

# Modicon TM3 (SoMachine Basic)

扩展模块配置  
编程指南

03/2018

---

本文档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。本文档并非用于(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。任何此类用户或设备集成商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。

本手册可用于法律所界定的个人以及非商业用途。在未获得施耐德电气书面授权的情况下，不得翻印传播本手册全部或部分相关内容、亦不可建立任何有关本手册或其内容的超文本链接。施耐德电气不对个人和非商业机构进行非独占许可以外的授权或许可。请遵照本手册或其内容原义并自负风险。与此有关的所有其他权利均由施耐德电气保留。

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，只允许制造商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。

未能使用施耐德电气软件或认可的软件配合我们的硬件，则可能导致人身伤害、设备损坏或不正确的运行结果。

不遵守此信息可能导致人身伤害或设备损坏。

© 2018 Schneider Electric. 保留所有权利。



	安全信息 .....	5
	关于本书 .....	7
<b>第1章</b>	<b>I/O 配置一般信息 .....</b>	<b>11</b>
	I/O 配置一般说明 .....	12
	概述 .....	16
	在配置中使用 I/O 模块 .....	24
	可选 I/O 扩展模块 .....	26
	配置数字量 I/O .....	30
	模拟量输入通道的滤波 .....	33
	添加发射器和接收器模块 .....	35
<b>第2章</b>	<b>TM3 数字量 I/O 模块配置 .....</b>	<b>37</b>
	配置 TM3 数字量 I/O 模块 .....	37
<b>第3章</b>	<b>TM3 模拟量 I/O 模块配置 .....</b>	<b>39</b>
3.1	TM3 模拟量输入模块 .....	40
	TM3AI2H / TM3AI2HG .....	41
	TM3AI4 / TM3AI4G .....	43
	TM3AI8 / TM3AI8G .....	45
	TM3TI4 / TM3TI4G .....	47
	TM3TI4D / TM3TI4DG .....	50
	TM3TI8T / TM3TI8TG .....	52
3.2	TM3 模拟量输出模块 .....	62
	TM3AQ2 / TM3AQ2G .....	63
	TM3AQ4 / TM3AQ4G .....	65
3.3	TM3 模拟量混合输入/输出模块 .....	67
	TM3AM6 / TM3AM6G .....	68
	TM3TM3 / TM3TM3G .....	71
3.4	TM3 模拟量 I/O 模块诊断 .....	75
	模拟量 I/O 模块诊断 .....	75
<b>第4章</b>	<b>TM3 专用 I/O 模块配置 .....</b>	<b>79</b>
	TM3XTYS4 模块配置 .....	79
<b>第5章</b>	<b>TM3 安全模块配置 .....</b>	<b>81</b>
5.1	配置：TM3 安全模块 .....	82
	配置 TM3 安全模块 .....	82

5.2	一般原理：TM3 安全功能模式 .....	83
	联锁 .....	84
	启动 .....	85
	外部设备监控 (EDM) .....	88
	TM3SAK6R / TM3SAK6RG 的同步时间监控 .....	90
5.3	一般原理：TM3 安全操作模式 .....	91
	通电条件 .....	92
	启用条件 .....	93
	输出响应时间 .....	94
	开启延迟和重启延迟 .....	95
5.4	I/O 映射：TM3 安全模块 .....	96
	TM3 安全模块 I/O 映射 .....	96
<b>第6章</b>	<b>TM3 发射器和接收器 I/O 模块配置 .....</b>	<b>101</b>
	配置 TM3 发射器和接收器 I/O 模块 .....	102
	TM3 发射器和接收器模块的行为 .....	103
<b>第7章</b>	<b>固件管理 .....</b>	<b>105</b>
	固件管理 .....	105
<b>术语表</b>	.....	<b>109</b>
<b>索引</b>	.....	<b>111</b>



## 重要信息

### 声明

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



在“危險”或“警告”标签上添加此符号表示存在触电危險，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險。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。

## 危險

危險表示若不加以避免，将会导致严重人身伤害甚至死亡的危險情况。

## 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險情况。

## 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險情况。

## 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有资质的人员执行。施耐德电气不承担由于使用本资料所引起的任何后果。

有资质的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 TM3 扩展模块配置。有关其他信息，请参考 SoMachine Basic 在线帮助内的单独文档。

### 有效性说明

本文档已随 SoMachine Basic V1.6 SP1 的发布进行了更新。

### 相关的文件

文件名称	参考编号
SoMachine Basic - 操作指南	<a href="#">EIO0000001354 (ENG)</a> <a href="#">EIO0000001355 (FRA)</a> <a href="#">EIO0000001356 (GER)</a> <a href="#">EIO0000001357 (SPA)</a> <a href="#">EIO0000001358 (ITA)</a> <a href="#">EIO0000001359 (CHS)</a> <a href="#">EIO0000001366 (POR)</a> <a href="#">EIO0000001367 (TUR)</a>
Modicon TM3 数字量 I/O 模块 - 硬件指南	<a href="#">EIO0000001408 (ENG)</a> <a href="#">EIO0000001409 (FRE)</a> <a href="#">EIO0000001410 (GER)</a> <a href="#">EIO0000001411 (SPA)</a> <a href="#">EIO0000001412 (ITA)</a> <a href="#">EIO0000001413 (CHS)</a> <a href="#">EIO0000001376 (POR)</a> <a href="#">EIO0000001377 (TUR)</a>
Modicon TM3 模拟量 I/O 模块 - 硬件指南	<a href="#">EIO0000001414 (ENG)</a> <a href="#">EIO0000001415 (FRE)</a> <a href="#">EIO0000001416 (GER)</a> <a href="#">EIO0000001417 (SPA)</a> <a href="#">EIO0000001418 (ITA)</a> <a href="#">EIO0000001419 (CHS)</a> <a href="#">EIO0000001378 (POR)</a> <a href="#">EIO0000001379 (TUR)</a>

文件名称	参考编号
Modicon TM3 专用模块 - 硬件指南	<a href="#">EIO0000001420 (ENG)</a> <a href="#">EIO0000001421 (FRE)</a> <a href="#">EIO0000001422 (GER)</a> <a href="#">EIO0000001423 (SPA)</a> <a href="#">EIO0000001424 (ITA)</a> <a href="#">EIO0000001425 (CHS)</a> <a href="#">EIO0000001380 (POR)</a> <a href="#">EIO0000001381 (TUR)</a>
Modicon TM3 安全模块 - 硬件指南	<a href="#">EIO0000001831 (ENG)</a> <a href="#">EIO0000001832 (FRE)</a> <a href="#">EIO0000001833 (GER)</a> <a href="#">EIO0000001834 (SPA)</a> <a href="#">EIO0000001835 (ITA)</a> <a href="#">EIO0000001836 (CHS)</a> <a href="#">EIO0000001837 (POR)</a> <a href="#">EIO0000001838 (TUR)</a>
Modicon TM3 接收器和发射器模块 - 硬件指南	<a href="#">EIO0000001426 (ENG)</a> <a href="#">EIO0000001427 (FRE)</a> <a href="#">EIO0000001428 (GER)</a> <a href="#">EIO0000001429 (SPA)</a> <a href="#">EIO0000001430 (ITA)</a> <a href="#">EIO0000001431 (CHS)</a> <a href="#">EIO0000001382 (POR)</a> <a href="#">EIO0000001383 (TUR)</a>
Modicon M221 Logic Controller - 编程指南	<a href="#">EIO0000001360 (ENG)</a> <a href="#">EIO0000001361 (FRE)</a> <a href="#">EIO0000001362 (GER)</a> <a href="#">EIO0000001363 (SPA)</a> <a href="#">EIO0000001364 (ITA)</a> <a href="#">EIO0000001365 (CHS)</a> <a href="#">EIO0000001368 (POR)</a> <a href="#">EIO0000001369 (TUR)</a>

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：<http://www.schneider-electric.com/en/download>



## 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。**

## 摘自标准的术语

本手册中的或者出现在产品自身中/上的技术术语、术语、符号和相应描述基本上均源自国际标准的条款或定义。

在功能安全系统、驱动器和一般自动化领域，这可能包括但不限于 *安全、安全功能、安全状态、故障、故障复位、失灵、失效、错误、错误消息、危险* 等词语。

这些标准包括：

标准	描述
EN 61131-2:2007	编程控制器，第 2 部分：设备要求和测试。
ISO 13849-1:2008	机器安全：控制系统的安全相关部分。设计通则。
EN 61496-1:2013	机械安全：电子感应式防护设备。第 1 部分：一般要求和测试。
ISO 12100:2010	机械安全 - 设计的一般原则 - 风险评估和风险抑制
EN 60204-1:2006	机械安全 - 电气机械设备 - 第 1 部分：一般要求

标准	描述
EN 1088:2008 ISO 14119:2013	机械安全 - 与防护设备关联的联锁设备 - 设计和选择原则
ISO 13850:2006	机械安全 - 紧急停止 - 设计原则
EN/IEC 62061:2005	机械安全 - 安全相关的电气、电子和可编程电子控制系统的功能性安全
IEC 61508-1:2010	电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能性安全：一般要求。
IEC 61508-2:2010	电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能性安全：电气/电子/可编程电子安全相关系统的要求。
IEC 61508-3:2010	电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能性安全：软件要求。
IEC 61784-3:2008	用于测量和控制的数字数据通讯：功能性安全现场总线。
2006/42/EC	机械指令
2014/30/EU	电磁兼容性规程
2014/35/EU	低电压规程

此外，本文中所用的名词可能是被无意中使用，因为它们是从其他标准中衍生出来的，如：

标准	描述
IEC 60034 系列	旋转电机
IEC 61800 系列	可调速电力驱动系统
IEC 61158 系列	用于测量和控制的数字数据通讯：用于工业控制系统的现场总线

最后，*操作区*一词可结合特定危险的描述一起使用，其定义相当于 *机器指令()* 和 *:2010* 中的 *2006/42/EC* 风险区 *ISO 12100* 或 *危险区*。

**注意：**对于当前文档中引用的特定产品，上述标准可能适用，也可能不适用。若要了解与适用于此处所述产品的各项标准有关的更多信息，请参阅这些产品参考的特性表。

---

# 第1章

## I/O 配置一般信息

---

### 简介

本章提供用于帮助您配置 SoMachine Basic 的 TM3 扩展模块的一般信息。

### 本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
I/O 配置一般说明	12
概述	16
在配置中使用 I/O 模块	24
可选 I/O 扩展模块	26
配置数字量 I/O	30
模拟量输入通道的滤波	33
添加发射器和接收器模块	35

## I/O 配置一般说明

### 简介

在项目中，您可以将 I/O 扩展模块添加到 M221 Logic Controller 以增加数字量和模拟量输入与输出的数量（相对于逻辑控制器本身（嵌入式 I/O）自有的数量）。

您可以将 TM3 或 TM2 I/O 扩展模块添加到逻辑控制器，并且进一步扩展 I/O 的数量（通过 TM3 发射器和接收器模块）以创建远程 I/O 配置。当创建本地和远程 I/O 扩展时，以及当混合 TM2 和 TM3 I/O 扩展模块（请参阅最大硬件配置）时，特殊规则适用所有情况。

当您把 I/O 扩展模块组装到逻辑控制器上时，M221 Logic Controller 的 I/O 扩展总线将会生成。I/O 扩展模块在逻辑控制器架构中被视为外部设备，这样它们就与逻辑控制器的嵌入式 I/O 区别对待。

### I/O 扩展总线错误

如果逻辑控制器无法与程序配置中包含的一个或多个 I/O 扩展模块通讯，并且这些模块未配置为可选模块（请参阅可选 I/O 扩展模块（参见第 26 页）），则逻辑控制器视其为 I/O 扩展总线错误。不成功通讯可在逻辑控制器启动期间或实时系统期间检测到，并且有可能存在任何数量的原因。I/O 扩展总线上通讯异常的原因包括但不限于 I/O 模块断开或物理上缺失，电磁辐射超出公布的环境标准，或模块以其他方式无法工作。

在实时系统期间，如果检测到 I/O 扩展总线错误，则诊断信息包含在 %SW118 和 %SW120 系统字中，并且红色 LED 指示灯（标记有 **ERR**）闪烁。

### 主动 I/O 扩展总线错误处理

系统位 %S106 缺省设置为 0，以指定对活动 I/O 错误处理的使用。应用程序可以将这个位设置为 1 以改为使用被动 I/O 错误处理。

缺省情况下，当逻辑控制器检测到 TM3 模块存在总线通讯错误时，会将总线设置为“总线关闭”状态，从而使得 TM3 扩展模块输出、输入映像和输出映像设置为 0。如果 I/O 在至少两个连续的总线任务循环内都未能与扩展模块成功进行数据交换，则 TM3 扩展模块被视为存在总线通讯错误。出现总线通讯错误时，%SW120 的位 n 设置为 1，其中 n 是扩展模块的数量，并且 %SW118 位 14 设置为 0。

只有在消除了错误源并且执行了以下其中一种操作之后，才能恢复 I/O 扩展总线的正常操作：

- 电源重置
- 下载新应用程序
- 通过位 %S107 上的上升沿发出应用程序请求
- 利用 SoMachine Basic，选择**初始化控制器**命令

## 被动 I/O 扩展总线错误处理

应用程序可以将系统位 %S106 设置为 1 以使用被动 I/O 错误处理。这种错误处理旨在实现与先前固件版本以及 M221 Logic Controller 所替换的先前控制器兼容。

在使用被动 I/O 错误处理的情况下，控制器会尝试以检测到总线通讯错误的模块继续进行数据总线交换。尽管仍存在扩展总线错误，逻辑控制器也会尝试在总线上重新建立与不通讯模块之间的通讯，具体取决于 I/O 扩展模块、TM3 或 TM2 的类型：

- 对于 TM3 I/O 扩展模块，I/O 通道的值保持（**保持当前值**）大约 10 秒，同时，逻辑控制器尝试重新建立通讯。如果逻辑控制器在该时间内无法重新建立通讯，则所有受影响的 TM3 I/O 扩展输出设置为 0。
- 对于有可能为配置组成部分的 TM2 I/O 扩展模块，I/O 通道的值保持不确定。这就是说，TM2 I/O 扩展模块的输出设置为**保持当前值**，直至逻辑控制器系统重置电源或者您使用 SoMachine Basic 发出**初始化控制器**命令。

在任一情况下，逻辑控制器继续解决逻辑问题，并且嵌入式 I/O 继续由应用程序（由应用程序管理）管理，同时，它尝试重新建立与不通讯 I/O 扩展模块之间的通讯。如果通讯成功，则 I/O 扩展模块将恢复由应用程序管理。如果与 I/O 扩展模块的通讯不成功，您必须解决通讯不成功的原因，然后循环逻辑控制器系统的电源或使用 SoMachine Basic 发出**初始化控制器**命令。

不通讯的 I/O 扩展模块输入映像的值被保留，应用程序对输出映像值进行设置。

此外，如果不通讯的 I/O 模块干扰到不受影响的模块的通讯，则不受影响的模块也将被视为存在错误，它们在 %SW120 中的相应位也将设置为 1。但在以被动 I/O 扩展总线错误处理来继续进行数据交换的情况下，不受影响的模块不会应用所发送的数据，而且也不会像不通讯模块那样应用故障预置值。

因此，您必须在应用程序中监视总线状态以及总线上模块的错误状态，并采取应用程序中提供的相应必要措施。

### 警告

#### 意外的设备操作

- 您的风险评估中应包含逻辑控制器与任何 I/O 扩展模块之间发生通讯失败的可能性。
- 如果在 I/O 扩展总线错误期间部署的“保持当前值”与您的应用程序不兼容，应使用备用方案来控制应用程序以应对此类事件。
- 使用专用系统字监控 I/O 扩展总线的状态并采取风险评估确定的适当措施。

**不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。**

有关检测到 I/O 扩展总线错误的情况下启动逻辑控制器时所采取措施的更多信息，请参阅可选 I/O 扩展模块 (参见第 26 页)。

## 重启 I/O 扩展总线

如果正应用主动 I/O 错误处理，即，在检测到总线通讯错误时 TM3 输出设置为 0，则应用程序可以在逻辑控制器仍在运行的情况下请求重启 I/O 扩展总线（不需要执行冷启动、热启动、电源重置或应用程序下载）。

系统位 %S107 可用于请求重启 I/O 扩展总线。这个位的缺省值为 0。应用程序可以将 %S107 设置为 1 以请求重启 I/O 扩展总线。若检测到这个位的上升沿，逻辑控制器会重新配置并重启 I/O 扩展总线，但前提是满足以下全部条件：

- %S106 设置为 0（即，I/O 扩展总线的活动停止）
- %SW118 位 14 设置为 0（I/O 扩展总线存在错误）
- %SW120 的至少一个位设置为 1（至少一个扩展模块存在总线通讯错误）

如果 %S107 设置为 1，且上述条件中有任一个条件未满足，逻辑控制器不会执行任何动作。

## 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 配置应与系统的物理 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，或根据控制器型号，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，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 总线上任何类型的 I/O 扩展，或添加或删除现场总线上的任何设备时，都需要更新程序配置。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

## I/O 扩展模块可选功能展示

I/O 扩展可以在配置中被标记为可选项目。通过接受并非以物理方式连接至逻辑控制器上的模块的定义，**可选模块** 功能可提供更加灵活的配置。因此，单个应用程序可以支持 I/O 模块的多个物理配置，实现更程度的可扩展性，而无需维护同一个应用程序的多个应用程序文件。

当运行机器或工艺时，必须充分认识到在 I/O 模块不存在和存在的情况下在应用程序中将它们标示为可选的后果和影响。在风险分析中务必考虑这一功能。

### 警告

#### 意外的设备操作

在风险分析中考虑到将 I/O 扩展模块标为可选，特别是将 TM3 安全模块 (TM3S...) 确定为可选 I/O 模块可以实现的每种 I/O 配置版本，并在它与您的应用程序相关时确定它是否可以接受。

**不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。**

**注意：**关于此功能的更多详情，请参阅可选 I/O 扩展模块 (参见第 26 页)。

## 概述

### 简介

TM3 扩展模块的范围包括：

- 数字量模块，分类如下：
  - 输入模块 (参见第 16 页)
  - 输出模块 (参见第 17 页)
  - 混合输入/输出模块 (参见第 18 页)
- 模拟量模块，分类如下：
  - 输入模块 (参见第 19 页)
  - 输出模块 (参见第 20 页)
  - 混合输入/输出模块 (参见第 21 页)
- 专用模块 (参见第 21 页)
- 安全模块 (参见第 22 页)
- 发射器和接收器模块 (参见第 23 页)

### TM3 数字量输入模块

下表显示 TM3 数字量输入扩展模块以及对应的通道类型、标称电压/电流和端子类型。有关这些模块的配置信息，请参考 TM3 数字量 I/O 模块配置 (参见第 37 页) 一节。

参考号	通道数	通道类型	电压 电流	端子类型/螺距
TM3DI8A	8	常规输入	120 Vac 7.5 mA	可插拔螺钉端子块/5.08 毫米
TM3DI8	8	常规输入	24 Vdc 7 mA	可插拔螺钉端子块/5.08 毫米
TM3DI8G	8	常规输入	24 Vdc 7 mA	可插拔卡簧端子块/5.08 毫米
TM3DI16	16	常规输入	24 Vdc 7 mA	可插拔螺钉端子块/3.81 毫米
TM3DI16G	16	常规输入	24 Vdc 7 mA	可插拔卡簧端子块/3.81 毫米
TM3DI16K	16	常规输入	24 Vdc 5 mA	HE10 (MIL 20) 连接器
TM3DI32K	32	常规输入	24 Vdc 5 mA	HE10 (MIL 20) 连接器



### TM3 数字量输出模块

下表显示 TM3 数字量输出模块以及对应的通道类型、标称电压/电流和端子类型。有关这些模块的配置信息，请参考 TM3 数字量 I/O 模块配置 (参见第 37 页) 一节。

参考号	通道数	通道类型	电压 电流	端子类型/螺距
TM3DQ8R	8	继电器输出	24 Vac/240 Vdc 每个公共端最大 7 A/ 每路输出最大 2 A	可插拔螺钉端子块/5.08 毫米
TM3DQ8RG	8	继电器输出	24 Vac/240 Vdc 每个公共端最大 7 A/ 每路输出最大 2 A	可插拔卡簧端子块/5.08 毫米
TM3DQ8T	8	常规晶体管输出 (源极)	24 Vdc 每个公共端最大 4 A/ 每路输出最大 0.5 A	可插拔螺钉端子块/5.08 毫米
TM3DQ8TG	8	常规晶体管输出 (源极)	24 Vdc 每个公共端最大 4 A/ 每路输出最大 0.5 A	可插拔卡簧端子块/5.08 毫米
TM3DQ8U	8	常规晶体管输出 (漏极)	24 Vdc 每个公共端最大 4 A/ 每路输出最大 0.5 A	可插拔螺钉端子块/5.08 毫米
TM3DQ8UG	8	常规晶体管输出 (漏极)	24 Vdc 每个公共端最大 4 A/ 每路输出最大 0.5 A	可插拔卡簧端子块/5.08 毫米
TM3DQ16R	16	继电器输出	24 Vac/240 Vdc 每个公共端最大 8 A/ 每路输出最大 2 A	可插拔螺钉端子块/3.81 毫米
TM3DQ16RG	16	继电器输出	24 Vac/240 Vdc 每个公共端最大 8 A/ 每路输出最大 2 A	可插拔卡簧端子块/3.81 毫米
TM3DQ16T	16	常规晶体管输出 (源极)	24 Vdc 每个公共端最大 4 A/ 每路输出最大 0.5 A	可插拔螺钉端子块/3.81 毫米
TM3DQ16TG	16	常规晶体管输出 (源极)	24 Vdc 每个公共端最大 4 A/ 每路输出最大 0.5 A	可插拔卡簧端子块/3.81 毫米
TM3DQ16U	16	常规晶体管输出 (漏极)	24 Vdc 每个公共端最大 2 A/ 每路输出最大 0.3 A	可插拔螺钉端子块/3.81 毫米
TM3DQ16UG	16	常规晶体管输出 (漏极)	24 Vdc 每个公共端最大 2 A/ 每路输出最大 0.3 A	可插拔卡簧端子块/3.81 毫米

参考号	通道数	通道类型	电压 电流	端子类型/螺距
TM3DQ16TK	16	常规晶体管输出 (源极)	24 Vdc 每个公共端最大 2 A/ 每路输出最大 0.1 A	HE10 (MIL 20) 连接器
TM3DQ16UK	16	常规晶体管输出 (漏极)	24 Vdc 每个公共端最大 2 A/ 每路输出最大 0.1 A	HE10 (MIL 20) 连接器
TM3DQ32TK	32	常规晶体管输出 (源极)	24 Vdc 每个公共端最大 2 A/ 每路输出最大 0.1 A	HE10 (MIL 20) 连接器
TM3DQ32UK	32	常规晶体管输出 (漏极)	24 Vdc 每个公共端最大 2 A/ 每路输出最大 0.1 A	HE10 (MIL 20) 连接器

### TM3 数字量混合输入/输出模块

下表显示 TM3 混合的 I/O 模块以及对应的通道类型、标称电压/电流和端子类型。有关这些模块的配置信息，请参考 TM3 数字量 I/O 模块配置 (参见第 37 页) 一节。

参考号	通道数	通道类型	电压 电流	端子类型/螺距
TM3DM8R	4	常规输入	24 Vdc 7 mA	可插拔螺钉端子块/5.08 毫米
	4	继电器输出	24 Vac/240 Vdc 每个公共端最大 7 A/ 每路输出最大 2 A	
TM3DM8RG	4	常规输入	24 Vdc 7 mA	可插拔卡簧端子块/5.08 毫米
	4	继电器输出	24 Vac/240 Vdc 每个公共端最大 7 A/ 每路输出最大 2 A	
TM3DM24R	16	常规输入	24 Vdc 7 mA	可插拔螺钉端子块/3.81 毫米
	8	继电器输出	24 Vac/240 Vdc 每个公共端最大 7 A/ 每路输出最大 2 A	
TM3DM24RG	16	常规输入	24 Vdc 7 mA	可插拔卡簧端子块/3.81 毫米
	8	继电器输出	24 Vac/240 Vdc 每个公共端最大 7 A/ 每路输出最大 2 A	

### TM3 模拟量输入模块

下表显示了 TM3 模拟量输入扩展模块以及相应的通道类型、标称电压/电流和端子类型。有关这些模块的配置信息，请参阅 TM3 模拟量输入模块配置 (参见第 40 页) 一节。

参考号	精度	通道数	通道类型	模式	端子类型/螺距
TM3AI2H	16 位, 或 15 位 + 符号	2	输入	0...10 Vdc -10...+10 Vdc 0...20 mA 4...20 mA	可插拔螺钉端子块/ 5.08 毫米
TM3AI2HG	16 位, 或 15 位 + 符号	2	输入	0...10 Vdc -10...+10 Vdc 0...20 mA 4...20 mA	可插拔卡簧端子块/ 5.08 毫米
TM3AI4	12 位, 或 11 位 + 符号	4	输入	0...10 Vdc -10...+10 Vdc 0...20 mA 4...20 mA	可插拔螺钉端子块/ 3.81 毫米
TM3AI4G	12 位, 或 11 位 + 符号	4	输入	0...10 Vdc -10...+10 Vdc 0...20 mA 4...20 mA	可插拔卡簧端子块/ 3.81 毫米
TM3AI8	12 位, 或 11 位 + 符号	8	输入	0...10 Vdc -10...+10 Vdc 0...20 mA 4...20 mA 0 到 20 mA 扩展型 4 到 20 mA 扩展型	可插拔螺钉端子块/ 3.81 毫米
TM3AI8G	12 位, 或 11 位 + 符号	8	输入	0...10 Vdc -10...+10 Vdc 0...20 mA 4...20 mA 0 到 20 mA 扩展型 4 到 20 mA 扩展型	可插拔卡簧端子块/ 3.81 毫米
TM3TI4	16 位, 或 15 位 + 符号	4	输入	0...10 Vdc -10...+10 Vdc 0...20 mA 4...20 mA 热电偶 PT100/1000 NI100/1000	可插拔螺钉端子块/ 3.81 毫米

参考号	精度	通道数	通道类型	模式	端子类型/螺距
TM3TI4G	16 位, 或 15 位 + 符号	4	输入	0...10 Vdc -10...+10 Vdc 0...20 mA 4...20 mA 热电偶 PT100/1000 NI100/1000	可插拔卡簧端子块/ 3.81 毫米
TM3TI4D	16 位, 或 15 位 + 符号	4	输入	热电偶	可插拔螺钉端子块/ 3.81 毫米
TM3TI4DG	16 位, 或 15 位 + 符号	4	输入	热电偶	可插拔卡簧端子块/ 3.81 毫米
TM3TI8T	16 位, 或 15 位 + 符号	8	输入	热电偶 NTC/PTC	可插拔螺钉端子块/ 3.81 毫米
TM3TI8TG	16 位, 或 15 位 + 符号	8	输入	热电偶 NTC/PTC	可插拔卡簧端子块/ 3.81 毫米

### TM3 模拟量输出模块

下表显示了 TM3 模拟量输出模块以及相应的通道类型、标称电压/电流和端子类型。有关这些模块的配置信息，请参阅 TM3 模拟量输出模块配置 (参见第 62 页) 一节。

参考号	精度	通道数	通道类型	模式	端子类型/螺距
TM3AQ2	12 位, 或 11 位 + 符号	2	输出	0...10 Vdc -10...+10 Vdc 0...20 mA 4...20 mA	可插拔螺钉端子块/ 5.08 毫米
TM3AQ2G	12 位, 或 11 位 + 符号	2	输出	0...10 Vdc -10...+10 Vdc 0...20 mA 4...20 mA	可插拔卡簧端子块/ 5.08 毫米
TM3AQ4	12 位, 或 11 位 + 符号	4	输出	0...10 Vdc -10...+10 Vdc 0...20 mA 4...20 mA	可插拔螺钉端子块/ 5.08 毫米
TM3AQ4G	12 位, 或 11 位 + 符号	4	输出	0...10 Vdc -10...+10 Vdc 0...20 mA 4...20 mA	可插拔卡簧端子块/ 5.08 毫米

### TM3 模拟量混合输入/输出模块

下表显示了 TM3 模拟量混合 I/O 模块以及相应的通道类型、标称电压/电流和端子类型。有关这些模块的配置信息，请参阅 TM3 模拟量混合 I/O 模块配置 (参见第 67 页) 一节。

参考号	精度	通道数	通道类型	模式	端子类型/螺距
TM3AM6	12 位, 或 11 位 + 符号	4	输入	0...10 Vdc	可插拔螺钉端子块/ 3.81 毫米
		2	输出	-10...+10 Vdc 0...20 mA 4...20 mA	
TM3AM6G	12 位, 或 11 位 + 符号	4	输入	0...10 Vdc	可插拔卡簧端子块/ 3.81 毫米
		2	输出	-10...+10 Vdc 0...20 mA 4...20 mA	
TM3TM3	16 位, 或 15 位 + 符号	2	输入	0...10 Vdc -10...+10 Vdc 0...20 mA 4...20 mA 热电偶 PT100/1000 NI100/1000	可插拔螺钉端子块/ 5.08 毫米
		1	输出	0...10 Vdc -10...+10 Vdc 0...20 mA 4...20 mA	
TM3TM3G	16 位, 或 15 位 + 符号	2	输入	0...10 Vdc -10...+10 Vdc 0...20 mA 4...20 mA 热电偶 PT100/1000 NI100/1000	可插拔卡簧端子块/ 5.08 毫米
		1	输出	0...10 Vdc -10...+10 Vdc 0...20 mA 4...20 mA	

### TM3 专用模块

下表显示 TM3 专用扩展模块以及对应的端子类型。有关这些模块的配置信息，请参考 TM3 专用 I/O 模块配置 (参见第 79 页) 一节。

参考号	描述	端子类型/螺距
TM3XTYS4	TeSys 模块	4 个前端连接器 RJ-45 1 个可插拔电源连接器/5.08 毫米

## TM3 安全模块

下表包含 TM3 安全模块，及相应的通道类型、标称电压/电流和端子类型：

型号	功能类别	通道数	通道类型	电压 电流	端子类型
TM3SAC5R	1 个功能， 最大类别 3	1 或 2 <sup>(1)</sup>	安全输入	24 Vdc 100 mA 最大值	3.81 毫米 (0.15 英寸) 和 5.08 毫米 (0.20 英寸)， 可插拔螺钉端子块
		启动 <sup>(2)</sup>	输入		
		3 (并行)	继电器输出 常开	24 Vac/230 Vdc 每个输出最大 6 A	
TM3SAC5RG	1 个功能， 最大类别 3	1 或 2 <sup>(1)</sup>	安全输入	24 Vdc 100 mA 最大值	3.81 毫米 (0.15 英寸) 和 5.08 毫米 (0.20 英寸)， 可插拔卡簧端子块
		启动 <sup>(2)</sup>	输入		
		3 (并行)	继电器输出 常开	24 Vac/230 Vdc 每个输出最大 6 A	
TM3SAF5R	1 个功能， 最大类别 4	2 <sup>(1)</sup>	安全输入	24 Vdc 100 mA 最大值	3.81 毫米 (0.15 英寸) 和 5.08 毫米 (0.20 英寸)， 可插拔螺钉端子块
		启动	输入		
		3 (并行)	继电器输出 常开	24 Vac/230 Vdc 每个输出最大 6 A	
TM3SAF5RG	1 个功能， 最大类别 4	2 <sup>(1)</sup>	安全输入	24 Vdc 100 mA 最大值	3.81 毫米 (0.15 英寸) 和 5.08 毫米 (0.20 英寸)， 可插拔卡簧端子块
		启动	输入		
		3 (并行)	继电器输出 常开	24 Vac/230 Vdc 每个输出最大 6 A	
TM3SAFL5R	2 个功能， 最大类别 3	2 <sup>(1)</sup>	安全输入	24 Vdc 100 mA 最大值	3.81 毫米 (0.15 英寸) 和 5.08 毫米 (0.20 英寸)， 可插拔螺钉端子块
		启动	输入		
		3 (并行)	继电器输出 常开	24 Vac/230 Vdc 每个输出最大 6 A	
TM3SAFL5RG	2 个功能， 最大类别 3	2 <sup>(1)</sup>	安全输入	24 Vdc 100 mA 最大值	3.81 毫米 (0.15 英寸) 和 5.08 毫米 (0.20 英寸)， 可插拔卡簧端子块
		启动	输入		
		3 (并行)	继电器输出 常开	24 Vac/230 Vdc 每个输出最大 6 A	
<sup>(1)</sup> 取决于外部接线 <sup>(2)</sup> 无监控启动					

型号	功能类别	通道数	通道类型	电压 电流	端子类型
TM3SAK6R	3 个功能， 最大类别 4	1 或 2 <sup>(1)</sup>	安全输入	24 Vdc 100 mA 最大值	3.81 毫米 (0.15 英寸) 和 5.08 毫米 (0.20 英寸)， 可插拔螺钉端子块
		启动	输入		
		3 (并行)	继电器输出 常开	24 Vac/230 Vdc 每个输出最大 6 A	
TM3SAK6RG	3 个功能， 最大类别 4	1 或 2 <sup>(1)</sup>	安全输入	24 Vdc 100 mA 最大值	3.81 毫米 (0.15 英寸) 和 5.08 毫米 (0.20 英寸)， 可插拔卡簧端子块
		启动	输入		
		3 (并行)	继电器输出 常开	24 Vac/230 Vdc 每个输出最大 6 A	
(1) 取决于外部接线 (2) 无监控启动					

有关应用于 TM3 安全模块的涉及功能安全性的条款方法详细信息，请参阅 TM3 安全功能模式 (参见第 83 页) 和 TM3 安全操作模式 (参见第 91 页) 这两节。

### TM3 发射器和接收器模块

下表显示 TM3 发射器和接收器扩展模块以及对应的端子类型。有关这些模块的配置信息，请参考 TM3 发射器和接收器 I/O 模块配置 (参见第 101 页) 一节。

参考号	描述	端子类型/螺距
TM3XTRA1	用于远程 I/O 的数据发射器模块	1 个前端连接器 RJ-45 1 个螺钉用于功能性接地连接
TM3XREC1	用于远程 I/O 的数据接收器模块	1 个前端连接器 RJ-45 1 个可插拔电源连接器/5.08 毫米

## 在配置中使用 I/O 模块

### 添加模块

以下步骤介绍如何将扩展模块添加到 SoMachine Basic 项目中的 Logic Controller ：

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： <ul style="list-style-type: none"> <li>● TM3 数字量 I/O 模块</li> <li>● TM3 模拟量 I/O 模块</li> <li>● TM3 专用 I/O 模块</li> <li>● TM2 数字量 I/O 模块</li> <li>● TM2 模拟量 I/O 模块</li> </ul>
3	从此列表中选择要添加的扩展模块。 <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。 <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 14. x 变为 12. 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 配置应与系统的物理 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，或根据控制器型号，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，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 总线上任何类型的 I/O 扩展，或添加或删除现场总线上的任何设备时，都需要更新程序配置。

**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。

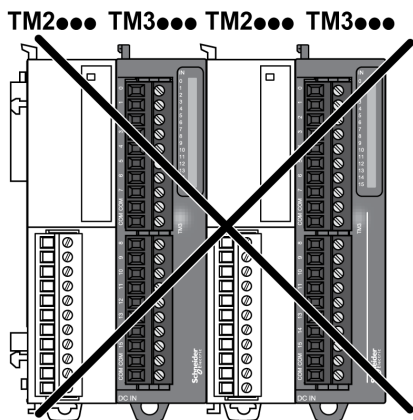


## 删除模块

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 Logic Controller 中混合不同的 I/O 模块类型（例如，TM2 和 TM3 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。

## 可选 I/O 扩展模块

### 简介

I/O 扩展可以在配置中被标记为可选项目。通过接受并非以物理方式连接至逻辑控制器上的模块的定义，**可选模块** 功能可提供更加灵活的配置。因此，单个应用程序可以支持 I/O 模块的多个物理配置，实现更高层次的可扩展性，而无需维护同一个应用程序的多个应用程序文件。

如果没有 **可选模块** 功能，当逻辑控制器启动 I/O 扩展总线（在供电循环、应用程序下载或初始化命令之后），它会将应用程序中所定义的配置与连接至 I/O 总线上的物理 I/O 模块进行比较。至于作出的其他诊断，如果逻辑控制器确定配置中定义的 I/O 模块并未实际上出现在 I/O 总线上，则会检出错误，且 I/O 总线不会启动。

如果有 **可选模块** 功能，则逻辑控制器会忽略您已标记为可选模块但并不存在的 I/O 扩展模块，后者随后会允许逻辑控制器启动 I/O 扩展总线。

即使可选模块在物理上并未与逻辑模块相连，逻辑控制器也会在配置期间启动 I/O 扩展总线（在供电循环、应用程序下载或初始化命令之后）。

下列类型的模块可标记为可选模块：

- TM3 I/O 扩展模块
- TM2 I/O 扩展模块

**注意：** TM3 发射器/接收器模块（TM3XTRA1 和 TM3XREC1）和 TMC2 卡盒无法标记为可选模块。

对于被标记为逻辑控制器等认可的可选模块的模块，应用程序必须配置有至少达到**等级 3.2** 的功能等级。

当运行机器或工艺时，必须充分认识到在 I/O 模块不存在和存在的情况下在应用程序中将它们标示为可选的后果和影响。在风险分析中务必考虑这一功能。

### 警告


#### 意外的设备操作

在风险分析中考虑到将 I/O 扩展模块标为可选，特别是将 TM3 安全模块 (TM3S...) 确定为可选 I/O 模块可以实现的每种 I/O 配置版本，并在它与您的应用程序相关时确定它是否可以接受。

**不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。**

### 在离线模式下将 I/O 扩展模块标记为可选模块

要添加模块并将其在配置中标记为可选模块：

步骤	动作
1	将 I/O 扩展模块从目录中拖放至编辑器中。
2	<p>在 <b>设备信息</b> 区域中，选择 <b>可选模块</b> 复选框：</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>设备信息</p>  <p>设备说明 TM3DI8（螺旋式）、TM3DI8G（弹簧式）8 通道 24 Vdc 数字输入扩展模块</p> </div>

要在配置中将现有 I/O 扩展模块标记为可选模块：

步骤	动作
1	在编辑器中选择 I/O 扩展模块。
2	在 <b>设备信息</b> 区域中，选择 <b>可选模块</b> 复选框：

### 在线模式下的可选 I/O 扩展模块

如果尚未与逻辑控制器建立物理连接，则 SoMachine Basic 将以在线模式运行。

当处于 SoMachine Basic 在线模式时，对 **可选模块** 功能的修改将被禁用。您可以在应用程序中将已下载的配置可视化：

- 以黄色表示的 I/O 扩展模块会被标记为可选模块，且不会在启动时与逻辑控制器建立物理连接。**设备信息** 区域中会显示一条关于该效果的参考性消息。
- 以红色表示的 I/O 扩展模块不会被标记为可选模块，且不会在启动时被检测。**设备信息** 区域中会显示一条关于该效果的参考性消息。

**可选模块** 功能的选择被逻辑控制器用于启动 I/O 总线。下列系统字会更新以指示物理 I/O 总线配置的状态：

系统字	注释
%SW118 逻辑控制器状态字	位 13 和 14 与有关于 I/O 总线的 I/O 模块状态相关。 如果状态为“假”，则位 13 表示：当逻辑控制器尝试启动 I/O 扩展总线时，按 I/O 总线配置的强制性模块不存在或者无法工作。此时，I/O 总线不会启动。 如果状态为“假”，则位 14 表示：在 I/O 扩展总线启动之后，一个或多个模块已停止与逻辑控制通信。这是一种无论 I/O 模块被定义为强制模块或可选模块都会在启动时出现的状况。
%SW119 I/O 扩展模块配置	从位 1 开始（位 0 已保留），每一个位都专用于一个已配置的 I/O 扩展模块，并指示该模块在控制器尝试启动 I/O 总线时是可选模块（真）还是强制模块（假）。
%SW120 I/O 扩展模块状态	从位 1 开始（位 0 已保留），每一个位都专用于一个已配置的 I/O 扩展模块，并指示该模块的状态。 当逻辑控制器尝试启动 I/O 模块时，如果 %SW120 值并非零（表示至少有一个模块被检出错误），则 I/O 扩展模块不会启动，除非 %SW119 中相应的位已设置为“真”（表示该模块已被标记为可选模块）。 当 I/O 模块启动时，如果系统修改了 %SW120 的值，这表明在一个或多个 I/O 扩展模块上检出了错误（与 <b>可选模块</b> 功能无关）。

关于更多信息，请参阅系统字（参见 *Modicon M221, Logic Controller, 编程指南*）。

## 共享内部 ID 代码

逻辑控制器利用简单的内部 ID 代码来识别各扩展模块。该 ID 代码并不是每一个参考所特有的，但可以识别扩展模块的结构。因此，不同的参考可以共享同一 ID 代码。

如果在配置中声明具有相同内部 ID 代码的两个相邻模块，且两个模块均声明为可选模块，则在配置窗口底部将显示一条消息。两个可选模块之间必须至少有一个非可选模块。

下表对共享相同内部 ID 代码的模块参考进行了分组：

共享相同内部 ID 代码的模块
TM2DDI16DT、TM2DDI16DK
TM2DRA16RT、TM2DDO16UK、TM2DDO16TK
TM2DDI8DT、TM2DAI8DT
TM2DRA8RT、TM2DDO8UT、TM2DDO8TT
TM2DDO32TK、TM2DDO32UK
TM3DI16K、TM3DI16/G
TM3DQ16R/G、TM3DQ16T/G、TM3DQ16TK、TM3DQ16U、TM3DQ16UG、TM3DQ16UK
TM3DQ32TK、TM3DQ32UK
TM3DI8/G、TM3DI8A
TM3DQ8R/G、TM3DQ8T/G、TM3DQ8U、TM3DQ8UG

共享相同内部 ID 代码的模块
TM3DM8R/G
TM3DM24R/G
TM3SAK6R/G
TM3SAF5R/G
TM3SAC5R/G
TM3SAFL5R/G
TM3AI2H/G
TM3AI4/G
TM3AI8/G
TM3AQ2/G
TM3AQ4/G
TM3AM6/G
TM3TM3/G
TM3TI4/G
TM3TI4D/G
TM3TI8T/G

## 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 30 页)
  - 数字量输出 (参见第 31 页)
- **编程选项卡** (参见第 32 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>配置选项卡</b> 。																				
2	<p>在硬件树中，单击<b>我的控制器</b> → <b>IO 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>数字量输入</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20px;"></th> <th style="width: 100px;">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;"><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>%I4.0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>%I4.1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>%I4.2</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> </div>		已使用	地址	符号	注释	<input type="checkbox"/>		%I4.0			<input type="checkbox"/>		%I4.1			<input type="checkbox"/>		%I4.2		
	已使用	地址	符号	注释																	
<input type="checkbox"/>		%I4.0																			
<input type="checkbox"/>		%I4.1																			
<input type="checkbox"/>		%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 (参见 <i>SoMachine Basic, 通用功能库指南</i>)。</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。 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。 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，单击我的控制器 → IO 总线 → 模块 x → 数字量输出，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 data-bbox="340 402 865 553" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>数字量输出</p> <table border="1"> <thead> <tr> <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>%Q3.0</td> <td></td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%Q3.1</td> <td></td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></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 (参见 <i>SoMachine Basic, 通用功能库指南</i>)。</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。 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 (参见 <i>SoMachine Basic, 操作指南</i>)。</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。 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>  <table border="1" data-bbox="308 625 843 836"> <caption>数字量输出属性</caption> <thead> <tr> <th>已使用</th> <th>地址</th> <th>符号</th> <th>注释</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%Q.6</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%Q.7</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%Q1.0</td> <td></td> <td>CH1 控制方向 1</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%Q1.1</td> <td></td> <td>CH1 控制方向 2</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>%Q1.2</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	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 (参见 <i>SoMachine Basic, 通用功能库指南</i>)。</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。 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。 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。 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。																								



## 模拟量输入通道的滤波

### 简介

可以在模拟量输入通道上接收的信号进行采样和滤波：

#### 1. 采样

采样滤波器首先计算输入值的移动平均值，以除去随机变化并突出循环成分。

使用的采样周期可为 1 毫秒、10 毫秒或 100 毫秒，具体取决于所使用 TM3 模拟量 I/O 模块的类型。

在配置选项卡中，您可以为某些 TM3 模拟量 I/O 模块选择两个采样周期值之间的值：

- 较低值（快）
- 较高值（慢）

#### 2. 滤波器（可选）

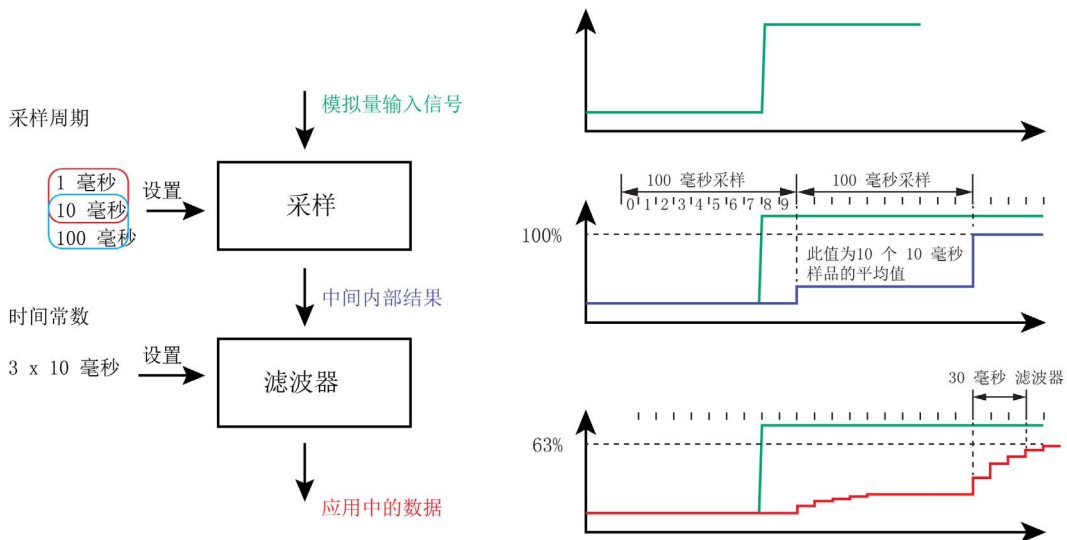
一阶滤波器则应用于采样滤波器生成的值。指定要使用的时间常数（单位为 10 毫秒）。如果指定 0，则不应用任何滤波，采样滤波器计算的值在应用中可用。

您可以在 TM3 模拟量扩展模块的配置属性中配置采样和滤波。

Analog inputs											
Used	Address	Sym...	Type	Scope	Min...	Max...	Filter	Filter Unit	Sampling	Units	Comment
<input type="checkbox"/>	%IW1.0		Not...	Not...	0	0	0	x 10 ms	1 ms/Channel		
<input type="checkbox"/>	%IW1.1		Not...	Not...	0	0	0	x 10 ms	1 ms/Channel		
<input type="checkbox"/>	%IW1.2		Not...	Not...	0	0	0	x 10 ms	1 ms/Channel		
<input type="checkbox"/>	%IW1.3		Not...	Not...	0	0	0	x 10 ms	1 ms/Channel		

### 采样和滤波示例

下图显示采样和滤波应用示例：



## 添加发射器和接收器模块

### 概述

TM3 发射器和接收器模块可增加配置中的 I/O 模块最大数量并允许在远程位置安装扩展模块。有关详细信息，请参阅 *TM3 发射器和接收器模块 - 硬件指南*。

### 过程

在添加发射器和接收器模块之前，请按 *SoMachine Basic 操作手册* 中所述创建 SoMachine Basic 项目并添加 Logic Controller。

在 SoMachine Basic 中，发射器和接收器模块结成一对，作为一个参考。要向配置中添加发射器和接收器模块对，请执行以下操作：

步骤	描述
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 <b>TM3 专用 I/O 模块</b> 以展开扩展模块列表。
3	从此列表中选择 <b>TM3_XTRA1_XREC1</b> 。 <b>结果：</b> 发射器和接收器模块的物理特性描述会出现在目录区域底部。
4	将所选发射器和接收器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。 <b>结果：</b> 此发射器和接收器模块已添加到硬件树的 <b>我的控制器 → I/O 总线</b> 分支下，并且发射器和接收器模块的物理特性描述会出现在编辑器区域底部。
5	将更多扩展模块添加到发射器和接收器模块对的右侧，最多可添加允许的模块最大数量。 <b>注意：</b> 只能将一个发射器和接收器模块对添加到配置。



---

# 第2章

## TM3 数字量 I/O 模块配置

---

### 配置 TM3 数字量 I/O 模块

#### 简介

TM3 数字量 I/O 扩展模块的范围包括：

- TM3 数字量输入模块 (参见第 16 页)
- TM3 数字量输出模块 (参见第 17 页)
- TM3 数字量混合输入/输出模块 (参见第 18 页)

#### 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 30 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 32 页)介绍如何查看和更新这些模块的编程相关属性。



---

# 第3章

## TM3 模拟量 I/O 模块配置

---

### 简介

本章介绍如何配置 TM3 模拟量 I/O 模块。

TM3 模拟量 I/O 扩展模块的范围包括：

- TM3 模拟量输入模块 (参见第 19 页)
- TM3 模拟量输出模块 (参见第 20 页)
- TM3 模拟量混合输入/输出模块 (参见第 21 页)

### 本章包含了哪些内容？

本章包含了以下部分：

节	主题	页
3.1	TM3 模拟量输入模块	40
3.2	TM3 模拟量输出模块	62
3.3	TM3 模拟量混合输入/输出模块	67
3.4	TM3 模拟量 I/O 模块诊断	75

## 第3.1节

### TM3 模拟量输入模块

---

#### 本节包含了哪些内容？

本节包含了以下主题：

主题	页
TM3AI2H / TM3AI2HG	41
TM3AI4 / TM3AI4G	43
TM3AI8 / TM3AI8G	45
TM3TI4 / TM3TI4G	47
TM3TI4D / TM3TI4DG	50
TM3TI8T / TM3TI8TG	52



## TM3AI2H / TM3AI2HG

### 简介

TM3AI2H ( 螺钉端子块 ) /TM3AI2HG ( 卡簧端子块 ) 扩展模块具有 2 个 16 位分辨率的模拟量输入通道。

通道输入类型有：

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

有关各种输入类型产生的诊断代码的信息，请参阅模拟量 I/O 模块诊断 (参见第 75 页)。

有关详细的硬件信息，请参阅 TM3AI2H / TM3AI2HG (参见 *Modicon TM3, 模拟量 I/O 模块, 硬件指南*)。

**注意：** 如果您已物理连接电压信号的模拟量通道，并在 SoMachine Basic 中将此通道配置用于电流信号，则可能会损坏模拟量电路。

### 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	真/假	假	指示地址是否正在程序中使用。	
地址	%IWx.0...%IWx.1	%IWx.y	输入通道的地址，其中 $x$ 为模块编号， $y$ 为通道编号。	
类型	未使用 0 - 10 V -10 - +10 V 0 - 20 mA 4 - 20 mA	未使用	选择通道模式。	
范围	正常	正常	通道值的范围。	
最小值	0 - 10 V	-32768...32767	0	指定测量下限。
	-10 - +10 V		-10000	
	0 - 20 mA		0	
	4 - 20 mA		4000	
最大值	0 - 10 V	-32768...32767	10000	指定测量上限。
	-10 - +10 V		10000	
	0 - 20 mA		20000	
	4 - 20 mA		20000	
过滤器 ( x 10 毫秒 )	0...1000	0	以 10 毫秒为增量 (参见第 33 页)指定一阶滤波器时间常数 ( 0 到 10 秒 )。	
采样	1 毫秒/通道	1 毫秒/通道	指定通道的采样周期 (参见第 33 页)。	

编程选项卡：在“编程”选项卡中显示配置详细信息 (参见第 32 页)介绍如何查看和更新这些模块的编程相关属性。

## TM3AI4 / TM3AI4G

### 简介

TM3AI4 (螺钉端子块) / TM3AI4G (卡簧端子块) 扩展模块具有 4 个 12 位分辨率的模拟量输入通道。

通道输入类型有：

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

有关各种输入类型产生的诊断代码的信息，请参阅模拟量 I/O 模块诊断 (参见第 75 页)。

有关详细的硬件信息，请参阅 TM3AI4 / TM3AI4G (参见 *Modicon TM3, 模拟量 I/O 模块, 硬件指南*)。

**注意：** 如果您已物理连接电压信号的模拟量通道，并在 SoMachine Basic 中将此通道配置用于电流信号，则可能会损坏模拟量电路。

### 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	真/假	假	指示地址是否正在程序中使用。
地址	%IWx. 0...%IWx. 3	%IWx. y	输入通道的地址，其中 x 为模块编号，y 为通道编号。
类型	未使用 0 - 10 V -10 - +10 V 0 - 20 mA 4 - 20 mA	未使用	选择通道模式。
范围	正常	正常	通道值的范围。
最小值	0 - 10 V	-32768 到 32767 <sup>1</sup>	0
	-10 - +10 V		-10000
	0 - 20 mA		0
	4 - 20 mA		4000

参数	值	缺省值	描述	
最大值	0 - 10 V	-32768 到 32767 <sup>1</sup>	指定测量上限。	
	-10 - +10 V			10000
	0 - 20 mA			20000
	4 - 20 mA			20000
过滤器 ( x 10 毫秒 )	0...1000	0	以 10 毫秒为增量指定过滤时间 (参见第 33 页) ( 0...10 秒 )。	
采样	1 毫秒/通道 10 毫秒/通道	1 毫秒/通道	指定通道的采样周期 (参见第 33 页)。如果输入滤波器激活, 则采样周期内部设置为 10 ms。	

<sup>1</sup> 在模拟量 I/O 模块中处理的 12 位数据 ( 0 到 4095 ) 可以线性转换为 -32768 和 32767 之间某一值。

**编程选项卡：**在“编程”选项卡中显示配置详细信息 (参见第 32 页)介绍如何查看和更新这些模块的编程相关属性。

## TM3AI8 / TM3AI8G

### 简介

TM3AI8 ( 螺钉端子块 ) / TM3AI8G ( 卡簧端子块 ) 扩展模块具有 8 个 12 位分辨率的模拟量输入通道。

通道输入类型有：

- 0 到 10 V
- -10 到 +10 V
- 0 到 20 mA
- 4...20 mA
- 0 到 20 mA 扩展型
- 4 到 20 mA 扩展型

有关各种输入类型产生的诊断代码的信息，请参阅模拟量 I/O 模块诊断 (参见第 75 页)。

有关详细的硬件信息，请参阅 TM3AI8 / TM3AI8G (参见 *Modicon TM3, 模拟量 I/O 模块, 硬件指南*)。

**注意：** 如果您已物理连接电压信号的模拟量通道，并在 SoMachine Basic 中将此通道配置用于电流信号，则可能会损坏模拟量电路。

### 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	真/假	假	指示地址是否正在程序中使用。
地址	%IWx.0...%IWx.7	%IWx.y	输入通道的地址，其中 $x$ 为模块编号， $y$ 为通道编号。
类型	未使用 0 - 10 V -10 - +10 V 0 - 20 mA 4 - 20 mA 0 - 20 mA 扩展型 <sup>2</sup> 4 - 20 mA 扩展型 <sup>2</sup>	未使用	选择通道模式。

参数		值	缺省值	描述
<b>范围</b>		<b>正常</b>	<b>正常</b>	通道值的范围。
<b>最小值</b>	0 - 10 V	-32768 到 32767 <sup>1</sup>	0	指定测量下限。
	-10 - +10 V		-10000	
	0 - 20 mA		0	
	4 - 20 mA		4000	
	0 - 20 mA 扩展型 <sup>2</sup>		0	
	4 - 20 mA 扩展型 <sup>2</sup>		1200	
<b>最大值</b>	0 - 10 V	-32768 到 32767 <sup>1</sup>	10000	指定测量上限。
	-10 - +10 V		10000	
	0 - 20 mA		20000	
	4 - 20 mA		20000	
	0 - 20 mA 扩展型 <sup>2</sup>		23540	
	4 - 20 mA 扩展型 <sup>2</sup>		23170	
<b>过滤器 ( x 10 毫秒 )</b>		0...1000	0	以 10 毫秒为增量指定一阶滤波器时间 (参见第 33 页)常数 ( 0 到 10 秒 )。
<b>采样</b>		<b>1 毫秒/通道 10 毫秒/通道</b>	<b>1 毫秒/通道</b>	指定通道的采样周期 (参见第 33 页)。如果输入滤波器激活, 则采样周期内部设置为 10 ms。

<sup>1</sup> 在模拟量 I/O 模块中处理的 12 位数据 ( 0 到 4095 ) 可以线性转换为 -32768 和 32767 之间某一值。

<sup>2</sup> 凡是硬件版本为 03、固件版本 (SV) 为 1.4 和 SoMachine Basic V1.5 的各模块都支持此扩展范围。

TM3 扩展模块的固件版本显示在调试窗口 (参见 *SoMachine Basic, 操作指南*) 中。

**注意：** 此应用程序必须配置至少 5.0 级的功能级别 (参见 *SoMachine Basic, 操作指南*) 才能使用扩展范围。

**编程选项卡：** 在“编程”选项卡中显示配置详细信息 (参见第 32 页) 介绍如何查看和更新这些模块的编程相关属性。

## TM3TI4 / TM3TI4G

### 简介

TM3TI4 (螺钉端子块) / TM3TI4G (卡簧端子块) 扩展模块具有 4 个 16 位分辨率的模拟量输入通道。

通道输入类型有：

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

有关各种输入类型产生的诊断代码的信息，请参阅模拟量 I/O 模块诊断 (参见第 75 页)。

有关详细的硬件信息，请参阅 TM3TI4 / TM3TI4G (参见 *Modicon TM3, 模拟量 I/O 模块, 硬件指南*)。

**注意：** 如果您已物理连接电压信号的模拟量通道，并在 SoMachine Basic 中将此通道配置用于电流信号，则可能会损坏模拟量电路。

### 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	真/假	假	指示地址是否正在程序中使用。	
地址	%IWx.0...%IWx.3	%IWx.y	输入通道的地址，其中 $x$ 为模块编号， $y$ 为通道编号。	
类型	未使用 0 - 10 V -10 - +10 V 0 - 20 mA 4 - 20 mA 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	未使用	选择通道模式。	
范围	正常 摄氏度 (0.1°C) 华氏度 (0.1°F) 华氏度 (0.2°F)	正常	通道值的范围。 * 仅适用于热电偶 B 和 C。	
最小值	0 - 10 V	-32768...32767	0	指定测量下限。
	-10 - +10 V		-10000	
	0 - 20 mA		0	
	4 - 20 mA		4000	
	温度		请参见下表	
最大值	0 - 10 V	-32768...32767	10000	指定测量上限。
	-10 - +10 V		10000	
	0 - 20 mA		20000	
	4 - 20 mA		20000	
	温度		请参见下表	
过滤器 (x 10 毫秒)	0...1000	0	以 10 毫秒为增量指定一阶滤波器时间 (参见第 33 页) 常数 (0 到 10 秒)。	



参数	值	缺省值	描述
采样	10 毫秒/通道 100 毫秒/通道	100 毫秒/通道	指定通道的采样周期 (参见第 33 页)。如果输入滤波器激活, 则采样周期内部设置为 10 ms。
单位	- 0.1 °C 0.1 °F 0.2 °F	-	指示温度单位。

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

**编程选项卡**：在“编程”选项卡中显示配置详细信息 (参见第 32 页) 介绍如何查看和更新这些模块的编程相关属性。

## TM3TI4D / TM3TI4DG

### 简介

TM3TI4D (螺钉端子块) / TM3TI4DG (卡簧端子块) 扩展模块具有 4 个 16 位分辨率的模拟量输入通道。

通道输入类型有：

- 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

有关各种输入类型产生的诊断代码的信息，请参阅模拟量 I/O 模块诊断 (参见第 75 页)。

有关详细的硬件信息，请参阅 TM3TI4D / TM3TI4DG。

### 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	真/假	假	指示地址是否正在程序中使用。
地址	%IWx.0...%IWx.3	%IWx.y	输入通道的地址，其中 x 为模块编号，y 为通道编号。
类型	未使用 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	未使用	选择通道模式。
范围	正常 摄氏度 (0.1°C) 华氏度 (0.1°F) 华氏度 (0.2°F)	正常	通道值的范围。 * 仅适用于热电偶 B 和 C。
最小值	温度	请参见下表	指定测量下限。
最大值	温度	请参见下表	指定测量上限。

参数	值	缺省值	描述
过滤器 ( x 10 毫秒 )	0...1000	0	以 10 毫秒为增量指定一阶滤波器时间 (参见第 33 页)常数 ( 0 到 10 秒 )。
采样	10 毫秒/通道 100 毫秒/通道	100 毫秒/通道	指定通道的采样周期 (参见第 33 页)。如果输入滤波器激活，则采样周期内部设置为 10 ms。
单位	- 0.1 °C 0.1 °F 0.2 °F	-	指示温度单位。

类型	正常		摄氏度 (0.1 °C)		华氏度		单位
	最小值	最大值	最小值	最大值	最小值	最大值	
热电偶 K	-32768	32767	-2000	13000	-3280	23720	0.1 °F
热电偶 J	-32768	32767	-2000	10000	-3280	18320	0.1 °F
热电偶 R	-32768	32767	0	17600	320	32000	0.1 °F
热电偶 S	-32768	32767	0	17600	320	32000	0.1 °F
热电偶 B	-32768	32767	0	18200	160	16540	0.2 °F
热电偶 E	-32768	32767	-2000	8000	-3280	14720	0.1 °F
热电偶 T	-32768	32767	-2000	4000	-3280	7520	0.1 °F
热电偶 N	-32768	32767	-2000	13000	-3280	23720	0.1 °F
热电偶 C	-32768	32767	0	23150	160	20995	0.2 °F

**编程选项卡：**在“编程”选项卡中显示配置详细信息 (参见第 32 页)介绍如何查看和更新这些模块的编程相关属性。

## TM3TI8T / TM3TI8TG

### 简介

TM3TI8T ( 螺钉端子块 ) / TM3TI8TG ( 卡簧端子块 ) 扩展模块具有 8 个 16 位分辨率的模拟量输入通道。

通道输入类型有：

- 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
- NTC 热敏电阻
- PTC 热敏电阻
- 欧姆计

有关各种输入类型产生的诊断代码的信息，请参阅模拟量 I/O 模块诊断 (参见第 75 页)。

有关详细的硬件信息，请参阅 TM3TI8T / TM3TI8TG (参见 *Modicon TM3, 模拟量 I/O 模块, 硬件指南*)。

**注意：** 如果您已物理连接电压信号的模拟量通道，并在 SoMachine Basic 中将此通道配置用于电流信号，则可能会损坏模拟量电路。

### 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。**

### 在配置选项卡中配置模拟量输入

按照以下步骤在配置选项卡中显示和配置模拟量输入属性：

步骤	描述
1	单击 SoMachine Basic 窗口中的配置选项卡。
2	在硬件树中，单击我的控制器 → IO 总线 → 模块 x → 模拟量输入，其中 x 是控制器上的扩展模块编号。 结果：所选模块的模拟量输入属性会显示在编辑器区域中。
3	编辑属性以配置模拟量输入： <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>：显示模拟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 (参见 <i>SoMachine Basic, 通用功能库指南</i>)。</li> <li>● <b>符号</b>：可用于指定程序中使用的与相应模拟量输入对象关联的符号。 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。</li> <li>● <b>类型</b>：显示模拟量输入在扩展模块上的类型。</li> <li>● <b>配置</b>：单击...按钮以显示输入助手。</li> <li>● <b>注释</b>：可用于指定与相应模拟量输入对象关联的注释。 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。

### 热电偶类型

下图表现热电偶配置的模拟量输入助手：

%IW1.0 配置
✕

**配置**

类型	<input type="text" value="热电偶 J"/>	范围	<input type="text" value="摄氏度 (0.1°C)"/>	测量温度单位
最小范围值	<input type="text" value="-2000"/>	滤波器	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0.1°C"/>
最大范围值	<input type="text" value="10000"/>	采样	<input type="text" value="100 毫秒/通道"/>	

您可以定义以下参数：

参数	值	描述
类型	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 热电偶 K</li> <li>● 热电偶 J</li> <li>● 热电偶 R</li> <li>● 热电偶 S</li> <li>● 热电偶 E</li> <li>● 热电偶 T</li> <li>● 热电偶 N</li> <li>● 热电偶 B</li> <li>● 热电偶 C</li> </ul>	为通道选择参数类型。
范围	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 自定义</li> <li>● 摄氏度 (0.1 °C)</li> <li>● 华氏度 (0.1 °F)</li> <li>● 华氏度 (0.2 °F)</li> </ul>	为通道选择参数范围。

参数	值	描述
最小范围值	请参阅下表	指定测量限值（仅在自定义范围中可修改）。
最大范围值		
滤波器	0...1000	以 10 毫秒为增量指定一阶滤波器时间（参见第 33 页）常数（0 到 10 秒）。
采样	100 毫秒/通道	指定通道的采样周期（参见第 33 页）。
测量温度单位	-	指示温度单位。

下表指示所选热电偶类型的可能范围值：

类型	自定义	摄氏度范围	华氏度范围
热电偶 K	-32768...32767	-2000...13000 (0.1°C)	-3280...23720 (0.1°F)
热电偶 J		-2000...10000 (0.1°C)	-3280...18320 (0.1°F)
热电偶 R		0...17600 (0.1°C)	320...32000 (0.1°F)
热电偶 S		0...17600 (0.1°C)	320...32000 (0.1°F)
热电偶 B		0...18200 (0.1°C)	160...16540 (0.2°F)
热电偶 E		-2000...8000 (0.1°C)	-3280...14720 (0.1°F)
热电偶 T		-2000...4000 (0.1°C)	-3280...7520 (0.1°F)
热电偶 N		-2000...13000 (0.1°C)	-3280...23720 (0.1°F)
热电偶 C		0...23150 (0.1°C)	160...20995 (0.2°F)

## NTC 热敏电阻类型

下图表现具有所选公式计算模式（缺省选项）的 NTC 热敏电阻配置的模拟量输入助手：

**%IW1.0 配置**
✕

---

**配置**

类型	<input type="text" value="NTC 热敏电阻"/>	范围	<input type="text" value="摄氏度 (0.1°C)"/>	测量温度单位
最小范围值	<input type="text" value="-789"/>	滤波器	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0.1°C"/>
最大范围值	<input type="text" value="580"/>	采样	<input type="text" value="100 毫秒/通道"/>	

**计算模式**

图表       公式

$$R_{th} = R_{ref} \times e^{B\left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_{ref}}\right)}$$

⚠ 100 Ω ≤ R<sub>th</sub> ≤ 200 kΩ

**测量范围**

Tmin (R<sub>th</sub> = 200 kΩ) =  °C

Tmax (R<sub>th</sub> = 100 Ω) =  °C

**参数**

Beta  °K      Tref  °C

Rref  欧姆

您可以定义以下参数：

参数	值	描述
范围	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 自定义</li> <li>● 摄氏度 (0.1 °C)</li> <li>● 华氏度 (0.1 °F)</li> </ul>	为通道选择参数范围。
最小范围值	-32768...32767	指定测量限值（仅在自定义范围中可修改）。
最大范围值		
滤波器	0...1000	以 10 毫秒为单位指定过滤时间（0...10 秒）。
采样	100 毫秒/通道	指定通道的采样周期。
测量温度单位	-	指示温度单位。

您可以使用基于公式或基于图表的计算模式来预估测量范围。

**注意：** 将计算模式从图表变更为公式以及反向操作时，所有参数重置为其缺省值。



下表指示公式计算模式的可用范围和参数：

参数	值	描述
<b>测量范围</b>		
Tmin (Rth = 200 kΩ)	-	预估的最低温度 (使用参数值计算)。
Tmax (Rth = 100 Ω)	-	预估的最高温度 (使用参数值计算)。
<b>参数</b>		
Tref	1...1000 °C (33.8...1832 °F) -273...1000 °C (-459.4...710.33 °F) <sup>(1)</sup>	指定温度值。
Rref	1...65535 Ω	以欧姆指定电阻值。
Beta	1...32767	指定 NTC 探测器的灵敏度。

<sup>(1)</sup>当应用程序配置为至少 **6.0 级** 的功能级别时。

下图表现具有所选**图表**计算模式的 NTC 热敏电阻配置的模拟量输入助手：

### %IW1.3 配置 ×

---

**配置**

类型 NTC 热敏电阻 范围 摄氏度 (0.1°C) 测量温度单位

最小范围值 -789 滤波器 0 0.1°C

最大范围值 580 采样 100 毫秒/通道

**计算模式**

图表  公式



⚠ 100 Ω ≤ Rth ≤ 200 kΩ

**测量范围**

Tmin (Rth = 200 kΩ) = -78.94 °C

Tmax (Rth = 100 Ω) = 58.01 °C

**参数**

R1 8700 Ω      T1 -39 °C

R2 200 Ω      T2 38 °C

应用
取消

下表指示图表计算模式的可用范围和参数：

参数	值	描述
<b>测量范围</b>		
<b>Tmin (Rth = 200 K<math>\Omega</math>)</b>	–	预估的最低温度 (使用参数值计算)。
<b>Tmax (Rth = 100 <math>\Omega</math>)</b>	–	预估的最高温度 (使用参数值计算)。
<b>参数</b>		
<b>R1</b>	100 $\Omega$ ...200 K $\Omega$	以欧姆指定温度 T1 时的电阻 1。
<b>R2</b>	100 $\Omega$ ...200 K $\Omega$	以欧姆指定温度 T2 时的电阻 2。
<b>T1</b>	-272.15...376.85 °C (-458.87...710.33 °F)	指定温度 1。
<b>T2</b>	0...376.85 °C (32...710.33 °F) -272.15...376.85°C (-457.87...710.33 °F) <sup>(1)</sup>	指定温度 2。
<sup>(1)</sup> 仅当应用程序配置为至少 <b>6.0 级</b> 的功能级别时。		

## PTC 热敏电阻类型

下图表现 PTC 热敏电阻配置的模拟量输入助手：

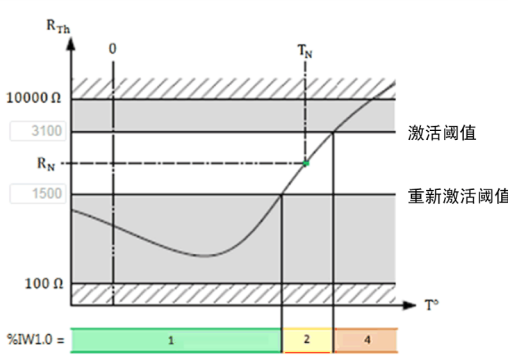
%IW1.0 配置
×

---

**配置**

类型	<input type="text" value="PTC 热敏电阻"/>	范围	<input type="text" value="自定义"/>	测量温度单位	<input type="text"/>
最小范围值	<input type="text" value="-32768"/>	滤波器	<input type="text" value="0"/>		
最大范围值	<input type="text" value="32767"/>	采样	<input type="text" value="100 毫秒/通道"/>		

**计算模式**



The graph shows resistance  $R_{Th}$  on the y-axis (100  $\Omega$  to 10000  $\Omega$ ) and temperature  $T^\circ$  on the x-axis. A curve represents the PTC characteristic. Key points on the curve are marked:  $0$  (at 100  $\Omega$ ),  $R_N$  (at 1500  $\Omega$ ), and  $T_N$  (at 3100  $\Omega$ ). The area between  $0$  and  $T_N$  is shaded with diagonal lines. The area between  $T_N$  and the next point is shaded with horizontal lines. Below the graph, a bar indicates the configuration for %IW1.0 with three segments: 1 (green), 2 (yellow), and 4 (orange).

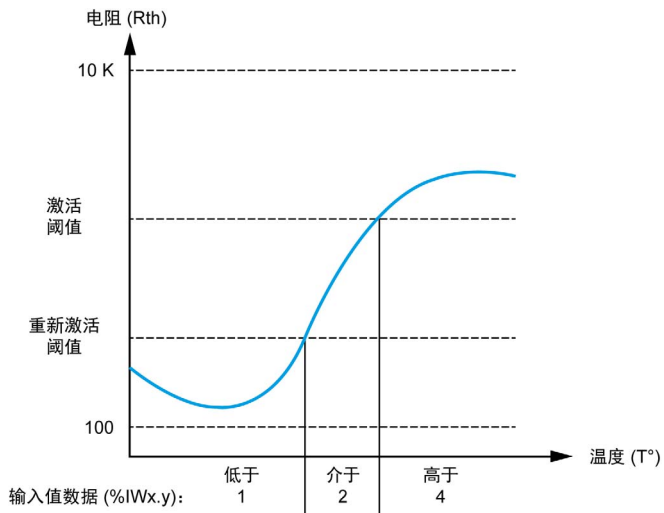
您可以定义以下参数：

参数	值	描述
范围	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 自定义</li> <li>● 阈值</li> </ul>	为通道选择参数范围。
最小范围值	-32768...32767	指定测量限值（仅在自定义范围中可修改）。
最大范围值		
滤波器	0...1000	以 10 毫秒为单位指定过滤时间（0...10 秒）。
采样	100 毫秒/通道	指定通道的采样周期。
测量温度单位	-	指示温度单位。
激活阈值	100...3100	指定阈值（仅在阈值范围中可修改）。
重新激活阈值		

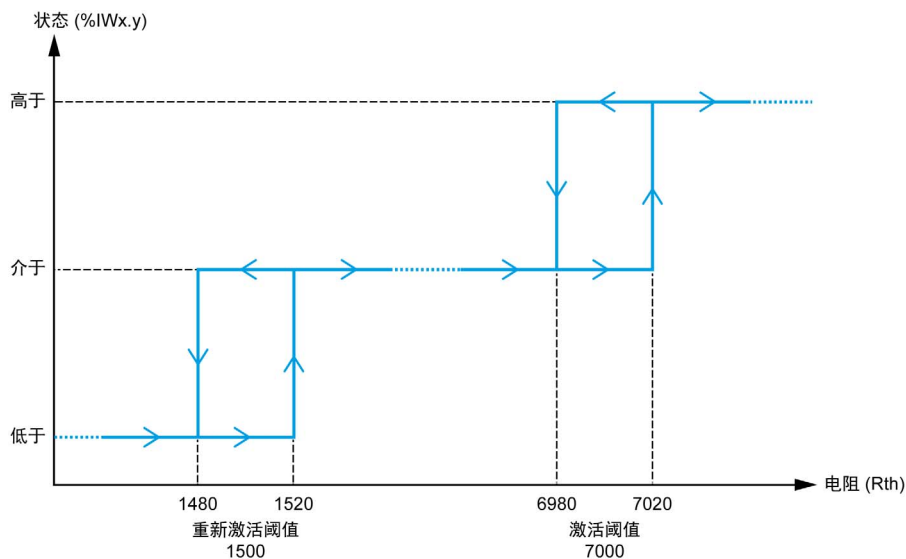
下表说明随电阻而变的读取值：

电阻值	读取值
低于重新激活阈值	1
介于阈值上下限之间	2
高于激活阈值	4

下图表现阈值工作过程：



下图表现示例滞后曲线：



## 欧姆计类型

下图表现欧姆计配置的模拟量输入助手：

**%IW1.4 配置** ✕

---

**配置**

类型	<input type="text" value="欧姆计"/>	范围	<input type="text" value="电阻 (欧姆)"/>	测量温度单位	<input type="text" value="欧姆"/>
最小范围值	<input type="text" value="100"/>	滤波器	<input type="text" value="0"/>		
最大范围值	<input type="text" value="32000"/>	采样	<input type="text" value="100 毫秒/通道"/>		

您可以定义以下参数：

参数	值	描述
范围	电阻 (欧姆)	为通道选择参数范围。
最小范围值	100	指定测量下限。
最大范围值	32000	指定测量上限。
滤波器	0...1000	以 10 毫秒为单位指定过滤时间 (0...10 秒)。
采样	100 毫秒/通道	指定通道的采样周期。

## 第3.2节

### TM3 模拟量输出模块

---

#### 本节包含了哪些内容？

本节包含了以下主题：

主题	页
TM3AQ2 / TM3AQ2G	63
TM3AQ4 / TM3AQ4G	65

## TM3AQ2 / TM3AQ2G

### 简介

TM3AQ2 ( 螺钉端子块 ) / TM3AQ2G ( 卡簧端子块 ) 扩展模块具有 2 个 12 位分辨率的模拟量输出通道。

通道输出类型有：

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

有关详细的硬件信息，请参阅 TM3AQ2 / TM3AQ2G (参见 *Modicon TM3, 模拟量 I/O 模块, 硬件指南*)。

**注意：** 如果您已物理连接电压信号的模拟量通道，并在 SoMachine Basic 中将此通道配置用于电流信号，则可能会损坏模拟量电路。

### 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	%QWx. 0...%QWx. 1	%QWx. y	显示输出通道的地址，其中 $x$ 为模块编号， $y$ 为通道编号。	
类型	未使用 0 - 10 V -10 - +10 V 0 - 20 mA 4 - 20 mA	未使用	选择通道模式。	
范围	正常	正常	通道值的范围。	
最小值	0 - 10 V	-32768...32767 <sup>1</sup>	指定测量下限。	
	-10 - +10 V			0
	0 - 20 mA			-10000
	4 - 20 mA			0
		4000		

参数		值	缺省值	描述
最大值	0 - 10 V	-32768...32767 <sup>1</sup>	10000	指定测量上限。
	-10 - +10 V		10000	
	0 - 20 mA		20000	
	4 - 20 mA		20000	
故障预置值		最小值...最大值	如果最小值 ≤ 0 : 0 如果最小值 > 0 : 最小值	指定输出通道的故障预置值。

<sup>1</sup> 在模拟量 I/O 模块中处理的 12 位数据 ( 0 到 4095 ) 可以线性转换为 -32768 和 32767 之间某一值。

**编程选项卡**：在“编程”选项卡中显示配置详细信息 (参见第 32 页) 介绍如何查看和更新这些模块的编程相关属性。



## TM3AQ4 / TM3AQ4G

### 简介

TM3AQ4 ( 螺钉端子块 ) / TM3AQ4G ( 卡簧端子块 ) 扩展模块具有 4 个 12 位分辨率的模拟量输出通道。

通道输出类型有：

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

有关详细的硬件信息，请参阅 TM3AQ4 / TM3AQ4G (参见 *Modicon TM3, 模拟量 I/O 模块, 硬件指南*)。

**注意：** 如果您已物理连接电压信号的模拟量通道，并在 SoMachine Basic 中将此通道配置用于电流信号，则可能会损坏模拟量电路。

### 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	%QWx. 0...%QWx. 3	%QWx. y	显示输出通道的地址，其中 $x$ 为模块编号， $y$ 为通道编号。	
类型	未使用 0 - 10 V -10 - +10 V 0 - 20 mA 4 - 20 mA	未使用	选择通道模式。	
范围	正常	正常	通道值的范围。	
最小值	0 - 10 V	-32768...32767 <sup>1</sup>	指定测量下限。	
	-10 - +10 V			0
	0 - 20 mA			-10000
	4 - 20 mA			0
		4000		

参数		值	缺省值	描述
最大值	0 - 10 V	-32768...32767 <sup>1</sup>	10000	指定测量上限。
	-10 - +10 V		10000	
	0 - 20 mA		20000	
	4 - 20 mA		20000	
故障预置值		最小值...最大值	如果最小值 ≤ 0 : 0 如果最小值 > 0 : 最小值	指定输出通道的故障预置值。

<sup>1</sup> 在模拟量 I/O 模块中处理的 12 位数据 ( 0 到 4095 ) 可以线性转换为 -32768 和 32767 之间某一值。

**编程选项卡**：在“编程”选项卡中显示配置详细信息 (参见第 32 页)介绍如何查看和更新这些模块的编程相关属性。

---

## 第3.3节

### TM3 模拟量混合输入/输出模块

---

#### 本节包含了哪些内容？

本节包含了以下主题：

主题	页
TM3AM6 / TM3AM6G	68
TM3TM3 / TM3TM3G	71

## TM3AM6 / TM3AM6G

### 简介

TM3AM6 (螺钉端子块) / TM3AM6G (卡簧端子块) 扩展模块具有 4 个模拟量输入通道和 2 个模拟量输出通道 (12 位分辨率)。

通道输入类型有：

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

有关各种输入类型产生的诊断代码的信息，请参阅模拟量 I/O 模块诊断 (参见第 75 页)。

通道输出类型有：

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

有关详细的硬件信息，请参阅 TM3AM6 / TM3AM6G (参见 *Modicon TM3, 模拟量 I/O 模块, 硬件指南*)。

**注意：** 如果您已物理连接电压信号的模拟量通道，并在 SoMachine Basic 中将此通道配置用于电流信号，则可能会损坏模拟量电路。

### 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	真/假	假	指示地址是否正在程序中使用。
地址	%IWx. 0...%IWx. 3	%IWx. y	输入通道的地址，其中 $x$ 为模块编号， $y$ 为通道编号。
类型	未使用 0 - 10 V -10 - +10 V 0 - 20 mA 4 - 20 mA	未使用	选择通道模式。
范围	正常	正常	通道值的范围。

参数	值	缺省值	描述
最小值	0 - 10 V	-32768 到 32767 <sup>1</sup>	指定测量下限。
	-10 - +10 V		
	0 - 20 mA		
	4 - 20 mA		
最大值	0 - 10 V	-32768 到 32767 <sup>1</sup>	指定测量上限。
	-10 - +10 V		
	0 - 20 mA		
	4 - 20 mA		
过滤器 ( x 10 毫秒 )	0...1000	0	以 10 毫秒为增量 (参见第 33 页)指定一阶滤波器时间常数 ( 0 到 10 秒 )。
采样	1 毫秒/通道 10 毫秒/通道	1 毫秒/通道	指定通道的采样周期。 如果输入滤波器激活， 则采样周期内部设置为 10 毫秒 (参见第 33 页)。

<sup>1</sup> 在模拟量 I/O 模块中处理的 12 位数据 ( 0 到 4095 ) 可以线性转换为 -32768 和 32767 之间某一值。

对于每个输出，您可以定义：

参数	值	缺省值	描述
已使用	真/假	假	指示地址是否正在程序中使用。
地址	%QWx. 0...%QWx. 1	%QWx. y	显示输出通道的地址，其中 $x$ 为模块编号， $y$ 为通道编号。
类型	未使用 0 - 10 V -10 - +10 V 0 - 20 mA 4 - 20 mA	未使用	选择通道模式。
范围	正常	正常	通道值的范围。
最小值	0 - 10 V	-32768 到 32767 <sup>1</sup>	指定测量下限。
	-10 - +10 V		
	0 - 20 mA		
	4 - 20 mA		

参数		值	缺省值	描述
最大值	0 - 10 V	-32768 到 32767 <sup>1</sup>	10000	指定测量上限。
	-10 - +10 V		10000	
	0 - 20 mA		20000	
	4 - 20 mA		20000	
故障预置值		最小值...最大值	如果最小值 ≤ 0 : 0 如果最小值 > 0 : 最小值	指定输出通道的故障预置值。

<sup>1</sup> 在模拟量 I/O 模块中处理的 12 位数据 ( 0 到 4095 ) 可以线性转换为 -32768 和 32767 之间某一值。

**编程选项卡**：在“编程”选项卡中显示配置详细信息 (参见第 32 页) 介绍如何查看和更新这些模块的编程相关属性。

## TM3TM3 / TM3TM3G

### 简介

TM3TM3 (螺钉端子块) / TM3TM3G (卡簧端子块) 扩展模块具有 2 个模拟量输入通道 (16 位分辨率) 和 1 个模拟量输出通道 (12 位分辨率)。

通道输入类型有：

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

有关各种输入类型产生的诊断代码的信息，请参阅模拟量 I/O 模块诊断 (参见第 75 页)。

通道输出类型有：

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

有关详细的硬件信息，请参阅 TM3TM3 / TM3TM3G (参见 *Modicon TM3, 模拟量 I/O 模块, 硬件指南*)。

**注意：** 如果您已物理连接电压信号的模拟量通道，并在 SoMachine Basic 中将此通道配置用于电流信号，则可能会损坏模拟量电路。

### 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	真/假	假	指示地址是否正在程序中使用。	
地址	%IWx.0...%IWx.1	%IWx.y	输入通道的地址，其中 $x$ 为模块编号， $y$ 为通道编号。	
类型	未使用 0 - 10 V -10 - +10 V 0 - 20 mA 4 - 20 mA 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	未使用	选择通道模式。	
范围	正常 摄氏度 (0.1°C) 华氏度 (0.1°F) 华氏度 (0.2°F)	正常	通道值的范围。 * 仅适用于热电偶 B 和 C。	
最小值	0 - 10 V	-32768...32767	0	指定测量下限。
	-10 - +10 V		-10000	
	0 - 20 mA		0	
	4 - 20 mA		4000	
	温度		请参见下表	
最大值	0 - 10 V	-32768...32767	10000	指定测量上限。
	-10 - +10 V		10000	
	0 - 20 mA		20000	
	4 - 20 mA		20000	
	温度		请参见下表	
过滤器 (x 10 毫秒)	0...1000	0	以 10 毫秒为增量 (参见第 33 页) 指定一阶滤波器时间常数 (0 到 10 秒)。	



参数	值	缺省值	描述
采样	10 毫秒/通道 100 毫秒/通道	100 毫秒/通道	指定通道的采样周期。 如果输入滤波器激活， 则采样周期内部设置为 10 毫秒 (参见第 33 页)。
单位	- 0.1 °C 0.1 °F 0.2 °F	-	指示温度单位。

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

对于输出，您可以定义：

参数	值	缺省值	描述
已使用	真/假	假	指示地址是否正在程序中使用。
地址	%QWx.0	%QWx.0	显示输出通道的地址，其中 $x$ 是模块编号。
类型	未使用 0 - 10 V -10 - +10 V 0 - 20 mA 4 - 20 mA	未使用	选择通道模式。
范围	正常	正常	通道值的范围。

参数		值	缺省值	描述
最小值	0 - 10 V	-32768 到 32767 <sup>1</sup>	0	指定测量下限。
	-10 - +10 V		-10000	
	0 - 20 mA		0	
	4 - 20 mA		4000	
最大值	0 - 10 V	-32768 到 32767 <sup>1</sup>	10000	指定测量上限。
	-10 - +10 V		10000	
	0 - 20 mA		20000	
	4 - 20 mA		20000	
故障预置值		最小值...最大值	如果最小值 ≤ 0 : 0 如果最小值 > 0 : 最小值	指定输出通道的故障预置值。

<sup>1</sup> 在模拟量 I/O 模块中处理的 12 位数据 ( 0 到 4095 ) 可以线性转换为 -32768 和 32767 之间某一值。

**编程选项卡** : 在“编程”选项卡中显示配置详细信息 (参见第 32 页)介绍如何查看和更新这些模块的编程相关属性。

## 第3.4节

### TM3 模拟量 I/O 模块诊断

#### 模拟量 I/O 模块诊断

##### 简介

这些对象提供了每个 I/O 通道的运行状态。

- 模块 x 输入通道 y 的 %IWSx.y
- 模块 x 输出通道 y 的 %QWSx.y

##### 输入通道状态字节说明

下表介绍 %IWS 输入通道状态字节

字节值	描述
0	正常
1	未定义
2	未定义
3	检测到配置错误。
4	检测到外部电源错误。
5	检测到接线错误 ( 超过输入电压/电流上限 )。
6	检测到接线错误 ( 超过输入电压/电流下限 )。
7	检测到硬件错误。
8	测得值处于较高扩展区。
9	测得值处于较低扩展区。
10...255	未定义

##### 输出通道状态字节说明

下表介绍 %QWS 输出通道状态字节：

字节值	描述
0	正常
1	未定义
2	未定义
3	检测到配置错误
4	超过外部电源电压限制

字节值	描述
5	未定义
6	未定义
7	检测到硬件错误
8...255	未定义

### 通道输入类型产生的状态字节值

以下表格显示 TM3 模拟量扩展模块的不同通道输入类型产生的输入通道状态字节 (参见第 75 页) 值。

0...10 V 通道输入类型 :

输入电压	产生的状态代码
$\leq -0.20 \text{ V}$	6
$-0.19 \text{ V} \dots 10.19 \text{ V}$	0
$\geq 10.20 \text{ V}$	5

-10...+10 V 输入通道类型 :

输入电压	产生的状态代码
$\leq -10.40 \text{ V}$	6
$-10.39 \text{ V} \dots 10.39 \text{ V}$	0
$\geq 10.40 \text{ V}$	5

0...20 mA 输入通道类型 :

输入电压	产生的状态代码
$\leq -0.40 \text{ mA}$	6
$-0.39 \text{ mA} \dots 20.39 \text{ mA}$	0
$\geq 20.40 \text{ mA}$	5

4...20 mA 输入通道类型 :

输入电压	产生的状态代码
$\leq 3.68 \text{ mA}$	6
$3.69 \text{ mA} \dots 20.31 \text{ mA}$	0
$\geq 20.32 \text{ mA}$	5

TM3AI8 / TM3AI8G 扩展模块的 0...20 mA 扩展模式：

输入电压	产生的状态代码
$\leq -0.40$ mA	6
-0.39 mA...20.00 mA	0
20.01 mA...23.54 mA	8
$\geq 23.55$ mA	5

TM3AI8 / TM3AI8G 扩展模块的 4...20 mA 扩展模式：

输入电压	产生的状态代码
$< 1.19$ mA	6
1.20 mA...3.99 mA	9
4.00 mA...20.00 mA	0
20.01 mA...23.17 mA	8
$\geq 23.18$ mA	5



---

# 第4章

## TM3 专用 I/O 模块配置

---

### TM3XTYS4 模块配置

#### 简介

本章介绍如何配置 TM3 专用 I/O 模块 (参见第 21 页)。

#### 配置模块

TM3XTYS4 模块通过模块的 I/O 映射选项卡进行配置。

在设备树中，双击模块的 模块\_n 子节点，其中 n 是模块的唯一标识符。随即出现 I/O 映射选项卡。

此模块的数字量输入为：

通道	地址	说明
CH1_Ready	%Ix.0	如果 TeSys 的选择器处于 ON 位置，则此输入处于活动状态。
CH1_Run	%Ix.1	TeSys 电源触点关闭时输入激活
CH1_Trip	%Ix.2	如果 TeSys 的选择器处于 TRIP 位置，则此输入处于活动状态。
CH2_Ready	%Ix.3	如果 TeSys 的选择器处于 ON 位置，则此输入处于活动状态。
CH2_Run	%Ix.4	TeSys 电源触点关闭时输入激活
CH2_Trip	%Ix.5	如果 TeSys 的选择器处于 TRIP 位置，则此输入处于活动状态。
CH3_Ready	%Ix.6	TeSys 选择器处于 ON 位置时激活
CH3_Run	%Ix.7	TeSys 电源触点关闭时输入激活
CH3_Trip	%Ix.8	如果 TeSys 的选择器处于 TRIP 位置，则此输入处于活动状态。
CH4_Ready	%Ix.9	如果 TeSys 的选择器处于 ON 位置，则此输入处于活动状态。
CH4_Run	%Ix.10	TeSys 电源触点关闭时输入激活
CH4_Trip	%Ix.11	如果 TeSys 的选择器处于 TRIP 位置，则此输入处于活动状态。
错误	%Ix.12	保护源极输出的过流错误标志 (0：错误，1：正常)。

此模块的数字量输出为：

Tesys	地址	描述
CH1_Dir1Control	%Qx.0	此 24 V 输出驱动电机的正向（向前）命令。
CH1_Dir2Control	%Qx.1	此 24 V 输出驱动电机的反向（向后）命令。
CH2_Dir1Control	%Qx.2	此 24 V 输出驱动电机的正向（向前）命令。
CH2_Dir2Control	%Qx.3	此 24 V 输出驱动电机的反向（向后）命令。
CH3_Dir1Control	%Qx.4	此 24 V 输出驱动电机的正向（向前）命令。
CH3_Dir2Control	%Qx.5	此 24 V 输出驱动电机的反向（向后）命令。
CH4_Dir1Control	%Qx.6	此 24 V 输出驱动电机的正向（向前）命令。
CH4_Dir2Control	%Qx.7	此 24 V 输出驱动电机的反向（向后）命令。

### 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 30 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 32 页)介绍如何查看和更新这些模块的编程相关属性。



---

# 第5章

## TM3 安全模块配置

---

### 简介

本章介绍如何配置 TM3 安全模块 (参见第 22 页)。

### 本章包含了哪些内容？

本章包含了以下部分：

节	主题	页
5.1	配置：TM3 安全模块	82
5.2	一般原理：TM3 安全功能模式	83
5.3	一般原理：TM3 安全操作模式	91
5.4	I/O 映射：TM3 安全模块	96

## 第5.1节

### 配置：TM3 安全模块

---

#### 配置 TM3 安全模块

##### 简介

有关应用于 TM3 安全模块的涉及功能安全性的条款方法详细信息，请参阅《TM3 安全模块硬件指南 (参见 *Modicon TM3, 安全模块, 硬件指南*)》。

##### 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 30 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 32 页)介绍如何查看和更新这些模块的编程相关属性。

## 第5.2节

### 一般原理：TM3 安全功能模式

#### 本节包含了哪些内容？

本节包含了以下主题：

主题	页
联锁	84
启动	85
外部设备监控 (EDM)	88
TM3SAK6R / TM3SAK6RG 的同步时间监控	90

## 联锁

### 描述

在 2 个通道的操作中，必须将与两个通道相关的两个输入视为断开，才能启动安全循环，闭合输出。此功能可确保在其中一个输入通道不能打开时（例如在出现触点故障或短路时）不能激活输出电路。

联锁功能可检查 **K1** 和 **K2** 继电器是否会在安全循环之前打开。如果出现短时间电源中断，则其中一个继电器可能会关闭，而另一个继电器将保持打开状态。为了在电源恢复时操作模块，电源中断持续时间应至少为 100 毫秒。

### 电源重置

此联锁条件通过电源重置复位。通过联锁提供的，有关检测到的故障的信息已中断，并且在下一次安全循环之前不会恢复。

### 复位

Logic Controller 可以请求复位安全模块，只需与 TM3 总线上的安全模块通讯。

当复位信号处于活动状态时，两个安全模块的内部继电器将停用。

在激活联锁功能后，复位信号可用于复位模块。

**注意：**复位信号可覆盖激活的联锁功能。通过联锁提供的检测到的可能故障的相关信息已中断，并且在下一次安全循环之前不会恢复。

中断联锁功能可能会导致系统安全等级降级。仅在验证预期功能后，才能手动完成此功能的复位操作。

## 警告

### 意外的设备操作

- 请勿使用复位功能以编程方式复位联锁。
- 请务必在使用复位功能之前先验证联锁通知。

**不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。**

## 启动

### 描述

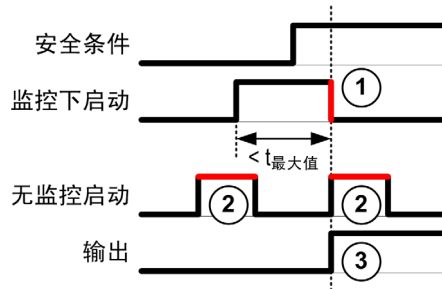
启动功能有两个模式可用：

**无监控启动：**无监控时，启动模式可以：

- 手动控制（按输入状态调节）
- 自动控制（硬接线）

**监控下启动：**监控时，启动模式采用手动控制（按输入沿调节）。

下图显示两种可用启动模式的事件顺序：



事件描述：

1. 按 **start** 输入的下降沿触发监控下启动条件。
2. 只要 **start** 输入断开，无监控启动条件就可用。  
此启动条件在安全相关输入之前有效。
3. 仅当启动和安全相关输入条件有效时，输出才能激活。

**注意：**对于监控下启动，**start** 输入的下降沿必须在标称电压下激活启动输入后的 20 秒（± 5 秒）内出现。

安全条件和启动条件必须有效才能激活输出。

### 警告

#### 意外的设备操作

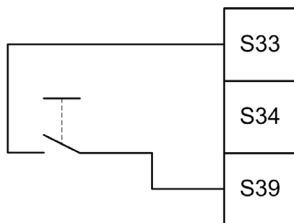
不要将监控下启动或无监控启动作为一个安全功能。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

### 手动无监控启动

当 **start** 输入闭合（按启动开关）时，启动条件有效。

下图显示如何连接 TM3 安全模块的开关以配置手动无监控启动：



### 自动启动

使用自动启动时，不存在启动联锁。在电源重置后，输出行为完全取决于输入的状态。

## ⚠ 警告

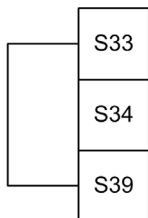
### 意外的设备操作

如果应用中要求在电源重置后使用启动联锁，则请勿使用自动启动。

**不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。**

如果 **start** 输入永久闭合（硬接线），则此模块处于自动启动模式。

下图显示如何连接 TM3 安全模块的开关以配置自动启动：



**注意：** 在电源重置后，自动启动不存在启动联锁。

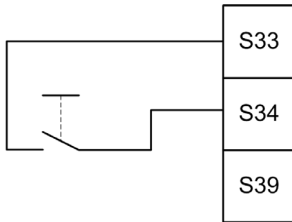
## 监控下启动

在监控下启动模式中，输出在以下情况下激活：

- 所有所需输入均已闭合
- 对 **start** 输入应用下降沿。下降沿表示按下启动开关后再松开。

在标称电压下，必须在闭合启动开关后的 20 秒（± 5 秒）内将其松开。此确切延迟取决于电压和环境温度。

下图显示如何连接 TM3 安全模块的开关以配置监控下启动（如果模块提供此功能）：



## 外部设备监控 (EDM)

### 描述

外部设备监控功能用于确保受安全模块输出控制的外部接触器可以中断安全电路。此功能可通过向安全模块的启动条件添加外部接触器反馈实现。

外部接触器必须通过由其常开安全触点强制操纵的常闭辅助触点提供反馈。仅当外部反馈（常闭）关闭时，启动条件才有效。

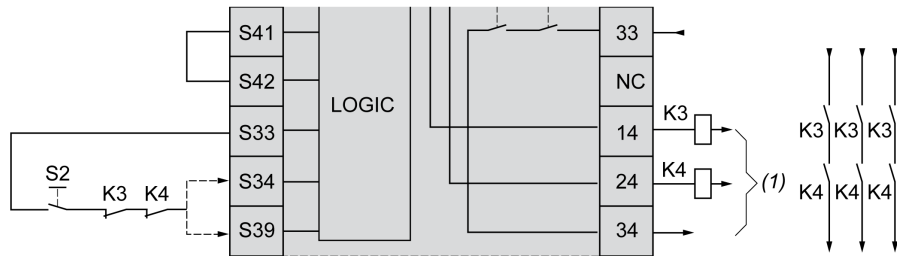
可以执行外部设备监控的环境：

- 1 个通道。  
对启动条件提供外部反馈。
- 2 个通道，用于短路检测。  
对启动条件和 **S4** 输入提供外部反馈。

**注意：** 仅当安全模块正在分析启动条件有效性时，才监控外部设备的状态。在激活输出时，不能监控外部设备。

### 使用一个通道的 EDM 配置

下图显示 1 个通道的 EDM 示例，其中将外部反馈（**K3** 和 **K4**）添加到启动条件，并且将 **S41** 直接连接到 **S42**：



**K3** 带常闭反馈和常开安全触点的外部接触器

**K4** 带常闭反馈和常开安全触点的外部接触器

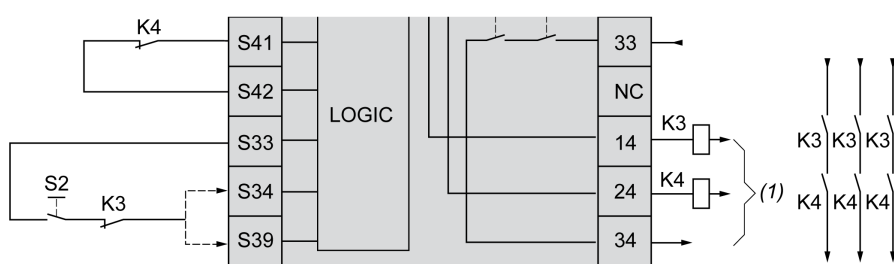
**S2** 启动开关

(1) 安全输出



### 使用两个通道的 EDM 配置

下图显示 2 个通道的 EDM 示例，其中将一个外部反馈 (K3) 添加到启动条件，将另一个反馈 (K4) 连接到 S41 和 S42：



**K3** 带常闭反馈和常开安全触点的外部接触器

**K4** 带常闭反馈和常开安全触点的外部接触器

**S2** 启动开关

(1) 安全输出

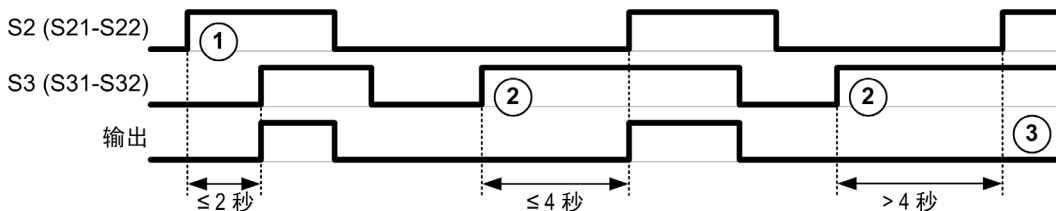
## TM3SAK6R / TM3SAK6RG 的同步时间监控

### 描述

同步时间监控是与 2 通道应用相关的功能。此功能可监控两个输入，以确定它们是否同时激活（在定义时间内）。通过同步时间监控可在激活其他输入之前检测到触点错误（短路）。

在启用同步时间监控后，如果输入 S21-S22 和输入 S31-S32 在 2 至 4 秒内激活，则允许激活输出。定义时间取决于先激活的输入，如下图所示。如果同步时间已过期，则不能激活输出。

下图显示 2 通道应用中 TM3SAK6R• 模块的同步时间监控计时图：



事件描述：

1. S21-S22 在 S31-S32 之前运行
2. S31-S32 在 S21-S22 之前运行
3. 输出未激活，因为同步时间已过期。

### 同步时间监控控制

同步时间监控由系统 Logic Controller 通过与 TM3 总线上的安全模块通讯来启用或禁用。

同步时间监控是附加功能，对安全系统有帮助，但本身不能提供功能安全性。

### 警告

#### 内部同步时间条件的错误使用

请勿使用同步时间监控来控制安全相关操作。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

启用后，模块内部的安全相关微控制器会监控同步时间。

在 2 通道应用中，如果 Sync0n 位设为 1，则会监控到 S21-S22 和 S31-S32 同时激活。

## 第5.3节

### 一般原理：TM3 安全操作模式

#### 本节包含了哪些内容？

本节包含了以下主题：

主题	页
通电条件	92
启用条件	93
输出响应时间	94
开启延迟和重启延迟	95

## 通电条件

### 描述

在向安全模块供电时，仅当满足以下三个条件时才能激活输出：

- 启动条件 (参见第 85 页)有效。
- 安全条件 (安全相关输入) 指示激活输出。
- 内部启用 (参见第 93 页)条件有效。

### 警告

#### 意外的设备操作

如果应用中要求在电源重置后使用启动联锁，则请勿使用自动启动。

**不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。**

## 启用条件

### 描述

启用条件是允许关闭内部继电器 **K2** 所需的模块内部控制。仅当满足以下条件时，才能关闭内部继电器：

- 启动条件 (参见第 85 页)有效。
- 安全条件 (安全相关输入) 指示授权激活输出。
- 内部启用条件适用于 **K2**。

安全输出停用：

- 当启用条件无效，或者
- 安全条件不再有效时。

### 启用条件

启用条件由逻辑控制器通过与 TM3 总线上的安全模块通讯来设置。

### 警告

#### 内部启用条件的错误使用

请勿使用内部启用条件来控制安全相关操作。

**不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。**

启用条件由系统 Logic Controller 通过 TM3 总线上的通讯启用。

启用条件的禁用方法：

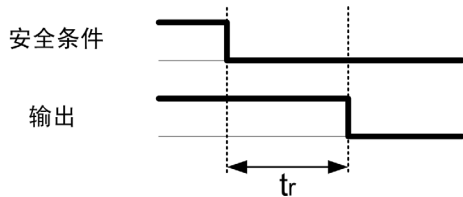
- 由系统 Logic Controller 通过 TM3 总线上的通讯禁用。
- 在以下情况下，使用模块内部的安全相关微控制器：
  - 同步时间 (参见第 90 页)已启用，并出现超时。
  - 出现 TM3 总线超时。

**注意：** 启用条件仅会影响到内部继电器 **K2**。内部继电器 **K1** 可能激活，甚至在启用条件无效的情况下。

## 输出响应时间

### 描述

下图显示一个输入断开（安全条件无效）与所有输出停用之间的响应时间 ( $t_r$ )：



注意：  $t_r \leq 20$  毫秒

## 开启延迟和重启延迟

### 开启延迟描述

开启延迟表示启用激活条件与激活输出之间的时间。

**注意：** 开启延迟  $\leq 100$  毫秒

### 重启延迟描述

重启延迟表示停用后重新激活内部继电器所需的时间。

**注意：** 重启延迟  $\leq 300$  毫秒

## 第5.4节

### I/O 映射：TM3 安全模块

#### TM3 安全模块 I/O 映射

##### 概述

此诊断不是安全相关诊断，而是提供以下信息：

- 电源电压（输入或输出电压容差）
- TM3 总线通讯状态
- 继电器状态（是否通电）
- 输入状态（断开或闭合）

使用以下内容提供诊断信息：

- TM3 总线通讯状态
- 安全模块 LED

#### TM3SAC5R / TM3SAC5RG 诊断输入

### 警告

#### 意外的设备操作

请勿对任何功能性安全相关任务使用通过 TM3 总线传输的数据。

**不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。**

下表介绍了通过 TM3 总线中的 TM3SAC5R• 模块传输的诊断数据：

位	描述
%Ix.0	安全输出已激活（开启）
%Ix.1	电源可用
%Ix.2	电源超出电压公差
%Ix.3	不适用
%Ix.4	不适用
%Ix.5	启动已激活
%Ix.6	继电器 K1 已激活
%Ix.7	继电器 K2 已激活
%Ix.8	保留
%Ix.9	保留



位	描述
%lx.10	保留
%lx.11	保留
%lx.12	等待启动条件 (参见第 85 页)
%lx.13	不适用
%lx.14	保留
%lx.15	保留

### TM3SAC5R / TM3SAC5RG 输出

下表介绍了在 TM3 总线 中传输到 TM3 安全模块的输出：

位	描述
%Qx.0	值为 TRUE 时可激活安全输出。
%Qx.1	值为 TRUE 时可复位模块：电流源极关闭，输出停用，联锁复位。
%Qx.2	TRUE 规定，安全功能保持活动状态，即使当 TM3 总线 超时时。

### TM3SAF5R / TM3SAF5RG 诊断输入



## 警告

#### 意外的设备操作

请勿对任何功能性安全相关任务使用通过 TM3 总线传输的数据。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

下表介绍了通过 TM3 总线 中的 TM3SAF5R• 模块传输的诊断数据：

位	描述
%lx.0	安全输出已激活 (开启)
%lx.1	电源可用
%lx.2	电源超出电压公差
%lx.3	通道 1 已激活
%lx.4	通道 2 已激活
%lx.5	启动已激活
%lx.6	继电器 K1 已激活
%lx.7	继电器 K2 已激活
%lx.8	保留
%lx.9	S11-S12 输入已激活

位	描述
%lx.10	S21-S22 输入已激活
%lx.11	S31-S32 输入已激活
%lx.12	等待启动条件 (参见第 85 页)
%lx.13	不适用
%lx.14	保留
%lx.15	保留

### TM3SAF5R / TM3SAF5RG 输出

下表介绍了在 TM3 总线中传输到 TM3 安全模块的输出：

位	描述
%Qx.0	值为 TRUE 时可激活安全输出。
%Qx.1	值为 TRUE 时可复位模块：电流源极关闭，输出停用，联锁复位。
%Qx.2	TRUE 规定，安全功能保持活动状态，即使当 TM3 总线超时时。

### TM3SAFL5R / TM3SAFL5RG 诊断输入



## 警告

#### 意外的设备操作

请勿对任何功能性安全相关任务使用通过 TM3 总线传输的数据。

**不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。**

下表介绍了通过 TM3 总线中的 TM3SAFL5R• 模块传输的诊断数据：

位	描述
%lx.0	安全输出已激活 (开启)
%lx.1	电源可用
%lx.2	电源超出电压公差
%lx.3	通道 1 已激活
%lx.4	通道 2 已激活
%lx.5	启动已激活
%lx.6	继电器 K1 已激活
%lx.7	继电器 K2 已激活
%lx.8	S11-S12 输入已激活
%lx.9	保留

位	描述
%lx.10	S21-S22 输入已激活
%lx.11	S31-S32 输入已激活
%lx.12	等待启动条件 (参见第 85 页)
%lx.13	不适用
%lx.14	保留
%lx.15	保留

### TM3SAFL5R / TM3SAFL5RG 输出

下表介绍了在 TM3 总线 中传输到 TM3 安全模块的输出：

位	描述
%Qx.0	值为 TRUE 时可激活安全输出。
%Qx.1	值为 TRUE 时可复位模块：电流源极关闭，输出停用，联锁复位。
%Qx.2	TRUE 规定，安全功能保持活动状态，即使当 TM3 总线 超时时。

### TM3SAK6R / TM3SAK6RG 诊断输入



## 警告

#### 意外的设备操作

请勿对任何功能性安全相关任务使用通过 TM3 总线传输的数据。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

下表介绍了通过 TM3 总线 中的每个 TM3SAK6R• 模块传输的诊断数据：

位	描述
%lx.0	安全输出已激活 (开启)
%lx.1	电源可用
%lx.2	电源超出电压公差
%lx.3	通道 1 已激活
%lx.4	通道 2 已激活
%lx.5	启动已激活
%lx.6	继电器 K1 已激活
%lx.7	继电器 K2 已激活
%lx.8	S11-S12 输入已激活
%lx.9	S21-S22 输入已激活

位	描述
%Ix.10	S31-S32 输入已激活
%Ix.11	S41-S42 输入已激活
%Ix.12	等待启动条件 (参见第 85 页)
%Ix.13	同步时间已过期 (参见第 90 页)
%Ix.14	保留
%Ix.15	保留

### TM3SAK6R / TM3SAK6RG 输出

下表介绍了在 TM3 总线中传输到 TM3 安全模块的输出：

位	描述
%Qx.0	值为 TRUE 时可激活安全输出。
%Qx.1	值为 TRUE 时可复位模块：电流源极关闭，输出停用，联锁复位。
%Qx.2	TRUE 规定，安全功能保持活动状态，即使当 TM3 总线 超时时。
%Qx.3	TRUE 可启用 <b>S21-S22</b> 和 <b>S31-S32</b> 输入的同步时间监控。

---

# 第6章

## TM3 发射器和接收器 I/O 模块配置

---

### 简介

本章介绍如何配置 TM3 发射器和接收器 I/O 模块 (参见第 23 页)。

### 本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
配置 TM3 发射器和接收器 I/O 模块	102
TM3 发射器和接收器模块的行为	103

## 配置 TM3 发射器和接收器 I/O 模块

### 简介

TM3XTRA1 发射器模块配备：

- 1 个 RJ-45 连接器
- 1 个功能性接地螺钉
- 2 个状态 LED ( 链路和电源 )

TM3XREC1 接收器模块配备：

- 1 个 RJ-45 连接器
- 2 个状态 LED ( 链路和电源 )
- 可插拔 24 Vdc 电源

发射器扩展模块通过 TM3 总线连接到 Logic Controller。发射器必须是直接连接到 Logic Controller 的最后一个物理模块。

接收器模块使用指定电缆 (VDIP1845460\*\*) 连接到发射器模块。

然后通过延长的 TM3 总线将其他 TM3 模块连接到接收器模块。

**注意：** 您无法在包含 TM3 发射器/接收器模块的配置中使用 TM2 扩展模块。

### 配置模块

TM3XTRA1 和 TM3XREC1 扩展模块在 SoMachine Basic 中没有可配置的属性。

## TM3 发射器和接收器模块的行为

### 概述

TM3 发射器和接收器模块可能发生以下例外行为：

- 发射器/接收器电缆在运行期间断开
- 在运行期间移除接收器模块电源
- 接收器模块在启动期间断开连接
- 接收器模块在控制器后面通电

在发射器模块前面的 TM3 模块称为“本地”，在接收器模块后面的模块称为“远程”。

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 配置应与系统的物理 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，或根据控制器型号，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，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 总线上任何类型的 I/O 扩展，或添加或删除现场总线上的任何设备时，都需要更新程序配置。

**不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。**

### 发射器/接收器电缆在运行期间断开或断裂。

Logic Controller 持续重新尝试访问连接到接收器的模块。

当接收器模块检测到电缆断开连接时：

- 所有本地模块继续运行。
- 所有远程模块都置于 **Reset** 状态。
- ERR LED 闪烁，TM3 状态字的位 14 (%SW118) 设为 0。
- 远程模块的诊断信息在系统字 %SW120 中提供。
- 在 SoMachine Basic 配置屏幕中，所有连接到接收器模块的 TM3 模块都为红色。

重新连接电缆不会恢复正常运行。在断开并重新连接电缆后，只有重置 Logic Controller 电源或复位才能恢复正常运行。

### 在运行期间移除接收器模块的电源

当接收器模块检测到电缆断开连接时：

- 所有本地模块继续运行。
- ERR LED 闪烁，TM3 状态字的位 14 (%SW118) 设为 0。
- 远程模块的诊断信息在系统字 %SW120 中提供。
- 在 SoMachine Basic 配置屏幕中，所有连接到接收器模块的 TM3 模块都为红色。

恢复电源会导致连接到接收器模块的 TM3 模块呈现 **Reset** 状态。只有重置 Logic Controller 电源或复位才能恢复正常运行。

### 接收器模块在启动期间断开

如果在 Logic Controller 启动时没有连接接收器模块，则不会发生任何行为，因为 TM3 总线未启动。

### 接收器模块在控制器后面通电

如果接收器和控制器分别使用两个不同的电源，则必须在控制器电源之前打开接收器模块的电源。如果不遵守正确的电源启动顺序，TM3 总线不会启动，并且所有模块均处于 **Reset** 状态（所有输出都强制为 0）。

如果接收器模块和 Logic Controller 由同一电源供电，则整个配置开始正常运行。

如果仅对接收器模块供电（未对 Logic Controller 供电），则接收器模块之后的 TM3 模块均处于 **Reset** 状态（所有输出均强制为 0）。



---

# 第7章

## 固件管理

---

### 固件管理

#### 下载固件到 TM3 模拟量扩展模块

可在固件版本不低于 26 的 TM3 模拟量扩展模块中更新固件。必要时，可使用 SoMachine Basic 确认固件版本。

使用 SD 卡上的脚本文件来执行固件更新。在 SD 卡已插入 M221 Logic Controller 的 SD 卡插槽的情况下，逻辑控制器更新 I/O 总线上的以下 TM3 模拟量扩展模块的固件：

- 远程连接的那些，使用 TM3 发射器/接收器模块来更新
- 在混合了 TM3 和 TM2 扩展模块的配置中。

下表介绍了如何用 SD 卡将固件下载到一个或多个 TM3 模拟量扩展模块：

步骤	操作
1	为逻辑控制器上电。
2	删除逻辑控制器中的应用程序，确保逻辑控制器处于 EMPTY 状态。为此，可以使用以下其中一个脚本命令借助 SoMachine Basic 来执行： Delete "usr/*" Delete "usr/app" 有关详细信息，请参阅文件管理操作 (参见 <i>Modicon M221, Logic Controller, 编程指南</i> )。
3	将空的 SD 卡插入到 PC 中。
4	在 SD 卡根目录中创建名为 script.cmd 的文件。
5	编辑该文件并插入以下命令： Download "/TM3/<filename>/*" <b>注意：</b> <filename> 是要更新的固件的文件名。星号表示所有模拟模块都将更新。 如要将固件下载到某个特定的 TM3 模拟量扩展模块，则用星号代替配置中的扩展模块位置。 例如，如要指定位置 4 处的模块，则： Download "/TM3/<filename>/4"
6	在 SD 卡根目录中创建文件夹路径 /TM3/ 并在 TM3 文件夹中复制固件文件。 <b>注意：</b> 固件文件（固件文件在 SoMachine Basic 安装时生效）和示例脚本本位于 SoMachine Basic 安装文件夹的文件夹 Firmwares & PostConfiguration\TM3\ 中。

步骤	操作
7	<p>从 PC 中拔出 SD 卡并将其插入 M221 Logic Controller 的 SD 卡槽。</p> <p><b>结果：</b>逻辑控制器开始将固件文件从 SD 卡传输到可更新的 TM3 模拟量扩展模块或者步骤 5 中指定的那个模块。在该操作期间，M221 Logic Controller 上的 <b>SD</b> 系统 LED 亮起。</p> <p><b>注意：</b>每个扩展模块的固件更新时间为 10 到 15 分钟。在操作中请勿断开 M221 Logic Controller 电源或移除 SD 卡。否则，可能无法成功更新固件，模块也可能不再正确工作。在这种情况下，请运行恢复程序 (参见第 107 页)，重新初始化模块上的固件。</p>
8	<p>等到操作结束 (直到 <b>SD</b> LED 熄灭或闪烁)。</p> <p>如果检测到错误，<b>SD</b> 和 <b>ERR</b> LED 会闪烁，检测到的错误将记录在 Script.log 文件中。</p>

如果移除设备电源，或者在应用程序的数据传输期间出现断电或通讯中断，则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。如果在固件更新过程中出现断电或通讯中断，或者如果使用了无效固件，则设备可能无法正常工作。在这种情况下，使用有效的固件并重新尝试固件更新。

## 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。
- 如传输因任何原因中断，则重新开始传输。
- 在文件传输成功完成之前，不得将设备 (逻辑控制器、运动控制器或 HMI 控制器或驱动器) 投入运行。

**不遵循上述说明可能导致设备损坏。**

## 示例

假设配置如下表所示：

插槽编号	参考号	描述
0	TM3AI2H	TM3 固件版本为 26 的模拟量模块
1	TM3AI8G	TM3 固件版本为 24 的模拟量模块
2	TM3DI16	TM3 数字量扩展模块
...	TM3XTRA1/TM3XREC1	TM3 发射器/接收器模块
3	TM3TI4G	TM3 固件版本为 26 的模拟量模块

为了接收固件更新，这些模块的最低版本必须是 26。本例中，只能将插槽编号 0 和 3 中的模块的固件更新到版本 27。

## 恢复过程

下表说明如何初始化 TM3 模拟量扩展模块的固件：

步骤	操作
1	删除逻辑控制器中的应用程序，确保逻辑控制器处于 EMPTY 状态。为此，可以使用以下其中一个脚本命令借助 SoMachine Basic 来执行： Delete "usr/*" Delete "usr/app" 有关详细信息，请参阅文件管理操作 (参见 <i>Modicon M221, Logic Controller, 编程指南</i> )。
2	从逻辑控制器中拆下 (参见 <i>Modicon TM3, 模拟量 I/O 模块, 硬件指南</i> ) 除要恢复的第一个模块以外的所有正常工作的 TM3 扩展模块以及所有 TM3 模拟量模块。
3	为逻辑控制器上电。
4	将包含固件更新的 SD 卡插入逻辑控制器。 <b>结果：</b> 逻辑控制器开始将固件文件从 SD 卡传输到该模块。
5	等待直到 <b>SD</b> LED 熄灭或闪烁)。 如果检测到错误， <b>SD</b> 和 <b>ERR</b> LED 会闪烁，检测到的错误将记录在 Script.log 文件中。
6	拆下 (参见 <i>Modicon TM3, 模拟量 I/O 模块, 硬件指南</i> ) 已恢复的 TM3 扩展模块。
7	装上 (参见 <i>Modicon TM3, 模拟量 I/O 模块, 硬件指南</i> ) 下一个要恢复的扩展模块。
8	对其他扩展模块重复步骤 3 至 7 进行恢复。





## 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。

## 端子块

(端子块) 安装在电子模块中的组件，用于在控制器和现场设备之间提供电气连接。

## HE10

用于频率低于 3 MHz 的电子信号的矩形连接器，符合 IEC 60807-2。

## RJ45

用于为 Ethernet 定义的网络电缆的 8 针连接器的标准类型。





- %IWS 输入通道状态字节, 3, 75
- %QWS 输出通道状态字节, 3, 75
- %SW118, 27
- %SW119, 27
- %SW120, 27
- EDM
  - 外部设备监控, 88
- I/O 总线速度, 25
- I/O 总线错误处理
  - 主动, 12, 13
- I/O 扩展总线
  - 重启, 14
- I/O 配置一般信息, 16
  - 一般做法, 12
- Logic Controller
  - 嵌入式 I/O, 24
  - 添加到 SoMachine Basic 配置, 24, 35
  - 添加发射器/接收器, 35
- SoMachine Basic
  - 硬件树, 24
  - 设备树, 35
  - 项目, 24, 35
- TM3, 11
- TM3 专用 I/O 扩展模块
  - TM3, 102
  - TM3XTYS4, 79
- TM3 安全扩展模块
  - TM3, 82
- TM3 安全模块
  - 诊断, 96
- TM3 数字量, 11
- TM3 数字量 I/O 扩展模块
  - TM3, 37
- TM3 模拟量 I/O 模块
  - TM3AI2H / TM3AI2HG, 41
  - TM3AI4 / TM3AI4G, 43
  - TM3AI8 / TM3AI8G, 45
  - TM3AM6 / TM3AM6G, 68
  - TM3AQ2 / TM3AQ2G, 63
  - TM3AQ4 / TM3AQ4G, 65
  - TM3TI4 / TM3TI4G, 47
  - TM3TI4D / TM3TI4DG, 50
  - TM3TI8T / TM3TI8TG, 52
  - TM3TM3 / TM3TM3G, 71
  - 下载固件到, 105
  - 诊断, 75
  - 主动 I/O 总线错误处理, 12
  - 删除模块, 25
  - 发射器/接收器, 添加, 35
  - 同步时间, 90
  - 启动
    - 无监控, 85
    - 监控, 85
    - 自动, 85
  - 启用, 93
  - 响应时间
    - 输出, 94
  - 固件
    - 下载到 TM3 扩展模块, 105
  - 复位, 84
  - 外部设备监控
    - EDM, 88
  - 寻址
    - 移动模块时, 24
  - 常规输入, 16, 17, 18, 21, 23
  - 延迟
    - 开启, 95
    - 重启, 95
  - 开启
    - 延迟, 95
  - 总线速度, 25
  - 扩展模块
    - 配置, 30
  - 插入模块, 24

## 故障预置

值,配置, 31

## 数字量 I/O 模块

规格, 16, 17, 18, 21, 23

## 数字量输入

配置, 30

## 数字量输出

配置故障预置值, 31

## 无监控

启动, 85

## 显示

编程详细信息, 32

## 晶体管常规输出, 18, 21, 23

## 晶体管继常规输出, 17

## 晶体管继电器输出, 16

## 替换

扩展模块, 24

## 最大模块数, 25

## 模块

删除, 25

插入, 24

替换, 24

最大数, 25

混合不同类型, 25

添加, 24

## 模拟量混合 I/O 模块

规格, 21

## 模拟量输入

配置, 53

## 模拟量输入模块

规格, 19

## 模拟量输出模块

规格, 20

## 注释

显示, 32

## 混合模块类型, 25

## 监控

启动, 85

## 硬件树, 24

## 符号, 显示, 32

## 管理固件, 105

## 系统位

%S106, 13

%S107, 14

## 系统字

%SW118, 27

%SW119, 27

%SW120, 27

## 继电器输出, 16, 17, 18, 21, 23

## 编程详细信息

显示, 32

## 联锁, 84

## 自动

启动, 85

## 被动 I/O 总线错误处理, 13

## 规格

数字量 I/O 模块, 16, 17, 18, 21, 23

模拟量混合 I/O 模块, 21

模拟量输入模块, 19

模拟量输出模块, 20

## 设备树, 35

## 诊断

TM3 安全模块, 96

## 诊断字节 (%IWS, %QWS)), 3, 75

## 输入通道状态 (%IWS), 3, 75

## 输出

响应时间, 94

## 输出通道状态 (%QWS), 3, 75

## 通电, 92

## 配置, 37, 82, 102

故障预置值, 31

数字量 I/O, 30

数字量输入, 30

模拟量输入, 53

## 重启

延迟, 95

## 重启 I/O 扩展总线, 14