

Modicon M251 Logic Controller

编程指南

12/2019



EIO0000003094.02

www.schneider-electric.com

Schneider
Electric

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。

© 2019 Schneider Electric. 保留所有权利。



	安全信息	7
	关于本书	9
第1章	关于 Modicon M251 Logic Controller	15
	M251 Logic Controller 描述	15
第2章	如何配置控制器	17
	如何配置控制器	17
第3章	库	19
	库	19
第4章	支持的标准数据类型	21
	支持的标准数据类型	21
第5章	存储器映射	23
	控制器存储器结构	24
	RAM 存储器结构	25
	闪存结构	27
	重新定位表	31
第6章	任务	35
	最大任务数	36
	任务配置屏幕	37
	任务类型	39
	系统和任务看门狗	42
	任务优先级	43
	缺省任务配置	44
第7章	控制器状态和行为	45
7.1	控制器状态图	46
	控制器状态图	46
7.2	控制器状态介绍	50
	控制器状态介绍	50
7.3	状态转换和系统事件	54
	控制器状态和输出行为	55
	通过命令进行状态转换	58
	错误检测、类型和管理	64
	剩余变量	65

第8章	控制器设备编辑器	67
	控制器参数.....	68
	通讯设置.....	70
	PLC 设置.....	71
	服务.....	73
	用户权限.....	75
第9章	扩展模块配置	77
	TM3I/O 配置概述.....	78
	TM3I/O 总线配置.....	82
	TM4 扩展模块配置.....	83
	TM3/TM2 扩展模块配置.....	84
	可选 I/O 扩展模块.....	85
第10章	以太网配置	89
10.1	以太网服务.....	90
	库.....	91
	IP 地址配置.....	93
	Modbus TCP 服务器/客户端.....	99
	Web 服务器.....	101
	FTP 服务器.....	115
	FTP 客户端.....	116
	SNMP.....	117
	控制器用作 EtherNet/IP 上的目标设备.....	118
	控制器用作 Modbus TCP 上的从站设备.....	139
	更改 Modbus TCP 端口.....	144
10.2	防火墙配置.....	146
	简介.....	147
	动态更改过程.....	149
	防火墙行为.....	150
	防火墙脚本命令.....	152
第11章	工业以太网管理器	157
	工业以太网.....	158
	DHCP 服务器.....	162
	快速设备更换.....	163
第12章	串行线路配置	165
	串行线路配置.....	166
	Machine Expert 网络管理器.....	168
	Modbus 管理器.....	169

	ASCII 管理器	173
	Modbus Serial IOScanner	175
	在 Modbus Serial IOScanner 上添加设备	177
	将调制解调器添加到管理器	182
第13章	CANopen 配置	183
	CANopen 接口配置	183
第14章	J1939 配置	187
	J1939 接口配置	187
第15章	OPC UA 服务器配置	191
	OPC UA 服务器概述	192
	OPC UA 服务器配置	193
	OPC UA 服务器符号配置	196
	OPC UA 服务器性能	198
第16章	后配置	201
	后配置图示	202
	后配置文件管理	203
	后配置示例	205
第17章	将 Modicon M251 Logic Controller 连接到 PC	209
	将控制器连接到 PC	209
第18章	SD 卡	213
	脚本文件	214
	SD 卡命令	215
	更新 Modicon M251 Logic Controller 固件	221
第19章	固件管理	225
	更新 TM3 扩展模块的固件	225
	附录	229
附录 A	如何更改控制器的 IP 地址	231
	changeIPAddress : 更改控制器 IP 地址	231
附录 B	用于在用户程序中获取/设置串行线路配置的功能	235
	GetSerialConf : 获取串行线路配置	236
	SetSerialConf : 更改串行线路配置	237
	SERIAL_CONF : 串行线路配置数据类型的结构	239
附录 C	控制器性能	241
	处理性能	241
术语表	243
索引	251



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

本文档旨在帮助您通过 EcoStruxure Machine Expert 软件对 Modicon M251 Logic Controller 进行编程和操作。

注意：在安装、操作或维护 Modicon M251 Logic Controller 前，请阅读并理解本文档和所有相关文档 (参见第 10 页)。

Modicon M251 Logic Controller 用户应当阅读整个文档，以了解所有功能。

有效性说明

本文档已随 EcoStruxure™ Machine Expert V1.2 的发布进行了更新。

本手册中描述的设备技术特性在网站上也有提供。如要在线访问此信息，请访问 Schneider Electric 主页 www.schneider-electric.com。

本文档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。如果您发现文档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
EcoStruxure Machine Expert - 编程指南	<u>EIO0000002854 (ENG)</u> <u>EIO0000002855 (FRE)</u> <u>EIO0000002856 (GER)</u> <u>EIO0000002858 (SPA)</u> <u>EIO0000002857 (ITA)</u> <u>EIO0000002859 (CHS)</u>
Modicon M251 Logic Controller 硬件指南	<u>EIO0000003101 (ENG)</u> <u>EIO0000003102 (FRE)</u> <u>EIO0000003103 (GER)</u> <u>EIO0000003104 (SPA)</u> <u>EIO0000003105 (ITA)</u> <u>EIO0000003106 (CHS)</u>
EcoStruxure Machine Expert 工业以太网用户指南	<u>EIO0000003053 (ENG)</u> <u>EIO0000003054 (FRE)</u> <u>EIO0000003055 (GER)</u> <u>EIO0000003056 (SPA)</u> <u>EIO0000003057 (ITA)</u> <u>EIO0000003058 (CHS)</u>
Modicon TM4 扩展模块 - 编程指南	<u>EIO0000003149 (ENG)</u> <u>EIO0000003150 (FRE)</u> <u>EIO0000003151 (GER)</u> <u>EIO0000003152 (SPA)</u> <u>EIO0000003153 (ITA)</u> <u>EIO0000003154 (CHS)</u>
Modicon TM3 模块配置 - 编程指南	<u>EIO0000003119 (ENG)</u> <u>EIO0000003120 (FRE)</u> <u>EIO0000003121 (GER)</u> <u>EIO0000003122 (SPA)</u> <u>EIO0000003123 (ITA)</u> <u>EIO0000003124 (CHS)</u>
Modicon TM3 总线耦合器 - 编程指南 (EcoStruxure Machine Expert)	<u>EIO0000003635 (ENG)</u> <u>EIO0000003636 (FRA)</u> <u>EIO0000003637 (GER)</u> <u>EIO0000003638 (SPA)</u> <u>EIO0000003639 (ITA)</u> <u>EIO0000003640 (CHS)</u>

文件名称	参考编号
Modicon TM2 模块配置 - 编程指南	EIO0000003432 (ENG) EIO0000003433 (FRE) EIO0000003434 (GER) EIO0000003435 (SPA) EIO0000003436 (ITA) EIO0000003437 (CHS)
Modicon M251 Logic Controller 系统功能和变量 PLCSystem 库指南	EIO0000003095 (ENG) EIO0000003096 (FRE) EIO0000003097 (GER) EIO0000003098 (SPA) EIO0000003099 (ITA) EIO0000003100 (CHS)
Modicon TM3 专用 I/O 模块 - HSC 库指南	EIO0000003683 (ENG) EIO0000003684 (FRE) EIO0000003685 (GER) EIO0000003686 (SPA) EIO0000003687 (ITA) EIO0000003688 (CHS) EIO0000003689 (POR) EIO0000003690 (TUR)
EcoStruxure Machine Expert 控制器助手用户指南	EIO0000001671 (ENG) EIO0000001672 (FRE) EIO0000001673 (GER) EIO0000001675 (SPA) EIO0000001674 (ITA) EIO0000001676 (CHS)
FTPRemoteFileHandling 库指南	EIO0000002779 (ENG) EIO0000002780 (FRE) EIO0000002781 (GER) EIO0000002783 (SPA) EIO0000002782 (ITA) EIO0000002784 (CHS)
SNMP 库指南	EIO0000002797 (ENG) EIO0000002798 (FRE) EIO0000002799 (GER) EIO0000002801 (SPA) EIO0000002800 (ITA) EIO0000002802 (CHS)

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：
<https://www.se.com/ww/en/download/> .

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。¹
- 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。

¹ 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
IEC 61131-2:2007	编程控制器，第 2 部分：设备要求和测试。
ISO 13849-1:2015	机器人安全：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
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 13850:2015	机械安全 - 紧急停止 - 设计原则
IEC 62061:2015	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 61784-3:2016	工业通信网络 - 配置 - 第 3 部分：功能安全现场总线 - 一般规则和配置定义
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，本文中使用的名词可能是被无意中使用的，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

关于 Modicon M251 Logic Controller

M251 Logic Controller 描述

概述

M251 Logic Controller 具有多种强大的功能，可在广泛的应用程序中使用。

软件配置、编程和试运行通过 EcoStruxure Machine Expert 软件完成，该软件在 EcoStruxure Machine Expert - 编程指南和 M251 Logic Controller - 编程指南 (参见第 页)中进行了介绍。

编程语言

M251 Logic Controller 可通过 EcoStruxure Machine Expert 软件进行配置和编程，该软件支持以下 IEC 61131-3 编程语言：

- IL：指令列表
- ST：结构化文本
- FBD：功能块图
- SFC：顺序功能图
- LD：梯形图

还可以使用 EcoStruxure Machine Expert 软件借助 CFC (连续功能图) 语言对此控制器进行编程。

电源

M251 Logic Controller 的电源为 24 Vdc。

实时时钟

M251 Logic Controller 包括一个实时时钟 (RTC) 系统 (参见 *Modicon M251 Logic Controller, 硬件指南*)。

运行/停止

M251 Logic Controller 可以通过以下方式在外部进行操作：

- 硬件运行/停止开关
- EcoStruxure Machine Expert 软件命令

存储器

下表描述了不同类型的存储器：

存储器类型	大小	已使用
RAM	64 MB，其中 8 MB 可用于应用程序	执行应用程序。
闪存	128 MB	在断电时保存程序和数据。

可移动存储

M251 Logic Controller 包含一个嵌入式 SD 卡插槽 (参见 *Modicon M251 Logic Controller, 硬件指南*)。

SD 卡的主要用途是：

- 使用新的应用程序初始化控制器
- 更新控制器固件
- 将后配置文件应用于控制器
- 应用配方
- 接收数据记录文件

内置式通讯功能

M251 Logic Controller 本地通讯端口包括 (取决于控制器参考号)：

- CANopen 主任务
- 以太网
- USB Mini-B
- 串行线路

扩展模块与总线耦合器兼容性

请参阅《EcoStruxure Machine Expert - 兼容性与迁移用户指南》中的兼容性表。

M251 Logic Controller

参考号	数字量输入	数字量输出	通讯端口
TM251MESC	0	0	1 串行线路端口 1 个 USB mini-B 编程端口 1 个双端口以太网交换机 1 个 CANopen 端口
TM251MESE (参见 <i>Modicon M251 Logic Controller, 硬件指南</i>)	0	0	1 串行线路端口 1 个 USB mini-B 编程端口 1 个双端口以太网交换机 1 个用于现场总线的以太网端口

第2章

如何配置控制器

如何配置控制器

简介

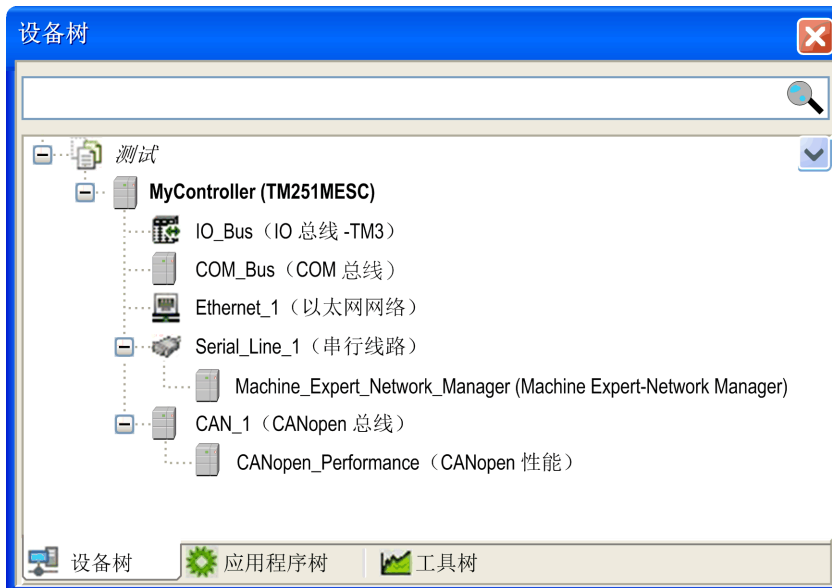
首先，在 EcoStruxure Machine Expert 软件中创建一个新项目或打开现有项目。

有关如何执行以下操作的信息，请参阅《EcoStruxure Machine Expert 编程指南》：

- 将控制器添加到项目
- 将扩展模块添加到控制器
- 更换现有控制器
- 将控制器转换为不同的兼容设备

设备树

设备树显示了当前硬件配置的结构化视图。当您添加控制器到项目时，会将许多节点添加到设备树，具体取决于控制器提供的功能。



项目	用于配置...
IO_Bus	连接到 Logic Controller 的扩展模块
COM_Bus	逻辑控制器的通讯总线
Ethernet_x	嵌入式以太网、串行线路或 CANopen 通讯接口 注意： 以太网和 CANopen 仅在某些参考号上可用。
Serial_Line_x	
CAN_x	

应用程序树

应用程序树可用于管理项目特定的应用程序以及全局应用程序、POU 和任务。

工具树

工具树可用于配置项目的 HMI 部分及对库进行管理。

第3章

库

库

简介

库提供可用于开发您的项目的功能、功能块、数据类型和全局变量。

EcoStruxure Machine Expert 的**库管理器**提供项目所涉及的库的相关信息，并可帮助您安装新库。有关**库管理器**的详细信息，请参阅 EcoStruxure Machine Expert - 编程指南。

Modicon M251 Logic Controller

为应用程序选择 Modicon M251 Logic Controller 后，EcoStruxure Machine Expert 会自动加载以下库：

库名称	描述
IoStandard	CmpIoMgr 配置类型、 ConfigAccess 、参数和帮助功能：管理应用程序中的 I/O。
Standard	包含为符合 IEC61131-3 所需的功能和功能块，作为 IEC 编程系统的标准 POU。标准 POU 必须与项目关联 (standard.library)。
Util	模拟量监视器、BCD 转换、位/字节功能、控制器数据类型、功能操作器、数学函数、信号。
M251 PLCSystem (参见 <i>Modicon M251 Logic Controller, 系统功能和变量, PLCSystem 库指南</i>)	包含功能和变量，用于获取信息和向控制器系统发送命令。
PLCCommunication (参见 <i>EcoStruxure Machine Expert, Modbus 和 ASCII 读/写功能, PLCCommunication 库指南</i>)	SysMem, Standard 。这些功能有助于实现特定设备之间的通讯。大多数功能专用于 Modbus 交换。对于调用功能的应用程序任务而言，通讯功能的处理是异步的。
重新定位表 (参见第 31 页)	借助重新定位表，用户可以将非连续数据重新分组到寄存器的连续表中，从而组织数据以优化 Modbus 客户端与控制器之间的交换。
仅 ModbusTCPScanner (参见 <i>EcoStruxure Machine Expert Modbus TCP, 用户指南</i>)	TM251MESE。提供 Modbus TCP Scanner 功能块。
仅 EtherNet/IP Scanner (参见 <i>EcoStruxure Machine Expert EtherNet/IP, 用户指南</i>)	TM251MESE。用于建立和关闭 CIP 连接以及在 EtherNet/IP 上生成显式消息传送请求的基础结构功能块。

库名称	描述
仅 EtherNet/IP 显式消息传送 (参见 <i>EcoStruxure Machine Expert EtherNet/IP, 用户指南</i>)	TM251MESE。EtherNet/IP 上的显式消息传送，用于与 EcoStruxure Machine Expert 并不为之提供设备整合的通用设备（例如摄像头）进行通讯。
其他库： <ul style="list-style-type: none">● 3S CANopenStack● FDT_CANOpenDriver● CAA CiA 405	CAA CiA 405 库提供了一组满足 CiA405 要求的功能块，用于从控制器（CANopen 主站）的应用程序（IEC61131-3 程序）访问 CANopen 网络。

第4章

支持的标准数据类型

支持的标准数据类型

支持的标准数据类型

控制器支持以下 IEC 数据类型：

数据类型	下限	上限	信息内容
BOOL	FALSE	TRUE	1 位
BYTE	0	255	8 位
WORD	0	65,535	16 位
DWORD	0	4,294,967,295	32 位
LWORD	0	$2^{64}-1$	64 位
SINT	-128	127	8 位
USINT	0	255	8 位
INT	-32,768	32,767	16 位
UINT	0	65,535	16 位
DINT	-2,147,483,648	2,147,483,647	32 位
UDINT	0	4,294,967,295	32 位
LINT	-2^{63}	$2^{63}-1$	64 位
ULINT	0	$2^{64}-1$	64 位
REAL	1.175494351e-38	3.402823466e+38	32 位
LREAL	2.2250738585072014e-308	1.7976931348623158e+308	64 位
STRING	1 个字符	255 个字符	1 个字符 = 1 个字节
WSTRING	1 个字符	255 个字符	1 个字符 = 1 个字
TIME	-	-	32 位

有关 ARRAY、LTIME、DATE、TIME、DATE_AND_TIME 和 TIME_OF_DAY 的有关详细信息，请参阅《EcoStruxure Machine Expert 编程指南》。

第5章

存储器映射

简介

本章介绍 Modicon M251 Logic Controller 中不同存储器区域的存储器映射和大小。这些存储器区域用于存储用户程序逻辑、数据和编程库。

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
控制器存储器结构	24
RAM 存储器结构	25
闪存结构	27
重新定位表	31

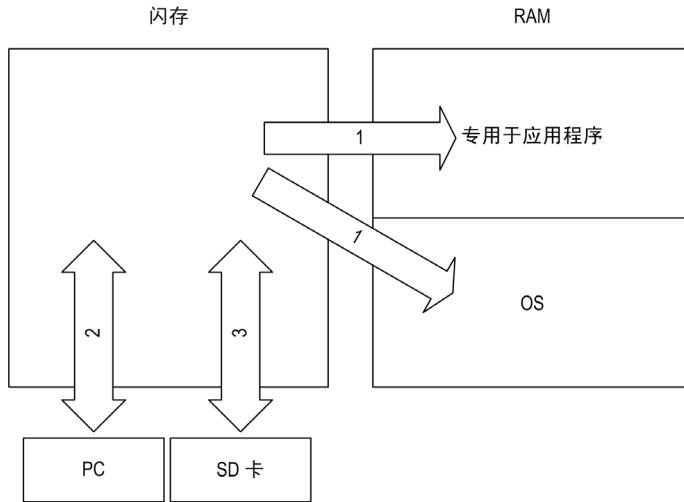
控制器存储器结构

简介

控制器存储器由两种类型的物理存储器组成：

- 闪存 (参见第 27 页) 中包含文件 (应用程序、配置文件等)。
- Random Access Memory (RAM) (参见第 25 页) 用于执行应用程序。

存储器中的文件传输



项目	控制器状态	文件传输事件	连接	描述
1	-	在电源接通和重新启动时自动启动	内部	从闪存将文件传输到 RAM。RAM 的内容被覆盖。
2	除 INVALID_OS 之外的所有状态 ⁽¹⁾	由用户启动	以太网或 USB 编程端口	文件可通过以下途径传输： <ul style="list-style-type: none"> ● Web 服务器 (参见第 101 页) ● FTP 服务器 (参见第 115 页) ● Controller Assistant ● EcoStruxure Machine Expert (参见 <i>EcoStruxure Machine Expert, 编程指南</i>)
3	所有状态	插入了 SD 卡时由脚本 (数据传输) 或电源重置 (克隆) 自动启动	SD 卡	使用 SD 卡上载/下载 ⁽¹⁾ 。

(1) 如果控制器处于 INVALID_OS 状态，则唯一可以访问的存储器为 SD 卡，且只能用于进行固件升级。

注意： 修改闪存中的文件不会影响正在运行的应用程序。闪存文件的任何更改将在下次重启时生效。

RAM 存储器结构

简介

本节介绍 Modicon M251 Logic Controller 不同区域的 RAM (Random Access Memory) 大小。

存储器映射

RAM 大小为 64 MB。

RAM 由以下 2 个区域组成：

- 专用应用程序存储器
- 操作系统存储器

下表介绍专用应用程序存储器：

区域	元素	大小
系统区域 192 KB	系统区域可映射的地址 %MW0...%MW59999	128 KB
	系统和诊断变量 (%MW60000...%MW60199) 只能通过 Modbus 请求访问此存储器。 这些请求必须是只读请求。	
	动态存储区域：读取重新定位表 (参见第 31 页) (%MW60200...%MW61999) 只能通过 Modbus 请求访问此存储器。 这些请求必须是只读请求。	
	系统和诊断变量 (%MW62000...%MW62199) 只能通过 Modbus 请求访问此存储器。 这些请求可以是读取或写入请求。	
	动态存储区域：对重新定位表执行写操作 (参见第 31 页) (%MW62200...%MW63999) 只能通过 Modbus 请求访问此存储器。 这些请求可以是读取或写入请求。	
	%MW64000...%MW65535 保留	
	保留和持久性数据 (参见第 27 页)	
用户区域 8 MB	符号	动态分配
	变量	
	应用程序	
	库	

系统和诊断变量

变量	描述
PLC_R	控制器只读系统变量的结构。
PLC_W	控制器读/写系统变量的结构。
ETH_R	以太网只读系统变量的结构。
ETH_W	以太网读/写系统变量的结构。
PROFIBUS_R	PROFIBUS DP 只读系统变量的结构。
SERIAL_R	串行线路只读系统变量的结构。
SERIAL_W	串行线路读/写系统变量的结构。
TM3_MODULE_R	TM3 模块只读系统变量的结构。

有关系统和诊断变量的详细信息，请参阅 *M251 PLCSystem 库指南*。

存储器寻址

下表描述了地址大小 Double Word (%MD)、Word (%MW)、Byte (%MB) 和 Bit (%MX) 的存储器寻址：

双字	字	字节	位		
%MD0	%MW0	%MB0	%MX0.7	...	%MX0.0
		%MB1	%MX1.7	...	%MX1.0
	%MW1	%MB2	%MX2.7	...	%MX2.0
		%MB3	%MX3.7	...	%MX3.0
%MD1	%MW2	%MB4	%MX4.7	...	%MX4.0
		%MB5	%MX5.7	...	%MX5.0
	%MW3	%MB6	%MX6.7	...	%MX6.0
		%MB7	%MX7.7	...	%MX7.0
%MD2	%MW4	%MB8	%MX8.7	...	%MX8.0
	

存储器范围重叠的示例：

%MD0 包含 %MB0 (...) %MB3，%MW0 包含 %MB0 和 %MB1，%MW1 包含 %MB2 和 %MB3。

注意： Modbus 通讯与应用程序不同步。

闪存结构

简介

闪存中包含控制器使用的文件系统。

文件类型

Modicon M251 Logic Controller 管理以下文件类型：

类型	描述
启动应用程序	此文件位于闪存中，包含可执行应用程序的已编译二进制代码。每次重新启动控制器时，都会从启动应用程序中提取可执行应用程序并将其复制到控制器 RAM ⁽¹⁾ 。
应用程序源	源文件，如果不在 PC 上，则可从闪存上载至 PC ⁽²⁾ 。
后配置	包含以太网、串行线路和防火墙参数的文件。 每次重新启动时，该文件中指定的参数都会覆盖可执行应用程序中的参数。
数据记录	控制器按照应用程序的指定在其中记录事件的文件。
HTML 页面	Web 服务器显示的 HTML 页面，用于控制器中嵌入的网站。
操作系统 (OS)	可写入闪存的控制器固件。固件文件会在下次重新启动控制器时应用。
保留变量	剩余变量
保留持久性变量	
<p>(1) 在 EcoStruxure Machine Expert 中，根据应用程序属性，启动应用程序的创建是可选项。缺省选项是在下载时创建启动应用程序。当您将应用程序从 EcoStruxure Machine Expert 下载到控制器时，只是将二进制可执行应用程序直接传输到 RAM。</p> <p>(2) EcoStruxure Machine Expert 不支持将可执行应用程序或启动应用程序上载到 PC 进行修改。程序修改必须对应用程序源进行。下载应用程序后，可选择将源文件存储到闪存。</p>	

文件结构

下表显示了闪存的文件结构：

磁盘	目录	文件	内容	上载/下载的数据类型
/sys	OS	M241M251FW1v_XX.YY ⁽¹⁾	核 1 的固件	固件
		M241M251FW2v_XX.YY ⁽¹⁾	核 2 的固件	
		Version.ini	固件版本的控制文件	
	Web	Index.htm	Web 服务器支持的 HTML 页面，用于控制器中嵌入的网站。	网站
		Conf.htm		-
		...		-
/usr	App	Application.app	启动应用程序	应用程序
		Application.crc		-
		Application.map		-
		Archive.prj ⁽²⁾	应用程序源	-
		settings.conf ⁽³⁾	OPC UA 配置	配置
		OpcUASymbolConf.map ⁽³⁾	OPC UA 符号配置	配置
	Cfg	Machine.cfg ⁽²⁾	后配置文件 (参见第 201 页)	配置
		CodesysLateConf.cfg ⁽²⁾	<ul style="list-style-type: none"> ● 要启动的应用程序的名称 ● 路由表 (主/子网) 	配置

(1) : v_XX.YY 表示版本
(2) : 如果有
(3) : 如果配置了 OPC UA (参见第 193 页)
(4) : Fdr/FDRS 目录被隐藏

磁盘	目录	文件	内容	上载/下载的数据类型
/usr	Log	UserDefinedLogName_1.log	使用数据记录功能 (参见 <i>SoMachine, 数据记录功能, DataLogging 库指南</i>) 创建的所有 *.log 文件。必须指定创建的文件总数, 以及每个日志文件的名称和内容。	日志文件
		...	-	-
		UserDefinedLogName_n.log	-	-
	Rcp		配方的主目录	-
	Syslog	crashC1.txt ⁽²⁾ crashC2.txt ⁽²⁾ crashBoot.txt ⁽²⁾	此文件包含检测到的系统错误的记录。供 Schneider Electric 技术支持使用。	日志文件
		PlcLog.txt ⁽²⁾	此文件包含通过查看 控制器设备编辑器 (参见第 68 页) 的 日志 选项卡同时在 EcoStruxure Machine Expert 中可联机见的系统事件数据。	-
		FwLog.txt	此文件包含固件系统事件的记录。供 Schneider Electric 技术支持使用。	-
/usr	Fdr/FDRS ⁽⁴⁾ 仅适用于 TM251MESE	Device1.prm	FDR 客户端 device1 存储的参数文件	FDR (参见第 163 页)
		Device2.prm	FDR 客户端 device2 存储的参数文件	
		...	-	
/data	-	-	保留和持久性数据	-
/sd0	-	-	SD 卡。可插拔	-
	-	用户文件	-	-
<p>(1) : v_XX.YY 表示版本 (2) : 如果有 (3) : 如果配置了 OPC UA (参见第 193 页) (4) : Fdr/FDRS 目录被隐藏</p>				

注意：关于库和可用功能块的更多信息，请参阅库 (参见第 19 页)。

文件重定向

当系统、程序或某种用户活动创建了特定文件类型时，M251 Logic Controller 检查文件扩展名，并将文件自动移至闪存中的相应文件夹。

下表列出了以这种方式移动的文件类型和闪存中的目标文件夹：

文件扩展名	闪存文件夹
.app、.ap_、*.err、*.crc、*.frc、*.prj	/usr/App
.cfg、.cf_	/usr/Cfg
*.log	/usr/Log
.rcp、.rsi	/usr/Rcp

备份数据记录文件

数据记录文件可能会变得很庞大，达到超过文件系统中可用空间的程度。因此，您应该采用某种方法将日志数据定期存档到 SD 卡上。您可以将日志数据拆分为多个文件，如 LogMonth1, LogMonth2, 并使用 **ExecuteScript** (参见 *Modicon M251 Logic Controller, 系统功能和变量, PLCSystem 库指南*) 命令将第一个文件复制到 SD 卡。然后，可以在第二个文件累积数据时将第一个文件从内部文件系统删除。如果您任由数据记录文件变大并超过文件大小限制，您可能会丢失数据。

注意

应用程序数据丢失

- 定期备份 SD 卡数据。
- 请勿在正访问 SD 卡时断开电源或复位控制器，也不要插入或拔出 SD 卡。

不遵循上述说明可能导致设备损坏。

重新定位表

简介

借助**重新定位表**，用户可以将非连续数据重新分组到定位寄存器的连续表中（可通过 Modbus 进行访问），从而组织数据以优化控制器与其他设备之间的通讯。

注意：重新定位表被视为一个对象。一个控制器只能添加一个重新定位表对象。

重新定位表描述


下表介绍**重新定位表**结构：

寄存器	描述
60200...61999	动态存储区域：读取重新定位表
62200...63999	动态存储区域：对重新定位表执行写操作

有关详细信息，请参阅 *M251 PLCSystem 库指南*。

添加重新定位表

下表描述了如何将**重新定位表**添加到项目中：

步骤	动作
1	在 应用程序树 选项卡中选择 应用程序 节点。
2	单击  。
3	单击 添加其他对象 → 重新定位表... 。 结果： 将显示 添加重新定位表 窗口。
4	单击 添加 。 结果： 创建并初始化新的重新定位表。 注意： 由于对控制器而言，重新定位表是唯一的，因此其名称为 重新定位表 ，不能更改此名称。

重新定位表编辑器

借助重新定位表编辑器，可以对重新定位表中的变量进行组织。

要访问重新定位表编辑器，请双击工具树选项卡中的**重新定位表**节点：



下图描述了重新定位表编辑器：

Relocation Table [MyController_1:PLC Logic: 应用程序]
◀ ▶ ✕

读取：








+ ↓ ↑ ✕
📄 📁 ➡

ID	变量	地址	长度	有效性
1	PLC_GVL.PLC_R.i_dwSerialNumber	%MW60200	2	True
2	PLC_GVL.PLC_R.i_sNodeName	%MW60202	16	True
3	PLC_GVL.PLC_R.i_sProductRef	%MW60218	16	True
4	GVL.DIG_IO_LOOPS_STS	%MW60234	1	True

写入：

+ ↓ ↑ ✕
📄 📁 ➡

ID	变量	地址	长度	有效性
1	PLC_GVL.PLC_W.q_wResetCounterEvent	%MW62200	1	True
2	PLC_GVL.ETH_W.q_wResetCounter	%MW62201	1	True
3	GVL.AckDigLoopFlt	%MW62202	1	True
4	GVL.TempLoop1SetPoint	%MW62203	2	True

图标	元素	描述
	新项目	向系统变量列表中添加元素。
	下移	将列表中选定的元素向下移动。
	上移	将列表中选定的元素向上移动。
	删除项目	删除列表中选定的元素。
	复制	复制列表中选定的元素。
	粘贴	粘贴复制的元素。
	擦除空项目	删除列表中“变量”列为空的所有元素。
-	ID	自动递增的整数 (不可编辑)。
-	变量	变量的名称或完整路径 (可编辑)。
-	地址	存储变量的系统区域地址 (不可编辑)。
-	长度	变量长度 (以字为单位)。
-	Validity	指明输入的变量是否有效 (不可编辑)。

注意：如果在修改程序后未定义某个变量，则单元格的内容显示为红色，相关的**有效性**单元格为 False，**地址**设置为 -1。

第6章

任务

简介

应用程序树中的**任务配置**节点用于定义一个或多个任务，以控制应用程序的执行。

可用的任务类型有：

- 循环
- 自由运行
- 事件
- 外部事件

本章先介绍这些任务类型，然后提供有关最大任务数、缺省任务配置以及任务优先级的信息。此外，本章还介绍系统和任务看门狗功能，并说明这些功能与任务执行之间的关系。

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
最大任务数	36
任务配置屏幕	37
任务类型	39
系统和任务看门狗	42
任务优先级	43
缺省任务配置	44

最大任务数

最大任务数

可为 Modicon M251 Logic Controller 定义的最大任务数是：

- 总任务数 = 19
- 循环任务数 = 5
- 自由运行任务数 = 1
- 事件任务数 = 8
- 外部事件任务数 = 1 (TM251MESC only)

自由运行任务特别注意事项

自由运行任务 (参见第 40 页) 没有固定持续时间。在自由运行模式中，每次任务扫描都在上次扫描完成时以及系统处理一段时间后 (自由运行任务总持续时间的 30%) 开始。如果由于其他任务中断而使系统处理周期减少到不足 15% 且时间超过 3 秒，则会检测到系统错误。有关详细信息，请参阅系统看门狗 (参见第 42 页)。

注意： 在有高优先级且耗时的任务运行时，不应在多任务应用程序中使用自由运行任务。这样做可能会触发任务看门狗超时。您不应将 CANopen 分配给自由运行任务，而应将 CANopen 分给给循环任务。

任务配置屏幕

屏幕描述

可通过以下屏幕配置任务。在**应用程序树**中双击要配置的任务可访问此屏幕。

每个配置任务都有自己的参数，这些参数与其他任务无关。

配置窗口由 4 个部分组成：

The screenshot shows the configuration window for a task named "MAST". The window is divided into four main sections:

- 配置 (Configuration):** A text input field for "优先级 (0..31):" (Priority) with the value "1".
- 类型 (Type):** A dropdown menu set to "循环" (Cyclic) and a text input field for "间隔 (如 t#200ms):" (Interval) with the value "t#20ms".
- 看门狗 (Watchdog):** A checked checkbox for "启用" (Enable), a text input field for "时间 (如 t#200ms):" (Time) with the value "100" and a unit dropdown set to "毫秒" (ms), and a text input field for "灵敏度:" (Sensitivity) with the value "1".
- Call Management:** A toolbar with icons for "Add Call", "Remove Call", "Change Call", "上移" (Move Up), "下移" (Move Down), and "打开 POU" (Open POU). Below the toolbar is a table with two columns: "POU" and "注释" (Comment).

下表介绍配置屏幕的字段：

字段名称	定义
优先级	<p>使用 0 到 31 这些数字配置每个任务的优先级（0 表示最高优先级，31 表示最低优先级）。一次只能运行一个任务。优先级确定何时运行任务：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 优先级高的任务先于优先级低的任务执行 ● 具有相同优先级的任务将轮流运行（2 毫秒时间片） <p>注意：请勿分配具有相同优先级的任务。如果还存在其他任务试图先于具有相同优先级的任务执行，则结果可能不确定且不可预知。有关重要的安全信息，请参阅任务优先级（参见第 43 页）。</p>
类型	<p>下列任务类型可用：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 循环（参见第 39 页） ● 事件（参见第 40 页） ● 外部（参见第 41 页） ● 自由运行（参见第 40 页）
警戒时钟	<p>要配置看门狗（参见第 42 页），请定义以下 2 个参数：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 时间：输入看门狗执行前的超时。 ● 灵敏度：定义控制器停止程序执行并进入 HALT 状态前的看门狗定时器到期数。
POU	<p>由任务控制的 POU（程序组织单位）列表在任务配置窗口中定义：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 要添加链接到任务的 POU，请使用命令 Add Call 并在输入助手编辑器中选择 POU。 ● 要从列表中删除 POU，请使用命令 Remove Call。 ● 要将列表的当前所选 POU 替换为其他项，请使用命令 Change Call。 ● 按列表中所显示的顺序执行 POU。要移动列表中的 POU，请选择 POU 然后使用命令上移或下移。 <p>注意：可创建所需数量的 POU。如果应用程序使用多个小型 POU（而不是一个大型 POU），则会延长在线模式下的变量刷新时间。</p>

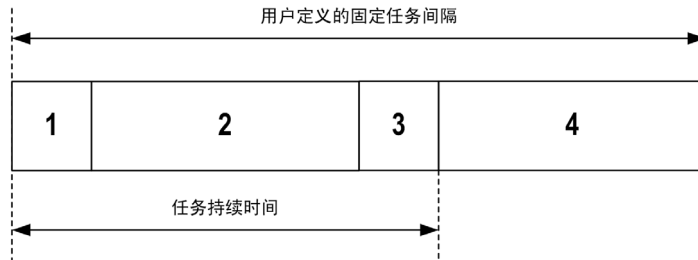
任务类型

简介

以下部分介绍可用于您的程序的各种任务类型，并介绍了任务类型的特性。

循环任务

使用循环任务“配置”子选项卡的“类型”部分中的“间隔”设置向该任务分配固定循环时间。每个循环任务类型的执行方式如下：



- 1. 读取输入：**将物理输入状态写入 %I 输入存储器变量，并执行其他系统操作。
- 2. 任务处理：**处理任务中定义的用户代码（POU 等）。在此操作期间，%Q 输出存储器变量会根据应用程序指令进行更新，但尚未写入物理输出。
- 3. 写入输出：**%Q 输出存储器变量使用已定义的任何输出强制进行修改；但是，物理输出的写入取决于输出类型和所用指令。
有关定义总线循环任务的有关详细信息，请参阅 EcoStruxure Machine Expert 编程指南和 Modicon M251 Logic Controller 设置 (参见第 71 页)。
- 4. 剩余间隔时间：**控制器固件执行系统处理和任何其他较低优先级的任务。

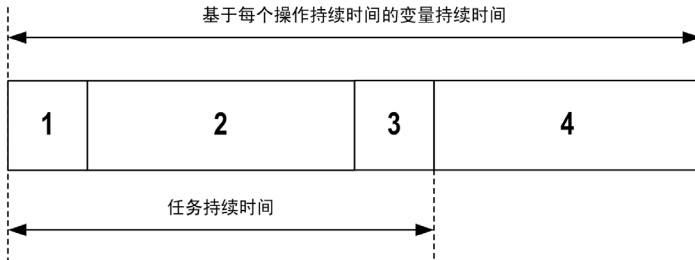
注意： 如果为某个循环任务定义的周期过短，则该任务会在写入输出后立即重复，而不会执行其他较低优先级的任务或任何系统处理。这将会影响所有任务的执行并导致控制器超过系统看门狗限制，从而导致系统看门狗例外。

注意： 将任务循环时间设为小于 3 毫秒的值时，在试运行期间，应首先通过“任务监控”屏幕监控实际的任务持续时间，以确保它一直低于配置的任务循环时间。如果超出配置的时间，则可能无法遵守任务循环，从而导致任务循环看门狗超时，控制器转换到 HALT 状态。为避免此条件到达特定的程度，将任务循环时间设为小于 3 毫秒的值时，对于任意给定的循环强加 +1 毫秒的实时限制，这样，计算的循环时间会稍微超出配置的循环时间。

注意： 使用 `GetCurrentTaskCycle` 和 `SetCurrentTaskCycle` 功能通过应用程序获取和设置循环任务的间隔。（有关详细信息，请参阅《Toolbox Advance 库指南》。）

自由运行任务

自由运行任务没有固定持续时间。在自由运行模式下，每个任务扫描都在前一个扫描完成时以及短时间系统处理后开始。每个自由运行任务类型的执行方式如下：



- 1. 读取输入：**将物理输入状态写入 %I 输入存储器变量，并执行其他系统操作。
- 2. 任务处理：**处理任务中定义的用户代码（POU 等）。在此操作期间，%Q 输出存储器变量会根据应用程序指令进行更新，但尚未写入物理输出。
- 3. 写入输出：**%Q 输出存储器变量使用已定义的任何输出强制进行修改；但是，物理输出的写入取决于输出类型和所用指令。
有关定义总线循环任务的有关详细信息，请参阅 EcoStruxure Machine Expert 编程指南和 Modicon M251 Logic Controller 设置 (参见第 77 页)。
- 4. 系统处理：**控制器固件执行系统处理和任何其他较低优先级的任务（例如：HTTP 管理、以太网管理、参数管理）。

注意：如果要定义任务间隔，请参阅循环任务 (参见第 39 页)。

事件任务

此类型的任务由事件驱动，并由程序变量启动。除非有更高优先级的任务先于事件任务执行，否则事件任务在与触发事件关联的布尔变量的上升沿启动。在此情况下，事件任务会根据任务优先级分配的指示启动。

例如，如果您已经定义一个称为 my_Var 的变量并且要将其分配给某个事件，请执行以下步骤：

步骤	操作
1	双击应用程序树中的任务。
2	从配置选项卡的类型列表中选择事件。
3	单击事件字段右侧的输入助手按钮  。 结果：显示输入助手窗口。
4	在输入助手对话框的树中导航，查找并分配 my_Var 变量。

注意：当以过高的频率触发事件任务时，控制器将进入 HALT 状态（异常）。事件的最大可接受速率是每毫秒 6 个事件。如果以高于此的频率触发事件任务，应用程序日志页面将记录消息 'ISR Count Exceeded'。

外部事件任务

此类型的任务由事件驱动，并通过检测到硬件或硬件相关的功能事件而启动。除非有更高优先级的任务先于外部事件任务执行，否则它会在事件发生时启动。在此情况下，外部事件任务会根据任务优先级分配的指示启动。

外部事件任务与 CAN 同步事件相关联。要将 **CAN_1_SYNC** 事件与某个外部事件任务关联，请从配置选项卡的**外部事件**下拉列表中选择事件任务。

注意： CAN 同步是特定事件对象，取决于 **CANopen 管理器**配置。

系统和任务看门狗

简介

Modicon M251 Logic Controller 实现两种类型的看门狗功能：

- **系统看门狗**：这些看门狗在控制器固件中定义并受其管理。用户无法配置这些看门狗。
- **任务看门狗**：这些看门狗是可为每个任务定义的可选看门狗。这些看门狗由您的应用程序进行管理并可在 EcoStruxure Machine Expert 中进行配置。

系统看门狗

为 Modicon M251 Logic Controller 定义了三个系统看门狗。它们由控制器固件进行管理，因此在 EcoStruxure Machine Expert 在线帮助中有时也称为硬件看门狗。当其中一个系统看门狗超过其阈值条件时，会检测到错误。

3 个系统看门狗的阈值条件定义如下：

- 如果所有任务需要 85% 以上的处理器资源，且时间超过 3 秒，将检测到系统错误。控制器进入 HALT 状态。
- 如果优先级在 0 到 24 之间的任务的总执行时间达到 100% 的处理器资源，且时间超过 1 秒，将检测到应用程序错误。控制器会以自动重新启动进入 EMPTY 状态进行响应。
- 如果在 10 秒的间隔过程中没有执行优先级最低的系统任务，将检测到系统错误。控制器会以自动重新启动进入 EMPTY 状态进行响应。

注意： 用户无法配置系统看门狗。

任务看门狗

EcoStruxure Machine Expert 允许您为应用程序中定义的每个任务配置可选任务看门狗。（在 EcoStruxure Machine Expert 在线帮助中，任务看门狗有时也称为软件看门狗或控制定时器）。当您所定义的其中一个任务看门狗达到其阈值条件时，会检测到应用程序错误且控制器进入“暂停”状态。

在定义任务看门狗时，可使用以下选项：

- **时间**：这定义允许的最长任务执行时间。当任务所用时间超过此值时，控制器会报告任务看门狗异常。
- **灵敏度**：“灵敏度”字段用于定义在控制器检测到应用程序错误之前必须发生的任务看门狗异常次数。

要访问任务看门狗的配置，请双击 **应用程序树** 中的 **任务**。

注意： 有关看门狗的详细信息，请参阅 EcoStruxure Machine Expert - 编程指南。

任务优先级

任务优先级配置

可以将各个任务的优先级配置为 0 到 31 (0 表示最高优先级, 31 表示最低优先级)。每个任务的优先级必须唯一。如果为不止一个任务分配同一优先级, 会引发生成错误。

任务优先级建议

- 优先级 0 到 24 : 控制器任务。将这些优先级分配给具有高可用性要求的任务。
- 优先级 25 到 31 : 后台任务。将这些优先级分配给具有低可用性要求的任务。

TM2/TM3 模块和 CANopen I/O 的任务优先级

您可以选择驱动 TM3 和 CANopen 物理交换的任务。在 **PLC 设置** 中, 选择 **总线循环任务** 以定义用于交换的任务。缺省情况下, 该任务设置为 **MAST**。如果此定义是在控制器级别, 则可能会被 I/O 总线配置 (参见第 82 页) 所覆盖。在读取和写入阶段, 同时刷新所有物理 I/O。在物理交换阶段, TM3/TM2 和 CANopen 数据被复制到一个虚拟 I/O 映像, 如下图所示:



在任务循环开始时从 I/O 映像表读取输入。在任务结束时将输出写入 I/O 映像表。

注意： 事件任务无法驱动 TM3/TM2 总线循环。

缺省任务配置

缺省任务配置

可以在“自由运行”或“循环”模式下配置 MAST 任务。缺省情况下，MAST 任务在循环模式下自动创建。其预设优先级为中 (15)，预设时间间隔为 20 毫秒，任务看门狗服务的激活时间为 100 毫秒，灵敏度为 1。有关优先级设置的详细信息，请参阅任务优先级 (参见第 43 页)。有关看门狗的详细信息，请参阅任务看门狗 (参见第 42 页)。

设计高效应用程序对于实现最多任务的系统至关重要。在此类应用程序中，可能难以使资源利用率始终低于系统看门狗阈值。如果只是重新分配优先级不足以保持低于阈值，则当 SysTaskWaitSleep 功能添加到一些较低优先级任务时，可以使这些任务使用较少的系统资源。有关此功能的详细信息，请参阅可选的系统 SysTask 库/SysLibs 类别的库。

注意：请勿删除或更改 MAST 任务的名称。否则，EcoStruxure Machine Expert 会在您尝试生成应用程序时检测到错误，因而您无法将其下载到控制器。

第7章

控制器状态和行为

简介

本章提供与控制器状态、状态转换和对系统事件的响应有关的信息。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。最后介绍了与剩余变量有关的信息以及 EcoStruxure Machine Expert 任务编程选项对系统行为的影响。

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下部分：

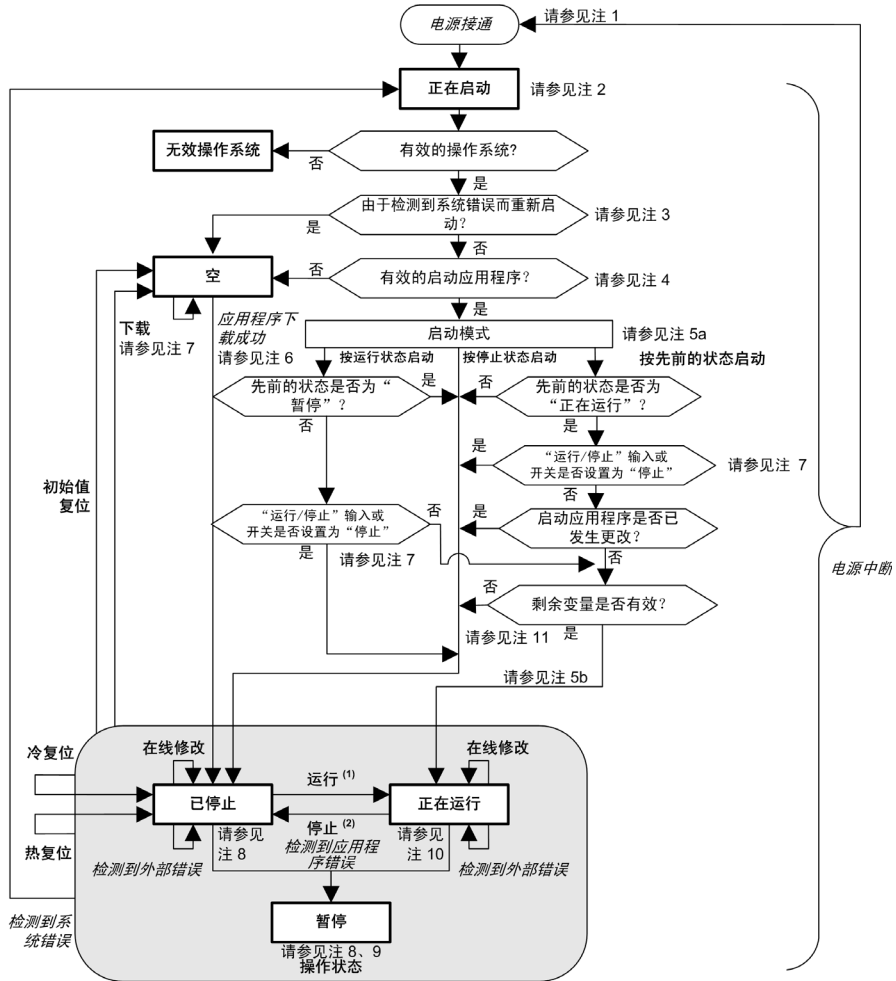
节	主题	页
7.1	控制器状态图	46
7.2	控制器状态介绍	50
7.3	状态转换和系统事件	54

第7.1节 控制器状态图

控制器状态图

控制器状态图

下图描述了控制器的操作模式：



图例：

- 控制器状态以**粗体**表示
- 用户和应用程序命令以**粗体**表示
- 系统事件以*斜体*表示
- 决策、决策结果和一般信息用正常文本表示

(1) 有关 STOPPED 到 RUNNING 状态转换的详细信息，请参阅运行命令 (参见第 58 页)。

(2) 有关 RUNNING 到 STOPPED 状态转换的详细信息，请参阅停止命令 (参见第 58 页)。

注 1

电源重置 (先中断电源，然后接通电源) 会删除所有输出强制设置。有关详细信息，请参阅控制器状态和输出行为 (参见第 55 页)。

注 2

输出会采用其硬件初始化状态。

注 3

在某些情况下，当检测到系统错误时，将导致控制器自动重新启动进入 EMPTY 状态，如同闪存中不存在启动应用程序一样。但是，并未从闪存中删除启动应用程序。在这种情况下，ERR LED (红色) 将有规律地闪烁。

注 4

验证有效的启动应用程序后，会出现以下事件：

- 应用程序加载到 RAM 中。
- 应用后配置 (参见第 201 页) 文件设置 (如果有)。

在加载启动应用程序期间，执行检查环境测试以确保剩余变量有效。如果检查环境测试无效，则启动应用程序会加载，但是控制器将进入 STOPPED 状态 (参见第 61 页)。

注 5a

启动模式在**控制器设备编辑器** (参见第 71 页) 的 **PLC 设置** 选项卡中设置。

注 5b

不适用

注 6

在成功的应用程序下载过程中，会发生以下事件：

- 应用程序直接加载到 RAM 中。
- 缺省情况下，创建引导应用程序，并将其保存到闪存中。

注 7

下载应用程序后的缺省行为是使控制器进入 STOPPED 状态，与开关位置或下载前的上一个控制器状态无关。

然而，此时需要考虑两个方面：

在线修改： 假设RUNNING运行/停止输入已配置并设置为“运行”或RUNNING运行/停止开关设置为“运行”，那么在控制器处于 状态。在使用**登录并看在线变化**选项之前，请在虚拟或非生产环境中测试对应用程序进行的修改，确认控制器和连接的设备是否具备 RUNNING 状态下的预期条件。

警告

意外的设备操作

请务必先验证对“运行”状态下的应用程序进行的在线修改是否按预期方式运行，然后再将这些修改下载到控制器。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

注意： 对应用程序的在线修改不会自动写入启动应用程序，并会在下一次重新启动时由现有启动应用覆盖。如果您希望修改在重新启动之后仍然存在，请通过选择在线菜单中的**创建启动应用程序**来手动更新启动应用程序（控制器必须处于 STOPPED 状态才能实现此操作）。

多重下载： EcoStruxure Machine Expert 具有一项功能，使您可以将完整应用程序下载到网络或现场总线上的多个目标。选择**多重下载...** 命令时的缺省选项之一是**下载或在线修改之后启动全部应用**选项，RUNNING假设下载目标各自的运行/停止输入发出进入 状态重新启动所有这些目标，无论这些目标在启动多重下载之前的上一个控制器状态为何种状态。如果您不希望所有目标控制器都以 RUNNING 状态重新启动，请取消选择此选项。此外，在使用**多重下载** RUNNING选项之前，请在虚拟或非生产环境中测试对应用程序进行的修改，确认目标控制器和连接的设备是否具备 状态下的预期条件。

警告

意外的设备操作

请务必先验证应用程序是否对于所有目标控制器和设备都按预期方式运行，然后再于选择了“**下装或在线修改之后启动全部应用**”选项的情况下发出“多重下载...”命令。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

注意： 与正常下载不同，在多重下载过程中，EcoStruxure Machine Expert 不提供用于创建启动应用程序的选项。您可以通过选择各个目标控制器上的**在线菜单**中的**创建启动应用程序**，随时手动创建启动应用程序。

注 8

EcoStruxure Machine Expert 软件平台提供了许多功能强大的选项，用于在控制器处于 STOPPED 或 HALT 状态期间管理任务执行和输出条件。有关详细信息，请参阅控制器状态描述 (参见第 50 页)。

注 9

要退出 HALT 状态，需要发出一个复位命令（热复位、冷复位、初始值复位）、下载应用程序或重置电源。

如果发生不可恢复事件（硬件看门狗或内部错误），则会强制进行电源重置。

注 10

RUNNING 状态有 2 种异常情况：

- RUNNING 但检测到外部错误：这种异常情况由 I/O LED 指示，此时显示为红色常亮。可以通过清除外部错误退出此状态（可能需要更改应用程序配置）。无需控制器命令，但可能需要控制器电源重置。有关更多信息，请参阅 I/O 配置一般说明（参见第 78 页）。
- 带断点 RUNNING：这种异常情况由 I/O LED 指示，此时显示为一次闪烁。有关详细信息，请参阅控制器状态描述（参见第 50 页）。

注 11

启动应用程序可以不同于加载的应用程序。当通过 SD 卡、FTP 或文件传输下载启动应用程序时，或者当不创建启动应用程序而执行在线修改时，可能会发生这种情况。

第7.2节

控制器状态介绍

控制器状态介绍

简介

本节详细介绍控制器状态。

警告

意外的设备操作

- 在没有通过命令进行状态修改、配置控制器选项、上载程序或修改控制器及其所连接设备的物理配置之前，切勿认为控制器已经处于某种控制器状态下了。
- 在执行以上任何操作之前，请考虑对所有所连接设备的影响。
- 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、验证是否存在输出强制，以及通过 EcoStruxure Machine Expert 查看控制器状态信息。⁽¹⁾

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

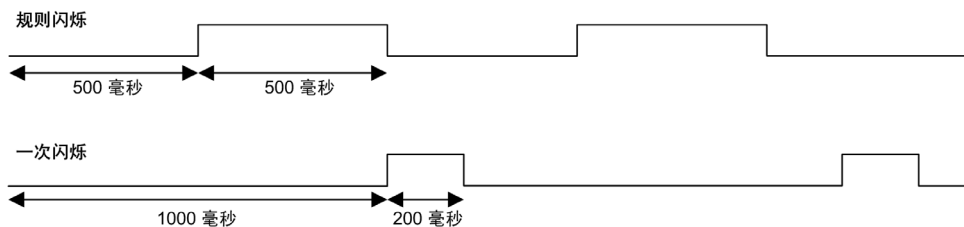
⁽¹⁾ 可以在 PLC_R.i_wStatusM251 PLCSystem library (M251 PLCSystem 库) 的 (参见 *Modicon M251 Logic Controller, 系统功能和变量, PLCSystem 库指南*) 系统变量中读取控制器状态。

控制器状态表

下表描述了控制器的状态：

控制器状态	描述	LED		
		RUN (绿色)	ERR (红色)	I/O (红色)
BOOTING	控制器可执行引导固件及其自身的内部自检。随后它将检查固件和应用程序的校验和。	熄灭	熄灭	亮起
		熄灭	亮起	亮起
		熄灭	亮起	熄灭
INVALID_OS	闪存中不存在有效固件文件。控制器不执行应用程序。请参阅固件升级部分以恢复正确的状态。	熄灭	规律闪烁	熄灭
EMPTY	控制器无应用程序。	熄灭	一次闪烁	熄灭
在检测到系统错误后状态为EMPTY	此状态与正常 EMPTY 状态相同。但是应用程序存在，并且是有意未加载。下一次重新启动（电源重置）后，或者下载新应用程序后，便会恢复正确状态。	熄灭	快速闪烁	熄灭
RUNNING	控制器正在执行有效应用程序。	亮起	熄灭	熄灭
断点 RUNNING	此状态与 RUNNING 状态相同，只不过存在以下例外情况： <ul style="list-style-type: none"> ● 程序的任务处理部分在清除断点之前不会恢复。 ● LED 指示不同。 ● 有关断点管理的详细信息，请参阅 EcoStruxure Machine Expert 编程指南。 	一次闪烁	熄灭	熄灭
RUNNING 并检测到外部错误	配置、TM3、SD 卡或检测到的其他 I/O 错误。当 I/O LED 亮起时，可以在 PLC_R.i_lwSystemFault_1 和 PLC_R.i_lwSystemFault_2 中找到有关检测到的错误的详细信息。这些变量报告的所有检测到的错误情况都将导致 I/O LED 亮起。	亮起	熄灭	亮起
STOPPED	控制器中的一个有效应用程序停止。有关此状态下输出和现场总线的行为的说明，请参见 STOPPED state (参见第 52 页) 的详细信息。	规律闪烁	熄灭	熄灭
STOPPED 并检测到外部错误	配置、TM3、SD 卡或检测到的其他 I/O 错误。	规律闪烁	熄灭	亮起
HALT	控制器停止执行应用程序，因为它检测到应用程序错误	规律闪烁	亮起	–
引导应用程序未保存	控制器的存储器中的应用程序与闪存中的应用程序有所不同。在下次电源复位时，闪存中的应用程序将更改应用程序。	点亮或规律闪烁	一次闪烁	熄灭

此图显示规律闪烁与闪烁一次之间的区别：



STOPPED 状态的详细信息

以下说明适用于 STOPPED 状态：

- 以太网、串行（Modbus、ASCII 等）和 USB 通讯服务保持正常运行，由这些服务写入的命令可以继续影响应用程序、控制器状态和存储器变量。
- 所有输出最初采用其配置的缺省状态（**保持当前值**或**将所有输出设置为缺省值**）或输出强制（如果使用）指示的状态。输出的后续状态取决于**停止时更新 IO** 设置的值以及从远程设备收到的命令。

选择了“停止时更新 IO”时的任务和 I/O 行为

如果选择了**停止时更新 IO** 设置：

- 读取输入操作继续正常执行。会读取物理输入，然后将其写入到 %I 输入存储器变量。
- 不执行任务处理操作。
- 写入输出操作继续执行。%Q 输出存储器变量会进行更新以反映**保持当前值**配置或**设置所有输出为默认值**配置，接着针对任何输出强制进行调整，然后写入到物理输出。

选择了“停止时更新 IO”时的 CAN 行为

以下情况适用于选中**停止时更新 IO** 设置时的 CAN 总线：

- CAN 总线保持全面正常运行。CAN 总线上的设备继续监视是否存在可用的 CAN 主站。
- TPDO 和 RPDO 继续进行交换。
- 可选的 SDO（如果已配置）继续进行交换。
- 心跳和节点防护功能（如果已配置）继续运行。
- 如果**停止时的输出动作**字段设置为**保持当前值**，则 TPDO 继续发送上一个实际值。
- 如果**停止时的输出动作**字段为**设置所有输出为默认值**，则上一个实际值会更新为默认值，后续 TPDO 会发送这些默认值。

未选择“停止时更新 IO”时的任务和 I/O 行为

如果未选择**停止时更新 IO** 设置，控制器会将 I/O 设置为**保持当前值**或**设置所有输出为默认值**条件（根据使用的输出强制进行调整）。在此之后，会出现以下情况：

- 读取输入操作停止。%I 输入存储器变量冻结为其上一个值。
- 不执行任务处理操作。
- 写入输出操作停止。%Q 输出存储器变量可以通过以太网、串行和 USB 连接进行更新。然而，物理输出不受影响，保持配置选项指定的状态。

未选择“停止时更新 IO”时的 CAN 行为

以下情况适用于未选中**停止时更新 IO** 设置时的 CAN 总线：

- CAN 主站停止通讯。CAN 总线上的设备采用其配置的故障预置状态。
- TPDO 和 RPDO 交换停止。
- 可选的 SDO (如果已配置) 交换停止。
- 心跳和节点防护功能 (如果已配置) 停止。
- 在停止 CAN 主站之前，根据情况将当前或默认值写入 TPDO 并发送一次。

第7.3节

状态转换和系统事件

概述

本节开头解释了控制器可能存在的输出状态。然后介绍了用于在控制器状态之间进行转换的系统命令，以及也可以影响这些状态的系统事件。最后解释了剩余变量，以及在状态转换过程中保留不同变量和数据类型的情况。

本节包含了哪些内容？

本节包含了以下主题：

主题	页
控制器状态和输出行为	55
通过命令进行状态转换	58
错误检测、类型和管理	64
剩余变量	65

控制器状态和输出行为

简介

Modicon M251 Logic Controller 将输出行为定义为以更加灵活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。例如，典型控制器仅为停止状态下的输出行为定义 2 个选项：故障预置为缺省值或保持当前值。

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
- 保持当前值
- 设置所有输出为默认值
- 硬件初始化值
- 软件初始化值
- 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。这适用于处于“检出外部错误”状态的 RUNNING 和 RUNNING。

注意： 这一点的例外状况则是，处于“检出外部错误”状态的 RUNNING 已被 I/O 扩展总线错误激起。有关更多信息，请参阅 I/O 配置一般说明 (参见第 78 页)。

保持当前值

通过选择**控制器编辑器** → **PLC 设置** → **停止时的输出动作** → **保持当前值**，来选择此选项。要访问控制器编辑器，请在设备树中右键单击控制器，然后选择**编辑对象**。

此输出行为适用于 STOPPED 控制器状态。还适用于处于 HALT 控制器状态的 CAN 总线。输出被设置并保持为其当前状态，尽管具体的输出行为会因为**停止时更新 I/O**选项的设置以及已配置现场总线的命令操作而发生很大变化。有关这些变化的详细信息，请参阅控制器状态描述 (参见第 50 页)。

将所有输出设置为缺省值

通过选择**控制器编辑器** → **PLC 设置** → **停止时的输出动作** → **设置所有输出为默认**，来选择此选项。要访问**控制器编辑器**，请在设备树中右键单击控制器，然后选择**编辑对象**。

此输出行为适用于以下情况：

- 控制器从 RUN 状态变成 STOPPED 状态。
- 控制器从 RUN 状态变成 HALT 状态。
- 在下载应用程序之后。
- 在执行了热复位/冷复位命令之后。
- 在重新启动后。

还适用于处于 HALT 控制器状态的 CAN 总线。输出被设置并保持为其当前状态，尽管具体的输出行为会因为**停止时更新 I/O**选项的设置以及已配置现场总线的命令操作而发生很大变化。有关这些变化的详细信息，请参阅控制器状态描述 (参见第 50 页)。

硬件初始化值

此输出状态适用于BOOTING、EMPTY (没有启动应用程序时的电源重置之后或检测到系统错误之后) 和 INVALID_OS 状态。

在初始化状态下，模拟量、晶体管 and 继电器输出采用以下值：

- 对于模拟量输出：Z (高阻抗)
- 对于快速晶体管输出：Z (高阻抗)
- 对于常规晶体管输出：0 Vdc
- 对于继电器输出：打开

软件初始化值

此输出状态当下载时或复位应用程序时应用。它适用于下载结束或者热复位或冷复位结束时。

软件**初始化值**为输出映像 (%I、%Q 或在 %I 或 %Q 上映射的变量) 的初始化值。

缺省情况下，它们设置为 0，但是可以映射 GVL 中的 I/O 并向输出分配一个不同于 0 的值。

输出强制

控制器允许您将所选输出的状态强制为一个定义值，以便于系统测试、试运行和维护。

仅当控制器连接到 EcoStruxure Machine Expert 时，才能强制输出的值。

为此，请使用**调试**菜单中的**强制值**命令。

输出强制将覆盖对输出执行的所有其他命令 (直接写入命令除外) (无论正在执行何种任务编程)。

如果在定义了输出强制后退出 EcoStruxure Machine Expert，将向您显示保留输出强制设置的选项。选择此选项后，输出强制会继续控制选定输出的状态，直至您下载应用程序或使用某个复位命令。

如果您的控制器支持，当选中处于**“停止”状态时更新 I/O** 选项时 (缺省状态)，即使 Logic Controller 处于 STOP 状态，强制的输出也会保持强制值。

输出强制注意事项

您希望强制的输出必须包含在当前正由控制器执行的任务中。未执行任务中或由优先级或事件延迟执行的任务中的强制输出将对该输出不产生影响。但是，执行已延迟的任务后，强制届时将立即生效。

根据任务执行情况，强制有可能以您不易察觉的方式影响应用程序。例如，事件任务有可能打开某个输出。之后，您有可能尝试关闭该输出，但此时不触发事件。这样便会明显忽略强制效果。而且，在这之后，该事件可能会在强制生效之时触发该任务。

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 EcoStruxure Machine Expert。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

通过命令进行状态转换

运行命令

作用：命令转换到 RUNNING 控制器状态。

启动条件：BOOTING 或 STOPPED 状态。

发出运行命令的方法：

- “运行/停止”开关从停止到运行。
- EcoStruxure Machine Expert 在线菜单：选择**启动**命令。
- 来自 Web 服务器的“运行”命令
- 使用 M251 PLCSystem 库 (参见 *Modicon M251 Logic Controller, 系统功能和变量, PLCSystem 库指南*) 的 PLC_W.q_wPLCControl 和 PLC_W.q_uiOpenPLCControl 系统变量，通过 Modbus 请求进行外部调用。
- **登录并看在线变化** 选项：在控制器处于 RUNNING 状态期间启动的在线修改 (部分下载) 会在成功后使控制器返回 RUNNING 状态。
- **多重下载**命令：如果选择在**下载或在线更改后启动全部应用程序**选项，则将控制器设置为 RUNNING 状态，无论目标控制器最初是处于 RUNNING、STOPPED、HALT 还是 EMPTY 状态。
- 控制器会在某些条件下自动重新启动为 RUNNING 状态。

有关更多详细信息，请参阅控制器状态图 (参见第 46 页)。

停止命令

作用：命令转换到 STOPPED 控制器状态。

启动条件：BOOTING、EMPTY 或 RUNNING 状态。

发出停止命令的方法：

- “运行/停止”开关从运行到停止。
- EcoStruxure Machine Expert 在线菜单：选择**停止**命令。
- 来自 Web 服务器的“停止”命令
- 通过应用程序进行内部调用，或使用 PLC_W.q_wPLCControlM251 PLCSystem 库的 PLC_W.q_uiOpenPLCControl 和 (参见 *Modicon M251 Logic Controller, 系统功能和变量, PLCSystem 库指南*) 系统变量，通过 Modbus 请求进行外部调用。
- **登录并看在线变化** 选项：在控制器处于 STOPPED 状态期间启动的在线修改 (部分下载) 会在成功后使控制器返回 STOPPED 状态。
- **下载**命令：将控制器隐式设置为 STOPPED 状态。
- **多重下载**命令：如果未选择在**下载或在线更改后启动全部应用程序**选项，则将控制器设置为 STOPPED 状态，无论目标控制器最初是处于 RUNNING、STOPPED、HALT 还是 EMPTY 状态。
- **借助脚本重新启动**：SD 卡上的文件传输脚本可以发出“重新启动”作为其最终命令。控制器会重新启动为 STOPPED 状态，前提是启动序列的其他条件允许发生这种情况。有关详细信息，请参阅**重新启动** (参见第 61 页)。
- 控制器会在某些条件下自动重新启动为 STOPPED 状态。

有关更多详细信息，请参阅控制器状态图 (参见第 46 页)。

热复位

作用：将所有变量（除了剩余变量）复位为其缺省值。将控制器置于 STOPPED 状态。

启动条件：RUNNING、STOPPED 或 HALT 状态。

发出热复位命令的方法：

- EcoStruxure Machine Expert 在线菜单：选择**热复位命令**。
- 通过应用程序进行内部调用，或使用 PLC_W.q_wPLCControlM251 PLCSystem 库的 PLC_W.q_uiOpenPLCControl 和 (参见 *Modicon M251 Logic Controller, 系统功能和变量, PLCSystem 库指南*) 系统变量，通过 Modbus 请求进行外部调用。

热复位命令的效果作用：

1. 应用程序停止。
2. 擦除强制。
3. 复位错误的诊断指示。
4. 保持保留变量的值。
5. 保持保留-持久性变量的值。
6. 所有非定位和非剩余变量都复位为其初始化值。
7. 保持前 1000 个 %MW 寄存器的值。
8. %MW1000 至 %MW59999 寄存器的值复位为 0。
9. 所有现场总线通讯都停止，然后在完成复位后重新启动。
10. 所有输入都复位为其初始化值。所有输出都复位为其软件初始化值，或者如果未定义软件初始化值，则复位为缺省值。
11. 在以下情况中，将读取 (参见第 201 页) 后配置文件：
有关变量的详细信息，请参阅剩余变量 (参见第 65 页)。

冷复位

作用：将所有变量（除了保留-持久性类型的剩余变量）都复位为其初始化值。将控制器置于 STOPPED 状态。

启动条件：RUNNING、STOPPED 或 HALT 状态。

发出冷复位命令的方法：

- EcoStruxure Machine Expert 在线菜单：选择**冷复位命令**。
- 通过应用程序进行内部调用，或使用 PLC_W.q_wPLCControlM251 PLCSystem 库的 PLC_W.q_uiOpenPLCControl 和 (参见 *Modicon M251 Logic Controller, 系统功能和变量, PLCSystem 库指南*) 系统变量，通过 Modbus 请求进行外部调用。

冷复位命令的作用：

1. 应用程序停止。
2. 擦除强制。
3. 复位错误的诊断指示。
4. 保留变量的值复位为其初始化值。
5. 保持保留-持久性变量的值。
6. 所有非定位和非剩余变量都复位为其初始化值。
7. 保持前 1000 个 %MW 寄存器的值。
8. %MW1000 至 %MW59999 寄存器的值复位为 0。
9. 所有现场总线通讯都停止，然后在完成复位后重新启动。

10.所有输入都复位为其初始化值。所有输出都复位为其软件初始化值，或者如果未定义软件初始化值，则复位为缺省值。

11.在以下情况中，将读取 (参见第 201 页)后配置文件：

有关变量的详细信息，请参阅剩余变量 (参见第 65 页)。

初始值复位

作用：将所有变量（包括剩余变量）都复位为其初始化值。擦除控制器上的所有用户文件。将控制器置于 EMPTY 状态。

启动条件：RUNNING、STOPPED 或 HALT 状态。

发出初始值复位命令的方法：

- EcoStruxure Machine Expert 在线菜单：选择**初始值复位**命令。

初始值复位命令的作用：

1. 应用程序停止。
2. 擦除强制。
3. 擦除 Web 可视化文件。
4. 擦除所有用户文件（启动应用程序、数据记录、后配置）。
5. 复位错误的诊断指示。
6. 复位保留变量的值。
7. 复位保留-持久性变量的值。
8. 复位所有非定位和非剩余变量。
9. 前 1000 个 %MW 寄存器的值复位为 0。
10. %MW1000 至 %MW59999 寄存器的值复位为 0。
11. 所有现场总线通讯都停止。
12. 所有其他输入都复位为其初始化值。
所有其他输出都复位为其硬件初始化值。

有关变量的详细信息，请参阅剩余变量 (参见第 65 页)。

重新启动

作用：命令控制器重新启动。

启动条件：任何状态。

发出重新启动命令的方法：

- 电源重置
- 借助脚本 (参见第 215 页) REBOOT

重新启动的作用：

1. 控制器的状态取决于多种条件：

a. 在以下情况下，控制器状态为 RUNNING：

通过电源重置引发重新启动，并且：

- 启动模式设置为在“运行”状态下启动，未配置“运行/停止”输入，控制器在电源重置前未处于 HALT 状态，并且剩余变量有效。

- 启动模式设置为在“运行”状态下启动，已配置“运行/停止”输入并将其设置为“运行”，控制器在电源重置前未处于 HALT 状态，并且剩余变量有效。

- 启动模式设置为以上一个状态启动，控制器在电源重置前的状态为 RUNNING，“运行/停止”输入设置为未配置，启动应用程序未发生变更，并且剩余变量有效。

- 启动模式设置为以上一个状态启动，控制器在电源重置前的状态为 RUNNING，并且“运行/停止”输入已配置并设置为“运行”。

通过脚本引发重新启动，并且：

- 启动模式设置为在“运行”状态下启动，已配置“运行/停止”输入或开关并将其设置为 RUN，控制器在电源重置前未处于 HALT 状态，并且剩余变量有效。

b. 在以下情况下，控制器状态为 STOPPED：

通过电源重置引发重新启动，并且：

- 启动模式设置为在“停止”状态下启动。

- 启动模式设置为以上一个状态启动，并且控制器在电源重置前的状态不是 RUNNING。

- 启动模式设置为以上一个状态启动，控制器在电源重置前的状态为 RUNNING，“运行/停止”输入设置为未配置，并且启动应用程序已发生变更。

- 启动模式设置为以上一个状态启动，控制器在电源重置前的状态为 RUNNING，“运行/停止”输入设置为未配置，启动应用程序未发生变更，并且剩余变量无效。

- 启动模式设置为以上一个状态启动，控制器在电源重置前的状态为 RUNNING，并且“运行/停止”输入已配置并设置为“停止”。

- 启动模式设置为在“运行”状态下启动，并且控制器在电源重置前的状态是 HALT。

- 启动模式设置为在“运行”状态下启动，控制器在电源重置前的状态不是 HALT，并且“运行/停止”输入已配置并设置为“停止”。

- 启动模式设置为以上一个状态启动，已配置“运行/停止”输入或开关并将其设置为 RUN，控制器在电源重置前未处于 HALT 状态。

- 启动模式设置为以上一个状态启动，已配置“运行/停止”输入或开关并将其设置为 ，控制器在电源重置前未处于 HALT 状态。

c. 在以下情况下，控制器状态为 EMPTY：

- 不存在启动应用程序或启动应用程序无效，或

- 由特定系统错误引发重新启动。

d. 如果不存在有效固件，则控制器状态为 INVALID_OS。

2. 如果成功加载启动应用程序，则会保持强制。如果未成功加载，则会擦除强制。

3. 复位错误的诊断指示。
4. 如果保存的环境有效，则恢复保留变量的值。
5. 如果保存的环境有效，则恢复保留-持久性变量的值。
6. 所有非定位和非剩余变量都复位为其初始化值。
7. 如果保存的环境有效，则恢复前 1000 个 %MW 寄存器的值。
8. %MW1000 至 %MW59999 寄存器的值复位为 0。
9. 所有现场总线通讯都会停止，然后在成功加载了启动应用程序之后重新启动。
10. 所有输入都复位为其初始化值。所有输出都复位为其硬件初始化值，然后再复位为其软件初始化值，或者如果未定义软件初始化值，则复位为缺省值。
11. 在以下情况中，将读取 (参见第 201 页) 后配置文件：
12. 控制器文件系统已初始化，并且已释放其资源 (套接字、文件句柄等等)。
控制器所采用的文件系统需要在控制器每次重新通电后都重新建立。如果不定期维护机器，或者如果使用的是不间断电源 (UPS)，则必须每年对控制器执行至少一次重新通电 (断电，然后再重新加电)。

注意

性能下降

每年至少通过移除电源然后重新通电来重新启动控制器一次。

不遵循上述说明可能导致设备损坏。

有关变量的详细信息，请参阅剩余变量 (参见第 65 页)。

注意： 如果应用程序和剩余变量与启动应用程序中的定义相同，则检查环境测试会将环境视作有效。

注意： 如果您在控制器处于 RUNNING 或 STOPPED 状态期间对应用程序进行在线修改，但是未手动更新您的启动应用程序，则控制器会在下一次重新启动时检测到环境中存在差异，剩余变量会按照冷复位命令进行复位，并且控制器会进入 STOPPED 状态。

下载应用程序

作用：将可执行的应用程序加载到 RAM 存储器中。也可以在闪存中创建启动应用程序。

启动条件：RUNNING、STOPPED、HALT 和 EMPTY 状态。

发出下载应用程序命令的方法：

- EcoStruxure Machine Expert：
 - 存在 2 个选项用于下载完整应用程序：
 - “下载”命令。
 - “多重下载”命令。

有关应用程序下载命令的重要信息，请参阅控制器状态图。

- FTP：使用 FTP 将启动应用程序加载到闪存中。更新的文件会在下一次重新启动时应用。
- SD 卡：使用控制器 SD 卡插槽中的 SD 卡加载启动应用程序。更新的文件会在下一次重新启动时应用。有关详细信息，请参阅使用 SD 卡传输文件 (参见第 220 页)。

EcoStruxure Machine Expert 下载命令的作用：

1. 停止然后现有应用程序，然后将其擦除。
2. 如果有效，则会加载新应用程序，并且控制器采用 STOPPED 状态。
3. 擦除强制。
4. 复位错误的诊断指示。
5. 保留变量的值复位为其初始化值。
6. 保持任何现有保留-持久性变量的值。
7. 所有非定位和非剩余变量都复位为其初始化值。
8. 保持前 1000 个 %MW 寄存器的值。
9. %MW1000 至 %MW59999 寄存器的值复位为 0。
10. 所有现场总线通讯都会停止，然后在下载完成后启动新应用程序的所有已配置现场总线。
11. 所有输入都复位为其初始化值。下载完成后，所有输出都复位为其硬件初始化值，然后再复位为其软件初始化值，或者如果未定义软件初始化值，则复位为缺省值。
12. 在以下情况中，将读取 (参见第 201 页) 后配置文件：

有关变量的详细信息，请参阅剩余变量 (参见第 65 页)。

FTP 或 SD 卡下载命令的作用：

下一次重新启动后才能看到这些作用的效果。下一次重新启动时，效果与无效环境下的重新启动相同。请参阅重新启动 (参见第 61 页)。

错误检测、类型和管理

错误管理

控制器检测和管理三种类型的错误：

- 外部错误
- 应用程序错误
- 系统错误

下表描述了可以检测到的错误类型：

检测到的错误类型	描述	生成的控制器状态
外部错误	<p>外部错误可由处于 RUNNING 或 STOPPED 状态时的系统检测到，但不会影响持续的控制器状态。在以下情况下会检测到外部错误：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 连接的设备向控制器报告错误。 ● 控制器检测到外部设备出现错误，例如当外部设备正在通讯但未针对用于控制器而正确配置时。 ● 控制器检测到输出错误。 ● 控制器检测到与设备的通讯中断。 ● 控制器针对不存在或未检测到的扩展模块而配置，并且该模块未通过其他方式声明为可选模块⁽¹⁾。 ● 闪存中的启动应用程序与 RAM 中的不相同。 	<p>RUNNING 并检测到外部错误 或者 STOPPED 并检测到外部错误</p>
应用程序错误	<p>遇到错误的编程或超过任务看门狗阈值时，会检测到应用程序错误。</p>	<p>HALT</p>
系统错误	<p>当控制器在运行时期间进入无法管理的条件时，会检测到系统错误。大多数此类状况由固件或硬件异常引起，但有时可能是由于编程不正确而导致检测到系统错误，例如尝试在运行时写入保留的存储器时或发生系统看门狗。</p> <p>注意： 一些系统错误可以由运行时管理，因此按照对待应用程序错误的方式进行处理。</p>	<p>BOOTING → EMPTY</p>
<p>(1) 即使不存在的 I/O 模块在物理上存在于总线上，扩展模块也可能受各种原因的影响而看似并不存在。有关更多信息，请参阅 I/O 配置一般说明 (参见第 78 页)。</p>		

注意： 有关诊断的详细信息，请参阅《M251 PLCSystem 库指南》。

剩余变量

概述

剩余变量可以在断电、重新启动、复位和应用程序下载时重新初始化或保留其值。有多种类型的剩余变量，分别声明为“保留”、“持久”或组合“保留持久”。

注意： 对于此控制器，声明为持久变量的变量行为与声明为保留持久的变量的变量相同。

下表描述了各种情况下剩余变量的行为：

操作	VAR	VAR RETAIN	VAR GLOBAL RETAIN PERSISTENT
对应用程序进行在线修改	X	X	X
在线修改，改动启动应用程序 ⁽¹⁾	-	X	X
停止	X	X	X
电源重置	-	X	X
热复位	-	X ⁽²⁾	X
冷复位	-	-	X
初始值复位	-	-	-
应用程序下载 ⁽³⁾	-	-	X

X 保持该值。
 - 重新初始化该值。
 (1) 如果在线修改仅改动启动应用程序的代码部分（例如 a:=a+1; => a:=a+2; ），则保持保留变量值。在所有其他情况下，则重新初始化保留变量。
 (2) 关于 VAR RETAIN 的详细信息，请参阅热复位命令的作用（参见第 59 页）。
 (3) 如果使用 SD 卡下载应用程序，将重新初始化应用程序使用的任何现有保留持久变量。但是，如果使用 EcoStruxure Machine Expert 下载应用程序，现有保留持久变量将保持其值。在上述两种情况下，如果下载的应用程序包含与现有应用程序相同的保留持久变量，现有保留变量将保持其值。

注意： 前 1000 个 %MW 会自动持久保留，前提是没有变量与它们关联。它们的值在重新启动/热复位/冷复位后得到保留。其他 %MW 作为 VAR 进行管理。

例如，如果程序中具有：

```
VAR myVariable AT %MWO : WORD; END_VAR
```

%MWO 的行为方式类似于 myVariable（既不会保留，也不会持久）。

添加保留持久变量

在 **PersistentVars** 窗口中声明保留持久 (VAR GLOBAL PERSISTENT RETAIN) 符号：

步骤	操作
1	在应用程序树中，选择应用程序节点。
2	单击鼠标右键。
3	选择 添加对象 → 持久变量
4	单击 添加 。 结果 ：将显示 PersistentVars 窗口。

保留和持久变量：性能影响

保留或保留持久变量位于专门的非易失性存储器中。每当在执行编程组织单元 (POU) 期间访问这些变量时，也会访问非易失性存储器。这些变量的访问时间比可影响性能的常规变量的访问时间慢。在写入对性能敏感的 POU 时，需要考虑这一重要因素。

第8章

控制器设备编辑器

简介

本章介绍如何配置控制器。

本章包含了哪些内容？

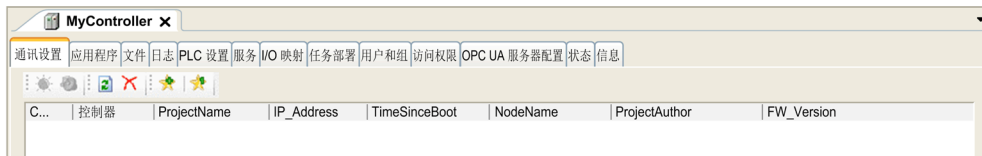
本章包含了以下主题：

主题	页
控制器参数	68
通讯设置	70
PLC 设置	71
服务	73
用户权限	75

控制器参数

控制器参数

要打开设备编辑器，请双击设备树中的 **MyController**：



选项卡描述

选项卡	描述	限制
通讯设置 (参见第 70 页)	<p>管理 PC 与控制器之间的连接。</p> <ul style="list-style-type: none"> 帮助您找到网络中的控制器， 显示可用控制器列表，以便您可以连接到所选控制器并管理控制器中的应用程序， 帮助您从设备编辑器中以物理方式识别控制器， 帮助您更改控制器的通讯设置。 <p>基于通讯设置，通过 NetManage 或通过“活动路径”检测控制器列表。要访问通讯设置，请单击菜单栏中的项目 → 项目设置...。有关详细信息，请参阅 EcoStruxure Machine Expert 编程指南 (通讯设置)。</p>	仅在线模式
应用程序	显示正在控制器上运行的应用程序，并可从控制器中删除应用程序。	仅在线模式
文件 (参见第 27 页)	PC 与控制器之间的文件管理。 通过此选项卡一次只能看到一个 Logic Controller 磁盘。插入 SD 卡时，此文件将显示 SD 卡的内容。或者，此选项卡将显示控制器的内部闪存的 <i>/usr</i> 目录的内容。	仅在线模式
日志	查看控制器日志文件。	仅在线模式
PLC 设置 (参见第 71 页)	<p>以下项目的配置：</p> <ul style="list-style-type: none"> 应用程序名称 处于停止模式时的 I/O 行为 总线循环选项 	–
服务 (参见第 73 页)	用于配置控制器的在线服务 (RTC、设备标识) 。	仅在线模式
I/O 映射	I/O 设备的输入和输出通道在项目 (应用程序) 变量上的映射。	–
任务显示	显示 I/O 及其分配给任务情况的列表。	仅在编译后

选项卡	描述	限制
用户和组	为支持在线用户管理的设备提供 用户和组 选项卡。它可以设置用户和访问权限组并向他们分配访问权限，以便控制在线模式下对 EcoStruxure Machine Expert 项目和设备的访问。有关详细信息，请参阅 EcoStruxure Machine Expert 编程指南。	–
OPC UA 服务器配置	显示 OPC UA 服务器配置 (参见第 193 页)窗口	–
访问权限	为支持在线用户管理的设备提供的 访问权限 选项卡。它用于授予或拒绝当前定义的用户组的特定权限，从而定义运行时用户对于控制器上文件或对象 (例如应用程序) 的访问权限。有关详细信息，请参阅 EcoStruxure Machine Expert 编程指南。	–
状态	未提供任何信息。	–
信息	显示与设备有关的一般信息 (名称、描述、供应商、版本、图像)。	–

通讯设置

简介

使用此选项卡可管理从 PC 到控制器的连接：

- 帮助您找到网络中的控制器。
- 显示控制器列表，以便您可以连接到所选控制器并管理控制器中的应用程序。
- 帮助您从设备编辑器中以物理方式识别控制器。
- 帮助您更改控制器的通讯设置。

您可以更改**通讯设置**选项卡的显示模式：

- **简单模式**。请参阅 EcoStruxure Machine Expert 编程指南。
- **经典模式**。请参阅 EcoStruxure Machine Expert 编程指南。
- **控制器选择模式**。请参阅 EcoStruxure Machine Expert 编程指南。

编辑通讯设置

在**控制器选择模式**中，**编辑通讯设置**窗口让您能够更改以太网通讯设置。为此，请单击**通讯设置**选项卡。此时将显示网络中可用的控制器列表。选择并右键单击所需的行，然后在上下文菜单中单击**编辑通讯设置...**。

在**编辑通讯设置**窗口中，可通过以下 2 种方式配置以太网设置：

- 不使用**永久保存设置**选项：
配置通讯参数并单击**确定**。这些设置将立即考虑，在控制器复位时不予保留。对于接下来的复位，将考虑应用程序中配置的通讯参数。
- 使用**永久保存设置**选项：
您也可以在单击**确定**之前激活**永久保存设置**选项。激活此选项后，在复位时将始终考虑在此处配置的以太网参数，而不是 EcoStruxure Machine Expert 应用程序中配置的以太网参数。

有关设备编辑器的**通讯设置**视图的详细信息，请参阅 EcoStruxure Machine Expert 编程指南。

PLC 设置

概述

下图显示了 PLC 设置选项卡：

用于 I/O 处理的应用程序：应用程序

PLC 设置

处于“停止”状态时更新 IO

处于“停止”状态的输出的行为：将所有输出设置为缺省值

一直更新变量：禁用（仅当用在任务中时才更新）

总线循环选项

总线循环任务：MAST

附加设置

生成 IO 映射的强制变量 启用设备诊断

I/O 警告显示为错误

启动模式选项

启动模式：以上一个状态启动

元素	描述	
用于 I/O 处理的应用程序	缺省情况下设置为“应用程序”，因为控制器中只有一个应用程序。	
PLC 设置	处于“停止”状态时更新 IO	如果已激活此选项（缺省），在控制器停止时，输入和输出通道的值也会更新。
	停止时的输出动作	从选择列表中选择下列选项之一，以配置在控制器停止时应如何处理输出通道的值： <ul style="list-style-type: none"> ● 保持当前值 ● 设置所有输出为默认值
	一直更新变量	缺省情况下，设置为启用 1（如未用在任务中，则使用总线循环任务），并且无法编辑。
总线循环选项	总线循环任务 此配置设置是在应用程序设备树中使用的所有总线循环任务参数的父级。具有循环调用的某些设备（如 CANopen 管理器）可以附加到特定任务。在设备中，将此设置设为使用父总线循环设置时，会使用为控制器配置的设置。 此选择列表显示活动应用程序中当前定义的所有任务。缺省设置为 MAST 任务。 注意： <未指定> 意味着任务处于“最慢的循环任务”模式下。	

元素		描述
附加设置	生成 IO 映射的强制变量	未使用。
	启用设备诊断	未使用。
	I/O 警告显示为错误	未使用。
启动模式选项	启动模式	<p>此选项定义打开电源时的启动模式。有关详细信息，请参阅状态行为图 (参见第 46 页)。</p> <p>使用此选项选择以下启动模式之一：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 以上一个状态启动 ● 在“停止”状态下启动 ● 在“运行”状态下启动

服务

“服务”选项卡

服务选项卡分为三个部分：

- RTC 配置
- 设备标识
- 后配置

下图所示为服务选项卡：

The screenshot shows the 'Service' configuration tab with the following sections:

- RTC 配置 (RTC Configuration):** Contains a 'PLC 时间' (PLC Time) field with an empty input box and a '读取' (Read) button.
- 当地时间 (Local Time):** Contains '日期' (Date) and '时间' (Time) fields. The date is set to '2016 年 9 月 6 日 星期二' and the time to '16:24:27'. There is a '写入' (Write) button and a checked checkbox labeled '以 UTC 写入' (Write in UTC). A button below this section is labeled '与当地的日期/时间同步' (Synchronize with local date/time).
- 设备标识 (Device Identification):** Contains three input fields for '固件版本' (Firmware version), '引导版本' (Boot version), and '协处理器版本' (Co-processor version).
- 后配置 (Post-configuration):** Contains a '后配置将参数覆盖:' (Post-configuration will overwrite parameters:) label and a large empty text area with a '读取' (Read) button.

注意： 要获取控制器信息，必须先连接到控制器。

元素		描述
RTC 配置	PLC 时间	单击 读取 按钮时显示从控制器读取的日期和时间，不进行转换。此只读字段最初为空。如果选择了以 UTC 写入 ，则 PLC 时间 为 UTC 格式。
	读取	读取控制器上保存的日期和时间，并在 PLC 时间 字段显示值。
	当地时间	用于定义单击 写入 按钮时发送到控制器的日期和时间。单击 写入 按钮之前，可根据需要修改默认值。将出现一个消息框，向您通知命令的结果。日期和时间字段最初填写当前计算机设置。
	写入	将 当地时间 字段中定义的日期和时间写入逻辑控制器。将出现一个消息框，向您通知命令的结果。选择以 UTC 写入 复选框，然后运行此命令，以 UTC 格式写入值。
	与当地的日期/时间同步	用于直接发送计算机设置。将出现一个消息框，向您通知命令的结果。选择以 UTC 写入 复选框，然后运行此命令以使用 UTC 格式。在使用安全通讯时，应使用 UTC 时间。
设备标识		连接后，将显示选定控制器的 固件版本、引导版本和协处理器版本 。
后配置		用于显示被后配置 (参见第 201 页)覆盖的应用程序参数。

用户权限

简介

用户和组以及**访问权限**选项卡 (参见第 68 页) 可用于管理用户帐户、用户访问权限组和相关的访问权限，以便控制对项目的访问。有关详细信息，请参阅 EcoStruxure Machine Expert 编程指南。

登录名和密码

登录名和密码为缺省设置。必须激活它们，而且它们可以复位为原始值。

下表介绍了如何登录：

服务器/功能	首次连接 登录名/密码	用户权限 登录名/密码	复位到缺省设置后的连接 登录名/密码
EcoStruxure Machine Expert	Administrator / Administrator	Administrator / 配置的密码	Administrator / Administrator
HTTP	无法登录	Administrator / 配置的密码	无法登录
FTP	无法登录	Administrator / 配置的密码	无法登录
OPC-UA	无法登录	Administrator / 配置的密码	无法登录
更改设备名称功能	无法登录	Administrator / 配置的密码	无法登录

警告

未授权的数据和/或应用程序访问

- 使用用户权限安全访问 FTP/Web/OPC-UA 服务器。
- 如果您禁用了用户权限，则禁用服务器以防止对您的应用程序和/或数据进行任何意外或未经授权访问。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

注意： 可以通过在 Web 服务器的 **User Management** 页 (参见第 112 页) 中删除用户权限，来恢复匿名登录。

注意： 密码不得包含以下任何特殊字符：“! ”#\$%&'()*+,-./:;<=>?@[\^_`{|}~”。

缺省用户和组

缺省设置了一个用户和两个组：

- 用户：**Administrator**
- 组：**Administrator** 和 **Everyone**

访问权限

您可以为组指定**访问权限**。

您可以凭借访问权限执行以下操作：

- **查看**
- **修改**
- **执行**
- **添加_删除**

故障排除

如果要访问已启用用户访问权限并且您没有其密码的控制器，唯一的方法就是执行更新固件操作。要清除用户权限，只能通过使用 SD 卡或 U 盘（具体取决于对特定控制器的支持）更新控制器固件来完成。此外，您可以通过运行脚本清除控制器中的用户权限（有关更多信息，请参阅 EcoStruxure Machine Expert - 编程指南）。这个方法可以有效地从控制器存储器中删除现有应用程序，但是也恢复了访问该控制器的能力。

第9章

扩展模块配置

概述

本章介绍如何为 Modicon M251 Logic Controller 配置 TM4、TM3 和 TM2 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
TM3/I/O 配置概述	78
TM3/I/O 总线配置	82
TM4 扩展模块配置	83
TM3/TM2 扩展模块配置	84
可选 I/O 扩展模块	85

TM3/I/O 配置概述

简介

在项目中，您可以将 I/O 扩展模块添加到 M251 Logic Controller 以增加连接到控制器的数字量和模拟量输入与输出的数量。

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（参见 *Modicon M251 Logic Controller, 硬件指南*））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，M251 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 85 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。

如果检测到 I/O 扩展总线错误：

- 逻辑控制器的系统状态 LED I/O 亮，指示存在 I/O 错误。
- 当 EcoStruxure Machine Expert 处于在线模式时，**设备树**窗口中存在错误的 TM3 扩展模块和 **IO_Bus** 节点旁边出现红色三角形：



同时提供下列诊断信息：

- PLC_R.i_lwSystemFault_1 系统变量的位 0 和位 1 设置为 0。
- PLC_R.i_wIOStatus1 和 PLC_R.i_wIOStatus2 系统变量设置为 PLC_R.IO_BUS_ERROR。
- TM3_MODULE_R[i].i_wModuleState 系统变量（其中，[i] 标识存在错误的 TM3 扩展模块）设置为 TM3_BUS_ERROR。
- TM3_GetModuleBusStatus 功能块返回 TM3_ERR_BUS 错误代码。

请参阅 PLC_R（参见 *Modicon M251 Logic Controller, 系统功能和变量, PLCSystem 库指南*）和 TM3_MODULE_R（参见 *Modicon M251 Logic Controller, 系统功能和变量, PLCSystem 库指南*）结构了解系统变量方面的详细信息。

主动 I/O 扩展总线错误处理

TM3_BUS_W.q_wIOLBusErrPassiv 系统变量缺省设置为 ERR_ACTIVE，以指定对主动 I/O 错误处理的使用。应用程序可以将这个位设置为 ERR_PASSIVE 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、输入映像值和输出映像值设置为 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。发生总线通讯错误时，TM3_MODULE_R[i].i_wModuleState 系统变量（其中，[i] 为存在错误的扩展模块号）设置为 TM3_BUS_ERROR。所有其他位均设置为 TM3_OK。

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
- 通过将 TM3_BUS_W.q_wIOLBusRestart 系统变量设置为 1 重新启动 I/O 总线。如果至少有一个模块存在错误，则总线重启 (TM3_MODULE_R[i].i_wModuleState = TM3_BUS_ERROR)。请参阅重启 I/O 扩展总线 (参见第 80 页)。
- 使用 EcoStruxure Machine Expert (参见第 58 页) 发出**热复位**或**冷复位**命令。

被动 I/O 扩展总线处理

应用程序可以将系统变量 TM3_BUS_W.q_wIOLBusErrPassiv 设置为 ERR_PASSIVE 以使用被动 I/O 错误处理。提供此错误处理旨在实现对较早固件版本的兼容性。

在使用被动 I/O 错误处理的情况下，逻辑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上的电源重置，或者您使用 EcoStruxure Machine Expert (参见第 58 页) 发出**热复位**或**冷复位**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 继续由应用程序管理（“由应用程序管理 (参见第 55 页)”）（如果控制器如此配备），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，您必须找到通讯不成功的原因，然后重置逻辑控制器系统的电源，或者使用 EcoStruxure Machine Expert (参见第 58 页) 发出**热复位**或**冷复位**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 模块干扰未受影响模块的通讯，未受影响的模块也被视为存在错误，并且 TM3_MODULE_R[i].i_wModuleState 系统变量（其中 [i] 为扩展模块号）设置为 TM3_BUS_ERROR。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，不受影响的模块会应用所发送的数据，而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可编程控制器与任何 I/O 扩展模块之间发生通讯失败的可能性。
- 如果在 I/O 扩展模块外部错误与您的应用程序不兼容时部署了“保持当前值”选项，应使用替用手段来控制应用程序以应对此类事件。
- 使用专用系统变量监控 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，请参阅控制器状态描述 (参见第 50 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嵌入式和 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)。

提供 TM3_BUS_W.q_wIoBusRestart 系统变量以请求重启 I/O 扩展总线。此位的缺省值为 0。假设至少一个 TM3 扩展模块存在错误 (TM3_MODULE_R[i].i_wModuleState 设置为 TM3_BUS_ERROR)，应用程序可将 TM3_BUS_W.q_wIoBusRestart 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：

- TM3_BUS_W.q_wIoBusErrPassiv 系统变量设置为 ERR_ACTIVE (即，I/O 扩展总线的活动停止)
- PLC_R.i_lwSystemFault_1 系统变量的位 0 和位 1 设置为 0 (I/O 扩展总线存在错误)
- TM3_MODULE_R[i].i_wModuleState 系统变量设置为 TM3_BUS_ERROR (至少一个扩展模块存在总线通讯错误)

如果 TM3_BUS_W.q_wIoBusRestart 系统变量设置为 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操作。

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。

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 85 页)。

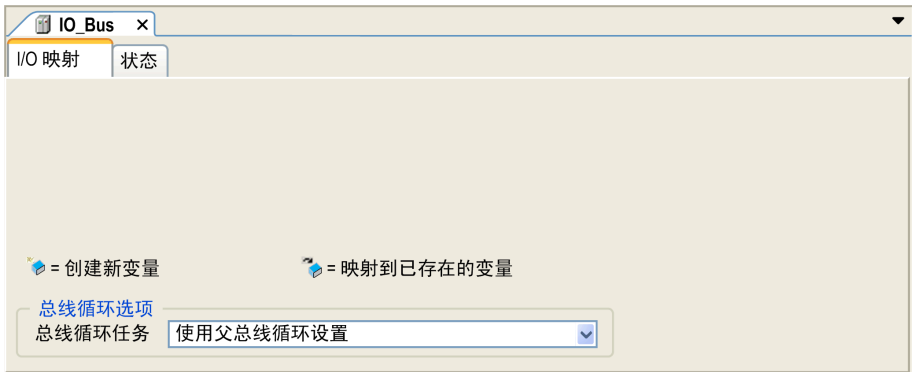
TM3/I/O 总线配置

概述

TM3 I/O 总线配置让您能够选择驱动 TM3 物理交换的任务。它还可以覆盖在 **PLC 设置** (参见第 71 页)总线循环任务中定义的配置。

配置 I/O 总线

按照以下步骤配置 TM3 I/O 总线：

步骤	描述
1	<p>在设备树中，双击 IO_Bus。 结果： IO_Bus 编辑器选项卡随即显示：</p> 
2	<p>从列表中将总线循环任务设置为以下值之一：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 使用父总线循环设置 (缺省) 按照 PLC 设置中的定义设置总线交换任务。 ● MAST 设置主任务进行总线交换，不管 PLC 设置中定义的任务如何。

TM4 扩展模块配置

简介

Modicon M251 Logic Controller 支持 TM4 通讯扩展模块。

有关 TM4 扩展模块配置的详细信息，请参阅 TM4 扩展模块配置 - 编程指南。

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。

添加扩展模块

要将扩展模块添加到控制器，请在**硬件目录**中选择扩展模块，将其拖动到**设备树**，然后将其放到一个突出显示的节点上。

有关将设备添加到项目的详细信息，请参阅：

- 使用拖放方法
- 使用上下文菜单或加号按钮

TM3/TM2 扩展模块配置

简介

Modicon M251 Logic Controller 支持以下扩展模块：

- TM3 扩展模块
 - 数字量 I/O 模块
 - 模拟量 I/O 模块
 - 专用 I/O 模块
 - 安全模块
 - 发射器和接收器模块
- TM2 扩展模块
 - 数字量 I/O 模块
 - 模拟量 I/O 模块
 - 专用模块
 - 通讯模块

有关 TM3 和 TM2 扩展模块配置的详细信息，请分别参阅 TM3 扩展模块配置 - 编程指南和 TM2 扩展模块配置 - 编程指南。

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。

添加扩展模块

要将扩展模块添加到控制器，请在**硬件目录**中选择扩展模块，将其拖动到**设备树**，然后将其放到一个突出显示的节点上。

有关将设备添加到项目的详细信息，请参阅：

- 使用拖放方法
- 使用上下文菜单或加号按钮

可选 I/O 扩展模块

库

I/O 扩展可以在配置中被标记为可选项。通过接受并非以物理方式连接至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。

如果没有**可选模块**功能，当控制器启动 I/O 扩展总线（在电源重置、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，控制器也会在配置期间启动 I/O 扩展总线（在电源重置、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 TMC4 扩展板无法标记为可选模块。

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。

将 I/O 扩展模块标记为可选

若要添加模块并将其在配置中标记为可选：

步骤	操作
1	向控制器添加扩展模块。
2	在设备树中，双击该扩展模块。
3	选择 I/O 配置选项卡。
4	在可选模块行中，从值列选择是： 

共享内部 ID 代码

控制器和总线耦合器利用简单的内部 ID 代码来识别各扩展模块。该 ID 代码并不是每个型号所特有的，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。

如果没有在两个模块之间安置一个强制模块，则您无法将具有相同内部 ID 代码的两个模块声明为可选模块。

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、TM3DI16G
TM3DQ16R、TM3DQ16RG、TM3DQ16T、TM3DQ16TG、TM3DQ16TK、TM3DQ16U、TM3DQ16UG、TM3DQ16UK
TM3DQ32TK、TM3DQ32UK
TM3DI8、TM3DI8G、TM3DI8A
TM3DQ8R、TM3DQ8RG、TM3DQ8T、TM3DQ8TG、TM3DQ8U、TM3DQ8UG
TM3DM8R、TM3DM8RG
TM3DM24R、TM3DM24RG
TM3SAK6R、TM3SAK6RG
TM3SAF5R、TM3SAF5RG
TM3SAC5R、TM3SAC5RG
TM3SAFL5R、TM3SAFL5RG

共享相同内部 ID 代码的模块
TM3AI2H、TM3AI2HG
TM3AI4、TM3AI4G
TM3AI8、TM3AI8G
TM3AQ2、TM3AQ2G
TM3AQ4、TM3AQ4G
TM3AM6、TM3AM6G
TM3TM3、TM3TM3G
TM3TI4、TM3TI4G
TM3TI4D、TM3TI4DG
TM3TI8T、TM3TI8TG
TM3XHSC202、TM3XHSC202G

第10章

以太网配置

简介

本章介绍如何配置 Modicon M251 Logic Controller 的以太网网络接口。

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下部分：

节	主题	页
10.1	以太网服务	90
10.2	防火墙配置	146

第10.1节 以太网服务

本节包含了哪些内容？

本节包含了以下主题：

主题	页
库	91
IP 地址配置	93
Modbus TCP 服务器/客户端	99
Web 服务器	101
FTP 服务器	115
FTP 客户端	116
SNMP	117
控制器用作 EtherNet/IP 上的目标设备	118
控制器用作 Modbus TCP 上的从站设备	139
更改 Modbus TCP 端口	144

库

以太网服务

控制器支持以下服务：

- Modbus TCP 服务器 (参见第 99 页)
- Modbus TCP 客户端 (参见第 99 页)
- Web 服务器 (参见第 101 页)
- FTP 服务器 (参见第 115 页)
- SNMP (参见第 117 页)
- 控制器用作 EtherNet/IP 上的目标设备 (参见第 118 页)
- 控制器用作 Modbus TCP 上的从站设备 (参见第 139 页)
- IEC VAR ACCESS (参见第 92 页)

TM251MESE 特定注意事项

TM251MESE 有两个不同的以太网网络。每一个都获取其自己独特的 IP 和 MAC 地址。

两个以太网网络被称为以太网 1 和以太网 2：

- 以太网 1 是一个双端口以太网交换机，专用于在机器之间或与控制网络进行通讯。
- 以太网 2 是一个单独的以太网端口，专用于设备网络连接。

例如，您可以：

- 将 PC 连接到以太网 1 上
- 通过以太网 2 使用 Modbus TCP I/O 扫描器。

网络变量列表 (NVL) 通讯可采用：

- Ethernet 1 端口。
- Ethernet 2 端口，前提是 Ethernet 1 端口的 IP 地址无效且已连接设备。

以太网协议

控制器支持以下协议：

- IP (Internet Protocol)
- UDP (User Datagram Protocol)
- TCP (Transmission Control Protocol)
- ARP (Address Resolution Protocol)
- ICMP (Internet Control Messaging Protocol)
- IGMP (Internet Group Management Protocol)

连接

下表显示了最大连接数：

连接类型	最大连接数
Modbus 服务器	8
Modbus 客户端	8
EtherNet/IP 目标	16
FTP 服务器	4
Web 服务器	10
Machine Expert 协议 (软件、跟踪、Web 视图、HMI 设备) EcoStruxure Machine Expert	8

注意： 当配置至少一个 EtherNet/IP 目标时，连接的总数 (EtherNet/IP 和 Modbus TCP) 限为 16。仅当 Modbus TCP IOScanner 是唯一使用的情况下，从站设备的总数最多可达 64。这些最大值在构建时受到控制。

每个基于 TCP 的连接按照以下方式管理自己的连接组：

1. 如果客户端尝试打开的连接超过了池大小，则控制器会关闭最先打开的连接。
2. 如果客户端尝试打开新连接时所有连接都忙 (正在进行数据交换)，新连接将被拒绝。
3. 只要控制器继续处于工作状态 (RUNNING、STOPPED、HALT)，所有服务器连接都将保持打开。
4. 退出或进入工作状态 (RUNNING、STOPPED、HALT) 时，所有服务器连接都将关闭，但断电情况除外 (因为控制器来不及关闭连接)。

连接的起点请求关闭其之前打开的连接时，连接可予关闭。

可用服务

借助以太网通讯，控制器可以支持 **IEC VAR ACCESS** 服务。借助 **IEC VAR ACCESS** 服务，可以实现控制器和 HMI 之间的数据交换。

控制器也支持**网络变量**服务。通过**网络变量**服务，可以实现控制器之间的数据交换。

注意： 有关详细信息，请参阅 EcoStruxure Machine Expert - 编程指南。

IP 地址配置

简介

可通过以下各种方法将 IP 地址分配到控制器的已添加的以太网接口：

- 由 DHCP 服务器的网络名称分配地址
- 由 BOOTP 服务器的 MAC 地址分配地址
- 固定 IP 地址
- 后配置文件 (参见第 201 页)。如果存在后配置文件，则该分配方法优先于其他方法。

IP 地址可以通过以下方式动态更改：

- EcoStruxure Machine Expert 中的通讯设置 (参见 *EcoStruxure Machine Expert, 编程指南*) 选项卡
- **changeIPAddress** 功能块 (参见第 231 页)

注意： 如果尝试的寻址方法不成功，链路便使用衍生自 MAC 地址的缺省 IP 地址 (参见第 96 页) 启动。

认真管理 IP 地址，因为网络上的每个设备都需要唯一的地址。使多个设备具有相同的 IP 地址会导致网络和相关设备的意外操作。

警告

意外的设备操作

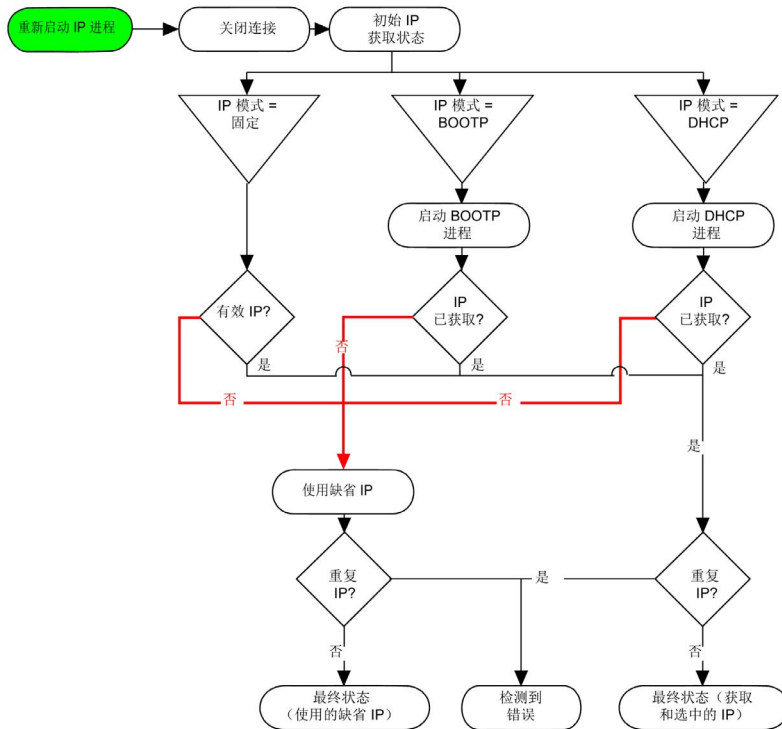
- 确认在网络或远程链路上仅配置了一个主控制器。
- 确认所有设备均有唯一的地址。
- 从系统管理员处获取 IP 地址。
- 在将系统投入使用之前，请确认设备的 IP 地址是唯一的。
- 请不要将同一个 IP 地址分配给网络上的任何其他设备。
- 在克隆包括以太网通讯的任何应用程序后将 IP 地址更新为唯一的地址。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

注意： 确认系统管理员对网络和子网上已分配的 IP 地址进行了记录，并通知系统管理员已执行的任何配置更改。

地址管理

此示意图显示控制器的不同类型的地址系统：



注意：如果编程为使用 DHCP 或 BOOTP 寻址方法的设备无法联系其相应的服务器，则控制器使用缺省 IP 地址。它会不断重复请求。

在以下情况中，IP 进程会重新启动：

- 控制器重新启动
- 以太网电缆重新连接
- 下载应用程序（如果 IP 参数发生变更）
- 在前一次寻址尝试不成功时，检测到 DHCP 或 BOOTP 服务器。

Ethernet Configuration

在设备树中，双击 Ethernet_1：

<p>配置的参数</p> <p>网络名称 <input type="text" value="my_Device"/></p> <p><input type="radio"/> DHCP 分配的 IP 地址 <input type="radio"/> BOOTP 分配的 IP 地址 <input checked="" type="radio"/> 固定 IP 地址</p> <p>IP 地址 <input type="text" value="95 .16 . 221 . 17"/></p> <p>子网掩码 <input type="text" value="255 . 0 . 0 . 0"/></p> <p>网关地址 <input type="text" value="0 . 0 . 0 . 0"/></p> <p>以太网协议 <input type="text" value="以太网 2"/></p> <p>传输速率 <input type="text" value="自动"/></p>	<p>Current Settings</p> <p>网络名称 <input type="text" value="my_Device"/></p> <p><input type="radio"/> DHCP 分配的 IP 地址 <input type="radio"/> BOOTP 分配的 IP 地址 <input checked="" type="radio"/> 固定 IP 地址</p> <p>IP 地址 <input type="text" value="95 .16 . 221 . 17"/></p> <p>子网掩码 <input type="text" value="255 . 0 . 0 . 0"/></p> <p>网关地址 <input type="text" value="0 . 0 . 0 . 0"/></p> <p>以太网协议 <input type="text" value="以太网 2"/></p> <p>传输速率 <input type="text" value="100 MBit 全"/></p>
<p>安全参数</p> <p>协议未激活</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> FTP 服务器 IP Forwarding Modbus 服务器 SNMP 协议 Web Visualisation 协议 </div> <p style="text-align: center;">>> <<</p> <p>协议已激活</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 发现协议 Machine Expert 协议 Web 服务器 (HTTP) </div>	<p>安全参数</p> <p>协议未激活</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> FTP 服务器 IP Forwarding Modbus 服务器 SNMP 协议 Web Visualisation 协议 </div> <p style="text-align: center;">>> <<</p> <p>协议已激活</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 发现协议 Machine Expert 协议 Web 服务器 (HTTP) </div>
<p>Slave device identification</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> DHCP Server active</p> <p>当处于活动状态时，每一个将被添加至现场总线中的设备都可以进行配置以使用其名称或 MAC 地址而非其 IP 地址加以识别。</p>	<p>适配器状态</p> <p>MAC 地址 <input type="text" value="00:80:F4:0B:2E:45"/></p> <p>网络状态 <input type="text" value="数据交换"/></p>

注： 在离线模式下，可以看到两个窗口。它们无法被编辑。在离线模式下，可以看到**可配置参数**窗口。您可以对其进行编辑。

下表介绍配置的参数：

配置参数	描述
网络名称	作为设备名，用于通过 DHCP 检索 IP 地址，最多包含 15 个字符。
DHCP 分配的 IP 地址	IP 地址通过 DHCP 服务器获得。
BOOTP 分配的 IP 地址	IP 地址通过 BOOTP 服务器获得。
固定 IP 地址	IP 地址、子网掩码和网关地址均由用户定义。
以太网协议	使用的协议类型（Ethernet 2 或 IEEE 802.3） 注意： 如果更改以太网协议，则需要进行电源重置才会被控制器识别。
传输速率	速度和双工为自动协商模式。

缺省 IP 地址

缺省 IP 地址是：

- Ethernet_1 为 10.11.x.x.
- Ethernet_2 为 10.10.x.x. (仅在 TM251MESE 上可用)

注意：这两个 IP 地址不得位于同一个 IP 网络内。

缺省 IP 地址的最后两个字段由端口 MAC 地址最后两个十六进制字节对应的十进制数字组成。

端口的 MAC 地址可从放在控制器前侧的标签上获得。

缺省子网掩码为缺省 A 类子网掩码 255.0.0.0。

注意：MAC 地址以十六进制格式编写，IP 地址则采用十进制格式。请将 MAC 地址转换成十进制格式。

示例：如果 MAC 地址为 00.80.F4.01.80.F2，则缺省 IP 地址为 10.10.128.242。

地址类别

IP 地址与以下两项相关联：

- 设备 (主机)
- 该设备所连接的网络

IP 地址始终采用 4 字节进行编码。

这些字节在网络地址和设备地址之间的分配可能会发生变化。具体分配方法由地址类别定义。

下表定义了不同的 IP 地址类别：

地址类别	字节 1				字节 2	字节 3	字节 4
A 类	0	网络 ID			主机 ID		
B 类	1	0	网络 ID			主机 ID	
C 类	1	1	0	网络 ID			主机 ID
D 类	1	1	1	0	多播地址		
E 类	1	1	1	1	0	保留地址，供以后使用	

子网掩码

子网掩码的作用是在同一个网络地址下为多个物理网络编址。掩码用于划分子网地址和主机 ID 的设备地址。

获取子网地址的方法是：保留 IP 地址中与包含 1 的掩码的位置相对应的位，然后用 0 替换其他位。

反之，获取主机设备子网地址的方法是：保留 IP 地址中与包含 0 的掩码的位置相对应的位，然后用 1 替换其他位。

子网地址的示例：

IP 地址	192 (11000000)	1 (00000001)	17 (00010001)	11 (00001011)
子网掩码	255 (11111111)	255 (11111111)	240 (11110000)	0 (00000000)
子网地址	192 (11000000)	1 (00000001)	16 (00010000)	0 (00000000)

注意： 如果没有网关，设备不在其子网中进行通讯。

网关地址

网关可将消息路由到不在当前网络中的设备。

如果没有网关，则网关地址为 0.0.0.0。

必须在 Ethernet_1 接口上定义网关地址。发往未知网络的通讯流通过这个接口来发送。

安全参数

下表介绍了不同的安全参数：

安全参数	描述	缺省设置
发现协议	此参数禁用 Discovery 协议。停用后，Discovery 请求会被忽略。	活动
FTP 服务器	此参数禁用控制器的 FTP 服务器。停用后，FTP 请求会被忽略。	不活动
Machine Expert 协议	此参数禁用以太网接口上的 Machine Expert 协议。停用后，来自每个设备的每个 Machine Expert 请求会被拒绝，包括那些来自 UDP 或 TCP 连接的请求。因此，在以太网上将不会与安装 EcoStruxure Machine Expert 的 PC、希望与此控制器交换变量的 HMI 目标、OPC 服务器或 Controller Assistant 建立任何连接。	活动
Modbus 服务器	此参数禁用控制器的 Modbus 服务器。停用后，对控制器的每个 Modbus 请求都会被忽略。	不活动
IP 转发	此参数禁用控制器的 IP 转发服务。停用后，即不再能从控制网络（Web 页面、DTM 等等）访问设备网络上的设备。 注意： 此参数仅在 Ethernet_1 网络上可用。	不活动
SNMP 协议	此参数禁用控制器的 SNMP 服务器。停用后，SNMP 请求会被忽略。	不活动
Web 服务器 (HTTP)	此参数禁用控制器的 Web 服务器。停用后，对控制器 Web 服务器的 HTTP 请求会被忽略。	活动
WebVisualisation 协议	此参数禁用控制器的 Web 视图页。停用后，对逻辑控制器 WebVisualisation 协议的 HTTP 请求会被忽略。	不活动

从站设备标识

选择**激活 DHCP 服务器**时，可将添加到现场总线的设备配置为通过其名称或 MAC 地址识别，而不通过其 IP 地址识别。请参阅 DHCP 服务器 (参见第 162 页)。

注意： 此参数仅在 Ethernet_2 网络上可用。

Modbus TCP 服务器/客户端

简介

与 Modbus 串行链路不同，Modbus TCP 不以层次结构为基础，而是基于客户端/服务器模型。

Modicon M251 Logic Controller 既可以执行客户端服务，也可以执行服务器服务，因此，它既可以启动与其他控制器和 I/O 设备的通讯，也能响应来自其他控制器、SCADA、HMI 以及其他设备的请求。Modbus 服务器功能缺省处于未激活状态。

无需任何配置，控制器的嵌入式以太网端口即可支持 Modbus 服务器。

Modbus 客户端/服务器包含在固件中，不需用户进行任何编程操作。通过此功能，可以在 RUNNING、STOPPED 和 EMPTY 状态下对其进行访问。

Modbus TCP 客户端

Modbus TCP 客户端无需任何配置，即可支持 PLCCommunication 库中的以下功能块：

- ADDM
- READ_VAR
- SEND_RECV_MSG
- SINGLE_WRITE
- WRITE_READ_VAR
- WRITE_VAR

有关详细信息，请参阅功能块描述 (参见 *EcoStruxure Machine Expert, Modbus 和 ASCII 读/写功能, PLCCommunication 库指南*)。

Modbus TCP 服务器

Modbus 服务器支持以下 Modbus 请求：

功能代码 十进制 (十六进制)	子功能 十进制 (十六进制)	功能
1 (1)	–	读取数字量输出 (%Q)
2 (2)	–	读取数字量输入 (%I)
3 (3)	–	读取保持寄存器 (%MW)
6 (6)	–	写入单个寄存器 (%MW)
8 (8)	–	诊断
15 (F)	–	写入多个数字量输出 (%Q)
16 (10)	–	写入多个寄存器 (%MW)
23 (17)	–	读取/写入多个寄存器 (%MW)
43 (2B)	14 (E)	读取设备标识

注意： 嵌入式 Modbus 服务器仅确保单字 (2 字节) 的时间一致性。如果应用程序需要多于 1 个字的时间一致性，须添加和配置 (参见第 139 页) 添加和配置一个 **Modbus TCP 从站设备**，使得 %IW 和 %QW 缓冲区内容在相关 IEC 任务 (默认为 MAST) 中保持时间一致性。

Web 服务器

简介

作为标准设备，控制器为嵌入式 Web 服务器提供预定义的内置网站。通过这些网页不仅可以安装和控制模块，还可以诊断和监控应用程序。使用 Web 浏览器即可浏览这些页面。无需进行任何配置或编程。

使用下列 Web 浏览器可以访问 Web 服务器：

- Google Chrome (30.0 或更高版本)
- Mozilla Firefox (1.5 或更高版本)

Web 服务器的 TCP 连接 (参见第 92 页)限制为至多 10 个。

注意：可通过取消选中“以太网配置”选项卡 (参见第 95 页)中的 **Web 服务器处于活动状态**参数禁用 Web 服务器。

Web 服务器是用于读写数据的工具，它控制着控制器的状态，对应用程序中的所有数据具有完全访问权限。但是，如果担心这些功能会带来安全问题，至少必须为 Web 服务器指定一个安全密码，或者禁用 Web 服务器以防未经授权访问应用程序。一旦启用 Web 服务器，也就启用了这些功能。

通过 Web 服务器，可以远程监视控制器及其应用程序，执行各种维护活动，包括修改数据和配置参数，以及更改控制器的状态。执行远程控制前，请务必小心处理，以确保机器和过程的直接物理环境所处的状态不会给人员或财产带来安全风险。

警告

意外的设备操作

- 为 Web 服务器定义一个安全密码，并且不允许未经授权人员或其他不符合资格的人员使用此功能。
- 确保在从远程位置操作控制器时，本地有胜任且符合资格的观察者在场。
- 试图调整数据、停止正在运行的应用程序或远程启动控制器之前，必须对它正在控制的应用程序和机器/进程完全了解。
- 采取必要的预防措施，以确保您是按清晰的识别文档在控制器应用程序内和远程连接上操作目标设备。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

注意：Web 服务器只能由经授权而且符合资格的人员使用。合格人员是指这样的人员：他们掌握了与机器的构造和运行以及应用程序及其安装控制的流程相关的知识和技能，并且接受过用于识别并避免可能发生的危险的安全培训。对于使用此功能所引发的任何后果，Schneider Electric 概不负责。

Web 服务器访问

当用户权限已在控制器中启用时，对 Web 服务器的访问，受该用户权限的控制。有关详细信息，请参阅**用户和组**选项卡描述 (参见第 68 页)。

如要访问 Web 服务器，必须先使用 EcoStruxure Machine Expert 或 Controller Assistant 连接到控制器，并修改缺省用户密码。

警告

未经授权的数据访问

- 使用用户权限安全访问 FTP/Web 服务器
- 如果您禁用了用户权限，则禁用 FTP/Web 服务器以防止您的应用程序数据受到任何意外或未经授权的访问。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

要更改密码，请转到设备编辑器的**用户和组**选项卡。有关详细信息，请参阅 EcoStruxure Machine Expert - 编程指南 (参见 *SoMachine, 编程指南*)。

注意： 如果要访问已启用户访问权限并且您没有其密码的控制器，唯一的方法就是执行更新固件操作。要清除用户权限，只能通过使用 SD 卡或 U 盘 (具体取决于对特定控制器的支持) 更新控制器固件来完成。此外，您可以通过运行脚本清除控制器中的用户权限 (有关更多信息，请参阅 EcoStruxure Machine Expert - 编程指南 (参见 *SoMachine, 编程指南*))。这个方法可以有效地从控制器存储器中删除现有应用程序，但是也恢复了访问该控制器的能力。

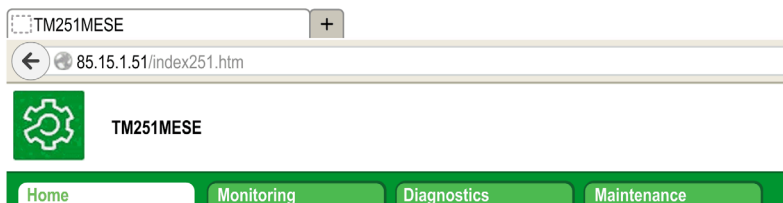
访问主页

要访问网站主页，请在导航器中键入控制器的 IP 地址。

下图显示了 Web 服务器站点的登录页面：



下图显示了登录后的 Web 服务器站点主页：



注意： Schneider Electric 在控制系统的开发和实施过程中严格遵循行业最佳实践。这其中包括一种“深度防御”方法，旨在保护工业控制系统的安全。此方法将控制器置于一个或多个防火墙之后，将访问范围限制为仅经过授权的人员和协议。

警告

未经授权访问及其导致的未经授权的机器操作

- 评估环境或机器是否已连接到关键基础结构，如果已连接，请在将自动化系统连接到任何网络之前，基于深度防护采取适当的预防措施。
- 将连接到网络的设备数限制为所需的最小数量。
- 将工业网络与公司内部的其他网络隔离。
- 使用防火墙、VPN 或其他经证实的安全措施，防止意外访问任何网络。
- 监控系统内的活动。
- 防止未经授权方或未经身份验证的操作直接访问或直接链接主体设备。

- 准备恢复计划，包括系统和过程信息的备份。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

Monitoring: Data Parameters

监视 Web 服务器变量

要监视 Web 服务器变量，您必须将一个 **Web Data Configuration** 对象添加到您的项目中。在此对象中，您可以选择想要监视的所有变量。

下表介绍了如何添加 **Web Data Configuration** 对象：

步骤	操作
1	右键单击 应用程序树 选项卡中的 应用程序 节点。
2	单击 Add Object → Web Data Configuration... 。 结果： 将会显示 Add Web Data Configuration 窗口。
3	单击 Add 。 结果： 创建 Web Data Configuration 对象并打开 Web Data Configuration 编辑器。 注意： 由于 Web Data Configuration 对象对于一个控制器来说是唯一的，因此它的名称不能更改。

Web Data Configuration Editor

单击 **Refresh** 按钮可以选择变量，此操作将显示应用程序中定义的所有变量。



在 Web 服务器中选择要监视的变量：

The screenshot shows a web browser window titled "WebDataConfiguration [MyController: PLC Logic: 应用程序]". The interface includes a "刷新" (Refresh) button and a table with columns for "符号" (Symbol), "类型" (Type), and "注释" (Comment). The table lists various variables under the "loConfig_Globals_Mapping" category, including digital inputs (ixDI), digital outputs (qxDQ), and a counter (GVL). Checkmarks in the "符号" column indicate selected variables.

符号	类型	注释
<input checked="" type="checkbox"/> ixDI_I0 (%IX0.0)	Bool	DI: 快速输入, 漏极/源极
<input type="checkbox"/> ixDI_I1 (%IX0.1)	Bool	DI: 快速输入, 漏极/源极
<input type="checkbox"/> ixDI_I2 (%IX0.2)	Bool	DI: 快速输入, 漏极/源极
<input type="checkbox"/> ixDI_I3 (%IX0.3)	Bool	DI: 快速输入, 漏极/源极
<input type="checkbox"/> ixDI_I4 (%IX0.4)	Bool	DI: 快速输入, 漏极/源极
<input type="checkbox"/> ixDI_I5 (%IX0.5)	Bool	DI: 快速输入, 漏极/源极
<input checked="" type="checkbox"/> ixDI_I6 (%IX0.6)	Bool	DI: 快速输入, 漏极/源极
<input type="checkbox"/> ixDI_I7 (%IX0.7)	Bool	DI: 快速输入, 漏极/源极
<input type="checkbox"/> ixDI_I8 (%IX1.0)	Bool	DI: 常规输入, 漏极/源极
<input type="checkbox"/> ixDI_I9 (%IX1.1)	Bool	DI: 常规输入, 漏极/源极
<input type="checkbox"/> ixDI_I10 (%IX1.2)	Bool	DI: 常规输入, 漏极/源极
<input type="checkbox"/> ixDI_I11 (%IX1.3)	Bool	DI: 常规输入, 漏极/源极
<input type="checkbox"/> ixDI_I12 (%IX1.4)	Bool	DI: 常规输入, 漏极/源极
<input type="checkbox"/> ixDI_I13 (%IX1.5)	Bool	DI: 常规输入, 漏极/源极
<input type="checkbox"/> ixDI_I0_1 (%IX2.0)	Bool	DI: 检测到短路 (如果为 True)
<input type="checkbox"/> qxDQ_Q0 (%QX0.0)	Bool	DQ: 快速输出, 推/拉
<input type="checkbox"/> qxDQ_Q1 (%QX0.1)	Bool	DQ: 快速输出, 推/拉
<input type="checkbox"/> qxDQ_Q2 (%QX0.2)	Bool	DQ: 快速输出, 推/拉
<input checked="" type="checkbox"/> qxDQ_Q3 (%QX0.3)	Bool	DQ: 快速输出, 推/拉
<input type="checkbox"/> qxDQ_Q4 (%QX0.4)	Bool	DQ: 常规输出
<input type="checkbox"/> qxDQ_Q5 (%QX0.5)	Bool	DQ: 常规输出
<input type="checkbox"/> qxDQ_Q6 (%QX0.6)	Bool	DQ: 常规输出
<input type="checkbox"/> qxDQ_Q7 (%QX0.7)	Bool	DQ: 常规输出
<input type="checkbox"/> qxDQ_Q8 (%QX1.0)	Bool	DQ: 常规输出
<input checked="" type="checkbox"/> qxDQ_Q9 (%QX1.1)	Bool	DQ: 常规输出
<input type="checkbox"/> qxDQ_Q0_1 (%QX2.0)	Bool	DQ: 重置命令 (在上升沿)
<input type="checkbox"/> qxModule_2_Q0 (%QX4.0)	Bool	Module_2:
<input type="checkbox"/> qxModule_2_Q1 (%QX4.1)	Bool	Module_2:
<input type="checkbox"/> qxModule_2_Q2 (%QX4.2)	Bool	Module_2:
<input type="checkbox"/> qxModule_2_Q3 (%QX4.3)	Bool	Module_2:
<input type="checkbox"/> qxModule_2_Q4 (%QX4.4)	Bool	Module_2:
<input type="checkbox"/> qxModule_2_Q5 (%QX4.5)	Bool	Module_2:
<input type="checkbox"/> qxModule_2_Q6 (%QX4.6)	Bool	Module_2:
<input type="checkbox"/> qxModule_2_Q7 (%QX4.7)	Bool	Module_2:
<input type="checkbox"/> qxModule_2_Q8 (%QX5.0)	Bool	Module_2:
<input type="checkbox"/> qxModule_2_Q9 (%QX5.1)	Bool	Module_2:
<input type="checkbox"/> qxModule_2_Q10 (%QX5.2)	Bool	Module_2:
<input type="checkbox"/> qxModule_2_Q11 (%QX5.3)	Bool	Module_2:
<input type="checkbox"/> qxModule_2_Q12 (%QX5.4)	Bool	Module_2:
<input type="checkbox"/> qxModule_2_Q13 (%QX5.5)	Bool	Module_2:
<input type="checkbox"/> qxModule_2_Q14 (%QX5.6)	Bool	Module_2:
<input type="checkbox"/> qxModule_2_Q15 (%QX5.7)	Bool	Module_2:
<input checked="" type="checkbox"/> GVL	Int	
<input checked="" type="checkbox"/> 计数	Int	

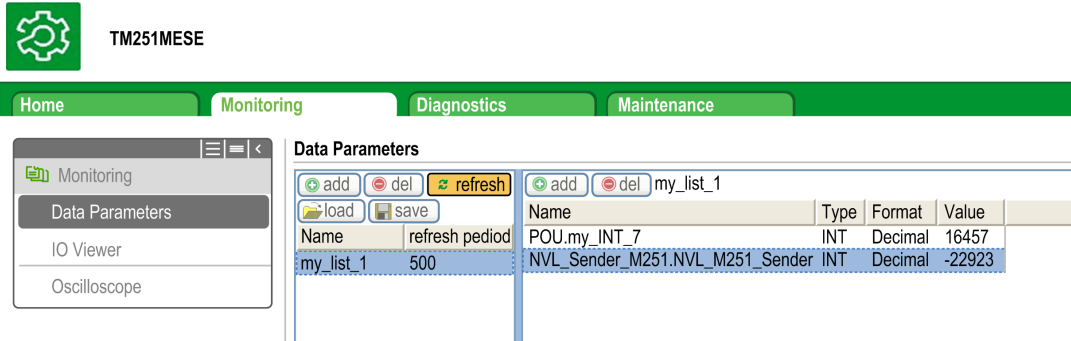
注意： 变量选择只能在离线模式下完成。

Monitoring : Data Parameters 子菜单

Data Parameters子页面可让您创建和监视变量的一些列表。您可以创建变量的多个列表（最多 10 个列表），每个列表包含控制器应用程序的多个变量（每个列表最多 20 个变量）。

每个列表有一个名称和一个刷新周期。这些列表保存在控制器的闪存中，以便创建的列表可以从访问此控制器的任何 Web 客户端应用程序进行访问（加载、修改或保存）。

Data Parameters子菜单可让您显示和修改变量值：



元素	描述
Add	添加列表描述或变量
Del	删除列表描述或变量
Refresh period	列表描述中包含的变量的刷新周期（毫秒）
Refresh	启用 I/O 刷新： <ul style="list-style-type: none"> ● 灰色按钮：刷新已禁用 ● 橙色按钮：刷新已启用
Load	将已保存的列表从控制器内部闪存加载到 Web 服务器页面
Save	在控制器中保存选择的列表描述（ <i>/usr/web</i> 目录）

注意： IEC 对象（%IX、%QX）不可直接访问。要访问 IEC 对象，您必须先将它们的内容分组到已定位的寄存器中（请参阅重新定位表（参见第 31 页））。

注意： 位存储器变量（%MX）不可选择。

Monitoring : IO Viewer 子菜单

IO Viewer 子菜单会显示当前 I/O 值，您也可以通过该菜单修改当前 I/O 值：

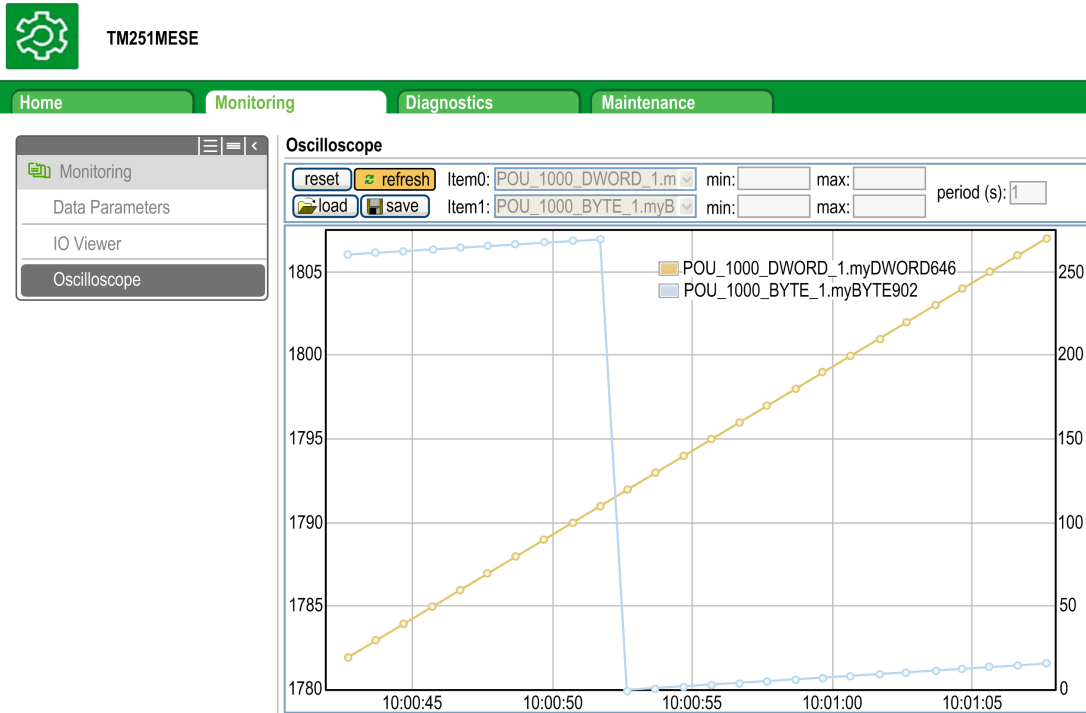
IO Viewer

Mapping	Address	Type	Format	Value
ixModule_2_I12	%IX3.4	BOOL	Boolean	true
ixModule_2_I13	%IX3.5	BOOL	Boolean	false
ixModule_2_I14	%IX3.6	BOOL	Boolean	true
ixModule_2_I15	%IX3.7	BOOL	Boolean	true
qxModule_3_Q0	%QX1.0	BOOL	Boolean	true
qxModule_3_Q1	%QX1.1	BOOL	Boolean	true
qxModule_3_Q2	%QX1.2	BOOL	Boolean	true
qxModule_3_Q3	%QX1.3	BOOL	Boolean	false
qxModule_3_Q4	%QX1.4	BOOL	Boolean	true
qxModule_3_Q5	%QX1.5	BOOL	Boolean	false
qxModule_3_Q6	%QX1.6	BOOL	Boolean	true
qxModule_3_Q7	%QX1.7	BOOL	Boolean	true
ixModule_4_I0	%IX4.0	BOOL	Boolean	false
ixModule_4_I1	%IX4.1	BOOL	Boolean	false
ixModule_4_I2	%IX4.2	BOOL	Boolean	false
ixModule_4_I3	%IX4.3	BOOL	Boolean	false
ixModule_4_I4	%IX4.4	BOOL	Boolean	false
ixModule_4_I5	%IX4.5	BOOL	Boolean	false
ixModule_4_I6	%IX4.6	BOOL	Boolean	false
ixModule_4_I7	%IX4.7	BOOL	Boolean	false

元素	描述
Refresh	启用 I/O 刷新： <ul style="list-style-type: none"> ● 灰色按钮：刷新已禁用 ● 橙色按钮：刷新已启用
1000 ms	I/O 刷新周期 (毫秒)
<<	转到上一个 I/O 列表页面
>>	转到下一个 I/O 列表页面

Monitoring:Oscilloscope 子菜单


Oscilloscope 子菜单可以记录器时间图表的形式显示最多 2 个变量：



元素	描述
Reset	擦除记忆
Refresh	开始/停止刷新
Load	加载 Item0 和 Item1 的参数配置
Save	在控制器中保存 Item0 和 Item1 的参数配置
Item0	要显示的变量
Item1	要显示的变量
Min	变量轴的最小值
Max	变量轴的最大值
Period(ms)	页面刷新周期 (毫秒)

Diagnostics : Ethernet 子菜单

下图显示远程 Ping 服务 :



TM251MESE

Home
Monitoring
Diagnostics
Maintenance
Log Out

Diagnostics
☰

- Controller
- TM3 Expansion
- Ethernet
- Serial
- Scanner Status
- EtherNet/IP Status

Ethernet

Remote Ping Service

Enter IP address to ping from Controller:

Statistics

Ethernet_1	Ethernet_2
MAC address 0.80.F4.0C.CC.36	MAC address 00.80.F4.0C.CC.37
IP address 85.72.59.8	IP address 192.168.12.8
Subnet mask 255.0.0.0	Subnet mask 255.255.255.0
Gateway address 0.0.0.0	Gateway address 0.0.0.0
Status Link up (1)	Status Link up (1)

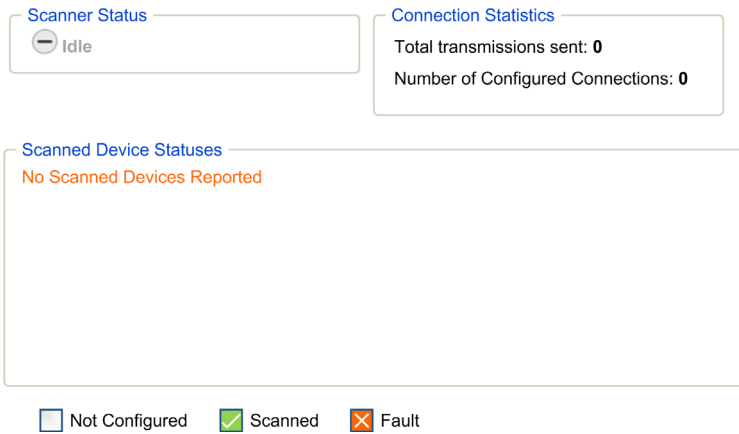
Ethernet statistics	Modbus statistics
Opened Top connections 6	Messages transmitted OK 11112
Frames transmitted OK 2643894	Messages received OK 11112
Frames received OK 10080790	Error messages 0
Buffers transmitted NOK 0	IpMaster connection status Not connected (1)
Buffers received NOK 0	IpMaster timeout event counter 0

Ethernet IP statistics
IO Messages transmitted 0
IO Messages received 0

Diagnostics : Scanner Status 子菜单

Scanner Status 子菜单显示 Modbus TCP I/O 扫描器 (IDLE, STOPPED, OPERATIONAL) 和至多 64 个 Modbus 从站设备的健康位：

Modbus TCP I/O Scanner



Scanner Status: Idle

Connection Statistics: Total transmissions sent: 0, Number of Configured Connections: 0

Scanned Device Statuses: No Scanned Devices Reported

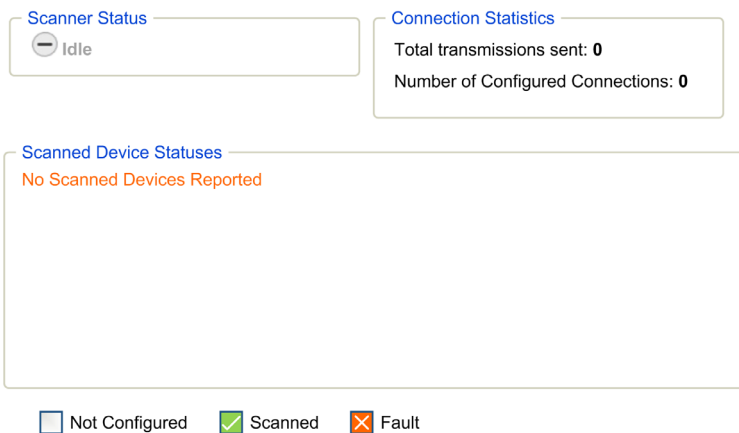
Legend: Not Configured, Scanned, Fault

有关更多信息，请参阅 EcoStruxure Machine Expert Modbus TCP 用户指南。

Diagnostics : EtherNet/IP Status 子菜单

EtherNet/IP Status 子菜单显示 EtherNet/IP 扫描器 (IDLE, STOPPED, OPERATIONAL) 和至多 16 EtherNet/IP 个目标设备的健康位：

EIP I/O Scanner



Scanner Status: Idle

Connection Statistics: Total transmissions sent: 0, Number of Configured Connections: 0

Scanned Device Statuses: No Scanned Devices Reported

Legend: Not Configured, Scanned, Fault

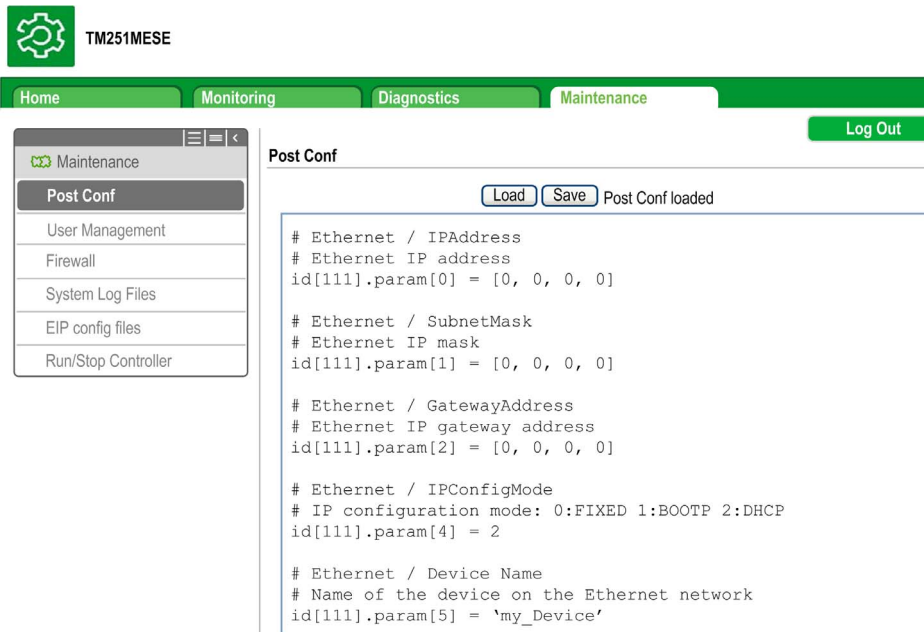
有关更多信息，请参阅 EcoStruxure Machine Expert 以太网/IP 用户指南。

Maintenance 页面

通过“Maintenance”页面可以访问控制器数据，以用于维护功能。

Maintenance : 后配置子菜单

通过Post Conf子菜单可以更新控制器上保存的后配置文件 (参见第 201 页) :



The screenshot shows the TM251MESE web interface. At the top, there is a navigation bar with tabs for Home, Monitoring, Diagnostics, and Maintenance. A 'Log Out' button is located on the right. Below the navigation bar, a sidebar menu is visible with the following items: Maintenance (selected), Post Conf (selected), User Management, Firewall, System Log Files, EIP config files, and Run/Stop Controller. The main content area is titled 'Post Conf' and contains a text area with configuration parameters. Above the text area are 'Load' and 'Save' buttons, and a status message 'Post Conf loaded'.

```

# Ethernet / IPAddress
# Ethernet IP address
id[111].param[0] = [0, 0, 0, 0]

# Ethernet / SubnetMask
# Ethernet IP mask
id[111].param[1] = [0, 0, 0, 0]

# Ethernet / GatewayAddress
# Ethernet IP gateway address
id[111].param[2] = [0, 0, 0, 0]

# Ethernet / IPConfigMode
# IP configuration mode: 0:FIXED 1:BOOTP 2:DHCP
id[111].param[4] = 2

# Ethernet / Device Name
# Name of the device on the Ethernet network
id[111].param[5] = 'my_Device'

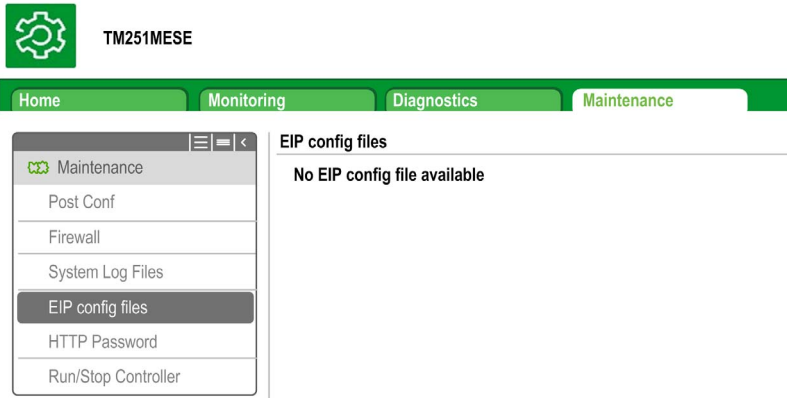
```

步骤	操作
1	单击Load。
2	修改参数 (参见第 204 页)。
3	单击Save。 注意： 下一次后配置文件读取 (参见第 202 页)时将考虑这些新参数。

Maintenance : EIP Config Files 子菜单

只有在控制器上配置了以太网 IP 服务时才会出现文件树。

/usr 的索引：



文件	描述
My Machine Controller.gz	GZIP 文件
My Machine Controller.ico	图标文件
My Machine Controller.eds	电子数据表文件

Monitoring : User Management 子菜单

User Management 子菜单显示的屏幕让您能够访问四个不同的操作，在使用安全协议 (HTTPS) 时，这些操作全都是受限操作。

- **Change password (of current user) :**

让您能够更改密码。

Change password (of current user)

Current password

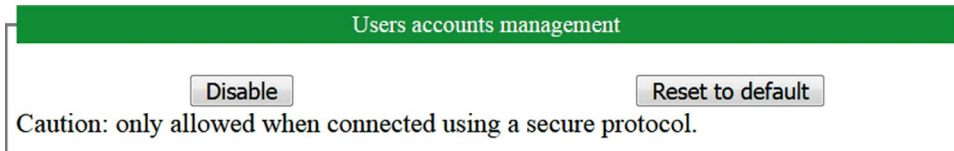
New password

Confirm new password

Caution: only allowed when connected using a secure protocol.

- **User accounts management :**

让您能够管理用户帐户管理、删除所有密码、以及将控制器上的所有用户账户恢复至缺省设置。



单击 **Disable**，删除控制器上的所有密码。

在所显示的窗口上单击 **OK** 以进行确认。结果：

- 用户在连接到控制器时，不再需要设置和输入密码。
- FTP、HTTP 和 OPC UA 服务器连接接受匿名用户连接。
- 克隆控制器时，不再需要使用 FB_ControlClone function block 来授权。

注意：只有在当前用户拥有管理权限的情况下，**Disable**按钮才处于活动状态。

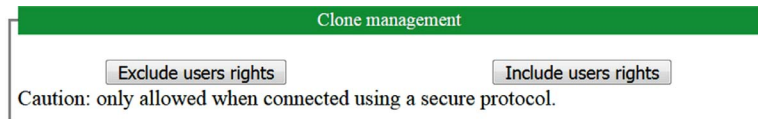
单击 **Reset to default**，将控制器上的所有用户账户恢复至缺省设置状态。

在所显示的窗口上单击 **OK** 以进行确认。

注意：在设置新密码之前，无法连接到 FTP、HTTP 和 OPC UA 服务器。

- **Clone management :**

让你能够控制在克隆控制器时是否将用户权限复制并应用到目标控制器。



单击 **Exclude users rights**，在克隆控制器时，就不会将用户权限复制到目标控制器。

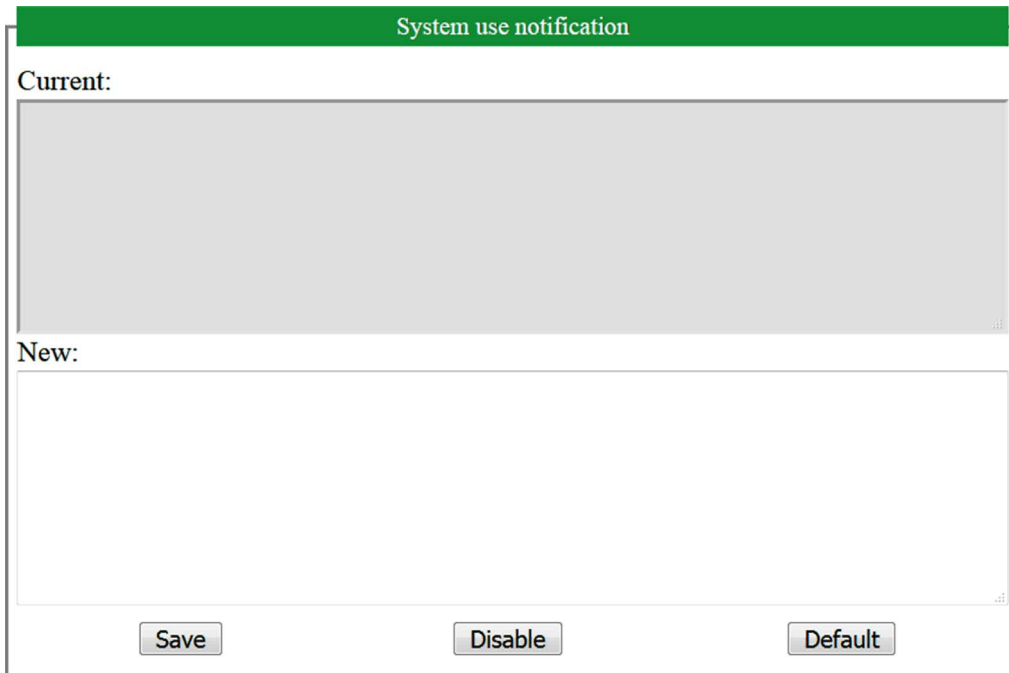
注意：缺省不包括用户权限。

单击 **Include users rights**，在克隆控制器时，就会将用户权限复制到目标控制器。这时会有弹窗提示您确认复制用户权限。单击 **OK** 以继续。

注意：只有在当前用户已使用安全协议连接到控制器的情况下，**Exclude users rights** 和 **Include users rights** 按钮才处于活动状态。

- **System use notification :**

让您能够自定义登录时显示的消息。



The image shows a configuration window titled "System use notification" with a green header. It contains two text input fields: "Current:" and "New:". The "Current:" field is currently empty and has a grey background. The "New:" field is also empty. At the bottom of the window, there are three buttons: "Save", "Disable", and "Default".

FTP 服务器

简介

安装在连接到控制器（通过以太网端口）但未安装 EcoStruxure Machine Expert 的计算机上的任何 FTP 客户端，均可用来在控制器的数据存储区域传输和接收文件。

注意： Schneider Electric 在控制系统的开发和实施过程中严格遵循行业最佳实践。这其中包括一种“深度防御”方法，旨在保护工业控制系统的安全。此方法将控制器置于一个或多个防火墙之后，将访问范围限制为仅经过授权的人员和协议。

警告

未经授权访问及其导致的未经授权的机器操作

- 评估环境或机器是否已连接到关键基础结构，如果已连接，请在将自动化系统连接到任何网络之前，基于深度防护采取适当的预防措施。
 - 将连接到网络的设备数限制为所需的最小数量。
 - 将工业网络与公司内部的其他网络隔离。
 - 使用防火墙、VPN 或其他经证实的安全措施，防止意外访问任何网络。
 - 监控系统内的活动。
 - 防止未经授权方或未经身份验证的操作直接访问或直接链接主体设备。
- 准备恢复计划，包括系统和过程信息的备份。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

注意： 在当前登录的目标设备的在线用户管理中使用安全相关命令（参见 *EcoStruxure Machine Expert*, 菜单命令, 联机帮助），这些命令提供了用于添加、编辑和删除用户的方法。

FTP 服务器缺省为禁用状态。

文件访问

请参阅文件结构（参见第 27 页）。

FTP 客户端

简介

FtpRemoteFileHandling 库针对远程文件处理提供以下 FTP 客户端功能：

- 读取文件
- 写入文件
- 删除文件
- 列出远程目录的内容
- 添加目录
- 删除目录

注意： Schneider Electric 在控制系统的开发和实施过程中严格遵循行业最佳实践。这其中包括一种“深度防御”方法，旨在保护工业控制系统的安全。此方法将控制器置于一个或多个防火墙之后，将访问范围限制为仅经过授权的人员和协议。

警告

未经授权访问及其导致的未经授权的机器操作

- 评估环境或机器是否已连接到关键基础结构，如果已连接，请在将自动化系统连接到任何网络之前，基于深度防护采取适当的预防措施。
- 将连接到网络的设备数限制为所需的最小数量。
- 将工业网络与公司内部的其他网络隔离。
- 使用防火墙、VPN 或其他经证实的安全措施，防止意外访问任何网络。
- 监控系统内的活动。
- 防止未经授权方或未经身份验证的操作直接访问或直接链接主体设备。

- 准备恢复计划，包括系统和过程信息的备份。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

有关详细信息，请参阅 FtpRemoteFileHandling 库指南。

SNMP

简介

Simple Network Management Protocol (SNMP) 用于提供管理网络所需的数据和服务。

数据存储在管理信息库 (MIB) 中。SNMP 协议用于读取或写入 MIB 数据。执行以太网 SNMP 服务是最基本要求，因为它只处理必要的对象。

SNMP 服务器

下表列出了支持的标准 MIB-2 服务器对象：

对象	描述	访问	值
sysDescr	设备的文本描述	读取	SCHNEIDER M241-51 Fast Ethernet TCP/IP
sysName	节点管理名称	读/写	控制器参考号

这些字符串的大小限制为 50 个字符。

写入的值通过 SNMP 客户端工具软件保存到控制器中。相应的 Schneider Electric 软件为 ConneXview。ConneXview 不随附于控制器或总线耦合器。有关详细信息，请参阅 www.schneider-electric.com。

SNMP 客户端

M251 Logic Controller 支持 SNMP 客户端库，以允许您查询 SNMP 服务器。有关详细信息，请参阅 *SNMP 库指南*。

控制器用作 EtherNet/IP 上的目标设备

简介

本节介绍用作 EtherNet/IP 目标设备的 M251 Logic Controller 的设置。

有关 EtherNet/IP 的详细信息，请访问 www.odva.org 网站。

EtherNet/IP 目标配置

若要将 M251 Logic Controller 配置为 EtherNet/IP 目标设备，您必须：

步骤	操作
1	在应用目录中选择 EthernetIP 。
2	将其拖放到一个高亮显示节点的 设备树 中。 有关将设备添加到项目的更多信息，请参阅： <ul style="list-style-type: none"> • 使用拖放方法 • 使用上下文菜单或加号按钮

EtherNet/IP 参数配置

要配置 EtherNet/IP 参数，请双击设备树中的 **Ethernet_1 (以太网网络)** → **EthernetIP**。

显示以下对话框：



EtherNet/IP 配置参数被定义为：

- **实例：**
引用输入或输出区的编号。
- **大小：**
输入或输出区通道的数量：
每个通道的内存大小为 2 个字节，用于存储 %IWx 或 %QWx 对象的值，其中 x 是通道号。
例如，如果输出区的大小为 20，这表示有 20 个输入通道 (IW0...IW19) 用于寻址 %IWy...%IW(y+20-1)，其中 y 是该输出区的第一个可用通道。

元素		允许的控制范围	EcoStruxure Machine Expert 缺省值
输出区	实例	150...189	150
	大小	2...120	20
输入区	实例	100...149	100
	大小	2...120	20

EDS 文件生成

您可以生成 EDS 文件来配置 EtherNet/IP 循环数据交换。

要生成 EDS 文件：

步骤	操作
1	在设备树中，右键单击 EthernetIP 节点并从上下文菜单中选择 导出为 EDS 。
2	根据需要修改缺省文件名和位置。
3	单击 保存 。

注意： EDS 文件中定义的**主修订号**和**次修订号**对象用于确保 EDS 文件的唯一性。这些对象的值不反映控制器的实际修订情况。

M251 Logic Controller 的通用 EDS 文件也可从 Schneider 网站获得。您必须编辑此文件并定义所需的组件实例和大小，使其适合您的应用程序。

EthernetIP 从站 I/O 映射选项卡

可以在 **EthernetIP 从站 I/O 映射** 选项卡中定义和命名变量。此选项卡还提供其他信息，例如拓扑寻址。

EthernetIP		EthernetIP Slave I/O Mapping		信息			
通道							
变量	映射	通道	地址	类型	缺省值	单位	描述
输入							输入
		IW0	%IW9	WORD			
		位 0	%IX18.0	BOOL	FALSE		
		位 1	%IX18.1	BOOL	FALSE		
		位 2	%IX18.2	BOOL	FALSE		
		位 3	%IX18.3	BOOL	FALSE		
		位 4	%IX18.4	BOOL	FALSE		
		位 5	%IX18.5	BOOL	FALSE		
		位 6	%IX18.6	BOOL	FALSE		
		位 7	%IX18.7	BOOL	FALSE		
		位 8	%IX19.0	BOOL	FALSE		
		位 9	%IX19.1	BOOL	FALSE		
		位 10	%IX19.2	BOOL	FALSE		
		位 11	%IX19.3	BOOL	FALSE		
		位 12	%IX19.4	BOOL	FALSE		
		位 13	%IX19.5	BOOL	FALSE		
		位 14	%IX19.6	BOOL	FALSE		
		位 15	%IX19.7	BOOL	FALSE		
		IW1	%IW10	WORD			
输出							输出
		QW0	%QW3	WORD			
		QW1	%QW4	WORD			
		QW2	%QW5	WORD			
		QW3	%QW6	WORD			
		QW4	%QW7	WORD			

下表描述了 EthernetIP 从站 I/O 映射配置：

通道		类型	缺省值	描述
输入	IW0	WORD	-	控制器输出的命令字 (%QW)
	IWxxx			
输出	QW0	WORD	-	控制器输入的状态 (%IW)
	QWxxx			

字数取决于 EtherNet/IP 目标配置 (参见第 118 页) 中配置的大小参数。

输出表示来自起点控制器的 OUTPUT (= 控制器的 %IW)。

输入表示来自起点控制器的 INPUT (= 控制器的 %QW)。

EtherNet/IP 上的连接

若要访问目标设备，起点会打开连接，这个连接可包含若干发送请求的会话。

一个显式连接使用一个会话 (会话是一个 TCP 或 UDP 连接)。

一个 I/O 连接使用 2 个会话。

下表显示了 EtherNet/IP 连接限制：

特性	最大值
显式连接	8 (3 类)
I/O 连接数	1 (1 类)
连接	8
会话数	16
同时请求数	32

注意： M251 Logic Controller 仅支持循环连接。如果起点利用状态变化作为触发信号来打开连接，则数据包将按 RPI 速率发送。

配置文件

控制器支持以下对象：

对象类	类 ID(十六进制)	类别	实例数	对接口行为的影响
标识对象 (参见第 122 页)	01	1	1	支持复位服务
消息路由器对象 (参见第 125 页)	02	1	1	显式消息连接
组件对象 (参见第 126 页)	04	2	2	定义 I/O 数据格式
连接管理器对象 (参见第 128 页)	06		1	-
TCP/IP 接口对象 (参见第 129 页)	F5	1	1	TCP/IP 配置
以太网链接对象 (参见第 131 页)	F6	1	1	计数器和状态信息
接口诊断对象 (参见第 132 页)	350	1	1	-
IOScanner 诊断对象 (参见第 134 页)	351	1	1	-
连接诊断对象 (参见第 135 页)	352	1	1	-
显式连接诊断对象 (参见第 137 页)	353	1	1	-
显式连接诊断列表对象 (参见第 138 页)	354	1	1	-

标识对象 (类 ID = 01 (十六进制))

下表描述了标识对象的类属性：

属性 ID (十六进制)	访问	名称	数据类型	值 (十六进制)	详细信息
1	Get	版本	UINT	01	标识对象的实现修订号
2	Get	最大实例数	UINT	01	最大实例数
3	Get	实例数	UINT	01	对象实例数
4	Get	可选实例属性列表	UINT、 UINT []	00	前 2 个字节包含可选实例属性数。随后的每个字节对表示其他可选实例属性数。
6	Get	最大类属性	UINT	07	最大类属性值
7	Get	最大实例属性	UINT	07	最大实例属性值

下表对类服务进行了描述：

服务代码 (十六进制)	名称	描述
01	获取全部属性	返回所有类属性的值
0E	获取单个属性	返回指定属性的值

下表对实例服务进行了描述：

服务代码 (十六进制)	名称	描述
01	获取全部属性	返回所有类属性的值
05	复位 ⁽¹⁾	初始化以太网/IP 组件 (控制器重新启动)
0E	获取单个属性	返回指定属性的值

(1) 复位服务描述：

当标识对象收到复位请求时，它将执行以下操作：

- 判断自己是否可以提供所请求的复位类型
- 对请求做出响应
- 尝试执行请求的复位类型

复位公共服务有一个特定参数：复位类型 (USINT)，它具有以下值：

值	复位类型
0	重启控制器 注意： 如果省略此参数，则该值将成为缺省值。
1	不支持
2	不支持
3...99	Reserved
100...199	供应商特定
200...255	Reserved

下表对实例属性进行了描述：

属性 ID (十六进制)	访问	名称	数据类型	值 (十六进制)	详细信息
1	Get	供应商 ID	UINT	F3	Schneider 自动化 ID
2	Get	设备类型	UINT	0E	控制器
3	Get	产品代码	UINT	1002	控制器产品代码
4	Get	版本	USINT、USINT 的结构	-	控制器的产品修订号 ⁽¹⁾ 。 相当于控制器版本的 2 个低字节
5	Get	状态	WORD	-	状态字 ⁽²⁾
6	Get	序列号	UDINT	-	控制器的序列号： XX + MAC 地址上的 3 LSB
7	Get	产品名	USINT、STRING 的结构	-	-

(1) WORD 中的映射：

- MSB：次修订号（第二个 USINT）
- LSB：主修订号（第一个 USINT）

示例：0205（十六进制）表示修订号 V5.2。

(2) 状态字（属性 5）：

位	名称	描述
0	已被拥有	未使用
1	Reserved	-
2	已配置	TRUE 表示设备应用程序已进行重新配置。
3	Reserved	-
4...7	扩展设备状态	<ul style="list-style-type: none"> ● 0：自我测试或未确定 ● 1：正在进行固件更新 ● 2：至少检测到一个无效 I/O 连接 ● 3：未建立任何 I/O 连接 ● 4：非易失性配置无效 ● 5：检测到不可恢复性错误 ● 6：至少有一个 I/O 连接处于 RUNNING 状态 ● 7：至少已建立一个 I/O 连接，所有连接都处于空闲模式 ● 8：保留 ● 9...15：未使用
8	轻微可恢复故障	TRUE 指示设备检测到在大多数情况下可以恢复的错误。 此类型事件不会引起设备状态的改变。
9	轻微不可恢复故障	TRUE 指示设备检测到在大多数情况下不可恢复的错误。 此类型事件不会引起设备状态的改变。
10	重大可恢复故障	TRUE 表示设备检测到错误，该错误需要设备报告例外并进入 HALT 状态。 此类型的事件会导致设备状态发生更改，但在大多数情况下可以恢复。
11	重大不可恢复故障	TRUE 表示设备检测到错误，该错误需要设备报告例外并进入 HALT 状态。 此类型的事件会导致设备状态发生更改，但在大多数情况下不可恢复。
12...15	Reserved	-

消息路由器对象 (类 ID = 02, 十六进制)

下表描述了消息路由器对象的类属性：

属性 ID (十六进制)	访问	名称	数据类型	值 (十六进制)	详细信息
1	Get	版本	UINT	01	消息路由器对象的实现修订号
2	Get	最大实例数	UINT	02	最大实例数
3	Get	实例数	UINT	01	对象实例数
4	Get	可选实例属性列表	UINT、UINT [] 的结构	02	前 2 个字节包含可选实例属性数。随后的每个字节对表示其他可选实例属性数 (从 100 到 119)。
5	Get	可选服务列表	UINT	0A	所有已实现可选服务属性数和列表 (0: 未实现任何可选服务)
6	Get	最大类属性	UINT	07	最大类属性值
7	Get	最大实例属性	UINT	02	最大实例属性值

下表对类服务进行了描述：

服务代码 (十六进制)	名称	描述
01	Get_Attribute_All	返回所有类属性的值
0E	Get_Attribute_Single	返回指定属性的值

下表对实例服务进行了描述：

服务代码 (十六进制)	名称	描述
01	Get_Attribute_All	返回所有类属性的值
0E	Get_Attribute_Single	返回指定属性的值

下表对实例属性进行了描述：

属性 ID (十六进制)	访问	名称	数据类型	值	描述
1	Get	已实现对象列表	UINT、UINT[] 的结构	-	已实现对象列表。前 2 个字节包含已实现对象数。随后的每两个字节都表示其他已实现类数。 此列表包含以下对象： <ul style="list-style-type: none"> ● 标识 ● 消息路由器 ● 组合 ● 连接管理器 ● 参数 ● 文件对象 ● Modbus ● 端口 ● TCP/IP ● 以太网链接
2	Get	可用数	UINT	512	支持的最大并发 CIP (1 类或 3 类) 连接数

组件对象 (类 ID = 04 (十六进制))

下表描述了组件对象的类属性：

属性 ID (十六进制)	访问	名称	数据类型	值 (十六进制)	详细信息
1	Get	版本	UINT	02	组件对象的实现修订号
2	Get	最大实例数	UINT	BE	最大实例数
3	Get	实例数	UINT	03	对象实例数
4	Get	可选实例属性列表	结构： UINT UINT []	01 04	前 2 个字节包含可选实例属性数。随后的每个字节对表示其他可选实例属性数。
5	Get	可选服务列表	UINT	不支持	所有已实现可选服务属性数和列表 (0 : 未实现任何可选服务)
6	Get	最大类属性	UINT	07	最大类属性值
7	Get	最大实例属性	UINT	04	最大实例属性值

下表对类服务进行了描述：

服务代码 (十六进制)	名称	描述
0E	获取单个属性	返回指定属性的值

下表对实例服务进行了描述：

服务代码 (十六进制)	名称	描述
0E	获取单个属性	返回指定属性的值
10	设置单个属性	修改指定属性的值

支持的实例

输出表示来自起点控制器的 OUTPUT (= 控制器的 %IW)。

输入表示来自起点控制器的 INPUT (= 控制器的 %QW)。

该控制器支持 2 个组件：

名称	实例	数据大小
控制器输出 (%IW)	可配置：必须介于 100 和 149 之间	2...40 个字
控制器输入 (%QW)	可配置：必须介于 150 和 189 之间	2...40 个字

注意： 组件对象将多个对象的属性绑定在一起，因此通过单个连接即可在各对象之间进行信息交换。组件对象是静态对象。

使用中的集合可通过访问网络配置工具 (RSNetWorx) 中的参数进行修改。控制器需要重启才能注册新的集合分配。

下表对实例属性进行了描述：

属性 ID (十六进制)	访问	名称	数据类型	值	描述
3	Get/Set	实例数据	字节数组	-	只有控制器输出可使用数据集服务
4	Get	实例数据大小	UINT	4...80	数据大小 (以字节为单位)

从 EtherNet/IP 扫描器访问

当 EtherNet/IP Scanner 需要与 M251 Logic Controller 交换集合时，它使用以下访问参数 (Connection path)：

- 4 类
- 实例 xx，其中 xx 指代实例值 (示例：2464 (十六进制) = 实例 100)。
- 属性 3

此外，必须在起点中定义配置集合。

例如：类 4、实例 3、属性 3，由此获得的 Connection Path 将是：

- 2004 (十六进制)
- 2403 (十六进制)
- 2c<xx> (十六进制)

连接管理器对象 (类 ID = 06 (十六进制))

下表描述了组件对象的类属性：

属性 ID (十六进制)	访问	名称	数据类型	值 (十六进制)	详细信息
1	Get	版本	UINT	01	连接管理器对象的实现修订号
2	Get	最大实例数	UINT	01	最大实例数
3	Get	实例数	UINT	01	对象实例数
4	Get	可选实例属性列表	结构： UINT UINT []	-	可选属性数和列表。第一个字包含要跟随的属性数，接下来的每个字包含其他属性代码。 跟随的可选属性包括： <ul style="list-style-type: none"> ● 传入 connection open 请求总数 ● 因 Forward Open 格式不符而遭到拒绝的请求数 ● 因资源不足而遭到拒绝的请求数 ● 因 Forward Open 发送的参数值而遭到拒绝的请求数 ● 接收的 Forward Close 请求数 ● 格式无效的 Forward Close 请求数 ● 无法与活动连接匹配的 Forward Close 请求数 ● 因另一端停止生成或网络断开连接而超时的连接数
6	Get	最大类属性	UINT	07	最大类属性值
7	Get	最大实例属性	UINT	08	最大实例属性值

下表对类服务进行了描述：

服务代码 (十六进制)	名称	描述
01	获取全部属性	返回所有类属性的值
0E	获取单个属性	返回指定属性的值

下表对实例服务进行了描述：

服务代码 (十六进制)	名称	描述
01	获取全部属性	返回所有实例属性的值
0E	获取单个属性	返回指定属性的值
4E	Forward Close	关闭现有连接
52	未连接发送	发送多跳未连接请求
54	Forward Open	打开新连接

下表对实例属性进行了描述：

属性 ID (十六进制)	访问	名称	数据类型	值	描述
1	Get	Open 请求	UINT	-	收到的 Forward Open 服务请求数
2	Get	Open 格式拒绝	UINT	-	因格式无效而遭到拒绝的 Forward Open 服务请求数
3	Get	Open 资源拒绝	字节数组	-	因缺乏资源而遭到拒绝的 Forward Open 服务请求数
4	Get	Open 其他拒绝	UINT	-	因格式无效或缺乏资源之外的原因而遭到拒绝的 Forward Open 服务请求数
5	Get	Close 请求	UINT	-	收到的 Forward Close 服务请求数
6	Get	关闭格式请求	UINT	-	因格式无效而遭到拒绝的 Forward Close 服务请求数
7	Get	Close 其他请求	UINT	-	因格式无效之外的原因而遭到拒绝的 Forward Close 服务请求数
8	Get	连接超时	UINT	-	由此连接管理器控制的连接中已发生的总连接超时数

TCP/IP 接口对象 (类 ID = F5 (十六进制))

此对象维护以太网 802.3 通讯接口的特定与链路的计数器和状态信息。

下表描述了 TCP/IP 接口对象的类属性：

属性 ID (十六进制)	访问	名称	数据类型	值	详细信息
1	Get	版本	UINT	4	TCP/IP 接口对象的实现修订号
2	Get	最大实例数	UINT	2	最大实例数
3	Get	实例数	UINT	2	对象实例数

下表对类服务进行了描述：

服务代码 (十六进制)	名称	描述
01	获取全部属性	返回所有类属性的值
0E	获取单个属性	返回指定属性的值

实例代码

仅支持实例 1。

下表对实例服务进行了描述：

服务代码 (十六进制)	名称	描述
01	获取全部属性	返回所有实例属性的值
0E	获取单个属性	返回指定实例属性的值

下表对实例属性进行了描述：

属性 ID (十六进制)	访问	名称	数据类型	值	描述
1	Get	状态	DWORD	位级别	<ul style="list-style-type: none"> ● 0：尚未配置接口配置属性。 ● 1：接口配置包含有效配置。 ● 2...15：保留。
2	Get	配置能力	DWORD	位级别	<ul style="list-style-type: none"> ● 0：BOOTP 客户端 ● 1：DNS 客户端 ● 2：DHCP 客户端 ● 5：在 EcoStruxure Machine Expert 中配置 所有其他位均保留，且设置为 0。
3	Get	配置	DWORD	位级别	<ul style="list-style-type: none"> ● 0：接口配置有效。 ● 1：使用 BOOTP 获取接口配置。 ● 2：使用 DHCP 获取接口配置。 ● 3：保留 ● 4：DNS 启用 所有其他位均保留，且设置为 0。
4	Get	物理链路	UINT	路径大小	元素路径中 16 位字的数量
			填充的 EPATH	路径	识别物理链接对象的逻辑段。该路径被限制到一个逻辑类段和一个逻辑实例段。最大大小为 12 字节。
5	Get	接口配置	UDINT	IP 地址	-
			UDINT	网络掩码	-
			UDINT	网关地址	-
			UDINT	主要名称	-
			UDINT	辅助名称	0：尚未配置任何辅助名称服务器地址。
		STRING	缺省域名	0：未配置任何域名	
6	Get	主机名	STRING	-	ASCII 字符。 0：未配置任何主机名

以太网链接对象 (类 ID = F6 (十六进制))

此对象提供配置 TCP/IP 网络接口设置的机制。

下表描述了以太网链接对象的类属性：

属性 ID (十六进制)	访问	名称	数据类型	值 (十六进制)	详细信息
1	Get	版本	UINT	4	以太网链接对象的实现修订号
2	Get	最大实例数	UINT	3	最大实例数
3	Get	实例数	UINT	3	对象实例数

下表对类服务进行了描述：

服务代码 (十六进制)	名称	描述
01	获取全部属性	返回所有类属性的值
0E	获取单个属性	返回指定属性的值

实例代码

仅支持实例 1。

下表对实例服务进行了描述：

服务代码 (十六进制)	名称	描述
01	获取全部属性	返回所有实例属性的值
0E	获取单个属性	返回指定实例属性的值

下表对实例属性进行了描述：

属性 ID (十六进制)	访问	名称	数据类型	值	描述
1	Get	接口速度	UDINT	-	速度 (Mbit/s, 10 或 100)
2	Get	接口标志	DWORD	位级别	<ul style="list-style-type: none"> ● 0：链接状态 ● 1：半双工/全双工 ● 2..4：协商状态 ● 5：手动设置 / 需要复位 ● 6：检测到本地硬件错误 所有其他位均保留，且设置为 0。
3	Get	物理地址	6 USINT 数组	-	此数组包含产品 MAC 地址。 格式：XX-XX-XX-XX-XX-XX

EtherNet/IP 接口诊断对象 (类 ID = 350 (十六进制))

下表描述了 EtherNet/IP 接口诊断对象的类属性：

属性 ID (十六进制)	访问	名称	数据类型	值 (十六进制)	详细信息
1	Get	版本	UINT	01	每次更新对象时，增加 1
2	Get	最大实例	UINT	01	对象的最大实例数

下表描述了 EtherNet/IP 接口诊断对象的实例属性：

属性 ID (十六进制)	访问	名称	数据类型	详细信息
1	Get	支持的协议	UINT	支持的协议 (0=不支持, 1=支持) : <ul style="list-style-type: none"> ● 位 0 : EtherNet/IP ● 位 1 : Modbus TCP ● 位 2 : Modbus 串行 ● 位 3...15 : 保留, 0
2	Get	连接对话	STRUCT ,	
		打开的最大 CIP IO 连接数	UINT	打开的最大 CIP I/O 连接数。
		当前 CIP IO 连接数	UINT	当前打开的 CIP I/O 连接数。
		打开的最大 CIP 显式连接数	UINT	打开的最大 CIP 显式连接数。
		当前 CIP 显式连接数	UINT	当前打开的 CIP 显式连接数
		CIP 连接打开错误	UINT	针对打开 CIP 连接的每个不成功尝试递增。
		CIP 连接超时错误	UINT	CIP 连接超时时递增。
		打开的最大 EIP TCP 连接数	UINT	打开的用于 EtherNet/IP 通讯的最大 TCP 连接数。
3	Get Clear	IO 消息对话	STRUCT ,	
		IO 生产计数器	UDINT	每次发送类 0/1 CIP 消息时递增。
		IO 消耗计数器	UDINT	每次接收类 0/1 CIP 消息时递增。
		IO 生产发送错误计数器	UINT	每次未发送类 0/1 消息时递增。
		IO 消费接收错误计数器	UINT	每次收到包含错误的消费时递增。
4	Get Clear	显式消息对话	STRUCT ,	
		类 3 消息发送计数器	UDINT	每次发送类 3 CIP 消息时递增。
		类 3 消息接收计数器	UDINT	每次接收类 3 CIP 消息时递增。
		UCMM 消息发送计数器	UDINT	每次发送 UCMM 消息时递增。
		UCMM 消息接收计数器	UDINT	每次接收 UCMM 消息时递增。

属性 ID (十六进制)	访问	名称	数据类型	详细信息
5	Get	Com 容量	STRUCT ,	
		Max CIP Connections	UINT	支持的最大 CIP 连接数。
		Max TCP Connections	UINT	支持的最大 TCP 连接数。
		Max Urgent priority rate	UINT	类 0/1 紧急优先级消息包每秒最大 CIP 传输数。
		Max Scheduled priority rate	UINT	类 0/1 预定优先级消息包每秒最大 CIP 传输数。
		Max High priority rate	UINT	类 0/1 高优先级消息包每秒最大 CIP 传输数。
		Max Low priority rate	UINT	类 0/1 低优先级消息包每秒最大 CIP 传输数。
		Max Explicit Messaging rate	UINT	类 2/3 或其他 EtherNet/IP 消息包每秒最大 CIP 传输数
6	Get	带宽对话	STRUCT ,	
		当前发送紧急优先级速度	UINT	类 0/1 紧急优先级消息包每秒发送 CIP 传输数。
		当前接收紧急优先级速度	UINT	类 0/1 紧急优先级消息包每秒接收 CIP 传输数。
		当前发送预定优先级速度	UINT	类 0/1 预定优先级消息包每秒发送 CIP 传输数。
		当前接收预定优先级速度	UINT	类 0/1 预定优先级消息包每秒接收 CIP 传输数。
		当前发送高优先级速度	UINT	类 0/1 高优先级消息包每秒发送 CIP 传输数。
		当前接收高优先级速度	UINT	类 0/1 高优先级消息包每秒接收 CIP 传输数。
		当前发送低优先级速度	UINT	类 0/1 低优先级消息包每秒发送 CIP 传输数。
		当前接收低优先级速度	UINT	类 0/1 低优先级消息包每秒接收 CIP 传输数。
		当前发送显式消息速度	UINT	类 2/3 或其他 EtherNet/IP 消息包每秒发送 CIP 传输数。
当前接收显式消息速度	UINT	类 2/3 或其他 EtherNet/IP 消息包每秒接收 CIP 传输数。		

属性 ID (十六进制)	访问	名称	数据类型	详细信息
7	Get	Modbus 对话	STRUCT ,	
		打开的最大 Modbus TCP 连接数	UINT	打开的用于 Modbus 通讯的最大 TCP 连接数。
		当前 Modbus TCP 连接数	UINT	当前打开的用于 Modbus 通讯的 TCP 连接数。
		Modbus TCP 消息发送计数器	UDINT	每次发送 Modbus TCP 消息时递增。
		Modbus TCP 消息接收计数器	UDINT	每次接收 Modbus TCP 消息时递增。

下表对类服务进行了描述：

服务代码 (十六进制)	名称	描述
01	Get_Attributes_All	返回所有类属性的值。
0E	Get_Attribute_Single	返回指定属性的值。
4C	Get_and_Clear	获取并清除指定属性。

IOScanner 诊断对象 (类 ID = 351 (十六进制))

下表描述了 IOScanner 诊断对象的类属性：

属性 ID (十六进制)	访问	名称	数据类型	值 (十六进制)	详细信息
1	Get	版本	UINT	1	每次更新对象时，增加 1。
2	Get	最大实例	UINT	1	对象的最大实例数。

下表描述了 IOScanner 诊断对象的实例属性：

属性 ID (十六进制)	访问	名称	数据类型	详细信息
1	Get	IO 状态表	STRUCT ,	
		大小	UINT	状态属性字节的大小。
		状态	ARRAY of UINT	I/O 状态。位 n，其中 n 为对象的实例 n，提供在 I/O 连接上交换的 I/O 状态： <ul style="list-style-type: none"> ● 0：I/O 连接的输入或输出状态错误，或者无设备。 ● 1：I/O 连接的输入或输出状态正确。

下表对类服务进行了描述：

服务代码 (十六进制)	名称	描述
01	Get_Attributes_All	返回所有类属性的值。

IO 连接诊断对象 (类 ID = 352 (十六进制))

下表描述了 IO 连接诊断对象的类属性：

属性 ID (十六进制)	访问	名称	数据类型	值 (十六进制)	详细信息
1	Get	版本	UINT	01	每次更新对象时，增加 1。
2	Get	最大实例	UINT	01	对象的最大实例数 0...n 其中，n 为 CIP I/O 连接的最大数量。 注意： O->T 和 T->O 路径都有一个 IO 连接诊断对象实例。

下表描述了 I/O 连接诊断对象的实例属性：

属性 ID (十六进制)	访问	名称	数据类型	详细信息
1	Get Clear	IO Com 对话	STRUCT ,	
		IO 生产计数器	UDINT	每次发送生产时递增。
		IO 消耗计数器	UDINT	每次接收消耗时递增。
		IO 生产发送错误计数器	UINT	每次因错误未发生生产时递增。
		IO 消费接收错误计数器	UINT	每次收到包含错误的消费时递增。
		CIP 连接超时错误	UINT	每次连接超时时递增。
		CIP 连接打开错误	UINT	针对打开连接的每个不成功尝试递增。
		CIP 连接状态	UINT	CIP IO 连接状态。
		CIP 最后一个错误的一般状态	UINT	在连接上检测到的最后一个错误的一般状态。
		CIP 最后一个错误的扩展状态	UINT	在连接上检测到的最后一个错误的扩展状态。
		输入 Com 状态	UINT	输入的通讯状态。
输出 Com 状态	UINT	输出的通讯状态。		

属性 ID (十六进制)	访问	名称	数据类型	详细信息
2	Get	连接对话	STRUCT of	
		生产连接 ID	UDINT	生产的连接 ID。
		消耗连接 ID	UDINT	消耗的连接 ID。
		生产 RPI	UDINT	生产的已请求包间隔 (RPI), 单位 μs 。
		生产 API	UDINT	生产的实际包间隔 (API)。
		消耗 RPI	UDINT	消耗的 RPI。
		消耗 API	UDINT	消耗的 API。
		生产连接参数	UDINT	生产的连接参数。
		消耗连接参数	UDINT	消耗的连接参数。
		本地 IP	UDINT	I/O 通讯的本地 IP 地址。
		本地 UDP 端口	UINT	I/O 通讯的本地 UDP 端口号。
		远程 IP	UDINT	I/O 通讯的远程 IP 地址。
		远程 UDP 端口	UINT	I/O 通讯的远程 UDP 端口号。
		生产广播 IP	UDINT	生产的广播 IP 地址, 或者为 0 (如果未使用广播)。
		消耗广播 IP	UDINT	消耗的广播 IP 地址, 或者为 0 (如果未使用广播)。
支持的协议	UINT	支持的协议 (0=不支持, 1=支持): <ul style="list-style-type: none"> ● 位 0: EtherNet/IP ● 位 1: Modbus TCP ● 位 2: Modbus 串行 ● 位 3...15: 保留, 0 		

实例属性

下表对类服务进行了描述:

服务代码 (十六进制)	名称	描述
01	Get_Attributes_All	返回所有类属性的值。
0E	Get_Attribute_Single	返回指定属性的值。
4C	Get_and_Clear	获取并清除指定属性。

显式连接诊断对象 (类 ID = 353 (十六进制))

下表描述了显式连接诊断对象的类属性：

属性 ID (十六进制)	访问	名称	数据类型	值 (十六进制)	详细信息
1	Get	版本	UINT	01	每次更新对象时，增加 1。
2	Get	最大实例	UINT	0...n (CIP IO 连接的最大数量)	对象的最大实例数。

下表描述了显式连接诊断对象的实例属性：

属性 ID (十六进制)	访问	名称	数据类型	详细信息
1	Get	起点连接 ID	UDINT	O 至 T 连接 ID
2	Get	起点 IP	UDINT	
3	Get	起点 TCP 端口	UINT	
4	Get	目标连接 ID	UDINT	T 至 O 连接 ID
5	Get	目标 IP	UDINT	
6	Get	目标 TCP 端口	UINT	
7	Get	消息发送计数器	UDINT	在连接上每次发送类 3 CIP 消息时递增
8	Get	消息接收计数器	UDINT	在连接上每次接收类 3 CIP 消息时递增

显式连接诊断列表对象 (类 ID = 354 (十六进制))

下表描述了显式连接诊断列表对象的类属性：

属性 ID (十六进制)	访问	名称	数据类型	值 (十六进制)	详细信息
1	Get	版本	UINT	01	每次更新对象时，增加 1。
2	Get	最大实例	UINT	0...n	n 为支持的并发列表访问最大数量。

下表描述了显式连接诊断列表对象的实例属性：

属性 ID (十六进制)	访问	名称	数据类型	详细信息
1	Get	连接数	UINT	打开显式连接的总数
2	Get	显式消息发送连接诊断列表	ARRAY of STRUCT	实例化显式连接诊断对象的内容
		起点连接 ID	UDINT	起点至目标连接 ID
		起点 IP	UDINT	起点至目标 IP 地址
		起点 TCP 端口	UINT	起点至目标端口号
		目标连接 ID	UDINT	目标至起点连接 ID
		目标 IP	UDINT	目标至起点 IP 地址
		目标 TCP 端口	UINT	目标至起点端口号
		消息发送计数器	UDINT	在连接上每次发送类 3 CIP 消息时递增
		消息接收计数器	UDINT	在连接上每次发送类 3 CIP 消息时递增

下表对类服务进行了描述：

服务代码 (十六进制)	名称	描述
08	创建	创建显式连接诊断列表对象实例。
09	删除	删除显式连接诊断列表对象实例。
33	Explicit_Connections_Diagnostic_Read	显式连接诊断读取对象。

控制器用作 Modbus TCP 上的从站设备

概述

本节介绍 M251 Logic Controller 用作 **Modbus TCP 从站设备** 的配置。

Modbus 从站设备 向控制器添加另一个 Modbus 服务器功能。这个服务器由 Modbus 客户端应用程序通过在 1 到 247 范围内指定已配置的单元 ID (Modbus 地址) 来寻址。从站控制器的嵌入式 Modbus 服务器不需要配置，并且通过指定等于 255 的单元 ID 来寻址。请参见 Modbus TCP 配置 (参见第 140 页)。

要将 M251 Logic Controller 配置为 **Modbus TCP 从站设备**，必须向控制器添加 **Modbus TCP 从站设备功能** (参见后面的“添加 Modbus TCP 从站设备”部分)。此功能会在控制器上创建一个可通过 Modbus TCP 协议进行访问的特定 I/O 区域。每当外部主站需要访问控制器的 %IW 和 %QW 对象时，会用到这个 I/O 区域。这个 **Modbus TCP 从站设备** 功能让您能够为这个区域提供控制器 I/O 对象，而这些对象能够随后藉由单个 Modbus 读/写寄存器请求来访问。

一次只能配置一个 **Modbus TCP 从站设备**，配置在 M251 Logic Controller 的一个以太网端口 (**Ethernet_1** 或 **Ethernet_2**) 上进行。但是，配置之后，Modbus TCP 从站设备 可通过两个以太网端口寻址到。

可以从从站控制器看到输入/输出：输入由主站写入，输出由主站读取。

Modbus TCP 从站设备 可以定义特权 Modbus 客户端应用程序，该应用程序的连接不会被强制关闭 (嵌入式 Modbus 连接可能会在需要 8 个以上的连接时被关闭)。

与特权连接关联的看门狗可让您验证控制器是否正在受到特权主站的轮询。如果在超时持续时间内未收到任何 Modbus 请求，则诊断信息 `i_byMasterIpLost` 设为 1 (TRUE)。有关详细信息，请参阅以太网端口只读系统变量 (参见 *Modicon M251 Logic Controller, 系统功能和变量, PLCSystem 库指南*)。

有关 Modbus TCP 的详细信息，请参阅 www.odva.org 网站。

添加 Modbus TCP 从站设备

若要将 M251 Logic Controller 配置为 Modbus TCP 从站设备，您必须：

步骤	操作
1	在 硬件目录 中选择 Modbus TCP 从站设备 。
2	将其拖放到其中一个高亮显示节点的 设备树 中。 有关将设备添加到项目的更多信息，请参阅： <ul style="list-style-type: none"> • 使用拖放方法 • 使用上下文菜单或加号按钮

Modbus TCP 配置

若要配置 Modbus TCP 从站设备，请双击设备树中的 **Ethernet_x → ModbusTCP_Slave_Device**。
将出现以下对话框：

配置的参数

IP 主站地址:	<input type="text" value="0 . 0 . 0 . 0"/>
<input checked="" type="checkbox"/> 看门狗:	<input type="text" value="2000"/> (毫秒)
从站端口:	<input type="text" value="502"/>
单元 ID:	<input type="text" value="247"/>
保持寄存器 (%IW):	<input type="text" value="10"/>
输入寄存器 (%QW):	<input type="text" value="10"/>

元素	描述
IP 主站地址	Modbus 主站的 IP 地址 此地址上的连接不会关闭。
看门狗	看门狗按 500 毫秒递增 注意： 看门狗适用于 IP 主站地址，但该地址为 0.0.0.0 时除外。
从站端口	Modbus 通讯端口 (502) 注意： 可以使用 changeModbusPort 脚本命令 (参见第 152 页)修改端口号。
单元 ID	将请求发送到 Modbus TCP 从站设备 (1...247)，而不是发送到嵌入式 Modbus 服务器 (255)。
保持寄存器 (%IW)	交换要使用的 %IW 寄存器数 (2...120) (每个寄存器为 2 字节)
输入寄存器 (%QW)	交换要使用的 %QW 寄存器数 (2...120) (每个寄存器为 2 字节)

Modbus TCP 从站设备 I/O 映射选项卡

从主站角度看，I/O 映射到 Modbus 寄存器，如下所示：

- %IW 从寄存器 0 映射到 $n-1$ ，且可读/写（ $n =$ 保持寄存器数量，每个 %IW 寄存器的大小为 2 个字节）。
- %QW 从寄存器 n 映射到 $n+m-1$ ，且为只读（ $m =$ 输入寄存器数量，每个 %QW 寄存器的大小为 2 个字节）。

一旦配置了 **Modbus TCP 从站设备**，发送到其单元 ID（Modbus 地址）的 Modbus 命令的处理方式便与寻址到网络上任何其他 Modbus 设备的同一命令的处理方式不同。例如，当 Modbus 命令 3 (3 hex) 发送到标准 Modbus 设备时，该命令会读取并返回一个或多个寄存器的值。当此相同命令发送到 Modbus TCP (参见第 99 页) 从站时，该命令会帮助外部 I/O 扫描器进行读操作。

在配置 **Modbus TCP 从站设备** 后，发送到其单元 ID（Modbus 地址）的 Modbus 命令便会访问控制器的 %IW 和 %QW 对象，而不是当单元 ID 为 255 时被访问的常规 Modbus 字。这有利于 Modbus TCP IOScanner 应用程序进行读/写操作。

Modbus TCP 从站设备 响应 Modbus 命令 目的是与外部 I/O 扫描器交换数据。以下 Modbus 命令受 Modbus TCP 从站设备支持：

功能代码十进制 (十六进制)	功能	注释
3 (3)	读取保持寄存器	允许主站读取设备的 %IW 和 %QW 对象
6 (6)	写入单个寄存器	允许主站写入设备的 %IW 对象
16 (10)	写入多个寄存器	允许主站写入设备的 %IW 对象
23 (17)	读取/写入多个寄存器	允许主站读取设备的 %IW 和 %QW 对象，并写入设备的 %IW 对象
其他	不支持	-

注意： 尝试访问 $n+m-1$ 以上的寄存器的 Modbus 请求通过“02 - 非法数据地址”例外代码进行应答。

要将 I/O 对象链接到变量，请选择 **Modbus TCP 从站设备 I/O 映射** 选项卡：

常规 **Modbus TCP 从站设备 I/O 映射** 信息

查找 过滤 显示所有

变量	映射	通道	地址	类型	缺省值	单位	描述
		输入	%IW2	ARRAY [0..9] OF WORD			Modbus 保持寄存器
		输出	%QW2	ARRAY [0..9] OF WORD			Modbus 输入寄存器

一直更新变量：

= 创建新变量 = 映射到已存在的变量

总线循环选项
总线循环任务

通道		类型	描述
输入	IW0	WORD	保持寄存器 0

	IWx	WORD	保持寄存器 x
输出	QW0	WORD	输入寄存器 0

	QWy	WORD	输入寄存器 y

字数取决于 **Modbus TCP** 选项卡的 **保持寄存器 (%IW)** 和 **输入寄存器 (%QW)** 参数。

注意： 输出表示来自起点控制器的 OUTPUT (= 控制器的 %IW)。输入表示来自起点控制器的 INPUT (= 控制器的 %QW)。

注意： **Modbus TCP 从站设备** 将 %IW 和 %QW 寄存器当作单个时间一致单元来刷新，与 IEC 任务（默认为 MAST 任务）同步。相比之下，嵌入式 Modbus TCP 服务器仅确保 1 个字（2 字节）的时间一致性。如果应用程序需要多于 1 个字（2 个字节）的时间一致性，须使用 **Modbus TCP 从站设备**。

参数总是更新变量设置为启用 1 (如未用在任务中，则使用总线循环任务)，并且无法编辑。

总线循环选项

在 **Modbus TCP 从站设备 I/O 映射** 选项卡中，选择 **总线循环任务** 以使用：

- **使用父总线循环设置**（缺省），
- **MAST**
- **项目的现有任务**：您可以选择某一已有任务，并将其与扫描器进行关联。关于应用程序任务的更多详细信息，请参阅 EcoStruxure Machine Expert 编程指南。

注意：在设备的 I/O 映射编辑器中有一个对应的 **总线循环任务**，其中包含 **Modbus TCP 从站设备**。此参数定义负责刷新 %IW 和 %QW 寄存器的任务。

更改 Modbus TCP 端口

changeModbusPort 命令

changeModbusPort 命令可用于更改用于与 Modbus TCP 主机进行数据交换的端口。

当前 Modbus 从站端口在 Modbus TCP 配置窗口 (参见第 140 页) 中显示。

缺省 Modbus 端口号为 502。

Command	描述
changeModbusPort <i>"portnum"</i>	<i>portnum</i> 为要使用的新 Modbus 端口号，以字符串传输。运行命令之前，请参阅使用的端口 (参见第 156 页) 以确保任何其他 TCP/UDP 协议或进程未使用 <i>portnum</i> 。如果指定端口号已经在使用中， <i>/usr/Syslog/FWLog.txt</i> 文件中将记录错误。

为了限制打开套接字的数量，changeModbusPort 命令只能运行两次。

逻辑控制器电源重置可将 Modbus 端口号返回至缺省值 (502)。因此，必须在每次电源重置之后执行 changeModbusPort 命令。

注意：更改端口号之后，不再考虑以太网配置窗口 (参见第 95 页) 中的 **Modbus 服务器活动复选框**，因为 Modbus 服务器始终使用端口 502。

从 SD 卡脚本运行命令

步骤	操作
1	创建脚本文件 (参见第 214 页)，比如； ; Change Modbus slave port changeModbusPort "1502";
2	命名脚本文件为 <i>Script.cmd</i> 。
3	将脚本文件复制到 SD 卡。
4	将 SD 卡插入控制器。

使用 ExecuteScript 运行命令

可使用 ExecuteScript function block从应用程序中运行 changeModbusPort 命令。

下列示例代码将 Modbus TCP 从站端口从缺省值 (502) 更改为 1502。

```
IF (myBExe = FALSE AND (PortNum <> 502)) THEN
```

```
    myExecSc( // falling edge for a second change
    xExecute:=FALSE ,
    sCmd:=myCmd ,
    xDone=>myBDone ,
    xBusy=> myBBusy,
    xError=> myBErr,
    eError=> mylerr);
    string1 := 'changeModbusPort ';
    string2 := WORD_TO_STRING(PortNum);
    myCmd := concat(string1,string2);
    myCmd := concat(myCmd,'');
    myBExe := TRUE;
END_IF
```

```
myExecSc (
xExecute:=myBExe ,
sCmd:=myCmd ,
xDone=>myBDone ,
xBusy=> myBBusy,
xError=> myBErr,
eError=> mylerr);
```

第10.2节 防火墙配置

简介

本节介绍如何配置 Modicon M251 Logic Controller 的防火墙。

本节包含了哪些内容？

本节包含了以下主题：

主题	页
简介	147
动态更改过程	149
防火墙行为	150
防火墙脚本命令	152

简介

防火墙介绍

一般情况下，防火墙通过拦截未授权的访问和允许授权的访问帮助来保护网络安全区周围。防火墙指的是一台设备或一套设备，基于一套规则和其他标准将其配置为允许、拒绝、加密或代理不同安全区之间的流量。

流程控制设备和高速生产机器要求快速的数据吞吐量，并且经常不能容忍控制网络中进攻性安全策略所引入的延迟。因此，通过网络周围提供保护，防火墙在安全策略中扮演了重要的角色。防火墙是整个系统级别策略的重要组成部分。防火墙规则缺省不允许将来自控制器网络的传入 IP 报文传输到现场总线网络。

注意： Schneider Electric 在控制系统的开发和实施过程中严格遵循行业最佳实践。这其中包括一种“深度防御”方法，旨在保护工业控制系统的安全。此方法将控制器置于一个或多个防火墙之后，将访问范围限制为仅经过授权的人员和协议。

警告

未经授权访问及其导致的未经授权的机器操作

- 评估环境或机器是否已连接到关键基础结构，如果已连接，请在将自动化系统连接到任何网络之前，基于深度防护采取适当的预防措施。
- 将连接到网络的设备数限制为所需的最小数量。
- 将工业网络与公司内部的其他网络隔离。
- 使用防火墙、VPN 或其他经证实的安全措施，防止意外访问任何网络。
- 监控系统内的活动。
- 防止未经授权方或未经身份验证的操作直接访问或直接链接主体设备。

- 准备恢复计划，包括系统和过程信息的备份。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

防火墙配置

可通过以下三种方式管理控制器防火墙配置：

- 静态配置
- 动态更改
- 应用程序设置

在静态配置中使用脚本文件，以及使用它进行动态更改。

静态配置

在控制器启动时加载静态配置。

可通过管理位于控制器中的缺省脚本文件来静态配置控制器防火墙。此文件的路径是 `/usr/Cfg/FirewallDefault.cmd`。

动态更改

在控制器启动后，可通过使用脚本文件来更改控制器防火墙配置。

可通过以下两种方法来加载这些动态更改：

- 物理 SD 卡 (参见第 149 页)。
- 应用程序中的功能块 (参见第 149 页)。

动态更改过程

使用 SD 卡

下表描述了从 SD 卡执行脚本文件的过程：

步骤	操作
1	创建有效的脚本文件 (参见第 152 页)。 例如, 将脚本文件 命名为 <i>FirewallMaintenance.cmd</i> 。
2	加载 SD 卡上的脚本文件。 例如, 加载 <i>usr/Cfg</i> 文件夹中的脚本文件。
3	在文件 <i>Sys/Cmd/Script.cmd</i> 中, 添加一个代码行, 包含命令 <code>Firewall_install "/pathname/FileName"</code> 例如, 代码行为 <code>Firewall_install "/sd0/usr/Cfg/FirewallMaintenance.cmd"</code>
4	在控制器上插入 SD 卡。

使用应用程序中的功能块

下表描述了从应用程序中执行脚本文件的过程：

步骤	操作
1	创建有效的脚本文件 (参见第 152 页)。 例如, 将脚本文件 命名为 <i>FirewallMaintenance.cmd</i> 。
2	在控制器存储器中加载脚本文件。 例如, 使用 FTP 加载 <i>usr/Syslog</i> 文件夹中的脚本文件。
3	使用 <code>ExecuteScript</code> (参见 <i>Modicon M251 Logic Controller, 系统功能和变量, PLCSystem 库指南</i>) 功能块。 例如, [SCmd] 输入为 <code>'Firewall_install "/usr/Syslog/FirewallMaintenance.cmd"'</code>

防火墙行为

简介

防火墙配置取决于在控制器上执行的操作和初始配置状态。有 5 个可能的初始状态：

- 在控制器中没有缺省脚本文件。
- 存在正确脚本文件。
- 存在不正确的脚本文件。
- 不存在缺省脚本文件，并且应用程序已配置防火墙。
- 已执行动态脚本文件配置。

无缺省脚本文件

如果...	则...
启动控制器	不配置防火墙。不激活任何保护。
执行动态脚本文件	根据动态脚本文件配置防火墙。
执行不正确的动态脚本文件	不配置防火墙。不激活任何保护。
下载应用程序	根据应用程序设置配置防火墙。

存在缺省脚本文件

如果...	则...
启动控制器	根据缺省脚本文件配置防火墙。
执行动态脚本文件	删除缺省脚本文件的整个配置。 根据动态脚本文件配置防火墙。
执行不正确的动态脚本文件	根据缺省脚本文件配置防火墙。 不考虑动态脚本文件。
下载应用程序	忽略应用程序的整个配置。 根据缺省脚本文件配置防火墙。

存在不正确的缺省脚本文件

如果...	则...
启动控制器	不配置防火墙。不激活任何保护
执行动态脚本文件	根据动态脚本文件配置防火墙。
执行不正确的动态脚本文件	不配置防火墙。不激活任何保护。
下载应用程序	根据应用程序设置配置防火墙。

无缺省脚本文件的应用程序设置

如果...	则...
启动控制器	根据应用程序设置配置防火墙。
执行动态脚本文件	删除应用程序设置的整个配置。 根据动态脚本文件配置防火墙。
执行不正确的动态脚本文件	根据应用程序设置配置防火墙。不考虑动态脚本文件。
下载应用程序	删除上一个应用程序的整个配置。 根据新应用程序设置配置防火墙。

执行已执行的动态脚本文件

如果...	则...
启动控制器	根据动态脚本文件配置来配置防火墙（请参见注释）。
执行动态脚本文件	删除上一个动态脚本文件的整个配置。 根据新动态脚本文件配置防火墙。
执行不正确的动态脚本文件	根据上一个动态脚本文件配置来配置防火墙。不考虑不正确的动态脚本文件。
下载应用程序	忽略应用程序的整个配置 根据动态脚本文件配置防火墙。
注意： 如果将包含网络安全脚本的 SD 卡插入到控制器中，将阻止启动。首先拔出 SD 卡才能正确启动控制器。	

防火墙脚本命令

概述

本节介绍如何编写脚本文件（缺省脚本文件或动态脚本文件），以便在启动控制器期间或触发的特定命令期间执行脚本文件。

注意： MAC 层规则被单独管理，其优先级高于其他包过滤规则。

脚本文件语法

脚本语法指南 (参见第 214 页) 中描述脚本文件的语法。

一般防火墙命令

提供下列命令以管理 M251 Logic Controller 以太网防火墙：

Command	描述
Firewall Enable	阻止来自 Ethernet 接口的帧。如果未授权指定 IP 地址，将无法在 Ethernet 接口上进行任何通讯。 注意： 缺省情况下，在启用防火墙时，将拒绝帧。
Firewall Disable	不应用防火墙规则。不拦截帧。
Firewall Ethx Default Allow ⁽¹⁾	帧上的控制器接收。
Firewall Ethx Default Reject ⁽¹⁾	帧上的控制器拒绝。 注意： 缺省情况下，如果不存在此行，则相当于命令 Firewall Eth1 Default Reject。
(1) ，其中，Ethx = 对于 TM251MESC： ● Eth1：Ethernet_1 对于 TM251MESE： ● Eth1：Ethernet_1 ● Eth2：Ethernet_2	

特定防火墙命令

提供下列命令以配置特定端口和地址的防火墙规则：

Command	范围	描述
Firewall Eth1 Allow IP	• = 0...255	在所有端口号和端口类型上允许来自指定 IP 地址的帧。
Firewall Eth1 Reject IP	• = 0...255	在所有端口号和端口类型上拒绝来自指定 IP 地址的帧。
Firewall Eth1 Allow IPs to	• = 0...255	所有端口号和端口类型都允许来自指定范围中的 IP 地址的帧。
Firewall Eth1 Reject IPs to	• = 0...255	所有端口号和端口类型都拒绝来自指定范围中的 IP 地址的帧。
Firewall Eth1 Allow port_type port Y	Y = (目标端口号 (参见第 156 页))	允许带有指定目标端口号的帧。
Firewall Eth1 Reject port_type port Y	Y = (目标端口号 (参见第 156 页))	拒绝带有指定目标端口号的帧。 注意： 启用 IP 转发后，仅拒绝端口规则在筛选帧时将当前控制器作为目标。这些规则对于当前控制器路由的帧不适用。
Firewall Eth1 Allow port_type ports Y1 to Y2	Y = (目标端口号 (参见第 156 页))	允许带有指定范围中的目标端口号的帧。
Firewall Eth1 Reject port_type ports Y1 to Y2	Y = (目标端口号 (参见第 156 页))	拒绝带有指定范围中的目标端口号的帧。
Firewall Eth1 Allow IP on port_type port Y	• = 0...255 Y = (目标端口号 (参见第 156 页))	允许来自指定 IP 地址并带有指定目标端口号的帧。
Firewall Eth1 Reject IP on port_type port Y	• = 0...255 Y = (目标端口号 (参见第 156 页))	拒绝来自指定 IP 地址并带有指定目标端口号的帧。
Firewall Eth1 Allow IP on port_type ports Y1 to Y2	• = 0...255 Y = (目标端口号 (参见第 156 页))	允许来自指定 IP 地址并带有指定范围中的目标端口号的帧。
Firewall Eth1 Reject IP on port_type ports Y1 to Y2	• = 0...255 Y = (目标端口号 (参见第 156 页))	拒绝来自指定 IP 地址并带有指定范围中的目标端口号的帧。

Command	范围	描述
Firewall Eth1 Allow IPs •1.1.1.1 to •2.2.2.2 on port_type port Y	• = 0...255 Y = (目标端口号 (参见第 156 页))	允许来自指定范围中的 IP 地址并带有指定目标端口号的帧。
Firewall Eth1 Reject IPs •1.1.1.1 to •2.2.2.2 on port_type port Y	• = 0...255 Y = (目标端口号 (参见第 156 页))	拒绝来自指定范围中的 IP 地址并带有指定目标端口号的帧。
Firewall Eth1 Allow IPs •1.1.1.1 to •2.2.2.2 on port_type ports Y1 to Y2	• = 0...255 Y = (目标端口号 (参见第 156 页))	允许来自指定范围中的 IP 地址并带有指定范围中的目标端口号的帧。
Firewall Eth1 Reject IPs •1.1.1.1 to •2.2.2.2 on port_type ports Y1 to Y2	• = 0...255 Y = (目标端口号 (参见第 156 页))	拒绝来自指定范围中的 IP 地址并带有指定范围中的目标端口号的帧。
Firewall Eth1 Allow MAC ••:••:••:••:••:••	• = 0...F	允许来自指定 MAC 地址 ••:••:••:••:••:•• 的帧。 注意： 当应用了允许 MAC 地址的规则时，即便允许其他规则，也只有列出的 MAC 地址才能够与控制器通讯。
Firewall Eth1 Reject MAC ••:~••:~••:~••:~••:~••	• = 0...F	拒绝带有指定 MAC 地址 ••:~••:~••:~••:~••:~•• 的帧。

注意： port_type 可以是 TCP 或 UDP。

脚本示例

```
; Enable FireWall. All frames are rejected;
FireWall Enable;
; Allow frames on Eth1
FireWall Eth1 Default Allow;
; Block all Modbus Requests on all IP address
Firewall Eth1 Reject tcp port 502;
; Reject frames on Eth2
FireWall Eth2 Default Reject;
; Allow FTP active connection for IP address 85.16.0.17
FireWall Eth2 Allow IP 85.16.0.17 on tcp ports 20 to 21;
```

注意： IP 地址被转换为 CIDR 格式。

例如：

"FireWall Eth2 Allow IPs 192.168.100.66 to 192.168.100.99 on tcp port 44818;"，划分为以下 7 个部分：

- 192.168.100.66/31
- 192.168.100.68/30
- 192.168.100.72/29
- 192.168.100.80/28
- 192.168.100.96/27
- 192.168.100.128/26
- 192.168.100.192/29

如要防止防火墙错误，请使用完整的子网配置。

注意： 每行字符数不超过 200 个（包括注释）。

使用的端口

协议	目标端口号
Machine Expert	UDP 1740、1741、1742、1743 TCP 1105
FTP	TCP 21、20
HTTP	TCP 80
Modbus	TCP 502 ⁽¹⁾
Machine Expert Discovery	UDP 27126、27127
SNMP	UDP 161、162
NVL	UDP 缺省值 : 1202
EtherNet/IP	UDP 2222 TCP 44818
TFTP	UDP 69 (仅用于 FDR 服务器)
(1) 可使用 ModbusPort 命令 (参见第 144 页)更改缺省值。	

第11章

工业以太网管理器

简介

本章描述如何添加和配置工业 Ethernet。

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
工业以太网	158
DHCP 服务器	162
快速设备更换	163

工业以太网

概述

工业以太网一词用于表示使用标准以太网物理层和标准以太网协议的工业协议。

注意： 以下信息仅适用于 TM251MESE 控制器。

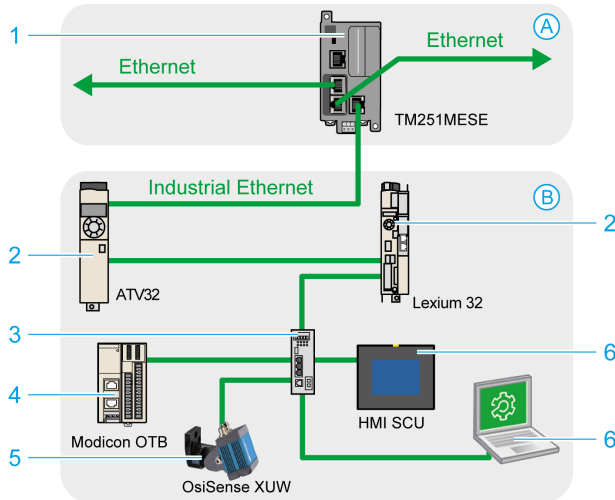
在工业以太网网络上，您可以连接：

- 工业设备。（工业协议）
- 非工业设备（其他以太网协议）

有关更多信息，请参阅工业以太网用户指南（参见 *EcoStruxure Machine Expert 工业 Ethernet 概述, 用户指南*）。

工业以太网架构

此图显示典型的工业以太网架构：



A 控制网络

B 设备网络

1 逻辑控制器（参见 *EcoStruxure Machine Expert 工业 Ethernet 概述, 用户指南*）

2 菊链设备

3 以太网交换机

4 I/O 岛 (Modbus TCP)

5 视觉传感器（以太网/IP）

6 PC 和 HMI (TCP/UDP)

2、4 和 5 工业以太网从站设备 (EtherNet/IP / Modbus TCP)

可以对 EcoStruxure Machine Expert 配置此架构。

工业以太网描述

TM251MESE 可编程控制器	
特性	描述
拓扑结构	通过交换机实现的菊链和星形连接
带宽	10/100 Mbit/s
EtherNet/IP 扫描器	
性能	最多有 16 个以太网/IP 目标设备可由该逻辑控制器管理，并在 10 毫秒时间内受到监控
连接数	0...16
输入字数	0...1024
输出字数	0...1024
I/O 通讯	EtherNet/IP 扫描器服务 用于配置和数据传输的功能块 起点/目标
Modbus TCP IOScanner	
性能	逻辑控制器可以管理多达 64 台 Modbus TCP 从站设备，在 64 毫秒的时间隙内监控
连接数	0...64
输入字数	0...2048
输出字数	0...2048
I/O 通讯	Modbus TCP IOScanner 服务 用于数据传输的功能块 主站/从站

TM251MESE 可编程控制器	
特性	描述
其他服务	FDT/DTM/EDS 管理
	FDR (快速设备更换)
	DHCP 服务器
	安全管理 (请参阅安全参数 (参见第 98 页) 和 防火墙配置 (参见第 146 页))
	Modbus TCP 服务器
	Modbus TCP 客户端
	EtherNet/IP adapter (控制器用作 EtherNet/IP 上的目标)
	EtherNet/IP 起点
	Modbus TCP 服务器 (控制器用作 Modbus TCP 上的从站)
	Web 服务器
	FTP 服务器 (FTP 和 TFTP 协议)
	SNMP
其他特性	<p>最多可以混搭 16 台 EtherNet/IP 和 Modbus TCP 服务器设备。配置、监控和管理时可以直接访问设备。控制网络与设备网络之间的网络透明性 (Logic Controller 可用作网关)。</p> <p>注意：使用 Logic Controller 作为网关可影响到 Logic Controller 的性能。</p>

EtherNet/IP 概述

EtherNet/IP 是 CIP 协议在标准以太网上的实现。

EtherNet/IP 协议采用“起点/目标”架构进行数据交换。

起点是网络中发起与目标设备进行数据交换的设备。这适用于 I/O 通讯和服务消息传递。它相当于 Modbus 网络中客户端的角色。

目标是对起点生成的数据请求进行响应的设备。这适用于 I/O 通讯和服务消息传递。这相当于 Modbus 网络中服务器的角色。

以太网/IP 适配器是以太网/IP 网络中的终端设备。I/O 功能块和驱动器可以是以太网/IP 适配器设备。

EtherNet/IP 起点与目标之间的通讯通过 EtherNet/IP 连接完成。

Modbus TCP 概述

Modbus TCP 协议使用客户端/服务器架构进行数据交换。

Modbus TCP 显式（非周期性）数据交换由应用程序管理。

Modbus TCP 隐式（周期性）数据交换由 Modbus TCP IOScanner 管理。Modbus TCP IOScanner 是一项基于 Ethernet 的服务，用于轮询不断交换数据、状态和诊断信息的从站设备。此过程可监控从站设备的输入并控制其输出。

客户端是发起与网络上其他设备进行数据交换的设备。这适用于 I/O 通讯和服务消息传递。

服务器是解决由客户端所生成的任何数据请求的设备。这适用于 I/O 通讯和服务消息传递。

Modbus TCP IOScanner 和从站设备之间的通讯通过 Modbus TCP 通道完成。

添加工业以太网管理器

设备树的 **Ethernet_2 (设备网络)** 节点上必须存在 **Industrial_Ethernet_manager** 才能激活这些功能和服务：

- EtherNet/IP 扫描器
- Modbus TCP IOScanner

在默认情况下，**Industrial_Ethernet_manager** 位于 **Ethernet_2 (设备网络)** 节点下。当从站设备添加到 **Ethernet_2 (设备网络)** 节点上时也将自动添加。

要将 **Industrial_Ethernet_manager** 手动添加到 **Ethernet_2 (设备网络)**：

步骤	操作
1	在设备树中，选择 Ethernet_2 (设备网络) 并单击节点的绿色加号按钮，或右键单击 Ethernet_2 (设备网络) 并执行上下文菜单中的 添加设备... 命令。 结果： 将显示添加设备对话框。
2	在添加设备对话框中，选择 协议管理器 → 工业以太网管理器 。
3	单击 添加设备 按钮。
4	单击 关闭 按钮。

有关更多信息，请参阅工业以太网管理器配置 (参见 *EcoStruxure Machine Expert EtherNet/IP, 用户指南*)、EtherNet/IP 目标设置 (参见 *EcoStruxure Machine Expert EtherNet/IP, 用户指南*) 和 Modbus TCP 设置 (参见 *EcoStruxure Machine Expert Modbus TCP, 用户指南*)。

DHCP 服务器

概述

可以在 TM251MESE 的以太网 2 网络上配置 DHCP 服务器。

DHCP 服务器提供以太网 2 网络上连接的设备的地址。DHCP 服务器仅提供静态地址。识别的唯一从站拥有唯一的地址。DHCP 从站设备通过它们的 MAC 地址或 DHCP 设备名称进行识别。

DHCP 服务器配置表定义地址和被识别从站设备之间的关系。

DHCP 服务器地址具有无限租赁时间。从站设备不需要刷新租赁的 IP 地址。

有关更多信息，请参阅 IP 寻址方法 (参见 *EcoStruxure Machine Expert Modbus TCP, 用户指南*)。

快速设备更换

概述

快速设备更换 (FDR) 功能有助于为更换和重新配置网络设备提供便利。可在 TM251MESE 的以太网 2 端口上使用此功能。

有关更多信息，请参阅使用 FDR 更换从站设备 (*参见 EcoStruxure Machine Expert Modbus TCP, 用户指南*)。

第12章

串行线路配置

简介

本章介绍如何配置 Modicon M251 Logic Controller 的串行线路通讯。

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
串行线路配置	166
Machine Expert 网络管理器	168
Modbus 管理器	169
ASCII 管理器	173
Modbus Serial IOScanner	175
在 Modbus Serial IOScanner 上添加设备	177
将调制解调器添加到管理器	182

串行线路配置

简介

通过串行线路配置窗口可以配置串行线路的物理参数（波特率、奇偶校验等）。

串行线路配置

要配置串行线路，请双击设备树中的**串行线路**。

配置窗口随即显示，如下所示：

The screenshot shows a configuration window with two main sections: '串行线路' (Serial Line) and '物理介质' (Physical Medium). Under '串行线路', there are four dropdown menus: '波特率' (Baud Rate) set to 19200, '奇偶校验' (Parity) set to 偶数 (Even), '数据位' (Data Bits) set to 8, and '停止位' (Stop Bits) set to 1. Under '物理介质', there are two radio buttons: 'RS485' (selected) and 'RS232'. To the right of these is a dropdown menu for '极化电阻器' (Termination Resistor) set to '否' (No).

对于连接到端口的每个串行设备，以下参数必须相同。

元素	描述
波特率	传输速度（位/秒）
奇偶校验	用于错误检测
数据位	用于传输数据的位数
停止位	停止位的数目
物理介质	指定要使用的介质： <ul style="list-style-type: none"> ● RS485（是否使用极化电阻器） ● RS232
极化电阻器	控制器中集成了极化电阻器。通过此参数可将它们打开或关闭。

当使用新控制器或更新控制器固件时，控制器的串行通讯端口在缺省情况下会针对 Machine Expert 协议进行配置。Machine Expert 协议与其他协议（如 Modbus 串行线路）不兼容。如果将新控制器连接到某个已配置 Modbus 的活动串行线路，或更新连接到该串行线路的控制器的固件，则可能会导致该串行线路上的其他设备停止通讯。在首次下载针对预期协议正确配置了相关端口的有效应用程序之前，请确保控制器未连接到活动 Modbus 串行线路网络。

注意

串行线路中断

在将控制器物理连接到正常运行的 Modbus 串行线路网络之前，请确保应用程序针对 Modbus 正确配置了串行通讯端口。

不遵循上述说明可能导致设备损坏。

下表指出了管理器的最大波特率值：

管理器	最大波特率（位/秒）
Machine Expert 网络管理器	115200
Modbus 管理器	
ASCII 管理器	
Modbus IOScanner	

Machine Expert 网络管理器

简介

使用 Machine Expert 网络管理器，可通过 Machine Expert 软件协议与 XBTGT/XBTGK 高级面板交换变量，或者使用串行线路进行 EcoStruxure Machine Expert 编程。

添加管理器

要将 Machine Expert 网络管理器添加到控制器中，请在**硬件目录**中选择 **Machine Expert-网络管理器**，将其拖到**设备树**，然后将其放到一个突出显示的节点上。

有关将设备添加到项目的更多信息，请参阅：

- 使用拖放方法
- 使用上下文菜单或加号按钮

配置管理器

Machine Expert 网络管理器不需要进行配置。

添加调制解调器

要向 Machine Expert 网络管理器添加调制解调器，请参阅将调制解调器添加到管理器 (参见第 182 页)。

Modbus 管理器

简介

Modbus 管理器用于主站或从站模式下的 Modbus RTU 或 ASCII 协议。

添加管理器

要将 Modbus 管理器添加到控制器，请在**硬件目录**中选择 **Modbus 管理器**，将其拖到**设备树**，然后将其放到一个突出显示的节点上。

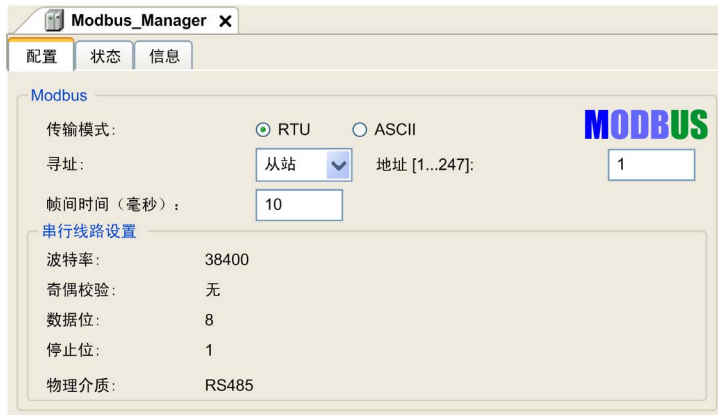
有关将设备添加到项目的更多信息，请参阅：

- 使用拖放方法
- 使用上下文菜单或加号按钮

Modbus 管理器配置

要配置控制器的 Modbus 管理器，请双击**设备树**中的 **Modbus 管理器**。

Modbus 管理器配置窗口随即显示，如下所示：



如下表所述设置参数：

元素	描述
传输模式	指定要使用的传输模式： <ul style="list-style-type: none"> ● RTU：使用二进制编码和 CRC 错误校验（8 个数据位） ● ASCII：消息采用 ASCII 格式，LRC 错误校验（7 个数据位） 对于链路上的每个 Modbus 设备，此参数设置必须完全相同。
寻址	指定设备类型： <ul style="list-style-type: none"> ● 主任务 ● 从站
地址	设备的 Modbus 地址（选择从站时）。
帧间时间（毫秒）	避免总线冲突的时间。 对于链路上的每个 Modbus 设备，此参数设置必须完全相同。
串行线路设置	串行线路配置窗口中指定的参数。

Modbus 主站

当将控制器配置为 Modbus 主站时，PLCCommunication 库支持以下功能块：

- ADDM
- READ_VAR
- SEND_RECV_MSG
- SINGLE_WRITE
- WRITE_READ_VAR
- WRITE_VAR

有关详细信息，请参阅（参见 *EcoStruxure Machine Expert, Modbus 和 ASCII 读/写功能, PLCCommunication 库指南*）库的 PLCCommunicationPLCCommunication。

Modbus 从站

当控制器配置为 Modbus 从站时，支持以下 Modbus 请求：

功能代码 十进制（十六进制）	子功能 十进制（十六进制）	功能
1（十六进制 1）	–	读取数字量输出（%Q）
2（十六进制 2）	–	读取数字量输入（%I）
3（十六进制 3）	–	读取多个寄存器（%MW）
6（十六进制 6）	–	写入单个寄存器（%MW）
8（十六进制 8）	–	诊断
15（十六进制的 F）	–	写入多个数字量输出（%Q）
16（十六进制 10）	–	写入多个寄存器（%MW）

功能代码 十进制 (十六进制)	子功能 十进制 (十六进制)	功能
23 (17, 十六进制)	-	读取/写入多个寄存器 (%MW)
43 (十六进制的 2B)	14 (十六进制的 E)	读取设备标识

下表包含诊断 Modbus 请求 08 支持的子功能代码：

子功能代码		功能
十进制	十六进制	
10	0A	清除计数器和诊断寄存器
11	0B	返回总线消息计数
12	0C	返回总线通讯错误计数
13	0D	返回总线异常错误计数
14	0E	返回从站消息计数
15	0F	返回从站无响应计数
16	10	返回从站 NAK 计数
17	11	返回从站忙计数
18	12	返回总线字符溢出计数

下表列出了可以使用读取设备标识请求 (基本标识级别) 读取的对象：

对象 ID	对象名称	类型	值
00 (十六进制)	供应商代码	ASCII 字符串	Schneider Electric
01 (十六进制)	产品代码	ASCII 字符串	控制器参考号 例如：TM251MESE
02 (十六进制)	主/次修订号	ASCII 字符串	aa.bb.cc.dd (与设备描述符相同)

下节描述控制器 Modbus 存储器映射与 HMI Modbus 映射之间的差异。如果不对应用程序进行编程以识别映射中的这些差异，则控制器和 HMI 将不会正确通讯。因此，可能会将不正确的值写入到负责输出操作的存储器区域。

警告

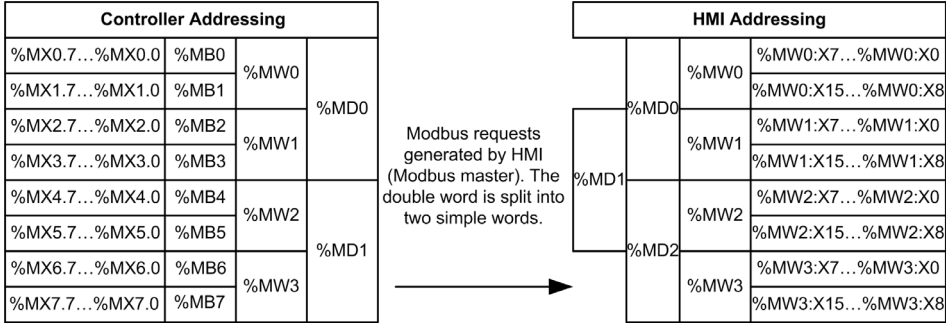
意外的设备操作

请将应用程序编程为可在控制器使用的 Modbus 存储器映射与任意附加 HMI 设备使用的 Modbus 存储器映射之间进行转换。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

当控制器和 Magelis HMI 通过 Modbus 进行连接时 (HMI 是 Modbus 请求的主站) ，数据交换使用简单字请求。

使用双字时，HMI 存储器的简单字上存在重叠，但是控制器存储器中不存在这种重叠 (请参见下图) 。为了使 HMI 存储器区域与控制器存储器区域相匹配，HMI 存储器的双字与控制器存储器的双字之比必须为 2。



下面提供了存储器双字匹配的示例：

- HMI 的 %MD2 存储器区域对应于控制器的 %MD1 存储器区域，因为 Modbus 请求使用相同的简单字。
- HMI 的 %MD20 存储器区域对应于控制器的 %MD10 存储器区域，因为 Modbus 请求使用相同的简单字。

下面提供了存储器位匹配的示例：

- HMI 的 %MW0:X9 存储器区域对应于控制器的 %MX1.1 存储器区域，因为控制器存储器中的简单字分为 2 个不同的字节。

添加调制解调器

要向 Modbus 管理器添加调制解调器，请参阅将调制解调器添加到管理器 (参见第 182 页)。

ASCII 管理器

简介

ASCII 管理器用在串行线路上，用于通过简单设备传输和/或接收数据。

添加管理器

要将 ASCII 管理器添加到控制器，请在**硬件目录**中选择 **ASCII 管理器**，将其拖到**设备树**，然后将其放到一个突出显示的节点上。

有关将设备添加到项目的更多信息，请参阅：

- 使用拖放方法
- 使用上下文菜单或加号按钮

ASCII 管理器配置

要配置控制器的 ASCII 管理器，请双击**设备树**中的 **ASCII 管理器**。

ASCII 管理器配置窗口随即显示，如下所示：

配置	状态	信息	
ASCII			
起始字符:	<input type="text" value="0"/>	收到的帧长度:	<input type="text" value="0"/>
第一个结束字符:	<input type="text" value="10"/>	Frame received Timeout (ms):	<input type="text" value="0"/>
第二个结束字符:	<input type="text" value="0"/>		
串行线路设置			
波特率:	115200		
奇偶校验:	无		
数据位:	8		
停止位:	1		
物理介质:	RS485		

如下表所述设置参数：

参数	描述
起始字符	如果为 0，则帧中不使用起始字符。否则，将在 接收模式 下使用相应的 ASCII 字符检测帧的开头。在 发送模式 下，此字符将添加到帧的开头。
第一个结束字符	如果为 0，则帧中不使用第一个结束字符。否则，将在 接收模式 下使用相应的 ASCII 字符检测帧的结尾。在 发送模式 下，此字符将添加到帧的结尾。
第二个结束字符	如果为 0，则帧中不使用第二个结束字符。否则，将在 接收模式 下使用相应的 ASCII 字符检测帧的结尾。在 发送模式 下，此字符将添加到帧的结尾。
收到的帧长度	如果为 0，则不使用此参数。此参数使系统可以在控制器收到指定的字符数后推断接收的帧结尾。 注： 此参数不能与 帧收到超时 (毫秒) 同时使用。
帧收到超时 (毫秒)	如果为 0，则不使用此参数。使用此参数可以使系统在没有收发时间达到指定毫秒数后，推断接收的帧的结束。
串行线路设置	串行线路配置窗口 (参见第 166 页)中指定的参数。

注意： 如果使用多个帧终止条件，则第一个为 TRUE 的条件会终止交换。

添加调制解调器

要向 ASCII 管理器添加调制解调器，请参阅将调制解调器添加到管理器 (参见第 182 页)。

Modbus Serial IOScanner

简介

Modbus IOScanner 用于简化与 Modbus 从站设备的交换。

添加 Modbus IOScanner

要将 Modbus IOScanner 添加到串行线路，在**硬件目录**中选择 **Modbus_IOScanner**，然后将其拖动到**设备树**，并将其放到高亮显示的节点上。

有关将设备添加到项目的更多信息，请参阅：

- 使用拖放方法
- 使用上下文菜单或加号按钮

Modbus IOScanner 配置

要在串行线路上配置 Modbus IOScanner，请双击**设备树**中的 **Modbus IOScanner**。

配置窗口随即显示，如下所示：



如下表所述设置参数：

元素	描述
传输模式	指定要使用的传输模式： <ul style="list-style-type: none"> • RTU：使用二进制编码和 CRC 错误校验（8 个数据位） • ASCII：消息采用 ASCII 格式，LRC 错误校验（7 个数据位） 对于网络上的每个 Modbus 设备，此参数设置必须完全相同。
响应超时 (毫秒)	交换中使用的超时。
帧间时间 (毫秒)	延迟可减少总线上的数据冲突。 对于网络上的每个 Modbus 设备，此参数设置必须完全相同。

注意：请勿在配置有 Modbus IOScanner 的串行线路上使用 PLCCommunication 库的功能块。这样会中断 Modbus IOScanner 交换。

总线循环任务选择

Modbus IOScanner 和设备在所选应用程序任务的每个循环时交换数据。

要选择此任务，请选择 **Modbus 主站 IO 映射** 选项卡。配置窗口随即显示，如下所示：

变量	映射	类型
Modbus_IOScanner		IoDrvMo...

= 创建新变量 = 映射到已存在的变量

总线循环选项

总线循环任务:

总线循环任务参数可让您选择用于管理扫描器的应用程序任务：

- **使用父总线循环设置**：将扫描器与管理控制器的应用程序任务进行关联。
- **MAST**：将扫描器与 MAST 任务进行关联。
- **其他已有任务**：您可以选择某一已有任务，并将其与扫描器进行关联。关于应用程序任务的更多详细信息，请参阅 *EcoStruxure Machine Expert 编程指南 (参见 EcoStruxure Machine Expert, 编程指南)*。

与扫描器相关的任务扫描时间不得少于 500 ms。

在 Modbus Serial IOMaster 上添加设备

简介

本节介绍如何在 Modbus IOMaster 上添加设备。

在 Modbus IOMaster 上添加设备

要在 Modbus IOMaster 上添加设备，请在**硬件目录**中选择**一般 Modbus 从站**，将其拖动到**设备树**，然后将其放到**设备树**的 **Modbus_IOMaster** 节点上。

有关将设备添加到项目的更多信息，请参阅：

- 使用拖放方法
- 使用上下文菜单或加号按钮

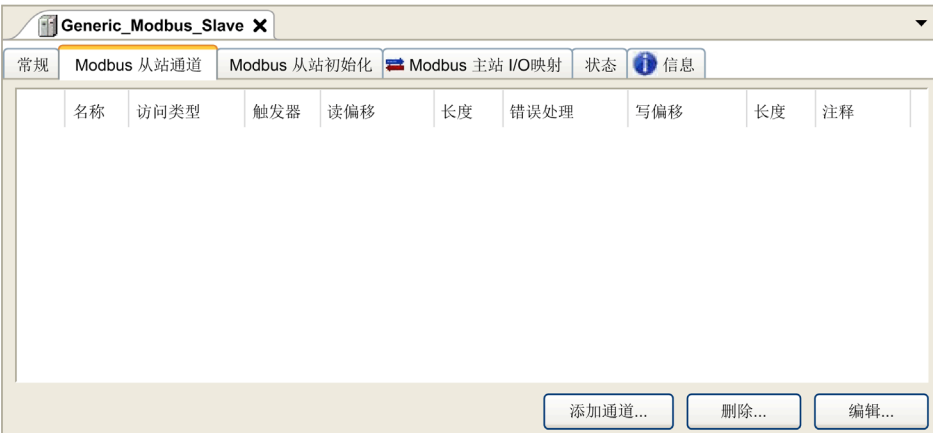

注意：在 **Modbus 串行主站 I/O 映射** 选项卡的 %IWx 和 %QWx 中会自动创建用于交换的变量。

配置在 Modbus IOMaster 上添加的设备

要配置在 Modbus IOMaster 上添加的设备，请按照以下步骤操作：


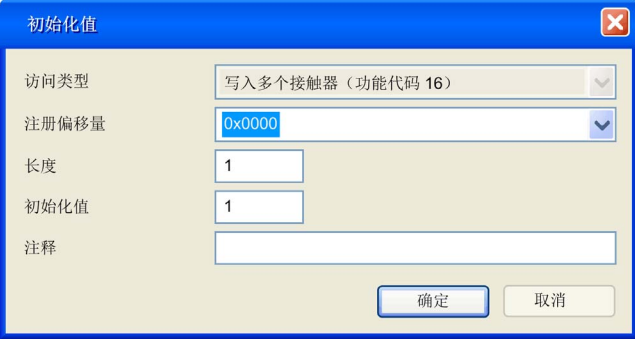
步骤	操作
1	<p>在设备树中，双击一般 Modbus 从站。 结果：将显示配置窗口。</p> 
2	为您的设备输入 从站地址 值（从 1 到 247 中选择一个值）。
3	选择 响应超时 的值（以毫秒为单位）。

要配置 Modbus 通道，请按照以下步骤操作：

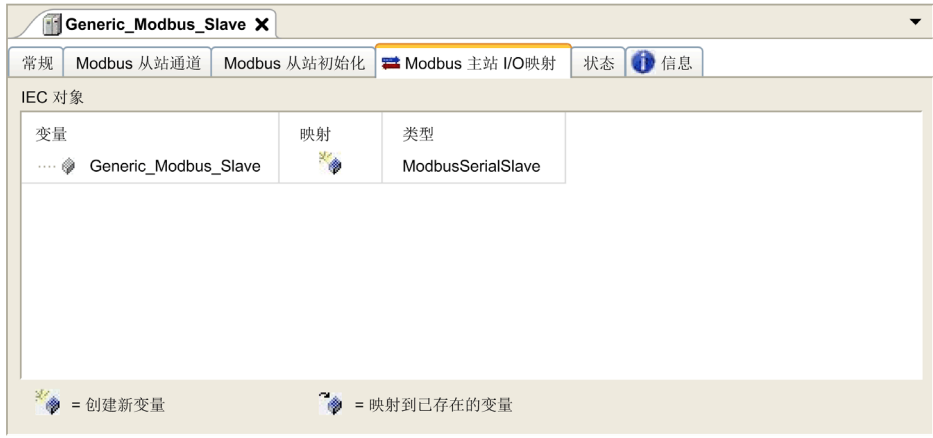
步骤	操作
1	<p>单击 Modbus 从站通道 选项卡：</p> 
2	<p>单击添加通道按钮：</p> 

步骤	操作
3	<p>配置交换： 在字段通道中，可以添加以下值：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 通道：输入通道的名称。 ● 访问类型：选择交换类型：读取、写入或读/写多个请求 (参见第 181 页)。 ● 触发器：选择交换的触发器。该触发器可以使用在循环时间(ms)字段中定义的周期进行循环，也可以通过某个布尔变量 (随后会在 Modbus 主站 I/O 映射选项卡上创建此布尔变量) 的上升沿来启动，或者也可以由应用程序启动。 ● 注释：添加有关此通道的注释。 <p>在字段读寄存器 (如果通道是“读取”通道或“读/写”通道) 中，可以配置要在 Modbus 从站上读取的 %MW。它们将映射在 %IW 上 (参见“Modbus 主站 I/O 映射”选项卡)：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 偏移：要读取的 %MW 的偏移。0 表示读取的第一个对象是 %MW0。 ● 长度：要读取的 %MW 数量。例如，如果“偏移”= 2 且“长度”= 3，则通道将读取 %MW2, %MW3 和 %MW4。 ● 错误处理：选择通讯中断时相关 %IW 的行为。 <p>在字段写寄存器 (如果通道是“写入”通道或“读/写”通道) 中，可以配置要写入到 Modbus 从站的 %MW。它们将映射在 %QW 上 (参见“Modbus 主站 I/O 映射”选项卡)：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 偏移：要写入的 %MW 的偏移。0 表示写入的第一个对象是 %MW0。 ● 长度：要写入的 %MW 数量。例如，如果“偏移”= 2 且“长度”= 3，则通道将写入 %MW2, %MW3 和 %MW4。
4	<p>单击确定确认此通道的配置。</p> <p>注意：您还可以：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 单击删除按钮删除通道。 ● 单击编辑按钮更改通道的参数。

要配置 Modbus 初始值，请按照以下步骤操作：

步骤	操作
1	<p>单击 Modbus 从站初始化 选项卡：</p> 
2	<p>单击 新建 创建新的初始值：</p>  <p>初始化值窗口包含以下参数：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 访问类型：输入交换类型：写入请求 (参见第 181 页)。 ● 寄存器偏移：要初始化的寄存器的寄存器编号。 ● 长度：要读取的 %MW 数量。例如，如果“偏移”= 2 且“长度”= 3，则通道将读取 %MW2，%MW3 和 %MW4。 ● 初始值：用于初始化寄存器的值。 ● 注释：添加有关此通道的注释。
3	<p>单击 确定 创建新的初始值。</p> <p>注意：您还可以：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 单击 上移 或 下移，更改值在列表中的位置。 ● 单击 删除，删除列表中的值。 ● 单击 编辑，更改值的参数。

要配置 Modbus 主站 I/O 映射，请按照以下步骤操作：

步骤	操作
1	<p>单击 Modbus 主站 I/O 映射 选项卡：</p> 
2	<p>双击变量列的单元格，以打开文本字段。 输入变量的名称或单击浏览按钮 [...]，然后使用输入助手选择变量。</p>
3	<p>有关 有关详细信息 I/O 映射的，请参阅 EcoStruxure Machine Expert 编程指南。</p>

访问类型

下表描述了可用的各种访问类型：

功能	功能代码	可用性
Read Coils	1	Modbus 通道
Read Discrete Inputs	2	Modbus 通道
Read Holding Registers (通道配置的缺省设置)	3	Modbus 通道
Read Input Registers	4	Modbus 通道
Write Single Coil	5	Modbus 通道 初始化值
Write Single Register	6	Modbus 通道 初始化值
Write Multiple Coils	15	Modbus 通道 初始化值
Write Multiple Registers (从站初始化的缺省设置)	16	Modbus 通道 初始化值
Read/Write Multiple Registers	23	Modbus 通道

将调制解调器添加到管理器

简介

调制解调器可添加到以下管理器中：

- ASCII 管理器
- Modbus 管理器
- Machine Expert 网络管理器

注意： 如果需要使用调制解调器来连接 Machine Expert 网络管理器，则请使用实现 Hayes 命令的调制解调器。

将调制解调器添加到管理器

要将调制解调器添加到控制器，请在**硬件目录**中选择所需的调制解调器，将其拖到**设备树**，然后将其放到管理器节点上。

有关将设备添加到项目的更多信息，请参阅：

- 使用拖放方法
- 使用上下文菜单或加号按钮

有关详细信息，请参阅 Modem 库指南 (参见 *EcoStruxure Machine Expert, 调制解调器功能, 调制解调器库指南*)。

第13章

CANopen 配置

CANopen 接口配置

CAN 总线配置

要配置控制器的 CAN 总线，请执行以下操作：

步骤	操作
1	在设备树中，双击 CAN_1。
2	配置波特率（缺省设置：250000 位/秒）：  注意： 使用 在线总线访问 选项，可以通过状态屏幕阻止 SDO、DTM 和 NMT 发送。

将 DTM 连接到使用网络的设备上时，DTM 也会与运行中的应用程序进行通讯。系统的整体性能会受到影响，并且可能使网络超负荷，从而导致受控制的设备之间存在数据不一致的情况。

警告

意外的设备操作

使您的机器或过程置于自身性能不受到 DTM 通讯影响的状态。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

CANopen 管理器创建和配置

如果 CAN 节点下尚未显示 **CANopen 管理器**，请执行以下步骤以创建并配置它：

步骤	操作
1	<p>单击设备树中 CAN_1 节点旁边的加号按钮 。在添加设备窗口中，选择 CANopen 性能 并单击添加设备按钮。</p> <p>有关将设备添加到项目的详细信息，请参阅：</p> <ul style="list-style-type: none"> 使用拖放方法 (参见 <i>EcoStruxure Machine Expert, 编程指南</i>) 使用上下文菜单或加号按钮 (参见 <i>EcoStruxure Machine Expert, 编程指南</i>)
2	<p>双击 CANopen_Performance。</p> <p>结果：显示 CANopen 管理器配置窗口：</p>  <p>截图显示了 CANopen 管理器配置窗口的“常规”选项卡。窗口标题为“CANopen_Performance”。选项卡包括“常规”、“CANopen I/O 映射”和“信息”。</p> <p>常规 部分包含：</p> <ul style="list-style-type: none"> 节点 ID: 127 (下拉菜单) 检查与修正配置... (按钮) CANopen 标志 <input checked="" type="checkbox"/> 自动启动 CANopenManager <input checked="" type="checkbox"/> 可选从站轮询 <input checked="" type="checkbox"/> 启动从站 NMT 错误行为: (下拉菜单) <input type="checkbox"/> NMT 启动全部 (如果可能) <p>节点保护 部分包含：</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> 启用 Heartbeat 生产 节点 ID: 127 (下拉菜单) 生产时间(ms): 200 (下拉菜单) <p>同步 部分包含：</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 使能同步生产 COB-ID (Hex): 16# 80 (下拉菜单) 循环周期(μs): 50000 (下拉菜单) 窗口长度 (微秒): 0 (下拉菜单) <input type="checkbox"/> 使能同步消耗 <p>时间 部分包含：</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Enable TIME Producing COB-ID (Hex): 16# 100 (下拉菜单) 生产时间(ms): 1000 (下拉菜单)

注意：如果选中**使能同步生产**，则会将 **CAN_x_Sync** 任务添加到**应用程序树**选项卡中的**应用程序** → **任务配置**节点。

请勿删除或更改 **CAN_x_Sync** 任务的**类型**或**外部事件**属性。如果这样做，EcoStruxure Machine Expert 会在您尝试生成应用程序时检测到错误，因而您无法将其下载到控制器。

如果在 **CANopen_Performance** 选项卡的 **CANopen 管理器**子选项卡中取消选中**使能同步生产**选项，则会自动从程序中删除 **CAN0_Sync** 任务。

添加 CANopen 设备

有关添加通讯管理器和将从站设备添加到通讯管理器的详细信息，请参阅 EcoStruxure Machine Expert 编程指南。

CANopen 操作限制

Modicon M251 Logic Controller CANopen 主站有如下操作限制：

从站设备的最大数	63
已接收 PDO (RPDO) 的最大数	252
已传输 PDO (TPDO) 的最大数	252

警告

意外的设备操作

- 连接到控制器的 CANopen 从站设备不能超过 63 个。
- 对应用程序进行编程，以使用 252 个或更少的传输 PDO (TPDO)。
- 对应用程序进行编程，以使用 252 个或更少的接收 PDO (RPDO)。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

CAN 总线格式

对于 CANopen，CAN 总线格式为 CAN2.0A。

第14章

J1939 配置

J1939 接口配置

CAN 总线配置

要配置控制器的 CAN 总线，请参阅 CAN 总线配置 (参见第 183 页)。

对于 J1939，CAN 总线格式为 CAN2.0B。



J1939 管理器创建和配置

执行下列步骤来创建和配置 J1939 管理器；如果尚不存在，请使用下面的 CAN_1 节点：

步骤	操作
1	单击设备树中 CAN_1 节点旁边的加号按钮  。
2	在添加设备窗口中，选择 J1939_Manager 并单击添加设备按钮。 有关将设备添加到项目的更多信息，请参阅： <ul style="list-style-type: none">• 使用拖放方法• 使用上下文菜单或加号按钮
3	关闭添加设备窗口。
4	双击 J1939_Manager (J1939_Manager)。 结果：显示 J1939_Manager 配置窗口： 
5	要配置 J1939_Manager，请参阅 EcoStruxure Machine Expert 在线帮助中的 <i>利用 EcoStruxure Machine Expert / 设备编辑器 / J1939 配置编辑器 / J1939 管理器编辑器 / 管理器编辑器编程</i> 。

ECU 创建和配置

执行如下步骤来创建和配置电子控制单元 (ECU)：

步骤	操作
1	单击设备树中 J1939_Manager (J1939_Manager) 节点旁边的加号按钮  。
2	在 添加设备 窗口中，选择 J1939_ECU 并单击 添加设备 按钮。 有关将设备添加到项目的更多信息，请参阅： <ul style="list-style-type: none"> • 使用拖放方法 • 使用上下文菜单或加号按钮
3	关闭 添加设备 窗口。
4	<p>双击 J1939_ECU (J1939_ECU)。 结果：显示 J1939_ECU 配置窗口：</p>  <p>常规 TX 信号 Common.J1939 参数 Common.J1939 I/O 映射 状态 信息</p> <p>常规 SAE J1939</p> <p>首选地址: 0 <input type="checkbox"/> 本地设备</p> <p>ECU NAME</p> <p>NAME (64 位):16# 0</p> <p>可容纳任意地址 <input type="checkbox"/></p> <p>行业组 0: 全局, 适用于所有行业</p> <p>车载系统实例 0</p> <p>车载系统 0</p> <p>保留 <input type="checkbox"/></p> <p>函数 0</p> <p>函数实例 0</p> <p>ECU 实例 0</p> <p>生产商代码 0</p> <p>身份编号 0</p> <p>通讯看门狗</p> <p><input type="checkbox"/> 启用通讯看门狗</p> <p>看门狗时间 0</p>
5	要配置 J1939_ECU ，请参阅配置 J1939 ECU (参见第 189 页)。

配置 J1939 ECU

概言之，一般必须完成如下任务：

- 对于每个连接到 CAN 总线的 J1939 物理设备，都要添加一个 **J1939_ECU** 节点。
- 对于每个 J1939 设备，指定 1...253 范围内的唯一**首选地址**。
- 对于每个 J1939 设备，在 **TX 信号**选项卡中配置信号 (SPN)。这些信号由 J1939 设备广播给其他 J1939 设备。
有关支持的 SPN 的信息，请参阅设备文档。
- 将 SPN 信号与 **J1939 I/O 映射**选项卡中的变量相关联，使它们能被应用程序处理。
- 添加信号之后，在 **TX 信号**选项卡的**转换窗口**中验证其设置，例如**比例调整、偏移和单位**。J1939 协议并不直接支持 REAL 值，协议中将其编码，因此在应用程序中必须进行转换。同样，J1939 单位定义是依据国际单位制 (SI)，可能需要转换为其他单位制的值。

示例：

- 参数组 **EEC1** 的**发动机转速**信号有一个属性 $Scaling=0.125$ ，其被编码为 ARRAY[0..1] OF BYTE 类型的原始变量。使用如下 ST 码将其转换为 REAL 变量：
 $rRPM := (Engine_Speed[1]*256 + Engine_Speed[0])*0.125;$
- **车辆总距离**信号具有 $Scaling=0.125$ 和 $Unit=km$ 属性，它们是以 ARRAY[0..3] OF BYTE 类型的 (原始) 变量来接收。使用如下 ST 码将其转换为以英里为单位的 REAL 变量：
 $rTVD := (Total_Vehicle_Distance[3]*EXPT(256, 3) + Total_Vehicle_Distance[2]*EXPT(256, 2) + Total_Vehicle_Distance[1]*256 + Total_Vehicle_Distance[0])*0.125*0.621371;$
- 参数组 **ET1** 的**发动机冷却剂温度**信号具有 $Offset=-40$ 和 $Unit=C(Celsius)$ 属性，它们是以 BYTE 类型的 (原始) 变量来接收。使用如下 ST 码将其转换为以华氏度为单位的 REAL 变量：
 $rEngineCoolantTemperature := (Engine_Coolant_Temperature - 40)*1.8 + 32;$

有关配置 **J1939_ECU** 的更多信息，请参阅 EcoStruxure Machine Expert 在线帮助中的 *利用 EcoStruxure Machine Expert / 设备编辑器 / J1939 配置编辑器 / J1939 ECU 编辑器 / ECU 编辑器编程*。

配置 M251 Logic Controller 为 ECU 设备

控制器也可以配置为 J1939 ECU 设备：

步骤	操作
1	添加一个 J1939_ECU 节点到 J1939_Manager 。请参阅 ECU 创建和配置 (参见第 188 页)。
2	在 常规 选项卡中选择 本地设备 选项。
3	在 TX 信号 选项卡中配置从控制器发送到其他 J1939 设备的信号。参数组要么是 广播 类型，即发送给所有设备，要么是 P2P (点到点) 类型，即仅发送给一个指定设备。
4	对于 P2P 信号，在参数组属性窗口中配置 J1939 ECU 接收设备的 目标地址 。
5	在代表控制器的 J1939 (本地) 设备的 RX 信号 (P2P) 选项卡中添加另一 J1939 设备发送到控制器的 P2P 信号。
6	通过指定 J1939 发送设备的地址来配置参数组的 源地址 。

第15章

OPC UA 服务器配置

简介

本章介绍如何配置 M251 Logic Controller 的 OPC UA 服务器。

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
OPC UA 服务器概述	192
OPC UA 服务器配置	193
OPC UA 服务器符号配置	196
OPC UA 服务器性能	198

OPC UA 服务器概述

概述

OPC Unified Architecture 服务器 (OPC UA 服务器) 用于 M251 Logic Controller 与 OPC UA 客户端交换数据。服务器与客户端通过会话通讯。

OPC UA 服务器要共享的数据监视项目 (也称作符号) 从应用程序中使用的 IEC 变量列表选择。

OPC UA 使用订阅模型；客户端订阅符号。OPC UA 服务器从设备以固定采样速率读取符号的值，将数据加入队列，然后将其以通知按照定期发布间隔发送到客户端。采样间隔可短于发布间隔，在这种情况下，通知可加入队列，直至发布间隔过去。

不重新发布从上一个样本开始未改变值的符号。相反，OPC UA 服务器发送定期保持活动消息，向客户端指示连接仍然活动。

用户和组访问权限

对 OPC UA 服务器的访问通过用户权限控制。请参阅 EcoStruxure Machine Expert 编程指南中的用户和组。

OPC UA 服务

下表描述支持的 OPC UA 服务：

OPC UA 服务	描述
地址空间模型	是
会话服务	是
属性服务	是
监视项目服务	是
队列项目	是
订阅服务	是
发布方法	是

OPC UA 服务器配置

简介

OPC UA 服务器配置窗口用于配置 OPC UA 服务器。

访问 OPC UA 服务器配置选项卡

配置 OPC UA 服务器：

步骤	操作
1	在设备树中，双击 MyController。
2	选择 OPC UA 服务器配置选项卡。

OPC UA 服务器配置选项卡

下图显示 OPC UA 服务器配置窗口：


The screenshot displays the OPC UA server configuration window with the following sections:

- 安全设置 (Security Settings):**
 - 禁用匿名登录 (Disable anonymous login)
 - 在“用户和组”选项卡中管理用户证书: [用户和组](#)
- 服务器配置 (Server Configuration):**
 - 服务器端口: 4840
 - 每个会话的最大订阅数: 20
 - 每个订阅的最大监测项数: 100
 - 最大会话数: 4
 - 标识符类型: 数字
 - 最小发布间隔: 500 毫秒
 - 最小保持活动间隔: 500 毫秒
- 诊断 (Diagnostics):**
 - 启用跟踪 (Enable tracing)
 - 全部
- 采样速率 (毫秒) (Sampling Rate (ms)):**
 - 双击以编辑
 - 500
 - 1000
 - 5000
- Reset to default** button

OPC UA 服务器配置描述

此表描述 OPC UA 服务器配置参数：

参数	值	缺省值	描述
安全设置			
禁用匿名登录	启用/禁用	禁用	缺省情况下，此复选框已取消勾选，表示 OPC UA 客户端可以匿名连接服务器。勾选此复选框以要求客户端提供有效用户名和密码来连接 OPC UA 服务器。
服务器配置			
服务器端口	0...65535	4840	OPC UA 服务器的端口号。OPC UA 客户端必须将此端口号附加到控制器的 TCP URL，以便连接 OPC UA 服务器。
每个会话的最大订阅数	1...100	20	指定每个会话中允许的最大订阅数。
最小发布间隔	200...5000	1000	发布间隔定义 OPC UA 服务器向客户端发送通知包的频率。指定通知之间必须经过的最短时间，单位为毫秒。
每个订阅的最大监测项数	1...1000	100	每个订阅中服务器组装到通知包中的最大 <i>监视项目</i> 数。
最小保持活动间隔	500...5000	500	OPC UA 服务器仅当数据监视项目的值被修改时发送通知。 <i>保持活动通知</i> 是一条空通知，由服务器发送，通知客户端尽管未修改任何数据但订阅仍然活动。指定保持活动通知之间的最小间隔，单位为毫秒。
最大会话数	1...4	2	可同时连接到 OPC UA 服务器的最大客户端数量。
标识符类型	数字 字符串	数字	某些 OPC UA 客户端要求唯一符号标识符（节点 ID）的特定格式。选择标识符的格式： <ul style="list-style-type: none"> ● 数字值 ● 文本字符串
诊断			
启用跟踪	启用/禁用	已启用	勾选此复选框以将 OPC UA 诊断消息包含到控制器日志文件中。跟踪记录可从 <i>日志</i> 选项卡或者从 Web 服务器的系统日志文件中获得。您可以选择要写入日志文件的事件目录： <ul style="list-style-type: none"> ● 无 ● 错误 ● 警告 ● 系统 ● 信息 ● 调试 ● 内容 ● 全部（缺省）

参数	值	缺省值	描述
采样速率 (毫秒)	200...5000	500 1000 2000	<p>采样速率表示时间间隔，单位为毫秒 (ms)。当此间隔过去之后，服务器向客户端发送通知包。采样速率可短于发布间隔，在这种情况下，通知可加入队列，直至发布间隔过去。采样速率必须介于 200...5000 (ms) 范围内。</p> <p>最多可配置 3 个不同的采样速率。</p> <p>双击采样速率可编辑其值。</p> <p>要给列表添加采样速率，可右键单击添加新速率并选择它。</p> <p>要从列表中移除采样速率，可单击 </p>

单击**复位到缺省值**可将此窗口中的配置参数返回到其缺省值。

OPC UA 服务器符号配置

简介

符号是与 OPC UA 客户端共享的数据项目。符号通过应用程序中所使用的所有 IEC 变量的列表选择。之后，作为应用程序下载的一部分，选择的符号将发送到逻辑控制器。

每个符号分配有唯一标识符。由于某些客户端类型有可能要求特定格式，因此，可将标识符配置为字符串格式或数字格式。

OPC UA 服务器支持下列 IEC 变量类型：

- 布尔值
- 字节
- Int16、Int32、Int64
- UInt16、UInt32、UInt64
- 浮动
- 双精度
- 字符串 (255 字节)
- Sbyte

位存储器变量 (%MX) 不可选择。

显示变量列表

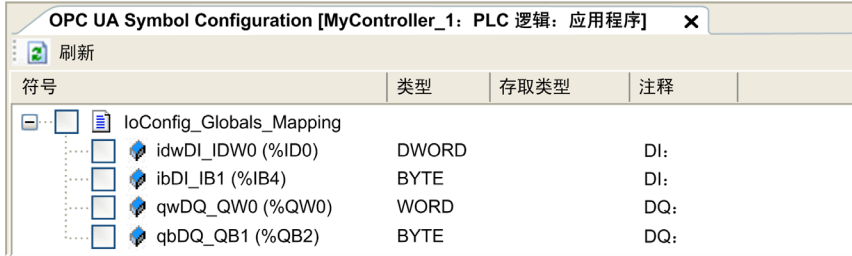
显示变量列表：

步骤	操作
1	在应用程序树选项卡上，右键单击应用程序，然后选择添加对象 → OPC UA 符号配置。 结果： 显示 OPC UA 符号窗口。逻辑控制器启动 OPC UA 服务器。
2	单击添加。

注意：无法直接访问 IEC 对象 %MX、%IX、%QX。要访问 IEC 对象，您必须先将它们的内容分组到已定位的寄存器中 (请参阅重新定位表 (参见第 31 页))。

选择 OPC UA 服务器符号

OPC UA 符号窗口显示用于作为符号选择的变量：



选择 **IoConfig_Globals_Mapping** 以选择所有可用变量。否则，选择要与 OPC UA 客户端共享的单个符号。最多可选择 1000 个符号。

每个符号具有下列属性：

名称	描述
符号	变量名称，后面是变量地址。
类型	变量的数据类型。
存取类型	反复单击以指定符号的访问权限：只读 (🔒) (缺省值)、仅写入 (🔒) 或读取/写入 (🔒)。 注意： 单击 IoConfig_Globals_Mapping 的存取类型列立即设置所有符号的访问权限。
注释	可选注释。

单击**刷新**更新可用变量列表。

OPC UA 服务器性能

概述

下面提供 M251 Logic Controller 的 OPC UA 服务器容量与性能信息。同时提供设计考量，以便帮助优化 OPC UA 服务器的性能。

用于评估性能的系统配置

OPC UA 服务器性能通过系统配置、所发布符号的数量以及符号刷新百分比来决定。

下表显示用于评估 OPC UA 服务器性能的小型、中型和大型采样配置中的元件数量：

元件	小型	中型	大型
EtherNet/IP 适配器	0	7	0
扩展模块	0	5	7
CANopen 从站设备	0	1	63
PTO 功能	0	4	4
HSC 功能	0	8	8
Profibus 连接	0	0	1
Modbus TCP 从站设备	0	6	64

此表显示每个采样配置和不同符号数量的平均读取/写入请求时间：

平均读取/写入请求时间						
配置	符号数量					
	50	100	250	400	500	1000
小型	42 毫秒	70 毫秒	151 毫秒	232 毫秒	284 毫秒	554 毫秒
中型	73 毫秒	121 毫秒	265 毫秒	412 毫秒	514 毫秒	1024 毫秒
大型	520 毫秒	895 毫秒	2045 毫秒	3257 毫秒	4071 毫秒	7153 毫秒

下表显示使用采样速率 200 毫秒和发布间隔 200 毫秒刷新监视符号集需要的平均时间。

此表显示每个采样配置刷新 100% 的符号需要的平均时间：

刷新 100% 的符号的平均时间			
配置	符号数量		
	100	400	1000
小型	214 毫秒	227 毫秒	254 毫秒
中型	224 毫秒	250 毫秒	292 毫秒
大型	234 毫秒	330 毫秒	800 毫秒

此表显示每个采样配置刷新 50% 的符号需要的平均时间：

刷新 50% 的符号的平均时间			
配置	符号数量		
	100	400	1000
小型	211 毫秒	220 毫秒	234 毫秒
中型	219 毫秒	234 毫秒	254 毫秒
大型	284 毫秒	300 毫秒	660 毫秒

此表显示每个采样配置刷新 1% 的符号需要的平均时间：

刷新 1% 的符号的平均时间			
配置	符号数量		
	100	400	1000
小型	210 毫秒	210 毫秒	212 毫秒
中型	215 毫秒	217 毫秒	220 毫秒
大型	270 毫秒	277 毫秒	495 毫秒

优化 OPC UA 服务器性能

OPC UA 服务器功能取决于外部通讯网络、外部设备性能以及其他外部参数。数据传输可能存在延迟，或者可能出现其他影响机器控制实践限制的通讯错误。不得将 OPC UA 服务器功能用于安全相关数据或者其他依赖于时间的应用。

警告

意外的设备操作

- 在 OPC UA 服务器数据交换中不得使用安全相关数据。
- 不得将 OPC UA 服务器数据交换用于任何关键或依赖于时间的应用。
- 在未经风险分析以及未采取适当安全相关措施的情况下，不得将 OPC UA 服务器数据交换用于改变设备状态。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

上表非常适合确定 OPC UA 服务器性能是否在可接受限值之内。但是，请注意，其他外部因素会影响整个系统性能，如以太网流量的体积。

要优化 OPC UA 服务器性能，可考虑下列因素：

- 减小以太网流量（将**最小发布间隔**设置为产生可接受响应时间的最低值）。
- 为 M251 Logic Controller 配置的任务循环时间（参见第 39 页）必须小于配置的**最小发布间隔**值。
- 配置大于 1 的**最大会话数量**（可同时连接到 OPC UA 服务器的 OPC UA 客户端数量）值可降低所有会话的性能。
- 采样速率决定数据交换的频率。调整**采样速率 (ms)** 值，以便产生不影响逻辑控制器整体性能的最低响应时间。

第16章

后配置

简介

本章介绍如何生成和配置 Modicon M251 Logic Controller 的后配置文件。

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
后配置图示	202
后配置文件管理	203
后配置示例	205

后配置图示

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。

缺省情况下，所有参数都在应用程序中设置。后配置文件中定义的参数可用于代替应用程序中定义的相应参数。并非所有参数都必须在后配置文件中指定（例如：一个参数可以在不更改网关地址的情况下更改 IP 地址）。

参数

使用后配置文件可以更改网络参数。

以太网参数：

- IP 地址
- 子网掩码
- 网关地址
- 传输速率
- IP 配置模式
- 设备名称
- IP 主站地址 (参见第 140 页)

串行线路参数，对于应用程序中的各个串行线路（嵌入式端口或 PCI 模块）：

- 波特率
- 奇偶校验
- 数据位
- 停止位

应用程序 (TM4 module) 中每个 Profibus 的 Profibus 参数：

- 站点地址
- 波特率

注意： 如果后配置文件会影响其他设备通过通讯端口使用的参数，则参数更新不会在其他设备中进行。

例如，如果 HMI 使用的 IP 地址在带后配置文件的配置中更新，则该 HMI 会使用以前的地址。您必须更新 HMI 单独使用的地址。

操作模式

在以下情况中，将读取后配置文件：

- 在执行了热复位命令 (参见第 59 页)后
- 在执行了冷复位命令 (参见第 59 页)后
- 执行了重新启动 (参见第 61 页)后
- 在执行了应用程序下载 (参见第 63 页)后

有关控制器状态和转换的详细信息，请参阅控制器状态和行为 (参见第 45 页)。

后配置文件管理

简介

Machine.cfg 文件位于目录 `/usr/cfg` 下。

每个参数都通过变量类型、变量 ID 和值进行指定。格式为：

```
id[moduleType]. pos[param1Id]. id[param2Id]. param[param3Id]. paramField=value
```

您只能修改值。

后配置文件中，每个参数都使用三行来进行定义：

- 第一行描述此参数的内部“路径”。
- 第二行是综合描述参数的注释。
- 第三行是参数（如上所述）的定义及其值。

后配置文件的生成

后配置文件 (**Machine.cfg**) 由 EcoStruxure Machine Expert 生成。

要生成此文件，请执行以下步骤：

步骤	操作
1	在菜单栏中，选择 生成 → 后配置 → 生成... 结果： 将显示资源管理器窗口。
2	选择后配置文件的目標文件夹。
3	单击 确定 。

在使用 EcoStruxure Machine Expert 来创建后配置文件 (**生成**) 时，它读取应用程序中分配的每个参数的值，然后将这些值写入到 **Machine.cfg** 后配置文件。生成后配置文件后，请查看该文件并删除您希望仍由应用程序控制的所有参数赋值。仅保留希望通过后配置功能来更改且为保持应用程序可移植性而必需的那些参数赋值，然后再相应地修改这些值。

后配置文件的传输

创建和修改后配置文件后，请将该文件传输到控制器的 `/usr/cfg` 目录。除非 **Machine.cfg** 文件位于此目录中，否则控制器不会读取该文件。

可通过下列方法传输后配置文件：

- SD 卡 (参见第 214 页) (带有正确的脚本)
- 通过 FTP 服务器 (参见第 115 页) 下载
- 使用 EcoStruxure Machine Expert 控制器设备编辑器 (参见第 68 页) 下载

修改后配置文件

如果后配置文件位于 PC 中，请使用文本编辑器对其进行修改。

注意：请勿更改文本文件编码。缺省编码为 ANSI。

要直接在控制器中修改后配置文件，请使用 Web 服务器 (参见第 101 页) 的 **设置** 菜单。

如要在 EcoStruxure Machine Expert 处于在线模式的情况下修改控制器中的后配置文件：

步骤	操作
1	在 设备树 中，单击控制器名称。
2	单击 生成 → 后配置 → 编辑... 结果： 后配置文件在文本编辑器中打开。
3	编辑文件。
4	如要保存并应用修改，请选择 发送后复位设备 。
5	单击 另存为 。
6	单击 关闭 。

注意：如果参数无效，则会被忽略。

删除后配置文件

可通过下列方法删除后配置文件：

- SD 卡 (带有删除脚本)
- 通过 FTP 服务器 (参见第 115 页)
- 在线使用 EcoStruxure Machine Expert 控制器设备编辑器 (参见第 68 页) 的 **文件** 选项卡
有关设备编辑器的 **文件** 选项卡的有关详细信息，请参阅 EcoStruxure Machine Expert 编程指南。

注意：

在以下情况下，将使用在应用程序中定义的参数而不是在后配置文件中定义的相应参数：

- 在执行了热复位命令 (参见第 59 页) 后
- 在执行了冷复位命令 (参见第 59 页) 后
- 执行了重新启动 (参见第 61 页) 后
- 在执行了应用程序下载 (参见第 63 页) 后

后配置示例

TM251MESE 的后配置文件示例

```
# TM251MESE / Ethernet_1 / IPAddress
# Ethernet IP address
id[45000].pos[2].id[45111].param[0] = [192, 168, 2, 24]

# TM251MESE / Ethernet_1 / SubnetMask
# Ethernet IP mask
id[45000].pos[2].id[45111].param[1] = [255, 255, 255, 0]

# TM251MESE / Ethernet_1 / GatewayAddress
# Ethernet IP gateway address
id[45000].pos[2].id[45111].param[2] = [0, 0, 0, 0]

# TM251MESE / Ethernet_1 / IPConfigMode
# IP configuration mode: 0:FIXED 1:BOOTP 2:DHCP
id[45000].pos[2].id[45111].param[4] = 0

# TM251MESE / Ethernet_1 / DeviceName
# Name of the device on the Ethernet network
id[45000].pos[2].id[45111].param[5] = 'my_Device'

# TM251MESE / Ethernet_2 / IPAddress
# Ethernet IP address
id[45000].pos[3].id[111].param[0] = [192, 168, 1, 24]

# TM251MESE / Ethernet_2 / SubnetMask
# Ethernet IP mask
id[45000].pos[3].id[111].param[1] = [255, 255, 255, 0]

# TM251MESE / Ethernet_2 / GatewayAddress
# Ethernet IP gateway address
id[45000].pos[3].id[111].param[2] = [0, 0, 0, 0]
```

```
# TM251MESE / Ethernet_2 / IPConfigMode
# IP configuration mode: 0:FIXED 1:BOOTP 2:DHCP
id[45000].pos[3].id[111].param[4] = 0

# TM251MESE / Ethernet_2 / DeviceName
# Name of the device on the Ethernet network
id[45000].pos[3].id[111].param[5] = 'my_Device'

# TM251MESE / Serial_Line_1 / Serial Line Configuration / Baudrate
# Serial Line Baud Rate in bit/s
id[45000].pos[4].id[40101].param[10000].Bauds = 115200

# TM251MESE / Serial_Line_1 / Serial Line Configuration / Parity
# Serial Line Parity (0=None, 1=Odd, 2=Even)
id[45000].pos[4].id[40101].param[10000].Parity = 0

# TM251MESE / Serial_Line_1 / Serial Line Configuration / DataBits
# Serial Line Data bits (7 or 8)
id[45000].pos[4].id[40101].param[10000].DataFormat = 8

# TM251MESE / Serial_Line_1 / Serial Line Configuration / StopBits
# Serial Line Stop bits (1 or 2)
id[45000].pos[4].id[40101].param[10000].StopBit = 1
```

TM251MESC 的后配置文件示例

```
# TM251MESC / Ethernet_1 / IPAddress
# Ethernet IP address
id[45000].pos[2].id[45111].param[0] = [0, 0, 0, 0]

# TM251MESC / Ethernet_1 / SubnetMask
# Ethernet IP mask
id[45000].pos[2].id[45111].param[1] = [0, 0, 0, 0]

# TM251MESC / Ethernet_1 / GatewayAddress
# Ethernet IP gateway address
id[45000].pos[2].id[45111].param[2] = [0, 0, 0, 0]

# TM251MESC / Ethernet_1 / IPConfigMode
# IP configuration mode: 0:FIXED 1:BOOTP 2:DHCP
id[45000].pos[2].id[45111].param[4] = 0

# TM251MESC / Ethernet_1 / DeviceName
# Name of the device on the Ethernet network
id[45000].pos[2].id[45111].param[5] = 'my_Device'

# TM251MESC / Serial_Line_1 / Serial Line Configuration / Baudrate
# Serial Line Baud Rate in bit/s
id[45000].pos[4].id[40101].param[10000].Bauds = 115200

# TM251MESC / Serial_Line_1 / Serial Line Configuration / Parity
# Serial Line Parity (0=None, 1=Odd, 2=Even)
id[45000].pos[4].id[40101].param[10000].Parity = 0

# TM251MESC / Serial_Line_1 / Serial Line Configuration / DataBits
# Serial Line Data bits (7 or 8)
id[45000].pos[4].id[40101].param[10000].DataFormat = 8
```

```
# TM251MESC / Serial_Line_1 / Serial Line Configuration / StopBits  
# Serial Line Stop bits (1 or 2)  
id[45000].pos[4].id[40101].param[10000].StopBit = 1
```

第17章

将 Modicon M251 Logic Controller 连接到 PC

将控制器连接到 PC

概述

要传输、运行和监视应用程序，请使用 USB 电缆或以太网连接（针对支持以太网端口的参考号）将控制器连接到已安装 EcoStruxure Machine Expert 的计算机。

注意

设备无法操作

务必先将通讯电缆连接到 PC 之后再连接到控制器。

不遵循上述说明可能导致设备损坏。

USB 供电的下载

M251 Logic Controller 可以通过 USB Mini-B 端口供电，以便执行有限的操作。二极管机制可避免逻辑控制器同时通过 USB 和正常电源供电，或在 USB 端口上供电。

如果仅通过 USB 供电，则逻辑控制器将执行固件和引导项目（如有），且 I/O 板在引导过程中不会通电（持续时间与正常引导相同）。控制器由 USB 供电时，USB 供电的下载会使用某些固件或某些应用程序和参数来初始化内部闪存。连接到控制器的首选工具为 **控制器助手**。请参阅 *EcoStruxure Machine Expert 控制器助手用户指南*。

控制器包装可让您经由包装的最小开口轻松使用 USB Mini-B 端口。可以使用 USB 电缆将控制器连接到 PC。长电缆不适合进行 USB 供电的下载。

警告

电量不足，无法进行 USB 下载

请勿使用长度超出 3 米（9.8 英尺）的电缆进行 USB 供电的下载。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

注意： 它不支持在安装的控制器上使用 USB 供电的下载。根据已安装控制器的物理配置中的 I/O 扩展模块数，PC USB 端口可能没有完成下载的充足电源。

USB Mini-B 端口连接

TCSXCNAMUM3P：此 USB 电缆适用于持续时间较短的连接，如快速更新或检索数据值。

BMXXCAUSBH018：接地并屏蔽后，此 USB 电缆适用于持续时间较长的连接。

注意：每次只能将 1 台控制器或与 EcoStruxure Machine Expert 关联的任何其他设备及其组件连接到 PC。

USB Mini-B 端口是编程端口，可以通过 EcoStruxure Machine Expert 软件连接到带 USB 主机端口的 PC。使用典型的 USB 电缆时，此连接适用于程序的快速更新或持续时间较短的连接，以执行维护和检查数据值。如果不使用帮助把电磁干扰的影响降到最低的专门电缆，则此连接不适合长时间连接（如调试或监控）。

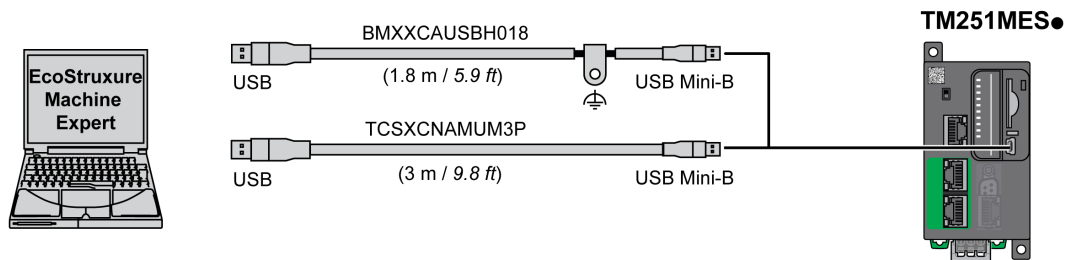
警告

意外的设备操作或设备无法操作

- 必须使用 USB 屏蔽电缆（如 BMXXCAUSBH0），稳固连接至系统的功能性接地 (FE) 以进行长期连接。
- 不要使用 USB 连接同时连接多个控制器或总线耦合器。
- 只有在确定工作区域是无危险区域的情况下，才能使用 USB 端口（若配有）。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

首先应将通讯电缆连接到 PC，以最大程度减少影响控制器的静电释放可能性。

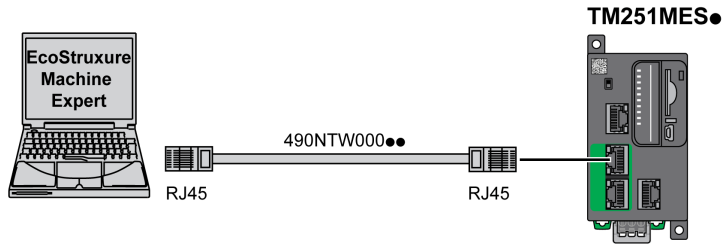


要将 USB 电缆连接到控制器，请执行以下操作：

步骤	操作
1	<p>1a 如果使用电缆 BMXXCAUSBH018 或其他具有接地屏蔽连接的电缆建立长期连接，请确保在将电缆连接到控制器和 PC 之前，将屏蔽连接器牢固地连接到系统的功能性接地 (FE) 或保护性接地 (PE)。</p> <p>1b 如果使用电缆 TCSXCNAMUM3P 或其他非接地 USB 电缆建立短期连接，请继续执行步骤 2。</p>
2	将 USB 电缆连接到计算机。
3	打开带铰链的入口盖。
4	将 USB 电缆的 Mini 连接器连接到控制器 USB 连接器。

以太网端口连接

也可以使用以太网电缆将控制器连接到 PC。



要将控制器连接到 PC，请执行下列操作：

步骤	操作
1	将以太网电缆连接到 PC。
2	将以太网电缆连接到控制器上的任意一个以太网 1 端口。

第18章

SD 卡

简介

本章介绍如何使用 SD 卡将固件、应用程序传输到 Modicon M251 Logic Controller。

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

主题	页
脚本文件	214
SD 卡命令	215
更新 Modicon M251 Logic Controller 固件	221

脚本文件

概述

下面描述如何使用 ExecScript 功能块写入要从 SD 卡执行或由应用程序执行的脚本文件（默认脚本文件或动态脚本文件）。

脚本文件可用于：

- 配置以太网防火墙 (参见第 152 页)。
- 执行文件传输操作。可自动生成这些命令的脚本文件，并使用大容量存储器 (USB 或 SD 卡) 命令将必要的文件复制到 SD 卡。
- 更改 Modbus 从站端口 (参见第 144 页) 用于 Modbus TCP 数据交换。

脚本语法指南

下面介绍了脚本语法的规则：

- 脚本中的每一行命令都以 ";" 为结尾。
- 如果某行以 ";" 为开头，则表明该行是注释行。
- 脚本文件中的最大行数为 50。
- 语法不区分大小写。
- 如果在脚本文件中不遵守该语法，则不会执行该脚本文件。例如，这表示防火墙配置将保持上一个状态。

注意：如果脚本文件没有被执行，则会生成一个日志文件。该日志文件在控制器中的位置是 */usr/Syslog/FWLog.txt*。

SD 卡命令

简介

Modicon M251 Logic Controller 允许使用 SD 卡传输文件。

要使用 SD 卡将文件上载或下载到控制器，请使用下列方法之一：

- 克隆功能 (参见第 216 页) (使用空 SD 卡)
- 存储在 SD 卡上的脚本

将 SD 卡插入到控制器的 SD 卡插槽时，固件将搜索并执行包含在 SD 卡中的脚本 (/sys/cmd/Script.cmd)。

注意： 控制器操作在文件传输期间不会被修改。

对于文件传输命令，通过 **大容量存储器 (USB 或 SD 卡)** 编辑器，可以生成脚本及所有必要文件，并将其复制到 SD 卡上。

注意： Modicon M251 Logic Controller 只接受格式化为 FAT 或 FAT32 的 SD 卡。

SD 卡必须设有标签。如要添加标签，则将 SD 卡插入 PC，右键单击资源管理器中的驱动器，然后选择**属性**。

警告

意外的设备操作

- 在将此设备连接到控制器之前，您必须具有机器或过程的操作知识。
- 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要试图将设备投入使用。

不遵循上述说明可能导致设备损坏。

克隆功能

通过克隆功能，可以从一个控制器上载应用程序，以及将其下载到相同的参考控制器。

该功能将克隆该控制器的所有参数（例如应用程序、固件、数据文件、后配置）。请参阅存储器映射（参见第 23 页）。

注意：如果先前在 Web 服务器的 **Clone Management** 子页上单击了 **Include User Rights** 按钮，则只能复制用户访问权限。

缺省允许在不使用功能块 **FB_ControlClone** 的情况下执行克隆。如要限制对克隆功能的访问，可以在 **Everyone** 组（参见第 75 页）中删除 **USBExecCommand** object 的访问权限。这样，就不允许在不使用 **FB_ControlClone** 的情况下执行克隆。有关此功能块的更多详细信息，请参阅 M262 System 库指南（参见 *Modicon M251 Logic Controller, 系统功能和变量, PLCSystem 库指南*）。有关“访问权限”的更多详细信息，请参阅 EcoStruxure Machine Expert - 编程指南。

如要控制对目标控制器中已克隆应用程序的访问，在执行克隆操作之前，必须先使用源控制器的 **Include users rights** 按钮（位于 Web 服务器（参见第 112 页）的 **Clone Management** 子页上）。有关“访问权限”的更多详细信息，请参阅 EcoStruxure Machine Expert 编程指南。

此步骤描述如何将控制器中存储的应用程序上载到 SD 卡：

步骤	操作
1	擦除 SD 卡并按照如下所示设置卡标签： CLONExxx 注意： 标签必须以 ' CLONE '（不区分大小写）开始，后跟任何标准字符。
2	选择是否要克隆 Users Rights 。请参阅 Web 服务器的 Clone Management 子页（参见第 112 页）。
3	断开控制器的电源。
4	将准备好的 SD 卡插入控制器。
5	恢复对控制器供电。 结果： 克隆操作自动开始。在克隆操作过程中， PWR 和 I/O LED 亮起， SD LED 有规律地闪烁。 注意： 克隆操作持续 2 或 3 分钟。 结果： 克隆操作结束时， SD LED 亮起，控制器以正常应用模式启动。如果检测到错误，则 ERR LED 亮起，且控制器处于 STOPPED 状态。
6	从控制器中移除 SD 卡。

此步骤描述如何将 SD 卡中存储的应用程序下载到控制器中：

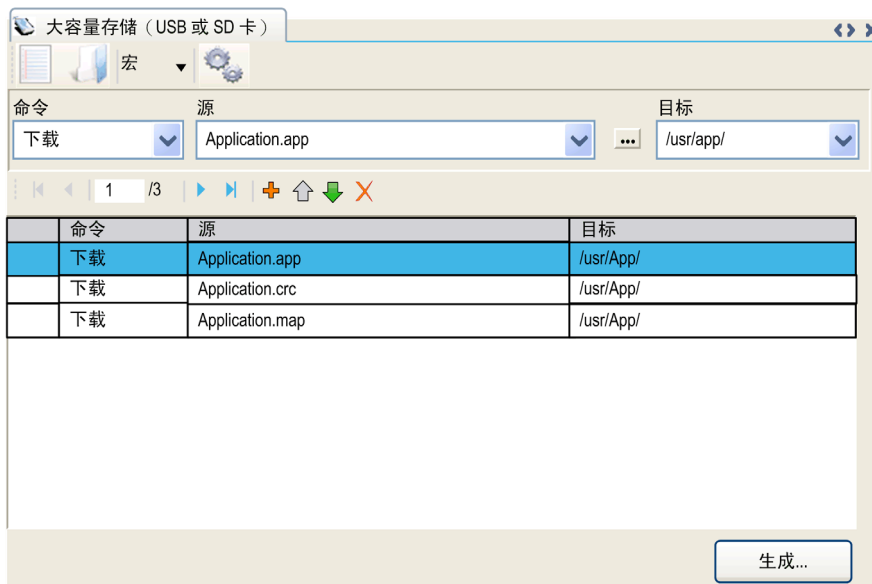
步骤	操作
1	断开控制器的电源。
2	将 SD 卡插入控制器。
3	恢复对控制器供电。 结果： 下载操作启动，在此期间，SD LED 闪烁。
4	等待下载结束： <ul style="list-style-type: none"> ● 如果 SD LED (绿色) 亮起，且 ERR LED (红色) 有规律地闪烁，则下载成功完成。 ● 如果 SD LED (绿色) 熄灭，且 ERR 和 I/O LED (红色) 有规律地闪烁，则检测到错误。
5	移除 SD 卡以重新启动控制器。

注意： 如果您想要控制目标控制器中已克隆应用程序的访问权限，则需要启用并建立用户访问权限，以及特定控制器的任意 Web 服务器/FTP 密码。有关“访问权限”的更多详细信息，请参阅 EcoStruxure Machine Expert - 编程指南。

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。

使用大容量存储生成脚本和文件

单击主菜单中的项目 → 大容量存储 (USB 或 SDCard)：



元素	描述
新建	创建新脚本。
打开	打开脚本。
宏	插入宏。 宏是一系列的单个命令。宏有助于执行许多常见操作，例如上载应用程序、下载应用程序等。
生成	在 SD 卡上生成脚本及所有必要文件。
命令	基本指令。
源极	PC 或控制器上的源文件路径。
目标	PC 或控制器上的目标目录。
新增	添加脚本命令。
上移/下移	更改脚本命令顺序。
删除	删除脚本命令。

命令描述：

Command	描述	源极	目标	语法
下载	将 SD 卡中的文件下载到控制器。	选择要下载的文件。	选择控制器目标目录。	'Download "/usr/Cfg/*''
SetNodeName	设置控制器节点名称。	新的节点名称。	控制器节点名称	'SetNodeName "Name_PLC''
	复位控制器的节点名称。	缺省节点名称。	控制器节点名称	'SetNodeName ""'
上传	将控制器目录中包含的文件上载到 SD 卡。	选择目录。	-	'Upload "/usr/*''
删除	删除控制器目录中包含的文件。 注意： 删除 "*" 不会删除系统文件。	选择目录，输入具体文件名 重要注意事项： 缺省情况下，将选择所有目录文件。	-	'Delete "/usr/SysLog/*''
	从控制器中删除 UserRights。	-	-	'Delete "/usr/*''
	删除 SD 卡中的文件或 SD 卡的文件夹	-	-	'Delete "/sd0/*'' or 'Delete "/sd0/folder name''
重新启动	重新启动控制器（仅在脚本结束后可用）。	-	-	'重新启动'

注意：在控制器上激活 User Rights 时，如果不允许用户读取/写入/删除文件系统，则会禁用用于上载/下载/删除文件的脚本。这包括克隆操作。有关用户权限的详细信息，请参阅 EcoStruxure Machine Expert - 编程指南。

下表对宏进行了描述：

宏	描述	目录/文件
Download App	将 SD 卡中的应用程序下载到控制器。	/usr/App/*. app
Upload App	将控制器中的应用程序上传到 SD 卡。	/usr/App/*. crc /usr/App/*. map /usr/App/*. conf ⁽¹⁾
Download Sources	将 SD 卡中的项目存档下载到控制器。	/usr/App/*. pr j
Upload Sources	将控制器中的项目存档上传到 SD 卡。	
Download Multi-files	将 SD 卡中的多个文件下载到控制器目录。	由用户定义
Upload Log	将控制器中的日志文件上传到 SD 卡。	/usr/Log/*. log
(1) 如果配置了 OPC UA (参见第 193 页)。		

复位用户权限至缺省设置

您可以手动创建脚本，以用于将用户权限连同应用程序一起从控制器删除。此脚本必须包含以下命令：

```
delete /usr/*
```

Reboot

注意：此命令还能够删除用户应用程序和数据。

步骤	操作
1	断开控制器的电源。
2	将准备好的 SD 卡插入源控制器。
3	恢复对源控制器供电。 结果： 复制操作自动启动。在复制期间，PWR 和 I/O LED 亮起，SD LED 有规律地闪烁。
4	等待复制完成。 结果： SD LED 亮起，控制器以缺省用户权限重启。如果检测到错误，则 ERR LED 亮起，且控制器处于 STOPPED 状态。

传输过程

警告**意外的设备操作**

- 在将此设备连接到控制器之前，您必须具有机器或过程的操作知识。
- 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。

步骤	操作
1	使用 USB 大容量存储编辑器 创建脚本。
2	单击 生成... 并选择 SD 卡根目录。 结果： 脚本和文件传输到 SD 卡上。
3	将 SD 卡插入控制器。 结果： 传输操作启动，在此期间， SD LED 闪烁。
4	等待下载结束： <ul style="list-style-type: none"> ● 如果 SD LED (绿色) 亮起，且 ERR LED (红色) 有规律地闪烁，则下载成功完成。 ● 如果 SD LED (绿色) 熄灭，且 ERR 和 I/O LED (红色) 有规律地闪烁，则检测到错误。
5	从控制器中移除 SD 卡。 注意： 将在下一次重新启动后应用更改。

控制器执行脚本后，会将结果记录到 SD 卡上 (文件 /sys/cmd/Cmd.log)。

警告**意外的设备操作**

请参阅本文档中的控制器状态和行为图以了解在重置电源后控制器将处于的状态。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

更新 Modicon M251 Logic Controller 固件

简介

Modicon M251 Logic Controller 的固件更新可从 <http://www.schneider-electric.com> 网站上获取（.zip 格式）。

可通过以下方法更新固件：

- 使用包含兼容脚本文件的 SD 卡
- 使用**控制器助手**

执行固件更新会删除设备中现有的应用程序，包括闪存中的引导应用程序。

注意

应用程序数据丢失

- 在尝试固件更新之前需备份应用程序，将其备份到 PC 的硬盘。
- 固件更新成功后，恢复设备的应用程序。

不遵循上述说明可能导致设备损坏。

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要试图将设备投入使用。

不遵循上述说明可能导致设备损坏。

当使用新控制器或更新控制器固件时，控制器的串行通讯端口在缺省情况下会针对 Machine Expert 协议进行配置。Machine Expert 协议与其他协议（如 Modbus 串行线路）不兼容。如果将新控制器连接到某个已配置 Modbus 的活动串行线路，或更新连接到该串行线路的控制器的固件，则可能会导致该串行线路上的其他设备停止通讯。在首次下载针对预期协议正确配置了相关端口的有效应用程序之前，请确保控制器未连接到活动 Modbus 串行线路网络。

注意

串行线路中断

在将控制器物理连接到正常运行的 Modbus 串行线路网络之前，请确保应用程序针对 Modbus 正确配置了串行通讯端口。

不遵循上述说明可能导致设备损坏。

通过 SD 卡更新固件

遵循以下步骤以通过 SD 卡更新固件：

步骤	操作
1	将 .zip 文件解压缩到 SD 卡的根目录。 注意： SD 卡的文件夹 \sys\cmd\ 包含下载脚本文件。
2	断开控制器的电源。
3	将 SD 卡插入控制器。
4	恢复对控制器供电。 注意： 在操作期间，SD LED（绿色）将闪烁。
5	等待，直到下载结束： <ul style="list-style-type: none"> ● 如果 SD LED（绿色）亮起，且 ERR LED（红色）有规律地闪烁，则下载成功完成。 ● 如果 SD LED（绿色）熄灭，且 ERR 和 I/O LED（红色）有规律地闪烁，则检测到错误。
6	从控制器中移除 SD 卡。 结果： 如果下载成功结束，控制器将使用新固件自动重新启动。

通过控制器助手更新固件

如要更新固件，必须打开 **Controller Assistant**。单击 **工具** → **外部工具** → **打开 Controller Assistant**。

要执行控制器的完整固件更新而不替换引导应用程序和数据，请执行以下步骤：

步骤	操作
1	在 主页 对话框中，单击 读取自.... 控制器按钮。 结果： 控制器选择 对话框随即打开。
2	选择必需的连接类型和控制器，然后单击 读取 按钮。 结果： 映像从控制器传输到计算机。 在成功完成此操作后，会自动将您重定向到 主页 对话框。
3	单击 新建/处理... 按钮，然后单击 更新固件... 。 结果： 将打开用于更新固件的对话框。
4	执行个别步骤以更新当前映像中的固件（更改仅在您的计算机上的映像中受影响）。 在最后一步，您可以决定是否要为控制器读取的映像创建一个备份副本。 结果： 在更新固件后，您将自动返回到 主页 对话框。
5	在 主页 对话框中，单击 Write on.... 控制器按钮。 结果： 控制器选择 对话框随即打开。
6	选择必需的连接类型和控制器，然后单击 写入 按钮。 结果： 映像从您的计算机传输到控制器。 传输完成后，您将自动返回到 主页 对话框。

关于固件更新以及使用固件创建新闪存盘的更多信息，请参阅项目设置 - 固件更新和闪存组织（参见第 27 页）。

第19章

固件管理

更新 TM3 扩展模块的固件

概述

控制器和扩展模块的固件更新可从 [Schneider Electric](http://www.schneider-electric.com) 网站上获取 (.zip 格式)。

下载固件到 TM3 扩展模块

固件可以在以下模块中更新：

- TM3X•HSC•
- 固件版本 (SV) 不低于 2.0 的 TM3DI16 和 TM3DI16G
- 固件版本 (SV) 不低于 2.0 的 TM3A• 和 TM3T•

注意： 固件版本 (SV) 见包装和产品标签。

使用 SD 卡上的脚本文件 - 如果在通电期间，控制器的 /usr/TM3fwupdate/ 目录中存在至少一个固件文件。您可以使用 SD 卡、FTP 文件传输或者通过 EcoStruxure Machine Expert 来将文件下载到控制器。

控制器更新 I/O 总线上的 TM3 扩展模块的固件，包括：

- 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 扩展模块：

步骤	操作
1	将空的 SD 卡插入到 PC 中。
2	创建文件夹路径 /sys/Cmd，然后创建名为 Script.cmd 的文件。
3	编辑文件，为要传输到控制器的每个固件文件插入以下命令： Download "usr/TM3fwupdate/<filename>"
4	在 SD 卡根目录中创建文件夹路径 /usr/TM3fwupdate/ 并将固件文件复制到 TM3fwupdate 文件夹中。
5	确保控制器电源已移除。
6	从 PC 中拔出 SD 卡并将其插入控制器的 SD 卡槽。
7	恢复对控制器供电。等到操作结束 (直到 SD LED 亮绿灯)。 结果： 控制器开始将固件文件从 SD 卡传输到控制器中的 /usr/TM3fwupdate。在该操作期间，控制器上的 SD LED 闪烁。在 SD 卡上创建了 SCRIPT.log 文件，且其中包含文件传输结果。如果检测到错误，SD 和 ERR LED 会闪烁，检测到的错误将记录在 SCRIPT.log 文件中。
8	断开控制器的电源。

步骤	操作
9	从控制器中移除 SD 卡。
10	恢复对控制器供电。 结果： 控制器将固件文件传输到相应的 TM3 I/O 模块。 注意： TM3 更新过程会使得控制器启动时间延长大约 15 秒。
11	在控制器的消息记录器中，确认固件已成功更新：Your TM3 Module X successfully updated。 X 表示总线上的模块位置。 注意： 您也可以在控制器文件系统 /usr/Syslog/ 目录中的 PlcLog.txt 文件中获取记录器信息。 注意： 如果控制器在更新期间出错，更新便止于该出错的模块。
12	如果所有目标模块都已成功更新，则从控制器的 /usr/TM3fwupdate/ 文件夹中删除固件文件。 您可以使用 EcoStruxure Machine Expert 来直接删除文件，也可以通过创建并执行包含以下命令的脚本来删除文件： Delete "usr/TM3fwupdate/*" 注意： 如果目标模块未成功更新或者不是所有目标模块都有消息记录器所记录的消息，请参阅下面的恢复过程 (参见第 226 页)。

恢复过程

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要试图将设备投入使用。

不遵循上述说明可能导致设备损坏。

如果在重新尝试固件更新期间，更新提前止于错误，则意味着，通讯中断或断电已损坏配置中的其中一个模块的固件，且必须对该模块执行重新初始化。

注意： 一旦固件更新时检测到目标模块固件错误，更新过程便会终止。在执行了恢复过程并对受损模块执行了重新初始化之后，受损模块后的所有模块都保持不变，并且需要更新固件。

下表介绍如何重新初始化 TM3 扩展模块的固件：

步骤	操作
1	确保在控制器的 /usr/TM3fwupdate/ 目录中存在正确的固件。
2	断开控制器的电源。
3	从控制器中拆下直至要恢复的第一个模块的所有正常工作的 TM3 扩展模块。有关拆除说明，请参阅模块的硬件指南。
4	对控制器上电。 注意： TM3 更新过程会使得控制器启动时间延长大约 15 秒。
5	在控制器的消息记录器中，确认固件已成功更新：Your TM3 Module X successfully updated。 X 表示总线上的模块位置。
6	断开控制器的电源。
7	将 TM3 扩展模块配置装回到控制器。有关组装说明，请参阅模块的硬件指南。
8	恢复对控制器供电。 结果： 控制器将固件文件传输到相应的且待更新的 TM3 I/O 模块。 注意： TM3 更新过程会使得控制器启动时间延长大约 15 秒。
9	在控制器的消息记录器中，确认固件已成功更新：Your TM3 Module X successfully updated。 X 表示总线上的模块位置。 注意： 您也可以在控制器文件系统 /usr/Log 目录中的 Sys.log 文件中获取记录器信息。
10	从控制器的 /usr/TM3fwupdate/ 文件夹中删除固件文件。



概述

本附录列出了在技术上理解 Modicon M251 Logic Controller - 编程指南所必需的文档。

本附录包含了哪些内容？

本附录包含了以下章节：

章	章节标题	页
A	如何更改控制器的 IP 地址	231
B	用于在用户程序中获取/设置串行线路配置的功能	235
C	控制器性能	241

附录 A

如何更改控制器的 IP 地址

changeIPAddress : 更改控制器 IP 地址

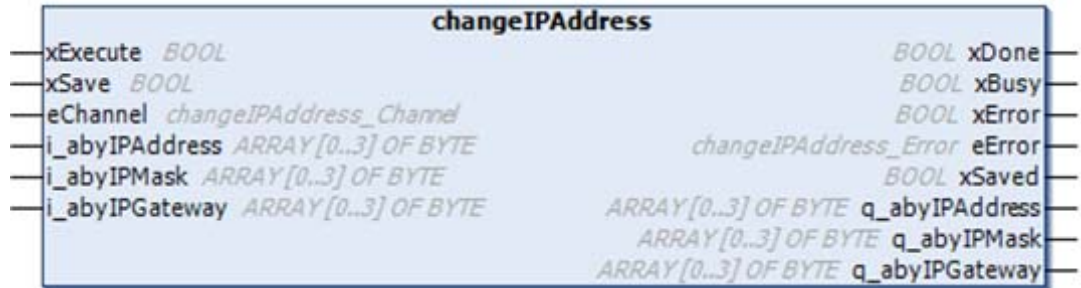
功能块描述

changeIPAddress 功能块提供动态更改控制器 IP 地址及其子网掩码和网关地址的功能。该功能块还能保存 IP 地址，以便用于控制器的后续重启。

注意：只有将 IP 模式配置为**固定 IP 地址**，才能更改 IP 地址。有关详细信息，请参阅 IP 地址配置 (参见第 93 页)。

注意：有关此功能块的详细信息，请使用 EcoStruxure Machine Expert 库管理器编辑器的**文档**选项卡。有关此编辑器的用法，请参阅 EcoStruxure Machine Expert - 编程指南 (参见 *EcoStruxure Machine Expert, 功能和库用户指南*)。

图形表示形式



参数描述

输入	类型	注释
xExecute	BOOL	<ul style="list-style-type: none"> ● 上升沿：操作开始。 ● 下降沿：复位输出。如果在功能块完成其操作前即出现下降沿，则输出将按通常方式进行操作，仅当操作完成或检测到错误时才复位。在这种情况下，会在恰好一个循环的时间内在输出上提供对应的输出值 (xDone、xError、iError)。
xSave	BOOL	TRUE：保存配置以用于控制器的后续重启。
eChannel	changeIPAddress_Channel	输入 eChannel 是要配置的以太网端口。根据控制器上可用的端口数，它是 changeIPAddress_Channel 中的 5 个值 (参见第 233 页) 之一 (0 或 1)。
i_abyIPAddress	ARRAY[0..3] OF BYTE	要配置的新 IP 地址。格式：0.0.0.0。 注意： 如果此输入设置为 0.0.0.0，则配置控制器默认 IP 地址 (参见第 96 页)。
i_abyIPMask	ARRAY[0..3] OF BYTE	新子网掩码。格式：0.0.0.0
i_abyIPGateway	ARRAY[0..3] OF BYTE	新网关 IP 地址。格式：0.0.0.0

输出	类型	注释
xDone	BOOL	TRUE：如果已成功配置 IP 地址，或者因为输入 i_abyIPAddress 设置为 0.0.0.0 而成功配置缺省 IP 地址。
xBusy	BOOL	功能块处于活动状态。
xError	BOOL	<ul style="list-style-type: none"> ● TRUE：检测到错误，功能块中止操作。 ● FALSE：未检测到错误。
eError	changeIPAddress_Error	检测到的错误代码 (参见第 233 页)。
xCleared	BOOL	保存用于控制器后续重启的配置。
q_abyIPAddress	ARRAY[0..3] OF BYTE	当前控制器的 IP 地址。格式：0.0.0.0。
q_abyIPMask	ARRAY[0..3] OF BYTE	当前子网掩码。格式：0.0.0.0。
q_abyIPGateway	ARRAY[0..3] OF BYTE	当前网关 IP 地址。格式：0.0.0.0。

changeIPAddress_Channel : 要配置的以太网端口

changeIPAddress_Channel 枚举数据类型包含以下值：

枚举器	值	描述
CHANNEL_ETHERNET_NETWORK	0	M241、M251MESC、M258、LMC058、LMC078：以太网端口 M251MESE：Ethernet_2 端口
CHANNEL_DEVICE_NETWORK	1	M241：TM4ES4 以太网端口 M251MESE：Ethernet_1 端口

changeIPAddress_Error : 错误代码

changeIPAddress_Error 枚举数据类型包含以下值：

枚举器	值	描述
ERR_NO_ERROR	00 (十六进制)	未检测到错误。
ERR_UNKNOWN	01 (十六进制)	检测到内部错误。
ERR_INVALID_MODE	02 (十六进制)	IP 地址未配置为固定 IP 地址。
ERR_INVALID_IP	03 (十六进制)	IP 地址无效。
ERR_DUPLICATE_IP	04 (十六进制)	已在网络中使用新 IP 地址。
ERR_WRONG_CHANNEL	05 (十六进制)	以太网通讯端口错误。
ERR_IP_BEING_SET	06 (十六进制)	已经在更改 IP 地址。
ERR_SAVING	07 (十六进制)	由于检测到错误或不存非易失性存储器而未保存 IP 地址。
ERR_DHCP_SERVER	08 (十六进制)	DHCP 服务器在此以太网通讯端口上配置。

附录 B

用于在用户程序中获取/设置串行线路配置的功能

概述

本节介绍用于在程序中获取/设置串行线路配置的功能。

要使用这些功能，请添加 **M2xx 通讯库**。

有关添加库的详细信息，请参阅 EcoStruxure Machine Expert - 编程指南。

本章包含了哪些内容？

本章包含了以下主题：

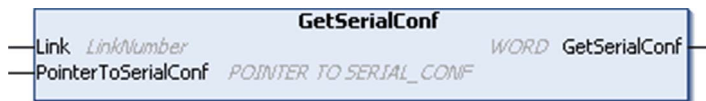
主题	页
GetSerialConf：获取串行线路配置	236
SetSerialConf：更改串行线路配置	237
SERIAL_CONF：串行线路配置数据类型的结构	239

GetSerialConf : 获取串行线路配置

功能描述

GetSerialConf 为特定串行线路的通讯端口返回配置参数。

图形表示形式



参数描述

输入	类型	注释
Link	LinkNumber (参见 <i>EcoStruxure Machine Expert, Modbus 和 ASCII 读/写功能, PLCCommunication 库指南</i>)	Link 是通讯端口号。
PointerToSerialConf	指向 SERIAL_CONF (参见第 239 页) 的指针	PointerToSerialConf 是配置结构的地址 (SERIAL_CONF 类型的变量), 配置参数存储在该地址中。ADR 标准功能必须用于定义关联指针。(请参见下面的示例。)

输出	类型	注释
GetSerialConf	WORD	此功能返回： <ul style="list-style-type: none"> ● 0 : 返回配置参数 ● 255 : 未返回配置参数, 原因是： <ul style="list-style-type: none"> ○ 该功能不成功 ○ 该功能正在使用中

示例

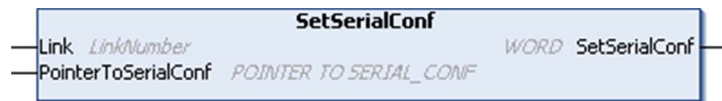
请参阅 SetSerialConf (参见第 238 页) 示例。

SetSerialConf : 更改串行线路配置

功能描述

SetSerialConf 用于更改串行线路配置。

图形表示形式



注意： 在执行编程时更改串行线路端口的配置，可能会中断与其他连接的设备正在进行的通讯。

警告

因配置更改导致失去控制

将程序投入使用前，请验证并测试 SetSerialConf 功能的所有参数。

不遵循上述说明可能导致人员伤亡或设备损坏。

参数描述

输入	类型	注释
Link	LinkNumber (参见 <i>SoMachine</i> , <i>Modbus</i> 和 <i>ASCII 读/写功能</i> , <i>PLCCommunication 库指南</i>)	LinkNumber 是通讯端口号。
PointerToSerialConf	指向 SERIAL_CONF (参见第 239 页) 的指针	PointerToSerialConf 是配置结构的地址 (SERIAL_CONF 类型的变量)，新的配置参数存储在该地址中。ADR 标准功能必须用于定义关联指针。(请参见下面的示例。) 如果为 0，请将应用程序缺省配置设置为串行线路。

输出	类型	注释
SetSerialConf	WORD	此功能返回： <ul style="list-style-type: none"> ● 0：新配置已设置 ● 255：拒绝新配置，原因是： <ul style="list-style-type: none"> ○ 该功能正在使用中 ○ 输入参数无效

示例

```
VAR
  MySerialConf: SERIAL_CONF
  result: WORD;
END_VAR

(*Get current configuration of serial line 1*)
GetSerialConf(1, ADR(MySerialConf));

(*Change to modbus RTU slave address 9*)
MySerialConf.Protocol := 0; (*Modbus RTU/Machine Expert protocol (in this case
CodesysCompliant selects the protocol)*)
MySerialConf.CodesysCompliant := 0; (*Modbus RTU*)
MySerialConf.address := 9; (*Set modbus address to 9*)

(*Reconfigure the serial line 1*)
result := SetSerialConf(1, ADR(MySerialConf));
```

SERIAL_CONF : 串行线路配置数据类型的结构

结构描述

结构中包含与串行线路端口有关的配置信息。SERIAL_CONF它包含以下变量：

变量	类型	描述
Bauds	DWORD	velocidad en baudios
InterframeDelay	WORD	Modbus (RTU、ASCII) 中 2 个帧之间的最短时间 (毫秒)
FrameReceivedTimeout	WORD	在 ASCII 协议中，使系统经过指定的无收发时间 (毫秒) 后，在接收时关闭帧结尾。FrameReceivedTimeout 如果为 0，则不使用此参数。
FrameLengthReceived	WORD	在 ASCII 协议中，使系统在控制器已经接收到指定字符数的情况下关闭帧结尾。FrameLengthReceived 如果为 0，则不使用此参数。
Protocol	BYTE	0 : Modbus RTU 或 Machine Expert (请参阅 CodesysCompliant)
		1 : Modbus ASCII
		2 : ASCII
Address	BYTE	Modbus 地址为 0 到 255 (0 用于总站)
Parity	BYTE	0 : 无
		1 : 奇
		2 : 偶
Rs485	BYTE	0 : RS232
		1 : RS485
ModPol (极化电阻器)	BYTE	0 : 无
		1 : 有
DataFormat	BYTE	7 位或 8 位
StopBit	BYTE	1 : 1 个停止位
		2 : 2 个停止位
CharFrameStart	BYTE	在 ASCII 协议中，0 表示帧中没有起始字符。否则，在接收模式下，将使用相应的 ASCII 字符检测帧的开头。在发送模式下，此字符将添加到用户帧的开头。
CharFrameEnd1	BYTE	在 ASCII 协议中，0 表示帧中没有第二个结束字符。否则，在接收模式下，将使用相应的 ASCII 字符检测帧的结尾。在发送模式下，此字符将添加到用户帧的结尾。
CharFrameEnd2	BYTE	在 ASCII 协议中，0 表示帧中没有第二个结束字符。否则，在接收模式下，将使用相应的 ASCII 字符 (和 CharFrameEnd1) 检测帧的结尾。在发送模式下，此字符将添加到用户帧的结尾。
CodesysCompliant	BYTE	0 : Modbus RTU
		1 : Machine Expert (当 Protocol = 0 时)
CodesysNetType	BYTE	未使用

附录 C

控制器性能

处理性能

简介

本章提供有关 M251 处理性能的信息。

逻辑处理

下表显示了各个逻辑指令的逻辑处理性能：

IL 指令类型	1000 条指令的持续时间
INT 的加/减/乘法	42 微秒
DINT 的加/减/乘法	41 微秒
REAL 的加/减/乘法	336 微秒
REAL 的除法	678 微秒
BOOLEAN 的运算，例如，状态:= 状态 + 值	75 微秒
LD INT + ST INT	64 微秒
LD DINT + ST DINT	49 微秒
LD REAL + ST REAL	50 微秒

通讯和系统处理时间

通讯处理时间因发送/接收的请求数而异。



任务

一组段和子程序，MAST 任务为循环或周期性执行，FAST 任务为周期性执行。任务具有优先级，并且链接到控制器的输入和输出。可以根据任务来刷新这些 I/O。一个控制器可以有多个任务。

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。

变量

由程序寻址和修改的存储器单元。

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。

固件

表示构成控制器上操作系统的 BIOS、数据参数和编程指令。固件存储在控制器内的非易失性存储器上。

字符串

一系列 ASCII 字符的变量。

字节

采用 8 位格式编辑的类型，范围从十六进制 00 到十六进制 FF。

应用程序

包括配置数据、符号和文档的程序。

应用程序源

用户可读控制器指令、配置数据、HMI 指令、符号和其他程序文件的集合。可以将应用程序源保存在 PC 上，也可以将应用程序源文件下载到大多数可编程控制器。应用程序源文件用来生成可在可编程控制器上运行的可执行程序。

引导应用程序

(*引导应用程序*) 包含应用程序的二进制文件。通常它存储在控制器中，使控制器启动用户生成的应用程序。

扩展总线

扩展 I/O 模块和控制器或总线耦合器之间的电子通讯总线。

扫描

该功能包括：

- 读取输入并将这些值放入存储器中
- 每次执行一个应用程序指令，并将结果存储在存储器中
- 使用这些结果来更新输出

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（也称为可编程可编程控制器或可编程控制器）。

控制网络

此网络中包含可编程控制器、SCADA 系统、PC、HMI、交换机……

支持以下两种拓扑：

- 扁平：此网络中的所有模块和设备都属于同一个子网。
- 2 层：网络分为操作网络和控制器间网络。

这两个网络可以在物理上独立，但通常通过路由设备链接。

数据日志

控制器在*数据日志*中记录与用户应用程序相关的事件。

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）。

模拟量输出

在可编程控制器内转换数值，并按比例发送电压或电流电平。

监控项

在 OPC UA 中，客户订阅的 OPC UA 可以使用的数据项（样例）。

看门狗

看门狗是一种特殊的定时器，用于确保程序不会超过为它们所分配的扫描时间。通常将看门狗定时器设置为比扫描时间较高的值，并在每个扫描周期结束后重置为零。如果警戒时钟定时器达到预设值（例如，因为程序陷入了死循环），则表明出现了错误且程序将会停止。

程序

应用程序的组成部分，其中包括可以在可编程控制器的存储器中安装的经过编译的源代码。

端子排

（*端子排*）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。

网络

共享一个公用数据路径和通讯协议的各种互联设备系统。

节点

通讯网络上的可寻址设备。

设备

包括子组件（如传送带和转盘等）的机器的一部分。

设备网络

此网络中包含连接至可编程控制器特定通讯端口的设备。此控制器被视为设备的主站。

连续功能图语言

一种基于功能块图语言的图形编程语言（IEC61131-3 标准的扩展），工作原理与流程图类似。但是，不可以使用网络并对图形元素进行任意定位，允许反馈回路。每个功能块的输入位于左侧，输出位于右侧。可以将功能块输出链接到其他功能块的输入以创建复合表达式。

通知

在 OPC UA 中，由 OPC UA 服务器发送的消息，用于向客户端通知有新数据项可用。

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。

采样速率

在 OPC UA 中，OPC UA 服务器从相连设备读取数据项的频率。

闪存

可覆盖的非易失性存储器它存储在一个特殊的可擦除和可重编程的 EEPROM 上。

ARP

（地址解析协议）用于将 IP 地址映射到 Ethernet（硬件）地址的以太网(MAC) IP 网络层协议。

BCD

（二进制编码的十进制）利用一个 4 位组（nybble/nibble，也称为半字节）表示 0 到 9 之间的十进制数的格式。在此格式中，用于编码十进制数字的四个位具有部分未使用的组合。

例如，数字 2,450 编码为 0010 0100 0101 0000。

BOOL

（布尔）用于计算的基本数据类型。BOOL 变量可以是以下两个值之一：0 (FALSE) 或 1 (TRUE)。从 WORD 中抽取的位为 BOOL 类型，例如：%MW10.4 是编号为 10 的存储器 WORD 的五分之一位。

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。

CFC

（连续功能图）一种基于功能块图语言的图形编程语言（IEC 61131-3 标准的扩展），工作原理与流程图类似。但是，不可以使用网络并对图形元素进行任意定位，允许反馈回路。每个功能块的输入位于左侧，输出位于右侧。可以将功能块输出链接到其他功能块的输入以创建复合表达式。

CRC

（循环冗余检验）用来确定通讯传输的有效性的方法。传输包含构成校验和的位域。发射器根据消息的内容来计算所使用消息的校验和。接收节点后，按照相同的方式再次计算该字段。如果两次 CRC 计算的值存在任何差异，则说明传输的消息与收到的消息不同。

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。）

DINT

(*双精度整数类型*) 以 32 位格式进行编码的整数。

DNS

(*域名系统*) 为连接至 LAN 或Internet的计算机和设备进行命名的系统。

DTM

(*device type manager*) 分为两个类别：

- 连接到现场设备配置组件的设备 DTMs。
- 连接到软件通讯组件的 CommDTMs。

DTM 提供了用于访问设备参数，以及配置、操作和诊断设备的统一结构。从用于设置设备参数的简单图形用户界面到用于诊断和维护目的而执行复杂实时计算的高度复杂的应用程序都属于 DTMs。

DWORD

(*双字*) 以 32 位格式进行编码的类型。

EDS

(*电子数据表*) 例如，包含设备的属性 (如参数和设置) 的现场总线设备描述文件。

Ethernet

用于 LANs 的物理和数据链路层技术，也称为 IEEE 802.3。

FBD

(*功能块图*) 控制系统的 IEC 61131-3 标准所支持的五种逻辑或控制语言中的其中一种语言。功能块图是面向图形的编程语言。它可以与一系列网络搭配使用，其中每个网络包含一个框和连接线路的图形结构，该图形结构表示逻辑或算术表达式、功能块的调用、跳转或返回指令。

FE

(*功能性接地*) 用于增强或以其他方式允许正常操作电敏感设备的公共接地连接 (在北美地区也称为功能性接地) 。

与保护性接地 (保护性接地) 相比，功能性接地连接可用于除防震保护以外的任何其他目的，并且通常可以承载电流。使用功能性接地连接的设备示例包括浪涌抑制器和电磁干扰滤波器、某些天线和测量仪器。

freewheeling

当可编程控制器处于自由运行模式时，新的任务扫描都在上次扫描完成后开始。*周期扫描模式*对比度。

FTP

(*文件传输协议*) 一种以客户端-服务器架构为构建基础的标准网络协议，用于通过基于 TCP/IP 的网络交换和操作文件，不考虑其大小。

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。

I/O

(*输入/输出*)

ICMP

(*因特网控制消息协议*) 报告检测到的错误，并提供与数据报处理有关的信息。

IEC

(*国际电工委员会*) 负责为所有电器、电子和相关技术制定和发布国际标准的非盈利性和非政府性的国际标准组织。

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)。

INT

(*整数*) 以 16 位格式进行编码的整数。

IP

(*因特网协议*) TCP/IP 协议系列的一部分，用于跟踪设备的因特网地址、对传出消息进行路由并识别传入消息。

KeepAlive

OPC UA 服务器发送的消息，用于使订阅保持活动状态。如果自前一次发布之后没有更新任何受监控的数据项，则该消息是非常有必要的。

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)。

LINT

(*长整数*) 以 64 位格式进行编码的整数 (INT 的 4 倍或 DINT 的 2 倍)。

LRC

(*纵向冗余校验*) 用来确定所传输和存储的数据正确性的错误检测方法。

LREAL

(*长实型*) 以 64 位格式进行编码的浮点数。

LWORD

(*长字*) 以 64 位格式进行编码的数据类型。

MAC 地址

(*介质访问控制地址*) 与特定硬件设备关联的唯一 48 位编号。在生产网卡或设备过程中，需要为每个网卡或设备编入一个 MAC 地址。

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。

MIB

(*管理信息库*) 通过类似 SNMP 的网络管理系统所监控的对象数据库。SNMP 用于监控通过其 MIBs 定义的设备。Schneider Electric 已获得一个专用 MIB : groupeschneider (3833)。

ms

(*毫秒*)

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。

NMT

(*网络管理*) 提供网络初始化、检测到的错误控制和设备状态控制服务的 CANopen 协议。

PDO

(*过程数据对象*) 无需确认的广播消息，或在基于 CAN 的网络中从生产者设备发送到消费者设备。来自生产者设备的传输 PDO 具有特定标识符，该标识符与消费者设备的接收 PDO 对应。

PE

(*保护性接地*) 通过以接地电位保持设备的任何暴露的导电表面以帮助避免触电危险的公共接地连接。为了避免可能出现电压降，在该导体上不允许电流流过 (在北美地区也称为 *保护性接地*，或在美国国家电气规范中称为设备接地导体。)

publishing interval

在 OPC UA 中，OPC_UA 服务器向客户端发送通知 (以告知有数据更新可用) 的频率。

REAL

一种数据类型，可以将它定义为以 32 位格式进行编码的浮点数。

RJ45

用于为 Ethernet 定义的网络电缆的 8 针连接器的标准类型。

RPDO

(*接收过程数据对象*) 未确认的广播消息，或在基于 CAN 的网络中从生产者设备发送到消费者设备。来自生产者设备的传输 PDO 具有特定标识符，该标识符与消费者设备的接收 PDO 对应。

RPI

(*请求的数据包时间间隔*) 扫描器请求的循环数据交换之间的时间周期。EtherNet/IP 设备以扫描器分配给它们的 RPI 指定的速率发布数据，并以等于 RPI 的周期从扫描器接收消息请求。

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。

SDO

(*服务数据对象*) 在基于 CAN 的网络中，现场总线主站用于访问 (读/写) 网络节点的对象目录的消息。SDO 类型包括服务 SDOs (SSDOs) 和客户端 SDOs (CSDOs)。

SFC

(*顺序功能图*) 一种包括具有关联操作的步骤、具有相关联逻辑条件的转换，以及步骤和转换之间的定向链接的语言。(SFC 标准已在 IEC 848 中定义。符合 IEC 61131-3。)

SINT

(*有符号整数*) 15 位值带加号。

SNMP

(*简单网络管理协议*) 可以通过轮询设备状态和查看与数据传输相关的信息来远程控制网络的协议。它还可用于远程管理软件和数据库。该协议还允许执行活动的管理任务，如修改和应用新配置。

ST

(*结构化文本*) 一种包括复杂的语句和嵌套指令 (如迭代循环、条件执行或功能) 的语言。ST 符合 IEC 61131-3

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。

TPDO

(*传输过程数据对象*) 无需确认的广播消息，或在基于 CAN 的网络中从生产者设备发送到消费者设备。来自生产者设备的传输 PDO 具有特定标识符，该标识符与消费者设备的接收 PDO 对应。

UDINT

(*无符号双精度整数*) 以 32 位格式进行编码的整数。

UDP

(*用户数据报协议*) 用于将数据报 (数据电报) 中的消息传递到 IP 网络上的目标计算机的无连接模式协议 (由 IETF RFC 768 定义)。UDP 协议通常与因特网协议捆绑在一起。UDP/IP 消息不要求获得响应，因此非常适合那些对于丢弃的数据包不需要重新传输 (如流视频和需要实时性能的网络) 的应用。

UINT

(*无符号整数*) 以 16 位格式进行编码的整数。

WORD

一种以 16 位格式进行编码的类型。



- ASCII 管理器, 173
- changeIPAddress, 231
 - 更改控制器 IP 地址, 231
- changeModbusPort
 - 命令语法, 144
 - 脚本示例, 145
- DHCP 服务器, 162
- ECU , 针对 J1939 创建, 188
- EDS 文件 , 生成, 119
- Ethernet
 - changeIPAddress 功能块, 231
- ExecuteScript 示例, 145
- FTP 客户端, 116
- FTP 服务器
 - 以太网, 115
- FTPRemoteFileHandling 库, 116
- GetSerialConf
 - 获取串行线路配置, 236
- I/O 总线配置, 82
- I/O 配置一般信息
 - 一般做法, 78
- IP 地址
 - changeIPAddress, 231
- J1939
 - 创建 ECU 用于, 188
 - 接口配置, 187
- M2•• 通讯
 - GetSerialConf, 236
 - SetSerialConf, 237
- Modbus
 - 协议, 99
- Modbus Ioscanner, 175
- Modbus TCP 客户端/服务器
 - 以太网, 99
- Modbus TCP 端口 , 更改, 144
- Modbus 管理器, 169
- OPC UA 服务器
 - 保持活动间隔, 194
 - 发布间隔, 194
- OPC UA 服务器
 - 概述, 192
 - 符号配置, 196
- OPC UA 服务器
 - 选择符号, 197
 - 配置, 193
 - 采样间隔, 194
- SD 卡
 - 命令, 215
- SERIAL_CONF, 239
- SetSerialConf, 237
 - 设置串行线路配置, 237
- SNMP
 - 以太网, 117
 - 协议, 117
- TM3 模拟量 I/O 模块
 - 下载固件到, 225
- Web 服务器
 - 以太网, 101
- 下载应用程序, 63
- 串行线路
 - ASCII 管理器, 173
 - GetSerialConf, 236
 - Modbus 管理器, 169
 - SetSerialConf, 237
- 以太网
 - FTP 服务器, 115
 - Modbus TCP 从站设备, 139
 - Modbus TCP 客户端/服务器, 99
 - SNMP, 117
 - Web 服务器, 101
 - 以太网/IP 设备, 118
 - 服务, 91
- 任务
 - 事件任务, 40
 - 外部事件任务, 41
 - 循环任务, 39
 - 看门狗, 42
 - 类型, 39
 - 自由运行任务, 40
 - 保持活动 (OPC UA), 192

- 保持活动间隔 (OPC UA), 194
- 停止命令, 58
- 冷复位, 59
- 初始值复位, 60
- 剩余变量, 65
- 功能
 - 主要功能, 15
- 协议, 91
 - IP, 93
 - Modbus, 99
 - SNMP, 117
- 发布间隔 (OPC UA), 192
- 发布间隔 (OPC UA), 194
- 后配置, 201
 - IP 主站名称, 202
 - IP 地址, 202
 - IP 配置模式, 202
 - 传输速率, 202
 - 停止位, 202
 - 图示, 202
 - 奇偶校验, 202
 - 子网掩码, 202
 - 数据位, 202
 - 文件管理, 203
 - 波特率, 202, 202
 - 示例, 205
 - 站点地址, 202
 - 网关地址, 202
 - 设备名称, 202
- 固件
 - 下载到 TM3 扩展模块, 225
- 外部事件, 41
- 存储器映射, 23
- 工业以太网
 - 概述, 158
- 库, 19
 - FTPRemoteFileHandling, 116
- 循环数据交换, 生成 EDS 文件用于, 119
- 快速设备更换, 163
- 控制器配置
 - PLC 设置, 71
 - 服务, 73
 - 通讯设置, 70
- 更新 TM3 扩展模块的固件, 225
- 热复位, 59
- 状态图, 46
- 监视项目 (OPC UA), 192
- 硬件初始化值, 56
- 符号 (OPC UA), 196
- 编程语言
 - IL, LD, grafcet, 15
- 脚本命令
 - 防火墙, 152
- 脚本文件
 - 语法规则, 214
- 软件初始化值, 56
- 输出强制, 56
- 输出行为, 56, 56, 56
- 运行命令, 58
- 通过 SD 卡传输文件, 215
- 采样间隔 (OPC UA), 192
- 采样间隔 (OPC UA), 194
- 重新启动, 61
- 防火墙
 - 缺省脚本文件, 150
 - 脚本命令, 152
 - 配置, 150