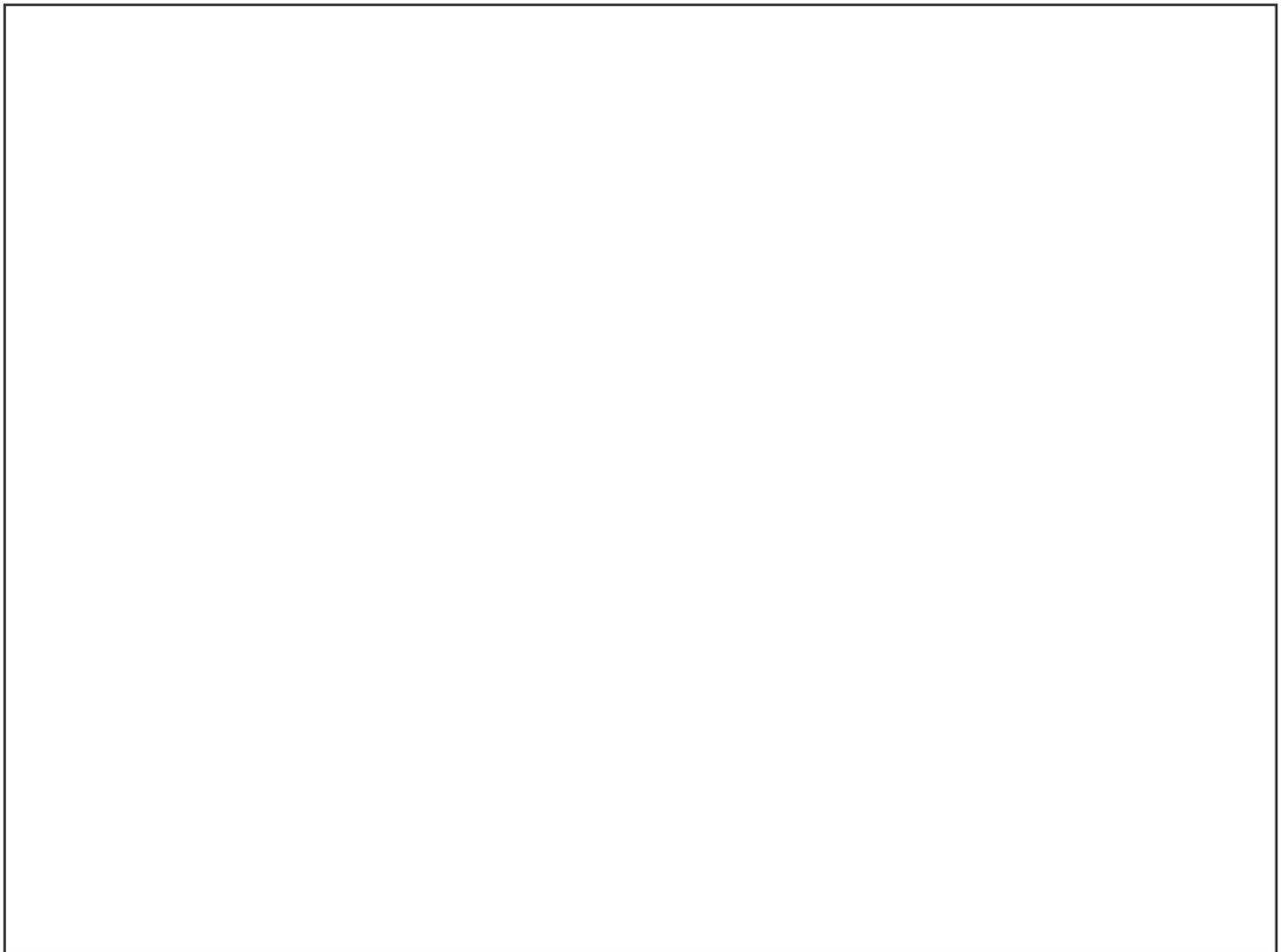


# MLC 9000+

## 用户指南

**59371-1**



价格:    **£11.00**  
          **€15.00**  
          **\$15.00**

本安装、接线和操作手册中的信息可能会有所变动，恕不另行通知。

Copyright © 2004 年 5 月, Danaher ICG, 保留所有权利。未经厂商书面许可, 不得以任何形式或通过任何方式在检索系统中复制、传播、改写或存储本出版物的任何部分, 或者将本出版物的任何部分翻译成任何其他语言。

注意:

*为避免对产品或其功能造成可能的损害, 强烈建议在应用程序中增加一个高限或低限保护设备, 以便在预设过程条件下关闭设备。*



**警告:** 国际危险标记标在临近连接端子附近的位置。注意: 请在安装或使用本设备之前先阅读本手册。

## 保修与返修声明

这些产品是在下述段落中所提出的保修条例下售出的。只有作为新商品直接从分销商、代表或经销商处购买这些产品时, 才提供这些保修; 同时, 只有对于最终用户购买者 (并非为了再次出售), 才提供这些保修。

## 保修

我们可以担保这些产品在出厂之前, 在材料和工艺方面无任何功能缺陷, 并且可以担保此类产品在三年内符合相关说明手册资料中所提到的技术规范。

除此外及上述所提及的保修条例外, 无任何其他明示或暗示保修。WEST 不会因任何特殊原因对该产品的适销性和适用性做任何担保。

## 限制

对于任何意外损坏、后续损坏、特殊损坏或任何其他损坏, 或者除上述所提及的任何维修或更换之外的成本或费用, 供应商概不承担责任。用户必须按照说明安装和维护产品。对于因腐蚀性而造成的产品损坏, 供应商没有保修责任。用户自己对于这些产品与其应用程序的适用性负责。对于一个有效的保修声明, 产品在保修期内进行返修必须向供应商支付运费。产品必须进行适当包装, 以免在运输过程中因静电放电或其他形式的危害导致产品受损。

# 目录

1	MLC 9000+ 系统概述	1-1
2	安装	2-3
2.1	概述	2-3
2.2	安装□□□□	2-4
2.3	安装回路模□和互□□□	2-4
2.4	拆卸□□□□	2-5
2.5	拆卸回路模□	2-5
2.6	拆卸互□□□	2-6
2.7	接□□□□□□□□	2-6
2.7.1	安装注意事项	2-6
2.7.2	电线的绝缘	2-6
2.7.3	护套电缆的使用	2-6
2.7.4	声源抑制	2-7
2.7.5	传感器放置（热电偶或 RTD）	2-7
2.8	□□□□ - □□□□	2-8
2.8.1	电源输入	2-8
2.8.2	配置端口	2-8
2.8.3	现场总线端口 - RS485 MODBUS（仅适用于 BM220-MB）	2-9
2.8.4	现场总线端口 - CANopen/DeviceNet（BM230-CO 或 DN）	2-9
2.8.5	现场总线端口 - PROFIBUS-DP（仅适用于 BM240-PB）	2-9
2.8.6	现场总线端口 - Ethernet/IP 和 MODBUS/TCP（BM250-EI 或 MT）	2-10
2.9	□□□□ - 回路模□	2-10
2.9.1	热电偶输入	2-11
2.9.2	RTD 输入（3-线）	2-12
2.9.3	线性输入	2-12
2.9.4	单回路加热器电流输入（Z1301）	2-13
2.9.5	多回路加热器电流输入（Z3611、Z3621）	2-14
2.9.6	SSR 驱动器输出	2-15
2.9.7	继电器输出	2-15
2.9.8	线性输出	2-15
3	入门	3-1
3.1	安装 MLC 9000+ Workshop	3-1
3.2	运行 MLC 9000+ Workshop	3-1
3.3	系□□□	3-2
3.4	配置向□	3-2
3.5	配置□□□□□□（数据□□）	3-4
3.6	保存系□□□	3-5
3.7	生成 GSD/EDS 文件	3-5
3.8	将配置下□□ MLC 9000+	3-5
3.9	□□□□□□□□□□	3-6
4	参数说明	4-1
4.1	□□□□	4-1
4.1.1	过程变量 (PV) 值	4-1
4.1.2	输入滤波时间常量	4-1
4.1.3	过程变量偏移量	4-1
4.1.4	超范围标记	4-2
4.1.5	欠范围标记	4-2
4.1.6	传感器断开标记	4-2
4.1.7	输入范围（类型 / 量程）	4-2
4.1.8	输入单位	4-3
4.1.9	输入标度范围最大值	4-3
4.1.10	输入标度范围最小值	4-4

4.1.11	外部输入值 .....	4-4
4.2	□□□□ .....	4-4
4.2.1	输出类型 .....	4-5
4.2.2	警报输出定义 1-4 .....	4-5
4.2.3	输出用途 .....	4-6
4.2.4	输出周期时间 .....	4-6
4.2.5	DC 线性输出标度最大值（仅适用于模块 Z1300 和 Z1301） .....	4-7
4.2.6	DC 线性输出标度最小值（仅适用于模块 Z1300 和 Z1301） .....	4-7
4.2.7	总线功率 .....	4-7
4.3	□□□□□ .....	4-8
4.3.1	调整点 1 .....	4-8
4.3.2	调整点 2 .....	4-8
4.3.3	调整点选择 .....	4-8
4.3.4	实际调整点 .....	4-8
4.3.5	调整点加减速速率 .....	4-9
4.4	控制参数 .....	4-9
4.4.1	手动控制启用/停用 .....	4-9
4.4.2	回路启用/停用 .....	4-9
4.4.3	手动功率 .....	4-10
4.4.4	启用/停用连续自调设备 .....	4-10
4.4.5	启用/停用轻松调整功能 .....	4-11
4.4.6	自动轻松调整 .....	4-12
4.4.7	启用/停用预调整 .....	4-13
4.4.8	自动预调整 .....	4-14
4.4.9	基本输出功率限制 .....	4-14
4.4.10	软启动参数 .....	4-14
4.4.11	基本输出功率 .....	4-16
4.4.12	辅助输出功率 .....	4-16
4.4.13	回路警报启用 .....	4-16
4.4.14	回路警报状态 .....	4-17
4.4.15	控制类型 .....	4-17
4.4.16	比例带 1 .....	4-17
4.4.17	比例带 2 .....	4-17
4.4.18	复位（积分时间常量）/回路警报时间 .....	4-18
4.4.19	速率（导数时间常量） .....	4-18
4.4.20	交迭和静带 .....	4-19
4.4.21	偏差（手动复位） .....	4-20
4.4.22	开/关差速器 .....	4-20
4.4.23	控制输出动作 .....	4-20
4.4.24	可编程传感器断开 .....	4-21
4.4.25	预置功率输出 .....	4-21
4.5	警□□□ .....	4-21
4.5.1	警报类型 .....	4-21
4.5.2	警报滞后 .....	4-22
4.5.3	警报值 .....	4-23
4.5.4	警报状态 .....	4-24
4.5.5	警报抑制 .....	4-24
4.6	加□□□□□ .....	4-25
4.6.1	加热器电流值 .....	4-25
4.6.2	加热器电流输入类型 .....	4-25
4.6.3	加热器电流标度范围最大值 .....	4-25
4.6.4	低加热器断开警报值 .....	4-26
4.6.5	高加热器断开警报值 .....	4-26
4.6.6	低加热器断开警报状态 .....	4-27
4.6.7	短路加热器断开警报启用/停用 .....	4-27
4.6.8	短路加热器断开警报启用/停用 .....	4-27
4.6.9	短路加热器断开警报状态 .....	4-27

4.6.10	加热器电流总线输入值.....	4-27
4.6.11	加热器期间（仅限模块 Z3621 和 Z3611）.....	4-28
4.7	校准参数.....	4-28
4.7.1	校准相.....	4-28
4.7.2	校准密码.....	4-28
4.7.3	校准值.....	4-28
4.8	回路模 <sup>□</sup> 描述符参数.....	4-29
4.8.1	序列号.....	4-29
4.8.2	固件 ID.....	4-29
4.8.3	生产日期.....	4-29
4.8.4	产品标识符.....	4-29
4.9	□□□□通□□□□□.....	4-30
4.9.1	配置端口数据传输速率.....	4-30
4.10	□□□□描述符参数.....	4-30
4.10.1	序列号.....	4-30
4.10.2	生产日期.....	4-30
4.10.3	产品标识符.....	4-30
4.10.4	数据库 ID.....	4-30
4.11	数据□□.....	4-31
5	MODBUS RTU 通讯概述 (BM220-MB).....	5-1
5.1	介 <sup>□</sup> .....	5-1
5.2	接口配置.....	5-1
5.3	支持的 MODBUS 功能.....	5-1
5.3.1	读取线圈/输入状态（功能 01/02）.....	5-2
5.3.2	读取保持/输入寄存器（功能 03/04）.....	5-2
5.3.3	强制单线圈（功能 05）.....	5-2
5.3.4	预置单个寄存器（功能 06）.....	5-2
5.3.5	回送诊断测试（功能 08）.....	5-3
5.3.6	强制多线圈（功能 0x0F）.....	5-3
5.3.7	预置多个寄存器（功能 0x10）.....	5-3
5.3.8	读/写多个寄存器（功能 0x17）.....	5-4
5.3.9	异常响应.....	5-4
5.4	使用数据□□.....	5-5
5.5	□□□□□□□□□□.....	5-6
5.6	□□/故障□□.....	5-7
5.7	CRC □□□□□□.....	5-9
6	DeviceNet 通讯概述 (BM230-DN).....	6-1
6.1	介 <sup>□</sup> .....	6-1
6.2	接口配置.....	6-1
6.3	DeviceNet 消息.....	6-1
6.3.1	输入/输出消息（数据汇编）.....	6-1
6.3.2	显式消息.....	6-2
6.4	□□ DeviceNet .eds 文件.....	6-3
6.5	□□/故障□□.....	6-4
7	PROFIBUS 通讯概述 (BM240-PB).....	7-1
7.1	介 <sup>□</sup> .....	7-1
7.2	接口配置.....	7-1
7.3	PROFIBUS 消息.....	7-1
7.3.1	循环消息（数据汇编）.....	7-1
7.3.2	非循环消息.....	7-1
7.4	□□ PROFIBUS gsd/gse 文件.....	7-2
7.5	□□/故障□□.....	7-3
8	Ethernet/IP 通讯概述 (BM250-EI).....	8-1

8.1	介绍 .....	8-1
8.2	接口配置 .....	8-1
8.3	Ethernet/IP 消息 : .....	8-1
8.3.1	输入/输出连接 (数据汇编) .....	8-1
8.3.2	显式消息 .....	8-2
8.4	□□ Ethernet/IP .eds 文件 .....	8-3
8.5	□□/故障□□ .....	8-4
9	MODBUS/TCP 通讯概述 (BM250-MT) .....	9-1
9.1	介绍 .....	9-1
9.2	接口配置 .....	9-1
9.3	支持的 MODBUS/TCP 功能 .....	9-1
9.3.1	读取线圈/输入状态 (功能 01/02) .....	9-2
9.3.2	读取保持/输入寄存器 (功能 03/04) .....	9-2
9.3.3	强制单线圈 (功能 05) .....	9-2
9.3.4	预置单个寄存器 (功能 06) .....	9-2
9.3.5	回送诊断测试 (功能 08) .....	9-3
9.3.6	强制多线圈 (功能 0x0F) .....	9-3
9.3.7	预置多个寄存器 (功能 0x10) .....	9-3
9.3.8	读/写多个寄存器 (功能 0x17) .....	9-4
9.3.9	异常响应 .....	9-4
9.4	使用数据□□ .....	9-5
9.5	□□□□□□□□ .....	9-6
9.6	□□/故障□□ .....	9-6
10	CANopen 通讯概述 (BM230-CO) .....	10-1
10.1	介绍 .....	10-1
10.2	接口配置 .....	10-1
10.3	CANopen 通讯简档 .....	10-1
10.4	设备简档 .....	10-1
10.5	使用 CANopen 上的数据集 .....	10-1
10.6	所支持的 PDO 通讯类型 .....	10-4
10.7	创建 CANopen EDS 文件 .....	10-5
10.8	诊断/故障查找 .....	10-6
APPENDIX A	参数地址 .....	1
A1	□□□□ .....	2
A2	□□□□ .....	4
A3	□□□□□ .....	6
A4	控制参数 .....	8
A5	警□□□ .....	12
A6	加□□□□□□ .....	14
A7	回路模□描述符参数 .....	16
A8	□□□□描述符参数 .....	16
APPENDIX B	技术规范 .....	1
B.1	□□□□ .....	1
B.2	回路模□ .....	2
B.3	MLC 9000+ Workshop 系统要求 .....	4
APPENDIX C	产品编码 .....	1

# 1 MLC 9000+ 系统概述

MLC 9000+ 是 DIN 导轨式安装的多回路 PID 控制系统，可以连接至各种现场总线系统。MLC 9000+ 系统由一个总线通讯模块和至多 8 个回路控制器模块组成。

总线模块是一个管理模块（请参阅图 1.2）。它向回路模块提供电源并对系统配置数据提供备份，此外，它还管理与外部设备之间的通讯。总线模块直接连接到 DIN 导轨上。

回路模块是独立于由总线模块管理的控制模块。（请参阅图 1.3）回路模块通过为总线模块提供电源和通讯链接的互连模块连接到 DIN 导轨。只要没有超出最多的 8 个模块，回路模块类型的任意组合都可以连接至总线模块。



图 1.1 - 典型的 MLC 9000+ 系统



图 1.2 - 总线通讯模块  
(安装在 DIN 安装导轨上)

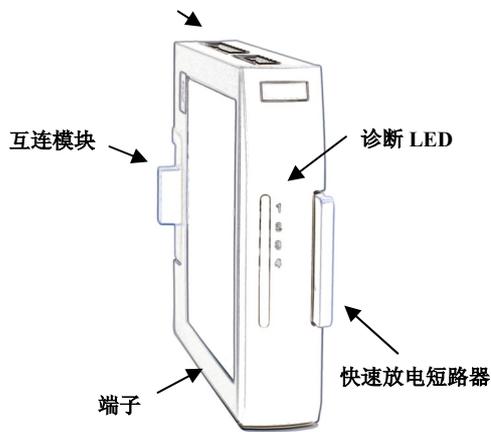


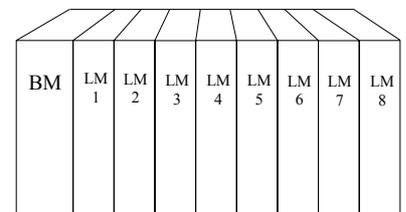
图 1.3 - 第一个回路控制器模块  
(通过互连模块安装在 DIN 安装导轨上)



**注意：**任何总线模块系统上的回路模块数量都不能超过 8 个。要获得更多的回路模块，可以使用多个总线模块，但每个总线模块上的回路模块数量不能超过上述最大值。

图 1.4 为 MLC 9000+ 系统的方框图。在系统加电或复位过程中，地址将会自动根据其物理位置分配给回路模块；最左侧的回路模块（即最靠近总线模块）的地址为 1，右侧紧邻的回路模块的地址为 2，然后依此类推（请参阅右侧图）。

如果回路模块的位置没有占用（即只有互连模块），则系统仍然会将相应的地址分配给该位置。没有回路模块的位置会由总线模块检测出来。



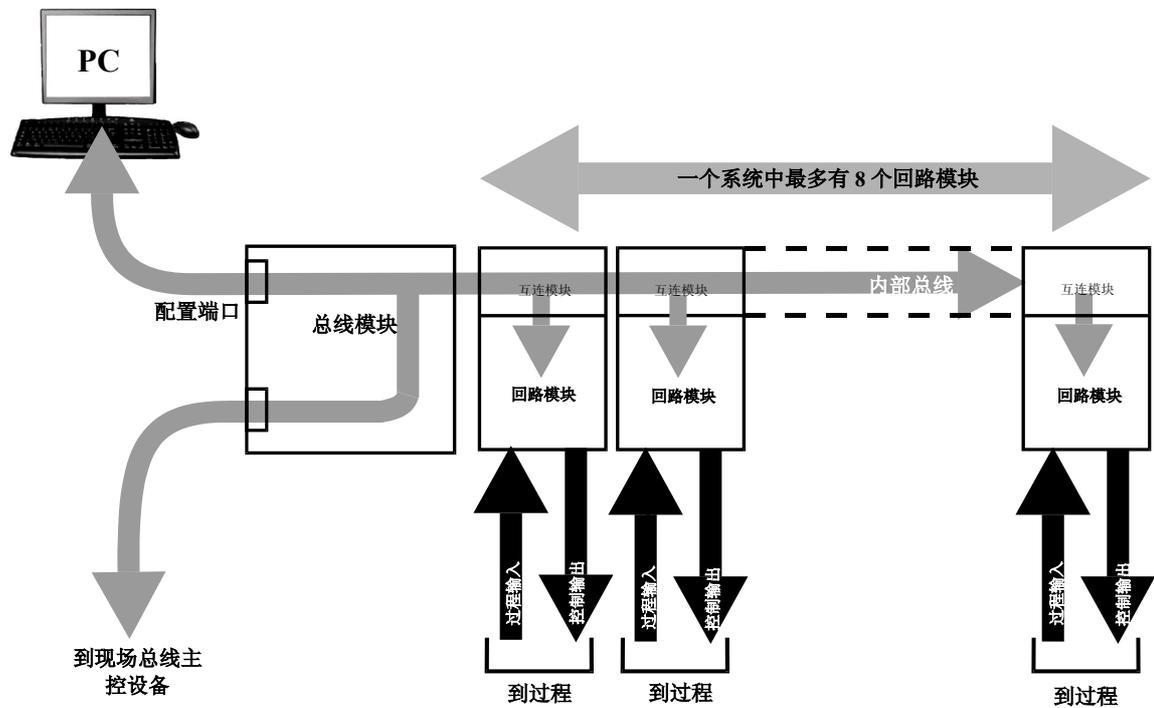


图 1.4 – 典型的 MLC 9000+ 系统方框图

总线模块管理外部与回路控制器模块之间的通讯。配置端口用于同运行 MLC 9000+ 配置软件的 PC 的 RS232 端口连接。现场总线端口用于通过所支持的现场总线协议之一连接到管理系统。总线模块具有 5 种不同的硬件构造型号和 7 种固件版本。

现有总线模块的范围如下：

总线模块类型	说明
BM210-NF	24-伏电源，PC 端口
BM220-MB	24-伏电源，随同 MODBUS 固件安装的 PC 端口和 RS485 端口
BM230-DN	24-伏电源，随同 DeviceNet 固件安装的 PC 端口和 CAN 端口
BM230-CO	24-伏电源，随同 CANopen 固件安装的 PC 端口和 CAN 端口
BM240-PB	24-伏电源，随同 PROFIBUS-DP 固件安装的 PC 端口和 PROFIBUS 端口
BM250-EI	24-伏电源，随同 Ethernet/IP 固件安装的 PC 端口和 Ethernet 端口
BM250-MT	24-伏电源，随同 MODBUS/TCP 固件安装的 PC 端口和 Ethernet 端口

回路模块独立于由总线模块管理的控制模块。对 MLC 9000+ 进行加电时，在回路模块寻址后，总线模块会检查回路模块所适用的型号，然后下载其配置。如果回路模块与总线模块图像不匹配，则不会进行下载操作，且回路模块处于禁止状态。在加电（热交换）时如果回路模块发生变化，上述情况也适用。

可用回路模块的范围如下：

回路模块类型	说明
Z1200	一个通用输入，两个 SSR/继电器输出
Z1300	一个通用输入，两个 SSR/继电器输出和一个线性输出，或者三个 SSR/继电器输出 (可选)
Z1301	一个通用输入，一个加热器断开输入，两个 SSR/继电器输出和一个线性输出，或者三个 SSR/SP 继电器输出
Z3621	三个通用输入，一个加热器断开输入，六个 SSR 输出
Z3611	三个通用输入，一个加热器断开输入，六个继电器输出
Z4620	四个通用输入，六个 SSR 输出
Z4610	四个通用输入，六个继电器输出

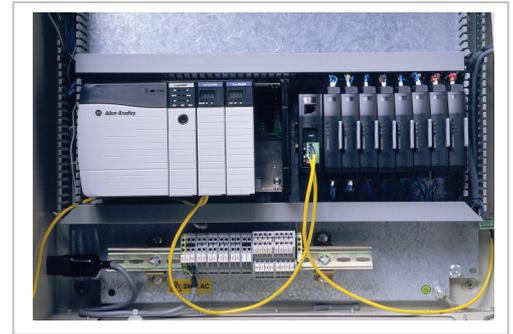
所有继电器都是单刀单掷 (SPST)

有关可用模块与选件的完整详细信息，请参考附录 B。

## 2 安装

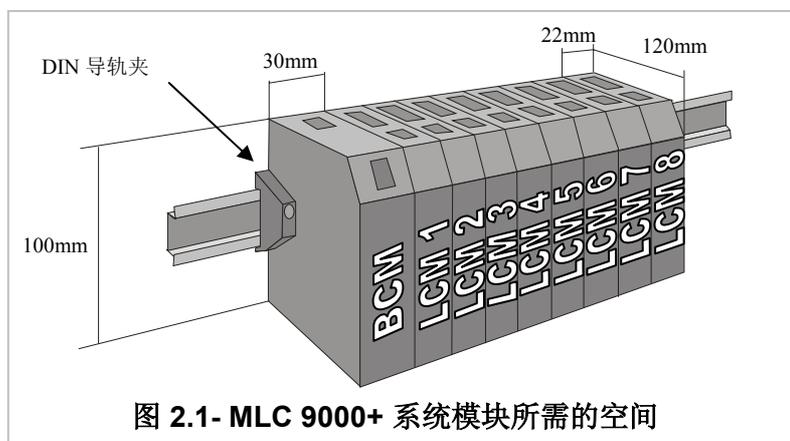


只有那些具有相应技术能力并被授权的人员才可以执行本部分的所有操作步骤。在电气安全方面必须严格遵守当地和国际的所有法规。



### 2.1 概述

MLC 9000+ 系统在设计上要求安装在防尘防潮的密闭机箱中。为了容纳系统模块，机箱所包含的 35mm Top-Hat DIN 安装导轨必须足够长。在此基础上，还将需要 DIN 导轨夹（请参阅下图）和 50mm 的导轨来实现对每个模块的单独拆卸/替换。MLC 9000+ 模块的空间要求如图 2.1 所示。



**注意：**为了便于通风和提供封装通讯线路或导管时的线路弯曲半径，在系统模块的上下方还需要有 60mm 的空间。如果通讯线路中的所有电缆都有充足的空间，将有助于对模块的“热插拔”操作（即在加电的情况下拆卸/替换模块）。

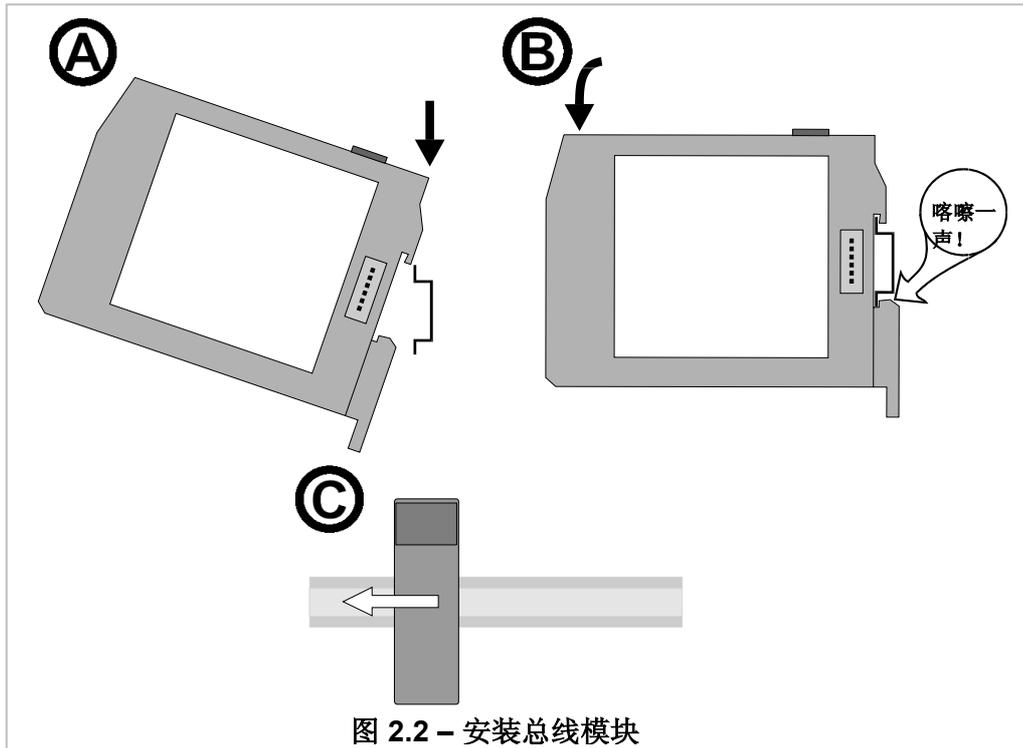
**警告：**不能超过每个总线模块包含 8 个回路模块的上限。

建议：(a) 采取某些措施防止他人非法接触机箱内部（如使用上锁的门）；(b) 使用适当的 DIN 导轨夹，以便在 MLC 9000+ 系统安装妥当后防止系统在 DIN 导轨上滑移。在正常条件下，不需要采取强制通风，并且机箱也不需要带有通风槽，但机箱内部的温度必须符合规范（请参阅附录 A）。

这些模块是按下列顺序安装到 DIN 导轨上的：

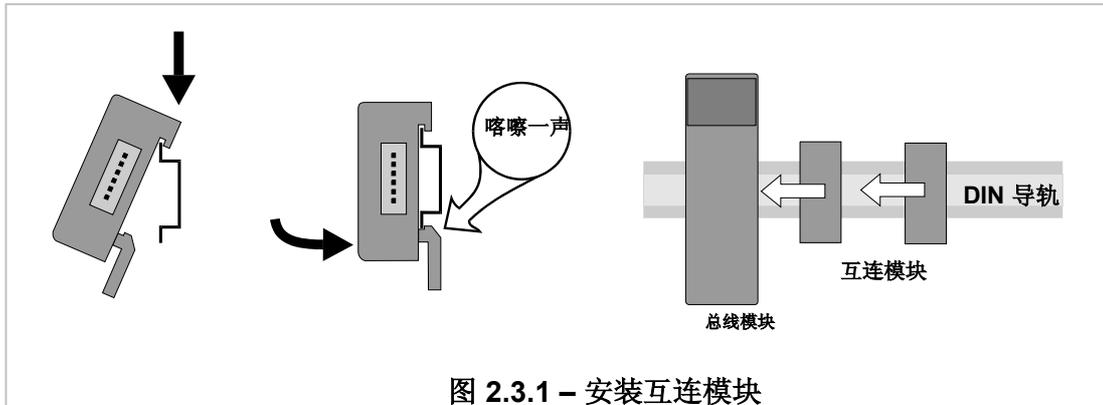
1. 总线通讯模块
2. 互连模块
3. 第一个回路控制器模块
4. 第二个回路控制器模块
5. 第三个回路控制器模块等等。

## 2.2 安装总线模块



## 2.3 安装回路模块和互连模块

确保回路模块独立于互连模块。首先，安装互连模块：



然后安装回路模块：

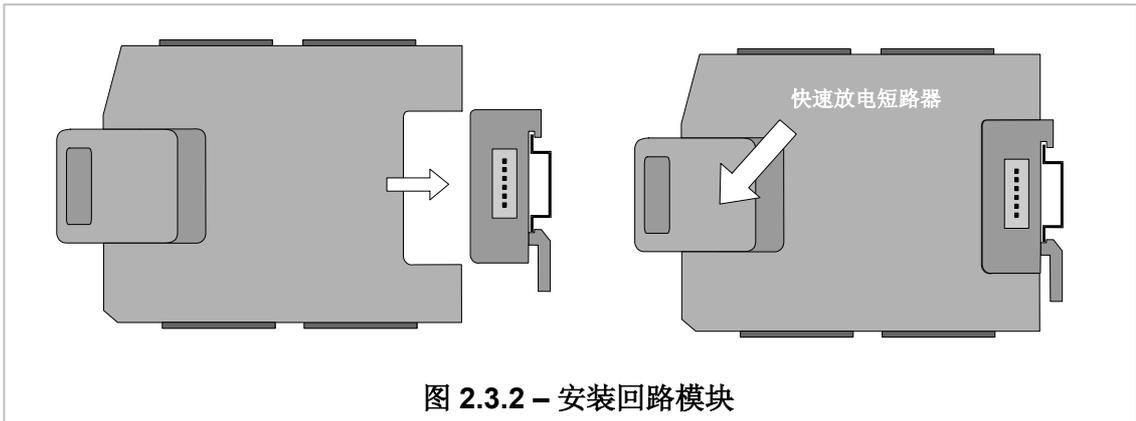


图 2.3.2 – 安装回路模块

## 2.4 拆卸总线模块



小心：在拆卸总线模块之前，请确保已切断了机箱中所有当前设备的电源。

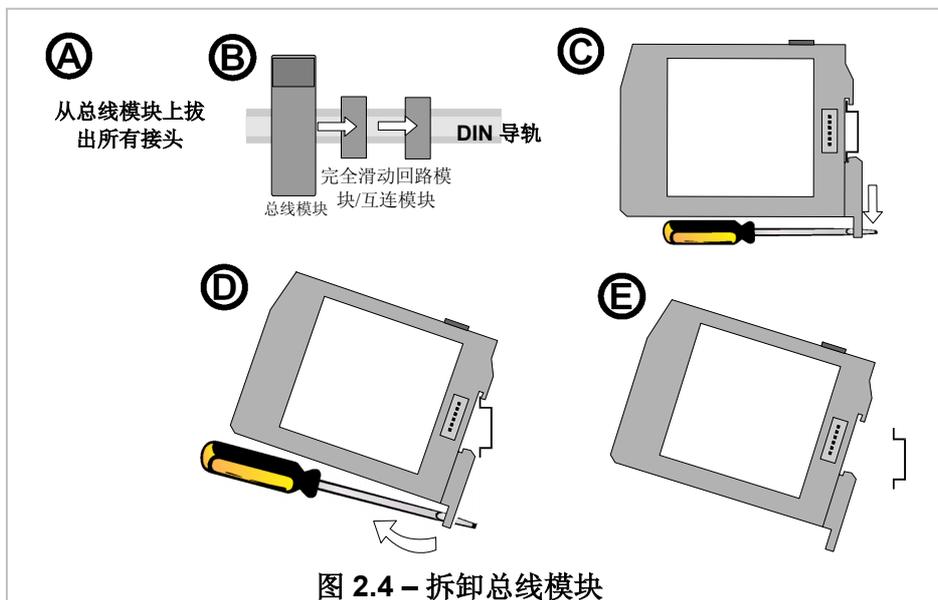


图 2.4 – 拆卸总线模块

## 2.5 拆卸回路模块

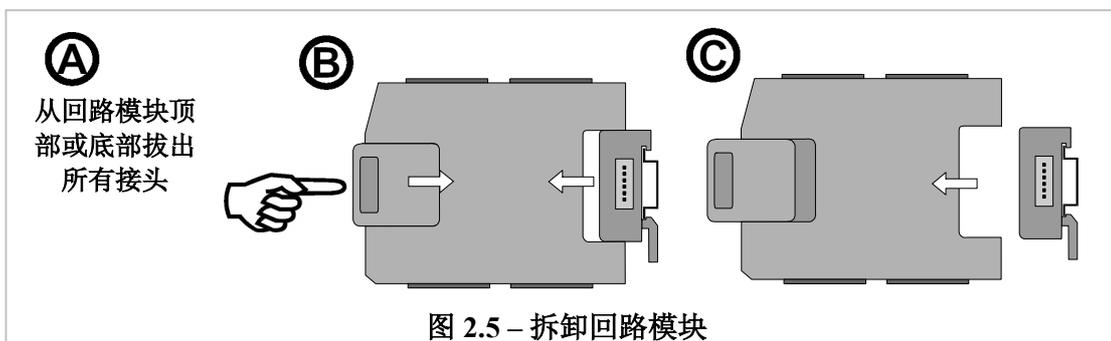
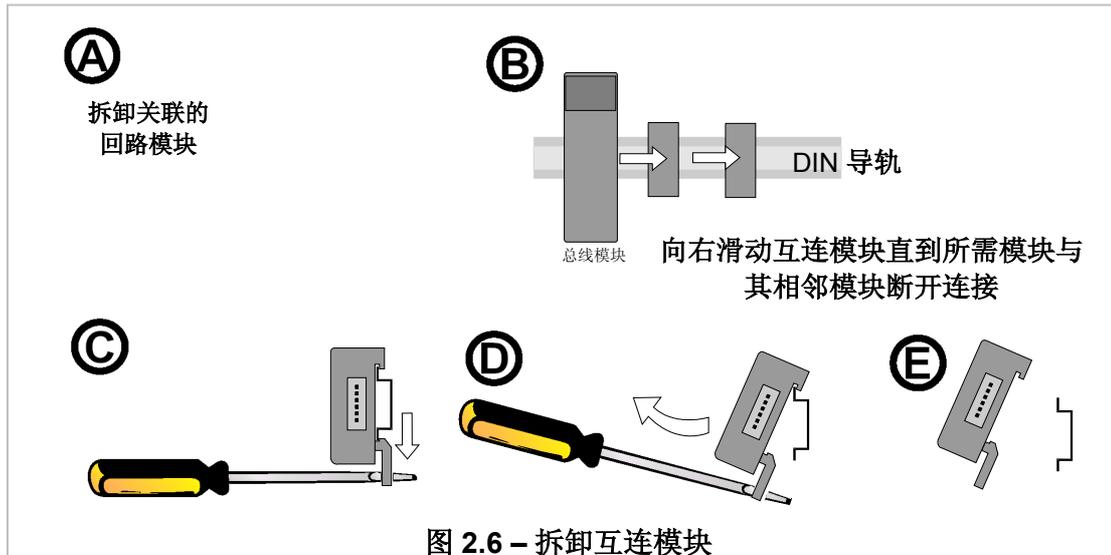


图 2.5 – 拆卸回路模块

## 2.6 拆卸互连模块



## 2.7 接线时的预防措施

电气噪声是工业环境中的一种典型情况。对于任何使用仪器，都应遵守这些方针，将噪声影响减到最小。

### 2.7.1 安装注意事项

在工业环境中，点火变压器、弧焊机、机械式触点继电器和螺线管都是常见的电气噪声源，因此必须遵守以下原则。

1. 如果要在现有的设备中安装本仪器，应该检查该区域的布线情况，以确保符合良好的布线准则。
2. 如以上列举的这些声源性设备应该安装在单独的机箱中。如果无法这样做，请将它们同本仪器隔开，并且保持尽可能远的距离。
3. 如果可能，请不要使用机械式触点继电器，而应改用固态继电器。如果靠本仪器的输出端子供电的机械式继电器无法替换，则可以使用固态继电器隔离本仪器。
4. 在 MLC 9000+ 系统端留出足够多的自由接线（无交错、缠绕或导线管），以便于在模块安装/拆卸/更换过程中随意移动接头和模块。

### 2.7.2 电线的绝缘

**小心：** 一起使用的电线必须为同一种类。在连接时，信号线应与信号线放在一起，电源线应与电源线放在一起。

如果任何电线需要与任何其他类型的线同时使用，相互之间必须保持最少 150mm 的距离。如果电线“必须”相互交错，请确保按 90 度的角度进行交错，以减少干扰。

### 2.7.3 护套电缆的使用

所有模拟信号均必须采用护套电缆。这有助于消除电线上的电子噪声感应。连接引线长度应尽可能短，以便于通过护套保护电线。护套仅应一端接地。最好的接地位置应在传感器、发射机或变频器侧。

## 2.7.4 声源抑制

如果遵守了良好的布线准则，一般不需要进一步的防噪措施。但在苛刻的电气环境中，有时因为噪声量过大而必须进行声源抑制。许多生产继电器、接触器等厂商都提供了可以安装在声源上的“电涌抑制器”。对那些没有为之提供电涌抑制器的设备，可以添加阻容 (RC) 网络和/或金属氧化物变阻器 (MOV)。

电感线圈 - 为了对电感线圈进行瞬态抑制，建议使用并联的 MOV，并且应尽量靠近该线圈。通过添加跨越 MOV 的 RC 网络，可以提供进一步的保护。

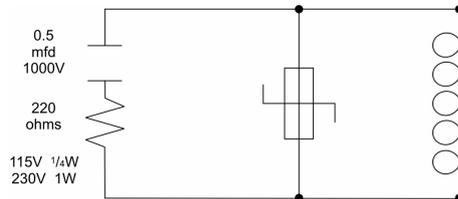


图 2.7.1 - 感应线圈的瞬态抑制

触点 - 当触点开闭时可能产生电弧。这会导致电气噪声和对触点的损害。通过连接一个规格适宜的 RC 网络，可以避免这种电弧。

对于最大电流为 3 amp 的电路，建议组合使用 47 ohm 的电阻和 0.1 微法的电容 (1000 volt)。对于电流为 3 至 5 amp 的电路，可并联使用两个上述组合。

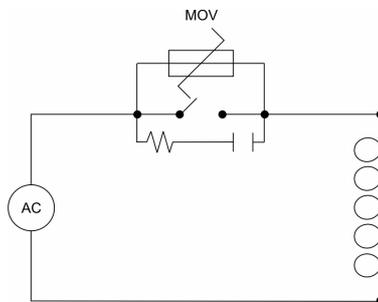


图 2.7.2 - 触点噪声抑制

## 2.7.5 传感器放置（热电偶或 RTD）

如果温度探针容易发生腐蚀或磨损，则必须使用适当的热电偶进行保护。必须将探针放在适当的位置以便能够反映实际的过程温度：

1. 在液体媒介中，放在晃动最剧烈的区域
2. 在空气中，放在流通最好的区域

**小心：** 将探针放在导管中远离加热器皿一段距离的位置会导致传输延迟，这样可能会导致控制性能变差。

对于两线 RTD，应该使用导线连接作为第三线。使用两线 RTD 时，导线长度必须小于 3 米。强烈建议使用三线 RTD。

## 2.8 电气连接 - 总线模块

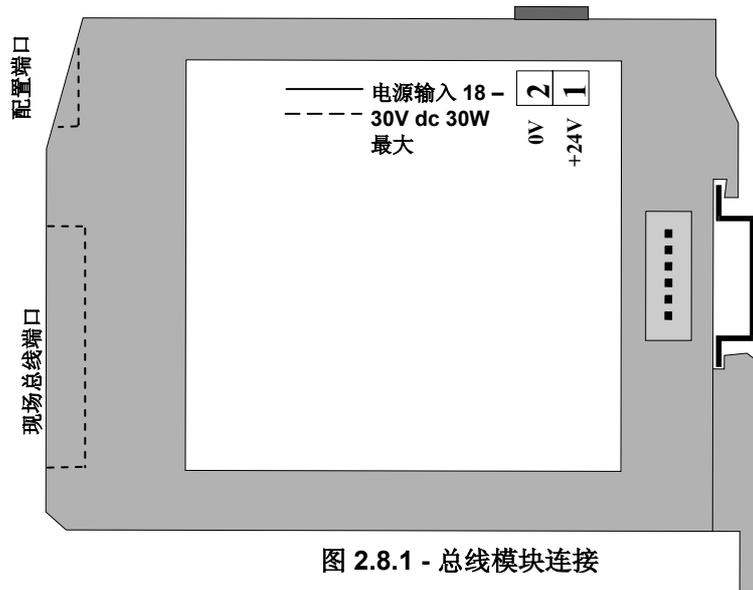


图 2.8.1 - 总线模块连接

### 2.8.1 电源输入

系统要求 18 - 30V DC 的电源输入，其最大功率为 30W。建议采用双刀隔离开关连接电源（尤其在靠近系统的地方），并且使用 2A 的缓熔型保险丝或者 2A 的 C 类 MCB（请参阅图 2.8.2）。

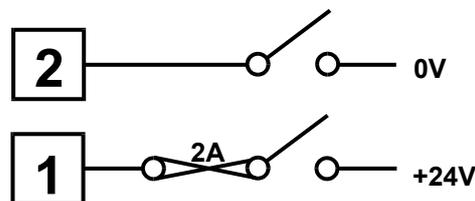
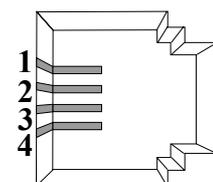


图 2.8.2 - 电源连接的推荐模式

### 2.8.2 配置端口

该端口用于将总线模块连接到本地 PC，以便进行配置。该配置端口使用点对点连接规范 RS232。右侧显示了各个端子的连接。电缆是随配置软件一同提供的。

Pin 代码	信号/功能
1	接收数据
2	传输数据
3	无连接
4	信号接地



RJ11 接头

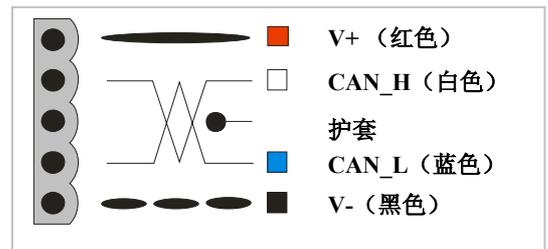
### 2.8.3 现场总线端口 – RS485 MODBUS（仅适用于 BM220-MB）

该端口将总线模块连接到 RS485 网络。右侧显示了各个端子的连接。其通用连接形式是为电缆屏蔽（护套）的端接提供的。电缆屏蔽的端接应在 RS485 网络的一端。RS485 总线模块只能连接到 MODBUS RTU 主控设备。



### 2.8.4 现场总线端口 – CANopen/DeviceNet（BM230-CO 或 DN）

CANopen 和 DeviceNet 现场总线协议使用相同的 CAN 硬件标准。如果随同安装了 CANopen 固件 (BM230-CO)，您可以将总线模块连接到支持 CANopen 的主控设备。当连接到网络时，必须使用符合 CANopen 要求的电缆和接头。如果随同安装了 DeviceNet 固件 (BM230-DN)，您可以将总线模块连接到支持 DeviceNet 的主控设备。当连接到网络时，必须使用符合 DeviceNet 要求的电缆和接头。在 CAN 网络任何一个物理端的 CAN\_L 和 CAN\_H 之间，必须使用 121ohm 的电阻对 CANopen 和 DeviceNet 网络进行端接。在 V+ 和 V- 之间应该使用单独的 24V 电源为网络供电。右侧显示了各个端子的连接。

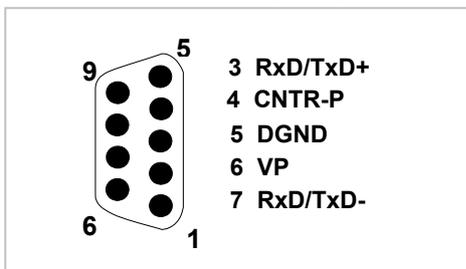


“护套”连接是为屏蔽（护套）电缆的端接提供的。

**注意：**大多数 DeviceNet 通讯问题都是由于接线和电源选择不正确造成的。如果遇到任何问题，请访问 DeviceNet 网站了解有关 DeviceNet 系统接线的说明。(www.odva.org)

### 2.8.5 现场总线端口 – PROFIBUS-DP（仅适用于 BM240-PB）

借此，可将总线模块连接到 PROFIBUS-DP 主控设备（本地操作员界面/显示器、PLC 或多站 PC 操作员和配置网络）。当连接到网络时，必须使用符合 PROFIBUS 要求的电缆和接头。右侧显示了各个端子的连接。有关 PROFIBUS 的详细信息，请访问 PROFIBUS 网站 (www.profibus.com)。



## 2.8.6 现场总线端口 – Ethernet/IP 和 MODBUS/TCP (BM250-EI 或 MT)

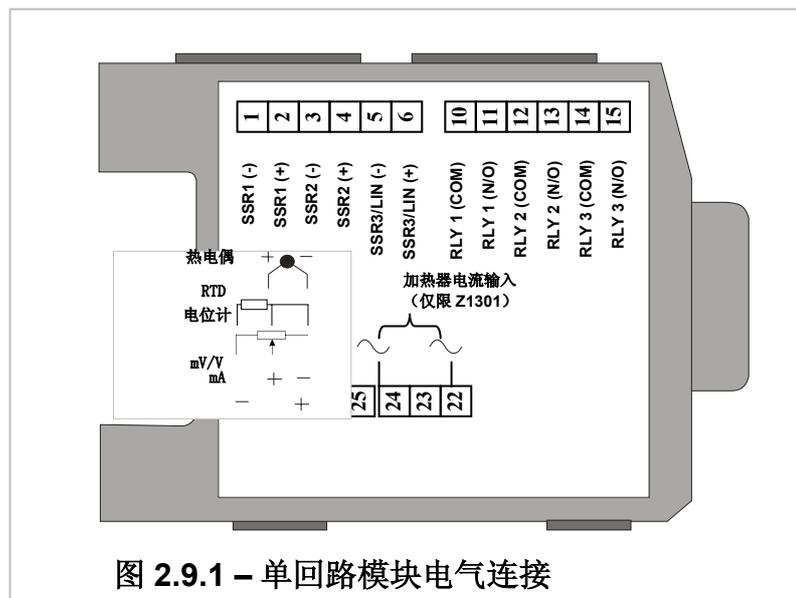
Ethernet/IP 和 MODBUS/TCP 现场总线协议均采用同一 Ethernet 标准。如果随同安装了 Ethernet/IP 固件 (BM250-EI)，您可以将总线模块连接到支持 Ethernet/IP 的主控设备。如果随同安装了 MODBUS/TCP 固件 (BM250-MT)，您可以将总线模块连接到支持 MODBUS/TCP 的主控设备。Ethernet/IP 和 MODBUS/TCP 均通过 RJ45 接头连接到 Ethernet 网络，RJ45 接头符合 CAT 5 电缆标准和 568A, 568B 接线序列。两种 B250 类型都支持 10/100BaseT Ethernet 标准。

端子号	568A	568B
1	白/绿	白/橙
2	绿/白	橙/白
3	白/橙	白/绿
4	蓝/白	蓝/白
5	白/蓝	白/蓝
6	橙/白	绿/白
7	白/棕	白/棕
8	棕/白	棕/白

## 2.9 电气连接 – 回路模块



**小心：**该系统设计为安装在机箱中，这样可以提供足够的防触电保护功能。在电气安装和安全方面必须严格符合当地的法规。应该采取适当措施防止未经许可的人员接触电源端。



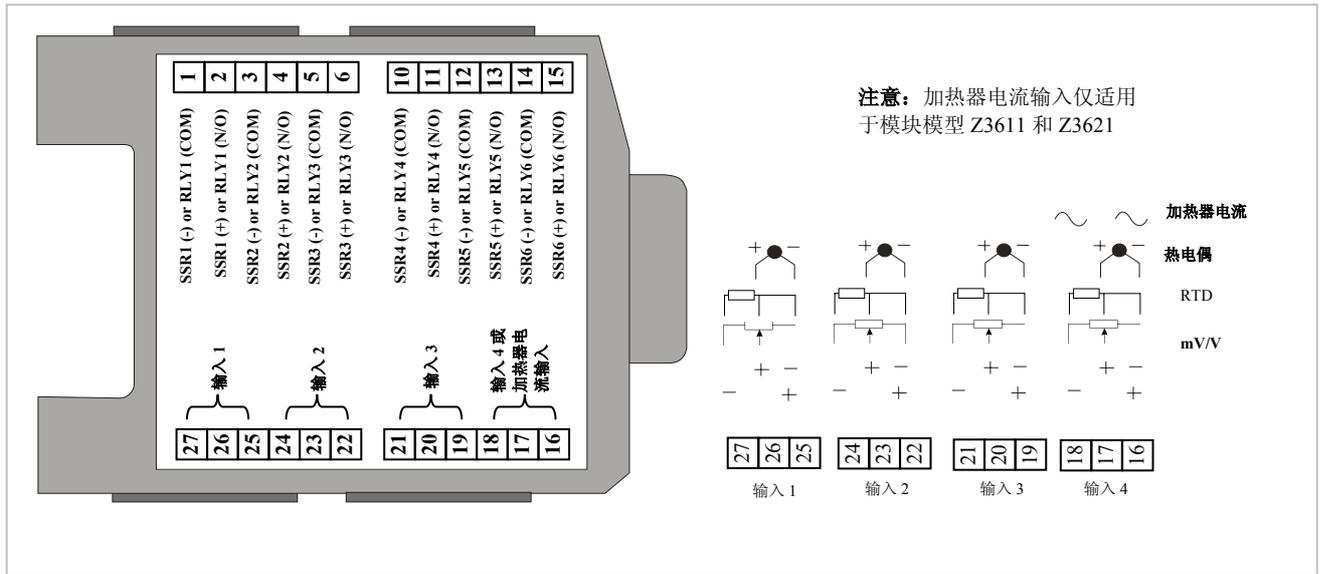


图 2.9.2 – 多回路模块电气连接

### 2.9.1 热电偶输入

在回路模块接头和热电偶之间，必须全程使用型号正确的端子延伸线/补偿电缆；整体必须符合正确的极性，并且在电缆中应避免接头。如果要接地，则仅应该在一端进行。

**注意：**不要将热电偶电缆安排在带电导体的附近。如果使用导线管布线，请使用单独的热电偶电缆导线管。如果要接地，则仅应该在一端进行。如果端子延伸线带有护套，该护套仅应在一端接地。



**注意：**“输入 1”全部适用，“输入 2”和“输入 3”适用于所有的多回路模块，“输入 4”仅适用于 Z4610 和 Z4620。

### 2.9.2 RTD 输入 (3-线)

端子延伸线必须是铜质的。对每个端子上连接电阻元素的电缆，其阻值不应超过 50 $\Omega$ （端子应该具有相同的阻值）。对于三线 RTD，请按照说明连接其电阻性管脚和公共管脚。对于两线 RTD，应该使用导线连接作为第三线（用虚线方式显示）。两线 RTD 只能在引线长度小于 3 米的情况下使用。同时应避免电缆接头。



**注意：**“输入 1”全部适用，“输入 2”和“输入 3”适用于所有的多回路模块，“输入 4”仅适用于 Z4610 和 Z4620。

### 2.9.3 线性输入

线性直流电压，毫伏或毫安输入连接如图所示。请仔细观察连接的极性。

#### 伏特与毫伏输入



#### 毫安输入

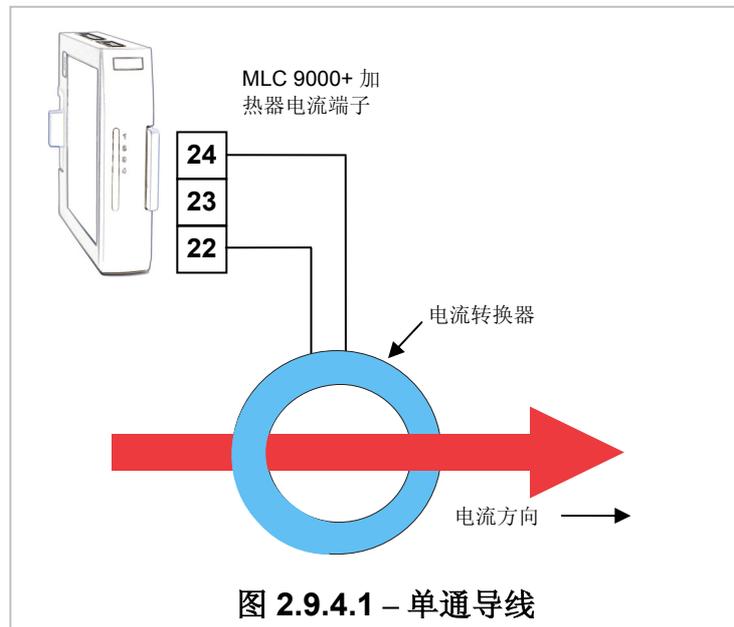


**注意：**“输入 1”全部适用，“输入 2”和“输入 3”适用于所有的多回路模块，“输入 4”仅适用于 Z4610 和 Z4620。

### 2.9.4 单回路加热器电流输入 (Z1301)

对带有加热器电流输入的单回路模块，电流转换器 (CT) 的副导线应该同回路模块的输入端子相连，而加热器主导线应穿过电流转换器。

**警告：**加热器的电流输入不得超过 60 毫安。

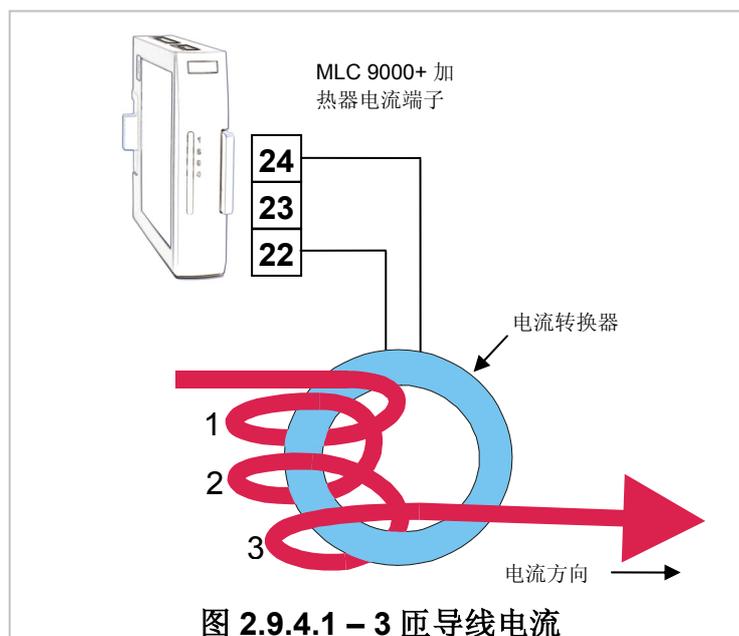


如果控制器的 CT 输入端子上的副电流过小，则可能无法获得精确的读数。建议将 CT 输入电流控制在输入范围的 50% 到 100% 之间。如果加热器电流低于电流转换器额定值的 10%（比如，对于 50 安培 CT，这个最低电流值为 5 安培），将无法保证检测的准确性。将该电流的视在值变大的一个方法是，让加热器负载导体环绕 CT 多次，从而将检测到的加热器电流放大若干倍（放大倍数即为导体环绕 CT 的圈数）。

例如，如果环绕 3 圈，则可以将加热器电流的视在值变为其实际值的 3 倍。

这样一来，就需要根据环绕导体所确定的倍数来标定加热器电流的最大标度值。

例如，对于上述示例，您需要将加热器电流的最大标度值缩小为正常输入值的三分之一，因此，对于 60 安培的 CT，加热器电流的最大标度值将是 20 安培。



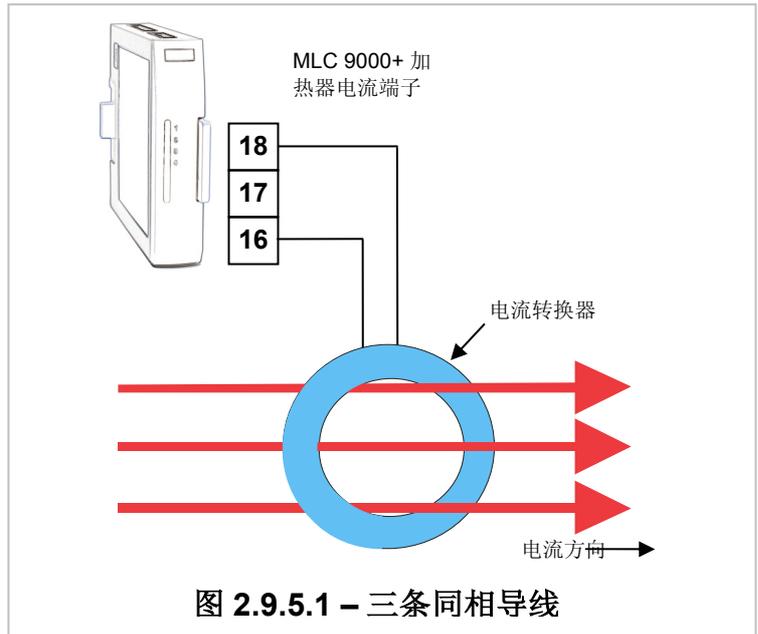
### 2.9.5 多回路加热器电流输入 (Z3611、Z3621)

#### 连接方法 1:

对具有加热器电流输入的多回路模块，请使用单台 CT。加热器的各条主导线均应经过这台 CT。您需要计算 CT 值，以便它能同时承受所有三条导线中的最大电流。

*例如：*如果在三条加热器导线中，每条导线的电流为 10 安，则电流转换器的额定值至少需要在 30 安。(3 x 10 安)

**警告：**加热器的电流输入不得超过 60 毫安



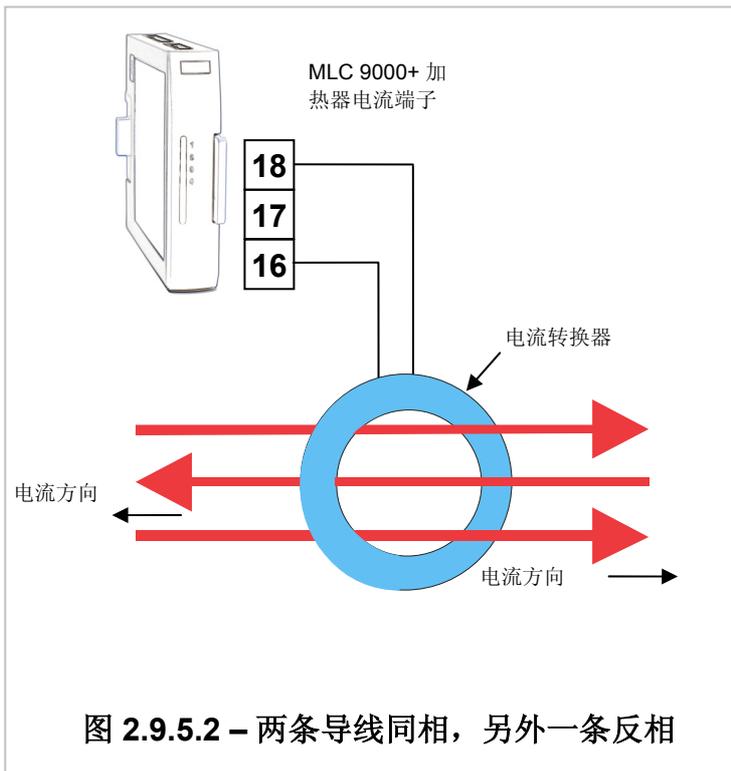
#### 连接方法 2:

如果 CT 的容量不够或者其电流监控分辨率低于所要求的水平，则可以将其中的一条导线按照同另外两条相反的方向穿过 CT。当所有三条导线都工作时，这可以起到相互抵消的效果，从而降低对电流转换器的容量要求。

*例如：*如果在三条加热器导线中，每条的额定电流值均为 50 安，则通过 CT 的最大电流将为 150 安 (3 x 50 安)。如果其中的一条导线以相反方向穿过 CT，则即使在最糟的情况下 (方向相反的导线不工作，而其余两条工作)，最大电流也仅为 100 安 (2 x 50 安)

同方法 1 相比，该连接方法还有利于提高加热器电流测量的分辨率。当使用方法 1 测量单通导线时，电流测量范围将仅为电流转换器额定电流的三分之一，而在该方法下，将可以使用电流转换器测量范围的二分之一来测量单通导体。

**警告：**加热器的电流输入不得超过 60 毫安



MLC 9000+ 供应商将可以为您提供下列电流转换器：

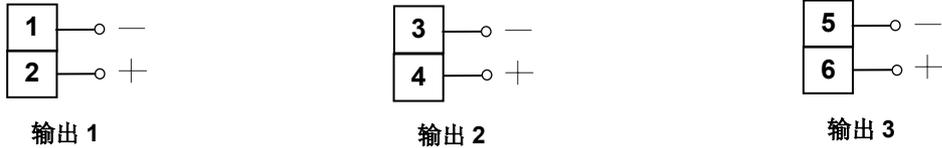
25:0.05	部件号 85258
50:0.05	部件号 85259
100:0.05	部件号 85260

### 2.9.6 SSR 驱动器输出

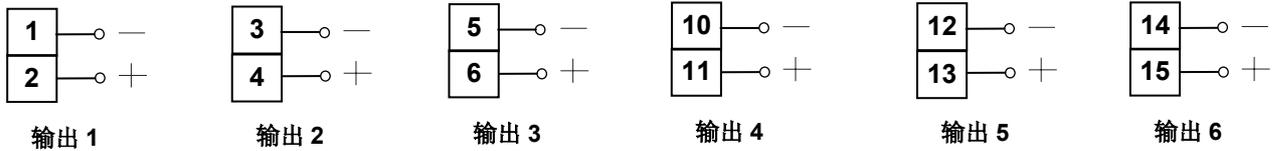
固态继电器驱动器在最大 20mA 电流时的信号电压 0-12V DC (最小 10V DC)，负载阻抗必须小于 500 ohms。信号输入或其他 SSR 驱动器输出之间没有绝缘。

- 注意：**
1. 可用输出取决于回路模块类型。
  2. SSR 驱动器将由 MLC 9000+ 供电，不需要外接电源。

单回路模块



多回路模块

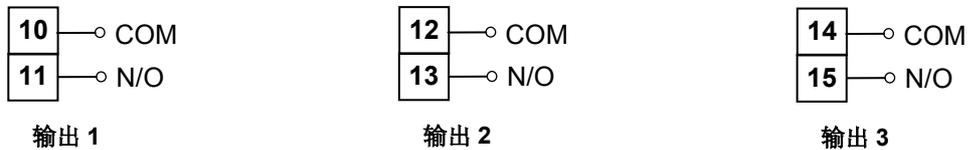


### 2.9.7 继电器输出

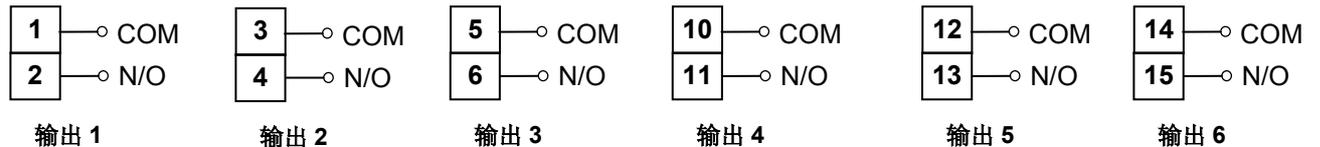
继电器输出为单刀单掷，额定为 2A 电阻型 120/240VAC。

- 注意：** 可用输出取决于回路模块类型。

单回路模块

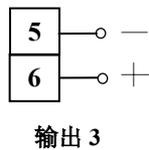


多回路模块



### 2.9.8 线性输出

线性输入仅适用于单回路模块 Z1300、Z1301，而且可以以毫安 (mA) 或伏特 (V) 来配置。



- 注意：** 线性输出端子将由 MLC 9000+ 供电，不需要外接电源。

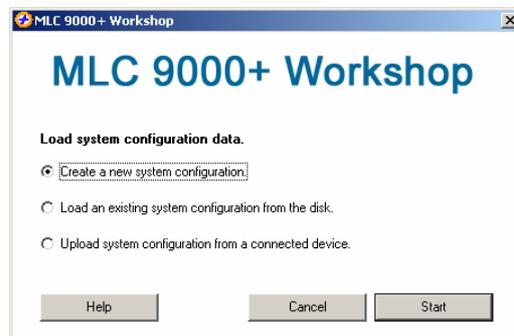
## 3 入门

### 3.1 安装 MLC 9000+ Workshop

1. 将安装盘插入 PC 的光驱。安装程序会自动启动，如果未启动，请在 Windows 资源管理器中导航到相应的驱动器，然后双击安装图标。
2. 安装向导将指导您完成整个安装步骤。
3. 系统会提示您定义一个用来安装本软件的文件夹。您可以使用默认文件夹，或者根据您的选择指定一个。

### 3.2 运行 MLC 9000+ Workshop

启动时首先显示的屏幕是一个选项菜单。该选项菜单为您提供了 3 个选项：



1. **Create a new System Configuration (创建新的系统配置)**：该选项用于在 MLC 9000+ 系统的物理硬件未与 PC 相连的情况下配置该系统。
2. **Load an existing System Configuration from the disk (从磁盘加载现有的系统配置)**：该选项可加载此前已保存的配置。
3. **Upload System Configuration from a connected device (从连接的设备上载系统配置)**：该选项可从同 PC 的 RS 232 端口相连的 MLC 9000+ 系统收集系统配置信息。

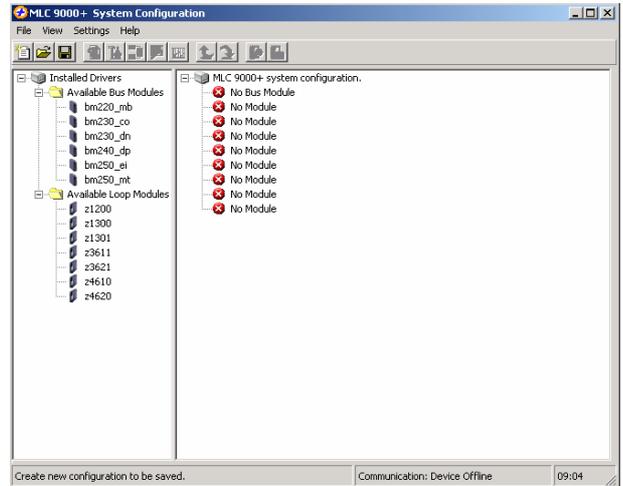
要创建新配置，请选择“Create a new System Configuration”（创建新的系统配置），然后按 **Start**（开始），这会带您带到系统配置屏幕。如果总线模块是新的并且从来没有对其进行过配置，则必须选择该选项（因为总线模块没有配置）。

要导航到 MLC 9000+ Workshop 软件的不同配置屏幕，请在菜单栏中选择 **View**（视图），或使用任务栏中的按钮。

### 3.3 系统配置

系统配置屏幕用于定义在 MLC 9000+ 系统中使用的总线模块和回路模块。

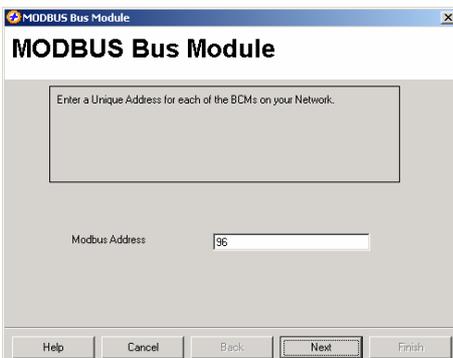
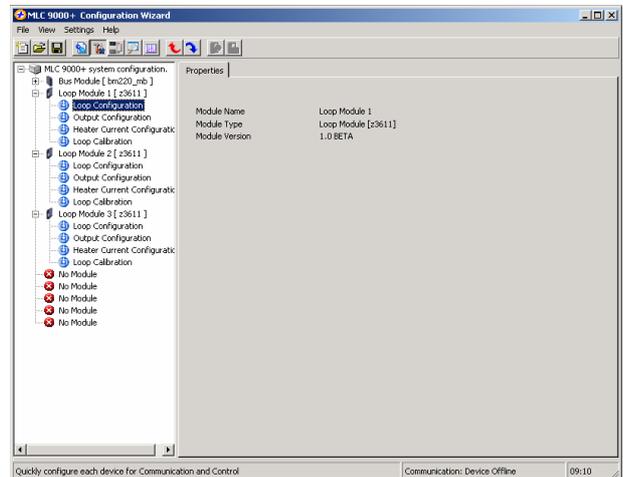
左栏列出了所有可用的总线模块和回路模块驱动器。右栏显示了一个空系统。要将某个模块插入该系统，请拖动左栏中的可用模块，然后将其放到右栏内的可用插槽中。首先要添加的模块是总线模块。请选择一种总线模块，然后将其拖放到总线模块插槽中。之后可以用任何顺序添加回路模块。在添加模块时，请确保已按照相同的配置安装了相应的物理硬件。例如，如果物理的 MLC 9000+ 系统由一个 BM230-DN 总线模块和三个 Z3611 回路模块组成，则您输入的系统配置必须与此相同。完成了系统配置之后，可使用 **View | Configuration wizards**（视图 | 配置向导）菜单项或按“向导”按钮回到配置向导。



### 3.4 配置向导

配置向导屏幕用于配置回路模块的控制特性和总线模块的标准通讯参数。左栏中列出了在系统配置期间添加的所有模块。

单击模块旁边的加号 (+)。随即将显示可用配置向导的列表。要激活某个向导，请双击该向导的名称。

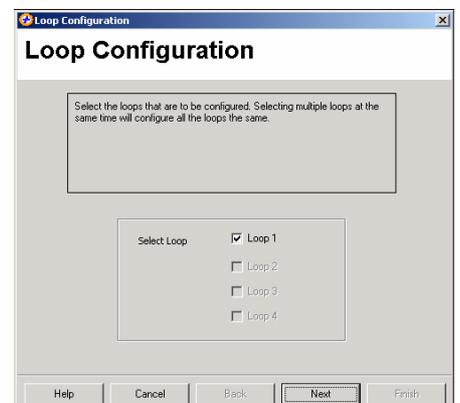


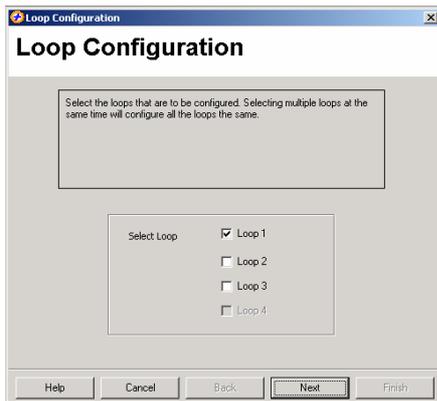
每个总线模块类型都有一个可用于配置正常通讯所要求的通讯参数的向导。

所有回路模块均有三个通用向导：

1. **Loop Configuration（回路配置）**：该向导用于配置回路模块中最常见的控制回路参数。

对于单回路控制器模块（Z1200、Z1300 和 Z1301），回路配置向导仅提供了配置单回路的选项。

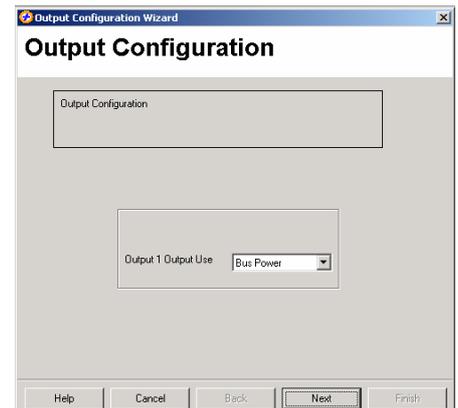




对于多回路控制器模块（Z3611、Z3621、Z4610 和 Z4620），回路配置向导提供了以相同配置同时配置多个回路的选项。这减少了配置多个回路所需要的时间。

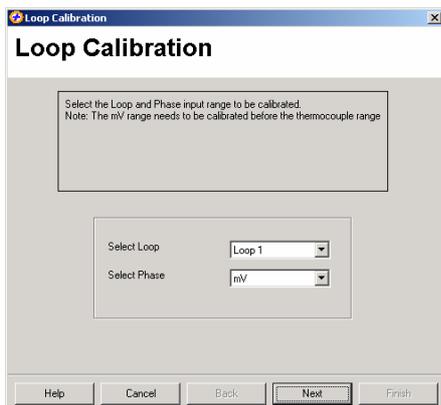
**2. Output Configuration (输出配置)：**该向导用于为输出端子分配具体任务（对于多回路的回路模块，则是分配输出端子所使用的回路）。

您可以为单回路模块的任何输出端子分配任何任务。对于多回路模块，您需要为每个控制回路分配一个输出端子。

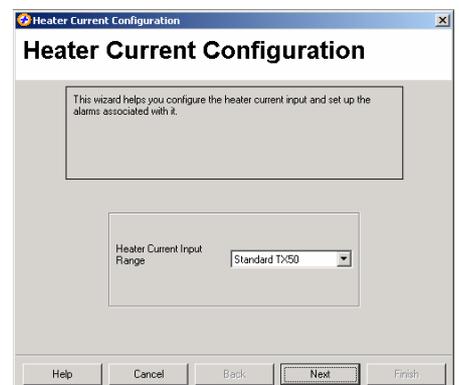


**3. Loop Calibration (回路校准)：**该向导用于输入端子的校准。只有当输入端子确实超出了校准范围时，才应使用该向导。

**警告：**校准不当会使 MLC 9000+ 发生故障

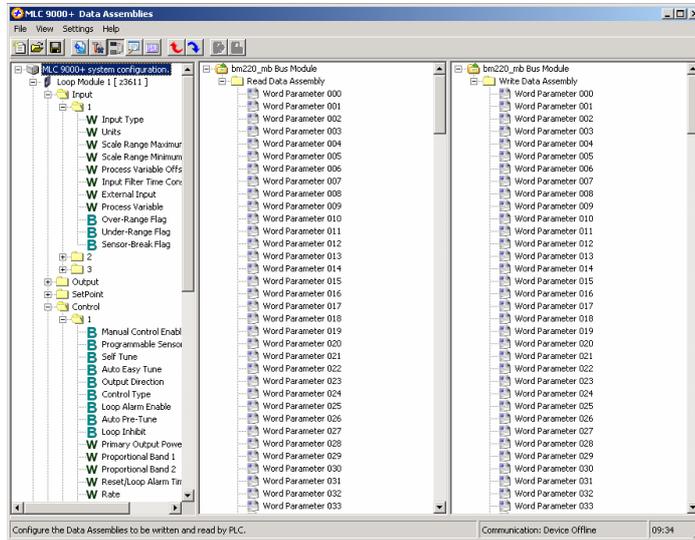


对具有加热器电流输入端子的模块（Z1301、Z3611 和 Z3621），它们有单独的向导



### 3.5 配置现场总线通讯（数据汇编）

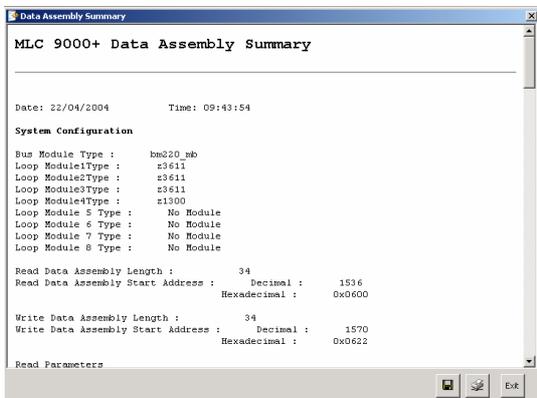
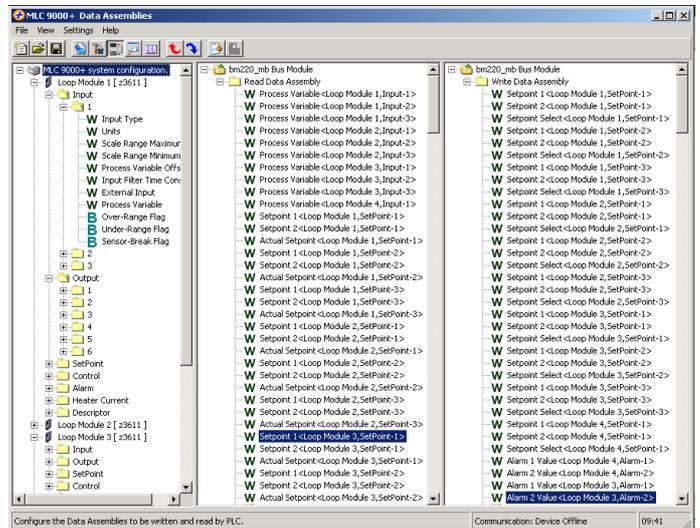
使用 View | Data Assemblies (视图 | 数据汇编) 或 Data Assemblies (数据汇编) 按钮选择 Data Assemblies (数据汇编) 屏幕。 一个数据汇编是用户定义的一个参数集合，总线模块将从其回路模块收集这些参数，以便主控设备 (PLC、SCADA 或 HMI) 能收集一个消息事务所要求的参数数据。



用户可定义的数据汇编有两种。它们是：1) 读类型的数据汇编，其中的参数将从 MLC 9000+ 传输到管理系统；2) 写类型的数据汇编，其中的参数将从管理系统传输到 MLC 9000+。

左栏是所有可被映射到数据汇编（从而可传输到管理系统或从管理系统传来）的参数，右栏是两类数据汇编。要填充数据汇编，请从列表中选择某个参数，然后将其拖放到读类型或写类型的数据汇编表中。MLC 9000+ 不允许在写类型的数据汇编中放置只读型参数。

字参数在显示时带有字母 **W**，位参数在显示时带有字母 **B**。如果将位参数拖放到字寄存器上，该寄存器将被转换为 16 个位。之后可以使用任何位参数的组合填充所有的 16 个位。如果接着在这个位寄存器中放置了字参数，则该寄存器将被转换回字寄存器，而此前的位配置将丢失。



通过选择工具栏中的“摘要”图标 ()，可以创建数据汇编信息的摘要

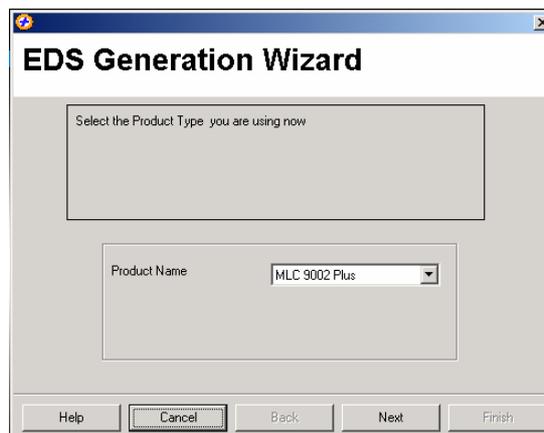
### 3.6 保存系统配置

对系统进行了配置后，可以单击工具栏中的保存图标  或导航到 File | Save as (文件 | 另存为) 将配置保存起来。



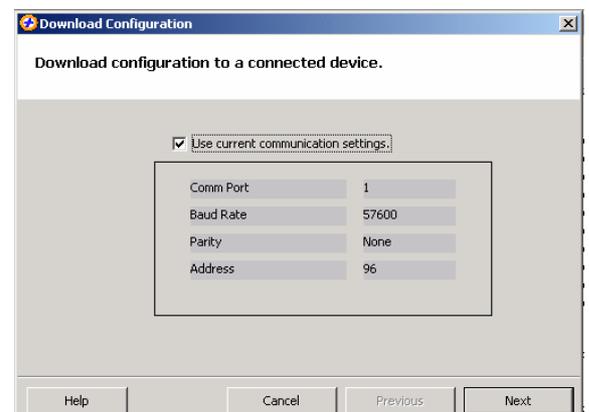
### 3.7 生成 GSD/EDS 文件

某些现场总线协议要求使用 GSD/EDS 文件来配置主控设备。MLC 9000+ Workshop 在数据汇编一旦被填充后即可生成该文件。单击工具栏中的“创建 GSD/EDS”图标 。这将激活 GSD/EDS 创建向导，从而指导您完成 GSD/EDS 文件的创建。



### 3.8 将配置下载到 MLC 9000+

要将配置下载到 MLC 9000+，请单击工具栏中的下载图标 。这将激活下载向导，从而指导您完成该下载过程。



### 3.9 调整和监控实时系统

借助 Expert（专家）视图和 Monitoring（监控）视图，可以分别对 MLC 9000+ 系统进行调整和监控。

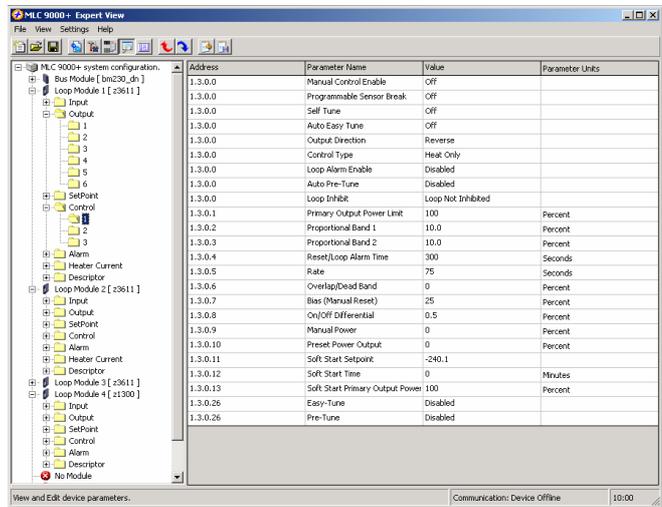
#### 在 Expert 视图中调整参数

Expert 视图包含了可在整个系统中编辑的所有参数。

左栏是在系统配置中配置的模块。单击模块旁边的加号 (+) 可以展开树状视图并且显示所有的参数类。如果选择了某个类，该类的所有参数都将在右侧显示出来。如果单击某个参数的值，将可以编辑该参数。当根据需要进行所有的参数更改后，可以单击“下载配置”图标将该配置下载到 MLC 9000+。

要联机工作，请选择 Settings | Work Online（设置 | 联机工作）。这会让 Expert 视图变为实时的，因此所进行的任何更改都将被立即下载到 MLC 9000+。

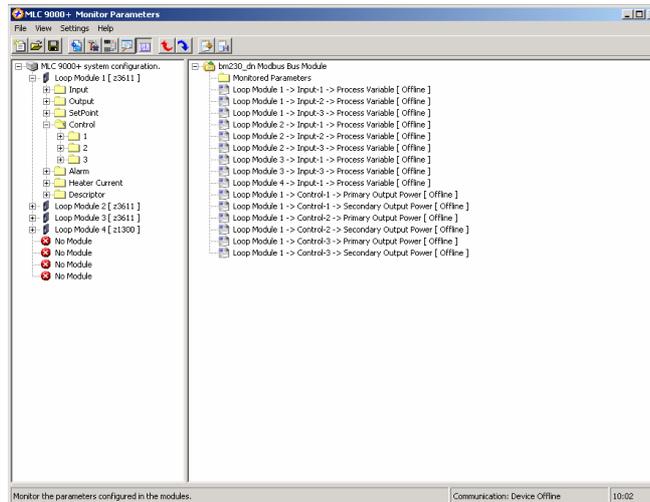
**警告：**联机工作时请务必谨慎，因为更改某些参数可能导致其它参数自动更改（比如，如果更改了输入范围，其标度将使用默认值）



**小心：**联机工作时，最好是采取适当步骤，以确保不会导致破坏性情况发生。

#### Monitoring（监控）视图

左栏是所有可查看的参数，它们按照模块和类组织在一起。要监视某个变量，请双击该参数的名称。该参数随即显示在右栏中。



## 4 参数说明

在下面几个小部分，将讲述每个参数的功能及其调整范围。除非另有说明，所有数值必须按十进制形式表示。如果使用了十六进制值，这些值将以 0x00 的形式表示。下面还包含参数之间的相互关联性的简要说明。可用参数取决于 LOOP MODULE 型号。

### 4.1 输入参数

这些参数与回路控制器模块的过程输入有关。

#### 4.1.1 过程变量 (PV) 值

该参数为电流过程变量值 (= 量测的 PV + PV 偏移量)。其范围为 (标度范围最小值<sup>1</sup>量程的5%) 到 (标度范围最大值 + 量程的 5%)。

#### 4.1.2 输入滤波时间常量

可调低通滤波器，可以减少过程输入值上的外部噪声。在仍可消除非过程变化波动的同时，该值应设置得尽可能的小。默认设置的值通常足够大。

<b>调整范围:</b>	0.0 秒或关 (0x00), 0.5 秒 (0x01), 1.0 秒 (0x02) □□□100.0 秒 (0xC8), 以 0.5 秒为增量。
<b>默认值:</b>	2.0 秒 (0x04)
<b>自动更改:</b>	无
<b>更改对其他参数的影响:</b>	无

#### 4.1.3 过程变量偏移量

该参数用于修改测量的过程变量。只有在有必要补偿读取的过程变量的误差时才使用该参数。正的值表示加到读取的过程变量中，负值从读取的过程变量中相应减去。使用该参数时“务必”小心，因为该参数的调整实际上是校准调整。对于该参数的值如果应用不当，可能会导致量测的过程变量值相对于实际过程变量值没有任何具有意义的关联。

<b>调整范围:</b>	- (输入量程) 到 + (输入量程)
<b>默认值:</b>	0
<b>警告:</b>	的变化会影响输入的校准。
<b>自动更改:</b>	如果输入范围发生变化或者输入标度范围最大值或输入标度范围最小值的变化强制此参数超出范围，则该参数将自动设置为其默认值。如果更改输入单位，则会自动更改此参数的单位。
<b>更改对其他参数的影响:</b>	无

#### 4.1.4 超范围标记

该参数表明过程变量值是否大于输入标度范围最大值。‘1’表示 PV > 输入标度范围最大值，‘0’表示 PV ≤ 输入标度范围最大值。

#### 4.1.5 欠范围标记

该参数表明过程变量值是否小于输入标度范围最小值。‘1’表示 PV < 输入标度范围最小值，‘0’表示 PV ≥ 输入标度范围最小值。

#### 4.1.6 传感器断开标记

该参数表明传感器断开条件的存在/不存在。（0 = 无传感器断开，1 = 传感器断开）。

#### 4.1.7 输入范围（类型 / 量程）

该参数定义输入的类型和最大可量测量程。

可用的输入类型:	1 - “B” T/C (100 - 1824°C) (212 - 3315°F)	25 - PT100 (-199.9 - 800.3°C) (-327.3 - 1472.5°F)
	4 - “E” T/C (-250 - 999°C) (-418 - 1830°F)	30 - NI120 (-80.0 - 240.0°C) (-112.0 - 464.0°F)
	7 - “J” T/C (200.1 - 1200.3°C) (328.2 - 2192.5°F)	32 - DC Linear 0 - 50mV
	8 - “K” T/C (240.1 - 1372.9°C) (400.2 - 2503.2°F)	33 - DC Linear 10 - 50mV
	9 - “L” T/C (0.1 - 761.4°C) (31.8 - 1402.5°F)	40 - DC Linear 0 - 5V
	11 - “N” T/C (0.0 - 1399.6°C) (32.0 - 2551.3°F)	41 - DC Linear 1 - 5V
		42 - DC Linear 0 - 10V
		43 - DC Linear 2 - 10V
		48 - DC Linear 0 - 20mA
		49 - DC Linear 4 - 20mA
	13 - “R” T/C (0 - 1759°C) (32 - 3198°F)	63 - External Input
	14 - “S” T/C (0 - 1759°C) (32 - 3198°F)	
	15 - “T” T/C (240.0 - 400.5°C) (400.0 - 752.9°F)	

默认值: 8 (“K” 类型热电偶)

更改对其他参数的影响: 该参数的更改会导致将下列参数强制为默认值:

输入标度范围最大值与输入标度范围最小值  
过程变量偏移量  
外部输入值  
比例带 1 与比例带 2  
速率  
重置  
偏差  
开/关差速器  
交迭/静带  
所有调整点（如果强制超出范围）  
警报值（如果强制超出范围）  
警报滞后值（如果强制超出范围）

### 4.1.8 输入单位

该参数用于定义热电偶和 RTD 输入的温度单位 (0 = °C, 1 = °F)。如果输入不是热电偶或 RTD 类型, 读取该参数将返回一个不确定的值。

**注意:** 该参数是一个配置参数。由于各参数之间会相互影响, 因此建议不要在运行期间更改。单位转换应通过外部用户界面来处理。

**调整范围:** 0 (°C) 或 1 (°F)

**默认值:** 0 (欧洲) 或 1 (美国)

### 4.1.9 输入标度范围最大值

该参数用于定义所选输入范围的最大输入值。对于热电偶和 RTD 输入, 该参数为范围调整工具, 它允许对于较小的输入范围调整与比例带相关的参数。对于 DC 线性输入, 该参数用于定义标度值的最大范围。

**调整范围:** 对于 DC 线性输入, 调整范围为  $\sim 32000$  (0x8300) 到  $+32000$  (0x7D00); 最小量程 = 1。该参数可以大于或小于输入标度范围最小值, 但不能等于该值。为将输入反向, 可以将该参数设置为低于输入标度范围最小值。

对于热电偶和 RTD 输入, 调整范围为输入标度范围最小值 + 100 LSD 到输入范围最大值。

对于外部输入, 调整范围为  $\sim 32768$  (0x8000) 到  $+32767$  (0x7FFF)。

**注意:** 输入量程定义为输入标度范围最大值和输入标度范围最小值之间的差。

**默认值:** 输入范围最大值 (温度范围) 或 1000 (DC 线性范围)。

**自动更改:** 如果更改输入范围, 则此参数将自动设置为其默认值。如果更改输入单位, 则会自动更改此参数的单位。

**更改对其他参数的影响:** 更改此参数值后, 如果强制以下参数超出范围, 则它们将自动设置为其默认值:

过程变量偏移量  
调整点 (包括软启动)  
警报值  
警报滞后值

### 4.1.10 输入标度范围最小值

该参数用于定义所选输入范围的最小输入值。对于热电偶和 RTD 输入，该参数为范围调整工具，它允许对于较小的输入范围调整与比例带相关的参数。对于 DC 线性输入范围，该参数用于定义标度值的最小范围。

<b>调整范围:</b>	对于 DC 线性输入，调整范围为 $\sim 32000$ (0x8300) 到 $+32000$ (0x7D00)；最小量程 = 1。该参数可以大于或小于输入标度范围最大值，但不能等于该值。为将输入反向，可以将该参数设置为大于输入标度范围最大值。
	对于热电偶或 RTD 输入，调整范围为输入范围最小值到输入标度范围最大值 - 100 LSD。
	对于外部输入，调整范围为 $\sim 32768$ (0x8000) 到 $+32767$ (0x7FFF)。
<b>默认值:</b>	输入范围最小值（温度范围）或 0（DC 线性范围）。
<b>自动更改:</b>	如果更改输入范围，则此参数将自动设置为其默认值。如果更改输入单位，则会自动更改此参数的单位。
<b>更改对其他参数的影响:</b>	更改此参数值后，如果强制以下参数超出范围，则它们将自动设置为其默认值： 过程变量偏移量 调整点（包括软启动） 警报值 警报滞后值

### 4.1.11 外部输入值

该值为来现场总线的可选输入源的输入范围（通过输入范围参数进行选择）。该输入可以接受从外部设备直接写入的输入范围值。

<b>调整范围:</b>	$\sim 32768$ (0x8000) 到 $+32767$ (0x7FFF)
<b>默认值:</b>	输入标度范围最大值。
<b>自动更改:</b>	如果更改输入范围，则此参数将自动设置为其默认值。
<b>更改对其他参数的影响:</b>	无

## 4.2 输出参数

这些参数与回路控制器模块的输出源和类型的选择有关。

### 4.2.1 输出类型

该参数用于定义/标明输出类型。

可用类型:	0 - 继电器	3 - DC 线性 0 - 10V
	1 - SSR 驱动器	4 - DC 线性 4 -20mA
	2 - DC 线性 0 -20mA	5 - DC 线性 0 -5V

**注意:** DC 线性设置可用于单回路模块，且只有在输出端子 3 上具有线性输出的单回路模块。

**默认值:** 模块型号 Z1200、Z1300、Z1301、Z3611 和 Z4610 的默认输出设置为 0（继电器）  
模块型号 Z3621 和 Z4620 的默认输出设置为 1（SSR 驱动器）

**自动更改:** 无

**更改对其他参数的影响:** 如果“输出类型”从“SSR 驱动器/继电器”更改为“DC 线性”，且“输出用途”不是“基本输出”或“辅助输出”，则“输出用途”将被更改为“重新发送输出 (SP)”。如果输出类型从 DC 线性更改为 SSR 驱动器/继电器，输出周期时间设置为其默认值，如果输出用途最初为重新发送输出（SP 或 PV），则输出用途更改为警报 1 直接动作。

### 4.2.2 警报输出定义 1 - 4

如果输出用途参数被设为“警报”（03 或 04），则该参数确定哪些警报（这些警报之间的关系为“逻辑或”）将可以激活警报输出。在每个输出实例中，该参数有四个实例（每个回路一个）。在每个输出实例中，该参数有四个实例（每个回路一个）。

位	7	6	5	4	3	2	1	0
警报	未用	未用	加热器断开短路 警报	加热器断开高 警报	加热器断开低 警报	回路警报	警报 2	警报 1

**默认值:** 0（未定义警报）

**自动更改:** 无

**更改对其他参数的影响:** 无

### 4.2.3 输出用途

该参数定义输出的用途。

<b>可用用途:</b>	00 – 主要控制输出 01 – 次要控制输出 02 – 总线电源输出 03 – 警报, 直接动作 (仅限于继电器/SSR) 04 – 警报, 反向动作 (仅限于继电器/SSR) 05 – 保留 06 – 保留 07 – 重新发送输出调整点 (仅限于线性输出) 08 – 重新发送输出过程变量 (仅限于线性输出)																				
<b>默认值:</b>	<table> <tr> <td>单回路模块</td> <td></td> </tr> <tr> <td>    输出 1</td> <td>00 (主要控制) 输出</td> </tr> <tr> <td>    输出 2</td> <td>03 (警报, 直接动作)</td> </tr> <tr> <td>    输出 3</td> <td>03 (警报, 直接动作)</td> </tr> <tr> <td>三回路模块</td> <td></td> </tr> <tr> <td>    输出 1, 2, 3</td> <td>02 (总线功率输出)</td> </tr> <tr> <td>    输出 4, 5, 6</td> <td>03 (警报, 直接动作)</td> </tr> <tr> <td>四回路模块</td> <td></td> </tr> <tr> <td>    输出 1、2、3、4</td> <td>02 (总线功率输出)</td> </tr> <tr> <td>    输出 5、6</td> <td>03 (警报, 直接动作)</td> </tr> </table>	单回路模块		输出 1	00 (主要控制) 输出	输出 2	03 (警报, 直接动作)	输出 3	03 (警报, 直接动作)	三回路模块		输出 1, 2, 3	02 (总线功率输出)	输出 4, 5, 6	03 (警报, 直接动作)	四回路模块		输出 1、2、3、4	02 (总线功率输出)	输出 5、6	03 (警报, 直接动作)
单回路模块																					
输出 1	00 (主要控制) 输出																				
输出 2	03 (警报, 直接动作)																				
输出 3	03 (警报, 直接动作)																				
三回路模块																					
输出 1, 2, 3	02 (总线功率输出)																				
输出 4, 5, 6	03 (警报, 直接动作)																				
四回路模块																					
输出 1、2、3、4	02 (总线功率输出)																				
输出 5、6	03 (警报, 直接动作)																				
<b>自动更改:</b>	无																				
<b>更改对其他参数的影响:</b>	无																				

### 4.2.4 输出周期时间

该参数为比例带大于 0 并且与时间成比例的控制输出端子定义开和关的总时间。

<b>调整范围:</b>	0= -0.1 秒	7= -16 秒
	1= -0.25 秒	8= -32 秒
	2= -0.5 秒	9= -64 秒
	3= -1 秒	10= -128 秒
	4= -2 秒	11= -256 秒
	5= -4 秒	12= -512 秒
	6= -8 秒	

0.1-秒和 0.25-秒的设置不可用于继电器输出。

**注意:** 如果将该输出的比例带设置为 0 (开/关控制) 或者该输出为线性输出或警报输出, 则忽略该参数。

<b>默认值:</b>	8 = 32 秒
<b>自动更改:</b>	如果输出类型从 DC 线性更改为继电器/SSR 驱动器, 该参数将被强制设置为默认设置。
<b>更改对其他参数的影响:</b>	无

#### 4.2.5 DC 线性输出标度最大值（仅适用于模块 Z1300 和 Z1301）

将输出用途设置为重新发送输出（SP 或 PV）后，此参数仅适用于 DC 线性输出。该参数用于定义与最大输出值对应的调整点/过程变量值（适用时）。

<b>调整范围:</b>	~32768 (0x8000) 至 +32767 (0x7FFF)
<b>默认值:</b>	+10000 (0x2710)。
<b>自动更改:</b>	输入单位发生变化时，输出单位也自动进行转换。
<b>更改对其他参数的影响:</b>	无

#### 4.2.6 DC 线性输出标度最小值（仅适用于模块 Z1300 和 Z1301）

将输出用途设置为重新发送输出（SP 或 PV）后，此参数仅适用于 DC 线性输出。该参数用于定义与最小输出值对应的调整点/过程变量值（适用时）。

<b>调整范围:</b>	~32768 (0x8000) 至 +32767 (0x7FFF)
<b>默认值:</b>	0
<b>自动更改:</b>	输入单位发生变化时，输出单位也自动进行转换。
<b>更改对其他参数的影响:</b>	无

#### 4.2.7 总线功率

该参数用于确定相关输出的的总线控制值。只有在该输出的输出用途已设置为总线电源的情况下才适用。

在该输出连续需要手动控制电源级别时会配置总线电源输出。在控制输出的用途配置为总线电源时，可能需要使用第三方设备（人机界面 SCADA 系统等）来设置在该特定输出时的输出电源值（范围为 0% 到 +100%）。

**注意:**

1. 如果双输出（即基本输出和辅助输出）控制回路两个控制输出的用途都设置为总线电源，则有可能将电源应用于同时两个输出。
2. 如果在控制回路上总线电源输出的电源发生故障或出现掉电，则不会保存电源设置；在进行电源恢复时输出电源重新设置为 0%，为从第三方接收新的值做准备。

<b>调整范围:</b>	0% (0x00) 到 100% (0x64)
<b>默认值:</b>	0% (0x00)
<b>自动更改:</b>	无
<b>更改对其他参数的影响:</b>	无

## 4.3 调整点参数

### 4.3.1 调整点 1

此参数定义调整点 1 的值。

<b>调整范围:</b>	输入标度范围最小值至输入标度范围最大值。
<b>默认值:</b>	输入标度范围最小值。
<b>自动更改:</b>	如果对输入范围、输入标度范围最大值或输入标度范围最小值的变化强制此参数超出范围，则将其自动设置为其默认值。如果更改输入单位，则此参数的单位会自动更改。
<b>更改对其他参数的影响:</b>	根据实际调整点计算及调整点选择的设置修改实际调整点值。

### 4.3.2 调整点 2

此参数定义调整点 2 的值。

<b>调整范围:</b>	输入标度范围最小值至输入标度范围最大值。
<b>默认值:</b>	输入标度范围最小值。
<b>自动更改:</b>	如果对输入范围、输入标度范围最大值或输入标度范围最小值的变化强制此参数超出范围，则将其自动设置为其默认值。如果更改输入单位，则会自动更改此参数的单位。
<b>更改对其他参数的影响:</b>	根据实际调整点计算及调整点选择的设置修改实际调整点值。

### 4.3.3 调整点选择

该参数用于选择有效调整点。

<b>调整范围:</b>	01 (调整点 1)	02 (调整点 2)
<b>默认值:</b>	1 (调整点 1)	

### 4.3.4 实际调整点

该参数标明有效调整点的电流值。如果选择调整点 1，则该值等于调整点 1 的值，如果选择调整点 2，则该值等于调整点 2 的值。如果调整点进行加减速变化，则该值是以加减速开始时调整点的值为基础按调整点加减速速率进行计算的。如果调整点加减速为关，则该参数始终等于所选的调整点。

**注意:** 在实际调整点进行加减速时，用户会选择手动控制模式，加减速的速度将减慢，且实际调整点设置为等于当前过程变量。这样做的目的在于从手动控制模式退出时，加减速从过程变量值中进行恢复。这样会减少在从手动控制模式退出时增加手动功率的可能性（增加过程变量），使得过程变量降低以跟踪调整点的加减速。

### 4.3.5 调整点加减速速率

该参数用于按以单位/小时来定义调整点加减速速率。

<b>调整范围:</b>	1 (0x0001) 到 9999 (0x270F) 和关 (0x0000)
<b>默认值:</b>	关 (0x0000)
<b>自动更改:</b>	无
<b>更改对其他参数的影响:</b>	如果该参数值发生变化, 则实际调整点的值根据实际调整点计算进行修改。

## 4.4 控制参数

### 4.4.1 手动控制启用/停用

通过此参数可选择/取消选择手动控制。启用其选择后, 可以使用手动控制模式手动控制过程。通讯链路用于为控制回路的输出分配功率电平。对于只有一个(基本)控制输出的回路, 调整范围在 **0%** 和 **+100%** 之间; 对于有两个(“基本”和“辅助”)控制输出的回路, 调整范围在 **-100%** 和 **+100%** 之间。(负值时将为辅助输出端子加电, 正值时将为基本输出端子加电)。因此, 对于有两个输出的回路, 若要将 **25%** 的功率应用于其辅助输出, 此值应为 **25%**; 若要将 **50%** 的功率应用于某个回路的基本输出, 此值应为 **+50%**。

#### 注意

1. 手动控制模式下, 不能将功率同时应用于有两个输出控制回路的两个输出。
2. 如果在回路处于手动控制模式时发生电源故障或掉电, 则供电中断瞬间的手动控制输出功率设置会被保存起来; 重新上电后将重新安置它。

<b>调整范围:</b>	1 (手动控制打开) 或 0 (手动控制关闭)
<b>默认值:</b>	0 (手动控制关闭)
<b>自动更改:</b>	无
<b>更改对其他参数的影响:</b>	选择手动控制模式后, 活动回路警报将关闭。 使用手动控制模式后, 停用回路警报。从手动控制模式退出后, 自动重新启用回路警报并恢复其原先的状态。

### 4.4.2 回路启用/停用

如果回路被停用, 则对应回路的状态 **LED** 将熄灭, 并且其控制回路将停止。所有同该回路关联的控制输出都将被关闭(包括任何基本/辅助输出)。为已停用的回路配置的警报将被抑制, 因此不会在所分配的输出端子上输出。其它回路的警报如果仍然处于启用状态, 则仍将被输出。如果重新启用该回路, 则其控制输出和警报将恢复正常工作。

<b>调整范围:</b>	0 (回路已启用) 或 1 (回路已停用)
<b>默认值:</b>	0 (回路已启用)
<b>自动更改:</b>	无
<b>更改对其他参数的影响:</b>	无

### 4.4.3 手动功率

选择手动控制后，此参数将设置输出功率的百分比。如果未选择手动控制，则此参数不适用。

<b>调整范围:</b>	0% (0x0000) 到 100% (0x0064) (仅配置了基本输出时)，或者 100% (0xFF9C) 到 +100% (0x0064) (配置了基本输出和辅助输出时)。
<b>默认值:</b>	0% (0x0000)
<b>自动更改:</b>	更改控制类型后，如有必要，可强制在范围内。
<b>更改对其他参数的影响:</b>	无

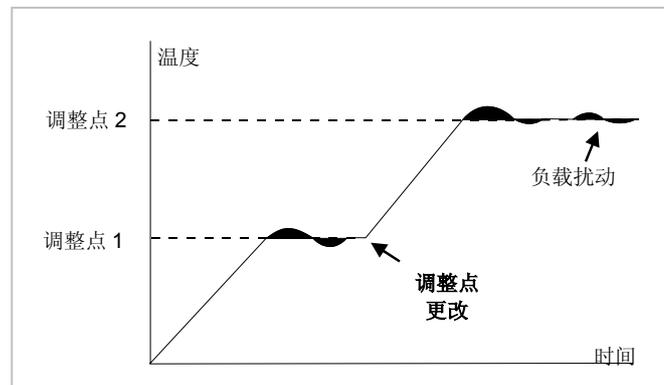
### 4.4.4 启用/停用连续自调设备

此参数启用和停用自调设备。

控制回路正在运行时，使用自调优化调整；它使用模式识别算法监控过程故障（偏差信号）。下图说明的是涉及过程启动、调整点更改和负载扰动的典型温度应用情况。阴影表示偏差信号，为清楚起见，已将过冲放大。计算一组 PID 值之前，自调算法监测一个完整的偏差摆动过程。连续偏差摆动会导致重新计算值，以便控制器在最佳控制时快速收敛。关闭控制回路后，最终的 PID 项仍存储在总线模块永久性存储器中，并在下一次打开时用作起始值。如果，例如，LOOP MODULE 是全新的或应用环境已改变，则存储的值不可能始终有效。在这些情况下，用户可使用预调整。

连续自调并不总是适用于常常经受人工负载扰动的应用环境，例如，焦炉炉门可能常常要延长一段时间才能关上。如果为开-关控制而设置控制器，则不能使用自调。

<b>调整范围:</b>	1 (发动/运行) 或 0 (停用/停用)
<b>默认值:</b>	0 (停用)
<b>自动更改:</b>	无
<b>更改对其他参数的影响:</b>	当使用连续自调时，可能影响 PID 项。



#### 4.4.5 启用/停用轻松调整功能

此参数启用和停用轻松调整功能。

写操作：

1 = 启动轻松调整

0 = 停用轻松调整

读操作：

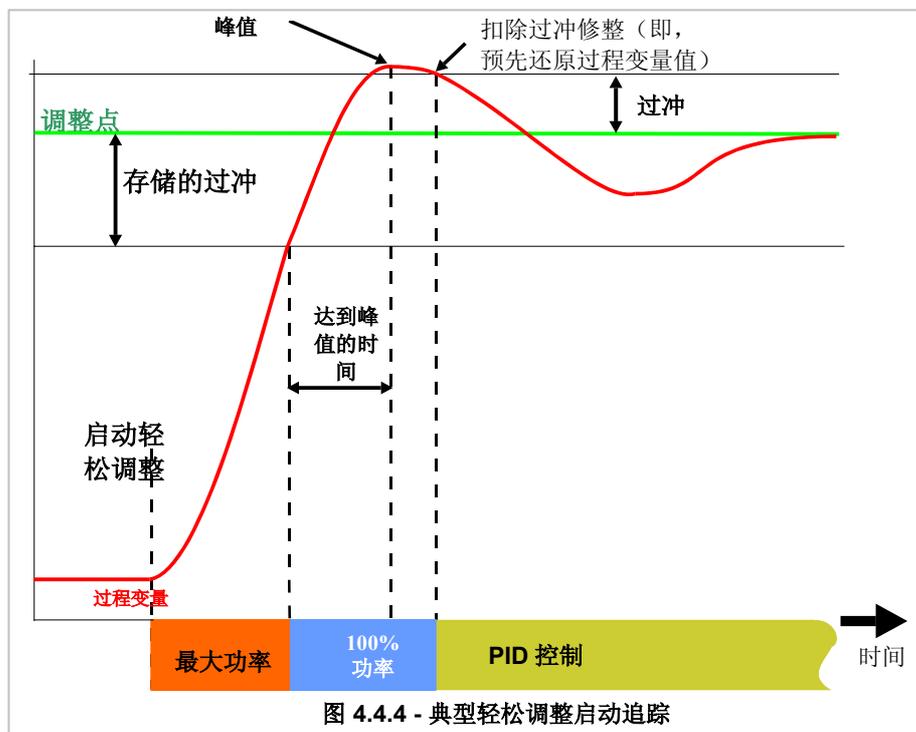
1 = 轻松调整正在运行

0 = 轻松调整已停用

**注意：**控制类型设置为基本/辅助时不适用。

轻松调整是一种自动调整方法。每一次激活该功能时都会计算 PID 项。通过记住前一次执行时的过冲，轻松调整可以在下一次执行时改善控制回路的启动性能（和后续调整项）。同传统的预调整方法相比，使用轻松调整还可以在加电后更快地达到调整点。最好在单输出（仅限基本输出）控制回路上使用。轻松调整应用最大功率一段时间，撤下电源后测量过冲特性以便计算相应项。当过程变量的“存储的过冲”值在调整点以下时，撤下电源。图 4.4.4 显示了一个典型的轻松调整启动记录

当控制回路参数取默认值时（例如，输入范围更改或在最初上电时），“存储的过冲”设置为 20□、20□ 或 20 个工程单位，具体取决于选定的输入范围。



启用轻松调整后，仅当过程变量大于调整点输入范围的 5% 时，它才会在启动过程中运行。轻松调整启动后，如果停用，或者如果采用软启动、手工功率、斜坡变化的调整点、开/关控制模式，或者传感器发生断路，则轻松调整将异常中断。如果轻松调整异常中断，则将使用以前确定的 PID 项。

在最初阶段，应用最大功率（由用户设置），直至：

$$(\text{调整点} - \text{过程变量}) = \text{“存储的过冲”}$$

然后应用零功率，并在过程变量值的下降量等于干扰带时测量过冲峰值。如果过程有干扰，则可能需要附加输入过滤来保证检测到正确的峰值。使用此过冲及达到峰值的时间值，确定最佳 PID 项。此后会更新存储的过冲，以便为下次启动做好准备。之后 PID 控制算法使用计算的 PID 项控制应用到过程的功率。

请注意，在下次过程启动时（轻松调整将被启用），如果过程变量低于调整点的量为新存储的过冲值，则将关闭最大功率。

**注意：**

1. 如果在调整点下过程冷却未超过输入范围的 5%，或在调整点下超过存储的过冲值，则轻松调整将不会运行并且 PID 项和存储的过冲值将不会更改。在有较大过冲的过程中，这可能导致轻松调整是否在正确运行的混乱。
2. 当软启动正在运行，或者控制回路被设为开/关控制时，轻松调整将不会运行。

**调整范围：** 1（轻松调整已启用）或 0（轻松调整已停用）

**默认值：** 0（轻松调整已停用）

**自动更改：** 自动预调整使轻松调整无效（可能启用两台设备）。在带有基本和辅助输出的回路模块上不会执行轻松调整（虽然可以为此配置选择轻松调整）。

**更改对其他参数的影响：** 如果最初启用了回路警报，则将在轻松调整执行期间停用它并重新启用。轻松调整操作结束时启用。

#### 4.4.6 自动轻松调整

此参数启用/停用自动轻松调整设备，此设备可在上电时自动执行轻松调整程序。图 4.4.4 讲述了轻松调整设备。

**调整范围：** 1（自动轻松调整已启用 – 每次上电都运行）或 0（自动轻松调整已停用）

**默认值：** 0（停用）

**自动更改：** 自动预调整使轻松调整无效（可能启用两台设备）。尽管可能为此配置选择轻松调整，但是不会在 LOOP MODULE 有主要和辅助输出时执行轻松调整。

**更改对其他参数的影响：** 如果最初启用了回路警报，则将在轻松调整执行期间停用它并重新启用。轻松调整操作结束时启用。

**注意：** 仅当过程变量大于输入范围的 5% 或超过从调整点存储的过冲时，才会运行轻松调整程序。软启动正在运行时，或者控制回路的设置用于开/关控制时，轻松调整将不会运行。

#### 4.4.7 启用/停用预调整

此参数控制/指明单启动预调整程序的状态:

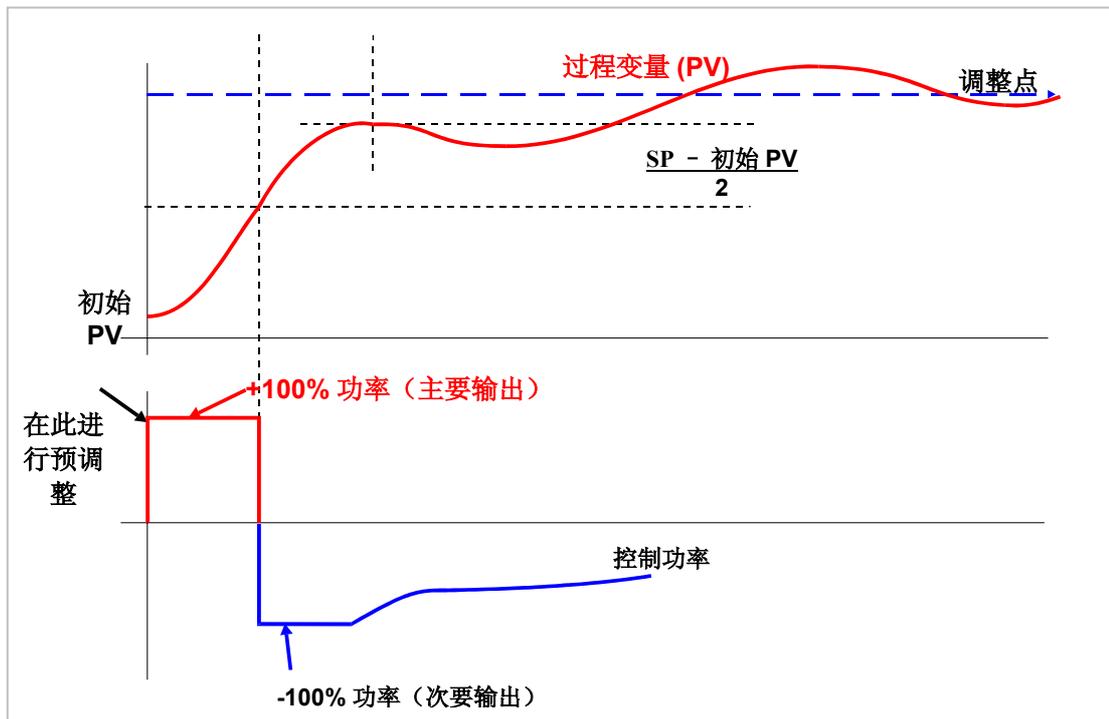
写操作:

1 = 启动预调整  
0 = 停用预调整

读操作:

1 = 预调整正在运行  
0 = 预调整已停用

使用预调整参数可在上电（请参阅自动预调整）时或手动启动预调整。随时都可以启动预调整，但仅当过程变量至少为调整点输入范围的 5% 时它才运行。预调整在检查系统对输出功率步进变化的响应后，计算比例带、积分时间常量和导数时间常量的最佳值。



可在单输出（仅限基本输出）或双输出（基本和辅助输出）控制回路上使用预调整。

启动它后，如果发生停用，或软启动、手动启动、变化的调整点，开/关控制模式和传感器发生断开，则预调整将异常中断。

**调整范围:** 1（发动/运行）或 0（停用/停用）

**默认值:** 0（停用）

**自动更改:** 无

**更改对其他参数的影响:** 预调整结束操作后，PID 项可能受到影响。

**注意:** 如果在轻松调整正在运行时选择了预调整，则 LOOP MODULE 将忽略此选择，仍将停用预调整。软启动正在运行时，预调整将不会运行。

#### 4.4.8 自动预调整

此参数启用/停用自动预调整设备，此设备可在上电时自动执行单启动预调整程序。图 4.4.7 描述了预调整功能。

<b>调整范围:</b>	1 (自动预调整已启用 – 每次上电都运行) 或 0 (自动预调整已停用)
<b>默认值:</b>	0 (停用)
<b>自动更改:</b>	无
<b>更改对其他参数的影响:</b>	自动预调整使轻松调整无效 (可能启用两台设备)。 将停用轻松启动时 (自动预调整将忽略它)，如果轻松调整正在运行时选择了自动预调整，则 LOOP MODULE 将忽略这个选择，直到下次和后续上电为止。
<b>注意:</b>	仅当过程变量大于调整点输入范围的 5%，才会执行预调整程序。软启动正在运行时，预调整将不会运行。

#### 4.4.9 基本输出功率限制

此参数定义基本输出功率的最大百分比。这可用作对受控过程的保护。如果比例带 1 = 0 (即，输出 1 = 开/关控制)，则此参数不适用。

<b>调整范围:</b>	0% (0x00) – 100% (0x0064)。100% = 无保护。
<b>默认值:</b>	100% (无保护)
<b>自动更改:</b>	如果将比例带 1 设置为 0% (开/关控制)，则不适用。
<b>更改对其他参数的影响:</b>	无

#### 4.4.10 软启动参数

MLC 9000+ 软启动主要用于允许在启动时干燥加热器 – 加热器冷却后经常会形成冷凝。软启动允许用户在启动后在用户定义的时间期限内限制进入加热器的平均功率。它也可使加热器打开次数达到最小，以免产生热冲击影响。软启动有它自己的调整点，允许低温暂停一段时间 – 同时水分会蒸发 – 之后进入完全工作温度。

- 注意:**
- 如果基本输出与内部继电器/SSR 驱动器相连，则在软启动过程中，将该输出的输出周期时间设置为其配置值的 25%，最小值为 0.5 秒 (因此，如果输出周期时间设置为 1 秒，则实际将其减少 50%，至 0.5 秒)。如果输出周期时间已设置为 0.5 秒或更少，则不会再减少它。
  - 如果启动时 PV 高于软启动调整点，则终止软启动。
  - 仅在基本输出时软启动才运行。建议仅将软启动基本输出功率限制运行用于反向动作控制输出。

##### 4.4.10.1 软启动运行

软启动调整点 (SSSP) 是软启动持续期间使用的调整点。软启动期间调整点变化受到抑制。仅在设置模式下才可调整软启动调整点。它不受 SP 最大值/最小值限制，仅受范围最大值/最小值限制 – 因此仍可严格限制操作员对正常调整点的调整。软启动时间 (SSSt) 可在 0 至 60min 之间调整，间隔为 1min。如果设置为 0，则停用软启动。软启动时间定义软启动的持续时间 – 仪器上电时开始。此方法可确保所有区域同时退出软启动，即使这些区域不同时开始暂停也如此。它可能不需要在 200°C 时开始控制某些区域，同时其他区域仍可控制到 100°C!

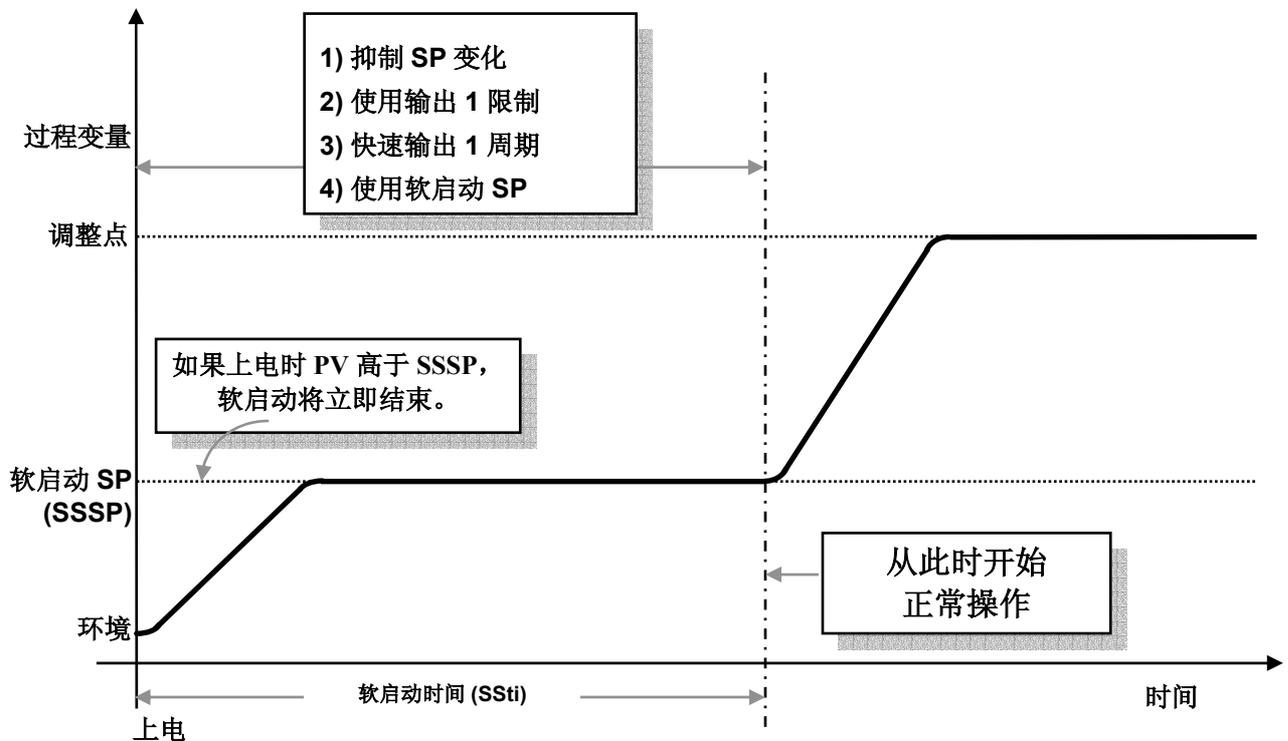
停用软启动时，输出功率极限的作用是限制控制器的最大功率要求。但是启用软启动时，输出功率限制仅在软启动期间起作用；软启动结束后，允许输出功率达到 100%，而忽略

极限值。

如果启用软启动（先前已停用），则在下次启动之前软启动将不会激活，无论为软启动时间设置了什么值。但是，允许输出功率立即达到 100%，仅在后续软启动过程中关注输出频率限制。

软启动过程中，用于控制输出的时间比例周期时间是控制输出周期时间值的四分之一，但是决不会少于 0.5s。因此，如果控制输出周期时间为 1s，并且控制输出功率限制为 20%，则软启动期间加热器打开脉冲将限制到 0.1s。

在 Z3611 和 Z3621 模块中，加热器电流读取操作将被抑制，直到软启动结束。



#### 4.4.10.2 软启动调整点

此参数定义软启动时间期间使用的调整点的值。

调整范围:	输入标度范围最小值至输入标度范围最大值。
默认值:	输入标度范围最小值。
自动更改:	如果对输入范围、输入标度范围最大值或输入标度范围最小值的变化强制此参数超出范围，则强制将其设置为默认值。如果更改输入单位，则会更改此参数的单位。
更改对其他参数的影响:	无

#### 4.4.10.3 软启动时间

此参数定义软启动期间的持续时间。

调整范围:	0 到 60 分钟，增量为 1 分钟（0 = 无软启动）。
默认值:	0（无软启动）
自动更改:	无
更改对其他参数的影响:	非零值会使轻松调整和预调整停止工作。

#### 4.4.10.4 软启动基本输出功率限制

此参数定义软启动期间使用的输出功率限制，而非基本输出功率限制。

调整范围:	0 - 100%
默认值:	100%
自动更改:	更改控制类型后，如有必要，可强制此参数在范围内。
更改对其他参数的影响:	无

#### 4.4.11 基本输出功率

此参数指明当前基本输出功率电平。它在 0% 至 100% (0x0064) 范围内。

#### 4.4.12 辅助输出功率

此参数指明当前辅助输出功率水平。它在 0% 至 100% (0x0064) 范围内。

#### 4.4.13 回路警报启用

此参数启用/停用回路警报。

回路警报是一种专用警报，它通过连续监控过程变量对控制输出的响应，检测控制反馈回路中的故障。

启用后，回路警报重复检查控制输出的饱和度（即，最大极限或最小极限时的输出。如果发现输出处于饱和，则回路警报启动计时器，其后，如果经过时间  $T$  后，饱和的输出未导致预先确定的量  $V$  修正过程变量，则回路警报激活。随后，回路警报重复检查过程变量和控制输出。过程变量值开始向正确方向变化时，或饱和的输出不再饱和时，停用回路警报。对于 PID 控制，回路警报时间  $T$  始终设置为  $2x$  复位（积分时间常量）值。对于开关控制，使用用户定义的回路警报时间值。

**V 的值取决于输入类型：**

□C 的范围：2°C 或 2.0°C

□F 的范围：3°F 或 3.0°F

线性范围：10 个最低有效位

对于单输出控制，输出饱和度限制为 0% 和基本输出功率限制。对于双输出控制，输出饱和度限制为 -100% 和基本输出功率限制。

**注意：** 回路警报的正确运行相应地取决于正确的 PID 调整。

调整范围:	0（已停用）或 1（已启用）
默认值:	0（停用）
自动更改:	如果最初启用了回路警报，则选择手动控制模式时停用它，并且在退出手动控制模式时重新启用它。  如果最初启用了回路警报，则将在轻松调整执行期间停用它，并在结束轻松调整操作时重新启用。
更改对其他参数的影响:	无

#### 4.4.14 回路警报状态

此参数表示回路警报的当前状态（1 = 活动，0 = 不活动）。另请参阅回路警报启用和回路警报时间。

#### 4.4.15 控制类型

此参数选择单（仅限基本输出）或双（基本和辅助）输出控制。

<b>调整范围:</b>	0（仅限主要）或 1（热和次要）
<b>默认值:</b>	0（仅限主要）
<b>自动更改:</b>	无
<b>更改对其他参数的影响:</b>	将 % 功率参数的有效值强制在范围内。 当从“基本/辅助”类型变为“仅基本”时，输出功率将被强制在 0 – 100% 范围内。

#### 4.4.16 比例带 1

此参数定义输入范围的百分比，在此范围上基本输出功率水平与过程变量成比例。请参考图 4.4.5。

<b>调整范围:</b>	0.0% - 开/关控制 (0x0000) 或在 0.5% (0x0005) 至 999.9% (0x270F) 范围内。
<b>默认值:</b>	10.0% (0x64)
<b>自动更改:</b>	如果更改输入范围，则强制为默认值。
<b>更改对其他参数的影响:</b>	在进入或退出开/关控制时，将回路警报时间/复位时间常量强制为默认值。

#### 4.4.17 比例带 2

此参数定义输入范围的百分比，在此范围上辅助输出功率电平与过程变量成比例。请参考图 4.4.5。

<b>调整范围:</b>	0.0% - 开/关控制 (0x0000) 或在 0.5% (0x0005) 至 999.9% (0x270F) 范围内。
<b>默认值:</b>	10.0% (0x64)
<b>自动更改:</b>	如果更改输入范围，则将此参数强制为其默认值。
<b>更改对其他参数的影响:</b>	无

#### 4.4.18 复位（积分时间常量）/回路警报时间

此参数定义积分时间常量的值（如果比例带  $1 \neq 0$  - PID 控制）或（如果比例带  $1 = 0$  - 开/关控制）回路警报时间值。如果已停用回路警报，则回路警报时间参数不适用。

**调整范围：** 1 秒 (0x0001) 至 5999 秒。(0x176F) 和关 (0x0000)。

**注意：** 对于开/关控制（比例带  $1 = 0$ ），回路警报时间是用户定义的输出饱和条件的持续时间，之后激活回路警报。对于比例控制（比例带  $1 \neq 0$ ），回路警报时间自动设置为  $2 \times$  复位时间。

**默认值：** 300 秒（PID 控制）或 5999 秒（开/关控制）。

**自动更改：** 如果输入范围更改，或进入或退出开/关控制（即，将比例带  $1$  更改为  $0$ ，或比例带  $1$  不为  $0$ ），则强制为默认值。

**更改对其他参数的影响：** 无

#### 4.4.19 速率（导数时间常量）

此参数确定导数时间常量值。如果比例带  $1 = 0$ （开/关控制），则此参数不适用。

**调整范围：** 0 秒 (0x0000) 到 5999 秒 (0x176F)。

**默认值：** 75 秒。

**自动更改：** 如果更改输入范围，则将此参数强制为其默认值。

**更改对其他参数的影响：** 无

## 4.4.20 交迭和静带

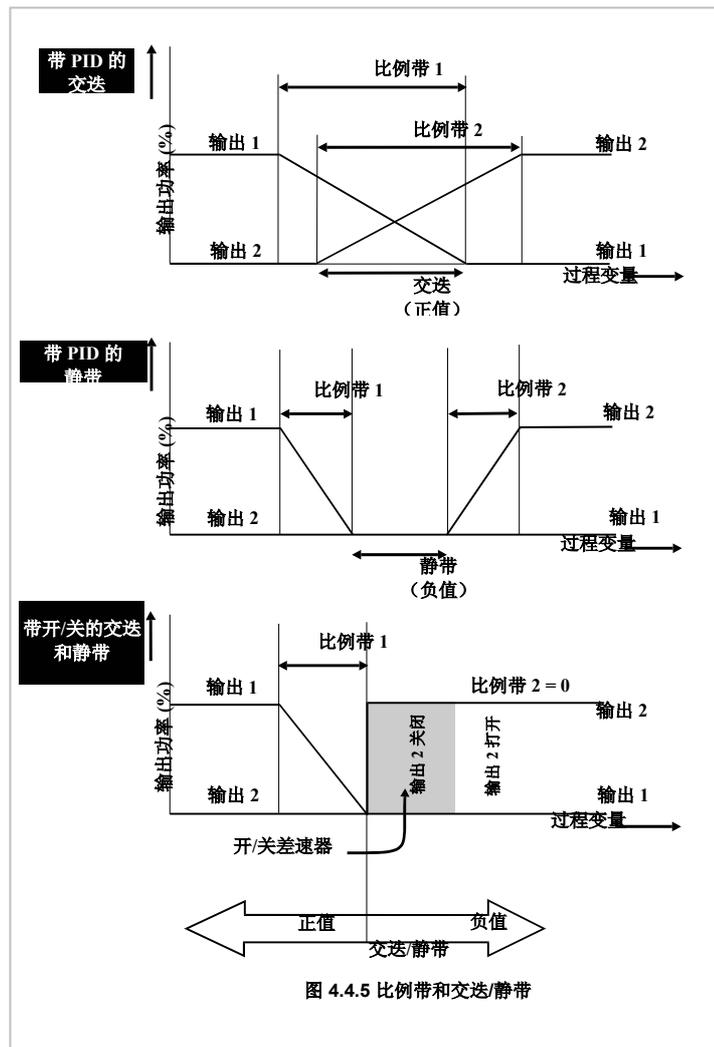
此参数定义（比例带 1 + 比例带 2）的百分比，在此百分比上主要和辅助输出都处于活动状态（交迭）或都不处于活动状态（静带）。如果将比例带 1 设置为 0（开/关控制），则此参数不适用。交迭/静带的运行在图 4.4.5 中阐明。

**调整范围：** -20% (0xFFEC) 至 +20% (0x0014)（负值 = 静带，正值 = 交迭）。

**默认值：** 0% (0x0000)

**自动更改：** 如果更改输入范围，则强制为默认值。

**更改对其他参数的影响：** 无



#### 4.4.21 偏差（手动复位）

此参数定义添加到输出功率的偏差，表示为基本输出功率的百分比。如果将比例带 1 设置为 0（开/关控制），则此参数不适用。如果过程低于调整点，则使用正偏差值消除误差；如果过程变量高于调整点，则使用负偏差值。更低的偏差值还将有助于减少过程启动时的过冲。

<b>调整范围：</b>	0% (0x0000) 至 100% (0x0064)（仅配置了基本输出时）或 100% (0xFF9C) 至 +100% (0x0064)（当配置了基本和辅助输出时）。
<b>默认值：</b>	25% (0x0019)
<b>自动更改：</b>	如果更改输入范围，则强制为默认值。
<b>更改对其他参数的影响：</b>	无

#### 4.4.22 开/关差速器

这是开关差速器，用于一个输出或两个输出，设置为开/关控制（比例带 = 0）。开/关差速器的运行在图 4.4.5 中阐明。

<b>调整范围：</b>	输入范围的 0.1% (0x0001) 至 10.0% (0x0064)。
<b>默认值：</b>	5% (0x0005)。
<b>自动更改：</b>	如果更改输入范围，则强制为默认值。
<b>更改对其他参数的影响：</b>	无

#### 4.4.23 控制输出动作

此参数确定有关输出的 PID 控制算法的动作。

<b>调整范围：</b>	0（反向动作）或 1（直接动作）
<b>默认值：</b>	0（反向动作）
<b>自动更改：</b>	无
<b>更改对其他参数的影响：</b>	无

#### 4.4.24 可编程传感器断开

在传感器断开的情况下，此参数确定输出功率设置。

**调整范围：** 1（开 – 如果复位非零，则功率保持在当前值；或如果复位 = 0，则保持在偏差值）或 0（关 – 使用预置功率输出）。

**注意：** 为了安全目的，通过预置功率输出限制传感器断开时的输出功率电平。对于开/关控制，停用可编程传感器断开，并在检测到传感器断开时强制次要和基本输出均为零。

**默认值：** 0（关）

**自动更改：** 无

**更改对其他参数的影响：** 无

#### 4.4.25 预置功率输出

此参数定义“可编程传感器断关闭”传感器断开情况发生时将设置的输出功率电平。

**调整范围：** 0% (0x0000) 至 100% (0x0064)（仅配置基本输出）或 -100% (0xFF9C) 至 +100% (0x0064)（配置主要和辅助输出）。

**默认值：** 0% (0x0000)。

**自动更改：** 更改控制类型后，如有必要，可强制在范围内。

**更改对其他参数的影响：** 无

### 4.5 警报参数

#### 4.5.1 警报类型

使用此参数可选择警报类型（图 4.5.1）。警报类型的特性如下表所示：

警报类型	最小值	最大值	默认值	警报动作
过程高	输入范围最小值	输入范围最大值	输入范围最大值	$PV \geq$ 警报值时有效
过程低	输入范围最小值	输入范围最大值	输入范围最小值	$PV \leq$ 警报值时有效
带警报	1	范围 – 限制为 7D00 (3200dec.)	5 个输入单位	$PV - SP$ 在带外时有效
偏差警报	- (范围) – 限制为 0xFD00 (-3200dec.)	+ (范围) – 限制为 0xFD00 (+3200dec.)	5 个输入单位	$(PV - SP) >$ 警报值时有效

**调整范围：** 0（过程高警报） 2（带警报）  
1（过程低警报） 3（偏差警报）

**默认值：** 0（过程高警报）

**自动更改：** 无

**更改对其他参数的影响：** 强制新警报类型的警报值为默认值。

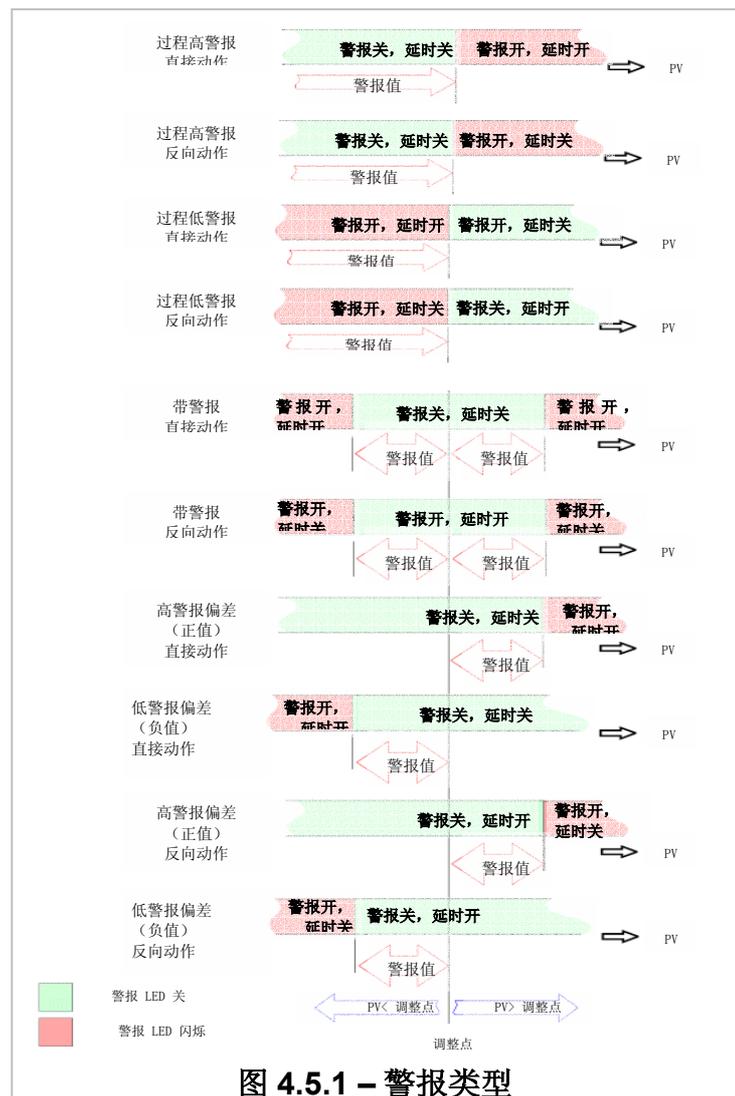


图 4.5.1 - 警报类型

## 4.5.2 警报滞后

对于适用的警报，此参数定义了警报电平的“安全”端滞后带的宽度。其运行已在图 4.4.5 中阐明。

- 调整范围：** 1 输入单位 (0x0001) 至 250 输入单位 (0x00FA)。
- 默认值：** 1 输入单位 (0x0001)。
- 自动更改：** 如果由于输入范围、输入标度范围最大值或输入标度范围最小值发生变化而使此参数超出范围，则参数将会被设置为默认值。如果更改输入单位，则此参数的单位将会发生相应变化。
- 更改对其他参数的影响：** 无

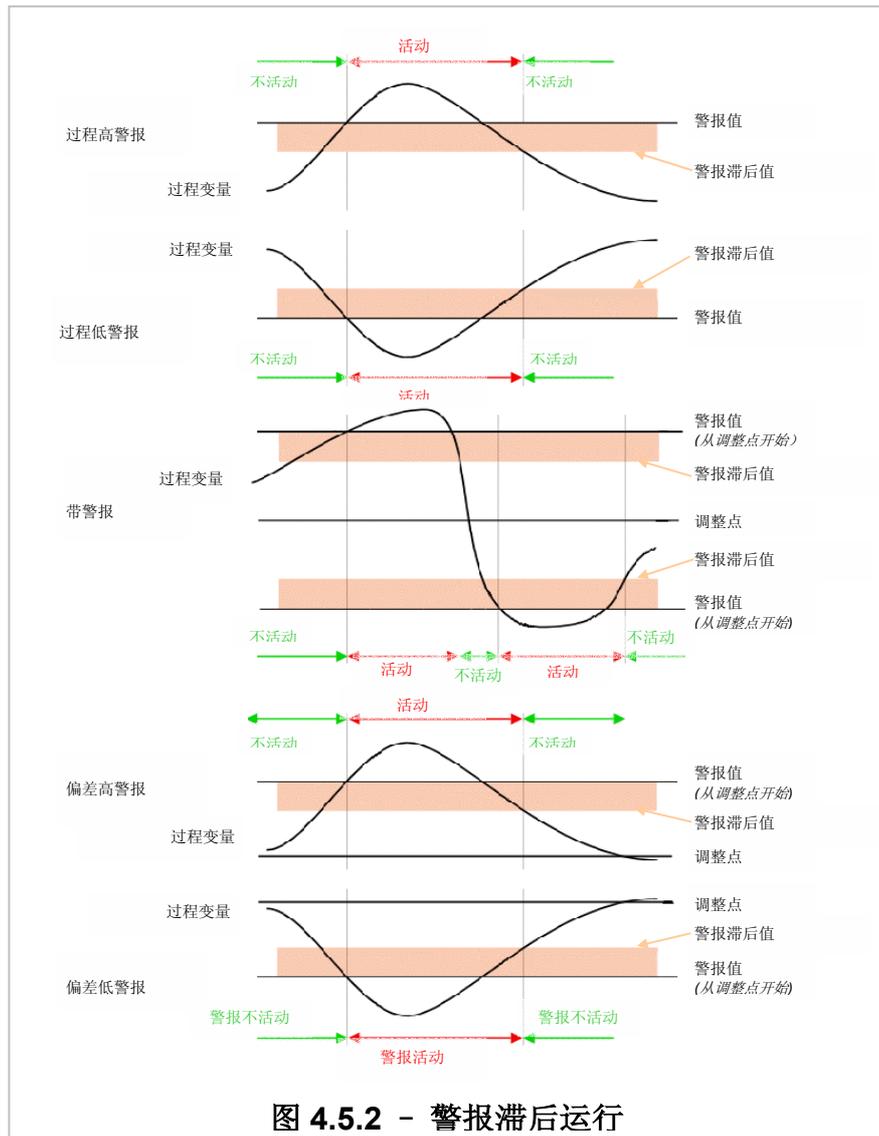


图 4.5.2 - 警报滞后运行

### 4.5.3 警报值

此参数确定了警报激活时的值。此值的功能/调整范围取决于警报类型（请参阅 第 4.5.1 小节 中的表和 图 4.5.1）。

- 默认值:** 取决于警报类型；请参阅上表。
- 自动更改:** 如果由于输入范围、输入标度范围最大值或输入标度范围最小值发生变化而使此参数超出范围，则参数将会被设置为默认值。如果更改警报类型，则此参数将被自动设置为其新默认值。如果更改输入单位，则此参数的单位也会发生相应变化。
- 更改对其他参数的影响:** 无

#### 4.5.4 警报状态

此参数表示适用警报的状态（1 = 活动，0 = 不活动）。

#### 4.5.5 警报抑制

此参数启用/停用警报抑制功能。启用警报抑制时，它在上电时抑制警报，直到该警报进入不活动区域（不活动区域在图 4.5.2 中定义。在偏差警报和带警报随调整点而变化时，警报抑制的运行方式也类似（对于双调整点运行）。

<b>调整范围:</b>	1（启用）或 0（停用）
<b>默认值:</b>	0（停用）
<b>自动更改:</b>	无
<b>更改对其他参数的影响:</b>	无

## 4.6 加热器电流参数

这些参数仅与具有加热器电流输入选件的回路控制器模块有关。可通过输出类的参数将软加热器电流警报与物理输出相连。仅回路模块 Z1301、Z3621 和 Z3611 提供加热器电流输入选件。

### 4.6.1 加热器电流值

此参数指明加热器电流值已滤波，可提供稳定值。当基本输出循环关闭时，其值将被锁定为最近的有效读数 – 它不会降为零。启动时，安培计的读数最初被设为零，并且会一直保持该读数，直到基本输出在足够长的时间内获得了有效读数。（500 毫秒）

**注意：**如果电流值出乎预料地显示为零，首先请检查基本输出在 MLC 9000+ 加电后是否已打开。该值的范围是 0 (0.0) 到 10000 (1000.0)。

### 4.6.2 加热器电流输入类型

此参数定义加热器电流输入源和范围设置。

<b>调整范围：</b>	0 – 标准：使用外接电流转换器。允许使用低加热器 断开警报、高加热器断开警报和短路加热器断开警报
	1 - SCRI: 至专用硅控整流器单元 (SCR) 的双线连接。允许使用低加热器断开警报 和高加热器断开警报，但不可使用短路加热器断开警报。（此输入类型不 能用于 Z3611 或 Z3621）
	2 - 总线 加热器电流值的外部输入（从现场总线）。
<b>默认值：</b>	0（标准）
<b>自动更改：</b>	无
<b>更改对其他 参数的影响：</b>	强制为默认值：加热器电流标度范围最大值和总线输入 值。 如果强制其中一个超出范围，则强制为默认值： 低加热器断开警报和高加热器断开警报

### 4.6.3 加热器电流标度范围最大值

此参数定义加热器电流的标度限制（在电流转换器副电流为 50mA 时）。

<b>调整范围：</b>	10.0A 至 1,000.0A，增量为 0.1A。
<b>默认值：</b>	50.0A
<b>自动更改：</b>	更改加热器电流输入范围后，设置为默认值。
<b>更改对其他 参数的影响：</b>	如果强制其中一个超出范围，则强制为默认值低加热器断开 警报和高加热器断开警报

#### 4.6.4 低加热器断开警报值

此参数确定低于它时低加热器断开警报就激活的加热器电流水平。低 HBA 是最常用并且通常也是最有用的类型。低 HBA 通常用于早期检测加热器元件故障，它会检测加热器电流是否低于正常值。低 HBA 通常用于早期检测加热器元件故障，它会检测加热器电流是否低于正常值。这会导致其余的加热器元件超负荷工作，从而增加加热器发生总体故障的危险。这同时也意味着，产品在质量上应该可以承受不均匀的加热效果。低加热器断开警报可以用来检测这些问题。



图 4.6.4 - 低加热器断开警报

<b>调整范围：</b>	0（关闭）至加热器电流标度范围最大值。
<b>默认值：</b>	0（关）
<b>自动更改：</b>	如果加热器电流输入范围或加热器电流标度范围最大值发生变化而导致此参数超出范围，则将其设置为其默认值。
<b>更改对其他参数的影响：</b>	无

#### 4.6.5 高加热器断开警报值

此参数确定高于它时高加热器断开警报就激活的加热器电流水平。

高 HBA 对检测加热器元件之间的局部短路问题非常有用，它会检测加热器电流是否高于正常值。但该功能应谨慎使用 - 某些过电流情况需要极为快速的限流操作：MLC 9000+ 并不是为这些情况设计的。对于一般情况（允许取样和滤波延迟的情况），您可以借助 MLC 9000+ 在几秒钟之内作出响应；如果要求更为快速的响应，则必须采取更为适当的限流措施。

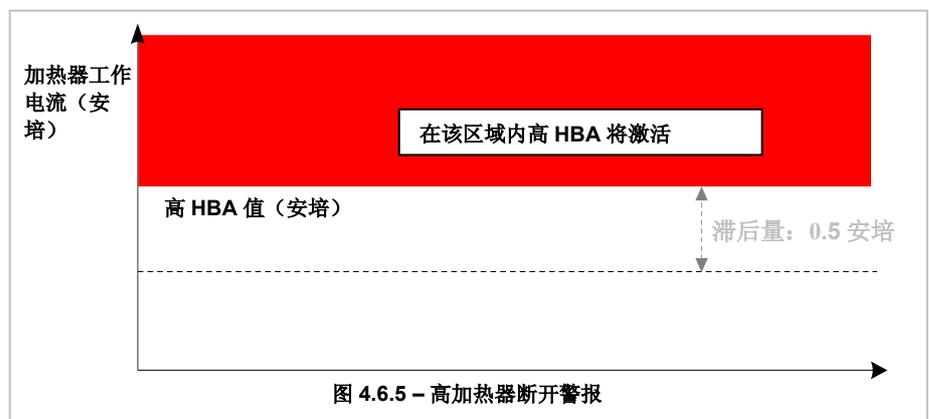


图 4.6.5 - 高加热器断开警报

<b>调整范围：</b>	0 至加热器电流标度范围最大值（关闭）。
<b>默认值：</b>	加热器电流标度范围最大值（关闭）。
<b>自动更改：</b>	如果加热器电流输入范围或加热器电流标度范围最大值发生变化而导致此参数超出范围，则将其设置为其默认值。
<b>更改对其他参数的影响：</b>	无

#### 4.6.6 低加热器断开警报状态

此参数表示低加热器断开警报的状态（0 = 不活动，1 = 活动）。

#### 4.6.7 短路加热器断开警报启用/停用

此参数表示高加热器断开警报的状态（0 = 不活动，1 = 活动）。

#### 4.6.8 短路加热器断开警报启用/停用

此参数启用/停用短路加热器断开电流警报。短路 HBA 通常用于检测加热器控制设备（热熔型继电器触点、半导体短路开关元件等）是否为打开状态。该警报基于所获得的加热器电流读数（当基本输出关闭时，则为关闭电流值）。如果检测到任何较大的加热器电流，并且有必要将加热器关闭，短路 HBA 将跳闸。使用“短路 HBA”一词可能有些欠妥，但这已为人们广泛接受。实际发生短路时，可能在很短的时间内导致极其高的电流。MLC 9000+ 无法在如此短的时间内作出短路反应。因此应始终安装适宜的保险丝。

短路 HBA 的报警值固定为加热器电流最大标度的 5%。如果加热器电流超出 5% 的水平，并且有必要将加热器关闭，则 S/C HBA 将激活。当关闭电流降低到加热器电流最大标度的 3% 以下时，该警报将停止。

该警报在使用 2 线 SCRi 和总线连接方法时不可用

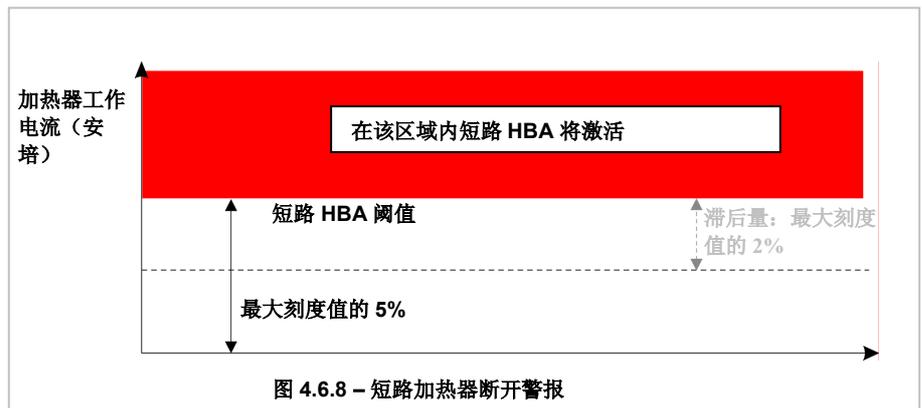


图 4.6.8 - 短路加热器断开警报

**调整范围：** 0（停用）或者 1（启用）

**默认值：** 1（启用）

**自动更改：** 无

**更改对其他参数的影响：** 无

#### 4.6.9 短路加热器断开警报状态

此参数表示短路加热器断开警报的状态（0 = 不活动，1 = 活动）。检测到加热器电流并且基本输出不打开时，此警报激活。

#### 4.6.10 加热器电流总线输入值

此参数提供来自现场总线的输入源。加热器电流范围参数设置为 Bus（总线）时提供。

**调整范围：** 0 至加热器电流标度范围最大值。

**默认值：** 0

**自动更改：** 更改加热器电流输入范围后，设置为默认值。

**更改对其他参数的影响：** 无

#### 4.6.11 加热器期间（仅限模块 Z3621 和 Z3611）

此参数定义控制输出周期之间的间隔，以便确定每个回路的加热器电流。每个指定时间间隔，一个控制输出打开而另一个则关闭，随后读取该回路的电流。然后打开下一个回路，而关闭另一个并读取电流，重复这一过程直到已读取所有控制回路电流。执行该过程的时间不会超过 3 秒钟。回路模块接着将在指定的时间（加热器周期）后重复整个过程。这样就可以读取仅带有一个电流转换器输入的单回路模块上的所有加热器电流。

调整范围:	1 – 15 Min.
默认值:	1 Min.
自动更改:	无
更改对其他参数的影响:	无

### 4.7 校准参数



**警告：** 校准只能由具有相应技术能力并获得相应授权的人员完成。**校准不当会使 MLC 9000+ 发生故障。**

根据所需校准源，回路控制模块的校准过程由五相组成：

第 1 相:	50.000mV 源，与相应的线性输入 (mV) 端子连接。
第 2 相:	10,000V 源，与相应的线性输入 (V) 端子连接。
第 3 相:	20,000mA 源，与相应的线性输入 (mA) 端子连接。
第 4 相:	200.000Ω，与相应的 RTD 输入端子连接。
第 5 相:	0°C 基准，与相应的热电偶输入端子连接（K 型热电偶，@ 0°C）

有关输入连接的信息，请参考 第 2 章。

为校准 MLC 9000+，请按照要校准的模块的校准向导中概述的过程进行操作。

#### 4.7.1 校准相

此参数选择/指明后续写入正确校准密码将启动的校准相。

调整范围:	1 至 5
-------	-------

#### 4.7.2 校准密码

此参数定义写入时启动校准的值。读取时，此参数返回 0xFFFF（通过）或 0x0000（失败）。

调整范围:	0xCAFE
-------	--------

#### 4.7.3 校准值

此参数指明当前校准相的校准值，范围在 0x 0000 至 0xFFFF。为了读回正确校准，有必要首先写入校准相。

默认值:	0xFFFF（未校准）
------	-------------

## 4.8 回路模块描述符参数

### 4.8.1 序列号

这个只读参数指明回路控制器模块的序列号。生产时将其烙在回路模块的 EEPROM 中。它在数字 0 至 999 999 999 999 范围内。

### 4.8.2 固件 ID

这个只读参数指明回路模块固件版本和期号。它在数字 0 至 216 范围内。ID 字的格式如下：

位 0 - 4:	修订号 (1、2 等)
位 5 - 9:	Alpha 版本 (A = 0、B = 1 等)
位 10 - 15:	数字版本 (单回路模块 = 0, 多回路模块 = 2)

### 4.8.3 生产日期

此参数返回总线模块的生产日期。格式为日/月/年。

### 4.8.4 产品标识符

这个只读参数可识别回路模块的数据库的有效版本。

1	Z1200
2	Z1300
3	Z1301
4	Z3611
5	Z3621
6	Z4610
7	Z4620

更换回路模块时，只有新回路模块与被更换回路模块的产品标识符相同，才会自动配置回路模块数据库。

## 4.9 总线模块通讯端口参数

所有类型的总线模块上都配置了端口参数。现场总线端口参数的更改取决于总线模块。有关端口参数，请参考相应现场总线端口部分。

### 4.9.1 配置端口数据传输速率

此参数设置配置端口的数据传输速率。必须将此参数设置为与用于连接 MLC 9000+ 的 PC 相同的值。

**警告：** 如果更改此参数，则也将需要更改 PC 配置才能匹配，否则与 MLC 9000+ 的通讯将丢失。

<b>调整范围：</b>	0 (1200 Baud)	4 (19200 Baud)
	1 (2400 Baud)	5 (38400 Baud)
	2 (4800 Baud)	6 (57600 Baud)
	3 (9600 Baud)	7 (115200 Baud)
<b>默认值：</b>	6 (57600 Baud)	

## 4.10 总线模块描述符参数

### 4.10.1 序列号

这个只读参数指明总线通讯模块的序列号。生产时将其烙在总线模块的 EEPROM 中。它在数字 0 至 999 999 999 999 范围内。

### 4.10.2 生产日期

此参数返回总线模块的生产日期。格式为日/月/年。

### 4.10.3 产品标识符

此只读参数标识硬件构造变体。生产时将其烙在总线模块的 EEPROM 中。值为以下数字之一：

0 = BM210 (仅限配置端口)	3 = BM240 (PROFIBUS)
1 = BM220 (RS485)	4 = BM250 (Ethernet)
2 = BM230 (CAN)	

### 4.10.4 数据库 ID

此只读参数指明安装的总线模块现场总线数据库。

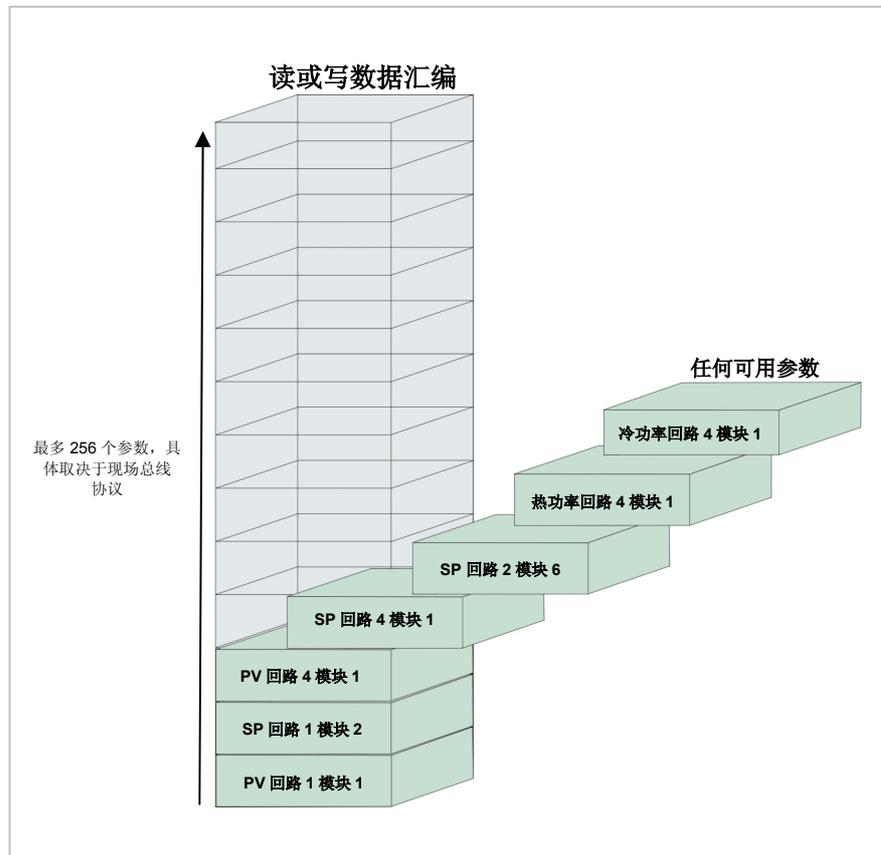
0 = 仅限配置端口	4 = PROFIBUS DP
1 = MODBUS	5 = Ethernet/IP
2 = Devicenet	6 = MODBUS/TCP
3 = CANopen	

## 4.11 数据汇编

数据汇编是用户定义的参数集合，总线模块从其相关的回路模块比较这些参数，以便与现场总线端口连接的更高级别的 PLC、SCADA 或 HMI 能收集一个消息事务中所需的参数数据。

有两个用户可定义的数据汇编被定义为要从 MLC 9000+ 传输到管理系统（读）的参数和要从管理系统传输到 MLC 9000+（写）的参数。

使用 MLC 9000+ 配置软件，用户可定义要填充数据汇编区域的参数。



读和写数据表中的参数个数一共为 256。参数的最大个数受正使用的现场总线协议限制。有关参数的最大个数，请参考相关协议部分。



## 5 MODBUS RTU 通讯概述 (BM220-MB)

### 5.1 介绍

BM220-MB 用于连接 MLC 9000+ 系统与 MODBUS RTU 主控设备。下面部分讲述此连接的格式。登录 MODBUS 网站 [www.modbus.org](http://www.modbus.org) 可找到更多信息。

**注意：**此部分的所有数字均表示为十进制形式，除非另有规定。使用十六进制数字的情况下，数字有后缀 0x00。

### 5.2 接口配置

有 4 个参数与连接 MODBUS 总线模块与 MODBUS 网络的接口有关：

1. **地址：**此参数设置总线模块的 MODBUS 地址。这可以是 1 和 247 之间的任何值。默认地址为 96 (0x60)
2. **数据传输速率：**这是 MODBUS 网络通讯的数据传输速率。MLC 9000+ 支持以下数据传输速率：2.4kb、4.8kb、9.6kb、19.2kb
3. **数据格式：**此参数定义 MODBUS 消息的奇偶校验。支持的奇偶校验有：无、偶校验和奇校验。
4. **数据汇编：**这些汇编为用户定义的读和写数据表，以便使通讯更高效。

当更改上述任何参数时，必须重新启动总线模块才能使这些更改生效。

### 5.3 支持的 MODBUS 功能

代码 (十六进制)	MODBUS 功能	意义
01 或 02	读取线圈/输入状态	读取给定地址的输入/输出状态位
03 或 04	读取保持/输入寄存器	读取给定地址数据字节数的当前二进制值
05	强制单线圈	向指定地址写入单个二进制位
06	预置单寄存器	向指定地址写入两个字节
08	诊断	仅用于回送测试
0x0F	强制多线圈	向指定地址范围写入连续的位
0x10	预置多个寄存器	向指定地址范围写入连续的双字节值
0x17	读/写多个寄存器	同时读写多个寄存器

下面分段给出了有关每个 MODBUS 功能的更多详细信息。

### 5.3.1 读取线圈/输入状态（功能 01/02）

可交替使用功能 01 或功能 02 读取指定地址的状态位的内容。格式为：



在响应中，“字节数”表示从寻址的回路控制器模块读取的数据字节数（例如，如果返回 16 位，则计数将为 2）。可读取的最大位数为 32。读取的第一位是请求的第一个八位的最低有效位。

### 5.3.2 读取保持/输入寄存器（功能 03/04）

可交替使用功能 03 或功能 04 读取指定字地址的数据的当前二进制值。格式为：



在响应中，“字节数”表示从回路控制器模块读取的数据字节数，例如，如果读取 5 个字（10 个字节），则计数将为 0x0A。

可读取的最大字数为 64，以 128 个字节的形式返回。

### 5.3.3 强制单线圈（功能 05）

此功能向指定从属位地址写入单个二进制值。格式为：



“位地址”字节指定要写入二进制值的位。

如果要将此位设置为 (1)，则最高有效“写入状态”字节为 0xFF；如果要将此位设置为 (0)，则最高有效“写入状态”字节为 0x00。请注意，响应正常返回的数据与消息中包含的数据相同。

### 5.3.4 预置单个寄存器（功能 06）

此功能向指定字地址写入两个字节。格式为：



请注意，响应正常返回的数据与消息中包含的数据相同。

### 5.3.5 回送诊断测试（功能 08）

在此功能中，功能代码字节后跟一个两字节诊断代码和两个字节的的数据。

消息:

MLC 9000+ 地址	功能代码 08	诊断代码		值		CRC 校验和	
		高	低	高	低	高	低
		00	00	高	低	高	低

响应:

MLC 9000+ 地址	功能代码 08	诊断代码		写的值		CRC 校验和	
		高	低	高	低	高	低
		00	00	高	低	高	低

支持的唯一诊断代码为 00。请注意，响应正常为消息的确切反应。

### 5.3.6 强制多线圈（功能 0x0F）

此功能向指定地址范围写入连续的位。其格式为:

消息:

MLC 9000+ 地址	功能代码 0Fh	第 1 位编号		位数		字节数	消息字节 00/01	CRC 校验和	
		高	低	高	低			高	低
		高	低	高	低		00/01	高	低

响应:

MLC 9000+ 地址	功能代码 0Fh	第 1 位编号		位数		CRC 校验和	
		高	低	高	低	高	低
		高	低	高	低	高	低

MLC 9000+ 限制可写为 1 的位数。为设置寻址位开 (1)，消息字节中的位 0 = 1；为设置寻址位关 (0)，位 0 = 0。为写入多位，可考虑使用预置单个寄存器（功能 06）。

### 5.3.7 预置多个寄存器（功能 0x10）

此功能向指定地址范围写入连续的两字节值。其格式为:

消息:

MLC 9000+ 地址	功能代码 10h	第 1 个字地址		字数		查询字节数	第 1 个查	下一个查	CRC 校验和	
		高	低	高	低		询字节	询字节	高	低
		高	低	高	低		00/01	00/01	高	低

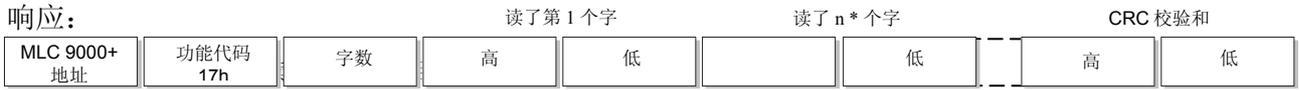
响应:

MLC 9000+ 地址	功能代码 10h	第 1 个字地址		字数		CRC 校验和	
		高	低	高	低	高	低
		高	低	高	低	高	低

MLC 9000+ 系统限制要写为 64（128 个消息字节）的连续字的数目。不可能超过实例范围写入。

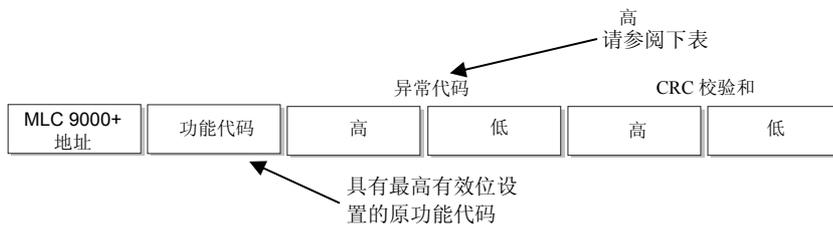
### 5.3.8 读/写多个寄存器（功能 0x17）

此功能从指定地址范围读取连续的两字节值和向指定地址范围写入连续的两字节值。  
其格式为：



### 5.3.9 异常响应

收到总线通讯模块无法解析的消息后，返回的异常响应格式如下：



异常代码可能为以下内容之一：

代码	错误状态	说明
00	未用	无
01	非法功能	功能编号超出范围
02	非法数据地址	参数编号超出范围或不受支持。
03	非法数据值	试图写入无效数据/需要的操作未执行。如果超过实例范围读/写，也将返回此异常。

如果由于某功能而发生多个异常，则将仅返回第一个异常代码。

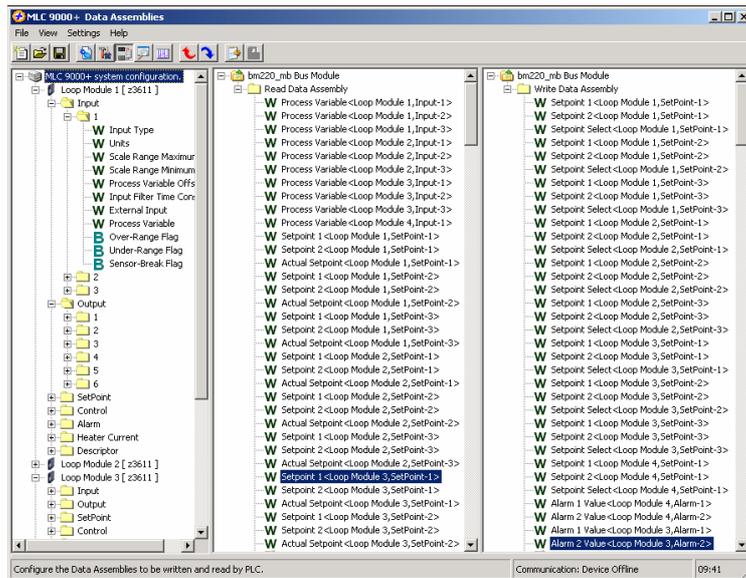
### 5.4 使用数据汇编

MODBUS 连接的数据汇编用于集合参数，以便通讯更高效。数据汇编有两种类型：读和写。读数据汇编用于要从 MLC 9000+ 传送到管理系统的参数，如过程变量和警报状态。写数据汇编用于要从管理系统传送到 MLC 9000+ 的参数，如调整点和警报值。

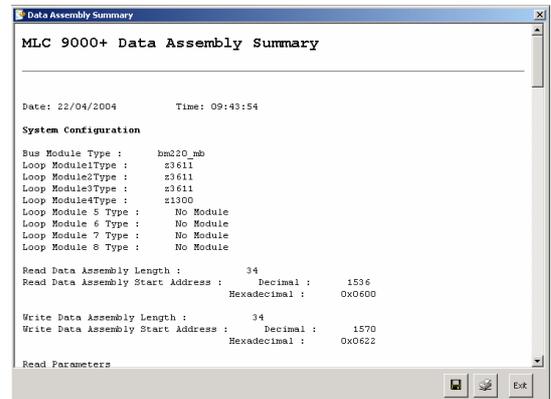
读和写数据汇编共由 256 个字组成，它们可配置为包含 MLC 9000+ 系统中的任何参数。一个参数占用 1 个字空间。如果在一个字空间放入一位参数，则它将占用整个字，尽管在那个字中最多可放入 16 位参数。

利用 MLC 9000+ Workshop 软件可填充读和写数据汇编。导航到数据汇编屏幕，左栏是 MLC 9000+ 中提供的所有参数的列表，右栏是两种可配置的数据汇编。

为将参数添加到数据汇编中，可从左栏将其拖放到备用数据汇编位置。



在填充了数据汇编之后，如果选择菜单栏中的  图标，将可以显示所添加参数的摘要。这个摘要列出了各个参数及其十进制和十六进制格式的 MODBUS 地址。



对 MODBUS 地址为 96 (0x60) 的总线模块，要读取其数据汇编位置 3 的参数和将 56 写入数据汇编地址 128 的参数，可以使用 MODBUS 功能 0x17（所有的值都为十六进制）。

总线模块地址	功能代码	读入起始地址	没有读入文字	写入起始地址	没有写入文字	写入值	CRC 校验和
60	17	04	03	00	01	04 80	00 01 00 38 HI LO

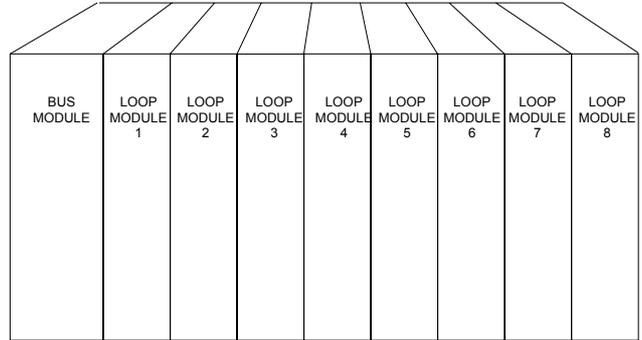
**警告：** 一个参数被映射到写类型的数据汇编后，将无法对该参数进行任何直接性更改，因为上述数据汇编会覆盖其值。

### 5.5 对各个参数进行寻址

配置过程中，赋给总线通讯模块一个基地址，随后 MLC 9000+ 系统占用此地址及基地址之上最多八个地址。可为 MLC 9000+ 系统中的每个回路控制器模块 (回路模块) 分配一个相对于基地址的地址，如下图所示。对于带有八个以下回路模块的 MODBUS 总线模块，建议保留空闲位置的地址以备将来扩展。总线模块也将接受地址 0 的全局或广播命令 (即，那些对 MODBUS 网络的所有部分寻址的命令)。

如果总线模块有默认基地址 96 (0x60)，则与其连接的回路模块所具有的 MODBUS 地址为：

- 回路模块 1 = 97 (0x61)    回路模块 5 = 101 (0x65)
- 回路模块 2 = 98 (0x62)    回路模块 6 = 102 (0x66)
- 回路模块 3 = 99 (0x63)    回路模块 7 = 103 (0x67)
- 回路模块 4 = 100 (0x64)    回路模块 8 = 104 (0x68)



为读取回路模块 3 回路 1 的过程变量，可使用以下消息 (下面的所有值均为十六进制)。

地址	功能代码	过程变量地址	参数个数	CRC 校验和							
63	03	00	19	00	01					高	低
				高	低						

在附录 A 中可找到 MLC 9000+ 中的所有可访问的参数的地址。

## 5.6 诊断/故障查找

总线模块上有 3 个 LED，分别用于指示配置端口 (RS232)、模块 (MS) 和 MODBUS 网络 (NS) 的状态。下表显示了各个 LED 的状态、说明和意义：

### 配置端口 (RS232)

LED 状态	说明	意义
关	未通电	总线模块没有通电
绿色	电源打开且正常	总线模块已通电，但没有通讯
红色	电源打开且显示总线就绪警报	总线模块已通电，但存在通讯故障
绿色，闪烁（亮 1 秒钟，灭 1 秒钟）	已建立通讯	PC 和总线模块之间的通讯正常
红色/绿色闪烁（1 秒钟红色，1 秒钟绿色）	已建立通讯，但发生总线就绪警报	通讯出错

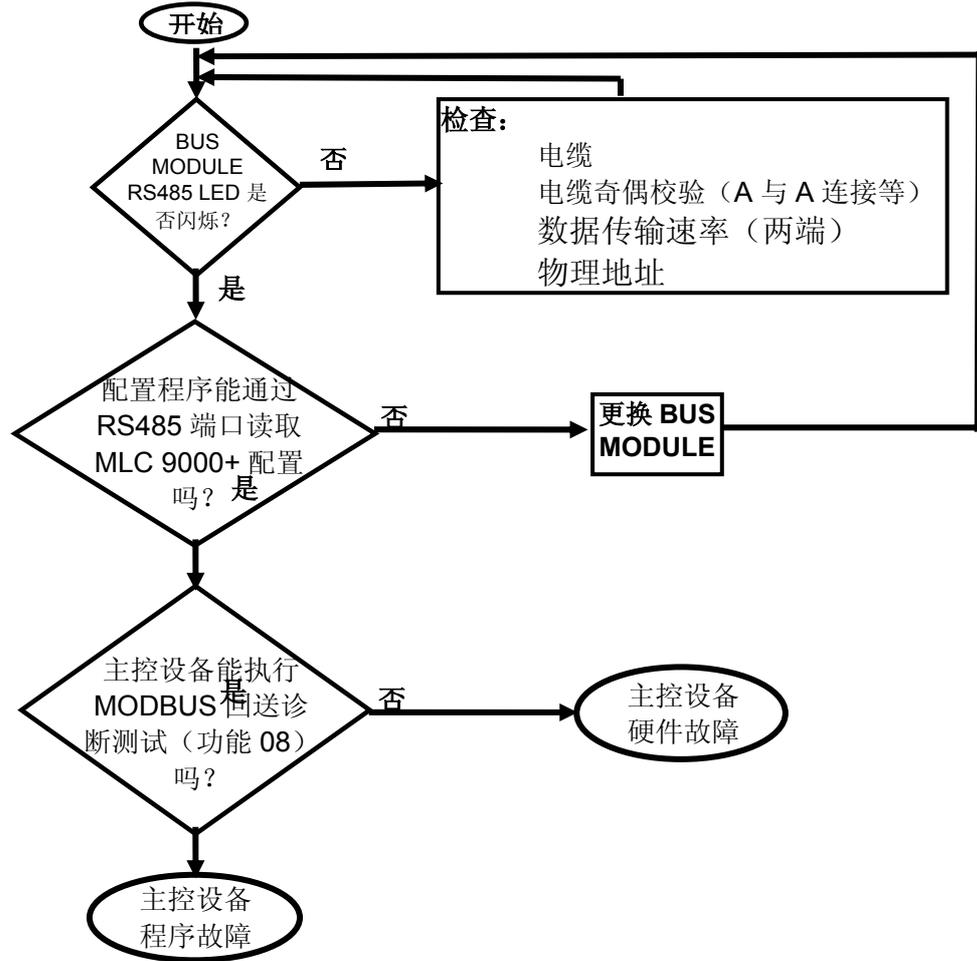
### 模块状态 (MS)

LED 状态	说明	意义
关	未通电	总线模块没有通电
绿色	电源打开且正常	总线模块已通电，并且一切正常。（正常运行）
红色	电源打开，但发生故障	总线模块已通电，但 MODBUS 端口发生故障

### 网络状态 (NS)

LED 状态	说明	意义
关	未通电	总线模块没有通电
绿色	电源打开且正常	总线模块已通电，并且一切正常。（正常运行）
绿色，闪烁	电源打开，正在进行通讯	总线模块已通电，并正在进行正常 MODBUS 通讯。（正常运行）
红色	通讯错误	在 MODBUS 数据包中存在错误。

如果主控设备的 MODBUS 接口发生故障，则可使用以下过程研究：



### 5.7 CRC 检验和计算

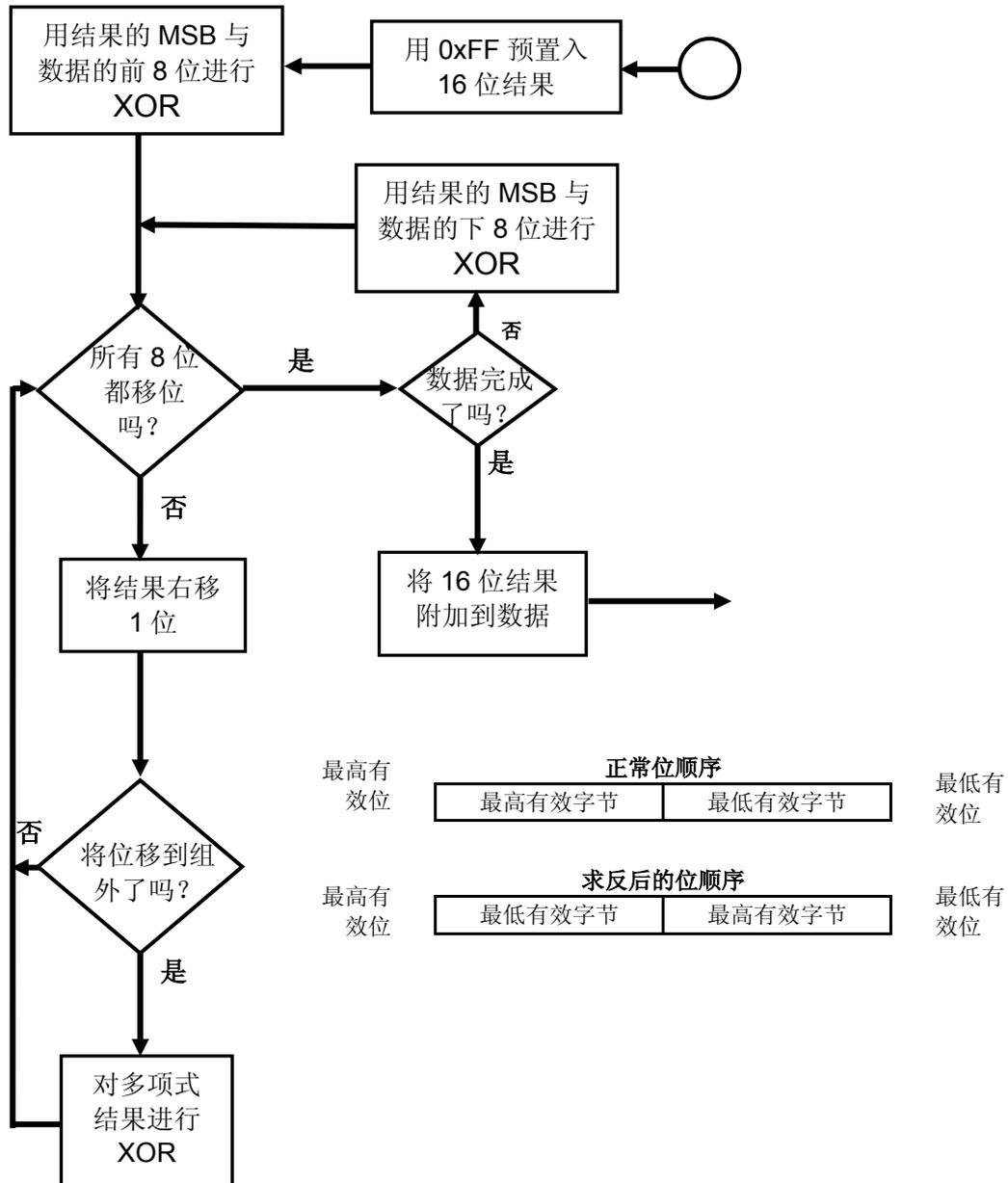
这是一个 16 位循环冗余校验和。它是根据这样一个公式计算的，该公式包括数据与多项式的回归除法，每次除法的输入均为前一次除法的结果的余数。

此公式规定将输入视为一个连续的位流二进制数，首先传输最高有效位。但是，传输设备首先发送最低有效位。

根据公式，除法多项式为  $2^{16} + 2^{15} + 2^2 + 1$  (0x 18005)，但是，这是以两种方式修正的：

- (i) 因为保留了位顺序，还对二进制模式求反，所以使 MSB 为最右一位。
- (ii) 因为只关注余数，因而可以放弃 MSB（最右一位）。

这表明多项式的值为 0xA001。CRC 算法如下：



## 6 DeviceNet 通讯概述 (BM230-DN)

### 6.1 介绍

通过总线模块上的 DeviceNet 端口，可将 MLC 9000+ 系统与 DeviceNet 主控设备相连。总线模块用作 2 类从属设备。登录 ODVA 网站 [www.odva.org](http://www.odva.org) 可找到有关 DeviceNet 标准的更多信息。

**注意 1：** 这部分讲述装备有 DeviceNet 总线模块的 MLC 9000+ 的 DeviceNet 通讯。

**注意 2：** 此部分的所有数字均表示为十进制形式，除非另有规定。

### 6.2 接口配置

DeviceNet 接口需要使用配置软件（MLC 9000+ 系统工具）来配置。有 3 个参数与连接 DeviceNet 总线模块和 DeviceNet 网络的接口有关：

1. **现场总线地址：** 此参数设置总线模块的 DeviceNet 地址。这可以是 0 和 63 之间的任何值。默认地址为 63
2. **现场总线数据传输速率：** 这是 DeviceNet 网络通讯的数据传输速率。MLC 9000+ 支持以下数据传输速率：125kb, 250kb, 500kb
3. **数据汇编：** 这是用户定义的读和写数据表。

当更改上述任何参数时，必须重新启动总线模块才能使这些更改生效。

### 6.3 DeviceNet 消息

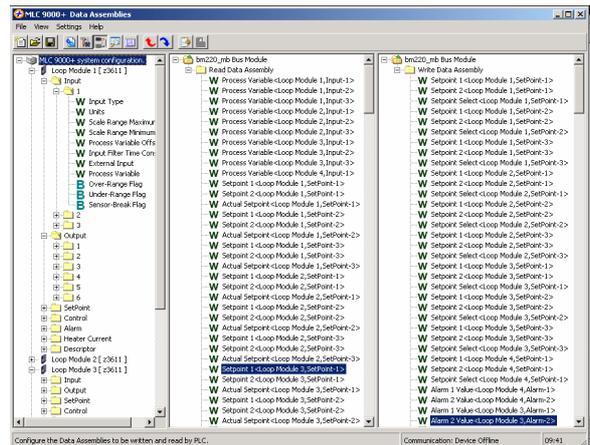
MLC 9000+ 总线模块支持以下两种类型 DeviceNet 消息：

- (a) **输入/输出消息：** 这些表在一个数据生成应用程序和一个或多个使用应用程序之间提供了专用通讯路径。
- (b) **显式消息：** 这些消息提供典型请求/响应式通讯。

#### 6.3.1 输入/输出消息（数据汇编）

隐式消息按照预先计划的时间表传递参数值或命令。这些表在一个数据生成应用程序和一个或多个使用应用程序之间提供了专用通讯路径。

MLC 9000+ 有一个很大的参数集，因而将 DeviceNet 隐式连接立即用于所有参数是不切实际的，因此，MLC 9000+ 使用 2 个可配置数据汇编，一个用于读取参数，一个用于写入参数。读和写数据汇编共由 256 个字组成，它们可配置为包含 MLC 9000+ 系统中的任何参数。一个参数占用 1 个字空间。如果在一个字空间放入一位参数，则它将占用整个字，尽管在那个字中最多可放入 16 位参数。使用 MLC 9000+ 配置软件，通过将需要的参数拖放到数据汇编中，配置读和写数据汇编。



### 6.3.2 显式消息

显式消息在两台设备之间提供多用途、点对点通讯路径。它们提供典型的面向请求/响应的网络通讯，用于访问单个参数。

将 MLC 9000+ 显性消息格式映射为 DeviceNet 显性消息的方式如下：

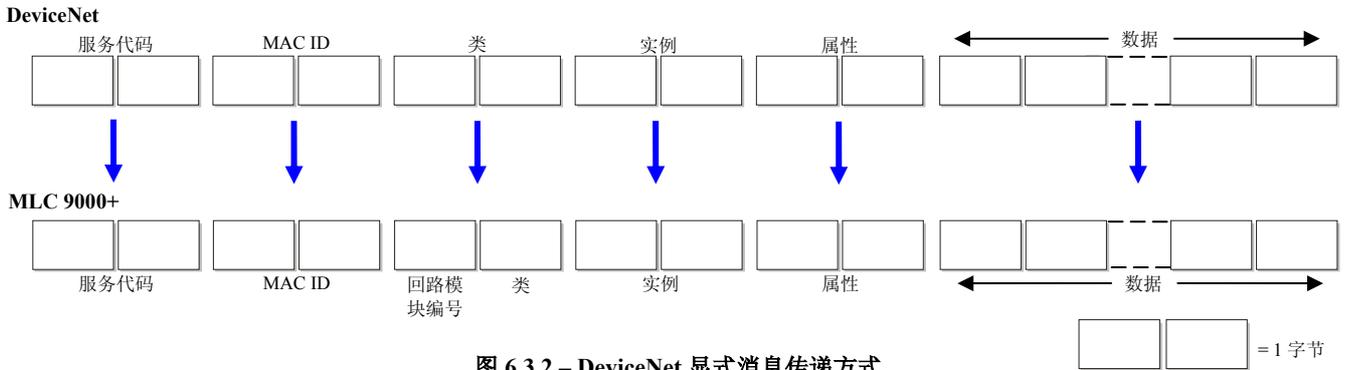


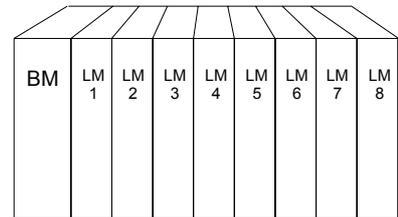
图 6.3.2 – DeviceNet 显式消息传递方式

**服务代码:** 服务代码确定某个操作是读操作还是写操作。DeviceNet Get (读) 属性的服务代码是 0x0E。DeviceNet Set (写) 属性的服务代码是 0x10。

**MAC ID:** MAC ID 是 MLC 9000+ 节点地址。

**类:** 类由回路模块的位置号和待读取参数的类 (关于参数的类, 请参阅 [appendix A](#)) 组成。两个参数的组合将被偏移 96 (十进制), 也就是说, 对于回路 1 和类 1 的组合, 与其相当的 DeviceNet 值将是 101 (十进制)。

回路模块的位置号表示回路模块在 MLC 9000+ 系统中的物理位置。对于回路模块 5, 若要读取其回路 1 的 PV, 则添加偏移之前的类参数将是 0x50 (字节的 4 个高位是 0x5, 即十进制的 5; 而 4 个低位是 0x0)。回路 1 PV 的类编号可在 [appendix A](#) 中找到。添加了偏移 96 (0x60) 之后, DeviceNet 类值变为 0xB0。



**实例:** 这是待读取参数的实例号 (在本手册的参数列表部分可以找到这些实例号)。该值在 DeviceNet 和 MLC 9000+ 表示方法之间不需要更改。 ([Appendix A](#))

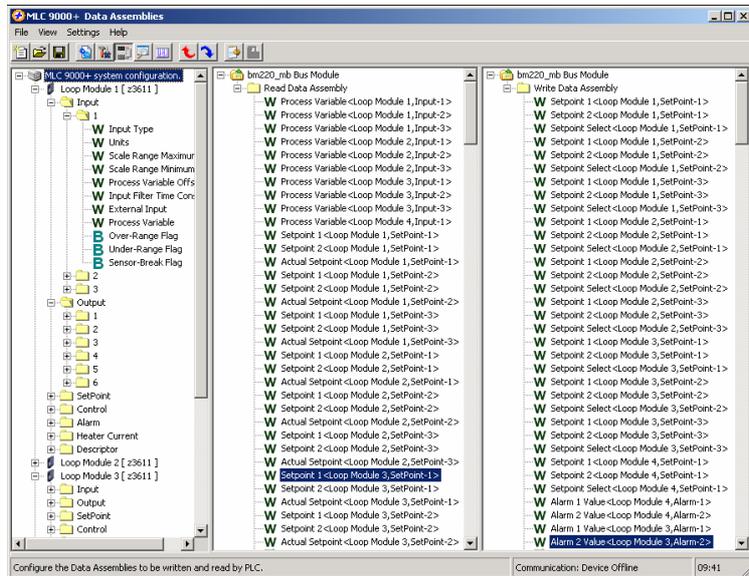
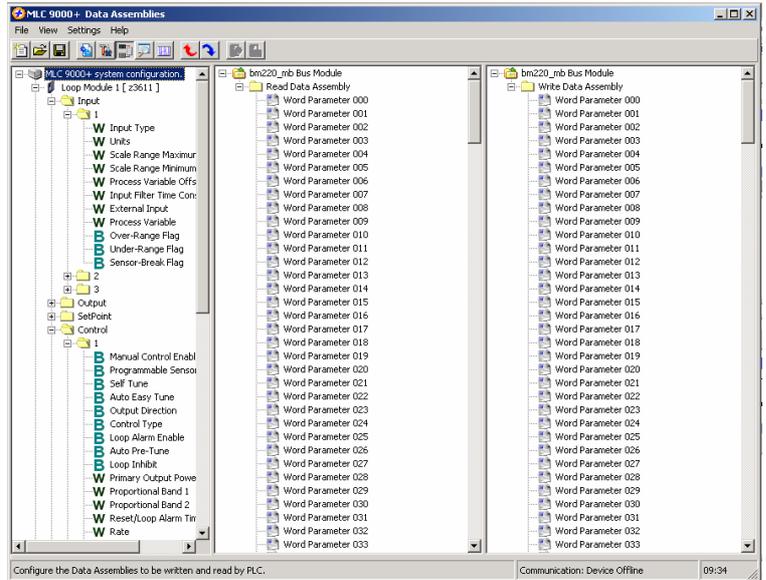
**属性:** 即参数号 (在本手册的参数列表部分可以找到这些参数号)。该值在 DeviceNet 和 MLC 9000+ 表示方法之间不需要更改。 ([Appendix A](#))

**数据:** 数据是将被写入的值 (对读操作不需要)。

### 6.4 创建 DeviceNet .eds 文件

为了通过 DeviceNet 进行通讯，需要创建一个 .eds 文件。这可以使用 MLC 9000+ Workshop 软件来完成。

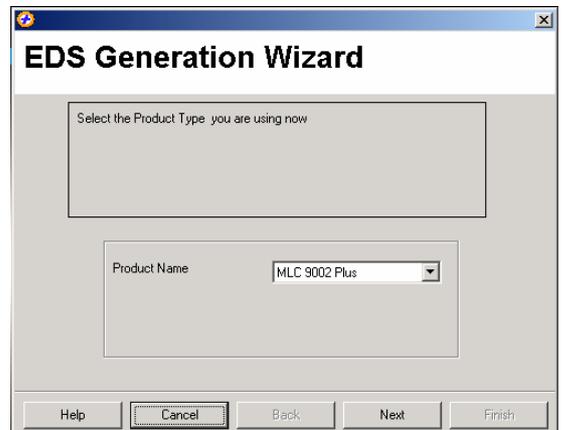
浏览数据汇编屏幕，左栏是 MLC 9000+ 中提供的所有参数的列表，右栏是两个可配置数据汇编。



为将参数添加到数据汇编中，可从左栏将其拖放到备用数据汇编位置。

一旦配置了数据汇编，即可创建 .eds 文件。MLC 9000+ Workshop 在数据汇编一旦被填充后即可生成该文件。单击工具栏中的“创建 GSD/EDS”图标 (  )。这将激活 GSD/EDS 创建向导，从而指导您完成 .eds 文件的创建。

一旦创建了 .eds 文件，就需要在 DeviceNet 网络上注册它。此过程随制造商而异，因而本手册不讲述有关这方面的内容。我们针对最常见的 DeviceNet 主控设备 (PLC) 提供了应用说明 (如果需要详细信息，请与您当地的 MLC 9000+ 供应商联系)。



## 6.5 诊断/故障查找

总线模块上有 3 个 LED，分别用于指示配置端口 (RS232)、模块 (MS) 和 DeviceNet 网络 (NS) 的状态。下表显示了各个 LED 的状态、说明和意义：

### 配置端口 (RS232)

LED 状态	说明	意义
关	未通电	总线模块没有通电
绿色	电源打开且正常	总线模块已通电，但没有通讯
红色	电源打开且显示总线就绪警报	总线模块已通电，但存在通讯故障
绿色，闪烁（亮 1 秒钟，灭 1 秒钟）	已建立通讯	PC 和总线模块之间的通讯正常
红色/绿色闪烁（1 秒钟红色，1 秒钟绿色）	已建立通讯，但发生总线就绪警报	通讯出错

### 模块状态 (MS)

LED 状态	说明	意义
关	未通电	总线模块没有通电
绿色	电源打开且正常	总线模块在正常运行状态下。
红色	发生不可恢复的故障	总线模块发生不可恢复故障。
绿色，闪烁	待机	总线模块尚未配置。
红色，闪烁	轻微故障	总线模块发生轻微故障，该故障可恢复。
红色/绿色闪烁	总线模块自检	总线模块正在执行自检

### 网络状态 (NS)

LED 状态	说明	意义
关	无通电/未联机	未能完成是否联机和是否存在重复 MAC ID 的测试
绿色	已联机，已连接	已联机并且已分配了主控设备
红色	重大线路故障	通讯失败、总线故障或上电自检失败。 （存在重复的 MAC ID，或总线关闭）
绿色，闪烁	已联机，但未连接	正常状况。已联机，但尚未建立连接，并且尚未分配主控设备。
红色，闪烁	连接超时	一个或多个 I/O 连接处于超时状态
红色/绿色闪烁	通讯失败，并且收到确定通讯故障的请求	某个通讯引发了设备故障。总线模块检测到网络访问错误，因此处于通讯故障状态。

如果需要进一步帮助，请参阅 PLC 制造商的软件/硬件手册中的 DeviceNet 诊断部分。



## 7 PROFIBUS 通讯概述 (BM240-PB)

### 7.1 介绍

PROFIBUS 是工业环境下的通讯标准。BM240-PB 总线模块允许将 MLC 9000+ 系统直接与 PROFIBUS DP 网络连接。PROFIBUS DP 用于现场设备之间的通讯。MLC 9000+ 与 PROFIBUS DP 网络连接后，可用作 PROFIBUS 从属设备。登录网站 [www.profibus.com](http://www.profibus.com) 可找到有关 PROFIBUS 标准的更多信息。

**注意 1:** 假定您正阅读的这部分支持 MLC 9000+ 系统，该系统装备有 BM240-PB PROFIBUS 总线模块。

**注意 2:** 此部分的所有数字均表示为十进制形式，除非另有规定。

### 7.2 接口配置

使用 MLC 9000+ 配置软件配置总线模块的 PROFIBUS 接口。有 4 个参数与连接 PROFIBUS 总线模块与 PROFIBUS 网络的接口有关：

1. **地址:** 此参数设置总线模块的 PROFIBUS 地址。这可以是 0 和 126 之间的任何值。默认地址为 126。
2. **字节顺序:** 此参数控制在总线上传输数据包中排列的多字节值的顺序。此顺序可能是低字节然后高字节，或高字节然后低字节。默认为高字节然后低字节。
3. **数据传输速率:** 这是 PROFIBUS 网络通讯的数据传输速率。这由 PROFIBUS 总线模块自动检测。PROFIBUS 接口可以用下列数据传输速率通讯：9.6kbps、19.2kbps、45.45kbps、93.75kbps、187.5kbps、500kbps、1.5Mbps、3Mbps、6Mbps、12Mbps。
4. **数据汇编:** 这是用户定义的读和写数据表。

当更改上述任何参数时，必须重新启动总线模块才能使这些更改生效。

### 7.3 PROFIBUS 消息

MLC 9000+ 总线模块支持以下两种类型 PROFIBUS 消息：

- (a) 循环消息：这些表在一个数据生成应用程序和一个或多个使用应用程序之间提供了专用通讯路径。
- (b) 非循环消息：这些消息提供典型请求/响应式通讯。

#### 7.3.1 循环消息（数据汇编）

循环消息按照预先计划的时间表传送参数值或命令。这些表在一个数据生成应用程序和一个或多个使用应用程序之间提供了专用通讯路径。MLC 9000+ 有一个很大的参数集，因而将 PROFIBUS 循环连接立即用于所有参数是不切实际的；因此 MLC 9000+ 使用 2 个可配置数据汇编，一个用于读取参数，另一个用于写入参数。读和写数据汇编共由 256 个字组成，它们可配置为包含 MLC 9000+ 系统中的任何参数。一个参数占用 1 个字空间。如果在一个字空间放入一位参数，则它将占用整个字，尽管在那个字中最多可放入 16 位参数。读和写类型的数据汇编是使用 MLC 9000+ Workshop 软件来配置的。

#### 7.3.2 非循环消息

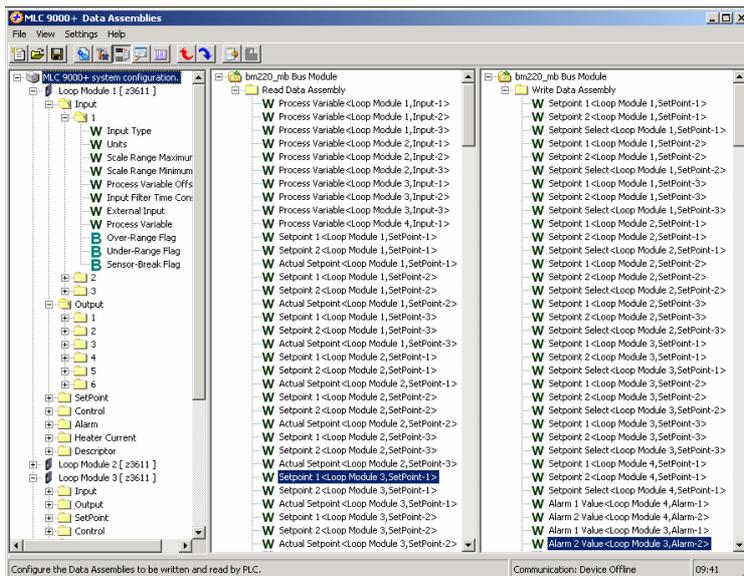
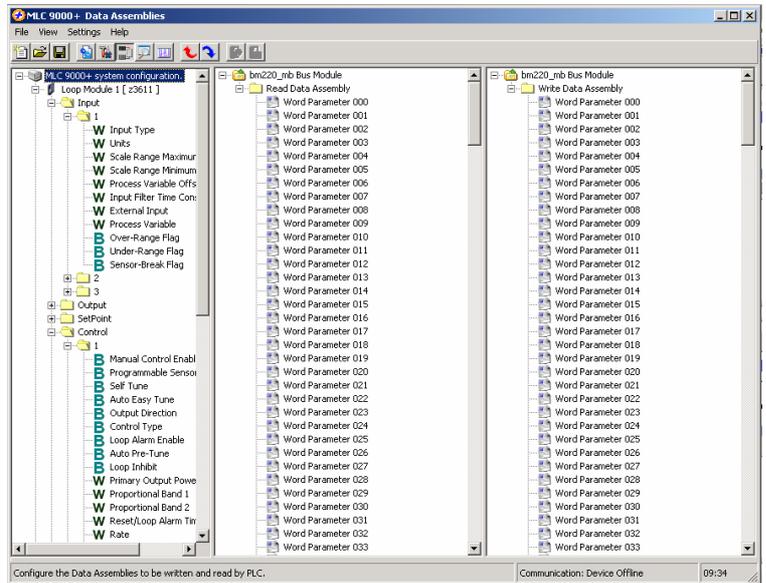
这些消息提供典型请求/响应式通讯。PROFIBUS 非循环消息可用于随时访问任何 MLC 9000+ 参数。许多主控设备都不支持这种通讯类型，因此本手册对此不作过多介绍。如果需要使用非循环性的通讯，请与您的供应商联系以了解详细信息。

### 7.4 创建 PROFIBUS gsd/gse 文件

为了通过 PROFIBUS 进行通讯，需要创建一个 .gsd/gse 文件。使用 MLC 9000+ 配置软件完成此操作。

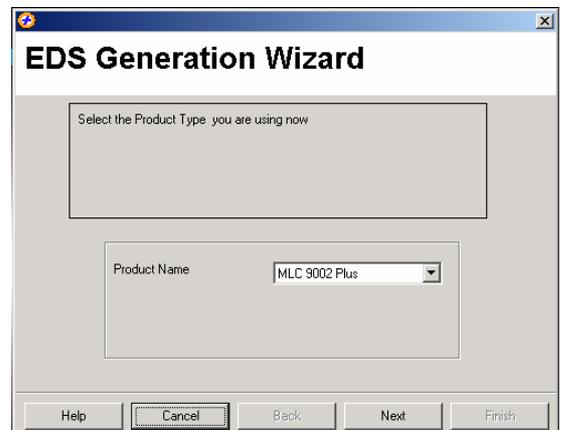
浏览数据汇编屏幕，左栏是 MLC 9000+ 中提供的所有参数的列表，右栏是两个可配置数据汇编。

为将参数添加到数据汇编中，可从左栏将其拖放到备用数据汇编位置。



一旦配置了数据汇编，即可创建 .eds 文件。MLC 9000+ Workshop 在数据汇编一旦被填充后即可生成该文件。单击工具栏中的“创建 GSD/EDS”图标 (  )。这将激活 GSD/EDS 创建向导，从而指导您完成 .gsd 文件的创建。

一旦创建了 .gsd/gse 文件，就需要在 PROFIBUS 网络上注册它。此过程随制造商而异，因而本手册不讲述有关这方面的内容。我们针对最常见的 PROFIBUS 主控设备 (PLC) 提供了应用说明。(有关详细信息，请与您当地的 MLC 9000+ 供应商联系)



## 7.5 诊断/故障查找

总线模块上有 3 个 LED，分别用于指示配置端口 (RS232)、模块 (MS) 和 PROFIBUS 网络 (NS) 的状态。下表显示了各个 LED 的状态、说明和意义：

### 配置端口 (RS232)

LED 状态	说明	意义
关	未通电	总线模块没有通电
绿色	电源打开且正常	总线模块已通电，但没有通讯
红色	电源打开且显示总线就绪警报	总线模块已通电，但存在通讯故障
绿色，闪烁（亮 1 秒钟，灭 1 秒钟）	已建立通讯	PC 和总线模块之间的通讯正常
红色/绿色闪烁（1 秒钟红色，1 秒钟绿色）	已建立通讯，但发生总线就绪警报	通讯出错

## 8 Ethernet/IP 通讯概述 (BM250-EI)

### 8.1 介绍

BM250-EI 总线模块允许将 MLC 9000+ 系统直接与 Ethernet/IP 网络连接。Ethernet/IP 将标准 Ethernet 和 TCP/IP 技术用于称为控制和信息协议 (CIP) 的应用层，这是 DeviceNet 所使用的同一应用层，因此很多功能都相同。

**注意 1:** 假定您正阅读的这部分支持 MLC 9000+ 系统，该系统装备有为进行 Ethernet/IP 通讯而配置的 BM250-EI 总线模块。

**注意 2:** 此部分的所有数字均表示为十进制形式，除非另有规定。

### 8.2 接口配置

使用 MLC 9000+ 配置软件配置总线模块的 Ethernet/IP 接口。有 3 个参数与连接 Ethernet/IP 总线模块与 Ethernet/IP 网络的接口有关：

1. **IP 地址:** 此参数定义 MLC 9000+ 的 IP 地址。
2. **MAC 地址:** 此参数定义 MLC 9000+ (只读) 的 MAC 地址。
3. **数据汇编:** 这是用户定义的读和写数据表。

当更改上述任何参数时，必须重新启动总线模块才能使这些更改生效。

### 8.3 Ethernet/IP 消息:

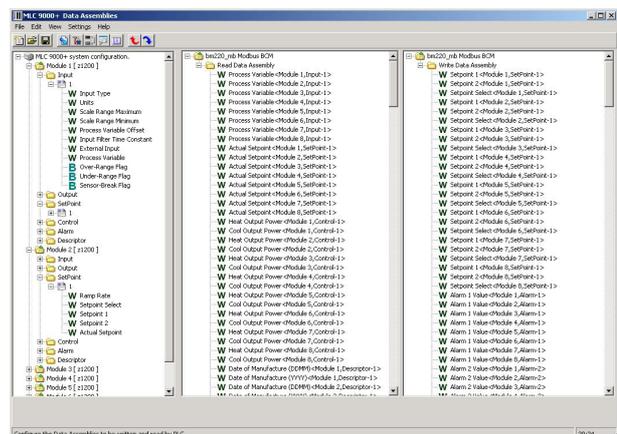
MLC 9000+ 总线模块支持以下两种类型 Ethernet/IP 消息：

- (c) 输入/输出连接：这些表在一个数据生成应用程序和一个或多个使用应用程序之间提供了专用通讯路径。
- (d) 显式消息：这些消息提供典型请求/响应式通讯。

#### 8.3.1 输入/输出连接 (数据汇编)

输入/输出连接按照预先计划的时间表传递参数值或命令。这些表在一个数据生成应用程序和一个或多个使用应用程序之间提供了专用通讯路径。

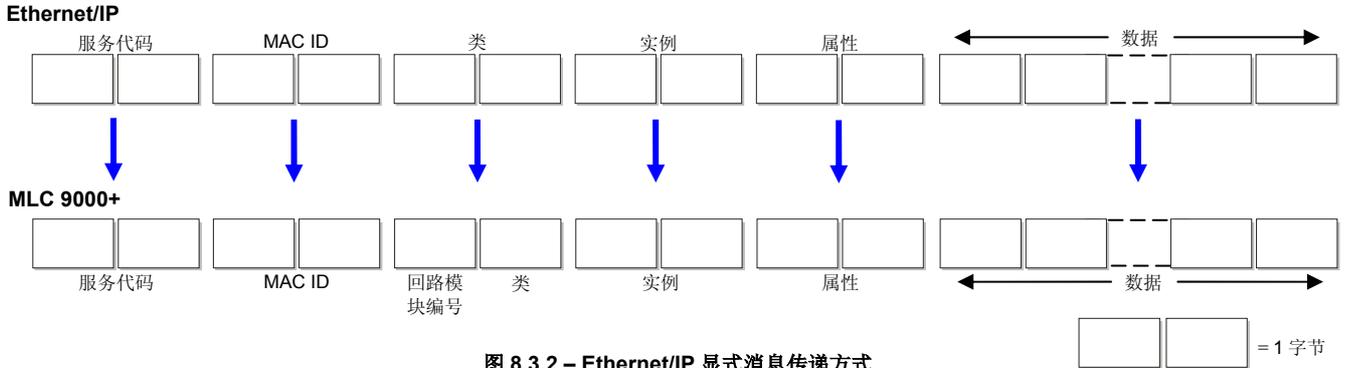
MLC 9000+ 有一个很大的参数集，因而将 Ethernet/IP 输入/输出连接立即用于所有参数是不切实际的，因此，MLC 9000+ 使用 2 个可配置数据汇编，一个用于读取参数，一个用于写入参数。读和写数据汇编共由 256 个字组成，它们可配置为包含 MLC 9000+ 系统中的任何参数。一个参数占用 1 个字空间。如果在一个字空间放入一位参数，则它将占用整个字，尽管在那个字中最多可放入 16 位参数。使用 MLC 9000+ 配置软件，通过将需要的参数拖放到数据汇编中，配置读和写数据汇编。



### 8.3.2 显式消息

显式消息在两台设备之间提供多用途、点对点通讯路径。它们提供典型的面向请求/响应的网络通讯，用于访问单个参数。

将 MLC 9000+ 显性消息格式映射为 Ethernet/IP 显性消息的方式如下：

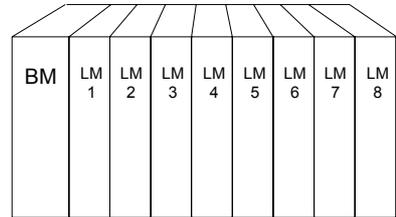


**服务代码:** 服务代码确定某个操作是读操作还是写操作。 Ethernet/IP Get (读) 属性的服务代码是 0x0E。 Ethernet/IP Set (写) 属性的服务代码是 0x10。

**MAC ID:** MAC ID 是 MLC 9000+ 节点地址。

**类:** 类由回路模块的位置号和待读取参数的类 (关于参数的类, 请参阅 [appendix A](#)) 组成。两个参数的组合将被偏移 96 (十进制), 也就是说, 对于回路 1 和类 1 的组合, 与其相当的 Ethernet/IP 值将是 101 (十进制)。

示例: 回路模块的位置号表示回路模块在 MLC9000+ 系统中的物理位置。对于回路模块 5, 若要读取其回路 1 的 PV, 则添加偏移之前的类参数将是 0x50 (字节的 4 个高位是 0x5, 即十进制的 5; 而 4 个低位是 0x0)。回路 1 PV 的类编号可在 [appendix A](#) 中找到。添加了偏移 96 (0x60) 之后, DeviceNet 类值变为 0xB0。



**实例:** 这是待读取参数的实例号 (在本手册的参数列表部分可以找到这些实例号)。该值在 Ethernet/IP 和 MLC 9000+ 表示方法之间不需要更改。 ([Appendix A](#))

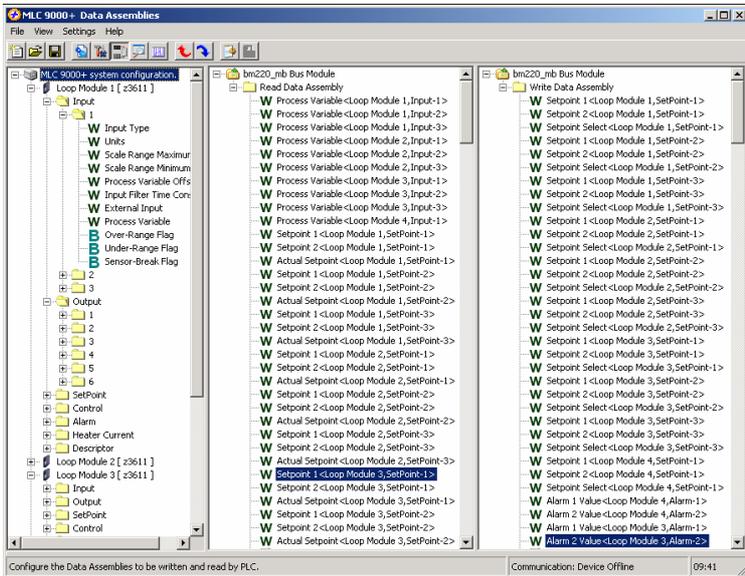
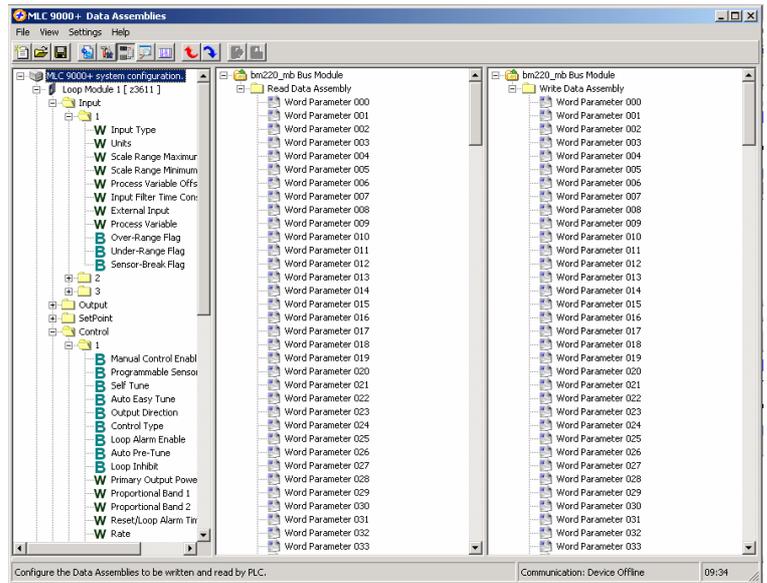
**属性:** 即参数号 (在本手册的参数列表部分可以找到这些参数号)。该值在 Ethernet/IP 和 MLC 9000+ 表示方法之间不需要更改。 ([Appendix A](#))

**数据:** 数据是将被写入的值 (对读操作不需要)。

### 8.4 创建 Ethernet/IP .eds 文件

为了通过 Ethernet/IP 进行通讯，需要创建一个 .eds 文件。这可以使用 MLC 9000+ Workshop 软件来完成。

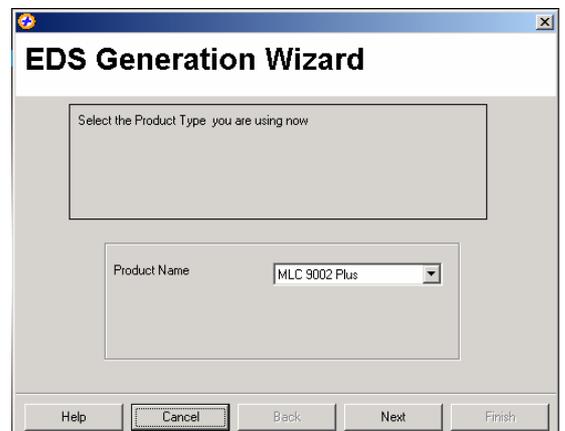
浏览数据汇编屏幕，左栏是 MLC 9000+ 中提供的所有参数的列表，右栏是两个可配置数据汇编。



为将参数添加到数据汇编中，可从左栏将其拖放到备用数据汇编位置。

一旦配置了数据汇编，即可创建 .eds 文件。MLC 9000+ Workshop 在数据汇编一旦被填充后即可生成该文件。单击工具栏中的“创建 GSD/EDS”图标 ( )。这将激活 GSD/EDS 创建向导，从而指导您完成 .eds 文件的创建。

一旦创建了 .eds 文件，就需要在 Ethernet/IP 网络上注册它。此过程随制造商而异，因而本手册不讲述有关这方面的内容。应用程序说明适用于大多数的 Ethernet/IP 主控设备 (PLC's) (如果需要，请联系您当地的 MLC 9000+ 供应商了解更多信息)



## 8.5 诊断/故障查找

总线模块上有 3 个 LED，分别用于指示配置端口 (RS232)、模块 (MS) 和 Ethernet/IP 网络 (NS) 的状态。下表显示了各个 LED 的状态、说明和意义：

### 配置端口 (RS232)

LED 状态	说明	意义
关	未通电	总线模块没有通电
绿色	电源打开且正常	总线模块已通电，但没有通讯
红色	电源打开且显示总线就绪警报	总线模块已通电，但存在通讯故障
绿色，闪烁（亮 1 秒钟，灭 1 秒钟）	已建立通讯	PC 和总线模块之间的通讯正常
红色/绿色闪烁（1 秒钟红色，1 秒钟绿色）	已建立通讯，但发生总线就绪警报	通讯出错

### 模块状态 (MS)

LED 状态	说明	意义
关	未通电	总线模块没有通电
绿色	电源打开且正常	总线模块在正常运行状态下。
红色	发生不可恢复的故障	总线模块发生不可恢复故障。
绿色，闪烁	待机	总线模块尚未配置。
红色，闪烁	轻微故障	总线模块发生轻微故障，该故障可恢复。
红色/绿色闪烁	总线模块自检	总线模块正在执行自检

### 网络状态 (NS)

LED 状态	说明	意义
关	无通电/未联机	未能完成是否联机和是否存在重复 MAC ID 的测试
绿色	已联机，已连接	已联机并且已分配了主控设备
红色	重大线路故障	通讯失败、总线故障或上电自检失败。（存在重复的 MAC ID，或总线关闭）
绿色，闪烁	已联机，但未连接	正常状况。已联机，但尚未建立连接，并且尚未分配主控设备。
红色，闪烁	连接超时	一个或多个 I/O 连接处于超时状态
红色/绿色闪烁	通讯失败，并且收到确定通讯故障的请求	某个通讯引发了设备故障。总线模块检测到网络访问错误，因此处于通讯故障状态。

如果需要进一步帮助，请参阅 PLC 制造商的软件/硬件手册中的 Ethernet/IP 诊断部分。



## 9 MODBUS/TCP 通讯概述 (BM250-MT)

### 9.1 介绍

MODBUS/TCP 是 MODBUS 系列通讯协议的一个变体。MODBUS/TCP 包括在使用 TCP/IP 协议的 ‘intranet’（企业内部网）或 ‘internet’（因特网）环境传输 MODBUS 协议。BM250-MT 总线模块允许将 MLC 9000+ 系统直接与 MODBUS/TCP 网络连接。登录网站 [www.modbus.org](http://www.modbus.org) 可找到更多信息。

**注意 1:** 假定您正阅读的这部分支持 MLC 9000+ 系统，该系统装备有为进行 MODBUS/TCP 通讯而配置的 BM250-MT 总线模块。

**注意 2:** 此部分的所有数字均表示为十进制形式，除非另有规定。

### 9.2 接口配置

使用配置软件 MLC 9000+ 系统工具配置总线模块的 MODBUS/TCP 接口。有 4 个参数与连接 MODBUS/TCP 总线模块与 MODBUS/TCP 网络的接口有关：

1. **IP 地址:** 此参数定义 MLC 9000+ 的 IP 地址。
2. **MODBUS 端口:** 此参数定义 MLC 9000+ 的 MODBUS 端口地址。此地址可在 1-247 范围内进行设置（默认值为 96）
3. **MAC 地址:** 此参数定义 MLC 9000+（只读）的 MAC 地址。
4. **数据汇编:** 此汇编是用户定义的读和写数据表。

当更改上述任何参数时，必须重新启动总线模块才能使这些更改生效。

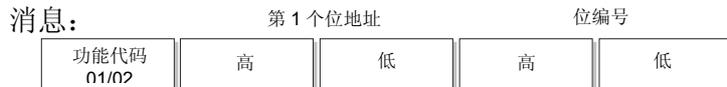
### 9.3 支持的 MODBUS/TCP 功能

代码（十六进制）	MODBUS 功能	意义
01 或 02	读取线圈/输入状态	读取给定地址的输入/输出状态位
03 或 04	读取保持/输入寄存器	读取给定地址数据字节数的当前二进制值
05	强制单线圈	向指定地址写入单个二进制位
06	预置单寄存器	向指定地址写入两个字节
08	诊断	仅用于回送测试
0x0F	强制多线圈	向指定地址范围写入连续的位。
0x10	预置多个寄存器	向指定地址范围写入连续的双字节值。
0x17	读/写多个寄存器	同时读写多个寄存器

下面分段给出了有关每个 MODBUS/TCP 功能的更多详细信息。

### 9.3.1 读取线圈/输入状态（功能 01/02）

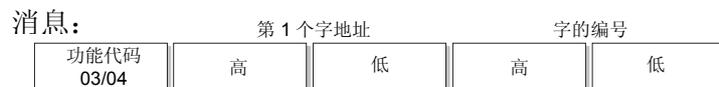
可交替使用功能 01 或功能 02 读取指定地址的状态位的内容。格式为：



在响应中，“字节数”表示从寻址的回路控制器模块读取的数据字节数（例如，如果返回 16 位，则计数将为 2）。可读取的最大位数为 32。读取的第一位是请求的第一个八位的最低有效位。

### 9.3.2 读取保持/输入寄存器（功能 03/04）

可交替使用功能 03 或功能 04 读取指定地址的数据的当前二进制值。格式为：



在响应中，“字节数”表示从回路控制器模块读取的数据字节数，例如，如果读取 5 个字（10 个字节），则计数将为 0x0A。

可读取的最大字数为 64，以 128 个字节的形式返回。

### 9.3.3 强制单线圈（功能 05）

此功能向指定从属位地址写入单个二进制值。格式为：



“位地址”字节指定要写入二进制值的位。

如果要将此位设置为 (1)，则最高有效“写入状态”字节为 0xFF；如果要将此位设置为 (0)，则最高有效“写入状态”字节为 0x 00。请注意，响应正常返回的数据与消息中包含的数据相同。

### 9.3.4 预置单个寄存器（功能 06）

此功能向指定地址写入两个字节。格式为：



请注意，响应正常返回的数据与消息中包含的数据相同。

### 9.3.5 回送诊断测试（功能 08）

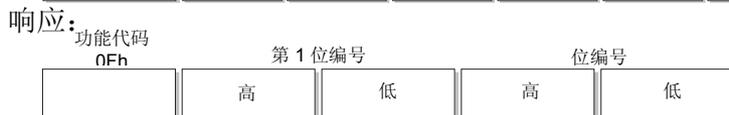
在此功能中，功能代码字节后跟一个两字节诊断代码和两个字节的数值。



支持的唯一诊断代码为 0x00。请注意，响应正常为消息的确切反应。

### 9.3.6 强制多线圈（功能 0x0F）

此功能向指定地址范围写入连续的位。其格式为：



MLC 9000+ 限制可写为 1 的位数。为设置寻址位开 (1)，消息字节中的位 0 = 1；为设置寻址位关 (0)，位 0 = 0。为写入多位，可考虑使用预置单个寄存器（功能 06）。

### 9.3.7 预置多个寄存器（功能 0x10）

此功能向指定地址范围写入连续的两字节值。其格式为：



MLC 9000+ 系统限制要写为 64（128 个消息字节）的连续字的数目。不可能超过实例范围写入。

### 9.3.8 读/写多个寄存器（功能 0x17）

此功能从指定地址范围读取连续的两字节值和向指定地址范围写入连续的两字节值。  
其格式为：

消息：



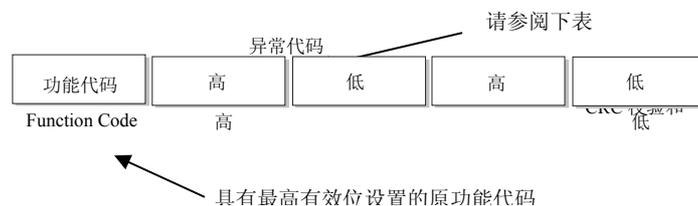
响应：



\* 响应中字的数目等于要读取的字的数目。

### 9.3.9 异常响应

收到总线通讯模块无法解析的消息后，返回的异常响应格式如下：



异常代码可能为以下内容之一：

代码	错误状态	说明
00	未用	无
01	非法功能	功能编号超出范围
02	非法数据地址	参数编号超出范围或不受支持。
03	非法数据值	试图写入无效数据/需要的操作未执行。如果超过实例范围读/写，也将返回此异常。
04	服务器故障	执行过程中服务器出现故障。
05	确认	服务器接受服务请求，但是此服务要求相对较长的执行时间。因此，服务器仅返回接受服务请求的确认。
06	服务器忙	服务器无法接受 MODBUS 请求。

如果由于某功能而发生多个异常，则将仅返回第一个异常代码。

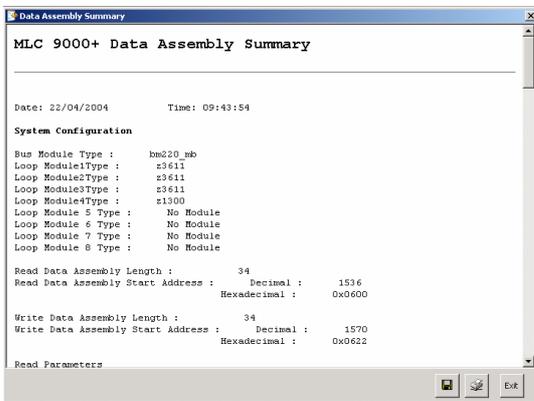
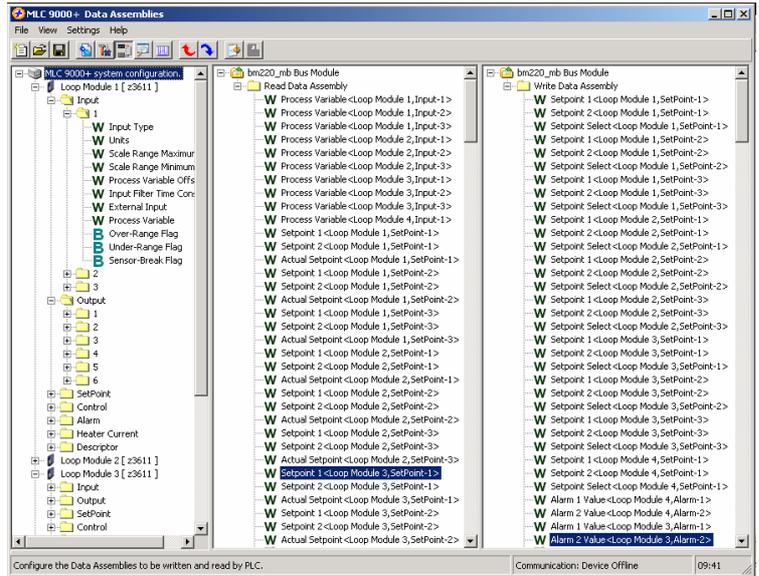
### 9.4 使用数据汇编

MODBUS/TCP 连接的数据汇编用于集合参数，以便通讯更高效。数据汇编有两种类型：读和写。读数据汇编用于要从 MLC 9000+ 传送到管理系统的参数，如过程变量和警报状态。写数据汇编用于要从管理系统传送到 MLC 9000+ 的参数，如调整点和警报值。

读和写数据汇编共由 256 个字组成，它们可配置为包含 MLC 9000+ 系统中的任何参数。一个参数占用 1 个字空间。如果在一个字空间放入一位参数，则它将占用整个字，尽管在那个字中最多可放入 16 位参数。

利用 MLC 9000+ Workshop 软件可填充读和写数据汇编。导航到数据汇编屏幕，左栏是 MLC 9000+ 中提供的所有参数的列表，右栏是两种可配置的数据汇编。

为将参数添加到数据汇编中，可从左栏将其拖放到备用数据汇编位置。



在填充了数据汇编之后，如果选择菜单栏中的 ( ) 图标，将可以显示所添加参数的摘要。这个摘要列出了各个参数及其 MODBUS 地址。

对总线模块而言，要读取其数据汇编位置 3 的参数和将 56 写入数据汇编地址 128 的参数，可以使用 MODBUS/TCP 功能 0x17（所有的值都为十六进制）。

功能代码	读入起始地址	没有读入文字	写入起始地址	没有写入文字	写入值
17	04 03	00 01	04 80	00 01	00 38

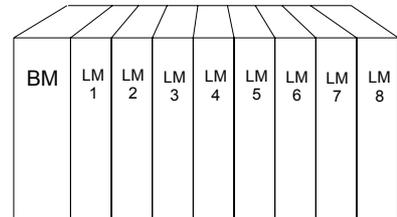
**警告：** 一个参数被映射到写类型的数据汇编后，将无法对该参数进行任何直接的写入更改，因为上述数据汇编会覆盖其值。

## 9.5 对各个参数进行寻址

配置过程中，总线模块将被指定一个基地址（MODBUS 端口），MLC 9000+ 系统随后占用此地址及该地址之上的若干地址（最多八个）。MLC 9000+ 系统中的每个回路模块都将被分配一个相对于基地址的地址，如下图所示。对回路模块数少于八个的 MODBUS/TCP 总线模块，建议为空闲插槽预留地址，以备将来扩展。

如果总线模块的默认基地址为 96 (0x60)，则与其连接的回路模块将具有以下 MODBUS 端口地址：

回路模块 1 = 97 (0x61)    回路模块 5 = 101 (0x65)  
 回路模块 2 = 98 (0x62)    回路模块 6 = 102 (0x66)  
 回路模块 3 = 99 (0x63)    回路模块 7 = 103 (0x67)  
 回路模块 4 = 100 (0x64)    回路模块 8 = 104 (0x68)



对回路模块 3 而言，为读取其回路 1 的过程变量，可使用以下消息（所有值均为十六进制）。

地址	功能代码	过程变量的地址	参数的编号
63	03	00	19
			00
			01

在 [Appendix A](#) 中可找到所有可编辑的 MLC 9000+ 参数的地址。

## 9.6 诊断/故障查找

总线模块上有 3 个 LED，分别用于指示配置端口 (RS232)、模块 (MS) 和 MODBUS/TCP 网络 (NS) 的状态。下表显示了各个 LED 的状态、说明和意义：

### 配置端口 (RS232)

LED 状态	说明	意义
关	未通电	总线模块没有通电
绿色	电源打开且正常	总线模块已通电，但没有通讯
红色	电源打开且显示总线就绪警报	总线模块已通电，但存在通讯故障
绿色，闪烁	已建立通讯	PC 和总线模块之间的通讯正常
红色/绿色闪烁	已建立通讯，但发生总线就绪警报	通讯出错

### 模块状态 (MS)

LED 状态	说明	意义
关	未通电	总线模块没有通电
绿色	电源打开且正常	总线模块已通电，并且一切正常。（正常运行）
红色	电源打开，但发生故障	总线模块已通电，但 MODBUS/TCP 端口发生故障

### 网络状态 (NS)

LED 状态	说明	意义
关	无网络连接	同总线模块之间没有 Ethernet 连接
绿色，闪烁	网络已连接，但尚未分配主控设备	正常状况。已联机，但尚未建立连接，并且尚未分配主控设备。
绿色	已联机，已连接	已联机并且已分配了主控设备
红色，闪烁	连接超时	一个或多个 I/O 连接处于超时状态



## 10 CANopen 通讯概述 (BM230-CO)

### 10.1 介绍

CANopen 是工业环境下的通讯标准。BM230-CO 总线模块允许将 MLC 9000+ 系统直接与 CANopen 网络连接。MLC 9000+ 与 CANopen 网络连接后，可当作 CANopen 从属设备使用。登录网站 [www.can-cia.de](http://www.can-cia.de) 和 [www.esacademy.com](http://www.esacademy.com) 可找到有关 CANopen 标准的更多信息。

**注释 1:** 此部分的内容是针对装备有 BM230-CO CANopen 总线模块的 MLC 9000+ 系统的。

**注释 2:** 除非另有规定，此部分的所有数字均表示为十进制形式。

### 10.2 接口配置

使用 MLC 9000+ 配置软件配置该总线模块的 CANopen 接口。有 4 个参数与将 CANopen 总线模块与 CANopen 网络连接起来有关：

1. **节点 ID:** 此参数设置该总线模块的 CANopen 节点 ID。这可以是 1 到 127 之间的任何值。默认地址为 1。
2. **数据传输速率:** 这是 CANopen 网络通讯的数据传输速率。MLC 9000+ 支持以下数据传输速率：125kb、250kb、500kb、1000kb（默认为 125kb）
3. **网络节点 ID 范围:** 此参数决定可以使用的数据集的大小。请参考 10.5 部分，了解更多信息。
4. **数据集:** 这是用户定义的读写数据表。

### 10.3 CANopen 通讯简档

CANopen 具有多个通讯简档、过程数据对象 (PDO)、服务数据对象 (SDO) 和特定的网络管理对象 (NMT)、同步、错误消息等。

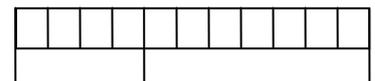
### 10.4 设备简档

MLC 9000+ 对应于测量设备和闭环控制器的设备简档 (DS404)。

### 10.5 使用 CANopen 上的数据集

由于 MLC 9000+ 的参数集较大，因此提供了两个可由用户定义的数据集。读参数的数据集是从 MLC 9000+ 中读取，写参数的数据集是向 MLC 9000+ 中写入。读和写数据集由 256 个字组成，经过配置，可包含 MLC 9000+ 系统中的任何参数。一个参数占用 1 个字空间。如果在一个字空间放入一位参数，则它将占用整个字，尽管一个字中最多可放入 16 位参数。使用 MLC 9000+ 配置软件，通过将需要的参数拖放到数据集中，配置读和写数据集。

对于 CANopen，读和写数据集可被分为最大为 8 个字节的段。这些段称为过程数据对象 (PDO)



每个 PDO 具有一个 CAN 标识符，此标识符也称为通讯对象标识符 (COB-ID)。此 COB-ID 用于标识和确定网络中数据的优先级。此 COB-ID 由 4 位功能代码和 7 位节点标识符组成（见图 10.4）。

默认情况下，CANopen 规范最多定义 4 个 PDO 标识符。但是可以通过使用部分节点 ID 来定义更多的 PDO。当您选择网络中的节点数（网络节点 ID 范围）时，MLC 9000+ Workshop 软件会帮您完成此项工作。

网络节点 ID 范围	系统中的节点数	TxPDO 数量	RxPDO 数量	最大读数据集的大小	最大写数据集的大小
1 到 8	63 到 127	4	4	16	16
1 到 16	32 到 63	8	8	32	32
1 到 32	16 到 31	16	16	64	64
1 到 64	8 到 15	32	32	128	128
1 到 128	1 到 7	64	64	256	256

使用 MLC 9000+ workshop 软件，可以创建 .eds 文件并将其导入到主控设备中，从而自动完成 PDO 映射（请参考 10.6 部分以了解更多信息）。但是，某些主控设备不支持 .eds 文件，此时只能使用下表进行手动映射。

PDO 类型	PDO 编号	功能代码	COB-ID 位代表的意义	最终的 COB-ID (不包括节点 ID)
TxPDO	1	3	0000 0011 0000000	0x180
RxPDO	1	4	0000 0100 0000000	0x200
TxPDO	2	5	0000 0101 0000000	0x280
RxPDO	2	6	0000 0110 0000000	0x300
TxPDO	3	7	0000 0111 0000000	0x380
RxPDO	3	8	0000 1000 0000000	0x400
TxPDO	4	9	0000 1001 0000000	0x480
RxPDO	4	10	0000 1010 0000000	0x500
TxPDO	5	3	0000 0011 1000000	0x1C0
RxPDO	5	4	0000 0100 1000000	0x240
TxPDO	6	5	0000 0101 1000000	0x2C0
RxPDO	6	6	0000 0110 1000000	0x340
TxPDO	7	7	0000 0111 1000000	0x3C0
RxPDO	7	8	0000 1000 1000000	0x440
TxPDO	8	9	0000 1001 1000000	0x4C0
RxPDO	8	10	0000 1010 1000000	0x540
TxPDO	9	3	0000 0011 0100000	0x1A0
RxPDO	9	4	0000 0100 0100000	0x220
TxPDO	10	5	0000 0101 0100000	0x2A0
RxPDO	10	6	0000 0110 0100000	0x320
TxPDO	11	7	0000 0111 0100000	0x3A0
RxPDO	11	8	0000 1000 0100000	0x420
TxPDO	12	9	0000 1001 0100000	0x4A0
RxPDO	12	10	0000 1010 0100000	0x520
TxPDO	13	3	0000 0011 1100000	0x1E0
RxPDO	13	4	0000 0100 1100000	0x260
TxPDO	14	5	0000 0101 1100000	0x2E0
RxPDO	14	6	0000 0110 1100000	0x360
TxPDO	15	7	0000 0111 1100000	0x3E0
RxPDO	15	8	0000 1000 1100000	0x460
TxPDO	16	9	0000 1001 1100000	0x4E0
RxPDO	16	10	0000 1010 1100000	0x560
TxPDO	17	3	0000 0011 0010000	0x190
RxPDO	17	4	0000 0100 0010000	0x210
TxPDO	18	5	0000 0101 0010000	0x290
RxPDO	18	6	0000 0110 0010000	0x310
TxPDO	19	7	0000 0111 0010000	0x390

RxPDO	19	8	0000 1000 0010000	0x410
TxPDO	20	9	0000 1001 0010000	0x490
RxPDO	20	10	0000 1010 0010000	0x510
TxPDO	21	3	0000 0011 0110000	0x1B0
RxPDO	21	4	0000 0100 0110000	0x230
TxPDO	22	5	0000 0101 0110000	0x2B0
RxPDO	22	6	0000 0110 0110000	0x330
TxPDO	23	7	0000 0111 0110000	0x3B0
RxPDO	23	8	0000 1000 0110000	0x430
TxPDO	24	9	0000 1001 0110000	0x4B0
RxPDO	24	10	0000 1010 0110000	0x530
TxPDO	25	3	0000 0011 1010000	0x1D0
RxPDO	25	4	0000 0100 1010000	0x250
TxPDO	26	5	0000 0101 1010000	0x2D0
RxPDO	26	6	0000 0110 1010000	0x350
TxPDO	27	7	0000 0111 1010000	0x3D0
RxPDO	27	8	0000 1000 1010000	0x450
TxPDO	28	9	0000 1001 1010000	0x4D0
RxPDO	28	10	0000 1010 1010000	0x550
TxPDO	29	3	0000 0011 1110000	0x1F0
RxPDO	29	4	0000 0100 1110000	0x270
TxPDO	30	5	0000 0101 1110000	0x2F0
RxPDO	30	6	0000 0110 1110000	0x370
TxPDO	31	7	0000 0111 1110000	0x3F0
RxPDO	31	8	0000 1000 1110000	0x470
TxPDO	32	9	0000 1001 1110000	0x4F0
RxPDO	32	10	0000 1010 1110000	0x570
TxPDO	33	3	0000 0011 0001000	0x188
RxPDO	33	4	0000 0100 0001000	0x208
TxPDO	34	5	0000 0101 0001000	0x288
RxPDO	34	6	0000 0110 0001000	0x308
TxPDO	35	7	0000 0111 0001000	0x388
RxPDO	35	8	0000 1000 0001000	0x408
TxPDO	36	9	0000 1001 0001000	0x488
RxPDO	36	10	0000 1010 0001000	0x508
TxPDO	37	3	0000 0011 1001000	0x1C8
RxPDO	37	4	0000 0100 1001000	0x248
TxPDO	38	5	0000 0101 1001000	0x2C8
RxPDO	38	6	0000 0110 1001000	0x348
TxPDO	39	7	0000 0111 1001000	0x3C8
RxPDO	39	8	0000 1000 1001000	0x448
TxPDO	40	9	0000 1001 1001000	0x4C8
RxPDO	40	10	0000 1010 1001000	0x548
TxPDO	41	3	0000 0011 0101000	0x1A8
RxPDO	41	4	0000 0100 0101000	0x228
TxPDO	42	5	0000 0101 0101000	0x2A8
RxPDO	42	6	0000 0110 0101000	0x328
TxPDO	43	7	0000 0111 0101000	0x3A8
RxPDO	43	8	0000 1000 0101000	0x428
TxPDO	44	9	0000 1001 0101000	0x4A8
RxPDO	44	10	0000 1010 0101000	0x528

TxPDO	45	3	00000 0011 1101000	0x1E8
RxPDO	45	4	00000 0100 1101000	0x268
TxPDO	46	5	00000 0101 1101000	0x2E8
RxPDO	46	6	00000 0110 1101000	0x368
TxPDO	47	7	00000 0111 1101000	0x3E8
RxPDO	47	8	00000 1000 1101000	0x468
TxPDO	48	9	00000 1001 1101000	0x4E8
RxPDO	48	10	00000 1010 1101000	0x568
TxPDO	49	3	00000 0011 0011000	0x198
RxPDO	49	4	00000 0100 0011000	0x218
TxPDO	50	5	00000 0101 0011000	0x298
RxPDO	50	6	00000 0110 0011000	0x318
TxPDO	51	7	00000 0111 0011000	0x398
RxPDO	51	8	00000 1000 0011000	0x418
TxPDO	52	9	00000 1001 0011000	0x498
RxPDO	52	10	00000 1010 0011000	0x518
TxPDO	53	3	00000 0011 0111000	0x1B8
RxPDO	53	4	00000 0100 0111000	0x238
TxPDO	54	5	00000 0101 0111000	0x2B8
RxPDO	54	6	00000 0110 0111000	0x338
TxPDO	55	7	00000 0111 0111000	0x3B8
RxPDO	55	8	00000 1000 0111000	0x438
TxPDO	56	9	00000 1001 0111000	0x4B8
RxPDO	56	10	00000 1010 0111000	0x538
TxPDO	57	3	00000 0011 1011000	0x1D8
RxPDO	57	4	00000 0100 1011000	0x258
TxPDO	58	5	00000 0101 1011000	0x2D8
RxPDO	58	6	00000 0110 1011000	0x358
TxPDO	59	7	00000 0111 1011000	0x3D8
RxPDO	59	8	00000 1000 1011000	0x458
TxPDO	60	9	00000 1001 1011000	0x4D8
RxPDO	60	10	00000 1010 1011000	0x558
TxPDO	61	3	00000 0011 1111000	0x1F8
RxPDO	61	4	00000 0100 1111000	0x278
TxPDO	62	5	00000 0101 1111000	0x2F8
RxPDO	62	6	00000 0110 1111000	0x378
TxPDO	63	7	00000 0111 1111000	0x3F8
RxPDO	63	8	00000 1000 1111000	0x478
TxPDO	64	9	00000 1001 1111000	0x4F8
RxPDO	64	10	00000 1010 1111000	0x578

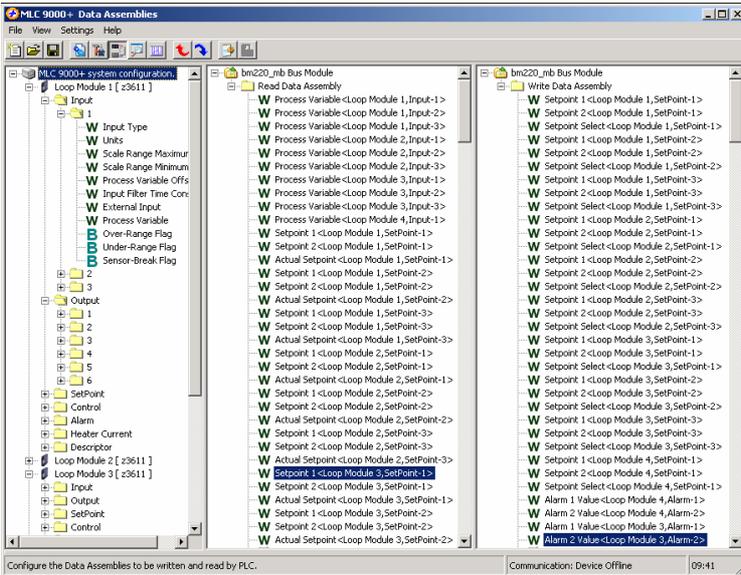
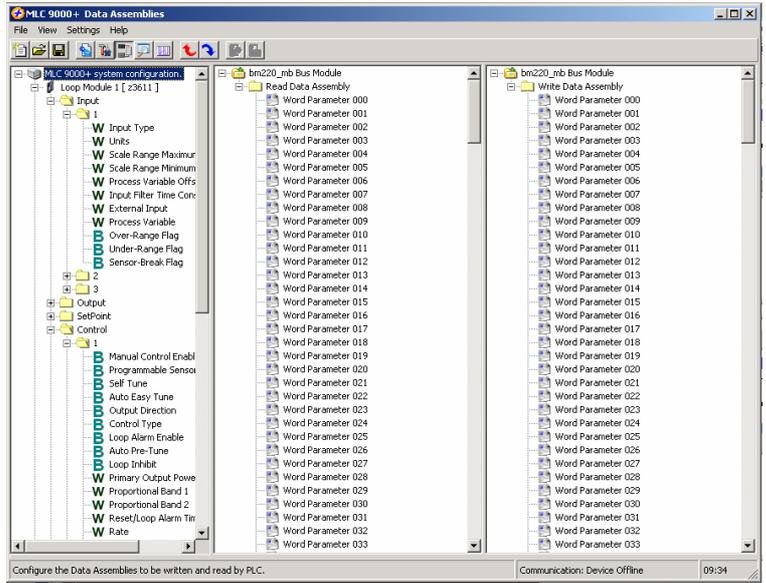
## 10.6 所支持的 PDO 通讯类型

MLC 9000+ 支持默认的 PDO 255 传输类型（异步）。接收到 PDO 用户（主控设备）的远程启动请求时，将传输 PDO 数据。接收到同步命令时，将启动已接收的数据。

### 10.7 创建 CANopen EDS 文件

浏览数据集屏幕，左栏是 MLC 9000+ 中提供的所有参数的列表，右栏是两个可配置数据集。

为将参数添加到数据集中，可从左栏将其拖放到空的数据集位置。可用数据集的大小取决于 10.5 部分描述的网络节点 ID 的范围。



配置完数据集后，就可以创建 .eds 文件。MLC 9000+ Workshop 会在填充数据集后，立即生成这样一个文件。单击工具栏中的 create GSD/EDS

(创建 GSD/EDS) 图标  将激活创建 GSD/EDS 向导，它将指导您创建 .eds 文件。

创建完 .eds 文件以后，就需要在 CANopen 网络上进行注册。由于此过程随制造商而异，因而本手册不讲述有关这方面的内容，尽管应用程序说明适用于比较常见的 CANopen 主控设备 (PLC 的)。(请联系您当地的支持人员以了解更多信息)



## 10.8 诊断/故障查找

总线模块上有三个 LED 用于显示配置端口 (RS232) 状态、模块 (MS) 状态和 CANOpen 网络 (NS) 状态。下表显示 LED 的状态、说明和意义：

### 配置端口 (RS232)

LED 状态	说明	意义
关	无电源	总线模块处于无电源供电状态
绿色	电源打开且正常	总线模块供电正常，未进行通讯
红色	电源打开且发出总线就绪警报	总线模块供电正常，通讯有故障
绿色，闪烁	已建立通讯	PC 与总线模块成功进行通讯
红色/绿色，闪烁	已建立通讯且发出总线就绪警报	通讯出现错误

### 模块状态 (MS)

LED 状态	说明	意义
关	无电源	总线模块处于无电源供电状态
绿色	总线关闭	CAN 控制器总线关闭
绿色，闪烁两次	控制事件出错	发生警戒或重大事件
绿色，闪烁一次	达到警报限制	至少一个 CAN 控制器的错误计数器已达到或超过警报限制（错误过多）

### 网络状态 (NS)

LED 状态	说明	意义
绿色，闪烁一次	停止	总线模块处于停止状态
绿色，闪烁	准备操作	总线模块处于准备操作状态
绿色	可操作	总线模块处于可操作状态

有关模块状态和网络状态 LED 灯的更多信息，请参考 CANOpen 规范文档 DR-303-3。

## APPENDIX A 参数地址

MLC 9000+ 系统的总线模块有两个通讯端口，第一个用于与 PC 通讯，以便进行配置；第二个是现场总线，以便与 PLC、HMI 或其他这类管理系统连接。下面包含有 MLC 9000+ 中的参数表，通过总线模块的现场总线端口可读取和写入这些参数。此表的用途如下所述：

**参考页**列指明包含每个参数功能说明的页（第 4 部分）。

**现场总线参数**列给出类、实例和参数编号：

**类**定义访问的参数的类别（例如，输入、输出、调整点等...）。

**实例**指定访问类的哪个示例（例如，输出 1、输出 2 等...）

对于该类和实例而言，**参数**定义要访问的参数。参数编号表示为相对于实例基地址的偏移地址。字中的位通过表示法  $n.m$  确定，其中  $n$  是字偏移， $m$  是字中的位编号。可寻址位参数也由其相对于实例基地址的位偏移地址标识。

所支持的通讯协议使用类、实例和参数编号访问 MLC 9000+ 中的所有可用参数。

类型列指明允许的访问类型（R/O = 只读，R/W = 读/写，W/O = 只写）。

**预先计算的 MODBUS 参数地址**列说明 MODBUS 参数地址的十进制和十六进制表示形式。为了您的方便，这已经由类、实例和参数计算出来了。

注意：并不是所有模块变体都支持此部分列出的所有参数。

## A1 输入参数

### A1.1 输入 1 参数

预先计算的 MODBUS 参数地址				名称	型号	现场总线参数标识			参考页	
十进制		十六进制				类	实例	参数		
位	字	位	字					位		字
	1		0001	输入类型和范围	R/W	00	0		1	4-2
	2		0002	单位	R/W (T/C 和 RTD 输入) R/O (DC 输入)	00	0		2	4-2
	3		0003	标度范围最大值	R/W	00	0		3	4-3
	4		0004	标度范围最小值	R/W	00	0		4	4-3
	5		0005	过程变量偏移量	R/W	00	0		5	4-1
	6		0006	输入滤波时间常量	R/W	00	0		6	4-1
	24		0018	外部输入值	R/W	00	0		24	4-4
	25		0019	过程变量	R/O	00	0		25	4-1
16	26	0010	001A	超范围标记	R/O	00	0	16	26.0	4-1
17	26	0011	001A	欠范围标记	R/O	00	0	17	26.1	4-2
18	26	0012	001A	传感器断开标记	R/O	00	0	18	26.2	4-2

### A1.2 输入 2 参数

仅适用于模块型号 Z3611、Z3621、Z4610 和 Z4620

预先计算的 MODBUS 参数地址				名称	型号	现场总线参数标识			参考页	
十进制		十六进制				类	实例	参数		
位	字	位	字					位		字
	33		0021	输入类型和范围	R/W	00	1		1	4-2
	34		0022	单位	R/W (T/C 和 RTD 输入) R/O (DC 输入)	00	1		2	4-2
	35		0023	标度范围最大值	R/W	00	1		3	4-3
	36		0024	标度范围最小值	R/W	00	1		4	4-3
	37		0025	过程变量偏移量	R/W	00	1		5	4-1
	38		0026	输入滤波时间常量	R/W	00	1		6	4-1
	56		0038	外部输入值	R/W	00	1		24	4-4
	57		0039	过程变量	R/O	00	1		25	4-1
48	58	0030	003A	超范围标记	R/O	00	1	16	26.0	4-1
49	58	0031	003A	欠范围标记	R/O	00	1	17	26.1	4-2
50	58	0032	003A	传感器断开标记	R/O	00	1	18	26.2	4-2

### A1.3 输入 3 参数

仅适用于模块型号 Z3611、Z3621、Z4610 和 Z4620

预先计算的 MODBUS 参数地址				名称	型号	现场总线参数标识				参考页
十进制		十六进制				类	实例	参数		
位	字	位	字					位	字	
	65		0041	输入类型和范围	R/W	00	2		1	4-2
	66		0042	单位	R/W (T/C 和 RTD 输入) R/O (DC 输入)	00	2		2	4-2
	67		0043	标度范围最大值	R/W	00	2		3	4-3
	68		0044	标度范围最小值	R/W	00	2		4	4-3
	69		0045	过程变量偏移量	R/W	00	2		5	4-1
	70		0046	输入滤波时间常量	R/W	00	2		6	4-1
	88		0058	外部输入值	R/W	00	2		24	4-4
	89		0059	过程变量	R/O	00	2		25	4-1
80	90	0050	005A	超范围标记	R/O	00	2	16	26.0	4-1
81	90	0051	005A	欠范围标记	R/O	00	2	17	26.1	4-2
82	90	0052	005A	传感器断开标记	R/O	00	2	18	26.2	4-2

### A1.4 输入 4 参数

仅适用于模块型号 Z4610 和 Z4620

预先计算的 MODBUS 参数地址				名称	型号	现场总线参数标识				参考页
十进制		十六进制				类	实例	参数		
位	字	位	字					位	字	
	97		0061	输入类型和范围	R/W	00	3		1	4-2
	98		0062	单位	R/W (T/C 和 RTD 输入) R/O (DC 输入)	00	3		2	4-2
	99		0063	标度范围最大值	R/W	00	3		3	4-3
	100		0064	标度范围最小值	R/W	00	3		4	4-3
	101		0065	过程变量偏移量	R/W	00	3		5	4-1
	102		0066	输入滤波时间常量	R/W	00	3		6	4-1
	120		0078	外部输入值	R/W	00	3		24	4-4
	121		0079	过程变量	R/O	00	3		25	4-1
112	122	0070	007A	超范围标记	R/O	00	3	16	26.0	4-1
113	122	0071	007A	欠范围标记	R/O	00	3	17	26.1	4-2
114	122	0072	007A	传感器断开标记	R/O	00	3	18	26.2	4-2

## A2 输出参数

### A2.1 输出 1 参数

预先计算的 MODBUS 参数地址				名称	型号	现场总线参数标识			参考页	
十进制		十六进制				类	实例	参数		
位	字	位	字					位		字
	257		0101	输出类型	R/W	01	0	1	4-4	
	258		0102	输出用途	R/W	01	0	2	4-5	
	259		0103	输出周期时间	R/W	01	0	3	4-5	
	262		0106	回路 1 的输出警报	R/W	01	0	6	4-4	
	263		0107	回路 2 的输出警报 (仅可用于多回路模块)	R/W	01	0	7	4-4	
	264		0108	回路 3 的输出警报 (仅可用于多回路模块)	R/W	01	0	8	4-4	
	265		0109	回路 4 的输出警报 (仅可用于四个回路模块)	R/W	01	0	9	4-4	
	281		0119	总线功率	R/W	01	0	25	4-6	

### A2.2 输出 2 参数

预先计算的 MODBUS 参数地址				名称	型号	现场总线参数标识			参考页	
十进制		十六进制				类	实例	参数		
位	字	位	字					位		字
	289		0121	输出类型	R/W	01	1	1	4-4	
	290		0122	输出用途	R/W	01	1	2	4-5	
	291		0123	输出周期时间	R/W	01	1	3	4-5	
	294		0126	回路 1 的输出警报	R/W	01	1	6	4-4	
	295		0127	回路 2 的输出警报 (仅可用于多回路模块)	R/W	01	1	7	4-4	
	296		0128	回路 3 的输出警报 (仅可用于多回路模块)	R/W	01	1	8	4-4	
	297		0129	回路 4 的输出警报 (仅可用于四个回路模块)	R/W	01	1	9	4-4	
	313		0139	总线功率	R/W	01	1	25	4-6	

### A2.3 输出 3 参数

仅适用于模块型号 Z1300、Z1301、Z3621、Z3611、Z4620 和 Z4610

预先计算的 MODBUS 参数地址				名称	型号	现场总线参数标识				参考页
十进制		十六进制				类	实例	参数		
位	字	位	字					位	字	
	321		0141	输出类型	R/W	01	2		1	4-4
	322		0142	输出用途	R/W	01	2		2	4-5
	323		0143	输出周期时间	R/W	01	2		3	4-5
	324		0144	线性输出标度最大值（不适用于多回路模块）	R/W	01	2		4	4-6
	325		0145	线性输出标度最小值（不适用于多回路模块）	R/W	01	2		5	4-6
	326		0146	回路 1 的输出警报	R/W	01	2		6	4-4
	327		0147	回路 2 的输出警报（仅可用于多回路模块）	R/W	01	2		7	4-4
	328		0148	回路 3 的输出警报（仅可用于多回路模块）	R/W	01	2		8	4-4
	329		0149	回路 4 的输出警报（仅可用于四个回路模块）	R/W	01	2		9	4-4
	345		0159	总线功率	R/W	01	2		25	4-6

### A2.4 输出 4 参数

仅适用于模块型号 Z3621、Z3611、Z4620 和 Z4610

预先计算的 MODBUS 参数地址				名称	型号	现场总线参数标识				参考页
十进制		十六进制				类	实例	参数		
位	字	位	字					位	字	
	353		0161	输出类型	R/W	01	3		1	4-4
	354		0162	输出用途	R/W	01	3		2	4-5
	355		0163	输出周期时间	R/W	01	3		3	4-5
	358		0166	回路 1 的输出警报	R/W	01	3		6	4-4
	359		0167	回路 2 的输出警报（仅可用于多回路模块）	R/W	01	3		7	4-4
	360		0168	回路 3 的输出警报（仅可用于多回路模块）	R/W	01	3		8	4-4
	361		0169	回路 4 的输出警报（仅可用于四个回路模块）	R/W	01	3		9	4-4
	377		0179	总线功率	R/W	01	3		25	4-6

## A2.5 输出 5 参数

仅适用于模块型号 Z3621, Z3611, Z4620 和 Z4610

预先计算的 MODBUS 参数地址				名称	型号	现场总线参数标识			参考页	
十进制		十六进制				类	实例	参数		
位	字	位	字					位		字
	385		0181	输出类型	R/W	01	4	1	4-4	
	386		0182	输出用途	R/W	01	4	2	4-5	
	387		0183	输出周期时间	R/W	01	4	3	4-5	
	390		0186	回路 1 的输出警报	R/W	01	4	6	4-4	
	391		0187	回路 2 的输出警报 (仅可用于多回路模块)	R/W	01	4	7	4-4	
	392		0188	回路 3 的输出警报 (仅可用于多回路模块)	R/W	01	4	8	4-4	
	393		0189	回路 4 的输出警报 (仅可用于四个回路模块)	R/W	01	4	9	4-4	
	409		0199	总线功率	R/W	01	4	25	4-6	

## A2.6 输出 6 参数

仅适用于模块型号 Z3621, Z3611, Z4620 和 Z4610

预先计算的 MODBUS 参数地址				名称	型号	现场总线参数标识			参考页	
十进制		十六进制				类	实例	参数		
位	字	位	字					位		字
	417		01A1	输出类型	R/W	01	5	1	4-4	
	418		01A2	输出用途	R/W	01	5	2	4-5	
	419		01A3	输出周期时间	R/W	01	5	3	4-5	
	422		01A6	回路 1 的输出警报	R/W	01	5	6	4-4	
	423		01A7	回路 2 的输出警报 (仅可用于多回路模块)	R/W	01	5	7	4-4	
	424		01A8	回路 3 的输出警报 (仅可用于多回路模块)	R/W	01	5	8	4-4	
	425		01A9	回路 4 的输出警报 (仅可用于四个回路模块)	R/W	01	5	9	4-4	
	441		01B9	总线功率	R/W	01	5	25	4-6	

## A3 调整点参数

### A3.1 回路 1 调整点参数

预先计算的 MODBUS 参数地址				名称	型号	现场总线参数标识			参考页	
十进制		十六进制				类	实例	参数		
位	字	位	字					位		字
	513		0201	调整点加减速速率	R/W	02	0	1	4-8	
	514		0202	调整点选择	R/W	02	0	2	4-7	
	515		0203	调整点 1	R/W	02	0	3	4-7	
	516		0204	调整点 2	R/W	02	0	4	4-7	
	537		0219	实际调整点	R/O	02	0	25	4-7	

### A3.2 回路 2 调整点参数

仅适用于模块型号 Z3621, Z3611, Z4620 和 Z4610

预先计算的 MODBUS 参数地址				名称	型号	现场总线参数标识				参考页
十进制		十六进制				类	实例	参数		
位	字	位	字					位	字	
	545		0221	调整点加减速速率	R/W	02	1		1	4-8
	546		0222	调整点选择	R/W	02	1		2	4-7
	547		0223	调整点 1	R/W	02	1		3	4-7
	548		0224	调整点 2	R/W	02	1		4	4-7
	569		0239	实际调整点	R/O	02	1		25	4-7

### A3.3 回路 3 调整点参数

仅适用于模块型号 Z3621, Z3611, Z4620 和 Z4610

预先计算的 MODBUS 参数地址				名称	型号	现场总线参数标识				参考页
十进制		十六进制				类	实例	参数		
位	字	位	字					位	字	
	577		0241	调整点加减速速率	R/W	02	2		1	4-8
	578		0242	调整点选择	R/W	02	2		2	4-7
	579		0243	调整点 1	R/W	02	2		3	4-7
	580		0244	调整点 2	R/W	02	2		4	4-7
	601		0259	实际调整点	R/O	02	2		25	4-7

### A3.4 回路 4 调整点参数

仅适用于模块型号 Z4620 和 Z4610

预先计算的 MODBUS 参数地址				名称	型号	现场总线参数标识				参考页
十进制		十六进制				类	实例	参数		
位	字	位	字					位	字	
	609		0261	调整点加减速速率	R/W	02	3		1	4-8
	610		0262	调整点选择	R/W	02	3		2	4-7
	611		0263	调整点 1	R/W	02	3		3	4-7
	612		0264	调整点 2	R/W	02	3		4	4-7
	633		0279	实际调整点	R/O	02	3		25	4-7

## A4 控制参数

### A4.1 回路 1 控制参数

仅适用于模块型号 Z3611、Z3621、Z4610 和 Z4620

预先计算的 MODBUS 参数地址				名称	型号	现场总线参数标识				参考页
十进制		十六进制				类	实例	参数		
位	字	位	字					位	字	
768	768	0300	0300	手动控制启用/停用	R/W	03	0	0	0.0	4-9
769	768	0301	0300	可编程传感器断开	R/W	03	0	1	0.1	4-19
770	768	0302	0300	选择连续自调	R/W	03	0	2	0.2	4-10
771	768	0303	0300	选择自动轻松调整	R/W	03	0	3	0.3	4-12
772	768	0304	0300	控制输出动作	R/W	03	0	4	0.4	4-19
773	768	0305	0300	控制类型	R/W	03	0	5	0.5	4-16
774	768	0306	0300	回路警报启用	R/W	03	0	6	0.6	4-15
775	768	0307	0300	自动预调整	R/W	03	0	7	0.7	4-13
777	768	0309	0300	回路启用/停用	R/W	03	0	9	0.9	4-9
	769		0301	基本输出功率限制	R/W	03	0		1	4-13
	770		0302	比例带 1	R/W	03	0		2	4-16
	771		0303	比例带 2	R/W	03	0		3	4-17
	772		0304	预置/回路警报时间	R/W	03	0		4	4-17
	773		0305	速率	R/W	03	0		5	4-17
	774		0306	交迭/静带	R/W	03	0		6	4-18
	775		0307	偏差（手动预置）	R/W	03	0		7	4-19
	776		0308	开/关差速器	R/W	03	0		8	4-19
	777		0309	手动功率	R/W	03	0		9	4-9
	778		030A	预置功率输出	R/W	03	0		10	4-20
	779		030B	软启动调整点	R/W	03	0		11	4-15
	780		030C	软启动时间	R/W	03	0		12	4-15
	781		030D	软启动基本输出功率限制	R/W	03	0		13	4-15
	792		0318	基本输出功率	R/O	03	0		24	4-15
	793		0319	辅助输出功率	R/O	03	0		25	4-15
784	794	0310	031A	回路警报状态	R/O*	03	0	16	26.0	4-16
785	794	0311	031A	轻松调整	R/W	03	0	17	26.1	4-10
786	794	0312	031A	预调整	R/W	03	0	18	26.2	4-12

\* 对这些参数进行的写操作可以接受，但是会被忽略。

## A4.2 回路 2 控制参数

仅适用于模块型号 Z3611、Z3621、Z4610 和 Z4620

预先计算的 MODBUS 参数地址				名称	型号	现场总线参数标识				参考页
十进制		十六进制				类	实例	参数		
位	字	位	字					位	字	
800	800	0320	0320	手动控制启用/停用	R/W	03	1	0	0.0	4-9
801	800	0321	0320	可编程传感器断开	R/W	03	1	1	0.1	4-19
802	800	0322	0320	选择连续自调	R/W	03	1	2	0.2	4-10
803	800	0323	0320	选择自动轻松调整	R/W	03	1	3	0.3	4-12
804	800	0324	0320	控制输出动作	R/W	03	1	4	0.4	4-19
805	800	0325	0320	控制类型	R/W	03	1	5	0.5	4-16
806	800	0326	0320	回路警报启用	R/W	03	1	6	0.6	4-15
807	800	0327	0320	自动预调整	R/W	03	1	7	0.7	4-13
809	800	0329	0320	回路启用/停用	R/W	03	1	9	0.9	4-9
	801		0321	基本输出功率限制	R/W	03	1		1	4-13
	802		0322	比例带 1	R/W	03	1		2	4-16
	803		0323	比例带 2	R/W	03	1		3	4-17
	804		0324	预置/回路警报时间	R/W	03	1		4	4-17
	805		0325	速率	R/W	03	1		5	4-17
	806		0326	交迭/静带	R/W	03	1		6	4-18
	807		0327	偏差（手动预置）	R/W	03	1		7	4-19
	808		0328	开/关差速器	R/W	03	1		8	4-19
	809		0329	手动功率	R/W	03	1		9	4-9
	810		032A	预置功率输出	R/W	03	1		10	4-20
	811		032B	软启动调整点	R/W	03	1		11	4-15
	812		032C	软启动时间	R/W	03	1		12	4-15
	813		032D	软启动基本输出功率限制	R/W	03	1		13	4-15
	824		0338	基本输出功率	R/O	03	1		24	4-15
	825		0339	辅助输出功率	R/O	03	1		25	4-15
816	826	0330	033A	回路警报状态	R/O *	03	1	16	26.0	4-16
817	826	0331	033A	轻松调整	R/W	03	1	17	26.1	4-10
818	826	0332	033A	预调整	R/W	03	1	18	26.2	4-12

\* 对这些参数进行的写操作可以接受，但是会被忽略。

## A4.3 回路 3 控制参数

仅适用于模块型号 Z3611、Z3621、Z4610 和 Z4620

预先计算的 MODBUS 参数地址				名称	型号	现场总线参数标识				参考页
十进制		十六进制				类	实例	参数		
位	字	位	字					位	字	
832	832	0340	0340	手动控制启用/停用	R/W	03	2	0	0.0	4-9
833	832	0341	0340	可编程传感器断开	R/W	03	2	1	0.1	4-19
834	832	0342	0340	连续自调	R/W	03	2	2	0.2	4-10
835	832	0343	0340	自动轻松调整	R/W	03	2	3	0.3	4-12
836	832	0344	0340	控制输出动作	R/W	03	2	4	0.4	4-19
837	832	0345	0340	控制类型	R/W	03	2	5	0.5	4-16
838	832	0346	0340	回路警报启用	R/W	03	2	6	0.6	4-15
839	832	0347	0340	自动预调整	R/W	03	2	7	0.7	4-13
841	832	0349	0340	回路启用/停用	R/W	03	2	9	0.9	4-9
	833		0341	基本输出功率限制	R/W	03	2		1	4-13
	834		0342	比例带 1	R/W	03	2		2	4-16
	835		0343	比例带 2	R/W	03	2		3	4-17
	836		0344	预置/回路警报时间	R/W	03	2		4	4-17
	837		0345	速率	R/W	03	2		5	4-17
	838		0346	交迭/静带	R/W	03	2		6	4-18
	839		0347	偏差（手动预置）	R/W	03	2		7	4-19
	840		0348	开/关差速器	R/W	03	2		8	4-19
	841		0349	手动功率	R/W	03	2		9	4-9
	842		034A	预置功率输出	R/W	03	2		10	4-20
	843		034B	软启动调整点	R/W	03	2		11	4-15
	844		034C	软启动时间	R/W	03	2		12	4-15
	845		034D	软启动基本输出功率限制	R/W	03	2		13	4-15
	856		0358	基本输出功率	R/O	03	2		24	4-15
	857		0359	辅助输出功率	R/O	03	2		25	4-15
848	858	0350	035A	回路警报状态	R/O *	03	2	16	26.0	4-16
849	858	0351	035A	轻松调整	R/W	03	2	17	26.1	4-10
850	858	0352	035A	预调整	R/W	03	2	18	26.2	4-12

\* 对这些参数进行的写操作可以接受，但是会被忽略。

## A4.4 回路 4 控制参数

仅适用于模块型号 Z4610 和 Z4620

预先计算的 MODBUS 参数地址				名称	型号	现场总线参数标识				参考页
十进制		十六进制				类	实例	参数		
位	字	位	字					位	字	
864	864	0360	0360	手动控制启用/停用	R/W	03	3	0	0.0	4-9
865	864	0361	0360	可编程传感器断开	R/W	03	3	1	0.1	4-19
866	864	0362	0360	连续自调	R/W	03	3	2	0.2	4-10
867	864	0363	0360	自动轻松调整	R/W	03	3	3	0.3	4-12
868	864	0364	0360	控制输出动作	R/W	03	3	4	0.4	4-19
869	864	0365	0360	控制类型	R/W	03	3	5	0.5	4-16
870	864	0366	0360	回路警报启用	R/W	03	3	6	0.6	4-15
871	864	0367	0360	自动预调整	R/W	03	3	7	0.7	4-13
873	864	0369	0360	回路启用/停用	R/W	03	3	9	0.9	4-9
	865		0361	基本输出功率限制	R/W	03	3		1	4-13
	866		0362	比例带 1	R/W	03	3		2	4-16
	867		0363	比例带 2	R/W	03	3		3	4-17
	868		0364	预置/回路警报时间	R/W	03	3		4	4-17
	869		0365	速率	R/W	03	3		5	4-17
	870		0366	交迭/静带	R/W	03	3		6	4-18
	871		0367	偏差 (手动预置)	R/W	03	3		7	4-19
	872		0368	开/关差速器	R/W	03	3		8	4-19
	873		0369	手动功率	R/W	03	3		9	4-9
	874		036A	预置功率输出	R/W	03	3		10	4-20
	875		036B	软启动调整点	R/W	03	3		11	4-15
	876		036C	软启动时间	R/W	03	3		12	4-15
	877		036D	软启动基本输出功率限制	R/W	03	3		13	4-15
	888		0378	基本输出功率	R/O	03	3		24	4-15
	889		0379	辅助输出功率	R/O	03	3		25	4-15
880	890	0370	037A	回路警报	R/O *	03	3	16	26.0	4-16
881	890	0371	037A	轻松调整	R/W	03	3	17	26.1	4-10
882	890	0372	037A	预调整	R/W	03	3	18	26.2	4-12

\* 对这些参数进行的写操作可以接受，但是会被忽略。

## A5 警报参数

### A5.1 回路 1, 警报 1 参数

预先计算的 MODBUS 参数地址				名称	型号	现场总线参数标识				参考页
十进制		十六进制				类	实例	参数		
位	字	位	字					位	字	
1024	1024	0400	0400	警报抑制	R/W	04	0	0	0.0	4-23
	1025		0401	警报类型	R/W	04	0		1	4-21
	1026		0402	警报值	R/W	04	0		2	4-23
	1027		0403	警报滞后	R/W	04	0		3	4-22
1040	1050	0410	041A	警报状态	R/O	04	0	26	16.0	4-23

### A5.2 回路 1, 警报 2 参数

预先计算的 MODBUS 参数地址				名称	型号	现场总线参数标识				参考页
十进制		十六进制				类	实例	参数		
位	字	位	字					位	字	
1056	1056	0420	0420	警报抑制	R/W	04	1	0	0.0	4-23
	1057		0421	警报类型	R/W	04	1		1	4-21
	1058		0422	警报值	R/W	04	1		2	4-23
	1059		0423	警报滞后	R/W	04	1		3	4-22
1072	1082	0430	043A	警报状态	R/O	04	1	26	16.0	4-23

### A5.3 回路 2, 警报 1 参数

仅适用于模块型号 Z3611、Z3621、Z4610 和 Z4620

预先计算的 MODBUS 参数地址				名称	型号	现场总线参数标识				参考页
十进制		十六进制				类	实例	参数		
位	字	位	字					位	字	
1088	1088	0440	0440	警报抑制	R/W	04	2	0	0.0	4-23
	1089		0441	警报类型	R/W	04	2		1	4-21
	1090		0442	警报值	R/W	04	2		2	4-23
	1091		0443	警报滞后	R/W	04	2		3	4-22
1104	1114	0450	045A	警报状态	R/O	04	2	26	16.0	4-23

### A5.4 回路 2, 警报 2 参数

仅适用于模块型号 Z3611、Z3621、Z4610 和 Z4620

预先计算的 MODBUS 参数地址				名称	型号	现场总线参数标识				参考页
十进制		十六进制				类	实例	参数		
位	字	位	字					位	字	
1120	1120	0460	0460	警报抑制	R/W	04	3	0	0.0	4-23
	1121		0461	警报类型	R/W	04	3		1	4-21
	1122		0462	警报值	R/W	04	3		2	4-23
	1123		0463	警报滞后	R/W	04	3		3	4-22
1136	1146	0470	047A	警报状态	R/O	04	3	26	16.0	4-23

**A5.5 回路 3, 警报 1 参数**

仅适用于模块型号 Z3611, Z3621, Z4610 和 Z4620

预先计算的 MODBUS 参数地址				名称	型号	现场总线参数标识				参考页
十进制		十六进制				类	实例	参数		
位	字	位	字					位	字	
1152	1152	0480	0480	警报抑制	R/W	04	4	0	0.0	4-23
	1153		0481	警报类型	R/W	04	4		1	4-21
	1154		0482	警报值	R/W	04	4		2	4-23
	1155		0483	警报滞后	R/W	04	4		3	4-22
1168	1178	0490	049A	警报状态	R/O	04	4	26	16.0	4-23

**A5.6 回路 3, 警报 2 参数**

仅适用于模块型号 Z3611、Z3621、Z4610 和 Z4620

预先计算的 MODBUS 参数地址				名称	型号	现场总线参数标识				参考页
十进制		十六进制				类	实例	参数		
位	字	位	字					位	字	
1184	1184	04A0	04A0	警报抑制	R/W	04	5	0	0.0	4-23
	1185		04A1	警报类型	R/W	04	5		1	4-21
	1186		04A2	警报值	R/W	04	5		2	4-23
	1187		04A3	警报滞后	R/W	04	5		3	4-22
1200	1210	04B0	04BA	警报状态	R/O	04	5	26	16.0	4-23

**A5.7 回路 4, 警报 1 参数**

仅适用于模块型号 Z4610 和 Z4620

预先计算的 MODBUS 参数地址				名称	型号	现场总线参数标识				参考页
十进制		十六进制				类	实例	参数		
位	字	位	字					位	字	
1216	1216	04C0	04C0	警报抑制	R/W	04	6	0	0.0	4-23
	1217		04C1	警报类型	R/W	04	6		1	4-21
	1218		04C2	警报值	R/W	04	6		2	4-23
	1219		04C3	警报滞后	R/W	04	6		3	4-22
1232	1242	04D0	04DA	警报状态	R/O	04	6	26	16.0	4-23

**A5.8 回路 4, 警报 2 参数**

仅适用于模块型号 Z4610 和 Z4620

预先计算的 MODBUS 参数地址				名称	型号	现场总线参数标识				参考页
十进制		十六进制				类	实例	参数		
位	字	位	字					位	字	
1248	1248	04E0	04E0	警报抑制	R/W	04	7	0	0.0	4-23
	1249		04E1	警报类型	R/W	04	7		1	4-21
	1250		04E2	警报值	R/W	04	7		2	4-23
	1251		04E3	警报滞后	R/W	04	7		3	4-22
1264	1274	04F0	04FA	警报状态	R/O	04	7	26	16.0	4-23

## A6 加热器电流参数

### A6.1 回路 1 加热器电流参数

仅适用于模块型号 Z1301、Z3611 和 Z3621

预先计算的 MODBUS 参数地址				名称	型号	现场总线参数标识				参考页
十进制		十六进制				类	实例	参数		
位	字	位	字					位	字	
1536	1536	0600	0600	短路加热器断开警报启用/停用	R/W	06	0	0	0.0	4-26
	1537		0601	加热器电流输入范围	R/W	06	0		1	4-24
	1538		0602	加热器电流标度范围最大值	R/W	06	0		2	4-24
	1539		0603	低加热器断开警报值	R/W	06	0		3	4-25
	1540		0604	高加热器断开警报值	R/W	06	0		4	4-25
	1541		0605	加热器电流周期	R/W	06	0		5	4-27
	1559		0617	实时加热器电流值**	R/O	06	0		23	
	1560		0618	总线输入值 *	R/W	06	0		24	4-27
	1561		0619	实时加热器电流值 **	R/O	06	0		25	4-24
1552	1562	0610	061A	低加热器断开警报状态	R/O	06	0	16	26.0	4-26
1553	1562	0611	061A	高加热器断开警报状态	R/O	06	0	17	26.1	4-26
1554	1562	0612	061A	短路加热器断开警报状态	R/O	06	0	18	26.2	4-26

### A6.2 回路 2 加热器电流参数

仅适用于模块型号 Z3611 和 Z3621

预先计算的 MODBUS 参数地址				名称	型号	现场总线参数标识				参考页
十进制		十六进制				类	实例	参数		
c	字	位	字					位	字	
1552	1552	0600	0610	短路加热器断开警报启用/停用	R/W	06	1	0	0.0	4-26
	1553		0611	加热器电流输入范围 *	R/W	06	1		1	4-24
	1554		0612	加热器电流标度范围最大值 *	R/W	06	1		2	4-24
	1555		0613	低加热器断开警报值	R/W	06	1		3	4-25
	1556		0614	高加热器断开警报值	R/W	06	1		4	4-25
	1557		0615	加热器电流周期 *	R/W	06	1		5	4-27
	1591		0637	实时加热器电流值 **	R/O	06	1		23	
	1592		0638	总线输入值 *	R/W	06	1		24	4-27
	1593		0639	加热器电流值 **	R/O	06	1		25	4-24
1584	1594	0630	063A	低加热器断开警报状态	R/O	06	1	16	26.0	4-26
1585	1594	0631	063A	高加热器断开警报状态	R/O	06	1	17	26.1	4-26
1586	1594	0632	063A	短路加热器断开警报状态	R/O	06	1	18	26.2	4-26

\* 这些参数的任何更改都会复制到所有的实例中去。

\*\* 这些参数在所有的实例中都具有相同的值。

## A6.3 回路 3 加热器电流参数

仅用于模块型号 Z3611 和 Z3621

预先计算的 MODBUS 参数地址				名称	型号	现场总线参数标识				参考页
十进制		十六进制				类	实例	参数		
位	字	位	字					位	字	
1568	1568	0620	0620	短路加热器断开警报启用/停用	R/W	06	2	0	0.0	4-26
	1569		0621	加热器电流输入范围 *	R/W	06	2		1	4-24
	1570		0622	加热器电流标度范围最大值 *	R/W	06	2		2	4-24
	1571		0623	低加热器断开警报值	R/W	06	2		3	4-25
	1572		0624	高加热器断开警报值	R/W	06	2		4	4-25
	1573		0625	加热器电流周期 *	R/W	06	2		5	4-27
	1623		0657	实时加热器电流值 **	R/O	06	2		23	
	1624		0658	总线输入值 *	R/W	06	2		24	4-27
	1625		0659	加热器电流值 **	R/O	06	2		25	4-24
1616	1626	0650	065A	低加热器断开警报状态	R/O	06	2	16	26.0	4-26
1617	1626	0651	065A	高加热器断开警报状态	R/O	06	2	17	26.1	4-26
1618	1626	0652	065A	短路加热器断开警报状态	R/O	06	2	18	26.2	4-26

\* 这些参数的任何更改都会复制到所有的实例中去。

\*\* 这些参数在所有的实例中都具有相同的值。

## A7 回路模块描述符参数

预先计算的 MODBUS 参数地址				名称	型号	现场总线参数标识				参考页
十进制		十六进制				类	实例	参数		
位	字	位	字					位	字	
	5377		1501	回路模块序列号	R/O	15	0		1	4-29
	5378		1502						2	
	5379		1503						3	
	5380		1504						4	
	5381		1505	生产日期	R/O	15	0		5	4-29
	5382		1506			15	0		6	
	5383		1507	产品（模块型号）标识符	R/O	15	0		7	4-29
	5384		1508	固件 ID	R/O	15	0		8	4-29

## A8 总线模块描述符参数

预先计算的 MODBUS 参数地址				名称	型号	现场总线参数标识				参考页
十进制		十六进制				类	实例	参数		
位	字	位	字					位	字	
	5377		1501	总线模块序列号	R/O	15	0		1	4-30
	5378		1502						2	
	5379		1503						3	
	5380		1504						4	
	5381		1505	生产日期	R/O	15	0		5	4-30
	5382		1506			15	0		6	
	5383		1507	产品（模块型号）标识符	R/O	15	0		7	4-30
	5384		1508	固件 ID	R/O	15	0		8	4-30
	5385		1509	数据库 ID	R/O	15	0		9	4-30

## APPENDIX B 技术规范

### B.1 总线模块

概述	
<b>配置端口:</b> (所有总线模块)	这是一个本地端口, 用于同 PC 上的 RS232 端口连接, 以便本地操作员进行配置。对于 TxD 和 RxD, 它具有符合 EIA-232-E (RS232) 的输入和输出, 并且通过 MLC 9000+ Workshop 软件提供了配置 MLC 9000+ 系统的功能。
<b>MODBUS 端口:</b> (仅限于 BM220-MB)	这是一个可选的 RS485 端口, 用于连接 MODBUS 主控设备。数据传输速率和格式可通过 RS232 端口配置。 使用 RS485 物理层可以支持 MODBUS RTU 协议。负载不超过单元负载的四分之一。数据传输速率可在 4800、9600 或 19200 波特之间选择。出厂设置为 9600 波特。奇偶校验可选择无、偶校验或奇校验。 基地址可在 1 - 247 的范围中设置 (默认值 = 96) 节点地址、数据传输速率和字符格式可借助在同 RS232 端口相连的 PC 上运行的 MLC 9000+ Workshop 软件来选择。
<b>DeviceNet 端口:</b> (仅限于 BM230-DN)	该端口用于连接 DeviceNet 主控设备。数据传输速率和 MAC ID 可通过配置端口来配置。 可选的数据传输速率为 125、250 或 500 kbps。出厂设置为 125kbps。 MAC ID 可在 0 - 63 的范围中设置 (默认值 = 63)
<b>PROFIBUS 端口:</b> (仅限于 BM240-PB)	该端口用于连接 PROFIBUS DP 网络。 PROFIBUS 数据传输速率由总线模块自动检测和设置。 PROFIBUS 接口可以用下列数据传输速率通讯: 9.6kbps、19.2kbps、45.45kbps、93.75kbps、187.5kbps、500kbps、1.5Mbps、3Mbps、6Mbps、12Mbps。 PROFIBUS 地址和字节顺序可通过 RS232 端口配置。 PROFIBUS 地址可在 0 到 126 的范围中设置 (默认值 = 126)。
<b>Ethernet/IP 端口:</b> (仅限于 BM250-EI)	该端口用于连接 Ethernet/IP 网络。 10/100BaseT, 用户可定义 IP 地址, MAC ID 范围为 0 - 63 (默认 ID 为 63), 可借助配置端口使用 MLC9000+ Workshop 软件来配置
<b>MODBUS/TCP 端口:</b> (BM250-MT)	该端口用于连接 MODBUS/TCP 网络。 10/100BaseT, 用户可定义 IP 地址, 可借助配置端口使用 MLC9000+ Workshop 软件来配置
<b>CANopen 端口:</b> (BM230-CO)	该端口用于连接 CANopen 网络 数据传输速率: 125kbps、250kbps、500kbps 或 1024kbps。MAC ID 范围为 1 - 127 (默认传输速率为 125kbps, 默认 ID 为 1)。可借助配置端口使用 MLC9000+ Workshop 软件来配置
<b>电源电压</b>	18 到 30V 直流电源 (包括波动), 最大功率 30W

环境	
<b>工作条件:</b>	环境温度: 0°C 到 55°C 相对湿度: 30% 到 90%, 无冷凝
<b>存储条件:</b>	环境温度: -20°C 到 80°C 相对湿度: 30% 到 90%, 无冷凝

支持 MODBUS	
<b>EMC 标准:</b>	EN61326-1。
<b>安全:</b> <b>认证</b>	符合 EN61010-1 和 UL 3121-1。 正在等待 MODBUS 机构的认证

支持 DeviceNet	
<b>EMC 标准:</b>	EN61326-1。
<b>安全:</b> <b>认证</b>	符合 EN61010-1 和 UL 3121-1。 正在等待 ODVA 的认证

支持 PROFIBUS	
<b>EMC 标准:</b>	EMC EN61326:1998。
<b>安全:</b> <b>认证</b>	符合 EN61010-1:1995 和 UL 3121-1:1998。 正在等待 PROFIBUS 机构的认证

支持 Ethernet/IP 和 MODBUS TCP/IP	
EMC 标准:	EMC EN61326:1998
安全	符合 EN61010-1:1995 和 UL 3121-1:1998
认证	正等待 MODBUS 组织的认证

关于 MODBUS TCP/IP 的认证	
EMC 标准:	EMC EN61326:1998.
安全	符合 EN61010-1:1995 和 UL 3121-1:1998.
认证	正等待 MODBUS 组织的认证

关于 CANopen 的认证	
EMC 标准:	EMC EN61326:1998.
安全	符合 EN61010-1:1995 和 UL 3121-1:1998.
认证	正等待 CiA 的认证

物理规范	
尺寸:	高度 - 100mm; 宽度 - 30mm; 深度 - 120mm
安装:	直接安装在 35 mm x 7.5 mm 的 Top Hat DIN 导轨上 (EN50022, DIN46277-3)
接头:	电源输入: 2-way 5.08mm Combicon type RS232 端口: 6-way RJII Type BM220 端口: 3-way 5.08mm Combicon type BM220 端口: 5-way 5.08mm Combicon type BM220 端口: 9-way D-type BM220 端口: RJ45 Type
重量:	0.21kg

## B.2 回路模块

概述	
功能:	各个回路模块均执行控制功能, 并且为自己的控制回路提供了输入和输出连接。最多有 4 个通用过程输入并且最多有 6 个输出。(取决于其型号)
备选型号:	Z1200: 一个通用输入, 两个 SSR/继电器输出 (可选) Z1300: 一个通用输入, 两个 SSR/继电器输出和一个线性输出, 或者三个 SSR/继电器输出 (可选) Z1301: 一个通用输入, 一个加热器断开输入, 两个 SSR/继电器输出和一个线性输出, 或者三个 SSR/继电器输出 (可选) Z3611: 三个通用输入, 一个加热器断开输入, 六个继电器输出 Z3621: 三个通用输入, 一个加热器断开输入, 六个 SSR 输出 Z4610: 四个通用输入, 六个继电器输出 Z4620: 四个通用输入, 六个 SSR 输出
过程输入:	类型和规格可由用户选择 (请参阅“过程输入”表) 取样速率 = 10/秒 (100 毫秒)
加热器电流输入:	通过一个外部的 CT 来测量加热器的电流值, 以便加热器断开警报功能的使用。

过程输入 备用类型 (范围最小值 - 范围最大值)			
热电偶		RTD	DC 线性
B (100 - 1824°C) B (212 - 3315°F)	N (0.0 - 1399.6°C) N (32.0 - 2551.3°F)	PT100 (-199.9 - 800.3°C) PT100 (-327.3 - 1472.5°F)	0 - 20mA 4 - 20mA
J (-200.1 - 1200.3°C) J (-328.2 - 2192.5°F)	R (0 - 1759°C) R (32 - 3198°F)	NI 120 (-80.0 - 240.0°C) NI 120 (-112.0 - 464.0°F)	0 - 50mV 10 - 50mV
K (-240.1 - 1372.9°C) K (-400.2 - 2503.2°F)	S (0 - 1759°C) S (32 - 3198°F)		0 - 5V 1 - 5V
L (-0.1 - 761.4°C) L (31.8 - 1402.5°F)	T (-240.0 - 400.5°C) T (-400.0 - 752.9°F)		0 - 10V 2 - 10V

热电偶输入	
测量精度	优于量程的 $\pm 0.1\% \pm 1$ LSD。注意：使用“B”类热电偶时，在 100 – 600°C (212 – 1112°F) 之间性能会下降。“T”类的精确度在 -100°C 以下时为 $\pm 0.5\%$
线性精度	对 0.1°C 的分辨范围，任何时候都优于 $\pm 0.2^\circ\text{C}$ (通常为 0.05°C) 对 1°C 的分辨范围，任何时候都优于 $\pm 0.5^\circ\text{C}$ 。
CJC	在整个温度范围内均优于 $\pm 1^\circ\text{C}$ 。
传感器阻抗影响	<10Ω: 与测量精度相同 100Ω: < 量程误差的 0.1% 1000Ω: < 量程误差的 0.5%
热电偶校准	符合 BS4937、NBS125 和 IEC584

RTD 输入	
测量精度 y	对单回路模块，为量程的 $\pm 0.1\% \pm 1$ LSD 对多回路模块，为量程的 $\pm 0.2\% \pm 1$ LSD
线性精度	任何时候都优于 $\pm 0.2^\circ\text{C}$ (通常为 0.05°C)
温度稳定性	相对于环境温度的单位变化，为量程的 0.01%。
引线补偿	可自动为最大阻值为 50Ω 的引线提供补偿，其附加误差低于量程的 0.5%。
RTD 传感器电流	150μA $\pm 10\mu\text{A}$
PT100 校准	符合 BS1904 & DIN43760 (0.00385Ω/Ω/°C)

DC 线性输入	
测量精度:	优于规划量程的 $\pm 0.1\% \pm 1$ LSD。
温度稳定性:	相对于环境温度的单位变化，为量程的 0.01%
输入阻抗:	mV 输入: >1MΩ V 输入: 47kΩ mA 输入: 4.7Ω
最大分辨率:	-32000 到 32000。与 16 位 ADC 相同

加热器电流输入 (仅限 Z1301、Z3611 和 Z3621)	
输入取样方法:	Delta-sigma (1kHz)
输入分辨率:	8 位 (250 毫秒滚动窗口)
精度:	优于量程的 $\pm 2\%$
绝缘:	通过外接电流转换器实现
内部负载:	15Ω
输入范围:	0 – 50mA (有效值)。(假定输入电流的波形为正弦)
范围最大值:	可在 0.1A 到 1000A 之间调整
范围最小值:	固定为 0A

继电器输出	
触点类型:	单刀单掷 (SPST) 常开触点 (N/O)
额定值:	2A, 电阻型, 120/240VAC
寿命:	在额定电压/电流下的动作次数 > 500,000

SSR 驱动器输出	
驱动器性能:	额定为 12V DC (至少为 10V DC)，最大负载电流为 20mA
绝缘:	同过程输入和继电器输出绝缘。相互之间或者同线性输出之间没有绝缘。在同一系统中，与其它类似输出没有绝缘。

线性输出	
分辨率:	8 位 (250 毫秒)，通常为每秒 10 位
精度:	$\pm 0.25\%$ (mA 输入, 250Ω 负载; V 输入, 2kΩ 负载)。为了增加负载以实现最大化的驱动器性能，会线性降低到 $\pm 0.5\%$ 。
更新速率:	每秒取样 10 次
驱动器性能:	0-20mA: 500Ω (最大) 负载 4-20mA: 500Ω (最大) 负载 0-5V: 500Ω (最小) 负载 0-10V: 500Ω (最小) 负载
绝缘:	同过程输入和继电器输出绝缘。没有同 SSR 驱动器输出或同一系统中的其它类似输出绝缘。

工作条件	
环境温度	0°C 到 55°C（工作温度）； -20°C 到 80°C（保管温度）
相对湿度:	30% - 90%，无冷凝（工作和保管）
电源电压:	在工作条件下，由总线模块供电
符合标准	
EMC 标准:	EN61326-1。
安全:	符合 EN61010-1 和 UL 3121-1。
物理规范	
尺寸:	高度: 100mm; 宽度: 22mm; 深度: -120mm
安装:	借助互连模块进行 35mm Top Hat DIN 导轨式安装 (EN50022, DIN46277-3)
接头类型:	均为 5.08mm 混合型
重量:	0.15kg

### B.3 MLC 90000+ Workshop 系统要求

软件系统要求	
微处理器	最低 133MHz（建议使用 400MHz）
内存	最小 64Mb（建议使用 128Mb）
硬盘空间	64Mb
显示器	SVGA 兼容显示器，分辨率为 800 x 600（或更高）
操作系统	Windows 2000/XP
端口要求	9 针 (PC-AT) 串行端口，或带有外接 RS232 转换器的 USB 端口

# APPENDIX C 产品编码

型号	MLC 900	-	X	-	X	-	X	-	X
品牌									
	WEST 品牌		0						
	Partlow 品牌		2						
<b>总线模块选件</b>									
	仅限配置端口				BM210		NF		
	MODBUS RTU				BM220		MB		
	DeviceNet				BM230		DN		
	CANopen				BM230		CO		
	PROFIBUS-DP				BM240		PB		
	Ethernet/IP				BM250		EI		
	MODBUS/TCP				BM250		MT		
<b>回路模块选件</b>									
	一个通用输入，两个 SSR/继电器输出				Z1200				
	一个通用输入，两个 SSR/继电器输出和一个线性输出，或者三个 SSR/继电器输出				Z1300				
	一个通用输入，一个加热器断开输入，两个 SSR/继电器输出和一个线性输出，或者三个 SSR/继电器输出				Z1301				
	三个通用输入，一个加热器断开输入，六个 SSR 输出				Z3621				
	三个通用输入，一个加热器断开输入，六个继电器输出				Z3611				
	四个通用输入，六个 SSR 输出				Z4620				
	四个通用输入，六个继电器输出				Z4610				
<b>附件</b>									
	配置软件（及电缆）和 MLC 9000+ 用户指南				AN111				
	仅限于配置软件（及电缆）				AN010				
	仅限于 MLC 9000+ 用户指南				AN001				
<b>包装代码</b>									
	单包装								P0



英国

**WEST INSTRUMENTS**

The Hyde Business Park,  
Brighton  
East Sussex  
BN2 4JU  
英国

电话:  
+44 (0) 1273 606271

传真:  
+44 (0) 1273 609990

[www.westinstruments.com](http://www.westinstruments.com)  
[info@westinstruments.com](mailto:info@westinstruments.com)



法国

**HENGSTLER SA**

ZI des Mardelles  
94 à 106 rue Blaise Pascal  
93602 Aulnay-sous-Bois  
CEDEX  
法国

电话:  
+33 (1) 48-79-55-00

传真:  
+33(1) 48-79-55-61

[www.hengstler.fr](http://www.hengstler.fr)



德国

**HENGSTLER GmbH**

Postfach 1151  
D-78550 Aldingen  
德国

电话:  
+49 (0) 7424 89-403

传真:  
+49 (0) 7424 89-275

[www.hengstler.de](http://www.hengstler.de)  
[info@hengstler.de](mailto:info@hengstler.de)



美国

**DANAHER CONTROLS**

1675 Delany Road  
Gurnee  
IL 60031-1282  
美国

电话:  
847 662 2666

传真:  
847 662 6633

[www.dancon.com](http://www.dancon.com)  
[dancon@dancon.com](mailto:dancon@dancon.com)