                                      | 用于在 Word（16 位）和 Double Word（32 位）输入数据大小之间进行切换。缺省情况下禁用此参数，这表示当前数据大小为 Word（16 位）。启用此字段会将数据大小更改为 Double Word（32 位）。       |
| 预设                      | 是   | 0...65535<br>(Word)<br><br>0...4294967295<br>(Double Word) | 0<br>(Word)<br><br>0<br>(Double Word)                      | 用于指定计数功能的预设值。                                                                                                          |
| 阈值 S0                   | 是   | 0...65535<br>(Word)<br><br>0...4294967295<br>(Double Word) | 65535<br>(Word)<br><br>4294967295<br>(Double Word)         | 用于指定包含阈值 TH0 的值的 HSC 标志 S0 的值。                                                                                         |
| 阈值 S1                   | 是   | 0...65535<br>(Word)<br><br>0...4294967295<br>(Double Word) | 0...65535<br>(Word)<br><br>0...4294967295<br>(Double Word) | 用于指定包含阈值 TH1 的值的 HSC 标志 S1 的值。                                                                                         |
| 触发器                     | 是   | 未使用<br>下降沿<br>上升沿<br>上升 / 下降沿                              | 未使用                                                        | 用于从下拉列表中选择事件（对于阈值 TH0 和 TH1）的触发功能。<br>如果从下拉列表中选择某个触发功能（非未使用），将能够编辑 <b>优先级</b> 参数，以设置事件的优先级。                            |
| 优先级                     | 是   | 0...7                                                      | 7                                                          | 用于设置事件（对于阈值 TH0 和 TH1）的触发功能的优先级。<br>仅当您为事件选择 <b>触发</b> 功能时启用此字段。                                                       |
| 子程序                     | 否   | 任何                                                         | 空                                                          | 显示与配置为事件（对于阈值 TH0 和 TH1）的输入关联的子程序。                                                                                     |
| <b>输入配置</b>             |     |                                                            |                                                            |                                                                                                                        |
| 在配置双相 [A= 脉冲, B= 方向] 时： |     |                                                            |                                                            |                                                                                                                        |
| 脉冲输入                    | 否   | True/False                                                 | True                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>对于 %HSC0: %I0.0 用作脉冲输入。</li> <li>对于 %HSC1: %I0.6 用作脉冲输入。</li> </ul>             |
| 方向输入                    | 否   | True/False                                                 | True                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>对于 %HSC0: %I0.1 用作方向输入。</li> <li>对于 %HSC1: %I0.7 用作方向输入。</li> </ul>             |
| 在配置双相 [ 积分 X2] 时：       |     |                                                            |                                                            |                                                                                                                        |
| A 相输入                   | 否   | True/False                                                 | True                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>对于 %HSC0: %I0.0 用作相位 A 的脉冲输入。</li> <li>对于 %HSC1: %I0.6 用作相位 A 的脉冲输入。</li> </ul> |

## 内置输入 / 输出配置

| 参数                                                        | 可编辑 | 值          | 缺省值   | 描述                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------|-----|------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>B 相输入</b>                                              | 否   | True/False | True  | <ul style="list-style-type: none"> <li>对于 %HSC0: %I0.1 用作相位 B 的脉冲输入。</li> <li>对于 %HSC1: %I0.7 用作相位 B 的脉冲输入。</li> </ul>                                                                                                                                          |
| 在配置双相 [A=CW, B=CCW] 时:                                    |     |            |       |                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>CW 输入相位 A</b>                                          | 否   | True/False | True  | <ul style="list-style-type: none"> <li>对于 %HSC0: %I0.0 用作相位 A 的脉冲输入。</li> <li>对于 %HSC1: %I0.6 用作相位 A 的脉冲输入。</li> </ul>                                                                                                                                          |
| <b>CCW 输入相位 B</b>                                         | 否   | True/False | True  | <ul style="list-style-type: none"> <li>对于 %HSC0: %I0.1 用作相位 B 的脉冲输入。</li> <li>对于 %HSC1: %I0.7 用作相位 B 的脉冲输入。</li> </ul>                                                                                                                                          |
| 在配置简单计数器时:                                                |     |            |       |                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>脉冲输入</b>                                               | 否   | True/False | True  | <ul style="list-style-type: none"> <li>对于 %HSC0: %I0.0 用作脉冲输入。</li> <li>对于 %HSC1: %I0.6 用作脉冲输入。</li> </ul>                                                                                                                                                      |
| 在配置双相 [A= 脉冲, B= 方向]、双相 [积分 X2]、双相 [A=CW, B=CCW] 和简单计数器时: |     |            |       |                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>正常输入</b>                                               | 是   | True/False | False | <ul style="list-style-type: none"> <li>对于 %HSC0: %I0.2 用作正常输入。</li> <li>对于 %HSC1: %I0.5 用作正常输入。</li> </ul> 单击 <b>用作复选框</b> , 将此输入用作 <b>预设输入</b> 。                                                                                                               |
| <b>正常输入</b>                                               | 是   | True/False | False | <ul style="list-style-type: none"> <li>对于 %HSC0: %I0.3 用作正常输入。</li> <li>对于 %HSC1: %I0.4 用作正常输入。</li> </ul> 单击 <b>用作复选框</b> , 将此输入用作 <b>捕捉输入</b> 。                                                                                                               |
| <b>反射输出配置</b>                                             |     |            |       |                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>反射输出 0</b>                                             | 否   | True/False | False | 用于启用或禁用以下地址处的反射输出:<br>适用于 TM200•••U/TM200•••T: <ul style="list-style-type: none"> <li>%Q0.4 (对于 %HSC0)</li> <li>%Q0.6 用于 %HSC1</li> </ul> 适用于 TM100•••R/TM200•••R: <ul style="list-style-type: none"> <li>%Q0.0 (对于 %HSC0)</li> <li>%Q0.2 (对于 %HSC1)</li> </ul> |
| <b>反射输出 1</b>                                             | 否   | True/False | False | 用于启用或禁用以下地址处的反射输出:<br>适用于 TM200•••U/TM200•••T: <ul style="list-style-type: none"> <li>%Q0.5 (对于 %HSC0)</li> <li>%Q0.7 用于 %HSC1</li> </ul> 适用于 TM100•••R/TM200•••R: <ul style="list-style-type: none"> <li>%Q0.1 (对于 %HSC0)</li> <li>%Q0.3 (对于 %HSC1)</li> </ul> |
| <b>值 &lt; S0</b>                                          | 是   | True/False | False | 用于启用或禁用将计数器与输出值持续进行比较的条件, 以便在输出值小于 HSC 标志 S0 的值时设置反射输出。                                                                                                                                                                                                         |

| 参数                        | 可编辑 | 值          | 缺省值   | 描述                                                                                                                                             |
|---------------------------|-----|------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>S0 &lt;= 值 &lt; S1</b> | 是   | True/False | False | 用于启用或禁用将计数器与输出值持续进行比较的条件，以便在输出值属于以下情况时设置反射输出： <ul style="list-style-type: none"> <li>大于或等于 HSC 标志 S0 的值，且</li> <li>小于 HSC 标志 S1 的值。</li> </ul> |
| <b>值 &gt;= S1</b>         | 是   | True/False | False | 用于启用或禁用将计数器与输出值持续进行比较的条件，以便在输出值大于或等于 HSC 标志 S1 的值时设置反射输出。                                                                                      |

### 配置频率计

下图显示了计数器类型**频率计**的**高速计数器助手 (%HSC0)** 窗口：

高速计数器助手 %HSC0
✕

100 毫秒

1 秒

脉冲输入  %I0.0

## 内置输入 / 输出配置

下表介绍了计数器类型**频率计**的**高速计数器助手 (%HSCx)**窗口的每个参数：

| 参数                                            | 可编辑   | 值          | 缺省值   | 描述                                             |
|-----------------------------------------------|-------|------------|-------|------------------------------------------------|
| <b>预配置</b>                                    |       |            |       |                                                |
| <b>100 毫秒</b>                                 | 是 (1) | True/False | False | 用于选择 100 毫秒的时基，以测量 100 Hz 到 100 kHz 之间的频率。     |
| <b>1 秒</b>                                    | 是 (1) | True/False | True  | 用于选择 1 秒的时基，以测量 100 Hz 到 100 kHz 之间的频率。        |
| <b>输入配置</b>                                   |       |            |       |                                                |
| <b>脉冲输入</b>                                   | 否     | True/False | True  | 指示在地址 %I0.0（对于 %HSC0）或 %I0.6（对于 %HSC1）处使用脉冲输入。 |
| <b>(1)</b> 默认情况下，时基值设置为 1 秒。您只能为计数器选择 1 个时基值。 |       |            |       |                                                |

在**编程**选项卡上显示了其他配置详细信息。

有关 High Speed Counter 功能块的更多详细信息，请参阅高速计数器功能块 (%HSC) (参见第 164 页)。

## 配置脉冲发生器

### 简介

Pulse (PLS)、Pulse Width Modulation (PWM) 和 Pulse Train Output (PTO) 等脉冲发生器功能块用于在专用输出通道 %Q0.0 或 %Q0.1 上生成方波或调制波信号。

PWM 输出提供具有可变宽度和占空比的调制波信号，而 PTO 输出生成方波，用于在开环模式下控制线性单轴步进驱动器或伺服驱动器。PLS 可产生由程序指定数量的方波。

### 脉冲发生器配置

下表介绍了如何配置脉冲发生器：

| 步骤 | 操作                                                                                                                                                  |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | <p>单击硬件树中的<b>脉冲发生器</b>节点，显示脉冲发生器属性。<br/>下图显示了编辑器区域中的脉冲发生器属性：</p>  |
| 2  | <p>编辑属性以配置脉冲发生器输出。<br/>有关脉冲发生器配置参数的详细信息，请参阅下表。</p>                                                                                                  |

下表介绍了脉冲发生器配置的每个参数：

| 参数  | 可编辑 | 值                       | 缺省值                   | 描述                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|-----|-------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 已使用 | 否   | True/False              | False                 | 指示脉冲输出在程序中是否被使用。                                                                                                                                                                                                     |
| 地址  | 否   | %PLSx<br>%PWMx<br>%PTOx | %PLSx/%PWMx/<br>%PTOx | <p>显示 Pulse 输出、Pulse Width Modulation 输出或 Pulse Train Output 的地址，其中 x 是输出数量。<br/>如果控制器有 2 个脉冲发生器，则 x 的值将是 0 和 1。例如，%PLS0 是控制器上第一个脉冲输出的地址。<br/>如果您选择输出类型 <b>PLS</b>，则地址字段将仅显示 %PLSx，如果您选择 <b>PWM</b>，它将仅显示 %PWMx。</p> |

## 内置输入 / 输出配置

| 参数 | 可编辑 | 值                        | 缺省值 | 描述                                                                                                  |
|----|-----|--------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 符号 | 是   | —                        | —   | 用于指定与脉冲发生器对象关联的符号。<br>在 <b>符号</b> 列中双击，键入符号的名称，然后按 <b>Enter</b> 键。<br><b>注意：</b> 仅当配置脉冲发生器时，才启用此字段。 |
| 类型 | 否   | 未配置<br>PLS<br>PWM<br>PTO | 未配置 | 显示输出通道使用的脉冲发生器的类型。                                                                                  |
| 配置 | 是   | [...] (按钮)               | 已启用 | 用于选择脉冲发生器的类型。<br>单击此按钮可打开 <b>Pulse Generator Assistant</b> 窗口 (参见第 73 页) 进行配置，其中 x 是控制器上的脉冲发生器数量。   |
| 注释 | 是   | —                        | —   | 用于指定与脉冲发生器对象关联的注释。<br>在 <b>注释</b> 列中双击，键入注释，然后按 <b>Enter</b> 键。                                     |



## Pulse Generator Assistant 窗口

此图显示了 **Pulse Generator Assistant** 窗口：



下表介绍了 **Pulse Generator Assistant** 窗口的参数：

| 参数                      | 可编辑 | 值                        | 缺省值 | 描述                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------|-----|--------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Type of pulse generator | 是   | 未配置<br>PLS<br>PWM<br>PTO | 未配置 | 用于选择脉冲发生器的类型，以及配置输出属性。选择： <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>PLS</b>，可在 PLS 模式下配置输出通道。请参阅 PLS 配置 (参见第 74 页)。</li> <li>● <b>PWM</b>，可在 PWM 模式下配置输出通道。请参阅 PWM 配置 (参见第 76 页)。</li> <li>● <b>PTO</b>，可在 PTO 模式下配置输出通道。请参阅 PTO 配置 (参见第 78 页)。</li> </ul> |

## PLS 配置

此图显示了 **Type of pulse generator** 设置为 **PLS** 时的 **Pulse Generator Assistant** 窗口：



脉冲发生器助手 %PLS0

脉冲发生器的类型

双字

时基

预设

应用 取消

下表介绍了在 **PLS** 模式下配置通道时可用的各个参数：

| 参数 | 可编辑 | 值                              | 缺省值        | 描述                                                                                                                    |
|----|-----|--------------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 双字 | 是   | False                          | True/False | 用于在 Word（16 位）和 Double Word（32 位）的数据大小之间切换。<br>缺省情况下禁用此参数，这表示当前数据大小为 Word（16 位）。<br>启用此字段会将数据大小更改为 Double Word（32 位）。 |
| 时基 | 是   | 0.1 毫秒<br>1 毫秒<br>10 毫秒<br>1 秒 | 1 秒        | 用于选择频率测量的时基。                                                                                                          |
| 预设 | 是   | 有关 PLS 类型的脉冲发生器预设值的完整范围，请参阅下表。 | 0          | 用于指定脉冲输出的预设值。                                                                                                         |

下表显示了**预设值**参数的值范围：

| 类型  | 时基     | 预设值范围     |
|-----|--------|-----------|
| PLS | 0.1 毫秒 | 1...20000 |
|     | 1 毫秒   | 1...2000  |
|     | 10 毫秒  | 1...200   |
|     | 1 秒    | 1 或 2     |

在**编程**选项卡上显示了其他配置详细信息。

有关 Pulse 功能块的详细信息，请参阅脉冲 (%PLS) (参见第 179 页)。

## PWM 配置

此图显示了 **Type of pulse generator** 设置为 **PWM** 时的 **Pulse Generator Assistant** 窗口：

脉冲发生器助手 %PWM0

脉冲发生器的类型

时基

预设

应用 取消

下表介绍了在 **PWM** 模式下配置通道时可用的各个参数：

| 参数 | 可编辑 | 值                              | 缺省值 | 描述               |
|----|-----|--------------------------------|-----|------------------|
| 时基 | 是   | 0.1 毫秒<br>1 毫秒<br>10 毫秒<br>1 秒 | 1 秒 | 用于选择频率测量的时基。     |
| 预设 | 是   | 有关 PWM 类型的脉冲发生器预设值的完整范围，请参阅下表。 | 0   | 用于指定 PWM 输出的预设值。 |

下表显示了**预设值**参数的值范围：

| 类型  | 时基     | 预设值范围     |
|-----|--------|-----------|
| PWM | 0.1 毫秒 | 1...10000 |
|     | 1 毫秒   | 1...1000  |
|     | 10 毫秒  | 1...100   |
|     | 1 秒    | 1         |

在**编程**选项卡上显示了其他配置详细信息。

有关 Pulse Width Modulation 功能块的详细信息，请参阅脉冲宽度调制 (%PWM) (参见第 186 页)。

## PTO 配置

此图显示了 **Type of pulse generator** 设置为 **PTO** 时的 **Pulse Generator Assistant** 窗口：

脉冲发生器助手 %PLS0/%PWM0/%PTO0 ✕

脉冲发生器的类型 PTO

常规

输出模式 A=脉冲/B=方向

软件位置限制

启用软件位置限制

操作区域

← -2e31

□

下限 : -2147483648

2e31 →

□

上限 : 2147483647

运动

速度最大值 (Hz) : 100000

启动速度 (Hz) : 0

停止速度 (Hz) : 0

加速度最大值(Hz/ms) : 100000
快速停止减速度(Hz/ms) : 5000
减速度最大值(Hz/ms) : 100000

回归

启用 REF 输入      触点类型 : 常开

激活探测器

启用 PROBE 输入

应用
取消

下表描述了在 PTO 模式下配置通道时可用的各个参数：

| 参数     |                         | 值                                   | 缺省                 | 描述                                                                                      |
|--------|-------------------------|-------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 常规     | 输出模式<br>(参见第 201 页)     | A==CW / B==CCW<br>A= 脉冲 /B= 方向      | A= 脉冲 /B= 方向       | 选择脉冲输出模式。<br>CW = 顺时针 /CCW = 逆时针<br><b>注意：</b> CW / CCW 输出模式仅对 PTO0 有效。<br>此模式禁用了 PTO1。 |
| 软件位置限制 | 启用软件位置限制<br>(参见第 209 页) | 已启用<br>已禁用                          | 已启用                | 选择是否使用软件限制。                                                                             |
|        | 下限                      | -2,147,483,648 ...<br>2,147,483,647 | -<br>2,147,483,648 | 设置要在反方向上检测的软件限制位置。                                                                      |
|        | 上限                      | -2,147,483,648 ...<br>2,147,483,647 | 2,147,483,647      | 设置要在正方向上检测的软件限制位置。                                                                      |
| 运动     | 最大速度                    | 0...100,000                         | 100,000            | 设置脉冲输出最大速度 (赫兹)。                                                                        |
|        | 启动速度<br>(参见第 203 页)     | 0...100,000                         | 0                  | 设置脉冲输出启动速度 (赫兹)。未使用时设置为 0。                                                              |
|        | 停止速度<br>(参见第 203 页)     | 0...100,000                         | 0                  | 设置脉冲输出停止速度 (赫兹)。未使用时设置为 0。                                                              |
|        | 最大加速度                   | 1...100,000                         | 100,000            | 设置加速度最大值 (赫兹)。                                                                          |
|        | 快速停止减速度                 | 1...100,000                         | 5,000              | 如果检测到错误, 设置减速度值 (赫兹)                                                                    |
|        | 最大减速度                   | 1...100,000                         | 100,000            | 设置减速度最大值 (赫兹)。                                                                          |
| 原点     | Enable the REF input    | 已启用<br>已禁用                          | 已禁用                | 选择是否使用 REF 输入设置原点位置。                                                                    |
|        | 触点类型                    | 常开<br>常闭                            | 常开                 | 选择开关触点缺省状态为开或为关。<br><b>注意：</b> 仅当选择“Enable the REF input”时, 此输入类型才可用。                   |
| 探测器    | Enable the PROBE input  | 已启用<br>已禁用                          | 已禁用                | 选择是否使用 PROBE 输入。                                                                        |

在编程选项卡上显示了其他配置详细信息。

有关 Pulse Train Output 功能块的详细信息, 请参阅脉冲串输出 (%PTO) (参见第 193 页)。

内置输入 / 输出配置

---



---

# 章 5

## I/O 总线配置

---

### 概述

本章介绍如何配置 M100/M200 Logic Controller 的 I/O 总线（扩展模块）。

### 本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

| 主题         | 页  |
|------------|----|
| I/O 配置一般做法 | 82 |
| 配置扩展模块     | 83 |

## I/O 配置一般做法

### 匹配硬件和软件配置

可在控制器中嵌入的 I/O 独立于采用 I/O 扩展的形式添加的 I/O。程序中的逻辑 I/O 配置应与安装的物理 I/O 配置匹配，这十分重要。如果对 I/O 扩展总线添加或删除任何物理 I/O，或根据控制器参考号，对控制器进行添加或删除操作（以扩展板的形式），则必须更新应用程序配置。这也适用于安装中包含的任何现场总线设备。否则，I/O 扩展将无法再正常工作，而控制器中可能存在的内置 I/O 会继续运行。

### 警告

#### 意外的设备操作

每次添加或删除任何类型的 I/O 扩展，或添加或删除现场总线上的任何设备时，都需更新程序配置。

**不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。**

## 配置扩展模块

### 简介

在您的项目中，可以向控制器添加以下设备：

- TM3 数字量 I/O 模块
- TM3R 数字量混合 I/O 模块
- TM3 模拟量 I/O 模块
- TM2 数字量 I/O 模块
- TM2 模拟量 I/O 模块

### TM3/TM3R 扩展模块

有关模块配置的详细信息，请参阅下面各个扩展模块类型的编程指南和硬件指南：

| 扩展模块类型              | 硬件指南                                    | 编程指南                      |
|---------------------|-----------------------------------------|---------------------------|
| TM3 数字量 I/O 扩展模块    | TM3 数字量 I/O 扩展模块硬件指南                    | TM3 扩展模块 - 编程指南           |
| TM3R 数字量混合 I/O 扩展模块 | Modicon M100/M200 Logic Controller 硬件指南 | TM3R 扩展模块配置 ( 参见第 113 页 ) |
| TM3 模拟量 I/O 扩展模块    | TM3 模拟量模块硬件指南                           | TM3 扩展模块 - 编程指南           |

### TM2 扩展模块

有关模块配置的详细信息，请参阅各个扩展模块类型的编程指南和硬件指南：

| 扩展模块类型         | 硬件指南               | 编程指南            |
|----------------|--------------------|-----------------|
| TM2 数字量 I/O 模块 | TM2 数字量 I/O 模块硬件指南 | TM2 扩展模块 - 编程指南 |
| TM2 模拟量 I/O 模块 | TM2 模拟量 I/O 模块硬件指南 |                 |



---

# 章 6

## 扩展板配置

---

### 概述

本章介绍如何配置 M100/M200 Logic Controller 的扩展板。

### 本章包含了哪些内容？

本章包含了以下部分：

| 节   | 主题             | 页  |
|-----|----------------|----|
| 6.1 | 扩展板配置一般信息      | 86 |
| 6.2 | TMCR2... 扩展板配置 | 91 |

## 节 6.1

### 扩展板配置一般信息

---

#### 本节包含了哪些内容？

本节包含了以下主题：

| 主题        | 页  |
|-----------|----|
| 一般描述      | 87 |
| 在配置中使用扩展板 | 89 |
| 配置扩展板     | 90 |

## 一般描述

### 简介

TMCR2●●● 扩展板连接至 Modicon M100/M200 Logic Controller，从而增加了控制器上的可用 I/O 或串行线路的数量。

扩展板可能是：

- 数字量扩展板
- 模拟量扩展板
- 串行线路扩展板

### 扩展板的功能

下表描述 TMCR2●●● 扩展板的功能：

| 参考号       | 描述                                                              |
|-----------|-----------------------------------------------------------------|
| TMCR2DM4U | 带有 2 路数字量输入和 2 路漏极晶体管输出的 TMCR2 扩展板                              |
| TMCR2AI2  | 带有 2 路模拟量电压或电流输入（0 到 10 V、0 到 20 mA 以及到 20 mA）的 TMCR24 扩展板，12 位 |
| TMCR2AQ2C | 带有 4 路模拟量电流输出（4 到 20 mA）的 TMCR22 扩展板，12 位                       |
| TMCR2AQ2V | 带有 4 路模拟量电压输出（0 到 10 V）的 TMCR22 扩展板，12 位                        |
| TMCR2AM3  | 带有 2 路模拟量电压输入和 1 路模拟量电压输出（0 到 10 V）的 TMCR2 扩展板，16 位             |
| TMCR2TI2  | 带有 2 路模拟量温度输入（热电偶，RTD）的 TMCR2 扩展板，14 位                          |
| TMCR2SL1  | 带有 1 路串行线路（RS-232 或 RS-485）的 TMCR2 扩展板                          |
| TMCR2SL1A | 带有 1 路隔离串行线路的 TMCR2 扩展板 (RS-485)                                |

扩展板配置

**逻辑控制器的兼容性**

**注意：**有关兼容特定控制器的扩展板的详细信息，请参阅 Modicon M100/M200 Logic Controller 硬件指南 ( 参见 *Modicon M100/M200 Logic Controller, 硬件指南* )。

下表描述了可在 Modicon M100/M200 Logic Controller 中安装的 TMCR2●●● 扩展板数量：

| 参考号                      | 扩展板插槽 | 兼容的扩展板组合                                                                |                       |
|--------------------------|-------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|                          |       | TMCR2DM4U<br>TMCR2AI2<br>TMCR2AQ2V<br>TMCR2AQ2C<br>TMCR2AM3<br>TMCR2TI2 | TMCR2SL1<br>TMCR2SL1A |
| TM200C●16●<br>TM200C●24● | 1     | 1                                                                       | 0                     |
|                          |       | 0                                                                       | 1                     |
| TM200C●40●<br>TM200C●60● | 2 (1) | 1                                                                       | 0                     |
|                          |       | 0                                                                       | 1                     |
|                          |       | 1                                                                       | 1                     |
|                          |       | 2                                                                       | 0                     |

**(1)** 只能将一个串行线路扩展板 (TMCR2SL1 或 TMCR2SL1A) 添加到逻辑控制器。

## 注意

**静电释放**

- 在给控制器通电之前，请确认空扩展板已盖有护盖。
- 请勿触摸扩展板的触点。
- 仅通过外壳处理扩展板。
- 采取必要的防静电措施。

**不遵循上述说明可能导致设备损坏。**



## 在配置中使用扩展板

### 添加扩展板

TMCR2••• 扩展板可连接至带有 1 个或 2 个扩展板的 M100/M200 Logic Controller。

**注意：**无法将 2 个串联线路扩展板添加至相同的逻辑控制器。有关扩展板与 M100/M200 Logic Controller 的兼容性的详细信息，请参阅逻辑控制器兼容性（参见第 88 页）。

**注意：**控制器必须至少有一个空闲的扩展板。

以下步骤阐述了如何将扩展板添加至 SoMachine Basic 配置的逻辑控制器：

| 步骤 | 描述                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 单击 SoMachine Basic 窗口中的 <b>配置</b> 选项卡。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 2  | 在窗口的硬件目录区域中，选择 <b>M200 扩展板</b> 。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 3  | 选择扩展板的参考号。<br><b>结果：</b> 所选扩展板的物理特性描述会显示在 SoMachine Basic 窗口的右下角。                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 4  | 将扩展板拖放到 M100/M200 Logic Controller 的空扩展板上。<br><b>结果：</b> 扩展板已添加至设备树的 <b>MyController →IO 总线</b> 区域。<br>对于串行线路扩展板，显示 <b>SL2（串行线路）</b> 节点。对于模拟量扩展板， <b>模拟量输入</b> 或 <b>模拟量输出</b> 子节点会立即显示在扩展板参考号下方。<br>以下有关所选扩展板的信息随即显示在 SoMachine Basic 窗口较低的中心区域： <ul style="list-style-type: none"> <li>● 扩展板电流状态的相关信息。</li> <li>● 对于应用扩展板，显示用于扩展板的工程模板列表。</li> </ul> |

### 替换现有扩展板

要用另一个参考号替换现有扩展板，请将新扩展板拖放到要替换的扩展板上。

此时会显示一条消息，请您确认操作。单击**是**以继续。

### 卸下扩展板

要卸下控制器的扩展板，请单击扩展板并按下 **Delete** 键，或右键单击扩展板，然后单击随后显示的上下文菜单上的**删除**。

如果扩展板至少包含一个用于程序用户逻辑的地址，则会显示一条消息，要求您确认操作。单击**是**以继续。

## 配置扩展板

### 概述

您可以在以下选项卡上配置扩展板：

- 配置选项卡
- 编程选项卡

### 显示配置详细信息

以下步骤介绍如何在**配置**选项卡中查看数字量输入的配置：

| 步骤 | 描述                                                                                                                                                                                                                                         |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 选择 <b>配置</b> 选项卡。                                                                                                                                                                                                                          |
| 2  | 对于数字量扩展板，选择 SoMachine Basic 窗口左侧设备树中的 <b>扩展板 x →数字量输入或扩展板 x →数字量输出</b> 。<br>对于模拟量扩展板，选择 SoMachine Basic 窗口左侧设备树中的 <b>扩展板 x →模拟量输入或扩展板 x →模拟量输出</b> 。<br>对于串行线路扩展板，选择 SoMachine Basic 窗口左侧设备树中的 <b>扩展板 x →SL2（串行线路）</b> 。<br>随即会显示所选扩展板的属性。 |
| 3  | 有关配置详细信息，请参阅 TMCR2 标准扩展板配置（参见第 91 页）。                                                                                                                                                                                                      |

### 显示编程属性

通过**编程**选项卡，您可以配置数字量或模拟量扩展板的编程相关的属性，如符号和注释。

要在**编程**选项卡中显示扩展板属性：

| 步骤 | 描述                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 选择 <b>编程</b> 选项卡。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 2  | 对于数字量扩展板，单击 <b>工具 →I/O 对象 →数字量输入或工具 →I/O 对象 →数字量输出</b><br>对于模拟量扩展板，单击 <b>工具 →I/O 对象 →模拟量输入或工具 →I/O 对象 →模拟量输出</b><br>I/O 地址列表会显示在 SoMachine Basic 窗口的中心区域下方（对于数字量输入为 %I，对于数字量输出为 %Q，对于模拟量输入为 %IW，对于模拟量输出为 %QW）。                                                                                                                                            |
| 3  | 向下滚动到与您配置的扩展板对应的地址范围：随即会显示以下属性： <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>已使用</b>。该地址是否正在您的程序中使用</li> <li>● <b>地址</b>。模拟量输入或模拟量输出地址。</li> <li>● <b>符号</b>。与地址相关的可选符号。<br/>在<b>符号</b>列中双击并键入要与此输入关联的符号名称。<br/>如果某个符号已经存在，则右键单击<b>符号</b>列，然后选择<b>搜索并替换</b>，在应用中查找并替换出现此符号的地方。</li> <li>● <b>注释</b>。与地址关联的可选注释。<br/>在<b>注释</b>列中双击并键入与此地址关联的注释。</li> </ul> |

## 节 6.2

### TMCR2... 扩展板配置

#### 本节包含了哪些内容？

本节包含了以下主题：

| 主题        | 页   |
|-----------|-----|
| TMCR2DM4U | 92  |
| TMCR2AI2  | 93  |
| TMCR2AQ2C | 95  |
| TMCR2AQ2V | 96  |
| TMCR2AM3  | 97  |
| TMCR2TI2  | 99  |
| TMCR2SL1  | 102 |
| TMCR2SL1A | 106 |

## TMCR2DM4U

### 简介

TMCR2DM4U 是指具有 2 路数字量漏极/源极输入和 2 路数字量漏极晶体管输出的标准 M200 扩展板。

有关详细的硬件信息，请参阅 TMCR2DM4U (参见 *Modicon M100/M200 Logic Controller, 硬件指南*)。

### 配置扩展板模块

对于每个数字量输入，您可以定义：

| 参数  | 值          | 缺省值   | 描述                            |
|-----|------------|-------|-------------------------------|
| 已使用 | True/False | False | 指示地址是否正在程序中使用。                |
| 地址  | %I0.x0y    | -     | 显示输入通道的地址，其中 x 为扩展板编号，y 为通道编号 |
| 符号  |            | -     | 指定与程序中使用的相应数字量输入对象关联的可选符号。    |
| 注释  |            | -     | 键入要与相应数字量输入对象关联的可选注释。         |

对于每个数字量输出，您可以定义：

| 参数    | 值          | 缺省值   | 描述                            |
|-------|------------|-------|-------------------------------|
| 已使用   | True/False | False | 指示地址是否正在程序中使用。                |
| 地址    | %Q0.x0y    | -     | 显示输出通道的地址，其中 x 为扩展板编号，y 为通道编号 |
| 符号    |            | -     | 指定与程序中使用的相应数字量输出对象关联的可选符号。    |
| 故障预置值 | 0..1       | 0     | 指定输出通道的故障预置值。                 |
| 注释    |            | -     | 键入要与相应数字量输出对象关联的可选注释。         |

## TMCR2AI2

### 简介

TMCR2AI2 是指拥有 2 个 12 位精度模拟量电压或电流输入通道的标准扩展板。

通道输入类型为：

- 0...10 V
- 0...20 mA
- 4...20 mA

有关详细的硬件信息，请参阅 TMCR2AI2 ( 参见 *Modicon M100/M200 Logic Controller, 硬件指南* )。

例如，如果已物理连接用于电压信号的模拟量通道，并在 SoMachine Basic 中为电流信号配置了通道，则可能会损坏模拟电路。

## 注意

### 设备无法操作

确认模拟电路的物理线路与模拟量通道的软件配置兼容。

不遵循上述说明可能导致设备损坏。

### 配置模块

对于每个输入，您可以定义：

| 参数  | 值                                                       | 缺省值             | 描述                                         |
|-----|---------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------|
| 已使用 | True/False                                              | False           | 指示地址是否正在程序中使用。                             |
| 地址  | %IW0.x0y                                                | -               | 输入通道的地址，其中 <i>x</i> 为扩展板编号， <i>y</i> 为通道编号 |
| 符号  | -                                                       | -               | 双击并键入可选的符号，与要在程序中使用的相应模拟量输入对象关联。           |
| 类型  | <b>0 - 10 V</b><br><b>0 - 20 mA</b><br><b>4 - 20 mA</b> | <b>0 - 10 V</b> | 选择通道模式。                                    |
| 范围  | 正常                                                      | 正常              | 通道值的范围。                                    |
| 最小值 | <b>0 - 10 V</b>                                         | -32768...32767  | 指定测量下限。                                    |
|     | <b>0 - 20 mA</b>                                        | 0               |                                            |
|     | <b>4 - 20 mA</b>                                        | 4000            |                                            |
| 最大值 | <b>0 - 10 V</b>                                         | -32768...32767  | 指定测量上限。                                    |
|     | <b>0 - 20 mA</b>                                        | 10000           |                                            |
|     | <b>4 - 20 mA</b>                                        | 20000           |                                            |

扩展板配置

| 参数   | 值       | 缺省值    | 描述                              |
|------|---------|--------|---------------------------------|
| 滤波器  | 0...100 | 0      | 指定滤波值。乘以 <b>滤波单位</b> 的值以获得滤波时间。 |
| 滤波单位 | 100 毫秒  | 100 毫秒 | 设定滤波单位。                         |
| 单位   | -       | -      | -                               |
| 注释   | -       | -      | 双击并键入要与通道关联的可选注释。               |

## TMCR2AQ2C

### 简介

TMCR2AQ2C 是指拥有 2 个 12 位精度模拟量电流输出通道的标准扩展板。

通道输出类型为：

- 4...20 mA

有关详细的硬件信息，请参阅 TMCR2AQ2C ( 参见 *Modicon M100/M200 Logic Controller, 硬件指南*)。

例如，如果已物理连接用于电压信号的模拟量通道，并在 SoMachine Basic 中为电流信号配置了通道，则可能会损坏模拟电路。

### 注意

#### 设备无法操作

确认模拟电路的物理线路与模拟量通道的软件配置兼容。

不遵循上述说明可能导致设备损坏。

### 配置扩展板模块

对于每个输出，您可以定义：

| 参数    | 值                  | 缺省值                           | 描述                                           |
|-------|--------------------|-------------------------------|----------------------------------------------|
| 已使用   | True/False         | False                         | 指示地址是否正在程序中使用。                               |
| 地址    | %QW0.x0y           | -                             | 显示输出通道的地址，其中 <i>x</i> 为扩展板编号， <i>y</i> 为通道编号 |
| 符号    | -                  | -                             | 双击并键入可选的符号，与要在程序中使用的相应模拟量输出对象关联。             |
| 类型    | <b>4 - 20 mA</b>   | <b>4 - 20 mA</b>              | 通道模式。                                        |
| 范围    | 正常                 | 正常                            | 通道值的范围。                                      |
| 最小值   | -32768...32767     | 4000                          | 指定测量下限。                                      |
| 最大值   | -32768...32767     | 20000                         | 指定测量上限。                                      |
| 故障预置值 | <b>最小值 ... 最大值</b> | 0 ( <b>最小值</b> ，如果范围之中不包含 0 ) | 指定输出通道的故障预置值。                                |
| 单位    | -                  | -                             | -                                            |
| 注释    | -                  | -                             | 双击并键入要与通道关联的可选注释。                            |

## TMCR2AQ2V

### 简介

TMCR2AQ2V 是指 2 个具有 12 位精度的模拟量电压输出通道的标准扩展板。

通道输出类型为：

- 0...10 V

有关详细的硬件信息，请参阅 TMCR2AQ2V (参见 *Modicon M100/M200 Logic Controller, 硬件指南*)。

例如，如果已物理连接用于电压信号的模拟量通道，并在 SoMachine Basic 中为电流信号配置了通道，则可能会损坏模拟电路。

### 注意

#### 设备无法操作

确认模拟电路的物理线路与模拟量通道的软件配置兼容。

不遵循上述说明可能导致设备损坏。

### 配置扩展板模块

对于每个输出，您可以定义：

| 参数    | 值                  | 缺省值                 | 描述                                           |
|-------|--------------------|---------------------|----------------------------------------------|
| 已使用   | True/False         | False               | 指示地址是否正在程序中使用。                               |
| 地址    | %QW0.x0y           | -                   | 显示输出通道的地址，其中 <i>x</i> 为扩展板编号， <i>y</i> 为通道编号 |
| 符号    | -                  | -                   | 双击并键入可选的符号，与要在程序中使用的相应模拟量输出对象关联。             |
| 类型    | <b>0 - 10 V</b>    | <b>0 - 10 V</b>     | 通道模式。                                        |
| 范围    | 正常                 | 正常                  | 通道值的范围。                                      |
| 最小值   | -32768...32767     | 0                   | 指定测量下限。                                      |
| 最大值   | -32768...32767     | 10000               | 指定测量上限。                                      |
| 故障预置值 | <b>最小值 ... 最大值</b> | 0 (最小值，如果范围之中不包含 0) | 指定输出通道的故障预置值。                                |
| 单位    | -                  | -                   | -                                            |
| 注释    | -                  | -                   | 双击并键入要与通道关联的可选注释。                            |



## TMCR2AM3

### 简介

TMCR2AM3 是指拥有 2 个 16 位精度模拟量电流或电压输入通道和 1 个 16 位精度模拟量电流或电压输出通道的标准 M200 扩展板。

通道输入类型有：

- 0...5 V
- 0...10 V
- 0...20 mA
- 4...20 mA

通道输出类型有：

- 0...5 V
- 0...10 V
- 0...20 mA
- 4...20 mA

有关详细的硬件信息，请参阅 TMCR2AM3 ( 参见 *Modicon M100/M200 Logic Controller, 硬件指南* )。

例如，如果已物理连接用于电压信号的模拟量通道，并在 SoMachine Basic 中为电流信号配置了通道，则可能会损坏模拟电路。

### 注意

#### 设备无法操作

确认模拟电路的物理线路与模拟量通道的软件配置兼容。

**不遵循上述说明可能导致设备损坏。**

### 配置扩展板模块

对于每个输入，您可以定义：

| 参数  | 值                                             | 缺省值     | 描述                               |
|-----|-----------------------------------------------|---------|----------------------------------|
| 已使用 | True/False                                    | False   | 指示地址是否正在程序中使用。                   |
| 地址  | %IW0.x0y                                      | -       | 显示输入通道的地址，其中 x 为扩展板编号，y 为通道编号    |
| 符号  | -                                             | -       | 双击并键入可选的符号，与要在程序中使用的相应模拟量输入对象关联。 |
| 类型  | 0 - 5 V<br>0 - 10 V<br>0 - 20 mA<br>4 - 20 mA | 0 - 5 V | 通道模式。                            |

## 扩展板配置

| 参数    | 值              | 缺省值   | 描述                                                                                                                                           |
|-------|----------------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 范围    | 自定义<br>正常      | 自定义   | 通道值的范围。                                                                                                                                      |
| 最小值   | -32768...32767 | 4000  | 指定测量下限。                                                                                                                                      |
| 最大值   | -32768...32767 | 20000 | 指定测量上限。                                                                                                                                      |
| 滤波器   | 0..6           | 0     | 指定要在此通道上应用的滤波水平：<br><ul style="list-style-type: none"> <li>● 0: 未滤波</li> <li>● 1、2: 平滑滤波</li> <li>● 3、4: 均值滤波</li> <li>● 5、6: 高滤波</li> </ul> |
| 滤波器单位 |                | -     | -                                                                                                                                            |
| 单位    |                | -     | -                                                                                                                                            |
| 注释    |                |       | 双击并键入要与通道关联的可选注释。                                                                                                                            |

对于输出，您可以定义：

| 参数    | 值                                                                         | 缺省值                         | 描述                                           |
|-------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------|
| 已使用   | True/False                                                                | False                       | 指示地址是否正在程序中使用。                               |
| 地址    | %QW0..x0y                                                                 | -                           | 显示输出通道的地址，其中 <b>x</b> 为扩展板编号， <b>y</b> 为通道编号 |
| 符号    | -                                                                         | -                           | 双击并键入可选的符号，与要在程序中使用的相应模拟量输出对象关联。             |
| 类型    | <b>0 - 5 V</b><br><b>0 - 10 V</b><br><b>0 - 20 mA</b><br><b>4 - 20 mA</b> | <b>0 - 5 V</b>              | 通道模式。                                        |
| 范围    | 自定义<br>正常                                                                 | 自定义                         | 通道值的范围。                                      |
| 最小值   | -32768...32767                                                            | 4000                        | 指定测量下限。                                      |
| 最大值   | -32768...32767                                                            | 20000                       | 指定测量上限。                                      |
| 故障预置值 | <b>最小值 ... 最大值</b>                                                        | 0（ <b>最小值</b> ，如果范围之中不包含 0） | 指定输出通道的故障预置值。                                |
| 单位    |                                                                           | -                           | -                                            |
| 注释    |                                                                           |                             | 双击并键入要与通道关联的可选注释。                            |

## TMCR2TI2

### 简介

TMCR2TI2 是指拥有 2 个 14 位精度的模拟量输入通道的标准扩展板。

通道输入类型为：

- 热电偶 K
- 热电偶 J
- 热电偶 R
- 热电偶 S
- 热电偶 B
- 热电偶 E
- 热电偶 T
- 热电偶 N
- 热电偶 C
- PT100
- PT1000
- NI100
- NI1000

有关详细的硬件信息，请参阅 TMCR2TI2 (参见 *Modicon M100/M200 Logic Controller, 硬件指南*)。

例如，如果已物理连接用于电压信号的模拟量通道，并在 SoMachine Basic 中为电流信号配置了通道，则可能会损坏模拟电路。

### 注意

#### 设备无法操作

确认模拟电路的物理线路与模拟量通道的软件配置兼容。

**不遵循上述说明可能导致设备损坏。**

## 扩展板配置

## 配置模块

对于每个输入，您可以定义：

| 参数   | 值                                                                                                                   | 缺省值    | 描述                                 |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------|
| 已使用  | True/False                                                                                                          | False  | 指示地址是否正在程序中使用。                     |
| 地址   | %IW0.x0y                                                                                                            | -      | 输入通道的地址，其中 x 为模块编号，y 为通道编号         |
| 符号   | -                                                                                                                   | -      | 双击并键入可选的符号，与要在程序中使用的相应模拟量输入对象关联。/P |
| 类型   | 热电偶 K<br>热电偶 J<br>热电偶 R<br>热电偶 S<br>热电偶 B<br>热电偶 E<br>热电偶 T<br>热电偶 N<br>热电偶 C<br>PT100<br>PT1000<br>NI100<br>NI1000 | 热电偶 K  | 选择通道模式。                            |
| 范围   | 正常<br>摄氏度 (0.1 °C)<br>华氏度 (0.1 °F)<br>(热电偶 B 和 C<br>除外)<br>华氏度 (0.2°F)<br>(仅适用于热电偶<br>B 和 C)                        | 正常     | 选择通道的温度单位。                         |
| 最小值  | 请参见下表                                                                                                               |        | 指定测量下限。                            |
| 最大值  | 请参见下表                                                                                                               |        | 指定测量上限。                            |
| 滤波器  | 0...100                                                                                                             | 0      | 指定滤波值。乘以 <b>滤波单位</b> 的值以获得滤波时间。    |
| 滤波单位 | 100 毫秒                                                                                                              | 100 毫秒 | 设定滤波单位。                            |
| 单位   | 请参见下表                                                                                                               |        | 显示配置的温度单位。                         |
| 注释   | -                                                                                                                   | -      | 双击并键入可选的符号，与要在程序中使用的相应模拟量输入对象关联。   |

| 类型     | 自定义    |       | 摄氏    |       |        | 华氏度   |       |       |
|--------|--------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|
|        | 最小值    | 最大值   | 最小值   | 最大值   | 单位     | 最小值   | 最大值   | 单位    |
| 热电偶 K  | -32768 | 32767 | -2000 | 13000 | 0.1 °C | -3280 | 23720 | 0.1 F |
| 热电偶 J  | -32768 | 32767 | -2000 | 10000 | 0.1 °C | -3280 | 18320 | 0.1 F |
| 热电偶 R  | -32768 | 32767 | 0     | 17600 | 0.1 °C | 320   | 32000 | 0.1 F |
| 热电偶 S  | -32768 | 32767 | 0     | 17600 | 0.1 °C | 320   | 32000 | 0.1 F |
| 热电偶 B  | -32768 | 32767 | 0     | 18200 | 0.1 °C | 160   | 16540 | 0.2 F |
| 热电偶 E  | -32768 | 32767 | -2000 | 8000  | 0.1 °C | -3280 | 14720 | 0.1 F |
| 热电偶 T  | -32768 | 32767 | -2000 | 4000  | 0.1 °C | -3280 | 7520  | 0.1 F |
| 热电偶 N  | -32768 | 32767 | -2000 | 13000 | 0.1 °C | -3280 | 23720 | 0.1 F |
| 热电偶 C  | -32768 | 32767 | 0     | 23150 | 0.1 °C | 160   | 20995 | 0.2 F |
| PT100  | -32768 | 32767 | -2000 | 8500  | 0.1 °C | -3280 | 15620 | 0.1 F |
| PT1000 | -32768 | 32767 | -2000 | 6000  | 0.1 °C | -3280 | 11120 | 0.1 F |
| NI100  | -32768 | 32767 | -600  | 1800  | 0.1 °C | -760  | 3560  | 0.1 F |
| NI1000 | -32768 | 32767 | -600  | 1800  | 0.1 °C | -760  | 3560  | 0.1 F |

## TMCR2SL1

### 简介

TMCR2SL1 是指具有 1 条串行线路的标准扩展板模块。

有关详细的硬件信息，请参阅 TMCR2SL1 ( 参见 *Modicon M100/M200 Logic Controller, 硬件指南* )。

串行线路可以配置为以下任一协议：

- Modbus RTU
- Modbus ASCII
- ASCII

您可以配置串行线路的物理设置和协议设置。缺省情况下，串行线路配置为 Modbus RTU 协议。

**注意：** 仅可添加一个串行线路扩展板到控制器。

## 串行线路配置

下表介绍了如何配置串行线路：

| 步骤 | 操作                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | <p>单击<b>硬件树</b>中的<b>SL2（串行线路）</b>节点，显示串行线路的属性。</p> <p>下图显示了<b>Modbus RTU</b>和<b>Modbus ASCII</b>协议的串行线路属性：</p> <div data-bbox="322 349 1218 792" style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p><b>串行线路配置</b></p> <p><b>物理设置</b></p> <p>波特率: 19200</p> <p>校验位: 偶数</p> <p>数据位: 8</p> <p>停止位: 1</p> <p>物理介质</p> <p><input checked="" type="radio"/> RS-485    极化: 否</p> <p><input type="radio"/> RS-232</p> <p><b>协议设置</b></p> <p>协议: Modbus RTU</p> <p>寻址: <input checked="" type="radio"/> 从站    地址 [1...247]: 1</p> <p><input type="radio"/> 主站</p> <p>响应时间 (x 100 毫秒): 10</p> <p>帧间时间 (毫秒): 10</p> <p>应用    取消</p> </div> <p>下图显示了<b>ASCII</b>协议的串行线路属性：</p> <div data-bbox="322 836 1218 1401" style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p><b>串行线路配置</b></p> <p><b>物理设置</b></p> <p>波特率: 19200</p> <p>校验位: 偶数</p> <p>数据位: 8</p> <p>停止位: 1</p> <p>物理介质</p> <p><input checked="" type="radio"/> RS-485    极化: 否</p> <p><input type="radio"/> RS-232</p> <p><b>协议设置</b></p> <p>协议: ASCII</p> <p>响应时间 (x 100 毫秒): 10</p> <p><b>停止条件</b></p> <p><input type="checkbox"/> 收到的帧长度: 0</p> <p><input type="checkbox"/> 帧收到超时 (毫秒): 0</p> <p><b>帧结构</b></p> <p><input type="checkbox"/> 起始字符: 0</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 第一个结束字符: 10    &lt;LF&gt;</p> <p><input type="checkbox"/> 第二个结束字符: 0</p> <p><input type="checkbox"/> 发送帧字符</p> <p>应用    取消</p> </div> |

## 扩展板配置

下表介绍了串行线路的每个参数：

| 参数          | 可编辑                           | 值                                                                                                                         | 缺省值                                                         | 描述                                                                                                                                                   |
|-------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>物理设置</b> |                               |                                                                                                                           |                                                             |                                                                                                                                                      |
| <b>波特率</b>  | 是                             | <b>1200</b><br><b>2400</b><br><b>4800</b><br><b>9600</b><br><b>19200</b><br><b>38400</b><br><b>57600</b><br><b>115200</b> | <b>19200</b>                                                | 用于从下拉列表中选择调制解调器的数据传输速率（每秒位数）。                                                                                                                        |
| <b>奇偶校验</b> | 是                             | 无<br>偶数<br>奇数                                                                                                             | <b>偶数</b>                                                   | 用于为错误检测选择对传输数据的奇偶校验。奇偶校验是传输中使用的错误检测方法。对串行端口使用奇偶校验时，将随着每个数据字符发送额外的一个数据位，从而使每个字符中 1 的位数（包括奇偶校验位）始终为奇数或偶数。如果字节以错误的 1 的位数接收，则字节会损坏。但是，检测到的偶数错误数可以通过奇偶校验。 |
| <b>数据位</b>  | 是<br>(仅针对<br><b>ASCII</b> 协议) | <b>7</b><br><b>8</b>                                                                                                      | <b>7</b> 适用于<br>Modbus ASCII,<br><b>8</b> 适用于<br>Modbus RTU | 用于从下拉列表中选择数据位数。每个字符中的数据位数可能是 7（对于真正的 ASCII）或 8（对于任何一种数据，这也匹配字节大小）。几乎所有的应用程序中都普遍使用 8 个数据位。                                                            |
| <b>停止位</b>  | 是                             | <b>1</b><br><b>2</b>                                                                                                      | <b>1</b>                                                    | 用于从下拉列表中选择停止位数。停止位是指示数据字节结束的一个位。对于电子设备来说，通常使用 1 个停止位。对于像机电传打字机这样较慢的设备来说，将使用 2 个停止位。                                                                  |
| <b>物理介质</b> | 是                             | <b>RS-485</b><br>True/False<br><br><b>RS-232</b><br>True/False                                                            | <b>RS-485</b><br>True                                       | 用于选择通讯的物理介质。您只能选择 <b>RS-485</b> 或 <b>RS-232</b> 介质。启用一个介质，禁用另一个。数据通讯中的物理介质为传播信号使用的传输路径。它是设备与逻辑控制器互连的接口。                                              |
| <b>极化</b>   | 是                             | 是<br>否                                                                                                                    | 否                                                           | 极化电阻器集成于扩展板模块中。规定是否打开或关闭极化。                                                                                                                          |
| <b>协议设置</b> |                               |                                                                                                                           |                                                             |                                                                                                                                                      |
| <b>协议</b>   | 是                             | <b>Modbus RTU</b><br><b>Modbus ASCII</b><br><b>ASCII</b>                                                                  | <b>Modbus RTU</b>                                           | 用于从下拉列表中选择通讯的协议传输模式。根据选择的协议显示高级协议参数。请参阅下图和下表。                                                                                                        |



| 参数                                        | 可编辑 | 值           | 缺省值           | 描述                                                        |
|-------------------------------------------|-----|-------------|---------------|-----------------------------------------------------------|
| <b>Modbus RTU 和 Modbus ASCII 协议的协议设置:</b> |     |             |               |                                                           |
| 寻址                                        | 是   | 从站<br>主站    | 从站            | 用于选择寻址模式。您只能选择 <b>从站</b> 或 <b>主站</b> 寻址。启用一个寻址模式，禁用另一个。   |
| 地址 [1...247]                              | 是   | 1...247     | 1             | 用于指定从站的地址 ID。<br><b>注意:</b> 仅为从站寻址显示此字段。对于主站，不会在屏幕上显示此字段。 |
| 响应时间<br>(× 100 毫秒)                        | 是   | 10...255 毫秒 | 10            | 用于为查询指定协议的响应时间。                                           |
| 帧间时间<br>(毫秒)                              | 是   | 3...255 毫秒  | 10            | 用于指定协议的帧间时间。                                              |
| <b>ASCII 协议的协议设置:</b>                     |     |             |               |                                                           |
| <b>停止条件</b>                               |     |             |               |                                                           |
| 响应时间<br>(× 100 毫秒)                        | 是   | 1...255     | 10            | 用于为查询指定协议的响应时间。                                           |
| 收到的帧长度                                    | 是   | 0...255     | 0             | 用于指定收到的帧长度。                                               |
| 帧收到超时<br>(毫秒)                             | 是   | 0...255     | 10            | 用于指定帧收到的超时。                                               |
| <b>帧结构</b>                                |     |             |               |                                                           |
| 起始字符                                      | 是   | 0...255     | 58 (如果已选择复选框) | 用于指定帧的起始字符。                                               |
| 第一个结束字符                                   | 是   | 0...255     | 10 (如果已选择复选框) | 用于指定帧的第一个结束字符。                                            |
| 第二个结束字符                                   | 是   | 0...255     | 10 (如果已选择复选框) | 用于指定帧的第二个结束字符。                                            |
| 发送帧字符                                     | 是   | True/False  | False         | 用于对 ASCII 协议启用或禁用发送帧的第一个结束字符。                             |

## TMCR2SL1A

### 简介

TMCR2SL1A 是指具有 1 条隔离串行线路的标准扩展板模块。

有关详细的硬件信息，请参阅 TMCR2SL1A (参见 *Modicon M100/M200 Logic Controller, 硬件指南*)。

串行线路可以针对以下任一协议配置：

- Modbus RTU
- Modbus ASCII
- ASCII

您可以配置串行线路的物理设置和协议设置。缺省情况下，串行线路配置为 Modbus RTU 协议。

**注意：** 仅可添加一个串行线路扩展板到控制器。

## 串行线路配置

下表介绍了如何配置串行线路：

| 步骤 | 操作                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | <p>单击<b>硬件树</b>中的<b>SL2（串行线路）</b>节点，显示串行线路的属性。</p> <p>下图显示了<b>Modbus RTU</b>和<b>Modbus ASCII</b>协议的串行线路属性：</p> <div data-bbox="322 349 1218 792" style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p><b>串行线路配置</b></p> <p><b>物理设置</b></p> <p>波特率: 19200</p> <p>校验位: 偶数</p> <p>数据位: 8</p> <p>停止位: 1</p> <p>物理介质</p> <p><input checked="" type="radio"/> RS-485    极化: 否</p> <p><input type="radio"/> RS-232</p> <p><b>协议设置</b></p> <p>协议: Modbus RTU</p> <p>寻址: <input checked="" type="radio"/> 从站    地址 [1...247]: 1</p> <p><input type="radio"/> 主站</p> <p>响应时间 (x 100 毫秒): 10</p> <p>帧间时间 (毫秒): 10</p> <p style="text-align: right;">应用    取消</p> </div> <p>下图显示了<b>ASCII</b>协议的串行线路属性：</p> <div data-bbox="322 836 1218 1401" style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p><b>串行线路配置</b></p> <p><b>物理设置</b></p> <p>波特率: 19200</p> <p>校验位: 偶数</p> <p>数据位: 8</p> <p>停止位: 1</p> <p>物理介质</p> <p><input checked="" type="radio"/> RS-485    极化: 否</p> <p><input type="radio"/> RS-232</p> <p><b>协议设置</b></p> <p>协议: ASCII</p> <p>响应时间 (x 100 毫秒): 10</p> <p><b>停止条件</b></p> <p><input type="checkbox"/> 收到的帧长度: 0</p> <p><input type="checkbox"/> 帧收到超时 (毫秒): 0</p> <p><b>帧结构</b></p> <p><input type="checkbox"/> 起始字符: 0</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 第一个结束字符: 10    &lt;LF&gt;</p> <p><input type="checkbox"/> 第二个结束字符: 0</p> <p><input type="checkbox"/> 发送帧字符</p> <p style="text-align: right;">应用    取消</p> </div> |

## 扩展板配置

下表介绍了串行线路的每个参数：

| 参数          | 可编辑                    | 值                                                                 | 缺省值                                           | 描述                                                                                                                                                   |
|-------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>物理设置</b> |                        |                                                                   |                                               |                                                                                                                                                      |
| 波特率         | 是                      | 1200<br>2400<br>4800<br>9600<br>19200<br>38400<br>57600<br>115200 | 19200                                         | 用于从下拉列表中选择调制解调器的数据传输速率（每秒位数）。                                                                                                                        |
| 奇偶校验        | 是                      | 无<br>偶数<br>奇数                                                     | 偶数                                            | 用于为错误检测选择对传输数据的奇偶校验。奇偶校验是传输中使用的错误检测方法。对串行端口使用奇偶校验时，将随着每个数据字符发送额外的一个数据位，从而使每个字符中 1 的位数（包括奇偶校验位）始终为奇数或偶数。如果字节以错误的 1 的位数接收，则字节会损坏。但是，检测到的偶数错误数可以通过奇偶校验。 |
| 数据位         | 是<br>(仅针对<br>ASCII 协议) | 7<br>8                                                            | 7 适用于<br>Modbus ASCII。<br>8 适用于<br>Modbus RTU | 用于从下拉列表中选择数据位数。每个字符中的数据位个数可能是 7（对于真正的 ASCII）或 8（对于任何一种数据，这样也匹配字节大小）。几乎所有的应用程序中都普遍使用 8 个数据位。                                                          |
| 停止位         | 是                      | 1<br>2                                                            | 1                                             | 用于从下拉列表中选择停止位数。停止位是指示数据字节结束的一个位。对于电子设备来说，通常使用 1 个停止位。对于像机电电打字机这样较慢的设备来说，将使用 2 个停止位。                                                                  |
| 物理介质        | 是                      | RS-485<br>True/False<br><br>RS-232<br>True/False                  | RS-485<br>True                                | 用于选择通讯的物理介质。您只能选择 <b>RS-485</b> 或 <b>RS-232</b> 介质。启用一个介质，禁用另一个。数据通讯中的物理介质为传播信号使用的传输路径。它是设备与逻辑控制器互连的接口。                                              |
| 极化          | 是                      | 是<br>否                                                            | 否                                             | 极化电阻器集成于扩展板模块中。规定是否打开或关闭极化。                                                                                                                          |
| <b>协议设置</b> |                        |                                                                   |                                               |                                                                                                                                                      |
| 协议          | 是                      | Modbus RTU<br>Modbus ASCII<br>ASCII                               | Modbus RTU                                    | 用于从下拉列表中选择通讯的协议传输模式。根据选择的协议显示高级协议参数。请参阅下图和下表。                                                                                                        |

| 参数                                        | 可编辑 | 值           | 缺省值           | 描述                                                        |
|-------------------------------------------|-----|-------------|---------------|-----------------------------------------------------------|
| <b>Modbus RTU 和 Modbus ASCII 协议的协议设置:</b> |     |             |               |                                                           |
| 寻址                                        | 是   | 从站<br>主站    | 从站            | 用于选择寻址模式。您只能选择 <b>从站</b> 或 <b>主站</b> 寻址。启用一个寻址模式，禁用另一个。   |
| 地址 [1...247]                              | 是   | 1...247     | 1             | 用于指定从站的地址 ID。<br><b>注意:</b> 仅为从站寻址显示此字段。对于主站，不会在屏幕上显示此字段。 |
| 响应时间<br>(× 100 毫秒)                        | 是   | 10...255 毫秒 | 10            | 用于为查询指定协议的响应时间。                                           |
| 帧间时间<br>(毫秒)                              | 是   | 3...255 毫秒  | 10            | 用于指定协议的帧间时间。                                              |
| <b>ASCII 协议的协议设置:</b>                     |     |             |               |                                                           |
| <b>停止条件</b>                               |     |             |               |                                                           |
| 响应时间<br>(× 100 毫秒)                        | 是   | 1...255     | 10            | 用于为查询指定协议的响应时间。                                           |
| 收到的帧长度                                    | 是   | 0...255     | 0             | 用于指定收到的帧长度。                                               |
| 帧收到超时<br>(毫秒)                             | 是   | 0...255     | 10            | 用于指定帧收到的超时。                                               |
| <b>帧结构</b>                                |     |             |               |                                                           |
| 起始字符                                      | 是   | 0...255     | 58 (如果已选择复选框) | 用于指定帧的起始字符。                                               |
| 第一个结束字符                                   | 是   | 0...255     | 10 (如果已选择复选框) | 用于指定帧的第一个结束字符。                                            |
| 第二个结束字符                                   | 是   | 0...255     | 10 (如果已选择复选框) | 用于指定帧的第二个结束字符。                                            |
| 发送帧字符                                     | 是   | True/False  | False         | 用于对 ASCII 协议启用或禁用发送帧的第一个结束字符。                             |

## 扩展板配置

---

---

# 章 7

## TM3R 扩展模块配置

---

### 概述

本章介绍如何配置 M100/M200 Logic Controller 的 TM3R 扩展模块。

### 本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

| 主题                 | 页   |
|--------------------|-----|
| I/O 配置一般做法         | 112 |
| 配置 TM3R 数字量 I/O 模块 | 113 |
| 在配置中使用 I/O 模块      | 114 |
| 配置数字量 I/O          | 116 |

## I/O 配置一般做法

### 匹配硬件和软件配置

可在控制器中嵌入的 I/O 独立于采用 I/O 扩展的形式添加的 I/O。程序中的逻辑 I/O 配置应与安装的物理 I/O 配置匹配，这十分重要。如果对 I/O 扩展总线添加或删除任何物理 I/O，或根据控制器参考号，对控制器进行添加或删除操作（以卡盒的形式），则必须更新应用程序配置。这也适用于安装中包含的任何现场总线设备。否则，I/O 扩展将无法再正常工作，而控制器中可能存在的嵌入式 I/O 会继续运行。

### 警告

#### 意外的设备操作

每次添加或删除任何类型的 I/O 扩展，或添加或删除现场总线上的任何设备时，都需更新程序配置。

**不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。**



## 配置 TM3R 数字量 I/O 模块

### 简介

TM3R 数字量 I/O 扩展模块的范围包括：

- TM3R 数字量混合输入 / 输出模块

### 配置模块

**配置**选项卡：在“配置”选项卡中显示配置详细信息（参见第 117 页）介绍如何查看这些模块的配置。

**编程**选项卡：在“编程”选项卡中显示配置详细信息（参见第 118 页）介绍如何查看和更新这些模块的编程相关属性。

## 在配置中使用 I/O 模块

### 添加模块

以下步骤介绍如何将 TM3R 扩展模块添加到 SoMachine Basic 项目中的逻辑控制器：

| 步骤 | 操作                                                                                                                       |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 单击 SoMachine Basic 窗口中的 <b>配置</b> 选项卡。                                                                                   |
| 2  | 在目录区域中，单击以下模块类型之一以展开扩展模块列表：<br>● <b>TM3 数字量 I/O 模块</b>                                                                   |
| 3  | 从列表中选择要添加的 <b>TM3R</b> 扩展模块。<br><b>结果：</b> 所选扩展模块的物理特性描述会出现在目录区域底部。                                                      |
| 4  | 将所选扩展模块拖到编辑器区域，并将此模块放到配置中的控制器或最后一个扩展模块的右侧。<br><b>结果：</b> 此模块已添加到硬件树的 <b>我的控制器 → I/O 总线</b> 分支下，并且所选模块的物理特性描述会出现在编辑器区域底部。 |

### 在两个现有模块之间插入模块

在两个模块之间或控制器与第一个模块之间拖动模块，直到出现绿色垂直条，然后放下此模块。

**注意：**在您通过插入新模块来更改模块位置时，地址会发生变化。例如，如果您将一个输入模块从位置 4 移动到位置 2，则地址会从 I4.x 变为 I2.x，且程序中的所有相应地址都会自动重命名。

可在控制器中嵌入的 I/O 独立于采用 I/O 扩展的形式添加的 I/O。程序中的逻辑 I/O 配置应与安装的物理 I/O 配置匹配，这十分重要。如果对 I/O 扩展总线添加或删除任何物理 I/O，则必须更新应用程序配置（这也适用于安装中包含的任何现场总线设备）。否则，扩展总线或现场总线可能不再正常工作，而控制器中可能存在的嵌入式 I/O 会继续操作。



### 警告

#### 意外的设备操作

每次添加或删除 I/O 扩展，或添加或删除现场总线上的任何设备时，都需更新程序配置。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

### 替换现有扩展模块

通过拖动新模块并将其放到要更换的模块上，可将现有模块更换为新模块。

此时会显示一条消息，请您确认操作。单击**是**以继续。

## 删除模块

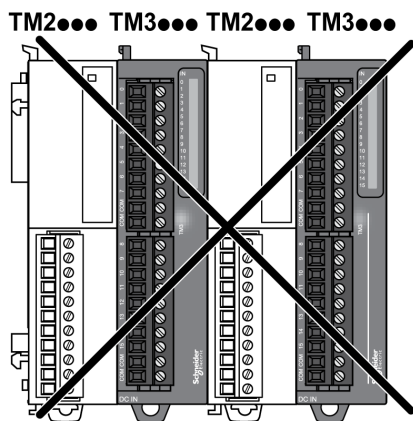
可以通过按下**删除**键或通过右键单击模块并在出现的上下文菜单中单击**删除**，从而删除扩展模块。

如果扩展模块至少包含一个程序中正在使用的地址，则会显示一条消息，请您确认操作。单击**是**以继续。

## 混合扩展模块类型

您可以在同一个逻辑控制器上混合不同的 I/O 模块类型（例如，TM3R、TM3 和 TM2 模块）。

将任何 TM2 模块放在您的配置的末尾（在任何 TM3 模块后面）：



在这种情况下，逻辑控制器的 I/O 总线会以较慢模块类型的速度运行。例如，同时使用 TM2 和 TM3 模块时，逻辑控制器的 I/O 总线会以 TM2 模块的速度运行。

## 最大硬件配置

SoMachine Basic 会在以下情况下显示一条消息：

- 超过逻辑控制器支持的最大模块数。
- 直接连接到逻辑控制器的所有扩展模块的总功耗超过逻辑控制器所提供的最大电流。

有关支持的最高配置的详细信息，请参阅控制器的硬件指南。

## 配置数字量 I/O

### 概述

您可以使用以下选项卡配置扩展模块的数字量 I/O:

- **配置选项卡:**
  - 数字量输入 (参见第 116 页)
  - 数字量输出 (参见第 117 页)
- **编程选项卡** (参见第 118 页)。

### 在配置选项卡中配置数字量输入

按照以下步骤在**配置**选项卡中显示和配置数字量输入属性:

| 步骤 | 描述                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |       |     |    |    |    |   |  |       |  |  |   |  |       |  |  |   |  |       |  |  |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----|----|----|----|---|--|-------|--|--|---|--|-------|--|--|---|--|-------|--|--|
| 1  | 单击 SoMachine Basic 窗口中的 <b>配置</b> 选项卡。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |     |    |    |    |   |  |       |  |  |   |  |       |  |  |   |  |       |  |  |
| 2  | <p>在硬件树中, 单击<b>我的控制器</b> → <b>I/O 总线</b> → <b>模块 x</b> → <b>数字量输入</b>, 其中 x 是控制器上的扩展模块编号。</p> <p><b>结果:</b> 所选模块的数字量输入属性会显示在编辑器区域中, 例如:</p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p><b>数字量输入</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30px;"></th> <th style="width: 60px;">已使用</th> <th style="width: 100px;">地址</th> <th style="width: 100px;">符号</th> <th style="width: 100px;">注释</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">☐</td> <td></td> <td>%I4.0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">☐</td> <td></td> <td>%I4.1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">☐</td> <td></td> <td>%I4.2</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </div> |       | 已使用 | 地址 | 符号 | 注释 | ☐ |  | %I4.0 |  |  | ☐ |  | %I4.1 |  |  | ☐ |  | %I4.2 |  |  |
|    | 已使用                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 地址    | 符号  | 注释 |    |    |   |  |       |  |  |   |  |       |  |  |   |  |       |  |  |
| ☐  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | %I4.0 |     |    |    |    |   |  |       |  |  |   |  |       |  |  |   |  |       |  |  |
| ☐  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | %I4.1 |     |    |    |    |   |  |       |  |  |   |  |       |  |  |   |  |       |  |  |
| ☐  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | %I4.2 |     |    |    |    |   |  |       |  |  |   |  |       |  |  |   |  |       |  |  |
| 3  | <p>编辑属性以配置数字量输入:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>已使用:</b> 指示是否正在程序中使用相应地址。</li> <li>● <b>地址:</b> 显示数字量输入在扩展模块上的地址。有关 I/O 对象寻址的详细信息, 请参阅 I/O 寻址。</li> <li>● <b>符号:</b> 可用于指定程序中使用的与相应数字量输入对象关联的符号。<br/>在<b>符号</b>列中双击, 键入相应对象的符号名称, 然后按 <b>Enter</b> 键。</li> <li>● <b>注释:</b> 可用于指定与相应数字量输入对象关联的注释。<br/>在<b>注释</b>列中双击, 键入相应对象的注释, 然后按 <b>Enter</b> 键。</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |     |    |    |    |   |  |       |  |  |   |  |       |  |  |   |  |       |  |  |
| 4  | 单击 <b>应用</b> 保存更改。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |       |     |    |    |    |   |  |       |  |  |   |  |       |  |  |   |  |       |  |  |

## 在配置选项卡中配置数字量输出

按照以下步骤在配置选项卡中显示和配置数字量输出属性：

| 步骤                       | 描述                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |     |       |    |       |    |                          |  |       |  |   |  |                          |  |       |  |   |  |                          |  |       |  |   |  |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----|-------|----|-------|----|--------------------------|--|-------|--|---|--|--------------------------|--|-------|--|---|--|--------------------------|--|-------|--|---|--|
| 1                        | 单击 SoMachine Basic 窗口中的配置选项卡。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |       |     |       |    |       |    |                          |  |       |  |   |  |                          |  |       |  |   |  |                          |  |       |  |   |  |
| 2                        | <p>在硬件树中，单击<b>我的控制器</b> → <b>I/O 总线</b> → <b>模块 x</b> → <b>数字量输出</b>，其中 x 是控制器上的扩展模块编号。</p> <p><b>结果：</b>所选模块的数字量输出属性会显示在编辑器区域中，例如：</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p><b>数字量输出</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>已使用</th> <th>地址</th> <th>符号</th> <th>故障预置值</th> <th>注释</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>%Q3.0</td> <td></td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>%Q3.1</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>%Q3.2</td> <td></td> <td>0</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </div> |       | 已使用 | 地址    | 符号 | 故障预置值 | 注释 | <input type="checkbox"/> |  | %Q3.0 |  | 0 |  | <input type="checkbox"/> |  | %Q3.1 |  | 1 |  | <input type="checkbox"/> |  | %Q3.2 |  | 0 |  |
|                          | 已使用                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 地址    | 符号  | 故障预置值 | 注释 |       |    |                          |  |       |  |   |  |                          |  |       |  |   |  |                          |  |       |  |   |  |
| <input type="checkbox"/> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | %Q3.0 |     | 0     |    |       |    |                          |  |       |  |   |  |                          |  |       |  |   |  |                          |  |       |  |   |  |
| <input type="checkbox"/> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | %Q3.1 |     | 1     |    |       |    |                          |  |       |  |   |  |                          |  |       |  |   |  |                          |  |       |  |   |  |
| <input type="checkbox"/> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | %Q3.2 |     | 0     |    |       |    |                          |  |       |  |   |  |                          |  |       |  |   |  |                          |  |       |  |   |  |
| 3                        | <p>编辑属性以配置数字量输出：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>已使用：</b>指示是否正在程序中使用相应地址。</li> <li>● <b>地址：</b>显示数字量输出在扩展模块上的地址。有关 I/O 对象寻址的详细信息，请参阅 I/O 寻址。</li> <li>● <b>符号：</b>可用于指定程序中使用的与相应数字量输出对象关联的符号。<br/>在<b>符号</b>列中双击，键入相应对象的符号名称，然后按 <b>Enter</b> 键。</li> <li>● <b>故障预置值。</b>可用于指定该值，以便在 Logic Controller 进入 STOPPED 或异常状态时应用到相应输出（故障预置到 0 或故障预置到 1）。缺省值是 0。如果配置了<b>维护值</b>故障预置模式，则在逻辑控制器进入 STOPPED 或异常状态时，输出仍保留其当前值。有关维护输出值的更多详细信息，请参阅故障预置行为。</li> <li>● <b>注释：</b>可用于指定与相应数字量输出对象关联的注释。<br/>在<b>注释</b>列中双击，键入相应对象的注释，然后按 <b>Enter</b> 键。</li> </ul>                                                                                                                                         |       |     |       |    |       |    |                          |  |       |  |   |  |                          |  |       |  |   |  |                          |  |       |  |   |  |
| 4                        | 单击 <b>应用</b> 保存更改。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |     |       |    |       |    |                          |  |       |  |   |  |                          |  |       |  |   |  |                          |  |       |  |   |  |

### 在编程选项卡中显示配置详细信息

编程选项卡会显示所有输入 / 输出的配置详细信息，并允许您更新符号和注释等与编程相关的属性。

按照以下步骤在编程选项卡中查看和更新 I/O 模块的详细信息：

| 步骤 | 描述                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |       |     |            |    |    |  |                          |      |  |  |  |                          |      |  |  |  |                          |       |  |            |  |                          |       |  |            |  |                          |       |  |  |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----|------------|----|----|--|--------------------------|------|--|--|--|--------------------------|------|--|--|--|--------------------------|-------|--|------------|--|--------------------------|-------|--|------------|--|--------------------------|-------|--|--|
| 1  | 单击 SoMachine Basic 窗口中的编程选项卡。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |       |     |            |    |    |  |                          |      |  |  |  |                          |      |  |  |  |                          |       |  |            |  |                          |       |  |            |  |                          |       |  |  |
| 2  | <p>在编程选项卡的左侧区域中，单击工具选项卡，然后从 I/O 对象分支中，选择以下 I/O 类型之一，以显示属性：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 数字量输入</li> <li>● 数字量输出</li> <li>● 模拟量输入</li> <li>● 模拟量输出</li> </ul> <p>结果：所有嵌入式和扩展模块 I/O 地址的列表会显示在 SoMachine Basic 窗口的中下方区域中，例如：</p> <div data-bbox="308 641 843 852" style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;"><b>数字量输出属性</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;"></th> <th style="width: 15%;">已使用</th> <th style="width: 25%;">地址</th> <th style="width: 35%;">符号</th> <th style="width: 20%;">注释</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>%Q.6</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>%Q.7</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>%Q1.0</td> <td></td> <td>CH1 控制方向 1</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>%Q1.1</td> <td></td> <td>CH1 控制方向 2</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>%Q1.2</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </div> |       | 已使用 | 地址         | 符号 | 注释 |  | <input type="checkbox"/> | %Q.6 |  |  |  | <input type="checkbox"/> | %Q.7 |  |  |  | <input type="checkbox"/> | %Q1.0 |  | CH1 控制方向 1 |  | <input type="checkbox"/> | %Q1.1 |  | CH1 控制方向 2 |  | <input type="checkbox"/> | %Q1.2 |  |  |
|    | 已使用                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 地址    | 符号  | 注释         |    |    |  |                          |      |  |  |  |                          |      |  |  |  |                          |       |  |            |  |                          |       |  |            |  |                          |       |  |  |
|    | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | %Q.6  |     |            |    |    |  |                          |      |  |  |  |                          |      |  |  |  |                          |       |  |            |  |                          |       |  |            |  |                          |       |  |  |
|    | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | %Q.7  |     |            |    |    |  |                          |      |  |  |  |                          |      |  |  |  |                          |       |  |            |  |                          |       |  |            |  |                          |       |  |  |
|    | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | %Q1.0 |     | CH1 控制方向 1 |    |    |  |                          |      |  |  |  |                          |      |  |  |  |                          |       |  |            |  |                          |       |  |            |  |                          |       |  |  |
|    | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | %Q1.1 |     | CH1 控制方向 2 |    |    |  |                          |      |  |  |  |                          |      |  |  |  |                          |       |  |            |  |                          |       |  |            |  |                          |       |  |  |
|    | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | %Q1.2 |     |            |    |    |  |                          |      |  |  |  |                          |      |  |  |  |                          |       |  |            |  |                          |       |  |            |  |                          |       |  |  |
| 3  | <p>向下滚动到与您配置的扩展模块对应的地址范围：随即会显示以下属性：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>已使用</b>：指示是否正在程序中使用相应地址。</li> <li>● <b>地址</b>：显示数字量输出在扩展模块上的地址。有关 I/O 对象寻址的详细信息，请参阅 I/O 寻址。</li> <li>● <b>符号</b>：可用于指定程序中使用的与相应 I/O 对象关联的符号。<br/>在符号列中双击，键入相应对象的符号名称，然后按 <b>Enter</b> 键。<br/>如果某个符号已经存在，请右键单击符号列，然后选择<b>搜索并替换</b>，在整个程序和 / 或程序注释中查找并替换出现此符号的地方。</li> <li>● <b>注释</b>：可用于指定与相应 I/O 对象关联的注释。<br/>在注释列中双击，键入相应对象的注释，然后按 <b>Enter</b> 键。</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |     |            |    |    |  |                          |      |  |  |  |                          |      |  |  |  |                          |       |  |            |  |                          |       |  |            |  |                          |       |  |  |
| 4  | 单击应用保存更改。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |       |     |            |    |    |  |                          |      |  |  |  |                          |      |  |  |  |                          |       |  |            |  |                          |       |  |            |  |                          |       |  |  |

---

# 章 8

## 内置通讯配置

---

### 概述

本章介绍如何配置 M100/M200 Logic Controller 的通讯功能。

### 本章包含了哪些内容？

本章包含了以下部分：

| 节   | 主题              | 页   |
|-----|-----------------|-----|
| 8.1 | 以太网配置           | 120 |
| 8.2 | 串行线路配置          | 125 |
| 8.3 | 支持的 Modbus 功能代码 | 130 |

## 节 8.1

### 以太网配置

---

#### 本节包含了哪些内容？

本节包含了以下主题：

| 主题            | 页   |
|---------------|-----|
| 配置以太网网络       | 121 |
| 配置 Modbus TCP | 123 |



## 配置以太网网络

### 简介

可通过配置以太网网络来配置与逻辑控制器的 TCP/IP 连接。以太网在逻辑控制器和其他设备之间建立局域网 (LAN)。以太网配置让您能够配置网络设备的 IP 地址。

**注意：** 控制器与 PC 的链接使用 TCP/IP 协议。必须在 PC 上安装此协议。

您可以通过以下协议获取以太网 IP 地址：

- 动态主机配置协议 (DHCP)
- 引导程序协议 (BOOTP)

您也可以通过指定以下地址来指定以太网 IP 地址：

- IP 地址
- 子网掩码
- 网关地址

### 以太网配置

下表介绍了如何配置以太网：

| 步骤 | 操作                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | <p>单击硬件树中的 <b>ETH1</b> 节点，显示以太网属性。</p> <p>下图显示了编辑器区域中的以太网属性：</p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 10px;"> <p><b>Ethernet</b></p> <p>设备名称 <input type="text" value="M200"/></p> <p> <input type="radio"/> DHCP 分配的 IP 地址<br/> <input type="radio"/> BOOTP 分配的 IP 地址<br/> <input checked="" type="radio"/> 固定 IP 地址         </p> <p>IP 地址 <input type="text" value="0"/> . <input type="text" value="0"/> . <input type="text" value="0"/> . <input type="text" value="0"/></p> <p>子网掩码 <input type="text" value="0"/> . <input type="text" value="0"/> . <input type="text" value="0"/> . <input type="text" value="0"/></p> <p>网关地址 <input type="text" value="0"/> . <input type="text" value="0"/> . <input type="text" value="0"/> . <input type="text" value="0"/></p> <p>传输速率 自动</p> <p><b>安全参数</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 编程协议已启用</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 自动发现协议已启用</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modbus 服务器已启用</p> <p style="text-align: right;"> <input type="button" value="应用"/> <input type="button" value="取消"/> </p> </div> |
| 2  | <p>编辑属性以配置以太网。</p> <p>有关以太网配置参数的详细信息，请参阅下表。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

## 内置通讯配置

下表介绍了以太网配置的每个参数：

| 参数                                                                                                                                                            | 可编辑              | 值                      | 缺省值                                                   | 描述                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>以太网</b>                                                                                                                                                    |                  |                        |                                                       |                                                                                            |
| 设备名称                                                                                                                                                          | 否                | 任何                     | <b>M200</b> （如果配置中使用的控制器是 M100/M200 Logic Controller） | 显示与以太网网络连接的设备的名称。                                                                          |
| DHCP 协议分配 IP 地址                                                                                                                                               | 是 <sup>(1)</sup> | True/False             | False                                                 | 用于从网络上的 DHCP 服务器获取 IP 地址。                                                                  |
| BOOTP 协议分配 IP 地址                                                                                                                                              | 是 <sup>(1)</sup> | True/False             | False                                                 | 用于从网络上的 Boot PROM 配置服务器中获取 IP 地址。                                                          |
| 固定 IP 地址                                                                                                                                                      | 是 <sup>(1)</sup> | True/False             | True                                                  | 用于手动指定主机或网络接口标识的 IP 地址。                                                                    |
| IP 地址                                                                                                                                                         | 是 <sup>(2)</sup> | w.x.y.z <sup>(3)</sup> | 0.0.0.0                                               | 用于指定以太网网络中设备的 IP 地址。分配 0.0.0.0 作为 M100/M200 Logic Controller 的 IP 地址将强制固件从 MAC 地址生成 IP 地址。 |
| 子网掩码                                                                                                                                                          | 是 <sup>(2)</sup> | w.x.y.z <sup>(3)</sup> | 0.0.0.0                                               | 使您可以指定子网络的地址以授权可进行数据交换的一组设备。它确定 IP 地址中的哪些位对应于网络地址，哪些位对应于地址的子网部分。                           |
| 网关地址                                                                                                                                                          | 是 <sup>(2)</sup> | w.x.y.z <sup>(3)</sup> | 0.0.0.0                                               | 用于指定 TCP/IP 网络上被用作另一网络访问点的节点（路由器）IP 地址。。                                                   |
| 传输速率                                                                                                                                                          | 否                | —                      | 自动                                                    | 显示获取 IP 地址的传输速率。                                                                           |
| <b>安全参数</b>                                                                                                                                                   |                  |                        |                                                       |                                                                                            |
| 编程协议已启用                                                                                                                                                       | 是                | True/False             | True                                                  | 使您可以启用或禁用编程协议（用于与网络中的其他设备通讯）。                                                              |
| 自动发现协议已启用                                                                                                                                                     | 是                | True/False             | True                                                  | 使您可以启用或禁用自动发现协议（用于自动检测网络中的设备）。                                                             |
| Modbus 服务器已启用                                                                                                                                                 | 是                | True/False             | True                                                  | 使您可以为串行设备连接启用或禁用 Modbus 服务器。                                                               |
| <p>(1) 您可以选择任何 1 个选项进行 IP 寻址。选择任何 1 个选项，禁用其他选项。</p> <p>(2) 只有选择<b>固定 IP 地址</b>选项进行 IP 寻址时才启用这些选项。</p> <p>(3) w、x、y 和 z 是用于存储地址的字节，每个字节可以存储 0 到 255 范围内的值。</p> |                  |                        |                                                       |                                                                                            |

## 配置 Modbus TCP

### 简介

您可以配置以太网端口，启用 Modbus TCP 服务器，从而为逻辑控制器提供 Modbus TCP 功能。

### Modbus TCP 配置

下表介绍了如何配置 Modbus TCP：

| 步骤 | 操作                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | <p>单击硬件树中显示在 <b>ETH1</b> 下的 <b>Modbus TCP</b> 节点，显示以太网 /IP 适配器属性。</p> <p>下图显示了编辑器区域中的以太网 /IP 适配器的属性：</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>Modbus TCP</b></p> <p>客户端模式：远程服务器表（最大 16 个）</p> <p>地址 <input type="text" value="0"/> . <input type="text" value="0"/> . <input type="text" value="0"/> . <input type="text" value="0"/> <input type="button" value="添加"/></p> <p>单元 ID <input type="text" value="255"/></p> <p>连接超时（100 毫秒） <input type="text" value="100"/></p> </div> |
| 2  | <p>编辑属性以配置 Modbus TCP。</p> <p>有关 Modbus TCP 配置参数的详细信息，请参阅下表。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

下表介绍了 Modbus TCP 配置的每个参数：

| 参数                                                      | 可编辑 | 值                      | 缺省值     | 描述                                         |
|---------------------------------------------------------|-----|------------------------|---------|--------------------------------------------|
| <b>客户端模式：远程服务器表（最大 16 个）</b>                            |     |                        |         |                                            |
| 地址                                                      | 是   | w.x.y.z <sup>(1)</sup> | 0.0.0.0 | 用于指定远程服务器的 IP 地址。另外，请参阅添加远程服务器（参见第 124 页）。 |
| 单元 ID                                                   | 是   | 0..255                 | 255     | 用于指定远程服务器的单元 ID。                           |
| 连接超时（100 毫秒）                                            | 是   | 0..65535               | 100     | 用于指定连接超时持续时间。                              |
| <b>(1)</b> w、x、y 和 z 是用于存储地址的字节，每个字节可以存储 0 到 255 范围内的值。 |     |                        |         |                                            |

## 内置通讯配置

## 添加远程服务器

下表介绍如何为 Modbus TCP 添加远程服务器：

| 步骤                         | 操作                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |       |               |       |               |                            |                 |     |     |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------|-------|---------------|----------------------------|-----------------|-----|-----|
| 1                          | 在 <b>地址</b> 字段中输入 IP 地址。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |               |       |               |                            |                 |     |     |
| 2                          | 输入 <b>单元 ID</b> 和 <b>连接超时 (100 ms)</b> 的值。                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |       |               |       |               |                            |                 |     |     |
| 3                          | <p>单击<b>添加</b>按钮。</p> <p><b>结果：</b>在屏幕上显示您已添加的远程服务器列表。</p> <p>下图显示了列出远程服务器的表：</p> <table border="1" data-bbox="293 451 916 521"> <thead> <tr> <th>索引</th> <th>地址</th> <th>单元 ID</th> <th>连接超时 (100 毫秒)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> 1</td> <td>192.165.110.156</td> <td>255</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table> | 索引    | 地址            | 单元 ID | 连接超时 (100 毫秒) | <input type="checkbox"/> 1 | 192.165.110.156 | 255 | 100 |
| 索引                         | 地址                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 单元 ID | 连接超时 (100 毫秒) |       |               |                            |                 |     |     |
| <input type="checkbox"/> 1 | 192.165.110.156                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 255   | 100           |       |               |                            |                 |     |     |

下表对列出远程服务器的表的每个列加以说明：

| 参数                                                      | 可编辑 | 值                      | 缺省值     | 描述              |
|---------------------------------------------------------|-----|------------------------|---------|-----------------|
| <b>索引</b>                                               | 否   | 0...16                 | —       | 显示远程连接的服务器的索引号。 |
| <b>地址</b>                                               | 是   | w.x.y.z <sup>(1)</sup> | 0.0.0.0 | 显示远程服务器的 IP 地址。 |
| <b>单元 ID</b>                                            | 是   | 0...255                | 255     | 显示远程服务器的单元 ID。  |
| <b>连接超时 (100 毫秒)</b>                                    | 是   | 0...65535              | 100     | 显示连接超时持续时间。     |
| <b>(1)</b> w、x、y 和 z 是用于存储地址的字节，每个字节可以存储 0 到 255 范围内的值。 |     |                        |         |                 |

单击行中的关闭按钮可删除远程服务器。

双击行中的远程服务器条目可编辑值。

---

## 节 8.2

### 串行线路配置

---

#### 配置串行线路

##### 简介

M100/M200 Logic Controller 所有型号标配内置一路串行线路 (SL1)。

串行线路可以配置为以下任一协议：

- Modbus RTU
- Modbus ASCII
- ASCII

您可以配置串行线路的物理设置和协议设置。缺省情况下，串行线路被设置为 **Modbus RTU** 协议。

内置通讯配置

串行线路配置

下表介绍了如何配置串行线路：

| 步骤 | 操作                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | <p>单击硬件树中的 <b>SL1（串行线路）</b> 节点，显示串行线路属性。</p> <p>下图显示了 <b>Modbus RTU</b> 和 <b>Modbus ASCII</b> 协议的串行线路属性：</p> <div data-bbox="293 347 1061 883" style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px;"> <p><b>串行线路配置</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <p><b>物理设置</b></p> <p>设备：无</p> <p>初始命令：<input type="text"/></p> <p>波特率：19200</p> <p>校验位：偶数</p> <p>数据位：8</p> <p>停止位：1</p> <p>物理介质：<br/> <input checked="" type="radio"/> RS-485    极化：否<br/> <input type="radio"/> RS-232</p> </div> <div style="width: 48%;"> <p><b>协议设置</b></p> <p>协议：Modbus RTU</p> <p>寻址：<br/> <input checked="" type="radio"/> 从站    地址 [1...247]：1<br/> <input type="radio"/> 主站</p> <p>响应超时 (x 100 毫秒)：10</p> <p>帧间时间 (毫秒)：10</p> </div> </div> <p style="text-align: right;">应用    取消</p> </div> <p>下图显示了 <b>ASCII</b> 协议的串行线路属性：</p> <div data-bbox="293 932 1061 1468" style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px;"> <p><b>串行线路配置</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <p><b>物理设置</b></p> <p>设备：无</p> <p>初始命令：<input type="text"/></p> <p>波特率：19200</p> <p>校验位：偶数</p> <p>数据位：8</p> <p>停止位：1</p> <p>物理介质：<br/> <input checked="" type="radio"/> RS-485    极化：否<br/> <input type="radio"/> RS-232</p> </div> <div style="width: 48%;"> <p><b>协议设置</b></p> <p>协议：ASCII</p> <p>响应超时 (x 100 毫秒)：10</p> <p><b>停止条件</b></p> <p><input type="checkbox"/> 收到的帧长度：0</p> <p><input type="checkbox"/> 帧收到超时 (毫秒)：0</p> <p><b>帧结构</b></p> <p><input type="checkbox"/> 起始字符：0</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 第一个结束字符：10 &lt;LF&gt;</p> <p><input type="checkbox"/> 第二个结束字符：0</p> <p><input type="checkbox"/> 发送帧字符</p> </div> </div> <p style="text-align: right;">应用    取消</p> </div> |

| 步骤 | 操作                                     |
|----|----------------------------------------|
| 2  | 编辑属性以配置串行线路。<br>有关串行线路配置参数的详细信息，请参阅下表。 |

下表介绍了串行线路的每个参数：

| 参数          | 可编辑                        | 值                                                                                                                         | 缺省值                   | 描述                                                                                                                                                      |
|-------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>物理设置</b> |                            |                                                                                                                           |                       |                                                                                                                                                         |
| <b>波特率</b>  | 是                          | <b>1200</b><br><b>2400</b><br><b>4800</b><br><b>9600</b><br><b>19200</b><br><b>38400</b><br><b>57600</b><br><b>115200</b> | <b>19200</b>          | 用于从下拉列表中选择调制解调器的数据传输速率（每秒位数）。                                                                                                                           |
| <b>奇偶校验</b> | 是                          | <b>无</b><br><b>偶数</b><br><b>奇数</b>                                                                                        | <b>偶数</b>             | 用于为错误检测选择对传输数据的奇偶校验。<br>奇偶校验是传输中使用的错误检测方法。如果奇偶校验与串行端口搭配使用，则会随每个数据字符发送一个额外的数据位。此安排可确保每个字符中设置为 1 的位数（包括奇偶校验位）始终为奇或始终为偶。<br>如果收到的字节中包含的设置为 1 的位数错误，则字节会损坏。 |
| <b>数据位</b>  | 是<br>(仅针对 <b>ASCII</b> 协议) | <b>7</b><br><b>8</b>                                                                                                      | <b>8</b>              | 用于从下拉列表中选择数据位。每个字符中的数据位数可能是 7（对于真正的 ASCII）或 8。                                                                                                          |
| <b>停止位</b>  | 是                          | <b>1</b><br><b>2</b>                                                                                                      | <b>1</b>              | 用于从下拉列表中选择停止位。停止位是指示数据字节结束的一个位。对于电子设备来说，通常使用 1 个停止位。对于像机电电打字机这样较慢的设备来说，将使用 2 个停止位。                                                                      |
| <b>物理介质</b> | 是（对于控制器）                   | <b>RS-485</b><br>True/False                                                                                               | <b>RS-485</b><br>True | 用于选择通讯的物理介质。<br>数据通讯中的物理介质为传播信号使用的传输路径。它是设备与逻辑控制器互连的接口。                                                                                                 |
| <b>极化</b>   | 否（仅限于控制器）                  | <b>是</b><br><b>否</b>                                                                                                      | <b>否</b>              | 扩展板模块中集成了极化电阻器。对于控制器，将禁用此参数，对于扩展板，此参数允许您开启或关闭极化。                                                                                                        |
| <b>协议设置</b> |                            |                                                                                                                           |                       |                                                                                                                                                         |

## 内置通讯配置

| 参数                                        | 可编辑              | 值                                                        | 缺省值                                  | 描述                                                                                                             |
|-------------------------------------------|------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 协议                                        | 是                | <b>Modbus RTU</b><br><b>Modbus ASCII</b><br><b>ASCII</b> | <b>Modbus RTU</b>                    | 用于从下拉列表中选择通讯的协议传输模式。<br>根据选择的协议显示高级协议参数。<br>请参阅下图和下表。                                                          |
| <b>Modbus RTU 和 Modbus ASCII 协议的协议设置:</b> |                  |                                                          |                                      |                                                                                                                |
| 寻址                                        | 是                | <b>从站</b><br>True/False<br><br><b>主站</b><br>True/False   | <b>从站</b><br>True                    | 用于选择寻址模式。您只能选择 <b>从站</b> 或 <b>主站</b> 寻址。启用任意一个寻址模式，禁用另一个。                                                      |
| 地址 [1...247]                              | 是                | 1...247                                                  | 1                                    | 用于指定从站的地址 ID。<br><b>注意:</b> 仅为从站寻址显示此字段。对于主站，不会在屏幕上显示此字段。                                                      |
| 响应时间<br>(× 100 毫秒)                        | 是                | 10...255 毫秒                                              | 10                                   | 用于为查询指定协议的响应时间。                                                                                                |
| 帧间时间 (毫秒)                                 | 是                | 3...255 毫秒                                               | 10                                   | 用于指定协议的帧间时间。                                                                                                   |
| <b>ASCII 协议的协议设置:</b>                     |                  |                                                          |                                      |                                                                                                                |
| 响应时间<br>(× 100 毫秒)                        | 是                | 10...255 毫秒                                              | 10                                   | 用于为查询指定协议的响应时间。                                                                                                |
| <b>停止条件</b>                               |                  |                                                          |                                      |                                                                                                                |
| 收到的帧长度                                    | 是 (仅当选<br>中复选框时) | 1...255                                                  | 0 (如果未选中<br>复选框)<br>1 (如果选中复<br>选框)  | 使您可以指定接收帧的长度。<br><b>注意:</b> 对于 <b>收到的帧长度</b> 或 <b>帧收到超时<br/>(毫秒)</b> 类型的停止条件，只能配置一个<br>参数。                     |
| 帧收到超时 (毫秒)                                | 是 (仅当选<br>中复选框时) | 1...255                                                  | 0 (如果未选中<br>复选框)<br>10 (如果选中<br>复选框) | 可让您指定收到的帧的超时持续时间。                                                                                              |
| <b>帧结构</b>                                |                  |                                                          |                                      |                                                                                                                |
| 起始字符                                      | 是 (仅当选<br>中复选框时) | 1...255                                                  | 0 (如果未选中<br>复选框)<br>58 (如果选中<br>复选框) | 用于指定帧的起始字符。<br>与起始字符值对应的 ASCII 字符显示在<br>值字段的右侧。                                                                |
| 第一个结束字符                                   | 是                | 1...255                                                  | 0 (如果未选中<br>复选框)<br>10 (如果选中<br>复选框) | 用于指定帧的第一个结束字符。<br><b>注意:</b> 要能够启用或禁用 <b>第一个结束字<br/>符</b> ，请至少配置一个停止条件。<br>与第一个结束字符值对应的 ASCII 字符<br>显示在值字段的右侧。 |



## 内置通讯配置

| 参数      | 可编辑             | 值          | 缺省值                                | 描述                                                                                                    |
|---------|-----------------|------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 第二个结束字符 | 是（仅当选<br>中复选框时） | 1...255    | 0（如果未选中<br>复选框）<br>10（如果选中<br>复选框） | 用于指定帧的第二个结束字符。<br><b>注意：</b> 禁用 <b>第一个结束字符</b> 参数时，<br>将禁用此字段。<br>与第二个结束字符值对应的 ASCII 字符<br>显示在值字段的右侧。 |
| 发送帧字符   | 是               | True/False | False                              | 用于对 ASCII 协议启用或禁用发送帧的<br>第一个结束字符。                                                                     |

## 节 8.3

### 支持的 Modbus 功能代码

#### 支持的 Modbus 功能代码

##### 图示

此表列举序列 Modbus 和 Modbus TCP 支持的功能代码，及其以控制器存储器变量的影响。：

| 支持的 Modbus 功能代码 | 支持的子功能代码                        | 描述                 |
|-----------------|---------------------------------|--------------------|
| 1 (0x01)        | —                               | 读取多个内部位 %M         |
| 2 (0x02)        | —                               | 读取多个内部位 %M         |
| 3 (0x03)        | —                               | 读取多个内部寄存器 %MW      |
| 4 (0x04)        | —                               | 读取多个内部寄存器 %MW      |
| 5 (0x05)        | —                               | 强制单一内部位 %M         |
| 6 (0x06)        | —                               | 写入单一内部寄存器 %MW      |
| 8 (0x08)        | 0 (0x00), 10 (0x0A)...18 (0x12) | 诊断                 |
| 15 (0x0F)       | —                               | 写入多个内部位 %M         |
| 16 (0x10)       | —                               | 写入多个内部寄存器 %MW      |
| 23 (0x17)       | —                               | 读取 / 写入多个内部寄存器 %MW |
| 43 (0x2B)       | 14 (0x0E)                       | 读取设备标识（常规服务）       |

---

# 章 9

## Micro SD 卡

---

### 简介

Modicon M100/M200 Logic Controller 允许使用 Micro SD 卡传输文件。

本章介绍如何使用 Micro SD 卡管理 Modicon M100/M200 Logic Controller 文件。

### 本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

| 主题          | 页   |
|-------------|-----|
| 文件管理操作      | 132 |
| SD 卡支持的文件类型 | 133 |
| 克隆管理        | 135 |
| 固件管理        | 137 |
| 应用程序管理      | 138 |
| 后配置管理       | 140 |
| 错误日志管理      | 142 |

## 文件管理操作

### 简介

Modicon M100/M200 Logic Controller 允许使用微型 SD 卡进行以下类型的文件管理：

- 克隆管理 ( 参见第 135 页 )：备份或恢复完整的控制器 ( 使用空微型 SD 卡 )
- 固件管理 ( 参见第 137 页 )：在控制器上放置和获取固件
- 用户应用程序管理 ( 参见第 138 页 )：在控制器上放置和获取用户应用程序
- 后配置管理 ( 参见第 140 页 )：在控制器上放置、更改或删除后配置信息
- 错误日志管理 ( 参见第 142 页 )：获取或删除控制器中的错误日志文件

#### 注意：

- 在文件传输期间，逻辑控制器操作不受影响。
- Modicon M100/M200 Logic Controller 只接受格式化为 FAT 或 FAT32 的微型 SD 卡。
- 无论在目标逻辑控制器中启用了哪个用户访问权限，都会执行微型 SD 卡操作。

### 警告

#### 意外的设备操作

- 在将此设备连接到控制器之前，您必须具有机器或流程的操作知识。
- 确保防护措施已到位，以便任何可能的意外设备操作不会导致人身伤害或设备损坏。

**不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。**

如果在应用程序传输或固件更改的过程中出现断电或通讯中断，那么您的设备可能无法正常工作。如果出现断电或通讯中断，请再次尝试传输。

### 注意

#### 设备无法操作

- 传输一旦开始，不要中断应用程序的传输或固件更改。
- 在传输成功完成之前不要将设备投入使用。

**不遵循上述说明可能导致设备损坏。**

**注意：**在将微型 SD 卡插入控制器之前，如果微型 SD 卡不为空，请验证微型 SD 卡是否包含有效的脚本文件。否则，控制器将保持在 BOOTING 模式下，因为它在启动期间检测不到任何有效的脚本。在此情况下，拔出微型 SD 卡以使控制器正常启动。

## SD 卡支持的文件类型

### 简介

下表列出了文件位置和克隆或脚本命令可管理的文件类型：

| 文件夹      | 描述          | 缺省文件名        |
|----------|-------------|--------------|
| /        | 脚本文件        | Script.cmd   |
| /        | 脚本日志        | Script.log   |
| /sys/os  | 固件文件        | M200M100.mfw |
| /usr/app | 应用程序文件      | *.smbk       |
| /usr/cfg | 后配置文件       | Machine.cfg  |
| /sys/log | 已检测到的错误日志文件 | PlcLog.csv   |

### 脚本文件命令

脚本文件是存储在微型 SD 卡根目录中的文本文件，其中包含用于管理与控制器交换的命令。

下表介绍了支持的脚本命令

| 命令   | 描述                           | 源                                                  | 目标            |
|------|------------------------------|----------------------------------------------------|---------------|
| 下载   | 将微型 SD 卡中的文件下载到控制器。          | 选择要下载的文件。                                          | 选择控制器目标文件夹。   |
| 上载   | 将控制器存储器的文件夹中包含的文件上载至微型 SD 卡。 | 选择文件夹。                                             | 选择微型 SD 卡文件夹。 |
| 删除   | 删除控制器文件夹中包含的文件。              | 选择文件夹，然后输入特定文件名。<br><b>重要信息：</b> 缺省情况下，将选择所有文件夹文件。 | -             |
| 重新启动 | 重新启动控制器（此命令必须是脚本中的最后一个命令）。   | -                                                  | -             |

### 注意：

- 仅当控制器处于 STOP 或 BOOTING 状态时，才能执行所有命令。如果在控制器处于 SD 模式下时插入微型 RUN 卡，则不会执行任何命令。
- 在执行微型 SD 卡命令时，将忽略启动控制器命令。微型 SD 卡命令执行完毕后，必须手动启动控制器。

## Micro SD 卡

---

### 脚本文件示例

**下载命令:**

```
Download "/usr/Cfg"
```

```
Download "/sys/os/M200M100.mfw"
```

**上载命令:**

```
Upload "/usr/app/*"
```

```
Upload "/usr/cfg/Machine.cfg"
```

**删除命令:**

```
Delete "/usr/app/*"
```

**重新启动命令:**

```
Reboot
```

## 克隆管理

### 克隆

克隆用于将 Modicon M100/M200 Logic Controller 的应用程序、固件和后配置（如果存在）备份到微型 SD 卡。

微型 SD 卡以后用于将固件、应用程序和后配置（如果存在）恢复到逻辑控制器，或将其复制到相同型号的另一个逻辑控制器。

克隆控制器之前，M100/M200 Logic Controller 将检查应用程序是否未受复制保护（密码保护应用程序（参见 *SoMachine Basic, 操作指南*））。

#### 注意：

- 微型 SD 卡必须为空且正确格式化才能执行此过程。
- 不会克隆检测到的错误日志和数据存储器。
- 如果应用程序受密码保护，则克隆操作会完成但用户应用程序无法恢复，且 **ERR LED** 常亮。

### 创建克隆微型 SD 卡

以下过程介绍如何将应用程序、固件和后配置（如果存在）从控制器复制到微型 SD 卡：

| 步骤 | 操作                                                                                                                                         |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 在 PC 上格式化微型 SD 卡。                                                                                                                          |
| 2  | 将微型 SD 卡插入控制器。<br><b>结果：</b> 克隆操作自动开始。在克隆操作期间，下列 LED 亮起： <b>PWR</b> 和 <b>SD</b> 。                                                          |
| 3  | 请等到克隆操作完成（ <b>SD LED</b> 熄灭）。<br><b>注意：</b> 克隆操作持续 2 至 3 分钟。克隆操作的优先级较低，以便最大限度地减少对逻辑控制器的用户逻辑和通讯性能的影响。根据程序中的自由时间量，如果逻辑控制器处于停止模式，操作可能需要更长的时间。 |
| 4  | 从控制器中移除微型 SD 卡。                                                                                                                            |

### 从克隆微型 SD 卡中恢复或复制

以下过程介绍如何将存储在微型 SD 卡中的应用程序、固件和后配置（如果存在）下载到控制器：

| 步骤 | 操作                                                                      |
|----|-------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 断开控制器的电源。                                                               |
| 2  | 将微型 SD 卡插入控制器。                                                          |
| 3  | 恢复控制器电源。<br><b>结果：</b> 克隆操作正在进行。<br><b>注意：</b> 在操作期间， <b>SD LED</b> 亮起。 |

Micro SD 卡

---

| 步骤 | 操作                                                      |
|----|---------------------------------------------------------|
| 4  | 等到下载结束（SD LED 熄灭）：<br>如果检测到错误，SD LED 闪烁，且 ERR LED 开始闪烁。 |
| 5  | 移除微型 SD 卡以重新启动控制器。                                      |

**注意：**若将已克隆的应用程序下载到控制器，首先会从控制器存储器中删除现有的应用程序，不管在目标控制器中启用了哪个用户访问权限。



## 固件管理

### 概述

您可以使用微型 SD 卡将固件更新直接下载到逻辑控制器。

有关逻辑控制器操作状态和 LED 状态的信息，请参阅控制器状态和行为（参见第 32 页）。

### 将固件下载到控制器

下表介绍了如何用 SD 卡将固件下载到逻辑控制器中：

| 步骤 | 操作                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 停止逻辑控制器并拔出 USB 编程电缆（如果已连接）。                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 2  | 将空微型 SD 卡插入到运行 SoMachine Basic 的 PC。                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 3  | 在 SD 卡根目录中创建名为 script.cmd 的文件。                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 4  | 编辑该文件并插入以下命令：<br>Download "/sys/os"<br>Reboot                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 5  | <p>在 SD 卡根目录中创建文件夹路径 \sys\os 并在 os 文件夹中复制固件文件：</p>  <p><b>注意：</b> SoMachine Basic 安装目录的 Firmwares &amp; PostConfiguration\M200M100\ 目录中提供了固件文件示例和脚本。<br/>M100/M200 Logic Controller 的缺省固件文件名为 M200M100.mfw。</p> |
| 6  | 从 PC 中拔出微型 SD 卡并将其插入逻辑控制器的微型 SD 卡槽。                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 7  | <p>启动逻辑控制器。</p> <p><b>结果：</b> 开始复制固件文件。在操作期间，逻辑控制器上的 SD 系统 LED 将亮起。</p> <p><b>注意：</b> 在操作进行中，请勿停止逻辑控制器。</p>                                                                                                                                                                                      |
| 8  | 当 SD 系统 LED 熄灭时，拔出 SD 卡。                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 9  | 将 USB 编程电缆重新连接到逻辑控制器并使用 SoMachine Basic 软件登录到逻辑控制器。                                                                                                                                                                                                                                              |
| 10 | 通过读取在 SD 卡根目录中自动创建的 script.log 文件，可以验证控制器固件更新的状态。                                                                                                                                                                                                                                                |

## 应用程序管理

### 概述

您可以使用微型 SD 卡备份和恢复控制器应用程序，或将其复制到相同型号的另一个控制器。

### 备份应用程序

下表介绍如何在微型 SD 卡上备份控制器应用程序：

| 步骤 | 操作                                                                                                                                                                                                              |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 使用 PC 上的文本编辑器创建 script.cmd 文件。                                                                                                                                                                                  |
| 2  | 编辑该文件并插入以下行：<br>Upload "/usr/app"                                                                                                                                                                               |
| 3  | 将脚本文件复制到微型 SD 卡的根文件夹。                                                                                                                                                                                           |
| 4  | 将准备好的微型 SD 卡插入控制器。<br><b>结果：</b> 开始复制应用程序文件。在操作期间，逻辑控制器上的 SD 系统 LED 将亮起。在操作进行中，请勿停止逻辑控制器。<br><b>注意：</b> 应用程序备份过程的优先级较低，以便最大限度地减少对逻辑控制器用户逻辑和通讯性能的影响。如果逻辑控制器处于“停止”模式下，而不是“引导”模式下，此操作可能需要相当长的时间才会完成，具体取决于程序的空闲时间量。 |
| 5  | 当 SD 系统 LED 熄灭时，拔出微型 SD 卡。<br><b>结果：</b> 应用程序文件 (*.smbk) 保存在微型 SD 卡上。                                                                                                                                           |
| 6  | 通过读取在微型 SD 卡根目录中创建的 script.log 文件，可以验证应用程序备份的状态。                                                                                                                                                                |

### 将应用程序恢复或复制到其他控制器

下表介绍如何将控制器应用程序从微型 SD 卡传输到控制器：

| 步骤 | 操作                                                                                                                                                 |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 使用文本编辑器编辑微型 SD 卡根文件夹中的 script.cmd 文件。                                                                                                              |
| 2  | 用以下行替换脚本的内容：<br>Delete "/usr/app"<br>Download "/usr/app"<br>Reboot                                                                                 |
| 3  | 拔下控制器的电源。                                                                                                                                          |
| 4  | 将准备好的微型 SD 卡插入控制器。                                                                                                                                 |
| 5  | 恢复控制器的供电。<br><b>结果：</b> 开始复制应用程序文件。在操作期间，逻辑控制器上的 SD 系统 LED 将亮起。在操作进行中，请勿停止逻辑控制器。<br><b>注意：</b> 在执行 Download 命令之前，将检查 *.smbk 文件的完整性，如果检测到错误，则会取消下载。 |

---

| 步骤 | 操作                                                                   |
|----|----------------------------------------------------------------------|
| 6  | 当 <b>SD</b> 系统 LED 熄灭时，拔出微型 <b>SD</b> 卡以重新启动控制器。                     |
| 7  | 通过读取在微型 <b>SD</b> 卡根目录中创建的 <code>script.log</code> 文件，可以验证应用程序传输的状态。 |

## Micro SD 卡

### 后配置管理

#### 概述

您可以使用 SD 卡添加、更改或删除控制器的后配置文件。

#### 添加或更改后配置

下表介绍了如何添加或更改控制器后配置：

| 步骤 | 操作                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 将空 SD 卡插入到运行 SoMachine Basic 的 PC。                                                                                                                                                                                                                                             |
| 2  | <p>将后配置文件 (Machine.cfg) 复制到 \usr\cfg 文件夹并将脚本文件复制到 SD 卡的根文件夹。</p>  <p><b>注意：</b> SoMachine Basic 安装目录的 Firmwares &amp; PostConfiguration\PostConfiguration\add_change\ 目录中提供了后配置文件示例和相关脚本。</p> |
| 3  | 如有必要，编辑 Machine.cfg 文件以配置后配置参数。                                                                                                                                                                                                                                                |
| 4  | <p>将准备好的 SD 卡插入控制器。</p> <p><b>结果：</b> 开始下载后配置文件。在操作期间，逻辑控制器上的 <b>SD</b> 系统 LED 将亮起。在操作进行中，请勿停止逻辑控制器。</p> <p><b>注意：</b> 在下载之前，将检查文件格式以及配置的所有通道、参数和值是否有效；如果检测到错误，则会中止下载。</p>                                                                                                     |
| 5  | 当 <b>SD</b> 系统 LED 熄灭时，拔出 SD 卡。                                                                                                                                                                                                                                                |
| 6  | 重新启动控制器以应用新的后配置文件。                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 7  | 通过读取在 SD 卡根目录中创建的 script.log 文件，可以验证操作的状态。                                                                                                                                                                                                                                     |

#### 删除后配置文件

下表介绍如何删除控制器的后配置文件：

| 步骤 | 操作                                                                                                                 |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 将空 SD 卡插入到运行 SoMachine Basic 的 PC。                                                                                 |
| 2  | <p>将 SoMachine Basic 安装目录的 Firmwares &amp; PostConfiguration\PostConfiguration\remove\ 目录中可用的脚本文件复制到 SD 卡的根目录。</p> |
| 3  | <p>将准备好的 SD 卡插入控制器。</p> <p><b>结果：</b> 删除后配置文件。在操作期间，逻辑控制器上的 <b>SD</b> 系统 LED 将亮起。在操作进行中，请勿停止逻辑控制器。</p>             |

---

| 步骤 | 操作                                                        |
|----|-----------------------------------------------------------|
| 4  | 当 <b>SD</b> 系统 LED 熄灭时，拔出 SD 卡。                           |
| 5  | 重新启动控制器以应用应用程序参数。                                         |
| 6  | 通过读取在 SD 卡根目录中自动创建的 <code>script.log</code> 文件，可以验证操作的状态。 |

## 错误日志管理

### 概述

您可以使用微型 SD 卡来备份或删除逻辑控制器的错误日志文件。

### 备份错误日志

下表介绍了如何在微型 SD 卡上备份逻辑控制器错误日志文件：

| 步骤 | 操作                                                                                                                                                                                                               |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 使用 PC 上的文本编辑器创建 script.cmd 文件。                                                                                                                                                                                   |
| 2  | 编辑该文件并插入以下行：<br>Upload "/sys/log"                                                                                                                                                                                |
| 3  | 将脚本文件复制到微型 SD 卡的根文件夹。                                                                                                                                                                                            |
| 4  | 将准备好的微型 SD 卡插入逻辑控制器。<br><b>结果：</b> 开始传输错误日志文件。在操作期间，逻辑控制器上的 SD 系统 LED 将亮起。在操作进行中，请勿停止逻辑控制器。<br><b>注意：</b> 备份过程的优先级较低，以便最大限度地减少对逻辑控制器用户逻辑和通讯性能的影响。如果逻辑控制器处于“运行”或“停止”模式，而不是“引导”模式，此操作可能需要相当长的时间才会完成，具体取决于程序的空闲时间量。 |
| 5  | 当 SD 系统 LED 熄灭时，拔出微型 SD 卡。<br><b>结果：</b> 错误日志文件 (PlcLog.csv) 保存在微型 SD 卡上。                                                                                                                                        |
| 6  | 通过读取在微型 SD 卡根目录中自动创建的 script.log 文件，可以验证操作的状态。                                                                                                                                                                   |

### 删除错误日志

下表介绍了如何删除逻辑控制器中的错误日志文件：

| 步骤 | 操作                                                                                          |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 使用 PC 上的文本编辑器创建 script.cmd 文件。                                                              |
| 2  | 编辑该文件并插入以下行：<br>Delete "/sys/log"                                                           |
| 3  | 将脚本文件复制到微型 SD 卡的根文件夹。                                                                       |
| 4  | 将准备好的微型 SD 卡插入逻辑控制器。<br><b>结果：</b> 开始删除错误日志文件。在操作期间，逻辑控制器上的 SD 系统 LED 将亮起。在操作进行中，请勿停止逻辑控制器。 |
| 5  | 当 SD 系统 LED 熄灭时，拔出微型 SD 卡。<br><b>结果：</b> 将错误日志文件 (PlcLog.csv) 从逻辑控制器中删除。                    |
| 6  | 通过读取在微型 SD 卡根目录中自动创建的 script.log 文件，可以验证操作的状态。                                              |

## 错误日志格式

逻辑控制器会提供一个错误列表，其中包含在日志区域中最新检测到的 10 个错误。错误日志文件中的各个错误条目均由四个部分组成：

- 日期和时间
- 级别
- 上下文
- 错误代码

通过微型 SD 卡上载后，代码将如以下示例所示：

02/06/14, 12:04:01, 0x01110001

下表介绍了十六进制错误所代表的意义：

| 数字位置                 | 字段类型        | 描述                  | 值           | 示例                  |
|----------------------|-------------|---------------------|-------------|---------------------|
| 1 (左)<br>2           | 错误级别        | 次                   | 01 (十六进制)   | 0x <u>01</u> 110001 |
|                      |             | 严重                  | 08 (十六进制)   |                     |
|                      |             | 不可恢复                | 0F 十六进制     |                     |
| 3<br>4               | 错误的发生环境     | FROM 读取             | 11 (十六进制)   | 0x01 <u>11</u> 0001 |
|                      |             | FROM 写入             | 12 (十六进制)   |                     |
|                      |             | 持久变量                | 13 (十六进制)   |                     |
| 5<br>6<br>7<br>8 (右) | 错误代码        | 在读取应用程序标头时检测到错误     | 0000 (十六进制) | 0x0111 <u>0001</u>  |
|                      |             | 检测到应用程序的逻辑控制器类型存在错误 | 0001 (十六进制) |                     |
|                      |             | 检测到应用程序的文件标头存在错误    | 0002 (十六进制) |                     |
|                      |             | 在读取应用程序描述符时检测到错误    | 0003 (十六进制) |                     |
|                      |             | 在写入应用程序描述符时检测到错误    | 0004 (十六进制) |                     |
|                      |             | 在擦除应用程序时检测到错误       | 0005 (十六进制) |                     |
|                      |             | 在写入应用程序标头时检测到错误     | 0006 (十六进制) |                     |
|                      |             | 检测到校验和错误            | 0007 (十六进制) |                     |
| 检测到大小错误              | 0008 (十六进制) |                     |             |                     |

## Micro SD 卡

---



---

## 部分 III

### 对 M100/M200 Logic Controller 进行编程

---

#### 概述

本部分提供有关 M100/M200 Logic Controller 特定的系统对象和 I/O 对象的信息。这些对象显示在编程选项卡中。

有关所有其他对象的描述，请参阅《SoMachine Basic 通用功能库指南》。

#### 本部分包含了哪些内容？

本部分包括以下各章：

| 章  | 章节标题         | 页   |
|----|--------------|-----|
| 10 | 如何使用源代码示例    | 147 |
| 11 | I/O 对象       | 151 |
| 12 | 功能块          | 157 |
| 13 | 脉冲串输出 (%PTO) | 193 |
| 14 | PID 功能       | 285 |
| 15 | 系统对象         | 327 |



# 章 10

## 如何使用源代码示例



### 如何使用源代码示例

#### 概述

除非明确提出，否则本手册中包含的源代码示例对梯形图和指令列表编程语言均有效。整个示例可能需要多个梯级。

#### 可转换性过程

要获得对应的梯形图源代码，请执行以下操作：

| 步骤 | 操作                                                                                                                                                                                                           |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 选择并复制 ( <b>Ctrl+C</b> ) 本手册中所示示例程序的第一个梯级的源代码。                                                                                                                                                                |
| 2  | 在 SoMachine Basic 中，单击工具栏上的  创建新的梯级。                                                                                        |
| 3  | 在此梯级中，单击 <b>LD &gt; IL</b> 按钮以显示指令列表源代码。                                                                                                                                                                     |
| 4  | <p>选择行号 <b>0000</b>，然后右键单击并选择<b>粘贴指令</b>以将源代码粘贴到梯级中：</p>  <p><b>注意：</b>如果通过在缺省 LD 操作符之前插入行来粘贴指令，那么务必从梯级的最后一行中删除 LD 指令。</p> |
| 5  | 单击 <b>IL &gt; LD</b> 按钮以显示梯形图源代码。                                                                                                                                                                            |
| 6  | 对示例程序中的任何其他梯级重复上述步骤。                                                                                                                                                                                         |

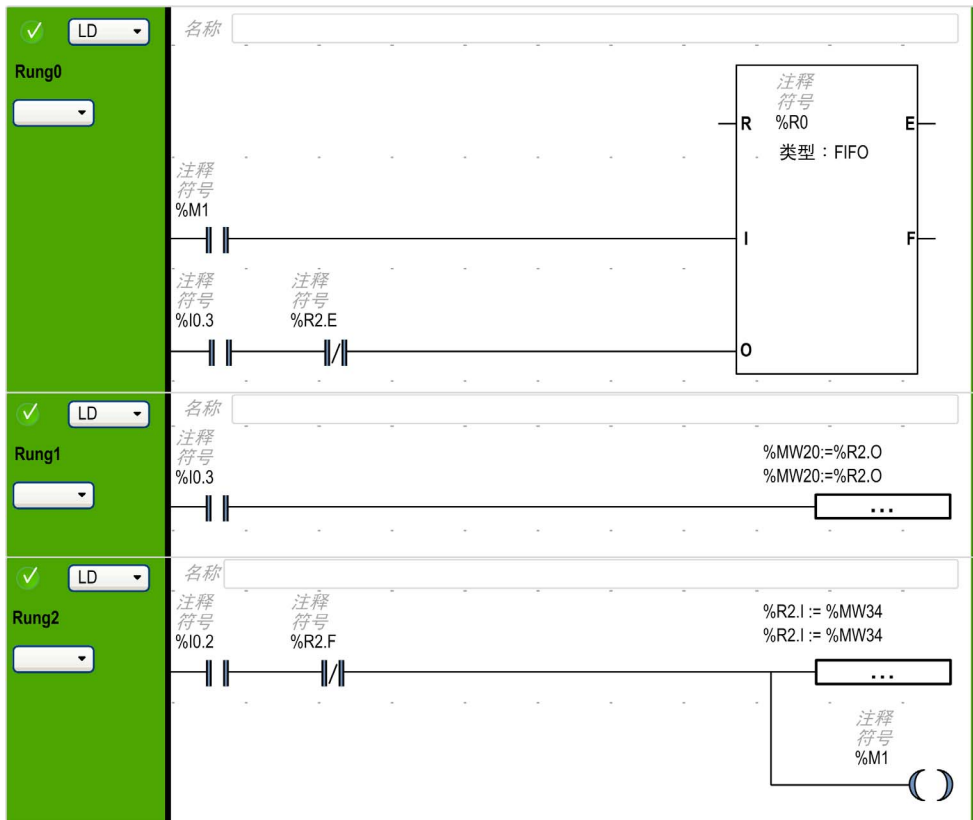
## 如何使用源代码示例

## 示例

指令列表程序:

| 梯级 | 源代码                                                              |
|----|------------------------------------------------------------------|
| 0  | BLK %R0<br>LD %M1<br>I<br>LD %I0.3<br>ANDN %R2.E<br>O<br>END_BLK |
| 1  | LD %I0.3<br>[%MW20:=%R2.O]                                       |
| 2  | LD %I0.2<br>ANDN %R2.F<br>[%R2.I:=%MW34]<br>ST %M1               |

相应的梯形图：





---

# 章 11

## I/O 对象

---

### 本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

| 主题          | 页   |
|-------------|-----|
| 数字量输入 (%I)  | 152 |
| 数字量输出 (%Q)  | 153 |
| 模拟量输入 (%IW) | 154 |
| 模拟量输出 (%QW) | 155 |

## 数字量输入 (%I)

### 简介

数字量输入位对象是逻辑控制器上数字量输入的映射。

### 显示数字量输入属性

遵循以下步骤以显示数字量输入属性：

| 步骤 | 操作                                     |
|----|----------------------------------------|
| 1  | 选择编程窗口左侧区域的工具选项卡。                      |
| 2  | 单击 I/O 对象 → 数字量输入。<br>结果：屏幕中显示数字量输入属性。 |

### 数字量输入属性

下表介绍了数字量输入的属性：

| 参数  | 可编辑 | 值          | 缺省值   | 描述                                                                                                         |
|-----|-----|------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 已使用 | 否   | True/False | False | 指示是否在程序中引用输入通道。                                                                                            |
| 地址  | 否   | %I0.i      | —     | 显示控制器上数字量输入的地址，其中 i 表示通道编号。如果控制器具有 n 个数字量输入通道，则 i 的值以 0...n-1 形式提供。<br>例如，%I0.2 是逻辑控制器的数字量输入通道号 2 中的数字量输入。 |
| 符号  | 是   | —          | —     | 与此地址关联的符号。<br>在符号列中双击，然后键入要与此输入关联的符号的名称。如果某个符号已经存在，则可以右键单击符号列，然后选择搜索并替换，在整个程序和 / 或程序注释中查找并替换出现此符号的地方。      |
| 注释  | 是   | —          | —     | 与此地址关联的注释。<br>双击注释列，然后键入要与此通道关联的可选注释。                                                                      |



## 数字量输出 (%Q)

### 简介

数字量输出位对象是逻辑控制器上数字量输出的映射。

### 显示数字量输出属性

遵循以下步骤以显示数字量输出属性：

| 步骤 | 操作                                     |
|----|----------------------------------------|
| 1  | 选择编程窗口左侧区域的工具选项卡。                      |
| 2  | 单击 I/O 对象 → 数字量输出。<br>结果：屏幕中显示数字量输出属性。 |

### 数字量输出属性

下表介绍了数字量输出的每个属性：

| 参数  | 可编辑 | 值          | 缺省值   | 描述                                                                                                             |
|-----|-----|------------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 已使用 | 否   | True/False | False | 指示是否在程序中引用输出通道。                                                                                                |
| 地址  | 否   | %Q0.i      | —     | 显示控制器上数字量输出的地址，其中 i 表示通道编号。<br>如果控制器具有 n 个数字量输出通道，则 i 的值以 0...n-1 形式提供。<br>例如，%Q0.3 是逻辑控制器的数字量输出通道号 3 中的数字量输出。 |
| 符号  | 是   | —          | —     | 与此地址关联的符号。<br>在符号列中双击，然后键入要与此输出关联的符号的名称。<br>如果某个符号已经存在，则可以右键单击符号列，然后选择搜索并替换，在整个程序和 / 或程序注释中查找并替换出现此符号的地方。      |
| 注释  | 是   | —          | —     | 与此地址关联的注释。<br>双击注释列，然后键入要与此通道关联的可选注释。                                                                          |

## 模拟量输入 (%IW)

### 简介

模拟量输入对象是连接到逻辑控制器的模拟量信号的数字值。

在扩展板 TMCR2AI2、TMCR2TI2 和 TMCR2AM3 中内置了两个 0-10V 的模拟量输入。嵌入的模拟量输入使用一个 10 位精度转换器，因此每个增量大约为 10 mV ( $10V/2^{10}-1$ )。系统检测到值 1023 后，将认为通道已饱和。

有关详细信息，请参阅 M100/M200 硬件指南 (参见 *Modicon M100/M200 Logic Controller, 硬件指南*)。

### 显示模拟量输入属性

遵循以下步骤以显示模拟量输入属性：

| 步骤 | 操作                                     |
|----|----------------------------------------|
| 1  | 选择编程窗口左侧区域的工具选项卡。                      |
| 2  | 单击 I/O 对象 → 模拟量输入。<br>结果：屏幕中显示模拟量输入属性。 |

### 模拟量输入属性

下表描述了模拟量输入的属性：

| 参数  | 可编辑 | 值          | 缺省值   | 描述                                                                                                                |
|-----|-----|------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 已使用 | 否   | True/False | False | 指示是否正在程序中引用输入通道。                                                                                                  |
| 地址  | 否   | %IW0.i     | —     | 显示控制器上内置模拟量输入的地址，其中 i 表示通道编号。<br>如果控制器具有 n 个模拟量输入通道，则 i 的值以 0...n-1 形式提供。<br>例如，%IW0.1 是逻辑控制器的模拟量输入通道号 1 中的模拟量输入。 |
|     |     | %IW0.x0y   | —     | 显示扩展板上模拟量输出通道的地址，其中 x 是扩展板编号，y 是通道编号。                                                                             |
| 符号  | 是   | —          | —     | 与此地址关联的符号。<br>在符号列中双击，然后键入要与此输入关联的符号的名称。<br>如果某个符号已经存在，则可以右键单击符号列，然后选择搜索并替换，在整个程序和 / 或程序注释中查找并替换出现此符号的地方。         |
| 注释  | 是   | —          | —     | 与此地址关联的注释。<br>双击注释列，然后键入要与此地址关联的注释。                                                                               |

## 模拟量输出 (%QW)

### 简介

模拟量输出对象是使用扩展板从逻辑控制器中接收的模拟量信号的数字值。

扩展板 TMCR2AQ2C 和 TMCR2AQ2V 中分别内置了两个 0-10 V 模拟量输出和两个 4-20 mA 模拟量输出。

扩展板 TMCR2AM3 中内置了一个 0-5 V/0-10 V 模拟量电压输出或 4-20 mA 模拟量电流输出。

有关详细信息，请参阅 Modicon M100/M200 Logic Controller 硬件指南 (参见 *Modicon M100/M200 Logic Controller, 硬件指南*)。

### 显示模拟量输出属性

遵循以下步骤以显示模拟量输出属性：

| 步骤 | 操作                                     |
|----|----------------------------------------|
| 1  | 选择编程窗口左侧区域的工具选项卡。                      |
| 2  | 单击 I/O 对象 → 模拟量输出。<br>结果：屏幕中显示模拟量输出属性。 |

### 模拟量输出属性

下表描述了模拟量输出的每个属性：

| 参数  | 可编辑 | 值          | 缺省值   | 描述                                                                                                        |
|-----|-----|------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 已使用 | 否   | True/False | False | 指示是否正在程序中引用输出通道。                                                                                          |
| 地址  | 否   | %QW0.x0y   | —     | 显示扩展板上模拟量输出通道的地址，其中 x 是扩展板编号，y 是通道编号。                                                                     |
| 符号  | 是   | —          | —     | 与此地址关联的符号。<br>在符号列中双击，然后键入要与此输出关联的符号的名称。<br>如果某个符号已经存在，则可以右键单击符号列，然后选择搜索并替换，在整个程序和 / 或程序注释中查找并替换出现此符号的地方。 |
| 注释  | 是   | —          | —     | 与此地址关联的注释。<br>双击注释列，然后键入要与此地址关联的注释。                                                                       |



---

# 章 12

## 功能块

---

### 本章包含了哪些内容？

本章包含了以下部分：

| 节    | 主题            | 页   |
|------|---------------|-----|
| 12.1 | 快速计数器 (%FC)   | 158 |
| 12.2 | 高速计数器 (%HSC)  | 164 |
| 12.3 | 脉冲 (%PLS)     | 179 |
| 12.4 | 脉冲宽度调制 (%PWM) | 186 |

---

# 节 12.1

## 快速计数器 (%FC)

---

### 使用快速计数器功能块

本节介绍如何使用 Fast Counter 功能块。

### 本节包含了哪些内容？

本节包含了以下主题：

| 主题   | 页   |
|------|-----|
| 描述   | 159 |
| 配置   | 161 |
| 编程示例 | 163 |

## 描述

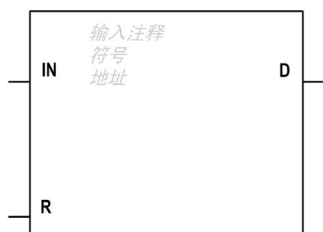
### 简介

Fast Counter 功能块 **1123** 用作加计数器或减计数器。在单字或双字计算模式下，它可以对最高频率为 5 kHz 的数字量输入的上升沿进行计数。由于 Fast Counter 功能块受特定硬件中断的管理，因此维持最大频率采样比例可能会根据特定的应用程序和硬件配置而变化。

Fast Counter 功能块 %FC0、%FC1、%FC2 和 %FC3 分别使用专用输入 %I0.2、%I0.3、%I0.4 和 %I0.5。这些位并非保留供其专用。其分配必须考虑到这些专用资源的其他功能块的使用。

### 示意图

本示意图为 Fast Counter 功能块：



### 输入

Fast Counter 功能块具有以下输入：

| 标签 | 描述     | 值                                                                                                  |
|----|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IN | 启用     | 处于状态 1 时，根据应用到物理输入的脉冲更新当前值。<br>处于状态 0 时，当前值将保持为其上次的值。                                              |
| R  | 复位（可选） | 用于初始化功能块。<br>在状态 1，如果配置为加计数器，则当前值复位为 0，如果配置为减计数器，则当前值设置为 %FC.P 或 %FC.PD。<br>“完成”位 %FC.D 将被设置回其缺省值。 |

## 功能块

## 输出

Fast Counter 功能块具有以下输出：

| 标签       | 描述               | 值                                                                                                                                                                                           |
|----------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>D</b> | Done<br>(%FCi.D) | 在下列情况下，此位设置为 1： <ul style="list-style-type: none"><li>● 配置为加计数器时，%FCi.V 或 %FCi.VD 达到预设值 %FCi.P 或 %FCi.PD。</li><li>● 或者配置为减计数器时 %FCi.V 或 %FCi.VD 达到 0。</li></ul> 此只读位只能通过将 %FCi.R 设为 1 进行复位。 |



## 配置

### 参数

要配置参数，请执行配置功能块过程（参见 *SoMachine Basic, 通用功能库指南*），并阅读 *SoMachine Basic* 操作指南中存储器分配模式（参见 *SoMachine Basic, 操作指南*）的描述。

Fast Counter 功能块具有以下参数：

| 参数          | 描述                    | 值                                                                                                                                                  |
|-------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 已使用         | 已使用的地址                | 如果选择此参数，则当前在程序中使用此地址。                                                                                                                              |
| 地址          | %FCi Fast Counter 地址  | 实例标识符，其中 i 是从 0 到此逻辑控制器上可用的对象数。有关 Fast Counters 的最大数量，请参阅“对象的最大数量”表（参见第 26 页）。                                                                     |
| 输入          | %IO.i                 | 与此功能块实例对应的专用输入。<br>%IO.2...%IO.5                                                                                                                   |
| 符号          | 符号                    | 与此对象关联的符号。有关详细信息，请参阅 <i>SoMachine Basic</i> 操作指南（定义和使用符号）（参见 <i>SoMachine Basic, 操作指南</i> ）。                                                       |
| 已配置         | 是加计数还是减计数             | 设置为以下值之一： <ul style="list-style-type: none"> <li>● 未使用</li> <li>● 加计数器</li> <li>● 减计数器</li> </ul>                                                  |
| 预设          | 预设值（%FCi.P 或 %FCi.PD） | 初始值可能设置为： <ul style="list-style-type: none"> <li>● 使用关联对象 %FCi.P，从 0 到 65535（在单字模式下），</li> <li>● 在双字模式下使用关联对象 %FCi.PD，从 0 到 4294967295。</li> </ul> |
| Double Word | 双字模式                  | 如果已选择，则使用双字模式。否则，使用单字模式。                                                                                                                           |
| 注释          | 注释                    | 可以将可选注释与此对象相关联。<br>双击 <b>注释</b> 列并键入注释。                                                                                                            |

### 对象

Fast Counter 功能块与以下对象相关联：

| 对象                | 描述  | 值                                                                                                                                |
|-------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| %FCi.V<br>%FCi.VD | 当前值 | 当前值根据所选的加或减计数功能递增或递减。对于加计数，当前计数值更新，在单字模式（%FCi.V）下可以达到 65535，在双字模式（%FCi.VD）下可以达到 4294967295。对于减计数，当前值为预设值 %FC.P 或 %FC.PD，并且可以减到零。 |
| %FCi.P<br>%FCi.PD | 预设值 | 请参见上表中的“参数”说明。                                                                                                                   |
| %FCi.D            | 完成  | 请参见上面“输出”表中的说明。                                                                                                                  |

## 功能块

### 特别说明

应用程序可以随时更改预设值 %FCi.P 或 %FCi.PD 和当前值 %FCi.V 或 %FCi.VD。更改的数值只有在 R 处于激活状态或者 D 输出 %FC.D 的上升沿时才生效。这样可以在不丢失脉冲的情况下成功实现不同的计数。

### 操作

下表介绍了 Fast Counter 功能块操作的主要过程：

| 操作  | 动作                         | 结果                    |
|-----|----------------------------|-----------------------|
| 加计数 | 在加计数输入中出现上升沿。              | 当前值 %FCi.V 递增 1 个单位。  |
|     | 在达到预设值 %FCi.P 或 %FCi.PD 时。 | “完成”输出位 %FCi.D 设置为 1。 |
| 减计数 | 在减计数输入中出现上升沿。              | 当前值 %FCi.V 减少一个单位。    |
|     | 当值为 0 时。                   | “完成”输出位 %FCi.D 设置为 1。 |

### 特殊情况

下表罗列了 Fast Counter 功能块的特殊操作情况：

| 特殊情况            | 描述                                                            |
|-----------------|---------------------------------------------------------------|
| 冷重启 (%S0=1) 的结果 | 使用已配置的值或用户应用程序的值复位所有 Fast Counter 属性。请参阅系统位 (%S) (参见第 328 页)。 |
| 控制器停止的结果        | Fast Counter 使用在控制器停止时启用的参数设置继续计数。                            |

## 编程示例

### 简介

在此示例中，当 %I0.1 设置为 1 时，应用程序实现加计数到预设值 5000。%FC0 的输入是专用输入 %I0.2。达到预设值时，%FC0.D 设置为 1 并一直保留该状态，直到 %FC0.R 得到 AND 结果（对 %I0.2 和 %M0）的命令。

### 编程

本示例为 Fast Counter 功能块的特殊操作情况的列表：

| 梯级 | 指令       |
|----|----------|
| 0  | BLK %FC1 |
|    | LD %I0.1 |
|    | IN       |
|    | LD %I0.2 |
|    | AND %M0  |
|    | R        |
|    | OUT_BLK  |
|    | LD D     |
|    | ST %Q0.0 |
|    | END_BLK  |

**注意：** 请参阅可转换性过程 ( 参见第 145 页 ) 以获取等效梯形图。

---

## 节 12.2

### 高速计数器 (%HSC)

---

#### 使用高速计数器功能块

本节介绍如何使用 High Speed Counter 功能块。

#### 本节包含了哪些内容？

本节包含了以下主题：

| 主题           | 页   |
|--------------|-----|
| 描述           | 165 |
| 计数模式下的高速计数器  | 169 |
| 频率计模式下的高速计数器 | 176 |

## 描述

### 简介

High Speed Counter 功能块 **11123** 可由 SoMachine Basic 配置以执行以下任一功能：

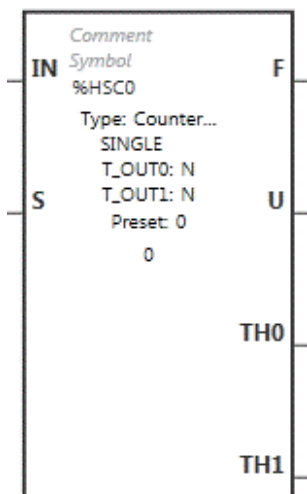
- Dual Phase [A=Pulse, B=Direction] （或加 / 减计数器）
- Dual Phase [Quadrature X2] （或双相位计数器）
- Dual Phase [A=CW, B=CCW]
- Single Counter
- Frequency Meter

采用单字或双字计算模式时，High Speed Counter 支持对双数字量输入进行计数，并支持对最高频率为 100 kHz 的单数字量输入进行计数。

High Speed Counter 功能块使用专用输入以及辅助输入和输出。有关输入和输出的详细信息，请参阅 M100/M200 Logic Controller - 硬件指南 ( 参见 *Modicon M100/M200 Logic Controller, 硬件指南* )。

必须先使用 **高速计数器助手** 在 **配置** 选项卡中初始化 High Speed Counter 功能，之后才能使用该功能块的实例。请参阅配置高速计数器 ( 参见第 63 页 )。

### 图形表示形式



## 功能块

## 输入

High Speed Counter 功能块具有以下输入：

| 标签        | 描述                                                                          | 值     |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------|-------|
| <b>IN</b> | 启用（必需）<br>处于状态 1 时，将启用计数功能或频率测量。<br>处于状态 0 时，当前值将保持为其上次的值。                  | 0 或 1 |
| <b>S</b>  | 预设输入。<br>在上升沿时，将使用预设值初始化当前值。<br>另外，还会初始化阈值输出的操作，并考虑对属性窗口或程序中设置的阈值所做的任何用户修改。 | 0 或 1 |

High Speed Counter 功能块与以下输入对象相关联：

| 对象                    | 类型                  | 描述       | 值                            |
|-----------------------|---------------------|----------|------------------------------|
| %HSCi.P<br>%HSCi.PD   | WORD<br>DOUBLE WORD | 预设值      | 请参见辅助输入 ( 参见第 170 页 )。       |
| %HSCi.S0<br>%HSCi.S0D | WORD<br>DOUBLE WORD | 阈值 0     | 请参见计数模式下的输出阈值 ( 参见第 169 页 )。 |
| %HSCi.S1<br>%HSCi.S1D | WORD<br>DOUBLE WORD | 阈值 1     | 请参见计数模式下的输出阈值 ( 参见第 169 页 )。 |
| %HSCi.T               | WORD                | 时基       | 请参见频率计模式下的计数器 ( 参见第 176 页 )。 |
| %HSCi.R               | BOOL                | 启用反射输出 0 | 处于状态 1 时，将启用反射输出 0。          |
| %HSCi.S               | BOOL                | 启用反射输出 1 | 处于状态 1 时，将启用反射输出 1。          |

## 输出

High Speed Counter 功能块具有下列输出：

| 标签         | 描述                                                                                           | 值                |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| <b>F</b>   | 溢出<br>如果发生算术溢出，则设置为 1。                                                                       | 0 或 1            |
| <b>U</b>   | 计数方向<br>由系统设置，Dual Phase 计数功能将使用该位来指示计数方向。                                                   | 0: 减计数<br>1: 加计数 |
| <b>TH0</b> | 阈值位 0<br>当前值大于或等于阈值 S0 (%HSCi.S0) 时设置为 1。<br>请仅在程序中对该位进行一次测试，因为该位将实时更新。用户应用程序负责验证该值在使用时的有效性。 | 0 或 1            |
| <b>TH1</b> | 阈值位 1<br>当前值大于或等于阈值 S1 (%HSCi.S1) 时设置为 1。<br>请仅在程序中对该位进行一次测试，因为该位将实时更新。                      | 0 或 1            |

High Speed Counter 功能块与以下输入对象相关联:

| 对象                  | 类型                  | 描述   | 值                           |
|---------------------|---------------------|------|-----------------------------|
| %HSCi.V<br>%HSCi.VD | WORD<br>DOUBLE WORD | 当前值  | 请参见计数模式下的高速计数器 (参见第 169 页)。 |
| %HSCi.C<br>%HSCi.CD | WORD<br>DOUBLE WORD | 捕捉值  | 请参见辅助输入 (参见第 170 页)。        |
| %HSCi.U             | BOOL                | 计数方向 | 0: 减计数<br>1: 加计数            |
| %HSCi.F             | BOOL                | 溢出   | 0: 未溢出<br>1: 计数器溢出          |

## 属性

High Speed Counter 功能块具有以下属性:

| 属性  | 值                                                                                                                  | 描述                                                                                         |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 已使用 | 已激活 / 已停用的复选框                                                                                                      | 指示地址是否正在使用。                                                                                |
| 地址  | %HSCi, 其中 i 为 0 至 3 (取决于已配置的计数器的类型)。                                                                               | i 是实例标示符。<br>有关可用 High Speed Counter 对象的数量, 请参阅对象的最大数量 (参见第 26 页)。                         |
| 符号  | 用户定义的文本                                                                                                            | 可唯一标识该对象的符号。有关详细信息, 请参阅《SoMachine Basic 操作指南 (定义和使用符号)》(参见 <i>SoMachine Basic, 操作指南</i> )。 |
| 预设  | <ul style="list-style-type: none"> <li>对于 %HSCi.P, 为 0 到 65535</li> <li>对于 %HSCi.PD, 为 0 到 4294967295</li> </ul>   | 预设值, 用于初始化 HSC 当前值 (%HSCi.P、%HSCi.PD)。<br>对 Frequency Meter 无效。                            |
| S0  | <ul style="list-style-type: none"> <li>对于 %HSCi.S0, 为 0 到 65535</li> <li>对于 %HSCi.S0D, 为 0 到 4294967295</li> </ul> | 阈值 0 会被用作当前值的比较器。<br>S0 的值必须小于 S1 (%HSCi.S1)。                                              |
| S1  | <ul style="list-style-type: none"> <li>对于 %HSCi.S1, 为 0 到 65535</li> <li>对于 %HSCi.S1D, 为 0 到 4294967295</li> </ul> | 阈值 1 会被用作当前值的比较器。<br>S1 的值必须大于 S0 (%HSCi.S0)。                                              |
| 时基  | 对于 %HSCi.T, 为 100 毫秒或 1 s                                                                                          | 频率测量时基                                                                                     |
| 注释  | 用户定义的文本                                                                                                            | 与该对象关联的注释。                                                                                 |

### 特殊情况

下表介绍了对 High Speed Counter 功能块进行编程时的特殊情况列表：

| 特殊情况            | 描述                                                                                                                                                           |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 冷重启 (%S0=1) 的结果 | 使用程序配置的值复位所有的 High Speed Counter 属性。                                                                                                                         |
| 控制器停止的结果        | High Speed Counter 停止其功能，且输出保持在其当前状态。<br><b>注意：</b> 在控制器停止后，仅当任务的故障预置行为配置为保持输出的值时，反射输出才会保持其当前状态。有关配置故障预置行为的更多信息，请参阅故障预置行为（参见 <i>SoMachine Basic, 操作指南</i> ）。 |



## 计数模式下的高速计数器

### 简介

High Speed Counter 功能块的最大工作频率为 100 kHz，单字模式下的范围是 0 到 65535，双字模式下的范围是 0 到 4294967295。

脉冲按照以下方式进行计数：

| 功能                                      | 描述                                              | 输入类型     | %HSC0 | %HSC1 | %HSC2 | %HSC3 |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------|----------|-------|-------|-------|-------|
| Dual Phase<br>[A=Pulse,<br>B=Direction] | 脉冲将应用到与脉冲输入关联的物理输入，当前操作（加计数 / 减计数）将由方向输入的状态来指定。 | 脉冲输入     | %I0.0 | %I0.6 | —     | —     |
|                                         |                                                 | 方向输入     | %I0.1 | %I0.7 | —     | —     |
| Dual Phase<br>[Quadrature X2]           | 编码器的 2 个相位将应用到与脉冲输入相位 A 和脉冲输入相位 B 关联的物理输入。      | 脉冲输入相位 A | %I0.0 | %I0.6 | —     | —     |
|                                         |                                                 | 脉冲输入相位 B | %I0.1 | %I0.7 | —     | —     |
| Dual Phase<br>[A=CW, B=CCW]             | 脉冲将应用到与顺时针输入和逆时针输入关联的物理输入。                      | 顺时针输入    | %I0.0 | %I0.6 | —     | —     |
|                                         |                                                 | 逆时针输入    | %I0.1 | %I0.7 | —     | —     |
| Single Counter                          | 脉冲将应用到与脉冲输入关联的物理输入。                             | 脉冲输入     | %I0.0 | %I0.6 | %I0.1 | %I0.7 |

### 输出阈值

计数期间，会将当前值与两个阈值进行比较：%HSCi.S0 或 %HSCi.S0D 以及 %HSCi.S1 或 %HSCi.S1D。

根据比较结果，位对象（%HSCi.TH0 和 %HSCi.TH1）将进行如下设置：

- 如果当前值大于或等于对应阈值，则设置为 1。
- 如果当前值小于对应阈值，则复位为 0。

可以对物理反射输出进行配置，以便根据阈值和计数器当前值的比较结果进行不同的响应。

**注意：**可以配置 0、1 或 2 个反射输出。

有关反射输出的详细配置信息，请参阅配置双相和单个计数器（参见第 66 页）。

%HSCi.U 是功能块的输出；它给出关联计数器变化的方向（1 为加计数，0 为减计数）。

### 辅助输入

计数操作会在脉冲的上升沿上进行，并且只有在启用了计数功能块的情况下才能进行。

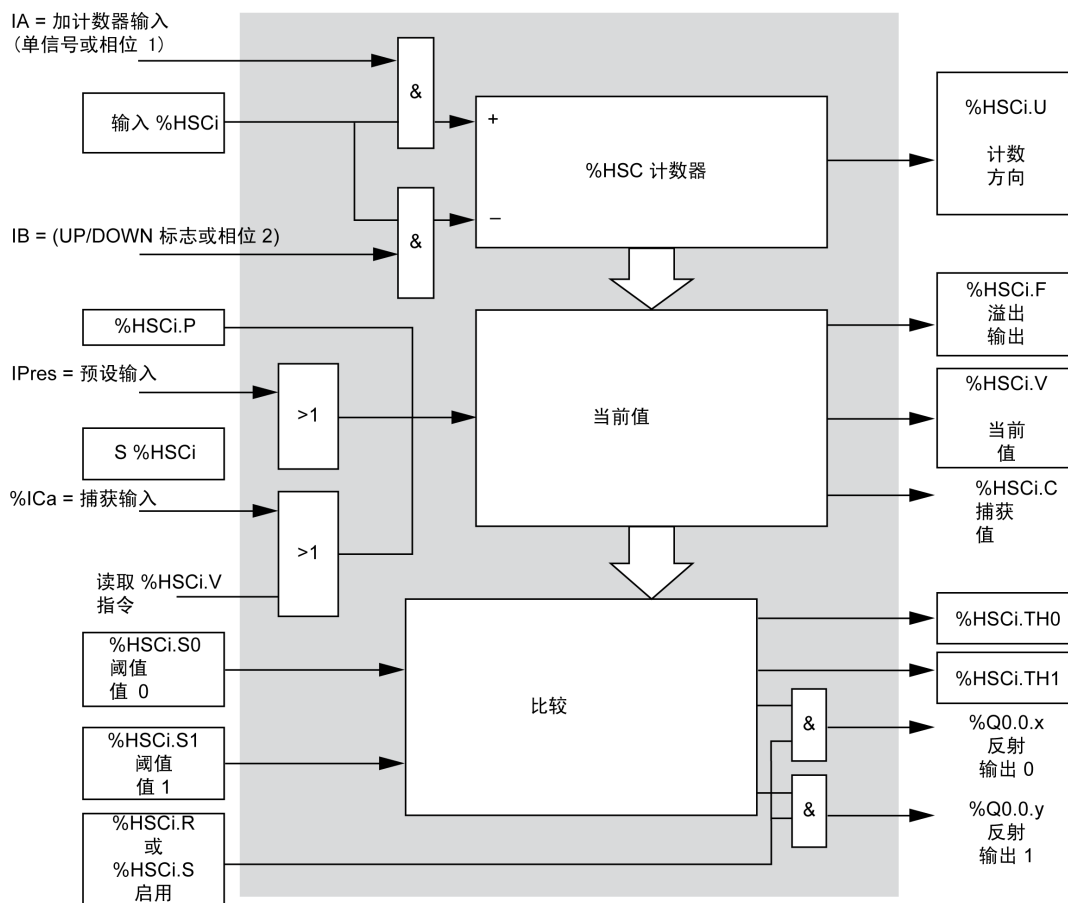
在计数模式下有两个可选输入：**捕捉输入**和**预设输入**：

- **捕捉输入**用于捕捉当前值（%HSCi.V 或 %HSCi.VD），并将其存储在 %HSCi.C 或 %HSCi.CD 中。在适用的情况下，针对 %HSC0 将捕捉输入指定为 %I0.3，针对 %HSC1 将其指定为 %I0.4。
- 当**预设输入**处于活动状态时，将通过下列方式影响当前值：
  - %HSCi.V 和 %HSCi.VD 将分别写入 %HSCi.P 或 %HSCi.PD 的内容。
  - 对于频率计数，%HSCi.V 或 %HSCi.VD 将设置为 0。

**注意：**%HSCi.F 也设置为 0。**预设输入**会被指定为 %I0.2（对于 %HSC0）和 / 或 %I0.5（对于 %HSC1）。

**操作**

以下示意图为单字模式下的计数模式操作图（在双字模式下，请使用双字功能变量）：



**注意：** 反射输出的管理独立于控制器循环时间。

**Single Counter 时序图**

反射输出配置示例：

| 反射输出  | 值 < %HSC0.S0 | %HSC0.S0 <= 值 < %HSC0.S1 | 值 >= %HSC0.S1 |
|-------|--------------|--------------------------|---------------|
| %Q0.4 | -            | X                        | -             |
| %Q0.5 | X            | -                        | X             |

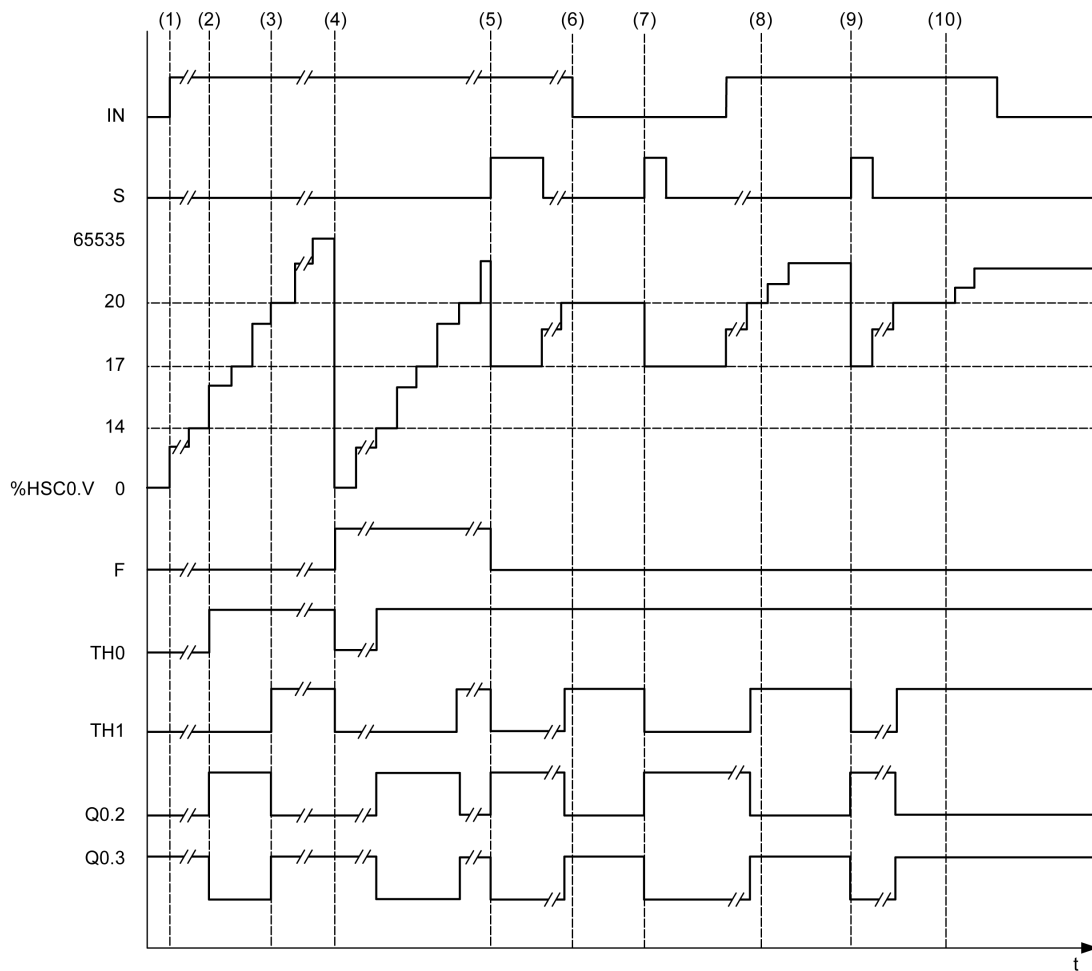
## 功能块

时序图：

%HSC0.P = 17

%HSC0.S0 = 14

%HSC0.S1 = 20



- (1) IN 设置为 1：激活计数功能（%HSC0.U = 1，因为 %HSC0 为加计数器）
- (2) %Q0.4（反射输出）和 TH0 设置为 1
- (3) TH1 设置为 1
- (4) 达到最大值，因此在下一个计数时，%HSC0.v 复位为 0，F 设置为 1
- (5) S 设置为 1，当前值 %HSC0.v 设置为预设值。
- (6) 禁止当前功能，同时将 IN 设置为 0
- (7) 禁止功能，同时将 S 设置为 1，因此当前值设置为预设值 17
- (8) 更改阈值 S1 为 17

- (9) s 设置为 1，因此将在下一次计数时赋予 s1 的新值  
 (10) 捕捉输入设置为 1，因此 %HSC0.C = 20

### Dual Phase [A=Pulse, B=Direction] 时序图

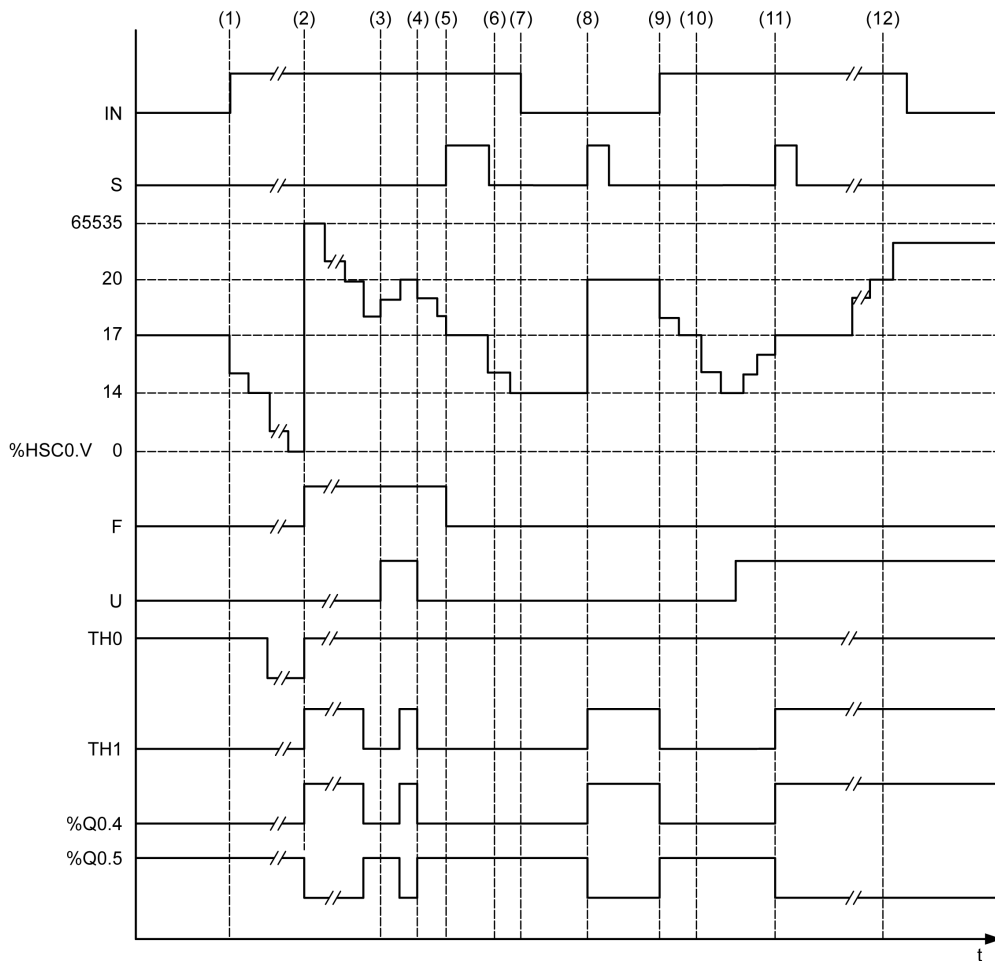
反射输出配置示例：

| 反射输出  | 值 < %HSC0.S0 | %HSC0.S0 <= 值 < %HSC0.S1 | 值 >= %HSC0.S1 |
|-------|--------------|--------------------------|---------------|
| %Q0.4 | -            | -                        | X             |
| %Q0.5 | X            | X                        | -             |

功能块

时序图：

%HSC0.P = 17  
 %HSC0.S0 = 14  
 %HSC0.S1 = 20

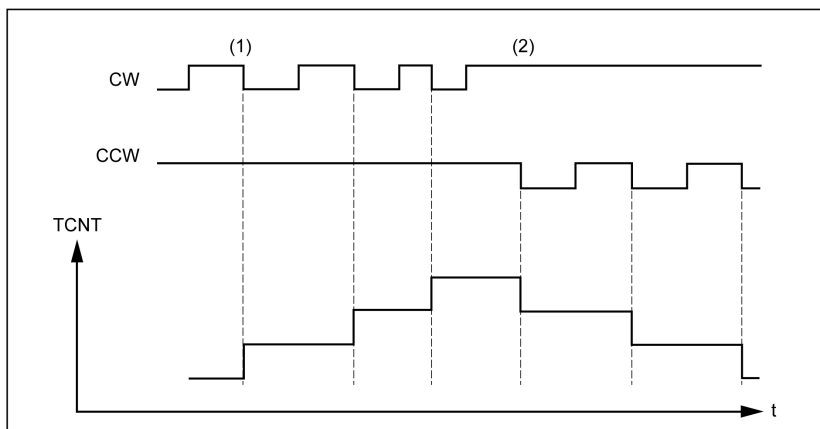


- (1) 输入 IN 设置为 1，因此减计数模式启动 (%HSC0.U = 0，即 IB = 0)
- (2) 当前值达到 0，因此在下一次数时 F 输出标志设置为 1 且 %HSC0.V 设置为 65535
- (3) 在 IB 输入时发生变更，计数器此时进入加计数模式，并且 %HSC0.U = 1
- (4) IB 输入设置为 0，因此计数器处于减计数模式下，且 %HSC0.U 设置为 0
- (5) 输入 S 设置为 1，同时正在进行减计数，因此 %HSC0.V 初始化为预设值 %HSC0.P = 17
- (6) S 复位为 0，预设值 %HSC0.P 更改为 20
- (7) 输入 IN 设置为 0，因此禁止该功能，保留 %HSC0.V
- (8) S 设置为 1，因此考虑使用新预设值 (%HSC0.P = 20)，并更新反射输出
- (9) IN 输入设置为 1，然后以减计数模式重新启动该功能

- (10) 阈值  $\%HSC0.S1$  设置为 17
- (11) S 输入处于活动状态，使下一次计数时赋予阈值 S1 新值， $\%HSC0.V$  复位为预设值 17
- (12) 捕获当前值  $\%HSC0.V$ ，因此  $\%HSC0.C = 20$

### Dual Phase [A=CW, B=CCW] 时序图

时序图：



- (1) 加计数开始
- (2) 减计数开始

## 频率计模式下的高速计数器

### 简介

频率计模式下的 High Speed Counter 用于测量输入 IA（脉冲输入相位 A）上周期性信号的频率 (Hz)。

可以测量的频率范围是 1 Hz 到 100 kHz。

可以在 2 个时基之间进行选择，由对象 %HSC.T（时基）做出选择：

| 时基     | 准确度                             | 更新      |
|--------|---------------------------------|---------|
| 100 毫秒 | 100 kHz 为 0.05%<br>100 Hz 为 10% | 每秒 10 次 |
| 1 秒    | 100 kHz 为 0.005%<br>10 Hz 为 10% | 每秒一次    |

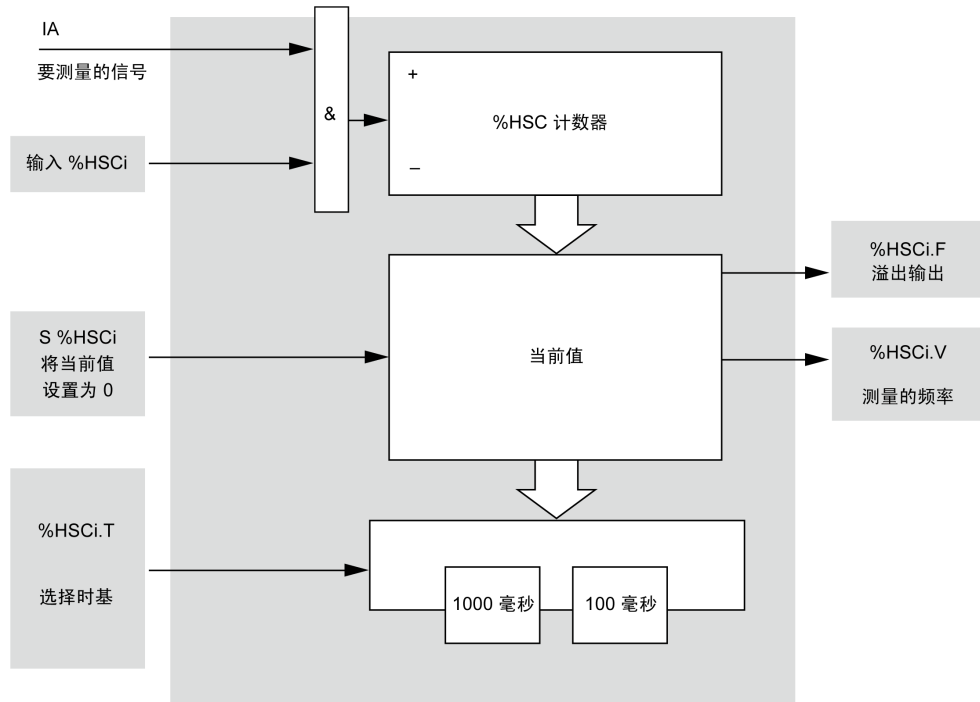
### 准确度测量

$$\text{准确度}(\%) = \frac{1}{f[\text{Hz}]} \times \frac{1}{TB[\text{s}]} \times 100$$



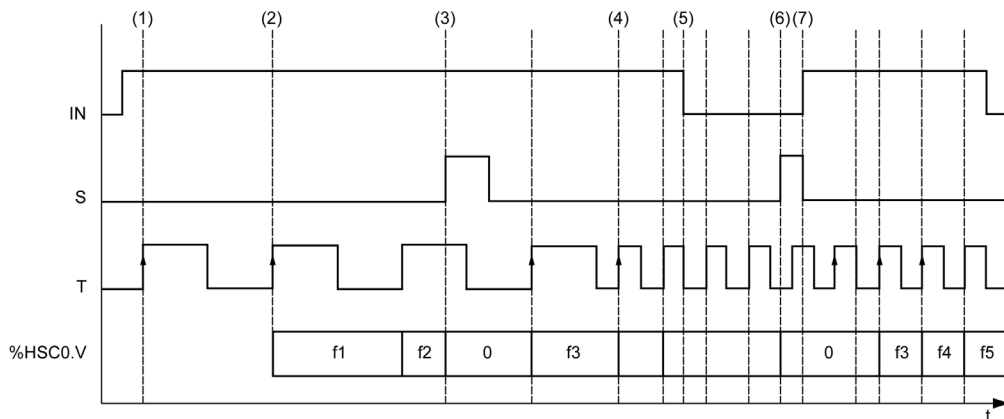
## 操作

以下示意图是频率计模式的操作图：



## 时序图

以下时序图是在频率计模式下使用 High Speed Counter 的示例：



- (1) 第一个频率测量开始于 TB 信号的下一个上升沿开始测量
- (2) %HSC0.V 在一个周期的 TB
- (3) 在输入 S 上升沿上，当前值 %HSC0.V 将设置为 0
- (4) %HSC0.T 设置为 100 毫秒，因此取消当前测量并开始一个新测量
- (5) 输入 IN 设置为 0，因此禁止频率测量功能并保留 %HSC0.V。
- (6) 在输入 S 上升沿上，当前值 %HSC0.V 将设置为 0
- (7) S 设置为 0 且 IN 设置为 1，因此测量将在 TB 信号的下一个上升沿上开始

fx 对应于当前频率值。

---

## 节 12.3

### 脉冲 (%PLS)

---

#### 使用脉冲功能块

本节介绍如何使用 Pulse 功能块。

#### 本节包含了哪些内容？

本节包含了以下主题：

| 主题   | 页   |
|------|-----|
| 描述   | 180 |
| 配置   | 182 |
| 编程示例 | 185 |

## 描述

### 简介

Pulse 功能块  用于生成方波信号。

两个 Pulse 功能块用于专用输出通道 %Q0.0 或 %Q0.1 上。对这两个通道使用继电器输出的逻辑控制器不支持 Pulse 功能块。有关输入和输出的详细信息，请参阅 M100/M200 Logic Controller - 硬件指南。

Pulse 功能块生成占空比为 50% 的脉冲。

执行脉冲输出时，可以选择限制脉冲数或周期。这些因素可在配置时确定，并 / 或通过程序进行更新。

在使用功能块的实例之前，您必须首先在配置 → 脉冲发生器中配置 Pulse 功能块。请参阅配置脉冲发生器 (参见第 77 页)。

### 示意图

此示意图为 Pulse 功能块：



### 输入

Pulse 功能块具有以下输入：

| 标签 | 对象       | 描述         | 值                                                           |
|----|----------|------------|-------------------------------------------------------------|
| IN | %PLSi.IN | 启用         | 处于状态 1 时，在专用输出通道上生成脉冲。<br>处于状态 0 时，输出通道设置为 0。               |
| R  | %PLSi.R  | 复位为 0 (可选) | 处于状态 1 时，输出 %PLSi.Q 和 %PLSi.D 设置为 0。<br>在周期 T 中生成的脉冲数设置为 0。 |

## 输出

Pulse 功能块具有下列输出：

| 标签 | 对象      | 描述       | 值                                 |
|----|---------|----------|-----------------------------------|
| Q  | %PLSi.Q | 正在生成     | 状态为 1 时，表示在配置的专用输出通道上生成 Pulse 信号。 |
| D  | %PLSi.D | 生成完成（可选） | 处于状态 1 时，表示信号生成已完成。已达到所需的脉冲数。     |

功能块

配置

参数

要配置参数，请执行配置功能块过程 ( 参见 *SoMachine Basic, 通用功能库指南* )，并阅读 *SoMachine Basic 操作指南* 中存储器分配模式 ( 参见 *SoMachine Basic, 操作指南* ) 的描述。

Pulse 功能块具有以下参数：

| 参数  | 描述                            | 值                                                                                                                                                                                                                     |
|-----|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 已使用 | 已使用的地址                        | 如果选择此参数，则当前在程序中使用此地址。                                                                                                                                                                                                 |
| 地址  | %PLSi<br>Pulse 地址             | 实例标识符，其中 i 是从 0 到此逻辑控制器上可用的对象数。有关 Pulse 对象的最大数量，请参阅“对象的最大数量”表 ( 参见第 26 页 )。                                                                                                                                           |
| 符号  | 符号                            | 与此对象关联的符号。有关详细信息，请参阅 <i>SoMachine Basic 操作指南</i> ( 定义和使用符号 ) ( 参见 <i>SoMachine Basic, 操作指南</i> )。                                                                                                                     |
| 预设  | 周期预选<br>(%PLSi.P)             | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 时基 = 1 秒， %PLSi.P=1 或 2</li> <li>● 时基 = 10 毫秒， 1&lt;=%PLSi.P&lt;=200</li> <li>● 时基 = 1 毫秒， 1&lt;=%PLSi.P&lt;=2000</li> <li>● 时基 = 0.1 毫秒， 1&lt;=%PLSi.P&lt;=20000</li> </ul> |
| 脉冲数 | 脉冲数<br>(%PLSi.N,<br>%PLSi.ND) | 要生成无限数量的脉冲，请将 %PLS.N 或 %PLS.ND 设置为 0。                                                                                                                                                                                 |
| 当前  | 当前输出<br>(%PLSi.Q)             | 0 或 1。                                                                                                                                                                                                                |
| 完成  | 完成脉冲<br>(%PLSi.D)             | 处于状态 1 时，表示信号生成已完成。已达到所需的脉冲数。该值通过将 IN 输入或 R 输入设置为 1 进行复位。                                                                                                                                                             |
| 占空比 | %PLSi.R                       | 该值提供了周期中处于状态 1 的信号百分比。因此宽度 $T_p$ 等于：<br>$TP = T \times (\%PLSi.R:100)$ 。用户应用程序将会写入 %PLSi.R 的值。<br>正是该字控制周期的占空比。<br>缺省值为 0，大于 100 的值被视为 100。                                                                           |
| 注释  | 注释                            | 可以将可选注释与此对象相关联。<br>双击 <b>注释</b> 列并键入注释。                                                                                                                                                                               |

## 对象

Pulse 功能块与以下对象相关联:

| 对象       | 描述  | 大小<br>(位) | 缺省值                                  | 范围                |           |
|----------|-----|-----------|--------------------------------------|-------------------|-----------|
| %PLSi.P  | 预设值 | 16        | 预设值 (在 <b>配置</b> → <b>脉冲发生器</b> 中设置) | <b>预设</b> %PLSi.P | <b>时基</b> |
|          |     |           |                                      | 1...20000         | 0.1 毫秒    |
|          |     |           |                                      | 1...2000          | 1 毫秒      |
|          |     |           |                                      | 1...200           | 10 毫秒     |
|          |     |           |                                      | 1 或 2             | 1 s (缺省值) |
| %PLSi.N  | 脉冲数 | 16        | 0                                    | 0...32767         |           |
| %PLSi.ND |     | 32        | 0                                    | 0 到 2147483647    |           |

## 使用规则

该输出信号周期 T 通过**预设值**和**时基**参数 (如  $T = \%PLSi.P \times \text{时基}$ ) 来设置。

下表显示了可用周期的范围:

| 时基     | 频率                |
|--------|-------------------|
| 0.1 毫秒 | 0.5 Hz...10000 Hz |
| 1 毫秒   | 0.5 Hz...1000 Hz  |
| 10 毫秒  | 0.5 Hz...100 Hz   |
| 1 秒    | 0.5 Hz...1 Hz     |

**时基**在**配置** → **脉冲发生器**中设置且无法修改。请参阅配置脉冲发生器 (参见第 77 页)。

如果 %PLSi.P:

- 已更改, 则输出信号周期在当前周期结束时更改。
- 设置为 0, 则脉冲发生功能停止。
- 超出范围, 则参数强制为 0 并且脉冲发生功能停止。

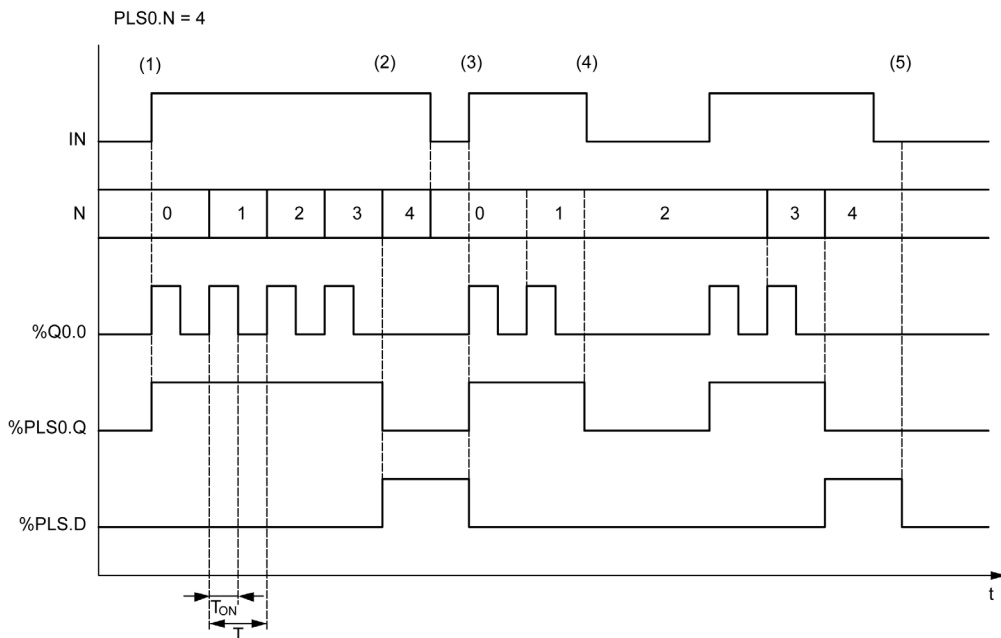
如果 %PLSi.N (或**双字**模式下的 %PLSi.ND):

- 已更改, 则在下次执行脉冲发生功能时 (%PLSi.D = 1 或者在 %PLSi.R = 1 之后) 使用要生成的脉冲数。
- 设置为 0, 则生成无限数量的脉冲。
- 超出范围, 则参数强制为 0。

## 功能块

## 时序图

下图显示了 Pulse 功能块的时序：



- (1) IN 输入设置为 1，在专用输出 (%Q0.0) 处生成脉冲信号，因此 %PLSi.Q 设置为 1
- (2) 脉冲数达到 %PLS0.N (=4)，因此“完成”标志输出 (%PLS0.D) 设置为 1，并且脉冲生成停止 (%PLS0.Q = 0)
- (3) IN 输入设置为 1，因此 %PLS0.D 复位为 0
- (4) IN 输入设置为 0，因此输出通道设置为 0 并且 %PLS0.Q = 0 指示信号生成不处于活动状态
- (5) 通过将 R 输入设置为 1，从而将 %PLS0.D 设置为 0。

## 特殊情况

| 特殊情况            | 描述                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 冷重启 (%S0=1) 的结果 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 脉冲发生停止。</li> <li>● 在控制器初始化期间，输出复位为 0。</li> <li>● 如果控制器初始化后： <ul style="list-style-type: none"> <li>● 控制器进入 STOPPED 状态，则会将故障预置行为应用于输出。</li> <li>● 控制器进入 RUN 状态，则会恢复配置参数。</li> </ul> </li> </ul> |
| 控制器停止时的效果       | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 脉冲发生停止</li> <li>● 将<b>故障预置</b>行为应用于输出。</li> </ul>                                                                                                                                              |
| 在线修改的结果         | 无                                                                                                                                                                                                                                       |



## 编程示例

### 简介

Pulse 功能块可按此编程示例进行配置。

### 编程

本示例为 Pulse 功能块的特殊操作情况的列表：

| 梯级 | 指令          |
|----|-------------|
| 0  | BLK   %PLS0 |
|    | LD    %M1   |
|    | IN          |
|    | LD    %M0   |
|    | R           |
|    | OUT_BLK     |
|    | LD    Q     |
|    | ST    %Q0.5 |
|    | LD    D     |
|    | ST    %M10  |
|    | END_BLK     |

**注意：** 请参阅可转换性过程 ( 参见第 145 页 ) 以获取等效梯形图。

---

## 节 12.4

### 脉冲宽度调制 (%PWM)

---

#### 使用脉冲宽度调制功能块

本节介绍如何使用 Pulse Width Modulation 功能块。


#### 本节包含了哪些内容？

本节包含了以下主题：

| 主题    | 页   |
|-------|-----|
| 描述    | 187 |
| 功能块配置 | 188 |
| 编程示例  | 191 |

## 描述

### 简介

Pulse Width Modulation 功能块  可以在专用输出通道 %Q0.0 或 %Q0.1 上生成具有可变宽度和占空比的可变波形信号。

带有用于这两个通道的继电器输出的控制器不支持该功能。

%PWM0 使用专用输出 %Q0.0，而 %PWM1 使用专用输出 %Q0.1。也可以将脉冲功能块 %PLS 配置为使用这些相同的专用输出。您可以为任意给定的输出配置其中的一个功能，但不能同时配置这两个功能。

在使用功能块的实例之前，您必须首先在配置 → 脉冲发生器中配置 Pulse Width Modulation 功能块。请参阅配置脉冲发生器 (参见第 77 页)。

### 示意图

本示意图为 Pulse Width Modulation 功能块：



### 输入

Pulse Width Modulation 功能块具有以下输入：

| 标签 | 对象       | 描述 | 值                                                             |
|----|----------|----|---------------------------------------------------------------|
| IN | %PWMi.IN | 启用 | 状态为 1 时，在输出通道生成 Pulse Width Modulation 信号。<br>处于状态 0 时，通道无输出。 |

## 功能块配置

### 概述

要配置 Pulse Generator 资源，请参阅配置脉冲发生器 (参见第 71 页)。

要配置 Pulse Generator 资源作为 PWM，请参阅 PWM 配置 (参见第 76 页)。

### 参数

要配置参数，请执行配置功能块过程 (参见 *SoMachine Basic, 通用功能库指南*)，并阅读 *SoMachine Basic* 操作指南中存储器分配模式 (参见 *SoMachine Basic, 操作指南*) 的描述。

Pulse Width Modulation 功能块具有以下属性：

| 属性  | 值                                                                                                                                                                                                                                                                             | 描述                                                                                                                 |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 已使用 | 已激活 / 已停用的复选框                                                                                                                                                                                                                                                                 | 指示地址是否正在使用。                                                                                                        |
| 地址  | %PWWi, 其中 i 为 0 或 1                                                                                                                                                                                                                                                           | i 是实例标识符。                                                                                                          |
| 符号  | 用户定义的文本                                                                                                                                                                                                                                                                       | 可唯一标识该对象的符号。有关详细信息，请参阅《 <i>SoMachine Basic</i> 操作指南》(定义和使用符号) (参见 <i>SoMachine Basic, 操作指南</i> )。                  |
| 预设  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 如果<b>时基</b> = 1 秒，那么<br/>%PWWi.P=1</li> <li>● 如果<b>时基</b> = 10 毫秒，那么<br/>1&lt;=%PWWi.P&lt;=100</li> <li>● 如果<b>时基</b> = 1 毫秒，那么<br/>1&lt;=%PWWi.P&lt;=1000</li> <li>● 如果<b>时基</b> = 0.1 毫秒，那么<br/>1&lt;=%PWWi.P&lt;=10000</li> </ul> | 周期预选。                                                                                                              |
| 占空比 | 0 至 100。<br><b>注意：</b> 大于 100 的值将被视为等于 100。                                                                                                                                                                                                                                   | <b>占空比</b> 由对象 %PWWi.R 控制，是这一期间处于状态 1 的信号的百分比。因此，状态 1 的宽度 (TP) 等于：<br>TP = T x (%PWWi.R/100)。用户应用程序将写入 %PWWi.R 的值。 |
| 注释  | 用户定义的文本                                                                                                                                                                                                                                                                       | 与该对象关联的注释。                                                                                                         |

**注意：** 编程选项卡下的脉冲发生器属性表中出现的“脉冲数”、**电流**和**完成**属性不适用于 PWM 功能。

## 对象

Pulse Width Modulation 功能块与以下对象相关联:

| 对象      | 描述       | 大小<br>(位) | 缺省值                  | 范围         |           |
|---------|----------|-----------|----------------------|------------|-----------|
| %PwMi.P | 预设值      | 16        | 预设值 (在配置 → 脉冲发生器中设置) | 预设 %PwMi.P | 时基        |
|         |          |           |                      | 1...10000  | 0.1 毫秒    |
|         |          |           |                      | 1...1000   | 1 毫秒      |
|         |          |           |                      | 1...100    | 10 毫秒     |
|         |          |           |                      | 1          | 1 秒 (缺省值) |
| %PwMi.R | 占空比 (比率) | 16        | 0                    | 0 到 100    |           |

如果 %PwMi.P:

- 已更改, 则输出信号周期在当前周期结束时受影响。
- 设置为 0, 则脉冲发生功能停止。
- 超出范围, 则参数强制为 0 并且脉冲发生功能停止。

如果 %PwMi.R:

- 设置为 0, 则脉冲发生功能停止 (输出设置为 0)。
- 设置为 100, 则输出设置设置为 1
- 已更改, 则输出信号比在电流周期结束时更改
- 超出范围, 则参数强制为 0。

## 时基

时基可通过配置 → 脉冲发生器进行设置, 并且只能在配置选项卡中进行修改。请参阅配置脉冲发生器 (参见第 77 页)。

输出信号周期 T 可通过预设和时基参数 (如  $T = \%PwMi.P \times \text{时基}$ ) 来设置。

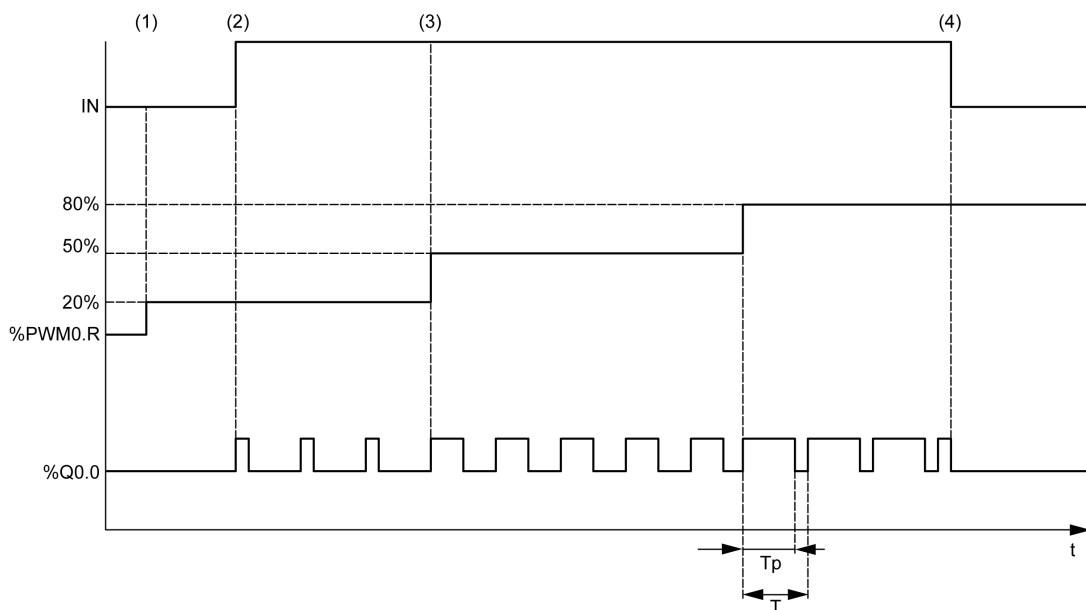
下表显示了可用时间段的范围:

| 时基     | 频率              |
|--------|-----------------|
| 0.1 毫秒 | 1 Hz...10000 Hz |
| 1 毫秒   | 1 Hz...1000 Hz  |
| 10 毫秒  | 1 Hz...100 Hz   |
| 1 秒    | 1 Hz...1 Hz     |

## 功能块

## 时序图

本图显示 Pulse Width Modulation 功能块的时序：



- (1) PWM 比率 (%PwmI.R) 设置为 20%，IN = 0，因此脉冲发生不处于活动状态
- (2) IN 设置为 1，因此激活 PWM 输出
- (3) 可编程宽度 ( $T_p$ ) 随 %PwmI.R 而变化
- (4) IN 设置为 0，因此禁止 PWM 功能

## 特殊情况

| 特殊情况               | 描述                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 冷重启 (%S0=TRUE) 的结果 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 脉冲发生停止。</li> <li>● 在控制器初始化期间，输出复位为 0。</li> <li>● 如果控制器初始化后： <ul style="list-style-type: none"> <li>● 控制器进入 STOPPED 状态，则会将故障预置行为应用于输出。</li> <li>● 控制器进入 RUN 状态，则会恢复配置参数。</li> </ul> </li> </ul> |
| 控制器停止时的效果          | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 脉冲发生停止。</li> <li>● 将故障预置行为应用于输出。</li> </ul>                                                                                                                                                    |
| 在线修改的结果            | 无                                                                                                                                                                                                                                       |

## 编程示例

### 简介

Pulse Width Modulation 功能块可按此编程示例进行配置。

### 编程示例

在本示例中：

- 程序根据控制器输入 %I0.0 和 %I0.1 的状态修改信号宽度。
- 时基设置为 10 毫秒。
- 预设值 %PWM0.P 设置为 50，因此时基周期比为 2%。
- 可配置周期 T 等于 500 毫秒。

结果是：

- 如果 %I0.0 和 %I0.1 设置为 0，则 %PWM0.R 比率设置为 20%，状态 1 时信号的持续时间则为： $20\% \times 500 \text{ 毫秒} = 100 \text{ 毫秒}$ 。
- 如果 %I0.0 设置为 0，%I0.1 设置为 0，则 %PWM0.R 比率设置为 50%（持续时间为 250 毫秒）。
- 如果 %I0.0 和 %I0.1 都设置为 1，则 %PWM0.R 比率设置为 80%（持续时间为 400 毫秒）。

Pulse Width Modulation 指令示例：

| 梯级 | 指令                                             |
|----|------------------------------------------------|
| 0  | LDN    %I0.0<br>ANDN   %I0.1<br>[%PWM0.R:=20]  |
| 1  | LD     %I0.0<br>ANDN   %I0.1<br>[%PWM0.R:=50]  |
| 2  | LD     %I0.0<br>AND     %I0.1<br>[%PWM0.R:=80] |
| 3  | BLK    %PWM0<br>LD     %I0.2<br>IN<br>END_BLK  |

**注意：**请参阅可转换性过程（参见第 145 页）以获取等效梯形图。

功能块

---



---

# 章 13

## 脉冲串输出 (%PTO)

---

### 使用脉冲串输出功能块

本章介绍如何使用 Pulse Train Output 功能块并提供其编程指南。

### 本章包含了哪些内容？

本章包含了以下部分：

| 节     | 主题           | 页   |
|-------|--------------|-----|
| 13.1  | 描述           | 194 |
| 13.2  | 配置           | 199 |
| 13.3  | 原点模式         | 210 |
| 13.4  | 数据参数         | 221 |
| 13.5  | 操作模式         | 225 |
| 13.6  | 添加 / 删除功能块   | 230 |
| 13.7  | 电源功能块        | 232 |
| 13.8  | 运动功能块        | 235 |
| 13.9  | 原点 / 位置设定功能块 | 255 |
| 13.10 | 状态功能块        | 261 |
| 13.11 | 探测器功能块       | 270 |
| 13.12 | 错误处理功能块      | 275 |
| 13.13 | 参数功能块        | 280 |

## 节 13.1

### 描述

#### 脉冲串输出 (PTO)

##### 简介

M200 PTO 功能通过专用输出通道输出指定数量和速度（频率）的脉冲。PTO 功能用于在开环模式下控制一个或两个独立的线性单轴步进驱动器或伺服驱动器的定位或速度。PTO 功能没有过程的任何位置反馈信息。因此，在驱动器中必须集成位置信息。

PTO、PWM（脉冲宽度调制）和 PLS（脉冲）功能使用相同的专用输出。在同一个通道上只能使用这三个功能中的其中一个。通道 0 和通道 1 上可以使用不同的功能。

一个 PTO 通道最多可以使用：

- 5 路物理输入，前提是已使用用于原点（参考）、事件（探测器）、限位（LimP、LimN）或驱动器接口 (DriveReady) 的可选接口信号，
- 3 路物理输出，前提是已使用可选驱动器接口信号 (DriveEnable)；与 2 路 PTO 快速输出。

自动原点补偿也得到管理，以改善定位精度。可以对状态监视进行诊断，以便全面快速地进行排除故障。

##### 支持的功能

两个 PTO 通道支持以下功能：

- 两种输出模式（两个分别用于脉冲和方向的通道或一个用于 CW/CCW 的通道）
- 单轴移动（速度和位置）
- 相对和绝对定位，采用自动方向管理
- 梯形和 S 曲线加速和减速
- 原点（四个模式，带有偏移补偿）
- 动态加速、减速、速度和位置修改
- 从速度模式切换到位置模式
- 移动排队（一个移动的缓冲区）
- 事件触发位置捕捉和移动（使用探测器输入）
- 限位（硬件和软件）
- 诊断

## PTO 功能块

在 SoMachine Basic 中使用以下功能块对 PTO 功能进行编程：

| 类别         | 子类别   | 功能块                        | 描述                                                                                                                      |
|------------|-------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 运动<br>(单轴) | 电源    | MC_Power_PTO (参见第 232 页)   | 向轴供电, 将轴状态从 Disabled 切换为 Standstill。当 %MC_Power_PTO.Status 位为 FALSE 时, 不能对该轴运行任何运动功能块。                                  |
|            | 运动    | MC_MoveVel_PTO (参见第 236 页) | 使指定轴以指定速度移动, 并且将轴的状态转换为 Continuous。在达到软件限位、中止移动触发或检测到转换为 ErrorStop 状态之前, 将保持此连续运动。                                      |
|            |       | MC_MoveRel_PTO (参见第 240 页) | 使指定轴以指定速度运动一段相对距离, 并且将轴的状态转换为 Discrete。<br>执行此功能块时, 以当前位置作为移动的起始位置, 增加设定的位置。                                            |
|            |       | MC_MoveAbs_PTO (参见第 245 页) | 使指定轴以指定速度运动至设定位置, 并且将轴的状态转换为 Discrete。<br>如果轴无原点 (未定义绝对定位), 功能块将终止并将 Error 设置为 TRUE。在此情况下, ErrorId 设置为 InvalidAbsolute。 |
|            | 停止和位置 | MC_Home_PTO (参见第 256 页)    | 设定目标轴执行绝对定位, 并且将轴的状态转换为 Homing (参见第 210 页)。此序列的详细信息取决于 Homing 配置参数设置。                                                   |
|            |       | MC_SetPos_PTO (参见第 259 页)  | 修改轴的坐标, 而不产生任何物理运动。                                                                                                     |
|            |       | MC_Stop_PTO (参见第 249 页)    | 运动任务停止, 并将轴的状态转换为 Stopping。它将中止正在进行的任何运动控制任务。                                                                           |
|            |       | MC_Halt_PTO (参见第 252 页)    | 停止运动控制任务, 直到速度达到零, 并将轴的状态转换为 Discrete。将 Done 输出设置为 TRUE 后, 状态转换为 Standstill。                                            |

## 脉冲串输出 (%PTO)

| 类别 | 子类别  | 功能块                                   | 描述                                                              |
|----|------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 管理 | 状态   | MC_ReadActVel_PTO<br>(参见第 262 页)      | 返回轴的速度值。                                                        |
|    |      | MC_ReadActPos_PTO<br>(参见第 264 页)      | 返回轴的位置值。                                                        |
|    |      | MC_ReadSts_PTO (参见第 266 页)            | 返回轴的状态 (参见第 226 页)。                                             |
|    |      | MC_ReadMotionState_PTO<br>(参见第 268 页) | 返回轴的运动状态。                                                       |
|    | 错误处理 | MC_ReadAxisError_PTO<br>(参见第 276 页)   | 返回轴的控制错误 (如果有)。                                                 |
|    |      | MC_Reset_PTO (参见第 278 页)              | 复位所有与轴相关的错误, 如有可能, 允许从状态 ErrorStop 转换为 Standstill。它不影响功能块实例的输出。 |
|    | 探测器  | MC_TouchProbe_PTO<br>(参见第 271 页)      | 在探测器输入上激活触发事件。此触发事件用于记录轴位置和 / 或启动缓冲移动。                          |
|    |      | MC_AbortTrigger_PTO<br>(参见第 273 页)    | 中止连接到触发事件的功能块 (例如 MC_TouchProbe_PTO)。                           |
|    | 参数   | MC_ReadPar_PTO (参见第 281 页)            | 从 PTO 获取参数。                                                     |
|    |      | MC_WritePar_PTO (参见第 283 页)           | 将参数写入 PTO。                                                      |

**注意:** 根据运动状态图 (参见第 226 页), 运动功能块按照轴的位置进行操作。管理功能块不影响运动状态。

**注意:** MC\_Power\_PTO 是必不可少的, 只有执行过该功能块之后, 才能发出移动命令。

## ⚠ 警告

### 意外的设备操作

- 请勿在不同的程序任务中使用同一个功能块实例。
- 请勿在功能块正在执行时更改功能块参考 (AXIS)。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

## PTO 特性

PTO 通道最多有 5 路物理输入：

- 其中两路输入通过配置分配给 PTO 功能，并在出现输入的上升沿时纳入考虑范畴：
  - 参考输入（%I0.2 用于 %PTO0 并且 %I0.5 用于 %PTO1）
  - 探测器输入（%I0.3 用于 %PTO0 并且 %I0.4 用于 %PTO1）
- 另外三路输入分配给 MC\_Power\_PTO 功能块。它们都没有固定分配（不在屏幕画面中进行配置），并通过任何其他输入读取：
  - DriveReady 输入
  - 正向限位输入
  - 反向限位输入

**注意：** 这些输入像任何其他常规输入一样进行管理，但是在分配给 MC\_Power\_PTO 功能块时由 PTO 功能使用。

**注意：** 帮助防止超限需要正向和反向限位输入。



### 警告

#### 意外的设备操作

- 确保控制器硬件限制开关在应用程序的设计和逻辑中集成。
- 在允许充足制动距离的位置安装控制器硬件控制开关。

**不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。**

PTO 通道最多可以有三个物理输出：

- 其中两路输出是强制输出，用于管理 PTO 功能的输出模式。它们都有固定分配，且必须通过配置启用：
  - CW / CCW（%Q0.0 和 %Q0.1 分别仅用于 %PTO0）
  - 脉冲 / 方向（%Q0.0 和 %Q0.2 分别用于 %PTO0 并且 / 或者 %Q0.1 和 %Q0.3 用于 %PTO1）
- 另一路输出 DriveEnable 已与 MC\_Power\_PTO 功能块关联。它没有固定分配，并通过任何其他输出写入。

PTO 功能具有以下特性：

| 特性   | 值                                    |
|------|--------------------------------------|
| 通道数  | 2                                    |
| 轴数   | 每通道 1 个                              |
| 位置范围 | -2,147,483,648...2,147,483,647（32 位） |
| 最小速度 | 0 Hz                                 |
| 最大速度 | 100 kHz（针对 40/60 占空比和最大 200 mA）      |
| 最小步长 | 1 Hz                                 |
| 速度精度 | 1 %                                  |

## 脉冲串输出 (%PTO)

---

| 特性              | 值                                     |
|-----------------|---------------------------------------|
| 加速度 / 减速度 (最小值) | 1 Hz/ms                               |
| 加速度 / 减速度 (最大值) | 100 kHz/ms                            |
| 原点补偿            | -2,147,483,648...2,147,483,647 (32 位) |
| 软件限位范围          | -2,147,483,648...2,147,483,647 (32 位) |

## 节 13.2

### 配置

#### 概述

本节介绍如何配置 PTO 通道和关联参数。

#### 本节包含了哪些内容？

本节包含了以下主题：

| 主题          | 页   |
|-------------|-----|
| PTO 配置      | 200 |
| 脉冲输出模式      | 201 |
| 加速度 / 减速度斜坡 | 203 |
| 探测器事件       | 205 |
| 定位限制        | 208 |

脉冲串输出 (%PTO)

---

## PTO 配置

### 概述

要配置 Pulse Generator 资源，请参阅配置脉冲发生器 (参见第 71 页)。

要配置 Pulse Generator 资源作为 PTO，请参阅 PTO 配置 (参见第 78 页)。



## 脉冲输出模式

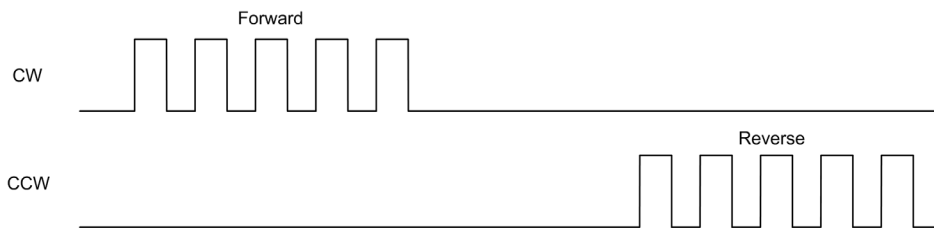
### 概述

有两种可能的输出模式：

- 顺时针 / 逆时针
- 脉冲 / 方向

### 顺时针 (CW)/ 逆时针 (CCW) 模式

此模式生成一个定义电机运转速度和方向的脉冲串信号。此信号在第一个 PTO 通道（仅 PTO0）上实现。

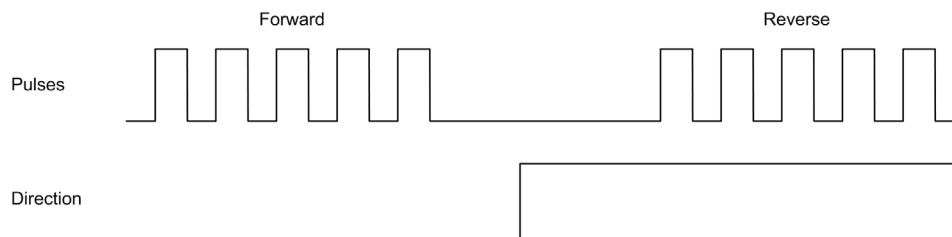


**注意：**PTO1 不适用此模式。

### 脉冲 / 方向模式

此模式在 PTO 通道上生成两个信号：

- 脉冲信号提供电机运转速度 (Pulses)。
- 方向信号提供电机旋转方向 (Direction)。



## 脉冲串输出 (%PTO)

## 特殊情况

| 特殊情况               | 描述                                                                                          |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 冷重启 (%S0=TRUE) 的影响 | <ul style="list-style-type: none"><li>● 轴的状态设置为 Disabled。</li><li>● 此 PTO 功能块初始化。</li></ul> |
| 控制器停止时的效果          | 轴的状态设置为 ErrorStop。                                                                          |
| 在线修改的结果            | 无                                                                                           |

## 加速度 / 减速度斜坡

### 启动速度

**启动速度**是步进电机在施加负载且没有步进损失的情况下可以开始移动的最小频率。

当从速度 **0** 开始运动时使用**启动速度**参数。

**启动速度**必须在  $0 \dots \text{MaxVelocityAppl}$  的范围内。

值为 **0** 表示未使用**启动速度**参数。在这种情况下，将以“速度 = 加速度 x 1 毫秒”的速度开始运动。

### 停止速度

**停止速度**是步进电机在施加负载且没有步进损失的情况下停止移动的最大频率。

仅当从高于**停止速度**的速度向速度 **0** 移动时，使用**停止速度**。

**停止速度**必须在  $0 \dots \text{MaxVelocityAppl}$  的范围内。

值为 **0** 表示未使用**停止速度**参数。在这种情况下，将以“速度 = 减速度 x 1 毫秒”的速度停止运动。

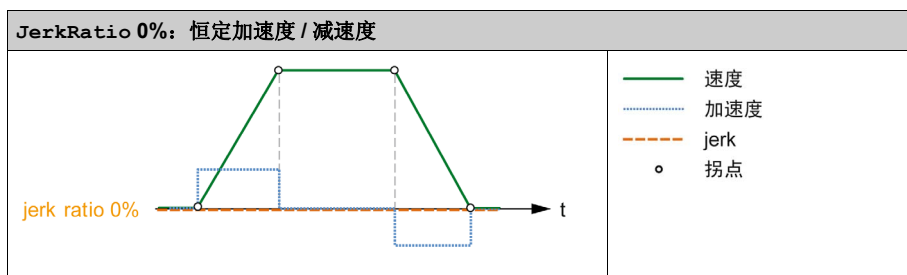
### 加速度 / 减速度

加速度是指从**启动速度**开始到目标速度为止，速度变化的比率。减速度是从目标速度开始到**停止速度**为止的速度变化比率。这些速度变换是由 PTO 功能根据 Acceleration、Deceleration 和 JerkRatio 参数（后跟**梯形**或**S 曲线**配置文件）来隐式管理。

### 呈梯形的加速度 / 减速度斜坡

将 jerk 率参数设置为 **0** 时，加速度 / 减速度斜坡将呈梯形。

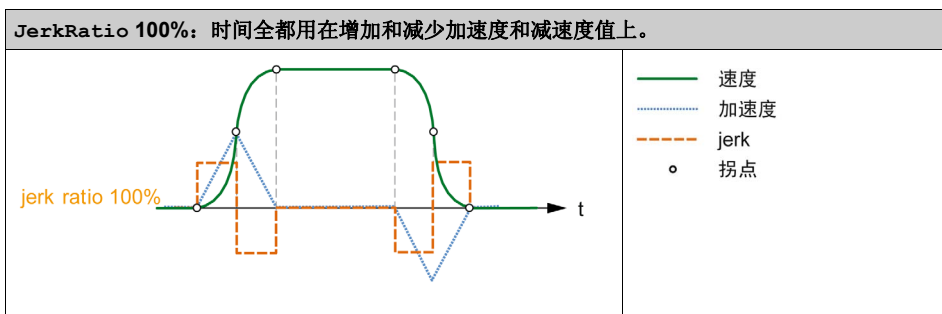
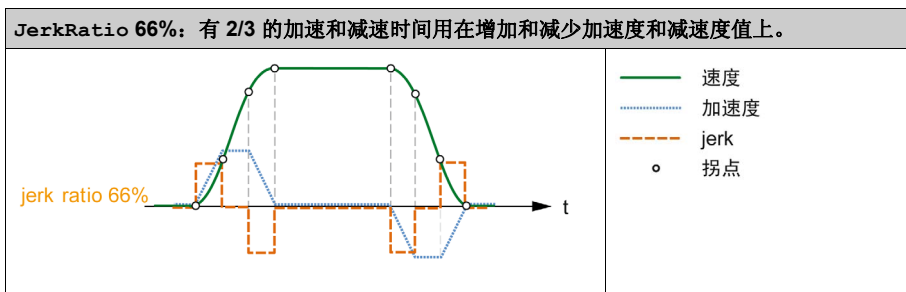
以赫兹 / 毫秒表示，acceleration 和 deceleration 参数代表速度变化比率。



### 呈 S 形曲线的加速度 / 减速度斜坡

当 jerk 率参数大于 0 时，加速度 / 减速度斜坡将呈 S 形曲线。

S 曲线斜坡用于可控制高惯量的应用中，或是用于需要操作易碎物品或液体的应用中。如以下各图所示，S 曲线斜坡能够以更加平稳的方式逐步进行加速 / 减速：



**注意:** JerkRatio 是加速度和减速度的通用参数值，因此凹凸时间均等。

### S 曲线斜坡对于加速度 / 减速度的影响

无论 JerkRatio 参数为何值，加速度 / 减速度的持续时间都保持不变。要维持这一持续时间，请不要使用功能块 (Acceleration 或 Deceleration 参数) 中配置的加速度或减速度。

应用 JerkRatio 时，加速度 / 减速度会受影响。

应用 100% JerkRatio 时，加速度 / 减速度将是 Acceleration/Deceleration 参数所配置值的两倍。

**注意:** 将重新计算 JerkRatio，以使其遵循 MaxAccelerationAppl 和 MaxDecelerationAppl 参数。

## 探测器事件

### 描述

探测器输入通过配置启用，使用 MC\_TouchProbe\_PTO 功能块激活。

探测器输入用作事件，以便：

- 捕捉位置，
- 启动一个独立于任务的运动。

两个功能可同时处于活动状态，即同一个事件捕捉位置并启动运动功能块 (参见第 195 页)。

**注意：**仅 MC\_TouchProbe\_PTO 功能块 Busy 输出上升沿后的第一个事件有效。在 Done 输出设置为 TRUE 后，将忽略后面的事件。要响应其他探测器事件必须再次激活此功能块。

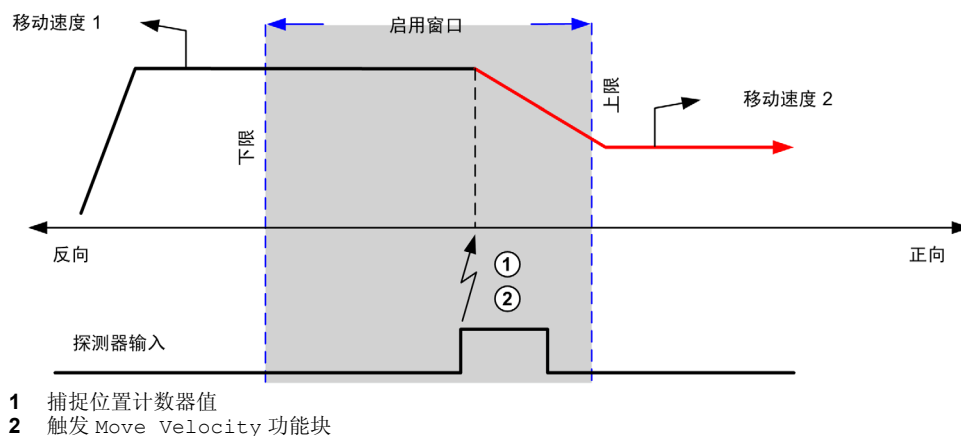
### 位置捕捉

可以在 %MC\_TouchProbe\_PTO.RecordedPos 中获得捕捉的位置。

### 运动触发器

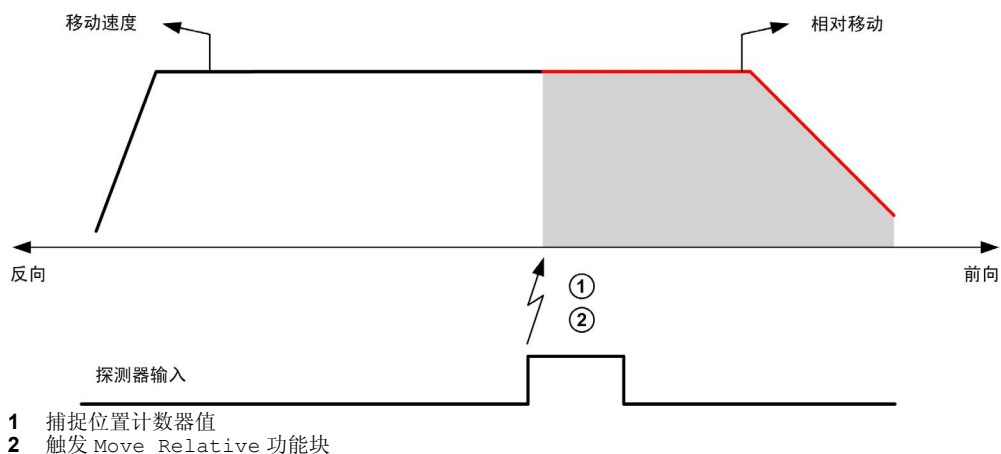
运动功能块的 BufferMode 输入必须设置为 seTrigger。

下例显示了使用启用窗口更改目标速度的时序：

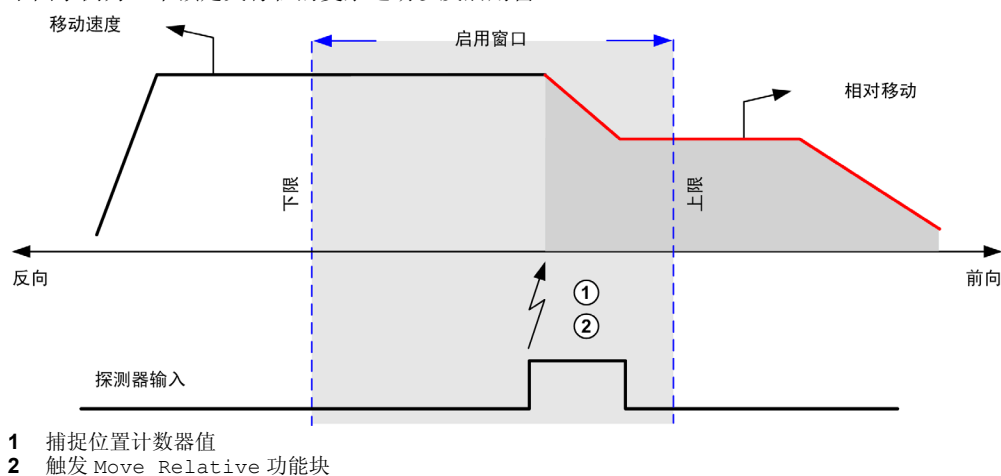


## 脉冲串输出 (%PTO)

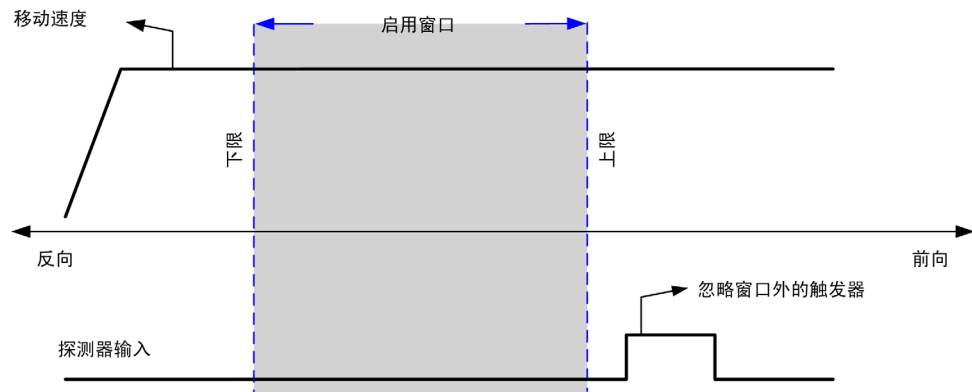
下图示例为一个预定义行程的简单运动，无启用窗口：



下图示例为一个预定义行程的复杂运动以及启用窗口：



下例显示了启用窗口之外的触发事件：



## 定位限制

### 简介

可以设置正向和反向限位以控制两个方向的运动边界。硬件和软件限位都由控制器进行管理。

硬件和软件限位开关仅用于管理控制器应用程序中的边界。它们不会取代接线到驱动器的任何功能安全性限位开关。将功能安全性限位开关接线到驱动器之前，必须激活控制器应用程序限制。在任何情况下，超出有文档范围、基于安全性分析部署的功能安全性架构的类型包括但不限于：

- 根据 EN/ISO 12100 进行的风险评估
- 根据 EN 60812 进行的失效模式与后果分析

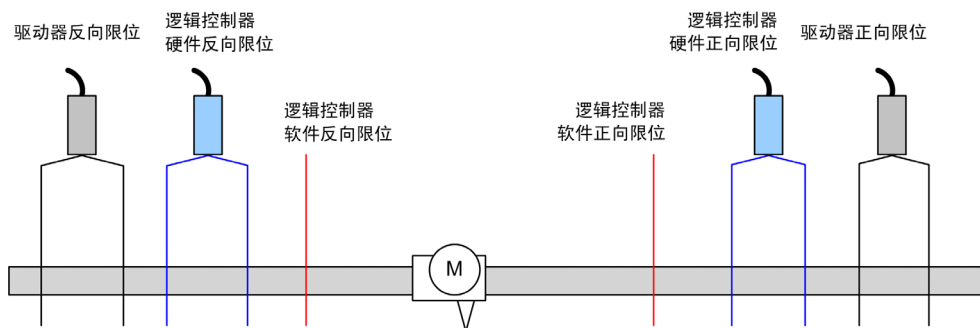
### 警告

#### 意外的设备操作

确保在设计机器的过程中，根据 EN/ISO 12100 进行风险评估。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

下图显示了硬件和软件限位开关：

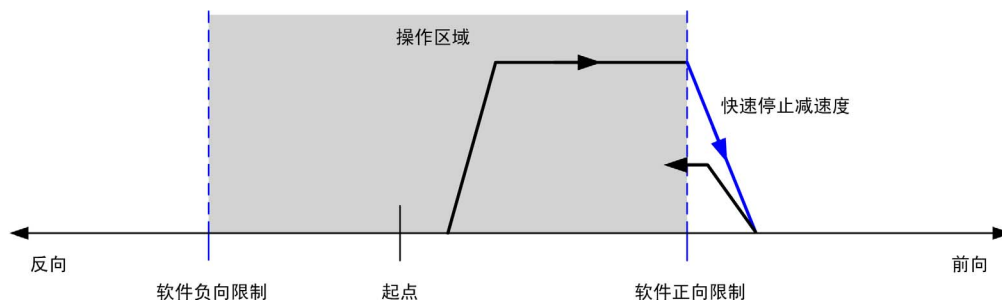


控制器硬件或软件限位交叉之后，应用程序将检测到错误并执行快速停止减速：

- 轴切换到 **ErrorStop** 状态，AxisErrorId 为 1002 到 1005。请参阅 MC\_ReadAxisError\_PTO (参见第 276 页) 和轴控制警告 (参见第 222 页)。
- 正在执行的功能块检测到错误状态，
- 在其他适用的功能块上，CmdAborted 输出设置为 TRUE。

要清除轴错误状态，并返回 **Standstill** 状态，需要执行 MC\_Reset\_PTO，因为当轴处于限制之外时，所有运动命令都将被拒 (功能块因 ErrorId=InvalidDirectionValue 终止)。在这些情况下，只能反向执行运动命令。





## 软件限位

可以设置软件限位以控制两个方向的运动边界。

在配置屏幕中启用和设置限位值，例如：

- 正向限位 > 反向限位
- 值在 -2,147,483,648 到 2,147,483,647 范围内

也可以在应用程序（MC\_WritePar\_PTO 和 PTO 参数（参见第 222 页））中启用、禁用或修改软件限位。

**注意：** 启用时，在成功建立原点（即轴已建立过原点，MC\_Home\_PTO（参见第 256 页））后软件限位才有效。

## 硬件限位

硬件限位需要用于执行原点步骤，并帮助防止对机器造成损坏。%MC\_Power\_PTO.LimP 和 %MC\_Power\_PTO.LimN 输入上必须使用相应输入。硬件限位设备必须为常闭类型，以便在达到各自限制时到功能块的输入为 FALSE。

**注意：** 当限位输入为 FALSE 时不管传感方向为何，这些移动限制都有效。当它们返回 TRUE 时，会删除移动限制并对硬件限位进行功能性重置。因此，先使用复位输出指令的下降沿触点，然后再使用此功能块。然后使用这些位控制这些功能块输入。在完成操作后，设置这些位以恢复正常操作。

### 警告

#### 意外的设备操作

- 确保控制器硬件限制开关在应用程序的设计和逻辑中集成。
- 在允许充足制动距离的位置安装控制器硬件控制开关。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

**注意：** 足够制动距离取决于正在移动的设备的最大速度和最大负载（质量）以及“快速停止减速度”参数的值。

## 节 13.3

### 原点模式

#### 概述

本节介绍 PTO 原点模式。

#### 本节包含了哪些内容？

本节包含了以下主题：

| 主题     | 页   |
|--------|-----|
| 原点模式   | 211 |
| 位置设置   | 213 |
| 长参考    | 214 |
| 短参考无反向 | 216 |
| 短参考反向  | 218 |
| 原点补偿   | 220 |

## 原点模式

### 描述

原点是用于为绝对移动确定参考点或起点的方法。

可以使用各种方法执行原点建立。M200 PTO 通道提供多种标准原点运动类型：

- 位置设置 (参见第 213 页)，
- 长参考 (参见第 214 页)，
- 短参考无反向 (参见第 216 页)。
- 短参考反向 (参见第 218 页)，

原点运动必须在不中断的情况下完成，以便让新参考点有效。

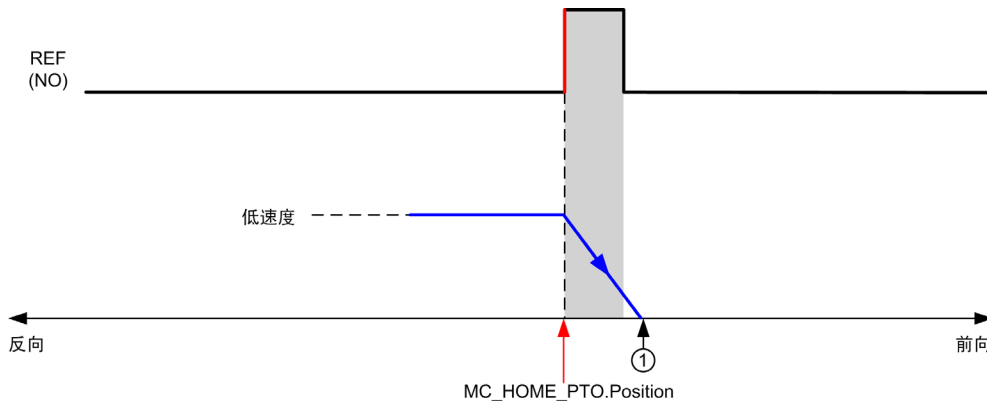
- 当原点运动成功结束时，`%MC_ReadSts_PTO.IsHomed` 设置为 `TRUE`。如果原点运动中断，则需要重新开始。
- 当轴状态为 `%MC_ReadSts_PTO.IsHomed`，或原点运动未成功结束时，`DISABLED` 设置为 `FALSE`。

请参阅 `MC_Home_PTO` (参见第 256 页) 和原点模式功能块对象代码 (参见第 221 页)。

### 原点位置

使用外部开关作为原点，并在开关跳变沿上定义原点位置。然后，减速直到停止。

因此，轴在运动序列结束时的实际位置可能不同于在功能块上设置的位置参数。

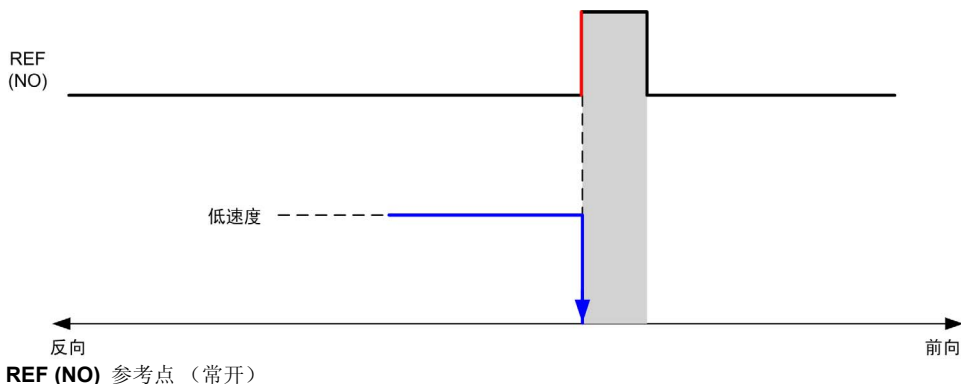


**REF (NO)** 参考点 (常开)

**1** 运动结束时的位置 = `%MC_HOME_PTO.Position` + “减速到停止”距离。

## 脉冲串输出 (%PTO)

为简化原点模式图中某次停止的表述，用以下图示表示轴的实际位置：



## 限位

硬件限位是 MC\_Home\_PTO 功能块正确运行所必需的（定位限制（参见第 208 页）和 MC\_Power\_PTO（参见第 232 页））。根据使用原点模式请求的运动类型，硬件限位可帮助确保功能块接受行程终端。

当以远离参考开关方向启动原点操作时，硬件限位用于以下两方面：

- 指示需要反向以朝着参考开关移动轴，或
- 指示因在到达行程末端之前未找到参考开关而检测到错误。

对于允许反向的原点运动类型，当运动达到硬件限位时，轴将使用配置的减速度停止，然后向相反方向恢复运动。

在不允许反向的原点运动类型中，当运动达到硬件限位时，原点步骤中止，轴将以快速停止减速度停止。

### 警告

#### 意外的设备操作

- 确保控制器硬件限制开关在应用程序的设计和逻辑中集成。
- 在允许充足制动距离的位置安装控制器硬件控制开关。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

**注意：** 足够制动距离取决于正在移动的设备最大速度和最大负载（质量）以及“快速停止减速度”参数的值。

## 位置设置

### 描述

在位置设置情况下，当前位置设置为指定的位置值。不执行任何移动。

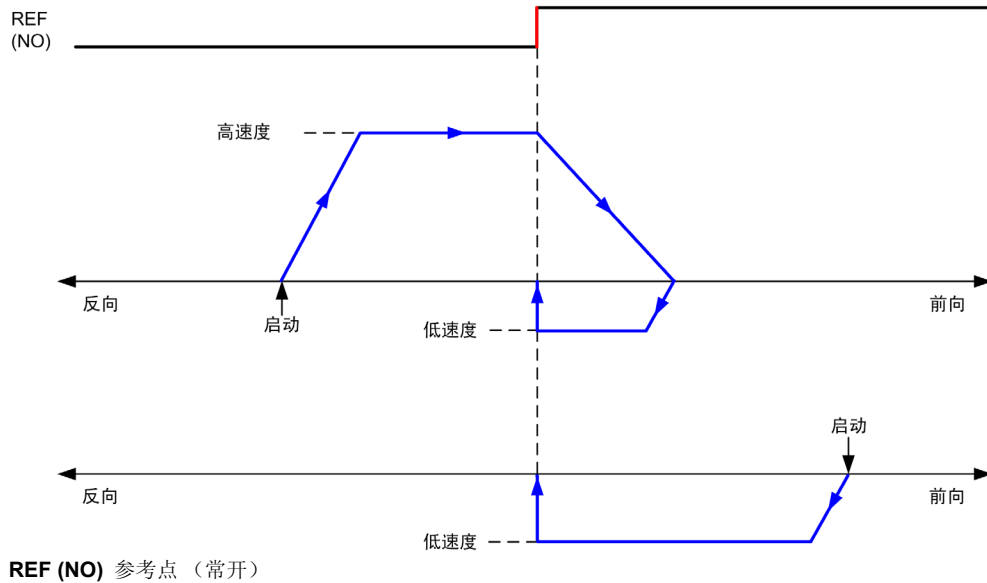
## 脉冲串输出 (%PTO)

## 长参考

## 长参考：正向

反向位置上参考开关下降沿处为原点。

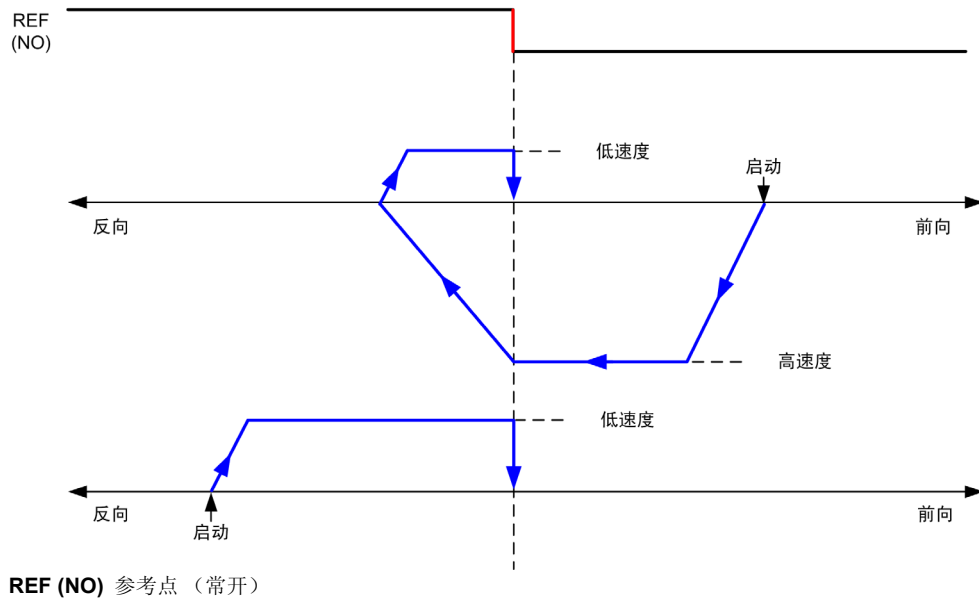
初始运动方向取决于参考开关的状态：



**长参考：反向**

正向位置上参考开关下降沿处为原点。

初始运动方向取决于参考开关的状态：

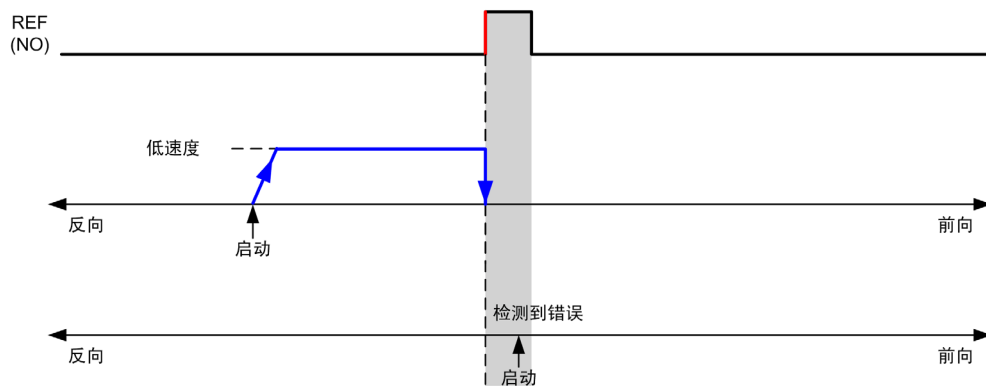


## 脉冲串输出 (%PTO)

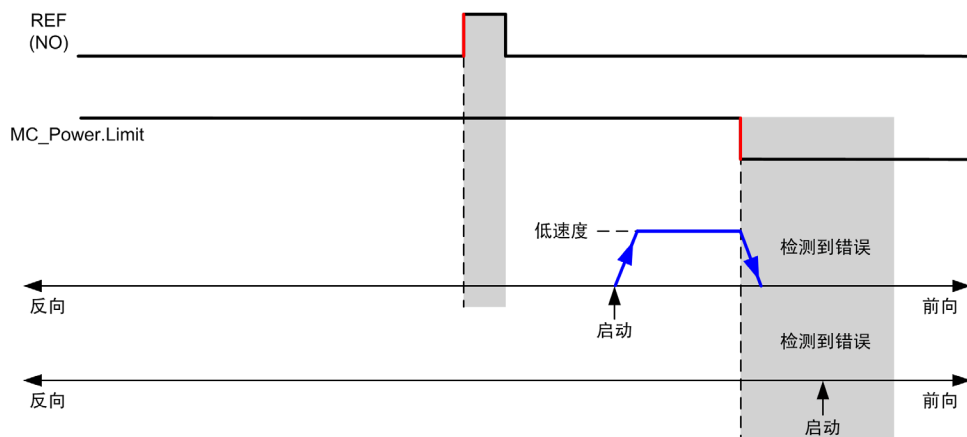
## 短参考无反向

## 短参考无反向：正向

低速正向运行至参考开关上升沿处，无反向，此上升沿处即为原点：



REF (NO) 参考点（常开）

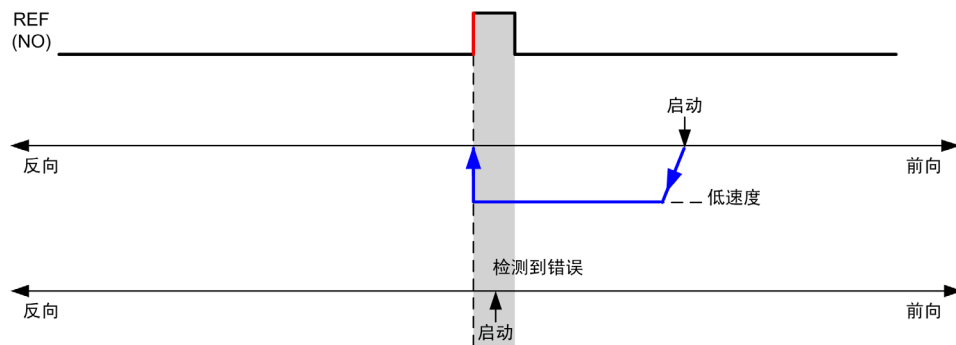


REF (NO) 参考点（常开）

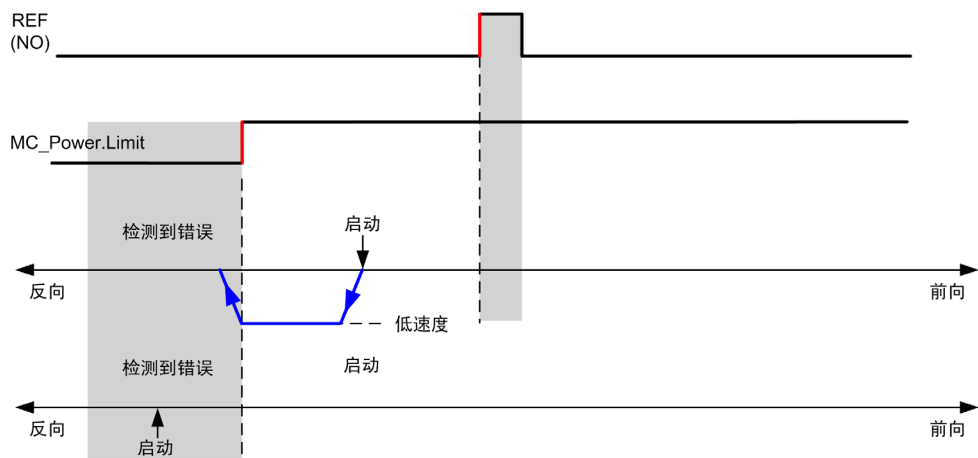


## 短参考无反向：反向

低速反向运行至参考开关上升沿处，无反向，此上升沿处为原点：



REF (NO) 参考点 (常开)



REF (NO) 参考点 (常开)

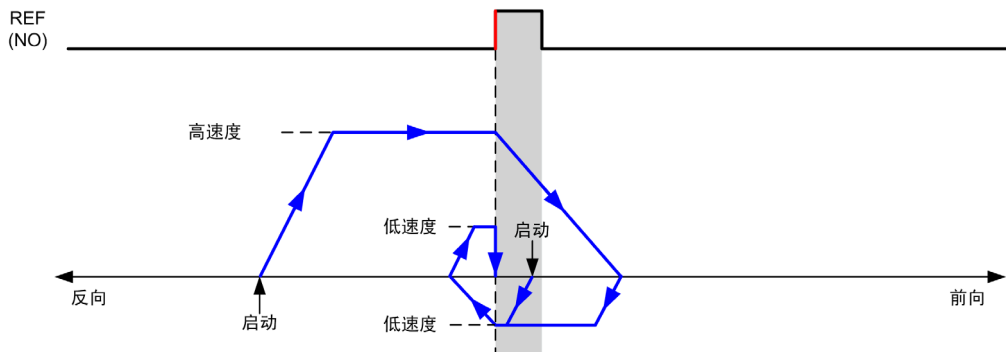
脉冲串输出 (%PTO)

短参考反向

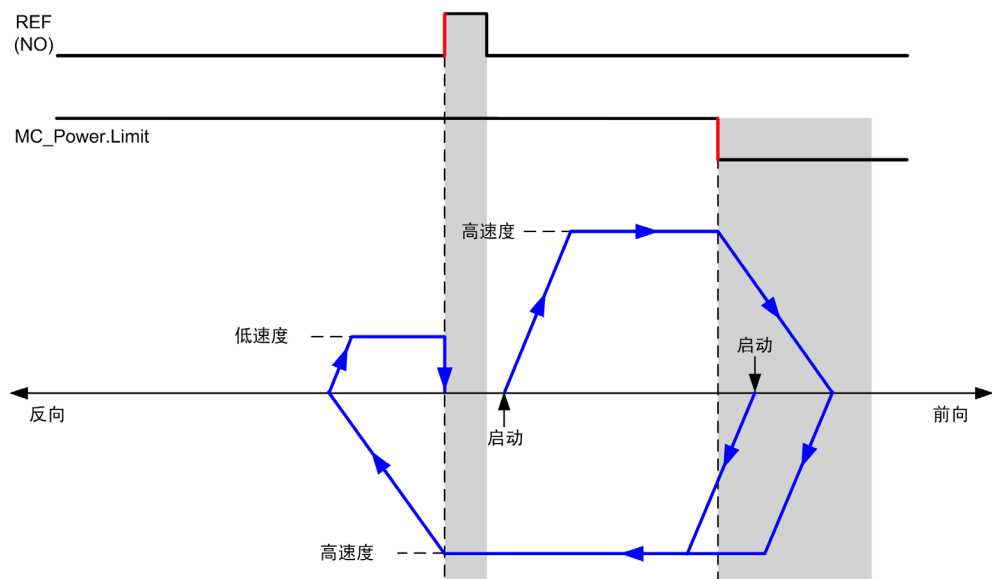
短参考反向：正向

正向位置上参考开关上升沿处为原点。

初始运动方向取决于参考开关的状态：



REF (NO) 参考点 (常开)

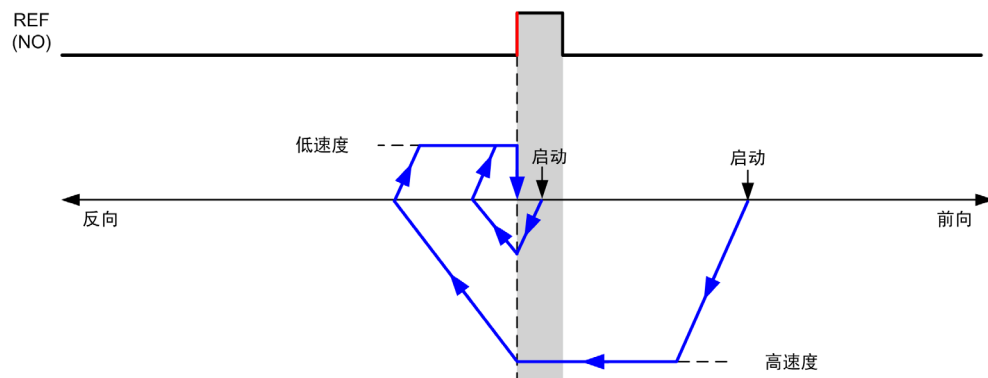


REF (NO) 参考点 (常开)

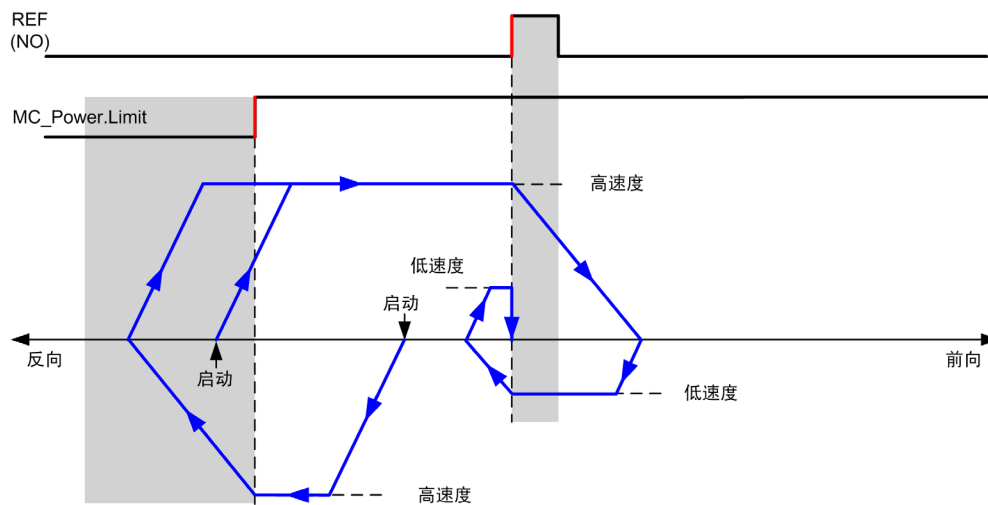
**短参考反向：反向**

正向位置上参考开关上升沿处为原点。

初始运动方向取决于参考开关的状态：



**REF (NO) 参考点 (常开)**



**REF (NO) 参考点 (常开)**

## 原点补偿

### 描述

如果无法通过具有足够精度的开关定义原点，则可以通过让轴移动至原点开关附近的一个特定位置来进行补偿。原点补偿允许机械原点和电气原点之前存在差别。

以脉冲数设置原点补偿（-2,147,483,648...2,147,483,647，缺省值 0）。通过配置进行设置时，将首先执行 MC\_Home\_PTO（参见第 256 页）命令，然后在指定的方向以低速输出指定的脉冲数。

**注意：**MC\_Home\_PTO 命令忙标志仅在原点补偿完成后才会释放。

## 节 13.4

### 数据参数

#### 功能块对象代码

##### Direction

下表列出了方向功能块对象代码的值：

| 名称                  | 值  | 描述                     |
|---------------------|----|------------------------|
| mcPositiveDirection | 1  | CW、向前、正向（根据输出模式配置设置）。  |
| mcNegativeDirection | -1 | CCW、向后、反向（根据输出模式配置设置）。 |

##### Buffer Modes

下表列出了缓冲模式功能块对象代码的值：

| 名称                 | 值  | 描述                                                                                                                         |
|--------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| mcAborting         | 0  | 立即启动 FB（缺省模式）。<br>将中止正在进行的任何运动。清除移动队列。                                                                                     |
| mcBuffered         | 1  | 在当前运动完成（Done 或 InVel 位设置为 TRUE）后启动 FB。没有任何混合。                                                                              |
| mcBlendingPrevious | 3  | 速度与第一个 FB 的速度混合（与 FB1 的速度在 FB1 的末端位置混合）。                                                                                   |
| seTrigger          | 10 | 在探测器输入上检测到事件时立即启动 FB。<br>将中止正在进行的任何运动。清除移动队列。                                                                              |
| seBufferedDelay    | 11 | 在当前运动完成（Done 或 InVel 输出设置为 TRUE）并且经过时间延迟后启动 FB。没有任何混合。<br>使用 MC_WritePar_PTO（参见第 283 页）设置 Delay 参数，ParameterNumber 为 1000。 |

##### 原点搜索

下表列出了原点搜索功能块对象代码的值：

| 名称                        | 值  | 描述      |
|---------------------------|----|---------|
| PositionSetting           | 0  | 位置。     |
| LongReference             | 1  | 长参考。    |
| ShortReference_Reversal   | 20 | 短参考。    |
| ShortReference_NoReversal | 21 | 短参考无反向。 |

脉冲串输出 (%PTO)

**PTO 参数**

下表列出了 PTO 参数功能块对象代码的值：

| 名称                            | 参数编号  | 读 / 写 | 描述                              |
|-------------------------------|-------|-------|---------------------------------|
| CommandedPosition             | 1     | 读     | 命令的位置。                          |
| SWLimitPos ( 上限 )             | 2     | 读 / 写 | 正向软件限位。                         |
| SWLimitNeg ( 下限 )             | 3     | 读 / 写 | 负向软件限位。                         |
| EnableLimitPos ( 启用软件限位 )     | 4     | 读 / 写 | 启用正向软件限位开关。                     |
| EnableLimitNeg ( 启用软件限位 )     | 5     | 读 / 写 | 启用负向软件限位开关。                     |
| MaxVelocityAppl ( 最大速度 )      | 9     | 读 / 写 | 应用程序中的最大允许轴速度。                  |
| ActualVelocity                | 10    | 读     | 轴的速度。                           |
| CommandedVelocity             | 11    | 读     | 命令的速度。                          |
| MaxAccelerationAppl ( 最大加速度 ) | 13    | 读 / 写 | 应用程序中的最大允许轴加速度。                 |
| MaxDecelerationAppl ( 最大减速度 ) | 15    | 读 / 写 | 应用程序中的最大允许轴减速度。                 |
| Reserved                      | 到 999 | -     | 为 PLCopen 标准所保留。                |
| Delay                         | 1000  | 读 / 写 | 以毫秒为单位的时间 (0...65,535)<br>缺省值：0 |

**PTO 轴错误代码**

下表列出了 PTO 轴错误代码的值：

| 名称                 | 值    | 描述                                                                                 |
|--------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------|
| NoError            | 0    | 未检测到错误。                                                                            |
| <b>轴控制警报</b>       |      |                                                                                    |
| InternalError      | 1000 | 检测到运动控制器内部错误。                                                                      |
| DisabledAxis       | 1001 | 由于轴未准备就绪而无法开始移动或已被中止。                                                              |
| HwPositionLimitP   | 1002 | 超出硬件正向限位 limP。                                                                     |
| HwPositionLimitN   | 1003 | 超出硬件负向限位 limN。                                                                     |
| SwPositionLimitP   | 1004 | 超出软件正向限位。                                                                          |
| SwPositionLimitN   | 1005 | 超出软件反向限位。                                                                          |
| ApplicationStopped | 1006 | 应用程序已停止运行（电源重置，控制器处于 STOPPED 或 HALT 状态）。                                           |
| OutputProtection   | 1007 | 短路输出保护在 PTO 通道上处于活动状态。请参阅系统位 ( 参见第 329 页 ) 和系统字 ( 参见第 335 页 ) 中 %S10 和 %SW139 的说明。 |

| 名称                       | 值    | 描述                                                                               |
|--------------------------|------|----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>轴控制警告</b>             |      |                                                                                  |
| WarningVelocityValue     | 1100 | 命令的速度参数超出范围，因此速度受限于配置的速度最大值。                                                     |
| WarningAccelerationValue | 1101 | 命令的加速度参数超出范围，因此加速度受限于配置的加速度最大值。                                                  |
| WarningDecelerationValue | 1102 | 命令的减速度参数超出范围，因此减速度受限于配置的减速度最大值。                                                  |
| WarningJerkRatioValue    | 1103 | 命令的 <b>jerk ratio</b> 参数受限于配置的加速度或减速度最大值。在此情况下，需重新计算 <b>jerk ratio</b> 以遵循这些最大值。 |

**轴控制警报**将轴切换为 **ErrorStop** 状态（必须用 MC\_Reset\_PTO 来脱离 **ErrorStop** 状态）。轴的状态结果可通过 MC\_ReadSts\_PTO 和 MC\_ReadAxisError\_PTO 获得。

## PTO 运动命令错误代码

下表列出了 PTO 运动命令错误代码的值：

| 名称                       | 值    | 描述                                                                        |
|--------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------|
| NoError                  | 0    | 未检测到错误。                                                                   |
| <b>运动状态建议警报</b>          |      |                                                                           |
| ErrorStopActive          | 2000 | 由于运动被 <b>ErrorStop</b> 条件禁止而无法开始移动或者已被中止。                                 |
| StoppingActive           | 2001 | 由于运动被控制轴的 MC_Stop_PTO 禁止（轴处于停止状态或 MC_Stop_PTO.Execute 输入保持为 TRUE）而无法开始移动。 |
| InvalidTransition        | 2002 | 不允许转换，请参阅运动状态图（参见第 226 页）。                                                |
| InvalidSetPosition       | 2003 | 在轴移动时无法执行 MC_SetPos_PTO。                                                  |
| HomingError              | 2004 | 此模式下无法在参考凸轮上启动原点序列。                                                       |
| InvalidProbeConf         | 2005 | 必须配置探测器输入。                                                                |
| InvalidHomingConf        | 2006 | 必须为原点模式配置 Ref 输入。                                                         |
| InvalidAbsolute          | 2007 | 在轴未定义原点的情形下无法执行绝对移动。必须先执行原点搜索 (MC_Home_PTO (参见第 256 页))。                  |
| MotionQueueFull          | 2008 | 因为运动队列已满而无法缓冲移动。                                                          |
| <b>范围建议警报</b>            |      |                                                                           |
| InvalidAxis              | 3000 | 功能块不适用于指定轴。                                                               |
| InvalidPositionValue     | 3001 | 位置参数超出限制，或者距离参数给出了一个超过限制的位置。                                              |
| InvalidVelocityValue     | 3002 | 速度参数超出范围。                                                                 |
| InvalidAccelerationValue | 3003 | 加速度参数超出范围。                                                                |
| InvalidDecelerationValue | 3004 | 减速度参数超出范围。                                                                |

## 脉冲串输出 (%PTO)

| 名称                     | 值    | 描述                          |
|------------------------|------|-----------------------------|
| InvalidBufferModeValue | 3005 | 缓冲模式未对应于有效值。                |
| InvalidDirectionValue  | 3006 | 方向未对应于有效值，或者由于超出软件限位而使方向无效。 |
| InvalidHomeMode        | 3007 | 原点模式不适用。                    |
| InvalidParameter       | 3008 | 对于指定的轴，参数编号不存在。             |
| InvalidParameterValue  | 3009 | 参数值超出范围。                    |
| ReadOnlyParameter      | 3010 | 参数为只读。                      |

**运动状态警报**或**范围警报**不影响轴状态，也不影响当前正在执行的任何移动或移动队列。在这种情况下，错误是局部的，仅针对适用的功能块：Error 输出设置为 **TRUE**，并且 ErrorId 对象输出设置为相应的 PTO 运动命令错误代码。



## 节 13.5

### 操作模式

#### 概述

本节介绍操作模式。

#### 本节包含了哪些内容？

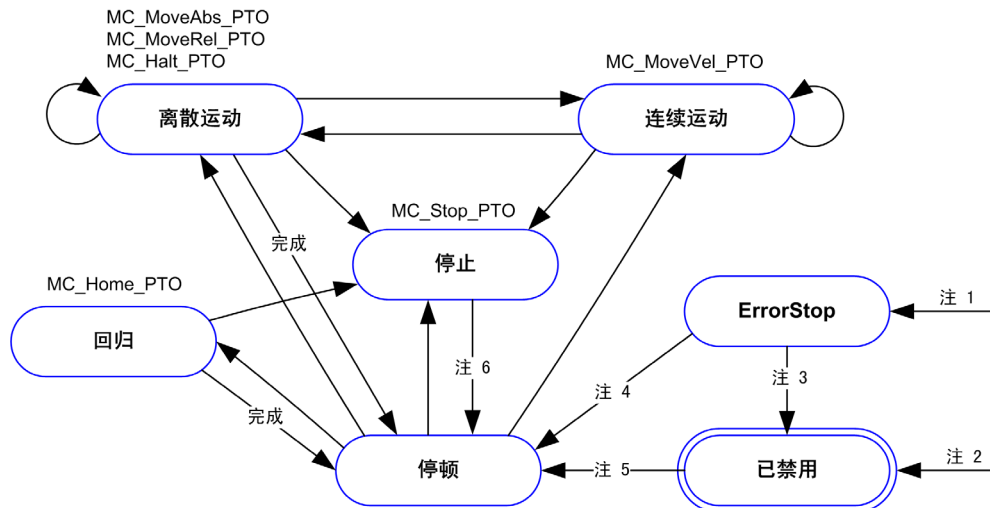
本节包含了以下主题：

| 主题    | 页   |
|-------|-----|
| 运动状态图 | 226 |
| 缓冲模式  | 228 |

## 运动状态图

### 状态图

轴始终处于下图中定义的状态之一；



注 1 任何状态，当检测到错误时。

注 2 除 ErrorStop 以外的任何状态，当  $\%MC\_Power\_PTO.Status = FALSE$  时。

注 3  $\%MC\_Reset\_PTO.Done = TRUE$  和  $\%MC\_Power\_PTO.Status = FALSE$ 。

注 4  $\%MC\_Reset\_PTO.Done = TRUE$  和  $\%MC\_Power\_PTO.Status = TRUE$ 。

注 5  $\%MC\_Power\_PTO.Status = TRUE$ 。

注 6  $\%MC\_Stop\_PTO.Done = TRUE$  和  $\%MC\_Stop\_PTO.Execute = FALSE$ 。

下表描述了轴状态：

| 状态                | 描述                                                                                                                                                                      |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Disabled</b>   | 初始轴状态，不允许执行任何运动命令。轴未建立原点。                                                                                                                                               |
| <b>Standstill</b> | 在接通电源后，未检测到任何错误，并且在轴上没有任何运动命令处于活动状态。允许执行运动命令。                                                                                                                           |
| <b>ErrorStop</b>  | 最高优先级，适用于在轴上或在控制器中检测到错误的情况。通过 <b>快速停止减速</b> 中止任何正在进行的移动。在适用的功能块上，Error 输出设置为 TRUE，且 ErrorId 用于设置错误代码。只要错误处于未解决状态，便会保持 ErrorStop 状态。在使用 MC_Reset_PTO 完成复位之前，不接受任何其他运动命令。 |
| <b>Homing</b>     | 当 MC_Home_PTO 控制轴时适用。                                                                                                                                                   |
| <b>Discrete</b>   | 当 MC_MoveRel_PTO、MC_MoveAbs_PTO 或 MC_Halt_PTO 控制轴时适用。                                                                                                                   |

| 状态                | 描述                       |
|-------------------|--------------------------|
| <b>Continuous</b> | 当 MC_MoveVel_PTO 控制轴时适用。 |
| <b>Stopping</b>   | 当 MC_Stop_PTO 控制轴时适用。    |

**注意：**在状态图中未列出的功能块不会影响轴的状态。

包括加速和减速斜坡在内的整个运动命令都不能超过 4,294,967,295 个脉冲。在最大频率为 100 kHz 时，将加速和减速斜坡限制为 80 秒。

### 运动转换表

执行当前命令时（在完成之前），PTO 通道可以按照下表响应新命令：

| 命令 |                   | 下一个  |                   |                   |                   |      |      |
|----|-------------------|------|-------------------|-------------------|-------------------|------|------|
|    |                   | Home | MoveVel           | MoveRel           | MoveAbs           | Halt | Stop |
| 当前 | <b>Standstill</b> | 允许   | 允许 <sup>(1)</sup> | 允许 <sup>(1)</sup> | 允许 <sup>(1)</sup> | 允许   | 允许   |
|    | <b>Home</b>       | 拒绝   | 拒绝                | 拒绝                | 拒绝                | 拒绝   | 允许   |
|    | <b>MoveVel</b>    | 拒绝   | 允许                | 允许                | 允许                | 允许   | 允许   |
|    | <b>MoveRel</b>    | 拒绝   | 允许                | 允许                | 允许                | 允许   | 允许   |
|    | <b>MoveAbs</b>    | 拒绝   | 允许                | 允许                | 允许                | 允许   | 允许   |
|    | <b>Halt</b>       | 拒绝   | 允许                | 允许                | 允许                | 允许   | 允许   |
|    | <b>Stop</b>       | 拒绝   | 拒绝                | 拒绝                | 拒绝                | 拒绝   | 拒绝   |

(1) 当轴处于静止状态时，对于缓冲模式 mcAborting/mcBuffered/mcBlendingPrevious，移动立即开始。  
**允许** 新命令开始执行，即使上一个命令尚未执行完成。  
**拒绝** 新命令被忽略，减速停止并报错。

**注意：**在运动转换过程中检测到错误时，轴将进入 **ErrorStop** 状态。ErrorId 设置为 InvalidTransition。

## 缓冲模式

### 描述

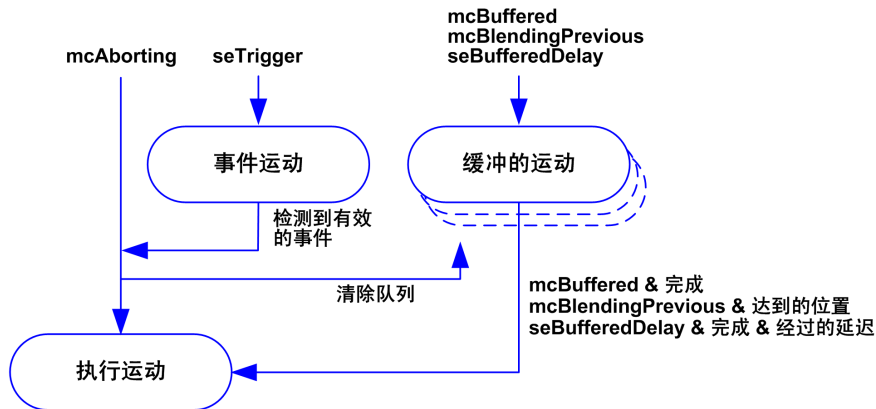
某些运动功能块有一个称为 BufferMode 的输入对象。使用此输入对象，在启动探测事件时，功能块可以立即启动，也可以进入缓冲区。

可用选项在缓冲模式功能块的对象代码 (参见第 221 页) 中进行定义：

- 某个中止的运动 (mcAborting) 将立即启动，中止正在进行的任何移动，并清除运动队列。
- 事件运动 (seTrigger) 是中止移动，在发生探测事件 (参见第 205 页) 时启动。
- 缓冲的运动 (mcBuffered、mcBlendingPreviousseBufferedDelay) 排入队列，即附加到当前正在执行或等待执行的任何移动后面，在前一个运动完成时启动。

### 运动队列图

下图显示了运动队列图：



缓冲区只能包含一个运动功能块。

缓冲区中存在的运动功能块的执行条件是：

- `mcBuffered`: 在当前的连续运动处于 InVel 或当前的离散运动停止时。
- `seBufferedDelay`: 当指定的延迟过后，从当前的连续运动处于 InVel，或从当前的离散运动停止。
- `mcBlendingPrevious`: 达到当前功能块的位置和速度目标时。

在以下情况下清除运动队列（删除所有缓冲的运动）：

- 触发中止移动时（mcAborting 或 seTrigger）：在缓冲功能块上将 CmdAborted 输出设置为 TRUE。
- 执行 MC\_Stop\_PTO 功能时：在清除的缓冲功能块上将 Error 输出设置为 TRUE，ErrorId=StoppingActive（参见第 223 页）。
- 检测到转换为 **ErrorStop** 状态时：在缓冲功能块上将 Error 输出设置为 TRUE，ErrorId=ErrorStopActive（参见第 223 页）。

**注意：**

- 只有有效运动才能排入队列。如果功能块的执行由于 Error 输出设置为 TRUE 而终止，则不会将移动排入队列，不影响当前正在执行的任何移动，并且不会清除队列。
- 当队列已满时，将在适用的功能块上将 Error 输出设置为 TRUE，并且 ErrorId 输出返回错误 MotionQueueFull（参见第 223 页）。

## 节 13.6

### 添加 / 删除功能块

#### 添加 / 删除功能块

##### 添加功能块

遵照以下步骤添加 PTO 功能块的实例：

| 步骤 | 操作                                                                                  |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 选择 <b>编程</b> 选项卡。                                                                   |
| 2  | 选择 <b>功能块</b> → <b>PTO</b> → <b>运动或功能块</b> → <b>PTO</b> → <b>管理</b> ，如下图所示：         |
|    |  |
| 3  | 单击梯级以放置所选功能块。                                                                       |
| 4  | 关联功能块的输入 / 输出变量 (参见第 195 页)。                                                        |

**注意：** 在**配置**选项卡中设置参数。

有关详细信息，请参阅 PTO 配置 (参见第 78 页)。

## 删除功能块

遵照以下步骤删除 PTO 功能块的实例：

| 步骤 | 操作                          |
|----|-----------------------------|
| 1  | 在 <b>编程</b> 选项卡中，单击此功能块的实例。 |
| 2  | 按 <b>删除</b> 以删除所选功能块。       |

## 节 13.7

### 电源功能块

#### MC\_Power\_PTO 功能块

##### 行为

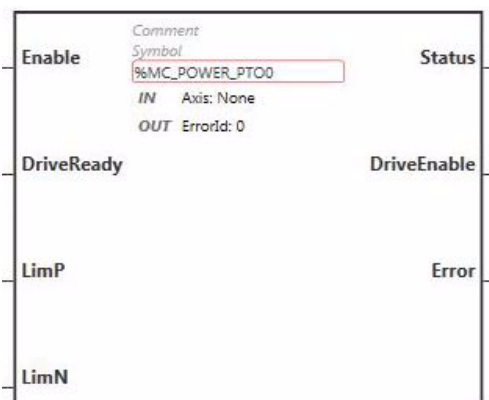
在以下情况下，禁用轴：

- %MC\_Power\_PTO.Enable = FALSE，或
- %MC\_Power\_PTO.DriveReady = FALSE，或
- 检测到硬件限位错误 (HwPositionLimitP / HwPositionLimitN)

如果禁用轴，则：

- 轴的状态从 Standstill 切换为 Disabled，或  
在任何当前移动中，状态先切换为 ErrorStop，然后切换为 Disabled（在复位错误时）。
- %MC\_ReadSts\_PTO.IsHomed 复位为 0（需要新的原点搜索过程）。

##### 图形表示形式



**注：** 在首次进入功能块时，必须将其配置为使用预期轴。在功能块上双击以显示功能块属性，选择相关轴，然后单击 Apply。



## 输入

下表描述了功能块的输入：

| 输入         | 初始值   | 描述                                                                                                                      |
|------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Enable     | FALSE | 当值为 TRUE 时，执行功能块。可连续修改其他功能块输入的值，并且连续更新功能块输出。<br>当值为 FALSE 时，终止功能块执行并复位其输出。                                              |
| DriveReady | FALSE | 来自驱动器的信号，指示其准备就绪。<br>当驱动器准备好开始执行运动时，设置为 TRUE。<br>如果已将驱动器信号连接到控制器，请使用相应的控制器输入。如果驱动器未提供此信号，则可以使用任何 TRUE 布尔值强制此输入设置值 TRUE。 |
| LimP       | TRUE  | 正向的硬件限位开关信息。<br>达到硬件限位开关时，设置为 FALSE。<br>如果已将硬件限位开关信号连接到控制器，请使用相应的控制器输入。如果此信号无法使用，则可以使用任何 TRUE 布尔值强制此输入设置值 TRUE。         |
| LimN       | TRUE  | 负向的硬件限位开关信息。<br>达到硬件限位开关时，设置为 FALSE。<br>如果已将硬件限位开关信号连接到控制器，请使用相应的控制器输入。如果此信号无法使用，则可以使用任何 TRUE 布尔值强制此输入设置值 TRUE。         |

下表描述了功能块的输入对象：

| 输入对象 | 类型   | 初始值 | 描述                     |
|------|------|-----|------------------------|
| Axis | PTOx | -   | 将执行功能块的实例。在控制器配置中声明名称。 |

## 输出

下表描述了功能块的输出：

| 输出          | 初始值   | 描述                                                                                           |
|-------------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Status      | FALSE | 如果值为 TRUE，在准备好接受运动命令时对驱动器进行报告。                                                               |
| DriveEnable | FALSE | 值为 TRUE 时，指示驱动器可以接受运动命令，并且应启用电源。<br>如果已将驱动器输入连接到控制器，请使用相应的控制器输出。如果驱动器没有此信号的输入，则可以保留此功能块输出不用。 |
| Error       | FALSE | 如果为 TRUE，表示检测到错误。功能块执行结束。                                                                    |

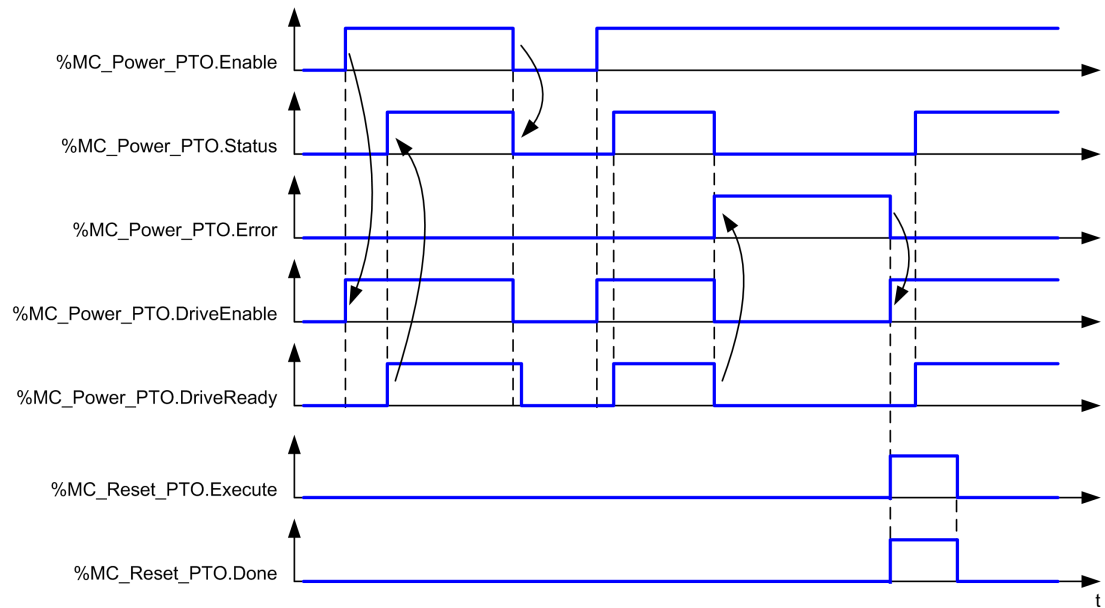
下表描述了功能块的输出对象：

| 输出对象    | 类型   | 初始值 | 描述                                                               |
|---------|------|-----|------------------------------------------------------------------|
| ErrorId | Word | -   | 运动命令错误代码，在 Error 输出为 TRUE 时有效。<br>请参阅 PTO 运动命令错误代码表 (参见第 223 页)。 |

## 脉冲串输出 (%PTO)

## 时序图示例

下图说明 MC\_Power\_PTO 功能块的操作:



## 节 13.8

### 运动功能块

#### 概述

本节介绍运动功能块。

#### 本节包含了哪些内容？

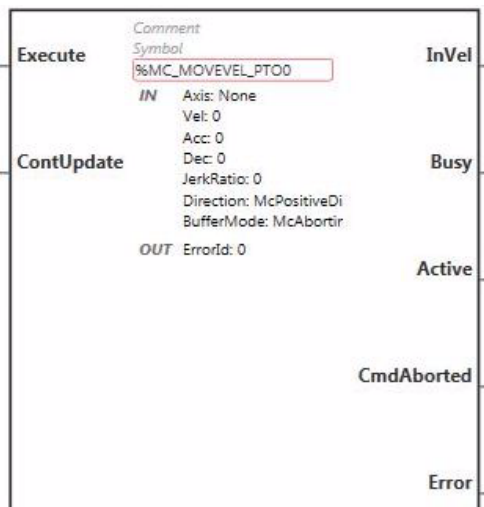
本节包含了以下主题：

| 主题                 | 页   |
|--------------------|-----|
| MC_MoveVel_PTO 功能块 | 236 |
| MC_MoveRel_PTO 功能块 | 240 |
| MC_MoveAbs_PTO 功能块 | 245 |
| MC_Stop_PTO 功能块    | 249 |
| MC_Halt_PTO 功能块    | 252 |

## 脉冲串输出 (%PTO)

## MC\_MoveVel\_PTO 功能块

## 图形表示形式



**注：** 在首次进入功能块时，必须将其配置为使用预期轴。在功能块上双击以显示功能块属性，选择相关轴，然后单击 Apply。

## 输入

下表描述了功能块的输入：

| 输入         | 初始值   | 描述                                                                                                                                                   |
|------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Execute    | FALSE | 在上升沿启动功能块的执行。其他功能块输入的值可在 Execute 上升沿控制此功能块的执行。这些输入参数的后续更改不会影响当前执行，除非 ContUpdate 输入为 TRUE。<br>这些输出在功能块终止时设置。<br>如果在执行功能块期间检测到第二个上升沿，将中止当前执行并再次执行该功能块。 |
| ContUpdate | FALSE | 值为 TRUE 时，将使功能块使用输入对象 (Vel、Acc、Dec 和 Direction) 的所有修改值，并将其应用于当前命令。<br>在要考虑的 Execute 输入出现上升沿之前，此输入必须为 TRUE。                                           |

下表描述了功能块的输入对象：

| 输入对象       | 类型   | 初始值                 | 描述                                                                                              |
|------------|------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Axis       | PTOx | -                   | 将执行功能块的实例。在控制器配置中声明名称。                                                                          |
| Vel        | DINT | 0                   | 目标速度。<br>范围 (Hz): 0...MaxVelocityAppl (参见第 222 页)                                               |
| Acc        | DINT | 0                   | 加速度 (赫兹 / 毫秒)<br>范围 (赫兹 / 毫秒): 1...MaxAccelerationAppl<br>(参见第 222 页)                           |
| Dec        | DINT | 0                   | 减速度 (赫兹 / 毫秒)<br>范围 (赫兹 / 毫秒): 1...MaxDecelerationAppl<br>(参见第 222 页)                           |
| JerkRatio  | INT  | 0                   | 用于创建 S 曲线轮廓 (参见第 204 页) 的加速 / 减速调整百分比。<br>范围: 0...100                                           |
| Direction  | INT  | mcPositiveDirection | PTO 类型 CW/CCW 的运动方向<br>正向 (CW) = 1 (mcPositiveDirection)<br>反向 (CCW) = -1 (mcNegativeDirection) |
| BufferMode | INT  | mcAborting          | 正在进行的移动的转换模式。请参阅缓冲模式表 (参见第 220 页)。                                                              |

## 输出

下表描述了功能块的输出：

| 输出         | 初始值   | 描述                                                                                      |
|------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| InVel      | FALSE | 值为 TRUE 时，已达到目标速度。                                                                      |
| Busy       | -     | 值为 TRUE 时，表示正在执行功能块。<br>值为 FALSE 时，表示功能块的执行终止。<br>至少在 Busy 为 TRUE 时，功能块必须保留在应用程序的活动任务中。 |
| Active     | -     | 值为 TRUE 时，功能块实例控制着轴。对于同一轴，一次只能有一个功能块将 Active 设置为 TRUE。                                  |
| CmdAborted | -     | 值为 TRUE 时，功能块因其他运动命令终止执行。                                                               |
| Error      | FALSE | 如果为 TRUE，表示检测到错误。功能块执行结束。                                                               |

## 脉冲串输出 (%PTO)

下表描述了功能块的输出对象：

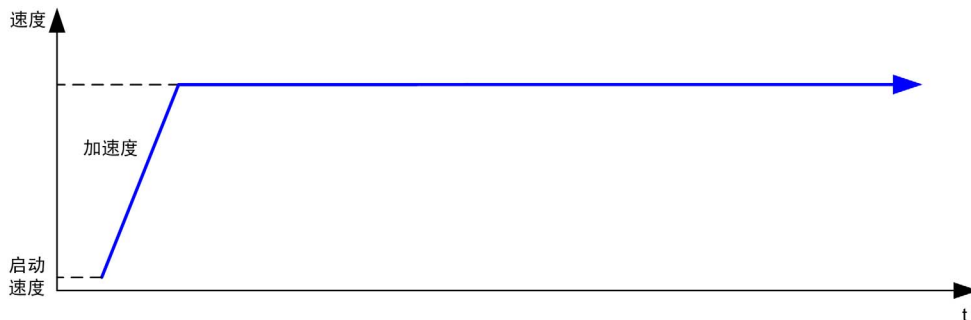
| 输出对象    | 类型   | 初始值 | 描述                                                             |
|---------|------|-----|----------------------------------------------------------------|
| ErrorId | Word | -   | 运动命令错误代码，在 Error 输出为 TRUE 时有效。请参阅 PTO 运动命令错误代码表 ( 参见第 223 页 )。 |

**注意：**

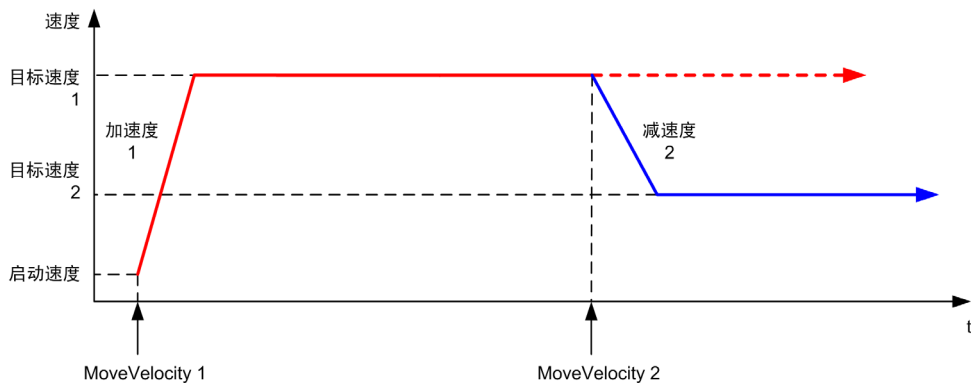
- 要停止运动，必须通过另一个功能块发出新命令来中断功能块。
- 如果运动正在进行，并且方向为反向，则首先使用 MC\_MoveVel\_PTO 功能块的减速度来暂停运动，然后朝反向继续运动。
- 加速 / 减速的持续时间不得超过 80 秒。

**时序图示例**

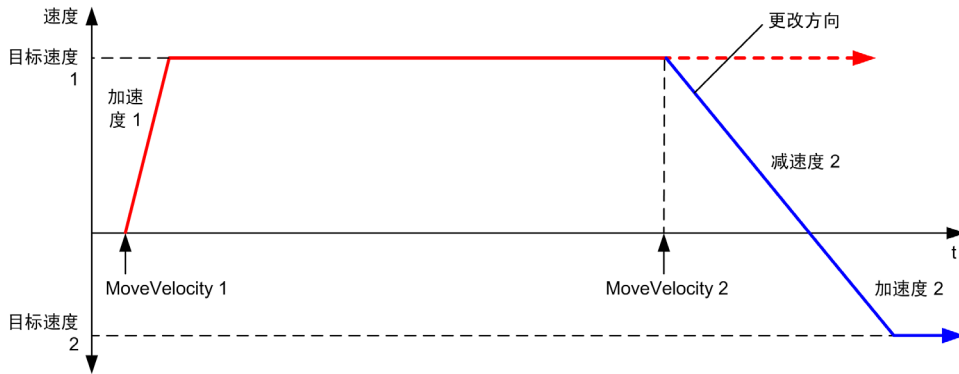
下图显示了 **Standstill** 状态的简单轮廓：



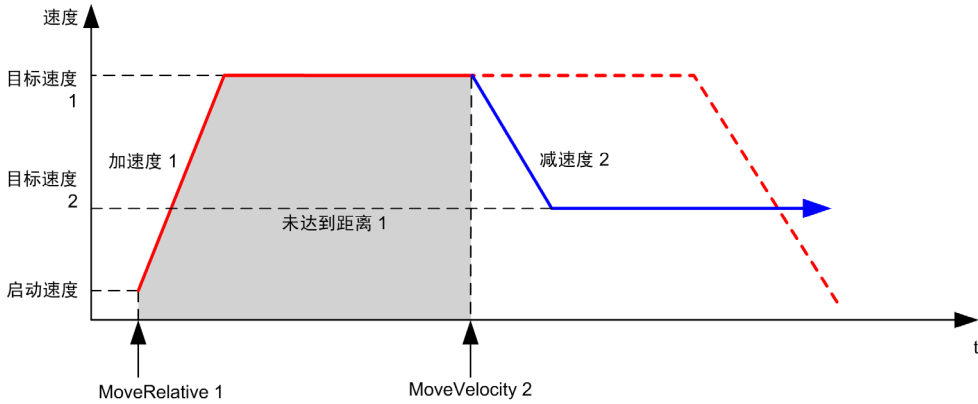
下图显示了 **Continuous** 状态的复杂轮廓：



下图显示了 **Continuous** 状态的复杂轮廓，有方向变化：



下图显示了 **Discrete** 状态的复杂轮廓：



脉冲串输出 (%PTO)

## MC\_MoveRel\_PTO 功能块

### 图形表示形式



**注：** 在首次进入功能块时，必须将其配置为使用预期轴。在功能块上双击以显示功能块属性，选择相关轴，然后单击 Apply。

### 输入

下表描述了功能块的输入：

| 输入      | 初始值   | 描述                                                                                                                                                   |
|---------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Execute | FALSE | 在上升沿启动功能块的执行。其他功能块输入的值可在 Execute 上升沿控制此功能块的执行。这些输入参数的后续更改不会影响当前执行，除非 ContUpdate 输入为 TRUE。<br>这些输出在功能块终止时设置。<br>如果在执行功能块期间检测到第二个上升沿，将中止当前执行并再次执行该功能块。 |



下表描述了功能块的输入对象：

| 输入对象       | 类型   | 初始值        | 描述                                                                   |
|------------|------|------------|----------------------------------------------------------------------|
| Axis       | PTOx | -          | 将执行功能块的实例。在控制器配置中声明名称。                                               |
| Distance   | DINT | 0          | 以脉冲数表示的相对运动距离。符号指定方向。                                                |
| Vel        | DINT | 0          | 目标速度。<br>范围 (Hz): 0...MaxVelocityAppl ( 参见第 222 页 )                  |
| Acc        | DINT | 0          | 加速度 (赫兹 / 毫秒)<br>范围 (赫兹 / 毫秒): 1...MaxAccelerationAppl ( 参见第 222 页 ) |
| Dec        | DINT | 0          | 减速度 (赫兹 / 毫秒)<br>范围 (赫兹 / 毫秒): 1...MaxDecelerationAppl ( 参见第 222 页 ) |
| JerkRatio  | INT  | 0          | 用于创建 S 曲线轮廓 ( 参见第 204 页 ) 的加速 / 减速调整百分比。<br>范围: 0...100              |
| BufferMode | INT  | mcAborting | 正在进行的移动的转换模式。请参阅缓冲模式表 ( 参见第 220 页 )。                                 |

## 输出

下表描述了功能块的输出：

| 输出         | 初始值   | 描述                                                                                                          |
|------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Done       | -     | 值为 TRUE 时，表示功能块执行完成，且未检测到任何错误。<br>如果在完成命令操作之前使用某轴上的一种运动中中断同轴上的另一种运动，则 CmdAborted 设置为 TRUE 且 Done 设置为 FALSE。 |
| Busy       | -     | 值为 TRUE 时，表示正在执行功能块。<br>值为 FALSE 时，表示功能块的执行终止。<br>至少在 Busy 为 TRUE 时，功能块必须保留在应用程序的活动任务中。                     |
| Active     | -     | 值为 TRUE 时，功能块实例控制着轴。对于同一轴，一次只能有一个功能块将 Active 设置为 TRUE。                                                      |
| CmdAborted | -     | 值为 TRUE 时，功能块因其他运动命令终止执行。                                                                                   |
| Error      | FALSE | 如果为 TRUE，表示检测到错误。功能块执行结束。                                                                                   |

## 脉冲串输出 (%PTO)

下表描述了功能块的输出对象：

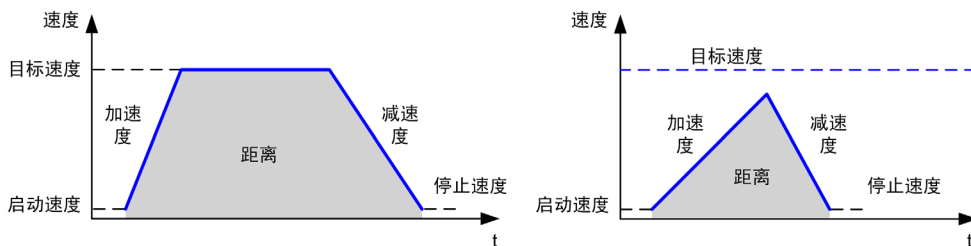
| 输出对象    | 类型   | 初始值 | 描述                                                          |
|---------|------|-----|-------------------------------------------------------------|
| ErrorId | Word | -   | 运动命令错误代码，在 Error 输出为 TRUE 时有效。请参阅 PTO 运动命令错误代码表（参见第 223 页）。 |

## 注意：

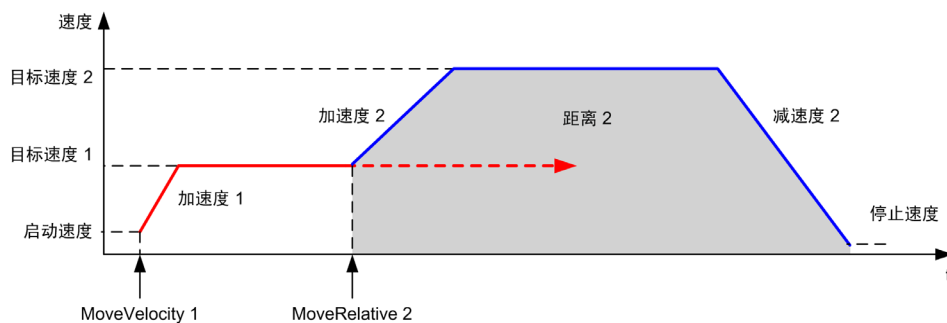
- 如果没有其他功能块处于未完成状态，功能块将以速度为零完成。
- 如果距离太短，无法达到目标速度，运动轮廓将呈三角形，而不是梯形。
- 如果运动正在进行，并且由于当前的运动参数而超出了命令的距离，则自动管理方向反转：首先使用 MC\_MoveRel\_PTO 功能块的减速度来暂停运动，然后朝反向继续运动。
- 加速 / 减速持续时间不得超过 80 秒。

## 时序图示例

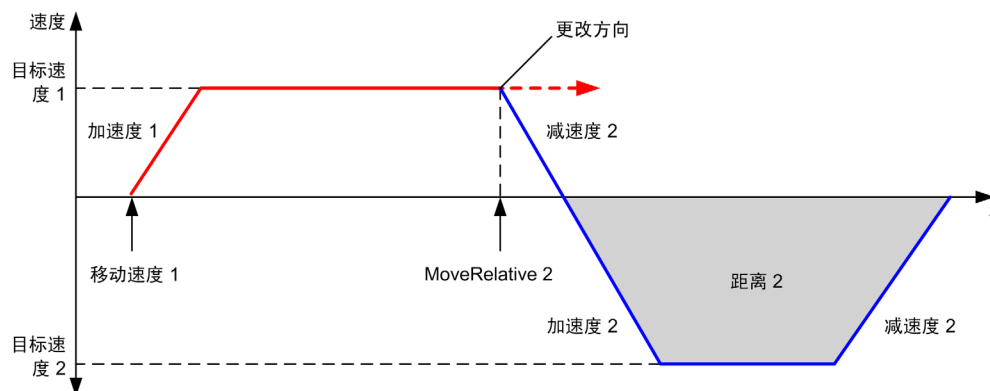
下图显示了 **Standstill** 状态的简单轮廓：



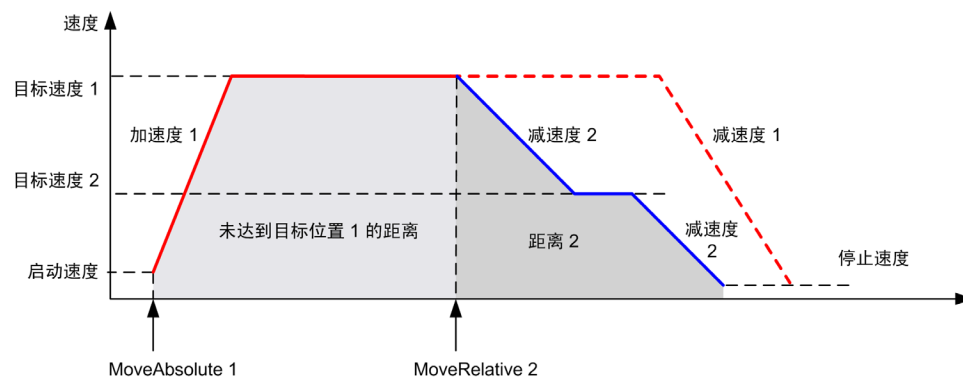
下图显示了 **Continuous** 状态的复杂轮廓：



下图显示了 **Continuous** 状态的复杂轮廓，有方向变化：

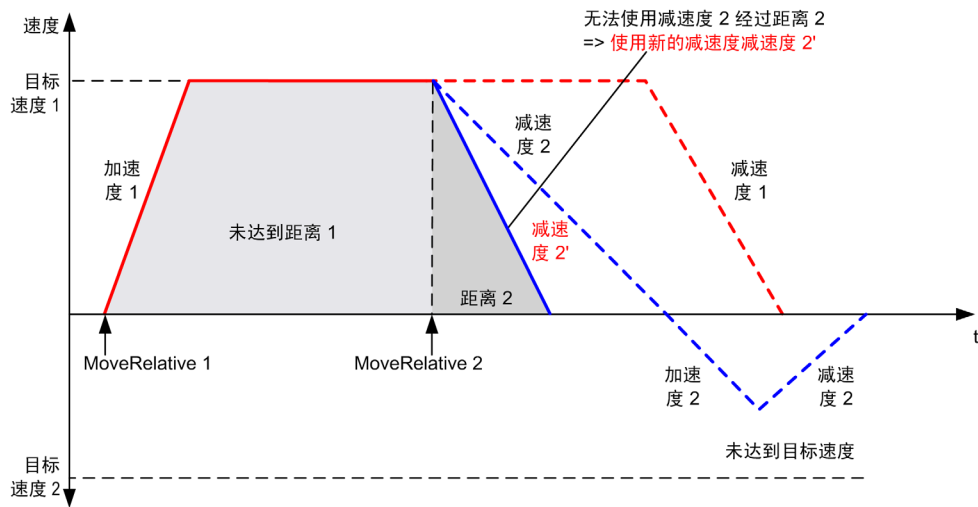


下图显示了 **Discrete** 状态的复杂轮廓：



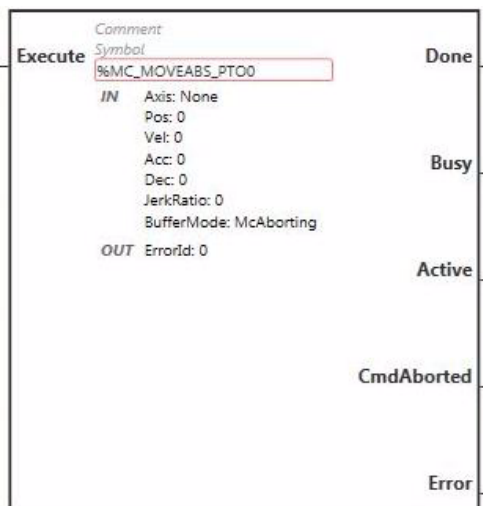
## 脉冲串输出 (%PTO)

下图显示了 **Discrete** 状态的复杂轮廓，有方向变化：



## MC\_MoveAbs\_PTO 功能块

### 图形表示形式



**注：** 在首次进入功能块时，必须将其配置为使用预期轴。在功能块上双击以显示功能块属性，选择相关轴，然后单击 Apply。

### 输入

下表描述了功能块的输入：

| 输入      | 初始值   | 描述                                                                                                                                                   |
|---------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Execute | FALSE | 在上升沿启动功能块的执行。其他功能块输入的值可在 Execute 上升沿控制此功能块的执行。这些输入参数的后续更改不会影响当前执行，除非 ContUpdate 输入为 TRUE。<br>这些输出在功能块终止时设置。<br>如果在执行功能块期间检测到第二个上升沿，将中止当前执行并再次执行该功能块。 |

## 脉冲串输出 (%PTO)

下表描述了功能块的输入对象：

| 输入对象       | 类型   | 初始值        | 描述                                                                 |
|------------|------|------------|--------------------------------------------------------------------|
| Axis       | PTOx | -          | 将执行功能块的实例。在控制器配置中声明名称。                                             |
| Pos        | DINT | 0          | 轴的位置。                                                              |
| Vel        | DINT | 0          | 目标速度。<br>范围 (Hz): 0...MaxVelocityAppl (参见第 222 页)                  |
| Acc        | DINT | 0          | 加速度 (赫兹 / 毫秒)<br>范围 (赫兹 / 毫秒): 1...MaxAccelerationAppl (参见第 222 页) |
| Dec        | DINT | 0          | 减速度 (赫兹 / 毫秒)<br>范围 (赫兹 / 毫秒): 1...MaxDecelerationAppl (参见第 222 页) |
| JerkRatio  | INT  | 0          | 用于创建 S 曲线轮廓 (参见第 204 页) 的加速 / 减速调整百分比。<br>范围: 0...100              |
| BufferMode | INT  | mcAborting | 正在进行的移动的转换模式。请参阅缓冲模式表 (参见第 220 页)。                                 |

## 输出

下表描述了功能块的输出：

| 输出         | 初始值   | 描述                                                                                                          |
|------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Done       | -     | 值为 TRUE 时，表示功能块执行完成，且未检测到任何错误。<br>如果在完成命令操作之前使用某轴上的一种运动中中断同轴上的另一种运动，则 CmdAborted 设置为 TRUE 且 Done 设置为 FALSE。 |
| Busy       | -     | 值为 TRUE 时，表示正在执行功能块。<br>值为 FALSE 时，表示功能块的执行终止。<br>至少在 Busy 为 TRUE 时，功能块必须保留在应用程序的活动任务中。                     |
| Active     | -     | 值为 TRUE 时，功能块实例控制着轴。对于同一轴，一次只能有一个功能块将 Active 设置为 TRUE。                                                      |
| CmdAborted | -     | 值为 TRUE 时，功能块因其他运动命令终止执行。                                                                                   |
| Error      | FALSE | 如果为 TRUE，表示检测到错误。功能块执行结束。                                                                                   |

下表描述了功能块的输出对象：

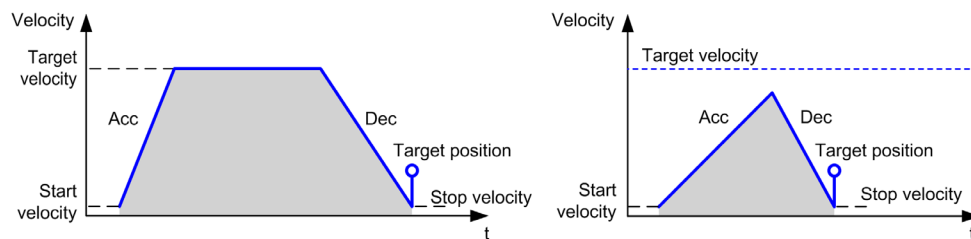
| 输出对象    | 类型   | 初始值 | 描述                                                           |
|---------|------|-----|--------------------------------------------------------------|
| ErrorId | Word | -   | 运动命令错误代码，在 Error 输出为 TRUE 时有效。请参阅 PTO 运动命令错误代码表 (参见第 223 页)。 |

### 注意：

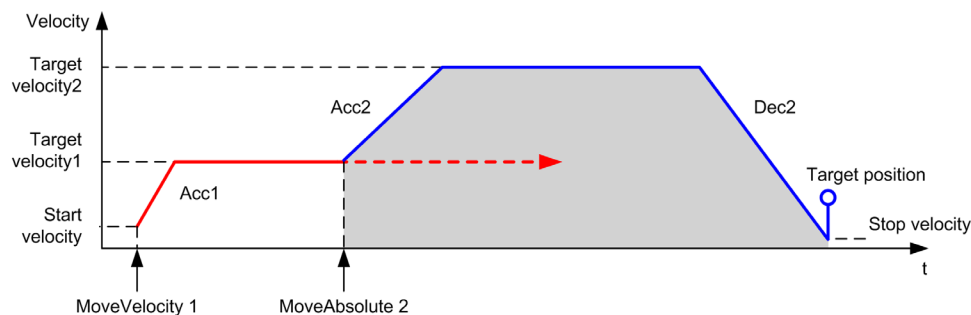
- 如果没有其他功能块处于挂起状态，功能块将以速度为零完成。
- 根据当前位置和目标位置自动设置运动方向。
- 如果距离太短，无法达到目标速度，运动轮廓将呈三角形，而不是梯形。
- 如果使用当前的方向无法达到该位置，则自动管理方向反转。如果运动正在进行，则首先使用 MC\_MoveAbsolute\_PTO 功能块的减速度来暂停运动，然后朝反向继续运动。
- 段块的加速 / 减速持续期间不得超过 80 秒。

### 时序图示例

下图显示了 **Standstill** 状态的简单轮廓：

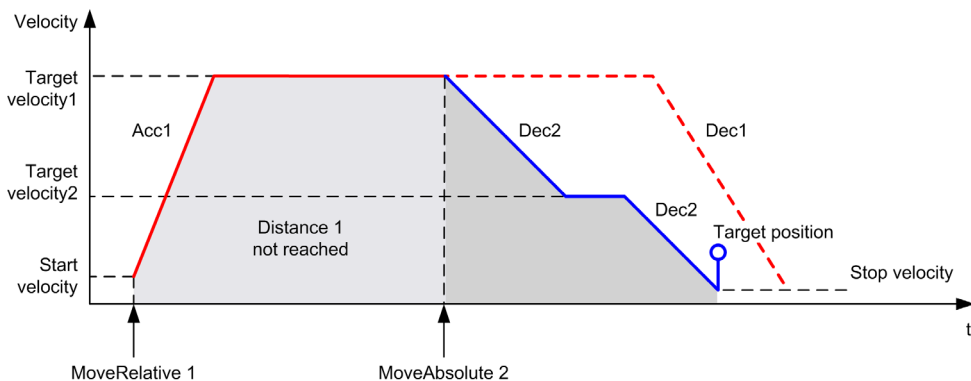


下图显示了 **Continuous** 状态的复杂轮廓：

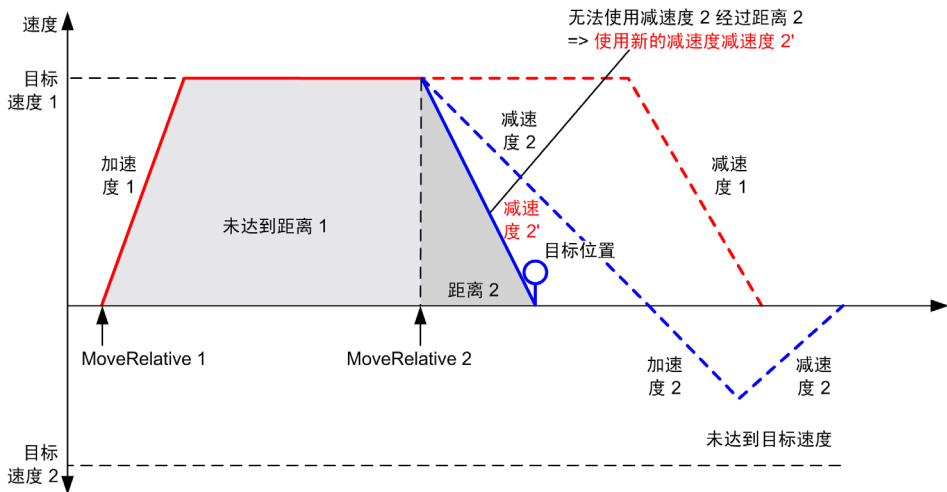


脉冲串输出 (%PTO)

下图显示了 **Discrete** 状态的复杂轮廓:



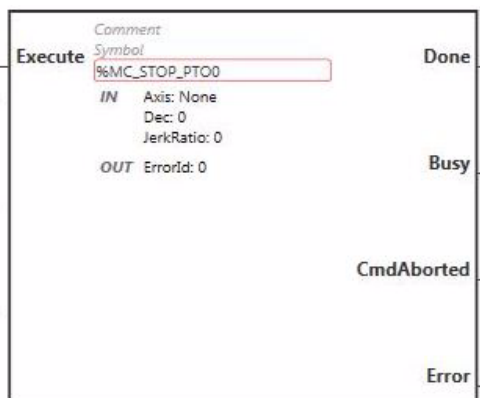
下图显示了 **Discrete** 状态的复杂轮廓, 有方向变化:





## MC\_Stop\_PTO 功能块

### 图形表示形式



**注：**在首次进入功能块时，必须将其配置为使用预期轴。在功能块上双击以显示功能块属性，选择相关轴，然后单击 Apply。

### 输入

下表描述了功能块的输入：

| 输入      | 初始值   | 描述                                                                                                                                                   |
|---------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Execute | FALSE | 在上升沿启动功能块的执行。其他功能块输入的值可在 Execute 上升沿控制此功能块的执行。这些输入参数的后续更改不会影响当前执行，除非 ContUpdate 输入为 TRUE。<br>这些输出在功能块终止时设置。<br>如果在执行功能块期间检测到第二个上升沿，将中止当前执行并再次执行该功能块。 |

下表描述了功能块的输入对象：

| 输入对象      | 类型   | 初始值 | 描述                                                             |
|-----------|------|-----|----------------------------------------------------------------|
| Axis      | PTOx | -   | 将执行功能块的实例。在控制器配置中声明名称。                                         |
| Dec       | DINT | 0   | 减速度（赫兹 / 毫秒）<br>范围（赫兹 / 毫秒）：1...MaxDecelerationAppl（参见第 222 页） |
| JerkRatio | INT  | 0   | 用于创建 S 曲线轮廓（参见第 204 页）的加速 / 减速调整百分比。<br>范围：0...100             |

## 脉冲串输出 (%PTO)

## 输出

下表描述了功能块的输出：

| 输出         | 初始值   | 描述                                                                                                          |
|------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Done       | -     | 值为 TRUE 时，表示功能块执行完成，且未检测到任何错误。<br>如果在完成命令操作之前使用某轴上的一种运动中中断同轴上的另一种运动，则 CmdAborted 设置为 TRUE 且 Done 设置为 FALSE。 |
| Busy       | -     | 值为 TRUE 时，表示正在执行功能块。<br>值为 FALSE 时，表示功能块的执行终止。<br>至少在 Busy 为 TRUE 时，功能块必须保留在应用程序的活动任务中。                     |
| CmdAborted | -     | 值为 TRUE 时，功能块因其他运动命令终止执行。                                                                                   |
| Error      | FALSE | 如果为 TRUE，表示检测到错误。功能块执行结束。                                                                                   |

下表描述了功能块的输出对象：

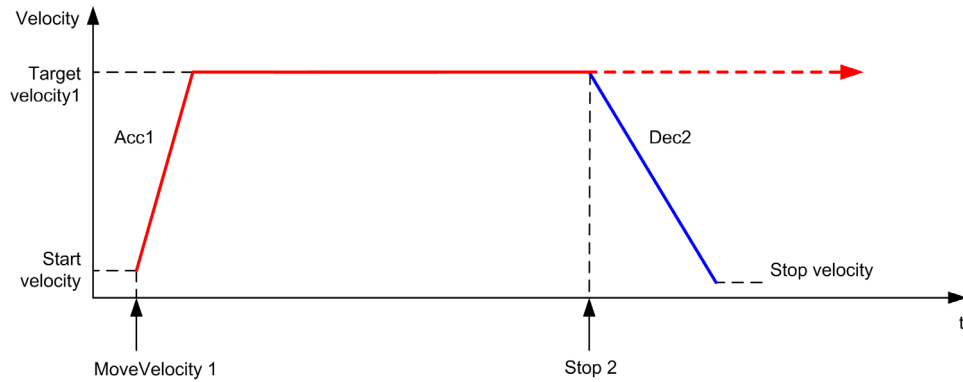
| 输出对象    | 类型   | 初始值 | 描述                                                               |
|---------|------|-----|------------------------------------------------------------------|
| ErrorId | Word | -   | 运动命令错误代码，在 Error 输出为 TRUE 时有效。<br>请参阅 PTO 运动命令错误代码表 (参见第 223 页)。 |

## 注意：

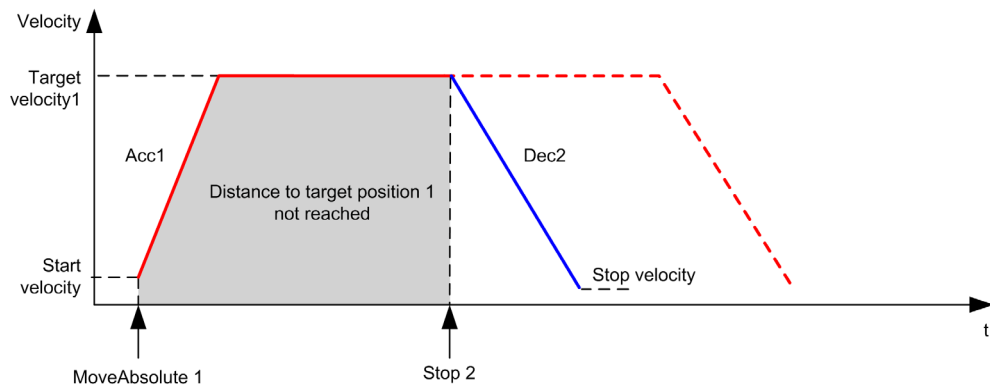
- 在状态 **Standstill** 下调用此功能块会将状态更改为 **Stopping**，当 Execute 为 FALSE 时恢复为 **Standstill**。
- 只要输入为 **TRUE**，便会保持 **StoppingExecute** 状态。
- 当停止斜坡完成时设置 Done 输出。
- 如果 Deceleration = 0，则使用快速停止减速度。
- 功能块完成时速度为零。
- 减速持续时间不得超过 80 秒。

## 时序图示例

下图显示了 **Continuous** 状态的简单轮廓:



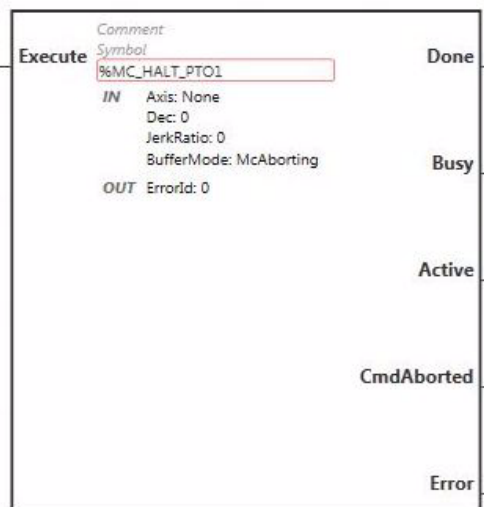
下图显示了 **Discrete** 状态的简单轮廓:



脉冲串输出 (%PTO)

## MC\_Halt\_PTO 功能块

### 图形表示形式



**注：** 在首次进入功能块时，必须将其配置为使用预期轴。在功能块上双击以显示功能块属性，选择相关轴，然后单击 Apply。

### 输入

下表描述了功能块的输入：

| 输入      | 初始值   | 描述                                                                                                                                                   |
|---------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Execute | FALSE | 在上升沿启动功能块的执行。其他功能块输入的值可在 Execute 上升沿控制此功能块的执行。这些输入参数的后续更改不会影响当前执行，除非 ContUpdate 输入为 TRUE。<br>这些输出在功能块终止时设置。<br>如果在执行功能块期间检测到第二个上升沿，将中止当前执行并再次执行该功能块。 |

下表描述了功能块的输入对象：

| 输入对象       | 类型   | 初始值        | 描述                                                             |
|------------|------|------------|----------------------------------------------------------------|
| Axis       | PTOx | -          | 将执行功能块的实例。在控制器配置中声明名称。                                         |
| Dec        | DINT | 0          | 减速度（赫兹 / 毫秒）<br>范围（赫兹 / 毫秒）：1...MaxDecelerationAppl（参见第 222 页） |
| JerkRatio  | INT  | 0          | 用于创建 S 曲线轮廓（参见第 204 页）的加速 / 减速调整百分比。<br>范围：0...100             |
| BufferMode | INT  | mcAborting | 正在进行的移动的转换模式。请参阅缓冲模式表（参见第 220 页）。                              |

## 输出

下表描述了功能块的输出：

| 输出         | 初始值   | 描述                                                                                                          |
|------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Done       | -     | 值为 TRUE 时，表示功能块执行完成，且未检测到任何错误。<br>如果在完成命令操作之前使用某轴上的一种运动中中断同轴上的另一种运动，则 CmdAborted 设置为 TRUE 且 Done 设置为 FALSE。 |
| Busy       | -     | 值为 TRUE 时，表示正在执行功能块。<br>值为 FALSE 时，表示功能块的执行终止。<br>至少在 Busy 为 TRUE 时，功能块必须保留在应用程序的活动任务中。                     |
| Active     | -     | 值为 TRUE 时，功能块实例控制着轴。对于同一轴，一次只能有一个功能块将 Active 设置为 TRUE。                                                      |
| CmdAborted | -     | 值为 TRUE 时，功能块因其他运动命令终止执行。                                                                                   |
| Error      | FALSE | 如果为 TRUE，表示检测到错误。功能块执行结束。                                                                                   |

下表描述了功能块的输出对象：

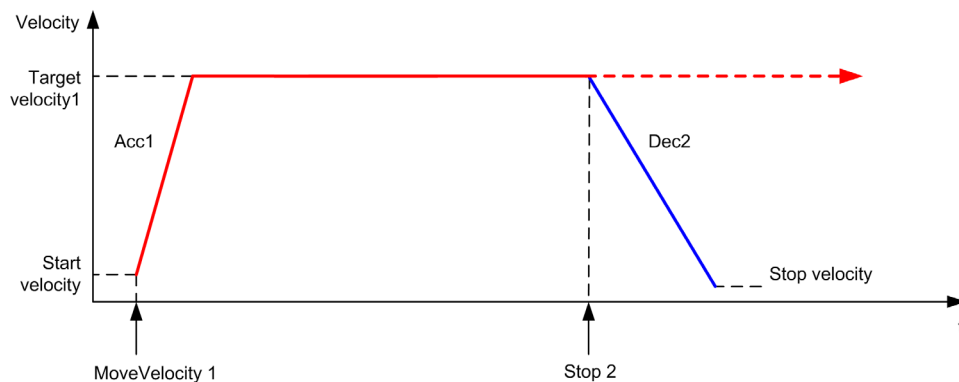
| 输出对象    | 类型   | 初始值 | 描述                                                              |
|---------|------|-----|-----------------------------------------------------------------|
| ErrorId | Word | -   | 运动命令错误代码，在 Error 输出为 TRUE 时有效。<br>请参阅 PTO 运动命令错误代码表（参见第 223 页）。 |

**注意：**功能块完成时速度为零。

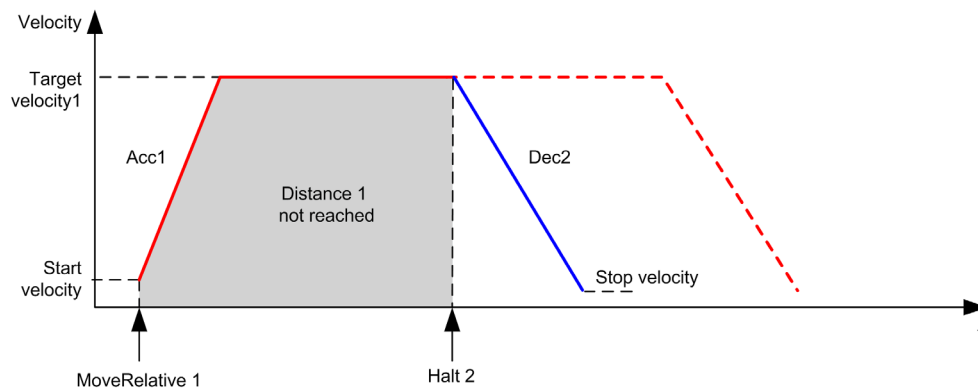
## 脉冲串输出 (%PTO)

## 时序图示例

下图显示了 **Continuous** 状态的简单轮廓:



下图显示了 **Discrete** 状态的简单轮廓:



---

## 节 13.9

### 原点 / 位置设定功能块

---

#### 概述

本节介绍原点和位置设定。

#### 本节包含了哪些内容？

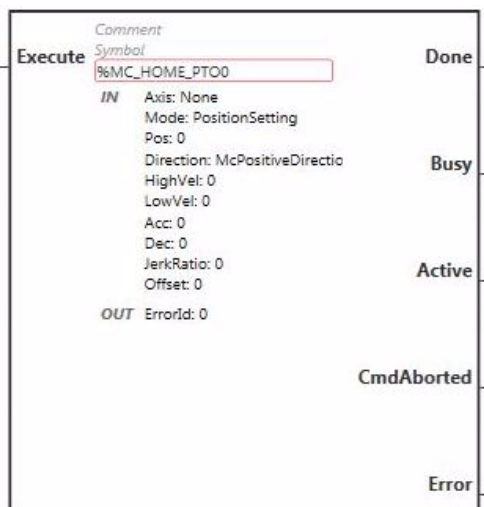
本节包含了以下主题：

| 主题                | 页   |
|-------------------|-----|
| MC_Home_PTO 功能块   | 256 |
| MC_SetPos_PTO 功能块 | 259 |

## 脉冲串输出 (%PTO)

## MC\_Home\_PTO 功能块

## 图形表示形式



**注：** 在首次进入功能块时，必须将其配置为使用预期轴。在功能块上双击以显示功能块属性，选择相关轴，然后单击 Apply。

## 输入

下表描述了功能块的输入：

| 输入      | 初始值   | 描述                                                                                                                                                   |
|---------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Execute | FALSE | 在上升沿启动功能块的执行。其他功能块输入的值可在 Execute 上升沿控制此功能块的执行。这些输入参数的后续更改不会影响当前执行，除非 ContUpdate 输入为 TRUE。<br>这些输出在功能块终止时设置。<br>如果在执行功能块期间检测到第二个上升沿，将中止当前执行并再次执行该功能块。 |



下表描述了功能块的输入对象：

| 输入对象      | 类型   | 初始值                 | 描述                                                                                              |
|-----------|------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Axis      | PTOx | -                   | 将执行功能块的实例。在控制器配置中声明名称。                                                                          |
| Mode      | BYTE | 0                   | 预定义原点顺序类型 (参见第 221 页)。                                                                          |
| Pos       | DINT | 0                   | 轴的位置。                                                                                           |
| HighVel   | DINT | 0                   | 用于搜索限制或参考开关的目标原点速度。<br>范围 (赫兹)：1...MaxVelocityAppl<br>(参见第 222 页)                               |
| LowVel    | DINT | 0                   | 用于搜索参考开关信号的目标原点速度。在检测到限位开关或参考开关时，停止运动。<br>范围 (赫兹)：1...HighVelocity                              |
| Acc       | DINT | 0                   | 加速度 (赫兹 / 毫秒)<br>范围 (赫兹 / 毫秒)：1...MaxAccelerationAppl<br>(参见第 222 页)                            |
| Dec       | DINT | 0                   | 减速度 (赫兹 / 毫秒)<br>范围 (赫兹 / 毫秒)：1...MaxDecelerationAppl<br>(参见第 222 页)                            |
| JerkRatio | INT  | 0                   | 用于创建 S 曲线轮廓 (参见第 204 页) 的加速 / 减速调整百分比。<br>范围：0...100                                            |
| Direction | INT  | mcPositiveDirection | PTO 类型 CW/CCW 的运动方向<br>正向 (CW) = 1 (mcPositiveDirection)<br>反向 (CCW) = -1 (mcNegativeDirection) |
| Offset    | DINT | 0                   | 从起点开始的距离。达到起点时，运动将继续移动这段距离。方向取决于符号 (原点补偿 (参见第 220 页))。<br>范围：-2,147,483,648...2,147,483,647     |

## 脉冲串输出 (%PTO)

## 输出

下表描述了功能块的输出：

| 输出         | 初始值   | 描述                                                                                                          |
|------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Done       | -     | 值为 TRUE 时，表示功能块执行完成，且未检测到任何错误。<br>如果在完成命令操作之前使用某轴上的一种运动中中断同轴上的另一种运动，则 CmdAborted 设置为 TRUE 且 Done 设置为 FALSE。 |
| Busy       | -     | 值为 TRUE 时，表示正在执行功能块。<br>值为 FALSE 时，表示功能块的执行终止。<br>至少在 Busy 为 TRUE 时，功能块必须保留在应用程序的活动任务中。                     |
| Active     | -     | 值为 TRUE 时，功能块实例控制着轴。对于同一轴，一次只能有一个功能块将 Active 设置为 TRUE。                                                      |
| CmdAborted | -     | 值为 TRUE 时，功能块因其他运动命令终止执行。                                                                                   |
| Error      | FALSE | 如果为 TRUE，表示检测到错误。功能块执行结束。                                                                                   |

下表描述了功能块的输出对象：

| 输出对象    | 类型   | 初始值 | 描述                                                               |
|---------|------|-----|------------------------------------------------------------------|
| ErrorId | Word | -   | 运动命令错误代码，在 Error 输出为 TRUE 时有效。<br>请参阅 PTO 运动命令错误代码表 (参见第 223 页)。 |

**注意：** 加减速持续时间不得超过 80 秒。

## 时序图示例

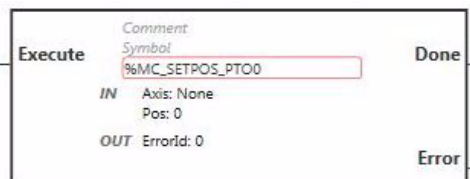
原点模式 (参见第 211 页)

## MC\_SetPos\_PTO 功能块

### 行为

此功能块可修改轴的实际位置坐标，而不需要任何物理移动。仅当轴处于 Standstill 状态时，才能使用此功能块。

### 图形表示形式



**注：**在首次进入功能块时，必须将其配置为使用预期轴。在功能块上双击以显示功能块属性，选择相关轴，然后单击 Apply。

### 输入

下表描述了功能块的输入：

| 输入      | 初始值   | 描述                                                                                                                                                   |
|---------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Execute | FALSE | 在上升沿启动功能块的执行。其他功能块输入的值可在 Execute 上升沿控制此功能块的执行。这些输入参数的后续更改不会影响当前执行，除非 ContUpdate 输入为 TRUE。<br>这些输出在功能块终止时设置。<br>如果在执行功能块期间检测到第二个上升沿，将中止当前执行并再次执行该功能块。 |

下表描述了功能块的输入对象：

| 输入对象 | 类型   | 初始值 | 描述                     |
|------|------|-----|------------------------|
| Axis | PTOx | -   | 将执行功能块的实例。在控制器配置中声明名称。 |
| Pos  | DINT | 0   | 轴的位置。                  |

## 脉冲串输出 (%PTO)

## 输出

下表描述了功能块的输出：

| 输出    | 初始值          | 描述                                                                                                                                                          |
|-------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Done  | -            | 值为 <b>TRUE</b> 时，表示功能块执行完成，且未检测到任何错误。<br>如果在完成命令操作之前使用某轴上的一种运动中中断同轴上的另一种运动，则 <code>CmdAborted</code> 设置为 <b>TRUE</b> 且 <code>Done</code> 设置为 <b>FALSE</b> 。 |
| Error | <b>FALSE</b> | 如果为 <b>TRUE</b> ，表示检测到错误。功能块执行结束。                                                                                                                           |

下表描述了功能块的输出对象：

| 输出对象    | 类型   | 初始值 | 描述                                                                                                 |
|---------|------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ErrorId | Word | -   | 运动命令错误代码，在 <code>Error</code> 输出为 <b>TRUE</b> 时有效。<br>请参阅 <b>PTO 运动命令错误代码表</b> (参见第 <b>223</b> 页)。 |

## 节 13.10

### 状态功能块

#### 概述

本节介绍状态功能块。

#### 本节包含了哪些内容？

本节包含了以下主题：

| 主题                         | 页   |
|----------------------------|-----|
| MC_ReadActVel_PTO 功能块      | 262 |
| MC_ReadActPos_PTO 功能块      | 264 |
| MC_ReadSts_PTO 功能块         | 266 |
| MC_ReadMotionState_PTO 功能块 | 268 |

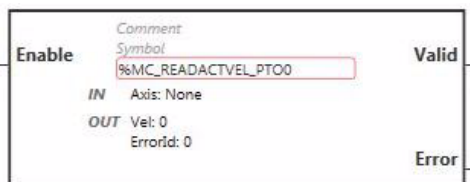
## 脉冲串输出 (%PTO)

## MC\_ReadActVel\_PTO 功能块

## 功能描述

此功能块返回轴的实际速度值。

## 图形表示形式



**注：** 在首次进入功能块时，必须将其配置为使用预期轴。在功能块上双击以显示功能块属性，选择相关轴，然后单击 Apply。

## 输入

下表描述了功能块的输入：

| 输入     | 初始值   | 描述                                                                         |
|--------|-------|----------------------------------------------------------------------------|
| Enable | FALSE | 当值为 TRUE 时，执行功能块。可连续修改其他功能块输入的值，并且连续更新功能块输出。<br>当值为 FALSE 时，终止功能块执行并复位其输出。 |

下表描述了功能块的输入对象：

| 输入对象 | 类型   | 初始值 | 描述                     |
|------|------|-----|------------------------|
| Axis | PTOx | -   | 将执行功能块的实例。在控制器配置中声明名称。 |

## 输出

下表描述了功能块的输出：

| 输出    | 初始值   | 描述                        |
|-------|-------|---------------------------|
| Valid | -     | 如果值为 TRUE，则功能块对象数据有效。     |
| Error | FALSE | 如果为 TRUE，表示检测到错误。功能块执行结束。 |

下表描述了功能块的输出对象：

| 输出对象    | 类型   | 初始值 | 描述                                                          |
|---------|------|-----|-------------------------------------------------------------|
| Vel     | DINT | -   | 轴的速度。                                                       |
| ErrorId | Word | -   | 运动命令错误代码，在 Error 输出为 TRUE 时有效。请参阅 PTO 运动命令错误代码表（参见第 223 页）。 |

脉冲串输出 (%PTO)

## MC\_ReadActPos\_PTO 功能块

### 功能描述

此功能块返回轴的实际位置值。

### 图形表示形式



**注：** 在首次进入功能块时，必须将其配置为使用预期轴。在功能块上双击以显示功能块属性，选择相关轴，然后单击 Apply。

### 输入

下表描述了功能块的输入：

| 输入     | 初始值   | 描述                                                                         |
|--------|-------|----------------------------------------------------------------------------|
| Enable | FALSE | 当值为 TRUE 时，执行功能块。可连续修改其他功能块输入的值，并且连续更新功能块输出。<br>当值为 FALSE 时，终止功能块执行并复位其输出。 |

下表描述了功能块的输入对象：

| 输入对象 | 类型   | 初始值 | 描述                     |
|------|------|-----|------------------------|
| Axis | PTOx | -   | 将执行功能块的实例。在控制器配置中声明名称。 |

### 输出

下表描述了功能块的输出：

| 输出    | 初始值   | 描述                        |
|-------|-------|---------------------------|
| Valid | -     | 如果值为 TRUE，则功能块对象数据有效。     |
| Error | FALSE | 如果为 TRUE，表示检测到错误。功能块执行结束。 |



下表描述了功能块的输出对象：

| 输出对象    | 类型   | 初始值 | 描述                                                               |
|---------|------|-----|------------------------------------------------------------------|
| Pos     | DINT | -   | 轴的位置。                                                            |
| ErrorId | Word | -   | 运动命令错误代码，在 Error 输出为 TRUE 时有效。<br>请参阅 PTO 运动命令错误代码表 (参见第 223 页)。 |

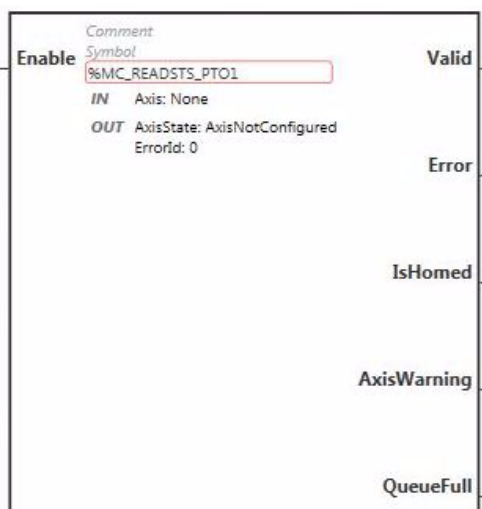
脉冲串输出 (%PTO)

## MC\_ReadSts\_PTO 功能块

### 功能描述

此功能块返回轴的状态图 ( 参见第 226 页 ) 状态。

### 图形表示形式



**注：** 在首次进入功能块时，必须将其配置为使用预期轴。在功能块上双击以显示功能块属性，选择相关轴，然后单击 Apply。

### 输入

下表描述了功能块的输入：

| 输入     | 初始值   | 描述                                                                         |
|--------|-------|----------------------------------------------------------------------------|
| Enable | FALSE | 当值为 TRUE 时，执行功能块。可连续修改其他功能块输入的值，并且连续更新功能块输出。<br>当值为 FALSE 时，终止功能块执行并复位其输出。 |

下表描述了功能块的输入对象：

| 输入对象 | 类型   | 初始值 | 描述                     |
|------|------|-----|------------------------|
| Axis | PTOx | -   | 将执行功能块的实例。在控制器配置中声明名称。 |

## 输出

下表描述了功能块的输出：

| 输出          | 初始值   | 描述                                                                         |
|-------------|-------|----------------------------------------------------------------------------|
| Valid       | -     | 如果值为 TRUE，则功能块对象数据有效。                                                      |
| Error       | FALSE | 如果为 TRUE，表示检测到错误。功能块执行结束。                                                  |
| IsHomed     | FALSE | 值为 TRUE 时，表示轴已原点，因此绝对参考点有效，并且允许使用绝对运动命令。                                   |
| AxisWarning | FALSE | 值为 TRUE 时，表示某运动命令已调用警报或提供建议。使用 MC_ReadAxisError_PTO 功能块可获取详细信息。（参见第 276 页） |
| QueueFull   | FALSE | 值为 TRUE 时，表示运动队列已满，不允许使用其他缓冲运动命令。                                          |

下表描述了功能块的输出对象：

| 输出对象      | 类型   | 初始值 | 描述                                                                                                                                                      |
|-----------|------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AxisState | -    | -   | 轴的状态代码：<br>0 = 未配置轴<br>1 = ErrorStop<br>2 = Disabled<br>4 = Stopping<br>8 = Homing<br>16 = 停顿<br>32 = 不连续运动<br>64 = 连续运动<br>有关详细信息，请参阅状态描述表（参见第 226 页）。 |
| ErrorId   | Word | -   | 运动命令错误代码，在 Error 输出为 TRUE 时有效。请参阅 PTO 运动命令错误代码表（参见第 223 页）。                                                                                             |

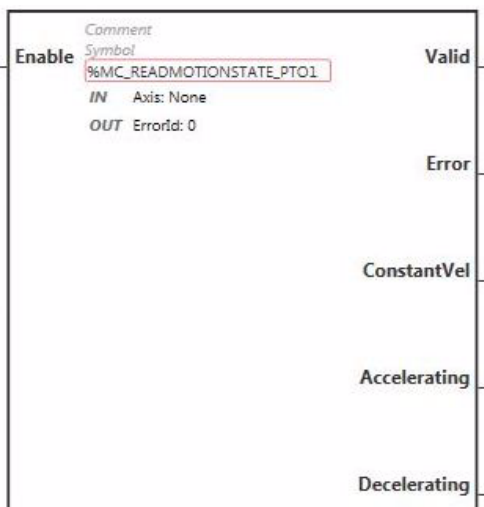
脉冲串输出 (%PTO)

## MC\_ReadMotionState\_PTO 功能块

### 功能描述

此功能块返回轴的实际运动状态。

### 图形表示形式



**注：** 在首次进入功能块时，必须将其配置为使用预期轴。在功能块上双击以显示功能块属性，选择相关轴，然后单击 Apply。

### 输入

下表描述了功能块的输入：

| 输入     | 初始值   | 描述                                                                         |
|--------|-------|----------------------------------------------------------------------------|
| Enable | FALSE | 当值为 TRUE 时，执行功能块。可连续修改其他功能块输入的值，并且连续更新功能块输出。<br>当值为 FALSE 时，终止功能块执行并复位其输出。 |

下表描述了功能块的输入对象：

| 输入对象 | 类型   | 初始值 | 描述                     |
|------|------|-----|------------------------|
| Axis | PTOx | -   | 将执行功能块的实例。在控制器配置中声明名称。 |

## 输出

下表描述了功能块的输出：

| 输出           | 初始值   | 描述                        |
|--------------|-------|---------------------------|
| Valid        | -     | 如果值为 TRUE，则功能块对象数据有效。     |
| Error        | FALSE | 如果为 TRUE，表示检测到错误。功能块执行结束。 |
| ConstantVel  | -     | 值为 TRUE 时，表示轴的速度是常量。      |
| Accelerating | -     | 值为 TRUE 时，表示轴的速度在增加。      |
| Decelerating | -     | 值为 TRUE 时，表示轴的速度在减少。      |

下表描述了功能块的输出对象：

| 输出对象    | 类型   | 初始值 | 描述                                                           |
|---------|------|-----|--------------------------------------------------------------|
| ErrorId | Word | -   | 运动命令错误代码，在 Error 输出为 TRUE 时有效。请参阅 PTO 运动命令错误代码表 (参见第 223 页)。 |

## 节 13.11

### 探测器功能块

#### 概述

本节介绍探测器功能块。

#### 本节包含了哪些内容？

本节包含了以下主题：

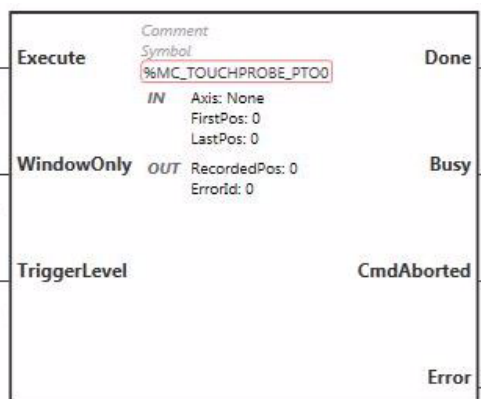
| 主题                      | 页   |
|-------------------------|-----|
| MC_TouchProbe_PTO 功能块   | 271 |
| MC_AbortTrigger_PTO 功能块 | 273 |

## MC\_TouchProbe\_PTO 功能块

### 功能描述

此功能块用于在探测器输入上激活触发事件。此触发事件用于记录轴位置和 / 或启动缓冲的移动。

### 图形表示形式



**注：** 在首次进入功能块时，必须将其配置为使用预期轴。在功能块上双击以显示功能块属性，选择相关轴，然后单击 Apply。

### 输入

下表描述了功能块的输入：

| 输入           | 初始值   | 描述                                                                                                                                                   |
|--------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Execute      | FALSE | 在上升沿启动功能块的执行。其他功能块输入的值可在 Execute 上升沿控制此功能块的执行。这些输入参数的后续更改不会影响当前执行，除非 ContUpdate 输入为 TRUE。<br>这些输出在功能块终止时设置。<br>如果在执行功能块期间检测到第二个上升沿，将中止当前执行并再次执行该功能块。 |
| WindowOnly   | FALSE | 值为 TRUE 时，仅在 FirstPosition 和 LastPosition 所定义位置范围（窗口）内识别触发事件。                                                                                        |
| TriggerLevel | FALSE | 值为 TRUE 时，则在上升沿进行位置捕捉。<br>值为 FALSE 时，则在下降沿进行位置捕捉。                                                                                                    |

脉冲串输出 (%PTO)

下表描述了功能块的输入对象：

| 输入对象     | 类型   | 初始值 | 描述                        |
|----------|------|-----|---------------------------|
| Axis     | PTOx | -   | 将执行功能块的实例。在控制器配置中声明名称。    |
| FirstPos | DINT | 0   | 接受触发事件的绝对起始位置（启用窗口中包含的值）。 |
| LastPos  | DINT | 0   | 接受触发事件的绝对结束位置（启用窗口中包含的值）。 |

输出

下表描述了功能块的输出：

| 输出         | 初始值   | 描述                                                                                                        |
|------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Done       | -     | 值为 TRUE 时，表示功能块执行完成，且未检测到任何错误。<br>如果在完成命令操作之前使用某轴上的一种运动中同轴上的另一种运动，则 CmdAborted 设置为 TRUE 且 Done 设置为 FALSE。 |
| Busy       | -     | 值为 TRUE 时，表示正在执行功能块。<br>值为 FALSE 时，表示功能块的执行终止。<br>至少在 Busy 为 TRUE 时，功能块必须保留在应用程序的活动任务中。                   |
| CmdAborted | -     | 值为 TRUE 时，功能块因其他运动命令终止执行。                                                                                 |
| Error      | FALSE | 如果为 TRUE，表示检测到错误。功能块执行结束。                                                                                 |

下表描述了功能块的输出对象：

| 输出对象        | 类型   | 初始值 | 描述                                                              |
|-------------|------|-----|-----------------------------------------------------------------|
| RecordedPos | -    | -   | 检测到触发事件的位置。                                                     |
| ErrorId     | Word | -   | 运动命令错误代码，在 Error 输出为 TRUE 时有效。<br>请参阅 PTO 运动命令错误代码表（参见第 223 页）。 |

注意：

- 在同轴上只允许使用此功能块的一个实例。
- 仅 MC\_TouchProbe\_PTO 功能块 Busy 输出上升沿后的第一个事件有效。在 Done 输出设置为 TRUE 后，将忽略后面的事件。该功能块需要重新激活才能响应其他事件。

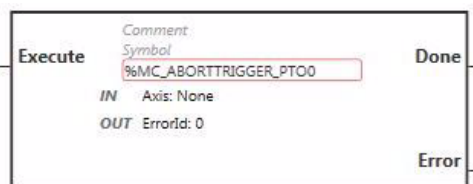


## MC\_AbortTrigger\_PTO 功能块

### 功能描述

此功能块用于中止连接到触发事件的功能块（例如 MC\_TouchProbe\_PTO）。

### 图形表示形式



**注：** 在首次进入功能块时，必须将其配置为使用预期轴。在功能块上双击以显示功能块属性，选择相关轴，然后单击 Apply。

### 输入

下表描述了功能块的输入：

| 输入      | 初始值   | 描述                                                                                                                                                   |
|---------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Execute | FALSE | 在上升沿启动功能块的执行。其他功能块输入的值可在 Execute 上升沿控制此功能块的执行。这些输入参数的后续更改不会影响当前执行，除非 ContUpdate 输入为 TRUE。<br>这些输出在功能块终止时设置。<br>如果在执行功能块期间检测到第二个上升沿，将中止当前执行并再次执行该功能块。 |

下表描述了功能块的输入对象：

| 输入对象 | 类型   | 初始值 | 描述                     |
|------|------|-----|------------------------|
| Axis | PTOx | -   | 将执行功能块的实例。在控制器配置中声明名称。 |

## 脉冲串输出 (%PTO)

## 输出

下表描述了功能块的输出：

| 输出    | 初始值   | 描述                                                                                                        |
|-------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Done  | -     | 值为 TRUE 时，表示功能块执行完成，且未检测到任何错误。<br>如果在完成命令操作之前使用某轴上的一种运动中同轴上的另一种运动，则 CmdAborted 设置为 TRUE 且 Done 设置为 FALSE。 |
| Error | FALSE | 如果为 TRUE，表示检测到错误。功能块执行结束。                                                                                 |

下表描述了功能块的输出对象：

| 输出对象    | 类型   | 初始值 | 描述                                                                 |
|---------|------|-----|--------------------------------------------------------------------|
| ErrorId | Word | -   | 运动命令错误代码，在 Error 输出为 TRUE 时有效。<br>请参阅 PTO 运动命令错误代码表 ( 参见第 223 页 )。 |

## 节 13.12

### 错误处理功能块

#### 概述

本节介绍错误处理功能块。

#### 本节包含了哪些内容？

本节包含了以下主题：

| 主题                       | 页   |
|--------------------------|-----|
| MC_ReadAxisError_PTO 功能块 | 276 |
| MC_Reset_PTO 功能块         | 278 |

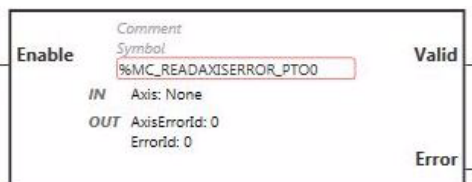
## 脉冲串输出 (%PTO)

## MC\_ReadAxisError\_PTO 功能块

## 功能描述

此功能块检索轴控制错误。如果没有任何轴控制错误未解决，则功能块返回  $AxisErrorId = 0$ 。

## 图形表示形式



**注：** 在首次进入功能块时，必须将其配置为使用预期轴。在功能块上双击以显示功能块属性，选择相关轴，然后单击 Apply。

## 输入

下表描述了功能块的输入：

| 输入     | 初始值   | 描述                                                                         |
|--------|-------|----------------------------------------------------------------------------|
| Enable | FALSE | 当值为 TRUE 时，执行功能块。可连续修改其他功能块输入的值，并且连续更新功能块输出。<br>当值为 FALSE 时，终止功能块执行并复位其输出。 |

下表描述了功能块的输入对象：

| 输入对象 | 类型   | 初始值 | 描述                     |
|------|------|-----|------------------------|
| Axis | PTOx | -   | 将执行功能块的实例。在控制器配置中声明名称。 |

## 输出

下表描述了功能块的输出：

| 输出    | 初始值   | 描述                        |
|-------|-------|---------------------------|
| Valid | -     | 如果值为 TRUE，则功能块对象数据有效。     |
| Error | FALSE | 如果为 TRUE，表示检测到错误。功能块执行结束。 |

下表描述了功能块的输出对象：

| 输出对象        | 类型   | 初始值 | 描述                                                               |
|-------------|------|-----|------------------------------------------------------------------|
| AxisErrorId | -    | -   | 轴错误代码，在 AxisWarning 输出为 TRUE 时有效。<br>请参阅 PTO 轴错误代码表 (参见第 222 页)。 |
| ErrorId     | Word | -   | 运动命令错误代码，在 Error 输出为 TRUE 时有效。<br>请参阅 PTO 运动命令错误代码表 (参见第 223 页)。 |

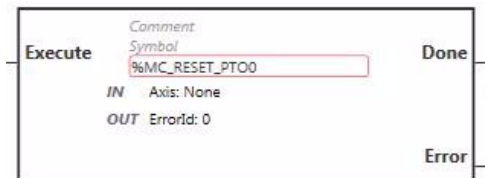
## 脉冲串输出 (%PTO)

## MC\_Reset\_PTO 功能块

## 行为

此功能块复位所有与轴相关的错误，如有可能，允许从状态 **ErrorStop** 转换为 **Standstill**。它不影响功能块实例的输出。

## 图形表示形式



**注：** 在首次进入功能块时，必须将其配置为使用预期轴。在功能块上双击以显示功能块属性，选择相关轴，然后单击 Apply。

## 输入

下表描述了功能块的输入：

| 输入      | 初始值   | 描述                                                                                                                                                   |
|---------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Execute | FALSE | 在上升沿启动功能块的执行。其他功能块输入的值可在 Execute 上升沿控制此功能块的执行。这些输入参数的后续更改不会影响当前执行，除非 ContUpdate 输入为 TRUE。<br>这些输出在功能块终止时设置。<br>如果在执行功能块期间检测到第二个上升沿，将中止当前执行并再次执行该功能块。 |

下表描述了功能块的输入对象：

| 输入对象 | 类型   | 初始值 | 描述                     |
|------|------|-----|------------------------|
| Axis | PTOx | -   | 将执行功能块的实例。在控制器配置中声明名称。 |

## 输出

下表描述了功能块的输出：

| 输出    | 初始值   | 描述                                                                                                          |
|-------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Done  | -     | 值为 TRUE 时，表示功能块执行完成，且未检测到任何错误。<br>如果在完成命令操作之前使用某轴上的一种运动中中断同轴上的另一种运动，则 CmdAborted 设置为 TRUE 且 Done 设置为 FALSE。 |
| Error | FALSE | 如果为 TRUE，表示检测到错误。功能块执行结束。                                                                                   |

下表描述了功能块的输出对象：

| 输出对象    | 类型   | 初始值 | 描述                                                               |
|---------|------|-----|------------------------------------------------------------------|
| ErrorId | Word | -   | 运动命令错误代码，在 Error 输出为 TRUE 时有效。<br>请参阅 PTO 运动命令错误代码表 (参见第 223 页)。 |

## 节 13.13

### 参数功能块

#### 概述

本节介绍参数功能块。

#### 本节包含了哪些内容？

本节包含了以下主题：

| 主题                  | 页   |
|---------------------|-----|
| MC_ReadPar_PTO 功能块  | 281 |
| MC_WritePar_PTO 功能块 | 283 |

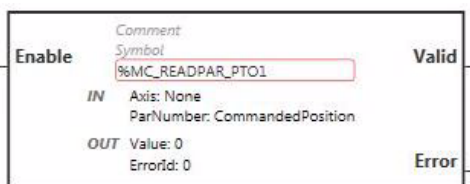


## MC\_ReadPar\_PTO 功能块

### 功能描述

此功能块用于从 PTO 获取参数。

### 图形表示形式



**注：** 在首次进入功能块时，必须将其配置为使用预期轴。在功能块上双击以显示功能块属性，选择相关轴，然后单击 Apply。

### 输入

下表描述了功能块的输入：

| 输入     | 初始值   | 描述                                                                         |
|--------|-------|----------------------------------------------------------------------------|
| Enable | FALSE | 当值为 TRUE 时，执行功能块。可连续修改其他功能块输入的值，并且连续更新功能块输出。<br>当值为 FALSE 时，终止功能块执行并复位其输出。 |

下表描述了功能块的输入对象：

| 输入对象      | 类型   | 初始值 | 描述                                            |
|-----------|------|-----|-----------------------------------------------|
| Axis      | PTOx | -   | 将执行功能块的实例。在控制器配置中声明名称。                        |
| ParNumber | DINT | 0   | 希望读取或写入的参数的代码。有关详细信息，请参阅 PTO 参数表 (参见第 222 页)。 |

### 输出

下表描述了功能块的输出：

| 输出    | 初始值   | 描述                        |
|-------|-------|---------------------------|
| Valid | -     | 如果值为 TRUE，则功能块对象数据有效。     |
| Error | FALSE | 如果为 TRUE，表示检测到错误。功能块执行结束。 |

## 脉冲串输出 (%PTO)

下表描述了功能块的输出对象：

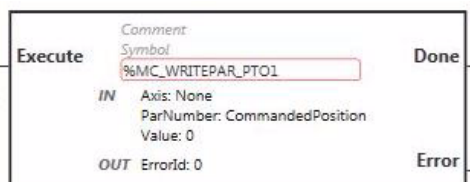
| 输出对象    | 类型   | 初始值 | 描述                                                               |
|---------|------|-----|------------------------------------------------------------------|
| Value   | -    | -   | 从使用 ParNumber 输入对象选择的参数中读取的值。                                    |
| ErrorId | Word | -   | 运动命令错误代码，在 Error 输出为 TRUE 时有效。<br>请参阅 PTO 运动命令错误代码表 (参见第 223 页)。 |

## MC\_WritePar\_PTO 功能块

### 功能描述

此功能块用于将参数写入到 PTO。

### 图形表示形式



**注：** 在首次进入功能块时，必须将其配置为使用预期轴。在功能块上双击以显示功能块属性，选择相关轴，然后单击 Apply。

### 输入

下表描述了功能块的输入：

| 输入      | 初始值   | 描述                                                                                                                                                   |
|---------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Execute | FALSE | 在上升沿启动功能块的执行。其他功能块输入的值可在 Execute 上升沿控制此功能块的执行。这些输入参数的后续更改不会影响当前执行，除非 ContUpdate 输入为 TRUE。<br>这些输出在功能块终止时设置。<br>如果在执行功能块期间检测到第二个上升沿，将中止当前执行并再次执行该功能块。 |

下表描述了功能块的输入对象：

| 输入对象      | 类型   | 初始值 | 描述                                            |
|-----------|------|-----|-----------------------------------------------|
| Axis      | PTOx | -   | 将执行功能块的实例。在控制器配置中声明名称。                        |
| ParNumber | DINT | 0   | 希望读取或写入的参数的代码。有关详细信息，请参阅 PTO 参数表 (参见第 222 页)。 |
| Value     | DINT | 0   | 要写入使用 ParNumber 输入对象选择的参数的值。                  |

## 脉冲串输出 (%PTO)

## 输出

下表描述了功能块的输出：

| 输出    | 初始值          | 描述                                                                                                                                            |
|-------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Done  | -            | 值为 <b>TRUE</b> 时，表示功能块执行完成，且未检测到任何错误。<br>如果在完成命令操作之前使用某轴上的一种运动中同轴上的另一种运动，则 <b>CmdAborted</b> 设置为 <b>TRUE</b> 且 <b>Done</b> 设置为 <b>FALSE</b> 。 |
| Error | <b>FALSE</b> | 如果为 <b>TRUE</b> ，表示检测到错误。功能块执行结束。                                                                                                             |

下表描述了功能块的输出对象：

| 输出对象    | 类型   | 初始值 | 描述                                                                                    |
|---------|------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------|
| ErrorId | Word | -   | 运动命令错误代码，在 <b>Error</b> 输出为 <b>TRUE</b> 时有效。<br>请参阅 <b>PTO 运动命令错误代码表</b> (参见第 223 页)。 |

---

# 章 14

## PID 功能

---

### 本章包含了哪些内容?

本章包含了以下部分:

| 节    | 主题        | 页   |
|------|-----------|-----|
| 14.1 | PID 操作模式  | 286 |
| 14.2 | PID 自整定配置 | 288 |
| 14.3 | PID 标准配置  | 291 |
| 14.4 | PID 助手    | 302 |
| 14.5 | PID 编程    | 314 |
| 14.6 | PID 参数    | 321 |

## 节 14.1

### PID 操作模式

#### PID 操作模式

##### 简介

SoMachine Basic PID 控制器提供四种不同的操作模式，用户可在 SoMachine Basic 中 **PID 助手** 的**常规**选项卡 (参见第 305 页) 上对其进行配置。

PID 操作模式有：

- PID 模式
- AT + PID 模式
- AT 模式
- 字地址

##### PID 模式

当 PID 控制器启动时，缺省情况下简单 PID 控制器模式处于活动状态。要成功控制此流程，须提前获取将在 **PID** 选项卡 (参见第 309 页) 上指定的增益值  $K_p$ 、 $T_i$  和  $T_d$ 。您可以在 **PID 助手** 画面 (参见第 302 页) 的 **PID** 选项卡上选择校正器类型的控制器 (PID 或 PI)。若选择 PI 校正器类型，则会禁用微分时间  $T_d$  字段。

若使用 PID 模式，则会禁用自整定功能且无法使用**助手配置**画面上的 **AT** 选项卡 (参见第 310 页)。

##### AT + PID 模式

在此模式下，自整定功能将在 PID 控制器启动时激活。随后，自整定功能将计算增益值  $K_p$ 、 $T_i$  和  $T_d$  (参见第 309 页) 以及 **PID** 操作 (参见第 312 页) 的类型。在自整定流程结束后，控制器会切换到 PID 模式并使用自整定计算得到的参数用来调整设定值。

如果自整定算法检测到错误 (参见第 319 页)：

- 不对任何 PID 参数进行计算。
- 自整定输出将设置为在启动自整定前应用到流程的输出。
- **PID 状态列表**下拉列表中显示错误消息。
- 取消 PID 控制。

当处于 AT + PID 模式时，从自整定转换为 PID 模式是自动无缝进行的。

## AT 模式

在此模式下，自整定功能将在 PID 控制器启动并自动计算增益值  $K_p$ 、 $T_i$  和  $T_d$  (参见第 309 页) 以及 PID 操作 (参见第 312 页) 的类型时激活。在完成自整定流程并成功确定  $K_p$ 、 $T_i$  和  $T_d$  参数以及 PID 操作 (参见第 312 页) 的类型后 (或在自整定算法中检测到错误后)，自整定数字输出将设置为 0，并在 PID 状态列表 (参见第 318 页) 下拉列表中显示**自整定完成**的消息。然后，PID 控制器停止并等待。计算得出的  $K_p$ 、 $T_i$  和  $T_d$  PID 系数可在其各自的存储器字 (%MWx) 中使用。

## 字地址

选择该 PID 模式是通过将所需值赋给与该选择关联的字地址实现的：

- %MWxx = 0：控制器已禁用。
- %MWxx = 1：控制器运行于简易 PID 模式下。
- %MWxx = 2：控制器在 AT+ PID 模式下运行。
- %MWxx = 3：控制器仅在 AT 模式下运行。
- %MWxx = 4：控制器在简单 PID 模式下运行，带有 PI 修正器类型。

此 word address 模式让您能够通过应用程序管理 PID 控制器操作模式，从而能够适应您的要求。

## 节 14.2

### PID 自整定配置

#### PID 自整定配置

##### 简介

本节将指导您完成使用自整定 (AT) 配置 SoMachine Basic PID 控制器所需的所有步骤。

本节包含以下步骤：

| 步骤 | 主题                        |
|----|---------------------------|
| 1  | 配置模拟量通道 ( 参见第 288 页 )     |
| 2  | PID 配置的先决条件 ( 参见第 288 页 ) |
| 3  | 配置 PID ( 参见第 289 页 )      |
| 4  | 控制设置 ( 参见第 290 页 )        |

##### 步骤 1: 配置模拟量通道

PID 控制器使用模拟量反馈信号 ( 称为过程值 ) 来计算用于控制过程的算法。逻辑控制器具有用于获取该过程值的内置模拟量输入。

如果模拟量输出正用于驱动要控制的系统, 请确保正确配置该模拟量输出。请参阅逻辑控制器的模拟量输出扩展模块。

##### 步骤 2: PID 配置的先决条件

在配置 PID 控制器前, 请确保以下阶段已执行:

| 阶段 | 描述                         |
|----|----------------------------|
| 1  | 已在程序中启用 PID ( 参见第 315 页 )。 |
| 2  | 扫描模式已设置为定期 ( 参见第 317 页 )。  |



### 步骤 3: 配置 PID

将固态输出与 PID 功能结合使用。使用输出继电器可能导致快速超过其使用寿命周期极限，导致触点冻开或者焊接关闭，进而造成继电器无法运行。



## 警告

### 设备无法操作或意外的设备操作

- 请勿将继电器输出与 PID 功能搭配使用。
- 如果需要数字量输出以驱动要控制的系统，则仅使用固态输出。


不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

要实施能够自整定的 PID 控制器，请执行以下步骤：

| 步骤 | 操作                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 在 PID 助手画面（离线模式）的 <b>General tab</b> （参见第 305 页）中，选择 <b>AT+PID</b> （或 <b>AT</b> ），或从 <b>Operating Modes</b> （参见第 286 页）中选择可将关联的 <b>字地址</b> 设置为 2 或 3。                                                                                                                                                                                             |
| 2  | 激活 <b>PID 状态</b> 复选框，并在字段中输入存储器字的地址。                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 3  | 在 <b>Input tab</b> （参见第 308 页）中，输入用作测量值的模拟量输入的地址。                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 4  | 如果需要 <b>转换</b> 或 <b>报警</b> ，请参阅 <b>PID 助手</b> 画面的 <b>输入</b> 选项卡（参见第 308 页）。                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 5  | 在 <b>PID 选项卡</b> （参见第 309 页）中，输入设置点的值。通常，该值为存储器地址或模拟量输入。                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 6  | <b>PID 选项卡</b> 中的 <b>修正器类型</b> 必须设置为 <b>PID</b> 或 <b>PI</b> 。                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 7  | 设置 <b>PID 选项卡</b> 中的 <b>参数</b> : <b>Kp (x0,01)</b> 、 <b>Ti (x0,1s)</b> 和 <b>Td (x0,1s)</b> 。如果 <b>AT+PID</b> 或 <b>AT</b> 处于运行模式（参见第 286 页），这些参数应为 <b>存储器字地址 (%MWxx)</b> ，以便自整定算法填入这些参数的计算值。                                                                                                                                                       |
| 8  | 输入 <b>PID 采样周期 (Ts)</b> （参见第 300 页）（在 <b>PID 选项卡</b> 中）。 <b>采样周期</b> 是关键参数，必须仔细确定。                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 9  | 在 <b>AT 选项卡</b> 中， <b>AT 模式</b> 在缺省情况下必须设置为 <b>授权</b> 。如果已激活 <b>测量范围</b> （ <b>授权</b> 复选框），则输入 <b>最小值</b> 和 <b>最大值</b> 。从列表中选择 <b>动态 AT 修正器</b> ，该列表包含 <b>快速</b> 、 <b>中速</b> 、 <b>慢速</b> 或 <b>字地址</b> 修正器类型。有关详细信息，请参阅 <b>PID 助手</b> （参见第 310 页）中的 <b>AT 选项卡</b> 。                                                                                 |
| 10 | 在 <b>AT 选项卡</b> 中，输入 <b>AT 触发器</b> 存储器位，以存储自整定期间步进变化的值。有关详细信息，请参阅 <b>PID 助手</b> （参见第 310 页）中的 <b>AT 选项卡</b> 。                                                                                                                                                                                                                                     |
| 11 | 在 <b>Output tab</b> （参见第 312 页）中，将 <b>动作</b> 设置为列表中的 <b>位地址</b> 。在 <b>位</b> 字段中输入存储器位地址。如有需要， <b>限制</b> 可在“ <b>输出</b> ”选项卡（参见第 312 页）中进行配置。在 <b>模拟量输出</b> 字段中，设置 <b>字地址</b> ：模拟量输出或存储器字。将 <b>Output PWM</b> （参见第 312 页）设置为 <b>授权</b> 。在手动模式中，在 <b>周期 (0.1 秒)</b> 字段中输入值，或在 <b>输出</b> 字段中输入输出的存储器字地址。有关手动模式操作的详细信息，请参阅“ <b>输出</b> ”选项卡（参见第 312 页）。 |
| 12 | 单击 <b>确定</b> 以确认 PID 控制器配置。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

### 步骤 4: 控制设置

将固态输出与 PID 功能结合使用。使用输出继电器可能导致快速超过其使用寿命周期极限，导致触点冻开或者焊接关闭，进而造成继电器无法运行。

|                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <b>警告</b>                                                                                        |
| <p><b>设备无法操作或意外的设备操作</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 请勿将继电器输出与 PID 功能搭配使用。</li> <li>● 如果需要数字量输出以驱动要控制的系统，则仅使用固态输出。</li> </ul> <p><b>不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。</b></p> |

要以 AT+PID 操作模式 ( 参见第 286 页 ) 开始操作，请执行以下步骤：

| 步骤 | 操作                  |
|----|---------------------|
| 1  | 将 PC 连接到控制器并传输应用程序。 |
| 2  | 将控制器切换到“运行”模式。      |

**注意：**在将控制器切换到“运行”模式之前，请检查机器的操作条件是否允许应用程序的其余部分使用“运行”模式。

| 步骤 | 操作                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 创建动态数据表，该表包含配置期间所定义的对象。有关动态数据表创建的详细信息，请参阅 <i>SoMachine Basic 操作指南</i> 。                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 2  | 验证过程值和应用程序值之间的一致性。该测试非常重要，因为 PID 控制器的操作是否成功取决于测量值的准确性。如果对测量值的准确性存在任何疑问，请将逻辑控制器设置为“停止”状态并验证模拟量通道的接线。<br>如果执行器不受控制： <ul style="list-style-type: none"> <li>● 对于模拟量输出，请验证模拟量通道的输出电压或电流。</li> <li>● 对于 PWM 输出，请验证：                             <ul style="list-style-type: none"> <li>● 专用输出的 LED 是否亮起</li> <li>● 电源和 0 伏电路的接线</li> <li>● 执行器电源是否正在供电</li> </ul> </li> </ul> |
| 3  | 在动态数据表中，请验证： <ul style="list-style-type: none"> <li>● 输出模式是否已设置为自动。</li> <li>● 应用程序所需的所有参数是否都已设置为适当的值。</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 4  | 设置逻辑控制器扫描周期，以使 PID 控制器的采样周期 (Ts) 值正好为扫描周期的倍数。有关如何确定采样周期的详细信息，请参阅调节 PID ( 参见第 295 页 )。                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 5  | 自整定序列完成后，参数 <b>Kp</b> 、 <b>Ti</b> 和 <b>Td</b> 将写入逻辑控制器的 RAM 存储器。只要应用程序有效 ( 电源关闭不满 30 天 ) 且未执行冷启动，这些值将一直保存。                                                                                                                                                                                                                                                               |

每当在 AT 触发器存储器位检测到上升沿，自整定过程就会重复。

---

## 节 14.3

### PID 标准配置

---

#### 本节包含了哪些内容？

本节包含了以下主题：

| 主题                   | 页   |
|----------------------|-----|
| PID 字地址配置            | 292 |
| 使用自整定 (AT) 进行 PID 调节 | 295 |
| 手动模式                 | 298 |
| 确定采样周期 (Ts)          | 300 |

## PID 字地址配置

### 简介

本节将指导您完成所有所需步骤，以便使用字地址 PID 操作模式配置 SoMachine Basic（参见第 286 页）控制器。该模式的使用灵活性要优于其他 PID 模式。

本节包含以下步骤：

| 步骤 | 主题                     |
|----|------------------------|
| 1  | PID 配置的先决条件（参见第 292 页） |
| 2  | 配置 PID（参见第 292 页）      |
| 3  | 控制设置（参见第 293 页）        |

### 步骤 1: PID 配置的先决条件

在配置 PID 前，请确保以下阶段已执行：

| 阶段 | 描述                      |
|----|-------------------------|
| 1  | 已配置模拟量输入和模拟量输出（如有需要）。   |
| 2  | 已在程序中启用 PID（参见第 315 页）。 |
| 3  | 扫描模式已设置为定期（参见第 317 页）。  |

### 步骤 2: 配置 PID

将固态输出与 PID 功能结合使用。使用输出继电器可能导致快速超过其使用寿命周期极限，导致触点冻开或者焊接关闭，进而造成继电器无法运行。

#### 警告

##### 设备无法操作或意外的设备操作

- 请勿将继电器输出与 PID 功能搭配使用。
- 如果需要数字量输出以驱动要控制的系统，则仅使用固态输出。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

以下步骤解释了如何在字地址模式下实现 PID 控制器。有关如何配置 PID 的详细信息，请参阅 PID 助手（参见第 302 页）。

对于 PID 参数的动态修改（离线和在线模式下），请在关联字段中输入存储器地址，这样就无需切换至离线模式进行值的实时更改。

| 步骤 | 操作                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 在 <b>PID Assistant</b> 画面的 <b>常规</b> 选项卡中（离线模式下），选择 <b>Operating Modes</b> 下拉列表中的 <b>字地址</b> 。选中与 PID 状态关联的框，并在字段中输入存储器字的地址。                                                                                                                                                  |
| 2  | 在 <b>输入</b> （参见第 308 页）选项卡中，输入用作测量值的模拟量输入的地址。如果需要 <b>转换或报警</b> ，请参阅 PID 助手（参见第 302 页）的 <b>输入</b> 选项卡（参见第 308 页）。                                                                                                                                                              |
| 3  | 在 <b>PID</b> 选项卡中，输入 <b>设置点</b> 的值。通常，该值为存储器地址或模拟量输入。 <b>参数</b> （Kp、Ti 和 Td）应为 <b>存储器字地址 (%MWxx)</b> 。<br>在 <b>PID</b> 选项卡（参见第 309 页）中输入 <b>PID 采样周期</b> (Ts (参见第 300 页))。该参数也可以是存储器字（然后，值可以使用动态数据表来设置）。<br>在 <b>字地址</b> 操作模式中， <b>修正器类型</b> 被设置为 <b>自动</b> 且呈灰色（不能对其进行手动修改）。 |
| 4  | 在 <b>AT</b> 选项卡中， <b>AT 模式</b> 应被选中，以便进行 <b>授权</b> 。输入 <b>动态修正器</b> 和 <b>AT 触发器</b> 。有关详细信息，请参阅 <b>PID 助手</b> 画面中的 <b>AT</b> 选项卡（参见第 310 页）。                                                                                                                                  |
| 5  | 在 <b>输出</b> 选项卡中， <b>操作</b> 应设置为 <b>位地址</b> 。输入 <b>存储器位地址</b> 。如有需要，可在“输出”选项卡（参见第 312 页）中配置 <b>限制</b> 。在 <b>模拟量输出</b> 字段中，设置字地址：模拟量输出或存储器字。如有需要，请设置 <b>输出 PWM</b> ，请参阅 PID 助手（参见第 302 页）中的 <b>输出</b> 选项卡（参见第 312 页）。                                                          |
| 6  | 单击 <b>确定</b> 以确认 PID 控制器配置。                                                                                                                                                                                                                                                   |

### 步骤 3：验证设置

| 步骤 | 操作                    |
|----|-----------------------|
| 1  | 将 PC 连接到逻辑控制器并传输应用程序。 |
| 2  | 将逻辑控制器切换到“运行”模式。      |

**注意：** 在将逻辑控制器切换到“运行”模式之前，请验证机器的操作情况是否允许为应用程序的其余部分切换到“运行”模式。该过程与 **AT** 和 **AT+PID** 操作模式下使用的过程相同。字地址配置使您可以通过软件来修改 PID 操作模式。对于 PID 模式，该过程非常简单，如果参数（Kp、Ti、Td 和 Ts）已知，则无需执行自整定。

下表提供了设置 PID 控制器的一般步骤

| 步骤 | 操作                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 创建动态数据表，该表包含配置期间所定义的对象。有关详细信息，请参阅 <i>SoMachine Basic 操作指南</i> 。                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 2  | <p>验证过程值和动态数据表所定义的其他值是否一致。如果在测量值的准确度方面存在任何疑问，请将逻辑控制器设置为“停止”并验证模拟量通道的接线。</p> <p>如果发现执行器不受控制，请执行以下操作：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 对于模拟量输出，请验证模拟量通道的输出电压或电流。</li> <li>● 对于 PWM 输出，请验证： <ul style="list-style-type: none"> <li>● 专用输出的 LED 是否亮起</li> <li>● 电源和 0 伏电路的接线是否正确</li> <li>● 执行器电源是否正在供电</li> </ul> </li> </ul> |
| 3  | 设置逻辑控制器扫描周期，以使 PID 控制器的 <b>采样周期 (Ts)</b> 正好为扫描周期的倍数。有关采样周期的详细信息，请参阅确定采样周期 (参见第 300 页)。                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 4  | 如果计划使用自整定 (参见第 295 页) 功能，您可能需要运行手动模式 (参见第 298 页) 以确定 <b>PID 助手的 AT 选项卡</b> (参见第 310 页) 所定义的 <b>动态修正器</b> 和 <b>AT 触发器</b> 。                                                                                                                                                                                                             |
| 5  | <p>在回路控制上电后使用动态数据表：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 设置操作模式 (参见第 286 页)。</li> <li>● 启用 PID 控制器 (参见第 315 页)。</li> <li>● 根据所选操作模式，将配置 (参见第 292 页) 阶段所定义的值设置为合适的值。</li> </ul>                                                                                                                                                 |

## 使用自整定 (AT) 进行 PID 调节

### 简介

自整定模式允许  $K_p$ 、 $T_i$ 、 $T_d$  和操作参数进行自动调节，以实现 PID 功能的优化整合。SoMachine Basic 所提供的自整定功能尤其适合热过程的自动调节。

本节包含以下主题：

- 自整定要求
- 自整定过程的描述
- 存储计算所得的系数
- 调整 PID 参数
- 自整定的重复性
- 自整定和 PID 控制的使用限制

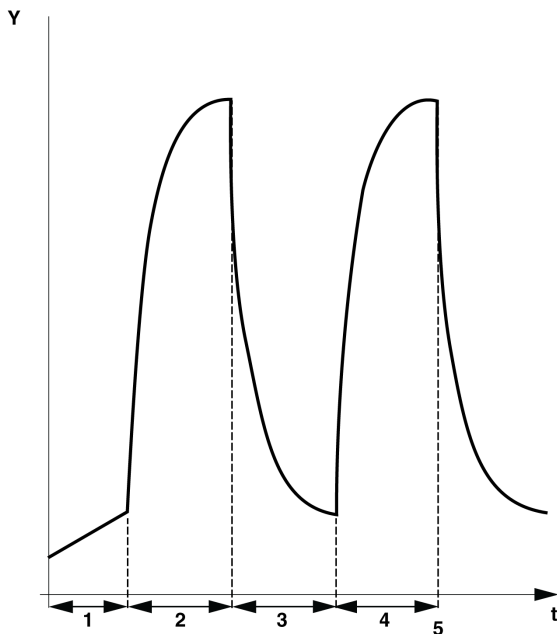
### 自整定要求

使用自整定功能时，请确保控制过程和逻辑控制器满足以下要求：

- 过程要求：
  - 过程必须是一个稳定的开放回路系统。
  - 过程在整个操作范围内必须大部分都是线性的。
  - 对模拟量输出进行级别更改的过程响应遵循瞬变渐近模式。
  - 过程处于稳定状态，且在自整定流程开始时的输入为空。
  - 整个过程都必须没有干扰。否则，计算得出的参数将是错误的，也可能导致自整定过程无法正确运行。
- 配置要求：
  - 将逻辑控制器配置为定期扫描模式，以确保自整定功能的正确运行。
  - 只在没有其他 PID 控制器正在运行的情况下使用自整定功能。
  - 将  $K_p$ 、 $T_i$  和  $T_d$  系数配置为存储器字地址 (%MWxx)。
  - 将输出选项卡中的动作类型设置为存储器位地址 (%Mxx)。

### 自整定过程的描述

自整定过程分为 4 个连续的阶段。要成功完成自整定，必须执行该过程的所有阶段。下面的过程响应曲线和表格描述了 SoMachine Basic PID 自整定功能的 4 个阶段：



下表描述了自整定阶段：

| 自整定阶段                                         | 描述                                                                                                                |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                             | 稳定性阶段 <sup>(1)</sup> 在自整定过程启动之后开始。在该阶段中，自整定功能执行检查以确保过程值处于稳定状态。                                                    |
| 2                                             | 第一个步进变化应用于过程。该阶段将生成与上图显示的响应类似的过程步进响应。                                                                             |
| 3                                             | 松弛阶段 <sup>(1)</sup> 在第一个步进响应稳定之后开始。                                                                               |
| 4                                             | 第二个步进变化将以上述阶段 2 相同的数量和方式应用于程序。自整定过程结束。过程值将恢复 <sup>(1)</sup> ，自整定参数也将计算得出并存储在各自的存储器字中。请参阅“存储计算所得的系数”描述（参见第 297 页）。 |
| <b>(1)</b> 自整定开始之前最后应用于过程的输出被用作自整定过程的开始点和松弛点。 |                                                                                                                   |



## 存储计算所得的系数

自整定流程完成后，将使用计算所得的值设置分配给  $K_p$ 、 $T_i$  和  $T_d$  系数的存储器字及动作类型。这些值将写入 RAM 存储器，只要应用程序有效且不执行冷启动 (%S0)，这些值将一直保存在逻辑控制器中。

如果系统未受到外部干扰，计算所得的值可能会写入 PID 控制器的设置中（请参阅 **PID 助手** 的 PID（参见第 309 页）选项卡）。这样，PID 控制器操作模式可以设置为 PID 模式。

## 调整 PID 参数

自整定方法可能会提供一个非常动态的命令，从而导致设置点步进变化期间发生有害过冲。要优化从自整定获取的 PID 参数（ $K_p$ 、 $T_i$ 、 $T_d$ ）所提供的过程调节，您还可以直接从 **PID 助手** 画面的 PID 选项卡中或通过相应的存储器字 (%MW) 对这些参数值进行手动调整。有关手动参数调整的更多详细信息，请参阅附录（参见第 321 页）。

## 自整定的重复性

在 **AT** 选项卡中，**AT 触发器** 可以实现自整定序列的重复性。自整定过程将在已链接至 **AT 触发器** 的信号的所有上升沿上启动。

## 自整定使用限制

加热过程常被整合到具有纯滞后的一阶模型。此类模型可用两个关键参数来描述：

- 时间常量  $\tau$
- 延迟时间  $\theta$

**自整定** 最适合时间常量 ( $\tau$ ) 和延迟时间 ( $\theta$ ) 满足以下条件的过程：

- $10 \text{ 秒} < (\tau + \theta) < 2700 \text{ 秒}$ （例如，45 分钟）
- $2 < \tau / \theta < 20$

## 手动模式

### 简介

可通过 **PID 助手**画面 (**Output tab** (参见第 312 页)) 访问手动模式。此模式可让您从 PID 绕过命令。使用手动模式可以实现两个主要目标:

- 初始化设置
- 确定采样周期。

### 描述

手动模式可以让您指定 **Output value** (参见第 312 页)。此操作特别适用于测试系统响应能力。在**输出**选项卡 (参见第 312 页) 上, 将**位地址**设置为 1 以激活手动模式。如果设置为“允许”, 则手动模式是唯一可访问的模式。

### 应用程序

当手动模式处于活动状态时, 输出将分配有您设置的固定值。该输出值介于 0 至 10,000 之间 (对于 PWM 输出, 该值为 0 至 100%)。

此外, 您也可以使用手动模式进行试用, 以确定最小 / 最大输出限制。

手动模式也需要使用过程响应曲线方法 (参见第 300 页), 以帮助找到正确的采样时间 (Ts)。

### 启动手动模式

在启动手动模式之前, 请务必确保逻辑控制器“运行 / 停止”开关处于“运行”位置。

使用动态数据表启动手动模式:

| 步骤 | 描述                                                                                                                     |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 通过将专用存储器位设置为 1 启用手动模式。有关详细信息, 请参阅 <b>输出</b> 选项卡 (参见第 312 页)。                                                           |
| 2  | 如果使用 PWM, 请将 PWM 期间设置为所需的值。                                                                                            |
| 3  | 在 <b>PID 助手</b> 画面的 <b>常规</b> 选项卡 (参见第 305 页) 上, 将与操作模式关联的存储器字设置为 1 (PID 模式)。有关使用字地址的操作模式的详细信息, 请参阅操作模式说明 (参见第 286 页)。 |
| 4  | 在 <b>输出</b> 选项卡 (参见第 312 页) 上, 将与手动输出关联的存储器字设置为所需的值。在系统处于其初始状态的条件下, 可以多次选择该手动设置点值。                                     |
| 5  | 启用回路控制器 (参见第 292 页)。                                                                                                   |

## 停止手动模式

使用动态数据表停止手动模式：

| 步骤 | 描述                                                                                        |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 禁用回路控制器 (参见第 292 页)。                                                                      |
| 2  | 通过将专用存储器位设置为 0 禁用手动模式。有关详细信息，请参阅输出选项卡 (参见第 312 页)。                                        |
| 3  | 在 PID 控制器的常规选项卡 (参见第 305 页) 上，将与操作模式关联的存储器字设置为 0。有关使用字地址的操作模式的详细信息，请参阅操作模式说明 (参见第 286 页)。 |
| 4  | 在输出选项卡 (参见第 312 页) 上，将与手动输出关联的存储器字设置为 0。                                                  |

## 确定采样周期 (Ts)

### 简介

采样周期 (Ts) 是 PID 调节的关键参数。应在 **PID 助手** 画面的 **PID** 选项卡 (参见第 309 页) 中小心地设置采样周期 (Ts)。该参数与要控制的过程的时间常量 ( $\tau$ ) 密切相关。

本节将介绍如何使用在线模式，还将介绍采用周期 (Ts) 的两种确定方式：

- 过程响应曲线方式，
- 试错法。

### 过程响应曲线方式

这种方式是一个开放回路过程，旨在确定要控制的过程的时间常量。首先，需要确保过程可以通过一阶时间延迟模型来描述。其原理非常简单：在记录过程输出曲线时，将步进变化应用于过程的输入。然后，使用图形方式确定过程的时间延迟。

要使用过程响应曲线方式来确定采样周期 (Ts)，请执行以下操作：

| 步骤                                                                                                                     | 操作                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                      | 假定您已配置 PID 的 <b>常规、输入、PID、AT 和 输出</b> 选项卡中的各项设置。                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 2                                                                                                                      | 选择 <b>PID 助手</b> 画面中的 <b>输出</b> 选项卡 (参见第 312 页)。                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 3                                                                                                                      | 选择 <b>手动模式</b> 下拉列表中的 <b>允许或地址位</b> ，以对手动输出进行授权。                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 4                                                                                                                      | 将“输出”字段设置为高级别 (在 [5,000...10,000] 范围内)。                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 5                                                                                                                      | 将应用程序下载到逻辑控制器。有关如何下载应用程序的详细信息，请参阅 <i>SoMachine Basic 操作指南</i> 。                                                                                                                                                                                                                                             |
| 6                                                                                                                      | 运行 PID 并检查响应曲线是否上升。                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 7                                                                                                                      | 响应曲线达到稳定状态时，停止 PID 测量。                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 8                                                                                                                      | 使用以下图形方式来确定控制过程的时间常量 (T)：<br>1. 使用以下公式计算上升到 63% 时 ( $S_{[63\%]}$ ) 的过程值输出： $S_{[63\%]} = S_{[初始]} + (S_{[结束]} - S_{[初始]}) \times 63\%$<br>2. 利用图形计算对应于 $S(63\%)$ 的时间横坐标 ( $t_{[63\%]}$ )。<br>3. 利用图形计算对应于过程响应上升起始位置的初始时间 ( $t_{[初始]}$ )。<br>4. 使用以下关系计算控制过程的时间常量 ( $\tau$ ): $\tau = t_{[63\%]} - t_{[初始]}$ |
| 9                                                                                                                      | 根据上一步所确定的 ( $\tau$ ) 值，使用以下规则计算采样周期 (Ts) <sup>(1)</sup> : $Ts = \tau / 75$                                                                                                                                                                                                                                  |
| 10                                                                                                                     | 设置定期扫描模式的扫描周期，以使采样周期 (Ts) 为扫描周期的整数倍: 扫描周期 = $Ts / n$ ，其中 n 为正整数 <sup>(2)</sup>                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>(1)</b> 采样周期的基本单位为 10 毫秒。因此，您应对 Ts 的值进行舍入操作，以使其最接近于 10 毫秒。<br><b>(2)</b> 您必须选择“n”，以使得出的扫描周期为位于 [2...150] 毫秒范围内的正整数。 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

### 试错法

试错法需要向自整定功能提供连续的采样周期猜测值，直到算法成功整合出令人满意的  $K_p$ 、 $T_i$  和  $T_d$  值。

**注意：**与过程响应曲线方式不同，试错法并非基于过程响应的任何近似法则。但是，它的优点在于：它能整合出与实际值位于同一数量级的采样周期值。

要执行自整定的反复试验估算，请执行以下操作：

| 步骤                                                                                                                                                                                                 | 操作                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                  | 选择 PID 配置窗口中的 <b>AT</b> 选项卡。                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 2                                                                                                                                                                                                  | 将自整定的 <b>输出限制</b> 设置为 <b>10,000</b>                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 3                                                                                                                                                                                                  | 将应用程序下载到逻辑控制器。有关如何下载应用程序的详细信息，请参阅 <b>SoMachine Basic</b> 操作指南。                                                                                                                                                                                                                            |
| 4                                                                                                                                                                                                  | 选择 <b>PID 助手</b> 画面中的 <b>PID</b> 选项卡。                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 5                                                                                                                                                                                                  | 在 <b>采样周期</b> <sup>(1)</sup> 字段中提供第一个或第 n 个猜测值。                                                                                                                                                                                                                                           |
| 6                                                                                                                                                                                                  | 启动自整定 (参见第 288 页)。                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 7                                                                                                                                                                                                  | 稍候，直到自整定过程结束。                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 8                                                                                                                                                                                                  | 可能会出现两种情况： <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>自整定成功完成：</b>继续执行步骤 10。</li> <li>● <b>自整定失败：</b>请参阅自整定检测到的错误代码 (参见第 319 页)。这意味着采样周期 (<math>T_s</math>) 的当前猜测值不正确。根据需要，多次尝试新的 <math>T_s</math> 猜测值并重复步骤 3 至步骤 8，直到自整定过程最终整合。</li> </ul>                                              |
| 9                                                                                                                                                                                                  | 请根据以下原则提供新的 $T_s$ 猜测值： <ul style="list-style-type: none"> <li>● 自整定结束，其检测到的错误代码为 <b>800C</b> (十六进制)。这意味着采样周期 <math>T_s</math> 太大。减小 <math>T_s</math> 值，以便提供新的猜测值。</li> <li>● 自整定结束，其检测到的错误代码为 <b>800A</b> (十六进制)。这意味着采样周期 <math>T_s</math> 太小。增大 <math>T_s</math> 值，以便提供新的猜测值。</li> </ul> |
| 10                                                                                                                                                                                                 | 根据需要，在 <b>PID 助手</b> 画面的 PID 选项卡 (参见第 309 页) 中调节 PID 控制参数 <sup>(2)</sup> ( $K_p$ 、 $T_i$ 和 $T_d$ )。                                                                                                                                                                                       |
| <p>(1) 如果您未掌握采样周期可能范围的初步迹象，请将此值设置为可能的最小值：1 (10 毫秒为 1 个单位)。</p> <p>(2) 如果该组控制参数提供的 PID 调节不能提供完全令人满意的结果，您可以不断进行采样周期反复试验数值优化，直到得出一组正确的 <math>K_p</math>、<math>T_i</math> 和 <math>T_d</math> 控制参数。</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

### 在线模式

处于在线模式时，如果逻辑控制器有定期任务， $T_s$  字段中所显示的值 (在 **PID 助手**画面 (参见第 302 页) 中) 可能不同于所输入的参数 (%MW)。 $T_s$  值是定期任务的整数倍，而 %MW 值是逻辑控制器所读取的值。

## 节 14.4

### PID 助手

#### 本节包含了哪些内容？

本节包含了以下主题：

| 主题        | 页   |
|-----------|-----|
| 访问 PID 助手 | 303 |
| 常规”选项卡    | 305 |
| 输入选项卡     | 308 |
| PID 选项卡   | 309 |
| AT 选项卡    | 310 |
| 输出选项卡     | 312 |

## 访问 PID 助手

### 简介

通过使用 SoMachine Basic 的 **PID 助手** 窗口，用户便可配置 PID 控制器。

### 配置助手

在 PID 属性表中，单击**配置 [...]** 按钮。**PID 助手**画面随即出现。


**PID 助手**画面如下图所示：

The screenshot shows the 'PID 助手' (PID Assistant) configuration window. The window has a title bar with 'PID 助手' and a close button. Below the title bar is a green header. The main content area has a tabbed interface with tabs for '常规' (General), '输入' (Input), 'PID', 'AT', and '输出' (Output). The '常规' tab is selected. In this tab, there are two main sections: '类型' (Type) and 'PID 状态' (PID Status). The '类型' section has a dropdown menu set to '未配置' (Not configured) and a text input field labeled '字地址' (Word address). The 'PID 状态' section has a checkbox and an empty text input field. At the bottom right of the window are two buttons: '确定' (OK) and '取消' (Cancel).

## PID 功能

根据您是处于离线或在线模式，**PID 助手**画面可显示多个不同的选项卡。

| 选项卡 | 访问模式 | 链接                   |
|-----|------|----------------------|
| 常规  | 离线   | “常规”选项卡 (参见第 305 页)  |
| 输入  | 离线   | “输入”选项卡 (参见第 308 页)  |
| PID | 离线   | “PID”选项卡 (参见第 309 页) |
| AT  | 离线   | “AT”选项卡 (参见第 310 页)  |
| 输出  | 离线   | “输出”选项卡 (参见第 312 页)  |

选择某一操作模式后，包含空字段的选项卡便会如  中所示进行显示，且字段的边缘将填充为红色。



## 常规”选项卡

### 简介

本节介绍 PID 的**常规**选项卡。当您以离线模式访问“PID 助手”时，缺省情况下显示**常规**选项卡。

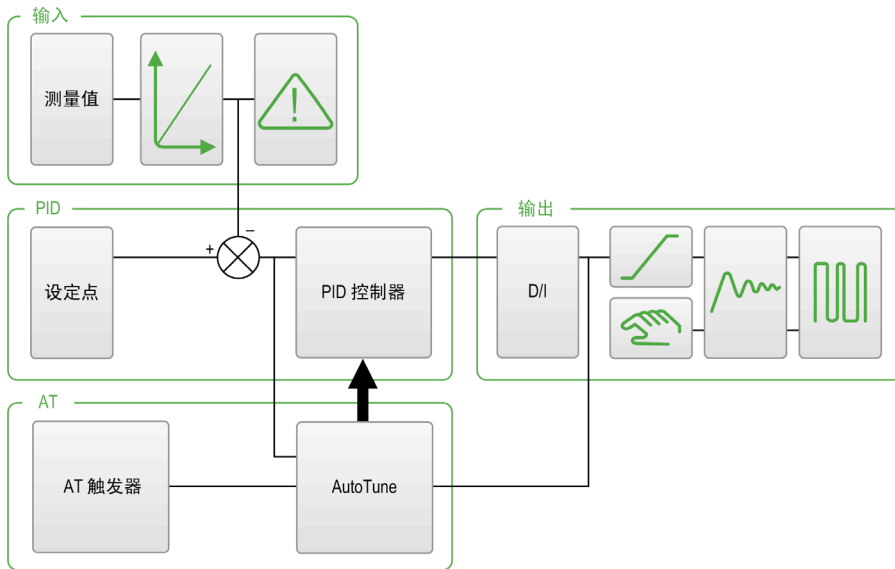
### 描述

下表介绍了**常规**选项卡上的设置。

| 参数            | 描述                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>操作模式</b>   | 代表要使用的 PID 模式： <ul style="list-style-type: none"> <li>● 未配置</li> <li>● PID</li> <li>● AT + PID</li> <li>● AT</li> <li>● 字地址</li> </ul> 有关操作模式的详细信息，请参阅 PID 操作模式 (参见第 286 页)。                                                                                    |
| <b>字地址</b>    | 您可在此文本框中提供内存字 (%MWxx)，以便通过编程来设置操作模式。根据要设置的操作模式，内存字可采用下列四个可能的值： <ul style="list-style-type: none"> <li>● %MWx = 0 (已禁用 PID)</li> <li>● %MWx = 1 (仅设置 PID)</li> <li>● %MWx = 2 (设置 AT + PID)</li> <li>● %MWx = 3 (仅设置 AT)</li> <li>● %MWx = 4 (仅设置 PI)</li> </ul> |
| <b>PID 状态</b> | 如果选中此框以启用该选项，则可在 PID 控制器使用的关联字段 (%MWxx) 中提供存储器字，以在运行 PID 控制器和 / 或自整定功能时存储当前 PID 状态。有关详细信息，请参阅 PID 状态和检测到的错误码 (参见第 318 页)。                                                                                                                                       |

PID 功能

图形助手



图形助手有助于对 PID 功能的构建方式进行形象化。该动态图像随配置进行更新。

下列图标阐述了何时可对该图标进行访问，以及单击该图标时所出现的现象：

| 显示                                                                                  | 描述                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|   | 单击此按钮以显示 <b>PID</b> 选项卡 (参见第 309 页) 的“设置点”字段。 |
|  | 单击此按钮以显示 <b>PID</b> 选项卡 (参见第 309 页)。          |
|  | 单击此按钮以显示 <b>输出</b> 选项卡 (参见第 312 页)。           |
|  | 单击此按钮以显示 <b>输入</b> 选项卡 (参见第 308 页)。           |

| 显示                                                                                 | 描述                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
|   | 单击此按钮以显示 <b>AT</b> 选项卡 (参见第 310 页)。                                  |
|   | 单击此按钮以显示 <b>AT</b> 选项卡 (参见第 310 页)。                                  |
|   | 在 <b>输入</b> 选项卡 (参见第 308 页) 的 <b>转换</b> 区域中选中 <b>授权</b> 选项时, 将出现该按钮。 |
|   | 在 <b>输入</b> 选项卡 (参见第 308 页) 的 <b>报警</b> 区域中选中 <b>授权</b> 选项时, 将出现该按钮。 |
|   | 若 <b>限制</b> 与 <b>输出</b> 选项卡 (参见第 312 页) 中限制区域的约束条件不一致, 则会出现该按钮。      |
|   | 若手动模式与 <b>输出</b> 选项卡 (参见第 312 页) 中手动模式区域的约束条件不一致, 则会出现该按钮。           |
|  | 单击此按钮以显示 <b>输出</b> 选项卡 (参见第 312 页)。                                  |
|  | 在 <b>输出</b> 选项卡 (参见第 312 页) 的“输出 PWM”区域中选中 <b>授权</b> 选项时, 将出现该按钮。    |

## 输入选项卡

### 简介

本节介绍 PID 的输入选项卡。输入选项卡用于输入 PID 输入参数。

仅当处于离线模式以及从常规选项卡中选择某一操作模式后，方可访问此选项卡。

### 描述

下表描述了您可以定义的设置。

| 参数  | 描述                                                            |                                                                                                                                             |
|-----|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 测量  | 指定含有待控制的过程值的变量。<br>默认量程为 0 到 10,000。您可以输入存储器字 (%MWxx) 或模拟量输入。 |                                                                                                                                             |
| 转换  | 授权                                                            | 激活此框以将过程值 [0...10,000] 转换为线性范围 [最小值 ... 最大值]。                                                                                               |
|     | 最小值<br>最大值                                                    | 指定转换量程的最小值和最大值。随后，过程值便会在 [最小值 ... 最大值] 区间内自动重新转换。<br>最小值或最大值可为存储器字 (%MWxx)、常量字 (%KWxx) 或介于 -32768 和 +32767 之间的某个值。<br><b>注意：最小值必须小于最大值。</b> |
| 滤波器 | 授权                                                            | 激活此框以将滤波器应用于测量的输入。                                                                                                                          |
|     | (100 毫秒)                                                      | 指定介于 0 和 10000 之间的滤波器值或存储器字地址 (%MWxx)。滤波器时基单位为 100 毫秒。                                                                                      |
| 报警  | 授权                                                            | 激活此框以在输入变量中激活报警。<br>报警值应根据转换阶段完成后得到的过程变量进行确定。转换激活时，报警值必须介于最小值到最大值之间。否则，报警值将介于 0 到 10,000 之间。                                                |
|     | 低<br>输出                                                       | 在低字段中指定低位报警值。<br>该值可为存储器字 (%MWxx)、常量 (%KWxx) 或直接值。<br>输出必须包含位的地址（当达到下限时该位将设为 1）。输出可为存储器位 (%Mxx) 或输出。                                        |
|     | 高<br>输出                                                       | 在高字段中指定高位报警值。<br>该值可为存储器字 (%MWxx)、常量 (%KWxx) 或直接值。<br>输出必须包含位的地址（当达到上限时该位将设为 1）。输出可为存储器位 (%Mxx) 或输出。                                        |

## PID 选项卡

### 简介

PID 选项卡用于输入内部 PID 参数。

仅当处于离线模式以及已从**常规**选项卡中选择某一操作模式后，方可访问该选项卡。

### 描述

下表描述了您可以定义的设置：

| 参数                                                                                                                                | 描述                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 设置点                                                                                                                               | 指定 PID 设置点值。该值可为内存字 (%MWxx)、常量字 (%KWxx) 或直接值。因此，当禁止转换时，该值必须介于 0 和 10,000 之间。否则，它必须介于用于转换的 <b>最小值和最大值</b> 之间。                                                                                                                  |
| 修正器类型                                                                                                                             | 若先前已在 PID 属性表中选择 <b>PID</b> 或 <b>AT + PID</b> 操作模式，PID 下拉列表中选择所需的校正器类型 ( <b>PID</b> 或 <b>PI</b> )。若已选择其他模式 ( <b>AT</b> 或 <b>字地址</b> )，则 <b>校正器类型</b> 将设为 <b>自动</b> 并灰化（无法手动对其进行修改）。若已从下拉列表中选择 <b>PI</b> ，Td 参数将强制设为 0 并禁用该字段。 |
| 参数 <sup>(1)</sup>                                                                                                                 | <b>Kp (x0,01s)</b><br>指定 PID 比例增益，并乘以 100。<br>该值可为内存字 (%MWxx)、常量字 (%KWxx) 或直接值。<br>Kp 参数的有效范围为：0 < Kp < 10,000。<br><b>注意：</b> 若误将 Kp 设为 0 (Kp ≤ 0 时无效)，则 PID 功能将自动赋以默认值 PID 功能。                                               |
|                                                                                                                                   | <b>Ti (x0,1s)</b><br>为 0.1 秒时基指定积分时间。<br>该值可为内存字 (%MWxx)、常量字 (%KWxx) 或直接值。<br>该值必须介于 0 到 36,000 之间。<br><b>注意：</b> 要禁用 PID 的积分作用，请将该系数设为 0。                                                                                    |
|                                                                                                                                   | <b>Td (x0,1s)</b><br>指定 0.1 秒时基的微分时间。<br>该值可为内存字 (%MWxx)、常量字 (%KWxx) 或直接值。<br>该值必须介于 0 到 10,000。<br><b>注意：</b> 要禁用 PID 的微分作用，请将该系数设为 0。                                                                                       |
| 采样周期                                                                                                                              | 在此处指定 10 <sup>PID-2</sup> 秒（10 毫秒）时基的采样周期。<br>该值可为内存字 (%MWxx)、常量字 (%KWxx) 或直接值。<br>该值必须介于 1（0.01 秒）到 10,000（100 秒）。                                                                                                           |
| <b>(1)</b> 启用自整定后，您便无需再设置 Kp、Ti 和 Td 参数，因为自整定算法将以自动执行和编程方式自动对这些参数进行设置。在此情况下，您必须在这些字段中仅输入 <b>内部字地址</b> (%MWxx)。启用自整定功能后请勿输入常量或直接值。 |                                                                                                                                                                                                                               |

## AT 选项卡

### 简介

**AT** 选项卡与自整定功能有关。有关更多详细信息，请参阅使用自整定进行 PID 调节（参见第 295 页）。

仅当处于离线模式以及已从**常规**选项卡中选择某一操作模式后，方可访问该选项卡。

### 描述

PID 自整定是一个开放回路过程，它直接作用于控制过程，并只接受过程值 (PV) 极限和输出设定点提供的调节或极限。因此，必须在过程指定的允许范围内仔细选择这两个值，以避免潜在的过程过载。

### 警告

#### PID 运行不稳定

- 必须在充分了解过程值 (PV) 极限和输出设定点值对于机器或者过程影响的条件下对其进行设置。
- 切勿超出过程值和输出设定点值的允许范围。

**不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。**

### 警告

#### 意外的设备操作

切勿将继电器输出与 PID 功能结合使用。

**不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。**

下表描述了您可以定义的设置：

| 字段           | 描述        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>AT 模式</b> | <b>授权</b> | 激活此框以启用自整定操作。<br>该复选框有两种使用方式，具体取决于您在 PID 功能的 <b>常规</b> 选项卡中是手动设置操作模式还是通过字地址： <ul style="list-style-type: none"> <li>● 如果从<b>常规</b>选项卡（参见第 305 页）中将<b>操作模式</b>设置为 <b>PID + AT</b> 或 <b>AT</b>，则将激活<b>授权</b>选项且不可编辑。</li> <li>● 如果通过字地址 <math>\%MWx</math>（<math>\%MWx = 2: \text{PID} + \text{AT}</math>；<math>\%MWx = 3: \text{AT}</math>）设置操作模式，则必须手动激活<b>授权</b>选项，以便能够配置自整定参数。</li> </ul> |

| 字段        | 描述         |                                                                                  |
|-----------|------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 测量范围      | 授权         | 激活此框以启用范围测量。<br><b>注意：</b> 如果禁用范围测量，则 <b>最小值</b> 将设置为 0， <b>最大值</b> 将设置为 10000。  |
|           | 最小值<br>最大值 | 指定范围测量的最小值和最大值。<br>该值可以是介于 1 和 10000 之间的立即值或存储器字 %MWx。<br><b>注意：</b> 最小值必须小于最大值。 |
| 动态 AT 修正器 | 动态 AT 修正器  | 此参数允许您选择 AT 过程的动态。此参数影响 AT 过程计算的比例增益 (Kp) 值。                                     |
| AT 触发器    | AT 触发器     | 此参数允许您每次在专用位（存储器位或数字量输入位）上检测到上升沿时启动 AT 过程。                                       |

### 计算的 Kp、Ti、Td 系数

一旦完成自整定过程，计算的 Kp、Ti 和 Td PID 系数将存储到其各自的存储器字 (%MWx) 中。

## 输出选项卡

### 简介

该选项卡用于输入 PID 输出参数。

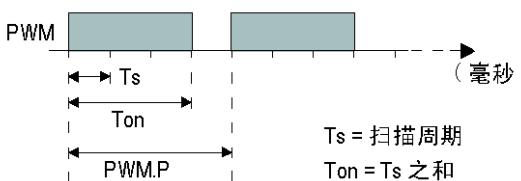
仅当处于离线模式以及已从**常规**选项卡中选择某一操作模式后，方可访问该选项卡。

### 描述

下表描述了您可以定义的设置：

| 字段                                                                                                                                                     | 描述                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>操作</b>                                                                                                                                              | <p>在此指定在过程上执行的 PID 操作的类型。可用选项有三个：<b>反向</b>、<b>直接</b>和<b>位地址</b>。如果增大输出导致过程值测量值增大，请定义反向操作（“反向”）；反之，如果这导致过程值下降，请将 PID 设置为直接（“直接”）。</p> <p>如果选择<b>位地址</b><sup>(1)</sup>，则可以通过修改关联位（存储器位 (%Mxx) 或输入地址 (%Ix.y)）来修改操作类型。</p> <p>如果操作为<b>直接</b>，则将内存位设置为 1；如果操作为<b>反向</b>，则将内存位设置为 0。</p>                                     |
| <b>限制</b>                                                                                                                                              | <p>指定是否要对 PID 输出施加限制。可用选项有 3 个：<b>启用</b>、<b>禁用</b>和<b>位地址</b>。选择<b>启用</b>可将位设置为 1，选择<b>禁用</b>可将位设置为 0。</p> <p>选择<b>位地址</b>则可通过修改关联位（存储器位 (%Mxx) 或输入地址 (%Ix.y)）来进行位限制管理。</p> <p>设置 PID 输出的上限和下限。</p> <p><b>最小值</b>或<b>最大值</b>可为内存字 (%MWxx)、常量字 (%KWxx) 或介于 1 和 10,000 之间的某个值。</p> <p><b>注意：最小值</b>必须总是小于<b>最大值</b>。</p> |
| <b>手动模式</b>                                                                                                                                            | <p>指定是否要将 PID 更改为手动模式。可用选项有 3 个：<b>启用</b>、<b>禁用</b>和<b>位地址</b>。</p> <p>如果选择<b>位地址</b>，则可以修改关联位（内存位 (%Mxx) 或输入），以便使用程序切换到手动模式（位设为 1）或自动模式（位设为 0）。</p> <p>手动模式的<b>输出</b>必须包含您希望在 PID 处于手动模式（参见第 298 页）时分配给模拟量输出的值。此<b>输出</b>可以是字 (%MWxx) 或 [0...10,000] 格式的直接值。</p>                                                      |
| <b>模拟量输出</b>                                                                                                                                           | <p>指定在自整定模式时要使用的 PID 输出。</p> <p>此<b>模拟输出</b><sup>(2)</sup>可以是存储器字地址或模拟输出地址。</p>                                                                                                                                                                                                                                        |
| <p><b>(1)</b> 启用自整定时，自整定算法自动为控制过程确定正确的动作类型（“直接”或“反向”）。然后，必须在相关的<b>位地址</b>文本框中仅输入一个存储器位 (%Mxx)。</p> <p><b>(2)</b> 输入存储器地址 (%MWxx) 或模拟输出地址 (%QWx.y)。</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |



| 字段                                                                                                                                       | 描述                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>输出 PWM</b>                                                                                                                            | <p>选中此框可使用 PID 的 PWM 功能。</p> <p>请在<b>周期 (0.1 秒)</b>文本框中指定调制周期。此周期必须是介于 1 到 500 之间的值，可以是内存字 (%MWxx) 或常量字 (%KWxx)。PWM 精确度取决于 PWM 周期和扫描周期。当 PWM 比率 (%PWM.R) 有最多值时，该精确度会有所提升。例如，当扫描周期为 20 微秒且 PWM 周期为 200 微秒时，PWM.R 的值可为 0%、10%、20%、30%、40%、50%、60%、70%、80%、90%、100%。当扫描周期为 50 微秒且 PWM 周期为 200 微秒时，PWM.R 的值可为周期 PWM.P 的 0%、25%、50%、75% 和 100%。</p> <p style="text-align: center;"><b>示例：PWM.R = 75%</b></p>  <p>指定 PWM 输出位作为<b>输出</b>中的值。该值可以是内存位 (%Mxx) 或输出地址。有关 PWM 功能的详细信息，请参阅逻辑控制器的<b>功能库指南</b>。</p> |
| <p>(1) 启用自整定时，自整定算法自动为控制过程确定正确的动作类型（“直接”或“反向”）。然后，必须在相关的<b>位地址</b>文本框中仅输入一个存储器位 (%Mxx)。</p> <p>(2) 输入存储器地址 (%MWxx) 或模拟输出地址 (%QWx.y)。</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

## 节 14.5

### PID 编程

---

#### 使用 PID 功能

本节介绍如何使用 **PID** 功能并提供其编程指南。

#### 本节包含了哪些内容？

本节包含了以下主题：

| 主题              | 页   |
|-----------------|-----|
| 描述              | 315 |
| 编程和配置           | 317 |
| PID 状态和检测到的错误代码 | 318 |

## 描述

### 简介

比例 - 积分 - 微分 (PID) 是一个广泛用于工业控制系统的常规控制回路反馈机制 (控制器)。PID 控制器使用一个涉及 3 个独立常量参数 (分别以 P、I 和 D 表示的比例、积分和微分值) 的算法。

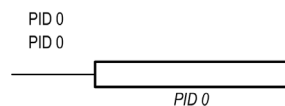
### 主要功能

SoMachine Basic PID 功能的主要功能如下所示:

- 模拟量输入
- 可配置测量值的线性转换
- 高位或低位可配置输入报警
- 模拟量或 PWM 输出
- 可配置输出的切断
- 可配置的直接或反向操作
- 自整定功能

### 示意图

这是 PID 的梯形图编辑器中的 SoMachine Basic 功能:



**注意:** PID 和 PID 编号之间必须有空格 (例如, PID< 空格>0)。

### 参数

与 Timer 或 Counter 功能块不同, PID 中没有 SoMachine Basic 功能块。指令 [PID x] 仅支持 PID 控制回路功能, 其中 x 是 PID 编号。

要配置 PID 功能, 请转至编程窗口, 单击工具 → PID, 然后编辑 PID 属性 (请参阅下表了解配置参数)。

PID 功能具有以下参数:

| 参数  | 描述                        | 值                                                          |
|-----|---------------------------|------------------------------------------------------------|
| 已使用 | 如果在项目的任意位置使用了 I/O, 则选中该参数 | True/False<br>False (缺省值)                                  |
| PID | 当前 PID 对象的名称              | 程序只能包含数量有限的 PID 功能。有关逻辑控制器中提供的 PID 对象的最大数量, 请参阅“对象的最大数量”表。 |

## PID 功能

| 参数    | 描述           | 值                                                                 |
|-------|--------------|-------------------------------------------------------------------|
| 符号    | 当前 PID 对象的符号 | 与此 PID 对象关联的符号。有关详细信息，请参阅定义符号 (参见 <i>SoMachine Basic, 操作指南</i> )。 |
| [...] | 用于启动助手的按钮    | 单击可显示 <b>PID 助手</b> 画面。有关详细信息，请参阅 <b>PID 助手</b> (参见第 302 页)。      |
| 注释    | 注释           | 可以将注释与此对象进行关联。                                                    |

## 编程和配置

### 简介

本节介绍了如何对 SoMachine Basic PID 控制器。

### 启用 PID 控制器

以下示例在位 %M 设置为 1 的情况下启用 PID 0 0 控制器循环：

| 梯级 | 指令                |
|----|-------------------|
| 0  | LD %M0<br>[PID 0] |

**注意：**请参阅可转换性过程 (参见第 145 页) 以获取等效梯形图。

### PID 模拟测量

该 PID 功能使用模拟测量和设置点来完成 PID 纠正，并以相同的格式生成模拟指令或在数字量输出中生成 PWM。

要以全量程（最高分辨率）使用 PID，请以 [0...10,000] 格式配置 PID 控制器测量专用的模拟量输入。但是，如果使用缺省配置 [0...4095]，PID 控制器仍将正常运行。

### 配置扫描周期

在使用 SoMachine Basic PID 控制器时，您必须将逻辑控制器的扫描模式配置为**周期**扫描模式（**程序**选项卡，**任务** → **主任务**）。在周期扫描模式下，逻辑控制器均会以定期时间间隔开始每次扫描，以便使整个测量期间的采样率都一致。有关配置扫描模式的详细信息，请参阅 **SoMachine 基本操作指南**。

在周期扫描模式下，如果逻辑控制器的扫描时间超过用户程序定义的周期，则系统会将系统位 %S19 设置为 1。

## PID 状态和检测到的错误代码

### 简介

SoMachine Basic PID 控制器能够将 PID 控制器和自整定过程的当前状态写入到用户定义的存储器字中。有关如何启用和配置 PID 状态存储器字的详细信息，请参阅 PID 助手（参见第 305 页）的常规选项卡（参见第 302 页）。

PID 状态存储器字可以记录以下类型的 PID 信息：

- PID 控制器的当前状态
- 自整定过程的当前状态
- PID 检测到的错误代码
- 自整定检测到的错误代码

**注意：**该 PID 状态存储器字为只读。

### PID 状态存储器字

| PID 状态     | 描述            |
|------------|---------------|
| 0000（十六进制） | PID 控制未处于活动状态 |
| 2000（十六进制） | PID 控制正在进行    |
| 4000（十六进制） | PID 设定点已到达    |

### 自整定状态存储器字

| 自整定状态      | 描述                     |
|------------|------------------------|
| 0100（十六进制） | 自整定阶段 1（参见第 296 页）正在进行 |
| 0200（十六进制） | 自整定阶段 2（参见第 296 页）正在进行 |
| 0400（十六进制） | 自整定阶段 3（参见第 296 页）正在进行 |
| 0800（十六进制） | 自整定阶段 4（参见第 296 页）正在进行 |
| 1000（十六进制） | 自整定阶段完成                |

## PID 检测到的错误代码

该表描述了 PID 控制期间可能会检测到的潜在错误：

| 检测到的错误代码    | 描述                  |
|-------------|---------------------|
| 8001 (十六进制) | 操作模式值超出范围           |
| 8002 (十六进制) | 线性转换的最大最小值相等        |
| 8003 (十六进制) | 离散量输出的上限低于下限        |
| 8004 (十六进制) | 过程值限制超出线性转换范围       |
| 8005 (十六进制) | 过程值限制小于 0 或大于 10000 |
| 8006 (十六进制) | 设置点超出线性转换范围         |
| 8007 (十六进制) | 设置点小于 0 或大于 10000   |
| 8008 (十六进制) | 控制动作与自整定开始时确定的动作不一致 |

## 自整定检测到的错误代码

下表记录了自整定检测到的错误消息，并介绍了可能的原因以及故障排除操作：

| 检测到的错误代码    | 描述                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8009 (十六进制) | 已达到过程值 (PV) 限制。由于自整定是一个开放回路过程，因此过程值 (PV) 限制将用作最大允许值。                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 800A (十六进制) | 采样周期过短，或输出设置点过低。拉长采样周期或增大自整定输出设置点值。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 800B (十六进制) | $K_p$ 为零。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 800C (十六进制) | 时间常量为负，因此采样周期可能过长。有关详细信息，请参阅自整定使用限制 (参见第 297 页)。                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 800D (十六进制) | 延迟为负。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 800E (十六进制) | <p>计算 <math>K_p</math> 时检测到错误。自整定算法不稳定 (未整合)。这可能是由于：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 自整定期间的过程干扰使得过程静态增益评估失真。</li> <li>● 过程值瞬时响应不够大，无法进行自整定来确定静态增益。</li> <li>● 综上所述。</li> </ul> <p>检查 PID 和自整定参数并进行调整，以改善整合。同时检查有无可能影响过程值的干扰。尝试修改：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 输出设置点</li> <li>● 采样周期</li> </ul> <p>请确保自整定过程中无过程干扰。</p> |
| 800F 十六进制   | 时间常量超过延迟比率， $\tau/\theta > 20$ 。PID 调节可能不再稳定。有关更多详细信息，请参阅自整定使用限制 (参见第 297 页)。                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 8010 (十六进制) | 时间常量超过延迟比率， $\tau/\theta < 2$ 。PID 调节可能不再稳定。有关详细信息，请参阅自整定使用限制 (参见第 297 页)。                                                                                                                                                                                                                                                                          |

## PID 功能

---

| 检测到的错误代码    | 描述                                                                                       |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8011 (十六进制) | 已超过静态增益 $K_p$ 的限值, $K_p > 10,000$ 。某些应用程序变量的测量灵敏度可能太低。范围必须重新调整在 $[0 \dots 10,000]$ 区间之内。 |
| 8012 (十六进制) | 已超过积分时间常量 $T_i$ 的计算值, $T_i > 20,000$ 。                                                   |
| 8013 (十六进制) | 已超过微分时间常量 $T_d$ 的计算值, $T_d > 10,000$ 。                                                   |



---

## 节 14.6

### PID 参数

---

#### 本节包含了哪些内容？

本节包含了以下主题：

| 主题           | 页   |
|--------------|-----|
| PID 参数的作用和影响 | 322 |
| PID 参数调整方法   | 324 |

## PID 参数的作用和影响

### 简介

本节对 PID 参数的作用和影响进行了描述。

### PID 控制器模型

SoMachine Basic PID 控制器实现了混合（串行 - 并行）PID 修正。积分和微分操作将以独立和并行方式执行。比例操作会对积分和微分操作的组合输出的产生作用。

### 算法

根据积分时间常量 ( $T_i$ ) 的值，可以使用两种不同的算法：

- 如果  $T_i \neq 0$ ，使用增量算法，
- 如果  $T_i = 0$ ，使用位置算法及应用于 PID 输出的 +5000 偏移。

### 操作的影响

比例动作用于影响过程响应速度。比例动作增加表示：

- 响应更快
- 静态误差更少
- 稳定性降低

积分动作用于消除静态误差。积分动作增加（即积分时间  $T_i$  缩短）表示：

- 响应更快
- 稳定性降低

微分动作是可预见的。实际上，它有考虑到偏差中的变化速度（这样就能通过在偏差增大时加快过程响应时间并在偏差减小时减慢过程响应时间来参与更改操作）。微分动作增加（即积分时间增加）代表：

- 响应更慢
- 过冲减少

**注意：**从微分时间的角度考虑， $T_d$  是用于参与微分变化的时间。 $T_d$  值太低或太高都会导致有害振荡。

必须针对各个动作在速度和稳定性之间找到适当的折中方案。

### PID 控制回路的限制

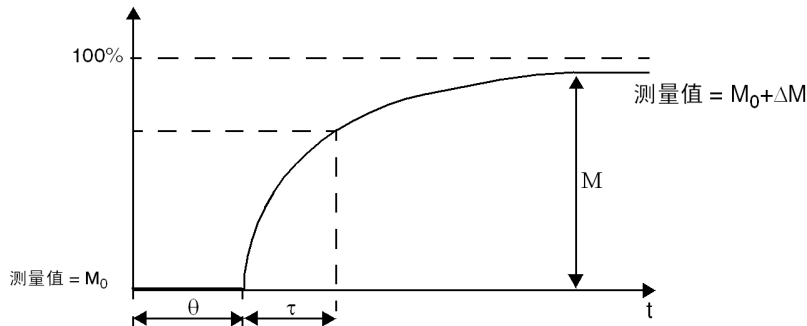
过程被吸收到具有转移功能的纯一阶延迟：

$$H(p) = K \times \frac{e^{-\theta p}}{1 + \tau p}$$

其中：

$\tau$ ：模型时间常量

$\theta$ ：模型延迟



过程控制性能取决于比率  $\frac{\tau}{\theta}$

在以下域中可以实现适当的 PID 过程控制： $2 < \frac{\tau}{\theta} < 20$

PID 过程控制最适用于满足以下条件的过程调节：

- 对于  $\frac{\tau}{\theta} < 2$ ，也就是说，对于快速控制回路（低  $\theta$ ）或对于具有大延迟（高  $t$ ）的过程而言，PID 过程控制并不适用。在此类情况下，应使用更复杂的算法。
- 对于  $\frac{\tau}{\theta} > 20$ ，使用阈值加滞后值的过程控制就足够了。

## PID 参数调整方法

### 简介

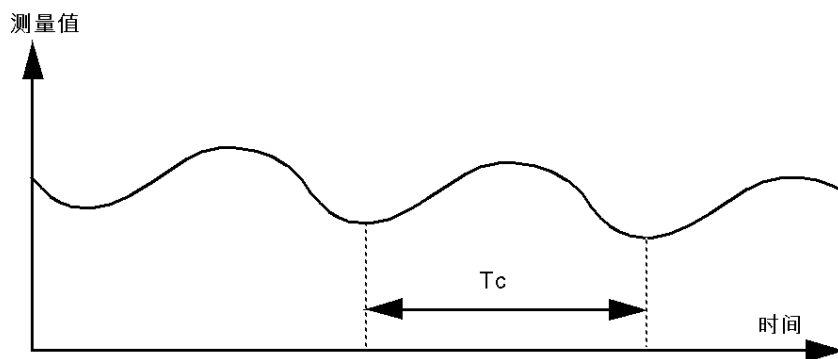
调整 PID 参数的方法有很多种。首选方法是 Ziegler 和 Nichols，它们具有 2 个变体：

- 闭合回路调整
- 开放回路调整

在实现其中任一方法之前，必须设置 PID 动作（参见第 312 页）。

### 闭合回路调整

该原理是使用比例命令（ $T_i = 0$ 、 $T_d = 0$ ），从而通过增大比例系数来启动过程，直到过程在将级别应用于 PID 修正器设定点后再次开始振荡为止。需要提高导致非衰减振荡的关键比例增益（ $K_{pc}$ ）和振荡周期（ $T_c$ ），以降低实现最佳调节的值。



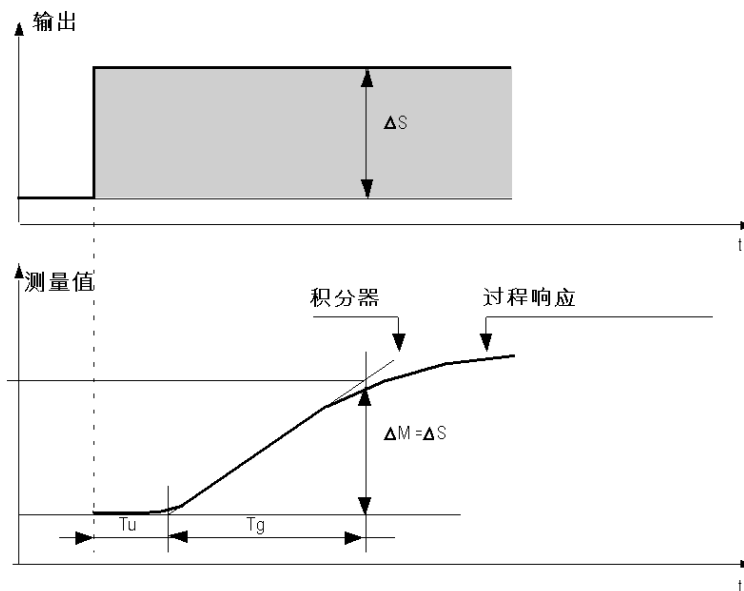
基于所使用的修正器类型（PID 或 PI），系数调整将通过以下值来执行：

| 修正器 | Kp: 比例增益      | Ti: 积分时间          | Td: 微分  |
|-----|---------------|-------------------|---------|
| PID | $K_{pc}/1.7$  | $T_c/2$           | $T_c/8$ |
| PI  | $K_{pc}/2.22$ | $0.83 \times T_c$ | —       |

通过自整定实现 PID 时，**动态 AT 修正器**参数将影响比例增益（Kp）值。在 AT 过程中计算比例增益取决于选择的动态修正器速度。选择**快速**将提供快速响应并带有更多过冲，而选择**慢速**则提供较慢的响应时间并带有较少的过冲。

## 开放回路调整

由于调节器处于手动模式 (参见第 298 页), 因此您将电平施加于输出, 并使过程响应的启动方式与具有纯延迟时间的积分器相同。



右手边的交点代表具有时间轴的积分器, 该交点确定时间  $T_u$ 。接下来,  $T_g$  时间定义为所控制变量 (测量值) 获得与调节器输出相同的变化幅度 (量程的百分比) 所需的时间。

基于所使用的修正器类型 (PID 或 PI), 系数调整将通过以下值来执行:

| 修正器 | Kp: 比例增益       | Ti: 积分时间         | Td: 微分           |
|-----|----------------|------------------|------------------|
| PID | $-1.2 T_g/T_u$ | $2 \times T_u$   | $0.5 \times T_u$ |
| PI  | $-0.9 T_g/T_u$ | $3.3 \times T_u$ | —                |

**注意:** 有关参数单位的详细信息, 请参阅 PID 选项卡 (参见第 309 页)。

该调整方法会提供一个非常动态的命令, 这体现在设置点脉冲变化期间会发生有害过冲。在这种情况下, 请降低比例增益, 直到获得所需行为为止。此方法不需要任何关于过程的本质和顺序的假设。您可以将其应用于稳定的过程, 就像将其应用到真实的积分过程一样。对于慢速过程 (例如, 玻璃行业), 用户只需要响应的开端就能调节系数  $K_p$ 、 $T_i$  和  $T_d$ 。



---

# 章 15

## 系统对象

---

### 本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

| 主题        | 页   |
|-----------|-----|
| 系统位 (%S)  | 328 |
| 系统字 (%SW) | 335 |

## 系统位 (%S)

### 简介

本节介绍有关系统位功能的信息。

### 显示系统位属性

遵循以下步骤以显示系统位属性：

| 步骤 | 操作                              |
|----|---------------------------------|
| 1  | 选择编程窗口左侧区域的工具选项卡。               |
| 2  | 单击系统对象 → 系统位。<br>结果：画面中显示系统位属性。 |

### 系统位属性

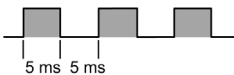
下表介绍了系统位的每个属性：

| 参数  | 可编辑 | 值          | 缺省值   | 描述                                                                                                         |
|-----|-----|------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 已使用 | 否   | True/False | False | 指示是否正在程序中引用系统位。                                                                                            |
| 地址  | 否   | %Si        | —     | 显示系统位地址，其中 i 是位编号，表示系统位在存储器中的顺序位置。如果控制器具有最多 n 个系统位，则 i 的值以 0...n-1 形式提供。例如，%S4 是系统位 4。                     |
| 符号  | 是   | —          | —     | 与系统位关联的符号。<br>在符号列中双击，然后键入要与此系统位关联的符号的名称。<br>如果某个符号已经存在，则可以右键单击符号列，然后选择搜索并替换，在整个程序和 / 或程序注释中查找并替换出现此符号的地方。 |
| 注释  | 是   | —          | —     | 与系统位关联的注释。<br>双击注释列，然后键入要与系统位关联的可选注释。                                                                      |



## 系统位介绍

下表介绍系统位并说明如何对它们进行控制：

| 系统位                                                                                                                    | 功能                                         | 描述                                                                                                                                                       | 初始状态 | 控制                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------|
| %S0                                                                                                                    | 冷启动                                        | 通常设置为 0，通过以下方式设置为 1：<br><ul style="list-style-type: none"> <li>● 电源恢复而数据丢失（电池故障），</li> <li>● 用户程序或动态数据表。</li> </ul> 该位在第一次完全扫描的过程中设置为 1。系统在下次扫描前将其复位为 0。 | 0    | S 或 U→S, SIM      |
| %S4<br>%S5<br>%S6<br>%S7                                                                                               | 时基：10 毫秒<br>时基：100 毫秒<br>时基：1 秒<br>时基：1 分钟 | 状态变化的速率由内部时钟测量。状态变化的速率与控制器扫描不同步。<br>示例：%S4<br>                          | -    | S、SIM<br>(%S4 除外) |
| %S10                                                                                                                   | I/O 通讯状态                                   | 通常设置为 1（在控制面板上为 TRUE）。当检测到 I/O 通讯中断时，此位可由系统设置为 0（在控制面板上为 FALSE）。                                                                                         | 1    | S                 |
| %S11                                                                                                                   | 看门狗溢出                                      | 通常设置为 0。如果程序执行时间（扫描时间）超过最大扫描时间（软件看门狗）或处理器过载（%SW75 超过 80%），则系统可以将该位设置为 1。<br>看门狗溢出将导致控制器状态更改为“暂停”。                                                        | 0    | S                 |
| %S12                                                                                                                   | PLC 处于“运行”模式                               | 该位反映控制器的运行状态。<br>系统按照如下方式设置该位：<br><ul style="list-style-type: none"> <li>● 当控制器处于运行状态时设置为 1，</li> <li>● 当控制器处于停止、初始化或任何其他状态时，将该位设置为 0。</li> </ul>        | 0    | S, SIM            |
| %S13                                                                                                                   | “运行”模式下的第一个循环                              | 通常设置为 0，在控制器状态更改为“运行”后的第一次扫描过程中，系统将该位设置为 1。                                                                                                              | 1    | S, SIM            |
| %S15                                                                                                                   | 强制输入                                       | 通常设置为 0。如果强制至少一个输入，则将被系统设为 1。                                                                                                                            | 0    | S, SIM            |
| %S16                                                                                                                   | 强制输出                                       | 通常设置为 0。如果强制至少一个输出，则将被系统设为 1。                                                                                                                            | 0    | S, SIM            |
| <b>S</b> 由系统控制<br><b>U</b> 由用户控制<br><b>U→S</b> 由用户设置为 1，由系统复位为 0<br><b>S→U</b> 由系统设置为 1，由用户复位为 0<br><b>SIM</b> 在隔离器中应用 |                                            |                                                                                                                                                          |      |                   |

## 系统对象

| 系统位                                                                                                                    | 功能                 | 描述                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 初始状态 | 控制       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------|
| %S17                                                                                                                   | 最后弹出的位             | 通常设置为 0。它由系统根据最后弹出的位的值进行设置。<br>它指示最后弹出的位的值。                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0    | S→U, SIM |
| %S18                                                                                                                   | 算术溢出或错误            | 通常设置为 0。在执行 16 位操作时发生溢出的情况下，设置为 1，即： <ul style="list-style-type: none"> <li>● 结果大于 + 32767 或小于 - 32768（单字长），</li> <li>● 结果大于 + 2147483647 或小于 - 2147483648（双字长），</li> <li>● 结果大于 + 3.402824E+38 或小于 - 3.402824E+38（浮点数），</li> <li>● 除零，</li> <li>● 负数的平方根，</li> <li>● BTI 或 ITB 转换无效：BCD 值超出限制。</li> </ul> 在每个有溢出风险的操作之后必须由用户程序对其进行测试；如果发生溢出，用户程序将其复位为 0。 | 0    | S→U, SIM |
| %S19                                                                                                                   | 扫描周期溢出<br>(周期性扫描)  | 通常为 0，如果扫描周期溢出（扫描时间大于用户程序在配置时定义的周期或 %SW0 中编写的周期），则系统将该位设置为 1。<br>该位由用户程序复位为 0。                                                                                                                                                                                                                                                                            | 0    | S→U      |
| %S20                                                                                                                   | 索引溢出               | 通常为 0，当索引对象的地址小于 0 或大于对象的最大大小时，该位设置为 1。<br>在每个有溢出风险的操作之后必须由用户程序对其进行测试；如果发生溢出，则复位为 0。                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0    | S→U, SIM |
| %S21                                                                                                                   | GRAF CET（顺序功能图）初始化 | 通常设置为 0，通过以下方式设置为 1： <ul style="list-style-type: none"> <li>● 冷重启，%S0 = 1，</li> <li>● 用户程序（仅在预处理程序部分），使用设置指令(S %S21)或设置线圈-(S)-%S21，</li> <li>● 终端</li> </ul> 在状态 1，它导致 GRAF CET 初始化。禁止活动步并激活初始步。<br>在 GRAF CET 初始化之后，系统将其复位为 0。                                                                                                                           | 0    | U→S, SIM |
| %S22                                                                                                                   | GRAF CET（顺序功能图）复位  | 通常设为 0，仅在预处理过程中可以由程序设置为 1。<br>在状态 1，它导致整个 GRAF CET 的活动步被禁止。在开始执行顺序处理时系统会将其复位为 0。                                                                                                                                                                                                                                                                          | 0    | U→S, SIM |
| <b>S</b> 由系统控制<br><b>U</b> 由用户控制<br><b>U→S</b> 由用户设置为 1，由系统复位为 0<br><b>S→U</b> 由系统设置为 1，由用户复位为 0<br><b>SIM</b> 在隔离器中应用 |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |          |

| 系统位                                                                                                                                   | 功能                                | 描述                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 初始状态 | 控制       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------|
| %S23                                                                                                                                  | 预设并冻结<br>GRAFCET（顺序<br>功能图）       | 通常设置为 0，仅在预处理程序模块中可以由程序设置为 1。<br>设置为 1 时，该位确认 GRAFCET 的预置。将该位保持在 1 会冻结 GRAFCET（冻结该图形）。在开始执行顺序处理时系统会将其复位为 0，以确保 GRAFCET 图形从冻结位置继续移动。                                                                                                                                                 | 0    | U→S, SIM |
| %S33                                                                                                                                  | 以太网服务器配置的<br>读取或写入选择<br>(读取 / 更改) | 通常设置为 0。<br>● 设置为 0，%SW33 至 %SW38 包含使用中的以太网参数（声明的 IP 或由 BOOTP 分配的 IP 或自动分配 IP）。这些参数是在应用程序中配置参数或者 SD 卡中后配置参数（在后一种情况下，%SW98、%SW99 或 %SW100 不是 0）。<br>● 设置为 1（如果未在使用后配置），然后由 %SW33 到 %SW38 提供新配置。<br>用户程序和系统（在冷重启时）可以将该位设置为其初始状态 0。然后，复位以太网以应用应用程序配置，不管当前配置如何。<br>如果在使用后配置，则此位不能设置为 1。 | 0    | U→S      |
| %S34                                                                                                                                  | 以太网自动协商                           | 设置为 0 可允许自动协商速度和半双工或全双工模式。<br>设置为 1 可强制使用 %S35 和 %S36 中设置的部分特定配置。<br><b>注意：</b> %S34、%S35 或 %S36 状态的更改将导致重新初始化以太网通道，因此，在更改后，以太网通道将有几分钟不可用。                                                                                                                                          | 0    | U        |
| %S35                                                                                                                                  | 以太网半双工 / 全双工模式                    | 如果 %S34 = 0（自动协商），则由系统设置此位，对用户来说是只读的。但如果 %S34 = 1，则根据用户设置的此位的值来强制使用模式。<br>● 如果为半工，则设置为 0，<br>● 如果为双工，则设置为 1。<br><b>注意：</b> %S34、%S35 或 %S36 状态的更改将导致重新初始化以太网通道，因此，在更改后，以太网通道将有几分钟不可用。                                                                                               | -    | U 或 S    |
| <p><b>S</b> 由系统控制<br/> <b>U</b> 由用户控制<br/> <b>U→S</b> 由用户设置为 1，由系统复位为 0<br/> <b>S→U</b> 由系统设置为 1，由用户复位为 0<br/> <b>SIM</b> 在隔离器中应用</p> |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |          |

系统对象

| 系统位                                                                                                                                   | 功能                        | 描述                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 初始状态 | 控制    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------|
| %S36                                                                                                                                  | 以太网速度                     | <p>如果 %S34 = 0（自动协商），则由系统设置此位，对用户来说是只读的。但如果 %S34 = 1，则根据用户设置的此位的值来强制使用模式。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 如果为 10 Mbps，则设置为 0</li> <li>● 如果为 100 Mbps，则设置为 1</li> </ul> <p><b>注意：</b>%S34、%S35 或 %S36 状态的更改将导致重新初始化以太网通道，因此，在更改后，以太网通道将有几分钟不可用。</p>                                                 | -    | U 或 S |
| %S38                                                                                                                                  | 允许将事件置于事件队列中              | <p>通常为 1。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 设置为 0，则不能将事件置于事件队列中。</li> <li>● 设置为 1，则一检测到事件就将其置于事件队列中。</li> </ul> <p>用户程序和系统（在冷重启时）可以将该位设置为其初始状态 1。</p>                                                                                                                                                | 1    | U→S   |
| %S39                                                                                                                                  | 事件队列的饱和度                  | <p>通常为 0。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 设置为 0，则报告所有事件。</li> <li>● 设置为 1，则至少丢失一个事件。</li> </ul> <p>用户程序和系统（在冷重启时）可以将该位设置为 0。</p>                                                                                                                                                                   | 0    | U→S   |
| %S49                                                                                                                                  | 输出重置                      | <p>通常设置为 0，可以通过程序将该位设置为 1 或 0。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 设置为 0，禁用短路后自动重置输出。</li> <li>● 设置为 1，启用短路后自动重置输出。</li> </ul> <p><b>注意：</b>冷启动后，该位复位为 0；否则，保留该位的值</p> <p>系统位 %S10 用于检测程序是否有发生输出错误。随后，您可以使用系统字 %SW139 以编程方式确定发生短路或过载的群集输出。</p> <p><b>注意：</b>将 %S49 设置为 1 时，%S10 和 %S1W139 将复位为初始值。</p> | 0    | U→S   |
| %S50                                                                                                                                  | 使用字 %SW49 到 %SW53 更新日期和时间 | <p>通常设置为 0，可以通过程序将该位设置为 1 或 0。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 设置为 0，则可以读取日期和时间。</li> <li>● 设置为 1，则可以更新日期和时间。</li> </ul> <p>内部 RTC 控制器在 %S50 的下降沿上更新。</p>                                                                                                                                          | 0    | U→S   |
| <p><b>S</b> 由系统控制<br/> <b>U</b> 由用户控制<br/> <b>U→S</b> 由用户设置为 1，由系统复位为 0<br/> <b>S→U</b> 由系统设置为 1，由用户复位为 0<br/> <b>SIM</b> 在隔离器中应用</p> |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |      |       |

| 系统位                                                                                                                    | 功能                  | 描述                                                                                                                                                                                                                                                   | 初始状态 | 控制       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------|
| %S51                                                                                                                   | 实时时钟状态              | 通常设置为 0，可以通过程序将该位设置为 1 或 0。<br><ul style="list-style-type: none"> <li>● 设置为 0，则日期和时间一致。</li> <li>● 设置为 1，则用户程序必须初始化日期和时间。</li> </ul> 该位设置为 1 时，实时时钟数据无效。可能从未配置日期和时间、电池电量低或者控制器修正常量无效（从未配置过、修正的时钟值和保存的值之间存在差异或者值溢出）。<br>从状态 1 转换到状态 0 会强制将修正常量写入 RTC。 | 0    | U→S, SIM |
| %S52                                                                                                                   | RTC = 检测到错误         | 此位由系统管理，表明尚未输入 RTC 修正，并且日期和时间是错误的。<br><ul style="list-style-type: none"> <li>● 设置为 0，则日期和时间一致。</li> <li>● 处于状态 1 时，必须初始化日期和时间。</li> </ul>                                                                                                            | 0    | S, SIM   |
| %S59                                                                                                                   | 更新字 %SW59 中设置的日期和时间 | 通常设置为 0，可以通过程序将该位设置为 1 或 0：<br><ul style="list-style-type: none"> <li>● 设置为 0，则系统字 %SW59 不受管理。</li> <li>● 在此位的上升沿，日期和时间将根据在 %SW59 中设置的控制位递增或递减。</li> </ul>                                                                                           | 0    | U        |
| %S75                                                                                                                   | 电池状态                | 该系统位由系统设置，用户可以读取。其指示电池状态：<br><ul style="list-style-type: none"> <li>● 设置为 0，则外部电池正常运转。</li> <li>● 设置为 1，则外部电池电量低，或未检测到外部电池。</li> </ul>                                                                                                               | 0    | S        |
| %S92                                                                                                                   | 闪存中保存的 %MW 变量       | 如果闪存上保存了有效数据，则设置为 1。<br>如果数据块无效或者正在进行写操作，则设置为 0。                                                                                                                                                                                                     | -    | S        |
| %S93                                                                                                                   | 在闪存中备份 %MW          | 用户将此位设置为 1 以在闪存中存储 %MW 变量（最高 1000）。要执行该操作，逻辑控制器必须处于“STOPPED”状态。                                                                                                                                                                                      | -    | U        |
| %S94                                                                                                                   | 恢复 %MW              | 用户将此位设置为 1 以恢复保存的数据。                                                                                                                                                                                                                                 | -    | U        |
| %S96                                                                                                                   | 备份程序正确              | 可以随时读取该位（通过程序或在调整时），尤其是在冷启动之后。<br><ul style="list-style-type: none"> <li>● 设置为 0，则备份程序无效。</li> <li>● 设置为 1，则备份程序有效。</li> </ul>                                                                                                                       | 0    | S, SIM   |
| <b>S</b> 由系统控制<br><b>U</b> 由用户控制<br><b>U→S</b> 由用户设置为 1，由系统复位为 0<br><b>S→U</b> 由系统设置为 1，由用户复位为 0<br><b>SIM</b> 在隔离器中应用 |                     |                                                                                                                                                                                                                                                      |      |          |

## 系统对象

| 系统位                                                                                                                      | 功能                    | 描述                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 初始状态 | 控制 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----|
| %S101                                                                                                                    | 更改端口地址<br>(Modbus 协议) | 用于通过系统字 %SW101 (端口 1) 和 %SW102 (端口 2) 来更改端口地址。要执行此操作, 必须将 %S101 设置为 1。<br><ul style="list-style-type: none"> <li>● 设置为 0, 则不能更改端口地址。%SW101 和 %SW102 的值与当前端口地址匹配。</li> <li>● 设置为 1, 则可以通过更改 %SW101 (端口 1) 和 %SW102 (端口 2) 的值更改端口地址。修改系统字的值后, 必须将 %S101 重新设置为 0。</li> </ul> <b>注意:</b> 冷启动 (%S0=1) 之后, 所有动态值都将丢失, 并恢复初始端口地址值。                                                                                                                                                                                                                                   | 0    | U  |
| %S103<br>%S104                                                                                                           | 使用 ASCII 协议           | 能够在 Comm 1 (%S103) 或 Comm 2 (%S104) 上使用 ASCII 协议。ASCII 协议通过使用系统字 %SW103 和 %SW105 (对于 Comm 1) 以及 %SW104 和 %SW106 (对于 Comm 2) 进行配置。<br><ul style="list-style-type: none"> <li>● 设置为 0, 则所使用的协议为在 SoMachine Basic 中配置的协议,</li> <li>● 设置为 1, 则在 Comm 1 (%S103) 或 Comm 2 (%S104) 上使用 ASCII 协议。在此情况下, 先前必须为 COM 1 配置了系统字 %SW103、%SW105 和 %sw121, 为 COM 2 配置了 %SW104、%SW106 和 %SW122。在 %S103 或 %S104 的上升沿后, 将会考虑这些 %SW 的每次更改。</li> </ul> <b>注意:</b> %S103 或 %S104 的上升或下降沿会取消正在进行的交换 (EXCH 指令)<br><b>注意:</b> 如将 %S103 或 %S104 设置为 0, 就会使用 SoMachine Basic 参数重新配置串行线路。 | 0    | U  |
| %S119                                                                                                                    | 检测到本地 I/O 错误          | 通常设置为 1。在基板控制器上检测到 I/O 通讯中断时可以将该位设置为 0。%SW118 确定通讯中断的性质。通讯中断消失时复位为 1。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1    | S  |
| <b>S</b> 由系统控制<br><b>U</b> 由用户控制<br><b>U→S</b> 由用户设置为 1, 由系统复位为 0<br><b>S→U</b> 由系统设置为 1, 由用户复位为 0<br><b>SIM</b> 在隔离器中应用 |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |    |

## 系统字 (%SW)

### 简介

本节介绍有关系统字功能的信息。

### 显示系统字属性

遵循以下步骤以显示系统字属性：

| 步骤 | 操作                              |
|----|---------------------------------|
| 1  | 选择编程窗口左侧区域的工具选项卡。               |
| 2  | 单击系统对象 → 系统字。<br>结果：画面中显示系统字属性。 |

### 系统字属性

下表介绍了系统字的每个属性：

| 参数  | 可编辑 | 值          | 缺省值   | 描述                                                                                                         |
|-----|-----|------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 已使用 | 否   | True/False | False | 指示是否正在程序中引用系统字。                                                                                            |
| 地址  | 否   | %Si        | —     | 显示系统字地址，其中 i 是字编号，表示系统字在存储器中的顺序位置。<br>如果控制器具有最多 n 个系统字，则 i 的值以 0...n-1 形式提供。<br>例如，%SW50 是系统位 50。          |
| 符号  | 是   | —          | —     | 与系统字关联的符号。<br>在符号列中双击，然后键入要与此系统字关联的符号的名称。<br>如果某个符号已经存在，则可以右键单击符号列，然后选择搜索并替换，在整个程序和 / 或程序注释中查找并替换出现此符号的地方。 |
| 注释  | 是   | —          | —     | 与系统字关联的注释。<br>双击注释列，然后键入要与系统字关联的可选注释。                                                                      |

系统对象

### 系统字介绍

下表介绍系统字并说明如何对它们进行控制：

| 系统字                                                                                                              | 功能                     | 描述                                                                                                                                                                                                                                                                        | 控制     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| %SW0                                                                                                             | 控制器扫描周期（主任务设置为周期性扫描模式） | 通过用户程序在动态数据表中修改在配置时定义的控制器扫描周期。                                                                                                                                                                                                                                            | U, SIM |
| %SW1                                                                                                             | 周期性任务周期                | 修改周期性任务的循环时间 [2...255 毫秒]，但不会丢失在周期性任务属性窗口中指定的 <b>周期</b> 值。<br>允许您在下列情况下恢复在周期性任务属性窗口中保存的 <b>周期</b> 值：<br><ul style="list-style-type: none"> <li>● 在冷启动的情况下，或者</li> <li>● 如果写入 %SW1 中的值超出 [2...255] 的范围。</li> </ul> 可以在每个循环结束时在程序或动态数据表中修改 %SW1 值，而无需停止程序。在程序运行时可以正确观察循环时间。 | U, SIM |
| %SW6                                                                                                             | 控制器状态<br>%MW60012      | 控制器状态：<br>0 = 未配置<br>2 = 停止<br>3 = 运行<br>4 = 暂停<br>5 = 断电                                                                                                                                                                                                                 | S, SIM |
| <p>(1) 如果在加电时缺少单个扩展模块，则所有扩展模块位都设置为 1（检测到错误）。<br/> <b>S</b> 由系统控制<br/> <b>U</b> 由用户控制<br/> <b>SIM</b> 在隔离器中应用</p> |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |



| 系统字                                                                                                                       | 功能     | 描述                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 控制     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| %SW7                                                                                                                      | 控制器状态  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 位 [0]: 正在进行备份 / 恢复:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>● 如果用户程序的备份 / 恢复正在进行中, 则设置为 1,</li> <li>● 如果用户程序的备份 / 恢复已完成或者已禁用, 则设置为 0。</li> </ul> </li> <li>● 位 [1]: 控制器的配置正确:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>● 如果配置正确, 则设置为 1。</li> </ul> </li> <li>● 位 [2]: SD 卡的状态位:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>● 如果存在 SD 卡, 则设置为 1。</li> </ul> </li> <li>● 位 [3]: SD 卡的状态位:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>● 如果正在访问 SD 卡, 则设置为 1。</li> </ul> </li> <li>● 位 [4]: RAM 中的应用程序与 EEPROM 中的不同:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>● 如果 RAM 中的应用程序与 EEPROM 中的不同, 则设置为 1。</li> </ul> </li> <li>● 位 [6]: 未使用 (状态 0)</li> <li>● 位 [7]: 保留的控制器:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>● 当控制器与 SoMachine Basic 之间处于已连接模式时, 设置为 1。</li> </ul> </li> <li>● 位 [8]: 应用程序处于写入模式:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>● 如果应用程序受保护, 则设置为 1。在这种情况下, 克隆操作不会复制应用程序 (请参见克隆管理 (参见第 135 页))</li> </ul> </li> <li>● 位 [9]: 未使用 (状态 0)</li> <li>● 位 [10]: 将第二个串行端口安装为扩展板 (仅一体型):                             <ul style="list-style-type: none"> <li>● 0 = 无串行扩展板</li> <li>● 1 = 已安装串行扩展板</li> </ul> </li> <li>● 位 [11]: 第二个串行端口的类型:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>● 设置为 1 = EIA RS-485</li> </ul> </li> <li>● 位 [12]: 内部存储器中的应用程序有效:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>● 如果应用程序有效, 则设置为 1。</li> </ul> </li> <li>● 位 [14]: RAM 中的应用程序有效:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>● 如果应用程序有效, 则设置为 1。</li> </ul> </li> <li>● 位 [15]: 准备执行:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>● 如果准备执行, 则设置为 1。</li> </ul> </li> </ul> | S, SIM |
| %SW11                                                                                                                     | 软件看门狗值 | 包含看门狗的最大值。该值 (10...500 毫秒) 由配置定义。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | U, SIM |
| <p><b>(1)</b> 如果在加电时缺少单个扩展模块, 则所有扩展模块位都设置为 1 (检测到错误)。<br/> <b>S</b> 由系统控制<br/> <b>U</b> 由用户控制<br/> <b>SIM</b> 在隔离器中应用</p> |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |

系统对象

| 系统字                                                                                                                | 功能                 | 描述                                                                                                                                                                                                                           | 控制         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| %SW13                                                                                                              | 引导版本<br>Vxx.yy     | 例如, 如果 %SW13=0010:<br>● 8 MSB=00 (十六进制), 则 xx=0 (十进制)<br>● 8 LSB=10 (十六进制), 则 yy=16 (十进制)<br>因此, 引导版本为 V0.16。                                                                                                                | U, SIM     |
| %SW14                                                                                                              | 商用版本, Vxx.yy       | 例如, 如果 %SW14=0232:<br>● 8 MSB=02 (十六进制), 则 xx=2 (十进制)<br>● 8 LSB=32 (十六进制), 则 yy=50 (十进制)<br>因此, 商用版本为 V2.50。                                                                                                                | S, SIM     |
| %SW15                                                                                                              | 固件版本, Vaa.bb.cc.dd | ● 8 MSB 是 aa (十六进制)<br>● 8 LSB 是 bb (十六进制)                                                                                                                                                                                   | S, SIM     |
| %SW16                                                                                                              |                    | ● 8 MSB 是 cc (十六进制)<br>● 8 LSB 是 dd (十六进制)                                                                                                                                                                                   | S, SIM     |
| %SW17                                                                                                              | 浮点运算的缺省状态          | 在浮点算术运算中检测到错误时, 会将位 %S18 设置为 1, 并根据以下编码更新 %SW17 的缺省状态:<br>● 位 [0]: 运算无效, 结果不是数字 (1.#NAN 或 1.#NAN),<br>● 位 [1]: 保留,<br>● 位 [2]: 除以 0, 结果无穷大 (-1.#INF 或 1.#INF),<br>● 位 [3]: 绝对值的结果大于 +3.402824e+38, 结果无穷大 (-1.#INF 或 1.#INF)。 | S 和 U, SIM |
| %SW18-<br>%SW19                                                                                                    | 100 毫秒绝对定时器计数器     | 计数器使用以下 2 个字进行工作:<br>● %SW18 表示最低有效字,<br>● %SW19 表示最高有效字。                                                                                                                                                                    | S 与 U, SIM |
| %SW30                                                                                                              | 上次扫描时间 (主任务)       | 指示上次控制器扫描循环的执行时间 (单位: 毫秒)。<br><b>注意:</b> 此时间对应于主任务扫描循环的开始 (获得输入) 和结束 (更新输出) 之间的耗时。如果扫描时间为 2.250 毫秒, 则 %SW30 将为 2, 并且 %SW70 将为 250。                                                                                           | S          |
| <p>(1) 如果在加电时缺少单个扩展模块, 则所有扩展模块位都设置为 1 (检测到错误)。<br/> <b>S</b> 由系统控制<br/> <b>U</b> 由用户控制<br/> <b>SIM</b> 在隔离器中应用</p> |                    |                                                                                                                                                                                                                              |            |

| 系统字                                                                                                                       | 功能                       | 描述                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 控制 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| %SW31                                                                                                                     | 最大扫描时间（主任务）              | <p>指示自上次冷启动以来最长的控制器扫描循环的执行时间（单位：毫秒）。</p> <p><b>注意：</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 此时间对应于扫描循环的开始（获得输入）和结束（更新输出）之间的耗时。如果最大扫描时间为 2.250 毫秒，则 %SW31 将为 2，并且 %SW71 将为 250。</li> <li>● 要确保在选择锁定输入选项时正确地检测脉冲信号，脉宽 (T<sub>ON</sub>) 和周期 (P) 必须满足以下 2 个要求：                     <ul style="list-style-type: none"> <li>● T<sub>ON</sub> ≥ 1 毫秒</li> <li>● 输入信号周期 (P) 必须遵守 Nyquist-Shannon 采样规则，即输入信号周期 (P) 必须至少为最大程序扫描时间 (%SW31) 的两倍：<br/>P ≥ 2 x %SW31。</li> </ul> </li> </ul> <p><b>注意：</b> 如果不满足此条件，则可能检测不到某些脉冲。</p> | S  |
| %SW32                                                                                                                     | 最小扫描时间（主任务）              | <p>指示自上次冷启动以来最短的控制器扫描循环的执行时间（单位：毫秒）。</p> <p><b>注意：</b> 此时间对应于扫描循环的开始（获得输入）和结束（更新输出）之间的耗时。如果最小扫描时间为 2.250 毫秒，则 %SW32 将为 2，并且 %SW72 将为 250。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | S  |
| %SW33<br>%SW34<br>%SW35<br>%SW36<br>%SW37<br>%SW38                                                                        | 用于读取 / 写入以太网服务器配置的 IP 地址 | <p>IP 设置可以修改。读取或写入选择将通过系统位 %S33 来执行。系统字 %SW34...%SW38 包含以下以太网参数：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● IP 地址：%SW33 和 %SW34<br/>对于 IP 地址 AA.BB.CC.DD：%SW33 = CC.DD 且 %SW34 = AA.BB</li> <li>● 子网掩码：%SW35 和 %SW36<br/>对于子网掩码 AA.BB.CC.DD：%SW35 = CC.DD 且 %SW36 = AA.BB</li> <li>● 网关地址：%SW37 和 %SW38<br/>对于网关地址 AA.BB.CC.DD：%SW37 = CC.DD 且 %SW38 = AA.BB</li> </ul>                                                                                                                                                      | U  |
| %SW39                                                                                                                     | 周期性平均时间                  | 以微秒为单位指示周期性任务的平均执行时间（最后 5 次）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | -  |
| %SW40                                                                                                                     | 事件 0 平均时间                | 以微秒为单位指示输入 %I0.2 的相关事件任务的平均执行时间（最后 5 次）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | -  |
| %SW41                                                                                                                     | 事件 1 平均时间                | 以微秒为单位指示输入 %I0.3 的相关事件任务的平均执行时间（最后 5 次）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | -  |
| %SW42                                                                                                                     | 事件 2 平均时间                | 以微秒为单位指示输入 %I0.4 的相关事件任务的平均执行时间（最后 5 次）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | -  |
| <p><b>(1)</b> 如果在加电时缺少单个扩展模块，则所有扩展模块位都设置为 1（检测到错误）。</p> <p><b>S</b> 由系统控制<br/> <b>U</b> 由用户控制<br/> <b>SIM</b> 在隔离器中应用</p> |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |

系统对象

| 系统字                                                                                                                       | 功能                   | 描述                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 控制     |                      |       |             |       |             |       |             |        |            |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|--------|------------|------------|
| %SW43                                                                                                                     | 事件 3 平均时间            | 以微秒为单位指示输入 %I0.5 的相关事件任务的平均执行时间 (最后 5 次)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | -      |                      |       |             |       |             |       |             |        |            |            |
| %SW44                                                                                                                     | 事件 4 平均时间            | 以微秒为单位指示 HSC0 或 HSC2 的阈值 0 相关事件任务的平均执行时间 (最后 5 次)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | -      |                      |       |             |       |             |       |             |        |            |            |
| %SW45                                                                                                                     | 事件 5 平均时间            | 以微秒为单位指示 HSC0 或 HSC2 的阈值 1 相关事件任务的平均执行时间 (最后 5 次)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | -      |                      |       |             |       |             |       |             |        |            |            |
| %SW46                                                                                                                     | 事件 6 平均时间            | 以微秒为单位指示 HSC1 或 HSC3 的阈值 0 相关事件任务的平均执行时间 (最后 5 次)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | -      |                      |       |             |       |             |       |             |        |            |            |
| %SW47                                                                                                                     | 事件 7 平均时间            | 以微秒为单位指示 HSC1 或 HSC3 的阈值 1 相关事件任务的平均执行时间 (最后 5 次)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | -      |                      |       |             |       |             |       |             |        |            |            |
| %SW48                                                                                                                     | 事件数                  | 指示自上次冷启动以来执行的事件数量。(计算除循环事件以外的所有事件。)<br><b>注意:</b> 设置为 0 (在应用程序加载和冷启动之后), 并在每次执行事件时递增。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | S, SIM |                      |       |             |       |             |       |             |        |            |            |
| %SW49<br>%SW50<br>%SW51<br>%SW52<br>%SW53                                                                                 | 实时时钟 (RTC)           | <p>RTC 功能: 包含当前日期和时间值的字 (BCD 格式):</p> <table border="1"> <tr> <td>%SW49</td> <td>星期的第 xN 天 (N=1 为星期一)</td> </tr> <tr> <td>%SW50</td> <td>00SS 秒</td> </tr> <tr> <td>%SW51</td> <td>HHMM: 小时和分钟</td> </tr> <tr> <td>%SW52</td> <td>MMDD: 月份和日期</td> </tr> <tr> <td>%SW53</td> <td>CCYY: 世纪和年</td> </tr> </table> <p>当位 %S50 设置为 0 时, 这些字由系统控制。当位 %S50 设置为 1 时, 这些字由用户程序或终端写入。在 %S50 的下降沿, 利用这些字中写入的值更新内部 RTC 控制器。</p> | %SW49  | 星期的第 xN 天 (N=1 为星期一) | %SW50 | 00SS 秒      | %SW51 | HHMM: 小时和分钟 | %SW52 | MMDD: 月份和日期 | %SW53  | CCYY: 世纪和年 | S 和 U, SIM |
| %SW49                                                                                                                     | 星期的第 xN 天 (N=1 为星期一) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |                      |       |             |       |             |       |             |        |            |            |
| %SW50                                                                                                                     | 00SS 秒               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |                      |       |             |       |             |       |             |        |            |            |
| %SW51                                                                                                                     | HHMM: 小时和分钟          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |                      |       |             |       |             |       |             |        |            |            |
| %SW52                                                                                                                     | MMDD: 月份和日期          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |                      |       |             |       |             |       |             |        |            |            |
| %SW53                                                                                                                     | CCYY: 世纪和年           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |                      |       |             |       |             |       |             |        |            |            |
| %SW54<br>%SW55<br>%SW56<br>%SW57                                                                                          | 上次停止的日期和时间           | <p>包含上次断电或控制器停止时的日期和时间的系统字 (BCD 格式):</p> <table border="1"> <tr> <td>%SW54</td> <td>SS 秒</td> </tr> <tr> <td>%SW55</td> <td>HHMM: 小时和分钟</td> </tr> <tr> <td>%SW56</td> <td>MMDD: 月份和日期</td> </tr> <tr> <td>%SW57</td> <td>CCYY: 世纪和年</td> </tr> </table>                                                                                                                                                             | %SW54  | SS 秒                 | %SW55 | HHMM: 小时和分钟 | %SW56 | MMDD: 月份和日期 | %SW57 | CCYY: 世纪和年  | S, SIM |            |            |
| %SW54                                                                                                                     | SS 秒                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |                      |       |             |       |             |       |             |        |            |            |
| %SW55                                                                                                                     | HHMM: 小时和分钟          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |                      |       |             |       |             |       |             |        |            |            |
| %SW56                                                                                                                     | MMDD: 月份和日期          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |                      |       |             |       |             |       |             |        |            |            |
| %SW57                                                                                                                     | CCYY: 世纪和年           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |                      |       |             |       |             |       |             |        |            |            |
| <p><b>(1)</b> 如果在加电时缺少单个扩展模块, 则所有扩展模块位都设置为 1 (检测到错误)。<br/> <b>S</b> 由系统控制<br/> <b>U</b> 由用户控制<br/> <b>SIM</b> 在隔离器中应用</p> |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |                      |       |             |       |             |       |             |        |            |            |

| 系统字                                                                                                          | 功能        | 描述                                                                                                     | 控制     |                             |           |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------------|-----------|-----|
| %SW58                                                                                                        | 上次停止的代码   | 显示表明上停止原因的代码:                                                                                          | S, SIM |                             |           |     |
|                                                                                                              |           | 1                                                                                                      |        | 运行 / 停止输入沿                  |           |     |
|                                                                                                              |           | 2                                                                                                      |        | 在检测到软件错误处停止 (控制器扫描过冲)       |           |     |
|                                                                                                              |           | 3                                                                                                      |        | 停止命令 (SoMachine Basic 在线按钮) |           |     |
|                                                                                                              |           | 4                                                                                                      |        | 断电                          |           |     |
|                                                                                                              |           | 5                                                                                                      |        | 在检测到硬件错误处停止                 |           |     |
|                                                                                                              |           | 6                                                                                                      |        | 在冷启动时初始化                    |           |     |
|                                                                                                              |           | 7                                                                                                      |        | 在“停止”状态下启动                  |           |     |
|                                                                                                              |           | 8                                                                                                      |        | 电池电量低                       |           |     |
|                                                                                                              |           | 9                                                                                                      |        | 控制器无法运行                     |           |     |
| %SW59                                                                                                        | 调整当前日期和时间 | 包含用于递增或递减当前日期和时间的 2 个 8 位组。<br>先设置 %SW59 的适当位, 然后将 %S59 从 0 设置为 1。在 %S59 的上升沿设置该位时执行此操作。               | U      |                             |           |     |
|                                                                                                              |           | <b>递增</b>                                                                                              |        | <b>递减</b>                   | <b>参数</b> |     |
|                                                                                                              |           | 位 0                                                                                                    |        | 位 8                         | 星期几       | 未使用 |
|                                                                                                              |           | 位 1                                                                                                    |        | 位 9                         | 秒         |     |
|                                                                                                              |           | 位 2                                                                                                    |        | 位 10                        | 分         |     |
|                                                                                                              |           | 位 3                                                                                                    |        | 位 11                        | 时         |     |
|                                                                                                              |           | 位 4                                                                                                    |        | 位 12                        | 日         |     |
|                                                                                                              |           | 位 5                                                                                                    |        | 位 13                        | 月         |     |
|                                                                                                              |           | 位 6                                                                                                    |        | 位 14                        | 年         |     |
| 位 7                                                                                                          | 位 15      | 世纪                                                                                                     | 未使用    |                             |           |     |
| %SW62                                                                                                        | 以太网错误检测   | 指示错误代码:<br><b>0</b> 未检测到错误<br><b>1</b> IP 重复<br><b>2</b> DHCP 失败<br><b>3</b> BOOTP 失败<br><b>4</b> 无效参数 | S      |                             |           |     |
| <b>(1)</b> 如果在加电时缺少单个扩展模块, 则所有扩展模块位都设置为 1 (检测到错误)。<br><b>S</b> 由系统控制<br><b>U</b> 由用户控制<br><b>SIM</b> 在隔离器中应用 |           |                                                                                                        |        |                             |           |     |

系统对象

| 系统字                                                                                                              | 功能            | 描述                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 控制     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| %SW63                                                                                                            | EXCH1 功能块错误代码 | EXCH1 错误代码：<br>0 - 操作已成功<br>1 - 要传输的字节数太多 (> 255)<br>2 - 传输表太小<br>3 - 字表太小<br>4 - 接收表溢出<br>5 - 已超时<br>6 - 传输<br>7 - 表中存在错误命令<br>8 - 所选端口未配置 / 不可用<br>9 - 接收错误：该错误代码表示接收帧错误或受损。这可能是由于物理参数配置错误（例如校验位、数据位、波特率等），或者是由于不可靠的物理连接导致信号减弱而引起的。<br>10 - 接收时不能使用 %KW<br>11 - 传输偏移大于传输表<br>12 - 接收偏移大于接收表<br>13 - 控制器停止了 EXCH 处理                                                                      | S      |
| %SW64                                                                                                            | EXCH2 功能块错误代码 | EXCH2 错误代码：请参见 %SW63。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | S      |
| %SW65                                                                                                            | EXCH3 功能块错误代码 | 1-4、6-13：请参见 %SW63。（请注意，错误代码 5 无效，由下文介绍的以太网特定的错误代码 109 和 122 取代。）<br>以下为以太网特定的错误代码：<br>101 - 无此 IP 地址<br>102 - TCP 连接断开<br>103 - 无可用的套接字（所有连接通道均忙碌）<br>104 - 网络已关闭<br>105 - 无法访问网络<br>106 - 复位时网络丢失连接<br>107 - 对等设备中止连接<br>108 - 对等设备复位连接<br>109 - 连接已超时<br>110 - 连接尝试被拒绝<br>111 - 主机已关闭<br>120 - 未知索引（配置表中未包含远程设备的索引）<br>121 - 不可恢复（MAC、芯片、IP 重复）<br>122 - 发送数据后接收进程超时<br>123 - 正在初始化以太网 | S      |
| %SW67                                                                                                            | 控制器的功能和类型     | 包含逻辑控制器代码 ID。有关详细信息，请参阅 M100/M200 Logic Controller 代码 ID 表（参见第 351 页）。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | S, SIM |
| <p>(1) 如果在加电时缺少单个扩展模块，则所有扩展模块位都设置为 1（检测到错误）。<br/> <b>S</b> 由系统控制<br/> <b>U</b> 由用户控制<br/> <b>SIM</b> 在隔离器中应用</p> |               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |

| 系统字                                                                                                                     | 功能                            | 描述                                                                                                                               | 控制            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| %SW70                                                                                                                   | 扫描时间（微秒）<br>微秒精度              | 指示上次控制器扫描循环的执行时间（单位：微秒）。<br><b>注意：</b> 此时间对应于主任务扫描循环的开始（获得输入）和结束（更新输出）之间的耗时。如果扫描时间为 2.250 毫秒，则 %SW30 将为 2，并且 %SW70 将为 250。       | —             |
| %SW71                                                                                                                   | 最大扫描时间<br>微秒精度                | 指示自上次冷启动以来最长的控制器扫描循环的执行时间（单位：毫秒）。<br><b>注意：</b> 此时间对应于扫描循环的开始（获得输入）和结束（更新输出）之间的耗时。如果扫描时间为 2.250 毫秒，则 %SW31 将为 2，并且 %SW71 将为 250。 | —             |
| %SW72                                                                                                                   | 最小扫描时间<br>微秒精度                | 显示自上次冷启动以来最短的控制器扫描循环的执行时间（毫秒）。<br><b>注意：</b> 此时间对应于扫描循环的开始（获得输入）和结束（更新输出）之间的耗时。如果扫描时间为 2.250 毫秒，则 %SW32 将为 2，并且 %SW72 将为 250。    | —             |
| %SW75                                                                                                                   | 处理器负载                         | 指示处理负载百分比。<br>处理负载是按照用于处理程序任务的总处理时间的百分比来定义的（该值为平均值，每秒计算一次）。如果处理负载在两个连续时间段内均大于 80%，控制器就会进入“HALTED”状态。                             | S             |
| %SW76<br>至<br>%SW79                                                                                                     | 减计数器 1-4                      | 这 4 个字用作 1 毫秒定时器。如果这 4 个字的值为正，则它们的值每毫秒均由系统递减。这提供了 4 个以毫秒递减计数的减计数器，相当于运算范围 1 毫秒到 32767 毫秒。将位 15 设置为 1 可以停止递减。                     | S 和 U,<br>SIM |
| %SW89                                                                                                                   | 扩展板插槽 1 版本                    | 指示插槽 1 中扩展板的固件版本。                                                                                                                | S             |
| %SW90                                                                                                                   | 扩展板插槽 2 版本                    | 指示插槽 2 中扩展板的固件版本。                                                                                                                | S             |
| %SW91                                                                                                                   | TM3 插槽 1 版本                   | 指示插槽 1 中 TM3 扩展模块的固件版本。                                                                                                          | S             |
| %SW92                                                                                                                   | TM3 插槽 2 版本                   | 指示插槽 2 中 TM3 扩展模块的固件版本。                                                                                                          | S             |
| %SW93                                                                                                                   | TM3 插槽 3 版本                   | 指示插槽 3 中 TM3 扩展模块的固件版本。                                                                                                          | S             |
| %SW94<br>%SW95                                                                                                          | 应用程序的签名<br>%MW60028-~%MW60034 | 应用程序的配置或编程数据发生改变时，签名（所有校验和的总和）也会随之更改。<br>如果 %SW94 = 91F3（十六进制），则应用程序的签名为 91F3（十六进制）。                                             | S, SIM        |
| <p><b>(1)</b> 如果在加电时缺少单个扩展模块，则所有扩展模块位都设置为 1（检测到错误）。</p> <p><b>S</b> 由系统控制<br/><b>U</b> 由用户控制<br/><b>SIM</b> 在隔离器中应用</p> |                               |                                                                                                                                  |               |

系统对象

| 系统字                                                                                                   | 功能                     | 描述                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 控制     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| %SW96                                                                                                 | 应用程序和 %MW 保存 / 恢复功能的诊断 | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 位 [1]: 此位由固件设置, 表明保存完成的时间:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>● 如果备份已完成, 则设置为 1。</li> <li>● 如果提出了新的备份请求, 则设置为 0。</li> </ul> </li> <li>● 位 [2]: 检测到备份错误, 请参阅位 8、9、10、12 和 14 获取详细信息:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>● 如果检测到错误, 则设置为 1。</li> <li>● 如果提出了新的备份请求, 则设置为 0。</li> </ul> </li> <li>● 位 [6]: 如果控制器的 RAM 中包含有效的应用程序, 则设置为 1。</li> <li>● 位 [10]: 内部 RAM 与闪存之间存在差异 (1 = 是)。                             <ul style="list-style-type: none"> <li>● 如果存在差异, 则设置为 1</li> </ul> </li> <li>● 位 [12]: 指示是否发生恢复错误:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>● 如果检测到错误, 则设置为 1。</li> </ul> </li> <li>● 位 [14]: 表示是否发生了闪存写错误:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>● 如果检测到错误, 则设置为 1。</li> </ul> </li> </ul> | S, SIM |
| %SW97                                                                                                 | TM3 插槽 4 版本            | 指示插槽 4 中 TM3 扩展模块的固件版本。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | S      |
| %SW98                                                                                                 | 后配置状态 (串行线路 1)         | 对参数应用后配置后, 以下位设置为 1: <ul style="list-style-type: none"> <li>● 位 [0]: 硬件选项 (RS-485 或 RS-232)</li> <li>● 位 [1]: 波特率</li> <li>● 位 [2]: 奇偶校验</li> <li>● 位 [3]: 数据大小</li> <li>● 位 [4]: 停止位数</li> <li>● 位 [5]: Modbus 地址</li> <li>● 位 [6]: 极化 (如果在端口中可用)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | S      |
| %SW99                                                                                                 | 后配置状态 (串行线路 2)         | 对参数应用后配置后, 以下位设置为 1: <ul style="list-style-type: none"> <li>● 位 [0]: 硬件选项 (RS-485)</li> <li>● 位 [1]: 波特率</li> <li>● 位 [2]: 奇偶校验</li> <li>● 位 [3]: 数据大小</li> <li>● 位 [4]: 停止位数</li> <li>● 位 [5]: Modbus 地址</li> <li>● 位 [6]: 极化 (如果在端口中可用)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | S      |
| (1) 如果在加电时缺少单个扩展模块, 则所有扩展模块位都设置为 1 (检测到错误)。<br><b>S</b> 由系统控制<br><b>U</b> 由用户控制<br><b>SIM</b> 在隔离器中应用 |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |



| 系统字                                                                                                                | 功能            | 描述                                                                                                                                                                                                                                                                  | 控制 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| %SW100                                                                                                             | 后配置状态（以太网）    | <p>对参数应用后配置后，以下位设置为 1：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 位 [0]：IP 模式（固定、DHCP 或 BOOTP）</li> <li>● 位 [1]：IP 地址</li> <li>● 位 [2]：子网掩码</li> <li>● 位 [3]：缺省网关</li> <li>● 位 [4]：设备名称</li> </ul> <p>后配置的优先级高于应用程序所提供的配置。如果 M100/M200 逻辑控制器具有后配置，则不考虑应用程序配置。</p> | S  |
| %SW101<br>%SW102                                                                                                   | Modbus 地址端口的值 | <p>当位 %S101 设置为 1 时，可以更改端口 1 或端口 2 的 Modbus 地址。端口 1 的地址为 %SW101，端口 2 的地址为 %SW102。</p> <p><b>注意：</b>冷启动 (%S0=0) 之后，所有动态值都将丢失，并恢复初始端口地址值。</p>                                                                                                                         | S  |
| <p>(1) 如果在加电时缺少单个扩展模块，则所有扩展模块位都设置为 1（检测到错误）。</p> <p><b>S</b> 由系统控制<br/> <b>U</b> 由用户控制<br/> <b>SIM</b> 在隔离器中应用</p> |               |                                                                                                                                                                                                                                                                     |    |

系统对象

| 系统字                                                                                                                       | 功能             | 描述                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 控制 |    |    |    |    |    |     |     |     |           |     |   |   |   |   |   |        |  |  |  |  |  |  |  |  |     |     |     |           |     |  |  |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----------|-----|---|---|---|---|---|--------|--|--|--|--|--|--|--|--|-----|-----|-----|-----------|-----|--|--|------|
| %SW103<br>%SW104                                                                                                          | 使用 ASCII 协议的配置 | <p>位 %S103 (Comm 1) 或 %S104 (Comm 2) 设置为 1 时, 使用 ASCII 协议。必须根据以下元素设置系统字 %SW103 (Comm 1) 或 %SW104 (Comm 2):</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>15</td><td>14</td><td>13</td><td>12</td><td>11</td><td>10</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td> </tr> <tr> <td colspan="9">字符串的结尾</td> <td>数据位</td> <td>停止位</td> <td>校验位</td> <td>RTS / CTS</td> <td colspan="3">波特率</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 波特率:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>● 000: 1200 波特,</li> <li>● 001: 2400 波特,</li> <li>● 010: 4800 波特,</li> <li>● 011: 9600 波特,</li> <li>● 100: 19200 波特,</li> <li>● 101: 38400 波特.</li> <li>● 110: 57600 波特.</li> <li>● 111: 115200 波特.</li> </ul> </li> <li>● RTS/CTS:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>● 0: 禁用,</li> <li>● 1: 启用.</li> </ul> </li> <li>● 奇偶校验:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>● 00: 无,</li> <li>● 10: 奇,</li> <li>● 11: 偶.</li> </ul> </li> <li>● 停止位:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>● 0: 1 个停止位,</li> <li>● 1: 2 个停止位.</li> </ul> </li> <li>● 数据位:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>● 0: 7 个数据位,</li> <li>● 1: 8 个数据位.</li> </ul> </li> </ul> | 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9   | 8   | 7   | 6         | 5   | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 字符串的结尾 |  |  |  |  |  |  |  |  | 数据位 | 停止位 | 校验位 | RTS / CTS | 波特率 |  |  | S, U |
| 15                                                                                                                        | 14             | 13                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 12 | 11 | 10 | 9  | 8  | 7  | 6   | 5   | 4   | 3         | 2   | 1 | 0 |   |   |   |        |  |  |  |  |  |  |  |  |     |     |     |           |     |  |  |      |
| 字符串的结尾                                                                                                                    |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |    |    |    |    |    |    | 数据位 | 停止位 | 校验位 | RTS / CTS | 波特率 |   |   |   |   |   |        |  |  |  |  |  |  |  |  |     |     |     |           |     |  |  |      |
| <p><b>(1)</b> 如果在加电时缺少单个扩展模块, 则所有扩展模块位都设置为 1 (检测到错误)。<br/> <b>S</b> 由系统控制<br/> <b>U</b> 由用户控制<br/> <b>SIM</b> 在隔离器中应用</p> |                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |    |    |    |    |    |    |     |     |     |           |     |   |   |   |   |   |        |  |  |  |  |  |  |  |  |     |     |     |           |     |  |  |      |

| 系统字                                                                                                                       | 功能                         | 描述                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 控制         |    |    |    |    |    |   |                      |   |   |   |   |   |   |   |   |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |  |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----|----|----|----|----|---|----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----------------------|--|--|--|--|--|------|
| %SW105<br>%SW106                                                                                                          | 使用 ASCII 协议的配置             | <p>位 %S103 (Comm 1) 或 %S104 (Comm 2) 设置为 1 时, 使用 ASCII 协议。必须根据以下元素设置系统字 %SW105 (Comm 1) 或 %SW106 (Comm 2):</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">15</td><td style="text-align: center;">14</td><td style="text-align: center;">13</td><td style="text-align: center;">12</td><td style="text-align: center;">11</td><td style="text-align: center;">10</td><td style="text-align: center;">9</td><td style="text-align: center;">8</td><td style="text-align: center;">7</td><td style="text-align: center;">6</td><td style="text-align: center;">5</td><td style="text-align: center;">4</td><td style="text-align: center;">3</td><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td colspan="10" style="text-align: center;">超时帧 (以毫秒计)</td> <td colspan="6" style="text-align: center;">超时响应<br/>以 100 毫秒的倍数计</td> </tr> </table> | 15         | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8                    | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | 超时帧 (以毫秒计) |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 超时响应<br>以 100 毫秒的倍数计 |  |  |  |  |  | S, U |
| 15                                                                                                                        | 14                         | 13                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 12         | 11 | 10 | 9  | 8  | 7  | 6 | 5                    | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |   |   |   |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |  |      |
| 超时帧 (以毫秒计)                                                                                                                |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |    |    |    |    |    |   | 超时响应<br>以 100 毫秒的倍数计 |   |   |   |   |   |   |   |   |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |  |      |
| %SW107<br>%SW108<br>%SW109                                                                                                | MAC 地址                     | <p>指示控制器 MAC 地址 (仅以太网通道中会显示)。<br/>对于 MAC 地址 AA:BB:CC:DD:EE:FF:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● %SW107=AA:BB</li> <li>● %SW108=CC:DD</li> <li>● %SW109=EE:FF</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | S          |    |    |    |    |    |   |                      |   |   |   |   |   |   |   |   |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |  |      |
| %SW114                                                                                                                    | 启用计划块                      | <p>由用户程序启用或禁用计划块的操作。<br/>位 0: 1 = 启用计划块号 0<br/>...<br/>位 15: 1 = 启用计划块号 15<br/>最初启用所有的计划块。<br/>如果配置了计划块, 则缺省值为 FFFF。<br/>如果未配置计划块, 则缺省值为 0。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | S 和 U, SIM |    |    |    |    |    |   |                      |   |   |   |   |   |   |   |   |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |  |      |
| %SW118                                                                                                                    | 逻辑控制器状态字                   | <p>指示逻辑控制器的状况。<br/>此字的其他所有位均设置为 1 并且是保留位。对于正常运行的控制器, 此字的值为 FFFFh。<br/>位 9: 0 = 检测到外部错误, 或是通讯中断。<br/>位 13: 0 = 检测到配置错误 (已配置 I/O 扩展, 但不存在或不工作)。在此情况下, 总线未启动 (总线将锁定, 直至 %SW118 的位 13 等于零)。<br/>位 14: 0 = 检测到运行时 I/O 扩展总线错误 (上次交换时至少有一个 TM2/TM3 出错)。<br/>位 15: 0 = 检测到扩展板错误 (配置或运行时操作)。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | S, SIM     |    |    |    |    |    |   |                      |   |   |   |   |   |   |   |   |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |  |      |
| %SW120                                                                                                                    | 扩展 I/O 模块状态 <sup>(1)</sup> | <p>每个模块 1 位。<br/>地址 0 = 位 0<br/>1 = 检测到错误<br/>0 = 正常</p> <p><b>注意:</b> 如果在控制器刚刚启动后 %SW120 的值不为 0, 则总线 TM2/TM3 将不会启动。如果 %SW120 的值更改, 则表示在扩展 I/O 模块上检测到错误。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | S, SIM     |    |    |    |    |    |   |                      |   |   |   |   |   |   |   |   |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |  |      |
| <p><b>(1)</b> 如果在加电时缺少单个扩展模块, 则所有扩展模块位都设置为 1 (检测到错误)。<br/> <b>S</b> 由系统控制<br/> <b>U</b> 由用户控制<br/> <b>SIM</b> 在隔离器中应用</p> |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |            |    |    |    |    |    |   |                      |   |   |   |   |   |   |   |   |            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                      |  |  |  |  |  |      |

系统对象

| 系统字                                                                                                                | 功能                   | 描述                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 控制     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| %SW121<br>%SW122                                                                                                   | 使用 ASCII 协议的配置       | 位 %S103 (Comm 1) 或 %S104 (Comm 2) 设置为 1 时, 使用 ASCII 协议。您可以更改端口 1 或端口 2 的 ASCII 帧大小。端口 1 的 ASCII 帧大小为 %SW121, 而端口 2 的 ASCII 帧大小为 %SW122。<br>此值仅在 EXCH 指令开始时使用。然后, 如果已经收到一些字节, 在接收最后一个字节前, 不能停止接收。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | U      |
| %SW128<br>%SW129                                                                                                   | 扩展板 1 状态<br>扩展板 2 状态 | 指示扩展板的状态代码:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>● LSB: 表明 I/O 通道 1 的状态</li> <li>● MSB: 表明 I/O 通道 2 的状态</li> </ul> 一般状态:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>● 0x80: 扩展板不存在, 且未在 SoMachine Basic 中进行配置。</li> <li>● 0x81: 模块存在, 但未配置。</li> <li>● 0x82: 扩展板存在内部通讯错误。</li> <li>● 0x83: 扩展板存在内部通讯错误。</li> <li>● 0x84: 检测到的扩展板与配置不同。</li> <li>● 0x85: 未检测到已配置的扩展板。</li> </ul> 输入通道运行状态:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>● 0x00: 正常。</li> <li>● 0x01: 正在转换。</li> <li>● 0x02: 初始化。</li> <li>● 0x03: 检测到输入操作设置错误, 或是模块无输入。</li> <li>● 0x04: 保留。</li> <li>● 0x05: 检测到接线错误 (超出上限范围)。</li> <li>● 0x06: 检测到接线错误 (超出下限范围)。</li> <li>● 0x07: 检测到非易失性存储器错误。</li> <li>● 其他: 保留。</li> </ul> 输出通道运行状态:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>● 0x00: 正常。</li> <li>● 0x01: 保留。</li> <li>● 0x02: 初始化。</li> <li>● 0x03: 检测到输出操作设置错误, 或是模块无输出。</li> <li>● 0x04: 保留。</li> <li>● 0x05: 保留。</li> <li>● 0x06: 保留。</li> <li>● 0x07: 检测到非易失性存储器错误。</li> <li>● 其他: 保留。</li> </ul> | S, SIM |
| %SW130                                                                                                             | 事件执行时间               | 以微秒为单位指示事件输入 %I0.2 的最后一次执行时间。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | S      |
| %SW131                                                                                                             | 事件执行时间               | 以微秒为单位指示事件输入 %I0.3 的最后一次执行时间。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | S      |
| <p>(1) 如果在加电时缺少单个扩展模块, 则所有扩展模块位都设置为 1 (检测到错误)。<br/> <b>S</b> 由系统控制<br/> <b>U</b> 由用户控制<br/> <b>SIM</b> 在隔离器中应用</p> |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |

| 系统字                                                                                                                       | 功能        | 描述                                                                                                                                               | 控制 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| %SW132                                                                                                                    | 事件执行时间    | 以微秒为单位指示事件输入 %I0.4 的最后一次执行时间。                                                                                                                    | S  |
| %SW133                                                                                                                    | 事件执行时间    | 以微秒为单位指示事件输入 %I0.5 的最后一次执行时间。                                                                                                                    | S  |
| %SW134                                                                                                                    | 事件执行时间    | 以微秒为单位指示 HSC0 或 HSC2 的阈值 0 相关事件任务的最后一次执行时间。                                                                                                      | S  |
| %SW135                                                                                                                    | 事件执行时间    | 以微秒为单位指示 HSC0 或 HSC2 的阈值 1 相关事件任务的最后一次执行时间。                                                                                                      | S  |
| %SW136                                                                                                                    | 事件执行时间    | 以微秒为单位指示 HSC1 或 HSC3 的阈值 0 相关事件任务的最后一次执行时间。                                                                                                      | S  |
| %SW137                                                                                                                    | 事件执行时间    | 以微秒为单位指示 HSC1 或 HSC3 的阈值 1 相关事件任务的最后一次执行时间。                                                                                                      | S  |
| %SW138                                                                                                                    | 周期性任务执行时间 | 以微秒为单位指示周期性任务的最后一次执行时间。                                                                                                                          | S  |
| %SW139                                                                                                                    | 内置数字量输出保护 | 指示输出块的保护错误状态：<br>位 0 = 1 - Q0 - Q3 保护错误 - 块 0<br>位 1 = 1 - Q4 - Q7 保护错误 - 块 1<br>位 2 = 1 - Q8 - Q11 保护错误 - 块 2<br>位 3 = 1 - Q12 - Q15 保护错误 - 块 3 | S  |
| %SW148                                                                                                                    | 持续变量的数量   | 最大 1,000 个变量。有关详细信息，请参阅根据用户请求保存的持续变量（参见第 39 页）。                                                                                                  | U  |
| %SW149                                                                                                                    | 事件执行时间    | 以毫秒为单位显示输入 %I0.2 的相关事件任务的最后一次执行时间。                                                                                                               | S  |
| %SW150                                                                                                                    | 事件执行时间    | 以毫秒为单位显示输入 %I0.3 的相关事件任务的最后一次执行时间。                                                                                                               | S  |
| %SW151                                                                                                                    | 事件执行时间    | 以毫秒为单位显示输入 %I0.4 的相关事件任务的最后一次执行时间。                                                                                                               | S  |
| %SW152                                                                                                                    | 事件执行时间    | 以毫秒为单位显示输入 %I0.5 的相关事件任务的最后一次执行时间。                                                                                                               | S  |
| %SW153                                                                                                                    | 事件执行时间    | 以毫秒为单位显示 HSC0 或 HSC2 的阈值 0 相关事件任务的最后一次执行时间。                                                                                                      | S  |
| %SW154                                                                                                                    | 事件执行时间    | 以毫秒为单位显示 HSC0 或 HSC2 的阈值 1 相关事件任务的最后一次执行时间。                                                                                                      | S  |
| %SW155                                                                                                                    | 事件执行时间    | 以毫秒为单位显示 HSC1 或 HSC3 的阈值 0 相关事件任务的最后一次执行时间。                                                                                                      | S  |
| %SW156                                                                                                                    | 事件执行时间    | 以毫秒为单位显示 HSC1 或 HSC3 的阈值 1 相关事件任务的最后一次执行时间。                                                                                                      | S  |
| %SW157                                                                                                                    | FAST 执行时间 | 以毫秒为单位显示 FAST 任务的最后一次执行时间。                                                                                                                       | S  |
| %SW158                                                                                                                    | FAST 平均时间 | 以毫秒为单位显示 FAST 任务的平均执行时间（最后 5 次）。                                                                                                                 | S  |
| %SW159                                                                                                                    | 事件 0 平均时间 | 以毫秒为单位显示事件 0 的平均执行时间（最后 5 次）。                                                                                                                    | S  |
| <p><b>(1)</b> 如果在加电时缺少单个扩展模块，则所有扩展模块位都设置为 1（检测到错误）。</p> <p><b>S</b> 由系统控制<br/> <b>U</b> 由用户控制<br/> <b>SIM</b> 在隔离器中应用</p> |           |                                                                                                                                                  |    |

## 系统对象

| 系统字                                                                                                                       | 功能                   | 描述                               | 控制 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------|----|
| %SW160                                                                                                                    | 事件 1 平均时间            | 以毫秒为单位显示事件 1 的平均执行时间（最后 5 次）。    | S  |
| %SW161                                                                                                                    | 事件 2 平均时间            | 以毫秒为单位显示事件 2 的平均执行时间（最后 5 次）。    | S  |
| %SW162                                                                                                                    | 事件 3 平均时间            | 以毫秒为单位显示事件 3 的平均执行时间（最后 5 次）。    | S  |
| %SW163                                                                                                                    | 事件 4 平均时间            | 以毫秒为单位显示事件 4 的平均执行时间（最后 5 次）。    | S  |
| %SW164                                                                                                                    | 事件 5 平均时间            | 以毫秒为单位显示事件 5 的平均执行时间（最后 5 次）。    | S  |
| %SW165                                                                                                                    | 事件 6 平均时间            | 以毫秒为单位显示事件 6 的平均执行时间（最后 6 次）。    | S  |
| %SW166                                                                                                                    | 事件 7 平均时间            | 以毫秒为单位显示事件 7 的平均执行时间（最后 7 次）。    | S  |
| %SW168                                                                                                                    | Modbus TCP - 正在使用的连接 | 指示正在使用的以太网 Modbus TCP 服务器连接的数量   | S  |
| %SW170                                                                                                                    | 传输的帧 - 串行线路 1        | 指示通过串行线路 1 传输的帧数                 | S  |
| %SW171                                                                                                                    | 传输的帧 - 串行线路 2        | 指示通过串行线路 2 传输的帧数                 | S  |
| %SW172                                                                                                                    | 传输的帧 - USB           | 指示通过 USB 通道传输的帧数                 | S  |
| %SW173                                                                                                                    | 传输的帧 - Modbus TCP    | 指示通过以太网上的 Modbus TCP 传输的帧数       | S  |
| %SW174                                                                                                                    | 成功接收的帧 - 串行线路 1      | 指示通过串行线路 1 正确接收的帧数               | S  |
| %SW175                                                                                                                    | 成功接收的帧 - 串行线路 2      | 指示通过串行线路 2 正确接收的帧数               | S  |
| %SW176                                                                                                                    | 成功接收的帧 - USB         | 指示通过 USB 通道正确接收的帧数               | S  |
| %SW177                                                                                                                    | 成功接收的帧 - Modbus TCP  | 指示通过以太网上的 Modbus TCP 正确接收的帧数     | S  |
| %SW178                                                                                                                    | 错误接收的帧 - 串行线路 1      | 指示在串行线路 1 中检测到的错误接收的帧数           | S  |
| %SW179                                                                                                                    | 错误接收的帧 - 串行线路 2      | 指示在串行线路 2 中检测到的错误接收的帧数           | S  |
| %SW180                                                                                                                    | 错误接收的帧 - USB         | 指示在 USB 通道中检测到的错误接收的帧数           | S  |
| %SW181                                                                                                                    | 错误接收的帧 - Modbus TCP  | 指示在以太网上的 Modbus TCP 中检测到的错误接收的帧数 | S  |
| <p><b>(1)</b> 如果在加电时缺少单个扩展模块，则所有扩展模块位都设置为 1（检测到错误）。</p> <p><b>S</b> 由系统控制<br/> <b>U</b> 由用户控制<br/> <b>SIM</b> 在隔离器中应用</p> |                      |                                  |    |

## M100/M200 Logic Controller 代码 ID

下表显示 M100/M200 Logic Controller 参考号的代码 ID:

| 参考号        | 代码 ID  |
|------------|--------|
| TM100C16R  | 0x07C1 |
| TM100C24R  | 0x07C2 |
| TM100C40R  | 0x07C4 |
| TM200C16R  | 0x07A1 |
| TM200C16T  | 0x07A3 |
| TM200C16U  | 0x07A2 |
| TM200C24R  | 0x07A7 |
| TM200CE24R | 0x07A8 |
| TM200C24T  | 0x07AB |
| TM200CE24T | 0x07AC |
| TM200C24U  | 0x07A9 |
| TM200CE24U | 0x07AA |
| TM200C40R  | 0x07AD |
| TM200CE40R | 0x07AE |
| TM200C40T  | 0x07B1 |
| TM200CE40T | 0x07B2 |
| TM200C40U  | 0x07AF |
| TM200CE40U | 0x07B0 |
| TM200C60R  | 0x07B3 |

系统对象

---



---

# 术语

---



## 停止速度

步进点击在施加负载且没有步进损失的情况下停止移动的最大频率。

## 加速度 / 减速度

加速度是指从**启动速度**开始到目标速度为止，速度变化的比率。减速度是从目标速度开始到**停止速度**为止，速度变化的比率。这些速度变换是由 PTO 功能根据 Acceleration、Deceleration 和 JerkRatio 参数（后跟梯形或 S 曲线配置文件）来隐式管理。

## 协议

一种用于控制和启用两个计算端点和设备之间的连接、通讯和数据传输的惯例或标准。

## 后配置

（*后配置*）使用该选项可以在不更改应用程序的情况下修改应用程序的某些参数。后配置参数由存储在控制器上的某个文件定义。它们可能会使应用程序的配置参数过载。

## 启动速度

步进点击在施加负载且没有步进损失的情况下可以开始移动的最小频率。

## 周期执行

循环执行或周期性执行的任务。在周期模式下，可以确定执行任务的特定时间（周期）。如果执行时间短于这个时间，则在下一个循环之前将生成等待时间。如果执行时间超过这个时间，则控制系统将指示溢出。如果溢出过高，控制器将停止。

## 回归

用于为绝对移动确定参考点的方法。

## 应用程序

包括配置数据、符号和文档的程序。

## 扩展总线

扩展 I/O 模块和控制器之间的电子通讯总线。

## 指令列表语言

以指令列表语言编写的程序，包括由控制器按顺序执行的一系列基于文本的指令。每个指令均包括一个行号、一个指令代码和一个操作数（请参阅 IEC 61131-3）。

## 控制器

自动化工业流程（也称为可编程 Logic Controller 或可编程控制器）。

## 数字量 I/O

（*数字量输入 / 输出*）电子模块上与数据表位直接对应的单独电路连接。数据表位用于存储 I/O 电路上的信号值。它可以对 I/O 值进行控制逻辑数字访问。

## 梯形图语言

控制器程序指令的图形表示，其中包括控制器按顺序执行的一系列梯级中的触点、线圈和块符号（请参阅 IEC 61131-3）。

术语

---

### 梯形斜坡

加速度 / 减速度斜坡，包含设置为 0% 的 JerkRatio 参数。

### 模拟量输入

用于将收到的电压或电流电平转换为数值。可以在 Logic Controller 中存储和处理这些值。

### 模拟量输出

在 Logic Controller 内转换数值，并按比例发送电压或电流电平。

### 程序

应用程序的组成部分，其中包括可以在 Logic Controller 的存储器中安装的经过编译的源代码。

### 绝对运动

通过参考点定义的位置的移动。

### 配置

一个系统内硬件组件的布局和互连以及硬件和软件的参数，可决定系统的运行特性。

### ASCII

(*美国信息交换标准码*) 用于表示字母数字字符 (如字母、数字以及某些图形和控制字符) 的通讯协议。

### BOOTP

(*引导程序协议*) 可由网络客户端用于从服务器自动获取 IP 地址 (可能还包括其他数据) 的 UDP 网络协议。客户端使用客户端 MAC 地址向服务器标识自己。服务器会维护预先配置的客户端设备 MAC 地址及关联 IP 地址表, 从而向客户端发送其预先配置的 IP 地址。BOOTP 最初用于使无盘主机能够通过网络远程启动。BOOTP 进程分配一个无限租期的 IP 地址。BOOTP 服务利用 UDP 端口 67 和 68。

### DHCP

(*动态主机配置协议*) BOOTP 的高级扩展。DHCP 虽然较为高级, 但是 DHCP 和 BOOTP 可以通用。(DHCP 可以处理 BOOTP 客户端请求。)

### DWORD

(*双字*) 以 32 位格式进行编码的类型。

### EtherNet/IP

(*Ethernet 工业协议*) 用于工业系统中自动化解决方案制造的开放式通讯协议。EtherNet/IP 是在其上层执行公共工业协议的网络家庭成员。支持组织 (ODVA) 规定 EtherNet/IP 是为了实现全球适应性和介质独立性。

### GRAFCET

以结构和图形格式表示顺序操作的运行。

这是一种将任何顺序控制系统划分为一系列步骤的分析方法, 动作、转换和条件均与这些步骤关联。

### I/O

(*输入 / 输出*)

### IEC 61131-3

工业自动化设备的 3 部分标准的第 3 部分。IEC 61131-3 针对控制器编程语言，并定义了两个图形编程语言和两个文本编程语言标准。图形编程语言既是梯形图语言又是功能块图语言。文本编程语言包括结构化文本和指令列表。

### IL

(*指令列表*) 以某种语言编写的程序，包括由控制器按顺序执行的一系列基于文本的指令。每个指令均包括一个行号、一个指令代码和一个操作数（请参阅 IEC 61131-3）。

### jerk ratio

基于时间更改加速度和减速度的比例。

### LAN

(*局域网*) 在家庭、办公室或机构环境中实施的一种短距离通讯网络。

### LD

(*梯形图*) 控制器程序指令的图形表示，其中包括控制器按顺序执行的一系列梯级中的触点、线圈和块符号（请参阅 IEC 61131-3）。

### LSB

(*最低有效位 / 字节*) 在传统的十六进制或二进制表示法中，它是数字、地址或字段的一部分，作为最右侧的单值写入。

### MAST

通过其编程软件运行的处理器任务。MAST 任务有两个段：

- **IN:** 在 MAST 任务执行之前，将输入复制到 IN 段。
- **OUT:** 在 MAST 任务执行完后，将输出复制到 OUT 段。

### Modbus

允许在连接到同一网络的多个设备之间进行通讯的协议。

### MSB

(*最高有效位 / 字节*) 在传统的十六进制或二进制表示法中，是数字、地址或字段的一部分，作为最左侧的单值写入。

### PID

(*比例、积分、微分*) 广泛用于工业控制系统的通用控制回路反馈机制（控制器）。

### RS-485

基于两条电线的串行通讯总线的标准类型（也称为 EIA RS-485）。

### RTC

(*实时时钟*) 由电池供电可连续运转以显示当天时间和日历的时钟，即使在为延长电池使用寿命而未对控制器通电时也一样。

### S 曲线斜坡

加速度 / 减速度斜坡，包含大于 0% 的 JerkRatio 参数。

术语

---

## TCP

（*传输控制协议*）基于连接的传输层协议，可提供同步双向数据传输。TCP 是 TCP/IP 协议套件的一部分。

## 索引



- “已暂停”状态, 38
- %C, 22
- %DR, 22
- %FC, 22, 159
- %HSC, 22, 165
- %I, 22, 152
- %IW, 22, 154
- %KD, 22
- %KF, 22
- %KW, 22
- %M, 22
- %MD, 22
- %MF, 22
- %MSG, 22
- %MW, 22
- %PLS, 22, 180
- %PTO, 22
- %PWM, 22, 187
- %Q, 22, 153
- %QW, 22, 155
- %R, 22
- %READ\_VAR, 22
- %S, 22, 328
- %SBR, 22
- %SC, 22
- %SEND\_RECV\_MSG, 22
- %SW, 22, 335
- %SW6, 36
- %TM, 22
- %WRITE\_READ\_VAR, 22
- %WRITE\_VAR, 22
- Exec Loader, 56
  - 更新固件, 56
- HOMING\_MODE, 221
- I/O 对象
  - 数字量输入, 152
  - 数字量输出, 153
  - 模拟量输入, 154
  - 模拟量输出, 155
- I/O 总线
  - 配置, 81
- I/O 总线速度, 115
- I/O 配置一般信息
  - 一般做法, 82, 112
- Machine.cfg 后配置文件, 43, 44
- Modbus TCP, 123
  - 远程服务器, 124
  - 配置, 123
  - 配置参数, 123
- PID, 22
  - AT 选项卡, 310
  - PID 选项卡, 309
  - 参数, 322
  - 常规选项卡, 305
  - 开放回路调整, 325
  - 描述, 315
  - 操作模式, 286
  - 标准配置, 291
  - 状态和检测到的错误代码, 318
  - 编程和配置, 317
  - 自整定, 288
  - 输入选项卡, 308
  - 输出选项卡, 312
  - 配置助手, 303
  - 闭合回路调整, 324
- PTO
  - 功能, 194
  - 配置, 200
- PTO\_ERROR, 222, 223
- PTO\_PARAMETER, 222
- SCH, 22
- SD 卡, 137
  - 克隆, 135
  - 后配置管理, 140
  - 应用程序管理, 138
  - 更新固件, 137
- SoMachine Basic
  - 工程, 89
  - 硬件树, 114
  - 设备树, 89
  - 项目, 114

## TM3R

配置, 111

## TM3R 数字量 I/O 扩展模块

TM3R, 113

## TMCR2 模拟量 I/O 模块

TMCR2AI2, 93

TMCR2AM3, 97

TMCR2AQ2C, 95

TMCR2AQ2V, 96

TMCR2DM4U, 92

TMCR2TI2, 99

## TMCR2••• 扩展板

添加至配置, 89

## TMCR2AI2, 93

## TMCR2AM3, 97

## TMCR2AQ2C, 95

## TMCR2AQ2V, 96

## TMCR2DM4U, 92

## TMCR2SL1, 102

## TMCR2SL1A, 106

## TMCR2TI2, 99

上载应用程序, 36

下载应用程序, 36

串行线路, 125

简介, 102, 106

配置, 103, 107, 125

配置参数, 126

串行线路扩展板, 102, 106

以太网, 121

配置, 121

配置参数, 121

任务, 29

任务和扫描模式, 29

保持型变量, 39

停止控制器, 38

克隆 (备份到 SD 卡, 135

兼容性

扩展板, 88

内置输入 / 输出

概述, 18

配置, 57

内置通讯

功能, 18

配置, 119

冷启动, 38

减速度斜坡, 203

初始化值, 40

初始化控制器, 37

删除模块, 115

功能

PTO, 194

关键功能, 17

内置通讯, 17

扩展板, 87

功能块

快速计数器, 159

脉冲, 180

脉冲宽度调制, 187

高速计数器, 165

功能块对象代码

HOMING\_MODE, 221

PTO\_PARAMETER, 222

方向, 221

缓冲模式, 221

加速度斜坡, 203

卸下扩展板, 89

参数, 后配置, 43

受支持设备, 83

变量

断电时自动保存, 39

用户请求时保存, 39

可移动存储, 18

后配置

参数, 43

图示, 43

应用时, 43

文件 Machine.cfg, 43, 44

后配置, 备份到 SD 卡, 135

启动控制器, 37

固件, 56, 137

使用 Exec Loader 更新, 56

使用 SD 卡更新, 137

固件, 备份到 SD 卡, 135

固件更新, 36

存储, 可移动, 18

存储器, 18

存储器字

断电时自动保存, 39

用户请求时保存, 39

实时时钟 (RTC), 17

- 对象, 21
  - 允许的最大数量, 26
  - 定义, 21
  - 对象类型, 22
  - 寻址, 24
  - 寻址示例, 24
- 寻址
  - 移动模块时, 114
- 应用程序, 备份到 SD 卡, 135
- 应用程序下载, 37
- 微型 SD 卡
  - 参见 SD 卡, 132
- 快速计数器
  - 描述, 159
  - 编程示例, 163
  - 配置, 161
- 总线速度, 115
- 扩展板
  - 兼容性, 88
  - 功能, 87
  - 卸下, 89
  - 描述, 87
  - 替换, 89
  - 添加至 SoMachine Basic 配置, 89
  - 配置, 85, 90
- 扩展模块
  - TM2, 83
  - TM3, 83
  - TM3R, 83
  - 配置, 83, 116
- 扫描模式, 29
- 控制器
  - 保持型变量, 39
  - 功能, 17
  - 状态, 34
  - 状态转换, 37
  - 编程语言, 17
  - 输出行为, 40
  - 配置, 49, 55
  - 配置功能, 19
  - 控制器状态, 33, 34
    - 已停止, 35
    - 已暂停, 35
    - 引导, 35
    - 断电, 36
    - 正在运行, 35
    - 空, 35
  - 控制器状态转换, 37
    - 停止, 38
    - 冷启动, 38
    - 初始化, 37
    - 启动, 37
    - 已暂停, 38
    - 应用程序下载, 37
    - 运行, 37
  - 控制器输出行为, 40
    - 初始化值, 40
    - 故障预置值, 40
    - 输出强制, 41
  - 描述
    - 扩展板, 87
  - 插入模块, 114
  - 故障预置
    - 值, 配置, 61
    - 值, 配置, 117
  - 故障预置值, 40
  - 数字量输入, 58
    - 属性, 152
    - 配置, 58, 116
    - 配置参数, 58
  - 数字量输出, 61
    - 属性, 153
    - 配置, 61
    - 配置参数, 61
    - 配置故障预置值, 61, 117
  - 断电, 保存变量, 39
  - 方向, 221
  - 显示
    - 编程详细信息, 90, 118
  - 更新固件, 56, 137
  - 替换
    - 扩展板, 89
    - 扩展模块, 114
  - 最大模块数, 115

## 索引

## 模块

- 删除, 115
- 插入, 114
- 替换, 114
- 最大数, 115
- 混合不同类型, 115
- 添加, 114

## 模拟量输入

- 属性, 154

## 模拟量输出

- 属性, 155

## 注释

- 显示, 90, 118

## 混合模块类型, 115

## 电源, 17

## 看门狗定时器, 30

## 硬件树, 114

## 符号, 显示, 90, 118

## 系统 LED, 56

## 系统位 (%S), 328

## 系统字 (%SW), 335

## 系统对象

- 系统位 (%S), 328
- 系统字 (%SW), 335

## 缓冲模式, 221

## 编程详细信息

- 显示, 90, 118

## 编程语言

- 支持, 17

## 脉冲

- 描述, 180
- 编程示例, 185
- 配置, 182

## 脉冲发生器, 71

- PLS 配置, 74
- PTO 配置, 78
- PWM 配置, 76
- 简介, 71
- 配置, 71

## 脉冲宽度调制

- 描述, 187
- 编程示例, 191
- 配置, 188

## 设备树, 89

## 跃度率, 203

## 输出强制, 41

## 输出行为, 40

## 运行 / 停止, 17, 59

- 将数字量输入配置为, 59

## 运行控制器, 37

## 逻辑控制器

- 内置 I/O, 114

- 添加到 SoMachine Basic 配置, 114

## 配置, 113

## Modbus TCP, 123

## 串行线路, 125

## 建立配置, 50

## 扩展板, 90

## 扩展模块, 83, 83

## 控制器, 55

## 故障预置值, 117

## 数字量 I/O, 116

## 数字量输入, 58, 116

## 数字量输出, 61

## 高速计数器, 63

## 配置

- 以太网, 121

## 高速计数器, 63

- 专用 I/O 分配, 63

## 加 / 减计数器, 66

## 双相, 积分, 66

## 双相, 脉冲 / 方向, 66

## 双相, 顺时针 / 逆时针, 66

## 双相计数器, 66

## 描述, 165

## 简单计数器, 66

## 计数模式, 169

## 配置, 63

## 配置参数, 64

## 频率计, 69

## 频率计模式, 176