



3500 系列过程控制器

(固件版本 V4.0+)

用户手册



Eurotherm® a *Watlow* brand

目录

目录	3
安全信息	15
重要信息	15
安全和电磁兼容性	17
合理使用及责任	17
请注意	17
人员资格	18
预期用途	18
符号	22
危险物质	23
网络安全	25
简介	25
网络安全良好实践	25
安全功能	25
默认安全原则	25
Bonjour 自动发现默认禁用	25
端口使用	26
HMI 访问等级 / 通信配置模式	26
HMI 密码	26
配置锁定密码	27
通信配置等级密码	27
通信锁定模式	27
以太网安全特性	28
以太网速率保护	28
广播风暴保护	28
通信监视器	28
配置备份和恢复	28
用户会话	28
存储器 / 数据完整性	29
FLASH 完整性	29
非易失性数据完整性	29
使用加密	29
Achilles [®] 通信认证	29
停用	30
法律信息	31
3500 V4.0 及以上版本的变化	33
安装和操作	35
购买设备的型号查询	35
包装的内容物	35
安装在套管中的 3508 或 3504 控制器	35
面板固定夹	35
配件包	35
安装表	36
可订购的配件	36
如何安装控制器	37
尺寸	37
安装控制器	37
面板截面	37
推荐的最小间距	38
要移除控制器	38
电气连接	39
3508 控制器 – 后端子视图	39

3504 控制器 – 后端子视图	40
线规	41
标准连接	41
PV 输入（测量输入）	41
热电偶或高温计输入	41
RTD 输入	41
线性输入 V、mV 和高阻抗 V	42
线性输入 mA	42
数字 I/O	42
逻辑输入	42
触点闭合输入	42
数字（逻辑）输出	42
数字（逻辑）输出用于为远程 2 线变送器供电	43
数字（逻辑）输出用于为远程 3 线变送器供电	43
数字（逻辑）输出用于为远程 4 线变送器供电	43
继电器输出	43
关于感性负载的一般说明	44
电源连接	44
插入式 I/O 模块连接件	44
继电器（2 引脚）和双继电器模块	45
转换继电器	45
三路逻辑和单路隔离逻辑输出	45
可控硅和双可控硅	46
DC 控制	46
DC 转发	46
双 DC 输出	46
三逻辑输入	47
三触点输入	47
24V 变送器电源	47
电位计输入	47
传感器电源	48
模拟输入（T/C、RTD、V、mA、mV）	49
模拟输入（氧化锆探头）	49
氧化锆探头构造	50
氧化锆探头屏蔽连接	50
数字通信连接	51
MODBUS（H 或 J 模块）、EI-BISYNCH、广播和 MODBUS 客户端	52
DeviceNet 连线	53
DeviceNet 接线图示例	54
I/O 扩展器	55
IO 扩展器连接	56
接线图示例	57
缓冲器	57
入门指南	58
快速启动 – 新控制器（未配置）	59
在快速启动模式下配置参数	59
“快速启动”参数	60
模块	61
警报	63
重新进入快速启动模式	64
快速启动配置后加电	64
完全配置后通电	65
正常运行	65
信标显示和描述	66
操作员按钮	66
设置所需的温度（设定值）	67
选择自动 / 手动操作	68
无冲击转换	69
警报指示	69
确认一个警报	69

传感器中断指示	70
消息中心	70
摘要页面	70
回路摘要	70
程序状态	71
程序编辑	71
警报汇总	71
警报设置	71
控制	72
传感器	72
如何编辑参数	72
程序状态页面	73
要选择参数	73
选择并运行一个程序	74
程序编辑页面	75
控制摘要页面	77
访问更多参数	78
等级 3	78
配置等级	78
要选择不同的访问等级	79
访问参数列表	80
功能块	82
要访问功能块	83
子列表或实例	83
访问功能块中的参数	83
若要更改参数值	84
模拟参数	84
枚举参数	84
时间参数	84
布尔参数	85
数字表示字符	85
导航图表	86
功能块连接	87
软接线	88
接线示例	89
通过操作员界面接线	90
要移除接线	91
将一个参数连接到多个输入	92
带状态信息的布线浮点	93
边缘连线	95
布尔运算和舍入	96
混合型接线	96
逻辑或列表	97
配方列表	98
保存配方	99
加载配方	99
远程输入列表	100
设备配置	101
什么是设备配置?	101
选择设备配置	101
功能块选项	101
设备功能密码	101
设备信息	102
设备选项	102
显示格式	103
要定制显示屏幕	103

条形图 (仅限 3504).....	104
设备安全.....	105
设备 / 诊断.....	106
设备模块.....	109
配置锁定参数.....	109
过程输入	110
选择 PV 输入.....	110
过程输入参数.....	110
输入类型和范围.....	112
CJC 类型.....	113
内部补偿.....	113
冰点.....	113
热箱.....	114
等温系统.....	114
3500 系列中的 CJC 选项.....	114
显示单位.....	114
传感器断路值.....	115
备用.....	115
PV 输入缩放.....	115
示例: 要缩放线性输入:.....	116
PV 偏置.....	116
示例: 要应用偏置:.....	117
两点偏置.....	117
示例: 要应用两点偏置:.....	118
逻辑输入 / 输出	119
选择逻辑 IO 列表.....	119
逻辑 IO 参数.....	119
控制器处于待机状态时的输出状态.....	121
周期及最小导通时间算法.....	122
示例: 要配置时间比例逻辑输出.....	123
示例: 校准 VP 输出.....	123
逻辑输出比例.....	124
示例: 按比例调节逻辑输出.....	124
AA 继电器输出	125
要选择 AA 继电器列表.....	125
AA 继电器参数.....	125
示例: 将 AA 继电器连接到警报器.....	127
继电器输出缩放.....	127
模块配置	128
安装新模块.....	129
模块标识.....	129
模块类型.....	130
继电器、逻辑或可控硅输出.....	130
单一隔离逻辑输出.....	132
DC 控制、双 DC 控制或 DC 转发输出.....	134
模拟输入.....	135
输入类型和范围.....	137
显示单位.....	137
三路逻辑输入和三路触点输入.....	137
电位计输入.....	137
变送器电源.....	139
传感器电源.....	139
模块缩放.....	139
模拟输入缩放和偏置.....	139
两点偏置.....	140
继电器、逻辑或可控硅输出缩放.....	140
模拟输出缩放.....	141
电位计输入缩放.....	141

IO 扩展器	142
要配置 IO 扩展器	143
IO 扩展器参数	143
警报	144
更多警报定义	144
模拟警报	145
模拟警报类型	145
数字警报	146
数字警报类型	146
变化率警报	146
上升变化率	146
下降变化率	147
警报继电器输出	147
如何指示警报	148
确认一个警报	148
警报参数	149
示例：配置警报 1	150
BCD 输入	151
BCD 参数	151
示例：连接 BCD 输入	152
数字通信	153
串行通信	154
EIA232	154
EIA485	154
配置端口	155
IR 夹子	155
CFG 夹子	155
USB 配置端接口 (CPI Clip)	156
配置端口设置的克隆	156
串行通信参数	157
通信标识	158
Protocol	158
MODBUS(Jbus) 协议	158
DeviceNet 协议	159
EI-Bisynch 协议	159
以太网 (MODBUS TCP)	159
MODBUS 客户端 (MBUS_M)	159
波特率	160
Parity	160
通信地址	160
示例：要设置设备地址	160
通信延迟	160
以太网通信参数	161
设备设置	163
DeviceNet 协议	163
通信间接表	164
广播通信	165
广播参数	165
3500 广播客户端	166
布线连接 - 广播通信	167
示例：将 SP 从客户端发送到服务器中的 SP	167
MODBUS 客户端通信	168
概述	168
MODBUS 客户端配置	168
配置 MODBUS 服务器	170
循环读 / 写数据配置	174
非循环数据写入的数据配置	177
从 MODBUS 间接表访问 MODBUS 客户端数据	179
Packbit	181

Packbit 参数	181
Unpackbit	182
Unpackbit 参数	182
计数器、定时器、累加器	183
计数器	183
计数器参数	184
定时器	185
定时器类型	185
脉冲定时器模式	185
延时定时器模式	186
单次定时器模式	187
压缩机或最小开机定时器模式	188
定时器参数	189
累加器	189
累加器参数	190
特定于应用	191
湿度调节	191
湿度控制器连接示例	191
环境室的温度控制	192
环境室的湿度控制	192
湿度参数	192
氧化锆（碳势）控制	193
温度控制	193
碳势控制	193
积碳警报	193
自动探头清洁	194
吸热型气体校正	194
氧化锆参数	194
氧化锆总管	194
氧化锆配置	196
氧化锆清洁	197
输入监视器	199
最大值检测	199
最小值检测	199
超限时间	199
输入监视器参数	199
逻辑数学和多重运算符	201
逻辑运算符	201
逻辑 8	201
逻辑运算符	202
逻辑运算符参数	203
八输入逻辑运算符	204
八输入逻辑运算符参数	204
数学运算符	204
数学运算	205
数学运算符参数	206
采样并保持操作	207
八输入模拟多路复用器	208
多输入运算符参数	208
备用	208
多输入运算符	209
输入的数量	209
输入状态	209
有效输入的数量	210
串级运算	210
多输入块的回退策略	210
Clip Good	210
Clip Bad	210

Fall Good	211
Fall Bad	211
多运算符参数	211
输入特征	212
输入线性化	212
自定义线性化	212
示例 1: 自定义线性化 – 递增曲线	213
如何设置参数	214
示例 2: 自定义线性化 – 跳过点曲线	215
示例 3: 自定义线性化 – 递减曲线	217
过程变量调整	218
输入线性化参数	220
Polynomial	221
控制回路设置	223
什么是控制回路?	223
控制回路功能块	223
主功能块	224
Loop 参数 – 主	224
自动 / 手动	225
回路设置功能块	225
控制回路类型	226
开 / 关控制	226
PID 控制	226
电动阀控制	226
手动模式下的电机阀门控制	227
电动阀输出连接	227
回路参数 – 设置	228
PID 功能块	229
回路参数 -PID	229
比例带	231
积分项	232
微分项	233
相对冷却增益	234
高削减和低削减	234
手动复位	235
积分保持	235
积分去扰动	235
回路断开	236
回路断开和自整定	236
增益规划	237
整定功能块	238
回路响应	239
初始设置	240
自整定	241
回路参数 – 自整定	242
自整定回路 — 初始设置	242
启动自整定	243
自整定和传感器断路	243
自整定和抑制或手动	243
自整定和增益调度	244
从 SP 以下自整定 – 加热 / 冷却	245
从 SP 以下自整定 – 仅加热	247
在设定点自整定 – 加热 / 冷却	248
故障模式	249
严重滞后过程中的相对冷却增益	250
当 Tune R2G=R2GPD 时, 从低于设定点进行自整定如下所述。	250
手动整定	252
手动设置相对冷却增益	253
手动设置削减值	254
设定点功能块	254

回路参数 – 设定值	256
设定点限值	258
设定点速率限值	258
设定点跟踪	259
手动跟踪	260
输出功能块	260
回路参数 – 输出	261
输出限值	264
输出速率限制	265
传感器断路模式	265
强制输出	266
功率前馈	266
冷却算法	267
油冷却	267
水冷却	267
风扇冷却	267
前馈	268
微移升高 / 降低	269
控制操作、迟滞和死区作用	270
诊断功能块	271
设定点编程器	273
双编程器模式	274
SyncStart 编程器	274
SyncAll 编程器	274
单通道编程器	274
编程器类型	275
“到达目标时间”编程器	275
缓变速率编程器	275
段类型	276
Rate	276
保持	276
步骤	276
时间	276
GoBack	276
等待	277
调用	278
结束	279
事件输出	280
PV 事件	280
时间事件	280
用户值	283
阻止	283
保证浸泡	284
PID 选择	284
同步点 – “go back” 交互	285
PrgIn1 和 PrgIn2	286
程序循环	286
Servo	286
电源故障恢复	286
缓变恢复（在保持段期间断电）	287
缓变恢复（在缓变段断电）	287
缓变恢复（在“到目标时间”段断电）	287
传感器故障恢复	287
操作程序	288
Run	288
Reset	288
Hold	288
略过段	288
前进段	288
快速	288
运行 / 保持 / 复位数字输入	289

运行 / 复位.....	289
运行 / 保持.....	289
保持 / 运行.....	289
PV 起点.....	290
示例：运行、保持或复位程序.....	290
程序设置.....	292
程序编辑.....	296
要编辑 SyncAll 编程器.....	296
编辑 Syncstart 编程器.....	298
为不同段类型显示的参数摘要.....	302
编辑单通道编程器.....	303
展示如何设置和运行双编程器的示例.....	306
示例 1：配置一个速率，后跟一个保持段.....	306
示例 2：配置段 3 等待数字输入 LA。.....	307
示例 3：重复一个程序的部分.....	308
示例 4：运行双编程器.....	308
编辑程序的替代方法.....	309
单一编程器早期版本.....	310
创建或编辑单个程序.....	310
同步模式.....	312
切换.....	313
示例：设置切换级别.....	313
切换参数.....	314
变送器标定.....	315
自动去皮校准.....	316
变送器摘要页面.....	317
皮重校准.....	317
应变计.....	318
使用安装在传感器中的校准电阻器进行校准。.....	318
物理布线.....	318
为应变计校准配置参数.....	319
配置示例.....	319
启用变送器功能块.....	319
配置输入.....	320
配置传感器电源模块.....	320
传感器值.....	320
内部（软）接线.....	321
应变计校准.....	322
使用内部校准电阻进行校准.....	322
称重传感器.....	323
校准称重传感器.....	323
物理布线.....	324
配置参数.....	324
配置示例.....	325
配置输入.....	325
配置传感器电源模块.....	325
传感器值.....	326
称重传感器校准.....	326
偏置.....	327
比较.....	328
物理布线.....	328
配置参数.....	328
比较校准.....	329
变送器标定参数.....	330
参数说明.....	331
用户值.....	332
用户值参数.....	332

用户文本	334
校准	335
检查输入校准.....	335
预防措施.....	335
检查 mV 输入校准	335
检查热电偶输入校准.....	336
检查 RTD 输入校准	337
输入校准.....	337
预防措施.....	337
校准 mV 范围	337
保存新的校准数据	339
恢复出厂校准值.....	339
热电偶校准	339
RTD 校准.....	340
校准参数.....	342
阀门位置输出校准	343
DC 输出和转发校准.....	344
配置锁定	345
简介	345
使用配置锁定.....	345
“配置锁定”配置列表	346
配置锁定操作员列表.....	347
“Config Lock ParamList”参数的效果.....	347
“ConfigLockParamLists”打开.....	348
控制器处于配置模式	348
控制器处于操作模式	348
“ConfigLockParaLists”关闭.....	348
控制器处于配置模式	348
控制器处于操作模式	348
用户开关	349
用户开关参数.....	349
要配置用户开关	349
Modbus Scada 表	350
SCADA 地址.....	350
SCADA 表	350
通过 SCADA 通信的双编程器.....	351
参数表	351
编程器 1/2 设置参数示例.....	352
编程器段地址分配	353
编程器的每个部分都有可用的参数	356
示例：编程器 1/2 段 1 参数	357
同步编程器	357
异步编程器	358
EI-Bisynch 参数	361
(SW) 状态字	363
(OS) 可选状态字	363
(XS) 扩展状态字	364
数字输出状态字 1(01)	364
数字输出状态字 2(02)	364
数字输出状态字 3(03)	365
数字输出状态字 4(04)	365
数字输出状态字 5(05)	365
数字输出状态字 6(06)	366
附加助记符，通常来自 2400	366
附录 - 技术规范	369

相关文档

HA033839	安装表
HA029045	记录表
HA025464	EMC 手册
HA026230	数字通信手册
HA027506	DeviceNet® 通信手册
HA026893	IO 扩展器
HA028838	iTools 帮助手册

注意:

这些手册可以从www.eurotherm.com下载。

注意: 每当 😊 符号出现在本手册中时, 它都表明一个有用的提示。

安全信息

重要信息

在安装、操作、使用和维护设备之前，请仔细阅读本手册中的说明并熟悉设备。以下特殊信息会在手册中或设备上出现，用以警示潜在的危險，或者引起对于操作信息的注意。



“危險”或者“警告”安全标示用以警示，如果不按照相关说明，会存在电气危險并造成人员受伤。



该符号为安全警示符。用于提醒相关人员注意潜在的人员受伤风险。遵守该符号后所附带的安全消息，可避免可能的受伤或致死风险。

⚠ 危險

危險：表示危險场合，如果不能避免危險，会导致死亡或严重受伤。

⚠ 警告

警告：表示如果不加以避免可能会导致死亡或严重受伤的危险情况。

⚠ 警示

警示：表示如果不加以避免可能会导致轻微或中度伤害的危险情况。

注意

注：用于说明相关操作，不会导致人身伤害。安全警告符号不应使用这个信号词。

注意：

1. 电气设备的安装、操作、维修及维护只能由合格人员进行。Eurotherm Limited 或其任何附属公司或子公司对使用本材料产生的任何后果不承担任何责任。
2. 合格人员，指熟悉该电气设备的构建、操作及安装方式，并且接受过安全培训，知道如何识别和避免所涉及的风险。

安全和电磁兼容性

危险

电击、爆炸或电弧闪光的危险

开始安装、拆除、接线、维护或检查该产品前必须关闭所有设备的电源。

对于永久连接的设备，在安装中包括隔离开关或断路器等隔离装置。

必须用与额定电压匹配的传感器确认电源是否关断。

电源线及输出电路的连接和保险设施必须符合当地和国家有关特定设备额定电流和电压的规范要求，例如英国的最新 IEE 布线规则 (BS7671) 和美国的 NEC 1 类布线方法。

不遵守这些说明将造成重伤或死亡。

合理使用及责任

系统的组装 / 安装人员负有该产品内所有集成系统安全性的责任。

隔离装置必须非常接近设备，便于操作员使用，并做标记，作为设备的隔离装置。

本手册中的内容如有变化，恕不另行告知。由于已尽全力保证该信息的准确性，故您的供应商不对此处所含错误负责。

该控制器设计用于满足欧盟安全及电磁兼容指令要求的温度及进程控制的应用场合。

将控制器应用于其他场合，或者没有遵守本手册中安装说明将会导致安全性和电磁兼容得不到保证。安装者必须确保设备在各种安装情况下的安全性和电磁兼容性。

未在我方硬件产品上使用经过批准的软件、硬件可能会导致受伤、损坏或异常结果。

请注意

电气设备的安装、操作、维修及维护只能由合格人员进行。

Eurotherm Limited 或其任何附属公司或子公司对使用本材料产生的任何后果不承担任何责任。

合格人员，指熟悉该电气设备的构造、操作及安装方式，并且接受过安全培训，知道如何识别和避免所涉及的风险。

人员资格

仅限受过适当培训，熟悉并理解本手册及其它相关产品文档的人员操作和使用本产品。

此等合格人员必须能够识别参数化、修改参数值过程中可能出现的潜在危险，这些危险通常与机械、电气或电子设备相关。

此等合格人员必须熟悉有关工业事故预防方面的标准、规定和规范，在设计和部署系统时必须遵守。

预期用途

本文件描述或影响的产品，连同软件和选件，是 3500 系列控制器。根据本文件和其他支持性文件中包含的说明、介绍、示例和安全信息是用于工业用途。该产品只能在符合所有适用的安全规范和指令、特定要求以及技术数据的情况下使用。

使用本产品前，必须针对计划用途进行风险评估。然后必须根据评估结果采取适当的安全措施。

由于本产品作为整个机器或过程的一部分使用，因此必须确保整套系统的安全性。

只能使用规定的线缆和附件来操作本产品。只可使用原装附件和备件。

禁止用于任何明确许可的用途以外的目的，避免造成意外危险。

 **危险****电击、爆炸或电弧闪光的危险**

电气设备的安装、操作及维护只能由合格人员进行。

开始安装、拆除、接线、维护或检查该产品前必须关闭所有产品和所有 I/O 电路（警报、控制 I/O 等）的电源。

电源线及输出电路的连接和保险设施必须符合当地和国家有关特定设备额定电流和电压的规范要求，例如英国的最新 IEE 布线规则 (BS7671) 和美国的 NEC 1 类布线方法。

该设备必须安装在机柜中。不这样做会损害设备的安全。机柜应有防火外壳和 / 或远离危险的场所。

不要超过设备的额定值。

本产品必须按照现行标准及安装规范来安装和连接。如果将该产品用于非制造商指定的用途，则该产品所提供的保护措施可能会被破坏。

如果温度传感器直接连接至电加热元件，则控制器可进行运行。PV 输入未与逻辑输出和数字输入 LA 和 LB 隔离，因此，这些端子可能处于线路电位。您必须确保维修人员在这些输入带电时不会接触到它们。

对于带电传感器，用于连接传感器的所有电缆、连接器和开关必须是额定用于 230Vac+15% CATII 的电源。

不得通过外壳孔隙插入任何物体。

不得从 3500 系列控制器上拆除已安装的以太网通信模块，即使不再需要该模块，因为后部端子的 IP 等级会受到影响，并会增加触电的风险。

按照扭矩规格拧紧端子螺丝。

每个终端最多可插入两根类型和横截面尺寸相同的电线。剥去电线的绝缘层至少 6mm (0.24")，以确保与终端的良好接触。请勿超过 2mm (0.08") 的最大裸露电线导体长度。

使用适当的个人防护设备 (PPE) 并遵循电气安全操作规范。参见 NFPA 70E 或 CSA Z462。

不遵守这些说明将造成重伤或死亡。

 **危险****起火危险**

若在到货验收时发现设备或任何部件受损，则不要进行安装，请联系供应商。

避免外壳孔隙及控制器内落入任何物体。

确保每个电路使用的线径正确，且额定值适合电路的电流大小。

使用金属箍（电缆末端）的情况下，应确保所选金属箍的尺寸正确，并用压线钳紧固到电线上。

控制器必须按照控制器标签上显示的或用户指南中规定的电源额定电压，连接到正确的额定电源装置或电源电压。只可使用 PELV（保护性超低电压）或 SELV（安全超低电压）电源为设备供电。

不遵守这些说明将造成重伤或死亡。

警告**设备操作注意事项**

不要将产品用于人员或设备的安全依赖电路操作的关键控制或保护场合中。

处理设备之前应始终遵守所有的静电保护措施。

必须排除安装该控制器的机柜的所有导电污染，例如碳尘。对于存在导电污染的环境，要在机柜的进气口安装空气过滤器。如果有可能产生冷凝，例如低温条件下，则需在机柜上使用一个恒温控制加热器。

安装过程中避免侵入导电材料。

对于存在威胁人员和 / 或设备安全的区域，应使用适当的安全联锁装置。

应将该设备安装在额定值与设计环境适当的机柜中进行操作。

连线时，为尽力降低 EMI（电磁干扰），低电压直流连接线缆及传感器输入线缆必须远离高电流电源线。如果有条件，还应使用屏蔽线，屏蔽线接地。而且，应将线缆长度减至最小。

不要拆解、维修或改装该设备。如需维修，请联系您的供应商。

确保所有电缆和线束都由相应的应变减荷装置保护。

接线时，请务必按照本用户指南中的数据连接设备并使用铜线（热电偶接线除外），这一点很重要。

只能将电线连接到产品警告标签，产品接线部分或用户手册或安装表上所示的已识别终端上。

若不按上述方式使用设备，可能会严重破坏安全和电磁兼容性保护装置。安装者必须确保设备的安全性和电磁兼容性。

如果输出没有连线，但是该输出是由通信写入的，则该输出仍受通信信息的控制。这种情况下需要注意到通信的丢失。

该产品的应用要求具有控制系统设计和编程方面的专业知识。仅限具有该方面专业知识的人员对该产品进行编程、安装、更改和调试。

调试过程中，确保已认真测试了所有的操作状态和潜在故障条件。

对系统配置进行完所有的运行测试、调试并且批准使用之前，不得使用或将任何控制器配置（控制策略）用于任何服务。

调试人员有责任保证配置是正确的。

当控制器连接到实时会话时不得配置控制器，因为进入配置模式会暂停所有输出。控制器保持待机状态，直至退出“配置模式”。

不遵守这些说明将造成重伤、死亡或设备损坏。

警告**设备操作注意事项**

对开关脉冲或周期时间敏感的执行机构应安装保护装置。例如，制冷压缩机应配备一个锁定定时器，以增加额外的保护，防止切换太快。

对控制器闪存卡进行任何修改时都要使控制器进入配置模式。在配置模式下，控制器不会对进程进行控制。处于配置模式时，确保控制器未连接至某个活动进程。

不遵守这些说明将造成重伤、死亡或设备损坏。

警示**设备运行风险**

如需在使用前存放，请在规定的环境条件下存放。

冷启动功能会清除所有设置，删除现有配置，并使控制器返回其出厂状态。为了最大程度地减少数据丢失，在进行冷启动之前，应备份文件保存控制器的配置。

控制器的冷启动只能在特殊情况下进行，因为这将清除所有先前的设置，并将控制器恢复到其原始状态。

“执行冷启动时，控制器不得连接到任何设备上”。

清洁。标签的清洁可使用异丙醇。可使用软性肥皂水清洗其它外表面。

确保非隔离模块从未安装在任何 3500 系列控制器中。不支持非隔离模块。

要尽可能的避免网络通信过程中控制或控制状态丢失或被第三方客户端（即，其它控制器、PLC 或 HMI）控制，应确保正确配置、调试并审查了所有的系统硬件、软件、网络设计、配置以及网络安全的可靠性。

不遵守这些说明将造成人员受伤或设备损坏。

符号

控制器标签上使用了多种符号。其含义如下：

 电击风险

 静电防护

 法规符合性标志用于澳大利亚 (ACA) 及新西兰 (RSM)

 满足 40 年环境友好使用周期

 根据 WEEE 指令处理

 强制性合规标记，适用于欧洲经济区范围内出售的某些产品

 韩国 KC 电子电器产品认证

危险物质

本产品符合欧洲有害物质限制 (RoHS) (使用豁免) 和化学品注册、评估、授权和限制 (REACH) 法规。

本产品使用的 RoHS 豁免涉及铅的使用。中国的 RoHS 法规不包括豁免，因此在中国 RoHS 声明中声明了铅。

加州法律要求以下通知：

 警告：本产品可使您暴露于包括铅和铅化合物在内的化学物质中，这些化合物是加利福尼亚州已知的可导致癌症和出生缺陷或其他生殖危害的化合物。关于更多信息，请访问：

<https://www.P65Warnings.ca.gov>

网络安全

本节内容是什么？

本节给出了一些与 3500 系列控制器网络安全有关的好的方法建议，并重点说明了该控制器能够确保可靠网络安全的多项功能。

⚠ 警示

设备运行风险

要尽可能的避免网络通信过程中控制或控制状态丢失或被第三方客户端（即，其它控制器、PLC 或 HMI）控制，应确保正确配置、调试并审查了所有的系统硬件、软件、网络设计、配置以及网络安全的可靠性。

不遵守这些说明将造成人员受伤或设备损坏。

简介

在工业环境中使用欧陆公司 3500 系列控制器时，将“网络安全”因素考虑在内非常重要：换句话说，安装设计应需防止未授权访问和恶意访问。这包括两个方面，一是物理访问（例如通过前面板或 HMI 显示屏），二是电子访问（通过网络连接和数字通信）。

网络安全良好实践

站点网络的全面设计超出了本手册的讨论范围。网络安全实用指南（文档编码 HA032968）概括说明了一些要考虑的原则。可通过网站 www.eurotherm.com 下载。

通常工业控制器如 3500 控制器，以及相关的 HMI 显示屏和受控设备等所接入的网络都不应直接接入公共互联网。相关设备应置于由防火墙从公共互联网隔离开的网络段中，这个网络段也就是所谓的 DMZ 区（隔离区）。

安全功能

后面几节重点说明 3500 控制器的网络安全功能。

默认安全原则

3500 控制器提供的一些数字通信功能为用户提供了很大的便利，而且易于使用（尤其就初始配置而言），但这也使得控制器变得易于遭受攻击。因此，默认情况下，这些功能是关闭的：

Bonjour 自动发现默认禁用

以太网连接是 3500 系列控制器的一个选项（参见 [以太网通信参数](#)）。Bonjour 使得控制器可被网络上的其他设备自动发现而无需手动干预。但是，出于网络安全的原因，它在默认情况下是禁用的，以防止未经授权的访问。

端口使用

下列端口正被使用：

端口	Protocol
502 TCP	MODBUS（客户端和服务端）
5353 UDP	Zeroconf

端口须知：

- 端口在默认情况下总是关闭的，只有在设置了相应的通信协议时才打开。
- UDP 端口 5353
（Auto-discovery/ZeroConf/Bonjour，仅当 Comms.H.Network.AutoDiscovery 参数处于“ON”时开启。）

HMI 访问等级 / 通信配置模式

如第[访问更多参数](#)节所述，3500 系列控制器具有分层、受密码限制的操作员级别，因此可用的功能和参数可根据适当的人员进行限制。

- 1 级操作等级不需要登录密码，通常情况下供日常操作员使用。控制器通电开机后即处于此操作等级。其它所有等级都有密码限制。
- 2 级操作等级扩展了一些工作参数，通常由监管人员使用。
- 3 级操作等级通常由授权人员在特定安装下调试运行设备时使用。

配置等级允许访问控制器的所有参数。使用 Eurotherm 的 iTools 软件，也可以通过数字通信对这些参数进行密码限制访问（详情请参见 iTools 集成在线帮助）

在配置等级下，也可以自定义其他等级所能访问的参数授权到更高操作等级，或者将某些参数授权给更低操作等级。此外，还可以配置设置点程序参数的可用性，如运行 / 重置、程序编辑和程序模式以及控制参数，如自动 / 手动、设置点和手动输出。

HMI 密码

当通过 HMI 输入密码时，以下功能可防止未授权的访问：

- 密码输入三次无效后锁定。它保持锁定的时间（默认为 30 分钟）是可配置的。这有助于防止出现通过不断猜测尝试手段对密码的“暴力破解”。
- 控制器记录有各密码等级下成功登录和不成功登录的次数。建议经常性地检查这些诊断记录，有助于发现对控制器的未授权访问。

配置锁定密码

提供可选配置锁定功能，目的是为 OEM 提供另外一层保护，防止其知识产权被盗，还可防止未经授权克隆控制器的配置文件。该保护包括特定应用的内部（软）接线以及限制通过通信接口（通过 iTools 或第三方通信软件包）访问特定的参数。

通信配置等级密码

通过 iTools 进行配置等级访问的密码具有以下功能，有助于防止未经授权的访问（详情请参见 iTools 集成在线帮助）：

- 通信配置等级没有默认密码。
- 用户首次连接时需要从 iTools 设置通信配置密码。
- 如果未设置密码，以太网通信将处于通信锁定模式（参见下文）。
- 通过通信发送之前，通信配置密码已加密。

- 密码在存储前经过加盐和哈希处理。

通过密码加盐，在密码通过哈希算法之前，会向密码中添加一段随机数据，从而使密码变得唯一且更难破解。当同时使用哈希和加盐时，即使两个用户选择相同的密码，加盐也会在用户输入密码时向每个密码添加随机字符。

- 密码尝试次数为 5。如果尝试失败 5 次以上，则会触发密码锁定功能。

- iTools 将强制最小密码长度和复杂性。

密码长度必须至少为 8 个字符，包括大写字母、小写字母、数字和特殊字符的组合。这确保了更强的安全性，并有助于防止未经授权的访问。

通信锁定模式

在“通信锁定”模式下，以太网通信仅对有限的一组参数具有读/写访问权限，请参见下表。Config Clip、IR 和串行通信模块以及 HMI 不会受到影响。

表格 1：通信锁定受限参数集

参数	MODBUS 地址	Access	字符串长度
CNOMO 制造编号	0x0079(121)	只读	-
CNOMO 设备编号	0x007A(122)	只读	-
设备固件版本	0x006B(107)	只读	-
CommsPasswordIsSet	0x0081(129)	只读	-
KeyExchange	0x53F4(21492)	读取 / 写入	35
通信密码	0x5621(22049)	只写	96

以太网安全特性

以下安全特性是以太网专有的。

以太网速率保护

有一种网络攻击的方式是提供给控制器过程巨多的以太网业务量，大量占用系统的资源，以至于控制性能被牺牲。因此，3500 系列提供了一种以太网速率保护算法，该算法检测到过量网络活动异常后，将保证控制器资源在控制策略上相对于在服务以太网上业务量的优先权。如果运行该算法，速率保护诊断参数将被设为 ON。

广播风暴保护

“广播风暴”也有可能来自于网络攻击：设备接收到虚假的网络消息，对越来越多的消息疲于回复，连锁反应后的结果就是网络无法处理正常的通信。3500 系列控制器提供了一种广播风暴保护算法，该算法自动检测网络条件，在出现虚假广播信息时停止控制器的响应。如果该算法被激活，广播风暴诊断参数将被设为 ON。

通信监视器

3500 系列控制器提供有“comms watchdog（通信监视器）”功能。如果在指定时间段内没有收到所支持的任一数字通信，则通过配置可以产生一个警报。参见四个监视器参数。在控制器的数字通信被恶意动作中断时，该功能提供了配置合适动作的方式。

配置备份和恢复

通过欧陆公司的 iTools 软件，可以将一台 3500 系列控制器的所有配置及参数完全“克隆”并保存到一个文件中。然后可将该文件复制到另一个控制器上，或将该文件用于恢复原始控制器的设置（详情请参见“iTools 集成在线帮助”）。

出于网络安全的考虑，在操作模式（1 级）下，受密码保护的参数将不会保存到克隆文件中。

克隆文件包含一个加密完整性散列表，即如果该文件内容被篡改，则将不能加载恢复到控制器中。

如果配置并激活了配置锁定功能选项，则不能生成或加载克隆文件。

用户会话

通信连接仅有两个权限等级：“操作模式”和“配置模式”。通过通信（以太网或串口）进行的任何连接都会被分到其自身的唯一会话中。通过 TCP 套接字登录的用户不会与其他登录的用户共享权限，例如，通过串口，反之亦然。

此外，仅限单个用户在同一时间在配置模式下登录 3500 系列控制器。如有另一用户尝试连接并选择配置模式，其请求会被拒绝，直至另一用户退出配置模式。

如果发生重启，重新建立连接时所有会话都将处于操作模式。

存储器 / 数据完整性

FLASH 完整性

3500 系列控制器开机启动时，在运行之前，将会对其内部 flash 存储器上的所有内容执行一次完整性检查。如果任何完整性检查检测到与预期的不同，控制器将停止运行并显示“固件无效”。“需要恢复”警报。

要恢复设备，可使用 Eurotherm Serial Upgrade Tool（Eurotherm 串行升级工具）将有效固件加载回设备。该工具可从 Eurotherm 获得，工具本身包含使用说明。

非易失性数据完整性

3500 控制器开机启动时，将会对其内部非易失性存储器上的内容执行一次完整性检查。在正常运行并且写入非易失性数据时，还会执行周期性的检查。如果任何完整性检查检测到与预期的不同，控制器将进入待机模式。

使用加密

3500 V4.0+ 固件在运行前会根据加密签名进行验证。如果由于任何原因，引导装载程序认为固件无效，则在显示屏上将显示消息“固件无效。需要恢复”。

要恢复设备，可使用 Eurotherm Serial Upgrade Tool（Eurotherm 串行升级工具）将有效固件加载回设备。该工具可从 Eurotherm 获得，工具本身包含使用说明。

以下情况下采取加密：

- ROM 启动完整性检查
- 克隆文件
- 自定义线性化表
- 固件升级签名

Achilles® 通信认证

3500 系列控制器已经经过了 Achilles® 通信可靠性参数 1 级认证。该认证是主要自动化设备供应商和运行商所组织的针对可靠工业设备部署而确立的行业基准。

停用

当 3500 系列控制器处于使用寿命末期并退役时，Eurotherm 建议将所有参数恢复为默认设置（参见第 [设备安全](#) 节中的选项“Clear Memory”）。这有助于防止控制器落入他方后产生数据和知识产权的盗用。

法律信息

本档所提供的信息包含所述产品的一般说明和 / 或关于其性能的技术特征。本档不得代替和用于确定这些产品对于特定用户应用的适用性或可靠性。因此，用户或集成商应自行针对具体应用或用途对产品适用性和完整性进行风险分析、评估和测试。**Eurotherm Limited**、或其任何附属公司或子公司对以下信息的不当使用概不负责。

如果您有关于本档有任何改进或修改建议或发现任何错误，请与我们联系。

您同意，在未经欧陆优先公司事先书面许可的情况下不在任何介质上复制本档的全部或部分内容，除非是自己使用，且是非商业用途。您还同意不建立本档或其内容的任何超链接。对于本档或其内容的个人且非商业用途，欧陆有限公司不授予任何权利或许可，非独占性的“原样”基础上的查询许可除外，且风险由用户自担。保留其他所有权利。

安装和使用本产品时应遵守所有相关的国家、地区和当地安全法规。出于安全原因及遵守已备案的系统数据的需要，仅限制制造商进行组件的维修。

将设备用于具有技术安全要求的应用时，必须遵从相关的说明。

未在我方硬件产品上使用 **Eurotherm** 的软件或经过批准的软件可能会导致受伤、损坏或异常结果。

不遵守这一要求将造成人员受伤或设备损坏。

Eurotherm、**EurothermSuite**、**EFit**、**EPack**、**EPower**、**Eycon**、**Chessell**、**Mini8**、**nanodac**、**piccolo** 和 **versadac** 都是 **Eurotherm Limited** 及其子公司和附属公司的商标。其它所有商标属于其各自所有者。

©2024 **Eurotherm** 公司保留所有权利。

3500 V4.0 及以上版本的变化

范围	变化
Access (访问)	<p>不再支持访问块，参数已被移除或移动到新位置</p> <p>无法再访问 Goto 参数</p> <p>将 IREnable、Keylock、AutoManFunction、RunHoldFunction 和键模拟参数移至 Instrument.Access</p> <p>L2Passcode、L3Passcode、ConfPasscode 和 ClearMemory 参数已移至 Instrument.Security</p> <p>CustomerID 和 AppName 已移至 Instrument.Info</p> <p>待机（现为强制待机）移至 Instrument.Diagnostics</p>
Alarms (警报)	<p>模拟和数字警报模块已被能够执行模拟和数字功能的通用警报模块所取代</p> <p>每次偏差警报中的参考值改变时，都会应用阻止（如果启用）</p> <p>每次偏差警报中的偏差值改变时，都会应用阻止（如果启用）</p> <p>每次绝对高和低警报中的阈值改变时，都会应用阻止（如果启用）</p> <p>新警报在配置中保持激活，而在旧的 3500 中，在进入配置时新警报被清除</p> <p>不再支持警报摘要模块</p> <ul style="list-style-type: none"> - 单个警报状态和确认参数现在位于警报块本身内 - 警报状态参数已被重命名并移至 Instrument.Diagnostics
Comms (通信)	<p>通信功能块已经过检修</p> <p>默认情况下，协议被禁用，以支持《加州互联设备法》的要求</p> <p>协议选择受到安装的模块的限制</p> <p>分类到子类中的参数，如果不适用于当前协议，则隐藏</p> <p>本地以太网需要使用新的以太网模块，不再支持带跨线的旧以太网模块</p> <p>不支持 Profibus</p>
IO (输入输出)	<p>IO.PV.Status 和 IO.Mod.x.Status 参数枚举已更改</p> <p>现在各个值在整个产品的含义中是一致的 -0=Good, 1=ChannelOff, 2=OverRange, 3=UnderRange, 4=HardwareStatusInvalid, 5=Ranging, 6=Overflow, 7=Bad, 8=HWExceeded, 9=NoData</p>
LIN16	<p>不再支持，替换为新的 LIN32 模块</p> <p>MODBUS 地址图的 SCADA 区域内重新映射的参数</p>
Mastercomms	<p>不再受支持</p> <p>替换为 ModbusMaster 模块</p>
RTC	<p>不再支持 Real Time Clock（实时时钟块）</p> <p>该产品不再包含电池来备份时间，因此 RTC 功能已被删除。</p>
Wiring (接线)	<p>订购 250 根线时，设备将提供 270 根线。对于所有其他选项，将提供预期的线数量</p>

范围	变化
Zirconia	功能块和底层算法的全部重写 MODBUS 地址图的 SCADA 区域内重新映射的参数
HMI	在 quickcode 设置的开始部分添加了通信协议选择，以支持加州互联设备法的要求
UsrTxt (自定义枚举)	在旧的3500中，如果UsrTxt输入值与某个已配置的枚举值不匹配，则UsrTxt输出参数不会更新（因此输出文本保留为最后一个已知值）。在新的 3500上，如果输入值与任何配置的枚举值不匹配，UsrTxt 输出文本参数将被强制为空白 / 空文本。
MODBUS	MODBUS 组织用客户端 - 服务器取代了主机 - 从机式，并反映在本用户指南中。但是，在设备 HMI 和 iTools 上可能仍有对一些过时术语的提及，这将在未来的固件更新中解决。

安装和操作

购买设备的型号查询

感谢您选择欧陆控制器。

3508 控制器采用标准 1/8 DIN 尺寸 48x96mm 前面板（1.89 英寸 x 3.76 英寸）。**3504** 控制器采用标准 1/4 DIN 尺寸 96x96mm 前面板（3.76 英寸 x 3.76 英寸）。它们仅限室内使用，并永久安装在封闭了后壳、端子和背面布线的电气电板中。它们通过用于测量过程变量的输入传感器和用于调节过程条件的输出执行器来控制工业和实验室过程。

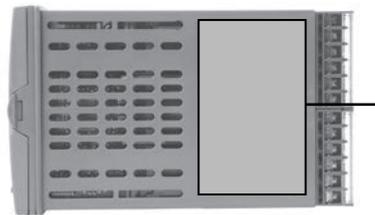
包装的内容物

在打开控制器包装时，请检查是否包含以下项目。

安装在套管中的 3508 或 3504 控制器

3504 包含多达六个插入式硬件模块；**3508** 则包含三个。此外，数字通信模块可以安装在两个位置。

模块提供了一个与各种工厂设备之间的接口，而这些安装的设备是通过印刷在标签上的订购代码来标识的，标签则固定在设备的侧面。对照 **3500 安装表 (HA033839)** 中给出的代码描述进行检查，以确保您拥有适合您应用场合的正确模块。此代码还定义了设备的基本功能，可能是：



- 仅控制器
- 编程器和控制器
- 控制类型 – 标准 PID，阀门定位器
- 数字通信类型
- 选项

面板固定夹

需要两个夹子将设备套管固定在面板上。这些夹子安装在套管上。

配件包

对于每个输入，提供一个 2.49Ω 电阻用于 mA 测量。这需要跨装在相应的输入端子上。

安装表

安装表阐述了：

- 如何安装控制器
- 工厂设备的物理布线
- 首先接通 –“ 开箱即用 ”
- 使用前面板按钮的操作原理

可订购的配件

关于订单代码详情，请参阅 3500 安装表 (HA033839)。

可以订购以下配件：

用户手册 – 也可以从 www.eurotherm.com 下载	HA033837
2.49Ω 精密电阻	SUB35/ACCESS/249R.1
配置 IR 夹子	ITools/None/30000IR
配置夹子	ITools/None/30000CK
10In,10Out IO 扩展器	2000IO/VL/10LR/XXXX
20In,20Out IO 扩展器	2000IO/VL/10LR/10LR

如何安装控制器

此设备用于永久性安装，仅限室内使用，封闭于电气面板内。
 选择一个振动最小且环境温度在 0 和 50°C (32 和 122°F) 的位置。
 设备安装的面板厚度最大可达 15mm。
 为确保 IP65 和 NEMA 12 的正面保护，使用表面纹理光滑的面板。

继续操作之前，请阅读本指南末尾的安全信息，并参考 EMC 手册部件号 HA025464 以了解更多信息。本手册和其他相关手册可从 www.eurotherm.com 下载。

尺寸

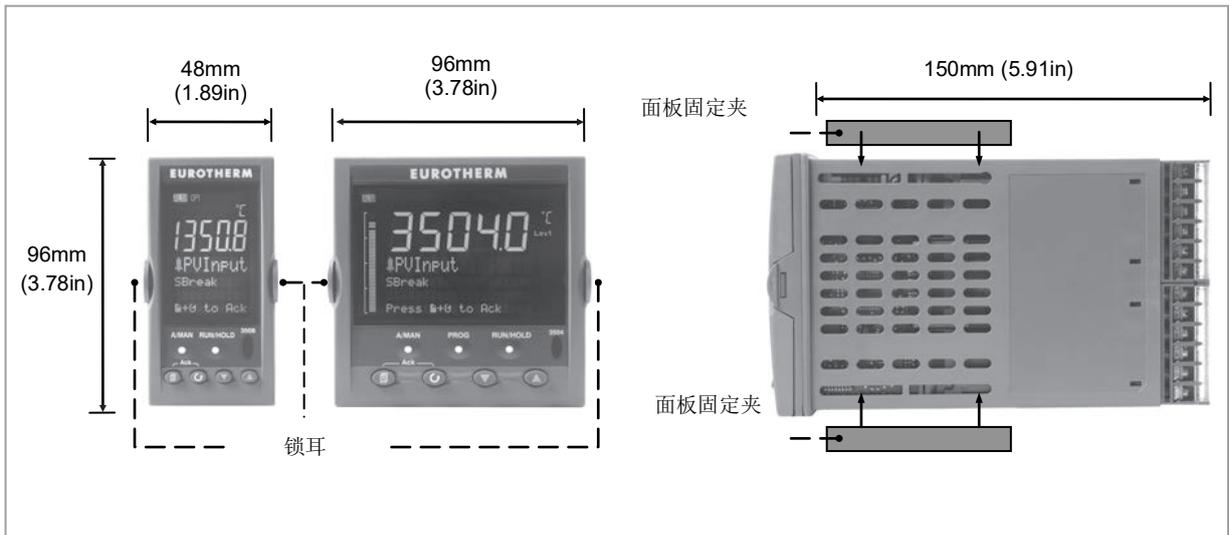


图 1：控制器尺寸

安装控制器

面板截面

1. 按照图示尺寸准备面板截面。
2. 将控制器放入到开孔内。
3. 将面板的固定夹放到位。保持控制器水平，向前推两个固定夹，将控制器固定到位。
4. 从显示屏上揭下保护罩。

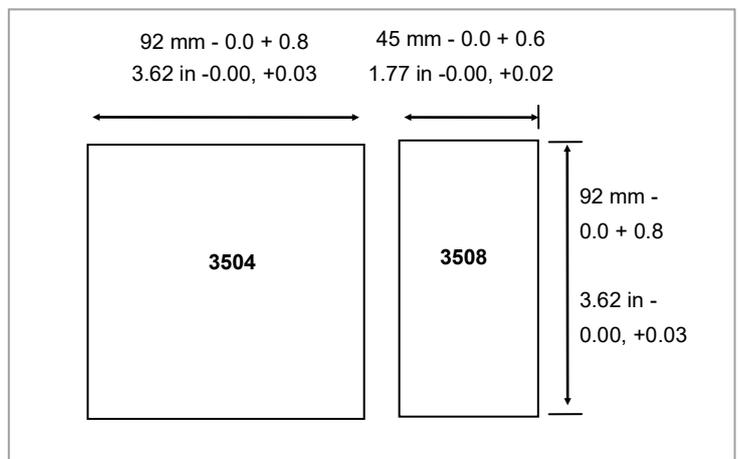


图 2：面板截面尺寸

推荐的最小间距

此处所示的控制器之间的推荐最小间距不得减小，以允许有足够的自然气流通过。

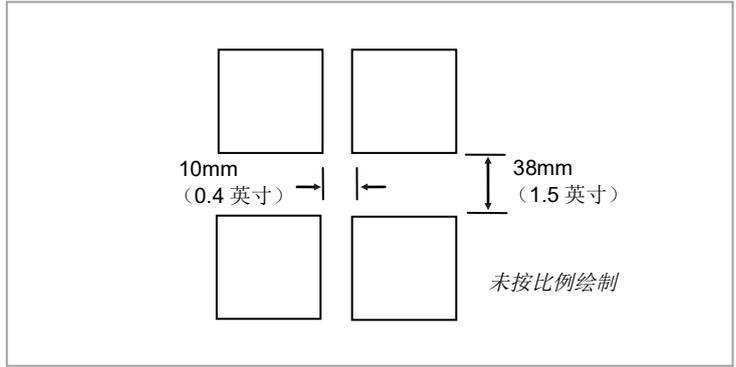


图 3：控制器之间的最小间距

要移除控制器

对于以太网版本，确保以太网电缆从控制器背面断开（首先隔离电源）。

拆卸时，确保向外放松锁耳，然后向前拉控制器，以将其从套管中取出。在将其装回套管时，注意将锁耳按到位，保持 IP65 密封性。

电气连接

3508 控制器 – 后端子视图

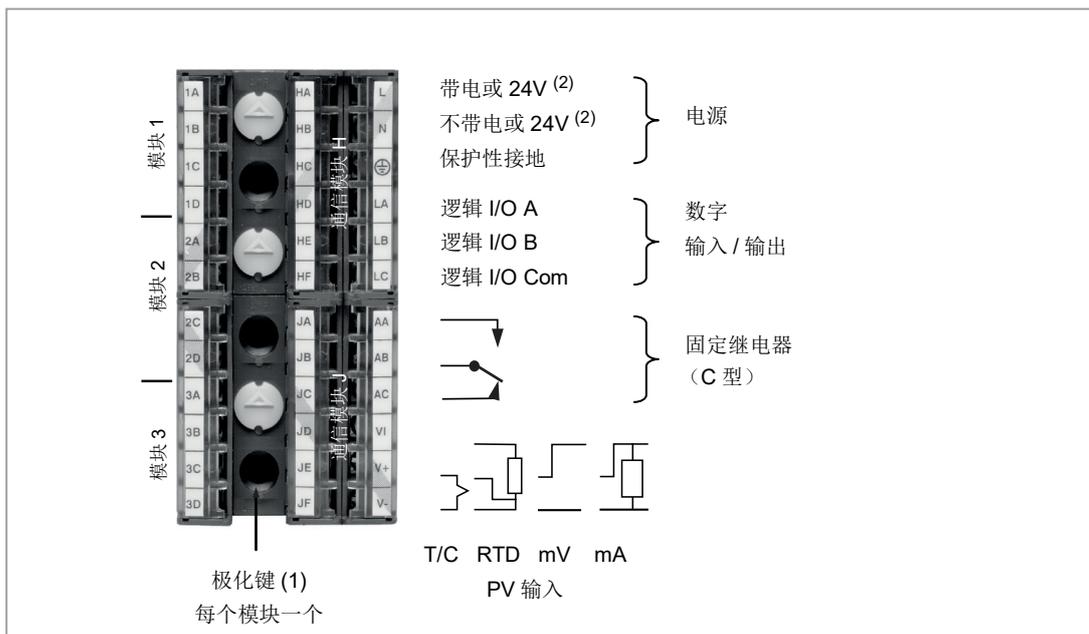


图 4：后端子视图（带串行或 DeviceNet）–3508 控制器

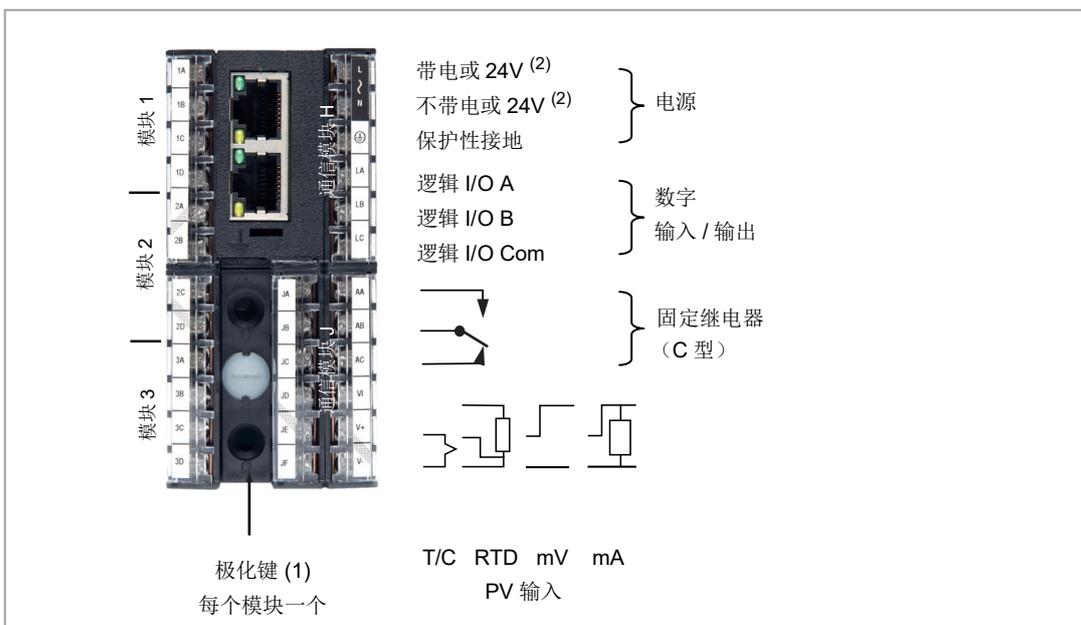


图 5：后端子视图（带 Ethernet）–3508 控制器

线规

螺丝接线端子可允许的线为0.5~1.5mm(16~22 AWG)。铰链罩可防止手或者金属意外接触到带电电线。后端端子螺钉应紧固至 0.4 牛米（3.5 英寸磅力）。

标准连接

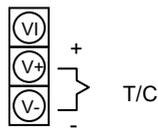
这些连接是该系列所有设备的通用连接。

PV 输入（测量输入）

注意

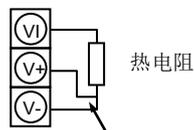
1. 不得将输入信号线和电源信号线同路径布线
2. 如果使用屏蔽电缆，则需要将屏蔽接到唯一接地点
3. 任何连接在传感器和输入端子之间的外部元件（如齐纳阻挡层等）都可能会导致测量误差，因为这些外部元件会导致附加的线路阻抗不匹配或者导致漏电流产生
4. 未与逻辑 I/O A 和逻辑 I/O B 隔离

热电偶或高温计输入



- 使用正确类型的热电偶补偿电缆以延长布线，最好使用屏蔽电缆。
- 不建议将两个或更多设备连接到一个热电偶。

RTD 输入



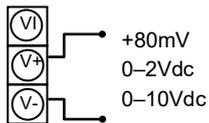
对于 2 线，这是一个本地链接

- 三条线的阻抗必须相同
- 如果线路阻抗大于 22Ω，可能会导致误差

注意

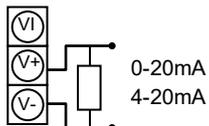
RTD 接线与 2400 系列设备不同。它与 26/2700 系列相同

线性输入 V、mV 和高阻抗 V



- mV 范围 $\pm 40\text{mV}/\pm 80\text{mV}$
- 高电平范围 0–10Vdc
- 高阻抗中电平范围 0–2Vdc
- 电压输入的线路电阻可能导致测量误差

线性输入 mA



- 为 mA 输入连接等于 2.49Ω 的随附负载电阻所提供的电阻为为 1% 精度 50ppm 精度为 0.1% 的 15ppm 电阻可以单独订购

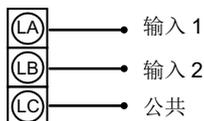
数字 I/O

这些端子可以配置为逻辑输入、触点输入或逻辑输出之间的任意组合。任一通道上都可以有一个输入和一个输出。

警告

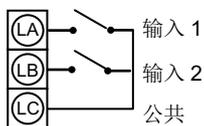
数字 IO 未与 PV 输入隔离。

逻辑输入



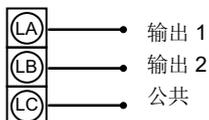
- 电压电平逻辑输入, 12Vdc, 5-40mA
- 激活电压 $>10.8\text{Vdc}$
- 失活电压 $<7.3\text{Vdc}$

触点闭合输入



- 触点断开 $>1200\Omega$
- 触点闭合 $<480\Omega$

数字（逻辑）输出



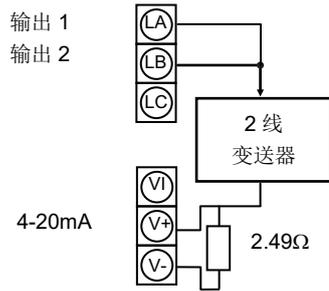
- 逻辑输出能够驱动 SSR 或高达 9mA 18Vdc 的晶闸管。可以将两个输出并联, 以提供 18mA、18Vdc 的电源。

警告

数字 IO 端子没有与 PV 隔离。

固定数字逻辑输出可用于为远程 2 线变送器供电。但是，固定数字 I/O 未与 PV 输入电路隔离，因此不允许使用 3 或 4 线变送器。隔离模块必须用于 3 线和 4 线类型。

数字（逻辑）输出用于为远程 2 线变送器供电。

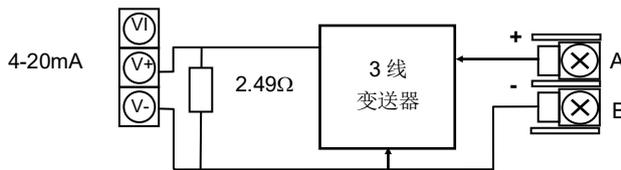


- 并行逻辑输出提供 >20mA, 18Vdc。
- 为 mA 输入连接等于 2.49Ω 的随附负载电阻

警告

数字 IO 端子没有与 PV 隔离。

数字（逻辑）输出用于为远程 3 线变送器供电。



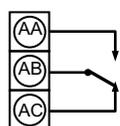
隔离变送器选项模块
+24Vdc > 20mA

数字（逻辑）输出用于为远程 4 线变送器供电。



隔离变送器选项模块
+24Vdc > 20mA

继电器输出



- 继电器额定值，最小值：1V, 1mAdc。最大尺寸：264Vac 2A 电阻
- 继电器显示为未通电状态
- 隔离输出 240Vac, CATII

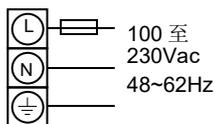
关于感性负载的一般说明

在切换感性负载如某些接触器或电磁阀时，可能会出现瞬时高压的情况。

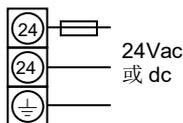
对此类负载，建议在继电器的触点上跨接一个“缓冲器”。缓冲器通常由一个与 100Ω 电阻串联的 15nF 电容组成，还能延长继电器触点的寿命。

⚠ 警告
当继电器触点断开并连接到负载时，缓冲器通过电流（通常在 110Vac 时为 0.6mA，在 240Vac 时为 1.2mA）。安装人员有责任确保该电流不会影响电力负载的供电。如果低压负载可被激发，则不能使用缓冲电路。另请参见缓冲器。

电源连接



1. 连接设备到电源线路之前，确认电源电压与标牌上的说明一致
2. 对于电源连接，使用 16AWG 或更大的电线，额定温度至少 75°C(167°F)
3. 只可使用铜导线
4. 对于 24Vac/dc，极性并不重要
5. 用户有责任提供外部保险丝或断路器。



- 对于 24vac/dc，保险丝 T 型，额定值 4A 250V
- 对于 100/240Vac，保险丝 T 型，额定值 1A 250V

将该设备永久性连接到设备时的安全需求：

- 在安装房间内应有一个开关或断路器
- 应接近所安装的设备，并便于操作人员操作
- 该设备应被标为设备的断接装置

注意
单个开关或断路器可控制一个以上的设备

插入式 I/O 模块连接件

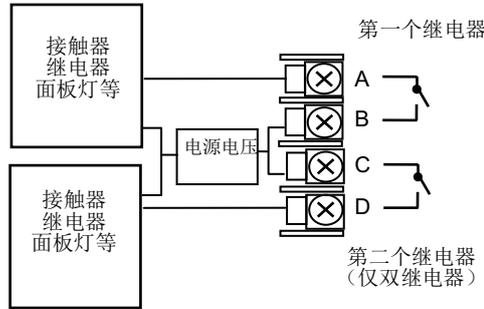
插入式 I/O 模块可以安装在 3508 中的三个位置和 3504 中的六个位置。这些位置标记为模块 1、2、3、4、5、6。除模拟输入模块外，本节中列出的任何其他模块都可以安装在这些位置中的任何一个。要了解安装了哪些模块，请检查设备侧面标签上打印的订购代码。如果添加、移除或更改了模块，建议将其记录在设备代码标签上。

连接件的功能取决于各个位置上安装的模块类型，如下所示。所有模块都是隔离的。

注意

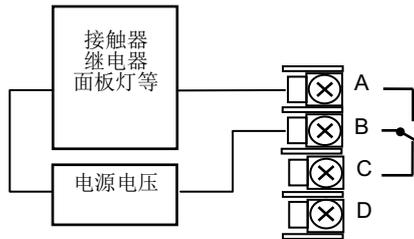
订单代码和终端号的前缀是模块编号。例如，模块 1 连接到终端 1A、1B、1C、1D；模块 2 到 2A、2B、2C、2D，以此类推。

继电器（2 引脚）和双继电器模块



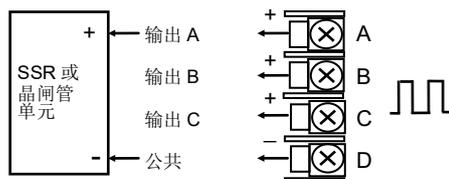
- 硬件代码：R2 和 RR
- 继电器额定值：2A，最大 264Vac 或最小 10mA/12Vdc
- 典型使用：加热、冷却、报警、程序事件、阀门升高、阀门降低
- 隔离输出 240Vac，CATII

转换继电器



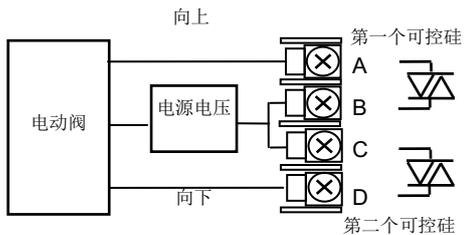
- 硬件代码：R4
- 继电器额定值：2A，最大 264Vac 或最小 10mA/12Vdc
- 典型使用：加热、冷却、报警、程序事件、阀门升高、阀门降低。
- 隔离输出 240Vac，CATII

三路逻辑和单路隔离逻辑输出



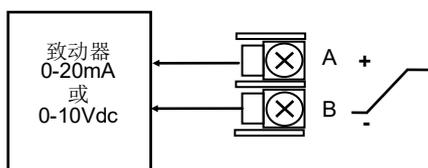
- 硬件代码：TP 和 LO 存储卡
- 输出等级 – 单一：（最大 24mA 时为 12Vdc。）
- 输出额定值 – 三倍：（最大 9mA 时为 12Vdc。）
- 典型使用：加热、冷却、程序事件。
- 无通道绝缘。264Vac 与其他模块和系统的双重绝缘
- 单逻辑输出连接包括：
 - D– 公共端
 - A– 逻辑输出

可控硅和双可控硅



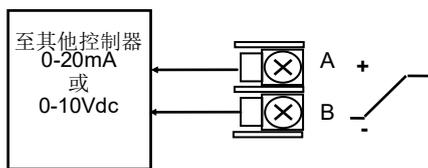
- 硬件代码: T2 和 TT
- 组合额定输出: 0.7A, 30 至 264Vac
- 典型使用: 加热、冷却、阀门升高、阀门降低。
- 隔离输出 240Vac, CATII
- 双继电器模块可用于代替双可控硅。
- 两个可控硅的总额定电流不得超过 0.7A。

DC 控制



- 硬件代码: D4
- 额定输出: (最大值 10Vdc, 20mA)
- 典型使用: 加热、冷却, 例如连接到 4-20mA 过程致动器
- 隔离输出 240Vac, CATII

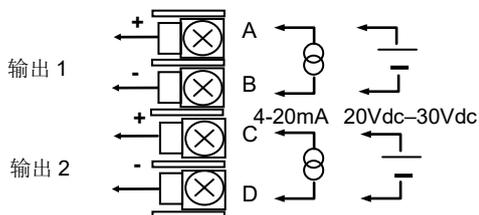
DC 转发



- 硬件代码: D6
- 额定输出: (最大值 10Vdc, 20mA)
- 典型使用: PV、SP、输出功率等的记录 (0 至 10Vdc 或 0 至 20mA)
- 隔离输出 240Vac, CATII

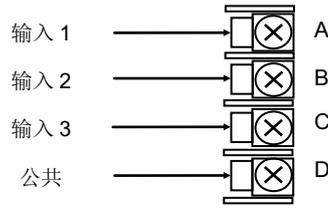
双 DC 输出

仅插槽 1、2 和 4



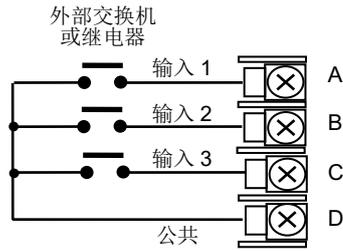
- 硬件代码: DO
- 输出额定值: 每个通道可以是 4-20mA 或 24Vdc (标称值)
- 典型使用: 控制输出 12 位分辨率

三逻辑输入



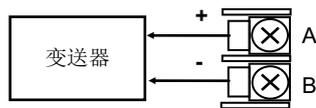
- 硬件代码: TL
- 额定输入: 逻辑输入 < 5Vdc 关断; >10.8Vdc 接通 限值: -3Vdc, +30Vdc
- 典型使用: 事件, 例如程序运行、复位、保持
- 隔离输出 240Vac, CATII

三触点输入



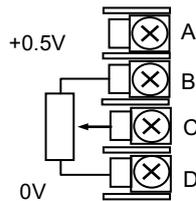
- 硬件代码: TK
- 额定输入: 逻辑输入 >28KΩ 关断 <100Ω 接通
- 典型使用: 事件, 例如程序运行、复位、保持
- 隔离输出 240Vac, CATII

24V 变送器电源



- 硬件代码: MS
- 额定输出: 24Vdc 20mA
- 典型使用: 为外部变送器供电
- 隔离输出 240Vac, CATII

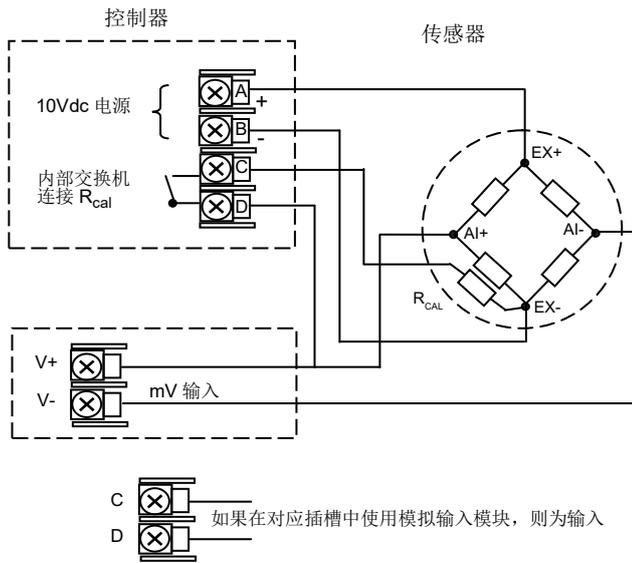
电位计输入



- 硬件代码: VU
- 额定值: 100Ω 到 15KΩ
- 典型使用: 阀门位置反馈远程设定值
- 隔离输出 240Vac, CATII

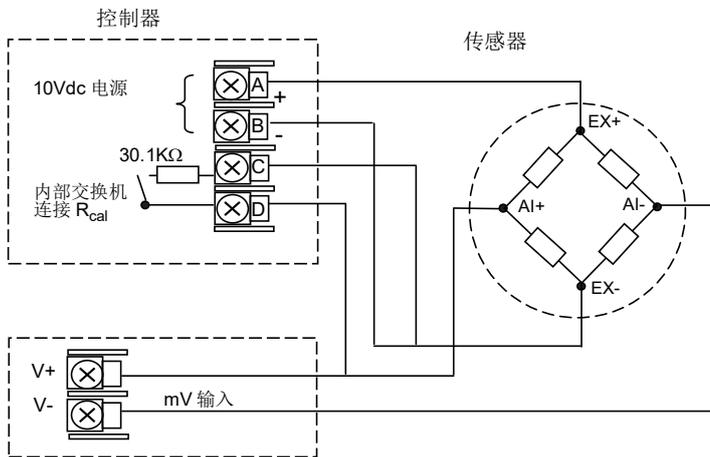
传感器电源

带内部校准电阻的传感器



- 硬件代码: G3
- 额定值: 可配置 5Vdc 或 10Vdc。最小负载电阻 300Ω
- 典型使用: 应变真空计传感器功率和测量
- 隔离输出 240Vac, CATII

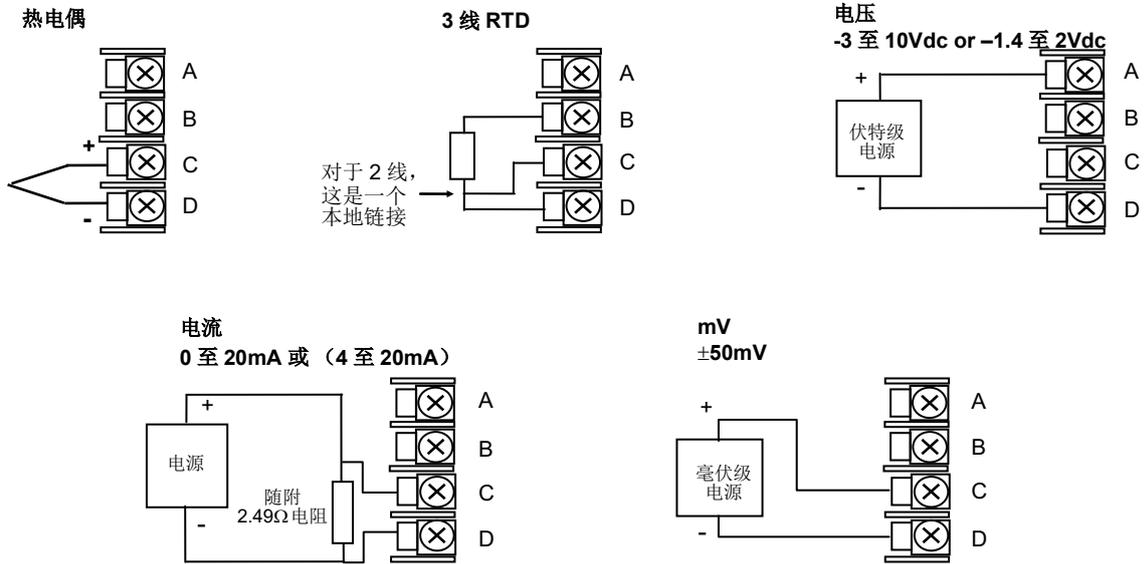
带外部校准电阻的传感器



模拟输入 (T/C、RTD、V、mA、mV)

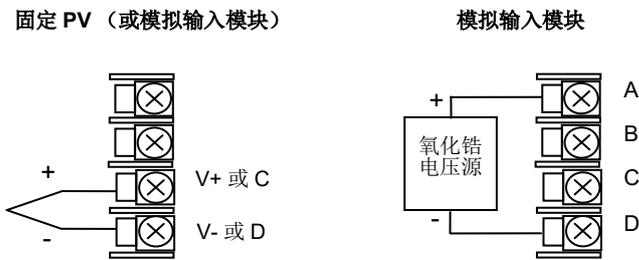
仅插槽 1、3、4 和 6

- 硬件代码: AM
- 典型使用: 第二 PV 输入, 远程设定点
- 隔离 240Vac CATII



模拟输入 (氧化锆探头)

- 氧化锆探头的温度传感器可以连接到固定 PV 输入、端子 V+ 和 V-, 也可以连接到模拟输入模块、端子 C 和 D。氧化锆探头电压源可以连接到模拟输入模块、端子 A 和 D。



氧化锆探头构造

如果氧化锆传感器连线位于高干扰区域，该连线应屏蔽并连接到探针的外壳。

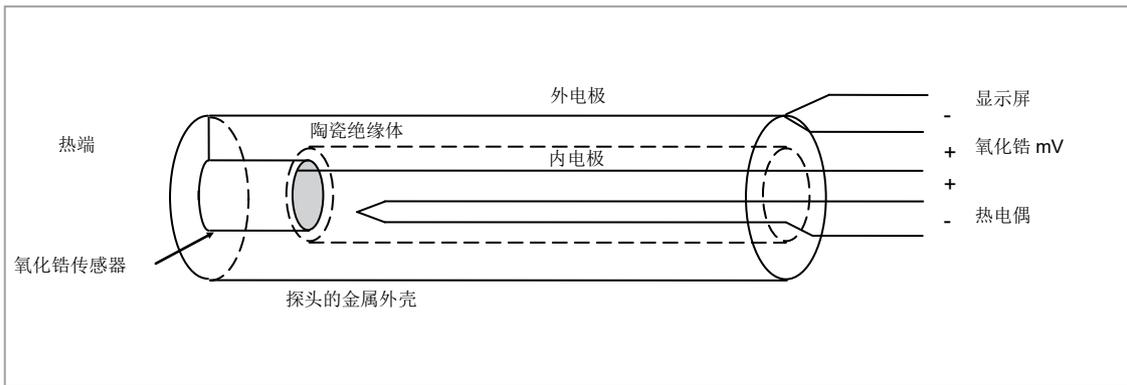


图 8：氧化锆探头接线

氧化锆探头屏蔽连接

如果氧化锆传感器连线位于高干扰区域，该连线应屏蔽并连接到探针的外壳。

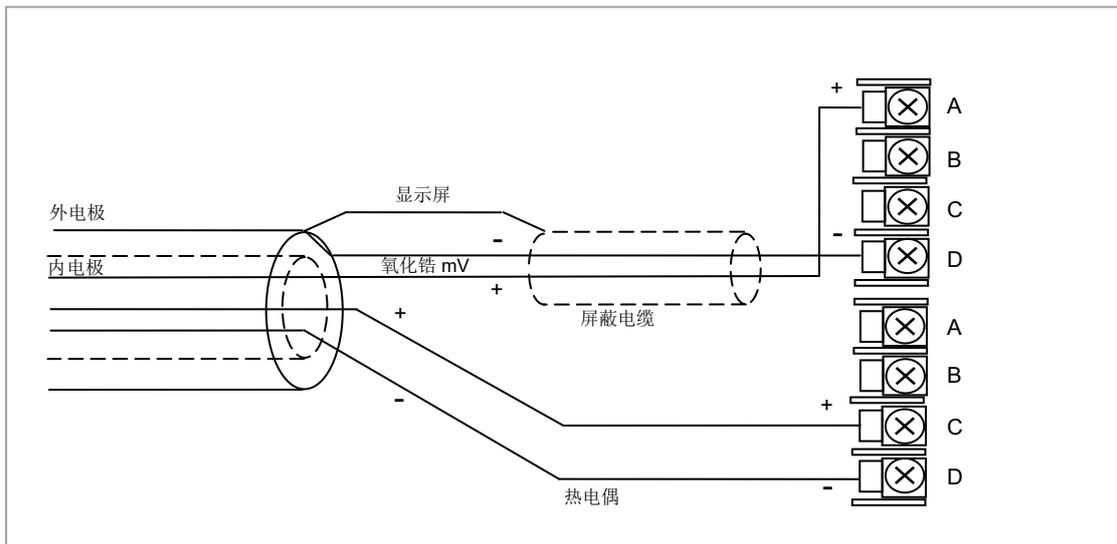


图 9：氧化锆探头接线

数字通信连接

数字通信模块可以安装在 3508 和 3504 控制器的两个位置。HA 到 HF 和 JA 到 JF 上可用的连接取决于模块安装的位置。例如，这两个位置可用于与一个位置上的 'iTools' 配置包进行通信，并与第二个位置上运行监控包的 PC 进行通信。通信协议可以是 MODBUS、EI-Bisynch、DeviceNet 或 MODBUS TCP。

注意

1. 为了减少射频干扰的影响，传输线路应在屏蔽电缆的两端接地。不过，如果采取这种方法，必须注意确保地电位差不允许环流流过，因为这可能会在数据线中感应出共模信号。如果存在疑问，建议只在网络的一个部分将屏蔽接地，如下列所有图表中所示
2. RS “推荐标准”（如 RS232）有时被称为 EIA“电子工业联盟”（如 EIA232）。3 线制和 5 线制有时也称为 2 线制和 4 线制。

MODBUS (H 或 J 模块)、EI-BISYNCH、广播和 MODBUS 客户端

有关 Broadcast 和 Modbus 客户端接线的更多详细信息，另请参见 [布线连接 - 广播通信](#) 一节。

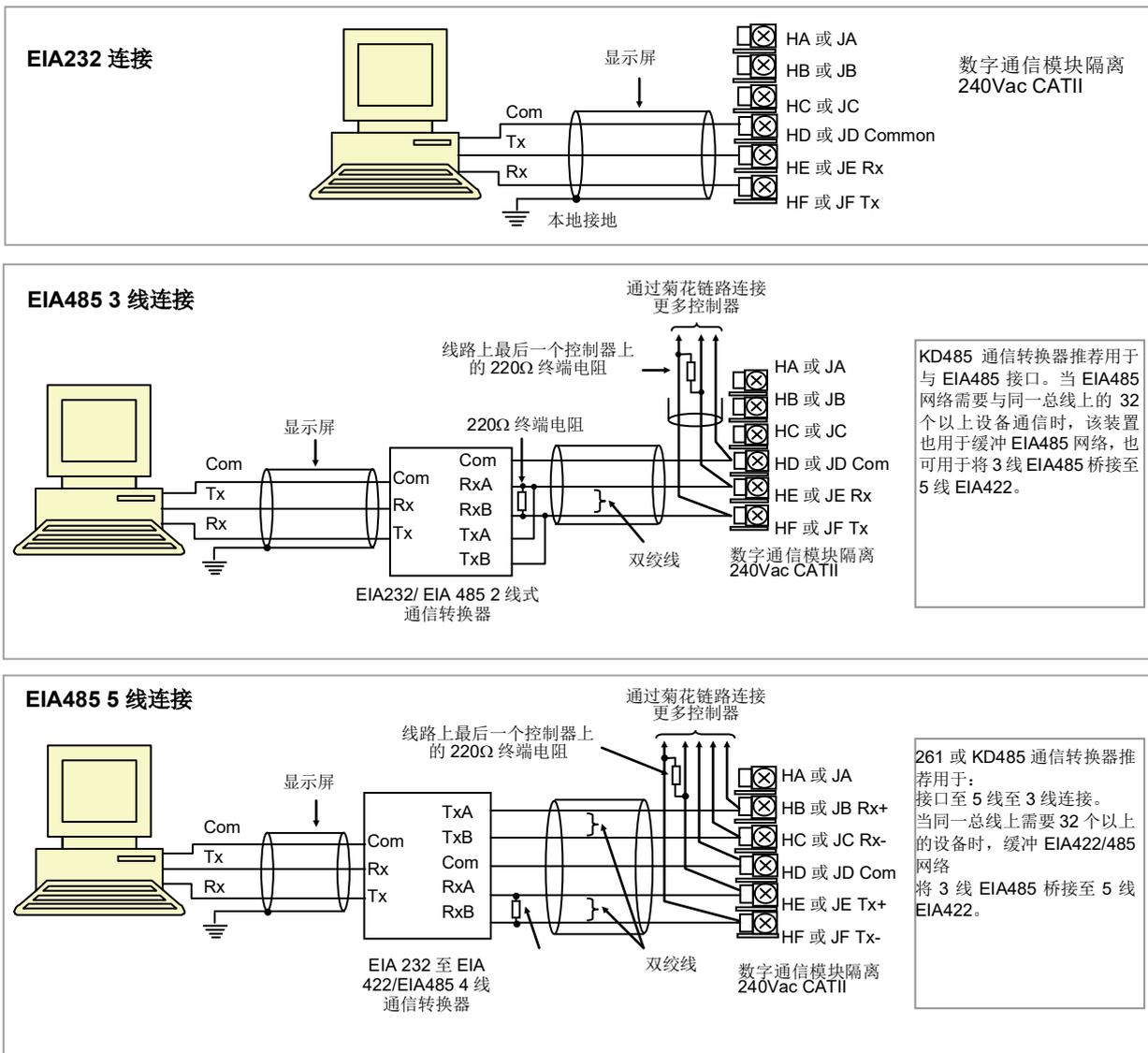


图 10：EIA232 和 EIA485 连接

DeviceNet 连线

描述 DeviceNet 标准不在本手册的范围之内。为此，请参考可在 www.odva.org 找到的 DeviceNet 规范。

实际上，设想将 3500 系列控制器添加到现有的 DeviceNet 网络中。因此，本节旨在提供将 3500 系列控制器连接到该网络的一般指南。DeviceNet 通信手册部件编号 HA027506 中给出了更多详细信息，下载地址为 www.eurotherm.com。

根据 DeviceNet 标准，可以使用两种类型的电缆。这两种电缆是粗中继 (Thick Trunk) 和细中继 (Thin Trunk)。对于长中继线路，通常使用粗中继电缆。对于下降线路，细中继电缆通常更方便、更易于安装。下表显示了电缆类型、长度和波特率之间的关系。

网络长度	随速度变化。使用中继器，最远可达 400 米		
波特率 Mb/s	125	250	500
粗中继	500M (1640f t)	200m (656f t)	75m (246f t)
细电缆线	100m (328f t)	100m (328f t)	100m (328f t)

端子参考	CAN 标签	色卡	说明
HA	V+	红色	DeviceNet 网络电源正极端子。在这里连接 DeviceNet 电缆的红线。如果 DeviceNet 网络不提供电源，则连接外部 11-25 Vdc 电源的正极端子。
HB	CAN_H	白色	DeviceNet CAN_H 数据总线端子。在这里连接 DeviceNet 电缆的白线。
HC	屏蔽	None	屏蔽 / 排扰线连接。在这里连接 DeviceNet 电缆屏蔽。为了避免接地回路，仅在一个位置将 DeviceNet 网络接地。
HD	CAN_L	蓝色	DeviceNet CAN_L 数据总线端子。在这里连接 DeviceNet 电缆的蓝线。
HE	V-	黑色	DeviceNet 网络电源负极端子。在这里连接 DeviceNet 电缆的黑线。如果 DeviceNet 网络不提供电源，则连接外部 11-25 Vdc 电源的负极端子。
HF			连接至设备接地

DeviceNet 接线图示例

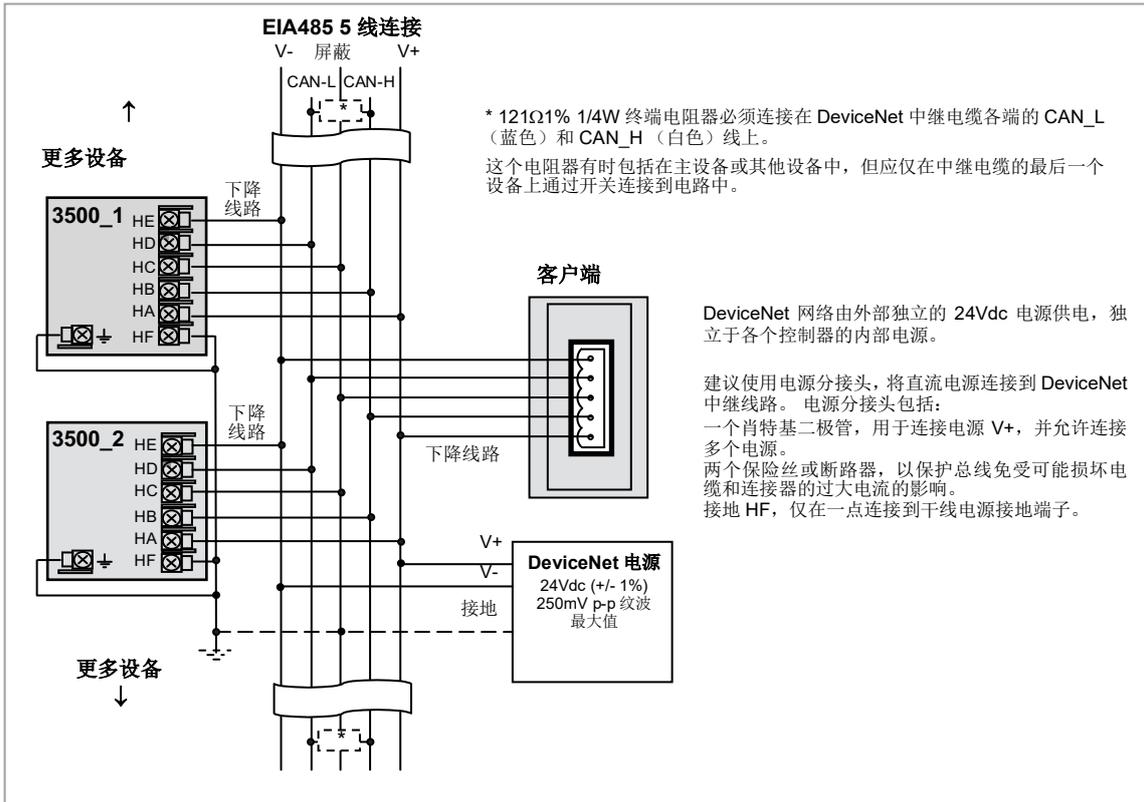


图 11 : DeviceNet 接线示例

I/O 扩展器

I/O 扩展器（型号 2000IO）可以与 3500 系列控制器配合使用，可允许 I/O 点的数量增至 10 或 20 个数字输入和 10 或 20 个数字输出。使用可选的 IO 扩展器通信模块，通过双线接口串行执行数据传输。该模块必须安装在数字通信插槽 J 中（订购代码字段 16 中的 EX 选项）。

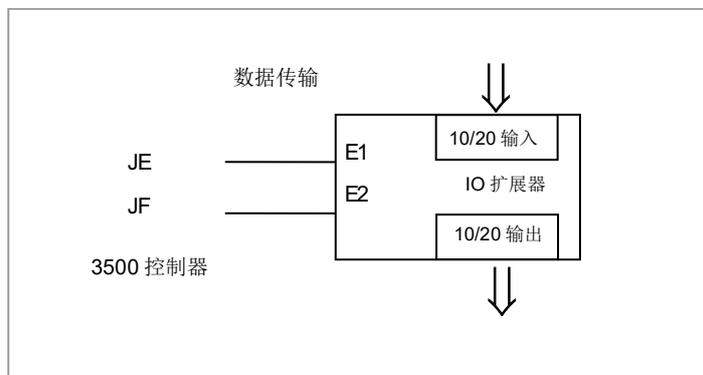


图 12：IO 扩展器和控制器之间的数据传输

IO 扩展器的描述见手册 HA026893 部分，可从 www.eurotherm.com 下载。为方便起见，该装置的连接如下所示。

IO 扩展器连接

10 输入 /10 输出扩展器

20 输入 /20 输出扩展器

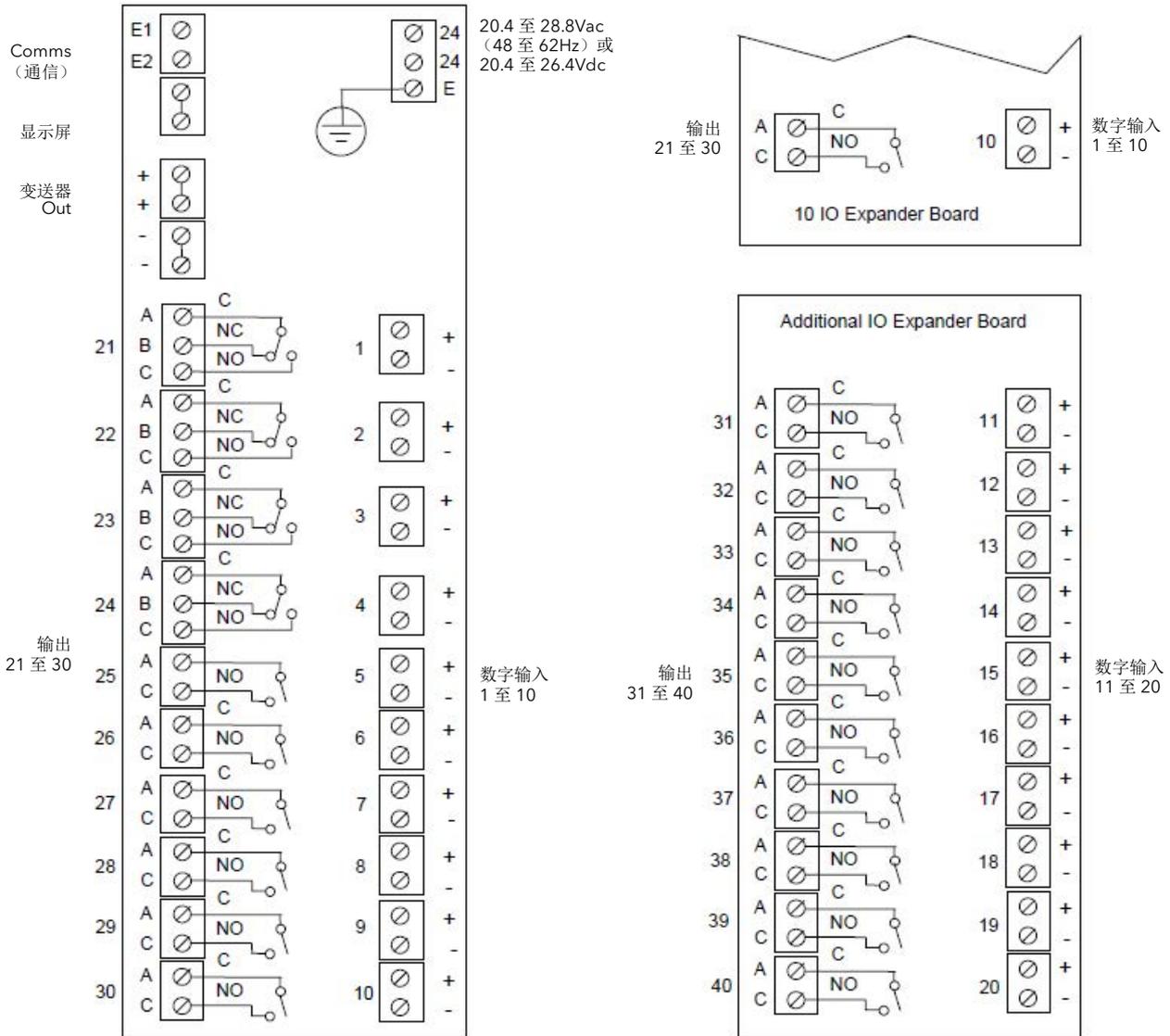


图 13：IO 扩展器端子

接线图示例

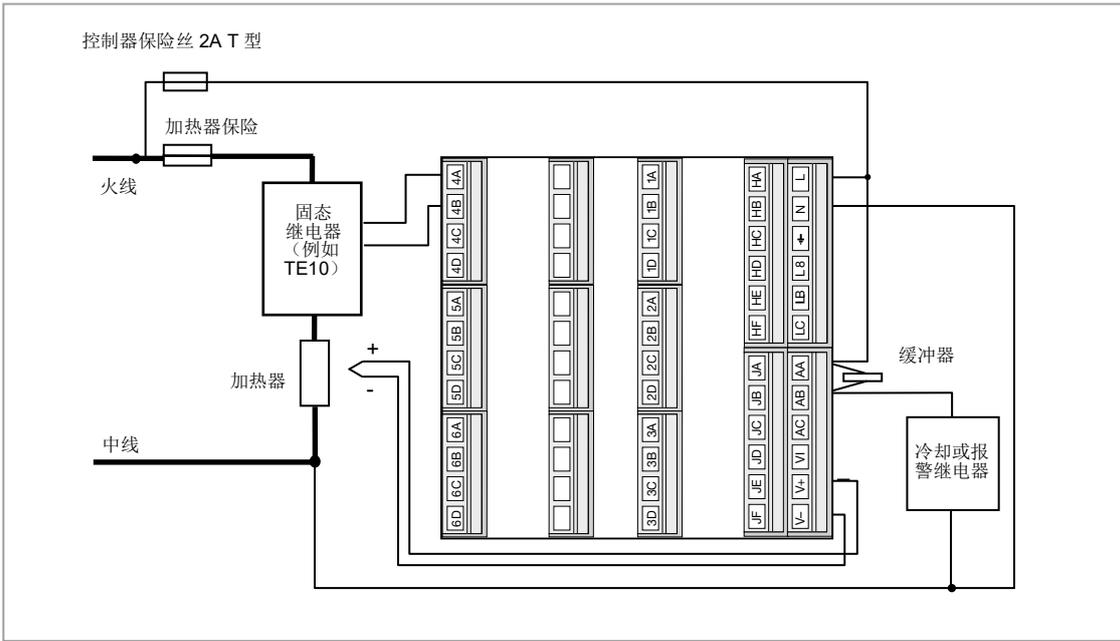


图 14：接线图示例

请参考 EMC 电磁兼容性手册部件号 HA025464，了解良好布线实践的详细信息。可以从 www.eurotherm.com 下载此部分内容。

缓冲器

缓冲器用于延长继电器触点的寿命和减少切换感应装置（如接触器或电磁阀）时的干扰。固定继电器（端子 AA/AB/AC）内部未安装缓冲器，建议在外部安装缓冲器，如示例接线图所示。如果继电器用于切换具有高阻抗输入的设备，则无需使用缓冲器。

所有继电器模块内部都装有缓冲器，因为通常需要这些缓冲器来切换感应装置。不过，缓冲器在 110V 通过 0.6mA 电流，在 230Vac 通过 1.2mA 电流，这可能足以承受高阻抗负载。如果使用这种类型的设备，则需要将缓冲器从电路中移除。

从继电器模块上取下缓冲器，如下所示：

1. 从套管中取出控制器
2. 取出继电器模块
3. 使用螺丝刀或类似工具取出轨道。下面的视图显示双继电器输出模块中的轨道。

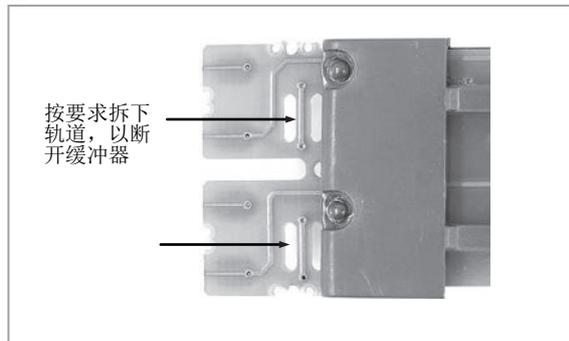


图 15：移除缓冲器

入门指南

一个简短的启动序列包括一个自检过程，其中显示屏的所有元件都被点亮，并显示软件版本。接下来会发生什么取决于三个条件之一：

1. 开箱通电 – 当控制器没有预设配置且第一次打开时，它将显示“通信配置”屏幕，根据安装在 H 和 J 上的通信选项配置以下内容：
 - 通信 H 协议
 - 通信 J 协议
 - 通信 H 自动发现
(仅用于以太网通信)

当控制器第一次接通时，它将显示如下所示的“通信配置”屏幕。



图 16: 通信配置屏幕

2. 快速启动模式 – 这是一个用于配置控制器的直观工具，将在下面的[快速启动 – 新控制器（未配置）](#)章节中介绍。
3. 控制器之前已通电并已配置。在这种情况下，请转到[正常运行](#)一节。

快速启动 – 新控制器（未配置）

快速启动是一个工具，它使控制器能够匹配最常见的过程，而不需要进入本手册后面描述的完全配置等级。



图 17：启动视图

当处于快速启动模式时，始终选择选择自动 / 手动操作一节中的手动模式，因为当选择“快速启动”时，控制器重置为冷启动。

⚠ 警告

错误配置可能会导致工艺损伤及 / 或人员受伤，因此必须由授权称职人员来完成配置。调试控制器的人员有责任保证配置是正确的

在快速启动模式下配置参数

选择 'QckStart' 后，按 在参数列表中滚动

使用 或按钮 来编辑参数

每次按下 按钮，都会出现一个新的参数

下面的例子说明了这一点：（所示视图取自 3504 控制器）。

在“启动”视图中，如前一节所示，您可以按 或 来选择配置模式。要完全配置控制器，请参考本手册后面的章节。

回滚 – 要回滚各个参数，按住 ，然后按住 ，以回滚参数列表。您也可以按住 + 来前进 – 这与单独按下 的效果相同。

例如

操作步骤	显示屏	附加注释
1. 从“开始视图”按下 2. 按 或 更改“单位” 3. 每次按下 时，都会选择不同的参数。		要配置的第一个参数是“单位”。它位于“PV 输入列表”中，因为它与过程变量相关联。选择所需选项后，显示屏上短暂的闪烁表明它已被接受。
4. 继续设置呈现的参数，直至显示“完成”视图。 5. 如果所有参数都按照要求设置完毕，按 或 以选择“是”		如果您希望再次滚动参数，请不要选择“是”，而是继续按 。 如果您对选择满意，请选择“是”。 “主”显示屏 - 之后显示正常运行。

下表总结了可通过上述程序设置的所有参数。

“快速启动”参数

粗体显示的参数是默认值。

组	参数	值	供货情况
LP1 PV 输入	单位 用于选择 PV 的工程单位。(C、F、K 选项也会更改显示的单位)	C 、F、K V. mV, A, mA, pH, mmHg, psi, Bar, mBar, %RH, %, mmWG, inWG, inWW, Ohms, PSIG, %O2, PPM, %CO2, %CP, %/sec, mBar/Pa/T, sec, min, hrs, None	始终
LP1 PV 输入	分辨率 用于选择 PV 所需的小数点位置	XXXXX 、XXXX.X、XXX.XX、XX.XXX、X.XXXX	始终
LP1 PV 输入	范围类型 用于选择所需的线性化算法和输入传感器。	热电偶: J, K, L, R, B, N, T, S, PL2, C, CustC1(2&3) 热电阻: Pt100 线性: 0-50mV、0-5V、1-5V、0-10V、2-10V、0-20mA、4-20mA	始终
LP1 PV 输入	IO 类型 仅在选择自定义曲线时才显示	Thermocpl、RTD、Pyrometer、mV40、mV80、mA、Volts、HIZVolts、Log10	
LP1 PV 输入	范围高值 / 低值 配置最大 / 最小显示范围和 SP 限值	取决于选择的范围类型。默认值 1372/-200	始终
LP1 回路	控制通道 1。设置通道 1 的控制类型 (正常加热)	PID 、VPU、VPB、Off、OnOff	始终
LP1 回路	控制通道 2。设置通道 2 的控制类型 (正常冷却)	PID、VPU、VPB、 Off 、OnOff	始终
LP2 PV 输入	源 定义用于回路 2 的 PV 输入的接线位置。	None 、Fixed PV、Module1 到 6 (仅在安装了模拟输入模块时提供)	如果是双回路控制器

如果配置的是 LP2 PV 输入，则将为 LP2 重复使用上文列示的 LP1 参数

组	参数	值	供货情况
Init LgcIO LA	逻辑功能 (输入或输出) LA 逻辑 I/O 端口可以是输出或输入。此参数用于选择其功能。	未使用 , Lp1 Ch1、Lp1 Ch2、Lp2 Ch1、Lp2 Ch2、Alarm 1 到 8、Any Alarm、New Alarm、ProgEvt1 到 8、LP1SBrkOP、LP2SBrkOP*、LPsSBrk* (输出) LP1 A-M、LP1 SPsel、LP2 A-M、LP2 SPsel、AlarmAck、ProgRun、ProgReset、ProgHold (输入)	[备注 1] [备注 2] * 仅在配置第二个回路时才显示 LP2 和 LPs (两个回路) 仅在控制器是编程器 / 控制器时，编程器选项才可用

Init LgclO LA	最短时间 这适用于 LA 和 LB 输入	Auto 0.01 至 150.00	[备注 2] [备注 3]
对于 LB 逻辑 I/O (LgclO LB), 重复使用以上两个参数			
Init RlyOP AA	继电器功能 始终安装此继电器。	未使用 , Lp1 Ch1、Lp1 Ch2、Lp2 Ch1、Lp2 Ch2、Alarm 1 到 8、Any Alarm、New Alarm、ProgEvt1 到 8、LP1SBrkOP、LP2SBrkOP*、LPsSBrk*。	始终。 [备注 4] [备注 5] 仅在控制器是编程器/控制器时, 编程器选项才可用)
Init RlyOP AA	最短时间	Auto 0.01 至 150.00	[备注 2] [备注 3]

注意

1. 仅在启用该功能时才显示参数, 例如, 如果 '控制通道 1'='关', 此列表中不显示 'Chan 1'。当配置控制通道用于阀门定位时, LgclO LA 和 LgclO LB 是互补的一对。例如, 如果 Chan 1 连接到 LgclO La (阀门升高), 则 LgclO LB 自动设置为 Chan 1 (阀门降低)。这可确保阀门不会同时升高和降低。
2. 同样的互补行为也适用于双输出模块以及三输出模块的通道 A 和 C
3. 如果有任何输入功能 (例如 Chan 1) 连接到另一个输入, 则它将不会显示在此列表中
4. 如果控制通道未设置为开/关, 且可以被分配到 LA、LB 或 AA 输出, 则可用
5. 对于阀门位置控制, Chan 1 或 Chan 2 将不会显示在此列表中。阀门位置输出仅可为双输出, 例如 LA 和 LB 或双继电器/可控硅输出模块

模块

以下参数配置插件 I/O 模块。I/O 模块可以安装在设备的任何可用插槽中 (3504 中有 6 个插槽, 3508 中有 3 个插槽)。控制器自动显示适用于所安装模块的参数 – 如果插槽中没有安装模块则列表中不显示模块。

每个模块最多可以有三个输入或输出。它们用模块编号后跟着的 A、B 或 C 表示, 对应设备背面的终端号。如果是单 I/O, 则仅显示 A。如果是双 I/O, 则显示 A 和 C, 如果是三 I/O, 则显示 A、B 和 C。

注意

1. 如果安装了双直流输出模块, 不可使用快速启动代码配置该模块。要配置该模块, 请参阅 [DC 控制](#)、[双 DC 控制](#)或 [DC 转发输出](#)。
2. 如果安装了不正确的模块, 将显示消息 '身份有误'。

模块类型	参数	值		供货情况
转换继电器 (R4) 2 引脚继电器 (R2) 可控硅输出 (T2)	继电器 (可控硅) 功能	未使用 所有参数与 RlyOP AA 相同, 包括 “最小 OnTime” (如果 OP 是继电器)		始终 (如果安装了该模块)
	继电器功能			
双继电器 (RR) 双可控硅输出 (TT)	继电器 (可控硅) 功能	未使用 所有参数与 RlyOP AA 相同		始终 (如果安装了该模块)
单逻辑输出 (LO)	逻辑输出功能			
三逻辑输出 (TP)				
直流输出 (D4) DC 转发 (D6)	直流输出功能	未使用	模块已安装但尚未配置	始终 (如果安装了该模块)
		LP1 Ch1OP	回路 1 通道 1 控制输出	
		LP1 Ch2OP	回路 1 通道 2 控制输出	
		LP2 Ch1OP	回路 2 通道 1 控制输出	
		LP2 Ch2OP	回路 2 通道 2 控制输出	
		LP1 SP Tx	回路 1 定位点重传	
		LP1 PV Tx	回路 1 PV 重传	
		LP1 ErrTx	回路 1 错误重传	
		LP1 PwrTx	回路 1 输出重传	
		LP2 SP Tx	回路 2 定位点重传	
		LP2 PV Tx	回路 2 PV 重传	
		LP2 ErrTx	回路 2 错误重传	
		LP2 PwrTx	回路 2 输出重传	
		范围类型	0-5V、1-5V、1-10V、2-10V、0-29mA、4-20mA	
显示高值	100.0			
显示低值	0			
三逻辑输入 (TL) 三触点输入 (TK)	逻辑输入功能	未使用	模块已安装但尚未配置	一个功能只能分配给一个输入。例如, 如果在 X*A 上配置了 AlarmAck, 则它不会提供给其他输入。 * 是模块编号。 如果未配置回路 2, 则 LP2 不显示。
		LP1 A-M	回路 1 自动 / 手动	
		LP1 SPsel	Loop 1 SP 选择	
		LP1 AltSP	回路 1 备用 SP 选择	
		LP2 A-M	回路 2 自动 / 手动	
		LP2 SPsel	Loop 2 SP 选择	
		LP2 AltSP	回路 2 备用 SP 选择	
		AlarmAck	警报确认	
		ProgRun	编程器运行	
		ProgReset	编程器复位	
		ProgHold	编程器保持	

模块类型	参数	值	供货情况	
模拟输入 (AM)	模拟 IP 功能	未使用	模块已安装但尚未配置	LP1 V1Pos 和 LP1 V2Pos 仅在控制通道 1 或控制通道 2 设置为 VPB 时出现。如果提供编程器选项，则远程 SP 不显示。如果未配置回路 2，则 LP2 不显示。
		LP1 AltSP	回路 1 备用定位点	
		LP1 OPH	回路 1 远程 OP 功率最大值	
		LP1 OPL	回路 1 远程 OP 功率最小值	
		LP2 AltSP	回路 2 备用定位点	
LP2 OPH		回路 2 远程 OP 功率最大值		
LP2 OPL		回路 2 远程 OP 功率最小值		
LP1 V1Pos LP1 V2Pos		从反馈电位计回路 1 读取阀门位置		
LP2 V1Pos LP2 V2Pos		从反馈电位计回路 2 读取阀门位置		
范围类型	热电偶: J、K、L、R、B、N、T、S、PL2、C。 热电阻: Pt100 线性: 0-50mV、0-5V、1-5V、0-10V、2-10V、0-20mA、4-20mA		如果未使用模拟 IP 功能，则不显示	
显示高值	100.0		这些参数仅为“线性范围”显示	
显示低值	0.0			
电位计输入 (VU)	电位计输入功能	未使用	模块已安装但尚未配置	Ch1VlvPos/Ch2VlvPos 仅在通道 =VPB 时出现。如果提供编程器选项，则远程 SP 不显示。如果未配置回路 2，则 LP2 不显示。
		LP1 AltSP	回路 1 备用定位点	
		LP1 OPH	回路 1 最大输出功率	
		LP1 OPL	回路 1 最小输出功率	
		LP2 AltSP	回路 2 备用定位点	
		LP2 OPH	回路 2 最大输出功率	
		LP2 OPL	回路 2 最小输出功率	
		LP1 V1Pos LP1 V2Pos	从反馈电位计回路 1 读取阀门位置	
		LP2 V1Pos LP2 V2Pos	从反馈电位计回路 2 读取阀门位置	
传感器电源 (G3)	TdcrPSU 功能	5V 10V		始终 (如果安装了该模块)
变送器电源 (MS)	无参数。用于显示模块 (如果已安装) 的 ID			

警报

组	参数	值	供货情况	
Init 警报 1 到 8	类型	None	未配置警报类型	始终
		绝对高	绝对值偏高	
		绝对低	绝对值偏低	
		偏差高	偏差高	
		偏差低	偏差低	
		Dev Band	偏差带	
Init 警报 1 到 8	Source	None	未连接	如果类型为 ≠ 无，则始终可用。如果类型为偏差，则 PV 输入和 ModX lp 不显示。
		PV 输入	如果警报类型为偏差，则不显示已连接到当前进程变量	
		LP1 PV	已连接到回路 1 进程变量	
		LP2 PV	已连接到回路 2 进程变量	
		Module1到Module6	已连接到模拟输入模块，且仅警报类型不是偏差警报	
Init 警报 1 到 8	Setpoint	在源的范围调整警报阈值。		如果类型为 ≠ 无，则始终可用

Init 警报 1 到 8	Latch	None	非闭锁	如果类型为 ≠ 无，则始终可用
		Auto	自动闭锁，参见 确认一个警报 。	
		Manual	手动闭锁，参见 确认一个警报 。	
		Event	警报信标未点亮，但任何与事件关联的输出将激活，并显示滚动消息。	
结束	退出	No	继续返回快速配置列表	
		Yes	转到正常运行。回路设置为“自动”退出快速启动模式，且控制器在 2 级重启。	

重新进入快速启动模式

如果已退出快速启动模式（方法是对‘已完成’参数选择‘是’），但您需要进行其他更改，可随时再次进入快速启动模式。发生的动作取决于以下两个条件之一：

快速启动配置后加电

1. 确保设备完全断电。
2. 按住 ，然后启动控制器。按住此按钮，直到显示第[快速启动 – 新控制器（未配置）](#)节中所示的“快速启动”屏幕。
3. 按  进入快速启动列表。系统将提示您输入密码。
4. 使用  或  来输入密码 — 默认为 4 — 与配置等级密码相同。如果输入密码错误，显示屏返回到‘快速启动’视图部分[快速启动 – 新控制器（未配置）](#)。

然后可以重复之前所述的快速配置步骤。

第[快速启动 – 新控制器（未配置）](#)部分中显示的“快速入门”视图现在包含一个附加参数 – **“Cancel”**。这在通电后始终可用，如果选中，将进入正常工作模式，部分正常运行。

完全配置后通电

重复上面的 1、2 和 3。

完全配置允许在更深层次的访问中配置更多的参数。本手册稍后将对此进行描述。

如果控制器已在此等级重新配置，将显示“WARNING”消息，“Delete config?”–‘No’或‘Yes’。如果选择“No”，显示屏将返回到“GoTo”屏幕。

1. 使用 ▲ 或 ▼ 选择 ‘Yes’
2. 按 ⏻ 以确认或 ⏹ 以取消。（如果在大约 10 秒钟内没有按下任何按钮，显示屏将返回到警告信息）。

如果选择“Yes”，将恢复快速启动默认设置。必须重置所有快速启动参数。

正常运行

接通控制器。在短暂的自检程序之后，控制器将以自动模式（参见自动 / 手动部分选择自动 / 手动操作）和操作员等级 2（快速启动之后）启动。

如果控制器配置为双回路设备，启动视图显示两个回路的摘要。这被称为“主”展示。

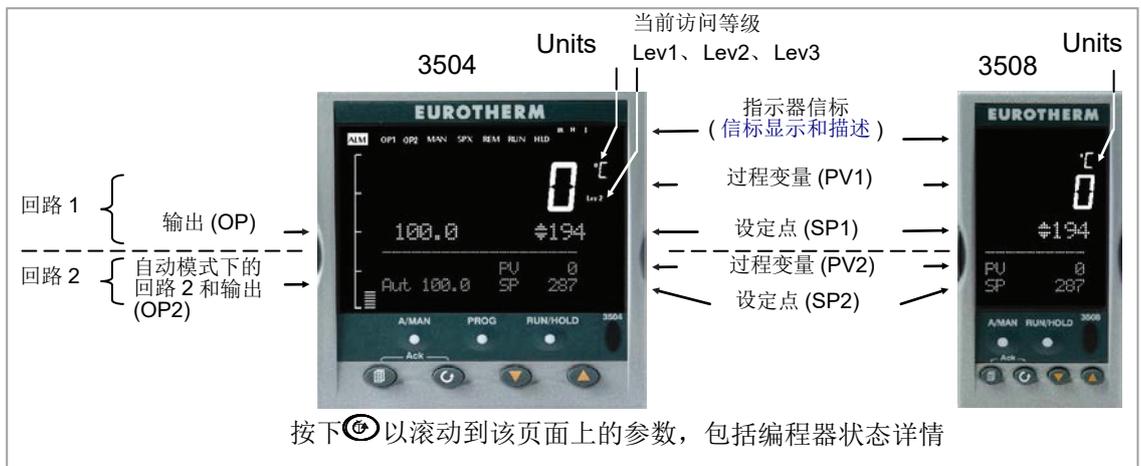


图 18：主显示

其他视图可配置为“主”显示，其他汇总显示可使用 ⏻ 按钮来选择。参见消息中心。

信标显示和描述

OP1 OP2	在单回路中，控制器 OP1 和 OP2 分别对所配置环路的通道 1 和通道 2 输出进行操作。 在双回路控制器中，当显示任何“摘要页面”(消息中心)时，OP1 和 OP2 分别操作回路 1 通道 1 和 2 输出，除非摘要页面是回路 2。如果摘要页面是回路 2，则 OP1 和 OP2 操作回路 2 通道输出。 这些参数也可以是软接线的，参见显示格式一节中“Inst”“Dis”表中的参数“OP1 Beacon”和“OP2 Beacon”。
MAN	在手动模式激活时点亮。如果主显示屏显示双回路概述，若回路 1 处于手动模式，则 MAN 点亮。如果正在显示回路 1 或回路 2 概述，则 MAN 适用于正在显示的回路。
REM	在远程设定点激活时点亮
SPX	在替代设定点激活时点亮
ALM	如果发生警报，则红色警报灯闪烁。这伴随着显示警报来源的信息，例如“锅炉过热”。 要确认，按下  和  消息消失。如果报警条件仍然存在，信标灯将持续亮起。报警条件清除后，它将熄灭。警报指示部分描述了报警操作。
RUN	在编程器运行时点亮——闪烁表示结束
HLD	在编程器保持时点亮
J	在 J 通道通信激活时闪烁
H	在 H 通道通信激活时闪烁
IR	在红外通信激活时闪烁

一般来说，本手册中的设备视图将使用 3504。显示的信息与 3508 相似，但在某些情况下会因显示限制而缩短。

操作员按钮



A/MAN 此按钮可以禁用	在自动和手动操作之间切换选定的弧线。该按钮的操作在第选择自动 / 手动操作节中描述。 手动操作意味着控制器输出功率由用户调节。输入传感器仍然连接并读取 PV，但控制回路是开路的。 自动意味着控制器自动调节输出以保持控制，即回路是闭合的。 如果控制器处于手动模式，将显示“MAN”灯。 如果控制器在手动操作模式下断电，它将在再次通电时恢复该模式。
PROG	选择编程器摘要页面
运行 / 保持 此按钮可以禁用	按一次可启动程序。将显示“运行” 再次按下可保留一个程序。将显示“HLD” 按住至少两秒钟以重置程序。 “RUN”将在程序结束时闪烁 “HLD”将在保持期间闪烁 编程器操作在用户手册的设定点编程器章节中有详细描述
	按此选择新的页面标题
	按下以选择页面中的新参数
	按下以减少模拟值，或改变数字值的状态
	按下以增加模拟值，或改变数字值的状态

快捷键按下	
背面	按  ，然后按  。按住 Page 键，继续按  键可向后滚动页面标题。 (按住  不放，您可以按  向前翻页。这个操作和单独按下  是一样的)。
回滚	当在参数列表中时，按  ，然后按  按住  ，继续按下  ，以向后滚动参数。 (按住  不放，您可以按  向前翻页。这个操作和单独按下  是一样的)。
跳转到主显示屏	按  + 
报警确认 / 复位	当显示主屏幕时，按  和  跳转到“确认所有报警”页面。 如有可能，按  确认所有报警，请参阅 确认一个警报 。按  可取消操作。

设置所需的温度（设定值）

如果参数值前面有 ，则可以更改该参数值。在下面的示例中，这是 SP1，回路 1 的设定值。

要更改此值，请按  或 。当按下任一按钮（在本例中为 SP 1）时，主显示屏上显示的输出水平将改变，以指示设定值的来源。

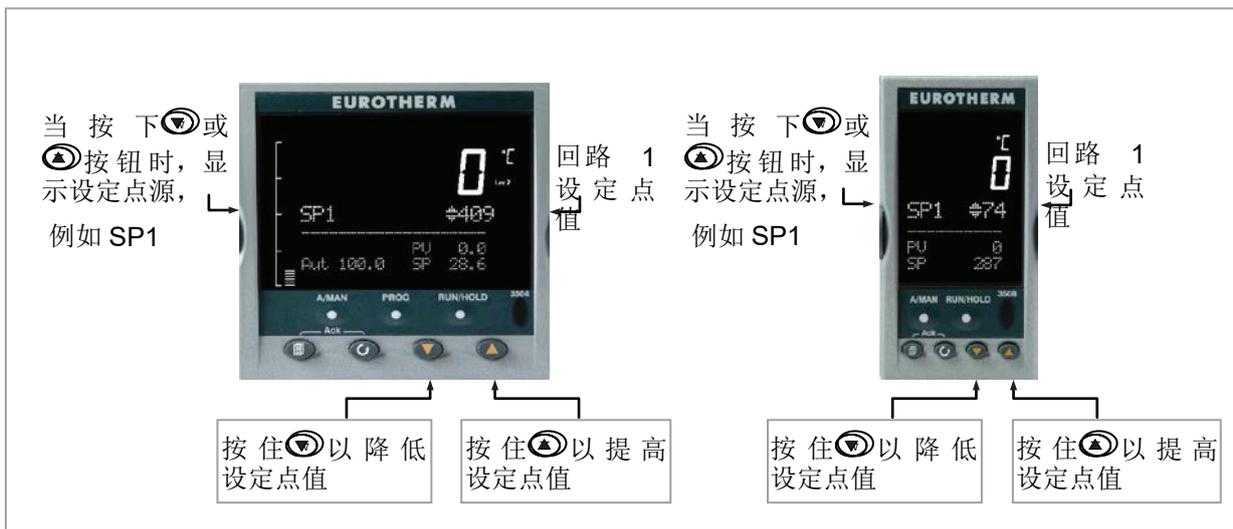


图 19: 温度设置

要更改回路 2 设定值，按 。

回路 2 设定值的前面是 。

如上所述，按  或  来改变数值。

此操作与用于回路 1 的操作相同。

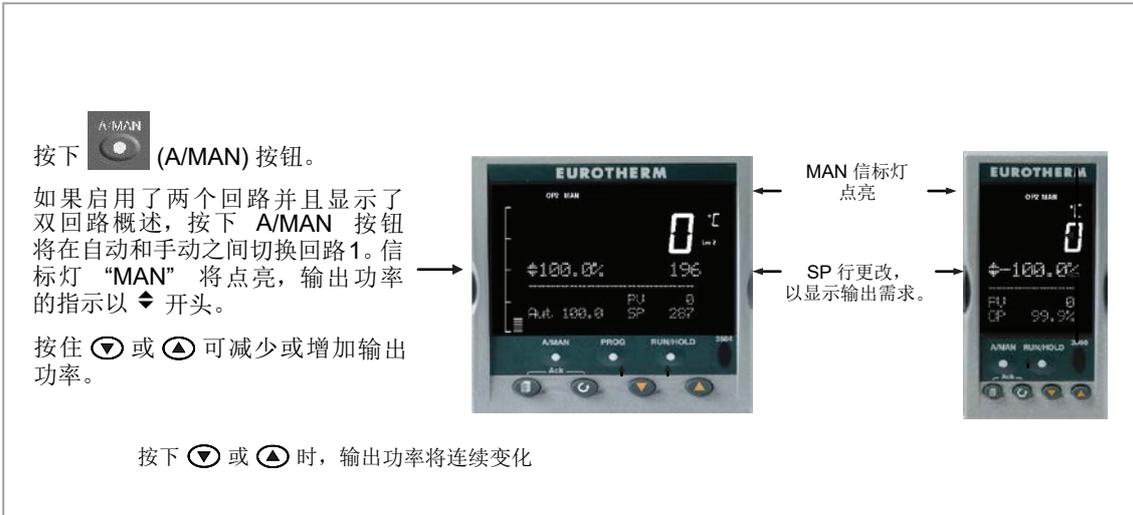
瞬时按下任一按钮将显示使用中的设定值，如 SP1。

默认情况下，当释放按钮时，新的设定点被接受，并通过设定点显示屏的短暂闪烁来指示。

通过启用参数“ImmSP”，可以使设定点连续运行（参见[设备选项](#)一节）。

如果配置了单个回路（或选择了单个回路摘要 – 参见[摘要页面](#)），按下  或  将会以与上述相同的方式更改设定值。

选择自动 / 手动操作



要在自动和手动之间切换回路 2，按 滚动到回路 2 部分，然后按 A/MAN。



图 20: 自动 / 手动选择

如果显示回路 1 概述，按下 A/MAN 按钮会在自动和手动之间切换回路 1。

如果显示回路 2 概述，按下 A/MAN 按钮会在自动和手动之间切换回路 2。

如果显示任何其他概述，第一次按下 A/MAN 按钮将选择双回路概述，操作如上所述。

☺ 摘要页面可以禁用 – 参见显示格式。

- 对于双回路控制器，不能选择自动 / 手动。
- 如果回路 1 启用，回路 2 禁用，按 A/MAN 会在自动 / 手动之间切换回路 1。
- 如果回路 2 启用，回路 1 禁用，按 A/MAN 会在自动 / 手动之间切换回路 2。

☺ 对于单回路控制器，无论是否启用摘要页面，自动 / 手动都将适用。

☺ 如果控制器在自动或手动操作中中断，当再次通电时，它将恢复相同的模式。

无冲击转换

当从自动切换到手动时，动力输出将保持在切换前的水平。如上所述，功率输出可以上升或下降

将手动模式改为自动模式时，由于“积分去扰动”功能，功率输出不会立即改变（参见积分去扰动）。然后，功率输出将缓慢上升到控制器要求的水平。

警报指示

如果发生警报，则显示如下：

显示屏左上角的红色警报 (ALM) 灯闪烁

警报编号与闪烁的  一起显示

出现默认或预编程信息，显示警报来源

邀请确认新警报



确认一个警报

要确认警报，同时按下  和  (Ack)。现在执行的操作将取决于已配置的闭锁类型



非闭锁警报

当警报被确认时，如果警报状态存在，则警报信标灯将持续点亮。只要保持警报条件，此状态将持续。在警报条件消失后，指示也将消失。

如果一个继电器已经连接到警报输出，当报警条件发生时，它将断电，并保持在这种状态，直到报警被确认并且它不再存在。

如果警报条件在被确认前消失，报警指示会在警报条件消失后立即消失。

自动闭锁警报

警报一直保持激活状态，直至警报条件消失并且警报得到确认。可以在警报条件消失前确认警报。

人工闭锁警报

警报一直保持激活状态，直至警报条件消失并且警报得到确认。仅在警报条件消失后可以确认警报。

传感器中断指示

如果传感器或传感器和控制器之间的线路开路或输入超出范围，则显示报警条件 (S.Br)。信息中心会显示“Sbreak”消息以及传感器连接的来源。如果安装了模拟模块，这可能是“PVInput”或“Modx”。

对于电阻温度计输入，如果三根导线中的任何一根断开，则表明传感器断开。

对于 mA 输入，由于负载电阻跨接在输入端子上，因此不会检测到传感器断路。

对于电压输入，由于分压器网络连接在输入端子之间，可能无法检测到传感器断路。

信息中心

主显示屏显示的下半部分包含一组字母数字消息。这些消息在不同的控制器类型和操作模式之间变化，并分组在摘要页面中。3504 比 3508 包含更多的信息，并且由于显示屏更大，通常参数描述更长。

摘要页面

按 。每次按下时都会显示一组预定义的摘要页面 - 以下视图显示了示例。这些通常是编程器、回路和警报操作摘要。另外八个定制页面可以使用 iTools 编程软件进行离线编程。“摘要页面”在哪个等级显示也可以使用 iTools 来定义。

如果启用自整定，显示屏上会显示一条交替消息，显示正在整定的回路和整定阶段，例如回路1自整定/ToSP。



回路摘要

如果配置了两个回路，则显示正常运行一节中所示的显示页面。

按下  显示回路 1 的摘要，再次按下会显示回路 2 的摘要。



水平条形图显示了回路的输出功率需求。对于**加热 / 冷却**，条形图是双向 ($\pm 100\%$) 的，如图所示：

对于阀门位置控制，用户界面将显示仅加热或加热 / 冷却汇总页面。

双回路概述的超时可在配置等级进行更改，参见要定制显示屏幕一节中的参数“主页超时”。

程序状态

只有在启用了编程器选项的情况下，才会显示此显示屏幕

SyncAll 和单个编程器

```

Program Status
Program      #1
Segment     1:Time
Seg Time Lef 0:00:21
  
```

```

ProgStat
Status
#Reset
  
```

SyncStart 编程器

```

Program Status
Prs#1      Ch2
Segment    1:Time
Seg Time Lef 5:33:58
  
```

```

ProgStat
Prs#1 Ch2
Segment 1
0:43:00
  
```

程序编辑

允许创建或编辑程序。

SyncAll 和单个编程器

```

Program Edit
Program      #1
Segments Used 1
Ch1HldBkVal 0
  
```

```

ProgEdit
Program
#1
  
```

SyncStart 编程器

```

Program Edit
Prs#1      Ch1
Segments Used 2
Holdback Value 0
  
```

```

ProgEdit
Prs#1 Ch1
  
```

程序状态页面一节给出了完整的参数列表。

注意

对于 SyncStart 编程器，可以在通道 1 和通道 2 之间进行选择。

警报汇总

按  可滚动查看警报。

当任何新警报激活时，就会出现新警报。此参数可用于激活继电器输出，以提供外部听觉或视觉指示。

```

Alarm Summary
New Alarm      #No
Any Alarm      No
  
```

```

Alm Smry
New Alarm
#No
  
```

警报设置

将列出所有已配置的警报（最多 8 个）。

按  可滚动查看警报。

按  或  可设置阈值

```

Alarm Settings
1:Abs Hi      #365.00
2:Abs Lo      -9.00
3:Dev Hi      6.00
  
```

```

Alm Sets
1: #365.00
2: -9.00
3: 6.00
  
```

控制

设置定义回路操作的参数。第**控制摘要**页面节给出了完整的参数列表。



传感器

只有在启用了变送器选项的情况下，才会显示此显示屏。

有关详细信息，请参见**变送器标定**一节。



使用 **iTools** 配置包可以配置另外八个定制页面。详情请参见 **iTools** 集成在线帮助。

如何编辑参数

在以上摘要页面中，按下 **⏪** 以滚动至更多参数（如适用）。

按 **⏴** 或 **⏵** 以更改所选参数的值。

只要系统处于允许参数被改变的安全状态，以 **◆** 开头的任何参数都是可变的。例如，如果程序正在运行，则不能更改“程序编号”，它必须处于“重置”或“保持”模式。如果试图更改参数，其值会立即被替换为“---”，并且不会输入任何值。

一些参数受到更高安全等级（2 级）的保护。在这些情况下，有必要选择“访问等级 2”。这是按如下方式进行的：



1. 按住 **⏪** 不放，直到显示屏显示
2. 按下 **⏴** 以选择等级 2
3. 再次按下 **⏴** 以输入安全密码。默认值为 2。如果输入了不正确的代码，显示屏将恢复到上面 1 所示的状态。如果不接受默认值 2，这意味着您的特定控制器上的密码已被更改。
4. 暂时显示“通过”(Pass)。您现在在第 2 级。

程序状态页面

如果已经订购并启用，3500 系列控制器可以编程设定点的变化率。有两个程序通道可以作为两个独立的节目或成对运行。最多可存储和运行 50 个程序和 500 个程序段。设定点编程在 [设定点编程器](#) 一节中有更详细的解释。

要选择参数

按下  以滚动浏览参数列表。在此处显示的“编程器摘要”中，可选择的参数列表如下：

```

Program Status
Program          #1
Segment         1:Time
Seg Time Left  0:08:21
  
```

参数名称	参数说明	值	默认	可用等级
程序	程序编号（和名称，如果已配置）	1 到最大程序数	1	程序复位时 L1 可变
段	分段编号（并在 3504 上键入） 仅在编程器运行时出现	1 到最大段数	1	L1
剩余段时间	剩余段时间 仅在编程器运行时出现	hrs:mins:secs	只读	L1
延迟开始	程序将在设定的时间过后运行	0:00 到 499:99	0:00	L1（如果已配置）
Status（状态）	程序状态	End（结束） 程序结束 Run（运行） 程序运行 Hold（保持） 程序保持 Holdback（阻止） 处于阻止状态 见下方备注		L1
Ch1 PSP（或 PSP）	配置设定点值通道 1	可以在保持状态下更改		L1
Ch2 PSP	配置设定点值通道 2	可以在保持状态下更改		L1
快速运行	这使得程序可以快速运行，并且可以用于测试程序。它只能在程序运行前选择。	No/Yes	No	
Rst UsrVal	重置状态下使用的用户值。定义“UsrValOP”的值。在指定“PVEvent”的段中，“UsrValOP”被设置为该值 仅在程序处于重置模式时出现。			
通道 1 段目标（或段目标）	在段末要求的设定点			
通道 2 段目标				
Seg. Duration（或 Segment Rate）	Segment time- 到目标编程器的时间 SP 的变化率 - 斜率编程器			
Cur. Seg Type	仅限单个编程器			
剩余循环	剩余要运行的重复循环数 只能在保持或复位时更改	1 至设定的最大循环数		运行中的 L1 R/O
事件 或 Rst 事件	程序运行或复位时事件输出的状态	<input type="checkbox"/> 事件不活动 <input checked="" type="checkbox"/> 事件活动		L1
PrgTimeLeft	到所选程序结束的剩余时间	hrs:mins:secs		L1
GoBackCyclesLeft	如果“返回”已配置并处于活动状态，则剩余的循环数	1 至设定的最大循环数		

注意

如果过程值 (PV) 跟踪设定点 (SP) 的范围不超过用户定义的范围，则阻止将冻结程序。设备将保持阻止状态，直到 PV 返回到设定点的要求偏差内。显示屏将闪烁“保持”信标灯。

在缓变中，它表明 PV 比 SP 落后了超过设置的数量，并且程序正在等待过程赶上。在停留期间，如果 SP 和 PV 之间的差值超过设定的限值，它会冻结停留时间。

在这两种情况下，它都能保持产品的正确浸泡时间，另请参见第阻止节。

除了通常的 PV 阻止，阻止也是同步发生时的状态。

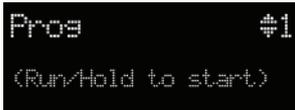
对于一个 SyncAll 编程器来说，如果“阻止”导致一个 PSP 被阻止，而另一个已经进展到完成，就会发生这种情况。

对于 SyncStart 编程器，这发生在 Ch1/2 等待另一个通道时。

在这两种模型中，当等待段已配置并处于活动状态时，就会发生这种情况。当一个通道已经到达第一个循环的末尾并等待另一个通道完成其第一个循环时。只有当两个通道都完成后，它们才会开始第 2 个循环。（每个循环结束时的隐含同步点）。

选择并运行一个程序

在这个例子中，假设已经输入了要运行的程序。设定点编程在第设定点编程器节中有详细描述。

操作步骤	您应该看到的显示屏	附加注释
1. 按  2. 按  或  选择要运行的程序编号		在本示例中是程序编号 1。它也可以有一个用户定义的名称。 在 3504 中，可使用离线编程包“iTools”输入程序名称
3. 再次按下 		如果配置了延迟启动，程序将在设定的延迟时间后开始运行。显示屏顶部的“运行”信标灯亮起。 此处显示的视图显示了正在运行的程序、段号和类型以及完成该段的还需要的时间。
4. 重复按  将滚动浏览与正在运行的程序相关的参数。上表中列出了这些参数		这些显示通道 1 设定点的当前值和通道 2 设定点的当前值。还显示了通道 1 的目标值。
5. 要保持程序，按下 		再次按下  继续程序。 程序完成后，“RUN”将会闪烁
6. 要重置程序，按住  至少 3 秒钟		“RUN”将熄灭，控制器将返回到第正常运行节所示的主显示屏。

或者，使用  滚动到“程序状态”使用  或  来选择“运行”、“暂停”或“重置”，以运行、暂停或重置程序。



按钮（仅限 3504）提供了从任何视图访问程序状态页面的快捷方式。

当编程器运行时，可通过同时按下 和 来显示控制器概述。

WSP 是工作设定点，也是来自编程器的当前设定点。要更改 WSP 值，编程器必须暂停，然后可以使用按钮 或 进行调整。默认情况下，释放按钮后会输入新值，并通过值的短暂闪烁来指示。

但是，可以选择一个选项，在按下升高或降低按钮时连续输入数值。如第设备选项节所述，在配置等级选择此选项 (ImmSP)。



程序编辑页面

程序可以在任何等级进行编辑。此处给出了编辑页面的摘要，但完整描述请参考 [设定点编程器](#) 一节。只有当程序处于复位或暂停状态时，才能对其进行编辑。按下 ，直到显示程序编辑页面。然后按下 ，以滚动下表中显示的参数列表 – 只有在配置了相关选项的情况下，参数才会出现在此表中：

参数名称	参数说明	值	
程序	程序编号（和名称，如果已配置）	1 到最大程序数	
使用的段	显示程序中的段数。每次添加新段时，该值都会自动递增	1 到最大段数	
次数	整个程序重复的次数	Cont 1 至 999	连续 重复 1 到 999 次
段	要选择段数	1 至 50	
段类型	定义段的类型。段的类型根据程序是 Single、SyncAll 还是 SyncStart 而变化。 调用仅在单个编程器中可用 SyncAll 编程器中不提供速率、保持、步长	Rate	SP 的变化率
		时间	到目标的时间
		保持	以恒定 SP 浸泡
		步长	步长更改为新 SP
		等待	等待条件
		GoBack	重复之前的段
		调用	插入新程序
结束	最后一段		
目标设定点	段末所需的 SP 值	控制器范围	
缓变速率	SP 的变化率	单位数 / 秒、分钟或小时	
阻止类型	SP 和 PV 之间的偏差，此时程序被置于保持状态，等待 PV 赶上。 仅在配置后出现	关闭	没有“阻止”
		低	PV < SP
		高	PV > SP
		Band	PV <> SP
PV 事件	在所选中设置模拟 PV 事件。 如果 PV Event ≠ None，则后面是“PV 阈值”，它设置事件在哪个等级激活。 仅在配置后出现	None	无 PV 事件
		Abs Hi	绝对值偏高
		Abs Lo	绝对值偏低
		Dev Hi	偏差高
		Dev Lo	偏差低
Dev Band	偏差带		

参数名称	参数说明	值	
时间事件	允许在第一程序事件输出中设置开启时间和关闭时间。如果设置为“Event1”，则跟随一个开启时间参数和一个关闭时间参数。 仅在配置后出现	关闭 Event1	
UsrVal (用户值)	设置可在段中使用的模拟信号的值。 仅在配置后出现。使用 iTools 配置包，可以为这个参数提供一个 8 个字符的名称。	范围	
PID Set	选择与该段最相关的 PID 设置。 仅在配置后出现	Set1、Set2、Set3	
事件输出	定义最多八路数字输出的状态。可以配置 1 到 8 个	□□□□□□□□ 到 ■■■■■■■■ 或 T□□□□□□□ 到 ■■■■■■■■ T = Time event: □ = event off; ■ = event on	
持续时间	停留时间或时间段	0:00:00 至 500.00 秒、分钟或小时	
GSoak 类型	在停留段应用保证浸泡。 另请参见保证浸泡、编辑 Syncstart 编程器和编辑单通道编程器 如果进行了配置，此参数后面会跟一个 G.Soak 值	关闭	
		低	
		高	
		Band	
结束类型	定义程序结束时要执行的操作	保持	在当前 SP 继续
		SafeOP	转到定义的等级
		Reset	复位至程序开始
等待	仅在段设置为等待时出现。定义程序应该等待的条件。	PrgIn1	前四个参数是数字值，可以连接到合适的源
		PrgIn2	
		PrgIn1n2	
		PrgIn1or2	
		PVWaitIP	模拟等待值
Ch2Sync	通道 2 段输入		
PV 等待	仅在配置了“PVWaitIP”并定义了可应用的报警类型时出现。 如果配置了该参数，则其后是“Wait Val (等待值)”，允许为条件变为“真”设置跳闸电平	None	不等待
		Abs Hi	绝对值偏高
		Abs Lo	绝对值偏低
		Dev Hi	偏差高
		Dev Lo	偏差低
Dev Band	偏差带		
GoBack Seg	仅在段类型为“GoBack”时出现。它定义了要返回的段，以重复程序的该部分	1 到定义的段数	
GoBack Cycles	设置程序的所选部分重复的次数	1 至 999	
调用程序	仅适用于单个程序，且仅当段为“调用”时。输入要插入到段的程序编号	多达 50 (排除当前程序编号)	
调用循环	定义被调用程序重复的次数	Cont 1 至 999	连续 1 次到 999 次

控制摘要页面

在“控制摘要”页面上，可以使用以下参数：

参数名称	参数说明	值	默认	供货情况
SP 选择	选择 SP1 或 SP2	在较高访问等级中设置的范围限值之间	作为指令码	Lev1
SP1	设置 SP1 的值			Lev1
SP2	设置 SP2 的值			Lev1
SP 速率	设定导致设定点发生变化的速率			1 级在 2 级中可更改
整定	开始自整定	Off, On	关闭	* 如果控制为接通 / 关断而配置，则参数不会出现
PB*	设置比例带	0 至 99999		
Ti*	设置积分时间	Off 到 99999		
Td*	设置微分时间	Off 到 99999		
R2G*	要设置相对冷却增益	0.1 至 10.0		
CBH*	设置削减高值	Auto 到 99999		
CBL*	设置削减低值	Auto 到 99999		
Output Hi (输出高)	在控制输出上设置上限	-100.0 至 100.0%	100.0	
输出低	在控制输出上设置下限	-100.0 至 100.0%	0.0	
Ch1 OnOff Hyst	通道 1 迟滞 (仅在已经配置并且用于接通 / 关断控制时)	0.0 至 200.0		
Ch2 OnOff Hyst	通道 2 迟滞 (仅在已经配置并且用于接通 / 关断控制时)	0.0 至 200.0		
Ch2 DeadB	通道 2 死区。设置任一通道无输出的时间段。(如果未配置通道 2, 则不会出现这种情况)	Off 至 100.0		
Ch1 TravelT	如果阀门控制输出位于通道 1 上, 电机行程时间	0.0 到 1000.0 秒		
Ch1 TravelT	如果阀门控制输出位于通道 1 上, 电机行程时间	0.0 到 1000.0 秒		
安全操作	要在传感器中断条件下设置输出电平	-100.0 至 100.0%	0.0	

访问更多参数

在定义为 1 级、2 级、3 级和配置等级的不同安全等级下，参数是可用的。1 级没有安全密码，因为它包含一组通常足以每天运行该过程的最小参数集合。2 级允许调整参数，例如调试控制器时使用的参数。3 级和配置等级参数也可用，如下所示：

等级 3

3 级使所有操作参数可用和可更改（如果不是只读的）

例如：

范围限制、设置警报等级、通信地址。

当处于 1、2 或 3 级时，设备将继续控制。

配置等级

该等级提供了包括运行参数在内的所有参数，因此调试期间无需在配置和运行等级之间切换。它是为那些希望改变设备的基本特性以匹配过程的人而设计的。

例如：

输入（热电偶型）；报警类型；通信类型。

警告

配置等级提供了对各种参数的访问，这些参数将控制器与过程相匹配。不正确的配置可能导致受控过程损坏和 / 或人身伤害。调试人员有责任调试设备，以保证配置是正确的。

在配置等级，控制器不一定控制过程或提供警报指示。因此，正在控制过程时，严禁选择控制等级。

操作等级	主列表	全操作员	配置	控制
等级 1	✓			Yes
等级 2	✓			Yes
等级 3	✓	✓		Yes
配置	✓	✓	✓	No

要选择不同的访问等级

操作步骤	您应该看到的显示屏	附加注释
1. 在任何显示屏上按住		几秒钟后，显示屏将显示 Goto Level 1。 如果在大约 2 分钟内没有按下任何按钮，显示屏将返回主显示屏。 这是 3504 的视图，显示了列表中的附加参数。对于这些参数，3508 一次显示一个 在任一控制器中，按下 可滚动参数列表
2. 按 或 选择不同的访问等级	 ↓ 	选择包括： 等级 1 等级 2 等级 3 配置
3. 按 或 ，以输入所选等级的正确代码	 ↓ 	默认代码是： 等级 1 None 等级 2 2 等级 3 3 配置 4 如果输入密码错误，显示屏返回到之前的视图。
4. 在本例中，控制器现在处于配置等级		按 即可滚动浏览选定等级的列表标题，从访问列表开始。标题的完整列表显示在导航图第 导航图表 节中。
5. 要返回较低等级，按住（如有必要） 返回访问页面		从较高一级到较低一级时，不需要输入密码。 当选择等级 1 时，显示屏恢复到主显示屏
6. 按 或 选择等级		在控制器改变等级时不要断电。如果断电，将会出现一条错误消息。

注意

1. 特例是，如果已经配置安全密码为“0”。此时，将无需输入密码，控制器将立即进入所选的等级。
2. 当控制器处于配置等级时，可通过同时按 和 ，从任何视图中选择访问列表标题。
3. 访问配置等级的另一种方法是按下 和 按钮，给设备通电。然后会要求您输入安全密码，以进入配置等级。

访问参数列表

下表总结了访问列表标题下的可用参数

列表标题 – 访问		子标题: None			
名称 ⊕ 选择	参数说明	值 按 ▲ 或 ▼ 以更改值		默认	访问等级
转到	选择不同的访问等级。密码防止意外编辑	Lev.1 Lev.2 Lev.3 Conf i g	操作员模式等级 1 操作员模式等级 2 操作员模式等级 3 配置等级	Lev.1	L1
2 级密码 *	自定义访问 2 级的密码	0 至 9999		2	Conf
3 级密码 *	自定义访问 3 级的密码	0 至 9999		3	Conf
Conf i g Code (配置代码) *	自定义访问配置等级的密码	0 至 9999		4	Conf
IR 模式	激活 / 禁用前面板红外端口。这通常是禁用的。红外 (IR) 端口用于将设备连接到 PC，并可在数字通信链路不可用时使用 iTools 配置设备。它需要一个红外夹 (可从 Eurotherm 获得)，以将您的设备连接到 PC。	关闭 开	不活动 激活	关闭	Conf
客户 ID	要设置控制器的标识号	0 至 9999		0	Conf
A/Man 功能	这将启用或禁用前面板 A/MAN 按钮	开 关闭	启用 禁用	开	Conf
运行 / 保持功能	这将启用或禁用前面板的运行 / 保持按钮	开 关闭	启用 禁用	开	Conf
键盘锁	在设置为“AI!”时，没有前面板键处于活动状态。这可以防止设备在正常操作过程中被意外编辑。要从操作员等级恢复对键盘的访问，按下 ▲ 和 ▼ 按钮打开设备电源。这将直接带您进入配置等级密码输入。	None 全部	前面板按键激活 所有编辑和导航都被阻止。	None	Conf
待机	设置为“是”以选择待机模式。在待机状态下，所有控制输出都设置为零。在控制器处于配置等级时，或者在打开后的最初几秒钟内，控制器自动进入待机模式。	No Yes		No	Conf

警示

* 更改密码时，请记录新密码

列表标题 - 访问		子标题: None			
名称 Ⓢ 选择	参数说明	值 Ⓢ 或者 Ⓣ 以更改		默认	访问等级
清除存储器	该参数仅在配置代码 =0 时出现。 请参见下面的警告。	No	禁用	No	Conf
		AllMemory	固件升级后，初始化除线性化表以外的所有存储器		
		程序	清除所有程序		
提升键	这些参数允许将按键连接到数字输入端，以便从外部控制功能	关闭	显示功能的当前状态		Conf
下降键		开			
页码键					
滚动键					
自动 / 手动键					
运行 / 保持键					
程序键					

警告

必须小心使用“清除存储器”。
在选中之后，它会将控制器初始化为默认值。

此表的格式在本手册中用于将所有参数汇总在一个列表中。

每个表格的标题是列表标题。

第 1 列 显示了显示屏上出现的参数的助记符（名称）

第 2 列 描述了参数的含义或用途

第 3 列 参数的值

第 4 列 枚举的描述

第 5 列 控制器首次交付时设置的默认值

第 6 列 参数的访问等级。如果控制器处于较低的访问等级，将不会显示参数

功能块

控制器软件由许多“功能块”构成。功能块是在控制器中执行特定任务的软件设备。它可以表示为一个“盒子”，在一侧获取数据（作为输入）、在内部操作数据（使用内部参数设置）并“输出”结果。其中一些参数可由用户自定义，因此可根据所控制过程的特点来自行调整。

功能块的表示如下所示。

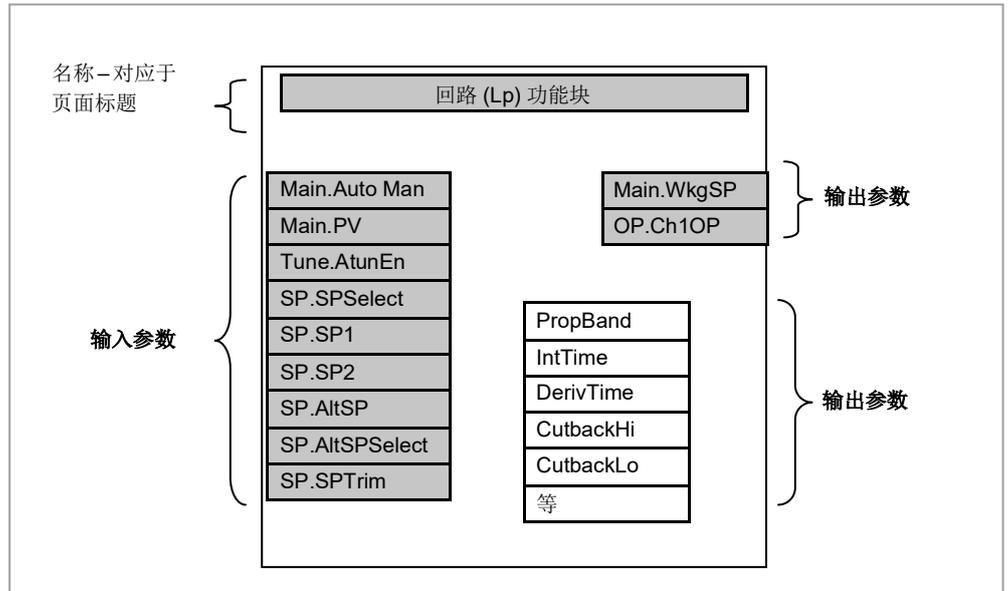


图 21：功能块的示例

在控制器中，参数被组织成简单的列表。列表的顶部显示列表标头。这对应于功能块的名称，通常按字母顺序表示。此名称描述列表中参数的通用功能。例如，列表标题“警报”包含允许您设置警报条件的参数。

在本手册中，参数列在类似于第节所示的表格中[访问参数列表](#)。这些表格包括所选块中可用的所有可能的参数，但在控制器中，仅显示那些可用于特定配置

要访问功能块

按下页面按钮 ，直到功能块的名称出现在页面标题中。



图 22：参数列表标题

子列表或实例

在某些情况下，该列表被分解为多个子标题，以提供更全面的参数列表。上面显示了设备列表的一个示例。子标题显示在右上角（如图中的  Inf）。要选择不同的子标题，请按  或 。



图 23：子标题

访问功能块中的参数

按下滚动按钮 ，直到找到所需的参数。

每次按下此按钮时，列表中的每个参数都会被依次选择。以下示例显示了如何选择报警列表中的前两个参数。所有列表中的所有参数都遵循相同的格式。

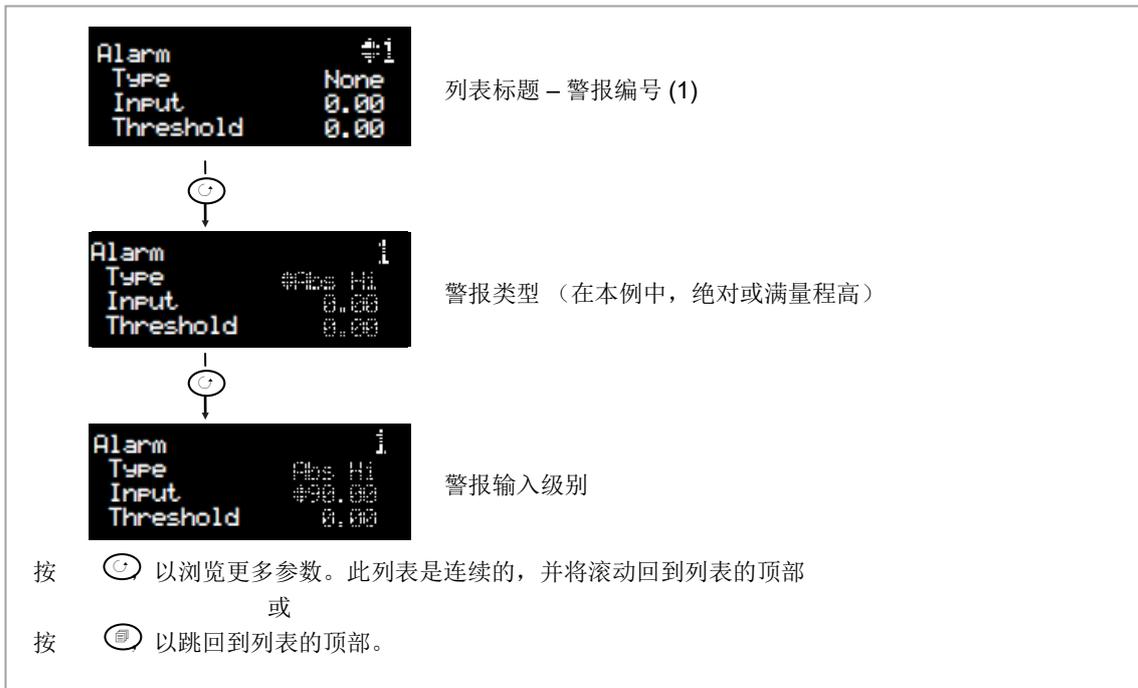


图 24：参数

若要更改参数值

按下 或 , 增加或降低模拟 (数字) 参数的值, 或更改枚举参数选项的选择。

只要系统处于允许参数被改变的安全状态, 以 开头的任何参数都是可变的。例如, 如果程序正在运行, 则不能更改“程序编号”, 它必须处于“重置”模式。如果试图更改参数, 其值会立即被替换为“---”, 并且不会输入任何值。

模拟参数

当第一次按下升高或降低按钮时, 最低有效位会增加或减少一。可以按下任一按钮以加速重复动作。

枚举参数

每次按下升高或降低按钮都会改变参数的状态。可以按下任一按钮以重复动作, 但不能加速该动作。枚举参数允许换行。

时间参数

时间参数的分辨率从 0.1 秒开始 mm:ss.s0:00.0 到 59:59.9

在达到 59:59.9 后, 分辨率变为 1 秒 hh:mm:ss1:00:00 到 99:59:59

在达到此限值后, 分辨率变为 1 分钟 hhh:mm100:00 到 500:00

布尔参数

这些参数类似于枚举参数，但只有两种状态。按下“升高”或“降低”按钮会导致参数在不同状态之间切换。

数字表示字符

其值以数字方式使用的参数（即位域）由以下各项表示：

■ – 开启状态或

□ – 关闭状态

参数可以用 1 到 16 之间的任意位数来表示。滚动到参数会选择最左边的位，后续的滚动操作会将所选位向右移动一位。回滚可用于将选定的位向左移动。升高和降低按钮分别用于打开或关闭选定的位。

导航图表

下图显示了 3500 系列控制器中所有可用的功能块，作为配置等级中的列表标题。如果未启用或订购功能块，且该功能块是收费选项，则不会显示该功能块。使用  依次选择：

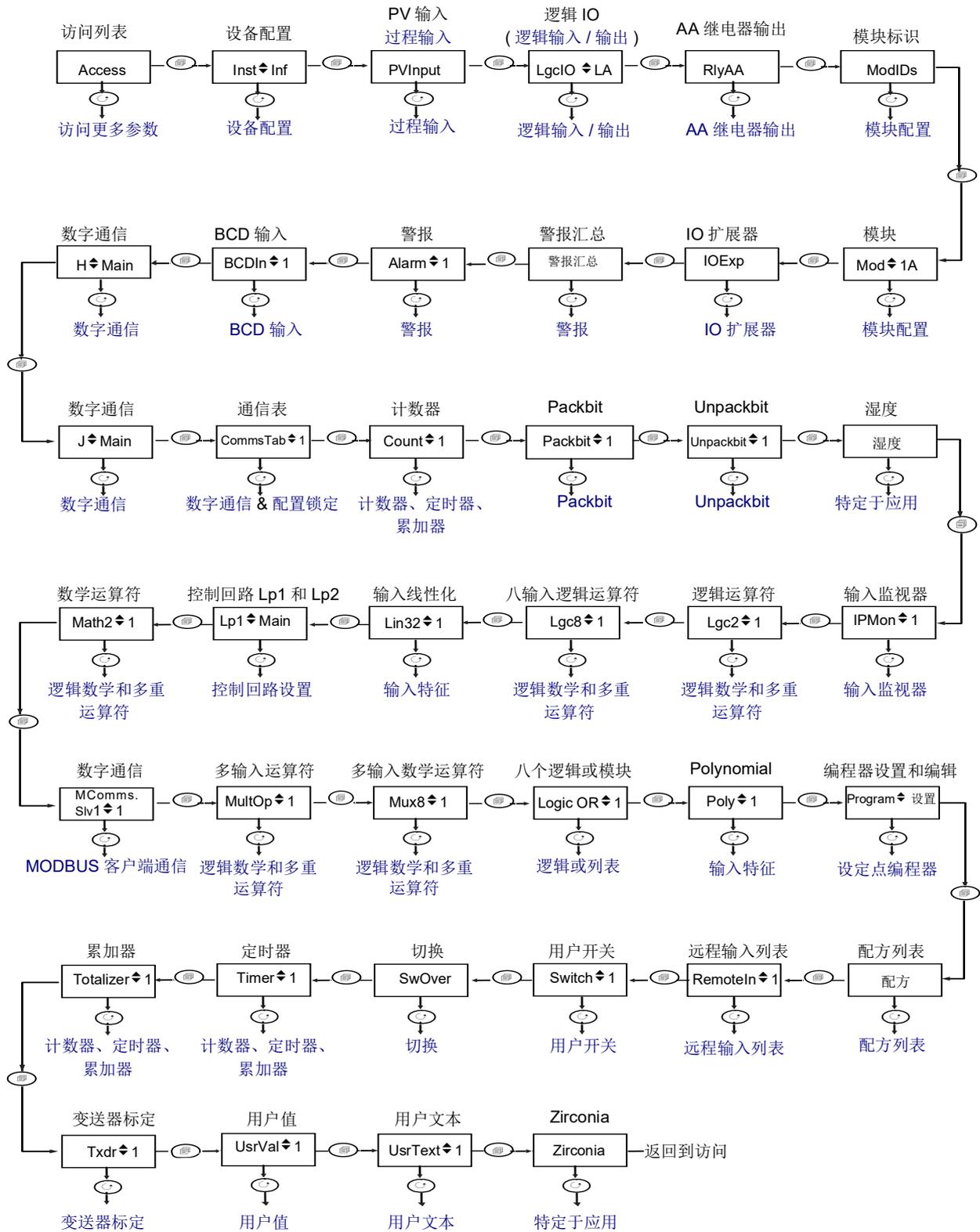


图 25：导航图表

功能块连接

功能块的输入和输出参数在软件中连接在一起，以形成特定的设备或设备中的功能。下面显示了如何将它们相互连接以产生单个控制回路的简单概述。

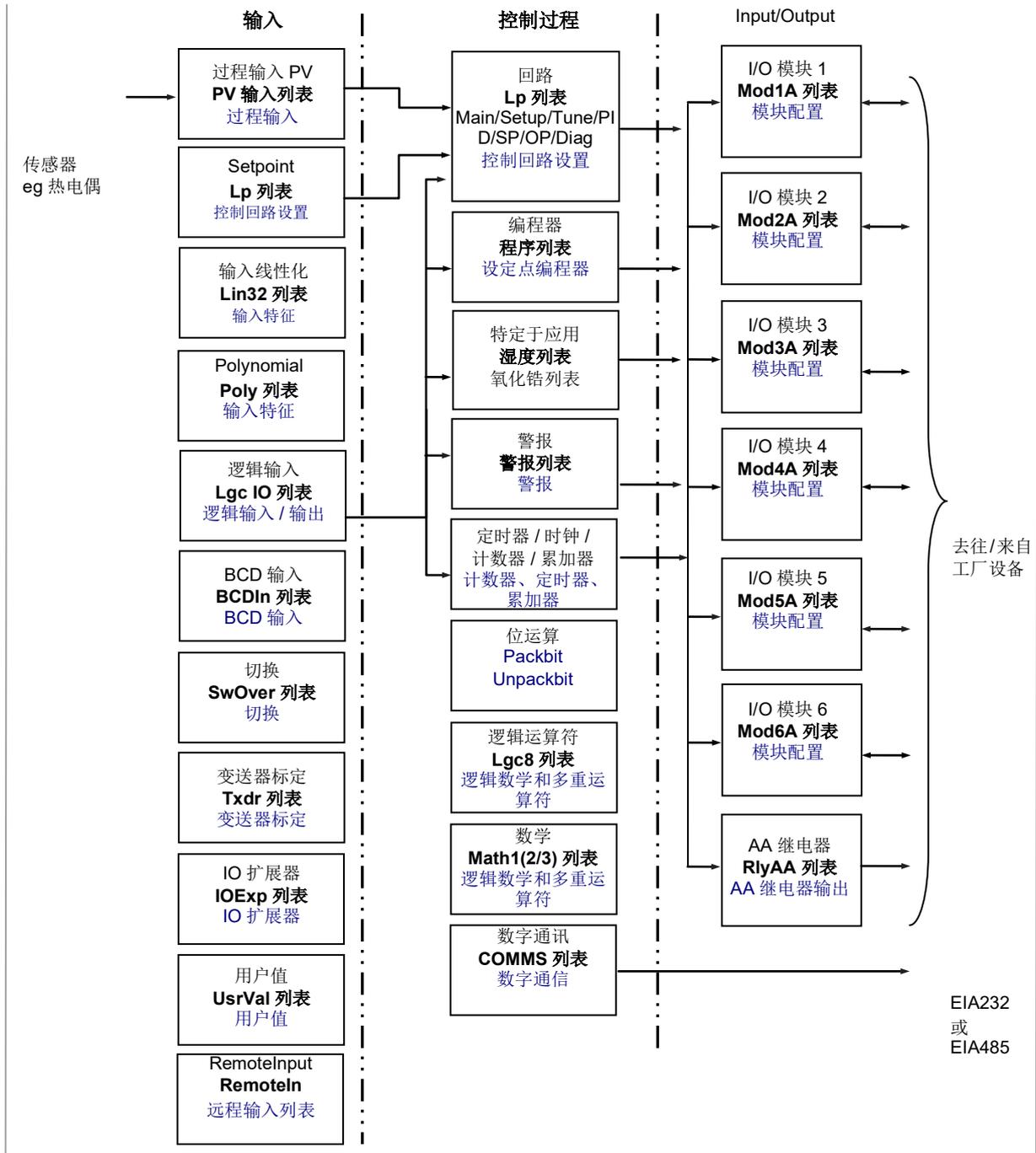


图 26：控制器示例

使用快速启动模式和 / 或完全配置模式连接功能块（在软件中）。在控制器示例中，过程变量 (PV) 由传感器测量，并与用户设定的设定点 (SP) 进行比较。

控制块的作用是减少 SP 和 PV 值之间的差异（误差信号）到 0，方法是通过输出驱动模块提供一个补偿输出到设备。

定时器、编程器和警报模块可通过控制器内部的一系列参数开始工作，数字通信为控制器提供了数据采集和控制的接口。

控制器可以通过功能块之间的“软接线”来定制，以适应特定的过程。以下各节描述了该过程。

软接线

软接线（有时称为用户接线）是指软件中功能块之间的连接。从现在开始，软接线通常被称为“接线”，可以通过设备的操作员界面进行。这将在下一节中介绍，但建议仅在需要小改动时使用这种方法，例如在调试设备时。

首选的接线方法是使用 iTools 配置包，因为它更快更容易。详情请参见 iTools 集成在线帮助。

接线示例

通常每个功能块至少有一个输入和一个输出。输入参数用于指定功能块读取其传入数据的位置（“输入源”）。输入源通常与前一个功能块的输出相连接。输出参数通常连接到后续功能块的输入源。

如果不是只读 (R/O) 且选择了正确的访问级别，则可以通过控制器的前面板调整未连线的参数值。

功能框图中显示的所有参数也在相关部分的参数表中显示——按照它们在设备显示屏上出现的顺序（字母顺序）。

图 27 显示了 PID 模块的通道 1（加热）输出如何连接到与端子 LA/LC 相连的逻辑输出的示例。

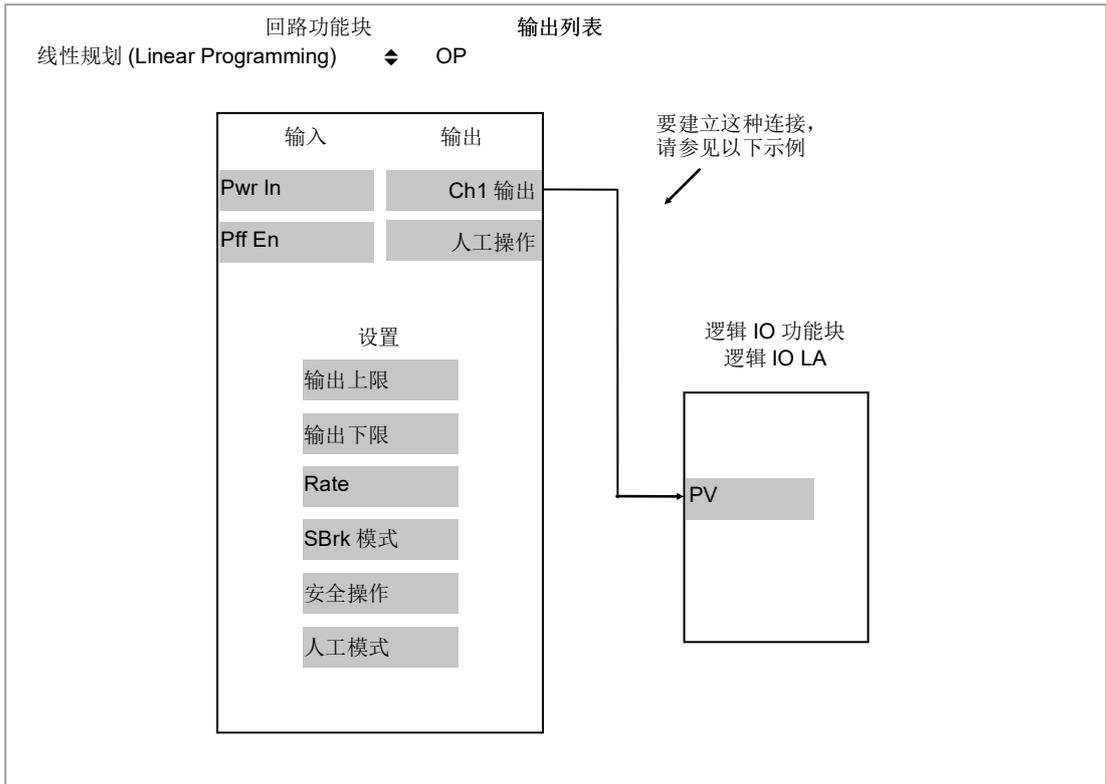


图 27：功能块连接

通过操作员界面接线

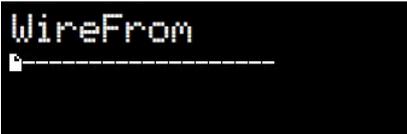
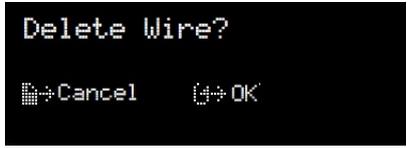
将使用上一节中显示的示例。

按照要选择不同的访问等级一节所述输入配置等级。

然后：

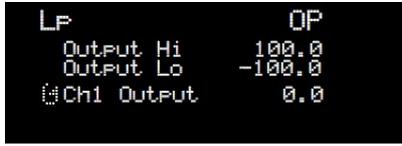
操作步骤	您应该看到的显示屏	附加注释
1. 在任何显示画面中，按下  以找到要查找参数的页面。（在本例中为“Lgcl0”页面） 2. 如有必要选择副标题，按  或  。（在本例中为“LA”） 3. 按下  滚动到要连至的参数。（在本例中为“PV”）	 <p>指示选择的参数</p>	这将定位您要接线至的参数
4. 按下  以显示“WireFrom”		在配置模式下，A/MAN 按钮是物理按钮。
5. 按  （按指示）导航至列表标题，其中包含您要从其连接的参数。		如果合适，您还需要使用  或  选择子标题，并使用  滚动到参数，在本例中为“Lp OP”页面中的“Ch1 Output”
6. 按 		这“复制”了要从其连接的参数
7. 根据指示按  确认	 <p>指示参数已经接线。</p> <p>如果你想检查这个，请按 。再次按下 ，返回到上面的显示。</p>	这将参数“粘贴”到“PV”

要移除接线

操作步骤	您应该看到的显示屏	附加注释
1. 在上面的示例中，选择已接线参数，例如 LgclO PV，		
2. 按 		这将定位您要接线至的参数
3. 按 Ack，以清除“WireFrom”显示		这是选择无接线的快捷方式。您也可以通过重复按  来选择此项
4. 按 		
5. 按  表示确定		

将一个参数连接到多个输入

您可以重复通过操作员界面接线一节中给出的程序。但是也可以“复制”和“粘贴”参数。在配置等级，“运行 / 保持”按钮提供的是复制功能。以下示例将 Ch1 输出连接至 LA 和 LB PV 输入。

操作步骤	您应该看到的显示屏	附加注释
1. 选择 Ch1 输出		
2. 按“运行 / 保持”		这将复制通道 1 的输出
3. 选择要与之接线的参数。在本例中是 LgcIO LA PV		
4. 按 		
5. 按“运行 / 保持”		
6. 按 		
7. 按  表示确定		
8. 现在重复 3 至 8，但针对 LgcIO LB		

带状态信息的布线浮点

存在浮点值的子集，其可能源于可能由于某种原因（例如，传感器中断、超范围等）而变得有故障的输入。这些值已经提供了一个相关的状态，该状态通过接线自动继承。具有相关状态的参数列表如下：

Block	输入参数	输出参数
Loop.Main	PV	PV
Loop.SP		TrackPV
Loop.OP	CH1PotPosition	
	CH2PotPosition	
Math2	In1	
	In2	
		Out
Programmer.Setup (编程器设置)	PVIn	
Poly	In	
		Out
Lin32	In	
		Out
Txdr	InVal	
		OutVal
IPMonitor (输入监视器)	In	
切换	In1	
	In2	
		Out
Total (累加器)	In	
Mux8	In1..8	
		Out
Lgc2	In1	
	In2	
UsrVal (用户值)	Val	Val
湿度		RelHumid
		DewPoint
	WetTemp	
	DryTemp	
	PsychroConst	
	Pressure	
IO.MOD	A.PV, B.PV, C.PV	A.PV, B.PV, C.PV
IO.PV	PV	PV
MultiOper	Cascln	SumOut
	In1 到 8	MaxOut
		MinOut
		AvOut
警报	Input, Threshold, Reference, Rate, ThresholdLow	
MODBUS 主机	ValueToWrite	PV
RemoteInput		Output
Zirconia	Probeln, TemperatureIn, SaturationLimit	CarbonPotential, DewPoint, Oxygen
Packbit	In1-16	Output
Unpackbit	Input	

参数出现在两个列表中，它们在列表中可以根据配置用作输入或输出。块在检测到“坏”输入时的操作取决于块。例如，该回路将一个“坏”输入视为传感器断路并采取适当的操作；Mux8 只是将状态从选择的输入传递到输出，等等。

The Poly, Lin32, SwitchOver, Mux8, Multi-Operator, IO.Mod 和 IO.PV 块可以配置为以不同的方式处理不良状态。提供的选项如下所示：

0: Clip Bad

若测量值超限，则削峰为限值，并将状态设为“坏”，这样任何使用此测量值的功能块都可以在其备用策略内工作。例如，控制回路可以将其输出保持为当前值。

1: Clip Good

若测量值超限，则削峰为限值，并将状态设为“好”，这样任何使用此测量值的功能块都可以继续计算，不需要使用备用策略。

2: Fallback Bad

测量值将采用用户设置的备用值。另外，测量值状态被设为“坏”，这样任何使用此测量值的功能块都可以在其备用策略内工作。例如，控制回路可以将其输出保持为当前值。

3: Fallback Good

测量值将采用用户设置的备用值。另外，测量值状态被设为“好”，这样任何使用此测量值的功能块可以继续计算，不需要使用备用策略。

4: Up Scale

测量值将被迫采用其上限。这就像在输入电路上有一个电阻上拉。另外，测量值状态被设为“坏”，这样任何使用此测量值的功能块都可以在其备用策略内工作。例如，控制回路可以将其输出保持为当前值。

5: Down Scale

测量值将被迫采用其下限。这就像在输入电路上有一个电阻下拉。另外，测量值状态被设为“坏”，这样任何使用此测量值的功能块都可以在其备用策略内工作。例如，控制回路可以将其输出保持为当前值。

边缘连线

如果 `Loop.Main.AutoMan` 参数以常规方式从逻辑输入接线，则不可能从设备的前面板将设备设置为手动。其他参数需要通过连接进行控制，但也需要能够在其他情况下更改，例如警报确认。因此，一些布尔参数以其他方式连接。这些参数如下所列：

设置基准

当所连接的值为 1 时，该参数将始终更新。这将具有以下效果：覆盖通过前面板或通过数字通信进行的任何更改。当所连接的值更改为 0 时，该参数最初更改为 0，但不持续更新。这允许通过前面板或数字通信更改数值。

`Loop.Main.AutoMan`
`Programmer.Setup.ProgHold`
`Instrument.Diagnostics.ForceStandby`
`Zirconia.Clean.Start`
`Zirconia.Clean.Abort`

上升沿

当所连接的值从 0 更改为 1 时，将向参数写入 1。在所有其他时间，该参数不被此线更新。这种类型的连接用于那些启动操作的参数，完成之后，块就清除参数。连接后，这些参数仍可通过前面板或数字通信进行操作。

`Programmer.Setup.ProgRun`
`Programmer.Run.AdvSeg`
`Programmer.Run.SkipSeg`
`Alarm.Ack`
`Instrument.Diagnostics.GlobalAck`
`ModbusMaster.Data1-100.Send`
`Zirconia.Clean.MsgReset`
`Txdr.ClearCal`
`Txdr.StartCal`
`Txdr.StartHighCal`
`Txdr.StartTare`
`IPMonitor.Reset`

两个沿

这种类型的沿用于可能需要通过接线进行控制或也能够通过前面板或通过数字通信进行控制的参数。如果所连接的值发生变化，则通过接线将新值写入参数。在所有其他时间，该参数可通过前面板或数字通信自由编辑。

`Loop.SP.RateDisable`
`Loop.OP.RateDisable`
`Loop.Tune.AutotuneEnable`
`Programmer.Setup.RunHold`
`Programmer.Setup.RunReset`

布尔运算和舍入

混合型接线

功能块的参数是下列类型之一。将一种类型连接到另一种类型的连线会导致类型转换的发生。根据类型和限制，连接的值也可能被拒绝或削峰。

BOOLEANS(including Edges)

任何大于或等于 0.5 的值连接到一个布尔值（或沿）被视为是 **true**。在连接到其他值时，布尔值将被视为 0 或 1。

INTEGER

超出整数范围的值将被限制在该范围内。

ENUMERATED INTEGER

超出枚举参数限制或没有已定义枚举的值将不会被写入。

BINARY INTEGER(PIANO KEYS)

超过参数使用的位数的值将被拒绝。

FLOAT

超出浮点参数限制的值将被削至限值范围内。从浮点到任何其他类型的连线将被舍入到最接近的整数。当值落在两个整数中间时，将向较高的绝对值舍入。即 -3.5 舍入到 -4 和 +3.5 舍入到 +4。

TIME

时间只能连接到其他时间或浮点数，或者从其他时间或浮点数连接。当连接到或来自浮点时，浮点值以秒为单位。

STRING

字符串值不能连线。

逻辑或列表

逻辑或功能块可将多个参数连接到一个单一的布尔型参数，不需要启用 LGC2 或 LGC8“或”功能启用工具包模块。一共有 8 个逻辑“或”功能块可用。

各功能块包括 8 路输入，各路通过“或”逻辑产生一路输出。例如，从多个警报模块，将其“或”后产生输出，控制一个普通的警报输出。

参数名称	值		说明	访问
按  依次选择	按  或  更改值（如果是可读写参数的话）			
INPUT 1	关闭	0	送到“或”模块的输入 1	只读
	开	1		
INPUT 2	关闭	0	送到“或”模块的输入 2	
	开	1		
INPUT 3	关闭	0	送到“或”模块的输入 3	
	开	1		
INPUT 4	关闭	0	送到“或”模块的输入 4	
	开	1		
INPUT 5	关闭	0	送到“或”模块的输入 5	
	开	1		
INPUT 6	关闭	0	送到“或”模块的输入 6	
	开	1		
INPUT 7	关闭	0	送到“或”模块的输入 7	
	开	1		
INPUT 8	关闭	0	送到“或”模块的输入 8	
	开	1		
OUTPUT	关闭	0	输出结果	
	开	1		

配方列表

配方是一系列参数，这些参数的值可以被捕捉并储存到一个数据表内。该数据集可在任意时刻加载到控制器中以恢复这些参数，这样即使是在操作模式下也可以通过单个操作更改设备的配置。

最多支持使用 8 个数据集，用名称区别，默认数据集编号如 1...8。

参数名称	值		说明	访问
按  依次选择	按  或  更改值（如果是可读写参数的话）			
加载数据集	NONE	0	选择要加载的配方数据集。选择后，这个数据集中存储的值将覆盖现有参数值。 默认: None	
	1 至 8		数据集 1~8	
	DONE	101	加载成功	
	u.suc	102	加载不成功	
存储数据集	NONE	0	选择要将当前所用的参数存入 5 个已有配方数据集中的哪一个。选择后，这个参数启用一次当前参数集捕捉并存入所选的配方数据表。	
	1 至 8		数据集 1~8	
	DONE	101	保存成功	
	u.suc	102	如果未保存成功，会显示不成功。如果成功完成，显示屏不变化。	
启用更改检查	YES	1	启用。设置为“ Yes ”，在加载一个配方数据集之前检查当前模式是否可以写入所有参数。 默认: Yes	
	No	0	禁用。设置为“ No ”，表示不论参数状态是否是“仅配置状态可改”，都写入所有参数。 见下方备注	

注意： 在操作模式下更改配置和某些参数可能会导致过程扰乱，所以，默认情况下，如果在操作模式下配方内的某参数不可写的话，数据集将不能加载（不写入任何参数）。但为了方便习惯使用 3200 控制器（无参数检查）的用户，该功能可以被禁用。但是，为了减少过程中的干扰，在所加载的数据集中，如果有配置参数的话，设备会在加载过程中强制进入待机模式。

如果数据集加载由于各种原因未完成（值无效或超限等），设备将会只被配置一半。设备将会自动停在待机模式，并显示“**REC.S - INCOMPLETE RECIPE LOAD**”（**REC.S**– 配方加载不完全）消息。此消息会持续整个供电周期，在进入配置模式再退出后可消除。

对于 3500 系列控制器，没有默认参数列表。用 iTools 工具定义需要包含在配方中的参数。

保存配方

1. 将所需参数添加到“配方定义”列表中。
2. 在控制器中，针对上述列表（或用户的自定义列表）中的任一参数进行调整，以适应特殊应用或批处理。
3. 滚动至配方列表并选择“dataset to save”（保存数据集）。
4. 选择一个配方编号（1~8），用来保存当前参数的值。成功保存当前值以后，显示屏会显示 **dONE**。
5. 重复上述操作，或在后续过程或批处理中重复该操作，存储到另一个的配方编号中。

加载配方

调用保存的配方：

1. 滚动至配方列表并选择“dataset to load”（加载数据集）。
2. 选择所需的配方编号。显示屏将闪烁一次，提示所选配方已被加载。

注意：

1. 默认情况下，在操作等级 2 级、3 级和配置等级下都可以保存和调用配方。如有需要，也可以将配方参数放权到 1 级。这是使用 iTools 完成的。
2. 还可以使用 iTools 保存和调用配方。

远程输入列表

该表配置远程输入，如下表所示。

参数名称	值	说明	Access
按  依次选择	按  或  更改值 (如果是可读写参数的话)		
远程输入		该参数可通过远程客户端写入	配置等级下可读 / 写 3 级下可读 / 写
范围上限		输入最大值 默认: 100	配置等级下可读 / 写 3 级下只读
范围下限		输入最小值 默认: 0	配置等级下可读 / 写 3 级下只读
定标上限		定标输出 PV 的最大值 默认: 100	配置等级下可读 / 写 3 级下只读
定标下限		定标输出 PV 的最小值 默认: 0	配置等级下可读 / 写 3 级下只读
超时		输入必须写入的时间限制 (单位为秒)。如果超出此时间, 输出 PV 状态将被设为“坏”。该时间设为 0 表示禁用此超时策略。 默认: 1s	配置等级下可读 / 写 3 级下只读
分辨率	nnnnn	0 输入 / 输出的分辨率。无小数位	配置等级下可读 / 写 3 级下只读
	nnnn.n	一个小数位 默认: nnnn.n	
	nnn.nn	两个小数位	
	nn.nnn	三个小数位	
	n.nnnn	四个小数位	
单位		该表配置远程输入, 如下表所示。参见 显示单位 中关于全部单位的列表 默认: AbsTemp	
pv		输出 PV 值经过线性定标, 范围上限对应定标上限, 范围下限对应定标下限	配置等级下只读
状态		输出 PV 的状态	配置等级下只读

设备配置

什么是设备配置？

设备配置允许您：

1. 定制显示屏
2. 阅读关于控制器的信息
3. 读取内部诊断

选择设备配置

按照[访问更多参数](#)一节所述输入配置等级。

从访问列表中按下 \odot 。显示的第一个视图是标题 'Inst' 和子标题 '◆ Inf'。

这允许您读取和配置特定于该单个设备的设置。'◆'符号表示还有子标题可用。要选择这些，请按 \triangleup 或 \triangledown 。



图 28：设备配置显示

功能块选项

见[功能块](#)。默认情况下，所有功能块都被启用。请参阅[导航图表](#)，查看配置等级中所有功能块的列表标题。

受功能密码保护的功能块将被隐藏，但一旦购买了相关功能，这些功能块将会出现，见下面的[设备功能密码](#)。

设备功能密码

必须启用功能密码才能启用收费功能。这些可以在购买设备后添加。收费功能的示例包括循环次数、程序、连线数、工具包数、数字通信协议和配置锁等。这些密码只能通过 iTools 添加，更多信息请参见 iTools 用户指南。

设备信息

该列表提供了关于控制器的如下信息：

列表标题: inst		子标题: Inf			
名称 ☺ 选择	参数说明	值 按▼或▲以更改值		默认	访问等级
语言	设备 HMI 使用的语言	0	英文	英文	配置等级下 可读 / 写
		1	法语		
		2	德语		
		4	西班牙语		
单位	设置设备的温度单位。 温度单位更改后，具有温度类型（绝对、相对）的相关参数都会转换到新单位。	0	C（° 摄氏）	C	配置等级下 可读 / 写
		1	F（° 华氏）		
		2	K（° 开尔文）		
设备编号	设备的唯一序列号。已经在出厂时完成了设置，不能更改。				RO
设备类型	设备的类型，例如 3504，可以通过通信来识别与之通信的设备		3504 3508		RO
PSU 类型	正在使用的电源类型。注意如果由 CPI clip 供电，这将显示 LV PSU。		LV HV		RO
版本号	设备软件的版本。可用于识别正在使用的软件的版本，从而识别哪些功能可用。				RO
公司 ID	分配给 Eurotherm 的 MODBUS 代码			1280	RO
客户 ID	非易失值，客户使用：对设备功能无影响			0	配置等级下 可读 / 写

设备选项

此页面允许您设置下表中列出的选项：

列表标题: Inst		子标题: Opt（选项）			
名称 ☺ 选择	参数说明	值 按▼或▲以更改值		默认	访问等级
ProgMode	选择编程器的类型。 ☺ 确保启用了两个编程器（见上一节），否则只能选择“SingleChn”。	SingleChn	单通道（两个独立通道）	SyncAll	Conf
		SyncAll	两个编程器块的所有段均已同步		
		SyncStart	两个编程器在运行开始时同步		
PVStart?	启用 PV 起点。参见编程器部分 PV 起点 。	No Yes	禁用 启用	禁用	Conf

列表标题: Inst		子标题: Opt (选项)			
名称 ⊙ 选择	参数说明	值 按⬇️或⬆️以更改值	默认	访问等级	
ImmSP?	启用后,使用前面板⬆️或⬇️按钮调整时,对工作设定点 (WSP) 的更改会立即生效。(注意,通过通信进行调整时,变化总是立即发生)。工作设定点可能来自 SP1、SP2 或编程器设定点 -PSP*。 对激活设定点的编辑通常在释放升高 / 降低按钮后生效。在诸如晶体生长的一些应用中,可能希望消除这种延迟。 在摘要页面、用户页面 (WSP 升级时) 和计划状态页面 (更改暂停的 PSP 时) 上可以看到这种效果。 * 如果工作设定点来自编程器,则参数 "ImmPSP" 仅显示在 iTools 的编程器运行列表中。通过禁用 iTools 编程器设置列表中显示的参数 "EnableImmPSP",可以隐藏该参数。这些参数不会显示在 3500 的用户界面中。	No	禁用 - 在操作员等级,释放升高 / 降低按钮后输入新的设定值,并在显示屏上短暂闪烁	禁用	Conf
		Yes	启用 - 在操作员等级,连续输入新的设定值,显示屏不闪烁。		

显示格式

可以定制将在操作员等级 1 至 3 中显示的显示屏幕。

这是在 "Inst" 配置列表中使用子标题 "Dis" 实现的。

要定制显示屏幕

控制器必须处于配置等级。

然后:

操作步骤	您应该看到的显示屏	附加注释
1. 根据需要多次按下⊙,直到显示 "Inst" 2. 按⬆️或⬇️以选择 'Dis'		如果显示的是上一次显示屏幕中的参数,则需要按以返回列表的顶部
3. 按⊙以滚动到第一个参数 - '主页' 4. 按⬆️或⬇️,以更改选择		在操作员等级,默认情况下,设备在主页显示屏上显示 "Loop" 参数。 主显示屏还可以显示: 程序 编程器参数 Custx 可定制多达 8 个视图 Cust1 将选择第一个 访问 访问参数
		下表显示了可用于定制显示屏幕的完整参数列表 B

列表标题: inst		子标题: Dis (显示屏)			
名称 ⌚ 选择	参数说明	值 按▼或▲以更改值		默认	访问等级
主页面	配置当控制器处于操作员等级时, 在主页视图的消息显示屏中显示哪组参数。	回路 程序 自定义 1 到 8 Access	回路摘要 程序摘要 定制 Access	回路	Conf
主页超时	在操作员等级, 可以使控制器在选择其他页面后的固定时间后返回到主页显示屏	关闭至 0:01 至 1:00 小时	关闭=控制器不会返回主显示屏	0:01 (1 分钟)	Conf
回路摘要	在选定的操作等级中, 信息中心 (摘要页面部分) 会显示回路参数的摘要	开 关闭	启用 禁用	开	Conf
回路 1 摘要	回路 1 参数摘要	开 关闭	启用 禁用	开	Conf
回路 2 摘要	回路 2 参数的摘要	开 关闭	启用 禁用	开	Conf
程序编辑	定义程序可以编辑的等级	Level1 Level2 Level3		Level1	Conf
程序状态	在选定的操作等级中, 信息中心 (摘要页面部分) 会显示程序状态参数的摘要	Level1 Level2 Level3 关闭		Level1	Conf
最大条形刻度	垂直条形图刻度的上限	-99999 至 99999		1372	Conf
最小条形刻度	垂直条形图刻度的下限	-99999 至 99999		-200	Conf
Main Bar Val	主条形图值	这可以连接到任何参数。 另请参见条形图 (仅限 3504)。			L3
Aux1 Bar Val	第一辅助条形图值				L3
Aux2 Bar Val	第二辅助条形图值				L3
Control1 Page	定义其中显示控制页面 1 的等级	关闭 Level1 Level2		Level1	Conf
Control2 Page	定义其中显示控制页面 2 的等级				
警报页面	定义其中显示警报页面的等级				
警报汇总	启用 / 禁用操作员等级的警报摘要页面	开 关闭	启用 禁用	开	Conf
OP1 信标	默认情况下, 当所选回路的通道 1 或通道 2 输出激活时, 输出信标接线, 以运行。不过, 它们可以连接到任何参数上进行操作。	关闭 开	信标关闭 信标开启		只读
OP2 信标		关闭 开	信标关闭 信标开启		只读
Txdr1 页面	定义其中传感器 1 缩放页面可见的等级	等级 1 等级 2 等级 3		等级 1	Conf
Txdr2 页面	定义其中传感器 2 缩放页面可见的等级	等级 1 等级 2 等级 3		等级 1	Conf

条形图 (仅限 3504)

显示屏左侧显示的条形图可以连接到任何模拟参数。

也可以在条形图上放置标记, 用于指示最小和最大点。这些点分别由参数 “Aux1 Bar Val” 和 “Aux2 Bar Val” 定义。可以通过不连接这两个参数并输入模拟值来固定标记的位置。也可以连接它们——在下面的例子中, 它们连接到低警报点和高警报点。

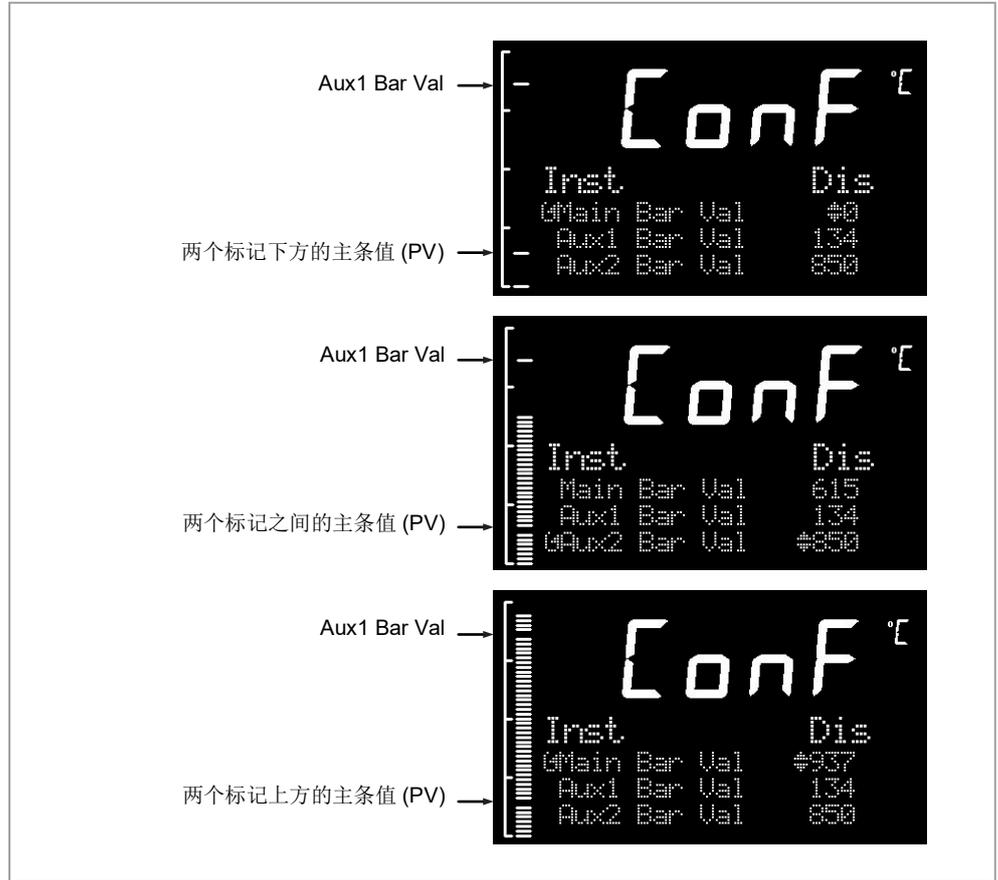


图 29：条形图标记

设备安全

本列表提供的安全信息如下：

列表标题：Inst	子标题：安全性
名称	参数说明
Ⓒ 选择	
2 级密码	用于进入 HMI 访问等级的 HMI 密码
3 级密码	
Config Code (配置代码)	
通信到期	设置通信密码后，在发出“通信密码到期”通知前等待的天数。设置为 0 将禁用此通知。
密码锁定时间	在输入最大无效登录尝试次数后，密码输入机制将在此期间被锁定。锁定时间影响所有访问等级密码以及通信配置密码。注意：设置为 0 表示禁用锁定机制。
清空存储器	用于将设备恢复为出厂默认设置。也可以仅用于默认程序和片段。
通信安全	设置此参数后，可通过通信使用字符串参数来输入纯文本密码，以进入配置模式。
清除通信密码	设置后，将清除通信配置密码
Ht tp Enable	由 EFMT 设置，以执行固件升级
升级模式	由 EFMT 设置，以执行固件升级

设备 / 诊断

该列表提供如下故障查找诊断信息：

列表标题: Inst	子标题: Diag	
名称 Ⓞ 选择	参数说明	
通知状态	提供位图设备状态信息	
	位号	说明
	0	未设置通信密码
	1	密码已过期
	2	HMI 2 级访问被锁定
	3	HMI 3 级访问被锁定
	4	HMI 配置访问被锁定
	5	通信配置访问被锁定
	6	未使用
	7	未使用
	8	配置模式下的通信
	9	未使用
	10	配置锁密码被锁定
	11	未使用
	12	未使用
	13	未使用
	14	未使用
	15	未使用
待机条件状态	提供位图设备待机状态信息	
	位号	说明
	0	NVOL 的无效 RAM 影像
	1	NVOL 参数数据库加载 / 存储不成功
	2	NVOL 区加载 / 存储不成功
	3	选件 NVOL 加载 / 存储不成功
	4	未检测到出厂校验
	5	CPU 意外状况
	6	未知硬件识别
	7	所安装硬件与所需硬件不同
	8	启动时键盘出现意外情况
	9	配置模式下断电
	10	配方加载不成功
	11	未使用
	12	未使用
	13	未使用
	14	未使用
	15	未使用
警报状态 1	用一个字中的位来表示的报警摘要	
警报状态 2		
SBreak 警报	用一个字中的位表示的传感器断路警报的摘要	
新警报	新激活警报的通知标志	
任何警报	任何活动警报的通知标志	
全部确认	用于确认所有设备警报	
采样时间	执行期	

列表标题: Inst	子标题: Diag
名称 Ⓞ 选择	参数说明
线路电压	设备线路电压的测量。可通过将回路输出列表（部分回路参数 - 输出）中的参数“Pff En”设置为“ Yes ”来启用功率前馈。这设置了控制回路 PFF 值参数，使得当设备连接到与加热器相同的相时，控制算法可以补偿电源电压波动。
L2 通过不成功	登录 HMI 或通信访问等级的成功或不成功尝试次数的计数
L2 通过成功	
L3 通过不成功	
L3 通过成功	
配置通过不成功	
配置通过成功	
通信通过不成功	
通信通过成功	
时间格式	CPI 和 IR 通信连接使用的时间格式（毫秒、秒、分钟、小时）
时间 DP	CPI 和 IR 通信连接使用的缩放时间参数的缩放因子
强制待机	强制设备进入待机状态以停止 IO 操作
执行状态	指示执行引擎的状态（运行、待机、启动）
电源故障计数	指示设备复位的次数（电源循环、退出配置或意外的软件复位）。通过写入 0 或执行 coldstart 来清除计数。
错误计数	自上次清除日志以来记录的错误数 注意： 但是，如果一个错误发生多次，则只会记录第一次发生的错误，但是每个事件都会增加计数。
错误 1 至错误 8	出现的前 8 个错误 请参见下面的注释以了解选项
清除日志	用于清除错误 1 至错误 8 和错误计数
A/Man 键	这些参数的目的是允许将功能连接到例如数字输入，以便可以从外部源控制该功能。
程序键	
运行 / 保持键	
页码键	
滚动键	
下降键	
提升键	
Max segments	显示程序段的最大数量 -500（只读）
Max Segs per Prog	显示任何程序中可用的最大段数 -50（只读）
Segments Left	可用程序段数 - 给出未使用的程序段数。每当将一个段分配给一个程序时，这个值就减去一。

注意

错误 1 至错误 8 参数可设置为以下值之一：

- 0: 没有错误
- 1: 错误或无法识别的模块标识。一个模块已被插入，并有一个坏的或无法识别的标识，要么该模块被损坏，要么该模块不受支持。
- 3: 工厂校准数据错误。工厂校准数据已从 I/O 模块中读取，但未通过校验和测试。模块损坏或未初始化。
- 4: 模块为一个不同的类型而更改。配置现在可能不正确
- 5: I/O 芯片 DFC1 通信故障。板载通用 I/O 芯片 DFC1 将不通信。这可能表明设备存在构建故障。
- 6: I/O 芯片 DFC2 通信故障。板载通用 I/O 芯片 DFC2 将不通信。这可能表明设备存在构建故障。
- 7: I/O 芯片 DFC3 通信故障。板载通用 I/O 芯片 DFC3 将不通信。这可能表明设备存在构建故障。
- 10: 校准数据写入错误。尝试将校准数据写回 I/O 模块的 EE 时出错。
- 11: 校准数据写入错误。尝试从 I/O 模块上的 EE 读回校准数据时出错。
- 13: 固定 PV 输入错误。从固定 PV 输入 EE 读取数据时出错。
- 18: 校验和错误。NVol RAM 的校验和失败。NVol 被认为已经损坏，因此设备配置可能不正确。
- 20: 电阻标识符错误。从 I/O 模块读取标识符时出错。模块可能损坏。
- 21: 固定 PV 标识已更改。这可能是由于安装了新的电源板。
- 22: 模块 1 已更换为不同类型的模块。配置现在可能不正确。
- 23: 模块 2 已更换为不同类型的模块。配置现在可能不正确。
- 24: 模块 3 已更换为不同类型的模块。配置现在可能不正确。
- 25: 模块 4 已更换为不同类型的模块。配置现在可能不正确。
- 26: 模块 5 已更换为不同类型的模块。配置现在可能不正确。
- 27: 模块 6 已更换为不同类型的模块。配置现在可能不正确。
- 28: H 模块为一个不同的类型而更改。配置现在可能不正确。
- 29: J 模块为一个不同的类型而更改。配置现在可能不正确。
- 43: 无效的自定义线性化表。其中一个自定义线性化表无效。表没有通过校验和测试，或下载到设备的表无效。
- 55: 设备接线无效或损坏。
- 56: 将非易失性数据写入易失性存储器。试图对非校验和地址执行校验和式的非易失性写入。
- 58: 配方加载失败。所选配方加载失败。
- 62: 已达到最大线限值。使用快速启动已达到最大线限值
- 78: 损坏的用户页面。检测到一个或多个已配置的用户页面损坏

设备模块

本列表提供的模块信息如下：

列表标题: Inst	子标题: 模块
名称 Ⓞ 选择	参数说明
IO1 至 IO6 已安装	根据 IO.ModIDs 参数，模块当前安装在 IO 插槽中。
预期为 IO1 至 IO6	基于当前配置预期安装的模块。如果这与相应的安装 (Fit ted) 参数不匹配，设备将保持待机状态，直到该参数改变且配置更新。
H/J Comms 已安装	根据 Comms.Ident 参数，通信模块当前安装在通信插槽中。
预期为 H/J Comms	根据当前配置预计安装的通信模块。如果这与相应的安装参数不匹配，设备将处于待机状态，comss 将不会运行，直到该参数被更改且配置被更新。

配置锁定参数

配置参数列表

- 当设备被“配置锁定密码”（该密码已被配置为限制参数可更改性）锁定时，当设备处于配置访问等级时，只有该列表中包含的配置参数才可更改。应当注意，在操作员访问等级中可改变的参数将在操作员访问等级中保持可改变。

操作员参数列表

- 当设备被“配置锁定密码”（该密码已被配置为限制参数可更改性）锁定时，该列表中包含的通常可在操作员中更改的参数将在操作员和配置访问等级中变为只读。

过程输入

过程输入列表对来自输入传感器的信号进行表征和范围设定。过程输入参数提供以下功能：

- 输入类型和线性化 热电偶 (TC) 和三线电阻温度计 (RTD) 温度检测器
通过外部分流器或分压器的伏特、毫伏或毫安输入，提供线性、平方根或定制线性化
有关可用输入类型的列表，请参见第 [输入类型和范围](#) 节中的表格
- 显示单位和分辨率 显示单位和分辨率的改变将适用于与过程变量相关的所有参数
- 输入滤波器 一阶滤波器为输入信号提供阻尼。这可能是必要的，只在防止 PV 输入上的过度过程噪声的影响 — 导致不良控制和指示。更常用于线性过程输入。
- 故障检测 传感器损坏由报警信息 “Sbr” 指示。对于热电偶，它检测阻抗何时大于预定义的水平；对于 RTD，当电阻小于 12Ω 时。
- 用户校准 或者通过简单的偏置，或者通过斜率和增益。有关更多详情，请参见第 [PV 输入缩放](#) 节。
- 超出 / 低于范围 当输入信号超过输入范围 5% 以上时，PV 显示为 “HHHHH” 或 “LLLLL”。检查执行两次：用户校准与偏置调整之前和之后。在显示屏不能显示 PV 时，同样的指示也适用，例如，当输入大于 9999.9°C 并带有一个小数点时。

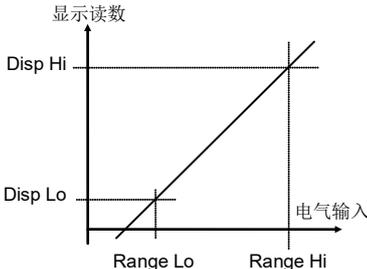
选择 PV 输入

选择第 3 级或配置等级，如 [访问更多参数](#) 一节所述。

然后根据需要多次按下 ，直到显示标题 “PVInput”

过程输入参数

列表标题 -PV 输入		子标题: None			
名称  选择	参数说明	值 按  或  以更改值		默认	访问等级
IO 类型	PV 输入类型。 选择输入线性化和范围	ThermoCpl	热电偶		Conf R/O L3
		热电阻	铂电阻温度计		
		Log10	对数		
		赫兹 伏特	高阻抗电压输入（通常用于氧化锆探头）		
		伏	电压		
		mA	毫安		
		80mV	80 毫伏		
		40mV	40 毫伏		
高温计	高温计				
Lin Type	输入线性化	参见 输入类型和范围 一节。			Conf R/O L3

列表标题 -PV 输入		子标题: None				
名称 ⊙ 选择	参数说明	值 按⏴或⏵以更改值		默认	访问等级	
Units	用于单位转换的显示单位	参见显示单位一节。			Conf	
Res'n	分辨率	XXXXX 到 X.XXXX			Conf	
CJC 类型	选择冷端补偿方法 仅在 IO 类型 = 热电偶时出现	Internal 0°C 45°C 50°C External 关闭	有关更多细节, 请参见 CJC 类型中的说明		Internal	Conf
AlarmAck	传感器断路警报确认	No			L1	
		Yes				
SBrk Type	传感器断路类型	低	当传感器的阻抗大于“低”值时, 将检测到传感器断路			Conf
		高	当传感器的阻抗大于“高”值时, 将检测到传感器断路			
		关闭	没有传感器断路			
SBrk Alarm	设置检测到传感器断路条件时的警报操作	ManLatch	手动闭锁	另请参见警报		L3
		NonLatch	非闭锁			
		关闭	无传感器断路警报			
SBrk Out	传感器中断警报状态	断开或接通				3级下只读
Disp Hi	配置最大可显示读数。	另请参见第 PV 输入缩放节 这些参数仅出现在 V、mV、mA 输入类型中 				L3
Disp Lo	配置最小可显示读数。					L3
Range Hi	配置最大 (电气) 输入电平。					L3
Range Lo	配置最小 (电气) 输入电平					L3
备用	备用策略 另请参见备用。	下限	测量值 = 输入范围低值 - 从 PV 输入接收到的 mV 信号的 5%。			Conf
		上限	测量值 = 输入范围高值 + 从 PV 输入接收到的 mV 信号的 5%。			
		Fall Good	测量值 = 备用 PV			
		Fall Bad	测量值 = 备用 PV			
		Clip Good	测量值 = 输入范围高值 / 低值 +/-5%			
		Clip Bad	测量值 = 输入范围高值 / 低值 +/-5%			
Fallback PV	备用值。另请参见备用。	设备范围				Conf
滤波时间	输入滤波器时间。 输入滤波器提供输入信号的阻尼。这可能是有必要的, 目的是防止过度电气噪声对 PV 输入的影响。	断开到 500:00 (hh:mm)		0:01.6	L3	
辐射	辐射率。仅用于高温计输入, 以补偿不同类型表面产生的不同反射率	关断 0.1 到 1.0			1.0	L3
Meas Value	PV 输入的当前电气值					只读
PV	线性化后的 PV 输入的当前值	设备范围				只读
Of fset	用于给 PV 加上一个恒定的偏置, 参见第 PV 偏置节。	设备范围				L3

列表标题 -PV 输入		子标题: None		
名称 ⊙ 选择	参数说明	值 按▼或▲以更改值	默认	访问等级
Lo Point 低偏置 高点 高偏置	允许将两点偏置应用于控制器，以补偿传感器或传感器与控制器输入之间的连接误差。 有关更多详情，请参见第 两点偏置 节	设备范围		L3
CJC Temp	读取热电偶连接处后端子的温度 仅在 IO 类型 = 热电偶时出现			3级下只读
SBrk Value	传感器断路值 仅用于诊断，并显示传感器断路跳闸值			只读
Lead Res	RTD 上测得的导线电阻 仅在 IO 类型 = RTD 时出现			只读
Cal State	校准状态 PV 输入的校准参见章节 校准 。	Idle		Conf 3级下只读
Status (状态)	PV 状态 PV 的当前状态	Good(0)	正常运行	只读
		通道关闭 (1)	通道配置为关闭	
		超出范围 (2)	输入信号大于配置的上限	
		低于范围 (3)	输入信号低于配置的下限	
		硬件状态无效 (4)	输入硬件状态无效	
		Ranging(5)	正在对输入硬件进行量程设置，即按照量程要求进行设置 配置	
		Overflow (6)	过程变量溢出，可能是由于计算试图添加一个小的数字到一个相对较大的数字	
		Bad(7)	过程变量不正常，不能依赖	
		超出硬件限值 (8)	配置性能超出了硬件性能，如，配置设在 0~40V，但是输入硬件最高只能处理 12V	
		无数据 (9)	输入样本不够，无法计算	
		无校准 (13)	校准数据损坏或丢失	
		饱和输入 (14)	输入硬件处于饱和状态。如果 PV 输入、CJC 输入或 RTD 超前补偿输入超出硬件的工作范围，就会出现这种情况	

输入类型和范围

用于选择输入传感器所需的线性化算法。

为热电偶 /RTD 和高温计提供了一系列默认传感器线性化。

如果线性化类型为线性，则 $y=mx+c$ 关系适用于 DisplayHigh/DisplayLow 和 RangeHigh/RangeLow 之间。

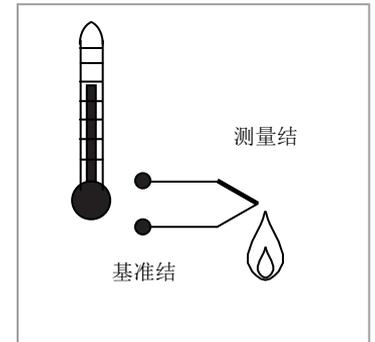
三个自定义表可以通过从扩展库下载适当的表来配置

输入类型		最小范围	最大范围	单位	最小范围	最大范围	单位
J	热电偶类型 J	-210	1200	°C	-346	2192	°F
K	热电偶类型 K	-200	1372	°C	-328	2502	°F
L	热电偶类型 L	-200	900	°C	-328	1652	°F
R	热电偶类型 R	-50	1768	°C	-58	3214	°F
B	热电偶类型 B	0	1820	°C	32	3308	°F
N	热电偶类型 N	-200	1300	°C	-328	2372	°F

输入类型		最小范围	最大范围	单位	最小范围	最大范围	单位
T	热电偶类型 T	-200	400	°C	-328	752	°F
S	热电偶类型 S	-50	1768	°C	-58	3214	°F
PL2	Plat i ndl	0	1369	°C	32	2496	°F
C	C 型热电偶	1650	2315	°C	3000	4200	°F
PT100	Pt100 电阻温度计	-200	850	°C	-328	1562	°F
Linear	mV 或 mA 线性输入	-10.00	80.00				
SqRoot	平方根						
Tbl 1	定制线性化表 1						
Tbl 2	定制线性化表 2						
Tbl 3	定制线性化表 3						

CJC 类型

热电偶测量出测量接点和参考接点之间的温差。因此，参考接点必须保持在一个固定的已知温度，或者对接点的任何温度变化进行精确补偿。



内部补偿

该控制器具有感温装置，该感温装置在热电偶与设备的铜线连接处感应温度，并应用校正信号。

当需要非常高的精度并容纳多热电偶装置时，使用较大的参考单元，可达到 ± 0.1 °C 或更高的精度。这些单元还允许连接设备的电缆在铜中运行。参考单元基本上涵盖在三种技术之下。冰点、热箱和等温

冰点

通常有两种方法通过冰点基准将电动势从热电偶馈送到测量设备。波纹管型和温度传感器型。

当已知量的超纯水由液态变为固态时，波纹管型仪表利用精确的体积增量。精密气缸驱动膨胀波纹管，后者控制热电制冷装置的功率。温度传感器型仪表使用具有高导热性和质量的金属块，金属块与环境温度隔热。金属块温度由冷却元件降至 0°C，并由温度传感装置保持在该温度。

可以获取特殊温度计来检查 0°C 参考单元，并且可以安装检测任何零点位置偏移的警报电路。

热箱

根据 0°C (32°F) 下相对于参考接点的测量接点所产生的 EMF 校准热电偶。不同的参考点会产生不同的热电偶特性，因此在不同的温度下参考会出现问题。然而，隔热箱在非常高的环境温度下工作的能力以及高可靠性因素，使得其使用量增加。该单元包括一个热绝缘的固体铝块，铝块的参考接点是嵌入式的。

块温度由一个闭环系统控制，加热器用作最初接通时的助推器。这个助推器在达到参考温度（通常在 55°C (131°F) 和 65°C (149°F) 之间）之前就已经退出，但是现在隔热箱温度的稳定性很重要。在隔热箱达到正确的温度之前，不能进行测量。

等温系统

被参考的热电偶接点包含在一个热绝缘良好的块中。允许这些接点使用缓慢变化的平均环境温度。这种变化通过电子手段被精确地感测，并为相关的设备产生一个信号。该方法可靠性高，有利于长期监测。

3500 系列中的 CJC 选项

- 0: 设备终端的 CJC 测量
- 1: CJC 基于保持在 0°C/32°F（冰点）的外部接点
- 2: CJC 基于保持在 45°C/113°F 的外部接点（高温箱）
- 3: CJC 基于保持在 50°C/122°F 的外部接点（高温箱）
- 4: 基于独立外部测量的 CJC
- 5: CJC 关断

显示单位

None

绝对温度 °C/°F/°K,

V、mV、A、mA、

PH、mmHg、psi、Bar、mBar、%RH、%、mmWG、inWG、inWW、欧姆、PSIG、%O₂、PPM、%CO₂、%CP、%/sec、

RelTemp°C/°F/°K(rel)*,

真空

秒、分钟、小时

* 测量温差时可使用 RelTemp（相对温度）。它通知控制器在 °C 和 °F 之间转换时不要加或减 32。

传感器断路值

控制器持续监控连接到任何模拟输入（包括插入式模块）的转换器或传感器的阻抗。该阻抗表示为导致传感器断路标志跳闸的阻抗的百分比，是一个名为“SBrk Trip Imp”的参数，可在与模拟性质的标准和模块输入相关的参数表中找到。

下表显示了导致传感器断路跳闸的典型阻抗，用于各种类型的输入和高、低 SBrk 阻抗参数设置。阻抗值只是近似值 ($\pm 25\%$)，因为没有对它们进行出厂校准。

PV 输入（也适用于模拟输入模块）			
mV 输入 ($\pm 40\text{mV}$ 或 $\pm 80\text{mV}$)		伏 ($\pm 10\text{V}$)	
SBrk 阻抗 - 高	大约 12K Ω		
SBrk 阻抗 - 低	大约 3K Ω		
伏特输入 (-3V 至 +10V) 和赫兹伏特输入 (-1.5 至 2V)			
SBrk 阻抗 - 高	大约 20K Ω		
SBrk 阻抗 - 低	大约 5K Ω		

备用

在出现任何错误条件时，可以使用备用策略来配置 PV 的默认值。错误可能由于超出范围值、传感器断路、缺乏校准或饱和输入引起。

状态参数将指示错误情况，并可用于诊断问题。

备用有几种模式，可能与“备用 PV”参数相关

在出现错误条件时，可以使用“备用 PV”来配置分配给 PV 的值。应该相应地配置“备用”参数。

可以配置“备用”参数，以便在运行时强制执行“良好”或“不良”状态。这转而允许用户选择覆盖或允许错误条件影响过程。

PV 输入缩放

PV 输入缩放仅适用于线性 mV 输入范围。这通过将“IO 类型”参数配置为 40mV、80mV、mA、Volts 或 HZVolts 来设置。使用 2.49 Ω 的外部负载电阻，控制器可以接受来自电流源的 4-20mA 电流。PV 输入的缩放将使显示的读数与传感器的电输入水平相匹配。PV 输入缩放只能在配置等级进行调整，不能用于直接热电偶、高温计或 RTD 输入。

下图显示了一个输入缩放的示例，当输入为 4mV 时，要求显示 75.0，当输入为 20mV 时，要求显示 500.0。

如果输入超过范围 Lo 或范围 Hi 设置的 +5%，将显示传感器中断。

对于 mA 输入

4-20mA=9.96-49.8mV，带 2.49 Ω 负载电阻

0-20mA=0-49.8mV，带 2.49 Ω 负载电阻

如果 mA 输入 <3mA，mA 输入将检测传感器断路

使用电流源消除分流电阻误差

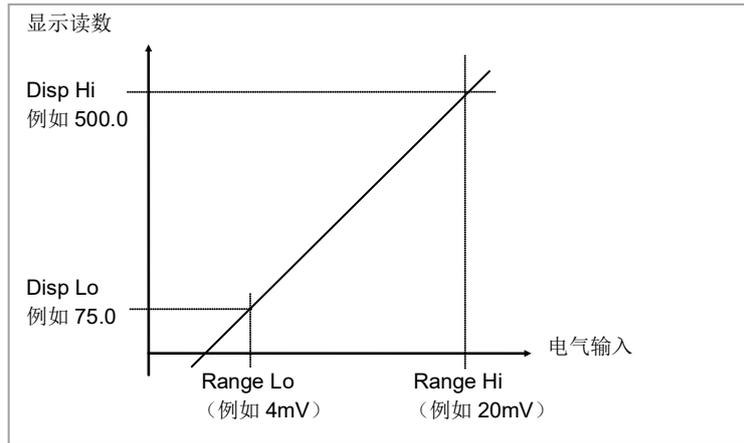


图 30：PV 输入缩放

示例：要缩放线性输入：

操作步骤	您应该看到的显示屏	附加注释
1. 按照访问更多参数一节所述选择 Conf。然后按 以选择 “PVInput”	<pre>PVInput IO Type #mA Lin Type Linear Units None</pre>	
2. 按 以滚动到 “IO Type” 3. 按 至 ‘mA’, ‘Volts’ 或 mV	<pre>PVInput IO Type mA Lin Type #Linear Units None</pre>	线性化类型和分辨率也应适当设置。
4. 按 以滚动到 “Disp Hi” 5. 按 至 “500.00”	<pre>PVInput SBrk Type Low SBrk Alarm NonLatch Disp Hi #500.0</pre>	在本例中，分辨率设置为 XXXX.X
6. 按 以滚动到 “Disp Lo” 7. 按 至 “75.00”	<pre>PVInput SBrk Alarm NonLatch Disp Hi 500.0 Disp Lo #75.0</pre>	
8. 按 以滚动到 “Range Hi” 9. 按 至 “20.000”	<pre>PVInput Disp Hi 500.0 Disp Lo 75.0 Range Hi #20.000</pre>	对于 20.00mA 的输入，控制器将读取 500.0
10. 按 以滚动到 “Range Lo” 11. 按 至 “4.000”	<pre>PVInput Disp Lo 75.0 Range Hi 20.000 Range Lo #4.000</pre>	对于 4.00 的 mA 输入，控制器的读数为 75.0

PV 偏置

控制器的所有量程均按可追溯的参考标准进行校准。这意味着如果改变输入类型，就不需要校准控制器。但是，有时您可能希望对标准校准应用一个偏置，以考虑过程中的已知误差，例如，一个已知的传感器误差或由传感器定位引起的已知误差。在这些情况下，不建议更改参考校准，而是应用用户定义的偏置。也可以应用两点偏置，这将在下一节中介绍。

“PV 偏置”在控制器的完整显示范围内应用单个偏置，可以在 3 级下进行调整。这项操作可将曲线沿一中心点上下移动，如下图所示。

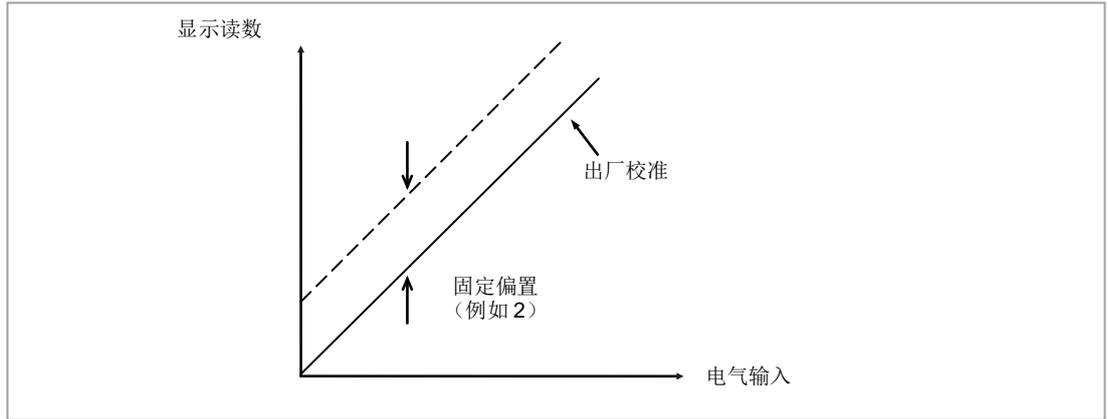


图 31：PV 偏置

示例：要应用偏置：

- 将控制器的输入连接到要校准的源设备。
- 将源设置为所需的校准值。
- 控制器将显示当前测量值。
- 如果值正确，则控制器校准正确，无需采取进一步操作。如果您希望偏置读数：-

操作步骤	您应该看到的显示屏	附加注释
1. 选择第 3 级或 Conf，如访问更多参数一节所述。然后按 以选择 “PVInput”		
2. 按 以滚动至 “Offset” 3. 按下 或 ，将偏置调整到所需的读数		在本例中，应用 2.0 单位的偏置

两点偏置

两点偏置可使控制器显示在高低两端产生不同数量的偏置。在控制器的基本校准不受影响的前提下，两点偏置为传感器误差和交联误差提供了一种补偿。下图为一条位于低偏置值和高偏置值间的直线。任何高于或低于校准点的读数都被视为该线的延长。因此，校准时，最好尽可能将两点分开一些。

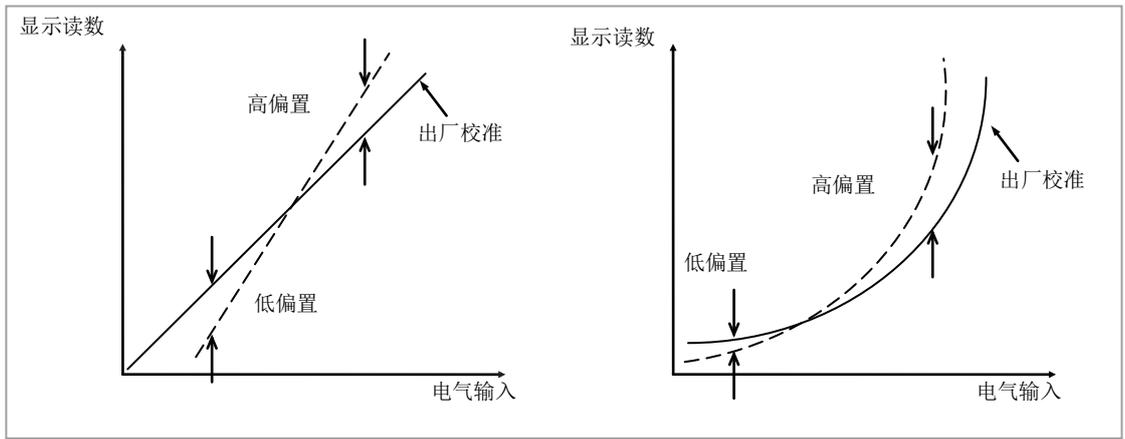


图 32：两点偏置

示例：要应用两点偏置：

对于本例，假设 0.0mV 的输入产生 0.0 的读数，80.0mV 的输入产生 1000.0 的读数。

- 将控制器的输入连接到要校准的源设备。
- 将信号源设置为低输出，将“Lo Point”设置为 0。这定义了低点，您希望在该点将传感器校准到控制器。设置“Lo Offset”，直到显示读数符合要求。
- 将信号源设置为高输出，将“Hi Point”设置为 1000。这定义了高点，您希望在该点将传感器校准到控制器。设置“Hi Offset”，直至显示读数符合要求。

逻辑输入 / 输出

所有控制器都有两个标准逻辑 IO 通道，可以独立配置为输入或输出。连接到端子 LA 和 LB，LC 作为两者的公共端。“LgclO”列表中的参数允许在子标题 LA 和 LB 下独立配置每个 IO。

⚠ 警告

这两个 IO 并不是相互隔离的，因为它们共享一个公共回路。

逻辑 IO 通道也可用作变送器电源，如[数字 I/O](#)一节所述。

选择逻辑 IO 列表

选择第 3 级或配置等级，如[访问更多参数](#)一节所述。

然后根据需要多次按下 ，直至显示标题 ‘LgclO’。

逻辑 IO 参数

列表标题 –LgclO		子标题 –LA 和 LB			
名称  选择	参数说明	值 按  或  以更改值		默认	访问等级
IO 类型	配置输入或输出的类型	输入	逻辑输入	输入	Conf R/O L3
		ContactCl	触点闭合输入		
		OnOf f	开关输出		
		Time Prop	时间比例输出		
		ValvRais 见备注	电动阀位置输出 – 仅在 LA 上提升		

注意

LA 和 LB 在阀门定位 (VP) 应用中以互补的方式工作。当 LA 设置为 ValvRais 时，LB 自动设置为 ValvLowr。LB 的 IOType 在 VP 应用程序中是不可更改的。应用于 LA 的配置设置将自动应用于 LB。

不同输入或输出配置的“IO 类型”后的参数汇总：

输入	ContactCl	OnOf f	Time Prop	ValvRais
Invert	Invert	Invert	Cycle Time	Min OnTime
PV	PV	SbyAct	Min OnTime	
		Meas Val	Res'n	SbyAct
		PV	Disp Hi	Meas Val
			Disp Lo	PV
			Range Hi	惯性
			Range Lo	反冲
			SbyAct	Cal State
			Meas Val	
		PV		

逻辑 IO 参数解释:

列表标题 -LgcIO		子标题 -LA 和 LB				
名称 Ⓞ 选择	参数说明	值 按▼或▲以更改值		默认	访问等级	
PV	当配置为输出时，这是所需的输出值	0 至 100			L3	
	当配置为输入时，显示数字输入的当前状态	0 至 1(OnOf f)				
Invert	设置逻辑输入或输出的意义。如果 IO 类型是时间推进或 ValvRais，则不适用。	No	未取反。 PID 需求关断时，输出关断（逻辑 0）。对控制，即 PV>SP。 PID 需求关断时，输出接通（逻辑 1）。对控制，即 PV<SP。 这是控制类的正常设置。	No	Conf	
		Yes	Inverted 输出断开（逻辑 0）。对于警报，这是警报激活的时间。 输出接通（逻辑 1）。对于警报，这是警报处于非活动状态的时间。 这是警报的正常设置。			
接下来的六个参数只在“IO 类型”=“时间比例”输出时显示						
周期时间 另请参见周期及最小导通时间算法。	允许在设定的时间段内接通和断开输出。仅适用于配置为“时间比例”的输出类型。	断开或 0.01 至 60.00 秒	选择断开时，将运行 Min OnTime 算法。在设置为任何其他值时，将运行 CycleTime 算法。	关闭	L3	
Min OnTime 另请参见周期及最小导通时间算法。	继电器接通或断开的最短时间（秒）。仅适用于配置为“时间比例”或 ValvRais 的输出类型，并且仅在“周期时间”= 关断时可用	Auto 0.01至150.00秒	如果设置为自动，最小开启时间将为 110 毫秒。 如果逻辑用于控制外部继电器，Min OnTime 应设置为最小（比如）10 秒，以防止继电器切换过快。	Auto	L3	
Res'n	显示分辨率。设置 Disp Hi 和 Disp Lo 参数显示的小数位数	XXXXX XXXX.X XXX.XX XX.XXX X.XXXX	没有小数点 一个小数点 两个小数点 三个小数点 四个小数点	XXXXX	Conf	
Disp Hi	可显示的最大读数	0.000至100.000	这些参数允许根据来自 PID 回路的输出需求信号的设定限值，将上限和下限应用于输出。有关更多信息，另请参见继电器、逻辑或可控硅输出一节	100.00	L3	
Disp Lo	可显示的最小读数	0.000至100.000		0.00	L3	
Range Hi	最大（电）输入 / 输出电平	0.00 至 100.00				L3
Range Lo	最小（电）输入 / 输出电平	0.00 至 100.00				L3
SbyAct 另请参见控制器处于待机状态时的输出状态。	待机动作。确定设备处于待机模式时输出的动作。	关闭	无论“Invert”参数如何，输出都将驱动至“电气低”(electrical low) 值。	关闭	Conf R/O L3	
		开	无论“Invert”参数如何，输出都将驱动到“电气高”(electrical high) 值。			
		Cont	输出将根据其驱动方式呈现一种状态			
		对于电动阀输出，选项是：				
		Frz	冻结 - 仅在输出为阀位控制而配置时显示			
Cont	继续 - 仅在输出为阀位控制而配置时显示					
Meas Val	输出需求信号的当前值	0 1	接通（除非反向 = 是） 断开（除非反向 = 否）		3级下只读	
如果“IO 类型”=“ValvRais”，以下参数是附加参数						
惯性	设置该参数以匹配电机的惯性（如果有）		0.0 到 9999.9 秒	0.0	L3	

列表标题 -LgcIO		子标题 -LA 和 LB		
名称 ⌚ 选择	参数说明	值 按 ▼ 或 ▲ 以更改值	默认	访问等级
反冲	补偿连杆中可能存在的任何反冲	0.0 到 9999.9 秒	0.0	L3
Cal State 另请参见示例：校准 VP 输出。	校准状态 这仅适用于阀位置输出	Idle 向上 向下		L3

PV 可连接到一个功能块的输出。例如，如果用于控制，它可以连接到控制回路输出（通道 1 输出），如第接线示例节中的示例所示。

控制器处于待机状态时的输出状态

所有数字输出的输出策略可使用“SbyAct”来定义。该策略取决于输出配置的用途，例如，如果是报警，可能需要在控制器处于待机状态时打开输出或继续正常运行。对于控制输出，策略可以是在待机时关闭输出。

有三种可能的状态：

关断 – 无论“Invert”参数如何，输出都将驱动至“电气低”(electrical low) 值。

开启 – 无论“Invert”参数如何，输出都将驱动到“电气高”(electrical high) 值。

继续 – 输出将根据其驱动方式呈现一种状态：

- 如果本地接线，输出将继续由接线驱动。
- 如果没有连接或由通信驱动，输出将保持上次写入的状态。
- 如果没有接线，而是通过通信写入的，则输出将继续由通信消息控制。在这种情况下，应注意考虑到通信的丢失。

对于电动阀输出，选项是：

Freeze – 阀门输出将在待机状态下停止驱动。

Continue – 阀门输出将根据其驱动方式呈现一种状态：

- 如果本地接线，输出将继续由接线驱动。
- 如果没有接线或由通信驱动，输出将保持上次写入的状态
- 如果没有接线，而是通过通信写入的，则输出将继续由通信消息控制。在这种情况下，应注意考虑到通信的丢失。

周期及最小导通时间算法

周期 (Cycle Time) 算法和最小导通时间 (Min OnTime) 算法是互斥的，这两个算法是为了兼容现有控制器系统。两者都是仅用于时间比例输出，不用于开关控制。只有当“周期时间”设置为“关断”时，才会显示“Min OnTime”参数。

固定周期可使控制器输出按照参数设定的周期打开和关闭。例如，对于周期为 20 秒，占空比为 25% 的输出，将是输出 5 秒，关闭 15 秒；如果占空比为 50% 的话，则输出、关闭各为 10 秒；如果占空比为 75% 的话，输出 15 秒，关闭则为 5 秒。

当驱动机械设备如制冷压缩机时最好使用固定周期。

“Min OnTime”算法允许对开关设备进行限制，使其在设定的最短时间内保持开启（或关断）。在设置为“自动”时，可设置的最小脉冲时间为 110ms。非常低的功率需求由持续时间为 110ms 的短开脉冲，随后是相应很长的关断时间来表示。随着功率需求的增加，on 脉冲变得更长，off 脉冲相应地变得更短。对于 50% 的功率需求，on 脉冲和 off 脉冲长度是相同的 (220ms on, 220ms off)。设置为自动适用于三端双可控硅或逻辑输出，而不是驱动机械设备。

如果控制设备为继电器或触点，则最小导通时间应设置大于 10 秒（例），这样可以延长继电器的使用寿命。可通过一个实例说明，如果设定为 10 秒，则继电器的闭合断开（近似值）时间将如下表所示：

功率需求	继电器接通时间（秒）	继电器关断时间（秒）
10%	10	100
25%	13	39
50%	20	20
75%	39	13
90%	100	10

最小导通时间算法常用于控制开关类设备，如在温度应用控制中使用可控硅、逻辑器件或继电器输出的设备。它也适用于阀位输出——参见第[微移升高 / 降低节](#)。

示例：要配置时间比例逻辑输出

按照要选择不同的访问等级一节所述输入配置等级。

然后：

操作步骤	您应该看到的显示屏	附加注释
1. 在任何显示屏上按下  ，直到到达‘LgcIO’页面 2. 根据需要按  或  ，以选择“LA”或“LB” 3. 按  以滚动到“IO Type” 4. 按  或  至“Time Prop”		

示例：校准 VP 输出

此列表中的“Cal State”参数允许您在需要校准与有界 VP 控制一起使用的反馈电位计时完全打开或完全关闭阀门。

操作步骤	您应该看到的显示屏	附加注释
1. 从“LgcIO”“LA”页面，按下  以滚动到“Cal State” 2. 按  或  以选择“Raise”	  	回路暂时断开，以允许阀门完全打开。
3. 现在选择包含电位计输入模块的页面标题		
4. 按下  ，以滚动至电位计列表中的“校准状态”- 第电位计输入节。		
5. 按  或  以选择“Hi”。然后按“确认”。控制器将自动校准至电位计位置。在此期间，将显示消息“Go”和“Busy”。如果成功，将显示消息 Passed（通过），如果不成功，将显示 Failed（失败）。失败可能是由于电位计值超出范围。另请参见电位计输入缩放。		
6. 使用 LgcIO 页面中的 Lower（降低）驱动阀门完全关闭。然后对“Lo”校准点重复 3、4 和 5		

逻辑输出比例

如果将输出配置为时间比例控制，则可以对其进行调节，使 PID 需求信号的上下级可以限制输出值的操作。

默认情况下，输出对于 0% 的电力需求将完全断开，对于 100% 的电力需求将完全接通，并在 50% 的电力需求相当于接通 / 关断相同的时间。您可以更改这些限制，以适应过程。但是，务必注意，这些限值被设置为过程的安全值。例如，在加热过程中，可能需要保持最低温度。这可以通过在 0% 电力需求时应用偏置来实现，这样将在一段时间内保持输出。必须小心确保这个最小接通时间不会导致过程过热。

如果 Range Hi 被设置为一个 <100% 的值，则比例输出时间将根据该值以某个速率进行切换 – 它不会完全接通。

类似地，如果将 Range Lo 设置为一个 >0% 的值，它不会完全断开。

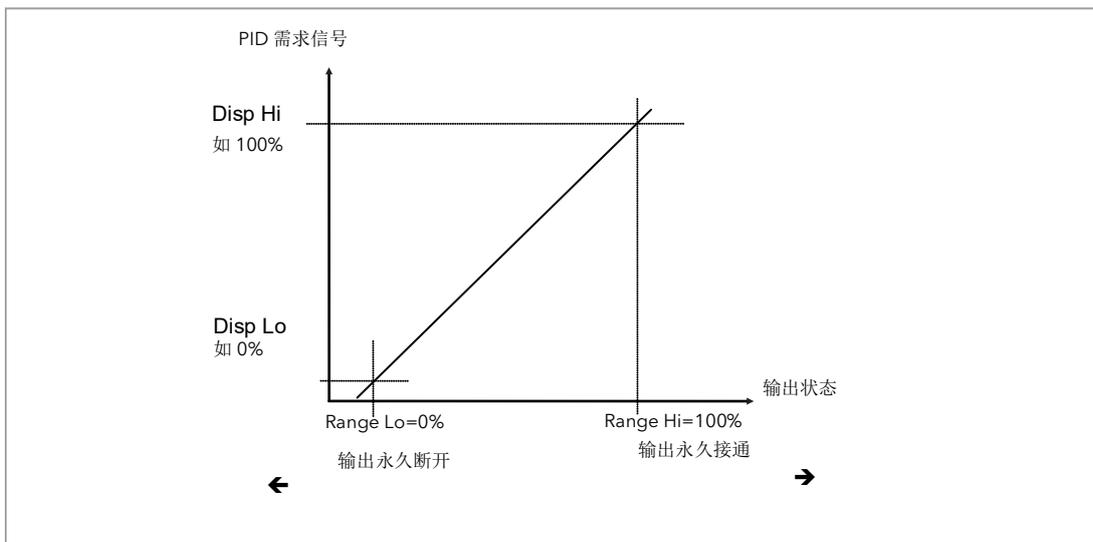


图 33：缩放逻辑输出

示例：按比例调节逻辑输出

选择第 3 级或配置等级，如[访问更多参数](#)一节所述。

然后：

操作步骤	您应该看到的显示屏	附加注释
1. 从“LgcIO”页面，按 滚动到“Disp Hi” 2. 按下 或 以设置 PID 需求限值。这通常是 100% 3. 对“Disp Lo”重复上述操作。这通常会被设置为零		
4. 按 以滚动到“Range Hi” 5. 按 或 以设置输出上限。 6. 对“Range Lo”重复上述操作，以设置开关下限		在本例中，当 PID 需求信号为 0% 时，输出将在 8% 的时间内接通。 同样，当需求信号为 100% 时，输出将在 90% 的时间内保持接通状态。

AA 继电器输出

转换继电器是所有 3500 系列控制器的标准配置，连接到端子 AA（常开）、AB（公共）和 AC（常闭）。

“RlyAA” 列表中的参数允许设置继电器功能。

要选择 AA 继电器列表

选择第 3 级或配置等级，如访问更多参数一节所述。

然后根据需要多次按下 ，直到显示标题 “RlyAA”

AA 继电器参数

列表标题 -RlyAA		没有子标题			
名称  选择	参数说明	值 按  或  以更改值		默认	访问等级
IO 类型	要配置继电器的功能	OnOf f	开关输出		Conf R/O L3
		Time Prop	时间比例输出		

如果 IO 类型配置为时间比例，则参数可用

列表标题 -RlyAA		没有子标题			
名称  选择	参数说明	值 按  或  以更改值		默认	访问等级
周期时间 另请参见周期及最小导通时间算法。	允许在设定的时间段内接通和断开输出。	断开或 0.01 至 60.00 秒	选择断开时，将运行 Min OnTime 算法。 在设置为任何其他值时，将运行 CycleTime 算法。	关闭	L3
Min OnTime 仅在“周期时间”= 关断时可用 另请参见周期及最小导通时间算法。	继电器接通或断开的最短时间（秒）。	Auto 0.01 至 150.00 秒	如果设置为 0- 自动，最小导通时间将为 110 毫秒。 对于继电器输出，这应该设置为大于 10 秒，以防止继电器切换过快。	Auto	L3
Res'n	显示分辨率。 设置 Disp Hi 和 Disp Lo 参数显示的小数位数	XXXXX XXXX.X XXX.XX XX.XXX X.XXXX	没有小数点 一个小数点 两个小数点 三个小数点 四个小数点	XXXXX	Conf
Disp Hi	可显示的最大读数	0.000 至 100.000	这些参数允许根据来自 PID 回路的输出需求信号的设定限值，将上限和下限应用于输出。 有关更多信息，另请参见继电器、逻辑或可控硅输出缩放一节	100.00	L3
Disp Lo	可显示的最小读数	0.000 至 100.000		0.00	L3
Range Hi	最大（电）输入 / 输出电平	0.00 至 100.00		L3	
Range Lo	最小（电）输入 / 输出电平	0.00 至 100.00		L3	

列表标题 -RlyAA		没有子标题			
名称 Ⓞ 选择	参数说明	值 按▼或▲以更改值		默认	访问等级
SbyAct	待机动作。确定设备处于待机模式时的输出动作。参见控制器处于待机状态时的输出状态一节。	关闭	无论 “invert” 参数如何，输出都将驱动至 “电气低”(electrical low) 值。	关闭	Conf R/O L3
		开	无论 “invert” 参数如何，输出都将驱动到 “电气高”(electrical high) 值。		
		Cont	输出将根据其驱动方式呈现一种状态		
Meas Val	数字输出的状态。	0 1	接通 (除非反向 = 是) 断开 (除非反向 = 否)		3 级下只读
PV	输出的当前 (模拟) 值	0 至 100			L3 R/O L3

如果 IO 类型配置为 OnOff，则参数可用

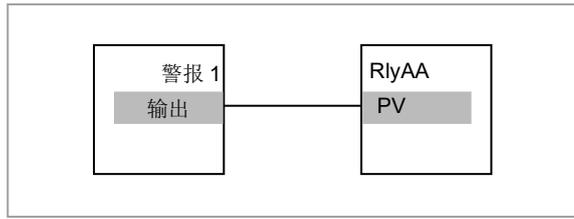
列表标题 -RlyAA		没有子标题			
名称 Ⓞ 选择	参数说明	值 按▼或▲以更改值		默认	访问等级
Invert	改变继电器的正常工作状态。	No	输出需求关闭时，继电器断电 输出需求开启时，继电器通电 (如果继电器用于控制，则为正常设置)		Conf R/O L3
		Yes	输出需求关闭时继电器通电 输出需求开启时，继电器断电 (如果继电器用于警报，则为正常设置)		
SbyAct	待机动作。确定设备处于待机模式时的输出动作。参见控制器处于待机状态时的输出状态一节。	关闭	无论 “invert” 参数如何，输出都将驱动至 “电气低”(electrical low) 值。	关闭	Conf R/O L3
		开	无论 “invert” 参数如何，输出都将驱动到 “电气高”(electrical high) 值。		
		Cont	输出将根据其驱动方式呈现一种状态		
Meas Val	输出需求信号的当前值	0 1	接通 (除非反向 = 是) 断开 (除非反向 = 否)		3级下只读
PV	输出的当前 (数字) 值	0 1	开 关闭		L3 R/O L3

PV 可连接到一个功能块的输出。例如，如果用于控制，它可以连接到控制回路输出 (通道 1 输出)，如第接线示例节中的示例所示。

如果用于警报，它可能连接到警报列表中的 “Output” 参数。

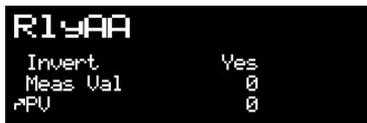
示例：将 AA 继电器连接到警报器

在本例中，当模拟警报 1 出现时，继电器将开始工作。



按照要选择不同的访问等级一节所述输入配置等级。

然后：

操作步骤	您应该看到的显示屏	附加注释
1. 在任何显示屏上按下  , 直到到达 “RlyAA” 页面 2. 按  以滚动到 “PV”		将 “IO Typ” 设置为 “OnOff” 将 “Invert” 设置为 “Yes” 这将定位要连接到的参数
3. 按 A/MAN 以显示 “WireFrom”		如果参数已经连接，显示如下显示屏
4. 根据需要多次按下  (按指示)，以选择 “警报” 页面 5. 按  或  以选择 “1” 6. 按  滚动到 “Output”		这将选择警报 1。也可以连接继电器，以操作一个或多个警报器。 这 “复制” 了要从其连接的参数
7. 按 A/MAN		这将参数 “粘贴” 到 “PV”
8. 根据指示按  确认		参数旁边显示的箭头表示参数已被连接

注意

要移除接线，请参见要移除接线一节

继电器输出缩放

如果将输出配置为时间比例控制，则可以对其进行调节，使 PID 需求信号的上下级可以限制输出值的操作。

上述操作的程序与逻辑输出比例一节所述的逻辑输出相同。

模块配置

插入式 IO 模块提供额外的模拟和数字 IO。这些模块可以安装在六个插槽中的任何一个。这些的端子连接在 [安装和操作](#) 一节中给出。

控制器中安装的任何模块的类型和位置显示在控制器侧面标签上印刷的订单代码中。这可以根据第 [安装和操作](#) 节中的订单代码进行检查。

模块部件编号印在模块塑料外壳的侧面。

可以通过联系 Eurotherm 支持 / 服务部门订购备用模块，该部门使用 “SUB” 编号提供备用模块。作为参考，这显示在下表的最后一列。

所有安装的模块都在控制器中的 “ModIDs” 和 “Instrument.Modules” 页面标题下进行了标识。

模块有单通道、双通道或三通道 IO，如下所示：

模块	设备订单代码	标识显示为	通道数量	模块部件编号	SUB 部件编号
没有安装模块	XX	没有模块			
转换继电器	R4	COvrRelay	1	AH025408U002	SUB35/R4
2 引脚继电器	R2	Form A Relay	1	AH025245U002	SUB35/R2
双继电器	RR	DualRelay	2	AH025246U002	SUB35/RR
三路逻辑输出	TP	TriLogic	3	AH025735U002	SUB35/TP
隔离单逻辑输出	LO	SinLogic	1	AH025735U003	SUB35/LO
可控硅	T2	可控硅	1	AH025253U002	SUB35/T2
Dual triac	TT	DualTriac	2	AH025409U002	SUB35/TT
DC 控制	D4	DC 输出	1	AH025728U003	SUB35/D4
DC 转发	D6	DCRetran	1	AH025728U002	SUB35/D6
模拟输入模块	AM	DCInput	1	AH025686U004	SUB35/AM
三逻辑输入	TL	TriLogIP	3	AH025317U002	SUB35/TL
三触点输入	TK	TriConIP	3	AH025861U002	SUB35/TK
电位计输入	VU	PotIP	1	AH025864U002	SUB35/VU
24Vdc 变送器电源	MS	TXPSU	1	AH025862U002	SUB35/MS
5Vdc 或 10Vdc 传感器电源	G3	TransPSU	1	AH026306U002	SUB35/G3
双 DC 控制输出	DO	DualDCOut	2	AH027249U002	SUB35/DO

表 10: I/O 模块

注意
<p>如果安装了不正确的模块（例如，来自 2000 系列控制器），将显示“错误标识”。</p> <p>上述模块的参数，如输入 / 输出限值、过滤时间和 IO 的缩放比例，可在模块 IO 页面中进行调整</p>

安装新模块

IO 模块可以安装在 3504 控制器的六个插槽中的任何一个，以及 3508 控制器的三个插槽中的任何一个。通信模块可以安装在两个插槽中的任何一个。表 10: I/O 模块中给出了可用 IO 模块的列表。这些模块的安装非常简单，只需将它们滑动到如下所示的相关位置即可。

在一个模块被更改后，控制器将通电，并显示消息 “!Error M(X) Changed” (!: 错误, M(X) 已经更改)，其中 (X) 是模块号。这必须通过同时按下  和 ，然后登录到配置等级来确认，以确保安装的设备模块与预期的参数相匹配。

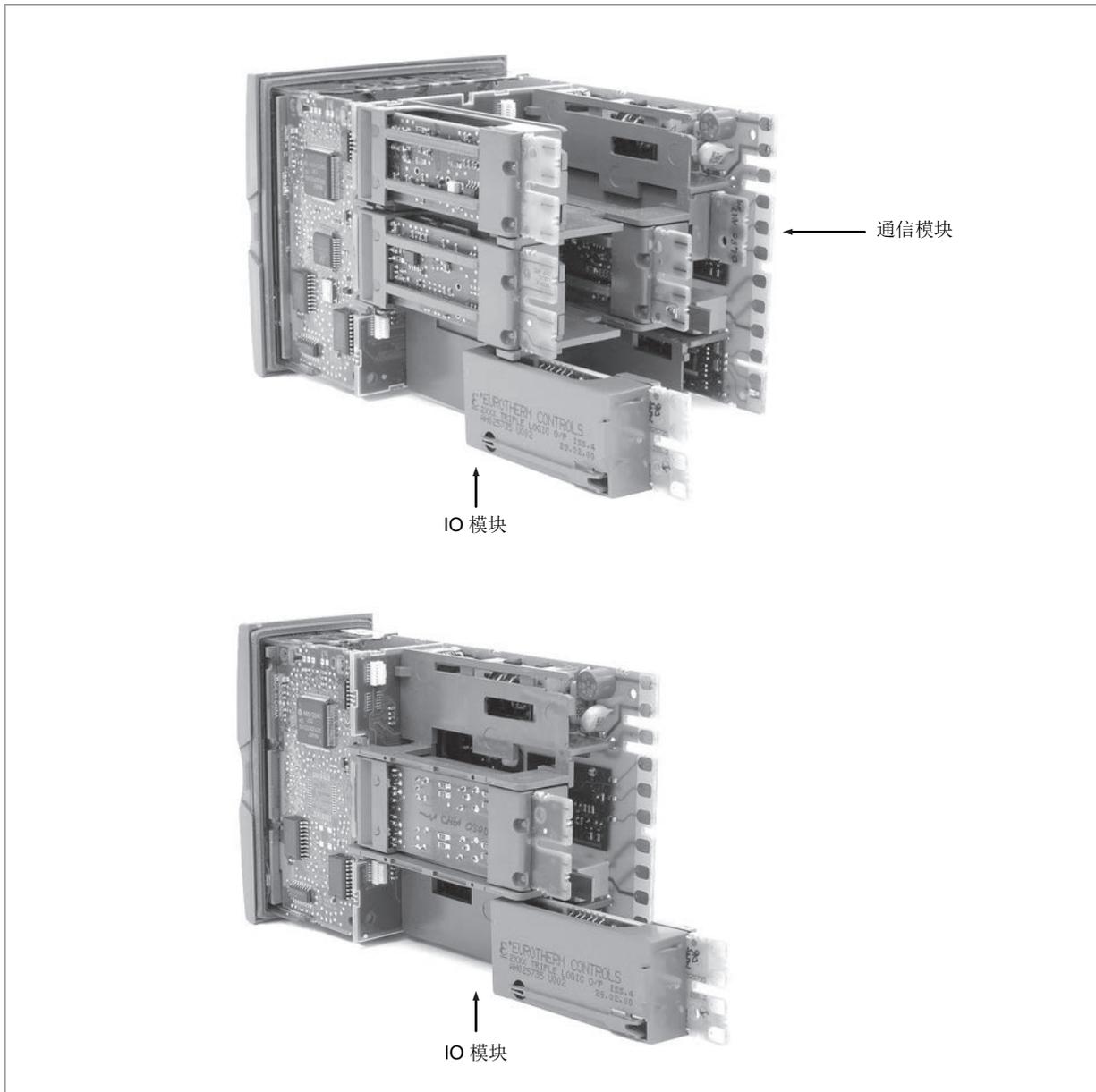


图 34：插件模块视图

模块标识

按下 ，直到显示列表标题 “ModIDs”。显示了安装在六个插槽（三个，如果是 3508）中的 IO 模块类型。安装的模块的标识如表 10: I/O 模块所示。

模块类型

以下各页中的表格列出了不同模块可用的参数。

继电器、逻辑或可控硅输出

这些模块用于向双态输出设备（如接触器、SSR、电动阀驱动器等）提供输出。

列表标题 - 修改		子标题: xA (可控硅、转换或 2 引脚继电器); xA 和 xC (双继电器, 双可控硅); xA、xB、xC (三逻辑) x= 安装模块的插槽编号			
名称	参数说明	值		默认	访问等级
选择		按 或 以更改值			
Ident	通道类型	继电器 逻辑输出 可控硅	任何继电器输出 逻辑输出 可控硅或双可控硅输出		3 级下只读
IO 类型	要配置继电器的功能	OnOf f	开关输出		Conf R/O L3
		Time Prop	时间比例输出		
		ValvRais	点击阀位上升。 见下方备注:		

注意

三逻辑输出、双继电器输出或双可控硅开关输出模块可用于阀位输出。如果在通道输出 A 上配置了阀门升高, 则阀门降低会自动分配给通道输出 C。通道输出 B (三重逻辑输出) 仅可用作开 / 关或时间比例输出。
单个隔离逻辑输出不提供阀门升 / 降。

以下显示了不同输出配置的“IO 类型”后的参数汇总:

OnOf f	Time Prop	ValvRais
Invert	周期时间	Min OnTime
SbyAct	Min OnTime	
Meas Val	Res'n	SbyAct
PV	Disp Hi	Meas Val
	Disp Lo	PV
	Range Hi	惯性
	Range Lo	反冲
	SbyAct	Cal State
	Meas Val	
	PV	

继电器、逻辑、可控硅开关输出模块参数说明

列表标题 - 修改		子标题: xA (可控硅、转换或 2 引脚继电器); xA 和 xC (双继电器, 双可控硅); xA、xB、xC (三逻辑) x= 安装模块的插槽编号			
名称	参数说明	值		默认	访问等级
选择		按 或 以更改值			
Invert	改变继电器的正常工作状态。 这仅适用于输出配置为 OnOf f 的情况	No	输出需求关闭时继电器断电, 输出需求开启时继电器通电 如果继电器用于控制, 则为正常设置		Conf R/O L3
		Yes	输出需求关闭时继电器通电, 输出需求开启时继电器断电 继电器用于警报时的正常设置		

列表标题 - 修改		子标题: xA (可控硅、转换或 2 引脚继电器); xA 和 xC (双继电器, 双可控硅); xA、xB、xC (三逻辑) x= 安装模块的插槽编号			
名称 Ⓞ 选择	参数说明	值 按 Ⓞ 或 Ⓟ 以更改值		默认	访问等级
SbyAct 另请参见控制器处于待机状态时的输出状态。	待机动作。确定设备处于待机模式时的输出动作。	关闭	无论 "Invert" 参数如何, 输出都将驱动至 "电气低"(electrical low) 值。	关闭	Conf R/O L3
		开	无论 "Invert" 参数如何, 输出都将驱动到 "电气高"(electrical high) 值。		
		Cont	输出将根据其驱动方式呈现一种状态		
		对于电动阀输出, 选项是:			
		Frz	冻结 - 仅在输出为阀位控制而配置时显示		
Meas Value	输出的当前状态	0	关断 (如果 "反转"="否")		3 级下只读
		1	接通 (如果 "反转"="否")		
PV	通常连接到功能块的输出, 如 PID 输出, 以控制设备执行器	0	要求输出关断 (如果 "反转"="否")		Conf 如果没有接线, 可更改 R/O L3
		1	要求输出开启 (如果 "反转"="否")		
接下来的七个参数只在 "IO 类型"="时间比例" 输出时显示					
周期时间 另请参见周期及最小导通时间算法。	允许在设定的时间段内接通和断开输出。仅当输出类型为 "时间比例" 时适用。	断开或 0.01 至 60.00 秒	选择断开时, 将运行 Min OnTime 算法。在设置为任何其他值时, 将运行 CycleTime 算法。	关闭	L3
Min OnTime 另请参见周期及最小导通时间算法。	继电器接通或断开的最短时间 (秒)。仅适用于配置为 "时间比例" 的输出类型, 并且仅在 "周期时间"=关断时可用	Auto 0.01 至 150.00 秒	如果设置为 0- 自动, 最小导通时间将为 110 毫秒。对于继电器输出, 这应该设置为大于 10 秒, 以防止继电器切换过快。	Auto	L3
Res'n	显示分辨率。设置 Disp Hi 和 Disp Lo 参数显示的小数位数	XXXXX XXXX.X XXX.XX XX.XXX X.XXXX	没有小数点 一个小数点 两个小数点 三个小数点 四个小数点	XXXXX	Conf
Disp Hi	可显示的最大读数	0.000 至 100.000	这些参数允许根据来自 PID 回路的输出需求信号的设定限值, 将上限和下限应用于输出。另请参见继电器、逻辑或可控硅输出缩放, 以了解更多信息	100.00	L3
Disp Lo	可显示的最小读数	0.000 至 100.000		0.00	L3
Range Hi	最大 (电) 输入 / 输出电平	0.00 至 100.00			L3
Range Lo	最小 (电) 输入 / 输出电平	0.00 至 100.00			L3
如果 "IO 类型"="ValvRais", 以下参数是附加参数					
惯性	设置该参数以匹配电机的惯性 (如果有)	0.0 到 9999.9 秒		0.0	L3
反冲	该参数补偿连杆中可能存在的任何齿隙	0.0 到 9999.9 秒		0.0	L3
Cal State	校准状态	Idle 向上 向下	另请参见校准参数, 以了解更多详细信息。		L3

列表标题 - 修改		子标题: xA (可控硅、转换或 2 引脚继电器); xA 和 xC (双继电器, 双可控硅); xA、xB、xC (三逻辑) x= 安装模块的插槽编号		
名称	参数说明	值	默认	访问等级
⊙ 选择		按 ⊖ 或 ⊕ 以更改值		
Status (状态)	模块状态	良好 (0)- 正常运行 通道关闭 (1)- 通道配置为关闭 超出范围 (2)- 输入信号大于配置的上限 低于范围 (3)- 输入信号低于配置的下限 硬件状态无效 (4)- 输入硬件状态无效 量程设置 (5)- 正在对输入硬件进行量程设置, 即按照量程要求进行设置 配置 溢出 (6)- 过程变量溢出, 可能是由于计算试图添加一个小的数字到一个相对较大的数字 坏 (7)- 过程变量不正常, 不能依赖 超出硬件能力 (8)- 配置性能超出了硬件性能, 例如配置设在 0~40V, 但是输入硬件最高只能处理 12V。 无数据 (9)- 没有足够的输入样本来执行计算 无校准 (13)- 校准数据损坏或丢失 饱和输入 (14)- 输入硬件饱和。如果 PV 输入、CJC 输入或 RTD 超前补偿输入超出硬件的工作范围, 就会出现这种情况		只读

单一隔离逻辑输出

这提供了与其它 IO 的隔离, 例如, 在传感器和输出器件可能处于电源电位的应用中, 应该使用这种隔离。它只能作为时间比例或开 / 关输出。

列表标题 - 修改		子标题: xA		
名称	参数说明	值	默认	访问等级
⊙ 选择		按 ⊖ 或 ⊕ 以更改值		
Ident	通道类型	逻辑输出	逻辑输出	3 级下只读
IO 类型	要配置继电器的功能	OnOf f	开关输出	Conf R/O L3
		Time Prop	时间比例输出	
Invert	设置逻辑输出的意义。 这仅适用于输出配置为 OnOf f 的情况	No	未取反。PID 需求关断时, 输出关断 (逻辑 0)。对控制, 即 PV>SP。 PID 需求关断时, 输出接通 (逻辑 1)。对控制, 即 PV < SP。 这是控制类的正常设置。	Conf R/O L3
		Yes	Inverted。输出断开 (逻辑 0)。对于警报, 这是警报激活的时间。 输出接通 (逻辑 1)。对于警报, 这是警报处于非活动状态的时间。 这是警报的正常设置。	
SbyAct	待机动作。确定设备处于待机模式时的输出动作。 另请参见控制器处于待机状态时的输出状态。	关闭	无论 "Invert" 参数如何, 输出都将驱动至 "电气低" (electrical low) 值。	关闭
		开	无论 "Invert" 参数如何, 输出都将驱动到 "电气高" (electrical high) 值。	
		Cont	输出将根据其驱动方式呈现一种状态	
Meas Value	输出的当前状态	0 1	关断 (如果 "反转"="否") 接通 (如果 "反转"="否")	3 级下只读
PV	通常连接到功能块的输出, 如 PID 输出, 以控制设备执行器	0 1	输出关断 (如果 "反转"="否") 输出接通 (如果 "反转"="否") 如果没有接线, 可更改	Conf R/O L3

Status (状态)	模块状态	良好 (0)- 正常运行 通道关闭 (1)- 通道配置为关闭 超出范围 (2)- 输入信号大于配置的上限 低于范围 (3)- 输入信号低于配置的下限 硬件状态无效 (4)- 输入硬件状态无效 量程设置 (5)- 正在对输入硬件进行量程设置, 即按照量程要求进行设置 配置 溢出 (6)- 过程变量溢出, 可能是由于计算试图添加一个小的数字到一个相对较大的数字 坏 (7)- 过程变量不正常, 不能依赖 超出硬件能力 (8)- 配置性能超出了硬件性能, 例如配置设在 0~40V, 但是输入硬件最高只能处理 12V。 无数据 (9)- 没有足够的输入样本来执行计算 无校准 (13)- 校准数据损坏或丢失 饱和输入 (14)- 输入硬件饱和。如果 PV 输入、CJC 输入或 RTD 超前补偿输入超出硬件的工作范围, 就会出现这种情况				只读
接下来的六个参数只在“IO 类型”=“时间比例”输出时显示						
CycleTime 另请参见周期及最小导通时间算法。	在设定的时间段内接通和关闭输出。仅适用于“时间比例”输出。	断开或 0.01 至 60.00 秒	选择断开时, 将运行 Min OnTime 算法。 在设置为任何其他值时, 将运行 CycleTime 算法。	关闭	L3	
Min OnTime 另请参见周期及最小导通时间算法。	逻辑输出打开或关闭的最短时间 (秒)。仅适用于时间比例输出, 仅在“周期时间”= 关闭时可用	Auto 0.01 至 150.00 秒	如果设置为自动, 最小开启时间将为 110 毫秒。 如果逻辑用于控制外部继电器, Min OnTime 应设置为最小 (比如) 10 秒, 以防止继电器切换过快。	Auto	L3	
Res'n	显示分辨率。 设置 Disp Hi 和 Disp Lo 参数显示的小数位数	XXXXX XXXX.X XXX.XX XX.XXX X.XXXX	没有小数点 一个小数点 两个小数点 三个小数点 四个小数点	XXXXX	Conf	
显示高 / 低	最大 / 最小输出需求信号	0.00 至 100.00	这些参数允许根据来自 PID 回路的输出需求信号的设定限值, 将上限和下限应用于输出。 另请参见继电器、逻辑或可控硅输出缩放。	100.00	L3	
范围高 / 低	电气输出高 / 低	0.00 至 100.00		L3		
Meas Value	数字输出的当前状态。	0 1	接通 (除非反向 = 是) 断开 (除非反向 = 否)		L3 R/O L3	

DC 控制、双 DC 控制或 DC 转发输出

DC 输出模块用作控制输出，与模拟致动器（如阀门驱动器或晶闸管装置）接口。双 DC 控制输出使用两个通道 xA 和 xC。

DC 转发模块用于提供与正在测量的值成比例的模拟输出信号。它可用于图表记录或向另一个控制器转发信号。此功能通常通过要求更高精度的数字通信来实现。

列表标题 - 修改		子标题: xA (DC 控制和 DC 转发) xA 和 xC (双 DC 控制) x= 安装模块的插槽编号			
名称 Ⓞ 选择	参数说明	值 按 ⏴ 或 ⏵ 以更改值		默认	访问等级
Ident	通道类型	DC Out DCRetran	DC 输出 (单路或双路输出) DC 转发		3 级下只读
IO 类型	配置输出驱动信号	伏	直流电压 将 IO 类型设置为 "Volts"，将 "双路 DC 输出" 用作传感器电源。	作为指令码	配置等级 L3 只读
		mA	毫安直流电		
Res'n	显示分辨率	XXXXX 至 X.XXXX	无小数点到小数点后四位		Conf
Disp Hi	显示高读数	-99999 到 99999 (小数点取决于分辨率) HHHHH= 超出范围高值 LLLLL= 超出范围低值		100	L3
Disp Lo	显示低读数			0	L3
Range Hi	高输入电平	0 至 10		10	L3
Range Lo	低输入电平			0	L3
Meas Value	当前输出值				只读
PV					L3
Cal State	校准状态	Idle Lo Hi Confir m Go 中止 Busy Passed "失败" 接受	非校准状态 选择低位校准 选择高位校准 确认要校准的位置 启动校准 中止校准 控制器正在自动校准 校准结果正常 校准结果不良 存储新值	Idle	Conf
当 IO 类型设置为 Volts 时，上述 8 个参数在双 DC 输出模块上不可用。					
Status (状态)	模块的工作条件	良好 (0)- 正常运行 通道关闭 (1)- 通道配置为关闭 超出范围 (2)- 输入信号大于配置的上限 低于范围 (3)- 输入信号低于配置的下限 硬件状态无效 (4)- 输入硬件状态无效 量程设置 (5)- 正在对输入硬件进行量程设置，即按照量程要求进行设置 配置 溢出 (6)- 过程变量溢出，可能是由于计算试图添加一个小的数字到一个相对较大的数字 坏 (7)- 过程变量不正常，不能依赖 超出硬件能力 (8)- 配置性能超出了硬件性能，例如配置设在 0~40V，但是输入硬件最高只能处理 12V。 无数据 (9)- 没有足够的输入样本来执行计算 无校准 (13)- 校准数据损坏或丢失 饱和输入 (14)- 输入硬件饱和。如果 PV 输入、CJC 输入或 RTD 超前补偿输入超出硬件的工作范围，就会出现这种情况			只读

模拟输入

模拟输入模块为多回路控制器或其他多输入测量提供额外的模拟输入。

列表标题 - 修改		子标题: xA x= 安装模块的插槽编号			
名称 Ⓞ 选择	参数说明	值 按 Ⓞ 或 Ⓞ 以更改值		默认	访问等级
Ident	通道类型	模拟 IP			3 级下只读
IO 类型	Pv 输入类型选择输入线性化和范围	ThermoCpl	热电偶		Conf 3 级下只读
		热电阻	铂电阻温度计		
		Log10	对数		
		HiZV	高阻抗电压输入（通常用于氧化锆探头）		
		V	电压		
		mA	毫安		
		80mV	80 毫伏		
		40mV	40 毫伏		
	高温计	高温计			
Lin Type	输入线性化	参见输入类型和范围			3 级下只读
Units	控制器单元	参见显示单位			Conf
Res'n	分辨率	XXXXX 到 X.XXXX	无小数点到小数点后四位		Conf
CJC 类型	选择冷端补偿方法	Internal 0°C 45°C 50°C External 关闭	有关更多细节，请参见 CJC 类型中的说明		Internal Conf
SBrk Type	传感器断路类型	低	当传感器的阻抗大于“低”值时，将检测到传感器断路		Conf
		高	当传感器的阻抗大于“高”值时，将检测到传感器断路		
		关闭	没有传感器断路		
SBrk Alarm	设置检测到传感器断路条件时的警报操作	ManLatch	手动闭锁	另请参见警报	L3
		NonLatch	非闭锁		
		关闭	无传感器断路警报		
SBrk Out	传感器断路警报的状态	断开或接通			L3
AlarmAck	传感器断路警报确认	No			L1
		Yes			
Disp Hi	显示读数高	参见模拟输入 缩放和偏置			L3
Disp Lo	显示读数低				L3
Range Hi	输入高值				L3
Range Lo	输入低值				L3
备用	在错误条件下配置默认值。错误可能由于超出范围值、传感器断路、缺乏校准或饱和和输入引起。 状态参数将指示错误情况，并可用于诊断问题。 备用有几种模式，可能与“备用 PV”参数相关。	下限	与 PV 输入相同		Conf
		上限			
		Fall Good			
		Fall Bad			
		Clip Good			
Fallback PV	在传感器断路期间设置 PV 值	设备范围			Conf

列表标题 - 修改		子标题: xA x= 安装模块的插槽编号		
名称 Ⓞ 选择	参数说明	值 按 Ⓞ 或 Ⓚ 以更改值	默认	访问等级
滤波时间	输入滤波器时间。 输入滤波器提供输入信号的阻尼。这可能是有必要的，目的是防止过度电气噪声对 PV 输入的影响。	关闭至 500:00 (m:ss.s) (hh:mm:ss) 或 (hh:mm)	0:00.4	L3
辐射	辐射率。该参数仅在输入配置为高温计时出现。它用于补偿不同类型表面产生的不同反射率	关闭 0.1 到 1.0	1.0	L3
Meas Value	PV 输入的当前电气值			3 级下只读
PV	以工程单位表示的 PV 输入的当前值	设备范围		3 级下只读
Offset	应用于输入的单个偏置值	设备范围		L3
Lo Point	允许将两点偏置应用于控制器，以补偿传感器或传感器与控制器输入之间的连接误差。 参见 两点偏置 中的详细信息。	设备范围		L3
低偏置				
高点				
高偏置				
CJC Temp	读取热电偶连接处后端子的温度			配置等级下只读
SBrk Value	仅用于诊断，并显示传感器断路跳闸值。			3 级下只读
Lead Res	RTD 上测得的导线电阻			3 级下只读
Cal State	校准状态	Idle	非校准状态	Conf
		Lo	选择低点校准	
		Hi	选择高点校准	
		Confirm	确认要校准的位置	
		Go	启动校准	
		Abort	中止校准	
		Busy	自动校准	
		Passed	校准结果正常	
		"Failed"	校准结果不良	
		Accept	存储新值	
Status (状态)	通道的当前状态。	良好 (0)- 正常运行 通道关闭 (1)- 通道配置为关闭 超出范围 (2)- 输入信号大于配置的上限 低于范围 (3)- 输入信号低于配置的下限 硬件状态无效 (4)- 输入硬件状态无效 量程设置 (5)- 正在对输入硬件进行量程设置，即按照量程要求进行设置 配置 溢出 (6)- 过程变量溢出，可能是由于计算试图添加一个小的数字到一个相对较大的数字 坏 (7)- 过程变量不正常，不能依赖 超出硬件能力 (8)- 配置性能超出了硬件性能，例如配置设在 0~40V，但是输入硬件最高只能处理 12V。 无数据 (9)- 没有足够的输入样本来执行计算 无校准 (13)- 校准数据损坏或丢失 饱和输入 (14)- 输入硬件饱和。如果 PV 输入、CJC 输入或 RTD 超前补偿输入超出硬件的工作范围，就会出现这种情况		3 级下只读

输入类型和范围

输入类型		最小范围	最大范围	单位	最小范围	最大范围	单位
J	热电偶类型 J	-210	1200	°C	-346	2192	°F
接	热电偶类型 K	-200	1372	°C	-328	2502	°F
L	热电偶类型 L	-200	900	°C	-328	1652	°F
R	热电偶类型 R	-50	1700	°C	-58	3092	°F
B	热电偶类型 B	0	1820	°C	32	3308	°F
N	热电偶类型 N	-200	1300	°C	-328	2372	°F
T	热电偶类型 T	-200	400	°C	-328	752	°F
S	热电偶类型 S	-50	1768	°C	-58	3214	°F
PL2	热电偶 Plat i n é II	0	1369	°C	32	2496	°F
C	C 型热电偶	1650	2315	°C	3000	4200	°F
PT100	Pt100 电阻温度计	-200	850	°C	-328	1562	°F
Linear	mV 或 mA 线性输入	-10.00	80.00				
SqRoot	平方根						
自定义	自定义的线性化表						

显示单位

None

Abs Temp oC/oF/oK,

V、mV、A、mA,

PH、mmHg、psi、Bar、mBar、%RH、%、mmWG、inWG、inWW、欧姆、PSIG、%O₂、PPM、%CO₂、%CP、%/sec,

RelTemp oC/oF/oK(rel),

自定义 1、自定义 2、自定义 3

秒、分钟、小时

三路逻辑输入和三路触点输入

该模块可用于提供额外的逻辑输入。

列表标题 - 修改		子标题: xA、xB、xC x= 安装模块的插槽编号		
名称	参数说明	值	默认	访问等级
 选择		按  或  以更改值		
Ident	通道类型	Logic In	逻辑输入或触点输入	3级下只读
IO 类型	模块的功能	输入		3级下只读
PV	测量的输入的状态	0 1	要求输出关断 要求输出接通	Conf R/O L3
Status (状态) 参见继电器、逻辑 或可控硅输出	模块状态	正常	正常运行	只读

电位计输入

该模块可连接至安装在电动阀驱动器上的反馈电位计，或从 100Ω 和 15KΩ 之间的任何其他电位计输入提供测量值。激励电压为 0.5Vdc。

列表标题 - 修改		子标题: xA x= 安装模块的插槽编号			
名称 Ⓞ 选择	参数说明	值 按 ⏴ 或 ⏵ 以更改值		默认	访问等级
Ident	通道类型	Pot Input	电位计输入		3 级下只读
Units	工程单位	None			Conf
Res'n	显示分辨率	XXXXX 至 X.XXXX	无小数点到小数点后四位		Conf
SBrk Type	如果显示电位计断开, 则允许配置三种策略之一。与模拟输入相同	低	当传感器的阻抗大于“低”值时, 将检测到传感器断路		Conf
		高	当传感器的阻抗大于“高”值时, 将检测到传感器断路		Conf
		关闭	没有传感器断路		Conf
SBrk Alarm	配置电位计断开时的警报动作	关闭 NonLatch ManLatch	无传感器断路警报 非闭锁传感器断开警报 手动闭锁传感器断开警报		L3
备用	如果“状态”参数 ≠ 正常, 将采用的条件	Clip Bad Clip Good Fall Bad Fall Good 上限 下限			Conf
Fallback PV		-99999 至 99999			Conf
滤波时间	调整输入滤波器时间常数以降低噪声对输入信号的影响	关断或 0:00.1 至 500:00		0:00:04	L3
Meas Value	以工程单位表示的当前值				3 级下只读
PV	要求的输出 / 当前输入信号电平 (在线性化之后, 如适用)。				3 级下只读
SBrk Value	仅用于诊断, 并显示传感器断路跳闸值。				3 级下只读
Cal State	该参数允许控制器根据电位计的最大和最小位置进行校准。 将电位计调节到最低位置, 选择“Lo”, 然后选择“确认”。控制器将自动校准到这个位置。 对最大位置重复此过程并选择“Hi”。 如果电位计是阀门定位电机的一部分, 可能很难调整电位计的位置。在这种情况下, 请参阅示例: 校准 VP 输出一节 。	Idle	非校准状态	Idle	Conf 3 级下只读
		Lo	选择低位校准		
		Hi	选择高位校准		
		Conf ir m	确认要校准的位置		
		Go	启动校准		
		中止	校准停止		
		Busy	控制器正在自动校准		
		Passed	校准结果正常		
		“失败”	校准结果不良		
		接受	开始使用新值		
		Save User	将新值存储到 EE 存储器 (用于用户校准)		
		Save Fact	将新值存储到 EE 存储器 (用于出厂校准: 密码保护)		
Load Fact	加载出厂校准 (永久使用出厂校准所需的 Save User)。				
Status (状态) 参见继电器、逻辑或可控硅输出	模块的工作条件	正常 Sbreak	电位计输入中断		只读

变送器电源

该模块可用于提供 24Vdc，为外部变送器供电。

列表标题 - 修改		子标题: xA、xB、xC x= 安装模块的插槽编号			
名称 Ⓞ 选择	参数说明	值 按 ⏴ 或 ⏵ 以更改值		默认	访问等级
Ident	通道类型	TxPSU	传感器电源		3 级下只读
Status (状态) 参见继电器、逻辑 或可控硅输出	模块状态	正常	正常运行		只读

传感器电源

传感器电源可用于为需要 5Vdc 或 10Vdc 激励电压的外部传感器供电。它包含一个内部分流电阻，用于校准传感器。在校准 350Ω 电桥时，此电阻器的值为 30.1KΩ±0.25%。

列表标题 -PV 输入		子标题: xA x= 安装模块的插槽编号			
名称 Ⓞ 选择	参数说明	值 按 ⏴ 或 ⏵ 以更改值		默认	访问等级
Ident	通道类型	TransPSU	传感器电源		只读
Meas Value	当前输出值				只读
PV	要求的输出 / 当前输入信号电平（在线性化之后，如适用）。 正常连线				
Status (状态) 参见继电器、逻辑 或可控硅输出	通道的当前状态。	正常	正常运行		只读
分流		External Internal	选择外部校准电阻 选择内部校准电阻 30.1KΩ	External	Conf
电压	选择输出电压	10V 5V	10V 5V		Conf

模块缩放

控制器在制造过程中根据已知的参考标准进行终身校准，但是用户缩放允许您将“永久”出厂校准偏置为：

1. 根据您的参考标准来调整控制器
2. 将控制器的校准与单个变送器或传感器相匹配
3. 为了补偿过程测量中的已知偏置

模拟输入缩放和偏置

模拟输入的缩放使用与 PV 输入 (过程输入) 所述相同的程序，仅适用于线性过程输入，例如线性化的变送器，其中需要将显示的读数与传感器的电气输入电平相匹配。不为直接热电偶或 RTD 输入提供 PV 输入缩放。

图 35 显示了输入缩放的示例。4-20mA 的电气输入要求显示屏读数为 2.5 至 200.0 单位。

如图 10-2 所示，偏置可以使整条曲线围绕一个中心点上下移动。“偏置”参数可在“Mod”页面中找到，位于安装了模拟输入模块的插槽位置的编号下。

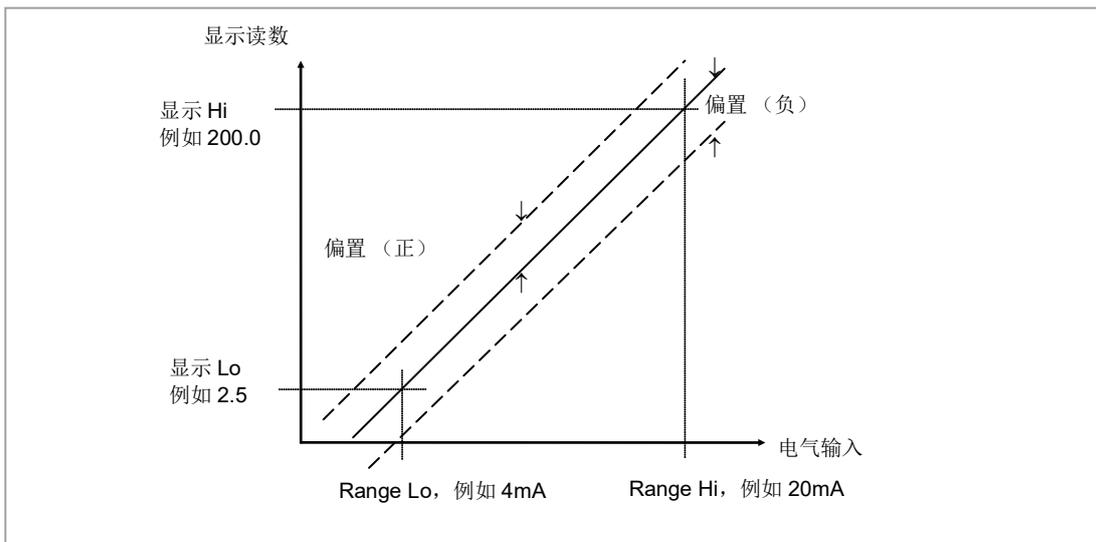


图 35：输入缩放（标准 IO）

如上例所示缩放 mA 模拟输入（也适用于 V 或 mV 输入类型）：

1. 按照第[访问更多参数节](#)所述选择 Conf。然后按 ，以选择装有模拟输入模块的页面标题
2. 按  以滚动到 “Disp Hi” 然后按  或  至 “200.0”
3. 按  以滚动到 “Disp Lo” 然后按  或  至 “2.5”
4. 按  以滚动到 “Range Hi”。然后按  或  至 “20.0”
5. 按  以滚动到 “Range Lo” 然后按  或  至 “4.00”
6. 按  以滚动至 “Offset” 然后按  或 ，根据需要正向或负向调整偏置

两点偏置

两点偏置以与 PV 输入相同的方式应用于模拟输入模块。该过程在[两点偏置](#)一节中描述。

继电器、逻辑或可控硅输出缩放

如果将输出配置为时间比例控制，则可以对其进行调节，使 PID 需求信号的上下级可以限制输出值的操作。

默认情况下，输出对于 0% 的电力需求将完全断开，对于 100% 的电力需求将完全接通，并在 50% 的电力需求相当于接通 / 关断相同的时间。您可以更改这些限制，以适应过程。但是，务必注意，这些限值被设置为过程的安全值。例如，在加热过程中，可能需要保持最低温度。这可以通过在 0% 电力需求时应用偏置来实现，这样将在一段时间内保持输出。必须小心确保这个最小接通时间不会导致过程过热。

如果 **Range Hi** 被设置为一个 $<100\%$ 的值，则比例输出时间将根据该值以某个速率进行切换 — 它不会完全接通。

类似地，如果将 **Range Lo** 设置为一个 $>0\%$ 的值，它不会完全断开。

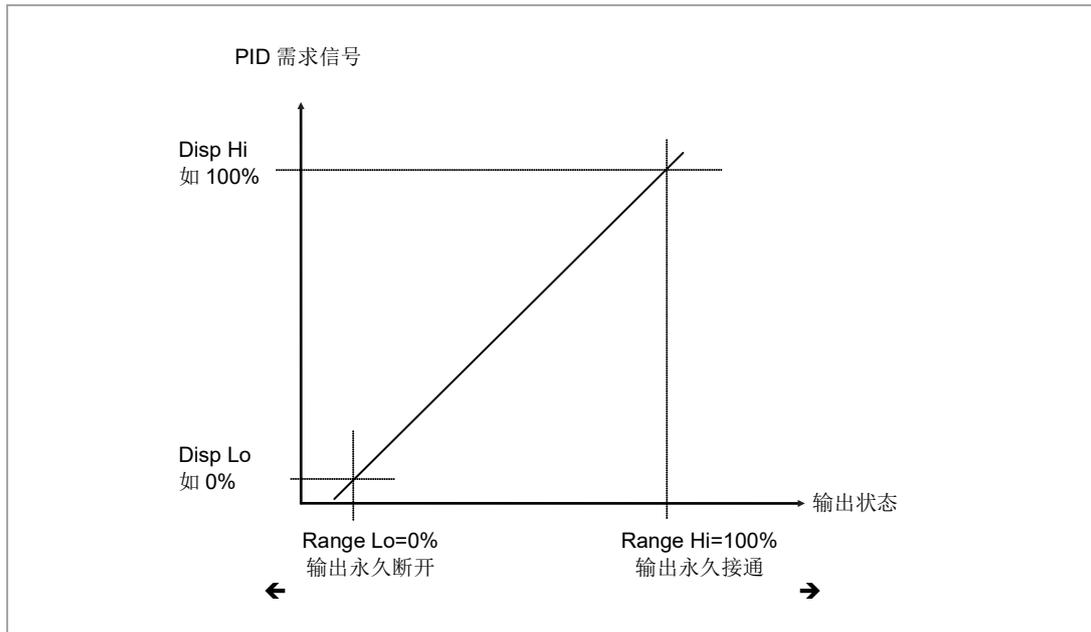


图 36：时间比例输出

调整这些参数的程序与上一节给出的程序相同。

模拟输出缩放

除了 **Range Lo** 和 **Hi** 对应于电气输出（0 至 10V、4 至 20mA 等）之外，模拟控制或重传输输出的缩放方式与上述完全相同。对于模拟重传输输出，**Disp Lo** 和 **Hi** 对应于显示屏上的读数，对于模拟控制输出，**Disp Lo** 和 **Hi** 对应于来自控制块的 PID 指令输出信号。

电位计输入缩放

在有界阀位模式下使用控制器时，有必要校准反馈电位计，以正确读取阀位。电位计的最小位置对应于测量值读数 0，最大位置对应于 100。这可以在访问等级 3 中执行：

1. 将电位计调整到所需的最小位置。这不一定要位于终止位置。
2. 按 \odot 以滚动至“校准状态”。然后按 \blacktriangle 或 \blacktriangledown 至“Lo”和“Confirm”。当控制器自动校准到最小位置时，显示屏将显示“Go”，然后显示“Busy”。完成时，应显示“Passed”（通过）。如果显示“Failed”（失败），这可能表明电位计超出了输入范围。
3. 将电位计调整到所需的最大位置。这不一定要位于终止位置。
4. 对于“Hi”位置，重复上述步骤 2。
5. 控制器现在将使用这些值，直到断电。如果需要存储这些值，通常情况下，按 \blacktriangle 或 \blacktriangledown 以“接受”。控制器将存储这些值以备将来使用。

IO 扩展器

IO 扩展器是一个外部装置，可与 3500 系列控制器一起使用，以增加数字 IO 点数。有两个版本：-

10 个输入和 10 个输出

20 个输入和 20 个输出

各路输入完全隔离，由电压或电流驱动。每个输出也是完全隔离的，在 10 IO 版本中包括 4 个转换触点和 6 个常开触点，在 20 IO 版本中包括 4 个转换触点和 16 个常开触点。

数据传输通过安装在 J 串行通信插槽中的 IO 扩展器模块来串行执行。该模块在“通信”“J”参数列表中被标识为“IOExp”（参见第数字通信节）。应注意，当该模块安装在 J 通信插槽中时，不使用“通信”列表中的其余参数。

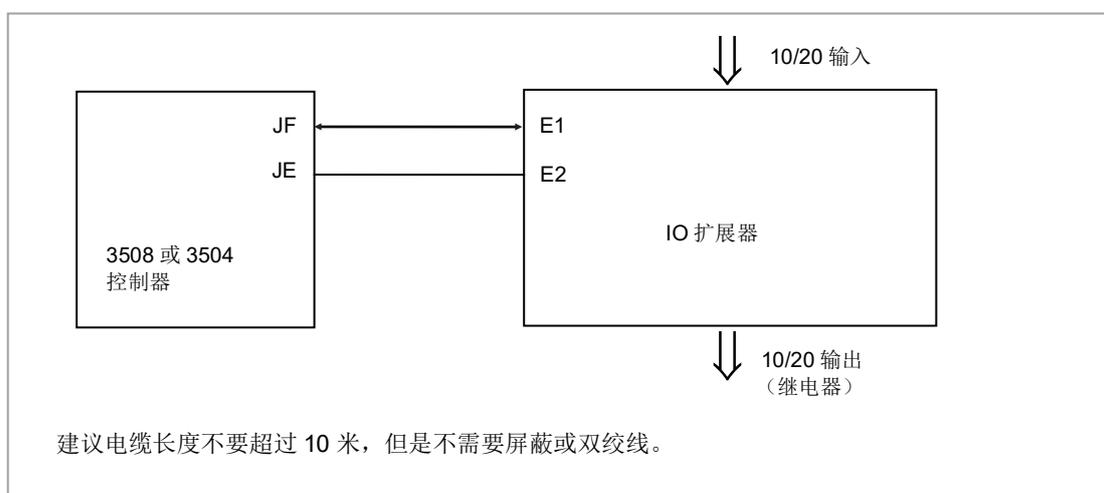


图 37：IO 扩展器数据传输

IO 扩展器的接线和更多细节见 IO 扩展器手册，部件编号 HA026893。

当该单元连接到控制器时，有必要设置参数来确定其操作。这些参数可以在 3 级或配置等级设置。

要配置 IO 扩展器

操作步骤	您应该看到的显示屏	附加注释
1. 在任何显示屏上按下  , 直至抵达 “IOExp” 页面		
2. 按  以滚动到 “Type” 3. 按  或  以选择 “10In10Out”		此为 10 个输入和 10 个输出配置了一个 IO 扩展器。 进一步的选择是 20In20Out

“模拟操作符” 列表中的其余参数以同样的方式访问和调整。

下表显示了可用的参数列表 mm



IO 扩展器参数

列表标题: IOExp		子标题: None		
参数名称	参数说明	值	默认	访问等级
扩展器类型	扩展器类型	None 10In 10Out 20In 20Out	None 10 个输入 10 个输出 20 个输入 20 个输出	Conf
Status (状态)	IO 扩展器状态	Good 通信失败	正常 无通信	3 级下只读
In 1-10	前 10 个数字输入的状态 □□□□□□□□□□ 到 ■■■■■■■■■■	□ = Of f ■ = On		3 级下只读
In 11-20	后 10 个数字输入的状态 □□□□□□□□□□ 到 ■■■■■■■■■■	□ = Of f ■ = On		3 级下只读
Out21-30	前 10 个数字输出的状态。 按  依次选择输出。使用  按钮可以更改带下划线的闪烁输出。  □□□□□□□□□□ 到  ■■■■■■■■■■	□ = Of f ■ = On		L3
Out31-40	第二组 10 个数字输出的状态。 按  依次选择输出。使用  按钮可以更改带下划线的闪烁输出。  □□□□□□□□□□ 到  ■■■■■■■■■■	□ = Of f ■ = On		L3
Inv21-30	更改前 10 个输出的意义。	□ = direct ■ = Inverted		L3
Inv31-40	更改第二个 10 个输出的意义。	□ = direct ■ = Inverted		L3
In1 到 In 20	每个配置的输入的状态	0 或 1	这些通常接线到数字信号源。如果没有接线, 可以在这里更改	L3
Out21 到 Out 40	每个配置的输出的状态	0 或 1	断开或接通	L3

警报

警报用于在超过预设水平时提醒操作员。它们由信息中心的信息和红色ALM信号灯指示，如**警报指示**一节所述。它们也可以切换输出 – 通常是继电器（参见**警报继电器输出**一节） – 以允许外部设备在警报发生时运行。

警报可以分为三个主要类型。分别是：

- 模拟警报 – 通过监控模拟变量（如过程变量）并将其与设置的阈值进行比较来操作。
- 数字警报 – 当一个布尔变量的状态改变时（例如传感器断路时）进行操作。
- 变化率警报 —— 当输入增加（上升变化率）或减少（下降变化率）的速率超过最大变化率（每变化时间）时运行。警报保持激活，直到输入的上升或下降速率低于配置的变化速率。

警报数量 – 最多可配置 16 个警报。

更多警报定义

迟滞	指的是警报打开点和警报关闭点之间的差值。它用于提供明确的警报条件说明，将警报继电器抖动的情况降到最少。
闭锁	<p>用于在检测到警报时保持警报条件不变。它可以配置为：</p> <p>None（非闭锁） 当警报条件消失时，非闭锁警报会复位。</p> <p>Auto（自动） 自动闭锁警报需要在复位前确认。可以在警报条件消失前确认警报。</p> <p>手动 警报一直保持激活状态，直至警报条件消失并且警报得到确认。仅在警报条件消失后才可以确认警报。</p> <p>事件 警报输出将被激活。</p>
阻止	在启动期间可能屏蔽警报。阻止会抑制警报被激活，直到过程先达到稳定状态。阻止用于忽略启动条件，因为启动条件不能代表运行条件。阻止警报在设定点更改后不重新启动。
延迟	在输出进入警报状态之前，可以为每个警报设置较短的时间。仍然会在警报发生时立即检测到警报，但是如果警报在延迟周期结束之前取消，则不会触发任何输出。然后复位延迟的定时器。如果警报从被抑制变为不被抑制，它也会被复位。

注意： 设置一个新的警报阈值会导致一个取决于锁定设置的动作：

- 如果没有锁定，则警报条件将被重新评估，并可能发生变化。
- 如果锁定，则警报条件持续到确认。
- 闭锁警报确认和非闭锁设定写入后，闭锁开始。

模拟警报

模拟警报对变量（如 PV）、输出电平执行操作。它们可以软连接到这些变量，以适应过程。

模拟警报类型

Absolute High	在 PV 超过设定的高阈值时，将发生警报。
Absolute Low	在 PV 超过设定的低阈值时，将发生警报。
Deviation High	在 PV 比设定阈值的设定点高时，将发生警报。
Deviation Low	当 PV 比设定阈值的设定点低时，将发生警报。
Deviation Band	当 PV 比设定阈值的设定点高或低时，将发生警报。

下图所示为 PV 随着时间而变化。（迟滞设置为零）。

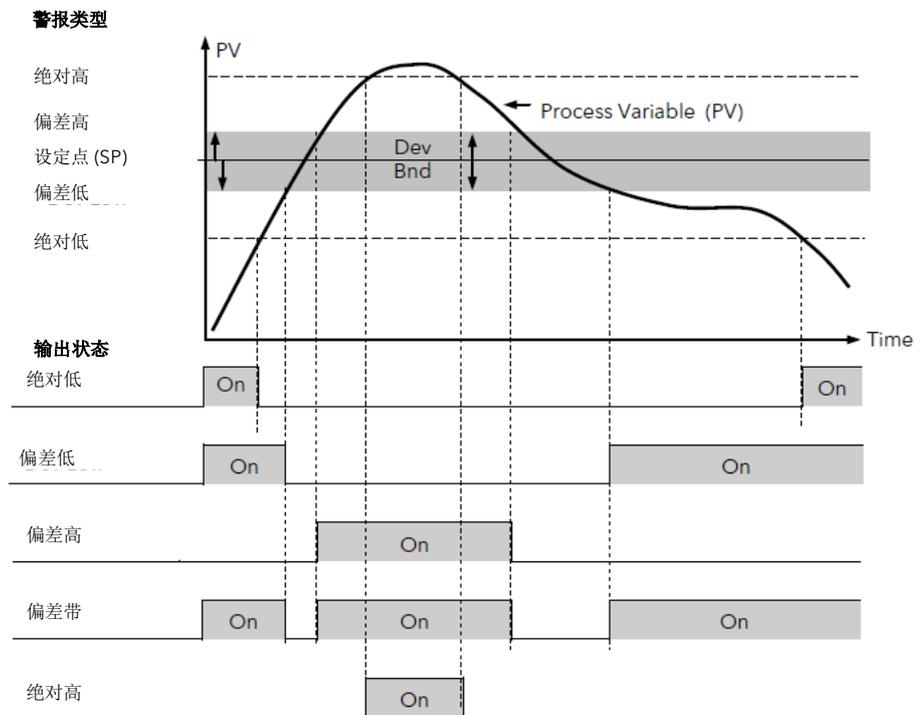


图 38：模拟警报类型

数字警报

数字警报根据布尔变量来操作。它们可以软连接到任何合适的布尔参数，如数字输入或输出。

数字警报类型

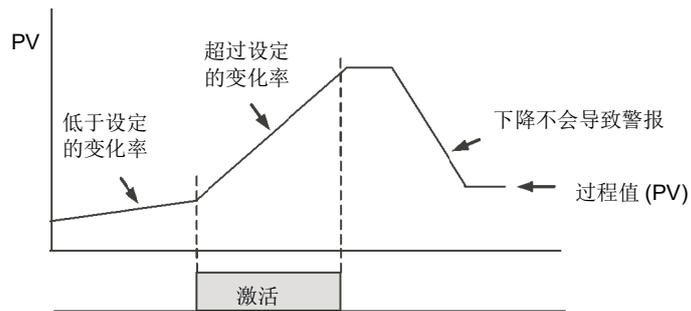
Pos Edge	当输入由低电平变为高电平条件时，此警报触发。
Neg Edge	当输入由高电平变为低电平条件时，此警报触发。
Edge	当输入信号的状态发生变化时，此警报触发。
High	当输入信号为高电平时，此警报触发。
Low	当输入信号为低电平时，此警报触发。

变化率警报

变化率警报根据输入相对于配置的最大变化率（每变化时间）的增加或减少速率进行操作。它们是上升或下降变化率警报。

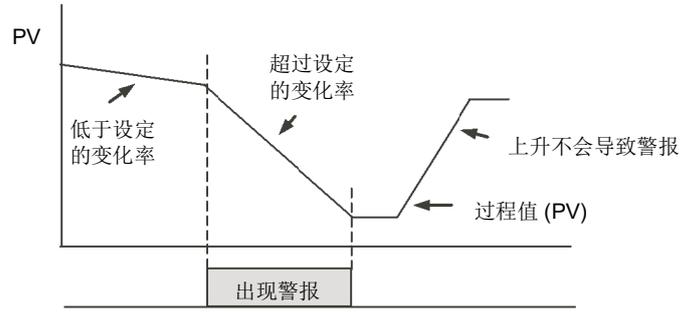
上升变化率

当输入值增加的速率超过设定的最大变化率（单位变化时间内）时，触发上升变化率警报。当输入值的增加速度低于设定速度时，警报解除。



下降变化率

当输入值下降的速率超过设定的最大变化率（单位变化时间内）时，触发下降变化率警报。当输入值的下降速度低于设定速度时，警报解除。



警报继电器输出

警报可以操作一个特定的输出（通常是一个继电器）。任何单个警报都可以操作单个输出，或者任何警报组合（最多四个）都可以操作单个输出。它们或者根据订购代码进行预配置，或者在配置等级进行设置。

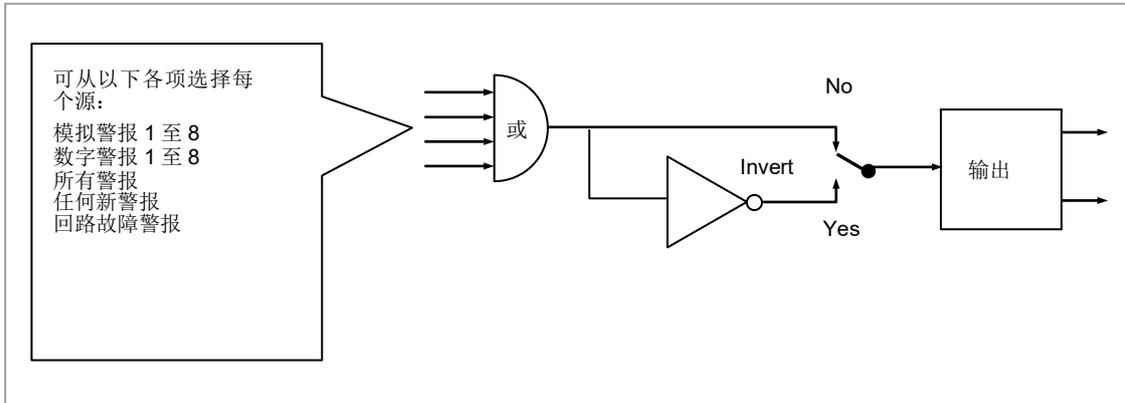


图 39：连接警报以操作输出

如何指示警报

- ALM 灯闪烁红色 = 新警报（未确认）
- 这伴随着一个警报信息。典型的默认消息将显示警报的来源以及警报的类型。例如，“AnAlm 1”是模拟警报 1 的默认信息。
- 使用 Eurotherm iTools 配置包，还可以下载定制的警报信息。例如，模拟警报的“Process Too Hot（过程过热）”或数字警报的“Vent open（通风口打开）”（详情请参见 iTools 集成在线帮助）。
- 如果出现一个以上的警报，它们会列在 AlmSmry（警报摘要）页面中。

ALM 灯持续亮起 = 警报已被确认

关于警报指示的更多细节，请参见第 [警报指示](#) 节。

确认一个警报

按照显示屏上的指示同时按  和  (Ack)。

现在执行的操作将取决于已配置的闭锁类型。

非闭锁警报

如上所述，当警报条件发生时，显示红色闪烁警报信标，并伴有警报消息。如果继电器已被配置为在该警报发生时运行（如 [警报继电器输出](#) 一节所示），继电器将松开至警报状态（这是警报继电器输出的默认状态）。只要保持警报条件，此状态将持续。



如果警报条件在确认前消失，所有指示将被取消，警报输出继电器将重置为通电非警报状态。

如果警报条件在警报被确认时出现，红色警报灯将持续点亮，警报信息将消失，输出继电器将保持警报条件。如果警报条件随后被消除，红色信标和继电器输出都将复位。

注意

如果输出列表中的“反转”参数设置为“否”，继电器将在警报时通电，并在无警报时处于断电状态。（默认设置为“是”）

自动闭锁警报

警报一直保持激活状态，直至警报条件消失并且警报得到确认。可以在警报条件消失前确认警报。

人工闭锁警报

警报一直保持激活状态，直至警报条件消失并且警报得到确认。仅在警报条件消失后才可以确认警报。

警报参数

提供四组八个警报。下表显示了设置和配置警报的参数。

块： 警报子块： 1 至 16					
名称	参数说明	值		默认	访问等级
类型	选择警报类型	0 Off	警报未配置	Off (0)	Conf
		1 Abs Hi	满标度高		
		2 Abs Lo	满标度低		
		3 Dev Hi	偏差高		
		4 Dev Lo	偏差低		
		5 DevBnd	偏差带		
		6 RRoC	上升变化率		
		7 FRoC	下降变化率		
		8 DigHi	Digital High (1)		
		9 DigLo	Digital Low (0)		
		10 DigPosEdge	上升沿		
		11 DigNegEdge	下降沿		
		12 DigEdge	在变化时		
		13 AbsHiLo	满量程高或低		
In	这是将根据警报类型被监视和检查的参数，以确定是否发生了警报条件。	0 至 1			Oper
Out	输出指示警报是开还是关，具体取决于警报条件、闭锁和确认、抑制和阻止。	关闭	警报输出停用		只读
		开	警报输出被激活		
Inhibit	抑制是警报功能的一个输入。它可以关闭警报。通常，抑制连接到一个数字输入或事件，以便在一个阶段的过程中警报不被激活。例如，如果炉门打开，警报可能会被抑制，直到炉门再次关闭。	No Yes	警报未抑制 抑制功能处于活动状态		Oper
Latch	确定警报将使用的闭锁类型（若有）。自动闭锁允许在警报条件仍然处于活动状态时进行确认，而手动闭锁则需要在确认警报条件之前离开警报状态。 另请参阅本章开头的说明。	None	未使用闭锁		Oper
		Auto	自动		
		Manual	手动		
		Event	事件		
Ack	与闭锁参数一起使用。它是在用户响应警报时设置的。	No Yes	未确认 已确认		Oper
Block	警报阻止用于在启动期间阻止警报激活。在某些应用中，启动时的测量处于警报条件，直到系统得到控制。阻止导致警报被忽略，直到系统得到控制，在此之后，任何偏差都会触发警报。	No Yes	未阻止 阻止		Oper
Delay	这是感测警报条件和显示警报条件之间的小延迟。如果在两者之间的时间，且警报原因已消除，则不显示警报，并复位延时定时器。它可以用于容易产生电气噪声的系统。	0:00.0 到 500 mm:ss.s hh:mm:ss hhh:mm		0:00.0	Oper

示例：配置警报 1

按照说明输入配置等级。

然后：

操作步骤	您应该看到的显示屏	附加注释
1. 根据需要多次按下  , 选择 Alarm (警报)		使用  或最多可选择 8 个警报 
2. 按  以选择 Type (类型) 3. 按  或  选择所需的警报类型		警报类型是： None 未配置警报 Abs Hi 满标度高 Abs Lo 满标度低 Dev Hi 偏差高 Dev Lo 偏差低 Dv Bnd 偏差带
4. 按  以选择 Threshold (阈值) 5. 按  或  设置警报触发等级		这是警报阈值设置。 在本示例中，当测量值超过 100.00 时将检测到高位警报。 根据“输入”参数测量，当前测量值为 50.00。这个参数通常会被连接到一个内部源，例如 PV。
6. 按  以选择 "Hyst" 7. 按  或  以设置迟滞		在本例中，当测量值降低至跳闸电平以下 2 个单位 (98 个单位) 时，警报将取消
继续使用  选择参数，并使用  或设置它们的值 		

BCD 输入

二进制十进数 (BCD) 入功能块使用许多数字输入并将它们组合成一个数字值。此功能的一个非常常见的用法是从面板型 BCD 十进位开关中选择一个设定程序编号。

使用 4 个位可产生一个数字。

两组 4 个位用于产生一个两位数 (0~99)。

块输出四个结果

1. 单位值：取自前四位的 BCD 值 (范围 0-9)
2. 十位数值：取自第二个四位的 BCD 值 (范围 0-9)
3. BCD 值：取自所有 8 位的组合 BCD 值 (范围 0-99)

下表显示了输入位如何组合成输出值。

输入 1	单位值 (0-9)	BCD 值 (0-99)
输入 2		
输入 3		
输入 4		
输入 5	十位数值 (0-9)	
输入 6		
输入 7		
输入 8		

由于不能保证所有输入都同时改变，因此输出只会在经过指定的建立时间后更新。

BCD 参数

列表标题 -BCDIn		子标题: 1 和 2			
名称 ⊙ 选择	参数说明	值 按 ▼ 或 ▲ 以更改值		默认	访问等级
In 1	数字输入 1	On 或 Of f	如果没有连接, 可以从操作员界面更改	关闭	L3
In 2	数字输入 2	On 或 Of f		关闭	L3
In 3	数字输入 3	On 或 Of f		关闭	L3
In 4	数字输入 4	On 或 Of f		关闭	L3
In 5	数字输入 5	On 或 Of f		关闭	L3
In 6	数字输入 6	On 或 Of f		关闭	L3
In 7	数字输入 7	On 或 Of f		关闭	L3
In 8	数字输入 8	On 或 Of f		关闭	L3
BCD Value	在值出现在数字输入上时, 读取开关的 BCD 值	0-99	请参见下面的示例		
BcdSet tleT me	在输入更改和更新BCD值参数之间的等待时间	0.0-10.0		1.0	Conf

In 1	In 2	In 3	In 4	In 5	In 6	In 7	In 8	BCD (二进制十进数)
1	0	0	0	0	0	0	0	1
1	1	1	1	0	0	0	0	9
0	0	0	0	1	1	1	1	90
1	1	1	1	1	1	1	1	99

示例：连接 BCD 输入

可以将 BCD 数字输入参数连接到控制器的数字输入端子上。

有两个标准数字输入端子可供使用（LA 和 LB），但可能还需要使用一个三路数字输入模块。接线程序相同，下面给出的示例将 BCD 输入 1 连接到 LA。

操作步骤	您应该看到的显示屏	附加注释
1. 在任何显示屏上按下  , 直至抵达 “BCDIn” 页面 2. 按  或  , 根据需要选择 “1” 或 “2”		在这个示例中，使用了 BCD 块 1。
3. 按下  以滚动至 “In1”		
4. 按下  以显示 “WireFrom”		
5. 使用  和  并选择要布线的参数。在本例中，是 Logic input LA（逻辑输入 LA）		PV 是必需的参数，此程序“复制”了要从其布线的参数
6. 按 		
7. 按  以确认		这将参数“粘贴”到 “In1” 参数旁边的箭头表示参数已被连接

数字通信

数字通信（简称为“comms”）可允许控制器与 PC 机、网络化计算机系统或任意类型的通信主机之间使用提供的协议互相通信。数据通信的协议定义了网络上所有设备为完成数据交换所使用消息的规则和结构。通信可用于多种目的——SCADA 包；plcs；用于存档和设备诊断目的的数据记录；用于保存设备设置的克隆，以便将来扩展设备或允许您在故障后恢复设置。

本产品支持以下协议：

Protocol	有关这些协议的完整描述，请参考相关的已发布标准，但更多详细信息可参见：
MODBUS RTU®	系列通信手册部件编号 HA026230： 关于完整的描述，请参见 www.modbus.org 。
DeviceNet	DeviceNet 通信手册部件编号 HA027506； 本手册的第 Protocol 节
MODBUS TCP	本手册以太网通信参数一节。关于 MODBUS TCP 的完整描述，请参见 www.modbus.org 。

设备内有两个可用的通信端口；这些端口被定义为“H”和“J”端口，充当通信服务器。每个支持不同协议的各种通信模块可以装配到以下每个端口：

端口	MODBUS	DeviceNet	以太网
H	✓	✓	✓
J	✓	X	X

这些协议的接线在[数字通信连接](#)中给出。

串行通信

MODBUS RTU 使用 EIA232、EIA485 2 线和 EIA422 4 线串行通信。这些和其他协议的接线在第[数字通信连接](#)节中给出。

EIA232

EIA232 使用三线电缆 (Tx、Rx、Gnd)。信号是单端的，即一根线用于发送，另一根线用于接收。这使得 EIA232 在工业应用中不易受噪声影响。EIA232 只能用于一台设备。要使用 EIA232，PC 将配备一个 EIA232 端口，通常称为 COM 1。

使用三芯屏蔽电缆构建用于 EIA232 运行的电缆。

下表列出了用于 EIA232 数字通信的端子。一些 PC 使用 25 路连接器，尽管 9 路更常见。

标准电缆 颜色	PC 插座引脚号		PC 功能 *	设备端子	设备 功能
	9 路	25 路			
白色	2	3	接收 (RX)	HF 或 JF	发送 (TX)
黑色	3	2	发送 (TX)	HE 或 JE	接收 (RX)
红色	5	7	公共	HD 或 JD	公共
连接在一起	1 4 6	6 8 11	接收端线路信号检测 数据端子就绪 数据集就绪		
连接在一起	7 8	4 5	请求发送 清除以发送		
显示屏		1	接地		

★ 这些是通常分配给插座引脚的功能。请查看您的 PC 手册进行确认。

EIA485

EIA485 标准允许一个或多个设备使用双线连接，电缆长度小于 1200M。可以连接 31 台设备和一个客户端。平衡差分信号传输不易受干扰，在高噪声环境中应优先使用 EIA232。EIA485 可用于半双工通信，如 MODBUS RTU。

要使用 EIA485，使用合适的 EIA232/EIA485 转换器来缓冲 PC 的 EIA232 端口。为此，建议使用 Eurotherm KD485 Communications Adapter 装置。不建议使用内置在计算机中的 EIA485 板，因为该板可能无法隔离，从而可能导致噪声问题或计算机损坏，并且 RX 端子可能无法针对该应用进行正确偏置。

要构建用于 EIA485 操作的电缆，请使用带一根 (EIA485) 双绞线和一根单独的芯线（作为公共端）的屏蔽电缆。虽然公共或屏蔽连接不是必需的，但它们的使用将显著提高抗扰度。

下表列出了用于 EIA485 数字通信的端子。

标准电缆颜色	PC 功能 *	设备端子	设备功能
白色	接收 (RX+)	HF 或 JF (B) 或 (B+)	发送 (TX)
红色	发送 (TX+)	HE 或 JE (A) 或 (A+)	接收 (RX)
绿色	公共	HD 或 JD	公共
显示屏	接地		

★ 这些是通常分配给插座引脚的功能。请查看您的 PC 手册进行确认。

配置端口

除上述通信外，3500 系列还支持红外 (IR Clip) 和配置 (CFG Clip) 通信。这些接口始终遵循以下固定设置：

- MODBUS 协议
- 设备地址 255
- 波特率 19K2
- 无奇偶校验

IR 夹子

如图所示，Eurotherm 提供的 IR 夹子夹在控制器的前面。通过设备“访问”页面中的“IR Mode”参数来启用 / 禁用它。



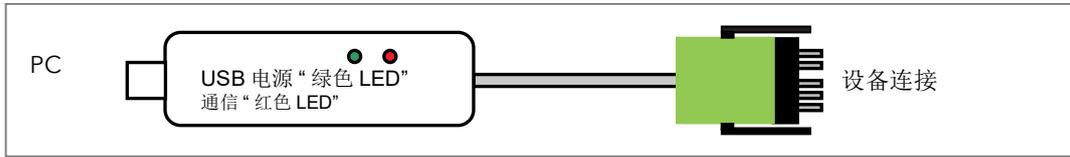
CFG 夹子

Eurotherm 也提供配置夹子，可直接与控制器中的主印刷电路板连接。它可以夹在适当的位置，控制器可以在它的套管的里面或外面。



USB 配置端接口 (CPI Clip)

从 2013 年 5 月起，上述夹子已被 USB 夹子取代。它被设计成以与之前部件相同的方式夹在控制器的侧面，并且可以与通电或断电的设备一起使用，也可以与安装或未安装在其套管中的设备一起使用。该夹子旨在与 Eurotherm 配置包 iTools 一起使用。它可作为 ITOOLS/NONE/USB 订购。



配置端口设置的克隆

尽管 I/O 模块设置可能会报告错误，但通过 CFG clip 支持完整的设备克隆，无需设备电源。这是因为模块未通电，因此无法确认下载的设置。如果在克隆过程中使用了 IR 通信端口，则与 J 和 H 端口相关的参数都会被克隆。

如果使用 H 或 J 端口，则不会克隆任何 H 和 J 端口设置。

串行通信参数

串行通信参数可在“Comms”（通信）页面中找到。通信模块可以安装在“H”槽或“J”槽中。下表显示了每个位置的可用参数。

列表标题 – Comms.H 和 Comms.J		子标题: Main			
名称 Ⓞ 选择	参数说明	值 按 ▼ 或 ▲ 以更改值		默认	访问等级
Interface	表示通信模块安装在 H 插槽中	None	没有安装模块		RO
		IOExp	IO 扩展器（仅 J 插槽）		
		Comms（通信）	安装了串行通信模块		
		以太网	安装了以太网通信模块（以太网通信参数）		
Protocol	数字通信协议	None	没有选择通信协议	None	配置等级下 可读 / 写
		ModbusRTU	MODBUS RTU		
		EI-Bisynch	提供固件版本 4.15+		
		Modbus 主机	MODBUS RTU 客户端（主机）		
		DeviceNet	DeviceNet 协议		
Status（状态）	网络状态 – 仅 DeviceNet	Running	DeviceNet 网络已连接并正在进行通信		RO
		Init	DeviceNet 网络正在初始化		
		Ready	DeviceNet 网络已连接		
		离线	DeviceNet 网络离线		
WTimeout	网络监视器超时 如果网络通信对设备的寻址时间超过这个值，监视器标志就会激活。	0.0 至 60.0 秒	0 值表示禁用监视器	0.0	配置等级下 可读 / 写
WDAction	网络监视器动作 监视器标志可以在接收到有效消息时自动清除，也可以通过参数写入或连接值来手动清除。	Manual	手动恢复 监视器标志必须通过参数写入或连接值手动清除。	Manual	3 级 RW
		Auto	自动恢复 在网络通信恢复时 – 根据恢复定时器中的值，监视器标志将自动清除。		
WRecovery	网络监视器恢复 仅当监视器动作设置为 Auto（自动）时显示。该定时器决定了通信恢复后、监视器标志清零前的延迟时间。	0.0 至 60.0 秒	值为 0 表示在接收到首个有效消息后复位监视器标志位。为其他值则表示在清零监视器标志位之前至少需要接收 2 个有效消息。	0.0	配置等级下 可读 / 写
WFlag	网络监视器标志 当网络通信停止对该设备进行寻址的时间超过超时时间时，此标志处于接通状态。 它将由监视器进程设置，可以根据监视器操作参数值自动或手动清除。	关闭			RO
		开			
Delay	这在 Rx 和 Tx 之间插入一个延迟，以确保智能 EIA232/EIA485 转换器使用的驱动器有足够的时间进行切换。	关闭	没有延误	No	配置等级下 可读 / 写
		开	延迟启用		
TimeFormat	设置在通过通信方式读写时，此通信通道上的时间参数分辨率	ms	毫秒	ms	配置等级下 可读 / 写
		sec	秒		
		min	分钟		
		小时	小时		

列表标题 -Comms.H 和 Comms.J		子标题: 网络			
名称 Ⓞ 选择	参数说明	值 按 ▼ 或 ▲ 以更改值		默认	访问等级
Baud	通信波特率	4800	仅 EI-Bisynch		配置等级下可读 / 写
		9600	仅限 MODBUS 和 EI-Bisynch	MODBUS: 19200 EI-Bisynch: 9600	
		19200	仅限 MODBUS 和 EI-Bisynch		
		125K	仅 DeviceNet	DeviceNet: 125K	
		250K	仅 DeviceNet		
		500K	仅 DeviceNet		
Parity	MODBUS 奇偶校验设置 - 仅由 MODBUS RTU 使用	None	没有使用奇偶校验	None	配置等级下可读 / 写
		偶	偶校验		
		奇	奇校验		
Address	设备地址	ModbusRTU: 1 - 254		1	配置等级下可读 / 写
		DeviceNet: 0 - 63			
		EI-Bisynch: 0 - 99			

通信标识

标识 “id” 显示是否安装了通信板。

Protocol

MODBUS(Jbus) 协议

MODBUS 定义了一个数字通信网络，该网络只有一个客户端，有一个或多个服务器装置。单点或多点网络都可以。所有传输的消息都由客户端发起。欧陆设备通信使用 MODBUS RTU 二进制协议。

JBUS 协议在所有方面都是相同的，但 MODBUS 协议参数或寄存器地址增加了 “1”。两者都使用数字索引，但是 JBUS 索引从 “0” 开始，而 MODBUS 索引从 “1” 开始。

MODBUS 可用于 “H” 或 “J” 端口模块。3500 系列设备有一个固定的地址表，称为 SCADA 表，旨在用于 SCADA 或 PLC 包。可以从 iTools OPC 服务器使用 OPC 名称对每个参数进行寻址。

DeviceNet 协议

DeviceNet 是一种经济高效的通信链路，旨在取代工业设备之间的硬接线 I/O 互连。

通过应用自动化软件配置工具和简单的布线布局，**DeviceNet** 易于使用。设计、配置和调试 **DeviceNet** 设备的工程成本和时间明显少于其他类似网络。**DeviceNet** 是一种开放标准，现在被许多供应商使用。简单设备的通用定义允许互换性，同时使更复杂设备的互连成为可能。除了读取分立设备的状态，**DeviceNet** 还允许轻松访问操作节点变量，如过程温度、警报状态以及系统诊断状态。

DeviceNet 通信链路基于面向广播的控制器局域网 (CAN) 通信协议。

3500 设备使用的 **DeviceNet** 通信模块软件的最低版本为 1.6 版。这由模块零件号 AH027179U003 识别。

EI-Bisynch 协议

EI-Bisynch 协议是欧陆公司基于 ANSI X3.28-2.5 A4 消息分帧标准的专有协议。该协议实际上是一种基于 ASCII 码的异步通信协议。数据被转换为 7 个比特，偶校验，1 个停止位。

EI-Bisynch 使用所谓的“助记符”来识别设备中的参数。这些通常是给定参数的两个字母缩写，例如，PV 代表过程变量，OP 代表输出，SP 代表设定值，等等。

3500 系列设备内的 **EI-Bisynch** 通信使用参数的助记符作为参考，并使用 818 & 902/3/4 型 **EI-Bisynch** 通信协议，允许通过 EIA232 或 EIA485 通信读取 / 写入多个参数。这包括 900EPC 控制器。

EI-Bisynch 在“H”或“J”端口模块中可用，为向下兼容，已包含在本设备中。当出现助记符冲突时，818 助记符优先。助记符与 818 和 902/3/4 控制器的助记符相同。

以太网 (MODBUS TCP)

参见 [以太网通信参数](#) 一节。

MODBUS 客户端 (MBUS_M)

参见 [MODBUS 客户端通信](#) 一节。

波特率

通信网络的波特率定义了数据在设备和客户端间传输的速度。波特率 9600 表示每秒钟有 9600 个比特。由于单个字符需要 8 位的数据，再加上启动位、停止位，以及可选的奇偶校验位，每个字节最多可有 11 个位需要传输。波特率 9600 大约等于每秒钟 1000 个字节。波特率 4800 的速度减半，大约每秒钟 500 个字节。

计算系统中通信的速度时，消息发送和回文开始的时间间隔，即延迟，往往决定了网络的速度。

例如，如果消息内含 10 个字符（波特率 9600 时需要 10 毫秒），回文也含有 10 个字符，这样传输时间将会是 20 毫秒。但是，如果延迟也是 20 毫秒的话，整个传输的时间将变成 40 毫秒。

Parity

奇偶检验是确保设备间传输数据正确无误的一种方法。奇偶校验是消息中完整性最低的形式。它确保一个字节在数据中包含偶数或奇数个 1 或 0。

工业标准的协议中，通常检查层用来确保首个发送的字节是正确的。MODBUS 协议对数据使用了 CRC（循环冗余检查）确保数据包是正确的。

通信地址

在设备网络中，此地址用于标识具体某个设备。网络上的每个设备应具有一个唯一地址。地址 255 保留给工厂使用。

示例：要设置设备地址

这可以在操作员等级 3 中完成：

操作步骤	您应该看到的显示屏	附加注释
1. 根据需要多次按下  , 选择 Comms（通信）		
2. 按  即可滚动至“地址” 3. 按  或  选择特定控制器的地址		最多可选择 254 个，但请注意，一个 EIA485 链路上连接的设备不得超过 31 个。 欲了解更多信息，请参见 www.eurotherm.com 提供的 2000 系列通信手册部件编号 HA026230

通信延迟

在某些系统中，有必要在接收消息与回文之间引入延迟。这有时是由于通信转换盒需要传输上的一段沉默期，以转换其驱动器的方向所致。

以太网通信参数

如果“协议”设置为“以太网”，则以下参数可用。

列表标题 –Comms.H Only (仅 Comms.H)		子标题: Main			
名称 ⌚ 选择	参数说明	值 按 ⏴ 或 ⏵ 以更改值		默认	访问等级
Interface	标识通信模块安装在 H 或 J 插槽中	None	没有安装模块		RO
		以太网	安装了以太网通信模块		
Protocol	数字通信协议	None	没有选择通信协议	None	配置等级下只读
		ModbusSlave	MODBUS TCP 客户端 (服务器)		
		EtherNetIPAndModbus	在未来的固件版本中提供		
		ModMstAndModSlv	MODBUS TCP 客户端 / 服务器		
Status (状态)					
WTimeout	网络监视器超时 如果网络通信对设备的寻址时间超过这个值，监视器标志就会激活。 注意：根据使用的连接类型，以太网通信的这一功能可能不可靠。对于 MODBUS TCP，如果插座没有断开，监视器将不会被触发。在这种情况下，强烈建议确保关键参数写入被定向到“RemoteInput 功能块”，然后使用图形接线将 RemoteInput 超时链接到控制策略，而不是 WDFlag。	0.0 至 60.0 秒	0 值表示禁用监视器	0.0	配置等级下只读
WAction	网络监视器动作 监视器标志可以在接收到有效消息时自动清除，也可以通过参数写入或连接值来手动清除。	Manual	手动恢复 监视器标志必须通过参数写入或连接值手动清除。	Manual	3 级可读写
		Auto	自动恢复 在网络通信恢复时 – 根据恢复定时器中的值，监视器标志将自动清除。		
WRecovery	网络监视器恢复 仅当监视器动作设置为 Auto (自动) 时显示。该定时器决定了通信恢复后、监视器标志清零前的延迟时间。	0.0 至 60.0 秒	值为 0 表示在接收到首个有效消息后复位监视器标志位。为其他值则表示在清零监视器标志位之前至少需要接收 2 个有效消息。	0.0	配置等级下可读 / 写
WDFlag	网络监视器标志 当网络通信停止对该设备进行寻址的时间超过超时时间时，此标志处于接通状态。它将由监视器进程设置，可以根据监视器操作参数值自动或手动清除。	关闭		关闭	配置等级下可读 / 写
		开			
TimeFormat	设置在通过通信方式读写时，此通信通道上的时间参数分辨率。	ms	毫秒	ms	配置等级下可读 / 写
		sec	秒		
		min	分钟		
		hour	小时		

列表标题 –Comms.H Only (仅 Comms.H)		子标题: 网络			
名称	参数说明	值		默认	访问等级
 选择		按  或  以更改值			
AutoDiscovery	3500 控制器和 iTools 软件都支持自动发现 MODBUS TCP 启用的设备, 要启用该功能, 请将该参数设置为“ON”。	None	没有安装模块		配置等级下 可读 / 写
		以太网	安装了以太网通信模块		
IPMode	选择 IP 地址、子网掩码等是配置的 (静态) 还是由 DHCP 服务器提供的 (动态)。请咨询您的网络管理员, 以确定设备的 IP 地址是固定的还是由 DHCP 服务器动态分配的。如果要动态分配 IP 地址, 则必须向网络管理员提供所有 MAC 地址。对于固定的 IP 地址, 网络管理员将提供 IP 地址和子网掩码。这些必须在设置期间通过“通信”页面配置到设备中。记住要记录分配的地址。	静态	手动配置的 IP 地址和子网掩码	静态	配置等级下 可读 / 写
		DHCP	自动获得 IP 地址和子网掩码		
IPAddress1 到 IPAddress4	用于设置本设备的 IP 地址, 如果 IPMode 已设置为静态。如果 IPMode 设置为 DHCP, IP 地址参数将被更新以反映从 DHCP 服务器获得的 IP 地址。这可能需要 30 秒。请注意, 如果 DHCP 租约到期且未续订, IP 地址将恢复为 0.0.0.0。	0.0.0.0 至 255.255.255.255		192168111 222	配置等级下 可读 / 写
SubnetMask1 到 SubnetMask4	用于设置本设备的子网掩码, 如果 IPMode 已设置为静态。如果 IPMode 设置为 DHCP, 子网掩码参数将被更新以反映从 DHCP 服务器获得的子网掩码。这可能需要 30 秒。	0.0.0.0 至 255.255.255.255		255.255.25 5.0	配置等级下 可读 / 写
DefaultGateway1 到 DefaultGateway4	用于设置默认网关, 以允许本设备在本地子网之外进行通信。如果 IPMode 设置为 DHCP, 默认网关参数将更新以反映从 DHCP 服务器获得的默认网关。这可能需要 30 秒。	0.0.0.0 至 255.255.255.255			配置等级下 可读 / 写
MAC1 到 MAC6	分配给该以太网通信模块的唯一 MAC 地址。在 3500 控制器中, MAC 地址由 aa-bb-cc-dd-ee-ff 格式的 6 个独立的十六进制值表示。				只读
BroadcastStormActive	当广播速度上升过快时, 广播风暴保护机制会丢弃所有的广播数据包。广播风暴和以太网速率保护设计用于在高数据量的网络环境中保持控制策略。 如果设备检测到广播风暴, 该参数将设置为“Yes”。	No	没有检测到广播风暴		只读
		Yes	广播数据包将被丢弃		
RateProtectionActive	嵌入式产品在某些情况下网络负载过大会影响处理器可用性的可能, 严重时以至于必需的控制功能也会被影响, 设备也应为监视器定时器无法得到响应而重启。 3500 控制器内部集成了以太网速率保护算法, 在大负荷网络环境中会将以太网通信的优先级降低, 优先确保控制策略的执行, 设备也不会发生监视器复位的情况。 如果以太网速率保护被激活, 该参数将被设置为“Yes”。	No	正常处理的以太网数据包		只读
		Yes	降低了以太网数据包处理的优先级		
PrefMasterIP1 到 PrefMasterIP4	3500 以太网支持有限数量的同时连接, 因此要为特定的 IP 地址保留一个连接, 您可以在此处输入。典型的使用案例包括向 3500 发送设定点的 PLC, 或 Eurotherm Nanodac 或 6000 等记录设备。	0.0.0.0 至 255.255.255.255		192168111 111	配置等级下 可读 / 写

设备设置

注意

1. 建议您在将每个设备连接到任何以太网网络之前设置其通信设置。这并非必要，但是如果默认设置干扰网络上已有的设备，则可能会发生网络冲突。设备默认设置为固定 IP 地址 192.168.111.222，默认子网掩码设置为 255.255.255.0。
2. IP 地址通常表示为 “xxx.xxx.xxx.xxx” 的形式。设备内部 IP 地址的各个元素都会独立显示和配置。

“IP 地址 1” 与第一组的三位数有关，IP 地址 2 与第二组的三位数有关，依此类推。这也适用于 SubNet Mask（子网掩码）、Default Gateway（默认网关）和 Preferred client IP Address（首选客户端 IP 地址）。

DeviceNet 协议

DeviceNet 被设计为用于可编程逻辑控制器 (PLC) 和诸如开关和 IO 设备之类的设备之间的通信的低级别网络。每个设备和 / 或控制器都是网络上的一个节点。使用插入通信插槽 H 的 DeviceNet 接口模块，3500 系列控制器可包含在 DeviceNet 设备中。有关 DeviceNet 网络 3500 系列控制器配置的更多信息，请参考可从 www.eurotherm.com 下载的 DeviceNet 通信手册 HA027506。

描述 DeviceNet 标准不在本手册的范围之内，因此您应该参考 www.odva.org 的 DeviceNet 规范。

通信间接表

3500 系列控制器使用 MODBUS 地址，通过数字通信提供一组固定的参数，即 SCADA 表。SCADA MODBUS 地址区为 0 至 16064 3EC0（十六进制）。有三个预留的地址供 iTools 检测设备：107、121 和 122— 这些不能设置为“目标”值。

下列 MODBUS 地址已通过 Comms Indirection Table（通信间接表）预留使用。默认情况下，这些地址没有相关的参数：

MODBUS 范围（十进制）	MODBUS 范围（十六进制）
15360 至 15615	3C00 到 3CFF

不支持 SCADA 表中的编程器区域 8192(2000 Hex) 至 10175(27BF Hex)。

当在这里访问时，该参数可表示为按比例缩放的整数、分钟或本机格式，也可标记为只读。

通信表用于使 SCADA 表中没有的附加参数可用于特定应用。建议使用 iTools 设置所需的表格，如第 [Modbus Scada 表](#) 节所示。

通信表中提供了以下参数：

列表标题 -Commstab		子标题: 1 至 250		
名称	参数说明	值	默认	访问等级
 选择		按  或  以更改值		
Dest	MODBUS 目的地	所选参数的 MODBUS 地址将出现在 SCADA 表区域。范围 0~16111。 值为 -1 表示未使用。	未使用	Conf
Source	源参数	将被映射到目的地 MODBUS 地址的参数。应该注意的是，通过 iTools 设置此参数将允许 HMI 不可用的源。如果随后使用前面板检查该设置，则无法编辑，只能删除。		Conf
Nat i ve	本地数据格式	源参数将在目的地地址显示时采用的数据格式。 0 整数 - 使值的缩放整数表示出现在 MODBUS 地址。 1 本地 - 使值的本地格式出现在 MODBUS 地址。应该注意的是，如果返回一个 32 位的值，其将使用两个相邻的 16 位 MODBUS 地址。	Integer	Conf
ReadOnly	只读 仅当 source 为 R/W 时才读取 / 写入	此参数可用于覆盖参数的正常可更改性规则，并强制为“只读”。将该值设置为“读 / 写”将启用正常可更改性规则。 0 读 / 写 - 允许在选定的 MODBUS 地址应用值的正常可更改性规则 1 只读 - 允许在选定的 MODBUS 地址覆盖参数的正常可更改性规则，以将其呈现为只读		Conf
Minutes	时间参数分辨率。	这允许时间参数以交替的分辨率显示，例如 1/10 分或 1/10 秒。 0 秒 - 时间参数将以 sss.s 表示 1 分钟 - 时间参数将以 mmm.m 表示	秒	Conf

广播通信

广播通信允许 3500 系列控制器使用广播地址 0 和 MODBUS 广播功能代码 6（写入单个值），将单个值从客户端发送到多个服务器设备。这使得 3500 控制器可以通过数字通信与其他产品进行连接，而不需要使用监控的 PC 来创建小型系统解决方案。

示例应用包括使用第二个控制器的多区域分析应用或串级控制。该设备为模拟转发提供了一种简单而精确的替代方法。

警告

使用广播通信时，请记住，更新值每秒钟要发送多次。在使用此功能之前，请检查希望向其发送值的设备是否可以接受连续写入操作。请注意，与许多第三方的低成本装置一样，在 V1.10 版本之前的 Eurotherm 2200 系列和 3200 系列不接受对温度设定点的连续写入操作。使用此功能可能导致内部非易失性存储器损坏。如果有任何疑问，请联系相关设备的制造商咨询。

在使用 3200 系列的 1.10 及以上版本的软件时，如果需要写入温度设定点，请使用 MODBUS 地址 26 处的远程设定点变量。这没有写入限制，也可能有一个应用的局部修正值。对写入 2400 或 3500 系列没有限制。

广播参数

以下参数可用：

列表标题 -Commstab		子标题：1 至 250		
名称	参数说明	值	默认	访问等级
 选择		按  或  以更改值		
启用	启用 MODBUS 单值广播。这仅在安装了串行通信模块且协议设置为 ModbusRTU 时可用	No- 禁用广播 Yes- 启用广播	No	配置等级下可读/写
Destinatio	该地址将用作要发送的值的目的地寄存器	0-32767	0	配置等级下可读/写
广播值	该值在被转换成“比例整数”16 位值之后，将被发送到服务器设备。使用此功能，需先通过 BroadcastEnable 启用广播，然后将设备值接线到此参数。		0.0	3 级下可读/写

3500 广播客户端

如果不使用段中继器，3500 广播客户端最多可连接 31 台服务器。如果使用中继器提供额外的段，则每个新段允许 32 个服务器（从机）。通过选择要向其发送值的 MODBUS 寄存器地址来配置客户端。发送的值通过将其连接到广播值来选择。启用该功能后，设备将通过通信链路在每个控制周期（110ms）发送该值。

注意

1. 广播的参数必须在客户端和服务器设备中设置为相同的小数点分辨率。
2. iTools 或任何其他 MODBUS 客户端可以连接到启用广播客户端的同一端口。在这种情况下，广播被暂时禁止。在移除 iTools 后大约 30 秒，它将重新启动。这是为了允许使用 iTools 重新配置设备，即使在广播通信正在运行时也是如此。

一个典型的例子可能是多区域应用，其中每个区域的设定点都需要在数字精度上遵循客户端控制器的设定点。

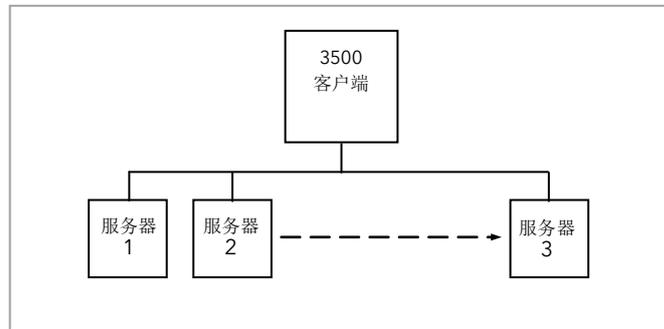


图 40：广播通信

布线连接 – 广播通信

客户端的数字通信模块可安装在通信模块插槽 H 或 J 中，并分别使用端子 HA 至 HF 或 JA 至 JF。

服务器的数字通信模块安装在插槽 J 或插槽 H 中。

第**数字通信连接**节中所示的接线和预防措施适用。

⚠ 警示

EIA422、EIA485 4 线或 EIA232
 将客户端中的 Rx 连接接线到服务器的 Tx 连接
 将客户端中的 Tx 连接接线到服务器的 Rx 连接

3500 客户端
EIA422
EIA485
4 线连接

Tx+
Tx-
Rx+
Rx-
Com

服务器 1
EIA422
EIA485 4
线连接

Tx+
Tx-
Rx+
Rx-
Com

3500 客户端
EIA232

Tx
Rx
Com

服务器 1
EIA232

Tx
Rx
Com

端子功能	端子编号
Tx+ (TxA)	HE 或 JE
Tx- (TxB)	HF 或 JF
Rx+ (RxA)	HB 或 JB
Rx- (RxB)	HC 或 JC
公共	HD 或 JD

端子功能	端子编号
Tx	HE 或 JE
Rx	HF 或 JF
公共	HD 或 JD

图 41：用于 EIA422、EIA485 5 线、EIA232 的 Rx/Tx 连接

⚠ 警示

EIA485 2 线连接
 将客户端的 A(+) 连接到服务器的 A(+)
 将客户端的 B(-) 连接到服务器的 B(-)

如下图所示

3500 客户端
EIA485

A(+)
B(-)
Com

服务器 1
EIA485

A(+)
B(-)
Com

端子功能	端子编号
B (-) (Tx)	HE 或 JE
A (+) (Rx)	HF 或 JF
公共	HD 或 JD

图 42：Rx/Tx 连接 EIA485 3 线

示例：将 SP 从客户端发送到服务器中的 SP

将客户端中的设定值连接到“Bcast Val”。第**软接线**节或使用 iTools 中显示了此操作的步骤。

将客户端中的“Dest Addr”设置为“2”。2 是“目标 SP”的 MODBUS 值。客户端设定点的值将显示在服务器的下显示屏（假设服务器已在下显示屏上配置了 SP）。

MODBUS 客户端通信

概述

MODBUS 主机功能可通过串行 (MODBUS RTU) 和以太网 (MODBUS TCP) 实现。MODBUS TCP 客户端受安全功能保护。

支持 Eurotherm 产品 EPC3000 系列、EPC2000、ePack、3200 系列以及 ePower、ePack、3200 和 ePower 设备的服务器配置文件，以便于配置。

最多可配置 3 台 MODBUS 服务器，每台服务器都可配置超时和重试。服务器可以是 3 个 MODBUS TCP 服务器、3 个 RTU 服务器或 RTU 和 TCP MODBUS 服务器的任意组合。

支持在 3 台服务器之间共享最多 32 个数据点。可将这些数据点配置为向 MODBUS 服务器写入数据或从该服务器读取数据。

MODBUS 客户端配置

可使用 3500 HMI 配置 MODBUS 客户端，也可使用 iTools 软件通过 PC 进行配置。

一旦通过“功能安全性”启用了 MODBUS 客户端特性，Comms.Option.Main.Protocol 必须设置为 ModMstAndSlv(15) 和 / 或 Comms.Fixed.Main.Protocol 设置为 ModbusMaster(3)。设备必须重新启动，重新初始化通信设置，使 ModbusMaster 功能块可用。

MODBUS 客户端配置分为两部分：

- 设置 MODBUS 客户端服务器
- 定义将从配置的服务器读取或写入到配置的服务器所需的服务器数据。

注意：

1. 一些欧陆控制器支持服务器配置文件。这简化了配置并最小化了对详细数据信息的需求，例如 MODBUS 地址、常用参数的数据类型和分辨率。
2. MODBUS TCP 客户端的网络配置与 MODBUS TCP 服务器相同，详见 Comms.Option.Network。确认 IP 地址和子网掩码配置正确，能够与子网内 MODBUS 服务器通信。如果服务器在子网之外，则必须正确配置 Comms.Option.Network.DefaultGateway。

The screenshot displays the iTools software interface for configuring a ModbusMaster. The left pane shows a hierarchical tree view. The 'ModbusMaster' folder is expanded to show 'Slave1', which contains a 'Main' folder and a 'Data' folder. The 'Main' folder lists various parameters such as Descriptor, Network, Online, CommsFailure, IPAddresses, SearchDevice, Profile, Retries, Timeout, MaxBlockSize, HighPriority, MediumPriority, LowPriority, and UseCommsTable. The 'Data' folder lists Descriptor, SlaveDevice, ParameterList, PV, Status, Number, Scaling, and Priority. Two parameter explorer windows are open. The top window, titled '<Untitled 1> - Parameter Explorer (ModbusMaster.Slave1)', shows a table of 22 parameters for the 'Main' folder. The bottom window, titled '<Untitled 1> - Parameter Explorer (ModbusMaster.1)', shows a table of 3 parameters for the 'Data' folder, with 18 parameters hidden. The status bar at the bottom indicates 'Level 2 (Engineer)' and '3504 V4.10'.

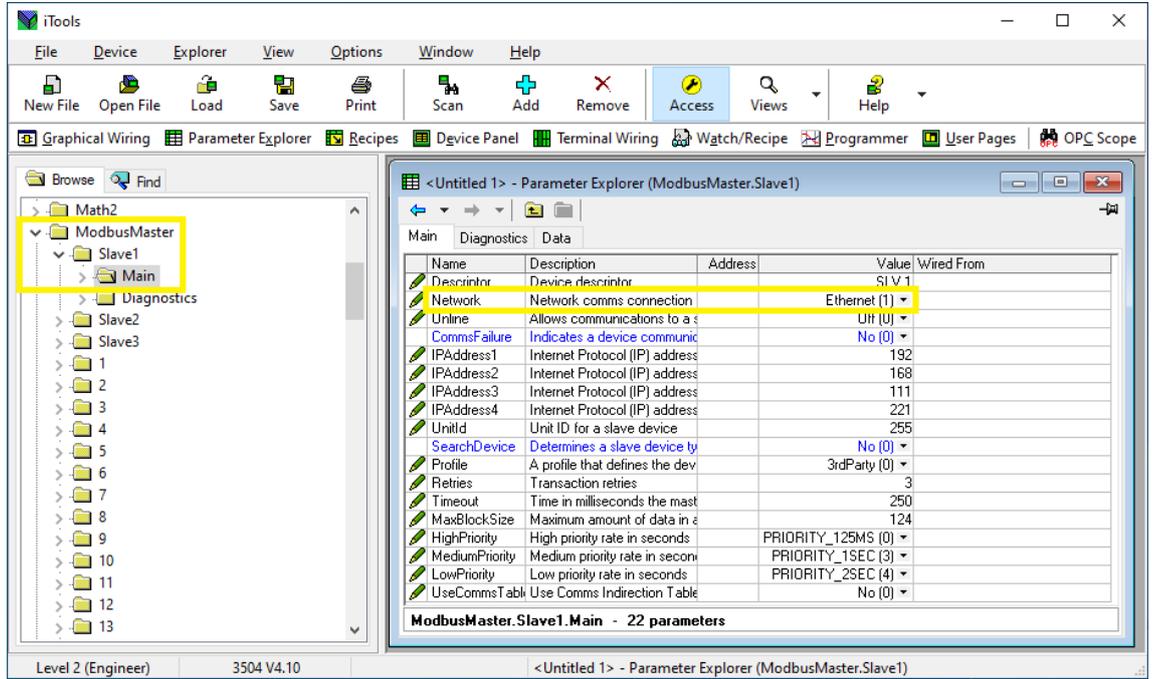
Name	Description	Address	Value	Wired From
Descriptor	Device descriptor		SLV.1	
Network	Network comms connection		Ethernet (1)	
Online	Allows communications to a s		Off (0)	
CommsFailure	Indicates a device communic		No (0)	
IPAddress1	Internet Protocol (IP) address		192	
IPAddress2	Internet Protocol (IP) address		168	
IPAddress3	Internet Protocol (IP) address		111	
IPAddress4	Internet Protocol (IP) address		221	
SearchDevice	Determines a slave device ty		No (0)	
Profile	A profile that defines the dev		500 (6)	
Retries	Transaction retries		3	
Timeout	Time in milliseconds the mast		250	
MaxBlockSize	Maximum amount of data in a		124	
HighPriority	High priority rate in seconds		PRIORITY_125MS (0)	
MediumPriority	Medium priority rate in secon		PRIORITY_1SEC (3)	
LowPriority	Low priority rate in seconds		PRIORITY_2SEC (4)	
UseCommsTabl	Use Comms Indirection Table		No (0)	

Name	Description	Address	Value	Wired From
Descriptor	Description for this data item		DT.1	
SlaveDevice	Slave device to communicat		Slave1 (0)	
ParameterList	Parameter list for a specific sl		targetSetpoint (4)	
PV	Process value received from		0.00	
Status	Transaction status		Idle (12)	
Number	Used for multiple instance pa		1	
Scaling	Scaling in decimal places for		X (0)	
Priority	Frequency at which the data		Medium (1)	

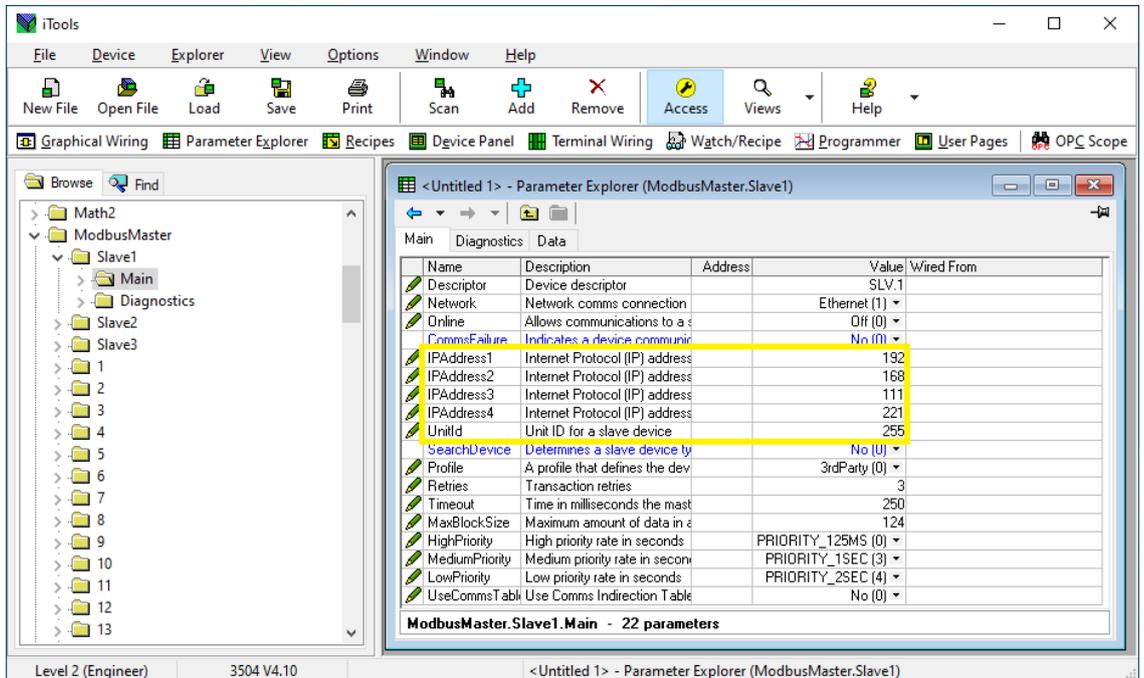
配置 MODBUS 服务器

要配置与 MODBUS 服务器的通信，请按以下步骤进行：

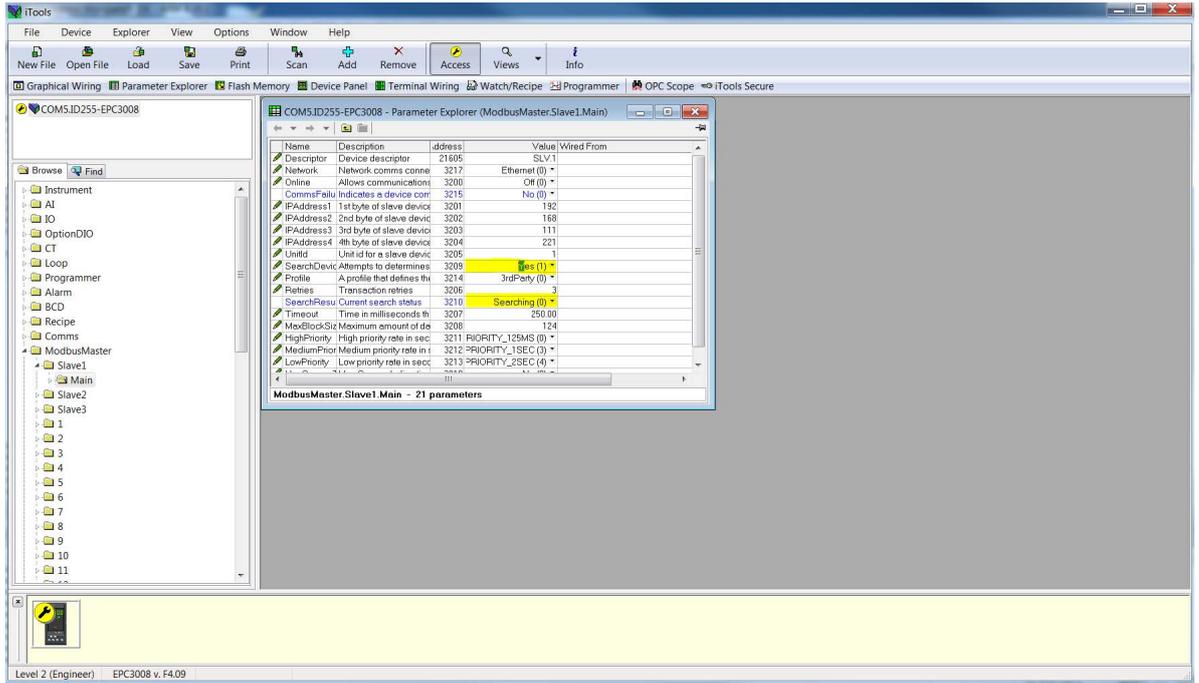
1. 通过 iTools，将设备置于配置模式，并打开 ModbusMaster>Slave1>Main 来配置第一台服务器。确保网络参数设置为 Ethernet(1)，因为我们希望使用 Comms Ethernet interface 选项与服务器通信。如果我们想通过串行接口与服务器通信，它也可以是串行的 (2)。



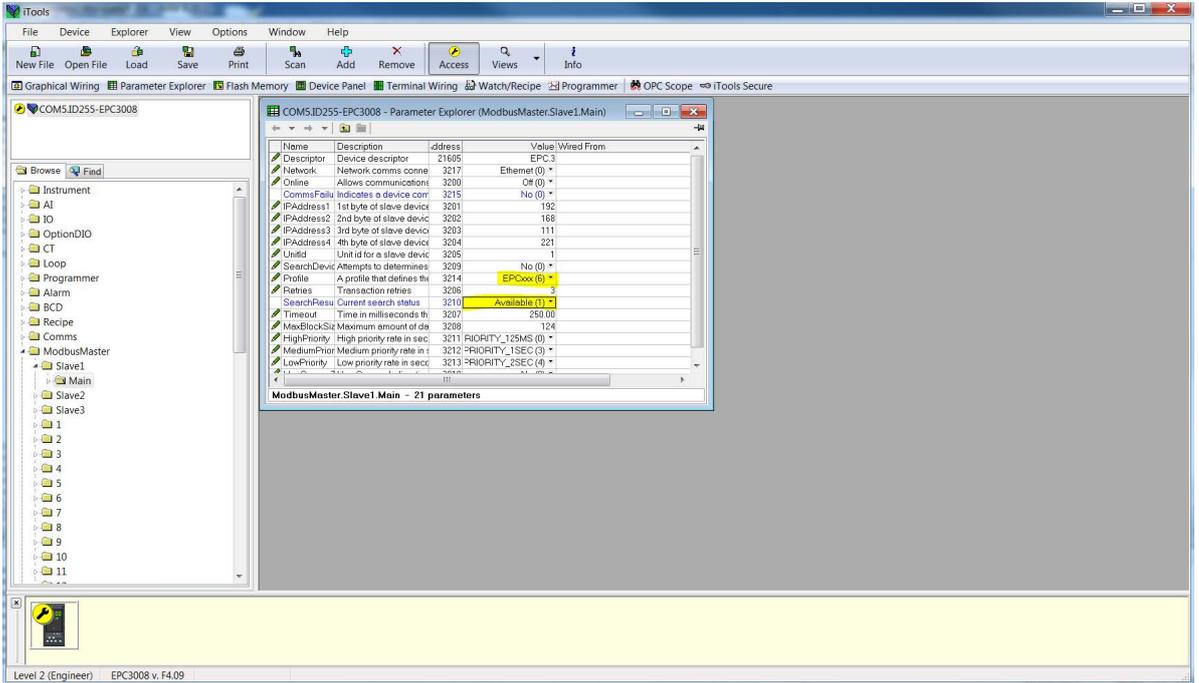
2. 配置 IP 地址和单元 ID。



3. 此时可将“Search device (搜索设备)”参数值设置为“Yes (是)”，检查设备是否在线。搜索状态应变更为“Searching(0) (搜索(0))”。

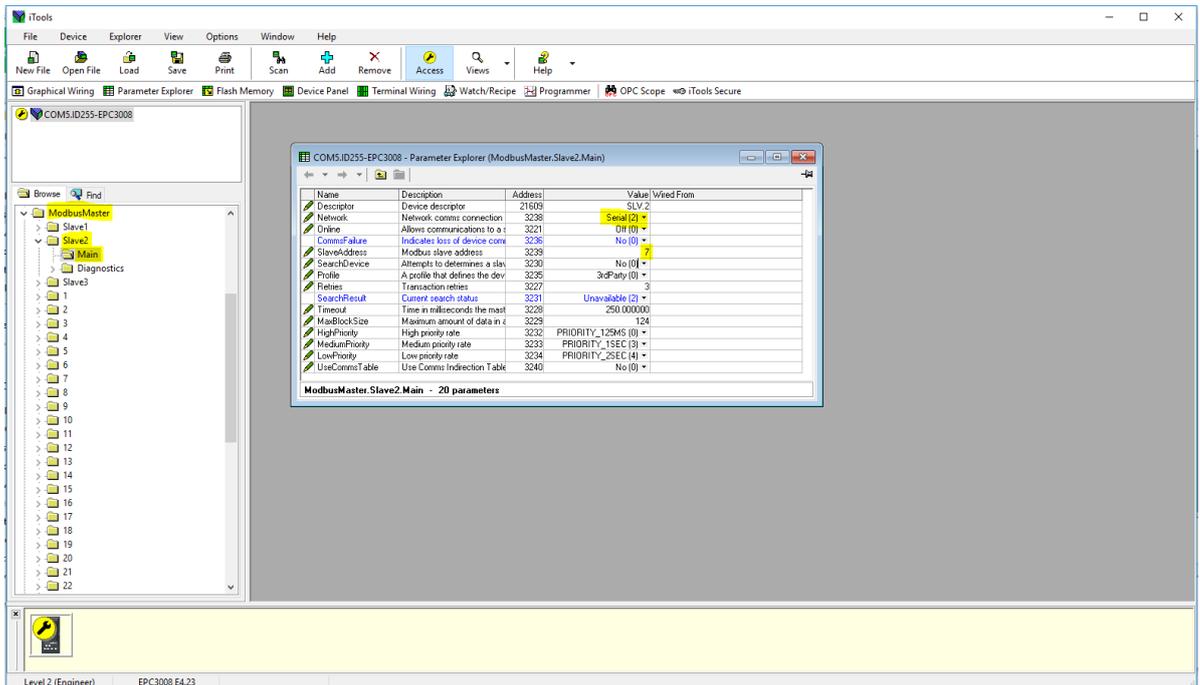


4. 如果 MODBUS 服务器在线，搜索结果为“Available(1) (可用(1))”，否则结果为“Unreachable(3) (不可用(3))”。如果是欧陆设备，且配置文件受支持，则“Profile”参数将显示 MODBUS 服务器的配置文件，否则将显示“3rdParty(0) (第三方(0))”。

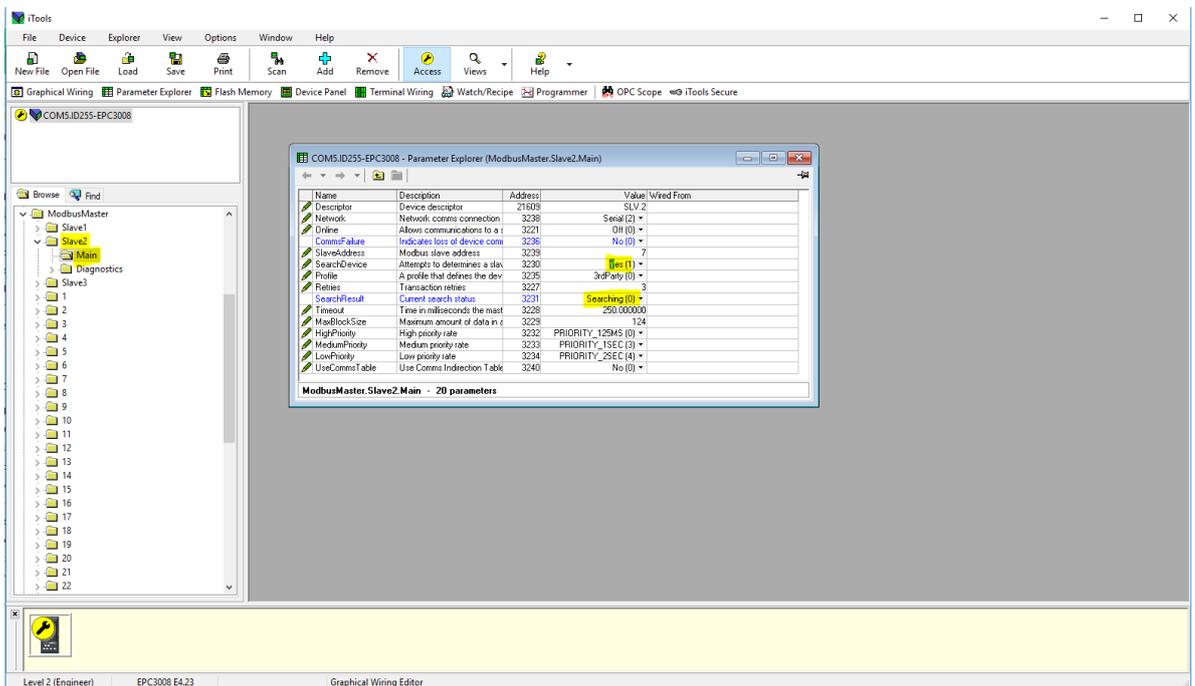


- 我们现在将配置第二个服务器，但这一次使用固定的通信串行接口，以确保我们为网络参数选择“Serial(2) (串行(2))”枚举值，并设置正确的 MODBUS 服务器地址。

注意 只有当 Comms.Fixed.Main 协议设置为 ModbusMaster(3) 时，才能选择串行(2)。

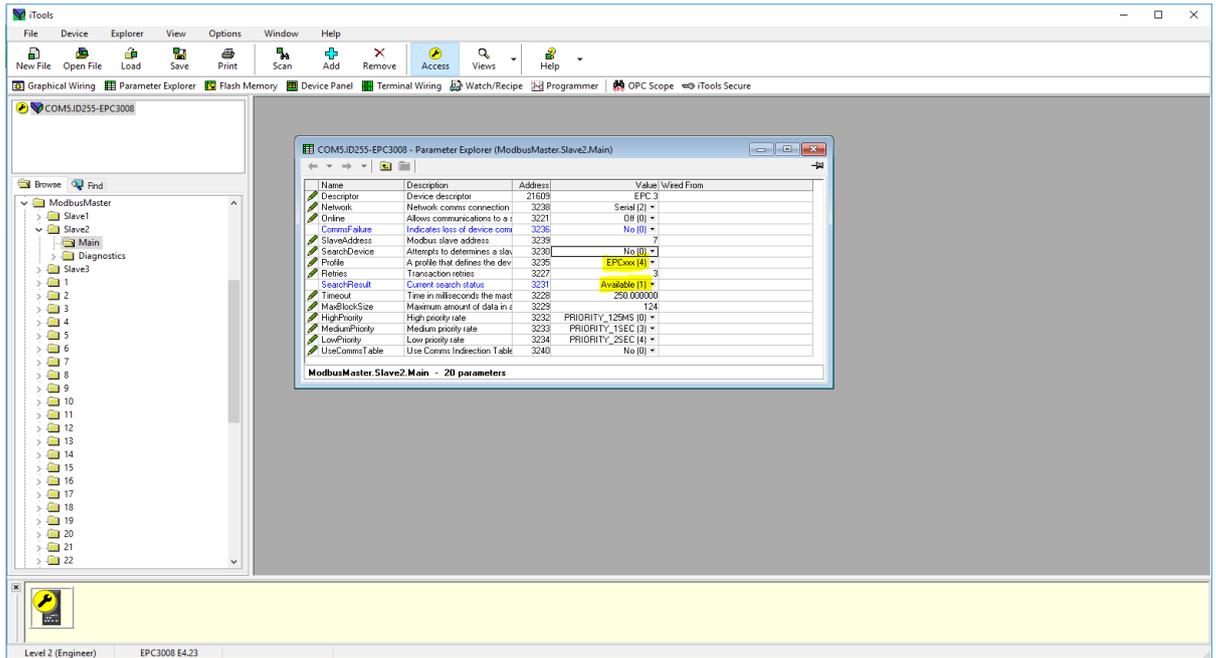


- 此时可将“Search device (搜索设备)”参数值设置为“Yes (是)”，检查设备是否在线。搜索状态应变更为“Searching(0) (搜索(0))”。

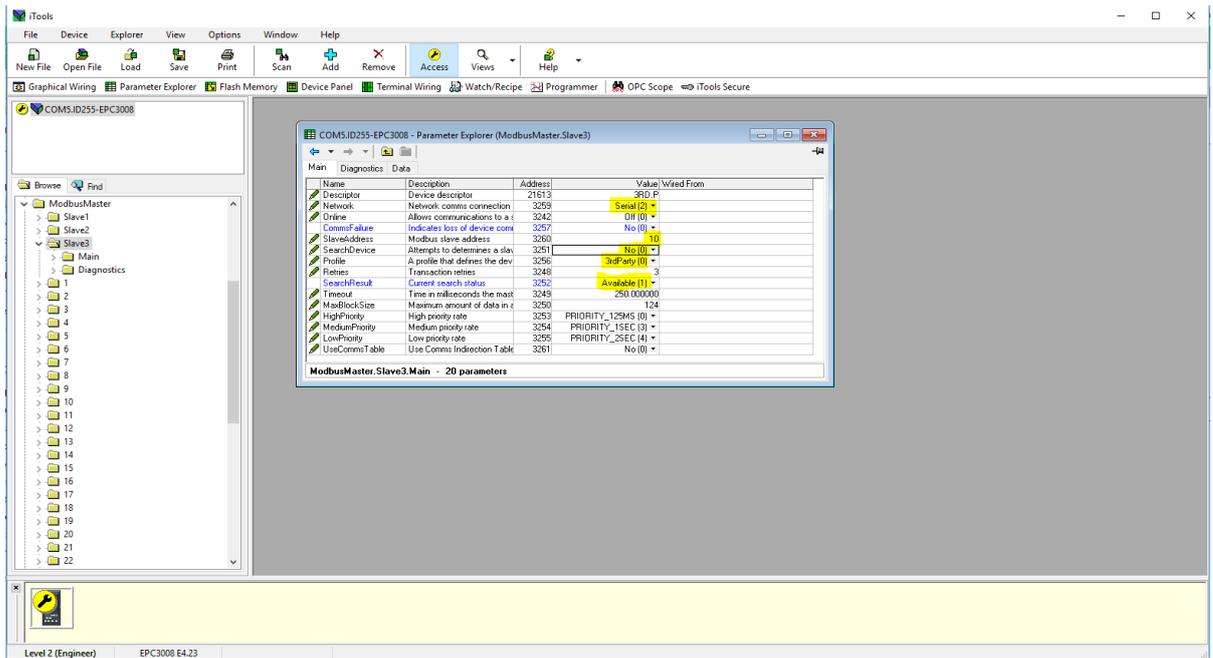


- 如果 MODBUS 服务器在线，搜索结果为“Available(1) (可用(1))”，否则结果为“Unreachable(3) (不可用(3))”。如果是欧陆设备，且配置文件受支持，则“Profile”参数将显示 MODBUS 服务器的配置文件，否则将显示“3rdParty(0) (第三方(0))”。

注意： 对服务器配置文件的更改将默认以前配置为向服务器读写的数据。



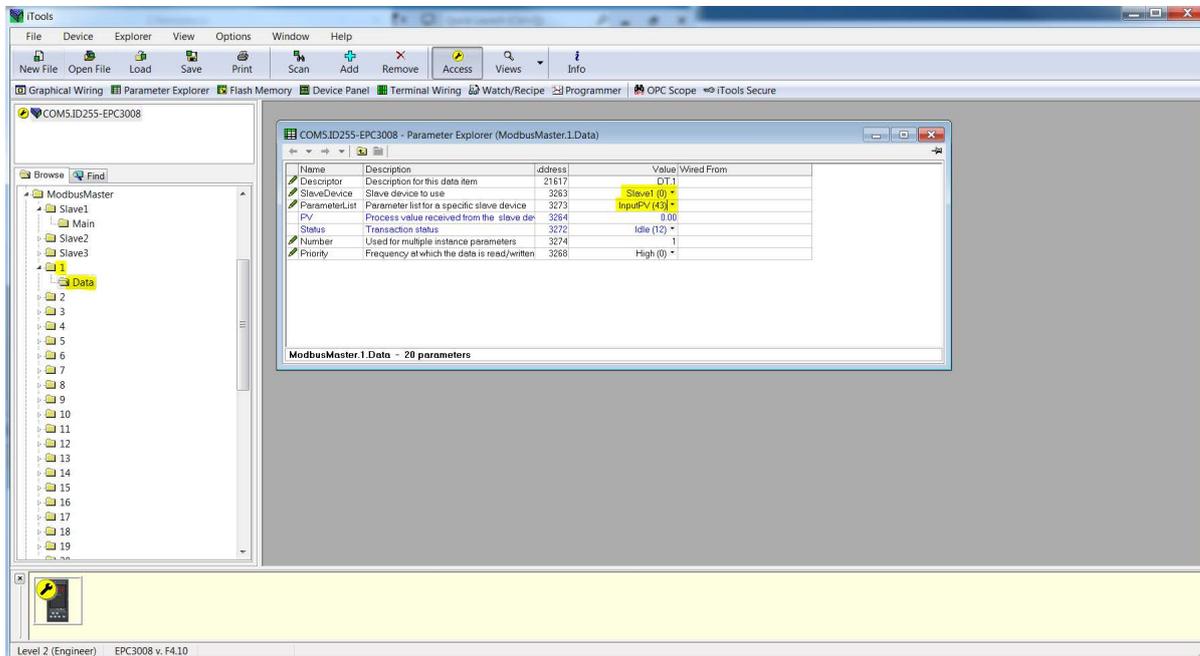
8. 对于第三台服务器 (ModbusMaster>Slave3>Main), 我们可以通过配置 MODBUS 服务器地址, 然后启动 “SearchDevice”, 用不支持的配置文件配置串行服务器。



循环读 / 写数据配置

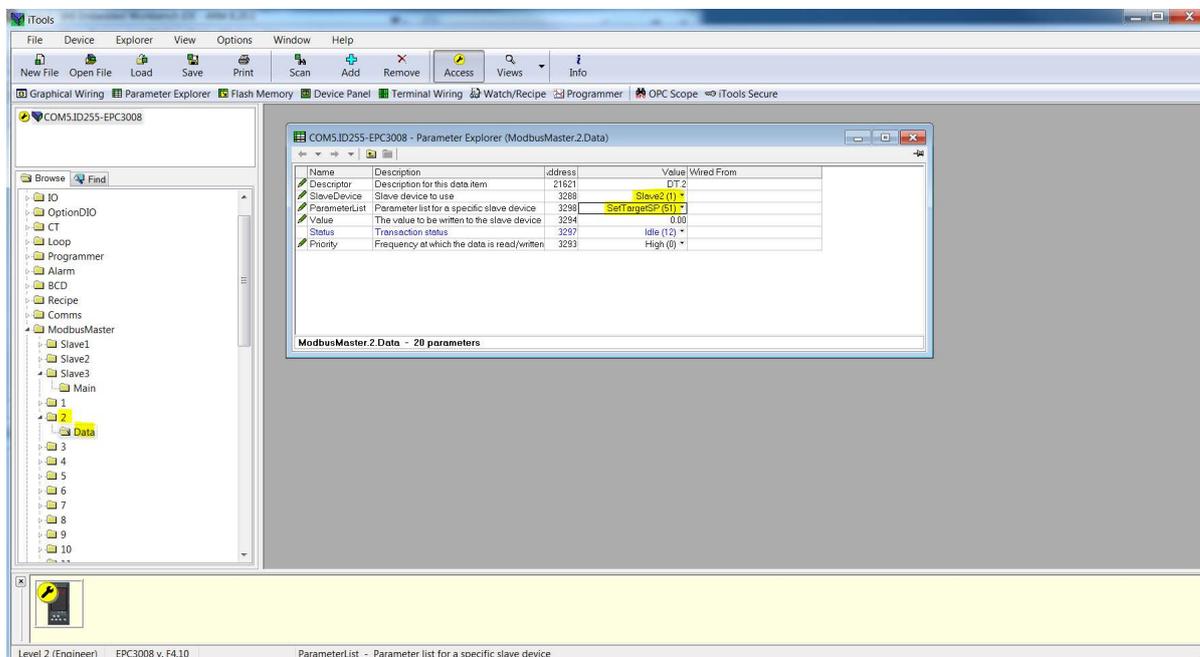
为周期读 / 写配置数据：

1. 最多可配置 32 个数据点。这些数据点可在所有三个服务器之间共享，也可以用于单个服务器。
2. 对于具有已知配置文件的服务器，可以通过选择服务器来配置读取的数据，然后从参数列表下拉框中选择所需的参数。寄存器地址、功能码、数据类型和参数的优先级将自动配置。用户仍然可选择更改所推荐的优先级。

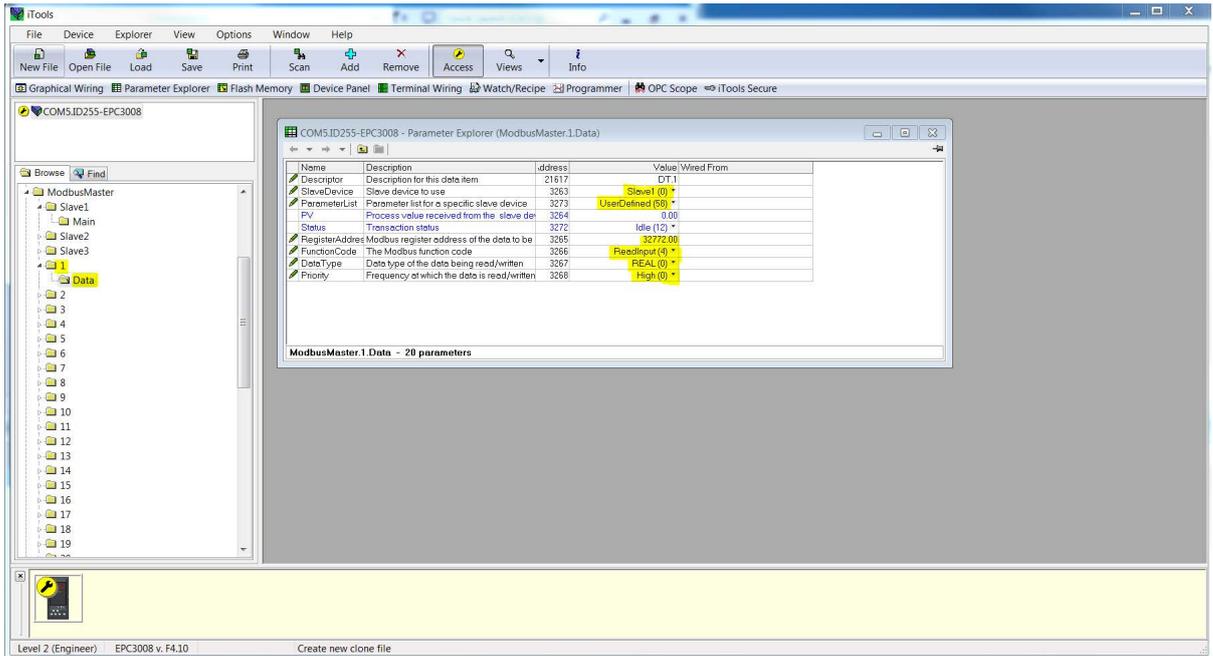


3. 若要为已知配置文件配置写操作，请从参数列表下拉框中选择要写的参数。

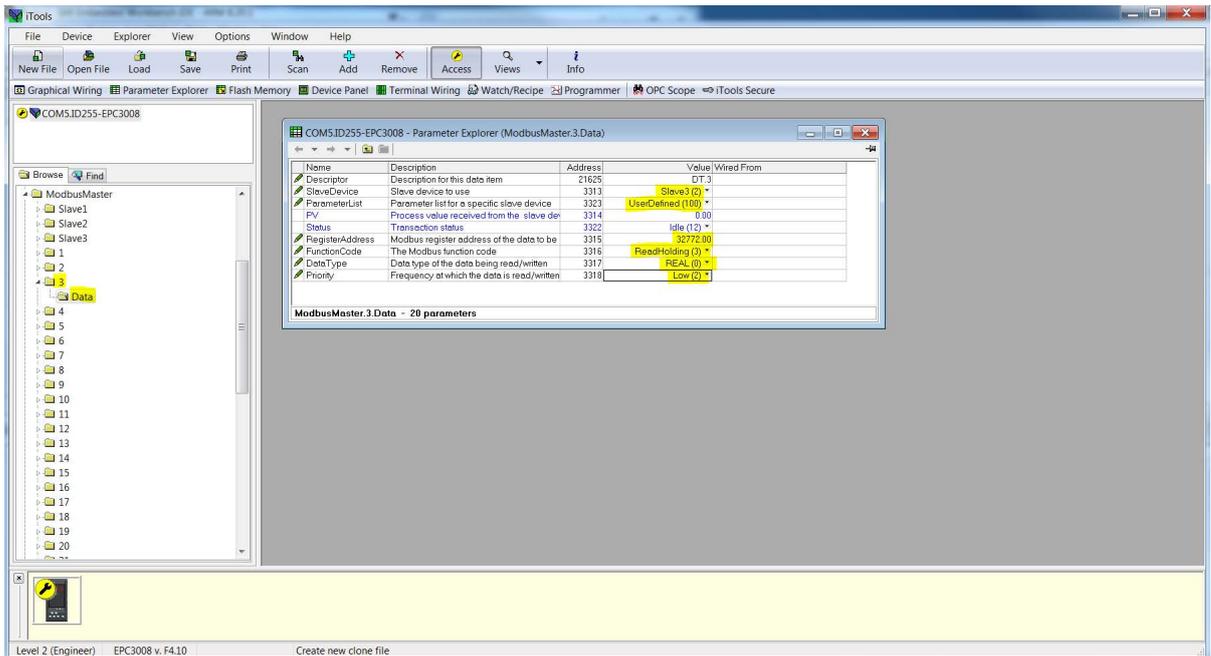
注意：“值”参数通常从要写入服务器的值的源参数连接。



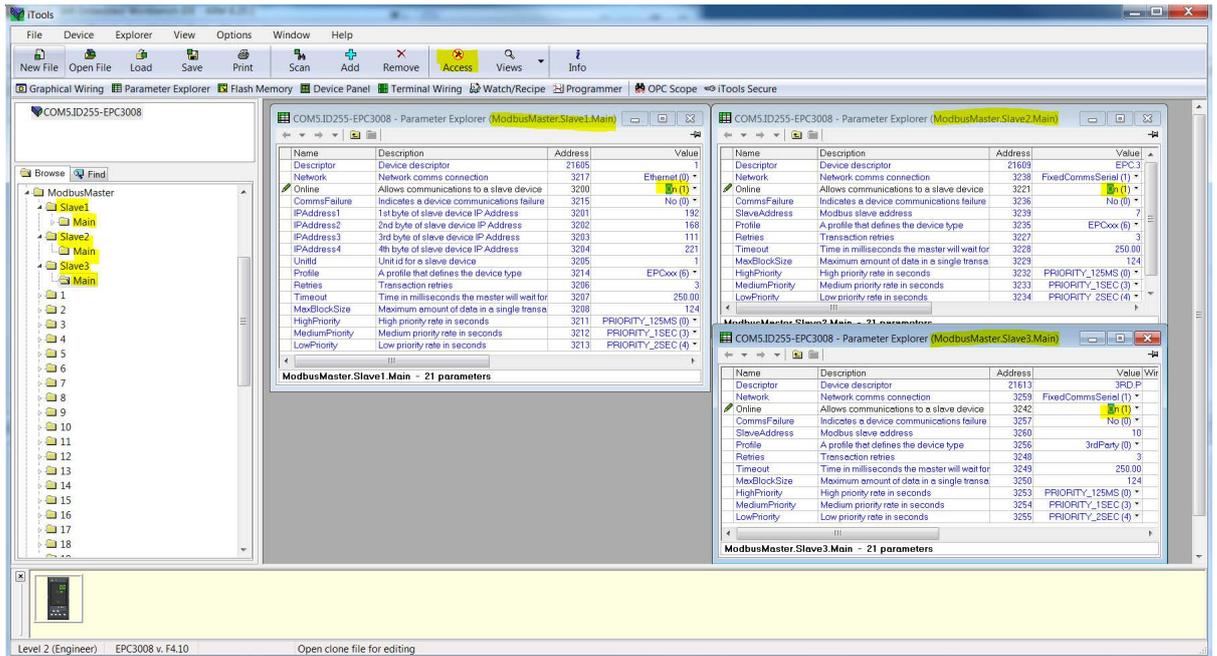
- 对于不在参数列表中的参数。必须手动完成数据配置。从参数列表中选择“UserDefined（用户自定义）”，配置寄存器地址、功能码、数据类型和数据读写优先级。



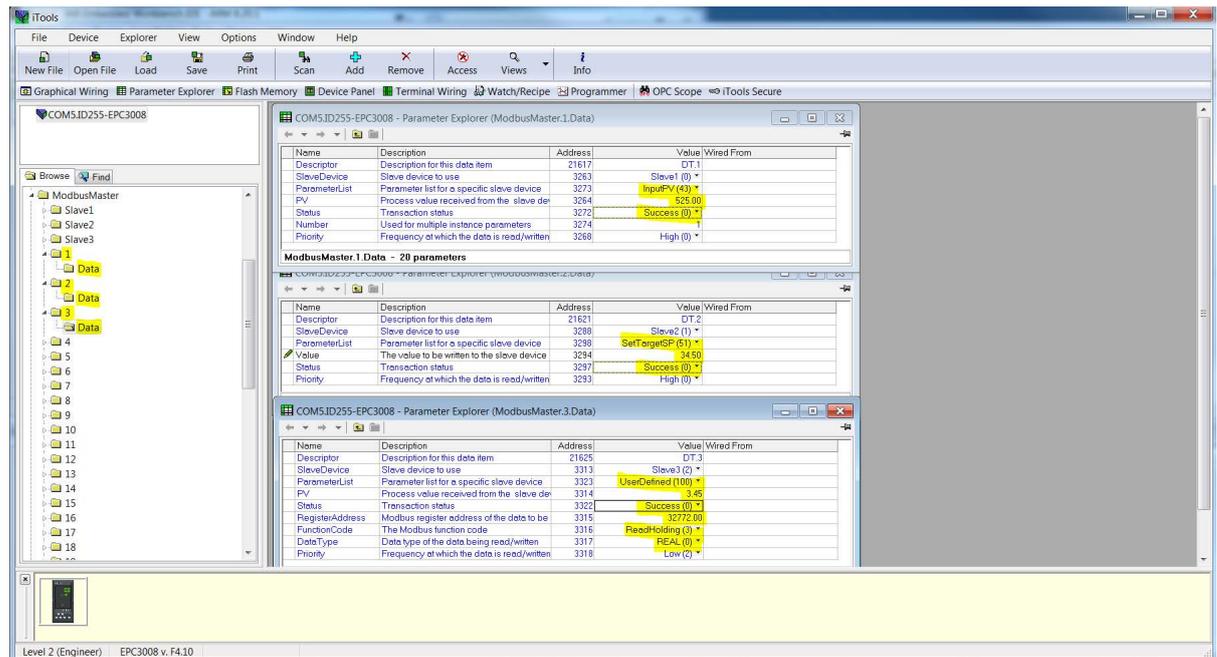
- 对于第三方服务器（不支持的配置文件），从参数列表下拉菜单中选择“UserDefined（用户自定义）”，然后配置寄存器地址、功能码、数据类型和数据读写优先级。



6. 为了开始与服务器的循环通信。将 MODBUS 客户端移出配置模式，并设置各服务器的网络参数。



7. 如果接线、通信配置、服务器配置和数据配置正确，数据读写状态应成功。读取的 PV 将显示在数据 PV 参数中。



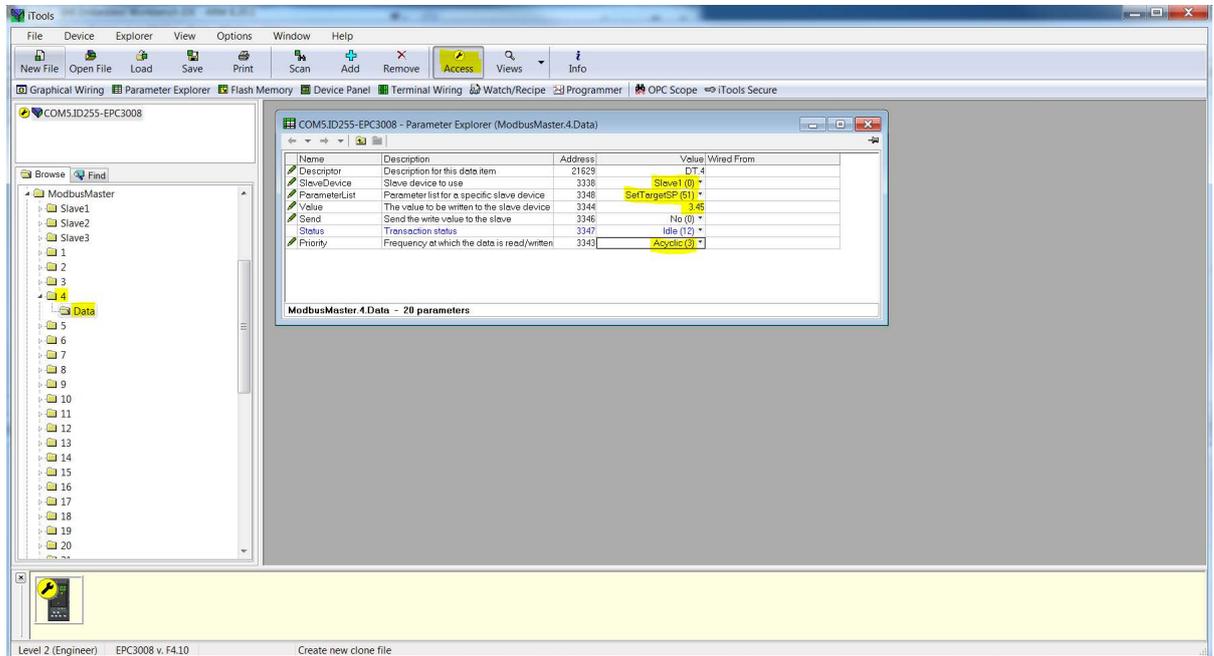
非循环数据写入的数据配置

为周期数据写入而配置数据：

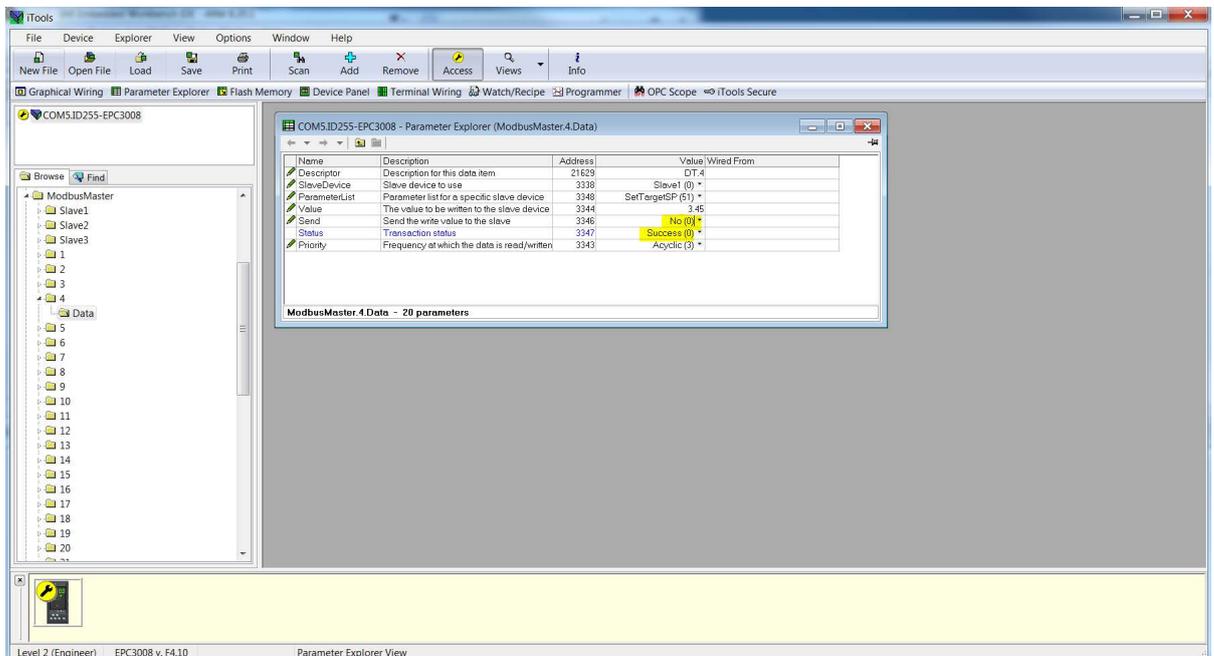
1. 将 MODBUS 客户端置于配置模式。

注意： 在配置模式下，所有服务器的循环通信将停止。我们只能在操作模式下设置服务器网络参数。

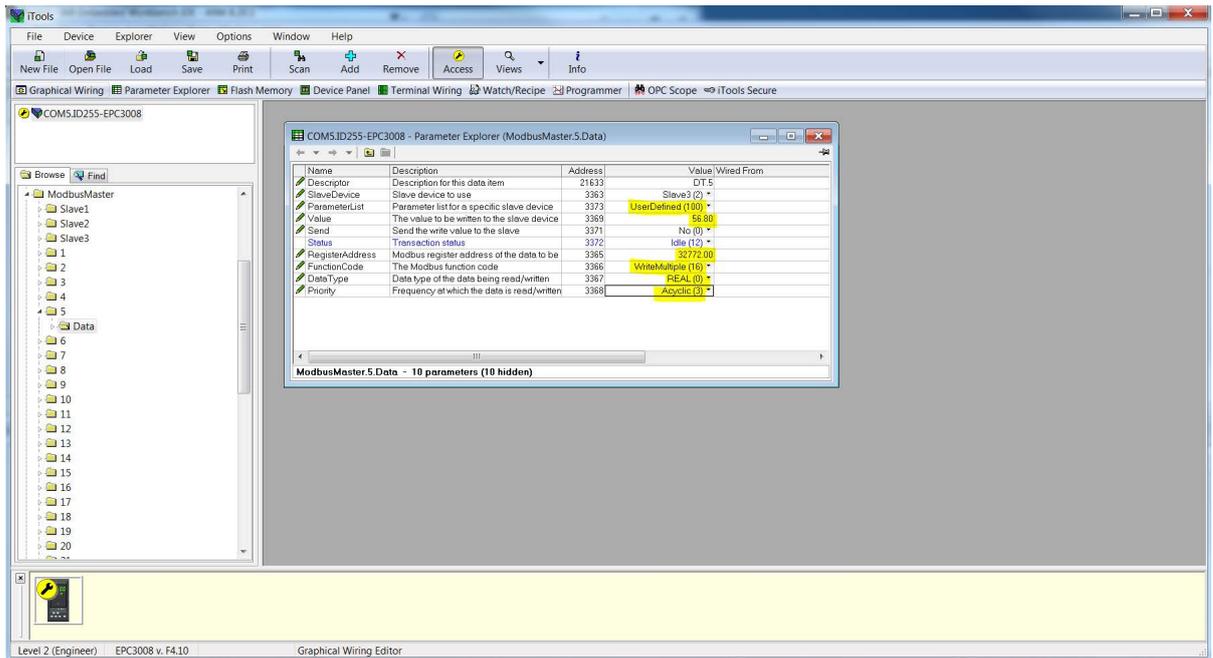
2. 对于受支持的服务器配置文件，选择服务器和要写入的参数以及要写入的值，然后将优先级设置为“Acyclic(3)（非循环(3)）”。



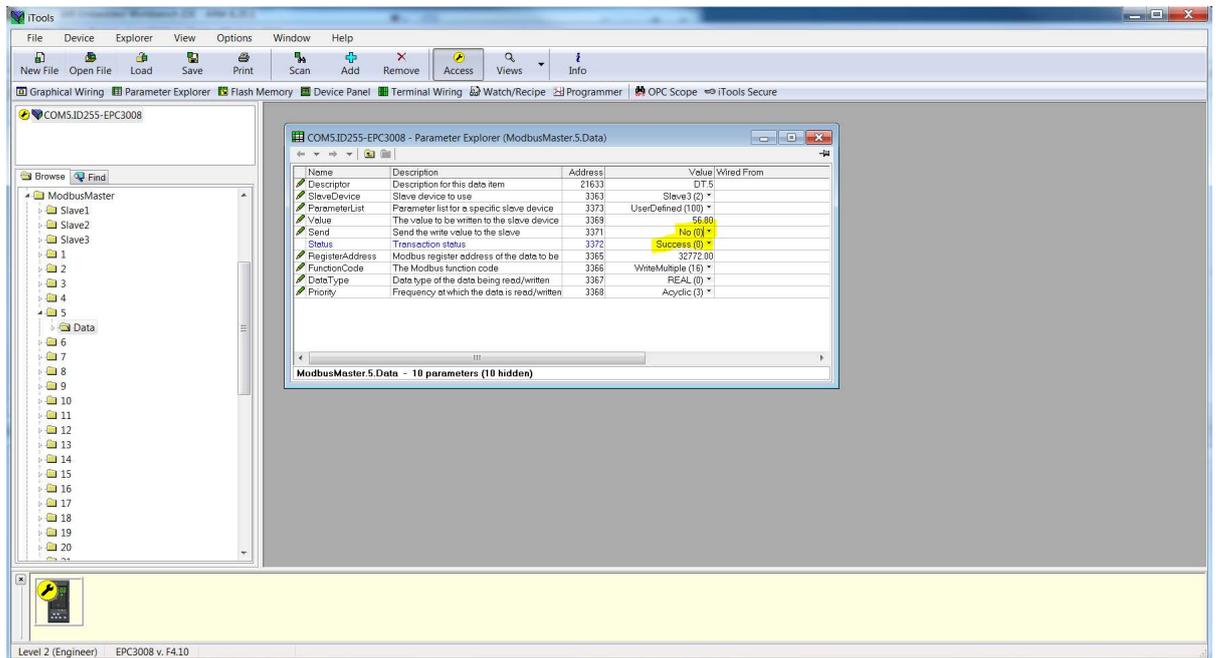
3. 要发送写入请求，请设置“Send（发送）”参数。在写入参数时，状态将短暂地转到“Pending(13)（待定(13)）”，然后转到“Success（成功）”。如果写入失败，那么状态将显示失败的原因。



- 对于不支持的服务器配置文件（第三方），选择服务器，从参数列表下拉列表中选择“UserDefined（用户自定义）”，配置寄存器地址、功能码（必须为写入）、数据类型、写入值，然后将优先级设置为“Acyclic(3)（非循环(3)）”。



- 要发送写入请求，请设置“Send（发送）”参数。在写入参数时，状态将短暂地转到“Pending(13)（待定(13)）”，然后转到“Success（成功）”。如果写入失败，那么状态将显示失败的原因。

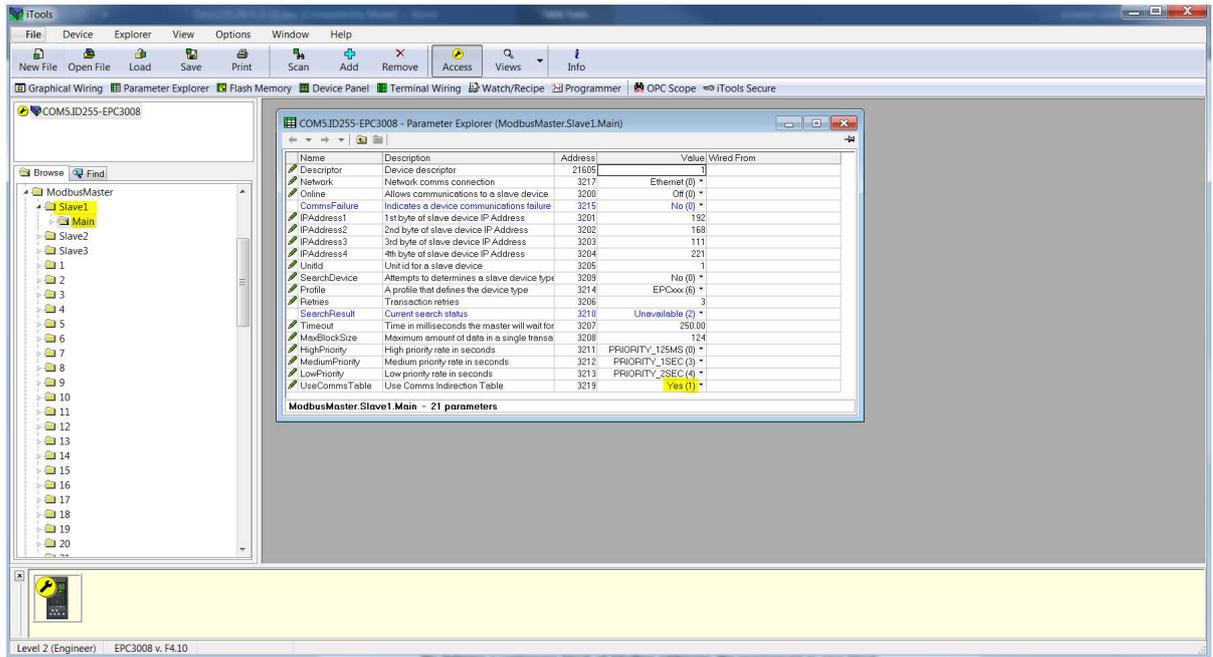


从 MODBUS 间接表访问 MODBUS 客户端数据

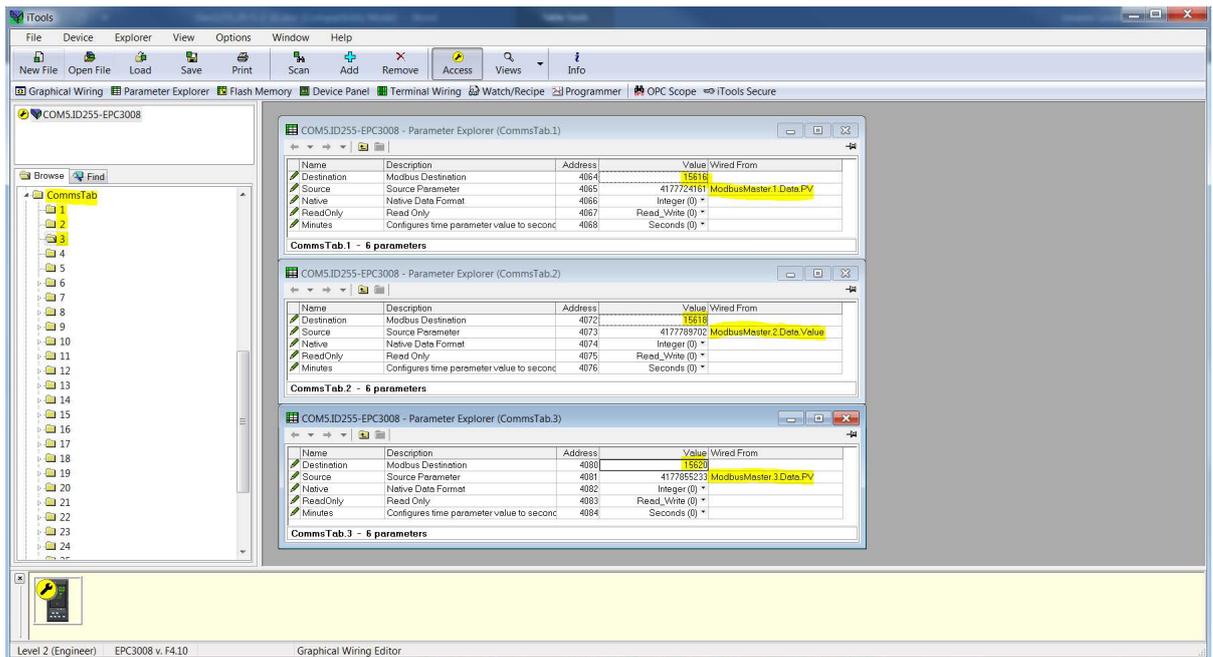
为了对 MODBUS 客户端数据进行高效读写，CommsTab 功能块可用于将 MODBUS 客户端数据映射到以下范围内连续的 MODBUS 地址块：

15360 (0x3C00 十六进制) 到 15615 (0x3CFF 十六进制)

1. 通过将 MODBUS 客户端置于配置模式，从任意一个服务器配置窗口设置 UseCommsTable 参数，然后将 MODBUS 客户端移出配置模式来初始化 CommsTab 功能块设置，MODBUS 客户端数据可以自动配置为从 MODBUS 间接表访问。

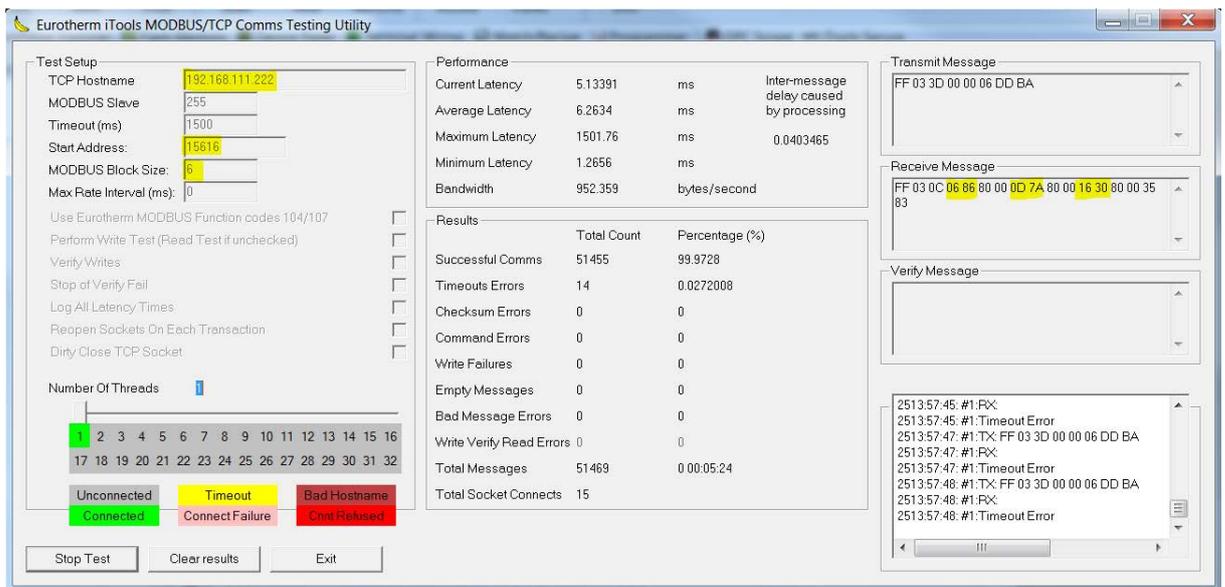
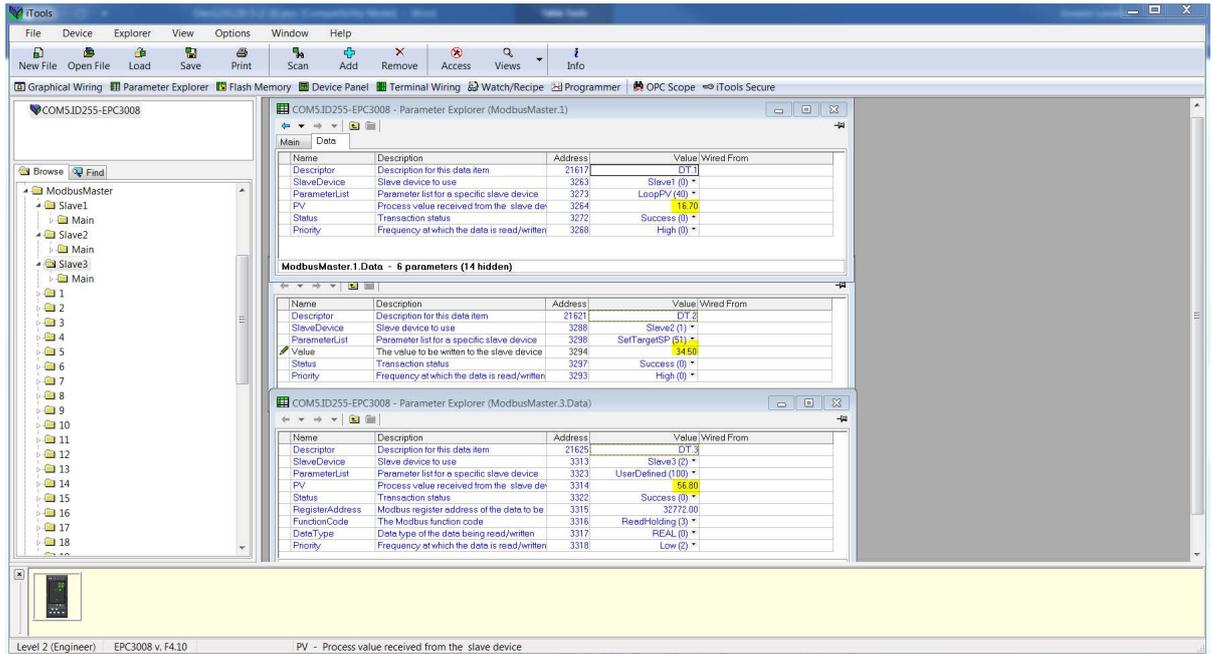


2. 在操作员模式下，此时 CommsTab 功能块应显示每个已配置的 MODBUS 客户端数据。然后，用户可以将 Native、ReadOnly 和 Minutes 参数从默认值更改为从 MODBUS 间接表给出的数据。



3. 以下截图显示了在 MODBUS 间接表中出现的自动配置的 MODBUS 客户端数据，以及由第三方 MODBUS 客户端从我们 MODBUS 客户端读取的值：

第三方 MODBUS TCP 客户端读取数 (十六进制)	MODBUS 客户端设备数据 (十进制)
0686 (十六进制)	16.70
0D7A (十六进制)	34.50
1630 (十六进制)	56.80



注意： CommsTab 功能块中有 32 个参数可供配置，各 MODBUS 客户端数据对应一个参数。用户可对 MODBUS 间接表进行分区以进行读写，从而实现高效的数据访问。

Packbit

Packbit 由四个块组成。每个块允许将 16 个单独的位打包成一个 16 位整数。

Packbit 参数

列表标题 -packbit		子标题: 1, 2, 3, 4			
名称	参数说明	值和描述		默认	访问等级
按  以选择参数		按  或  以更改值			
In1 到 In16	输入位 1 至输入位 16。 所有小于 0.5 的值都将被视为 FALSE；所有其他值将被视为 TRUE。	全浮点范围		0	3 级和配置中的读 / 写
输出	输出 输入被映射到输出中的相应位，使得 In1 到达位 0，In2 到达位 1-In16 到达位 15			0	只读
Status (状态)	block Status 参数反映了 Output 参数的状态：如果任何输入是 BAD，将根据回退类型设置该状态。	良好 (0)- 正常运行 通道关闭 (1)- 通道配置为关闭 超出范围 (2)- 输入信号大于配置的上限 低于范围 (3)- 输入信号低于配置的下限 硬件状态无效 (4)- 输入硬件状态无效 量程设置 (5)- 正在对输入硬件进行量程设置，即按照量程要求进行设置 配置 溢出 (6)- 过程变量溢出，可能是由于计算试图添加一个小的数字到一个相对较大的数字 坏 (7)- 过程变量不正常，不能依赖 超出硬件能力 (8)- 配置性能超出了硬件性能，例如配置设在 0~40V，但是输入硬件最高只能处理 12V。 无数据 (9)- 没有足够的输入样本来执行计算 无校准 (13)- 校准数据损坏或丢失 饱和输入 (14)- 输入硬件饱和。如果 PV 输入、CJC 输入或 RTD 超前补偿输入超出硬件的工作范围，就会出现这种情况。			只读
Fall 类型	备用类型 如果其中一个输入是坏的，输出状态（和 Status 参数）。	FallGood	如果任何输入状态为 BAD，则将输出状态（和状态参数）设置为好，并将输出值设置为 FallBack（备用）参数所设置的值。		只读 配置中的读 / 写
		FallBad	如果任何输入为 BAD，则将输出状态（和 Status 参数）设置为 BAD，并将输出值设置为由 FallBack（备用）参数设置的值。		
备用	备用值 任何输入为 BAD 时应用于输出参数的值	0 至 65535		0	只读

Unpackbit

Unpackbit 由四个块组成。Unpackbit 与 packbit 相反，它允许将 16 位整数解包成 16 个独立的位。

Unpackbit 参数

列表标题 -unpackbit		子标题: 1, 2, 3, 4			
名称	参数说明	值和描述		默认	访问等级
按  以选择参数		按  或  以更改值			
输入	输入。 输入位位置解包到输出，如下所示：位 0 至 Out1、位 1 至 Out2... 位 15 至 Out16			0	只读
输出 1 至输出 16	输出 1 至输出 16	关闭 开		0	只读
Status (状态)	阻塞状态参数：如果任何输入是 BAD，则此状态将根据 Fallback (备用) 类型设置。	良好 (0)- 正常运行 通道关闭 (1)- 通道配置为关闭 超出范围 (2)- 输入信号大于配置的上限 低于范围 (3)- 输入信号低于配置的下限 硬件状态无效 (4)- 输入硬件状态无效 量程设置 (5)- 正在对输入硬件进行量程设置，即按照量程要求进行设置 配置 溢出 (6)- 过程变量溢出，可能是由于计算试图添加一个小的数字到一个相对较大的数字 坏 (7)- 过程变量不正常，不能依赖 超出硬件能力 (8)- 配置性能超出了硬件性能，例如配置设在 0~40V，但是输入硬件最高只能处理 12V。 无数据 (9)- 没有足够的输入样本来执行计算 无校准 (13)- 校准数据损坏或丢失 饱和输入 (14)- 输入硬件饱和。如果 PV 输入、CJC 输入或 RTD 超前补偿输入超出硬件的工作范围，就会出现这种情况			只读
Fall 类型	备用类型 输入为 BAD 或超出范围时的状态值。	FallGood	如果输入状态为 BAD 或值超出范围，则将 Status 参数设置为 GOOD，并将输出值设置为输入中存在的 FallBack (备用) 值。		只读
		FallBad	如果输入状态为 BAD 或值超出范围，则设置 Status 参数为 BAD，并设置输出值，就像输入中存在 FallBack (备用) 值一样。		
备用	备用值 如果输入为 BAD 或超出范围，则应用该值来驱动输出，就像输入中存在此值一样。			0	只读

计数器、定时器、累加器

提供一系列基于时间 / 日期信息的功能块。这些功能块可以用作控制过程的一部分。

计数器

最多可提供两个计数器。它们提供一个同步边沿触发的事件计数器。

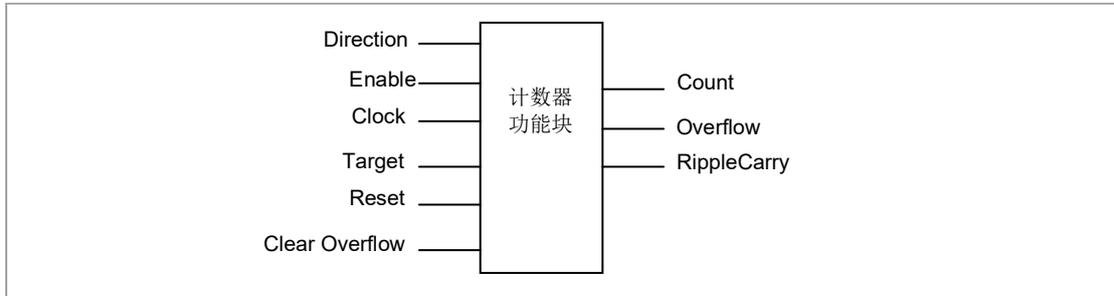


图 43：计数器功能块

若配置为正向计数器，在时钟作用下计数值增加，直至达到目标设定值。达到目标值后，进位为 true。下一个时钟脉冲到来后，计数值返回到零。此时，溢出位锁定为 true，进位返回为 false。

若配置为负向计数器，在时钟作用下计数值减少，直至达到零。达到零时，进位为 true。下一个时钟脉冲到来后，计数值返回到目标设定值。此时，溢出位锁定为 true，进位返回为 false。

计数器块可以按如下图所示串级

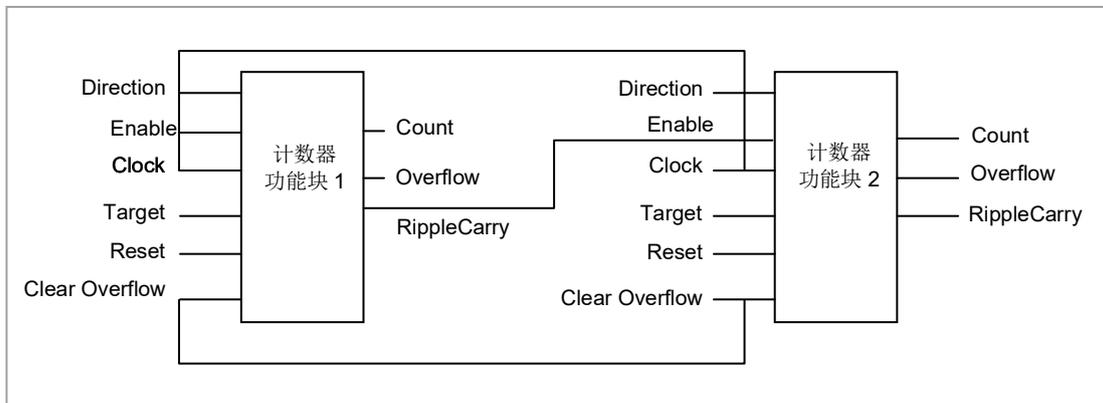


图 44：串级计数器

一个计数器的 RippleCarry 输出用作下一个计数器的输入启用位。在这方面，序列中的下一个计数器只能检测在前一个时钟边缘上启用的时钟边缘。这意味着计数器的进位输出必须导致一个时钟周期的溢出输出。因此，进位输出被称为 RippleCarry，因为它不是在溢出（即计数值 > 目标值）时生成，而是在计数达到目标值（即计数值 = 目标值）时生成。下面的时序图说明了正向计数器的原理。

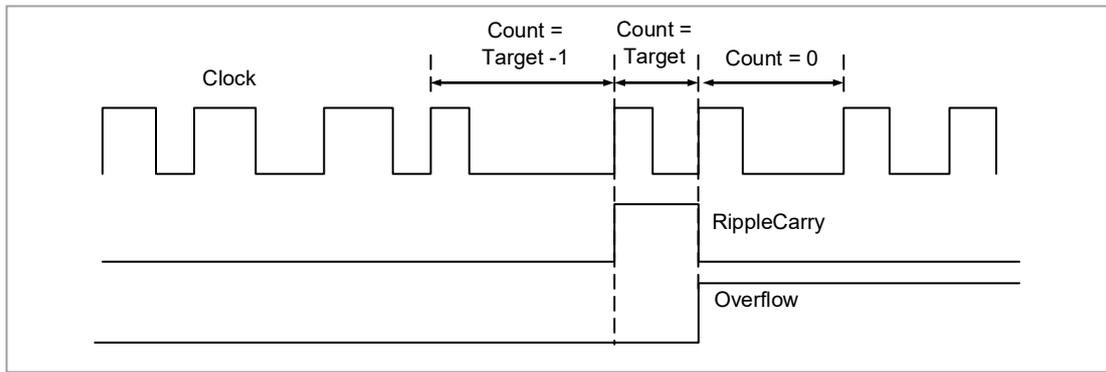


图 45 : : 正向计数器的时序图

计数器参数

列表标题 - 计数		子标题: 1 至 2			
名称 Ⓞ 选择	参数说明	值 按 Ⓞ 或 Ⓚ 以更改值		默认	访问等级
Enable	计数器启用。 计数器 1 或 2 在 Instrument 配置页面中启用，但也可以在此列表中打开或关闭它们	Yes No	启用 禁用	Yes	L3
Direction	定义正向计数或负向计数。 这不适用于动态操作（即在计数期间可能发生变化）。其只能在配置等级设置。	Up Down	正向计数器 负向计数器	Up	L3
Ripple Carry	脉冲进位用作下一个计数器的输入启用位。脉冲进位在计数值达到目标设定值时变为“打开”	关闭 开			只读
Overflow	溢出标志位在计数值达到零（负向计数器）或超过目标设定值（正向计数器）时为真（true）	No Yes			只读
Clock	勾选周期增加或减少计数。通常将连线到输入源如数字输入。	0 1	没有时钟输入 当前时钟输入	0	只读，如果接线
Target	计数器计数的目标值	0 至 99999			L3
Count	每次时钟输入对应一次计数，直至达到目标值。	0 至 99999			只读
Reset	复位计数器	No Yes	没有复位 Reset	No	L3
Clear O'flow	Clear overflow	No Yes	不清零 清零	No	L3

定时器

最多可以配置四个定时器。每一个都可以配置为不同的类型，并且可以彼此独立工作。

定时器类型

每个定时器块可以配置为在四种不同的模式下工作。下面将解释这些模式

脉冲定时器模式

此定时器用于从边沿触发器生成固定长度的脉冲。

- 当输入从“关闭”变为“打开”时，输出设置为“打开”。
- 输出将一直保持打开状态，直到执行时间为止。
- 如果“触发器”输入参数在输出打开时重现，则“已用时间”将复位为零，输出将保持“打开”状态。
- 所触发的变量将与输出的状态相同。

下图说明了在不同输入情况下的定时器行为。

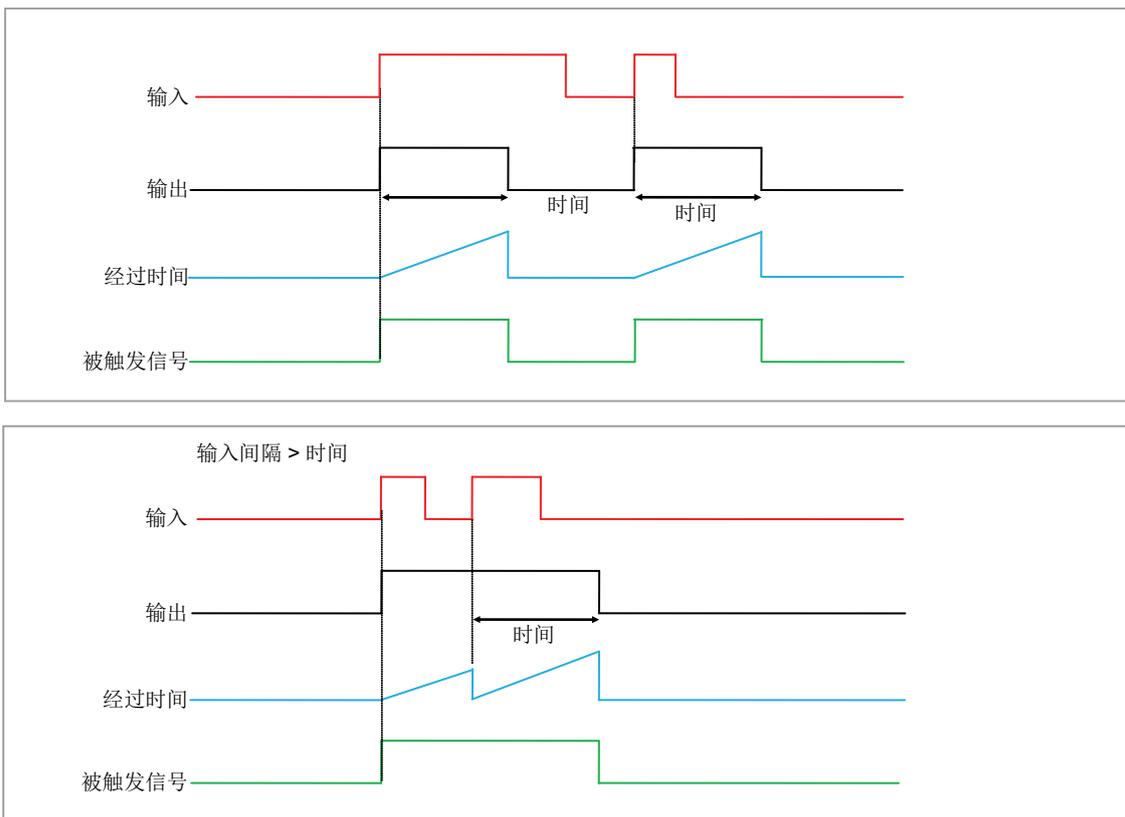


图 46：不同输入条件下的接通脉冲定时器

延时定时器模式

此定时器在触发器事件和定时器输出之间提供延迟。

- 当输入关闭或开启时间小于延迟时间时，输出关闭
- 仅当输入打开时，已用时间才会增加，当输入关闭时，已用时间会重置为 0。
- 输入打开，一旦时间过去，输出将被设置为打开
- 输出将一直保持“打开”状态，直到将输入清除为“关闭”。
- 被触发的变量将跟随输入

下图说明了在不同输入情况下的定时器行为。

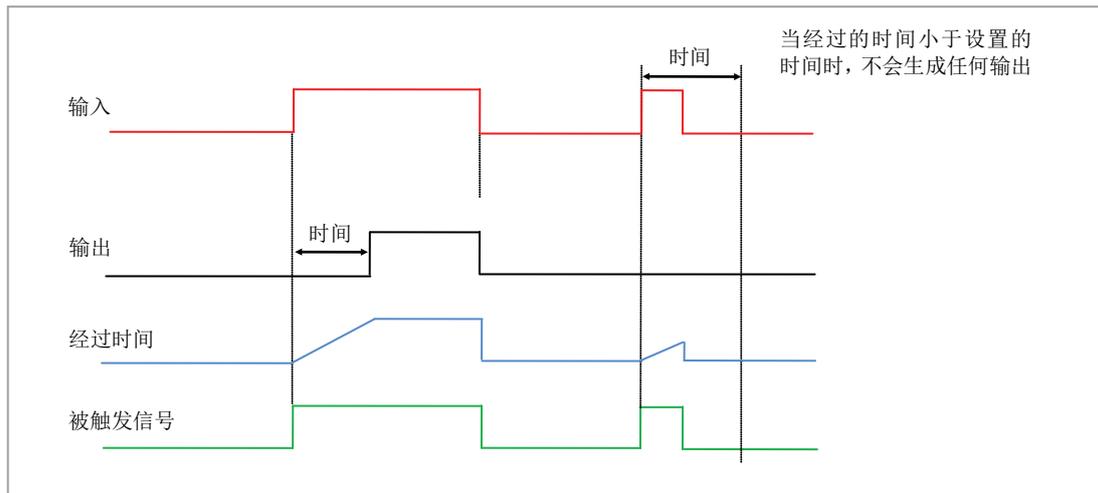


图 47：不同输入条件下的接通延时定时器

这类定时器在输入保持了一段确定时间段之后，定时器输出才变有效，这样相对于对输入做了一种滤波。

单次定时器模式

这个定时器的工作方式就像一个简单的烤箱定时器。

- 将时间编辑为非零值时，输出被设置为“打开”。
- 时间值递减，直至为零。然后将输出清除为“关闭”。
- 该时间值可在定时器工作的任意时刻增加或减小。
- 一旦变为零后，时间值不会复位到原来值，必须经过操作员编辑才能启动下一次定时。
- 输入用于控制输出。如果设置输入，时间倒计时到零。如果将输入清除为“关闭”，则计时时间将保持并且输出关闭，直至输入再次被置位。

注意

由于输入为数字连线，操作员也可能不连线，而是将输入值设置为“打开”，这样将永久启用定时器。

- 触发变量在计时时间被编辑后将设为“打开”。在将输出清除为“关闭”时，触发变量复位。

定时器在不同输入条件下的行为如下所示。

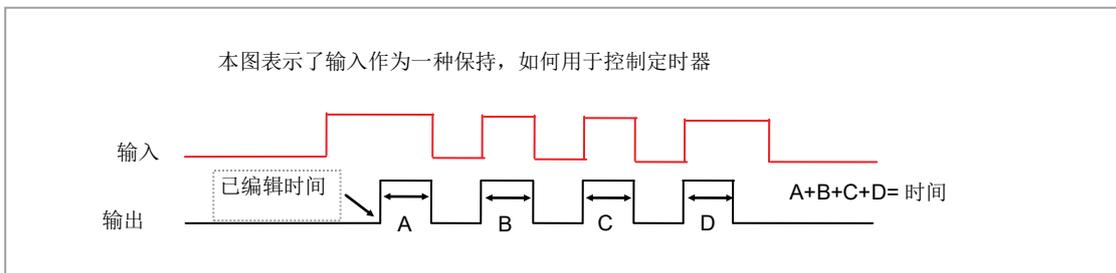
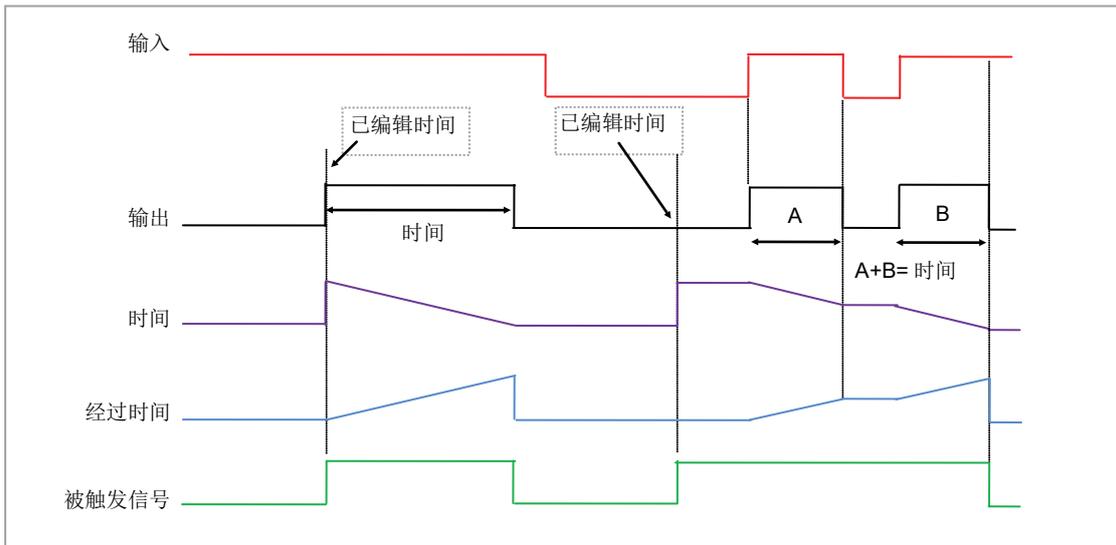


图 48 : : 单次定时器

压缩机或最小开机定时器模式

这种类型的定时器也可以称为“断开延迟”功能，当输入变为活动状态时，输出变为“打开”，在输入变为非活动状态后，输出将在一段指定的时间内保持“打开”状态。

例如，可用于确保压缩机不会被过度使用。

- 当输入从 Off 转为 On 时，输出也为 On。
- 当输入从 On 转为 Off 时，已用时间将开始增加，接近设定时间。
- 在已用时间达到设定时间之前，输出保持为 On。达到设定时间后，输出变为 Off。
- 如果输入信号在输出为 On 时变为 On，则已用时间将复位为 0，准备好在输入再次转为 Off 时开始正向增加。
- 触发变量在已用时间 >0 时将被置位。这表明定时器在计数。

下图说明了在不同输入情况下的定时器行为。

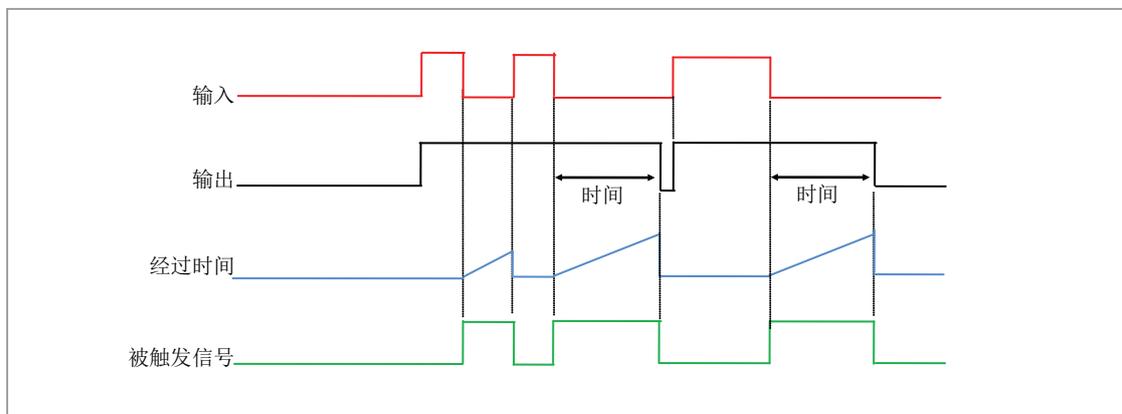


图 49：不同输入条件下的最短接通定时器

定时器参数

列表标题 - 定时器		子标题: 1 至 4			
名称 ⊕ 选择	参数说明	值 按 ▼ 或 ▲ 以更改值		默认	访问等级
类型	定时器类型	关闭	定时器未经配置	关闭或按 订单	Conf
		接通脉冲	脉冲边沿触发产生一定时长的脉冲		
		开启延迟	输入触发事件和定时器输出之间有延时		
		单次	简单的烤箱定时器，在关闭之前减少为 0		
		Min on (最小占空比)	压缩机定时器，在输入信号撤掉之后输出可保持导通的时间		
时间	定时器持续的时间。对重复触发定时器，该值一旦设定，即在定时器启动时复制到剩余时间参数中。对脉冲定时器，时间值在减少。	0:00.0 到 99:59:59			L3
经过时间	定时器已用时间	0:00.0 到 99:59:59			R/O L3
输入	触发 / 门输入。打开以启动定时	关闭 开	关闭 开始计时	关闭	L3
输出	定时器输出	关闭 开	输出关闭 定时器超时		L3
被触发信号	定时器被触发 (定时)。这是一个状态输出，用于指示已检测到定时器输入	关闭 开	无定时 定时器定时		R/O L3

对于定时器 2 到 4，重复上述表。

累加器

累加器是一种电子积分器，主要用于在一定时间上记录某测量值的总量，表示为速率。例如，(复位后的)升数就时基于流速，单位为升 / 分。

3500 控制器中有两个累加器功能块。累加器可通过软连线连接到任何测量值。累加器的输出为积分值和警报状态。用户可以设定一个值，当积分超过此值后激活一次警报。

累加器有如下特性：

1. 运行 / 保持 / 复位

运行模式下，累加器不断对输入积分，并测试是否达到了警报设定点。输入值越高，积分运行就越快。

保持模式下，累加器停止对输入积分，但会继续测试是否满足警报条件。

复位模式下，累加器清零，警报复位。

2. 警报设定点

如果设定点为正，则当累加值超过设定点时，触发警报。

如果设定点为负数，则当累加值低于设定点（更小的负值）时，警报激活。

如果设定点为 0.0，则警报会被关闭。不检测值是大是小。

警报输出时单态输出。复位累加器、停止运行条件，或者更改警报设定点都可以清除警报输出。

3. 总数值最大限为 99999，最小限为 -99999。

4. 在将小数值并入大数值时，累加器会确保精度。

累加器参数

列表标题 - 合计		子标题: 1 至 2			
名称 Ⓢ 选择	参数说明	值 按 Ⓡ 或 Ⓢ 以更改值		默认	访问等级
Total (累加器)	累加值	99999 至 -99999			R/O L3
In	待累加值	-9999.9 到 9999.9。 备注 1:			L3
Units	累加器单位	None AbsTemp V、mV、A、mA、 PH、mmHg、psi、Bar、mBar、%RH、%、mmWG、inWG、 inWW、欧姆、PSIG、%O2、PPM、%CO2、%CP、%/sec、 RelTemp 真空 秒、分钟、小时			Conf
Res'n	累加器分辨率	XXXXX XXXX.X XXX.XX XX.XXX X.XXXX		XXXXX	Conf
Alarm SP	设置触发警报的累加值	-99999 至 99999			L3
Alarm OP	只读, 表明警报输出为 On 或者 Off。 累加值可以是正值, 也可以是负值。 如果为正值, 警报在下述情况下触发: 累加值 >+ 警报设定点 如果为负值, 警报在下述情况下触发: 累加值 >- 警报设定点	关闭 开	警报不活动 警报输出活动	关闭	L3
Run	运行累加器	No Yes	定时器没有运行 选择“是”以运行定时器	No	L3
Hold	累加器保持在当前值不变 备注 2:	No Yes	定时器未保持 保持定时器	No	L3
Reset	复位累加器	No Yes	定时器未复位 定时器复位	No	L3

注意

1. 如果输入为“坏”, 停止累加。
2. Run & Hold (运行 & 保持) 参数用于连接到数字输入 (示例)。Run (运行) 必须为“On (打开)”, Hold (保持) 必须为“Off (关闭)”, 累加器才能工作。

特定于应用

湿度调节

湿度（和海拔）控制是 3500 控制器的标准功能。在这些应用中，可以将控制器配置为生成设定点配置文件（参见 [设定点编程器](#)）。

该控制器还可以配置为使用传统的湿 / 干球法来测量湿度，或将其连接到固态传感器。

控制器输出可以配置为打开和关闭制冷压缩机、操作旁通阀，并可能操作加热和 / 或冷却两个阶段

湿度控制器连接示例

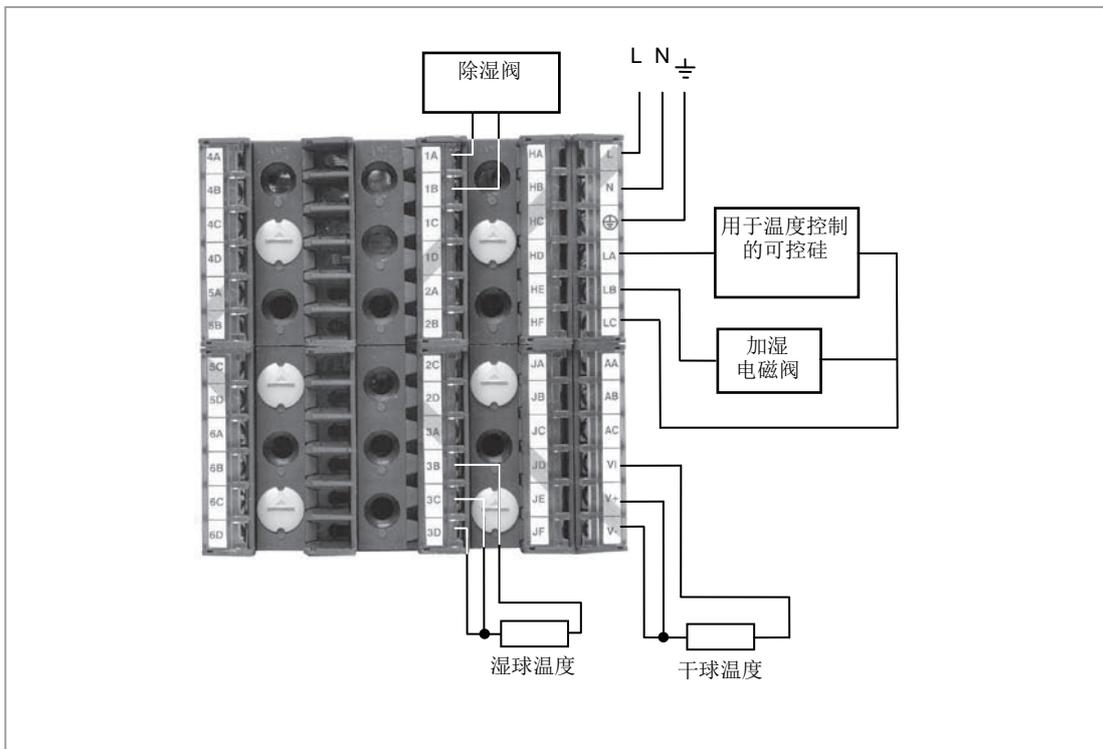


图 50：湿度控制器连接示例

在上述示例中，安装了以下模块。这将因安装而异：

- | | |
|----------|------------------------|
| 模块 1 | 模拟或继电器驱动除湿阀 |
| 模块 3 | 湿球温度 RTD 的 PV 输入模块 |
| 标准数字 I/O | 用作加湿电磁阀和温度控制 SCR 的逻辑输出 |
| 标准 PV 输入 | 对于用于温度控制和湿度计算的干球 RTD |

环境室的温度控制

环境室的温度由带两个控制输出的单一回路控制。加热输出时间比例电加热器通常采用固态继电器。冷却输出操作制冷剂阀，后者将冷却引入环境室。当需要加热或冷却时，控制器自动进行计算。

环境室的湿度控制

环境室的湿度通过增加或消除水蒸气来控制。与温度控制回路一样，需要两个控制输出，即加湿和除湿。

要增加环境室湿度，可以通过锅炉、蒸发锅或直接注入雾化水来加入水蒸气。

如果正在使用锅炉，增加蒸汽可增加湿度。控制器的加湿输出调节锅炉中进入环境室的蒸汽量。

蒸发锅中是一锅由加热器加热的水。控制器湿度的加湿输出可调节水的温度。

雾化系统使用压缩空气将水蒸气直接喷入环境室。控制器的加湿输出开启或关闭电磁阀。

除湿可以通过使用用于冷却环境室的同一台压缩机来实现。控制器的除湿输出可以控制连接到一组热交换器盘管上的单独控制阀。

湿度参数

列表标题 - 湿度		子标题: None			
名称	参数说明	值		默认	访问等级
 选择		按  或  以更改值			
Res'n	相对湿度的分辨率	XXXXX XXXX.X XXX.XX XX.XXX X.XXXX			Conf
PsycK	给定压力下的湿度计算常数（标准大气压下为 6.66E-4）。此值依赖于通过湿球温度计的气流速度，因此也依赖于蒸发速率。6.66E-4 用于 ASSMANN 通风干湿计。	0.0 至 10.0		6.66	L3
Pressure	大气压力	0.0 至 2000.0		1 0 1 3 . 0 mbar	L3
WetT	湿球温度	范围单位			
WetOffs	湿球温度偏置	-100.0 至 100.0		0.0	L3
DryT	干球温度	范围单位			
RelHumid	相对湿度是在特定温度和压力下，实际水汽压 (AVP) 与饱和水汽压 (SVP) 的比值	0.0 至 100.0		100	只读
DewPoint	露点是空气需要冷却（在恒压和恒定水蒸气含量下）以达到饱和的温度	-999.9 至 999.9			只读
SBreak	指示其中一个探头损坏。	No Yes	无传感器断路检测 启用传感器断路检测		Conf

氧化锆（碳势）控制

可提供 **3500** 控制器来控制碳势，订单代码 **ZC**。控制器通常是生成碳势配置文件的编程器。在本节中，假设使用了编程器。

PV 的计算：过程变量可以是碳势、露点或氧浓度。**PV** 衍生自探头温度输入、探头 **mV** 输入和远程气体参考输入值。支持各种探头品牌。在 **3500** 中，碳势和露点可以一起显示。

下列定义可能有用：

温度控制

温度回路的传感器输入可能来自氧化锆探头，但通常使用单独的热电偶。该控制器提供加热输出，该加热输出可连接到燃气燃烧器或晶闸管以控制电加热元件。在某些应用中，冷却输出也可以连接到循环风扇或排气风门。

碳势控制

氧化锆探头根据探头参考侧（炉外部）的氧气浓度与炉中氧气量的比率生成毫伏信号。

该控制器利用温度和碳势信号来计算炉内实际含碳量。第二个回路通常有两个输出。一个输出连接到一个阀门上，此阀门控制向炉供应的浓缩气体量。第二个输出控制稀释空气水平。

积碳警报

除了控制器可能检测到的其他警报外，**3500** 控制器还可以在大气条件为碳以烟灰的形式沉积在炉内所有表面时触发警报。警报装置可以连接到输出（如继电器）以启动外部警报。

自动探头清洁

3500 具有探头清洁和恢复策略，可编程为在批次之间进行或手动请求。在清洁过程开始时，将捕获探头 mV 的“快照”，并短时间使用一股压缩空气吹除可能在探头上积聚的任何烟灰和其他颗粒。用户可设定最短和最长清洁时间。如果探头 mV 没有在设定的最大恢复时间内恢复到快照值的 5% 以内，则发出警报。这表明探头正在老化，需要更换或翻新。

吸热型气体校正

可使用气体分析仪确定吸热型气体中的 CO 浓度。如果分析仪有 4-20mA 输出，则会被送入 3500，对计算出的碳读数 % 进行自动修正。或者，可以手动输入此值。

氧化锆参数

氧化锆总管

列表标题 – 氧化锆		子标题: Main			
名称 Ⓞ 选择	参数说明	值 按 Ⓞ 或 Ⓞ 以更改值		默认	访问等级
ProbeState	探头状态和功能块 指示探头和功能块的当前操作状态。	0	测量		RO L3
		1	Burnoff (清洁)		
		2	CleaningRecovery		
		3	ImpedanceCheck		
		4	ImpedanceRecovery		
		5	BelowMinTemp		
		6	InputBad		
CarbonPotential	计算的碳势值 表示计算的碳势，单位为 wt.%C。 碳势是给定气氛成分将碳扩散到加热的钢工件中的能力的量度，表示为钢中碳的百分比（重量）。该值被限制在从 0 到 2.55wt%C 的范围内。				RO L3
DewPoint	计算的露点 指示计算的露点（采用配置的设备温度单位）。 气体混合物的露点是其水蒸气含量的冷凝和蒸发达到平衡时的温度（在恒压下）。露点通常用作吸热气体发生器控制的过程变量。该值被限制在相当于 -60 至 +160 摄氏度的范围内。				RO L3
Oxygen	计算的氧值 测量大气中氧气的计算浓度（以氧气单位参数配置的单位表示）。				RO L3
SaturationLimit	计算的碳饱和和极限 计算出的碳势，超过该碳势，炉内表面可能会出现积碳。该阈值有时被称为“烟灰线”。				RO L3
OutputStatus	计算输出的状态 这报告了碳势、露点和氧气计算输出的状态。如果状态为“坏”，就不应该依赖该值。	0	输出是“好”		RO L3
		1	输出是“坏”		

列表标题 – 氧化锆		子标题: Main			
名称 ⊙ 选择	参数说明	值 按 ▼ 或 ▲ 以更改值		默认	访问等级
SootNotification	<p>超过饱和和极限</p> <p>如果满足以下条件，此标志将设置为“是”： 碳势 > (饱和极限 * 碳黑比例因子)</p> <p>也就是说，如果炉子中的碳势变得足够高，可能导致烟灰沉积在炉子的表面上。SootScalar 参数允许定义一定程度的公差。</p> <p>通常，该参数可以连接到数字警报。</p>	0	No		RO L3
		1	Yes		
COFactor	<p>定义以 %CO 表示的局部“CO 系数”默认值为 20.0%。</p> <p>这个系数用于计算碳势。名义上，它代表炉内气体中一氧化碳的体积百分比。不过，在实践中，它通常被用作一般补偿因子，以使计算的碳势与通过垫片或多气体分析确定的值一致。</p> <p>为了避免控制器输出的剧烈变化，只要该值发生变化，就会发出积分平衡请求。</p>			20%	L3
H2Factor	<p>定义以 %H2 表示的局部“H2 系数”。默认值为 40.0%。</p> <p>该系数用于计算露点。名义上，它代表炉气体中氢气的体积百分比。不过，在实践中，它经常被用作一个通用补偿因子，使计算的露点与观测值一致。</p> <p>为了避免控制器输出的剧烈变化，只要该值发生变化，就会发出积分平衡请求。</p>			40%	L3
ProcessFactor	<p>仅当将 ProbeType 设置为 MMI 时，才使用该值。</p> <p>它定义了一个“过程系数”，该系数被用作一个通用的“卷起”补偿系数，以考虑炉的各种参数、气体和处理的负载。</p> <p>它通常用于使计算的碳势和 / 或露点与观察值一致。</p>			140	L3
ProbeIn	<p>探头毫伏输入</p> <p>氧化锆探头的电压读数（毫伏）。可接受的范围是从 0mV 到 1800mV。</p> <p>如果需要，可以通过设置 ProbeOffset 参数将补偿偏置应用于该值。</p>				L3
TemperatureIn	<p>温度输入</p> <p>被测气体的温度。这通常来自氧化锆探头尖端的热电偶。</p> <p>如果需要，可以通过设置 TempOffset 参数，将补偿偏置应用于该值。</p>				L3
ProbeOffset	<p>探头毫伏输入偏置</p> <p>如果需要，您可以在此指定一个偏置值（单位：mV），作为传入 ProbeIn 信号的补偿因子。</p>			0.0	L3
TempOffset	<p>温度输入偏置</p> <p>如果需要，您可以在此指定温度偏置。它应用于输入温度信号。</p>			0.0	L3
BelowMinTemp	<p>低于最低工作温度</p> <p>每当探头温度输入低于 MinTemperature（最低温度）参数时，该标志被置位。这通常用于抑制警报和类似情况。</p>	0	No		RO L3
		1	Yes		
Hold	<p>保持控制器输出</p> <p>当模块正在执行探头清洁或探头阻抗检查时，该标志被设置为“是”。通常，在控制策略中，您会使用此输出将控制回路切换到“保持”模式。</p>	0	No		RO L3
		1	Yes		
IntBal	<p>触发积分平衡</p> <p>通常，在控制策略中，您将使用该输出来触发积分平衡，以避免过程变量的阶跃变化导致控制回路输出的不连续（“颠簸”）。将此引脚连接到回路模块上的 IntBal 输入。</p> <p>某些事件会导致氧化锆块请求整体平衡，例如改变气体系数或切换到测量状态时。</p>	0	No		RO L3
		1	Yes		

氧化锆配置

列表标题 – 氧化锆		子标题: ◆ 配置			
名称 Ⓞ 选择	参数说明	值 按 ▼ 或 ▲ 以更改值		默认	访问等级
探头类型	氧化锆探头类型 用于指定氧化锆探头类型，以使用正确的计算。	3	OxygenOnly (仅含氧)	35 Eurotherm AP1	RO L3 RW 配置
		25	MMI		
		26	AACC		
		27	Drayton		
		28	Accucarb		
		29	SSI		
		30	MacDhui		
		31	Bosch		
		32	BarberColeman		
		33	AGA/Ferronova		
		34	探头毫伏		
		35	Eurotherm AP1		
		36	Eurotherm ACP		
		OxygenCalc	氧气计算类型 选择计算氧气浓度的方法。对于大多数探头，Nernst 方程是最合适的。还提供了用于 Bosch lambda 探头和 AGA/Ferronova 的不同方法。或者，可以选择从计算的碳势反算氧浓度 (NernstCP)。		
1	NernstBosch				
3	AGA Ferronova				
4	NernstCP				
OxygenUnits	氧气输出单位 选择如何表示被测大气中 O2 的比例。	0	Part i d P r e s s u r e	百分之二	RO L3 RW 配置
		2	百分比		
		6	PartsPerMillion		
COIdeal	用于氧气计算的理想一氧化碳百分比 仅当您将 OxygenType 设置为 NernstCP 时，才使用此输入。 它表示炉内气体中一氧化碳的体积百分比。当从计算的碳势反算氧气浓度时，功能块使用提供的值作为校准系数。			20.0%	L3
MinTemperature	最低工作温度 定义氧化锆探头的最低工作温度。如果温度小于最小温度，模块将不执行任何计算、清洁或阻抗测试。			720.0 C	L3
SootScalar	烟灰通知比例因子 这是一个乘法比例因子，可用于提高或降低烟灰生成阈值。 如果满足以下条件，SootNotifi cat i o (烟灰通知) 标志将设置为“是”： 碳势 > (饱和极限 * 碳黑比例因子) 不同的烟灰比例因子值可能适用于不同的合金。它也可以用来近似碳化物限值。			1.0	L3

氧化锆清洁

列表标题 – 氧化锆		子标题: ◆ 清洁			
名称 Ⓞ 选择	参数说明	值 按 ▼ 或 ▲ 以更改值		默认	访问等级
Enable	启用探头清洁 设置为“ON”可启用自动探头清洁, 设置为“OFF”可禁用自动探头清洁。无论此设置如何, 始终可以使用 CleanStart 输入启动清洁。	0	关闭	0 Off	L3
		1	开		
Start	启动探头清洁 上升沿将开始探头清洁序列。	0	No	0 No	L3
		1	Yes		
Abort	中止探头清洁 设置该输入将中止探头烧蚀。一旦探头恢复, 将恢复正常运行。当此输入设置为真时, 可能不会启动探头清洁。它可用于暂时关闭探头清洁。	0	No	0 No	L3
		1	Yes		
CleanValve	打开清洁空气阀 探头清洁空气阀的控制输出。Off=阀门关闭, On=阀门打开。通常, 这将连接到数字或继电器输出。	0	关闭		RO L3
		1	开		
TimeToClean	距离下次自动清洁的剩余时间 下一次自动探头清洁序列开始前的剩余时间。				RO L3
LastProbemV	最后一次烧蚀后的探头 mV 值 最后一次烧蚀结束时的探头 mV 读数。如果该值大于 200mV, 这可能表明存在问题, 如清洁空气供应调节不良或由于严重积碳导致的探头退化。				RO L3
LastRcovTime	上次燃烧后恢复所需的时间 探头 mV 恢复到最后一次烧蚀开始前其值的 95% 所用的时间。				RO L3
RecoveryNot if i c a t i o n (恢复通知)	超过了最大恢复时间 如果探头 mV 读数没有在允许的恢复时间(由 Clean.MaxRcovTime 设置)内返回到烧蚀前值的 95%, 则该标志设置为“是”。这表明探头退化。	0	No		RO L3
		1	Yes		
TempExceeded	超过了最高温度 如果在最后一次燃烧过程中, 探头的温度超过了配置的最大值(最大温度), 则该标志设置为“是”。这可能表明探头表面发生了潜在的破坏性放热反应。	0	No		RO L3
		1	Yes		
Abort	最后一次燃烧被中止 如果最后一次烧蚀在完成之前被中止, 该标志被设置为“是”。	0	No		RO L3
		1	Yes		
MsgReset	重置清洁状态标志 此输入的上升沿将复位 RecoveryWarn、TempExceeded 和 Aborted 状态标志。	0	No	0 No	L3
		1	Yes		
Burnof f T i m e (烧蚀时间)	烧蚀持续时间 配置探头清洁序列的烧蚀阶段的持续时间。			180s	L3
Frequency	自动清洁频率 配置自动探头清洁序列之间的时间间隔。			4 小时	L3
MaxTemperature	烧蚀过程中的最高允许温度 设置探头烧蚀期间允许的最高温度。如果超过, 则烧蚀中止。如果温度读数来自探头自身的热电偶, 则该阈值只是一个有用的诊断。探头热电偶上的过高温度通常表明探头上已经开始了潜在的破坏性放热反应。			1100.0 C	L3

列表标题 - 氧化铝		子标题: ◆ 清洁			
名称 ⊙ 选择	参数说明	值 按 ▼ 或 ▲ 以更改值		默认	访问等级
MinRcovTime	最短允许恢复时间 设置烧蚀后测量恢复前允许的最短恢复时间。			1s	L3
MaxRcovTime	最大允许恢复时间 设置烧蚀后测量恢复前允许的最大恢复时间。如果探头在这段时间内仍未恢复, 则测量将被强制恢复, 并将设置 RecoveryWarn 标志。			90s	L3

输入监视器

输入监控器可连线到控制器内的任何变量。它提供三项功能：

1. 最大值检测
2. 最小值检测
3. 超限时间

最大值检测

该功能连续监控输入值。如果输入值大于先前记录的最大值，则该值被记为新的最大值。

电源故障之后该值依然保留。

最小值检测

该功能连续监控输入值。如果输入值小于先前记录的最小值，则该值被记为新的最小值。

电源故障之后该值依然保留。

超限时间

每当输入大于阈值时，此功能将定时器增加一。如果定时器每天超过 24 小时，则计数器将增加一。最大天数限制在 255 天。可以在定时器上设置定时器警报，这样，在输入超过一段时间的阈值后，就会提供警报输出。

应用包括：

- 服务时间间隔警报。当系统运行了若干天（最多 255 天）后，这将设置一个输出
- 材料应力警报 – 如果制造工艺不能容忍在一段时间内高于某一水平。这是一种“警察”风格，用于高运行点会降低机器寿命的过程。
- 用于控制器的内部接线应用

输入监视器参数

列表标题 –IPMon		子标题：1 或 2		
名称 ☺ 选择	参数说明	值 按 ▼ 或 ▲ 以更改值	默认	访问等级
输入	要监视的输入值	可以连接到输入源。范围取决于源		L3. R/O, 如果接线
最大值	自上次复位以来所记录的最大测量值	同上		R/O L3
最小值	自上次复位以来记录的最小测量值	同上		R/O L3
阈值	输入定时器记录了输入 PV 超过此触发值的时间。	同上		L3
Days Above	自上次复位后输入超限的总计天数。	天数为整数，满 24 小时为一天。天数及时间值结合后才可确定出总的超限时间。		R/O L3
Time Above	自上次复位后超出“阈值”的累计时间。	时间取值复位为 00:00.0 至 23:59.9。溢出后天数增加一天		R/O L3

列表标题 -IPMon		子标题: 1 或 2			
名称 ⊙ 选择	参数说明	值 按 ▼ 或 ▲ 以更改值		默认	访问等级
Alm Days	监控时间警报的天数阈值。与 Alm Time (ALM 时间) 参数结合使用。如果输入超限累积时间超过定时器高参数, 则 "Alm Out" 被设置为 true。	0 至 255		0	L3
Alm Time	监控时间警报的时间阈值。与 "Alm Days" 参数结合使用。如果输入超限累积时间超过定时器高参数, 则 "Alm Out" 被设置为 true。	0:00.0 到 99:59:59		0:00.0	L3
Alm Out	如果输入超出触发值的累积时间高于警报设定点, 则设为 true。	关闭 开	正常运行 超过超出设定点的时间		R/O L3
Reset	复位最大值、最小值和超出阈值的时间。	No Yes	正常运行 复位值	No	L3
In Status	监视输入的状态	Good Bad	正常运行 输入可能连接错误		R/O L3

逻辑数学和多重运算符

逻辑运算符

逻辑运算符允许控制器对两个输入值执行逻辑计算。这些值可来自任何可用参数，如模拟值、用户值或数字值等。

要使用的参数、要执行的计算类型、输入值反转和“备用”值在配置等级中确定。操作等级 1 级 ~3 级下可查看各路输入的值，读取计算的结果。

“Lgc2”表示双输入逻辑运算器。启用逻辑运算符时，可使用  按钮找到标题为“Lgc2”的页面。此页面包含多达40个实例，可使用  或  按钮进行选择。

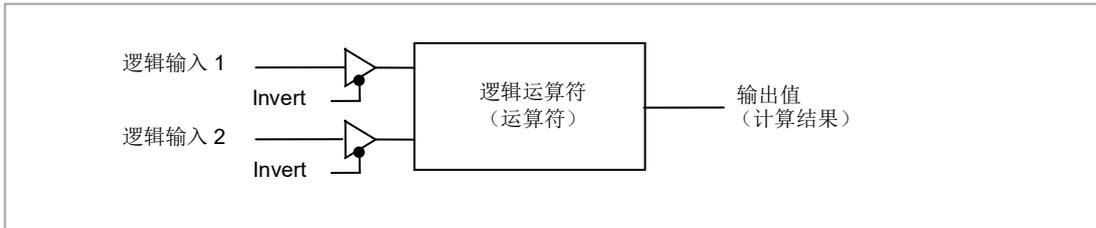


图 51：2 个输入逻辑运算符

逻辑运算符位于页面标题“Lgc2”下。

逻辑 8

逻辑 8 运算符最多可以对八个输入进行逻辑计算。计算被限制为 AND、OR、XOR。它们被标记为“Lgc8”，表示八个输入逻辑运算符。当 Lgc8 操作符启用时，可以使用  按钮找到标题为“Lgc8”的页面。此页面最多包含四个实例，可使用  或  按钮进行选择。

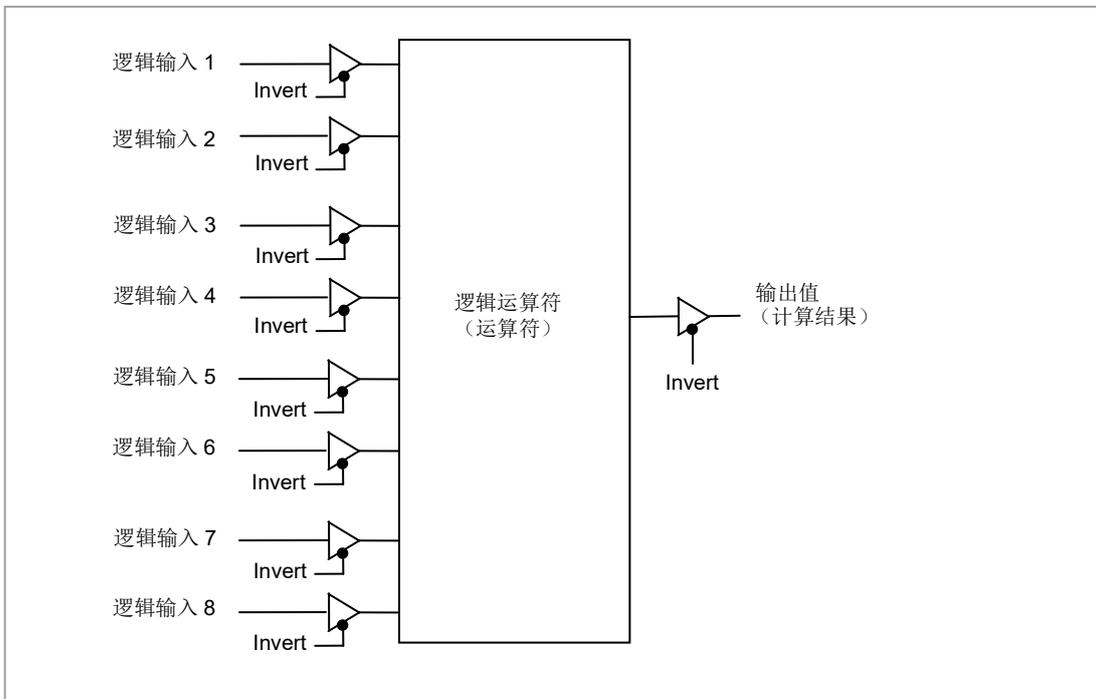


图 52：8 个输入逻辑运算符

逻辑运算符

可以进行以下计算：

Oper	运算符描述	输入 1	输入 2	反向输出 = 无
0: 关闭	所选逻辑运算器关闭			
1: 与	输入 1 和输入 2 均为 ON 时，输出结果为 ON	0 1 0 1	0 0 1 1	关闭 关闭 关闭 开
2: 或	输入 1 和输入 2 其中之一为 ON 时，输出结果为 ON	0 1 0 1	0 0 1 1	关闭 开 开 关闭
3: 异或	异或运算。在有且只有一个输入为 ON 时，输出结果为 ON。两输入均为 ON，输出为 OFF。	0 1 0 1	0 0 1 1	关闭 开 开 关闭
4: LATCH	输入 1 闭锁置位，输入 2 闭锁复位。	0 1 0 1	0 0 1 1	
5: ==	等于。输入 1 = 输入 2 时，输出结果为 ON	0 1 0 1	0 0 1 1	开 关闭 关闭 开
6: <>	不相等。在输入 1 ≠ 输入 2 时，输出结果为 ON	0 1 0 1	0 0 1 1	关闭 开 开 关闭
7: >	大于。输入 1 大于输入 2 时，输出结果为 ON	0 1 0 1	0 0 1 1	关闭 开 关闭 关闭
8: <	小于。输入 1 小于输入 2 时，输出结果为 ON	0 1 0 1	0 0 1 1	关闭 关闭 开 关闭
9: =>	大于等于。在输入 1 ≥ 输入 2 时，输出结果为 ON	0 1 0 1	0 0 1 1	开 开 关闭 开
10: <=	小于或等于。在输入 1 ≤ 输入 2 时，输出结果为 ON	0 1 0 1	0 0 1 1	开 关闭 开 开

注意

1. 数值是枚举的值。
2. 对于选项 1 到 4，小于 0.5 的输入值被认为是 false，大于或等于 0.5 的输入值被认为是 true。

逻辑运算符参数

列表标题 -Lgc2 (2 个输入运算符)		子标题: 1 至 40			
名称 ⊕ 选择	参数说明	值 按 ▼ 或 ▲ 以更改值		默认	访问等级
Oper	选择运算符的类型	参见前面的表		None	Conf 3 级下只读
Input1	输入 1	通常连接到逻辑值、模拟值或用户值。如果不连线, 可设置为一个常量。		0	L3
Input2	输入 2				
Fall 类型	如果一个或两个输入都是坏的, 则输出为备用状态	0: FalseBad	输出值为 FALSE, 状态为 BAD。		Conf 3 级下只读
		1: TrueBad	输出值为 TRUE, 状态为 BAD		
		2: FalseGood	输出值为 FALSE, 状态为 GOOD		
		3: TrueGood	输出值 TRUE, 状态为 GOOD。		
Invert	输入值检测, 可用于对一个或两个输入取反	0: None	两个输出都不取反		Conf 3 级下只读
		1: Input1	输入 1 取反		
		2: Input2	输入 2 取反		
		3: Both	两个输入均取反		
输出	运算输出为布尔型 (真 / 假) 值。	开 关闭	输出已激活 输出未激活		只读
Status (状态)	结果值的状态	Good Bad			只读

八输入逻辑运算符

八输入逻辑运算符可用于对八个输入执行运算。此页面最多包含四个实例，可使用  或  按钮进行选择。

八输入逻辑运算符参数

列表标题 -Lgc8 (8 个输入运算符)		子标题: 1 至 4			
名称  选择	参数说明	值 按  或  以更改值		默认	访问等级
Oper	选择运算符的类型	0: 关闭 1: 与 2: 或 3: 异或	运算符关闭 所有输入为 ON 时, 输出为 ON 一个输入为 ON 时, 输出为 ON 异或运算	关闭	Conf 3 级下只读
NumIn	该参数用于配置参与运算的输入个数	1 至 8			Conf 3 级下只读
Invert	用于在运算前取反选定的输入。 这是一个状态字, 每个输入一个位, 左边的位对输入 1 进行取反。	<input type="checkbox"/> 无输入取反 <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 所有 8 路输入取反 通过通信进行配置时, 取反参数被解释为一个位域, 其中: 0x1- 输入 1 0x2- 输入 2 0x4- 输入 3 0x8- 输入 4 0x10- 输入 5 0x20- 输入 6 0x40- 输入 7 0x80- 输入 8		<input type="checkbox"/>	L3
Out Invert	将输出取反	No Yes	输出未取反 输出取反	No	L3
In1 到 In8	输入状态 1 到 8	通常连接到逻辑值、模拟值或用户值。 当连接到浮点时, 小于或等于 -0.5 或大于或等于 1.5 的值将被拒绝 (例如, lgc8 块的值不会改变)。 在 -0.5 和 1.5 之间的值在大于或等于 0.5 时被解释为 ON, 在小于 0.5 时被解释为 OFF。 如果不连线, 可设置为一个常量。		关闭	L3
Out	运算符的输出结果	开 关闭	输出已激活 输出未激活		只读

八输入逻辑运算符可用于对 8 个输入执行下列运算。

Oper	运算描述
0: 关闭	所选逻辑运算器关闭
1: 与	当所有 8 个输入都为 ON 时, 输出结果为 ON
2: 或	当 8 个输入中的一个或多个为 ON 时, 输出结果为 ON
3: 异或	异或 - 如果奇数个输入为 ON, 则输出为 ON。 如果偶数个输入为 ON, 则输出为 OFF。

数学运算符

控制器通过数学运算 (有时称作模拟运算) 可在两个输入值上执行数学操作。这些值可来自任何可用参数, 如模拟值、用户值或数字值等。各输入值可通过乘法因子或比例因子进行定标。

计算所用的参数、计算的类型以及计算可接受的极限值都在配置等级下确定。在访问等级 3 中, 您可以更改每个标量的值。

“Math2” 表示双输入数学运算符。在启用数学运算符时，可以使用  按钮找到标题为“Math2”的页面。此页面包含多达 32 个实例，可使用  或  按钮进行选择。

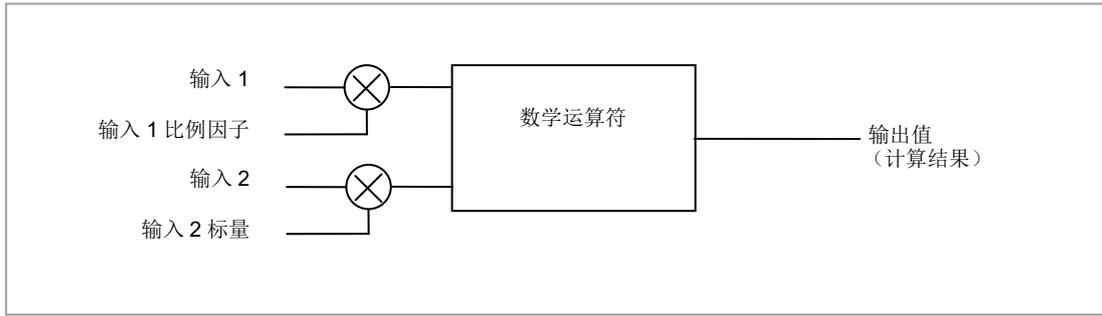
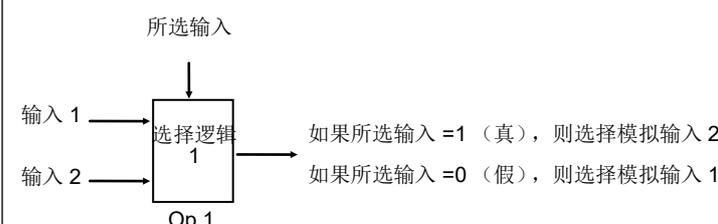


图 53：2 个输入数学运算符

数学运算

可以进行以下运算：

0: Off	所选模拟运算已关闭
1: Add	输出结果为输入 1 和输入 2 之和
2: Sub	减法。输出结果为输入 1 和输入 2 的差值 其中输入 1 > 输入 2
3: Mul	乘法。输出结果为输入 1 和输入 2 之积
4: Div	除法。输出结果为输入 1 和输入 2 之商
5: AbsDif	绝对差。输出结果为输入 1 和输入 2 的绝对差值
6: SelMax	选择最大。输出结果为输入 1 和输入 2 之中较大者
7: SelMin	选择最小。输出结果为输入 1 和输入 2 之中较小者
8: HotSwp	热插拔。如果输入 1 状态“好”，输出端为输入 1。如果输入 1 状态“坏”，则输出端为输入 2。输入变坏的一个原因是传感器故障。
9: SmpHld	采样并保持。通常输入 1 为模拟值，输入 B 为数字值。 当输入 2=1（采样）时，输出跟随输入 1。 当输入 2=0（保持）时，输出将保持当前值不变。 如果输入 2 为模拟值，则任意非零输入都将被认为是“采样”。
10: Power	输出为输入 1 的幂，幂为输入 2 的值。即输入 1 输入 2
11: Sqrt	平方根。输出结果为输入 1 的平方根。输入 2 无效。
12: Log	输出为输入 1 的对数（底为 10）。输入 2 无效
13: Ln	输出为输入 1 的对数（底为 n）。输入 2 无效
14: Exp	输出结果为输入 1 的指数。输入 2 无效
15: 10 x	输出结果为 10 的 Input 1（输入 1）次幂，即 $10^{\text{input } 1}$ 。输入 2 无效
51: Select	<p>所选输入用于控制将哪一路输入送到输出。如果所选输入为真，将输入 2 送至输出。如果所选输入为假，将输入 1 送至输出。请参见下面的示例：</p> <div style="text-align: center;">  </div>

当布尔参数用作模拟接线的输入时，它们将被转换为 0.0 或 1.0（视情况而定）。将不连接 ≤ -0.5 或 ≥ 1.5 的值。这提供了一种停止布尔更新的方法。

无论输入是布尔值、整数还是实数，模拟接线（无论是简单的重新接线还是涉及计算）总是会输出实际类型的结果。

注意
数值是枚举的值。

数学运算符参数

列表标题 -Math2 (2 个输入运算符)		子标题: 1 至 32		
名称 ⊕ 选择	参数说明	值 按 ⊖ 或 ⊕ 以更改值	默认	访问等级
操作	选择运算符的类型	参见前面的表	None	Conf
输入 1 比例	输入 1 的比例因子	限制为最大浮点数	1.0	L3
输入 2 比例	输入 2 的比例因子	限制为最大浮点数	1.0	L3
输出单位	适用于输出值的单位	None AbsTemp V、mV、A、mA、 PH、mmHg、psi、Bar、mBar、%RH、%、mmWG、 inWG、inWW、欧姆、PSIG、%O2、PPM、%CO2、 %CP、%/sec、 RelTemp 真空 秒、分钟、小时	None	Conf
输出资源	输出值的分辨率	XXXXX.XXXXX、XXX.XX、XX.XXX、X.XXXX		Conf
下限	在输出上设置下限	最大浮点数到上限（小数点取决于分辨率）	-99999	Conf
上限	在输出上设置上限	下限到最大浮点数（小数点取决于分辨率）	999999	Conf
备用	在故障条件时输出的状态和状态参数。该参数可与备用值结合使用	Clip Bad Clip Good Fall Bad Fall Good 上限 下限	描述，请参见第备用节。	Conf
Fallback Val	定义（根据备用）故障条件下的输出值。	限制为最大浮点数（小数点取决于分辨率）		Conf
Input1 值	输入 1 值（通常连接到输入源 — 可以是用户值）	限制为最大浮点数（小数点取决于分辨率）		L3
Input2 值	输入 2 值（通常连接到输入源 — 可以是用户值）	限制为最大浮点数（小数点取决于分辨率）		L3
输出值	表示输出的模拟值	在上限和下限之间		只读
Status (状态)	该参数连同备用值用于表明操作的状态。通常，状态用于标记故障条件，也可以用作其他操作的连锁。	Good Bad		只读

采样并保持操作

下图显示了采样并保持功能的操作。

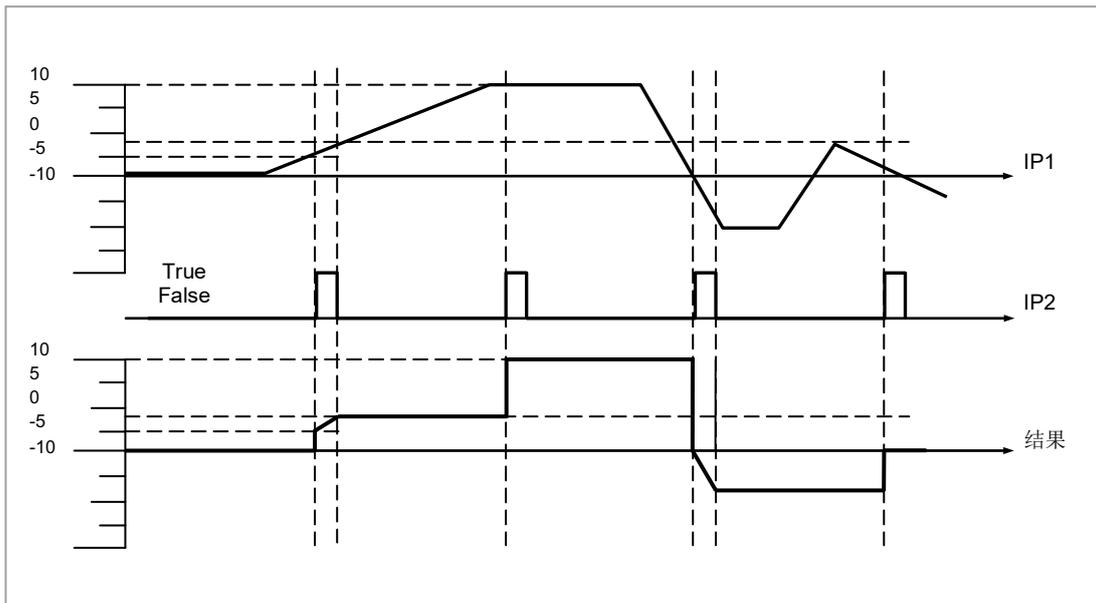


图 54：采样并保持

八输入模拟多路复用器

八输入模拟多路复用器用于切换选择八路输入中的其中一路到输出。在控制器上连接多个输入到一个源，在适当的时间或事件出现时选择某一路输入。使用  按钮可以找到标题为“**Mux8**”的页面。此页面最多包含八个实例，可使用  或  按钮进行选择。

多输入运算符参数

列表标题 -Mux 8 (8 个输入运算符)		子标题: 1 至 8		
名称  选择	参数说明	值 按  或  以更改值	默认	访问等级
上限	所有输入的上限和备用值。	下限到 99999 (小数点取决于分辨率)	99999	Conf
下限	所有输入的下限和备用值。	-99999 至上限 (小数点取决于分辨率)	-99999	Conf
备用	在故障条件时输出的状态和状态参数。此参数可与“备用值”一同使用。	Clip Bad Clip Good Fall Bad Fall Good 上限 下限	描述参见第备用节。	Conf
Fallback Val	用于 (根据备用) 在故障条件期间定义输出值	-99999~99999 (小数点取决于分辨率)		Conf
Select	用于选择将哪个输入值分配给输出。	Input1 到 Input8		L3
Input1 到 8	输入值 (通常连接到输入源)	-99999~99999 (小数点取决于分辨率)		L3
输出	表示输出的模拟值	在上限和下限之间		只读
Status (状态)	与 Fallback 一起用于表示操作的状态。通常，状态用于标记故障条件，也可以用作其他操作的联锁。	Good Bad		只读
Res'n	表示输出的分辨率	XXXXX XXXX.X XXX.XX XX.XXX X.XXXX	输出的分辨率来自所选输入的分辨率。如果所选输入没有连线，或其状态为“bad (坏)”，则分辨率将被设为 1dp	

备用

在输入值状态为“坏”或输入值超限 (由 Input Hi 和 Input Lo 构成的界限) 时，使用备用策略。

在这种情况下，备用策略可以配置为：

- Fall Good** 如果输入值超过上限或低于下限，则输出值被设为备用 (Fallback) 值，“状态”被设为“好”。
- Fall Bad** 如果输入值超过上限或低于下限，则输出值被设为备用 (Fallback) 值，“状态”被设为“坏”。
- Clip Good** 如果输入值超过上限或低于下限，则输出值被设为合适的极限值，“状态”被设为“坏”。如果输入信号在限值范围内但状态为“坏”，则输出值被设为“备用”值。
- Clip Bad** 如果输入值超过上限或低于下限，则输出值被设为合适的极限值，“状态”被设为“好”。如果输入信号在限值范围内但状态为“坏”，则输出值被设为“备用”值。

- 上限** 如果输入输入状态为“坏”，或输入信号高于上限或低于下限，则输出值被设为上限值。
- 下限** 如果输入状态为“坏”，或输入信号高于上限或低于下限，则输出值被设为下限值。

多输入运算符

多输入运算符功能块最多可对八个输入执行模拟操作。该功能块将同时输出有效输入的总和、平均值、最大值和最小值。输出可能被限制在用户定义的限值，或者被**第多输入块的备用策略节**所述的备用值替代。

功能块的轮廓如下所示，在 3500 系列控制器中有四个块的实例。

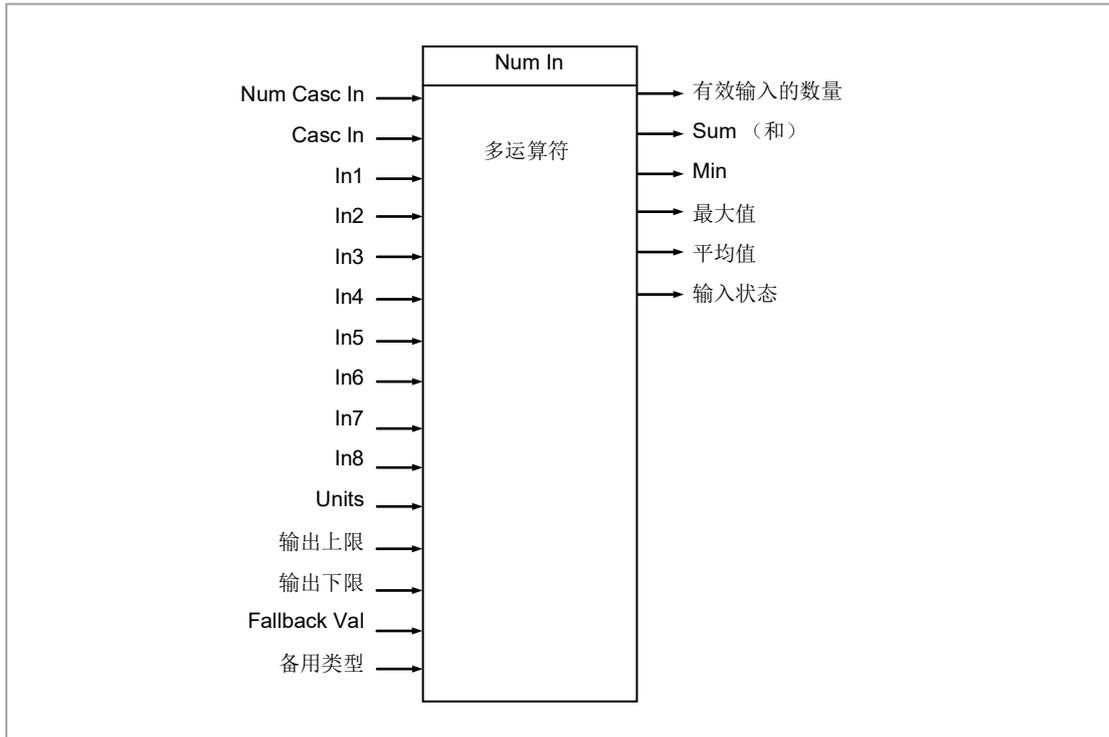


图 55：多输入运算符功能块

输入的数量

“Num In” 确定可用输入的数量。这可由用户设置，默认为两个。注意不要将此数字设置为高于所需输入数量的值，因为任何未使用的输入都被视为有效输入（默认情况下为零值）。Num Casc In 和 Casc In 始终可用。

输入状态

“输入状态” 指示输入状态的优先次序。Casc In 的优先级最高，In1 次高，In8 最低。如果有多个输入是坏的，那么具有最高优先级的输入将显示为“坏”。当清除最高优先级的坏状态后，将显示下一个最高优先级的坏状态。当所有输入都“正常”时，将显示“正常”状态。

有效输入的数量

“有效输入的数量”提供用于在块内执行计算的输入数量的计数。这是串级运算所需的，具体情况如下。

串级运算

两个多输入运算器模块可以级联，最多支持 16 路输入。该图显示了如何配置这两个模块来计算八个以上输入的平均值。

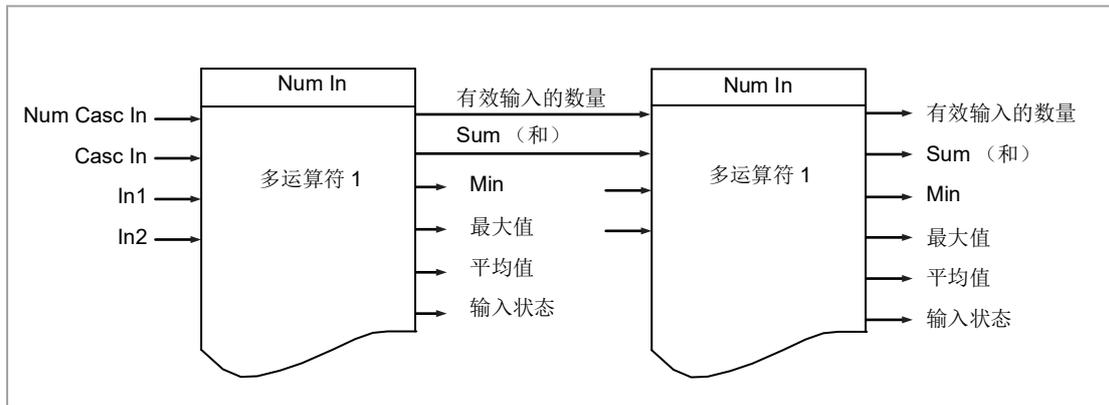


图 56：级联多输入运算符

如果“CascIn”状态良好，“NumCascIn”不等于 0，我们可以假设块是串级的，这些值用于块内的计算，“NumCascIn”提供的值被添加到“NumValidIn”中。当对和、最小、最大和平均输出进行串级时，将 Casc In 作为块的额外输入。例如，如果“Casc In”大于其余输入的任何数字，那么它的值将作为最大值输出。

多输入块的备用策略

可以在配置模式下选择备用策略，如下所示：

Clip Good

- 输出的状态总是“好”。
- 如果输出超出范围，则将其削峰在极限范围内。
- 如果所有的输入都是“坏”，那么所有的输出都等于 0（如果 0 不在输出范围内，则削峰到限值）。

Clip Bad

- 如果一个或多个输入是“坏”，则所有输出的状态都是“坏”。
- 如果输出超出范围，则将其削峰到限值，并且该输出的状态设置为“坏”。
- 如果所有输入都是“坏”，那么所有输出=0 和所有状态都被设置为“坏”（如果 0 不在输出范围内，则将其削峰到限值）。

Fall Good

- 输出的状态总是“好”
- 如果输出超出范围，则将其设置为备用值
- 如果所有输入都是“坏”，那么所有输出 = 备用值

Fall Bad

- 如果一个或多个输入是“坏”，则输出的状态都是“坏”
- 如果输出超出范围，则将其设置为备用值，状态设置为“坏”
- 如果所有的输入都是“坏”，则所有的输出 = 回退值，所有的状态设置为“坏”

多运算符参数

列表标题 -MultOp (多输入运算符)		子标题: 1 至 2		
名称 Ⓞ 选择	参数说明	值 按▼或▲以更改值	默认	访问等级
Num In	选择使用的输入数量	1 至 8	2	Conf
Casc Num In	来自前一个块的串联输入的数量	0 - 255	0	
Casc In	来自前一个块的串联输入	-99999 至 99999	0	
In1	输入 1			
In2	输入 2			
In3	输入 3			
In4	输入 4			
In5	输入 5			
In6	输入 6			
In7	输入 7			
In8	输入 8			
Units	为 I/O 选择的单元	None, Abs Temp, V, mV, A, mA, pH, mmHg, psi, Bar, mBar, %RH, %, mmWg, inWg, inWW, Ohms, psig, %O2, PPM, %CO2, %CP, %/sec, RelTemp, Vacuum, sec, min, hrs	None	
Res'n	输出的选定分辨率	XXXXX, XXXX.X, XXX.XX, XX.XXX, X.XXXX		
输出上限	输出的上限	在“输出下限”和最大显示值之间	99999	
输出下限	输出的下限	在“输出上限”和最小显示值之间	-99999	
备用	在故障条件时输出的状态和状态参数。此参数可与“备用值”一同使用。	Clip Bad Clip Good Fall Bad Fall Good	描述参见多输入块的备用策略一节。	Conf
Fallback Val	要输出的值取决于所选的输入状态和备用类型			Conf
Num Valid Ins	计算的输出中使用的输入数量			
Sum Out	有效输入的总和			
Max Out	有效输入的最大值			
Min Out	有效输入的最小值			
Average Out	有效输入的平均值			
In Status	输入的状态	Good Bad		

输入特征

输入线性化

线性化块通过用户自定义的表格将模拟输入转换为模拟输出。该线性化表格由输入断点 (In1~In32) 和输出值 (Out1~Out32) 定义的一系列 32 个点组成。换句话说，线性化块实现了由一系列输入坐标 (In1~In32) 及相关输出坐标 (Out1~Out32) 定义的分段线性曲线（线段的连接序列）。

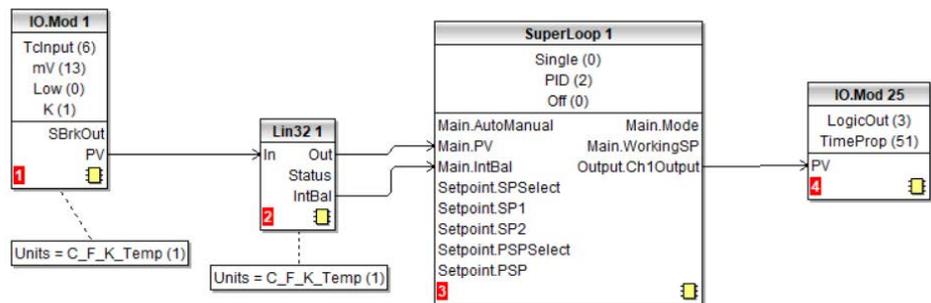
LIN32 功能块的两个最典型的应用是：

1. 传感器输入的自定义线性化
2. 过程变量调整，以说明整个测量系统引入的差异或推导出不同的过程变量。

自定义线性化

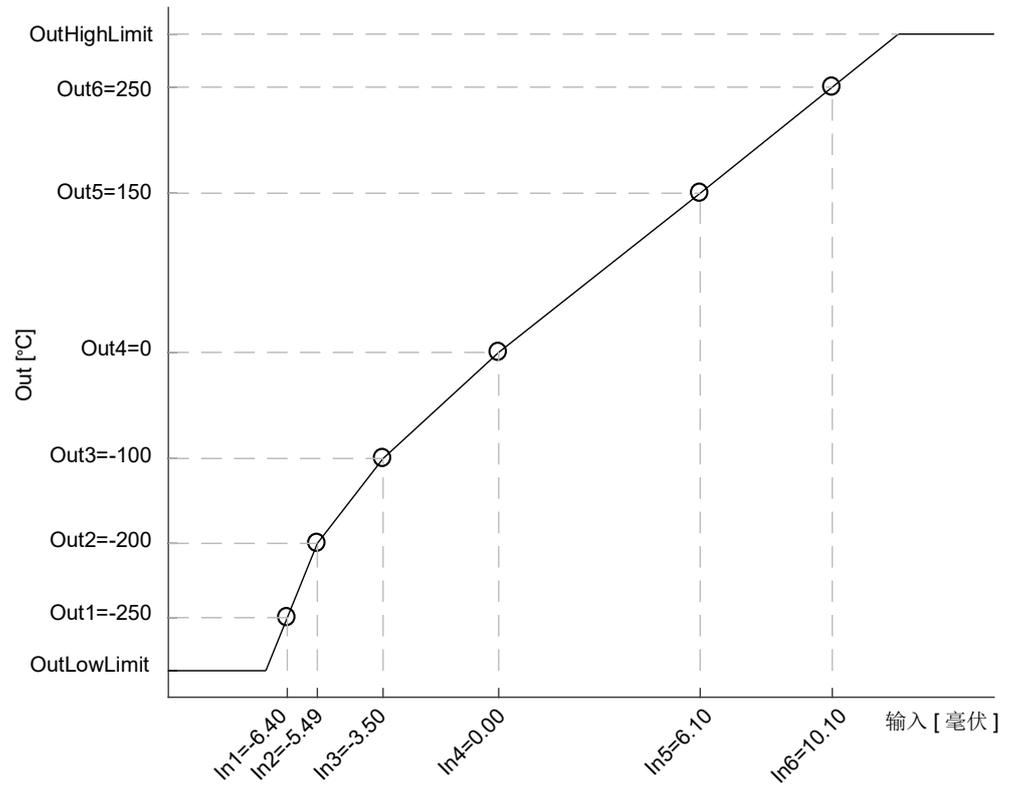
该应用使用户能创建他们自己的线性化表格。

在下例中，LIN32 块被放置在环路块和模拟输入之间，模拟输入设置为线性，线性化类型设置为 mV、V、mA、欧姆等。在下例中，模拟输入块设置为 mV。



下图显示了一个典型递增线性化曲线。实际点数的决定取决于将输入电信号转换成所需输出值时所需的精度：点数越高，精度越高；反之，点数越少，配置功能块所需的时间越少。如果使用的点数小于 32 个点，则将“NumPoints”参数设置为所需的数量。未被选择的点将被忽略，曲线将继续直线拟合至“OutHighLimit”或“OutLowLimit”中设置的水平，且“CurveForm”输出将“递增”。

示例 1：自定义线性化 – 递增曲线



如何设置参数

1. 设置适当的备用类型和值、输出单位和分辨率 (仅在配置模式下可编辑)；输入和输入断点的单位和分辨率将由与 “In” 连线的来源推导出。
2. 设置 “OutHighLimit” 和 “OutLowLimit” 来限制线性化曲线的输出。“OutHighLimit” 必须大于 “OutLowLimit”。
3. 将 “NumPoints” (本例中为 6) 设置为线性化表格所需的点数。该步骤非常重要且必需，示例 2 报告了跳过该步骤的影响。
4. 输入第一个输入断点 “In1” 值和输出值 “Out1”。
5. 继续输入其余的输入断点值和输出值。
6. 将 “IntBal” 参数连线到 “Loop.Main.IntBal” 参数。当 LIN16 配置参数发生任何变化时，该操作可防止控制器输出中的任何比例或导数冲击。

线性化曲线上的点可以从参考表中推导出，也可以通过将外部参考（例如摄氏温度）的测量值与模拟输入电气读数（例如 mV 或 mA）相关联来找到。

下列复制的 iTools 视图显示了在 LIN 块 1 中为上述示例设置参数的方法。该列表对应于控制器 HMI 上显示的参数。右键单击 iTools 列表中的参数还可以获得参数帮助。

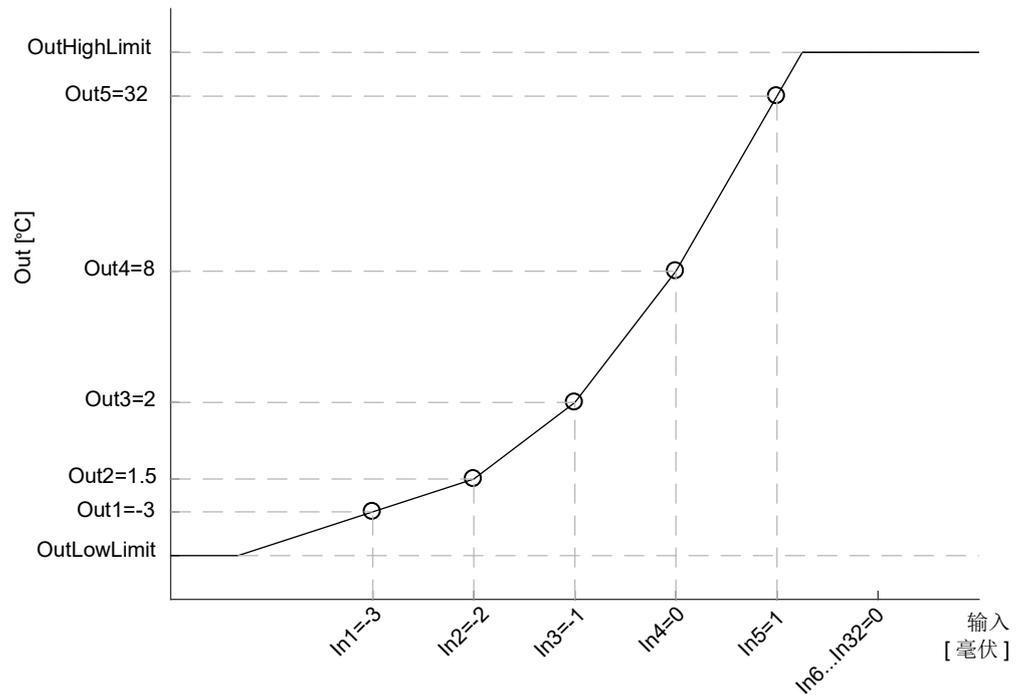
Name	Description	Address	Value	Wired From
In	Input Measurement to Linear	5187	0.00	
Out	Linearization Result	5188	0.00	
Status	Status of the Block		BAD (1) ▾	
CurveForm	Linearization Table Curve Fo		NoForm (4) ▾	
Units	Output Units		None (0) ▾	
Resolution	Output Resolution		XX (1) ▾	
FallbackType	Fallback Type		ClipBad (0) ▾	
FallbackValue	Fallback Value		0.00	
IntBal	Integral Balance request		No (0) ▾	
OutLowLimit	Output Low Limit	5189	-999.00	
OutHighLimit	Output High Limit	5190	9999.00	
NumPoints	Number of Selected Points	5191	32	
EditPoint	Insert or Delete Point	5192	0	
In1	Input Point 1	5193	0.00	
Out1	Output Point 1	5194	0.00	
In2	Input Point 2	5195	0.00	
Out2	Output Point 2	5196	0.00	
In3	Input Point 3	5197	0.00	
Out3	Output Point 3	5198	0.00	
In4	Input Point 4	5199	0.00	
Out4	Output Point 4	5200	0.00	
In5	Input Point 5	5201	0.00	
Out5	Output Point 5	5202	0.00	
In6	Input Point 6	5203	0.00	
Out6	Output Point 6	5204	0.00	
In7	Input Point 7	5205	0.00	
Out7	Output Point 7	5206	0.00	
In8	Input Point 8	5207	0.00	
Out8	Output Point 8	5208	0.00	
In9	Input Point 9	5209	0.00	

Lin32.1 - 77 parameters

功能块自动跳过那些不严格遵循“In”坐标单调递增顺序的点。如果至少跳过了一个点，“CurveForm”参数将显示“SkippedPoints”（跳过点）。如果未找到有效的间隔，“CurveForm”参数将显示“NoForm”（无形式），并应用备用策略。应用备用策略时的其他条件是输入源处于坏状态（例如，传感器断路或传感器超量程）和计算的 LIN32 输出超量程（即小于 OutLowLimit 或大于 InHighLimit）。

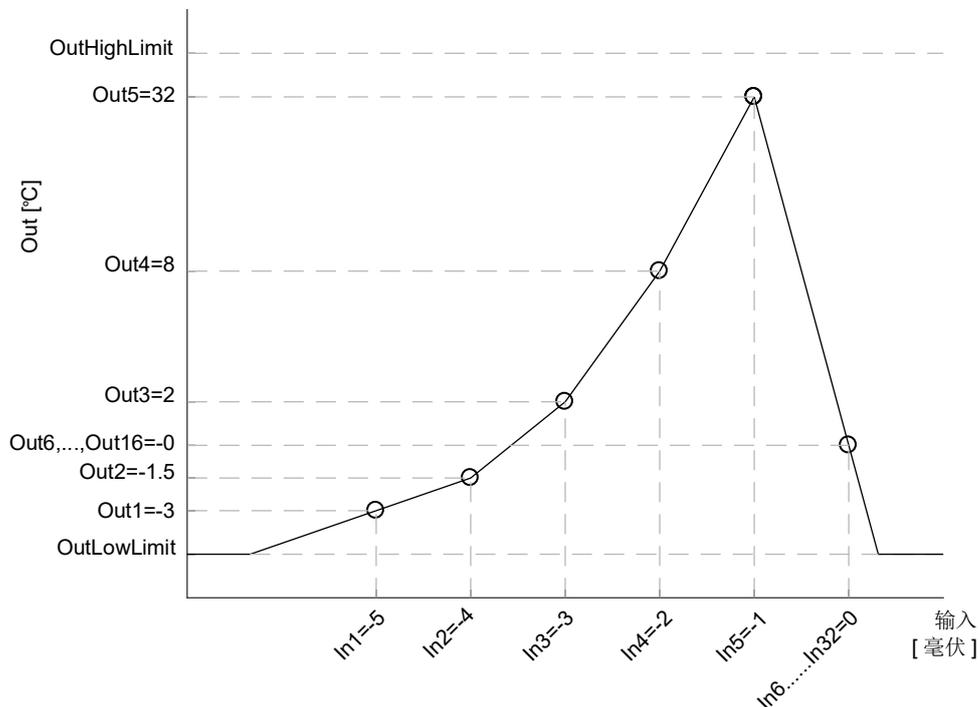
示例 2：自定义线性化 – 跳过点曲线

如果默认为 0 的点未被停用，通过减少“NumPoints”，并假设至少一个以前的输入断点为正（见下列曲线），将自动跳过这些点。输出特性将与通过停用默认为 0 的点所获得的输出特性相同，但“CurveForm”为“SkippedPoints”（跳过点）。



使用 In1~In5。忽略 In6~In32。“CurveForm”为“SkippedPoints”

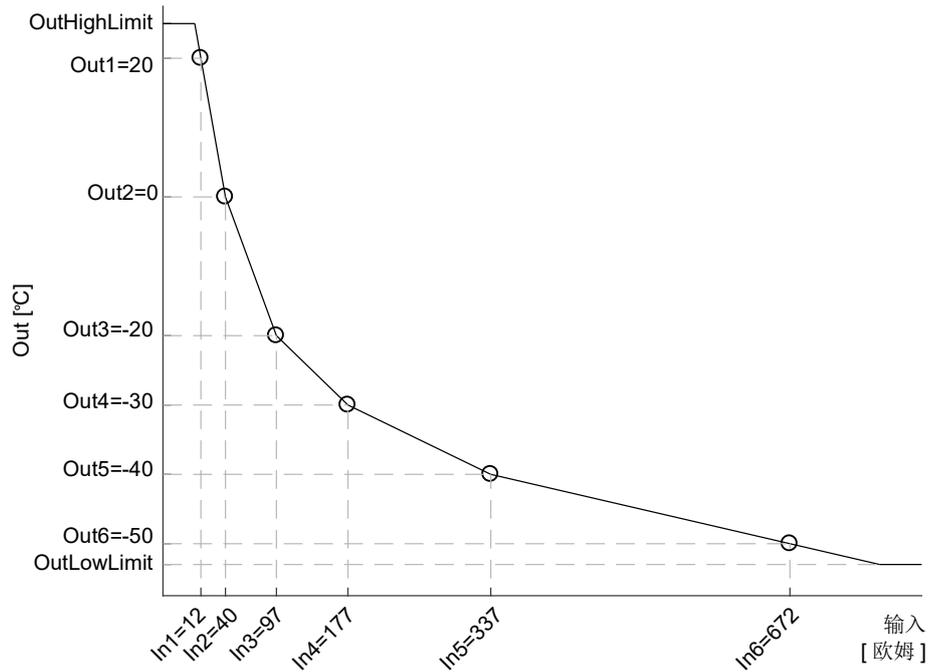
但是，当“CurveForm”参数为“SkippedPoints”时（因为点数“NumPoints”没有减少到所需的设置），不能保证输出特性递增或递减。事实上，例如，如果输入断点均为负，最后的点为零，则第一个“零”点将包含在特征中——见下列图。因此，为了获得期望的传感器线性化曲线类型 - 递增、递减或自由形式，应始终将“NumPoints”设置为所需值。



In1~In5 将和 In6 同样使用，可能导致非期望曲线。
In7, ..., In32 将被忽略。CurveForm 为 SkippedPoints。

示例 3: 自定义线性化 – 递减曲线

曲线也可以是如下所示的递减形式。



参数设置的过程和前面的例子相同。

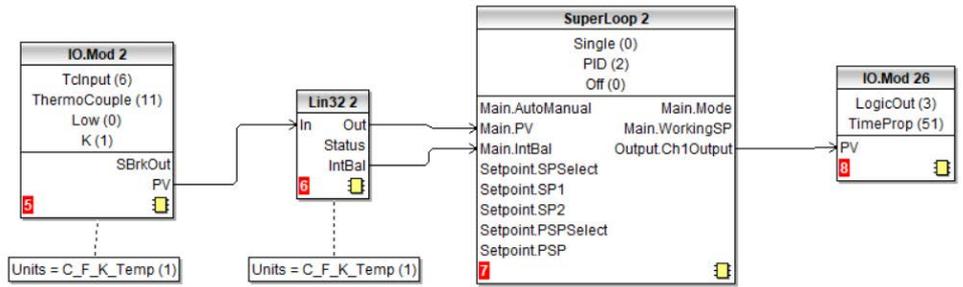
Name	Description	Address	Value	Wired From
In	Input Measurement to Linear	5187	0.00	
Out	Linearization Result	5188	0.00	
Status	Status of the Block		BAD (1) ▾	
CurveForm	Linearization Table Curve Fo		NoForm (4) ▾	
Units	Output Units		None (0) ▾	
Resolution	Output Resolution		XX (1) ▾	
FallbackType	Fallback Type		ClipBad (0) ▾	
FallbackValue	Fallback Value		0.00	
IntBal	Integral Balance request		No (0) ▾	
OutLowLimit	Output Low Limit	5189	-999.00	
OutHighLimit	Output High Limit	5190	9999.00	
NumPoints	Number of Selected Points	5191	32	
EditPoint	Insert or Delete Point	5192	0	
In1	Input Point 1	5193	0.00	
Out1	Output Point 1	5194	0.00	
In2	Input Point 2	5195	0.00	
Out2	Output Point 2	5196	0.00	
In3	Input Point 3	5197	0.00	
Out3	Output Point 3	5198	0.00	
In4	Input Point 4	5199	0.00	
Out4	Output Point 4	5200	0.00	
In5	Input Point 5	5201	0.00	
Out5	Output Point 5	5202	0.00	
In6	Input Point 6	5203	0.00	
Out6	Output Point 6	5204	0.00	
In7	Input Point 7	5205	0.00	
Out7	Output Point 7	5206	0.00	
In8	Input Point 8	5207	0.00	
Out8	Output Point 8	5208	0.00	
In9	Input Point 9	5209	0.00	

Lin32.1 - 77 parameters

过程变量调整

该应用使用户能补偿由整个测量系统引入的已知误差。其不仅包括传感器，还包括整个测量链。此外，该应用还可以用于推导不同的过程变量，例如，在与实际传感器位置不同的地方测量的温度。调整是直接根据控制器测量的过程变量的值和单位进行的。

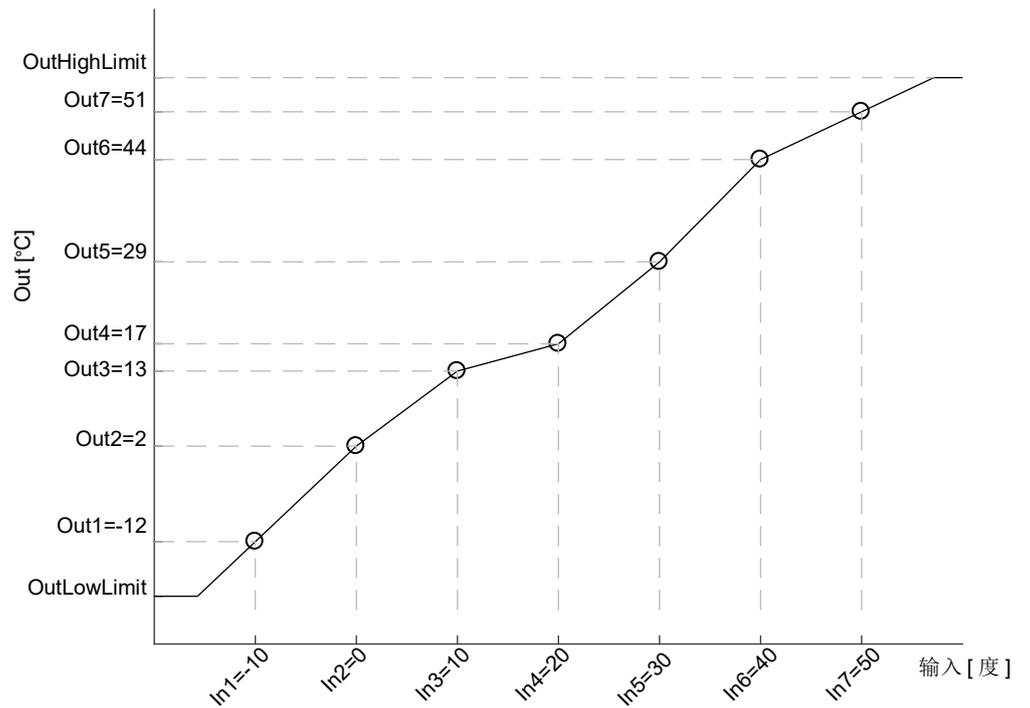
可以使用 LIN32 多点调整曲线在不同的运行条件下（例如，不同的温度）调整过程变量：由此扩展了模拟输入块中简单的 PV 偏置功能，该功能在所有操作条件下只是对实测 PV 加减单一值。



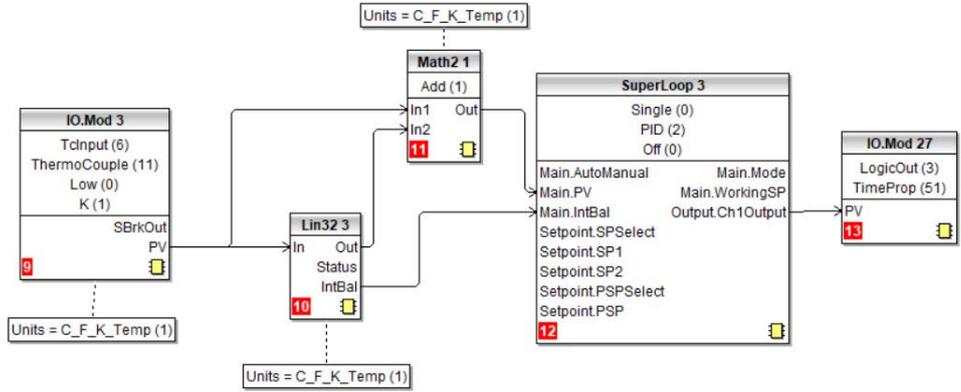
可以使用两种可选配置：

在第一种情况下，LIN32 表包含控制器测量的过程变量值 “In1”~“In32”，以及由外部参考测量的参考值 “Out1”~“Out32”。

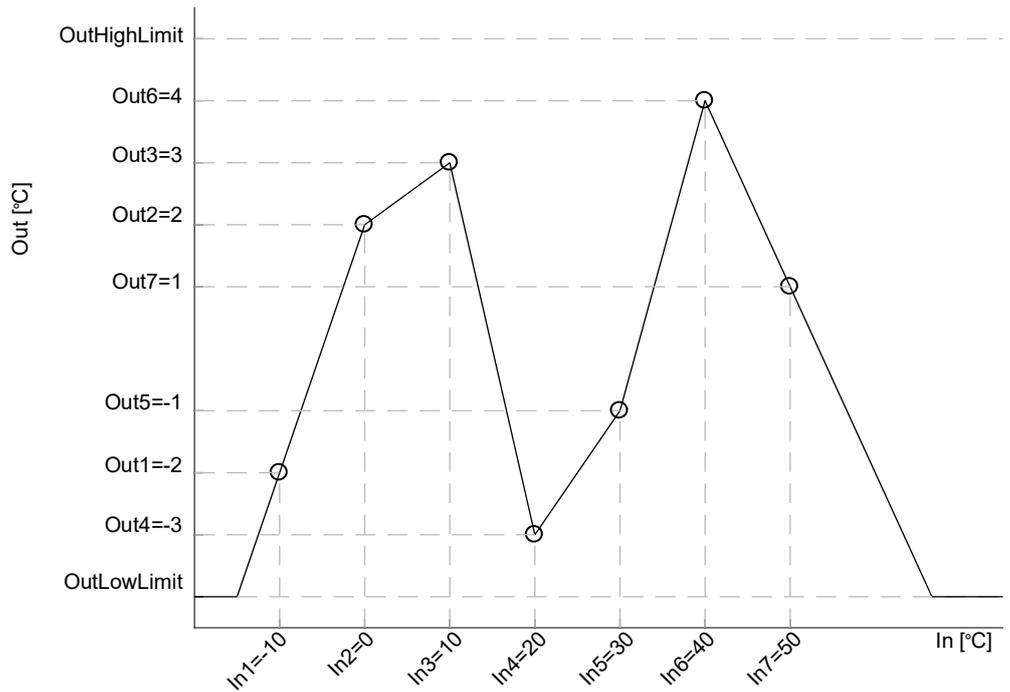
示例如下：除了模拟输入块的配置不同外，前述同样的设置过程也适用于此处。如图表和接线图所示，LIN32 输入和输出单位均为绝对温度。



在第二种情况下，对于同一个应用程序，LIN32 表存储控制器和数学块中测量的过程变量值之间的偏置，数学块设置为 Add（加），放置在模拟输入 (AI) 和环路块之间。将 LIN32 块计算出的偏置加到测量的过程变量中，即可进行调整。在温度调节的情况下（与前一种情况不同），LIN32 的输出单位应设置为相对温度。这是为了在温度单位的变化应用于偏置时（例如从摄氏度到华氏温度），选择正确的转换方程。



由于偏置一般不遵循连续递增或递减的趋势，则“CurveForm”参数将是“自由形式”、“递增”或“递减”，取决于它们的值：见下图，作为自由形式偏置曲线的一个示例。



以上两种配置都提供了调整过的 PV 相同的控制回路功能块。表中报告了这两个示例的值。在图片中高偏置值仅强调调整的作用。

输入断点	输出值： 绝对温度	替代输出值： 相对温度
-10?	-12?	-2?
0?	2?	2?
10?	13?	3?
20?	17?	-3?
30?	29?	-1?
40?	44?	4?
50?	51?	1?

输入线性化参数

块 -Lin32		子块: 1 至 8			
名称	参数说明	值		默认	访问等级
In	输入测量以进行线性化。连接到自定义线性化的源	在 InLowLimit 和 InHighLimit 之间		0	Oper
Out	线性化结果	在 OutLowLimit 和 OutHighLimit 之间			只读
Status (状态)	块的状态。零值表示转换正常。	Good Bad	在工作限值内错误的输出可能是由错误的输入信号 (可能是传感器断路时的输入) 或输出超出范围所致		只读
CurveForm	线性化表格曲线形式	Freeform 增加 Decreasing SkippedPoints NoForm		NoForm	
Units	线性化输出的单位	None AbsTemp V、mV、A、mA、 PH、mmHg、psi、Bar、mBar、%RH、%、mmWG、 inWG、inWW、欧姆、PSIG、%O2、PPM、%CO2、 %CP、%/sec、 RelTemp mBar/Pa/T 秒、分钟、小时			Conf
Resolution	输出值的分辨率	XXXXX.XXXX.X、XXX.XX、XX.XXX、X.XXXX			Conf
FallbackType	备用类型 如果输入值状态为“坏”，或者输入值超出输入上段和下段范围，则备用策略将生效。在这种情况下，备用策略可以配置如下：	Clip Bad	如果输入超出了限制，输出将被削峰为限值，状态将是“坏”	ClipBad	Oper
		Clip Good	如果输入超出了限制，输出将被削峰为限值，状态将是“好”		
		Fall Bad	输出值为备用值，输出状态为“坏”		
		Fall Good	输出值为备用值，输出状态为“好”		
		上限	输出值将为输出上段，输出状态将是“坏”		
		下限	输出值为输出下段，输出状态为“坏”		
Fallback Value	在坏状态情况下，可以将输出配置为采用备用值。这允许该策略在检测到故障时指定“安全”输出。			0	Oper
IntBal	积分平衡请求	No Yes		No	
OutLowLimit	调整至与低输入值相对应	-99999 到 OutHighLimit		0	Conf
OutHighLimit	调整至与高输入值相对应	OutLowLimit 到 99999		0	Conf
NumPoints	选择的点数				
EditPoint	插入或删除点				
In1	调整到第一个断点			0	Oper
Out1	调整到与输入 1 相对应			0	Oper
... 等, 直至				0	

块 -Lin32		子块: 1 至 8		
名称	参数说明	值	默认	访问等级
In32	调整到最后一个断点		0	Oper
Out32	调整到与输入 32 相对应		0	Oper

32 点线性化并不要求您使用所有的 32 点。如果需要更少的点，则可以通过将第一个不需要的值设置为小于前一个点来终止曲线。

反之，如果曲线连续下降，则可以通过将第一个不需要的值设置为高于前一个点来终止曲线。

Polynomial

列表标题 -Poly		子标题: 1 至 2		
名称	参数说明	值	默认	访问等级
 选择		按  或  以更改值		
Input Lin	选择输入类型。 线性化类型选择了对输入信号应用哪个设备线性化曲线。该设备包含许多热电偶和 RTD 线性化作为标配。此外，还有一些可以使用 iTools 下载的定制线性化，以提供非温度传感器的线性化。	J, K, L, R, B, N, T, S, PL2, C, PT100, Linear, SqRoot	J	Conf 3 级下只读
单位	输出单位	None AbsTemp V、mV、A、mA、 PH、mmHg、psi、Bar、mBar、%RH、%、mmWG、 inWG、inWW、欧姆、PSIG、%O2、PPM、%CO2、 %CP、%/sec、 RelTemp 真空 秒、分钟、小时		Conf 3 级下只读
分辨率	输出值的分辨率	XXXXX.XXXX.X、XXX.XX、XX.XXX、X.XXXX	XXXXX	Conf 3 级下只读
输入	输入值 线性化块的输入	所连接的输入的范围		L3
输出	输出值	在 Out Low 和 Out High 之间		Conf 3 级下只读
输入高	输入上段	“输入低”至 99999	0	L3
输入低	输入下段	-99999 到“输入高”	0	L3
Out High (输出高)	输出上段	“输出低”到 99999	0	L3
Out Low (输出低)	输出下段	-99999 到“输出高”	0	L3
Fall 类型	备用类型 如果输入值状态为“坏”，或者输入值超出输入上段和下段范围，则备用策略将生效。在这种情况下，备用策略可以配置为：	Clip Bad Clip Good Fall Bad Fall Good 上限 下限	有关解释，请参见本节末尾第 222 页上的备注 1	Conf
Fall Value	在状态 =“坏”时输出所采用的值			L3

列表标题 -Poly		子标题: 1 至 2		
名称	参数说明	值	默认	访问等级
⊙ 选择		按 ▼ 或 ▲ 以更改值		
Status (状态)	表示线性化输出的状态:	Good	“好”表示值在范围内, 输入没有处于传感器断路状态。	3 级下只读
		Bad	指示值超出范围或输入处于传感器断路状态。 注意: 这也受到配置的备用策略的影响	

注意

0: Clip Bad

若测量值超限, 则削峰为限值, 并将状态设为“坏”, 这样任何使用此测量值的功能块都可以在其备用策略内工作。例如, 控制回路可保持其输出值。

1: Clip Good

若测量值超限, 则削峰为限值, 并将状态设为“好”, 这样任何使用此测量值的功能块都可以继续计算, 不需要使用备用策略。

2: Fallback Bad

测量值使用配置的备用值。由用户设定。另外, 测量值状态被设为“坏”, 这样任何使用此测量值的功能块都可以在其备用策略内工作。例如, 控制回路可保持其输出值。

3: Fallback Good

测量值使用配置的备用值。由用户设定。另外, 测量值状态被设为“好”, 这样任何使用此测量值的功能块可以继续计算, 不需要使用备用策略。

4: Up Scale

测量值强制为上限, 这相对于在输入电路上加了个上拉电阻。另外, 测量值状态被设为“坏”, 这样任何使用此测量值的功能块都可以在其备用策略内工作。例如, 控制回路可保持其输出值。

6: Down Scale

测量值强制为下限, 这相当于在输入电路上加了个下拉电阻。另外, 测量值状态被设为“坏”, 这样任何使用此测量值的功能块都可以在其备用策略内工作。例如, 控制回路可保持其输出值。

控制回路设置

有两个回路可用。每个控制回路包含两个输出，通道 1 和通道 2，可进行 PID、开 / 关或阀位（有界或无界）控制。在温度控制回路中，通道 1 通常配置为加热，通道 2 配置为冷却。本节给出的描述主要涉及温度控制，但通常也适用于其他过程回路。

什么是控制回路？

单一加热温度控制回路的示例如下所示：

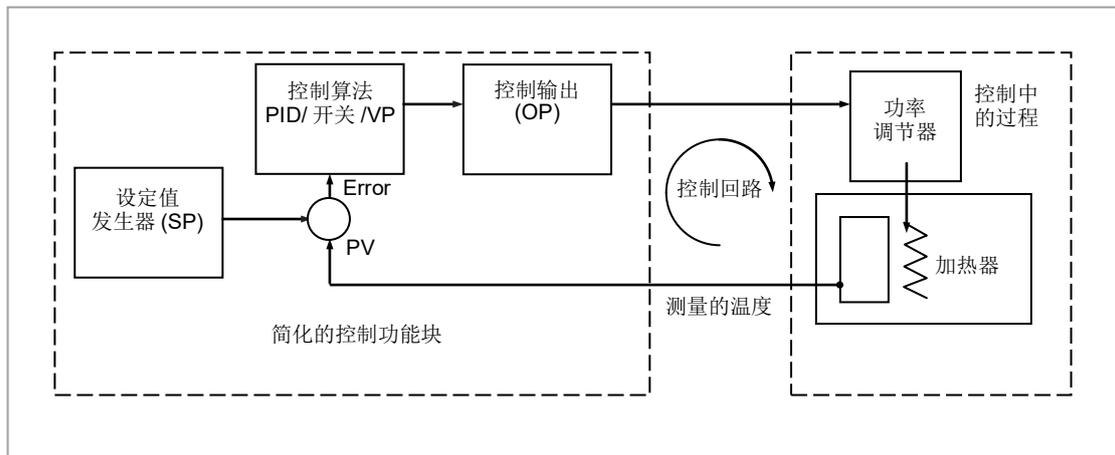


图 57：单回路单通道

实际测量的温度或过程变量 (PV) 连接到控制器的输入端。PV 与设定点 (SP)（或所需温度）对比。如果设定的温度和测量的温度之间有偏差，控制器会计算出一个输出值，要求加热或冷却。计算取决于被控制的过程。在该控制器中，可以在 PID、开 / 关、无限或有界阀门位置算法之间进行选择。来自控制器 (OP) 的输出连接到设备上的装置，该装置导致加热（或冷却）需求被调节，从而导致 PV 的变化，该变化反过来由传感器测量。这被称为“闭环控制”。

控制回路功能块

控制回路由许多功能块组成。副标题中显示了与每个功能块相关的参数。每个子标题都列在整体页面标题 ‘Lp-’ 的下方（Lp1 表示第一个回路，Lp2 表示第二个回路）。

本节描述的功能块有：

子标题	典型参数	节号
Main	主要参数概述，如自动 / 手动选择、当前 PV、当前输出需求、选定设定点值和工作设定点值	主功能块
Setup	为所选回路的每个通道配置控制类型	回路设置功能块
Tune	要设置和运行自整定功能	整定功能块
PID	要设置 3 个术语控制参数	PID 功能块
SP	选择和调整不同的设定点、设定点限值、设定点变化率	设定点功能块
OP	设置输出参数，如限值、传感器中断条件	输出功能块
Diag	诊断参数	诊断功能块

主功能块

主功能块概述了整个控制回路使用的参数。它允许：

- 选择自动或手动操作
- 为进行试运行从控制中停止回路
- 保持积分操作。
- 读取 PV 和 SP 值

参数可以作为控制策略的一部分进行软连接。

Loop 参数 – 主

下表列出了提供回路 1 (Lp1) 或回路 2 (Lp2) 概况的参数汇总：

列表标题 –Lp1 或 Lp2		子标题: Main			
名称	参数说明	值		默认	访问等级
 选择		按  或  以更改值			
AutoMan	选择自动或手动操作。这与第 选择自动 / 手动 另请参见 自动 / 手动 操作节中描述的自动 / 手动按钮执行相同的功能。	Auto	自动（闭环）操作	Auto	L3
		Man	手动（用户调节输出功率）操作		
PV	过程变量输入值。通常接线到某一个模拟输入。	输入源的范围			L3
Inhibit	用于停止回路控制。如果启用，回路将停止控制，回路的输出将设置为“安全”输出值。“Safe”（安全）是 Lp1(or2) 操作列表中的一个参数。如果设置了输出速率限制，输出将在速率限制下进入“安全”状态。在解除抑制时，转换将是无扰动转换。 如果配置了跟踪（请参见 设定跟踪 和 手动跟踪 节）。抑制将覆盖跟踪。抑制可以连接到外部源	No Yes	抑制被禁用 抑制被启用	No	L3
目标设定点	控制回路的目标设定点值。它可能来自许多不同的源，例如内部 SP 和远程 SP。	在设定点限值之间			L3
工作设定点	控制回路所使用设定点的当前值。它可能来自许多不同的源，例如内部 SP 和远程 SP。工作设定点始终为只读状态，因为它衍生自其他源。	在设定点限值之间			只读
工作输出	回路的实际输出（在它被分成通道 1 和通道 2 输出之前）。				只读
IntHold	在其当前值固定积分项。 另请参见第 积分保持 节	No Yes	积分保持被禁用 积分保持启用	No	L3

自动 / 手动

如果配置了开 / 关控制，用户可以编辑输出功率，但只允许将功率设置为 +100%、0% 或 -100%。这相当于加热开启 / 冷却关断、加热关断 / 冷却关断、加热关断 / 冷却开启。

对于 PID 控制，输出可以在 +100% 和 -100% 之间编辑（如果配置了冷却）。真实输出值取决于限制和输出速率限值。

对于阀门位置控制，手动中的上升和下降按钮将直接控制上升和下降继电器（或可控硅）输出。通过数字通信，可以通过发送微移命令来控制阀门。一个微移命令将使阀门移动 1 个最小导通时间。在手动模式下，自然状态是休息。

如果控制器处于自动模式时发生传感器断路，控制器将输出传感器断路输出功率。但是，用户现在可以切换到手动控制。在这种情况下，手动将被激活，用户可以编辑输出功率。离开手动模式，即返回自动控制模式时，控制器将再次检查传感器是否损坏。

如果在手动模式下启用了自整定，自整定将保持在复位状态，这样当用户将控制器置于自动控制时，自整定将开始。

回路设置功能块

回路设置配置每个通道所需的控制类型。

控制回路类型

有三种不同类型的控制环可供配置。这些是开 / 关控制、PID 控制或电动阀控制。

开 / 关控制

开 / 关控制是最简单的控制方式，当 PV 低于设定值时，只需打开加热电源，当 PV 高于设定值时，只需关闭加热电源。结果，开 / 关控制导致过程变量的振荡。这种振荡会影响最终产品的质量，因此可用于非关键过程。如果要减少开关装置的操作并避免继电器震颤，则必须在开 / 关控制中设置一定程度的滞后。

如果使用冷却，则在 PV 高于设定点时打开冷却，低于设定点时关闭冷却。

它适用于控制开关设备，如继电器、接触器、可控硅开关或数字（逻辑）设备。

PID 控制

PID 控制也被称为“三项控制”，其算法为根据一套规则，连续调整输出，以补偿过程变量的变化。PID 控制算法温度，但是其参数需要设定满足控制过程的特征要求。

三项分别是：

P - 比例带，I - 积分时间，D - 微分时间

控制器的输出是这三项作用的总和。其输出是误差信号的大小和持续时间、过程变量值的变化率的函数。

可禁用积分项和微分项，仅使用比例项 (P) 来控制，或者使用控制项加积分项 (PI)、比例项加微分项 (PD) 来控制。

例如，当测量烘箱温度的传感器易受噪声或其他电气干扰影响时，可以使用 PI 控制，此时微分操作会导致加热器功率大幅波动。

PD 算法可用于伺服机械的控制。

除了以上三个项之外，还有其他一些能决定控制环性能的参数。这些包括削减项、相对冷增益、手动复位，将在以下章节中进行描述。

电动阀控制

这种算法是专门为定位电动阀而设计的。它在无限（有时称为阀门定位无界）或有界模式下运行。

无界 VP 控制 (VPU) 不需要位置反馈电位计来操作。这是一种速度模式算法，可直接控制阀门移动的方向和速度，从而将设定点和 PV 之间的误差降至最低。VPU 使用双向可控硅或继电器输出驱动阀门电机。

☺ 电位计可在无界模式下使用，但它仅用于指示实际阀门位置，不作为控制算法的一部分。

有界 VP(VPB) 控制需要一个反馈电位计作为控制算法的一部分。

通过继电器或触发输出传输“上升”脉冲、“较低”脉冲或无脉冲，响应控制需求信号。

手动模式下的电机阀门控制

因为内部位置回路仍然根据电位计反馈运行，在手动模式进行有界 VP 控制，因此有界 VP 作为位置回路操作。

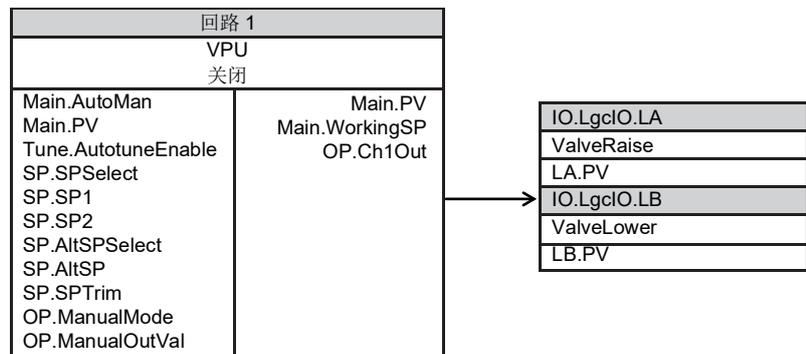
在无界模式中，算法为速度模式定位器。选择了手动模式后，算法会根据手动功率的值估计出阀门会移动到什么位置。实际上，当按下“提高”或“降低”键时，+100% 或 -100% 速率用于按键期间，提高或降低输出接通。在无界模式中，应正确设置电机行程时间以允许积分时间正确计算，这一点非常重要。电机行程时间定义为其阀门完全打开至完全关闭所用的时间。这一时间不一定是电机上印刷的时间，因为如果电机上已经设置了机械停止，阀门运行时间可能不同。此外，如果阀门的行程时间设置正确，控制器上显示的位置将相当准确地匹配实际的阀门位置。

阀门每次转到其终点止动装置时，算法重置为 0% 或 100%，以补偿因联系或其他机械部件导致发生的任何变化。

这一技术使无界 VP 看起来像是手动中的位置回路，虽然不是。这支持加热和冷却的组合，如 PID 加热、VPU 冷却，以及手动模式按照预期来工作。

电动阀输出连接

配置为阀门位置的回路输出可以连接到逻辑 IO (LA 和 LB) 或双输出 (继电器、逻辑或可控硅开关) 模块。在双 IO 输出中只需配置一种 IO 类型，因为第二种 IO 将采用相反的类型。例如，如果回路 1 通道 1 输出连接到逻辑 IO LA，且 IO 类型配置为“阀门升高”，则逻辑 IO LB 的 IO 类型将为“阀门降低”，如下所示。



回路参数 - 设置

下表列出了用于配置控制类型的参数汇总：

列表标题 -Lp1 或 Lp2		子标题: Setup			
名称	参数说明	值		默认	访问等级
☺ 选择		按 ▼ 或 ▲ 以更改值			
Ch1 控制器 Ch2 控制器。 另请参见控制回路类型。	选择通道 1/2 控制算法。可以为通道 1 和通道 2 选择不同的算法。在温度控制应用中，Ch1 通常是加热，Ch2 是冷却	关闭	通道关闭	按订单	Conf 3 级下只读
		OnOff	开 / 关控制		
		PID	3 项或 PID 控制		
		VPU	阀门位置无界		
		VPB	阀门位置受限		
Control Act	设置控制方向，即反向或直接作用	Rev	反向动作。当 PV 在 SP 以下时，输出增加。这是加热控制的通常设置。	Rev	Conf 3 级下只读
		Dir	直接动作。当 PV 高于 SP 时，输出增加。这是冷却控制的推荐设置。		
PB Units 另请参见比例带。	设置比例带的显示样式。	Eng	工程单位，如 C 或 F	Eng	Conf 3 级下只读
		百分比	回路跨度的百分比（范围高 - 范围低）		
Deriv Type	选择微分是仅作用于 PV 变化还是“误差”（PV 或设定点变化）。	PV	只有 PV 变化才会引起微分输出的变化。通常用于阀门控制的工艺系统，可减少阀门机械方面的磨损。	PV	Conf 3 级下只读
		Error	PV 值或者 SP 值的变化都会导致微分输出。编程器应使用误差微分，因为它有助于减少缓变过冲。对温度控制系统使用误差微分，以对小的设定点变化给出快速响应通常也是有利的。		
如果 Ch1 或 Ch2 配置为 Off 或 OnOff 控制，则上述两个参数不会出现					
回路名称	回路的自定义名称	使用 iTools 进行配置。详情请参见 iTools 集成在线帮助。			只读

PID 功能块

PID 功能块由以下参数组成:

回路参数 -PID

下表列出了用于优化控制的参数汇总:

列表标题 -Lp1 或 Lp2		子标题: PID				
名称 Ⓞ 选择	参数说明	值 按 Ⓞ 或 Ⓞ 以更改值		默认	访问等级	
Sched 类型	选择增益调度的类型。	关闭	增益规划未启用。		关闭	L3
		组	由用户来选择 PID 组。			
		SP	根据设定点的值, 从一个 PID 组换到另一个组。			
		PV	根据过程变量值从一个 PID 组换到另一个组。			
		Error	根据误差值, 从一个 PID 组换到另一个组。			
		OP	根据输出值从一个 PID 组换到另一个组。			
Rem	根据远程控制的值, 从一个 PID 组换到另一个组。					
Num Sets	选择增益规划中 PID 组的数量。 如果过程不需要所有三个 PID 组, 这允许列表减少。	1 至 3		1	L3	
远程输入	此参数仅在 "Sched Type"="Rem" 时出现。	范围单位			L3	
Active Set	当前工作组。	Set1 Set2 Set3		Set1	只读	
边界 1-2	设置何时 PID 组 1 切换至组 2。	范围单位 "Boundary" 参数仅在 "Sched Type"="SP"、"PV"、"Error"、"OP" 或 "Rem" 时适用			L3	
边界 2-3	设置何时 PID 组 2 切换至组 3。					
上述 6 个参数与增益调度相关, 详见第增益规划节。						
PB/PB2/PB3	比例带组 1/ 组 2/ 组 3。 比例项 (以显示单位或 % 表示) 提供与误差信号大小成比例的输出。 另请参见比例带。	0.0 至 9999.9 (0.0 不是实用的设置)	工程单位或 %	20	L3	
Ti/Ti2/Ti3	积分时间常数 Set1/Set2/Set3。 通过与误差信号大小和持续时间成比例增加或减小输出来消除稳态控制偏差。 另请参见积分项。	Off 或者 1 至 99999	单位 = 秒 关 = 积分操作禁用	360	L3	
Td/Td2/Td3	微分时间常数 Set1/Set2/Set3 确定控制器对测量值变化率的响应强度。它用于减少过冲和下冲, 并在需求突然变化时迅速恢复 PV。 另请参见微分项。	Off 或者 1 至 99999	单位 = 秒 Off= 禁用微分操作	60	L3	
R2G/R2G2/R2G3	相对冷却增益组 1/ 组 2/ 组 3。 仅在已配置冷却后才存在。设置冷却比例带, 该比例带补偿加热功率增益和冷却功率增益之间的差异。 另请参见相对冷却增益。	0.1 至 10.0		1.0	L3	

列表标题 -Lp1 或 Lp2		子标题: PID			
名称 Ⓞ 选择	参数说明	值 按 ▼ 或 ▲ 以更改值		默认	访问等级
CBH/CBH2/ CBH3	高削减组 1/ 组 2/ 组 3。 高于设定点的显示单元数量, 在该数量时, 控制器输出将被强制为 0% 或 -100%(OP min), 以便在冷却时修改下冲。 另请参见高削减和低削减。	自动或 0.1 到 9999.9	Auto = 3*PB	Auto	L3
CBL/CBL2/ CBL3	低削减组 1/ 组 2/ 组 3。 低于设定点的显示单元的数量, 在该数量时, 控制器输出将被强制为 100%(OP max), 以修改加热时的过冲。 另请参见高削减和低削减。				
MR/MR2/MR3	手动复位组 1/ 组 2/ 组 3。 用于从设定值中移除 PV 偏置。手动复位为输出引入了固定的额外功率水平。这是从纯比例控制中消除稳态误差所需的功率。当积分时间设置为关闭时, 手动复位代替积分元件。 另请参见手动复位。	0.0至100.0	%	0.0	L3
LBT/LBT2/LBT3	回路断开时间组 1/ 组 2/ 组 3 另请参见回路断开。	关断或 1 到 99999	单位 = 秒	100	L3
OPHi/2/3	每组输出上限	+100	“OPLo” 和 100 之间的限值	100	L3
OPLo/2/3	每组输出下限	-100	“OPHi” 和 -100 之间的限值	-100	L3

注意

如果控制类型设置为开 / 关, 则 PID 列表中仅显示 LBT。

比例带

比例带 (PB) 传送与误差信号大小成比例的输出。在此范围中，输出功率以直线型方式可从 0% 到 100% 连续调节（用于单加热控制器）。下图中，在比例带范围之下，输出全开 (100%)，在比例带范围之上，输出全关 (0%)。

比例带宽度决定误差响应大小。如果比例带过窄（高增益），系统会发生振荡，反应过激。如果比例带过宽（低增益），则系统就会变得迟钝。当比例带在不导致振荡的情况下尽可能窄最佳。

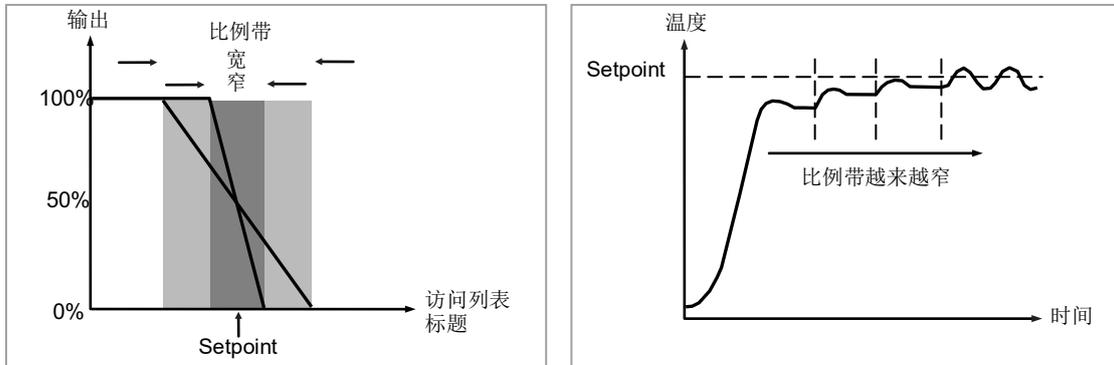


图 58：比例动作

上图也显示出了比例带变窄对于振荡点的影响。宽比例带导致直线控制，但在设定点和实际温度间存在可感知的初始误差。随着比例带变窄，温度越来越接近设定点，直到最后变得不稳定。

可在工程单元中或作为控制器范围百分比设置比例带。

积分项

在仅使用比例项的控制器中，设定点和 PV 之间必须存在一个误差，控制器才能输送功率。积分用于实现零稳定状态控制误差。

积分项会由于设定点和测量值之间的偏差而缓慢地修改输出电平。如果测量值低于设定点，积分作用通过逐渐增加输出试图校正误差。如果情况同上，设定点积分作用逐渐减少输出或增加冷却功率，以校正误差。

下图给出了引入积分动作的结果。

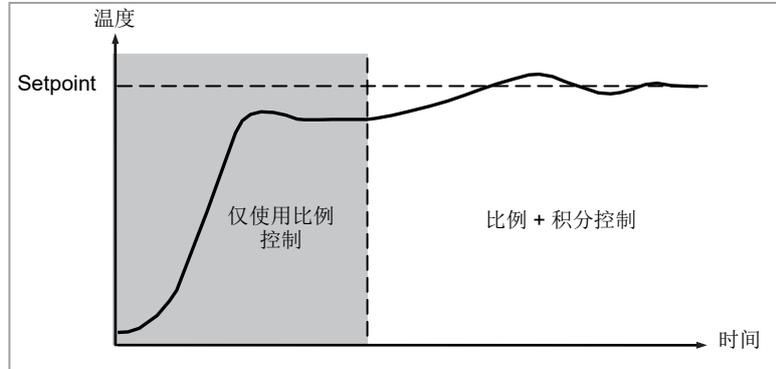


图 59：比例 + 积分控制

积分项的单位用时间度量（在 3500 控制器中是 1 到 99999 秒）。积分时间常数越长，输出修改的越慢，响应越迟钝。积分时间常数过短则会导致过程过冲，还可能会导致振荡。可通过设置积分动作值为“关”来禁用积分动作。

微分项

微分动作或速率，提供由于误差的迅速变化而导致输出的突然变化，不管这是由 PV 单独引起（PV 微分）还是由 SP 变化引起（误差选择的微分），另请参见第回路参数 - 设置节。如果测量值降低很快，使用微分可以将输出变化也变大，使得在测量值降得过低前校正扰动。从小微扰动中恢复最有益。

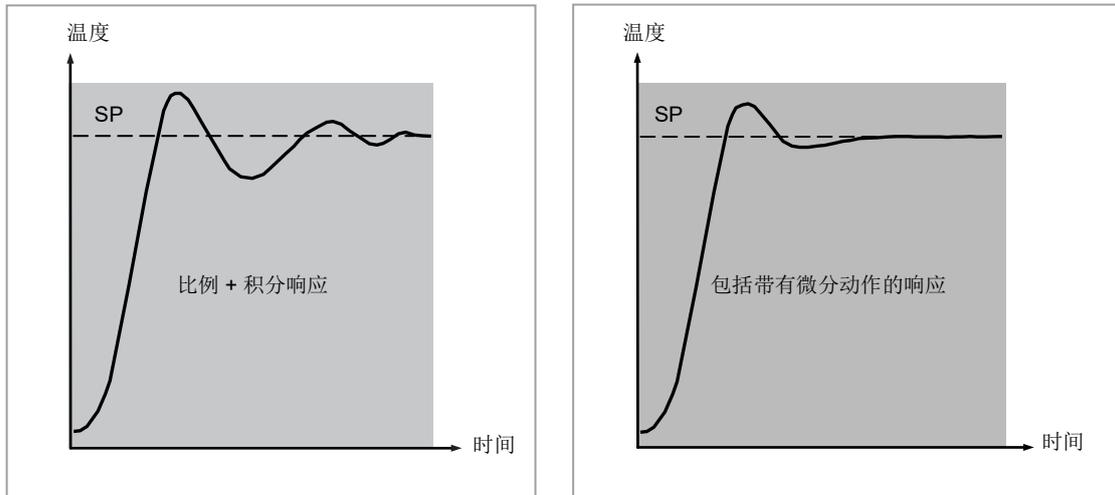


图 60：比例 + 积分 + 微分动作

微分对输出进行修正，以减少误差的变化率。结果是输出变化，PV 量也变化，消除瞬态影响。增加微分时间将降低回路对于瞬态变化的稳定时间。

微分通常被错误地和过冲抑制而非瞬态响应关联。实际上，微分不应该用于抑制启动时的过冲，因为这将不可避免地降低系统的稳态性能。过冲抑制最好通过方法控制参数、高低削减实现，[高削减和低削减](#)一节。

微分通常用于增加回路的稳定性，不过，也有一些情况使用微分会导致系统不稳定。例如，如果 PV 有噪音，则微分可增强噪音，并导致过多输出变化，在这些情况中，通常禁用微分和重新调谐回路会比较好。

如果微分设置为 Off(0)，则不应用微分动作。

在 PV 变化或误差变化中可校准微分。如果在误差中配置，则设定点变化将被传输到输出。对于炉温控制等应用程序，通常的做法是在 PV 选择微分，避免因设定点变化造成的输出突变导致温度急增。

相对冷却增益

通道 2 控制输出的增益，相对于通道 1 控制输出。

相对通道 2 增益补偿了加热过程所需的不同能量，而不是冷却过程所需的能量。例如，水冷应用可能需要 0.25 倍的相对冷却增益，因为在工作温度下冷却比加热过程大 4 倍。

(该参数通常在执行自整定时自动设置)。

高削减和低削减

高削减“CBH”和低削减“CBL”是修改过冲量或负脉冲量的值，这些过冲或下冲发生在 PV 的大步长变化期间（例如，在启动条件下）。它们独立于 PID 项，这意味着可以设置 PID 项来获得最佳的稳态响应，并使用削减参数来修改可能出现的过冲。

不论何时测量值在比例带之外且功率饱和（单热控制器在 0 或 100% 时），削减涉及到将比例带移动到最接近测量值的削减点。比例带向下移动到较低的削减点，等待测量值输入。之后护送全 PID 控制的测量值到设定点。在某些情况下，当它接近下图所示的设定点时，会导致测量值“下降”，但通常会减少使过程投入运行所需的时间。

为降温执行反向执行上述操作。

如果削减设置为“自动”，则自动将削减值配置为 3*PB。

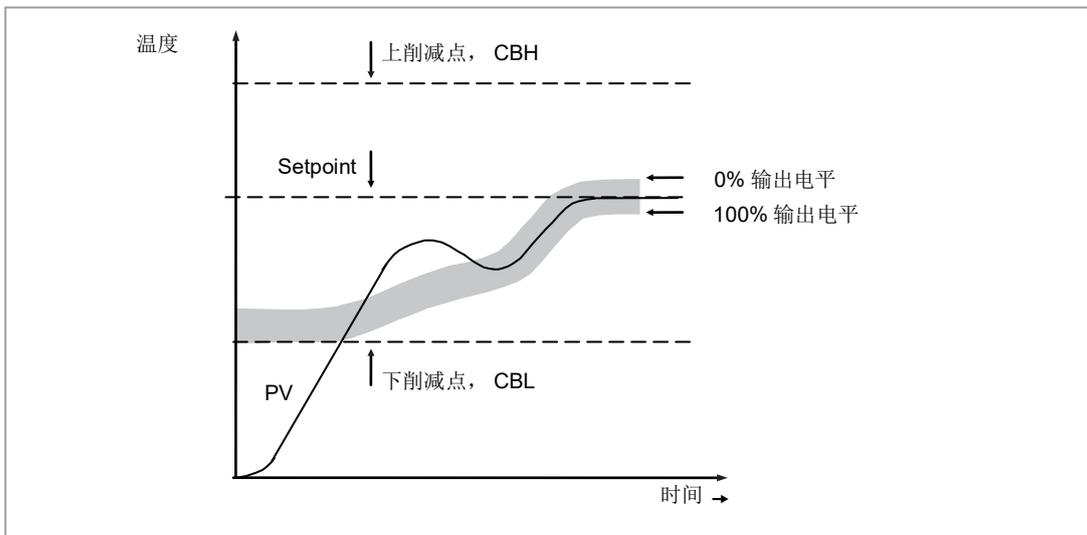


图 61：高削减和低削减

手动复位

在全三项控制器（即 PID 控制器）中，积分项会自动消除相对于设定点的稳态误差。如果将控制器设置为 PD 控制器，积分项将设置为“关闭”。此时，测量值将可能不会精确稳定到设定点。手动复位（MR）参数表示当误差为 0（零）时，将进行传输的功率输出值。您必须手动设置该值，以消除稳态误差。

积分保持

如果设为启用，则 PID 计算中的积分元件将会被冻结。因此，它将保持其当前值，但不会合并设备中的任何干扰。本质上，这相当于切换到预先配置了手动复位值的 PD 控制。

例如，它可用于预期回路打开的情况——可能需要短时间关闭加热器或在低功率下切换到手动模式。在这种情况下，将其连接到数字输入可能是一种优势，当加热器关闭时，数字输入会激活。当加热器再次打开时，积分值为先前的值，使过冲最小。

积分去扰动

这是控制器中包含的一个用户无法访问的功能。当从手动控制改为自动控制时，积分元件被强制：

输出值 - 比例分量 - 微分分量 (I=OP-P-D)。

这确保了在切换点输出不会发生变化，这被称为“**无扰动转移**”。这样，输出功率将根据 PID 算法的要求逐渐变化。当从自动控制改为手动控制时，也会发生无扰动切换。在切换点，输出功率保持与自动状态下的需求相同。然后，操作员可以从该等级将其升高或降低。

回路断开

如果 PV 在给定的时间内没有对输出变化做出响应，则认为回路断开。由于响应时间会随着过程的不同而不同，所以在触发回路断开警报（回路断开 - 对话框列表）之前设置好回路断开时间（LBT-PID 列表）参数。

通过检查控制输出、过程值及其变化率，回路断开警报尝试检测控制回路中的恢复动作丢失。要将此与“负载失败”和“部分负载失败”混淆。回路断开算法是纯软件检测。

发生回路断开将导致设置回路断开警报参数。它不会影响控制动作，除非将它连接（在软件或硬件中）来具体影响控制。

假设只要所需的输出功率在控制回路的输出功率限制范围内，回路在线性控制中操作，因此不会在回路断开条件下操作。

不过，如果输出饱和，则回路在其线性控制区域之外操作。

此外，如果输出在很长一段时间内于相同输出功率下保持饱和，则可能表示控制回路故障。回路断开源不重要，但是失去控制可造成灾难性后果。

因为通常情况下已知给定负载的最糟时间常量，可根据负载应当以最小温度变动做出响应的情况计算最糟时间。

通过执行这一计算，接近设定点的相应速度可用于确定回路是否能够不再在所选的设定点进行控制。如果 PV 偏离设定点，或以小于计算值的速度接近设定点，回路断开条件将得到满足。

回路断开和自整定

如果执行自整定，则对于 PI 或 PID 回路将自动将回路断开时间设置为 $T_i \cdot 2$ ，对于 PD 回路将自动将回路断开时间设置为 $12 \cdot T_d$ 。

对于开 / 关控制器，回路断开检测也基于 PV 阈值为 $0.1 \cdot \text{SPAN}$ 的回路断开时间，其中 SPAN（跨度）= 范围高值 - 范围低值。因此，如果输出位于极限值，且 PV 在回路断开时间内未移动 $0.1 \cdot$ 跨度，则将发生回路断开。

对于除开 / 关以外的所有控制配置（即比例带为有效参数），如果输出处于饱和状态，且 PV 在回路断开时间内的移动未 $> 0.5 \cdot P_b$ ，则认为发生了回路断开条件。

如果回路断开时间为 0(off)，则说明没有设置回路断开时间。

增益规划

在一些过程中，整定的 PID 组在低温下可能与在高温下非常不同，特别是在对冷却功率的响应与加热功率的响应显著不同的控制系统中。增益规划允许进行一定数量的 PID 组，并在一个 PID 值组与另一组间提供自动控制转换。对于 3500，组的最大数量是三，这意味着当使用下一个 PID 组时，提供两个边界供选择。当超出界限时，顺利选择下一个 PID 组。迟滞用于避免在临界处产生振荡。

增益规划主要是作为查看表，可使用不同策略或类型进行选择。自整定功能进行整定，以实现计划的 PID 组。

使用参数 “Gain Scheduled” 提供以下增益规划类型：

组	由用户来选择 PID 组。 可通过软连接来控制增益组的选择。可连接到编程器段中，针对不同的段使用不同的 PID 组，或者连接到数字输入中，远程设置工作所用的 PID 组。
SP	一组和下一组之间的转换取决于 SP 值。
PV	一组和下一组之间的转换取决于 PV 值。
Error	根据误差值，从一个 PID 组换到另一个组。
OP	一组和下一组之间的转换取决于 OP 需求值。
Rem	可以将远程参数连接到调度器中，然后根据该输入值选择 PID 组。例如，可以自动改变级联回路中的前馈配平极限。

3500 控制器最多有三组 PID 值。参数 “Num Sets” 允许将组数限制为一个、两个或三个。

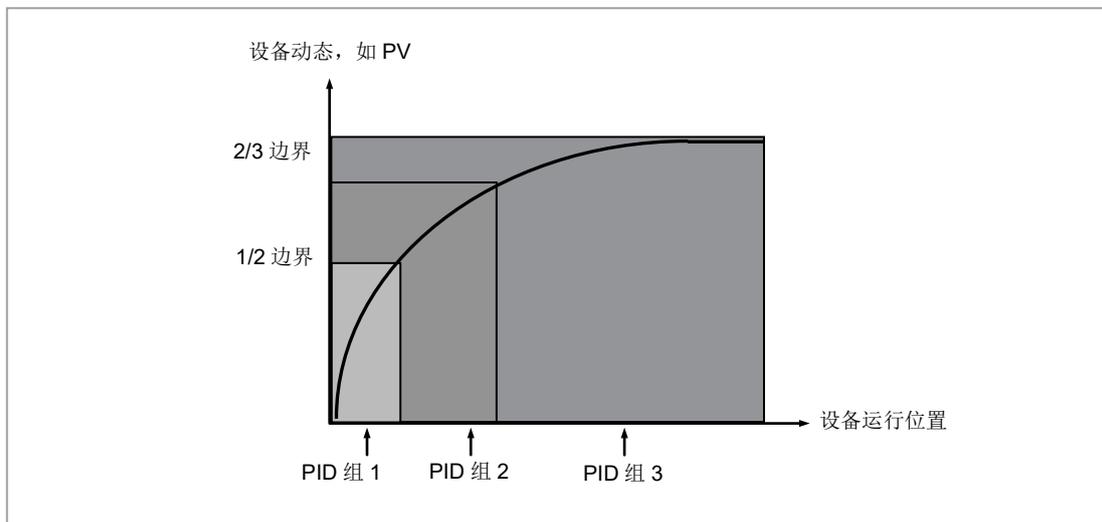


图 62：在宽范围的操作变量上的增益调度

整定功能块

整定包括设置以下参数。

比例带“PB”、积分时间“Ti”、微分时间“Td”、削减高“CBH”、削减低“CBL”以及相对冷却增益“R2G”（仅适用于加热 / 冷却系统）。

控制器附带这些设置为默认值的参数。在许多情况下，默认值将提供足够的稳定直线控制，不过，回路响应可能不理想。由于过程特性通过过程设计来确定，因此需要调整控制器中的控制参数来实现最优控制。要确定任何特殊回路或过程的最佳值，需要执行一项称为回路整定的程序。如果稍后显著更改影响响应方式的过程，可能需要重新整定回路。

用户可选择自动或手动整定回路。两个程序都要求回路振荡，下文中均有描述。

回路响应

如果忽略回路振荡的情况，回路性能分为三类：

欠阻尼 在这种情况下，设置这些项以防止振荡，但会导致过程值的过冲，然后衰减振荡，最终稳定在设定点。这种类型的响应可以提供设定点的最短时间，但是过冲可能在某些情况下导致问题，并且回路可能对过程值的突变敏感。这将导致在再次稳定之前进一步衰减振荡。

临界阻尼 这代表了一种理想的情况，在这种情况下，小阶跃变化的过冲不会发生，并且过程以受控、非振荡方式响应变化。

过阻尼 在这种情况下，回路以受控但迟钝的方式响应，这将导致回路性能不理想并且不必要的慢速。

P、I 和 D 项的平衡完全取决于待控制过程的性质。

例如，在塑料挤出机中，筒体区域对模具、铸轧辊、驱动回路、厚度控制回路或压力回路的响应各不相同。为获得最佳的性能，挤出机生产线上的所有回路调整参数都必须设置到最佳值。

增益调度允许在过程的不同操作点应用特定的 PID 设置。

初始设置

除了上面第**整定功能块**节列出的整定参数外，还有许多其他参数可以影响回路的响应方式。确保在手动或自整定开始之前设置这些参数。参数包括但不限于：

设定点。开始整定前，必须按照尽可能接近将在正常操作中遇到的实际条件来设置回路条件。例如，在熔炉或烤炉应用中，必须包含代表负载，应当运行出模机等。

热 / 冷极限。传递给过程的最小和最大功率可能受到“回路 OP”列表中 **Output Lo** 和 **Output Hi** 参数的限制，参见**输出功能块**。对于单热控制器，默认值为 0 和 100%。对于热 / 冷控制器，默认值为 -100 和 100%。尽管预期大多数过程设计在这些限制之间运行，但在某些情况下，最好是限制传递给过程的功率。例如，如果从一个 240V 电源驱动一个 220V 加热器，热限值可以设置为 80%，以确保加热器消耗的功率不超过其最大功率。

远程输出限值。“**RemOPL**”和“**RemOPHi**”（“回路 OP”列表）。如果使用这些参数，则应将其设置在上述热 / 冷限制范围内。

加热 / 冷却死区。在装配第二个（冷却）通道的控制器中，Loop OP 列表中也有一个参数“**Ch2 DeadB**”，参见第**输出功能块**节，该参数用于设置冷热比例带之间的距离。默认值是 0%，这意味着在冷却启用的同时，加热将关闭。可以设置死区，这样就不可能同时打开冷热通道，特别是在安装循环输出级时。

最小导通时间。如果任一或两个输出通道配有继电器、可控硅开关或逻辑输出，参数“**Min OnTime**”将出现在相关输出列表中（逻辑 IO 列表、AA 继电器输出列表或继电器、可控硅或逻辑输出模块列表）。该时间是时间比例输出的循环时间，应当在整定启动前正确设置。

输入滤波器时间常量。参数“**Filter Time**”（滤波器时间）可在 PV 输入列表中找到。

输出速率限值。整定过程中，输出速率限值激活，可影响整定结果。参数“速率”可以在 Loop OP 列表中找到。

阀门运行时间。如果输出是一个电机阀门定位器，则“**Ch1 TravelT**”和“**Ch2 TravelT**”（回路操作列表）应按照**回路参数 - 输出**一节所述进行设置。

其他考虑事项

- 如果一个过程包含相邻互动区，则应该独立地整定每个区域。
- 最好在 PV 和设定点相差较远时开始整定。这样，可以更加准确地测量启动条件并计算削减值。
- 如果连接 3500 控制器中的两个回路以进行串级控制，则可以自整定内部回路，但应手动整定外部回路。
- 在编程器/控制器中，应当仅在保持期而不是在斜变阶段尝试整定。如果编程器/控制器自动进行整定，当自整定激活时，在每个保持期内将控制器置于“保持”状态。值得注意的是，由于加热（或冷却）的非线性，在不同极端温度下的保持期进行整定，可能会得到不同的结果。这可能为建立增益规划值提供一种方便的方法（参见第 [增益规划](#) 节）。

☺如果启动了自整定，则需要额外设置两个参数。这些是“高输出”和“低输出”。这些可在“整定”列表中找到，另请参见 [回路参数 – 自整定](#) 一节。

自整定

自整定是一种工具，用于设置尽可能接近匹配过程特征的控制项。

自整定使用一种“一次性”整定器，该整定器通过开启和关闭输出来工作，使过程值产生振荡。由于这个原因，自整定过程应该离线进行，但是使用的负载条件要尽可能接近实际情况。根据振荡的振幅和周期，它计算下表中列出的控制参数值。

比例带“PB”	
积分时间“Ti”	如果将“Ti”和/或“Td”设置为 OFF，因为您希望使用 PI、PD 或仅 P 控制，则在自整定后，这些项将保持 off。
微分时间“Td”	
高削减“CBH”	如果将 CBH 和/或 CBL 设置为“Auto”，这些项将在自整定后保持“自动”状态，即 3*PB。 为进行自整定以设置削减值，必须在启动自整定之前将 CBH 和 CBL 设置为一个值（“Auto”之外的值）。 “自整定”永远不会返回小于 1.6*PB 的削减值。
低削减“CBL”	
相对冷却增益“R2G”	仅在控制器配置为热/冷时才计算 R2G。 在自整定之后，始终将“R2G”限制在 0.1 到 10 之间。如果计算值超出此限值，则会发出“整定失败”警报。在 2.30 以下的软件版本中，如果计算值超出此限值，则 R2G 将保持以前的值，但所有其他整定参数都将更改。
回路断开时间“LBT”	在自整定之后，将“LBT”设置为 2*Ti（假设积分时间未设置为 OFF）。如果将“Ti”设置为 OFF，则将“LBT”设置为 12*Td。

从 [SP 以下自整定 – 加热/冷却](#) 到在 [设定点自整定 – 加热/冷却](#) 一节中描述了不同条件下的自整定序列。

回路参数 – 自整定

下表列出了自整定参数的摘要：

列表标题 –Lp1 或 Lp2		子标题: Tune			
名称 ☺ 选择	参数说明	值 按 ▼ 或 ▲ 以更改值		默认	访问等级
Tune R2G R2G 仅适用于 Ch1/Ch2 (加热/冷却) 控制。	定义回路的相对冷却增益调节类型。 欲了解更多信息, 请参考 严重滞后过程中的相对冷却增益 “严重滞后系统” 一节。	标准	使用标准 R2G 整定算法来整定回路的相对冷却增益。	标准	
		R2GPD	如果过程严重滞后, 应使用此设置。		
		关闭	R2G 不会自动计算。按照第 手动设置相对冷却增益 节所述, 手动输入该值。		
启用	要开始自整定	关闭	自整定未运行。如果在整定过程中选择了 Off, 整定将会停止。	关闭	L3
		开	自整定运行		
高输出	设置自整定运行时的上限和下限	OP 模块中设置的输出高和输出低之间的总限值。最大和最小限值 -100% 至 100%。			L3
低输出					
State	读取自整定的进度。	关闭	未运行	关闭	3 级下只读
		Ready			
		Running	在进行中		
		完成	自整定成功完成		
		超时	错误条件, 请参见第 故障模式 节		
		TI_Limit			
		R2G_Limit			
Stage	自整定的进度	稳定	在第一分钟内显示	关闭	3 级下只读
		To SP	加热 (或冷却) 输出开启		
		Wait min	功率输出关闭		
		Wait max	功率输出开启		
		超时	参见 故障模式 一节		
		TI Limit			
		R2G Limit			
Stage Time	当前整定阶段的时间	0 至 99999 秒			3 级下只读
Diagnostic	整定诊断	此参数仅供内部使用			L3

自整定回路 — 初始设置

设置 [初始设置](#) 一节中列出的参数。

‘Output Hi’ 和 ‘Output Lo’ (“OP” 列表第 [回路参数 – 输出](#) 节) 设置总输出限值。这些限值适用于整定期间和正常操作期间的所有时间。

设置 ‘High Output’ (高输出) 和 ‘Low Output’ (低输出) (‘Tune’ (整定) 列表部分 [回路参数 – 自整定](#))。这些参数设置了自整定期间的输出功率限值。

☺ “更严格” 的功率限值将始终适用。例如, 如果 “High Output” 设置为 80%, 而 “Output Hi” 设置为 70%, 则输出功率将限制为 70%。

☺ 测量值必须振荡到一定程度, 以便整定器能够计算值。必须设置限值, 以允

许在设定点周围振荡。

启动自整定

选择操作员等级 3。当回路处于手动模式时，不能在配置等级执行自整定。

- a. 按下  以选择 ‘Lp1’（或 ‘Lp2’）列表标题，
- b. 按  或  来选择 ‘Tune’（整定）副标题
- c. 按  以选择 ‘Enable’（启用）
- d. 按  或  以选择 ‘On’

一次性整定可以在任何时候执行，但通常在过程的初次调试期间只执行一次。但是，如果受控过程随后变得不稳定（因为其特性发生变化），可能需要为新条件重新整定。

自整定算法根据设备的初始条件不同，响应也不同。本节的解释适用于以下情况：

1. 初始 PV 低于设定点，因此，对于热 / 冷控制回路，从下方接近设定点
2. 初始 PV 高于设定点，因此，对于纯热控制回路，从上方接近设定点
3. 初始 PV 与设定点值相同。如果 “PB 单元”（设置列表）设置为 “百分比”，即在控制器 0.3% 范围内，或如果设置为 “Eng”，即 ± 1 工程单元 (1/1000)。范围定义为过程输入的 “Range Hi” — “Range Lo”，或输入类型和范围一节中定义的用于温度输入的范围。

 如果 PV 正好在上述规定范围外，自整定将尝试从 SP 以上或以下整定。

自整定和传感器断路

当控制器进行自整定且传感器断路时，自整定将中止，控制器将输出在 “OP 列表” 中设置的传感器断路输出功率 “Sbrk OP”。当传感器断路条件消失时，自整定必须重新启动。

自整定和抑制或手动

如果回路抑制被置位或控制器被置于手动模式，任何正在进行的整定都将被中止，并需要在条件消除后重新启动。注意，如果回路被抑制或处于手动控制，则不可能启动自整定序列。

自整定和增益调度

当启用增益规划及执行自整定时，整定完成后 PID 计算值将写入到激活的 PID 组中。因此，用户可在组边界范围内整定，整定值将被写入适当的 PID 组中。但是，如果边界相近（因为回路范围不大），则整定完成时，无法保证 PID 值将被写入到正确的设置中，尤其是如果规划类型为 PV 或 OP 时。在这种情况下，调度器 (“Sched Type”) 应当切换到“设置”和“有效设置”，手动进行选择。

从 SP 以下自整定 – 加热 / 冷却

执行自整定的点（整定控制点）设计为刚好低于过程通常预期运行的设定点（目标设定点）。这是为了确保过程不会明显过热或过冷。整定控制点的计算方法如下：

整定控制点 = 初始 PV+0.75（目标设定点 - 初始 PV）。

初始 PV 是在“B”处测量的 PV（经过 1 分钟的稳定期后）

示例：如果目标设定点 =500°C 且初始 PV=20°C，则整定控制点将为 $20+0.75 \times (500-20)=380^\circ\text{C}$ 。

如果目标设定点 =500°C 且初始 PV=400°C，则整定控制点将是 $400+0.75 \times (500-400)=475^\circ\text{C}$ 。

这是因为当过程温度已经接近目标设定点时，过冲可能会更小。

从热 / 冷控制回路设定点以下进行整定的操作顺序如下所述：

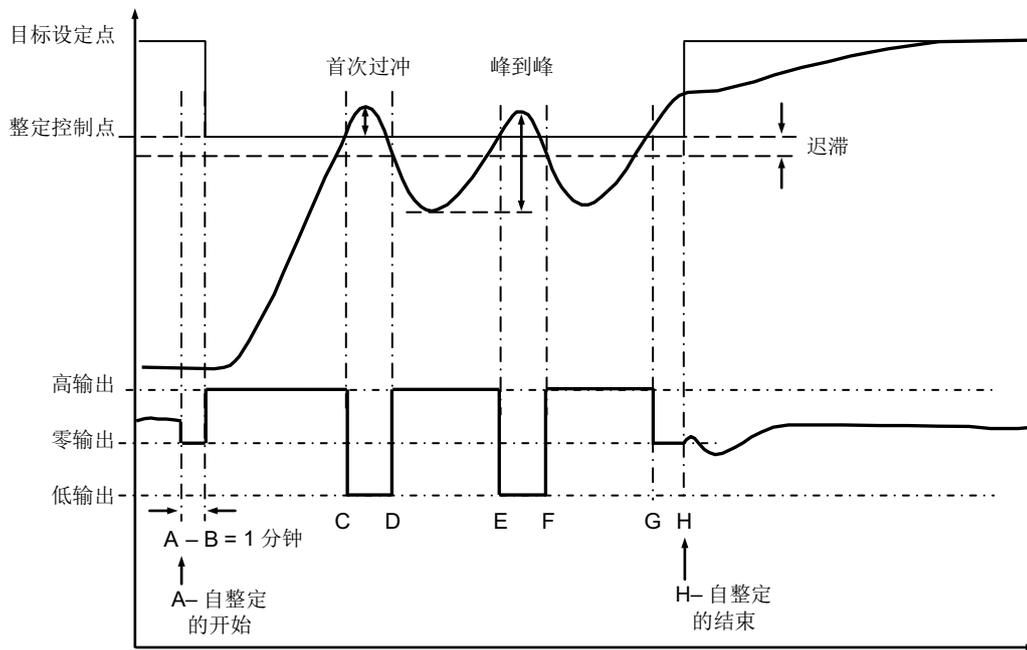


图 63：自整定 – 加热 / 冷却过程

期间	操作
A	自整定开始
A 到 B	加热和冷却电源均保持关闭 1 分钟，以便算法建立稳态条件。
B 到 D	第一次加热 / 冷却循环建立第一次过冲。 “CBL” 根据这个过冲大小计算（假设它在初始条件下没有设置为 Auto）。
B 到 F	产生两个振荡循环，并从中测量峰到峰响应和振荡真周期。计算 PID 项
F 到 G	提供一个额外的加热阶段，在 G 处关断所有加热和冷却电源，让设备自然响应。 在此期间进行的测量可以计算出相对冷却增益 “R2G”。 用 $CBL \times R2G$ 计算 “CBH”。
H	自整定在此处关闭，允许过程使用新控制项在目标设定点处进行控制。

当初始 **PV** 大于 **SP** 时，也会发生自整定。该序列与从设定点以下进行整定相同，不同之处在于，该序列在第一分钟稳定时间之后在“**B**”处开始实施完全冷却。

从 SP 以下自整定 – 仅加热

只加热循环的操作序列与前面描述的加热 / 冷却循环的操作序列相同，只是序列以“F”结束，因为不需要计算“R2G”。

在“F”处关闭自整定，允许过程使用新控制项进行控制。

将相对冷却增益“R2G”设置为 1.0，以只用于加热处理。

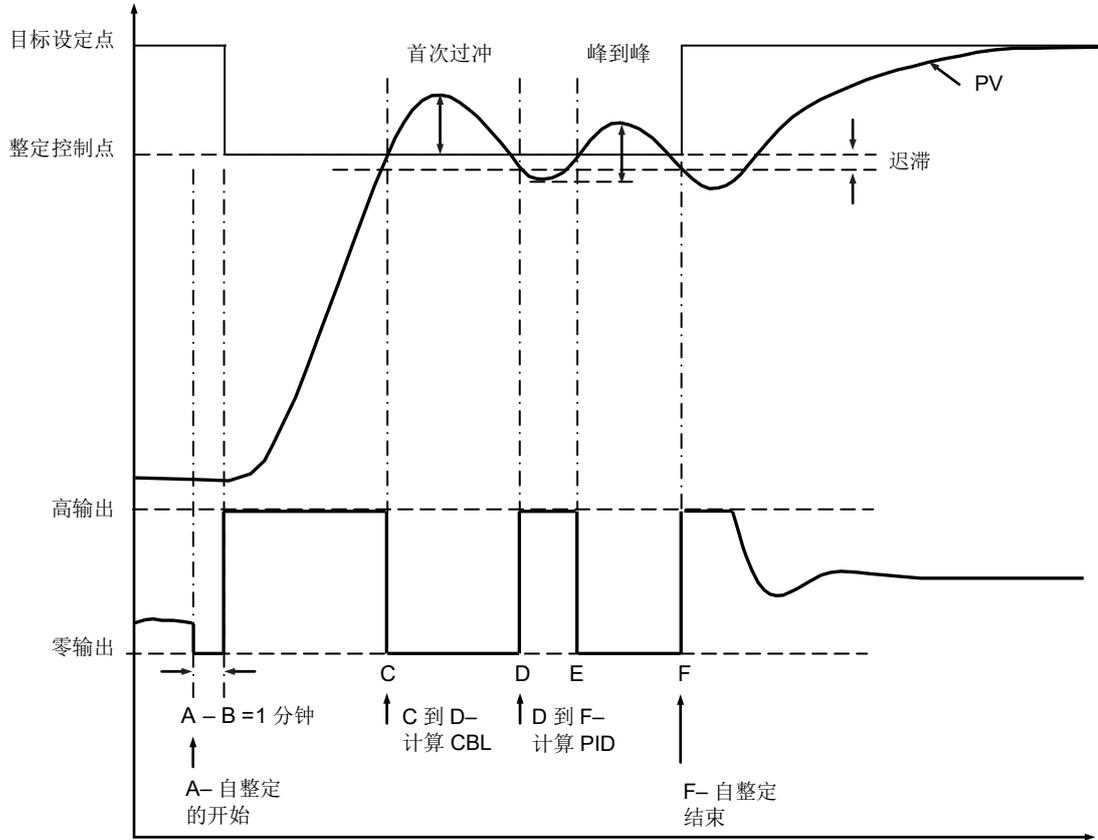


图 64：从 SP 以下自整定 – 仅加热

对于低于设定点的整定，“CBL”根据过冲大小计算（假设它在初始条件下没有设置为 Auto）。然后将 CBH 设置为与 CBL 相同的值。

注意

与加热 / 冷却情况一样，当初始 PV 大于 SP 时也会发生自整定。该序列与从设定点以下进行整定相同，不同之处在于，该序列在第一分钟稳定时间之后在“B”处开始实施自然冷却。
在这种情况下，计算 CBH– 然后将 CBL 设置为与 CBH 相同的值。

在设定点自整定 – 加热 / 冷却

有时需要在使用的实际设定点处进行整定。这在 3500 系列控制器中是允许的，操作序列如下所述。

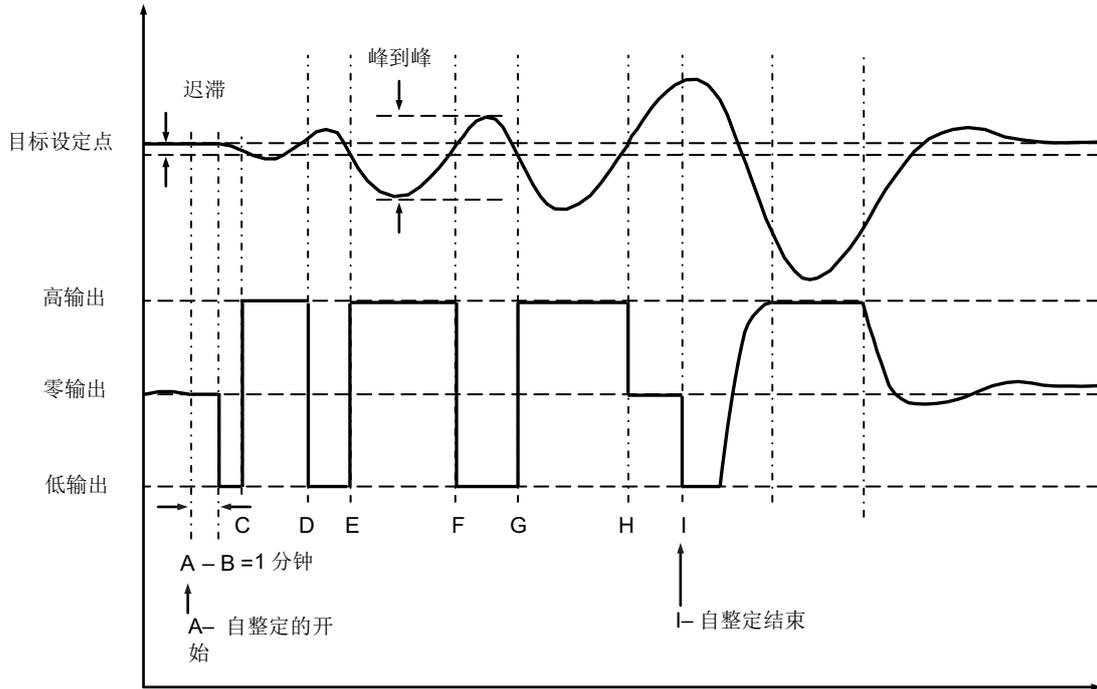


图 65：在设定点进行自整定

期间	操作
A	自整定开始。 在 自整定开始 时完成一个测试，以为在设定点整定确立条件。 如果将“PB 单元”（设置列表）设置为“百分比”，则条件为 SP 必须在控制器范围的 0.3% 以内。如果将“PBUnits”设置为“Eng”，则 SP 必须保持在 ±1 个工程单位（千分之一）内。范围定义为过程输入的“Range Hi”—“Range Lo”，或输入类型和范围节中定义的用于温度输入的范围。 用于温度输入。
A 到 B	输出在 当前值保持不变 一分钟，在此期间对条件进行持续监控。如果在此期间条件得到满足，则在 B 处启动设定点处的自整定。如果在此期间，PV 偏离到条件限值之外，则放弃设定点处的整定。然后，根据 PV 偏离的方向，从设定点以上或以下重新开始整定。 因为回路已经在设定点，所以不需要计算整定控制设定点——回路被迫在目标设定点周围振荡
C 到 G	启动振荡 – 通过在输出限值之间切换输出，过程被迫振荡。从此处测量 振荡周期 和 峰到峰 响应。计算 PID 项
G 到 H	提供一个额外的加热阶段，在 H 处关断所有加热和冷却电源，让设备自然响应。 在此期间进行的测量可以计算出相对冷却增益“R2G”。
I	自整定关闭，允许过程使用新控制项在目标设定点处进行控制。

对于设定点的整定，自整定不计算削减，因为加热或冷却应用没有初始启动响应。例外情况是削减值将永远不会返回小于 1.6*PB 的值。

故障模式

执行自整定的条件由参数“**State**”（状态）监控。如果自整定不成功，该参数读取误差条件如下：

超时	如果任何一个阶段没有在一个小时内完成，就会发生超时。原因可能是回路开路，或者控制器没有响应需求。如果冷却速度很慢，高度延迟的系统可能会产生超时。
TI Limit	如果自整定计算的积分项值大于允许的最大积分设置（即 99999 秒），则会显示此值。这可能表示回路没有响应，或者整定花费的时间太长。
R2G Limit	R2G 的计算值超出 0.1 至 10.0 的范围。在 V2.3 以及之前的版本中，R2G 被设置为 0.1，但是所有其他 PID 参数都已更新。 加热和冷却之间的增益差值太大时会出现 R2G 限值。当控制器配置为加热 / 冷却，但是冷却介质被关闭或者工作异常时也会出现这种情况。同样道理，加热被关闭或工作异常时的情况也一样会导致这种情况。

严重滞后过程中的相对冷却增益

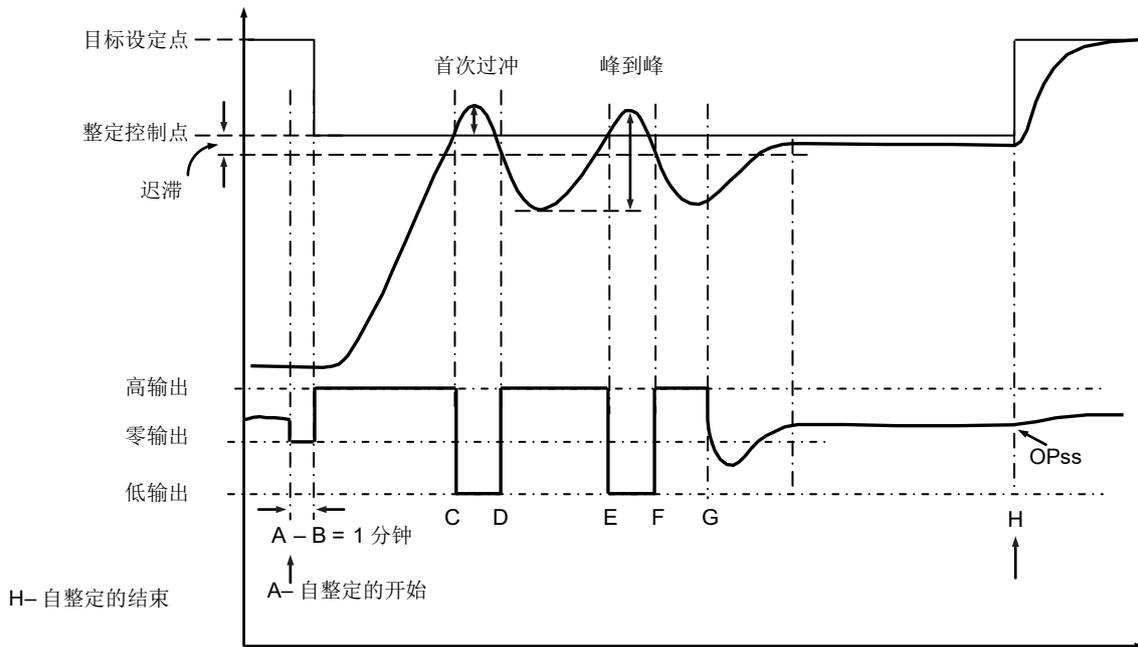
在大多数过程中，相对冷却增益 R2G 是通过自整定算法计算的，如前几节（尤其是从 SP 以下自整定 – 加热 / 冷却一节）所述。

不过，在某些情况下，可能推荐采用替代算法。这些都是严重滞后的过程，其中散发到周围环境的热损失是非常小的，因此自然冷却是非常缓慢的，和某些高阶设备，那些需要微分 (Td) 的高阶设备。这种算法被称为 R2GPD 算法，从固件版本 3.30 开始已被添加到控制器中。

使用自整定列表回路参数 – 自整定一节中的参数 “Tune R2G” 来选择算法类型。选择包括：

- 标准** 如从 SP 以下自整定 – 加热 / 冷却一节所述，这是默认设置，适用于大多数过程。这种算法的好处是相对较快。不过，在前一段中描述的过程类型中，它可能产生不理想的价值。这些值一般用等于或非常接近 0.1 的 R2G 来标识。
- R2GPD** 如果已知过程严重滞后或产生上述值，则应选择 R2GPD。该算法通过将控制器置于比例加微分模式 (PD) 来延长自整定周期，并在此期间使用输出功率需求值来确定相对冷却增益。
- 关闭** 可以关闭相对冷却增益的自动计算，并按照第手动设置相对冷却增益节所述手动输入数值。

当 Tune R2G=R2GPD 时，从低于设定点进行自整定如下所述。



时段 A-F 与 “标准” 算法从 SP 以下自整定 – 加热 / 冷却一节相比基本没有变化，但有以下例外：

- 在 A-B 期间改变目标设定点不会改变整定设定点。

周期 F-H 替换如下：

- F 到 G 加热持续时间 (F-G) 为最后一个热循环 (D-E) 的一半，以补偿最后一个冷却循环。
- G 到 H 这是控制器进入 PD 控制的一段时间。
PD 控制期间的比例项和微分时间的值由算法确定。
- H OPss 是该周期结束时的输出需求值，用于确定 R2G。

手动整定

如果由于任何原因自整定产生不满意的结果，您可以手动整定控制器。有许多手动整定的标准方法。本文描述的是 **Ziegler-Nichols** 方法。

调节设定点到其正常运行条件（假设在 **PV** 以上，因此“单热”适用）。

将积分时间“**Ti**”和微分时间“**Td**”设置为“**OFF**”。

将高削减“**CBH**”和低削减“**CBL**”设置为“**Auto**”。

忽略 **PV** 可能不会精确地稳定在设定点这一事实。

如果 **PV** 是稳定的，减小比例带使 **PV** 开始振荡。在每次调整之间留出足够的时间使回路稳定下来。记下比例带值“**PB**”和振荡周期“**T**”。如果 **PV** 已经在振荡，测量振荡“**T**”的周期，然后增加比例带，直到它停止振荡。记下此时比例带的值。

根据下表计算，设置比例带、积分时间和微分时间参数值：

控制类型	比例带 (PB)	积分时间 (Ti) 秒	微分时间 (Td) 秒
单比例项	2xPB	关闭	关闭
P+I 控制	2.2xPB	0.8xT	关闭
P+I+D 控制	1.7xPB	0.5xT	0.12xT

手动设置相对冷却增益

如果控制器装配了一个冷却通道，那么应该在输入第手动整定节的表中计算的 PID 值之前启用此通道。

观察振荡波形，调整 R2G，直到观察到对称波形。

然后输入表中的值。

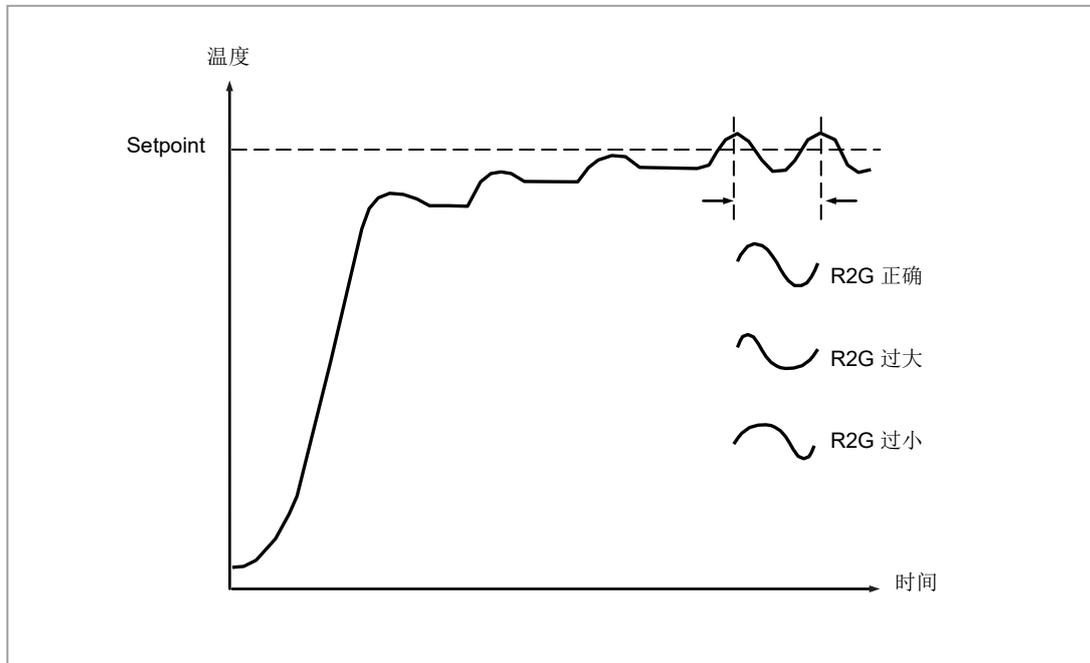


图 66：设置相对冷却增益

手动设置削减值

在设置削减值之前，输入第**手动整定**节中表格计算出的 PID 项。

上述程序设置最佳稳态控制参数。如果在启动期间，或在 PV 的大步长变化期间，发生无法接受的过冲或下冲水平，则手动设置削减参数。

步骤如下：

首先将削减值设置成一个转化好显示单位的比例带宽值。可通过使用已安装在参数“PB”中的百分比值并将其输入到下列公式中来计算此值：

$PB/100 \times \text{控制器跨度} = \text{高削减和低削减}$

例如，如果 $PB=10\%$ ，控制器的跨度为 $0-1200^{\circ}\text{C}$ ，则

高削减和低削减 $= 10/100 \times 1200 = 120$

如果在 PID 项正确设置后观察到过冲，通过显示器中的过冲值增加“CBL”值。如果观察到下冲，通过显示器中的下冲值增加参数“CBH”值。

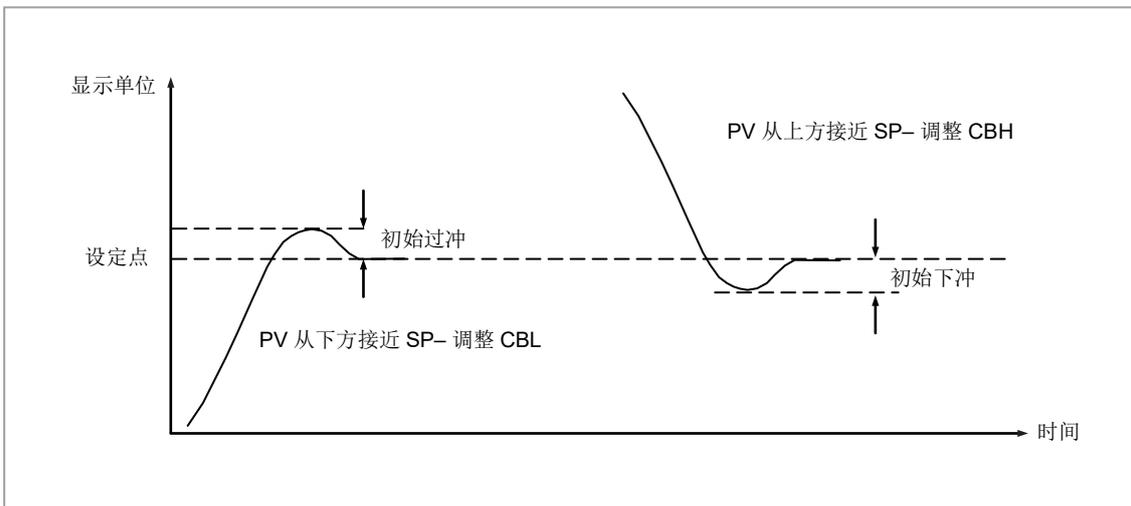


图 67：手动设置削减

设定点功能块

控制器设定点是工作设定点，该设定点可以来自许多选择。这是最终用于控制回路中的过程变量的值。

工作设定点可由下列方式得出：

1. SP1 或 SP2，两者都由用户手动设置，并且可以通过外部信号或通过用户界面切换到使用状态。
2. 来自外部（远程）模拟源
3. 编程器功能块的输出。因此，这将根据所使用的程序而变化。

设定点功能块还提供一个设施，用于限制设定点在应用于控制算法之前的变化率。它还将提供上下限。这些被定义为设定点限值，“SP 高限值”和“SP 低限值”，用于本地设定点和其他设定点源的设备范围高和低。所有设定点最终都会受到“范围高值”和“范围低值”的限制。

提供用户可配置的跟踪方法，这样在设定点之间和运行模式之间的传输不会造成设定点冲突。

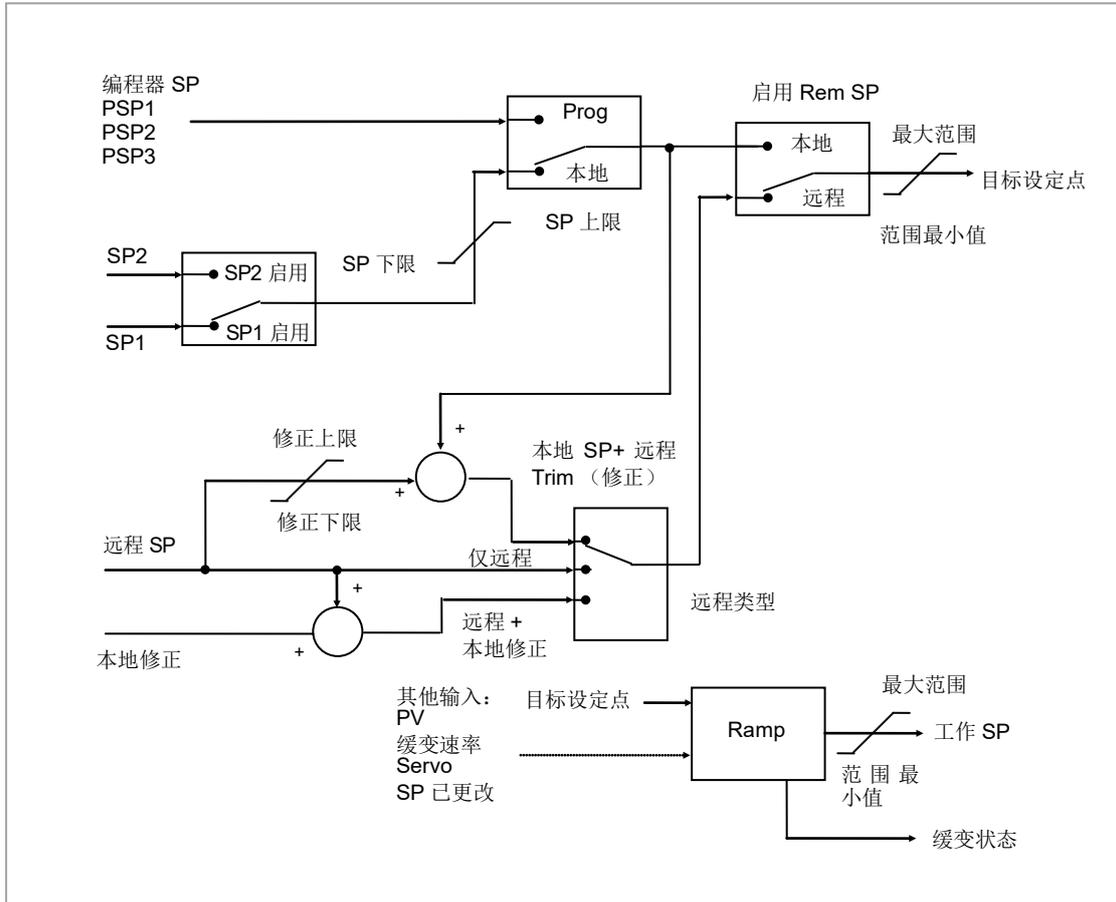


图 68：设定点功能块

回路参数 - 设定值

下表列出了用于配置设定点的参数汇总：

列表标题 -Lp1 或 Lp2		子标题: SP			
名称 ⊕ 选择	参数说明	值 按 ⊖ 或 ⊕ 以更改值		默认	访问等级
Range Hi	范围限值为控制回路中的设定点提供了一组绝对最大值和最小值。任何推出的设定点最终都将被削峰为范围限值之内。如果将比例带配置为跨度的百分比，则跨度由范围限值得出。	-99999 至 99999			Conf
Range Lo					Conf
SP 选择	选择本地或备用设定点	SP1 SP2	设定点 1 设定点 2	SP1	L3
SP1	控制器的主要设定点	在 SP 上限和 SP 下限之间			L3
SP2	设定点 2 是控制器的次要设定点。它通常用作备用设定点。				L3
SP HighLim	本地设定点允许的最大限值	在 Range Hi 和 SP LowLim 之间		Range Hi	L3
SP LowLim	本地设定点允许的最小限值	在 SP HiLim 和 Range Lo 之间		Range Lo	L3
Alt SP En	启用待用的替代设定点。这可以连接到一个源，比如编程器运行输入。见下方备注	No Yes	替代设定点已禁用 替代设定点已启用		L3
Alt SP	这可以连接到另一个源，如编程器或远程设定点。见下方备注				L3
Rate	限制最大速率，在该速率可以更改工作设定点。速率限制可用于保护负载避免因设定点的大步长变化而引起的热冲击。	Off 或 0.1 到 9999.9 个工程单位 / 分钟		关闭	L3
RateDone	用于指示设定点何时更改或完成的标记	No Yes	设定点更改 完成		只读
SPRate 禁用	设定点速率禁用。如果“速率”=“关闭”，则不出现	No Yes	启用 禁用	关闭	L3
ServoToPV	随动于 PV 启用 将速率设置为 Off 以外的任何值并且启用“随动于 PV”时，更改“活动 SP”将导致“工作 SP”在斜变至新目标 SP 之前随动于当前 PV。	No Yes	禁用 启用	No	Conf 3 级下只读
SP 修正	修正是添加到设定点的偏置。修正可能是正或负，修正范围可能受到修正限值的限制。可在重传系统中使用设定点修正。主机区域可以将设定点重新传输到其他区域，可以对每个区域应用本地修正，从而沿着机器的长度产生一个配置文件。	在 SP Trim Hi 到 SP Trim Lo 之间			L3
SP Trim Hi	设定点修正上限				L3
SP Trim Lo	设定点修正下限				L3
Man Track (手动跟踪)	手动跟踪已启用。 当控制器处于手动模式时，允许本地 SP 跟随当前 PV 的值。 另请参见第 手动跟踪 节	关闭 开	手动跟踪已禁用 手动跟踪已启用	关闭	3 级下只读

列表标题 -Lp1 或 Lp2		子标题: SP			
名称 Ⓞ 选择	参数说明	值 按 ▼ 或 ▲ 以更改值		默认	访问等级
SP Track	设定点跟踪已启用。 允许本地 SP 跟随远程 SP 的值。 另请参见设定点跟踪。	关闭 开	设定点跟踪已禁用 设定点跟踪已启用	关闭	Conf
Track PV	编程器在 PV 伺服或跟踪时对其进行跟踪。 另请参见手动整定。				3 级下只读
Track SP	手动跟踪值。 对 SP 进行跟踪，以进行手动跟踪。 另请参见设定点跟踪。				3 级下只读
SPIntBal	SP 积分平衡 在某些情况下，这也称为消除扰动。它迫使积分在目标设定点变化时保持平衡。	关闭 开		关闭	3 级下只读 配置可更改

注意

当回路和编程器启用时，与编程器的连接是自动进行的，并且与这些参数没有现有的连接。

设定点限值

设定点生成器为每个设定点源提供限值，并为回路提供一组总体限值。以下图表进行了总结。

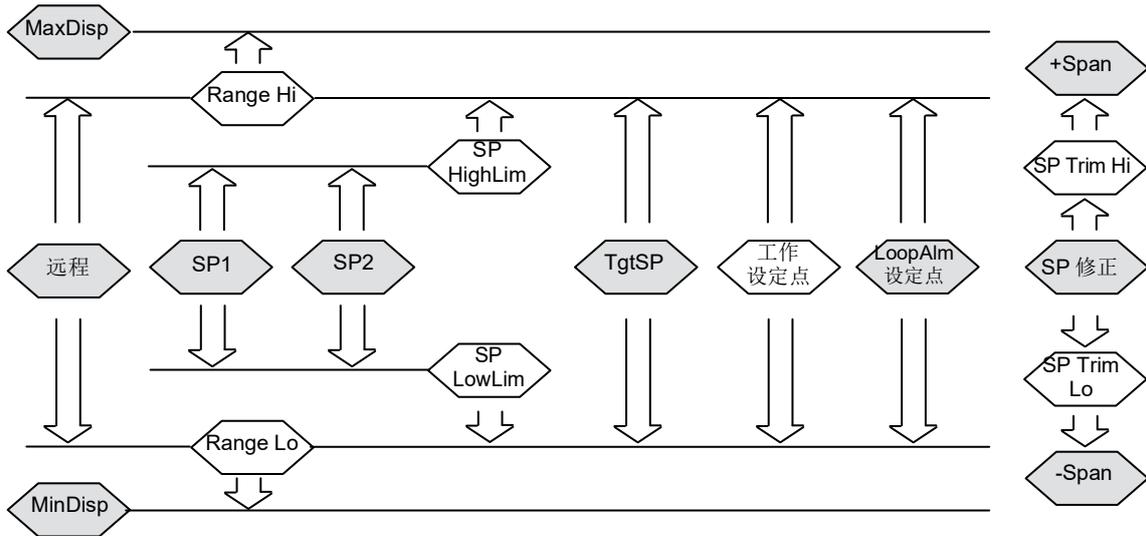


图 69：设定点限值

☺ “范围高值”和“范围低值”为控制回路提供范围信息。它们用于控制计算，以产生比例带。跨度 = 范围高值 - 范围低值。

设定点速率限值

允许对设定点的变化率进行控制。这将防止设定点中的步长变化。它是一种简单的对称式速率限制器，适用于包括设定点修正在内的工作设定点。它由“速率”参数启用。如果将此设置为 Off，则对设定点所做的任何更改都将立即生效。如果将此设置为某个值，则设定点中的任何更改都将在这个值处生效（单位 / 每分钟）。速率限制适用于 SP1、SP2 和远程 SP。

当速率限制激活时，“RateDone”标志将显示“No”。当达到设定点时，该参数将变为“Yes”。如果目标设定点随后更改，则将清除此标志。

当将“速率”设置为一个值（除 Off 之外）时，显示一个额外的参数“SPRate禁用”，它允许关闭和打开设定点速率限制，而不需要在 Off 和一个值之间调整“速率”参数。

如果 PV 处于传感器断路状态，则暂停速率限制，工作设定点取 0 值。当传感器断路时，工作设定点以速率限制从 0 变为所选设定点值。

设定点跟踪

控制器使用的设定点可以来自多个源。比如：

1. 本地设定点 SP1 和 SP2。这些可以通过前面板使用参数“SP 选择”、通过数字通信或通过配置数字输入（该输入选择 SP1 或 SP2）来选择。例如，这可以用于在正常运行条件和备用条件之间进行切换。如果关闭速率限制，则在进行转换时立即采用新设定点值。
2. 生成随时间变化的设定点的编程器，请参见 [设定点编程器](#)。当编程器运行时，“TrackSP”和“TrackPV”参数会不断更新，以便编程器可以执行自己的伺服（另请参见第 [Servo](#) 节）。这在某些时候被称为“**程序跟踪**”。
3. 来自一个遥远的模拟源。源可以是连接到“Alt SP”参数的模拟输入模块中的外部模拟输入，也可以是连接到“Alt SP”参数的用户值。将参数“Alt SP En”设置为“Yes”时，使用远程设定点。

设定点跟踪（有时称为**远程跟踪**）有助于确保本地设定点在从本地切换到远程时采用远程设定点值，以维护从远程到本地的无扰动转换。当从本地变换到远程时，不会发生无扰动转换。注意，如果应用了速率限制，则设定点将按照从本地到远程变换时设置的速率进行更改。

手动跟踪

当控制器工作在手动模式下时，当前所选 SP（SP1 或者 SP2）跟踪 PV 值的变化。当控制器恢复自动控制时，解析的 SP 不会有步长变化。手动跟踪不适用于远程设定点和编程器设定点。

输出功能块

输出功能块执行回路输出控制算法。它选择要使用的正确输出源，确定是加热还是冷却，然后应用限值。还应用了功率前馈和非线性冷却。

该模块管理异常情况（如启动和传感器中断）下的输出。

输出“Ch1 输出”和“Ch2 输出”通常连接到输出模块，在输出模块，它们被转换成用于电加热、冷却或阀门运动的模拟或时间比例信号。

回路参数 - 输出

下表列出了用于配置输出的参数摘要：

列表标题 -Lp1 或 Lp2		子标题: OP		
名称 Ⓞ 选择	参数说明	值 按 Ⓞ 或 Ⓞ 以更改值	默认	访问等级
Output Hi (输出高)	通道 1 和通道 2 的最大输出功率 减少功率上限后, 可以减少过程的变化率, 但是需注意, 减少功率上限也会降低控制器对干扰的反应。	在 Output Lo 和 100.0% 之间	100.0	L3
输出低	通道 1 和通道 2 的最小 (或最大负值) 输出功率	在 Output Hi 和 -100.0% 之间	0.0 或 -100.0	L3
Ch1 输出	通道 1 (加热) 输出。 通道 1 输出为正值 (0~ 输出上限), 由加热输出使用。典型情况下, 接线到控制输出 (时间比例输出或 DC 输出)。	在 Output Hi 到 Output Lo 之间		3 级下只读
Ch2 输出	通道 2 输出是控制输出的负值部分 (0~ 输出下限), 用于加热 / 冷却应用场合。可将其转化为正值, 以用于接线到某个输出 (时间比例输出或 DC 输出)。	在 Output Hi 到 Output Lo 之间		3 级下只读
Ch2 DeadB	通道 1/ 通道 2 死区是输出 1 关闭和输出 2 打开之间的差 (百分比), 反之亦然。 对于开 / 关控制, 使用迟滞值的百分比值。	关闭至 100.0%	关闭	L3
以下四个参数仅在 Ch1/2 配置为阀门位置控制时出现 (Ch1/2 控制 =“Lp 设置” 页面中的 VPU/VPB)				
Ch1 TravelT	通道 1 阀门从 0% (关闭) 移动到 100% (打开) 的阀门移动时间。 在阀门定位器应用中, 通道 1 连接到上升和下降输出。 在加热 / 冷却应用中, 通道 1 为加热阀门。	0.0 至 1000.0 秒		L3
Ch2 TravelT	通道 2 阀门从 0% (关闭) 到 100% (打开) 的行程时间。 在加热 / 冷却应用中, 通道 2 为冷却阀门。	0.0 至 1000.0 秒		L3
微移升高	使阀门向 CH1 开启位置移动一个最小导通时间 另请参见微移升高 / 降低。			L3
微移下降	使阀门向 CH1 关闭位置移动一个最小导通时间 另请参见微移升高 / 降低。			
如果 Ch1/2 为 VPB- 阀门限制模式而配置, 则出现以下六个电位计反馈参数				
PotCal	通过选择要校准的电位计开始电位计校准。 例如, 如果使用阀门来控制过程的冷却, 则必须校准 ch2 电位计。 注意: 必须安装电位计输入模块, 并直接连接至回路 Ch1 或 Ch2 电位计位置参数。 有关电位计校准的详细信息, 请参见第 电位计输入 和第 示例: 校准 VP 输出 节	关闭 CH1 CH2	禁用电位计校准 校准通道 1 校准通道 2	Conf
Ch1 电位计位置	通过电位计位置反馈测量的通道 1 致动器的位置。这被有界 VP 控制算法用作位置回路的路径。 注意: “PotCal” 可用于自动校准电位计反馈。			L3

列表标题 -Lp1 或 Lp2		子标题: OP			
名称 Ⓞ 选择	参数说明	值 按 ⏴ 或 ⏵ 以更改值		默认	访问等级
Ch1 Pot Brk	表示通道 1 电位计损坏。 该参数要求电位计位置从输入通道连线。该值取自接线。	关闭	开	关闭	L3
Ch2 电位计位置	通过电位计位置反馈测量的通道 2 致动器的位置。这被有界VP 控制算法用作位置回路的PV				L3
Ch2 Pot Brk	表示通道 2 电位计损坏。该值取自接线，由电位计输入模块提供。	关闭	开	关闭	L3
PotBrk 模式	定义反馈电位计变为开路时发生的动作。每当故障发生时，就会发出警报信息。	向上	阀门打开		L3
		向下	阀门关闭		
		Rest	阀门保持在当前位置		
		型号	控制器跟踪阀门的实际位置，并建立系统模型，以便在电位计出现故障时继续控制		
Rate	限制输出从 PID 改变的速率。输出速率限制对防止快速输出变化损害过程或加热器元件有用。 另请参见输出速率限制。	Off 到 9999.9%/ 分钟		关闭	L3
Ch1 OnOff Hyst	通道迟滞 – 仅在通道配置为 OnOff 时显示。 另请参见控制操作、迟滞和死区作用。	0.0 至 200.0		10.0	L3
Ch2 OnOff Hyst		0.0 至 200.0		10.0	L3
Sbrk 模式	设置传感器损坏时发生的动作。 另请参见传感器断路模式。	SbrkOP	输出将是由“Sbrk OP”（下一个参数）配置的值	SbrkOP	L3
		Hold	在传感器断路时保持当前输出电平		
Sbrk OP	设置传感器断路时输出功率的等级，并且“SbrkMode”设置为“SbrkOP”。 另请参见传感器断路模式。	夹在“Output Hi”和“Output Lo”之间			L3
安全操作	设置当回路被抑制时采用的输出电平。	夹在“Output Hi”和“Output Lo”之间			L3
人工模式	选择手动操作模式。	Track	在“自动”中，手动输出跟踪控制输出，这样，更改为手动模式不会导致输出冲突。		L3
		步骤	转换到手动时，输出变为 ForcedOP。		
		LastMOP	在转换到手动时，输出将是操作员最后设置的手动 op 值。		
ManOP	当回路处于手动状态时的输出。 注意：在手动模式下，控制器仍会将最大功率限制在功率限值内，但是，如果设备在高功率设置下无人看管，这可能很危险。配置超范围警报来保护您的过程很重要。我们建议为所有的过程配备一个独立的超范围“警察”。	在 Output Hi 到 Output Lo 之间			3 级下只读
ForcedOP	强制手动输出值。 当“Man Mode”=“Step”时，手动输出不会进行跟踪，在转换到手动模式时，目标输出将从当前值步进到“ForcedOP”值。	-100.0 至 100.0		0.0	L3

列表标题 -Lp1 或 Lp2		子标题: OP			
名称 Ⓞ 选择	参数说明	值 按 Ⓞ 或 Ⓞ 以更改值		默认	访问等级
手动启动	手动启动模式。	关闭	控制器关机后会按设定的自动或手动模式开机。	关闭	3 级下的配置只读
		开	控制器将始终在手动模式下通电		
Pff En	电源前馈启用。这将调整输出信号，以补偿控制器电源电压的变化。 另请参见功率前馈。	No	禁用		
		Yes	启用		
Pwr In	测量的功率输入				3 级下只读
冷却类型	选择待用的冷却通道特征类型。可配置为水、油或风扇冷却。 另请参见冷却算法。	线性 油 水 风扇	这些设置与适用于过程的冷却介质类型相匹配		3 级下的配置只读
FF 类型	前馈类型 如果 FF 类型 '1' 无，则出现以下四个参数 另请参见前馈。	None	无信号前馈	None	Conf
		远程	一个远程信号前馈		
		SP	设定点前馈		
		PV	PV 前馈		
FF 增益 另请参见前馈。	定义前馈的增益值，前馈值乘以增益。				Conf
FF 偏置	定义前馈值的偏置，将该值添加到缩放的前馈中。 另请参见前馈。				L3
FF Trim Lim (前馈修正限值)	前馈修正限定了 PID 输出的效果。 定义 PID 输出周围的对称限值，以便将此值作为修正应用于前馈信号。 另请参见前馈。				L3
FF OP	计算出的前馈值。 另请参见前馈。				3 级下只读
Track OP	输出跟踪。在 OP Track 启用时，这是回路输出要跟踪的值。 输出跟踪将控制输出强制为一个定义的值。 PID 保持在自动模式，并跟踪输出。跟踪值可接线或用户值可设置。此模式类似于手动进入回路。	-100 至 100%			L3
Track En	当启用时，回路输出将跟随轨迹输出值。关闭跟踪时，这个回路将会无扰动地恢复到控制状态。	关闭 开	禁用 启用		L3
RemOPL	远程输出下限。 可用于通过远程源或计算限制回路输出这必须始终在主要限值之内。	-100.0 至 100.0			L3
RemOPH	远程输出上限	-100.0 至 100.0			L3

输出限值

该图显示了应用输出限值的位置。

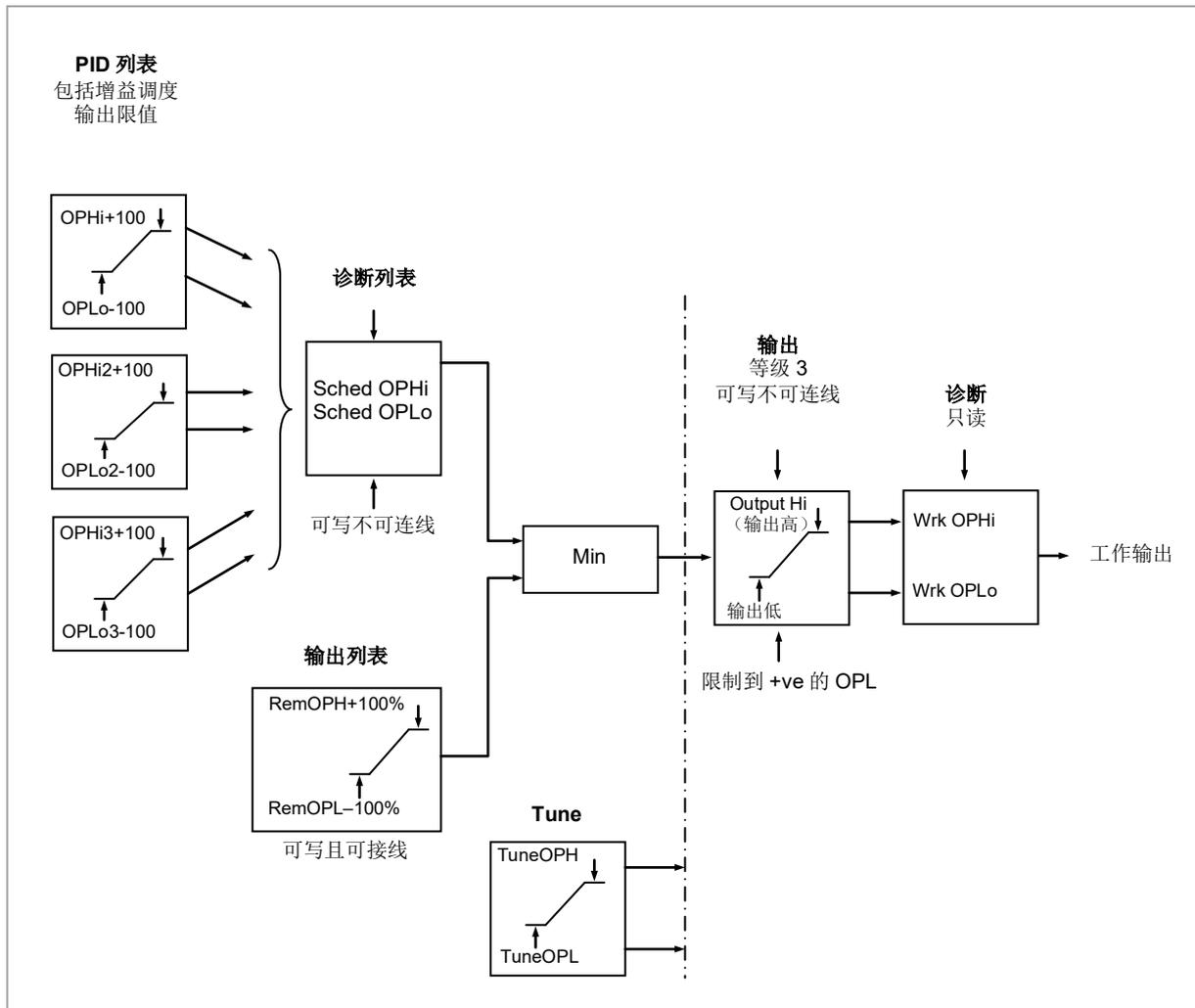


图 70：输出限值

- 当使用增益调度时，可以在 PID 列表中为每组 PID 参数设置单独的输出限值。
- 诊断列表中的参数“Sched OPHi”和“Sched OPHLo”可设置为覆盖增益调度输出值的值。
- 也可以从外部源使用限值。这些是输出列表中的“RemOPH”和“RemOPLo”（远程输出上下限）。这些参数可连接。例如，它们可能被连接到一个模拟输入模块，以便通过一些外部策略使用限值。如果这些参数没有连接到模拟输入模块，则设备每次上电时使用 $\pm 100\%$ 限值。
- 最紧密的组（在远程和 PID 之间）连接到输出，其中使用可在 3 级中设置的参数“Output Hi”和“Output Lo”来应用总体限值。
- 在 Diagnostics 列表中的“Wrk OPHi”和“Wrk OPHLo”是显示总体工作输出限值的只读参数。

整定限值是算法的一个单独部分，在整定过程中适用于输出。总体限值“Output Hi”和“Output Lo”总是具有优先级。

输出速率限制

输出速率限制器是一个简单的变化率限制器，它可以停止要求输出功率步长变化的控制算法。它可以设置为每分钟的百分比。

通过确定输出变化的方向，然后增加或减少工作输出（主列表中的‘工作 OP’），直到‘工作 OP’= 所需输出（目标 OP）来执行速率限制。

增加或减少的数量将根据算法的采样率（即 110ms）和已设置的速率限制来计算。如果输出变化小于速率限制增量，则该变化将立即生效。

速率限制方向和增量将在每次执行速率限制时计算。因此，如果在执行期间更改了速率限制，则新变化率将立即生效。如果在执行速率限制时输出发生变化，则新值将在速率限制方向立即生效，并确定速率限制是否已完成。

该速率限制器进行自我校正，因此如果增量小且在浮点解析中消失，增量将进行累积，直到其生效为止。

即使回路处于手动模式，输出速率限制也将保持激活状态。

传感器断路模式

测量系统检测到传感器断路，并将一个标志传递给控制块，控制块指示传感器故障。在被告知传感器断路的回路中，可以使用“**Sbrk 模式**”进行配置，从而以两种方式之一进行响应。输出可以达到预先设置的水平，也可以保持当前的值。

预先设置的值由参数“**SbrkOP**”定义。如果未配置速率限制，则输出将步进到此值，否则将按照速率限制斜变到此值。

如果配置为“**保持**”，回路输出将保持在其最后的良好值。如果已经配置输出速率限制（速率），则会将一个小的步进做为工作输出（限制为 2 秒的旧值）。

从传感器断路退出时转换无扰动 – 功率输出将从其预设值斜变到控制值。

强制输出

这一特征使用户能够指定当回路从自动控制转为手动控制时，回路输出应当执行的行为。默认情况下，输出功率将得到维护，然后由用户进行编辑。如果强制手动已启用，可以配置两种操作模式。强制手动步长设置意味着用户可以设置手动输出功率值，在转换到手动时，输出将被强制设置为该值。如果“**TrackEn**”启用，则强制手动输出的输出步长和随后对输出功率的编辑将被跟踪返回到手动输出值。

与此功能相关的参数是 '**ForcedOP**' 和 '**Man Mode**'='Step'。

功率前馈

在驱动加热元件时，使用功率前馈。它监控线路电压，并在波动影响过程温度之前对其进行补偿。当线路电压不稳定时，使用这种方法将提供更好的稳态性能。

它主要用于数字式输出，该输出驱动接触器或固态继电器。因为它只在这种类型的应用中有价值，所以可以使用参数 '**Pff En**' 将其关闭。对于任何非电加热过程，也应禁用它。当使用模拟晶闸管控制时，这通常是不必要的，因为功率变化补偿包含在晶闸管驱动器中。

假设进程以 25% 的功率、零误差运行，之后线电压会下降 20%。由于平方律以来电压功率，电热功率将下降 36%。将产生温降。一段时间后，热电偶和控制器将感知这一温降，并增加接触器的打开时间，使其能够将温度恢复到设定点。同时，过程将比最佳状态运行地稍微冷一点，可导致产品中出现某些缺陷。

通过电力前馈启用后，线电压持续受到监控，**ON-TIME** 增加或减少以进行立即补偿。这样，过程需要决不会遭受因线电压变化导致的温度干扰。

“功率前馈”不应与前馈一节中描述的“前馈”相混淆。

冷却算法

冷却方法可能因应用而异，使用参数“**冷却类型**”进行选择。

例如，可通过强迫通风（来自风机），或通过套管周围的循环水或油冷却挤出机的筒体。方法不同，冷却效果也将不同。冷却算法可设置为线性，控制器输出根据 PID 需求信号而线性变化，或者冷却采用水、油、风扇等，这是控制器输出将根据 PID 需求信号进行非线性的变化。算法对这些冷却的方法都可以提供最优性能。

油冷却

由于是非挥发性的，油冷却以线性方式进行脉冲。它是深入和直接的，不需要像风扇冷却那样高的冷却增益。

水冷却

如果区域温度远远高于 100°C，水冷就会变得复杂。

通常，最初几个脉冲的水将闪蒸成蒸汽，由于蒸发的潜热，冷却能力大大增加。

当该区域稳定下来时，蒸发减少或甚至没有蒸发是可能的，并且冷却不那么剧烈。

要处理蒸发冷却，从控制器参数列表中选择水冷模式。

这种技术在冷却范围的前几个百分比提供了更短的水脉冲，此时水可能会闪蒸成蒸汽。此行为补偿从初始强蒸发冷却向外传输。

风扇冷却

这比水冷要温和得多，也不那么直接或具有确定性，因为通过铝制散热片冷却器和枪管的热传递路径很长。

对于风扇冷却，3 以上的冷却增益设置将是典型设置，并且到鼓风机的脉冲传送将是线性的，即，开启时间将随着由控制器确定的百分比冷却需求成比例地增加。

前馈

前馈是一个值，在进行任何限制之前，将其缩放并添加到 PID 输出中。它可用于串级回路或恒定头控制的实现。实现前馈时，使 PID 输出限制为修正限值，并作为 FF（前馈）值的修正。FF 值可通过使用“FF Gain”和“FF Offset”来缩放 PV 或 SP，从 PV 或设定点获得。或者，一个远程值可以用于 FF，不进行任何缩放。产生的 FF 值被添加到受限的 PID 输出，并在输出算法连接后成为 PID 输出。随后产生的反馈值在 PID 算法再次使用前，必须移除 FF 部分。下图显示了如何实现前馈。

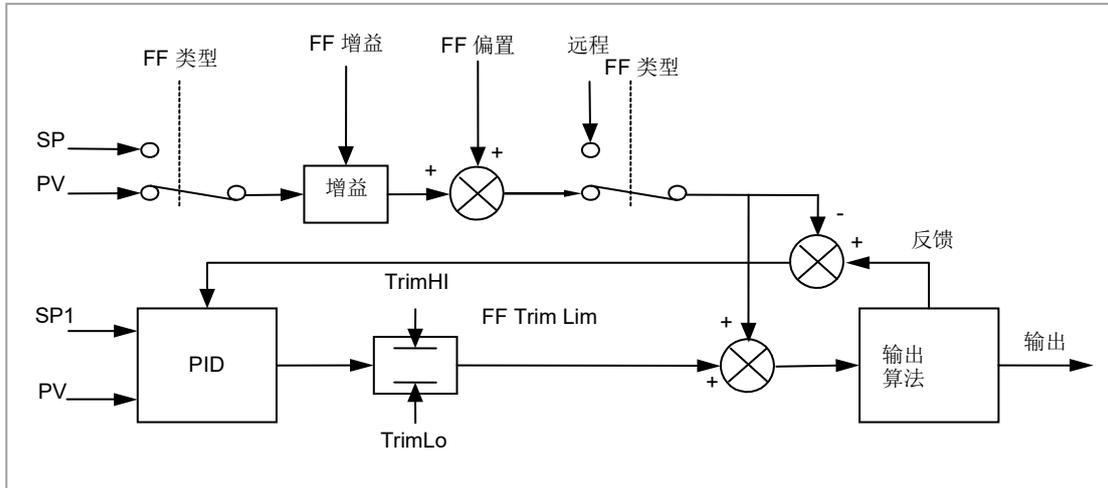


图 71：前馈的实现

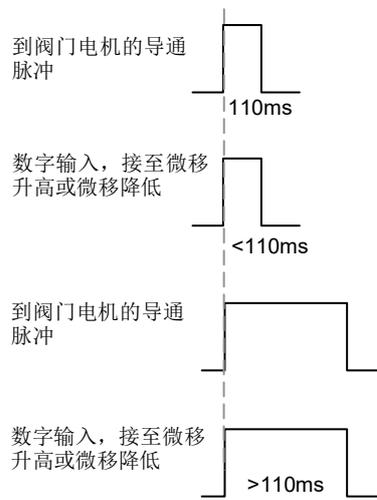
微移升高 / 降低

这些参数可以连接到数字输入（例如按钮）以允许通过手动微移来打开或关闭阀门。微动的持续时间由参数“Min OnTime”的值决定，该值可在固定继电器输出列表 AA 部分 AA 继电器参数中找到，但更适用于双继电器或可控硅输出模块部分中的阀门位置输出继电器、逻辑或可控硅输出。

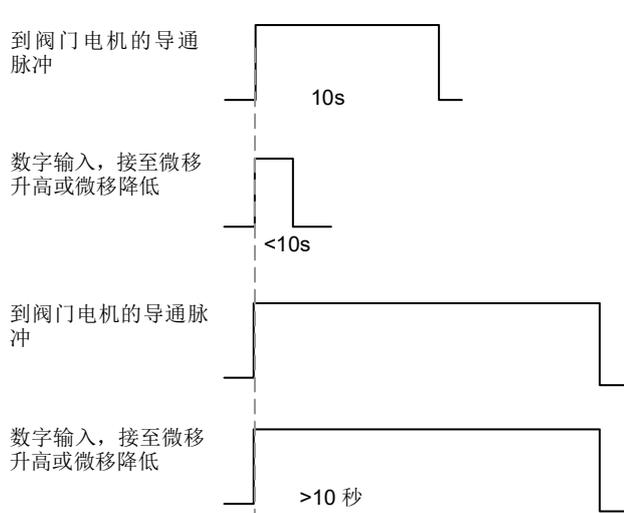
最小开 / 关时间应设置得足够长，以克服阀门的惯性或联动装置的松弛，但又不能太慢，以免阀门打开和关闭过于宽泛，导致输出振荡和随之而来的温度变化。如果使用继电器驱动阀门，则“最小导通时间”应设置为秒量级，这样继电器不会切换过快，否则会导致过早磨损。因此，通常最好使用可控硅来切换阀门电机。

要微移阀门，瞬时按下按钮。阀门可以打开或关闭的最短时间是 110 毫秒。如果按下按钮的时间超过 110 毫秒，则只要按钮被按下，阀门就会打开或关闭，直到完全打开 / 关闭，如下图所示：

“最小导通时间”= 自动



“最小导通时间”=10 秒（例如）



注意

如果数字输入信号保持接通，阀门将驱动全开或全闭。

控制操作、迟滞和死区作用

对于温度控制，“控制动作”将设置为“Rev”。对于 PID 控制器来说，这意味着加热器功率随着 PV 的增加而降低。对于开关控制器，当 PV 低于设定点时，输出 1（通常是加热）将（100%）开启，当 PV 高于设定点时，输出 2（通常是冷却）开启。

迟滞仅适用于开 / 关控制，并以 PV 为单位进行设置。在加热应用中，当 PV 处于设定点时，输出将关闭。当 PV 比 SP 低迟滞值时，它将再次开启。下面的热和冷控制器的图 72 死区关闭和图 73 死区开启（设置为冷却的 50%）显示了这样的示例。

迟滞用于防止输出在控制设定点抖动。若迟滞设置为 0，当 PV 值位于设定点时，即使非常小的变化，也会导致输出发生切换。迟滞的设定值应当为输出触点提供可接受的寿命，但是不应导致 PV 中不可接受的振荡。

如果这种表现无法接受，建议您尝试 PID 控制。

死区 'Ch2 DeadB' 既可以进行开 / 关控制，也可以进行 PID 控制，其作用是延长不加热或不冷却的周期。不过，在 PID 控制中，积分项和微分项可修改其作用。死区可用于 PID 控制，例如，执行器需要时间来完成其循环，从而确保加热和冷却不会同时进行。死区很可能因此而用于开 / 关控制。下面的第二个例子为第一个例子增加了值为 20 的死区。

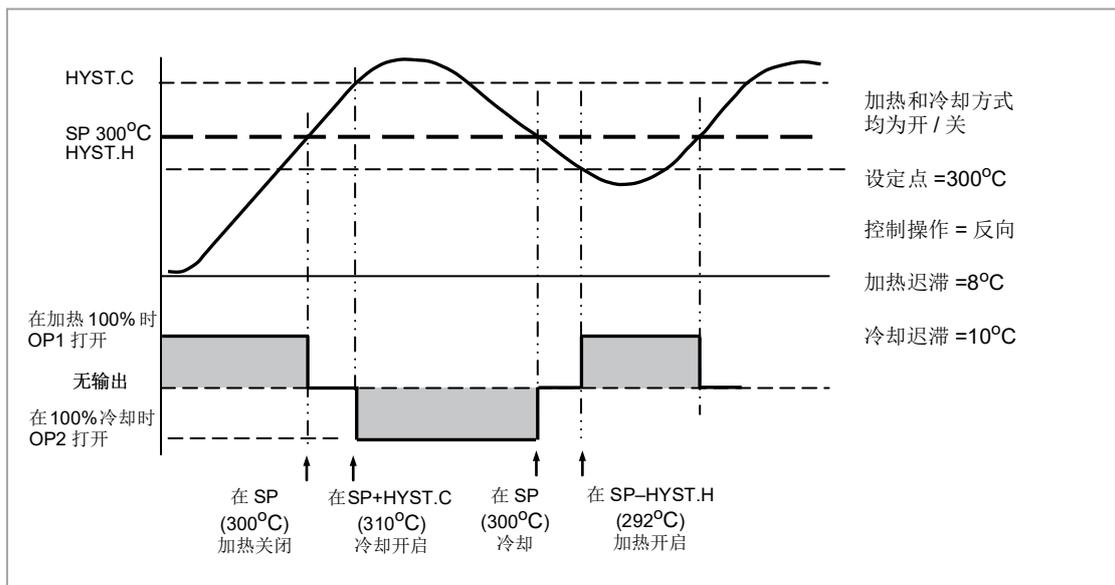


图 72：死区关闭

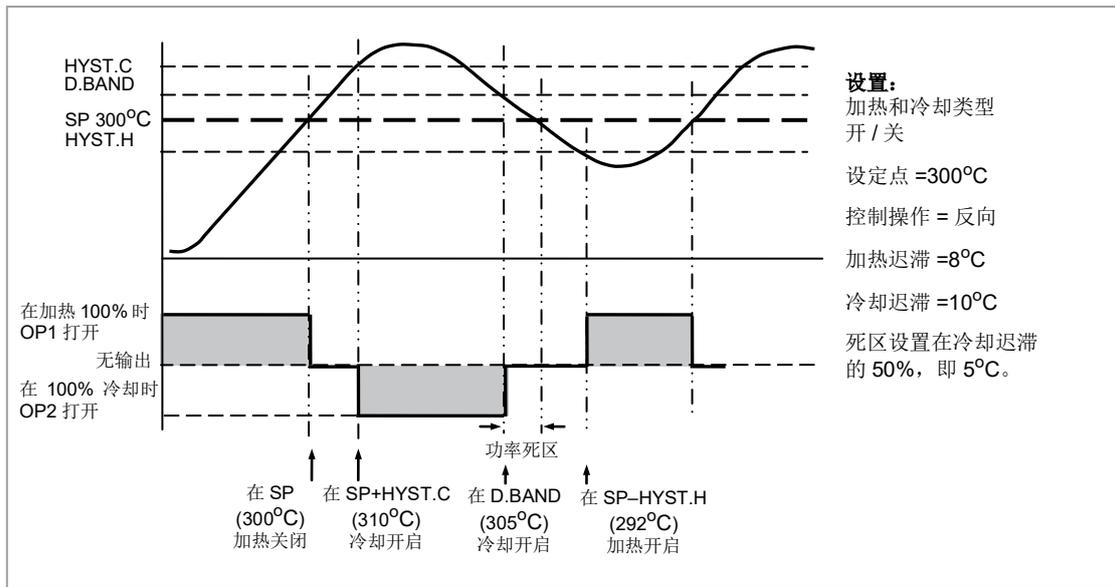


图 73：死区开启（设置为冷却的 50%）

诊断功能块

这些通常是只读参数，可用于诊断目的。

它们可以被连接，以产生特定于应用的策略。例如，回路中断警报可以连接到 AA 继电器或其他输出模块的 PV，以便在超出回路中断时间时产生物理输出。

列表标题 -Lp1 或 Lp2		子标题: Diag			
名称	参数说明	值		默认	访问等级
⊙ 选择		按 ⊙ 或 ⊕ 以更改值			
Error	设定点和 PV 之间的差值。	范围限值			3 级下只读
回路模式	读取回路模式，即自动、手动或关闭模式。参见第 操作员按钮节 和第 选择自动 / 手动操作节 。	Auto	自动		仅限于 iTools
		Man	Manual		
		关闭	回路关闭		
Target OP	请求的控制输出，如果配置了输出速率限制，这可能是活动输出的目标。				3 级下只读
Wrk OPHi	工作输出上限。这是用于限制回路输出功率的值，从增益预定限值、远程限值和安全限值中得出。	Wrk OPLo 到 100%			3 级下只读
Wrk OPLo	工作输出下限。这是用于限制回路输出功率的值，从增益预定限值、远程限值和安全限值中得出。	-100% 至 Wkg OPHi			3 级下只读
回路断开	回路故障警报。当超过 PID 列表（第 回路断开节 ）中设置的回路中断时间 LBT 时，此警报激活	No	回路中断未报警		3 级下只读
		Yes	激活		
Prop OP	显示了比例项对控制输出的贡献。				3 级下只读
InOP	显示了积分器对控制输出的贡献。				3 级下只读
Deriv OP	显示微分对控制输出的贡献。				3 级下只读
SensorB	指示传感器断路的状态	关闭	无传感器断路警报		3 级下只读
		开	传感器故障		

列表标题 -Lp1 或 Lp2		子标题: Diag		
名称 Ⓞ 选择	参数说明	值 按 ▼ 或 ▲ 以更改值	默认	访问等级
Sched PB	预定比例带	这些是 PID 列表中设置的控制时间常数的当前值，由增益规划确定		L3
Sched Ti	规划的积分时间			
Sched Td	规划的微分时间			
Sched R2G	规划的相对冷却增益			
Sched CBH	规划的削减高			
Sched CBL	规划的削减低			
Sched MR	规划的手动复位			
Sched LpBrk	规划的回路中断时间			
Sched OPHi	规划的输出上限			
Sched OPLo	规划的输出下限			

设定点编程器

设定点编程器的目的是在设定的时间段内以受控方式改变设定点。

产生的程序被分成灵活数量的段——每个段是一个时间单位。3500 控制器中可用的段总数为 500（或每个程序最多 50 个），最多可存储 50 个单独的程序（只要段的最大数量不超过 500）。

通常需要在程序运行的特定时间切换外部设备。在这些段中，有多达 8 个数字“事件”输出可编程操作。

最多提供两个编程器模块。双控制器允许控制两个过程变量，并且适用于诸如控制例如温度和湿度的环境室的应用。

具有双程序和两个事件输出的示例如下所示。

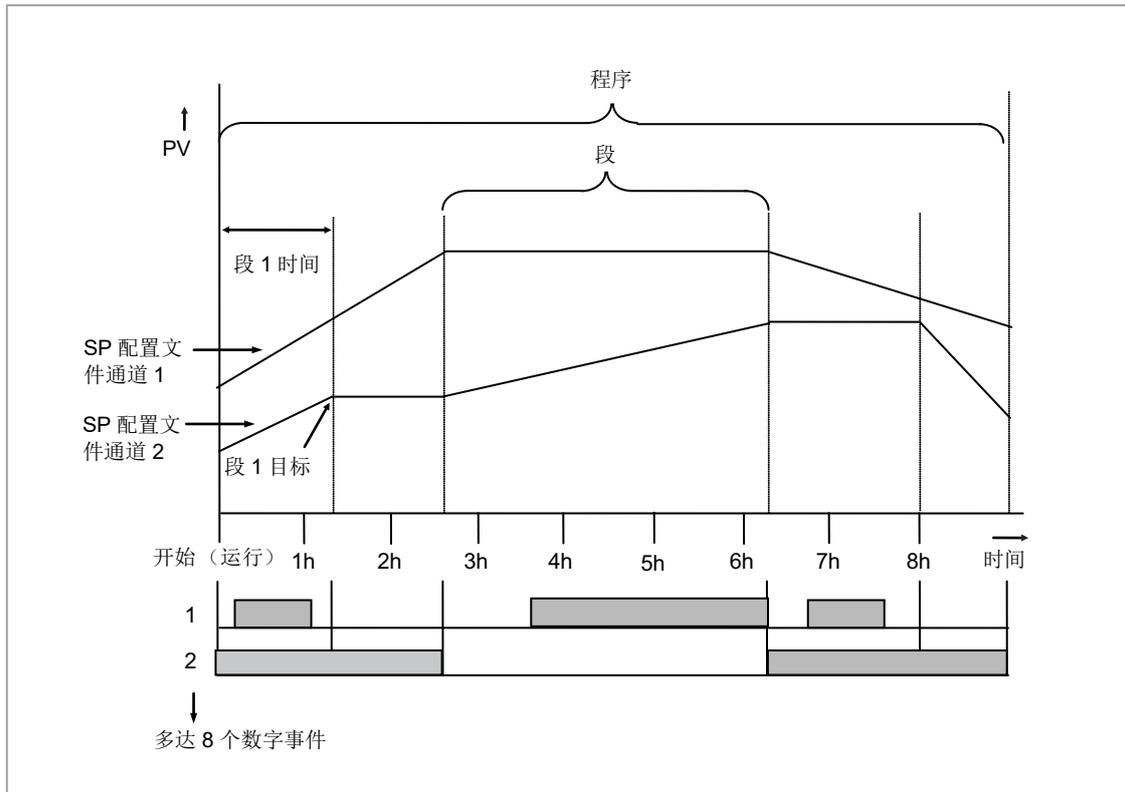


图 74：简单的双配置事件设定点程序

注意

如上所示，事件 1 可以是“定时事件”，由此可以在每个段中设置开启和关断时间。参见时间事件一节。

双编程器模式

有三种模式可以配置双编程器。分别是：

SyncStart 编程器

在 SyncStart 编程器中，当启动“运行”时，两个配置文件将开始一起运行。可以将 Ch1 的 SyncStart 编程器配置为“等待”，以供 Ch2 中的某个段跟上，反之亦然。“等待”在等待一节中描述。SyncStart 编程器可作为缓变速率编程器或目标时间编程器（参见编程器类型）在每个程序段中运行，方式与之前的单个程序版本相同。

SyncAll 编程器

在 SyncAll 编程器中，两个配置文件在每个段结束时自动同步。但是，为了简化其操作，此编程器仅可用作时间目标编程器（参见编程器类型）。

单通道编程器

默认情况下，运行通道 1，该通道用于单个过程变量。

注意

这些模式在设备显示配置页面中进行配置——第设备选项节中描述的‘Inst Opt’（设备选项）。

编程器类型

“到达目标时间”编程器

每个段由一个**持续时间参数**和一组配置变量的**目标值**组成。

1. **持续时间**指定了段将配置变量从当前值更改为新目标所需的时间。
2. **保持类型**段通过将目标设定点保留为前一个值来设置。
3. 通过将段时间设置为 0 来设置**步长**类型段。

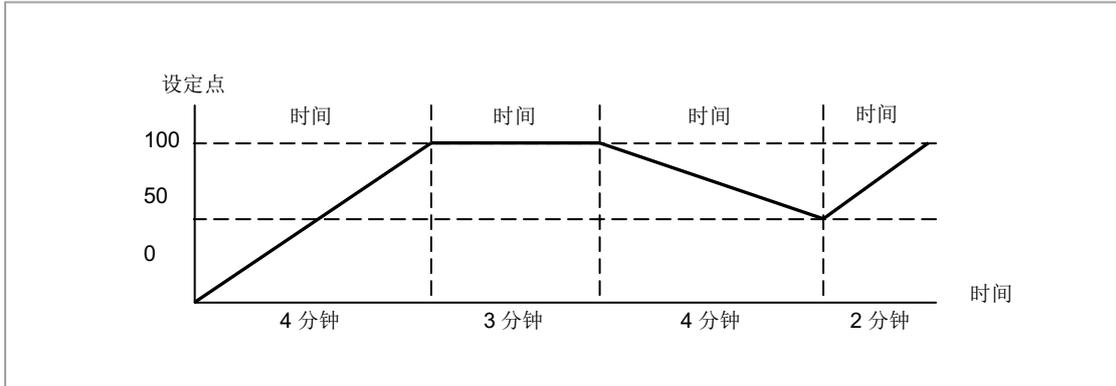


图 75：所有段都配置为到目标的时间

一个 SyncAll 编程器只能被设置为一个到目标的时间编程器

缓变速率编程器

缓变速率编程器将其缓变段指定为每个时间单位的最大设定点更改。

操作员可以将每个区段指定为**缓变速率**、**停留时间**或**步长** – 有关段类型的完整列表，请参见第**段类型**节。

1. 缓变速率设定点以多少单位 / 时间的速率变化。
2. 保持 – 设置了时间段 —— 不需要设置目标值，因为此值从前一段继承。
3. 步长只指定目标设定点 —— 当到达段时，控制器将使用该设定点。

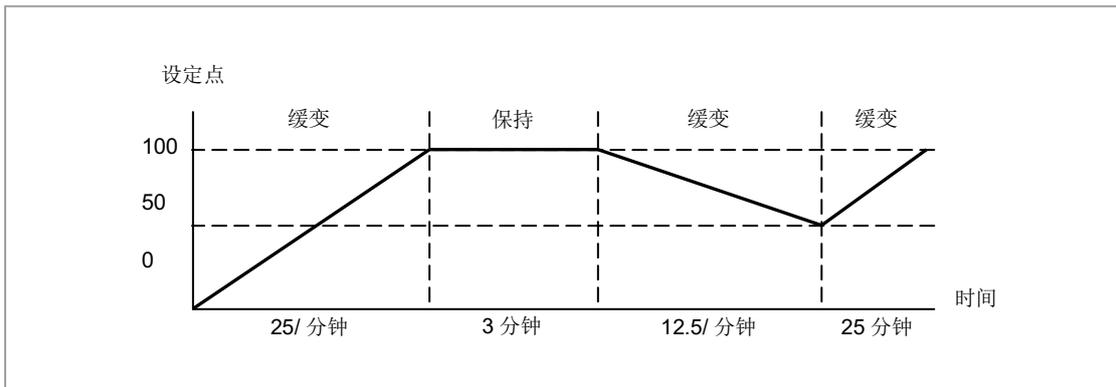


图 76：缓变速率编程器

SyncStart 编程器可以设置为缓变速率或到目标的时间编程器。

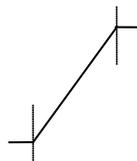
段类型

根据所配置的程序类型，可以将段设置为：

速率

缓变段提供从原始设定点到目标设定点的受控更改。缓变的持续时间由指定的变化率决定。在范围内有两种缓变，缓变速率和到目标的时间。

段由目标设定点和所需的缓变速率指定。缓变速率参数以工程单位 (°C、°F、Eng.) 每实时单位 (秒、分钟或小时) 表示。如果单位更改，所有的缓变速率以新的单位重新计算并削峰 (如果有必要)



保持

在指定的目标上，设定点在指定的时间段内保持不变。保持的运行设定点自上一段继承。



步骤

该设定点在段开始的时候从当前值立即更改为新值。一个步长段的最短持续时间为 1 秒。



时间

时间段定义了段的持续时间。在此情况下，定义了目标设定点值和达到该值所需的时间。通过使目标设定点值与前一个设定点相同来设置保持期。

返回

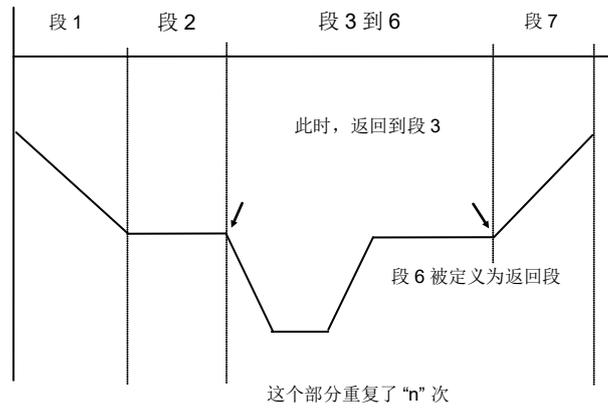
“返回”允许程序中的段重复一定次数。该图显示了一个程序示例，该程序需要多次重复相同的部分，然后继续该程序。

在规划一个程序时，明智的做法是确保程序的开始和结束设定点相同，否则它将步进到不同的等级。

“返回段”指定要返回的段。

“返回循环数”指定执行返回循环的次数。

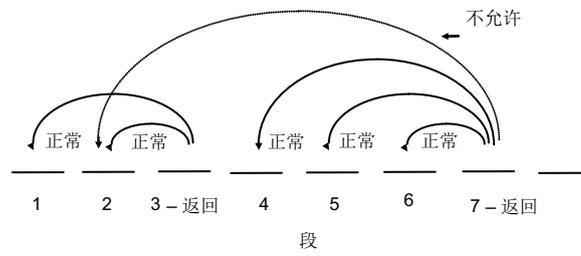
不允许使用重叠的返回循环。



注意

如果创建了第二个或多个“返回”段，它们就不能返回到前一个“返回”段之前的某个段，如图所示。

在这个图中，可以从 3 到 2 或 1 创建一个“返回”段。也可以从 7 到 6 或 5 或 4 创建返回段，但不是从 7 到 2 或 1。



等待

“等待”指定一个段不能继续进行到下一个段的条件。在“程序编辑”页面中，任何段都可以定义为“等待”。下一个参数是 **Wait For**，可在此参数中定义条件。

“Wait For”条件：

- None 没有操作
- PrgIn1 等到输入 1 为 true
- PrgIn2 等到输入 2 为 true
- PrgIn 1 和 2 等到输入 1 和 2 为 true
- PrgIn 1 或 2 等到输入 1 或 2 为 true
- PVWaitIP 等待，直到等待标准为 true
- Ch2Seg 如果通道 B 中的指定段尚未到达其目标，请等待

上述参数可以被接线，以配置等待策略。一个简单策略的例子是，等待数字输入或程序事件变为 **true**，或者等待程序通道 1 中的一个片段达到定义的 PV，然后允许 Ch 2 继续进行下一段。

在 SyncStart 编程器中，通过在“程序编辑”菜单中选择“等待”=“Ch2Sync”来实现同步。

'PVWaitIP' 的等待条件是此参数已达到指定的阈值。这由参数 'WaitVal' 设置。以下示例显示了各种可能的设置：

“等待”设置为“PVWaitIP” PSP=100 'WaitVal'=5	
PVWait	段会等待，直至
Abs Hi	PVWaitIP>=5
Dev Lo	PVWaitIP>=95
Abs Lo	PVWaitIP<=5
Dev Hi	PVWaitIP<=105

约束条件：

如果在两个通道上都无限制地提供等待段，则有可能建立一个程序，使得两个通道都必须彼此等待。下图显示了一个示例。Ch1 Seg 3 设置为等待 Ch2 Seg 1，然后 Ch2 Seg 3 设置为等待 Ch1 Seg 2。由于存在以下限制，因此无法在控制器中设置冲突情况：

“Ch2Seg”选项仅在通道 1 中提供

“Ch2Seg”必须是升序的

段	1	2	3
通道 1 等待段			
通道 2 等待段			

调用

仅当配置了单编程器模式时，等待段才可用。只能在提供多程序存储的设备中选择调用段。

调用段允许程序相互嵌套。

为了防止指定可重入程序，只能从较低的程序中调用较高编号的程序。

即程序 1 可以调用程序 2 到 50，但是程序 49 只能调用程序 50。

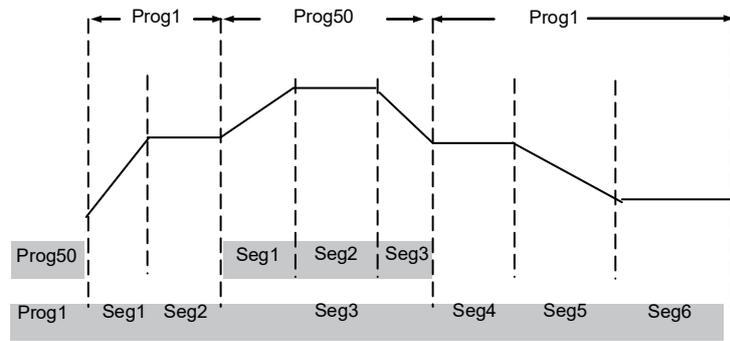
当选择一个调用段时，操作员可以指定被调用程序将执行多少个循环。循环次数在调用程序中指定。如果被调用的程序具有本地指定的循环数，它们将被忽略。

调用段没有持续时间，调用段会立即将执行转移到被调用的程序，并执行该程序的第一段。

被调用程序不需要任何修改，调用程序将任何结束段视为返回指令。

该示例显示插入 Prog 50（缓变 / 保持 / 缓变）代替段 3/ 程序 1。

可以使用“循环”参数重复程序 50。



结束

一个程序可以包含一个结束段。这允许将程序截断到所需的段数。

可以将结束段配置为在最后一个目标设定点处有一个不确定的保持，或将其复位为程序的开始，或将其设置为已定义的功率输出级别 (**SafeOP**)。这由用户选择。

如果为程序指定了多个程序循环，则在最后一个循环完成之前不会执行结束段。

事件输出

除 GoBack、Wait 和 End 段之外，所有段都有可配置的事件。
提供了两种类型的事件，即 PV 事件和时间事件。

PV 事件

PV 事件本质上是一个简化的基于编程器 PV 输入的每段模拟警报。PV 事件输出 (PVEventOP) 可用于触发所需的响应。

- 每个段有一个 PV 事件类型 (Off、Hi、Lo、Band*)
- 每个段有一个 PV 事件阈值 / 用户值
- 每个通道有一个 PV 事件输入 (用于监控变量)
- 每个通道都有一个 PV 事件 OP (Off、On)

***Band 是指 PV 参数与编程器设定点的偏差 (即没有参考输入)。**

如果“PV 事件”设置为除“无”之外的任何值，则以下参数将为“PV 阈值”。这设置了将触发 PV 事件的等级。

注意

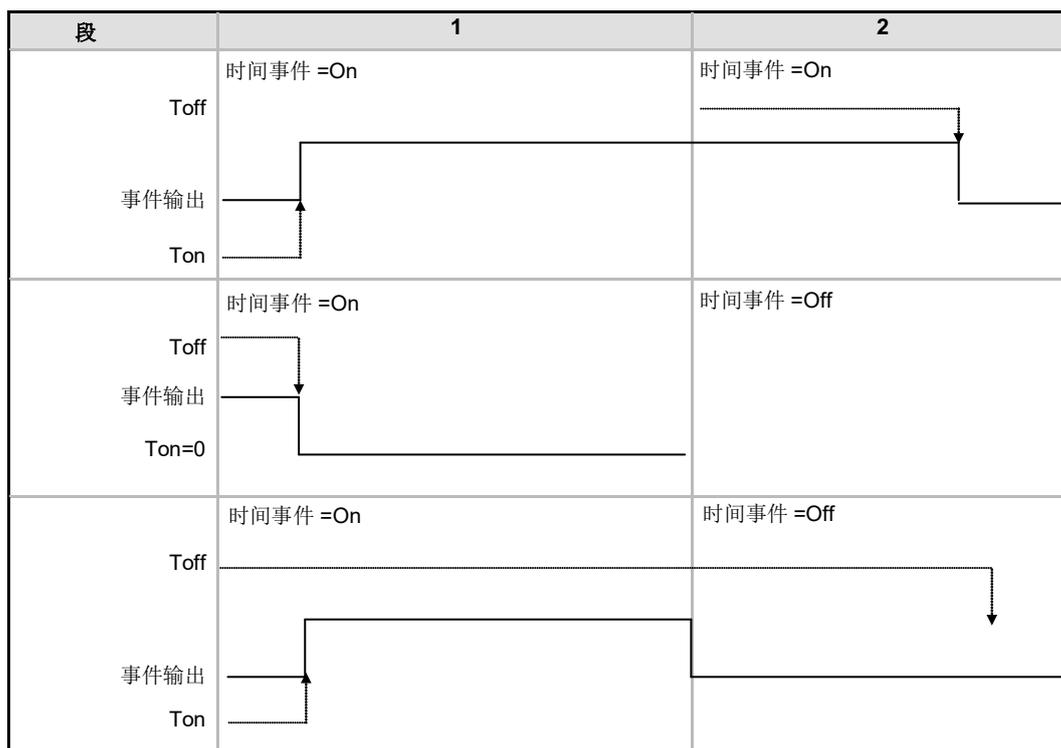
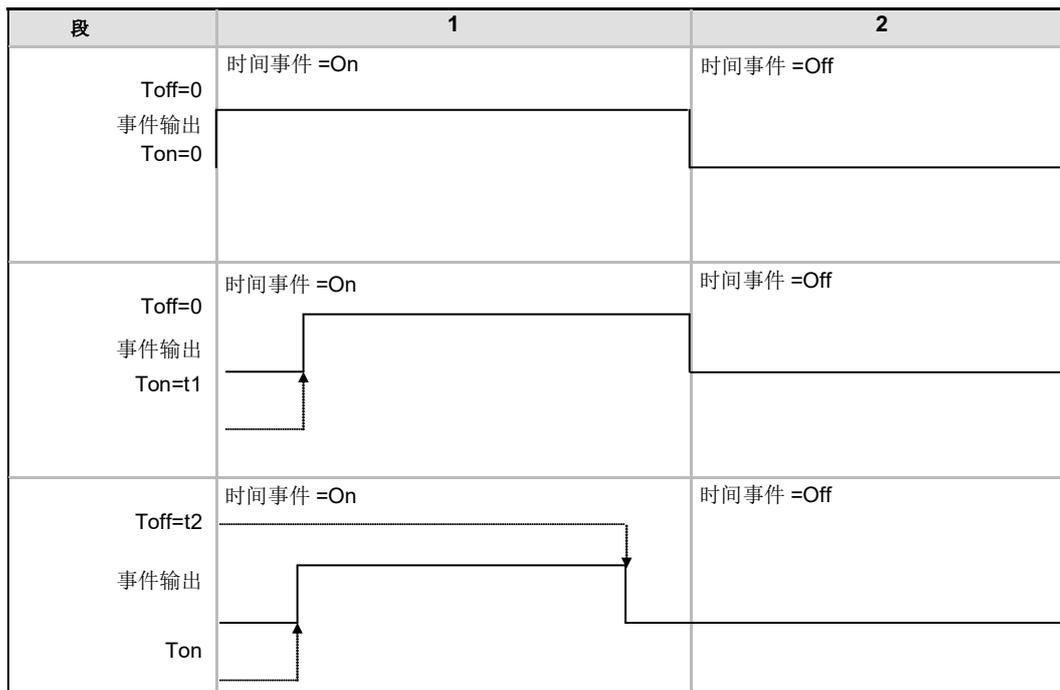
如果在某个段中激活了 PV 事件，则不可能在该段中设置用户值，请参见第用户值节。

时间事件

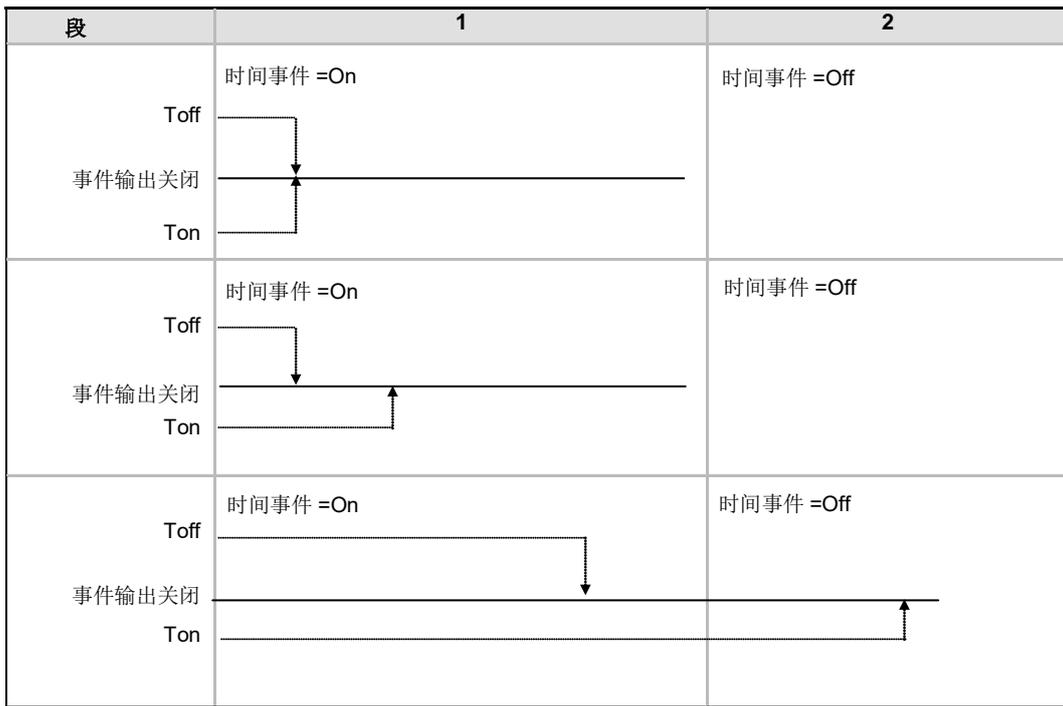
数字事件可以只是在一段时间内打开数字输出。这个事件的扩展是“时间事件”。在此情况下，第一个数字事件可以指定延迟 (打开时间) 和 (关闭时间)。“打开时间”定义数字输出在段开始后打开的时间，“关闭时间”定义数字输出关闭的时间。打开和关闭时间的参考点是段的起点。

- 只有第一个数字事件可以配置为“时间事件”。
- 每个段有一个“时间事件”参数 (OFF, Event1)。
- 如果配置了时间事件，第一个钢琴键将被替换为“T” (不可更改)

时间事件的编辑遵循一些简单的规则，使操作员编程更容易——如下图所示；
假设 On Time=Ton, Off Time=Toff

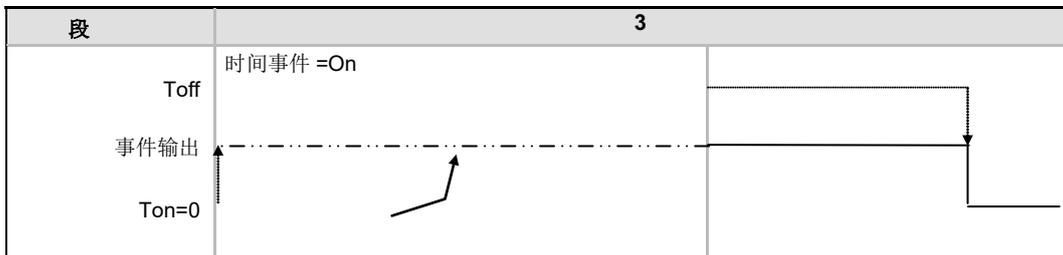


- 要配置跨两个段的事件，请在段 n 中配置 Ton，在段 n+1 中配置 Toff。

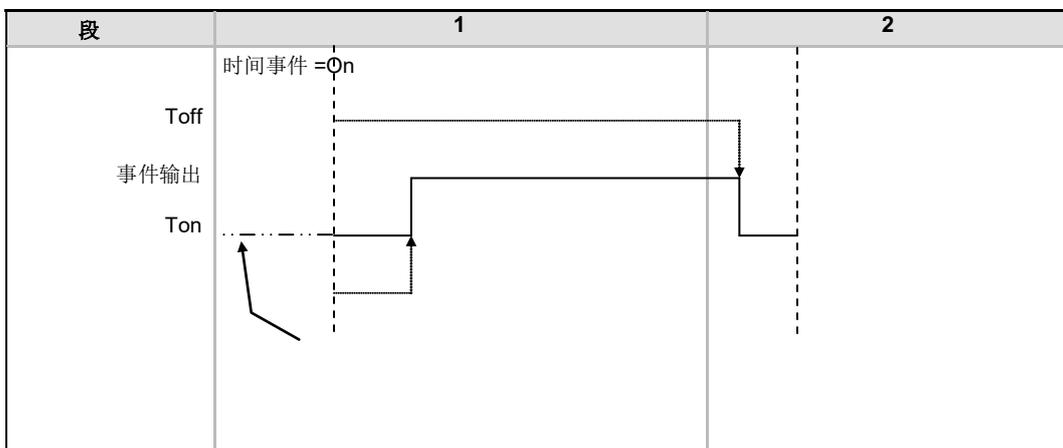


- Ton和Toff被延长G.Soak周期。如果Ton=0，则输出在段开始时执行hi，但是在应用Gsoak Wait时，Toff不递减。定时事件输出的打开时间为Gsoak Wait+(Toff-Ton)之和。

双编程器版本具有以下附加功能：



- 当 Ton>0 时，在 Gsoak Wait + Ton 之后，定时事件开启。这可以在下图中看到。



注意：在电力故障的情况下，时间事件定时将不受影响。

用户值

用户值是通用模拟值，可在任何时间、速率、保持或步长段中设置，前提是该段中未配置 PV 事件。当进入段时，模拟值被传送到 'UserValOP' 参数。该参数可以连接到控制器内的源，用于特定的应用相关策略。可以在调用 "UsrVal" 的每个段中设置不同的值。其使用的一个例子是通过将 "UserValOP" 连接到输出功率参数来设置不同段的不同输出功率。

"UsrVal" 的分辨率是从 "RstUVal" 派生的。要调整分辨率，将 "user value"（用户值）软接线至 "RstUVal"，并根据需要配置其分辨率。

可以使用 iTools，iTools 集成在线帮助，为用户值指定一个自定义名称。

阻止

如果过程值 (PV) 跟踪设定点 (SP) 的范围不超过用户定义的范围，则阻止将冻结程序。设备将保持阻止状态，直到 PV 返回到设定点的要求偏差内。显示屏将闪烁“保持”信标灯。

在**缓变**中，它表明 PV 比 SP 落后了超过设置的数量，并且程序正在等待过程赶上。

“阻止”维护产品的正确浸泡时间。

每个程序都可以配置一个“阻止”值。每个段决定了“阻止”功能。

如果过程不能匹配要求的配置文件，则“阻止”将导致程序的执行时间延长。

阻止状态不会改变用户对参数的访问。这些参数的行为与处于“运行”状态时类似。

下图表明，只有当 PV 的偏差小于阻止值时，要求的设定点 (SP) 才会按照程序指定的速率变化。当设定点和 PV 之间的偏差大于阻止值 (HBk Val) 时，设定点缓变将暂停，直到偏差返回到带内。

直到设定点和 PV 之间的偏差小于阻止值，下一段才开始。

有四种类型的阻止：-

None 此段禁用阻止。

高 当 PV 大于设定点 +HBk Val 时，进入阻止状态。

低 在 PV 小于设定点 -HBk Val 时，进入阻止状态。

Band 在 PV 大于设定点 +HBk Val 或小于设定点 -HBk Val 时，进入阻止状态。

保证浸泡

“保证浸泡”（在指定公差范围内，工件在 SP 停留的时间）在以前的单个编程器版本中通过在保持段中使用“阻止带”实现。由于每个程序只有一个阻止值可用，这就施加了一个限制，即需要不同的公差值来保证浸泡。

在软件版本 2 编程器（包括单通道）中，保持段中的抑制类型由保证浸泡类型 (G.Soak) 代替，可设置为 Off、Lo、Hi 或 Band。在保持段中提供“保证浸泡”值 (G.Soak Val)，这提供在任何保持段中设置不同值的能力。

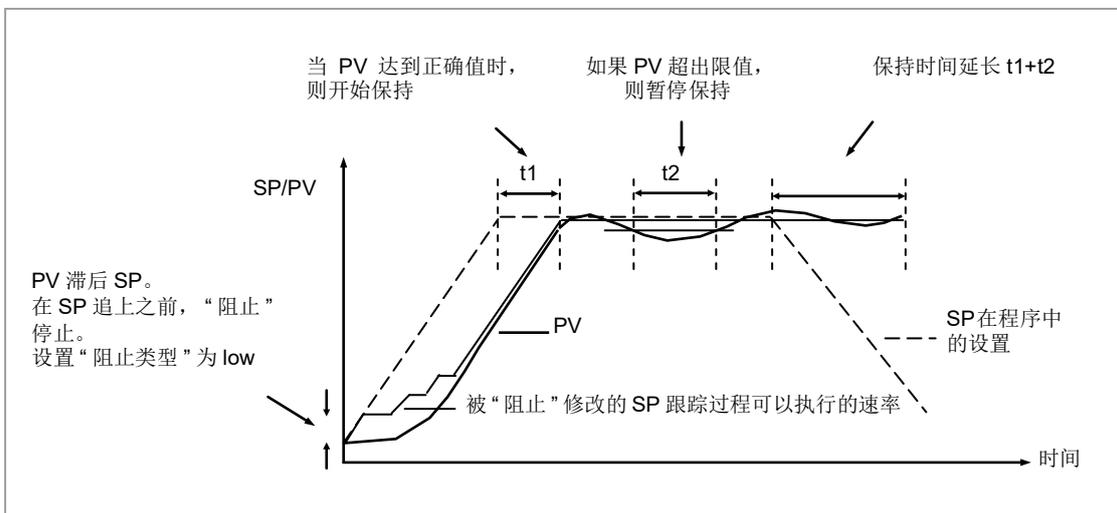


图 77：保证浸泡的效果

PID 选择

可以设置三组 PID 值，参见第控制回路设置节。这些组中的任何一组都可以在程序的任何段中激活，除非该段被配置为 Wait、Goback 或 End。有两个参数需要配置。在“程序设置”页面中，将参数“PID 设置？”配置为“Yes”。在“程序编辑”页面中，将“PID 设置”配置为最适合所选段的设置。如果在“程序设置”页面中‘PID Set?’=‘No’，则在段中不提供 PID 组的选择。

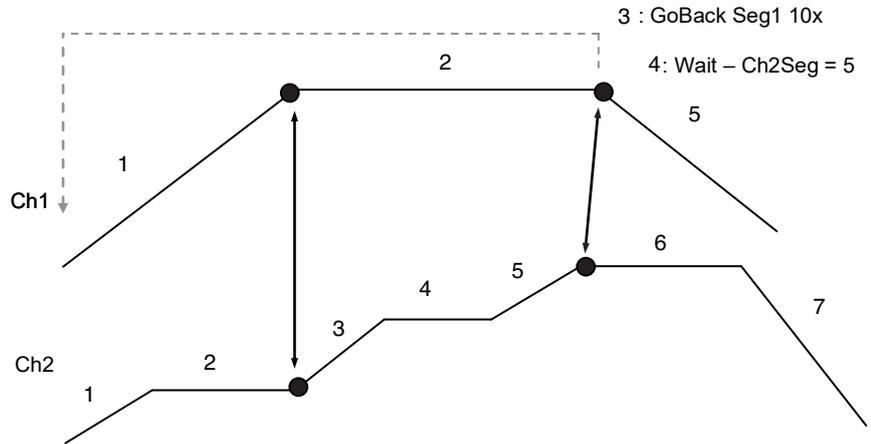
程序中的最后一个 PID 组（默认为 SET1）将在这些段期间应用。当复位时，回路的通常 PID 策略占主导。

同步点 –“go back” 交互

Sync. Points 导致通道 1 中的段等待通道 2 中的段，反之亦然。要配置 Sync.Point, “Wait For” 参数设置为 “Ch2Sync”。有几种可能的情况需要澄清:

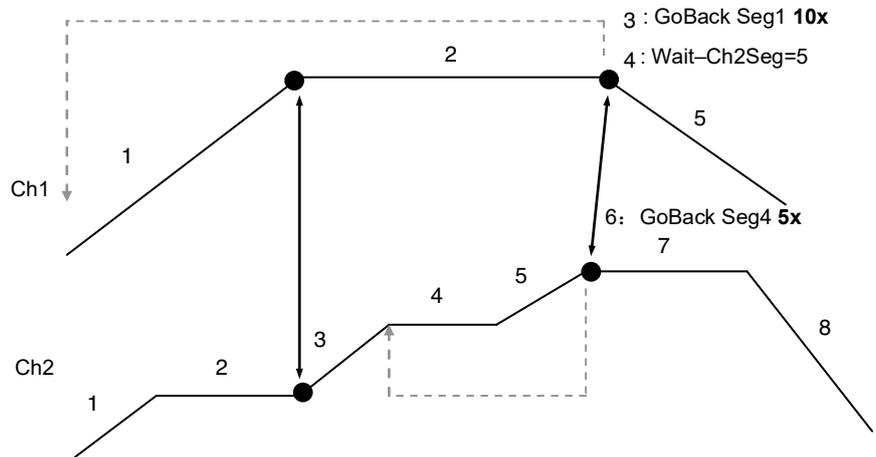
1. 通道 2 没有有效的对应返回:

通道 1 重复段 1 和 2, 11 次 —— 第一次 (返回之前) 按照规定观测并评估 Sync. points。不过, 在返回期间, 由于通道 2 中没有指定返回, Sync. points 被忽略。



2. 通道 2 中的 “GoBack” 不包含 sync. point:

在这种情况下, 第一个 Sync. point 在通道 2 的 “GoBack” 循环中永远不会被覆盖; 因此, 在通道 1 的 “GoBack” 循环中, 此 Sync. point 将被忽略。为 5 个 ‘GoBack’ 循环覆盖了第二个 Sync. point, 因此, 它在 5 个循环期间构成了一个有效 Sync. point。在通道 1 的剩余 “GoBack” 循环中, Sync. point 2 将被忽略。



PrgIn1 和 PrgIn2

这些事件称为程序输入 1 和 2，可以连接到任何参数。它们用于“等待”段，以防止程序继续，直到事件变为 true。第 5 章展示了如何设置和运行双编程器的示例节中的示例 1 展示了如何使用它们。

程序循环

如果程序循环参数选择为大于 1，程序将执行其所有程序段（包括对其他程序的调用），然后从头开始重复。循环数由参数值决定。“程序循环”参数的范围为 0 到 9999，其中 0 被枚举为 'Cont'(continuous)。

程序循环适用于两个通道。如果一个通道在第二个通道完成之前完成一次循环，第一个通道将自动等待，直到第二个通道完成。换句话说，存在一个隐含的同步。因此，通道 1 将等待通道 2（反之亦然）完成第一个循环，然后再进入下一个循环。

Servo

“伺服”可以在配置中设置，因此当程序运行时，设定点可以从初始控制器设定点或从当前过程值开始。不管是什么，起始点都称为伺服点。这可以在程序中设置。

随动于 PV 将产生一个平稳和无扰动的启动过程。

随动于 SP 可以在缓变速率编程器中使用，以确保第一段的时长。

注意

在“到达目标时间”编程器中，段持续时间将始终由“段持续时间”参数的设置决定。

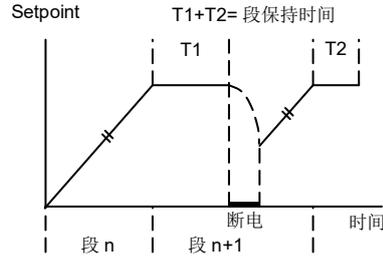
电源故障恢复

在控制器断电的情况下，可以在配置等级设置一个策略，该策略定义了控制器在电源恢复时的行为。这些策略包括：

继续	程序设定点立即返回到断电前的最后一个值，然后以该段设定的缓变速率返回到目标设定点。这将导致全部功率施加到过程中一段较短的时间，以加热过程，使之达到电力故障之前的值。
缓变恢复	这将把程序设定值伺服到测量值（PV 输入参数值），然后以该段设定的缓变速率或最后一个可用速率（如果在保持段）返回到目标设定值。不允许该设定点对程序设定点进行步长更改。输出将获取在断电之前处于活动状态的段的状态。
复位	复位程序，放弃过程。所有事件输出变为复位状态。
显示屏不会警告操作员发生了电源中断。	

缓变恢复（在保持段期间断电）

如果被中断的段类型为“保持”，则缓变速率将由之前的缓变段确定。当达到保持设定点时，开始从断电点处继续“保持”。

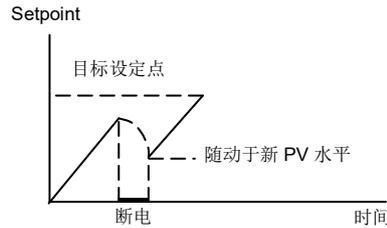


注意

如果之前没有缓变段，比如，程序的第一个段就是保持段，则保持将继续停留在“随动于 PV”设定点。

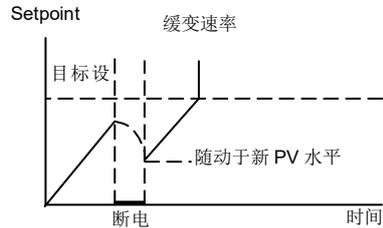
缓变恢复（在缓变段断电）

如果被中断的段为缓变，则编程器将使程序设定点随动于 PV 值，然后朝着目标设定点缓变，缓变速率为之前的缓变速率。之前的缓变速率也即断电之前的缓变速率。



缓变恢复（在“到达目标时间”段断电）

如果编程器定义为“到达目标时间”编辑器，则当电力恢复后，前述缓变速率也将被恢复。剩余时间将会被重新计算。计算规则是保持缓变速率，更改剩余时间。



传感器故障恢复

传感器中断时，如果当前状态为运行或阻止，程序状态将变为保持。传感器断路被定义为 PV 输入参数上的状态不良。当 PV 输入状态返回 OK 时，如果程序状态处于保持状态，程序状态将自动设置回运行状态。

操作程序

可通过控制器前面的运行 / 保持按钮、数字输入、数字通信或程序设置列表中的参数来操作程序。

运行

在运行中时，编程器的工作设定点根据活动程序中的配置文件设置而变化。程序将始终运行 – 未配置的程序将默认为单个“保持”结束段。

复位

在复位时，编程器是不活跃的，而控制器用作标准控制器。它将：

1. 继续使用下一个可用源（SP1、SP2、替代设定点）确定的设定点进行控制。
2. 允许对所有段进行编辑。
3. 将所有控制输出返回到配置的复位状态。

保持

编程器只能在运行或保留状态下被置为“保持”。在“保持”中，设定点冻结在当前编程器设定点上，“剩余时间”参数冻结在最后一个值。在这种状态下，您可以对程序参数进行临时更改，如目标设定点、缓变速率和时间。这些更改只会在当前正在运行的段结束之前有效，届时将被存储的程序值覆盖。

略过段

这是程序设置列表第[程序设置](#)节中的一个参数。它立即移动到下一段，并从当前设定点值开始该段。

前进段

这是程序设置列表第[程序设置](#)节中的一个参数。它设置程序设定点等于目标设定点并移动到下一个段。

快速

以正常速度的 10 倍执行程序。提供它是为了可以测试程序，**但是过程不应该在这种状态下运行。**

快速只在 3 级可用。

运行 / 保持 / 复位数字输入

版本 1 软件中可用的双编程器和单编程器可以具有运行、保持和复位功能，例如，连接到三个数字输入，以便这些功能可以从外部操作程序。软件版本 2 编程器还具有运行 / 复位和运行 / 保持参数，可通过两个数字输入提供相同的功能。“保持 / 运行”可以通过反转“运行 / 保持”输入来实现（保持只有在已经处于运行状态时才起作用）。触发动作如下：

运行 / 复位



运行 / 保持



保持 / 运行

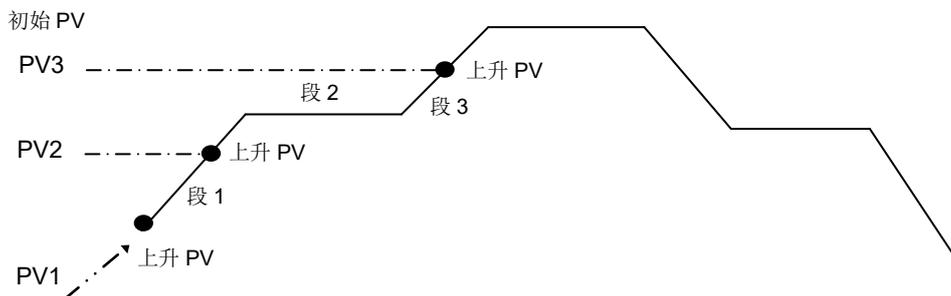
- 反转“运行 / 保持”输入，实现如下所示的“保持 / 运行”功能。



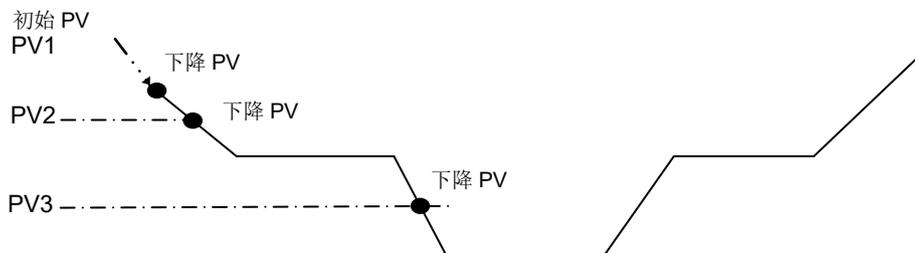
对于 SyncAll 和 SyncStart 编程器，数字输入用于控制两个程序通道。

PV 起点

当开始“运行”时，“PV 起点”（对于每个通道）允许程序自动前进到与当前 PV 对应的配置文件中的正确点。例如，如果开始“运行”时过程已经处于 PV3 状态，则程序将从第三段开始，如下图所示。



根据运行的配置文件类型，用户可以根据上图所示的上升 PV 或下图所示的下降 PV 指定起始点。



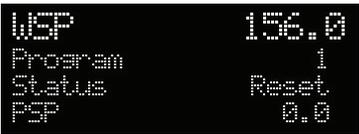
当使用“PV 起点”时，程序始终随动于 PV（即忽略随动于 SP）。

在“SyncAll”编程器中，“PVStart”仅可在通道 1 中配置。通道 2 也将伺服到通道 1 为 PVStart 确定的段中的 PV。在这种情况下，通道 1 PSP 和通道 2 PSP 可能在不同的时间到达段的末尾，但是“同步”将在执行下一个段之前发生。

示例：运行、保持或复位程序

当控制器作为编程器订购时，在操作员模式下有一个编程器摘要屏幕，允许快速访问编程器。

下面的示例使用了这个屏幕。

操作步骤	您应该看到的显示屏	附加注释
1. 从任何显示屏中按下  ，直到显示 'Programmer User Display'（编程器用户显示）		
2. 按  至 '程序'		在本例中，选择了 2 号程序，并为其指定了一个用户定义的名称。
3. 按  或  选择要运行的程序编号		在 3504 中，可使用离线编程包“iTools”输入程序名称。

4. 按下运行 / 保持按钮或选择“状态”并将其设置为“运行”。显示一个弹出窗口，其中可以在运行前选择程序编号。		<p>“运行”显示在主显示屏的指示器信标部分。</p> <p>此处显示的视图显示了当前工作设定值、正在运行的程序、当前段号以及完成该段的剩余时间。</p>
5. 要暂停程序，按下运行 / 保持按钮		<p>再次按下运行 / 保持按钮，以继续程序。</p> <p>程序完成后，“运行”将会闪烁</p>
6. 要复位程序，请按住运行 / 保持按钮至少 3 秒钟		<p>“RUN”将熄灭，控制器将返回到第 正常运行节 所示的主显示屏。</p>

注意

1. 从该屏幕运行、保持或复位程序的另一种方法是使用  滚动至“程序状态”，并使用  或选择“运行”、“保持”或“复位” 
2. 如果之前已经选择了程序编号，只需按下运行 / 保持按钮，即可运行、保持或复位程序

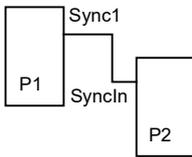
程序设置

“程序设置”页面中的参数允许您配置和查看程序通道 1 和 2 的所有程序共有的参数。此参数页面仅在配置等级可用。根据需要多次按下 ，选择“程序设置”页面。

下表列出了可用的参数。

列表标题 - 程序设置		子标题: Ch1 或 Ch2			
名称  选择	参数说明	值 按  或  以更改值		默认	访问等级
通道	选择程序通道 1 或 2 (未在单通道编程器中显示)	Ch1	程序通道 1		Conf
		Ch2	程序通道 2		
单位	该参数将采用编程器“PVIn”连接的参数的单位。例如，编程器“PVIn”可以连接到“Loop TrackSP”，而“Loop MainPV”可以连接到“PVInput”。单位将采用 PVInput 列表中设置的单位。	请参阅显示单位列表， 显示单位 一节。			如果没有接线，可更改 R/O
分辨率	作为单位，分辨率由其连接到的参数设置。	XXXXX 至 X.XXX.X			如果没有接线，可更改 R/O
PV 输入	编程器将 PV 输入用于多个函数 在“阻止”中，PV 将根据设定点进行监视，如果出现偏差，则程序将暂停。 可以将编程器配置为从当前 PV 值（随动于 PV）启动其配置文件。 编程器监视 PV 值，以确定传感器是否断路。编程器保持传感器断路状态。 “PVStart”功能使用 PV 值来搜索程序开始的段。	PV 输入通常连接自回路 TrackPV 参数。 注意，当编程器和回路被启用并且没有跟踪接口参数的现有连接时，这个输入将自动连接。 跟踪接口参数是 Programmer.Setup、PVInput、SPInput、Loop.SP、AltSP、Loop.SP、AltSPSelect。			Conf
SP 输入	编程器需要知道它所试图控制的回路的工作设定点。在伺服系统中采用 SP 输入来设定启动类型。请注意，SP 输入通常从回路 Track SP 参数连接	SP 输入通常作为 PV 输入连接自回路 Track SP 参数。			Conf
Servo	编程器可配置为从 PV 或工作设定点启动。 另请参见 Servo 。	PV	从当前 PV 值启动程序。		Conf
		SP	从当前工作设定点启动程序。 如果程序已被配置为使用 PVStart（从 PV 所在的段开始），伺服到 SP 将被忽略。		
电源故障	电源故障恢复策略 另请参见 电源故障恢复 。	Ramp	以先前的缓变速率缓变回到程序设定值		Conf
		Reset	复位程序		
		Cont	继续程序		
Rate Res（速率分辨率）	配置缓变速率的显示分辨率（参见“程序编辑”页面）。 (SyncAll 编程器未显示)	XXXX.X 至 X.XXXX			Conf
Max Events	设置程序所需的最多输出事件数。这是为了方便，以避免在设置每个段时滚动不必要的事件	1 至 8			Conf

列表标题 – 程序设置		子标题: Ch1 或 Ch2			
名称 ⊙ 选择	参数说明	值 按 ▼ 或 ▲ 以更改值		默认	访问等级
PVEvent?	“启用 PV 事件”在编程器的 PVInput 上提供一个警报功能。每个段定义“PV 事件类型”和阈值。	No		No	Conf
		Yes	“PV 事件”参数列在“程序编辑”页中。		
时间事件?	允许将第一个事件输出配置为时间事件 —— 然后, 每个段可以针对该事件的段的开始指定一个打开和关闭时间。	No		No	Conf
		Yes	“时间事件”参数列在“程序编辑”页中		
UserVal?	支持在每个段中设置单个模拟值。 只有在“程序编辑”页中的‘Ch1/Ch2PV Event’ = ‘None’时才可用。	No	未显示用户值	No	Conf
		Yes	用户值显示在每个段中		
Gsoak?	启用“保证浸泡”, 确保工件在指定的保持设定点保持最短的指定持续时间。 这个参数只显示给 SyncStart 编程器。	No	不保证	No	Conf
		Yes	为所有保持段在“程序编辑”页中列出“保证浸泡”参数。		
DelayedStart?	允许在启动“运行”和程序实际运行之间设置时间 段。	No	程序将立即运行	No	Conf
		Yes	延迟启动列在“程序状态”页中。它也在与“运行/保持”键相关联的弹出窗口中列出。		
PID Set?	启用 PID 组。在每个段中配置的设置将自动为连接到编程器的回路选择相关的 PID 组。 程序完成后, 回路的 PID 设置将复位为程序执行前的值。 另请参见 PID 选择。	No	PID 控制受回路设置的控制	No	Conf
		Yes	PID 设置列在程序编辑页面中。		
Prog Reset	提供程序复位, 以便可以从数字输入接线来复位程序。复位只是一个输入。当复位输入为真时, 程序处于复位状态	No/Yes	可以连接到逻辑输入, 以提供远程程序控制		只读
Prog Run	程序运行是编程器的输入。当它从 False(0) 切换到 True(1) 时, 编程器运行它的程序。 ?复位将覆盖该输入。 在程序结束时, 程序不会重新运行, 直到程序运行被设置为 False 并返回 True。	No/Yes			只读
Prog Hold	当输入为真时保持程序。 ?复位操作将覆盖此输入。	No/Yes			只读
Prog RunHold	程序运行保持是编程器的一个输入。当它处于 True(1) 状态时, 它运行程序。当它从 True(1) 切换到 False(0) 时, 编程器保持其程序。 ?在所有状态下, 复位都会覆盖该输入。 在运行状态下, 保持覆盖此输入。 在程序结束时, 程序不会重新运行, 直到程序运行暂停被设置为 False 并返回 True。	No/Yes	这些参数可以连接起来, 以提供运行/保持功能。参见运行/保持/复位数字输入一节。		只读

列表标题 – 程序设置		子标题: Ch1 或 Ch2			
名称 Ⓞ 选择	参数说明	值 按 Ⓞ 或 Ⓚ 以更改值	默认	访问等级	
程序运行复位	<p>程序运行复位是编程器的一个输入。当它处于 True(1) 状态时, 它运行程序。当它从 True(1) 切换到 False(0) 时, 编程器复位其程序。</p> <p>? 在运行状态下, 复位和保持将覆盖该输入。</p> <p>在程序结束时, 程序将不会重新运行, 直到程序运行复位被设置为 False 并返回 True。</p>	No/Yes		只读	
前进	设置程序设定点等于目标设定点并移动到下一个段。	No	忽略	No	Conf
		Yes	转到下一段		
SkipSeg	跳到下一段, 并在当前程序设定值处开始该段。	No	忽略	No	Conf
		Yes	转到下一段		
事件 1 至 8	显示事件状态的输出	开 关闭			只读
段结束	显示段状态结束的标志	开 关闭			只读
PVEventOP	为 PV 事件提供输出, 该输出可连接用于控制策略 (仅在 'PVEvent?'= 是时显示)	关闭 开			只读
UserValOP	这是一个可接线的参数, 采用操作员级可用的编程器状态列表中 "Usr Val" 设置的值。在指定 "PVEvent" 的段中, "UserValOP" 被设置为该值。 (仅在 'UserVal?'= 是时显示)	0.0			只读
同步输入	<p>在双回路设备上, 同步启动是通过将主机编程器的 Sync1 输出连接到从机编程器的 SyncIn 上实现的 —— 详情见 Sync1</p> <p>同步输入也可用于同步在不同设备上执行的程序。在一个段的末尾, 编程器将检查 sync.input, 如果为 True(1), 则编程器将进入下一段。它通常连接自从另一个编程器的段输出的结束。</p>	0 1			Conf
Sync1	<p>通过将主机通道 (P1) 的 "同步 1" 输出连接到从机通道 (P2) 的 "SyncIn" 来实现同步启动。然后, 程序控制完全转移到主机通道, 在那里选择程序编号并执行运行/保持/复位命令。详情请参见 iTools 集成在线帮助。</p> <p>默认情况下, 提供 3500, 使得两个程序一起运行。</p>				只读
PrgIn1	这些事件称为程序输入 1 和 2, 可以连接到任何参数。它们可用于 "等待" 段, 以防止程序继续运行, 直到事件变为 true	关闭			Conf
PrgIn2		开			
PVWaitIP	<p>"等待段" 的 "PV 等待输入"。</p> <p>该模拟输入可用于停止下一段的执行。</p> <p>这是通过使用等待段, 并为等待参数选择 "PVWaitIP" 来实现的。</p> <p>然后, 可对 PV 等待进行适当配置, 以确定等待的标准 —— 详情请参见 "程序编辑" 页面中的 "Ch1(Ch2)PV 等待"。</p>	范围单位			Conf

列表标题 – 程序设置		子标题: Ch1 或 Ch2		
名称 ⊙ 选择	参数说明	值 按 ▼ 或 ▲ 以更改值	默认	访问等级
ProgError	如果对程序输入了无效条目, 则提供消息。该信息以弹出的形式出现在控制器显示屏上, 或者以数字通信信息的形式出现。	0: 没有错误		
		1: 传感器故障	由于传感器损坏, 无法运行程序。传感器中断的来源是编程器模块的 PV 输入。	
		2: 空程序	当前选择执行的程序没有段	
		3: 超出范围	当前选择执行的程序包含位于回路设定限值之外的设定点。	

程序编辑

要设置或编辑程序，请使用“程序编辑”列表中的参数。每种编程器类型的参数都是相似的，但为了清楚起见，在此单独列出。使用  按钮将提供操作员级“程序状态”页面和配置等级“程序设置”页面的快捷方式。

要编辑 SyncAll 编程器

选择要创建或编辑的程序编号。（按 ，后跟  或 ）。

可以在所有等级创建和编辑程序。

这样就可以访问允许您设置所选程序的每个段的参数。

下表列出了这些参数：

列表标题 - 程序编辑（全部同步）		子标题：1 到 50。这些也可能有用户定义的程序名			
名称  选择	参数说明	值 按  或  以更改值		默认	访问等级
程序	程序编号或程序名称（如果已配置）	1 至 50			L3
使用的段	当添加一个段时，该值会自动递增	1 至 50		1	只读
Ch1PVStart	PV Start 决定程序通道 1 的起点。 另请参见 PV 起点 。	关闭			L3
		上升			
		下降			
Ch2PVStart	PV Start 决定程序通道 2 的起点。 另请参见 PV 起点 。	关闭			L3
		上升			
		下降			
Ch1HldBk 值	通道 1 阻止值。设置将“阻止”应用于编程器通道 1 时 SP 和 PV 之间的偏差。这个值适用于整个程序。该参数仅在以下情况下出现	最小值设置为 0			L3
Ch2HldBk 值	通道 2 阻止值。设置将“阻止”应用于编程器通道 2 时 SP 和 PV 之间的偏差。这个值适用于整个程序。	最小值设置为 0			L3
次数	整个程序重复的次数	Cont 1 至 9999	不断重复 程序执行 1 次到 9999 次		L3
段	要选择要设置的段	1 至 50			L3
段类型	定义段的类型。 另请参见 段类型 。	结束	程序的最后一段	结束	L3
		时间	该段的持续时间		
		等待	在进行到下一段之前等待事件		
		GoBack	回到上一个段，然后重复。参见 返回一节 。		
如果“段类型”=“时间”，则显示以下参数。					
Ch1 目标 SP	所选段结束时程序通道 1 中所需的设定值	在设定值范围内			L3
Ch2 目标 SP	所选段结束时程序通道 2 中所需的设定值	在设定值范围内			L3

列表标题 – 程序编辑 (全部同步)		子标题: 1 到 50。这些也可能有用户定义的程序名			
名称 ☺ 选择	参数说明	值 按 ▼ 或 ▲ 以更改值		默认	访问等级
持续时间	设置执行段的时间。	0:00:00 到 500:00 1 秒到 500 小时			L3
Ch1 Hldbck 类型	设置适用于程序通道 1 中所选段的阻止类型	关闭	没有应用阻止		L3
		低	偏差低		
Ch2 Hldbck 类型	设置适用于程序通道 2 中所选段的阻止类型	高	偏差高		L3
		Band	偏差高和偏差低		
Ch1 PV 事件	PV 事件在 Ch1 的主 PV 上提供了一个警报设施。每个段可以配置独立的阈值和报警类型。在每个段中相应地设置 'PVEventOP' 以指示 PV 事件的状态 另请参见第 事件输出节	None	该部分中没有 PV 事件	None	L3
		Abs Hi	当 PV 大于阈值时触发事件。		
		Abs Lo	当 PV 小于阈值时触发事件。		
		Dev Hi	当 PV 比程序设定值高出阈值量时，触发事件。		
		Dev Lo	当 PV 比程序设定值低阈值量时，触发事件。		
		Band	当 PV 与程序设定值相差阈值量时，触发事件。		
Ch1 PV 阈值	通道 1 PV 阈值。这仅在 'Ch1 PV Event' ≠ None 时出现。它设置事件为真时的跳闸等级	范围限值		0.0	L3
时间事件	第一个事件输出可以在程序控制下打开和关闭。另请参见 时间事件 。	关闭		关闭	L3
		Event 1			
On Time (开启时间)	"时间事件" 为真的时间。仅在 'Time Event' ≠ Off 时出现 有关误差条件，请参见第 时间事件节	0:00:00 到 500.00		0:00:00	L3
关断时间	'Time Event' 为假的时间。仅在 'Time Event' ≠ Off 时出现 有关误差条件，请参见第 时间事件节	0:00:00 到 500.00		0:00:00	L3
UsrVal (用户值)	通用用户值，仅在未配置 PV 事件时可用。该参数可以有一个自定义名称，参见 "iTools 集成在线帮助"。 ☺ 可在操作员等级的 "编程器状态" 页面中设置 "复位用户值"。	范围限值。 "UsrVal" 的分辨率是从 "RstUVal" 派生的。要调整分辨率，将 "user value" (用户值) 软接线至 "RstUVal"，并根据需要配置其分辨率。		0.0	L3
PID Set	PID 设置允许自动选择连接到所选段的编程器的回路所使用的 PID 设置 (规划)。每组的 PID 参数由回路定义。每个段存储一个 PIDSet 号，该号在程序运行时应用于循环。	Set1	PID 组 1	Set1	L3
		Set2	PID 组 2		
		Set3	PID 组 3		
结束类型	仅在 "段类型" = 结束时显示。定义程序结束时要执行的操作	保持	该程序将无限期地保持在最后一个 SP	保持	L3
		Reset	程序将返回到仅控制器模式		
		SafeOP	输出值达到预定义的水平。该值在列表 LP-OP 中设置，参见 控制回路设置 。		

列表标题 – 程序编辑 (全部同步)		子标题: 1 到 50。这些也可能有用户定义的程序名			
名称	参数说明	值		默认	访问等级
⊙ 选择		按 ⊙ 或 ▲ 以更改值			
事件输出	要定义所选段中最多八个事件输出的状态 □□□□□□□□ 到 ■■■■■■■■■■ 或 T□□□□□□□□ 到 ■■■■■■■■■■ T = Time event: □ = event off; ■ = event on	£	关闭	£	L3
		¢	开		
		T	时间事件。只有当“时间事件 = 事件 1”时，这才会显示在第一个事件中。参见 时间事件 一节。		

列表标题 – 程序编辑 (全部同步)		子标题: 1 到 50。这些也可能有用户定义的程序名			
在下次按下 ⊙ 时，下一个“段”被选中。					
如果“段类型”=“等待”，则显示以下参数。					
等待	允许您在继续之前选择条件变为真	PrgIn1	等到输入 1 为 true		L3
		PrgIn2	等到输入 2 为 true		
		PrgIn1n2	等到输入 1 和输入 2 为 true		
		PrgIn1or2	等到输入 1 或输入 2 为 true		
		PVWaitIP	当“PVWaitIP”满足“ChX PV Wait”指定的标准时，等待段结束 – 此选项用于等待，直到“PVWaitIP”达到指定值。		
如果‘Wait For’=‘PVWaitIP’，将显示以下两个或四个参数					
Ch1 PV 等待以及 Ch2 PV 等待	为所选通道配置应用于 PVWaitIP 参数的模拟事件类型。有关示例，请参见 示例 2: 配置段 3 等待数字输入 LA 。一节。	None	没有应用警报类型	None	L3
		Abs Hi	绝对值偏高		
		Abs Lo	绝对值偏低		
		Dev Hi	偏差高		
		Dev Lo	偏差低		
		Dev Band	偏差带		
Ch1 Wait Val, Ch2 Wait Val	这将设置‘Ch1/2 PV Wait’参数激活时的值。如果‘Ch1/2 PV Wait’=‘None’，则不会显示	范围单位		0	L3
在下次按下 ⊙ 时，下一个“段”被选中。					
如果‘Segment Type’=‘GoBack’，则显示以下两个参数					
GoBack Seg	如果‘Segment Type’=‘GoBack’，则显示此信息。它定义了要返回的段。	1 到定义的段数			L3
GoBack Cycles	设置程序段重复的次数。参见 返回 一节。	1 至 999		1	L3
在下次按下 ⊙ 时，下一个“段”被选中。					

编辑 Syncstart 编程器

选择要创建或编辑的程序编号。(按 ⊙，后跟 ▲ 或 ▼)。

可以在所有等级创建和编辑程序。

这样就可以访问允许您设置所选程序的每个段的参数。

下表列出了这些参数：

列表标题 – 程序编辑 (同步开始)		子标题: 1 到 50。这些也可能有用户定义的程序名			
名称 ⊙ 选择	参数说明	值 按 ▼ 或 ▲ 以更改值		默认	访问等级
Prg 1 或 2	程序编号或程序名称 (如果已配置) 也可以使用  在 Ch1 和 Ch2 程序之间切换。见下方备注。	1 至 50			L3
使用的段	当添加一个段时, 该值会自动递增	1 至 50		1	只读
PV 起点	PVStart 决定程序通道 1 的起点。另请参见 PV 起点。	关闭 上升 下降		关闭	L3
阻止值	在配置阻止类型的那些段中应用阻止的值。这是 SP 和 PV 之间的偏差。 另请参见阻止。	范围单位		0	L3
缓变单位	应用于段的时间单位	秒 分钟 小时	秒 分钟 小时		L3
次数	整个程序重复的次数	Cont 1 至 9999	不断重复 程序执行 1 次到 9999 次		L3
段	选择要设置的段。只有在配置了段类型后, 才能选择段号进行编辑。	1 至 50			L3
段类型	定义段的类型。 另请参见段类型。	结束 速率 时间 保持 步骤 等待 GoBack	程序的最后一段 SP 的变化率 该段的持续时间 前一 SP 的持续时间 立即更改为新 SP 在进行到下一段之前等待事件 回到上一个段, 然后重复。参见返回一节。	结束	L3
目标设定点	在该段结束时设置所需的设定值。这出现在速率、时间或步长段类型中	范围单位			L3
缓变速率	设置设定值的变化率。这仅在 'Segment Type'='Rate' 时出现	单位 / 时间			L3
持续时间	仅在 'Segment Type'='Dwell 或 Time 时出现。它设置保持时间的长度	0:00:00 到 500.0		0:00:00	L3
阻止类型	设置将“阻止”应用于编程器通道 2 时 SP 和 PV 之间的偏差。该值由“阻止值”设置, 适用于整个程序。	关闭 低 高 Band	没有应用于该段的阻止 当 PV 比 SP 小的数量达到阻止值时, 应用阻止 当 PV 比 SP 大的数量达到阻止值时, 应用阻止 当 PV 小于或大于 SP 的数量达到阻止值时, 应用阻止		L3

列表标题 – 程序编辑 (同步开始)		子标题: 1 到 50。这些也可能有用户定义的程序名			
名称 ⊙ 选择	参数说明	值 按 ▼ 或 ▲ 以更改值		默认	访问等级
PV 事件	仅在“程序设置”表中的‘PVEvent?’=‘Yes’时出现。如果‘Segment Type’=‘Wait’、‘GoBack’或‘End’，它也不会出现。 另请参见 PV 事件。	None	无 PV 事件	None	L3
		Abs Hi	绝对值偏高		
		Abs Lo	绝对值偏低		
		Dev Hi	偏差高		
		Dev Lo	偏差低		
		Dev Band	偏差带		
PV 阈值	仅在配置了 PV 事件时出现。设置在哪个等级激活 PV 事件	范围单位		0	L3
时间事件	设置适用于程序通道 2 的选定段的时间事件类型。仅在“程序设置”表中的‘TimeEvent?’=‘Yes’时出现 另请参见时间事件。	关闭	没有配置时间事件	关闭	L3
		Event1	事件 1 配置为时间事件		
On Time (开启时间)	事件为真的段的开始时间。 仅在‘Time Event’≠Of f时出现 有关误差条件，请参见第时间事件节。	0:00:00 到 500.00		0:00:00	L3
关断时间	事件为假的段的开始时间。 仅在‘Time Event’≠Of f时出现 有关误差条件，请参见第时间事件节。	0:00:00 到 500.00		0:00:00	L3
UsrVal (用户值)	通用用户值，仅在未配置 PV 事件时可用。 该参数可以有一个自定义名称，参见“iTools 集成在线帮助”。 😊可在操作员等级的“编程器状态”页面中设置“复位用户值”。	范围限值。 “UsrVal”的分辨率是从“RstUVal”派生的。要调整分辨率，将“user value”（用户值）软接线至“RstUVal”，并根据需要配置其分辨率。			L3
PID 组	为所选段选择 PID 组	Set1 Set2 Set3	PID 组 1、2 或 3 将用于所选的段	Set1	L3
GSoak 类型	仅当‘段类型’=‘Dwell’和‘Gsoak?’时，才会显示该参数在“程序设置”页面中启用。如果 PV 偏差超过“G. Soak 值”设定的数值，那么程序将被保持，直到偏差小于 G. Soak 值。 另请参见保证浸泡。	关闭	无“保证浸泡”应用	关闭	L3
		低	如果 PV<SP+G.Soak 值，则程序保持		
		高	如果 PV>SP+G.Soak 值，则程序保持		
		Band	如果 PV<>SP+G.Soak 值，则程序保持		
G. Soak 值	设置“保证浸泡”的值	范围单位			L3
如果‘Segment Type’=‘GoBack’，则显示以下两个参数					
GoBack Seg	如果‘Segment Type’=‘GoBack’，则显示此信息。它定义了要返回的段。	1 到定义的段数			L3
GoBack Cycles	设置程序段重复的次数。参见返回一节。	1 至 999		1	L3
如果“段类型”=“等待”，则显示以下参数					

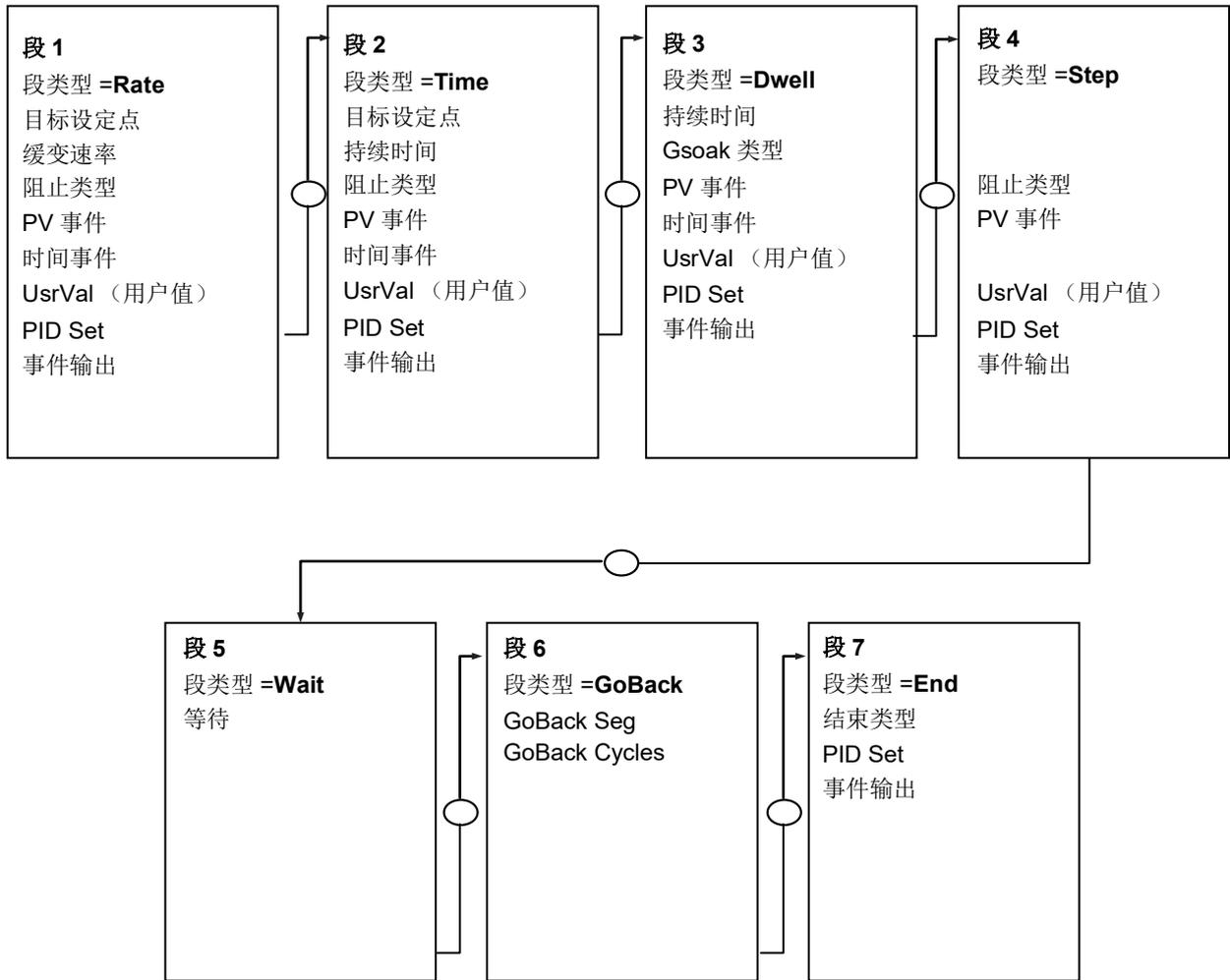
列表标题 – 程序编辑 (同步开始)		子标题: 1 到 50。这些也可能有用户定义的程序名			
名称 ⊙ 选择	参数说明	值 按 ▼ 或 ▲ 以更改值		默认	访问等级
等待	仅在“段类型”=“等待”时出现。允许您在继续之前选择要变为真的事件	PrgIn1	等待程序事件 1		L3
		PrgIn2	等待程序事件 2		
		PrgIn1n2	等待程序事件 1 AND 2		
		PrgIn1or2	等待程序事件 1 OR 2		
		PVWaitIP	当“PVWaitIP”满足“ChX PV Wait”指定的标准时,等待段结束-此选项用于等待,直到“PVWaitIP”达到指定值。		
		Ch2Sync	在 SyncStart 模式下,程序的两个通道同时开始,但将在各自的配置文件规定的时间结束。选择“Ch2Sync”,指定程序中的点,在此点,两个通道必须等待两个通道(同步)中的段完成后才能继续。仅在通道 1 中提供,其中“Ch2Seg”指定同步段。		
如果‘Wait For’=‘PVWaitIP’,将显示以下两个参数					
PV 等待	为所选通道配置应用于 PVWaitIP 参数的模拟事件类型。	None	没有应用警报类型	None	L3
		Abs Hi	绝对值偏高		
		Abs Lo	绝对值偏低		
		Dev Hi	偏差高		
		Dev Lo	偏差低		
		Dev Band	偏差带		
WaitVal	这将设置‘Ch1/2 PV Wait’参数激活时的值。如果‘Ch1/2 PV Wait’=‘None’,则不会显示	范围单位		0	L3
如果‘Wait For’=‘Ch2Sync’,则显示以下参数					
Ch2Seg	定义要等待的通道 2 段。在任何程序中,Ch2Seg 值必须是连续的,例如,如果 Ch1Seg1 设置为等待 Ch2Seg3,然后在 Ch1Seg2 中进一步等待,则 Ch2 中等待的段必须大于 3。	1 至 50		1	L3
如果“段类型”=“结束”,则显示以下参数					
结束类型	仅在“段类型”=结束时显示。定义程序结束时要执行的操作	保持	该程序将无限期地保持在最后一个 SP	保持	L3
		SafeOP	输出值达到预定义的水平。该值在列表 LP-OP 中设置,参见 控制回路设置 。		
		Reset	程序将返回到仅控制器模式		

列表标题 – 程序编辑 (同步开始)		子标题: 1 到 50。这些也可能有用户定义的程序名			
名称 ⊙ 选择	参数说明	值 按 ▾ 或 ▲ 以更改值		默认	访问等级
事件输出	要定义所选段中最多八个事件输出的状态 □□□□□□□□ 到 ■■■■■■■■■■ 或 τ□□□□□□□□ 到 ■■■■■■■■■■ τ = Time event: □ = event of f; ■ = event on	<input type="checkbox"/>	关闭	<input type="checkbox"/>	L3
		<input checked="" type="checkbox"/>	开		
		T	时间事件。只有当“时间事件 = 事件 1”时，这才会显示在第一个事件中。参见时间事件一节。		

注意
在 Ch1 和 Ch2 中设置段时，您可以先在 Ch1 中设置，然后在 Ch2 中设置相同的段，在这种情况下，使用  在两个编程器通道之间切换。或者，您可能希望先设置 Ch1 中的所有段，然后设置 Ch2 中的所有段。

为不同段类型显示的参数摘要

按下 ⊙ 将滚动浏览上表中列出的参数。当配置了段中的最后一个参数时，下一次按 ⊙ 将带您进入下一个段号。除非进行不同的配置，否则这将始终是一个“结束”段。下表显示了不同“段类型”出现的参数摘要（对于此摘要，假设抑制类型、PV 事件和时间事件设置为“关闭”）。



编辑单通道编程器

默认情况下，当程序在“安装选项”页面中配置为单个编程器时，只能运行编程器通道 1。

下表中显示的参数适用，如下所示：

列表标题 - 程序编辑		子标题: 1 到 50。这些也可能有用户定义的程序名		
名称	参数说明	值	默认	访问等级
选择		按 或 以更改值		
程序	程序编号或程序名称 (如果已配置)	1 至 50		L3
使用的段	当添加一个段时，该值会自动递增	1 至 50	1	只读
阻止值	允许输入一个值来激活“阻止”。			L3
缓变单位	应用于段的时间单位	秒 Min 小时	秒	L3
次数	整个程序重复的次数	Cont 1 至 9999	不断重复 程序执行 1 次到 9999 次	L3
段	选择要设置的段。只有在配置了段类型后，才能选择段号进行编辑。	1 至 50		L3

列表标题 – 程序编辑		子标题: 1 到 50。这些也可能有用户定义的程序名			
名称 ⊙ 选择	参数说明	值 按 ▼ 或 ▲ 以更改值		默认	访问等级
段类型	定义段的类型。 另请参见段类型。	结束	程序的最后一段	结束	L3
		速率	SP 的变化率		
		时间	该段的持续时间		
		保持	前一 SP 的持续时间		
		步骤	立即更改为新 SP		
		等待	在进行到下一段之前等待事件		
		GoBack	回到上一个段, 然后重复。参见返回一节。		
		调用	将新程序插入到当前程序中。参见调用一节。		
目标设定点	在该段结束时设置所需的设定值。这出现在速率、时间或步长段类型中	范围单位			L3
缓变速率	设置设定值的变化率。这仅在 'Segment Type'='Rate' 时出现	单位 / 时间			L3
持续时间	仅在 'Segment Type'='Dwell 或 Time 时出现。它设置保持时间的长度	0:00:00 到 500.0		0:00:00	L3
阻止类型	定义要应用于段的阻止类型。参见阻止一节。	关闭	没有应用于该段的阻止		L3
		低	当 PV 比 SP 小的数量达到阻止值时, 应用阻止		
		高	当 PV 比 SP 大的数量达到阻止值时, 应用阻止		
		Band	当 PV 小于或大于 SP 的数量达到阻止值时, 应用阻止		
PV 事件	仅在“程序设置”表中的 'PVEvent?'='Yes' 时出现。另请参见 PV 事件。	None	无 PV 事件	None	L3
		Abs Hi	绝对值偏高		
		Abs Lo	绝对值偏低		
		Dev Hi	偏差高		
		Dev Lo	偏差低		
		Dev Band	偏差带		
PV 阈值	仅在配置了 PV 事件时出现。设置在哪个等级激活 PV 事件	范围单位		0	L3
时间事件	设置适用于程序通道 2 的选定段的时间事件类型。仅在“程序设置”表中的 'TimeEvent?'='Yes' 时出现 另请参见时间事件。	关闭			L3
		Event1			
On Time (开启时间)	事件为真的段的开始时间。 仅在 'Time Event' ≠ Off 时出现	0:00:00 到 500.00		0:00:00	L3
关断时间	事件为假的段的开始时间。 仅在 'Time Event' ≠ Off 时出现	0:00:00 到 500.00		0:00:00	L3

列表标题 – 程序编辑		子标题: 1 到 50。这些也可能有用户定义的程序名			
名称 ⊙ 选择	参数说明	值 按 ▼ 或 ▲ 以更改值		默认	访问等级
UsrVal (用户值)	通用用户值, 仅在未配置 PV 事件时可用。 该参数可以有一个自定义名称, 参见“iTools 集成在线帮助”。 ☺可在操作员等级的“编程器状态”页面中设置“复位用户值”。	范围限值。 “UsrVal”的分辨率是从“RstUVal”派生的。要调整分辨率, 将“user value”(用户值)软接线至“RstUVal”, 并根据需要配置其分辨率。			L3
PID Set	为所选段选择 PID 组	Set1 Set2 Set3	PID 组 1、2 或 3 将用于所选的段	Set1	L3
GSoak 类型	仅当“段类型”=“停留”和“浸泡”时, 该参数才会显示在程序设置中启用。 “保证浸泡”, 确保工件在指定的保持设定点保持最短的指定持续时间。 它连续监控 PV 和编程器设定点之间的差值。 “浸泡类型”指定保证浸泡测试的偏差是高于还是低于设定值。 另请参见保证浸泡。	关闭 低 高 Band	无“保证浸泡”应用 如果 PV<SP+G.Soak 值, 则程序保持 如果 PV>SP+G.Soak 值, 则程序保持 如果 PV<>SP+G.Soak 值, 则程序保持	关闭	L3
G. Soak 值	用于评估保持段“保证浸泡”的值。	范围单位			L3
如果 'Segment Type'='GoBack', 则显示以下两个参数					
GoBack Seg	如果 'Segment Type'='GoBack', 则显示此信息。它将段定义为	1 到定义的段数			L3
GoBack Cycles	设置程序段重复的次数。参见返回一节。	1 至 999		1	L3
如果“段类型”=“等待”, 则显示以下参数。					
等待	等待允许您在继续之前选择事件变为真	PrgIn1 PrgIn2 PrgIn1n2 PrgIn1or2 PVWaitIP	等待程序事件 1 等待程序事件 2 等待程序事件 1 AND 2 等待程序事件 1 OR 2 当“PVWaitIP”满足“ChX PV Wait”指定的标准时, 等待段结束 - 此选项用于等待, 直到“PVWaitIP”达到指定值		L3
如果“等待”=“PVWaitIP”, 将显示以下两个参数					
PV 等待	配置应用于“PVWaitIP”参数的报警类型	None Abs Hi Abs Lo Dev Hi Dev Lo Dev Band	没有应用警报类型 绝对值偏高 绝对值偏低 偏差高 偏差低 偏差带	None	L3
WaitVal	这将设置 'PV Wait' 参数激活时的值。如果 'PV Wait'='None', 则不会显示	范围单位		0	L3
如果 'Segment Type'='Call', 则显示以下两个参数					

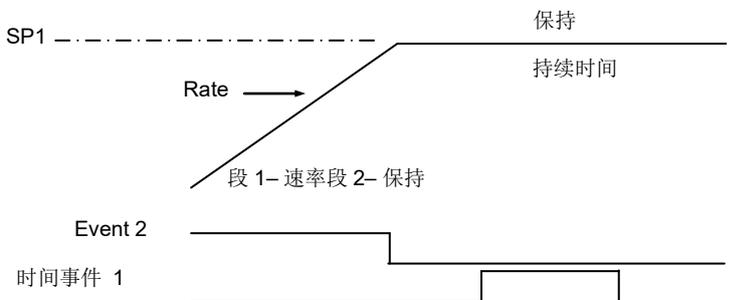
列表标题 – 程序编辑		子标题: 1 到 50。这些也可能有用户定义的程序名			
名称 ⊙ 选择	参数说明	值 按 ▼ 或 ▲ 以更改值		默认	访问等级
调用程序	输入要插入到所选程序段中的程序编号。仅在‘段类型’=‘调用’时显示。	最高为 50 (排除当前程序编号)			L3
调用循环	定义插入程序重复的次数。仅在‘段类型’=‘调用’时显示。	Cont	不断重复		
		1 至 999	程序执行 1 到 999 次		
结束类型	仅在“段类型”=“结束”时显示。 定义程序结束时要执行的操作	保持	该程序将无限期地保持在最后一个 SP	保持	L3
		SafeOP	功率输出将达到规定的水平		
		Reset	程序将返回到仅控制器模式		
事件输出	要定义所选段中最多八个事件输出的状态 □□□□□□□□ 到 ■■■■■■■■■■ 或 T□□□□□□□□ 到 ■■■■■■■■■■ T = Time event: □ = event off; ■ = event on	£	关闭	£	L3
		φ	开		
		T	时间事件。只有当“时间事件 = 事件 1”时，这才会显示在第一个事件中。参见时间事件一节。		

展示如何设置和运行双编程器的示例

以下部分显示了设置程序参数的一些示例。

示例 1: 配置一个速率, 后跟一个保持段

此示例仅适用于单通道和 SyncStart 编程器。对于 SyncAll 编程器来说, 程序是类似的, 除了段仅设置为“时间类型”段。



1. 在“程序设置”中, 使用 ▲ 或 ▼ 选择要设置的通道。为方便起见, 也可以使用按钮 在 Ch1 和 Ch2 之间切换。要将事件 1 设置为定时事件, 按 ⊙ 以选择‘TimeEvent?’, 按 ▲ 或 ▼ 以选择‘Yes’。TimeEvent 仅在 Ch1 列表中可用, 适用于两个通道。
2. 在“程序编辑”中, 选择要设置的程序编号。使用 ⊙, 滚动参数, 根据需要 使用 ▲ 或 ▼ 在每个参数设置它们的值
3. 在“段类型”中, 按 ▲ 至“速率”
4. 在“目标 SP”处, 按 ▲ 至所需的目标 SP

5. 在“缓变速率”下，按 ▲ 至所需的 SP 变化率
6. 滚动遍历其余参数，并根据需要进行设置。在‘Event Outs’，将事件 2 设置为 ■
7. 然后列表返回到段（编号 2）
8. 在“段类型”中，按 ▲ 至‘Dwell’
9. 在“持续时间”中，将其设置为保持所需的时间。也可以为该数据段设置一个保证浸泡，以便在该数据段达到 SP 要求的时间之前不会继续
10. 在“时间事件”中，将其设置为“事件 1”。

☺只有在“程序设置”页面的配置等级中已经开启“时间事件？”时才会显示“时间事件”。然后将时间延迟设置到事件开启的段，随后是事件关闭的时间。

注意

开启和关闭时间都以段的开始为参考，请参考第时间事件节了解更多详细信息

示例 2: 配置段 3 等待数字输入 LA。

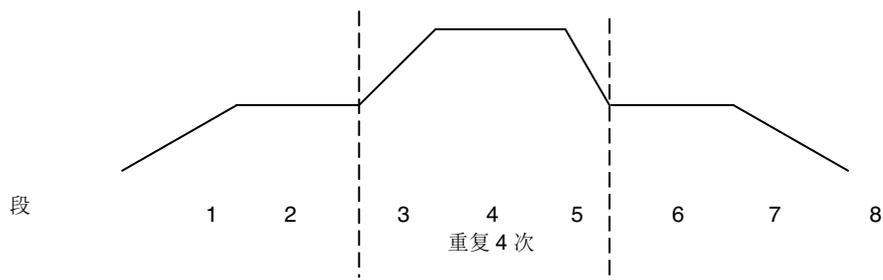
有关通过用户界面连接参数的逐步说明，请参考第功能块连接节。

1. 在配置等级，选择“程序设置”页面和参数“PrgIn1”
2. 按下 A/MAN，显示屏将显示“接线来自”
3. 按下 ，直到显示 LgcIO LA，然后按下  选择 PV
4. 再次按下 A/MAN，然后按  至 OK
5. 在“程序设置”页面中，参数“PrgIn1”将有符号  显示在参数名称的左侧，以指示其已连接到一个参数。
6. 在“程序编辑”页面中，选择“等待”作为相关段中的“段类型”
7. 然后选择“等待”=“PrgIn1”
8. 当程序运行时，程序不会进行到下一段，直到数字输入 LA 变为真。

可以使用类似的步骤来设置其他策略。

示例 3: 重复一个程序的部分

这使用了返回段



1. 如示例 1 中所述，设置程序的段 1 至 5
2. 在段 6，调整“段类型”=“返回”
3. 在“返回段”处，使用 ▲ 或 ▼ 将该值设置为 3
4. 在“返回循环”，使用 ▲ 或 ▼ 将该值设置为 4
5. 在段 7，继续如示例 1 所述设置程序

示例 4: 运行双编程器

程序可以在操作员等级 1、2 或 3 下运行

1. 选择最合适的摘要屏幕，请参见摘要页面一节。
2. 按下运行 / 保持按钮。如果已经配置了数字输入，或者通过数字通信，也可以从外部源激活运行
3. 如果已经配置了延迟启动，显示屏将要求输入时间延迟，然后根据提示再次按下“运行 / 保持”。程序将在延迟时间结束时运行
4. 如果没有设置程序或检测到其他错误（参见第程序设置节“程序错误”），将显示一条错误消息，否则程序将开始运行
5. 短暂按下“运行 / 保持”按钮以保持程序，或按住此按钮 3 秒钟以复位程序
6. 顶部横幅上的信标显示程序的状态，例如运行、保持。

假设已选择“程序状态”屏幕作为摘要屏幕，则可从该视图的参数列表中读取程序进度。这些通常是：

1. 程序编号或名称（如果已配置程序名称）
2. 当前段号和类型
3. 剩余段时间
4. 延迟开始。开始执行程序前，倒计时至 0。在倒计时时，可通过将其设置为 0 来取消延迟。
☺ 当延迟为 1 分钟且分辨率为 1 分钟时，延迟递减，并在 1 分钟内显示为 0 值。
5. 当前状态（运行、保持或复位）
6. PSP- 设定值的当前值

7. 段目标 – 段结束时所需的 SP 值
8. 段速率
9. 剩余循环
10. 快速运行
11. 事件输出的状态
12. 剩余程序时间
13. 剩余段时间
14. 上述参数也适用于 Ch2。可以使用  在通道 1 和通道 2 之间切换

编辑程序的替代方法

- iTools 可用于输入或编辑程序。
 - 也可以使用 SCADA 通信设置程序。
- ☺ 如果连接了 iTools 程序编辑器，则在一段时间内（大约 1 分钟）无法更改任何可编辑程序相关的参数。在这段时间后，这些参数被释放，然后它们变为可更改。

单一编程器早期版本

软件版本 1.XX 包含一个控制回路和一个编程器模块。作为参考，本节列出了这些版本中可用的参数

创建或编辑单个程序

根据需要多次按下  以选择 ‘程序’ 页面，或者在配置等级，按下 **PROG** 按钮，这将选择第一个子标题 – ‘全部’。这允许您配置和查看控制器中所有程序的通用参数。

以下是参数列表。

列表标题 – 程序		子标题：全部（仅在配置等级可用）		
名称  选择	参数说明	值 按  或  以更改值	默认	访问等级
PV 输入	编程器将 PV 输入用于多个函数 在“阻止”中，PV 将根据设定点进行监视，如果出现偏差，则程序将暂停。 可以将编程器配置为从当前 PV 值（随动于 PV）启动其配置文件。 编程器监视 PV 值，以确定传感器是否断路。编程器保持传感器断路状态。	PV 输入通常连接自回路 TrackPV 参数。  当编程器和回路被启用并且没有跟踪接口参数的现有连接时，这个输入将自动连接。 跟踪接口参数是 Programmer.Setup、PVInput、SPInput、Loop.SP、AltSP、Loop.SP、AltSPSelect。		Conf
SP 输入	编程器需要知道它所试图控制的回路的工作设定点。SP 输入在伺服中用于设定点启动。	SP 输入通常作为 PV 输入连接自回路 Track SP 参数。		Conf
Servo	将程序设定点转换为 PV 输入（通常是回路 PV）或 SP 输入（通常是回路设定点）。	PV SP	另请参见 Servo 。	Conf
电源故障	电源故障恢复策略	Ramp Reset Cont	参见 电源故障恢复 一节。	Conf
同步输入	同步输入是同步程序的一种方式。在一个段的末尾，编程器将检查 sync. input，如果为 True(1)，则编程器将进入下一段。它通常连接自另一个编程器的段输出的结束。 仅在“同步模式”=“是”时出现	0 1	这通常会连接到 ‘End of Seg’（段结束）参数，参见“iTools 集成在线帮助”。	Conf
Max Events	设置程序所需的最多输出事件数。这是为了避免在每个段中滚动浏览不必要的事件	1 至 8		Conf
SyncMode (同步模式)	允许多个控制器在每个段结束时同步	No Yes	同步输出禁用 同步输出启用	Conf
Prog Reset	显示复位状态的标志	No/Yes	可以连接到逻辑输入，以提供远程程序控制	只读
Prog Run	显示运行状态的标志	No/Yes		只读
Prog Hold	显示保持状态的标志	No/Yes		只读
事件 1 至 8	显示事件状态的标志	No/Yes		只读
段结束	显示段状态结束的标志	No/Yes		只读

现在选择要创建或编辑的程序编号。（按 ，后跟  或 ）。

可以在 3 级或配置等级创建和编辑程序。

这样就可以访问允许您设置所选程序的每个段的参数。

下表列出了这些参数：

列表标题 – 程序		子标题： 1 至 50			
名称  选择	参数说明	值 按  或  以更改值		默认	访问等级
使用的段	当添加一个段时，该值会自动递增	1 至 50		1	只读
阻止值	在施加阻止时 SP 和 PV 之间的偏差。这个值适用于整个程序。	最小值设置为 0			L3
缓变单位	应用于段的时间单位	秒 Min 小时	秒 分钟 小时		L3
次数	整个程序重复的次数	Cont 1 至 9999	不断重复 程序执行 1 次到 9999 次		L3
段	要选择要设置的段	1 至 50			L3
段类型	定义段的类型。 另请参见段类型。	结束 Rate 时间 保持 步骤 调用	程序的最后一段 SP 的变化率 到新 SP 的持续时间 前一 SP 的持续时间 快速转换到新 SP 将新程序插入到当前程序中	结束	L3
结束类型	仅在“段类型”=“结束”时显示。 定义程序结束时要执行的操作	保持 Reset	该程序将无限期地保持在最后一个 SP 程序将返回到仅控制器模式	保持	L3
调用程序	仅在‘段类型’=‘调用’时显示。 输入要插入到所选程序段中的程序编号	最高为 50（排除当前程序编号）			L3
调用循环	仅在‘段类型’=‘调用’时显示。 定义插入程序重复的次数	Cont 1 至 999	不断重复 程序执行 1 次到 999 次		L3
阻止类型	设置适用于选定段的阻止类型	关闭 低 高 Band	没有应用阻止 偏差低 偏差高 偏差高和偏差低		L3
持续时间	仅在‘段类型’=‘保持’或‘时间’时出现。 设置执行段的时间。	0:00.0 至 500:00 0.1 秒到 500 小时			L3
目标设定点	仅在“段类型”=“速率”、“时间”或“步长”时显示。 输入在段结束时要达到的 SP				L3
缓变速率	仅在“段类型”=“速率”时显示。 输入 SP 需要发生更改的速率（单位 / 时间）	0.1 至 9999.9 单位 / 秒、分钟或小时			L3
事件输出	要定义所选段中最多八个事件输出的状态 □□□□□□□□ 到 ■■■■■■■■	□=Off ■=On			L3

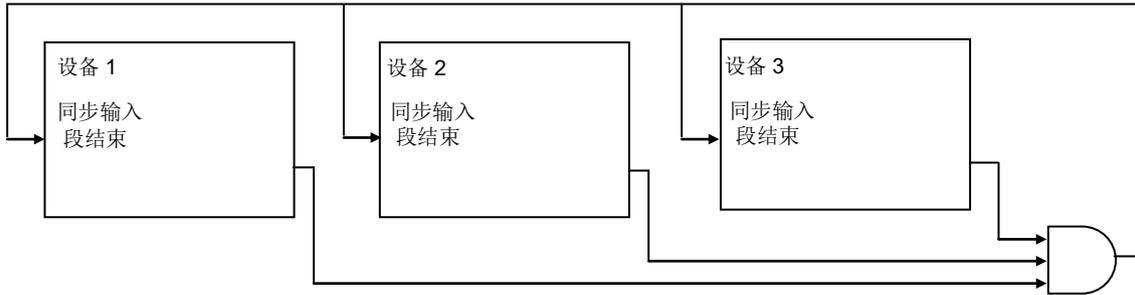
同步模式

该模式将允许两个或多个单回路控制器/编程器一起同步。这意味着每个段（不包括第一个）的开始将在同一时间。通过在单元之间连接“段结束”和“同步输入”参数，可以同步两台或多台设备。（见下图）。

将“同步模式”设置为是。

注意
同步模式在双编程器中不再可用

接线设备如下：



在一个段结束时，程序将被置于临时保持状态（程序状态将继续显示程序正在运行），保持信标将闪烁，`end_of_segment` 参数将为真。所有数据段完成后，`SyncInput` 变为高电平，开始下一个数据段。

如果“SyncMode”被禁用，则“End_Of_Segment”参数保证在每个段结束时的 1 个节拍内为真。

切换

该功能常用于在较宽温度范围内的温度应用。低温时使用热电偶，高温时使用高温计来控制。或者使用两种不同类型的热电偶。

下图为随时间进行的加热过程，使用了两种设备并指定了设备切换的界限。上限（2 到 3）通常设置为热电偶的工作上限，由“Switch Hi”参数确定。下限（1 到 2）设置为高温计（或另一个热电偶）的下限，使用参数“Switch Lo”。控制器计算两个设备之间的平滑过渡。

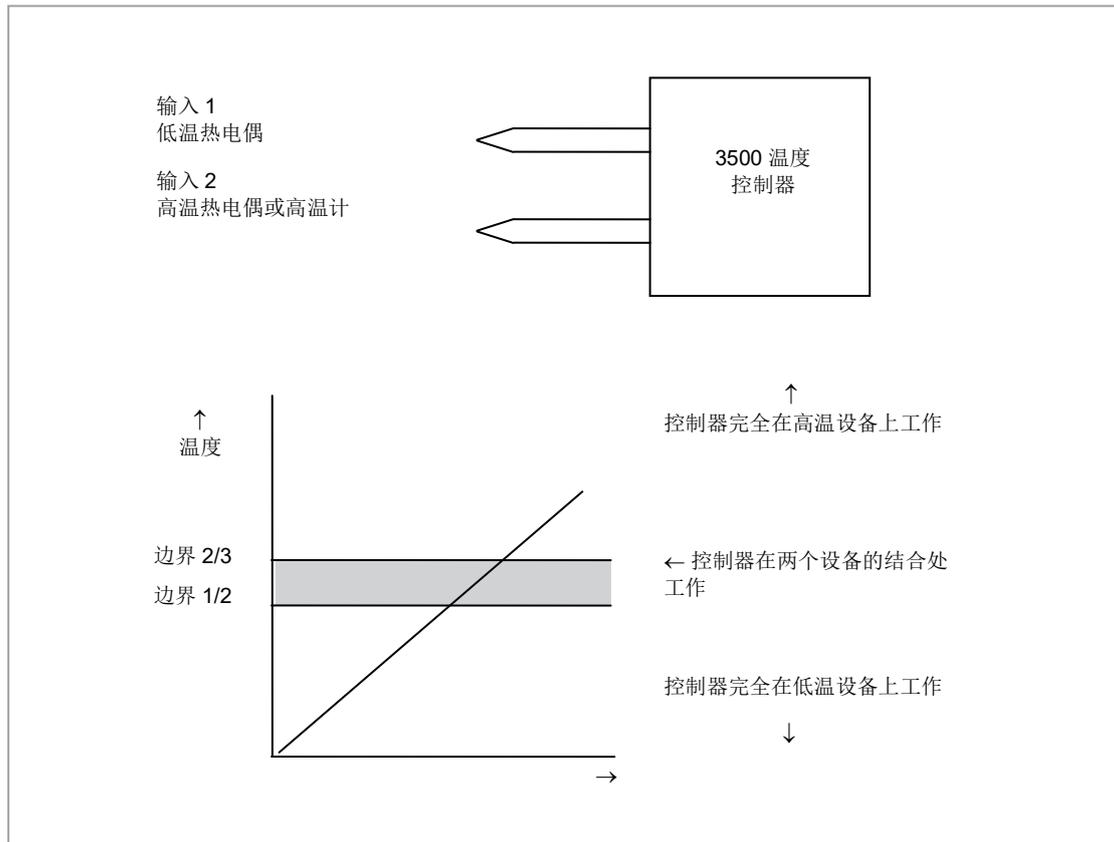


图 78：热电偶到高温计的切换

示例：设置切换级别

选择等级 3 或配置等级

1. 根据需要多次按下  以显示“SwOver”标题
2. 按  以滚动到“Range Hi”
3. 按  或 , 将其设置为适合高温计（或高温热电偶）的值，以接管过程控制。
4. 按  以滚动到“Switch Lo”
5. 按  或 , 将其设置为适合低温热电偶的值，以控制过程。

切换参数

列表标题 –SwOver		子标题: None			
名称 ⊙ 选择	参数说明	值 按 ▼ 或 ▲ 以更改值		默认	访问等级
Input Hi	设置切换块的上限。这是输入 2 的最高读数，因为输入 2 是高范围输入传感器。	输入范围			L3
Input Lo	设置切换块的下限。这是输入 1 的最低读数，因为输入 1 是低范围输入传感器。				L3
Switch Hi	定义切换区域的高限。	在 Input Hi 和 Input Lo 之间			L3
Switch Lo	定义切换区域的低限。				L3
输入 1	首个输入值。这一定是低范围传感器。	这些通常通过PV输入或模拟输入模块连接到热电偶 / 高温计输入源。范围将是所选输入的范围。			R / O , 如果接线
输入 2	第二个输入值。这一定是高范围传感器。				R / O , 如果接线
Fall Value	在坏状态情况下，可以将输出配置为采用备用值。这允许策略在检测到故障时指定一个“安全”输出。	在 Input Hi 和 Input Lo 之间		0.0	L3
Fall 类型	备用类型	Clip Bad Clip Good Fall Bad Fall Good 上限 下限	参见备用一节。	Clip Bad	Conf
选定的 IP	表明当前所选的是何输入	输入 1 输入 2	0: 输入 1 已被选中 1: 输入 2 已被选中 2: 两个输入都用于计算输出		只读
ErrMode	所选输入为“坏”时所采取的操作	UseGood	0: 假设一个良好输入的值 如果当前所选输入为“坏”，则输出将假定其他输入值为“好”	UseGood	Conf
		ShowBad	1: 如果所选输入为“坏”，输出也为“坏”。		
开关 PV	来自两路输入测量值的过程变量。				只读
Status (状态)	切换块的状态	Good Bad			只读

变送器标定

3500 控制器包括两个传感器校准功能块。这些是软件功能块，当与已知的输入源相比较时，它们提供了一种补偿控制器输入校准的方法。

本节描述了在第 3 级和配置访问等级设置固定参数和执行变送器校准的完整程序。

变送器标定通常是机器上的常规操作，用于消除系统误差。因此，通过将参数 **‘Cal Enable’**（第[变送器标定参数节](#)）配置为 **‘Yes’**，可在操作员等级 1 和 2 中使用一组有限的校准参数。相关校准参数可在传感器摘要页面 Txdr1 或 Txdr2（第[传感器节](#)）中找到。

变送器标定可应用于任何输入或衍生输入，即安装在一个模块插槽中的 PV 输入或模拟输入。这些可以在配置等级连接到上述输入。

本节在 3 级或配置等级中解释了四种类型的校准：

- 自动去皮
- 分流校准
- 称重传感器校准
- 比较校准

自动去皮校准

例如，当需要称量容器的内容物而不是容器本身时，将使用“自动去皮”功能。

此程序是将空容器放在地秤上，然后将控制器调零。由于以下容器可能具有不同的皮重，通过将参数 **‘Cal Enable’** 配置为 **‘Yes’**，自动去皮功能可在所有操作员访问等级中使用。输入皮重偏置量的程序在第皮重校准节中描述。并且在所有访问等级中是相同的。

无论使用何种类型的传感器，都可以进行皮重校准。

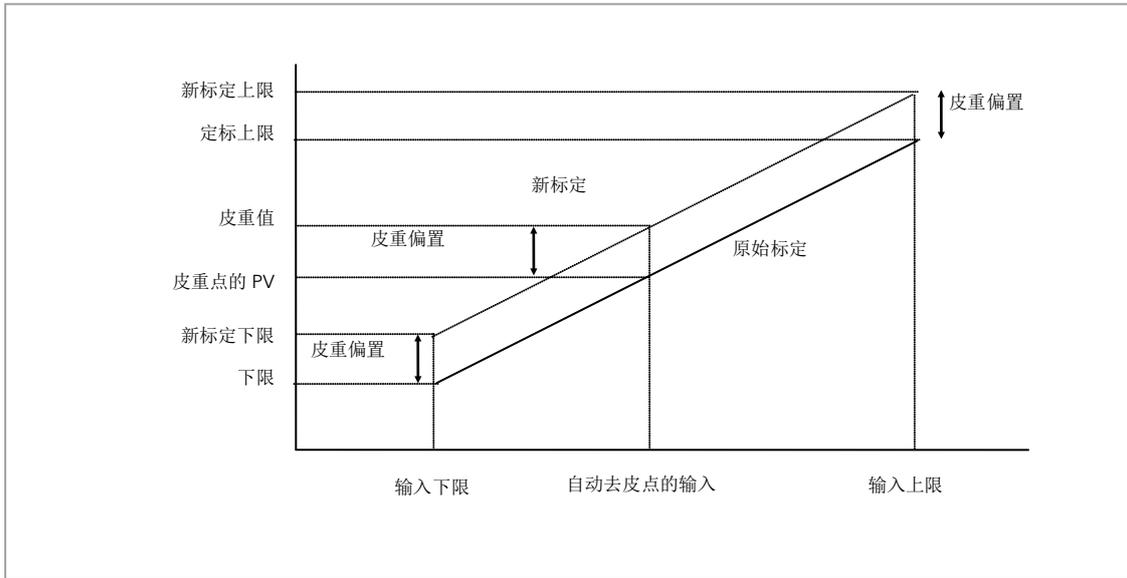


图 79：自动去皮的效果

变送器摘要页面

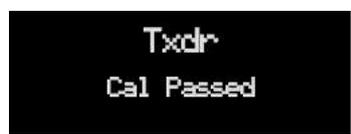
如果启用了变送器功能块，则在操作员等级 1 和 2 中会出现传感器摘要页面。这意味着传感器的校准可以在这一级完成，尽管有一些小的限制。

皮重校准

例如，当需要称量容器的内容物而不是容器本身时，将使用 3500 控制器的“自动去皮”功能。

此程序是将空容器放在地秤上，然后将控制器调零。由于以下容器可能具有不同的皮重，自动去皮功能在访问等级 1 的控制器中可用（前提是在配置等级将“Cal Enable”设置为“Yes”）。

程序如下：

操作步骤	您应该看到的显示屏	附加注释
1. 将空容器放在地秤上		
2. 按下  ，直到显示 Txdr1（或 2）页面		
3. 按下  ，直至显示“Start Tare”（开始去皮）		
4. 按  或  以选择 'Yes'		控制器自动校准由传感器测量的皮重，并存储该值。在测量过程中，将显示此处显示的内容
		如果校准成功，将显示信息 Cal Passed。
		如果校准失败，将显示“Cal Failed”（校准失败）消息。这可能是由于测量的输入超出范围
		这也将显示在参数列表中

应变计

应变计由一个电阻式四线测量电桥组成，不测量压力时，电桥的四个臂都处于平衡状态。它由变送器电源供电，通常为 5Vdc 或 10Vdc，电源是一个安装在任何插槽中的模块。它是通过在四线测量电桥的一个臂上切换校准电阻来校准的。因此，该校准被称为“分流”校准。选择该电阻值，使其代表传感器量程的 80%。

有些传感器内部装有校准电阻。在这种情况下，传感器电源模块中的参数“Shunt”（分流）被设置为“External”（外部）。如果传感器没有安装校准电阻，设置“分流”=“内部”。在这种情况下，控制器使用安装在电源模块中的校准电阻器。该电阻器的阻值为 30.1KΩ。查阅传感器制造商提供的数据，以确定该电阻是否适用于正在使用的传感器。否则，有必要在外部安装电阻以获得正确的值。

使用安装在传感器中的校准电阻器进行校准。

下面的例子说明了这一点：

应变计量程为 0 至 3000 psi，输出为 3.33mV/V（该数值由制造商提供—Dynisco PT420A 型）

传感器电源设置为 10 伏激励（安装在模块位置 4）。这将产生 33.3mV 的满载输出

物理布线

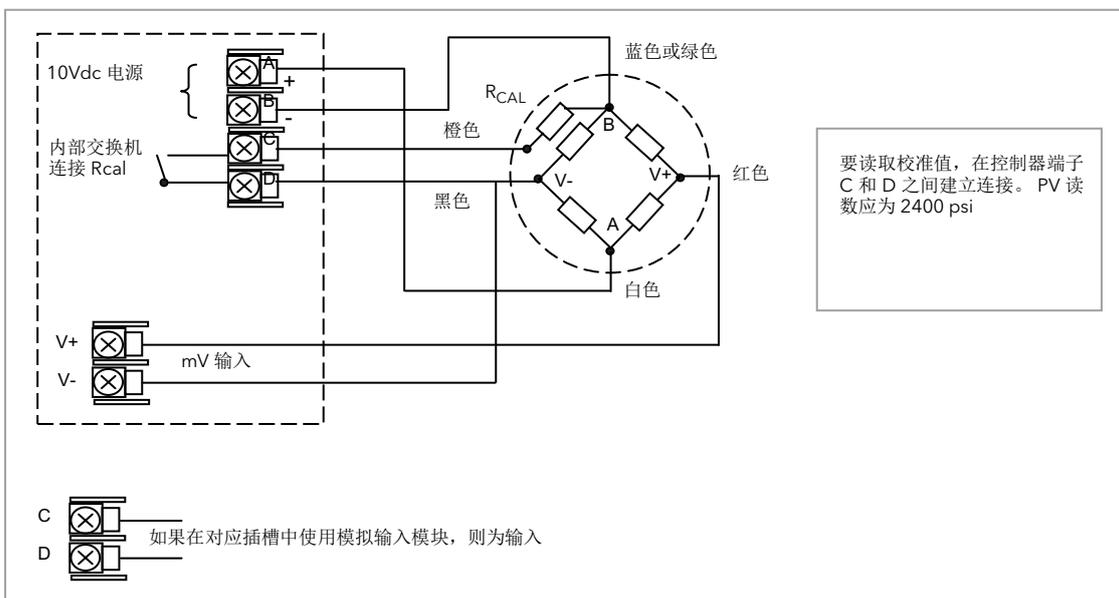


图 80：压力传感器接线图

上述示例使用的是 Dynisco 型号 PT420A。使用 6 芯屏蔽电缆。仅在一端将电缆连接到接地屏蔽。**注意：DYNISCO** 电缆组件的屏蔽层连接到变送器配套连接器，因此不要将屏蔽层连接到设备上。

将传感器电源模块参数“分流”设置为“外部”。

为应变计校准配置参数

按如下方式配置控制器：

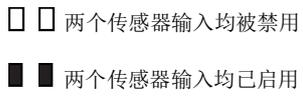
步骤	说明	参数	值
1	PV 输入值 (参见示例部分配置输入)	IO 类型	40mV
		Lin Type	Linear
		Units	PSI 或按要求
		Res'n	XXXX.X
		Disp Hi	3000
		Disp Lo	0
		Range Hi	33.30
		Range Lo	0
		Fallback	上限
2	传感器电源模块 (参见示例部分配置传感器电源模块)	电压	10V
		分流	内部，如果校准电阻器安装在控制器中 如果校准电阻器安装在传感器中，则为外部
3	Txdr 值 (参见示例部分传感器值)	Cal Type	分流
		Cal Enable	Yes
		最大范围	3000
		Clear Cal	否。 如果设置为“是”，这将清除之前的校准。可能有必要重置该表中的一些值。例如，Input Hi 和 Scale Hi。
		Input Hi	3000
		Scale Hi	2400 (3000 的 80%)
4	内部 (软) 接线 (参见示例部分内部 (软) 接线)	来自 PVInput PV 的 Txdr 输入值	如果使用模拟输入模块，将 Txdr 输入连接到模块的 PV
		来自 Txdr ShuntState 的 TransPSU PV	当制作此接线时，分流校准的操作是完全自动的

配置示例

以下部分显示了如何配置这些参数的示例。如果不需要此解释，或者如果在访问等级 1 或 2 中进行校准，则跳过本节。

启用变送器功能块

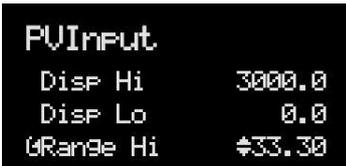
在配置等级中：

操作步骤	您应该看到的显示屏	附加注释
1. 根据需要多次按下  ，选择 “Inst \downarrow Enb” 页面。 2. 按下  以滚动至 ‘TrScale En’ 和  或  以启用		 □ □ 两个传感器输入均被禁用 ■ ■ 两个传感器输入均已启用

配置输入

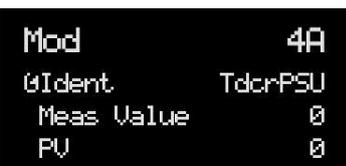
将输入设置为 33.3mV，其中 0mV= 读数 0.0，33.3mV= 读数 3000.0

在配置等级中：

操作步骤	您应该看到的显示屏	附加注释
1. 根据需要多次按下  ，选择要校准的输入		根据需要，将“IO 类型”配置为 40mV，“Lin 类型”配置为线性，“单位”根据需要配置
2. 使用  滚动到所需的参数		配置 'Disp Hi' 和 'Disp Lo'，以对应应变计量程 0 至 3000
3. 使用  或  更改参数值		将 'Range Hi' 和 'Range Lo' 配置为输入 mV 范围 0–33.30mV

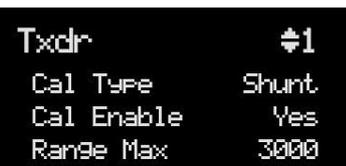
配置传感器电源模块

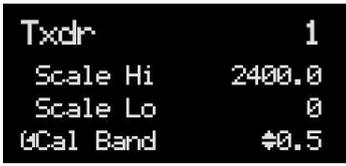
在配置等级中：

操作步骤	您应该看到的显示屏	附加注释
1. 根据需要多次按下  ，选择安装传感器电源的模块		在本例中为模块 4。 作为单一输出模块，只有 4A 可用
2. 按  以滚动到 'Shunt'，然后按  或  以更改到 'External'		外部是指安装在控制器外部 (传感器内部) 的校准电阻 R _{CAL} 。
3. 按  以滚动到 'Voltage'，然后按  或  以更改到 '10 Volts'		10V 的激励将产生 3.33mV/V 的输入，即 33.3mV

传感器值

在配置等级中：

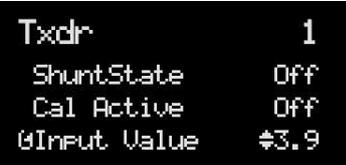
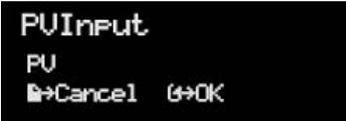
操作步骤	您应该看到的显示屏	附加注释
1. 根据需要多次按下  ，选择要校准的传感器		在本例中，使用了变送器 1。 配置“校准类型”=“分流” “校准启用”=“是”（这将启用校准参数，并且可以在操作员等级进行校准）。 将“最大范围”和“最小范围”设置为传感器的范围：0 至 3000 psi

<p>2. 使用  选择 'Scale Hi'</p>		<p>'Scale Hi' 应设置为传感器最大量程的 80%。在本例中为 2400.0</p> <p>控制器进行多次测量，以确定何时应该进行校准。Cal Band 设置两个连续平均值之间的允许差值。如果设置为 0.5，则在进行校准之前，平均值必须在 ±0.5 以内。较低的设置要求控制器需要更长的时间来稳定。校准精度不一定会受到影响，除非设置在极限位置。</p>
--	---	---

内部（软）接线

假设使用端子 V+ 和 V- 上的 PV 输入，从 'PVInput PV' 内部连接变送器 'Input Value'（输入值）。

在配置等级中：

操作步骤	您应该看到的显示屏	附加注释
<p>1. 从任何显示屏中按下  以选择 'Txdr' 页面</p> <p>2. 按下  以滚动至参数“输入值”</p>	 <p>?</p> <p>指示选择的参数</p>	<p>这将定位您要接线至的参数</p>
<p>3. 按下  以显示 "WireFrom"</p>		<p>在配置模式下，A/MAN 按钮是有线按钮。</p>
<p>4. 按  以导航至 "PVInput" 列表标题</p> <p>5. 按  以滚动到 "PV"</p>		
<p>6. 按  按</p>		<p>这“复制”了要从其连接的参数</p>
<p>7. 根据指示按  确认</p>	 <p>↑</p> <p>指示参数已经接线。</p>	<p>这“复制”了要从其连接的参数</p> <p>这将“粘贴”参数</p> <p>如果你想检查这个，请按 。再次按下 ，返回到上面的显示屏。</p>

重复上述步骤，从变送器 'ShuntState' 连接 'TransducerPSU PV'

通过控制器前面板的内部布线也在软接线一节中说明。内部布线也可以使用 iTools 创建。

应变计校准

下面显示的视图取自配置等级。除非被阻止，否则可以在操作员等级进行校准。

移除传感器上的所有压力

然后：

操作步骤	您应该看到的显示屏	附加注释
1. 按 以选择 'Start Cal'，按 或 ，以选择 'Yes'	<pre> Txdr 1 Start Cal #No Clear Cal No Tare Value 0 </pre>	将出现 1.5 秒的弹出消息，显示校准已经开始
	<pre> Txdr Cal Passed </pre>	如果成功，将显示另一个弹出窗口 1.5 秒。 如果校准失败，将出现一个确认弹出窗口。例如，如果在施加满负荷的情况下完成“Lo Cal”，则可能会发生这种情况。

使用内部校准电阻进行校准

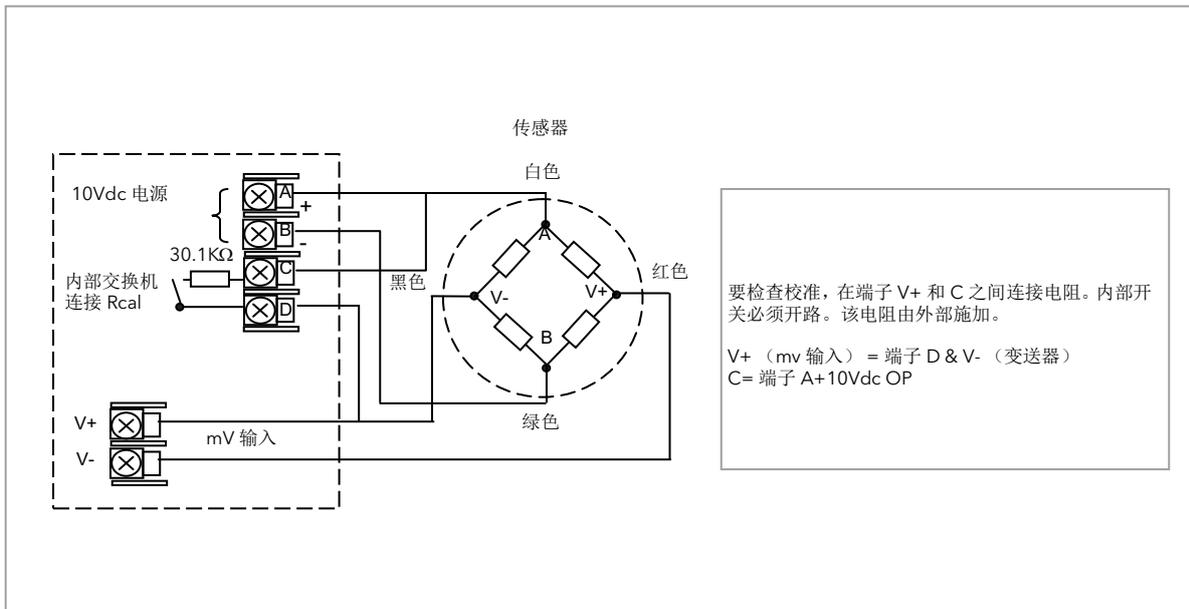


图 81：应变计接线图 - 内部校准电阻

如上所示，连接传感器。

输入和软布线的配置与配置示例部分所述相同。

```

Mod      4R
Status   OK
Shunt    #Internal
Voltage  10 Volts
                    
```

将传感器电源“分流”参数设置为“内部”

校准步骤与上一节中描述的相同。

称重传感器

称重传感器提供模拟输出，可以是伏特、毫伏或毫安。这可以连接到 PV 输入或模拟输入。

使用变送器电源模块对称重传感器进行校准。首先测量未称重的传感器，以建立零点基准。

然后将已知的参考重量放在称重传感器上，并进行高端校准。

实际上，称重传感器可能会有残余输出，这可以在控制器中进行补偿。

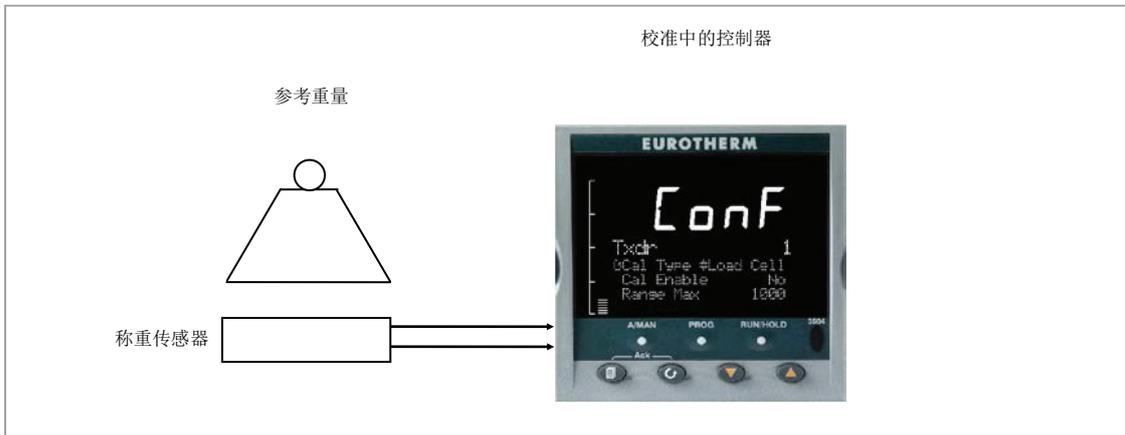


图 82：称重传感器

校准称重传感器

下面的例子说明了这一点：

称重传感器量程为 0 至 2000 克，称重传感器输出 2mV/V（由制造商提供）

传感器电源设置为 10 伏激励（安装在模块位置 4）。这将产生 20.0mV 的满载输出

物理布线

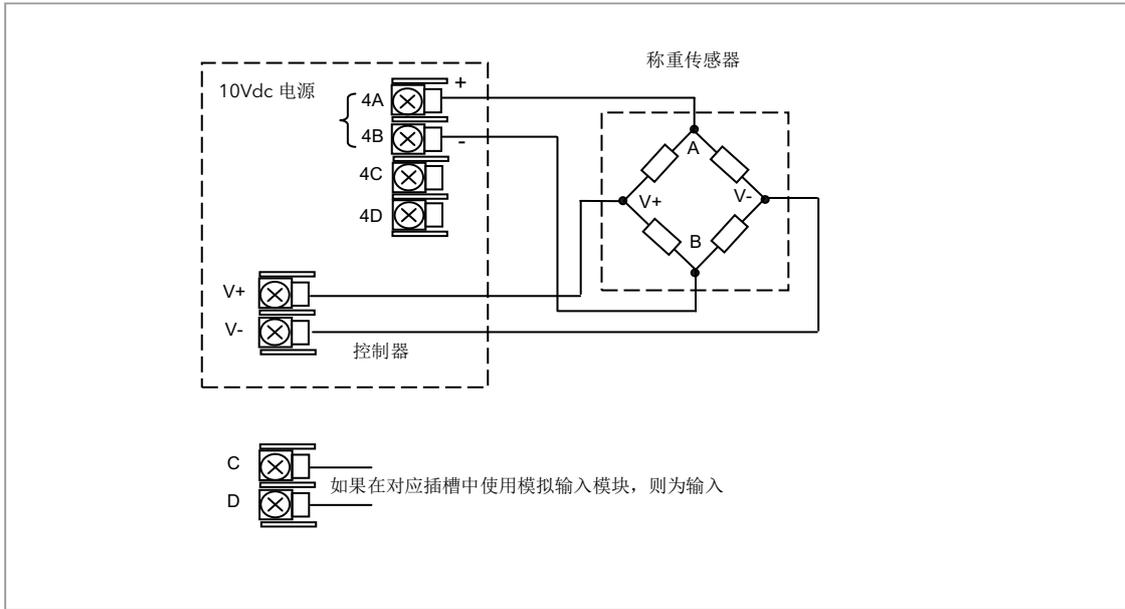


图 83：称重传感器接线图

配置参数

按如下方式配置控制器：

步骤	说明	IO 类型	说明
1	PV 输入值 (参见示例部分 PV 输入缩放)	IO 类型	40mV
		Lin Type	Linear
		Units	无或根据需要
		Res'n	XXXX.X
		Disp Hi	2000
		Disp Lo	0
		Range Hi	20.00
		Range Lo	0
	Fallback	上限	
2	传感器电源模块 (参见示例部分传感器电源)	电压	10V
		分流	不适用
3	Txdr 值 (另请参见变送器标定参数)	Cal Type	称重传感器
		Cal Enable	Yes
		最大范围	2000
		Clear Cal	否。如果设置为是，将清除之前的校准。
		Input Hi	2000
		Scale Hi	不适用
4	内部（软）接线 (参见示例部分软接线)	来自 PVInput PV 的 Txdr 输入值	如果使用模拟输入模块，将 Txdr 输入连接到模块的 PV

配置示例

以下部分显示了如何配置这些参数的示例。如果不需要此解释，或者如果在访问等级 1 或 2 中进行校准，则跳过本节。

配置输入

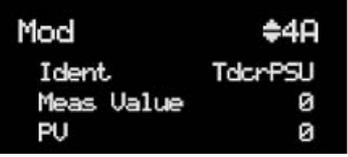
将输入设置为 20mV，其中 0mV= 读数 0，20.0mV= 读数 2000

在配置等级中：

操作步骤	您应该看到的显示屏	附加注释
1. 在任何显示屏上，按  任意次数选择要校准的输入		根据需要将“IO 类型”配置为 40mV，“Lin 类型”配置为线性，“单位”根据需要配置
2. 使用  滚动到所需的参数		配置 'Disp Hi' 和 'Disp Lo'，以对应称重传感器范围 -0 至 2000
3. 使用  或  更改参数值		将 'Range Hi' 和 'Range Lo' 配置为输入 mV 范围 0-20mV 不要在此阶段设置偏置。

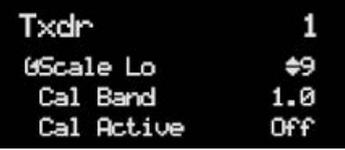
配置传感器电源模块

在配置等级中：

操作步骤	您应该看到的显示屏	附加注释
1. 在任何显示屏上，按  任意次数，选择安装变送器电源的模块		在本例中为模块 4。 作为单一输出模块，只有 4A 可用
2. 按  以滚动到 'Voltage'，然后按  或  以更改到 '10 Volts'		10V 的激励将产生 2mV/V 的输入，即 20.0mV。 “分流”对称重传感器没有影响。

传感器值

在配置等级中：

操作步骤	您应该看到的显示屏	附加注释
1. 在任何显示屏上，按  必要次数，选择要校准的输入		<p>在本例中，使用了变送器 1。</p> <p>配置校准类型 = 称重传感器</p> <p>校准启用 = 是（这将启用校准参数，并且可以在操作员等级进行校准）。</p> <p>将最大范围和最小范围设置为传感器的范围，0 至 2000 克</p>
2. 按下  以选择更多参数		没有必要设置“输入高”和“输入低”或“量程高”和“量程低”。
		<p>控制器进行多次测量，以确定何时应该进行校准。Cal Band 设置两个连续平均值之间的允许差值。如果设置为 1.0，则在进行校准之前，平均值必须在 ±1.0 以内。较低的设置要求控制器需要更长的时间来稳定。除极端设置外，校准精度不一定受到影响。</p>

称重传感器校准

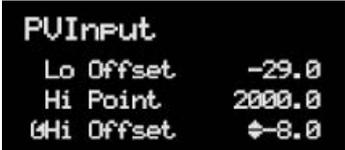
操作步骤	您应该看到的显示屏	附加注释
1. 移除称重传感器上的所有负载		
2. 按  以滚动回 'Start Cal'，按  或  至 'Yes'		<p>这将启动低校准点。</p> <p>将出现 1.5 秒的弹出消息，显示校准已经开始</p>
		<p>如果成功，弹出窗口将显示 1.5 秒。</p> <p>如果校准失败，将出现一个确认弹出窗口。例如，如果在施加满负载的情况下进行低校准，可能会发生这种情况。</p>
3. 向称重传感器添加负载（这通常是传感器的满量程，但也可以用较低的重量来完成）		
4. 按  以选择滚动到 'Start Hi Cal'，按  或  ，以选择 'Yes'		控制器重复与针对低校准点相同的步骤
		<p>校准期间，校准激活 = 开启</p> <p>输入值是标定前的 PV</p> <p>输出值是变送器标定块的输出。</p>

偏置

传感器可能存在残余输出，这意味着量程和 / 或零读数存在误差。残余输出可能出现在空载条件下，在这种情况下，可以通过应用简单的偏置进行补偿，如下所示：

操作步骤	您应该看到的显示屏	附加注释
1. 在 PV 输入列表中，滚动至偏置并调整，直到空载条件读数为 0.0	 <pre> PVInput Offset ←-41.0 Lo Point 0.0 Lo Offset 0.0 </pre>	根据需要将“IO 类型”配置为 40mV，“Lin 类型”配置为线性，“单位”根据需要配置。

如果高点和低点都出现不同的误差，则可以应用两点偏置，如下所示：

操作步骤	您应该看到的显示屏	附加注释
1. 在 PV 输入列表中，滚动至 Lo Offset 并调整，直到空载条件读数为 0.0	 <pre> PVInput Offset 0.0 Lo Point 0.0 Lo Offset ←-29.0 </pre>	Lo 点应设置为 0，以对应变送器范围
2. 在 PV 输入列表中，滚动至 Hi Offset 并进行调整，直到满载条件读数为 2000.0	 <pre> PVInput Lo Offset -29.0 Hi Point 2000.0 Hi Offset ←-8.0 </pre>	Hi Point 应设置为 2000，以符合变送器范围。 高偏置和低偏置也在 两点偏置 一节中描述。

比较

比较校准用于对照已知参考设备来校准控制器。

负载从两个设备上移除（或最小化）。使用“开始校准”参数完成控制器低端校准。这使得“CalAdjust”参数（即“输出值”的比例因子）的读数与参考设备的读数相同。输出值可以连线以供在控制策略中使用，并显示在例如用户屏幕上。

要校准高端，在两个变送器上增加一个砝码，当读数稳定时，选择‘Start Hi Cal’（开始高校准）参数，然后将参考设备的新读数输入‘CalAdjust’。

输出值可以作为特定控制策略中的测量值进行内部接线。

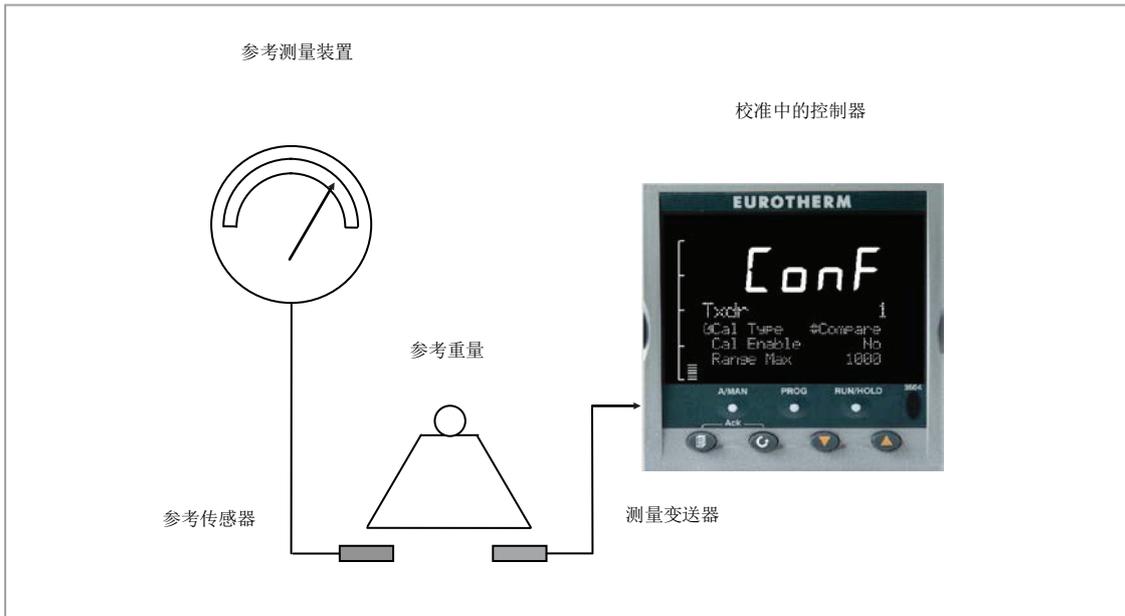


图 84：比较校准

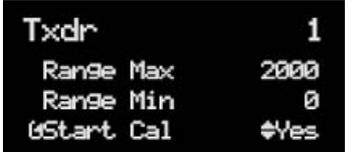
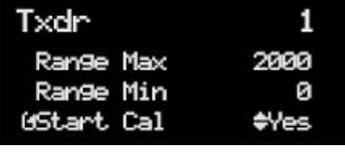
物理布线

作为称重传感器

配置参数

除了将 Txdr“校准类型”设置为“比较”之外，配置控制器步骤与配置称重传感器相同

比较校准

操作步骤	您应该看到的显示屏	附加注释
1. 移除或减少称重传感器的负载，以建立低端参考		
2. 按  以选择滚动到 'Start Cal'，按  或  ，以选择 'Yes'		这将启动低校准点。
3. 'Cal Adjust' 参数变为可用。使用  或  ，输入控制器测量值和参考设备读数之间的差值。		在控制器进入下一个状态之前，必须输入一个值。
4. 确认值		
5. 向称重传感器添加负载（这通常是传感器的满量程，但也可以用较低的重量来完成）		
6. 按  以选择滚动到 'Start Hi Cal'，按  或  ，以选择 'Yes'		
7. 对高点重复上面的 3 和 4		“输出值”参数现在应该与参考设备的读数相同

变送器标定参数

以下参数允许配置和校准传感器类型:

列表标题 -Txdr		子标题: 1 或 2			
名称 ⊙ 选择	参数说明	值 按 ▼ 或 ▲ 以更改值		默认	访问等级
Cal Type	用于选择要执行校准的传感器类型 请参阅本节开头的说明。	0: 关闭 1: 分流 2: 称重传感器 3: 比较	未配置的变送器类型 分流校准 称重传感器 比较	关闭	Conf
Cal Enable	使变送器准备好进行校准。 必须设置为 "Yes", 以便在 L1 处进行校准。这包括 "皮重计算"。	No Yes	没有准备就绪 Ready	No	Conf
Range Max	标定块的最大允许范围	最小至最大显示范围 (99999)		1000	Conf
Range Min	标定块的最小允许范围	最小显示 (-19999) 到最大范围		0	Conf
Start Tare	开始皮重校准	No Yes	开始皮重校准	No	L1, 如果 "校准启用"="是"
Start Cal	开始校准过程。☺ 对于称重传感器和比较校准, "Start Cal" 启动第一个校准点。	No Yes	启动校准	No	L1, 如果 "校准启用"="是"
Start Hi Cal	对于称重传感器和比较校准, 必须使用 "Start High Cal" 来启动第二个校准点。	No Yes	启动高校准	No	L1, 如果 "校准启用"="是"
Clear Cal	清除当前校准常数。这将校准返回到单位增益	No Yes	删除以前的校准值	No	L3
Tare Value	输入容器的皮重值	最大显示和最小显示之间的范围			Conf
Input Hi	设置标定输入高点	Input Lo 和最大显示之间的范围			L3
Input Lo	设置标定输入低点	Input Hi 和最小显示之间的范围			L3
Scale Hi	设置标定输出高点。通常与 'Input Hi' 相同	Scale Lo 和最大显示之间的范围			L3
Scale Lo	设置标定输出低点。通常为 'Input Lo' 的 80%	Scale Hi 和最小显示之间的范围			L3
Cal Band	校准算法使用阈值来确定该值是否已稳定。在接通并联电阻时, 该算法等待该值稳定在阈值内, 然后再启动高校准点。	0.0 至 99.999			Conf
Shunt State	指示内部分流校准电阻何时接通。 只有当 "Cal Type"="Shunt" 时才会出现	关闭 开	未接通电阻器 接通电阻器		L1
Cal Active	表示正在进行校准	关闭 开	不活动 激活		1 级下只读
Input Value	要缩放的输入值。	最小显示 - 最大显示 (-9999.9 到 9999.9)			L3
Output Value	输入值由块缩放, 以产生输出值	范围在 Scale Hi 和 Scale Lo 之间			L3
Output Status	PV 输出的传感器中断 / 故障状态	Good Bad			Conf
Cal Status	显示校准进度	0: Idle 1: 激活 2: Passed 3: "失败"	没有进行校准 校准进行中 校准已通过 校准失败		1 级下只读

参数说明

Enable Cal	<p>这可以连接到外部开关的数字输入。如果未连接，则值可能会更改。</p> <p>当启用时，变送器的参数可以如前几节所述进行更改。当参数已被开启，它将一直开启，直到手动关闭，即使控制器重启。</p>
Start Tare	<p>这可以连接到外部开关的数字输入。如果未连接，则值可能会更改。</p>
Start Cal	<p>这可以连接到外部开关的数字输入。如果未连接，则值可能会更改。</p> <p>它为以下各项启动校准程序：</p> <ul style="list-style-type: none">分流校准称重传感器校准的低点比较校准的低点
Start Hi Cal	<p>这可以连接到外部开关的数字输入。如果未连接，则值可能会更改。</p> <p>它开始：</p> <ul style="list-style-type: none">称重传感器校准的高点比较校准的高点
Clear Cal	<p>这可以连接到外部开关的数字输入。如果未连接，则值可能会更改。</p> <p>在启用时，输入将复位为默认值。如果在校准之间未启用 Clear Cal，则新的校准将覆盖之前的校准值。</p>

用户值

用户值是提供用于计算的寄存值。这些值可用作公式中的常量，或作扩展计算时的暂存。最多可提供 40 个用户值。然后可以在 “UserVal” 页面中设置每个用户值。

用户值参数

列表标题 -UsrVal		子标题: 1 至 16		
名称 ⊙ 选择	参数说明	值 按 ▼ 或 ▲ 以更改值	默认	访问等级
单位	分配给用户值的单位	None 绝对温度 °C/°F/°K, V、mV、A、mA、 PH、mmHg、psi、Bar、mBar、%RH、%、mmWG、 inWG、inWW、欧姆、PSIG、%O2、PPM、%CO2、 %CP、%/sec、 RelTemp°C/°F/°K(rel), 真空 Custom 1、Custom 2、Custom 3、Custom 4、Custom 5、Custom 6、 秒、分钟、小时		Conf
分辨率	用户值的分辨率	XXXXX 到 X.XXXX		Conf
上限	可针对每个用户值设置不同的上限，以防超限。		99999	L3
下限	设置用户值的下限可避免用户值被编辑为非法值。尤其当用户值被用作设定点值时，设置下限很重要。		-99999	L3
值	在范围限值内设置值	见备注 1		L3
Status (状态)	可用于强制将一个好或坏状态加到用户值。在测试状态继承和备用策略时很有用。	良好 (0)- 正常运行 通道关闭 (1)- 通道配置为关闭 超出范围 (2)- 输入信号大于配置的上限 低于范围 (3)- 输入信号低于配置的下限 硬件状态无效 (4)- 输入硬件状态无效 量程设置 (5)- 正在对输入硬件进行量程设置，即按照量程要求进行设置 配置 溢出 (6)- 过程变量溢出，可能是由于计算试图添加一个小的 数字到一个相对较大的数字 坏 (7)- 过程变量不正常，不能依赖 超出硬件能力 (8)- 配置性能超出了硬件性能，例如配置设在 0~40Vdc，但是输入硬件最高只能处理 12V。 无数据 (9)- 没有足够的输入本来执行计算 无校准 (13)- 校准数据损坏或丢失 饱和输入 (14)- 输入硬件饱和。如果 PV 输入、CJC 输入或 RTD 超前补偿输入超出硬件的工作范围，就会出现这种情况。		

注意

如果连接了“值”，但是没有连接“状态”，那么，它将指示值的状态是继承自连接的“值”，而不是强制使用状态。

用户文本

用户定义的文本可应用于软件版本 2.30+ 的控制器中的选定参数。用户文本在与用户页面结合使用时特别有用，详情请参见 iTools 集成在线帮助。它是使用 iTools 配置包配置的——它不能通过控制器用户界面进行配置，有两种实现方式：

1. 下表中显示了一组固定的布尔参数，它们有专用的用户字符串。这些参数的“值”可以定制，然后它将在该参数的枚举中显示。

功能块	默认文本	专用用户字符串	iTools 浏览器
两个输入逻辑运算符，参见“逻辑运算符”部分逻辑运算符。	关闭 开	OutUsrTxtOf f OutUsrTxtOn	Lgc2 (1 至 24)
八个输入逻辑运算符，参见“逻辑运算符”部分逻辑 8。	关闭 开	OutUsrTxtOf f OutUsrTxtOn	Lgc8 (1 到 2)
编程器事件输出 1 至 8，参见编程器部分事件输出。	关闭 开	EO1UsrTxtOf f到 EO8UsrTxtOf f EO1UsrTxtOn 到 EO8UsrTxtOn	编程器 (1 到 2)
编程器 PV 事件输出 1 至 8，参见“编程器”部分 PV 事件。	关闭 开	PVEOUsrTxtOf f PVEOUsrTxtOfn	编程器 (1 到 2)

2. 提供了八个用户文本块，其中用户定义的文本可应用于布尔和模拟参数。上面 1 中未列出的布尔参数，当用户文本块完全使用时，可以连接到两个输入逻辑运算符块。

用户文本块的参数列表如下：

参数	上限	下限	供货情况	说明
输入	32767	-32766	iTools 配置包，或在控制器显示屏中只读，但可以通过控制器进行接线	要枚举的输入
输出	8 个字符		iTools 配置包，或在控制器显示屏中只读，但可以通过控制器接口连接。	字符串，来自具有与当前输入相匹配的值字段的自定义列表
自定义列表	100 个字符		逗号分隔的值和字符串列表	由 iTools 配置

校准

制造商在生产控制器时，已通过可溯源的标准对所有可能的输入量程进行了校准。因此，切换量程时无需再对控制器进行校准。另外，针对输入的连续自动零相关操作也确保了设备在正常使用过程中的校准。

为满足如热处理规范 AMS2750 类似的指定规范，在需要时也可以按照本节给出的说明对设备进行确认和重新校准。

例如，AMS2750 规定：“NADCAP 航空航天材料高温测量规范 AMS2750G 第 3.2 条设备（表 7 设备和设备校准，3.2.5 结果和记录，3.2.6 设备校准和偏置）中定义的“现场测试设备”和“控制监测和记录设备”的校准和重新校准说明”，包括第 3.2.4 条中定义的偏置应用和消除说明。

检查输入校准

PV 输入可配置为 mV、mA、热电偶或铂电阻温度计。

预防措施

在检查或开始任何校准程序之前，应采取以下预防措施：

- 校准 mV 输入时，确保在将校准源输出连接到 mV 端子之前，将其设置为小于 250mV。如果意外地施加了较大的电势（即使不到 1 秒），那么在开始校准之前至少要经过一个小时。
- 在没有事先校准 mV 的情况下，不得进行 RTD 和 CJC 校准。
- 使用备用设备套管制作的预连线夹具可能有助于加快校准程序，尤其是在需要校准大量设备的情况下。
- 只有在控制器插入预连线电路的套管后，才能接通电源。从套管中取出控制器之前，也应关闭电源。
- 控制器开机后至少静置 10 分钟。

检查 mV 输入校准

该输入可能已配置为 mV、伏特或 mA 的过程输入，并按 PV 输入缩放一节所述的等级 3 进行缩放。示例：要缩放线性输入：一节中描述的示例假设显示屏设置为输入 4.000mV 时读数为 75.0，输入 20.000mV 时读数为 500.0。

为了检查这种缩放，使用铜电缆将符合国家标准的毫伏电源连接到端子 V+ 和 V- 上，如下图所示。

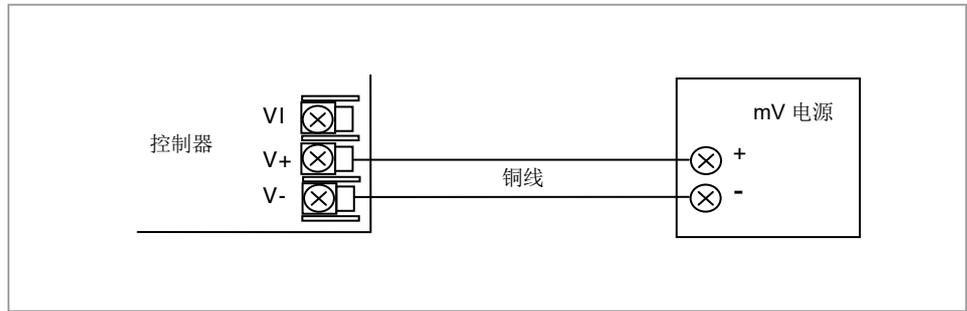


图 85：mV 校准的连接

☺ 确保控制器中没有设置偏置（参见第**两点偏置**节）。

将 mV 电源设置为 4.000mV。检查显示屏读数是否为 $75.0 \pm 0.25\% \pm 1\text{LSD}$ （最低有效数字）。

将 mV 电源设置为 20.000mV。检查显示屏读数是否为 $500.0 \pm 0.25\% \pm 1\text{LSD}$ 。

检查热电偶输入校准

如下图所示，将一个符合国家标准毫伏电源连接到端子 V+ 和 V- 上。mV 电源必须能够模拟热电偶冷结温度。必须使用适用于所用热电偶的正确类型的热电偶补偿电缆将其连接到设备。

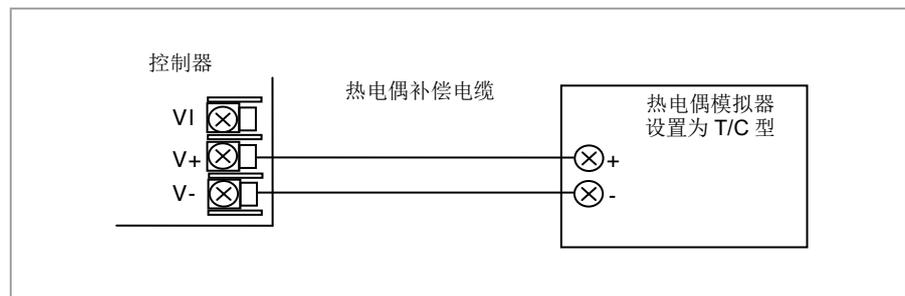


图 86：用于热电偶校准的连接

将 mV 电源设置为与控制器中配置的热电偶类型相同。

将 mV 电源调整到最小量程。例如，对于 J 型热电偶，最小量程为 -210°C ，但是，如果已经使用范围下限参数对其进行了限制，则将 mV 电源设置为此限值。检查显示屏上的读数是否在读数 $\pm 0.25\% \pm 1\text{LSD}$ 范围内。

将 mV 电源调整到最大量程。例如，对于 J 型热电偶，最大量程为 1200°C ，但是，如果已经使用量程上限参数对其进行了限制，则将 mV 电源设置为此限值。检查显示屏上的读数是否在读数 $\pm 0.25\% \pm 1\text{LSD}$ 范围内。

如果需要，可以类似地检查中间点。

检查 RTD 输入校准

在**设备通电前**，连接一个总电阻小于 1K、分辨率精确到小数点后两位的十进制盒，以代替下面连接图中所示的 RTD。如果在设备通电的任何瞬间没有此连接，那么在 RTD 校准检查可以进行之前，从恢复此连接的时间起必须经过至少 10 分钟。

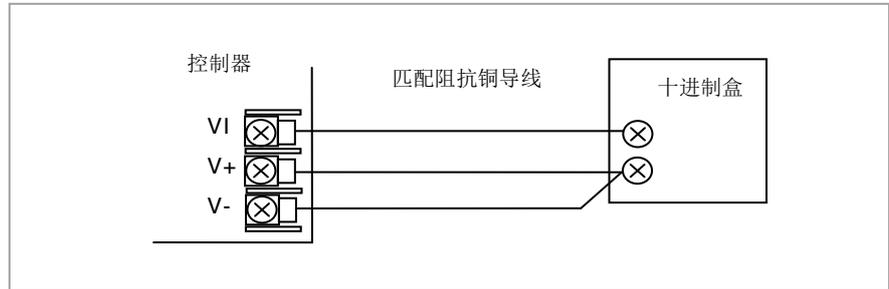


图 87：RTD 校准的连接

设备的 RTD 温度范围为 -200 至 850°C 。但是，不太可能需要在整个温度范围内检查设备。

将十进制盒的电阻设置为最小量程。例如 $0^{\circ}\text{C}=100.00\Omega$ 。检查校准是否在读数 $\pm 0.25\% \pm 1\text{LSD}$ 的范围内。

将十进制盒的电阻设置到最大量程。例如 $200^{\circ}\text{C}=175.86\Omega$ 。检查校准是否在读数 $\pm 0.25\% \pm 1\text{LSD}$ 的范围内。

输入校准

如果校准不在规定的精度范围内，遵循本节中的步骤：

可以校准的输入：

- **mV 输入**。这是在两个固定点校准的线性 80mV 量程。这应该在校准热电偶或电阻温度计输入之前完成。mA 范围包括在 mV 范围内。
- **热电偶** 热电偶校准仅涉及校准 CJC 传感器的温度偏置。mV 校准还包括热电偶校准的其他方面。
- **电阻温度计**。这也是在两个定点进行的 -150Ω 和 400Ω 。

预防措施

遵守**预防措施**一节中所述的预防措施。

校准 mV 范围

mV 范围的校准使用 50mV 电源进行，连接如下图所示。此程序包括 mA 校准。

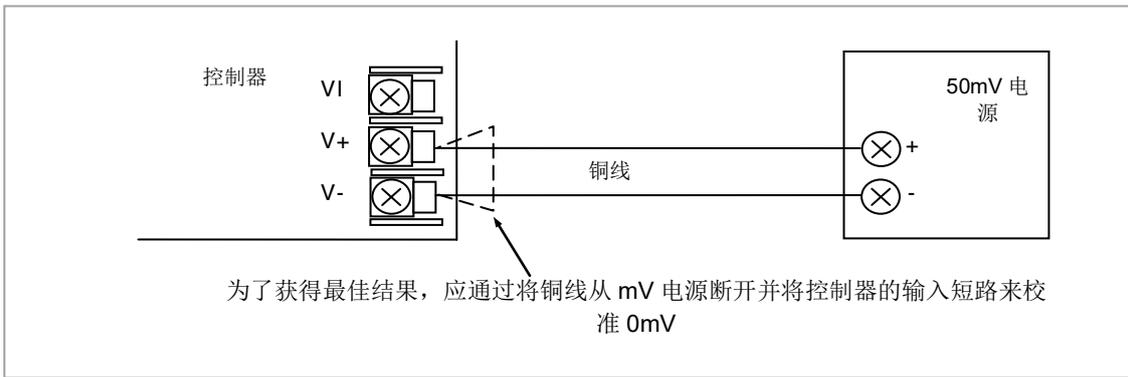


图 88：mV 校准的连接

要校准 PV 输入：

操作步骤	您应该看到的显示屏	附加注释
1 在任何显示屏上，按 任意次数选择要校准的输入	<pre> PVInput PID Type #40 mV Lin Type Linear Units None </pre>	这可能是“PVInput”或“DC 输入”模块。
2. 按 以选择“Cal State (校准状态)”	<pre> PVInput Offset 0.0 SBrk Value 0.0 @Cal State #Idle </pre>	
3. 将 mV 电源设置为 0mV (或按照指示进行短路)。		
4. 按 或 以选择“Lo-0mV”	<pre> PVInput Offset 0.0 SBrk Value 0.0 @Cal State #Lo-0mV </pre> <pre> PVInput Offset 0.0 SBrk Value 0.0 @Cal State #Confirm </pre>	将自动要求“Confirm (确认)”。
5. 按 或 以选择“Go”	<pre> PVInput Offset 0.0 SBrk Value 0.0 @Cal State #Go </pre> <pre> PVInput Offset 0.0 SBrk Value 0.0 @Cal State #Busy </pre> <pre> PVInput Offset 0.0 SBrk Value 0.0 @Cal State #Passed </pre>	控制器将自动执行校准程序。 校准可以在任何阶段中止。 按 或 以选择“Abort” (中止)。显示屏短暂闪烁后，“Cal State” (校准状态) 将返回到“Idle” (空闲) 状态。

操作步骤	您应该看到的显示屏	附加注释
6. 按  或  以 “Accept”（接受）		也有可能在这个阶段“中止”。 然后，控制器返回到“空闲”状态。 按下 Accept （接受），这意味着只要控制器接通，就将使用校准。在控制器关闭时，校准将恢复到制造期间的设置。 要永久使用新校准，请选择“保存用户”，如下一节所述
7. 将 mV 电源设置为 50mV（或者消除短路）。		
8. 按  或  以选择 “Hi-50mV” 9. 现在重复上面的第 5 步和第 6 步，以校准高 mV 范围		控制器将再次自动校准到注入的输入 mV。 如果不成功，将显示 Fail （失败）

保存新的校准数据

操作步骤	您应该看到的显示屏	附加注释
10. 按  或  以选择 Save User （保存用户）		新的校准数据将在控制器断电后使用

恢复出厂校准值

操作步骤	您应该看到的显示屏	附加注释
11. 按  或  以选择 Load fact （加载工厂设置）		工厂校准将被恢复

热电偶校准

首先，按照前面的 mV 范围程序校准热电偶，然后校准 **CJC**。

这可以使用外部 **CJC** 参考源（如冰浴器）或热电偶 mV 电源来实现。用合适的热电偶补偿线缆替换上图所示的铜线。

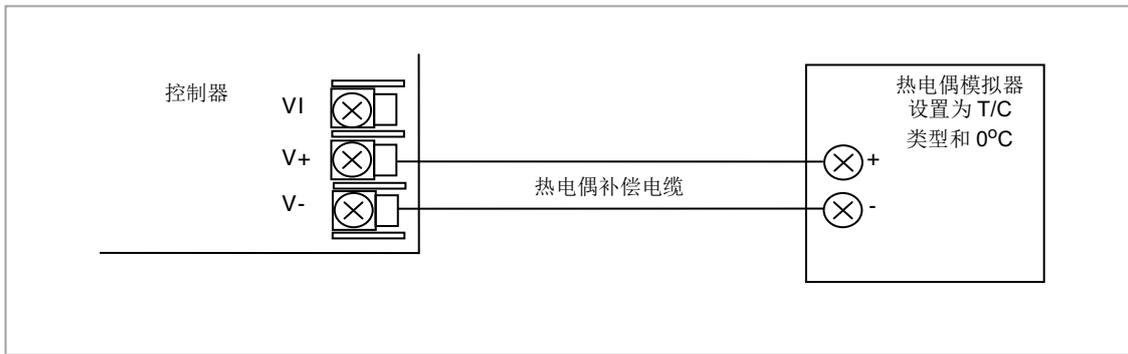


图 89：用于热电偶校准的连接

将 mV 电源设置为所用热电偶的内部补偿，并将输出设置为 **0mV**。然后：

操作步骤	您应该看到的显示屏	附加注释
1 本例针对配置为 K 型热电偶的 PV 输入	<pre> PVInput IO Type ThermoCel QLin Type #K Units None </pre>	
2. 从 Cal State （校准状态），按 \blacktriangle 或 \blacktriangledown ，以选择“CJC”	<pre> PVInput SBrk Value 0.0 @Cal State #CJC Status OK </pre>	
3. 按 \blacktriangle 或 \blacktriangledown 以选择“Go” 4. 其余步骤与上一节中描述的相同	<pre> PVInput Offset 0.0 SBrk Value 0.0 @Cal State #Confirm </pre>	<p>控制器自动校准到 0mV 的 CJC 输入。</p> <p>在此过程中，显示器将显示“Busy”（忙碌），然后显示“Passed”（通过），假设校准成功。</p> <p>如果不成功，将显示“Failed”（失败）。这可能是由于输入 mV 不正确</p>

RTD 校准

校准 RTD 范围的两个点是 150.00Ω 和 400.00Ω。

开始 RTD 校准之前：

- 设备通电前，必须连接总电阻低于 1K 的十进制盒来代替 RTD，如下图所示。如果在设备通电的任何瞬间没有此连接，那么在 RTD 校准可以进行之前，从恢复此连接的时间起必须经过至少 10 分钟。
- 设备应通电至少 10 分钟。

在使用或验证 RTD 校准之前：

- 必须首先校准 mV 范围。

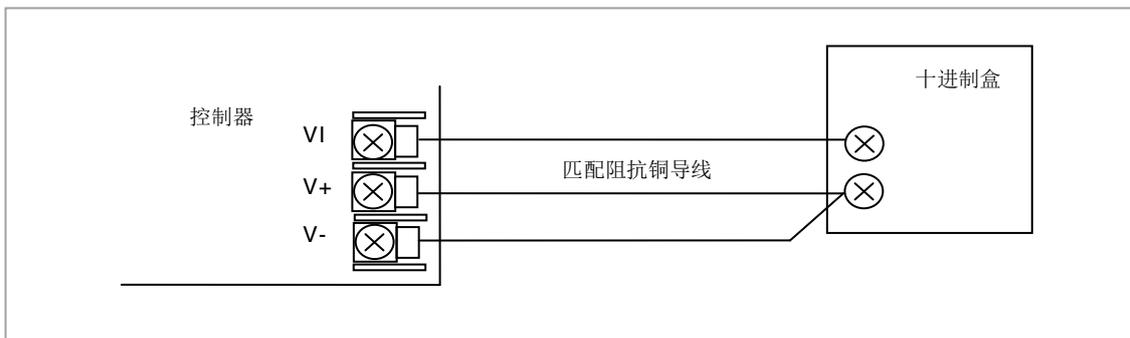


图 90：RTD 校准的连接

操作步骤	您应该看到的显示屏	附加注释
1 此示例针对配置为 Pt100 RTD 的 PV 输入	<pre> PVInput @IO Type @RTD Lin Type PT100 Units AbsTemp </pre>	
2. 选择“Cal State”（校准状态）后，按  或  以选择“Lo-150ohm”	<pre> PVInput @IO Type @RTD Lin Type PT100 Units AbsTemp </pre>	
3. 为 150.00Ω 设置十进制盒		
4. 按  或  以选择“Go”	<pre> PVInput Offset 0.0 SBrk Value 0.0 @Cal State @Confirm </pre>	<p>控制器自动校准到注入的 150.00Ω 输入。</p> <p>在此过程中，显示器将显示“Busy”（忙碌），然后显示“Pass”（通过），假设校准成功。</p> <p>如果不成功，将显示“Failed”（失败）。这可能是由于输入电阻不正确</p>
5. 为 400.00Ω 设置十进制盒		
6. 为“Hi-400ohm”重复此步骤	<pre> PVInput SBrk Value 0.0 Lead Res 0.0 @Cal State Hi-400ohm </pre>	<p>可以保存校准数据，也可以按照保存新的校准数据一节和恢复出厂校准值一节所述返回出厂校准。</p>

校准参数

下表列出了校准列表中可用的参数。

列表标题 -PV 输入		子标题: None			
名称	参数说明	值	默认	访问等级	
⊙ 选择		按 ▼ 或 ▲ 以更改值			
Cal State	输入的校准状态	Idle	正常运行	Idle	Conf 3 级下只读
		Lo-0mv	mV 范围的低输入校准		
		Hi-50mV	mV 范围的高输入校准		
		Lo-0v	V/ 热电偶范围的低输入校准		
		Hi-8V	V/ 热电偶范围的高输入校准		
		Lo-0v	HZ 伏特范围的低输入校准		
		Hi-1V	HZ 伏特范围的高输入校准		
		Lo-150 欧姆	RTD 范围的低输入校准		
		Hi-400ohm	RTD 范围的高输入校准		
		Load Fact	恢复出厂校准值		
		Save User	保存新的校准值		
		Confirm	选择上述其中一项后, 便开始校准程序		
		Go	启动自动校准程序		
		Busy	校准进行中		
Passed	校准成功				
“失败”	校准失败				

以上列表显示了正常校准程序中出现的参数。可能值的完整列表如下 – 数字是参数的枚举。

- 1: Idle
- 2: V (伏特) 范围的低校准点
- 3: V (伏特) 范围的高校准点
- 4: 校准恢复到出厂默认值
- 5: 已存储的用户校准
- 6: 已存储的出厂校准
- 11: Idle
- 12: HZ 输入的低校准点
- 13: HZ 输入的高校准点
- 14: 校准恢复到出厂默认值
- 15: 已存储的用户校准
- 16: 已存储的出厂校准
- 20: 出厂粗校准的校准点
- 21: Idle
- 22: mV 范围的低校准点

- 23: mV 范围的高校准点
- 24: 校准恢复到出厂默认值
- 25: 已存储的用户校准
- 26: 已存储的出厂校准
- 30: 出厂粗校准的校准点
- 31: Idle
- 32: mV 范围的低校准点
- 33: mV 范围的高校准点
- 34: 校准恢复到出厂默认值
- 35: 已存储的用户校准
- 36: 已存储的出厂校准
- 41: Idle
- 42: RTD 校准的低校准点 (150 欧姆)
- 43: RTD 校准的低校准点 (400 欧姆)
- 44: 校准恢复到出厂默认值
- 45: 已存储的用户校准
- 46: 已存储的出厂校准
- 51: Idle
- 52: 与 Term Temp 参数一起使用的 CJC 校准
- 54: 校准恢复到出厂默认值
- 55: 已存储的用户校准
- 56: 已存储的出厂校准
- 200: 校准请求的确认
- 201: 用于启动校准程序
- 202: 用于中止校准程序
- 210: 出厂粗校准的校准点
- 212: 表示校准正在进行中
- 213: 用于中止校准程序
- 220: 校准成功完成的指示
- 221: 已接受, 但未存储校准
- 222: 用于中止校准程序
- 223: 校准失败的指示

阀门位置输出校准

VP 输出的校准与驱动阀门的数字输出相关。合适的输出是逻辑 IO。继电器、逻辑或可控硅输出模块。VP 输出的校准参见[示例：校准 VP 输出](#)一节。

如果使用反馈电位计，其校准在电位计输入模块中进行，在[电位计输入缩放](#)一节中描述。

DC 输出和转发校准

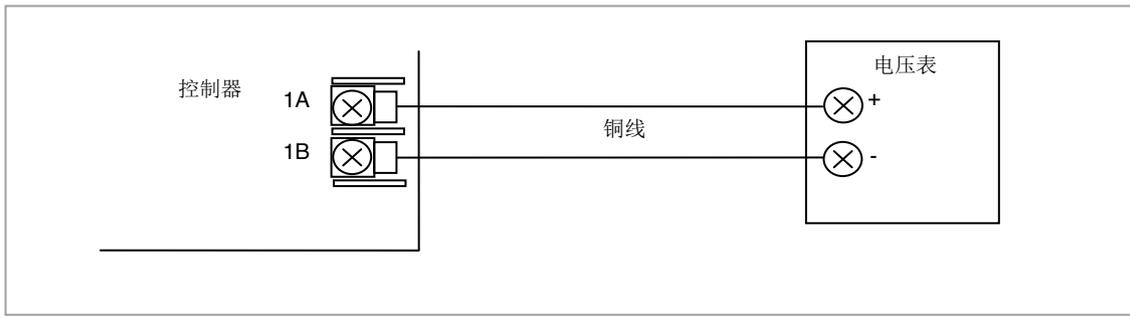


图 91：DC 输出模块的校准

以下程序与重传输输出特别相关，其中输出的绝对值必须与用于监控重传值的设备（如图表记录器）一致。

将电压表连接到要校准的输出端。在图 91DC 输出模块的校准中的示例显示了安装了 DC 输出模块的位置 1。

选择配置等级。

1. 按下 选择要校准的模块的列表标题。在本例中为“**Mod 1A**”
2. 按 以滚动至**校准状态**。
3. 按 或 以选择“**Lo**”，以校准低点。然后按“**Confirm**”，然后是“**Go**”。
4. 将显示“**Trim**”。
5. 再次按下 ，以滚动至“**Cal Trim**”
6. 按下 或 ，将电压表的读数调整到 **1.00V**。控制器显示屏上显示的值是任意数字，范围为 -32768 到 32767。
7. 返回到“**校准状态**”。这可以通过按 然后按 来完成。
8. 按 或 以“**接受**”显示屏将返回到“**空闲**”状态。
 - a. 现在需要校准高点。
9. 按 或 以选择“**Hi**”，以校准高点。然后按“**Confirm**”，然后是“**Go**”。
10. 将显示“**Trim（修正）**”。
11. 再次按下 ，以滚动至“**Cal Trim（校准修正）**”
12. 按下 或 ，将电压表的读数调整到 **9.00V**。控制器显示屏上显示的值是任意数字，范围为 -32768 到 32767。
13. 返回到“**校准状态**”。这可以通过按 然后按 来完成。
14. 按 或 以**接受**显示屏将返回到“**空闲**”状态。
15. 对于所有重传输输出，应该重复上述步骤。

配置锁定

简介

配置锁定可作为选购件提供，由“功能安全”来保护。

配置锁定允许用户帮助防止未经授权查看、逆向工程或克隆控制器配置。这包括应用特定的内部（软）布线、通过通信（通过 iTools 或第三方通信包）对某些配置等级和操作员级别参数的有限访问。

当“配置锁定”启用时，用户不能从任何来源访问软件连线，也不能通过 iTools 或使用任何保存 / 恢复工具加载或保存设备的配置。

当实施配置锁定时，通过通信更改配置和 / 或操作员参数也可能受到限制。

为某一具体应用进行了安全设置后，可以将其克隆到任何其他相同应用中，无需进一步配置。

使用配置锁定

提供配置锁定时，iTools 的“设备 - 安全”列表中会显示四个配置锁定参数。

- **ConfigLockPassword**

该密码由 OEM 选择。可使用任意字母数字文本，当“配置锁定状态”为“解锁”状态时该字段可编辑。应最少使用 8 个字符。无法复制配置锁定安全密码。（输入前高亮显示整行）。

- **ConfigLockEntry**

输入配置锁定密码，以激活和停用配置锁定。这个密码必须在控制器处于配置等级时输入。如果输入的密码正确，**ConfigLockStatus** 将在“锁定”和“解锁”之间切换。（输入前高亮显示整行）。三次尝试失败后会锁定，密码锁定时长为 90 分钟。

- **ConfigLockStatus**

只读，显示“锁定”或“解锁”。

- 如解锁，则两个列表可用，OEM 可通过这两个列表在控制器处于操作和配置访问等级下限制哪些参数可更改。
- 如果控制器在配置等级，则操作员可以使用 **ConfigLockConfigList** 中添加的参数。未添加到这个列表的参数不能被操作人员访问。
- 控制器处于操作员访问等级时，操作员不能访问添加到 **ConfigLockOperList** 中的参数。
- 如果 **ConfigLockStatus** 为“锁定”，则不显示这两个列表。控制器配置被阻止克隆，不可通过通信访问内部线路。

- **ConfigLockParameterLists**

仅当 **ConfigLock Status** 为“解锁”时，此参数才可写。

- “Off”时，操作类型参数在操作访问等级下可更改，配置参数在配置访问等级下可更改（都要满足其它限制，例如上限和下限）。
- 状态为“On”时，如果控制器在配置模式，则操作人员可以使用 **ConfigLockConfigList** 中添加的参数。未添加到这个列表的参数不能被操作人员访问。控制器处于操作员访问等级时，操作员不能访问添加到 **ConfigLockOperList** 中的参数。
- 这章节最后的表中显示的是仅有“警报 1 类型”（配置类型参数）和“警报 1 阈值”（操作类型参数）两个参数的示例。

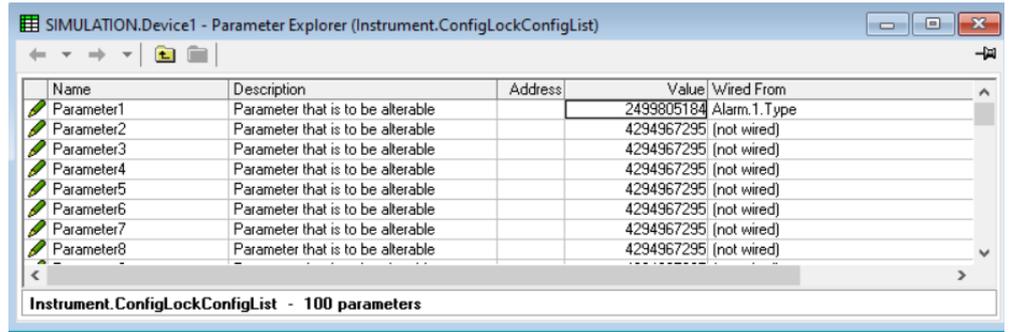
进入或退出“配置锁定”时，应让 iTools 用几秒钟完成同步。

“配置锁定”配置列表

OEM 可通过 **ConfigLockConfigList** 选择多达 100 个配置参数，这些参数在配置等级下以及“配置锁定”启用（锁定）时保持读 / 写状态。除此以外，以下参数在配置模式下始终可写：

Config Lock Password Entry、Comms Configuration password、Controller Coldstart 参数。

可以将所需参数从浏览器列表（左侧）拖放到 **ConfigLockConfigList** 标签下的“从 ... 接线”（Wired From）单元格中。或者，也可双击“WiredFrom”单元格并从弹出列表中选择参数。这些是原始设备制造商选择的当“配置锁定”开启且控制器处于配置访问等级时保持可更改状态的参数。



Name	Description	Address	Value	Wired From
Parameter1	Parameter that is to be alterable		2493805184	Alarm.1.Type
Parameter2	Parameter that is to be alterable		4294967295	(not wired)
Parameter3	Parameter that is to be alterable		4294967295	(not wired)
Parameter4	Parameter that is to be alterable		4294967295	(not wired)
Parameter5	Parameter that is to be alterable		4294967295	(not wired)
Parameter6	Parameter that is to be alterable		4294967295	(not wired)
Parameter7	Parameter that is to be alterable		4294967295	(not wired)
Parameter8	Parameter that is to be alterable		4294967295	(not wired)

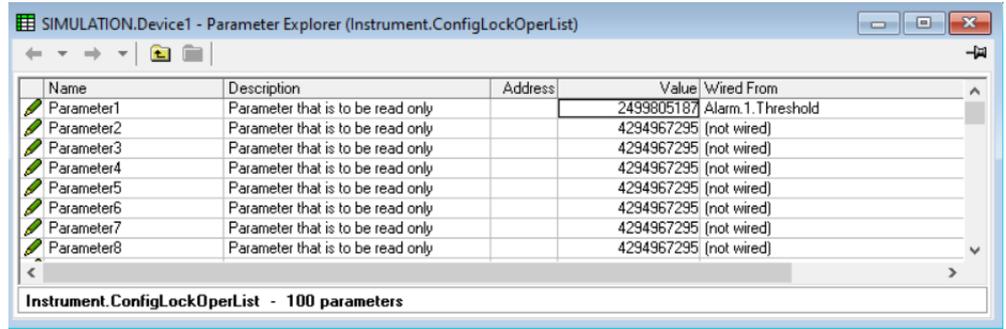
Instrument.ConfigLockConfigList - 100 parameters

图中显示了前 8 个参数，其中参数 1 已通过配置参数（警报 1 类型）进行了填充。配置参数包括：Alarm Types（警报类型）、Input Types（输入类型）、Range Hi/Lo（上 / 下限）、Modules Expected（不期望的模块）等。

当“配置锁定状态”为锁定时，不会显示此列表。

配置锁定操作员列表

ConfigLockOperatorList 的操作方式与 **ConfigLockConfigList** 相同，只是所选的参数在操作员访问级别可用。例子为：程序模式、警报设置参数等。下例中显示的是“警报 1 阈值”，在操作人员访问等级中为只读。



该例显示了 100 个参数中的前 8 个，第一个被选为“警报 1 阈值”。当“配置锁定”启用且控制器处于操作人员访问等级时，该参数为只读。

当 **ConfigLockStatus** 被锁定时，不会显示此列表。

“Config Lock ParamList” 参数的效果

下表显示的是前几页中设置的两个“警报 1”参数在 **ConfigLockParamList** 参数处于“On”或“Off”状态时的可用情况。

“警报 2”作为所有参数的示例使用，在“配置锁定”中未包含。

“ConfigLockParamLists”	参数	控制器处于配置访问		控制器处于操作员访问	
		可变	不可变	可变	不可变
开	A1 类型	✓			✓
	A2 类型		✓		✓
	A1 阈值		✓		✓
	A2 阈值	✓		✓	
关闭	A1 类型	✓			✓
	A2 类型	✓			✓
	A1 阈值	✓		✓	
	A2 阈值	✓		✓	

下页所示的 iTools 视图显示的是这个示例在 iTools 浏览器中的展示方式：

“ConfigLockParamLists” 打开

下面的 iTools 视图中显示的是前面的例子中使用的哪些警报参数可以更改。警报 1 已在“配置锁定”中设置。警报 2 是未在“配置锁定”中设置参数的示例。黑色文本显示的是可更改的参数。蓝色文本是不可更改的参数。

控制器处于配置模式

“警报 1 类型”可变
“警报 1 阈值”不可变

1	2	3	4	5	6
Name	Description	.address	Value		
Type	Alarm type	536	AbsHi (1)		
Status	Alarm status	2113	Off (0)		
Input	Input to be evaluated	2114	47.50		
Threshold	Threshold	13	999.70		
Hysteresis	Hysteresis	47	2.30		

“警报 2 类型”不可变
“警报 2 阈值”可变

1	2	3	4	5	6
Name	Description	.address	Value		
Type	Alarm type	537	AbsLo (2)		
Status	Alarm status	2137	Off (0)		
Input	Input to be evaluated	2138	47.49		
Threshold	Threshold	14	-10.00		
Hysteresis	Hysteresis	68	1.00		

控制器处于操作模式

“警报 1 类型”不可变
“警报 1 阈值”不可变

1	2	3	4	5	6
Name	Description	.address	Value		
Type	Alarm type	536	AbsHi (1)		
Status	Alarm status	2113	Off (0)		
Input	Input to be evaluated	2114	47.48		
Threshold	Threshold	13	999.70		
Hysteresis	Hysteresis	47	2.30		

“警报 2 类型”不可变
“警报 2 阈值”可变

1	2	3	4	5	6
Name	Description	.address	Value		
Type	Alarm type	537	AbsLo (2)		
Status	Alarm status	2137	Off (0)		
Input	Input to be evaluated	2138	47.45		
Threshold	Threshold	14	-10.00		
Hysteresis	Hysteresis	68	1.00		

“ConfigLockParaLists” 关闭

控制器处于配置模式

“警报 1 类型”可变
“警报 1 阈值”可变

1	2	3	4	5	6
Name	Description	.address	Value		
Type	Alarm type	536	AbsHi (1)		
Status	Alarm status	2113	Off (0)		
Input	Input to be evaluated	2114	47.46		
Threshold	Threshold	13	999.70		

“警报 2 类型”可变
“警报 2 阈值”可变

1	2	3	4	5	6
Name	Description	.address	Value		
Type	Alarm type	537	AbsLo (2)		
Status	Alarm status	2137	Off (0)		
Input	Input to be evaluated	2138	47.47		
Threshold	Threshold	14	-10.00		

控制器处于操作模式

“警报 1 类型”不可变
“警报 1 阈值”可变

1	2	3	4	5	6
Name	Description	.address	Value		
Type	Alarm type	536	AbsHi (1)		
Status	Alarm status	2113	Off (0)		
Input	Input to be evaluated	2114	47.56		
Threshold	Threshold	13	999.70		

“警报 2 类型”不可变
“警报 2 阈值”可变

1	2	3	4	5	6
Name	Description	.address	Value		
Type	Alarm type	537	AbsLo (2)		
Status	Alarm status	2137	Off (0)		
Input	Input to be evaluated	2138	47.50		
Threshold	Threshold	14	-10.00		

注意:

1. 其它设定限制内参数可变。
2. 可用性适用于通过通信进行访问。

用户开关

用户开关提供通用布尔开关。它在包含在用户页面中时最有用，它可以执行适合特定应用程序的特定任务。提供八个用户开关，每个开关可配置为：-

自动复位 - 开关保持接通至少 **110ms**，之后自动设置为关断。

手动复位 - 开关保持接通，直到手动设置为关断。

可以使用 **iTools** 更改与状态参数（默认为关断 / 接通）相关的文本，以适应应用要求。

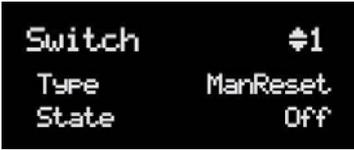
用户开关参数

仅当启用了—个或多个用户开关功能块时，这些参数才可用。使用  转到开关标题所在页面。

列表标题 - 开关		子标题: 1 至 8			
名称	参数说明	值		默认	访问等级
 选择		按  或  以更改值			
类型	所选开关可配置为手动或自动复位	手动复位 自动复位	开关保持接通，直到手动设置为关断。 开关保持接通至少 110ms ，之后自动设置为关断。	手动复位	Conf
状态	显示开关的状态。 通常将该参数连接到控制器内的数字功能，如编程器事件。这样，开关的状态由事件决定。如果未连线，则此处的状态可能会改变。	Off* On*	关断 开启	关闭	L3

* 可以在 **iTools** 中配置与开关相关的文本，以显示更有意义的信息。例如，Open/Closed、向上 / 向下等。

要配置用户开关

操作步骤	您应该看到的显示屏	附加注释
1. 在任何显示屏上，按  任意必要次数来选择开关 2. 使用  或选择所需的交换机编号 		
3. 按  选择开关类型和  或  选择自动复位或手动复位		重复 3 以选择状态。如果没有连线，状态可能会改变。

Modbus Scada 表

SCADA 表提供固定的单寄存器 Modbus 值，用于 SCADA 包或 plc 中的第三方 Modbus 客户端。如果该表中没有参数，可使用其 Modbus 地址从间接表中添加。必须配置参数的缩放 –Modbus 主机缩放必须匹配 3500 的参数分辨率，以确保小数点处于正确的位置。

 警告
该设施旨在供负责开发 SCADA 或 plc 接口的合格人员使用。

SCADA 地址

iTools 中的地址字段显示参数的 Modbus 地址。通过通信访问参数时，应使用这些地址。如果参数没有地址，可以使用 CommsTab 功能将参数映射到 modbus 地址，但是应该注意，地址字段不会更新。以下 Modbus 地址保留用于 CommsTab 功能块，默认情况下，它们没有相关参数：

ModBus 范围	Modbus 范围（十六进制）
15360 至 15615	0x3C00 到 0x3CFF

SCADA 表

有关最新的参数地址，请参考 iTools 集成在线帮助。

该表列出了分配了 Modbus 地址的参数及其限值和分辨率。它们以比例整数格式提供。

尽可能使用 OPC 客户端，将 iTools OPCserver 作为服务器。在这种布置中，所有参数都通过名称引用，值是浮点数，因此所有参数的小数点都是继承的。

有些参数有多个地址，例如 “Alarm1.Block”。较低的数字是为了保持与早期设备的兼容性。

通过 SCADA 通信的双编程器

可以使用 SCADA 通信为异步或同步编程器编辑和运行程序。由于程序可由任何编程器运行，且段位于自由格式化的池中，程序 / 段参数的 SCADA 地址取决于许多因素，因此必须遵循一套操作步骤。

参数表

下表列出了可通过 SCADA 通信获得的编程器参数的偏置量：

程序通用数据表			
Offset	参数	Offset	参数
0	Comms.ProgramNumber	23	Programmer.SyncIn
1	Program.HoldbackVal	24	Programmer.FastRun
2	Program.RampUnits	25	Programmer.AdvSeg
3	Program.DwellUnits	26	Programmer.SkipSeg
4	Program.Cycles	27	Program.Ch2RampUnits
5	Programmer.PowerFailAct	28	Program.Ch2DwellUnits
6	Programmer.Servo	29	Program.PVStart
7	Programmer.SyncMode	30	Program.Ch2PVStart
8	Programmer.ResetEventOuts	31	Program.Ch2HoldbackVal
9	Programmer.CurProg	32	Program.Ch1HoldbackVal
10	Programmer.CurSeg	33	Program.Ch1RampUnits
11	Programmer.ProgStatus	34	Programmer.PrgIn1
12	Programmer.PSP	35	Programmer.PrgIn2
13	Programmer.CyclesLeft	36	Programmer.PVEventIP
14	Programmer.CurSegType	37	Programmer.ProgInvalid
15	Programmer.SegTarget	38	Programmer.PVEventOP
16	Programmer.SegRate	39	Programmer.GoBackCyclesLeft
17	Programmer.ProgTimeLeft	40	Programmer.DelayTime
18	Programmer.PVIn	41	Programmer.ProgReset
19	Programmer.SPIn	42	Programmer.ProgRun
20	Programmer.EventOuts	43	Programmer.ProgHold
21	Programmer.SegTimeLeft	44	Programmer.ProgRunHold
22	Programmer.EndOfSeg	45	Programmer.ProgRunReset

编程器 1/2 设置参数示例

下表显示了编程器 1 和编程器 2 设置和运行参数的标签地址，通过将上表中显示的偏置量与编程器 1 号 (5184) 和编程器 2 号 (5248) 相加计算得出。

程序通用数据表			
地址	参数	Offset	参数
5184/5248	编程器 1/2 通信程序编号	5207/5271	编程器 1/2 同步输入
5185/5249	编程器 1/2 抑制值	5208/5272	编程器 1/2 快速运行
5186/5250	编程器 1/2 缓变装置	5209/5273	编程器 1/2 前进段
5187/5251	编程器 1/2 驻留单元	5210/5274	编程器 1/2 略过段
5188/5252	编程器 1/2 循环数	5211/5275	编程器 1/2 Ch2 缓变单元
5189/5253	电源故障时编程器 1/2 动作	5212/5276	编程器 1/2 Ch2 驻留单元
5190/5254	编程器 1/2 伺服动作	5213/5277	编程器 1/2 PV 启动
5191/5255	编程器 1/2 同步模式	5214/5278	编程器 1/2 Ch2 PV 启动
5192/5256	编程器 1/2 复位事件输出	5215/5279	编程器 1/2 Ch2 阻止值
5193/5257	编程器 1/2 当前程序编号	5216/5280	编程器 1/2 Ch1 阻止值
5194/5258	编程器 1/2 当前运行段	5217/5281	编程器 1/2 Ch1 缓变单元
5195/5259	编程器 1/2 程序状态	5218/5282	编程器 1/2 数字输入 1
5196/5260	编程器 1/2 设定点	5219/5283	编程器 1/2 数字输入 2
5197/5261	编程器 1/2 剩余循环数	5220/5284	编程器 1/2 PV 等待输入
5198/5262	编程器 1/2 电流段类型	5221/5285	编程器 1/2 程序错误
5199/5263	编程器 1/2 当前目标 SP 值	5222/5286	编程器 1/2 PV 事件输出
5200/5264	编程器 1/2 段缓变速率	5223/5287	编程器 1/2 剩余循环数
5201/5265	编程器 1/2 剩余程序时间	5224/5288	编程器 1/2 延迟启动
5202/5266	编程器 1/2.PV 输入	5225/5289	编程器 1/2 程序复位
5203/5267	编程器 1/2 设定点输入	5226/5290	编程器 1/2 程序运行
5204/5268	编程器 1/2 事件输出 1	5227/5291	编程器 1/2 程序保持
5205/5269	编程器 1/2 剩余段时间	5228/5292	编程器 1/2 程序运行保持输入
5206/5270	编程器 1/2 段结束	5229/5293	编程器 1/2 程序运行复位输入

编程器段地址分配

下表显示了为编程器段留出的地址范围：

范围		起始地址	十六进制起始地址
Programmer1	程序通用数据	5184	0x1440
Programmer2	程序通用数据	5248	0x1480
为未来扩展保留：5312 (0x14C0)–5375 (0x14FF)			
编程器 1（同步通道 1）	Segment1	5376	0x1500
	Segment2	5408	0x1520
	Segment3	5440	0x1540
	Segment4	5472	0x1560
	Segment5	5504	0x1580
	Segment6	5536	0x15A0
	Segment7	5568	0x15C0
	Segment8	5600	0x15E0
	Segment9	5632	0x1600
	Segment10	5664	0x1620
	Segment11	5696	0x1640
	Segment12	5728	0x1660
	Segment13	5760	0x1680
	Segment14	5792	0x16A0
	Segment15	5824	0x16C0
	Segment16	5856	0x16E0
	Segment17	5888	0x1700
	Segment18	5920	0x1720
	Segment19	5952	0x1740
	Segment20	5984	0x1760
	Segment21	6016	0x1780
	Segment22	6048	0x17A0
	Segment23	6080	0x17C0
	Segment24	6112	0x17E0
	Segment25	6144	0x1800

范围		起始地址	十六进制起始地址
编程器 1 (同步通道 1)	Segment26	6176	0x1820
	Segment27	6208	0x1840
	Segment28	6240	0x1860
	Segment29	6272	0x1880
	Segment30	6304	0x18A0
	Segment31	6336	0x18C0
	Segment32	6368	0x18E0
	Segment33	6400	0x1900
	Segment34	6432	0x1920
	Segment35	6464	0x1940
	Segment36	6496	0x1960
	Segment37	6528	0x1980
	Segment38	6560	0x19A0
	Segment39	6592	0x19C0
	Segment40	6624	0x19E0
	Segment41	6656	0x1A00
	Segment42	6688	0x1A20
	Segment43	6720	0x1A40
	Segment44	6752	0x1A60
	Segment45	6784	0x1A80
Segment46	6816	0x1AA0	
Segment47	6848	0x1AC0	
Segment48	6880	0x1AE0	
Segment49	6912	0x1B00	
Segment50	6944	0x1B20	

范围		起始地址	十六进制起始地址
编程器 2 (同步通道 2)	Segment1	6976	0x1B40
	Segment2	7008	0x1B60
	Segment3	7040	0x1B80
	Segment4	7072	0x1BA0
	Segment5	7104	0x1BC0
	Segment6	7136	0x1BE0
	Segment7	7168	0x1C00
	Segment8	7200	0x1C20
	Segment9	7232	0x1C40
	Segment10	7264	0x1C60
	Segment11	7296	0x1C80
	Segment12	7328	0x1CA0
	Segment13	7360	0x1CC0
	Segment14	7392	0x1CE0
	Segment15	7424	0x1D00
	Segment16	7456	0x1D20
	Segment17	7488	0x1D40
	Segment18	7520	0x1D60

范围		起始地址	十六进制起始地址
编程器 2 (同步通道 2)	Segment19	7552	0x1D80
	Segment20	7584	0x1DA0
	Segment21	7616	0x1DC0
	Segment22	7648	0x1DE0
	Segment23	7680	0x1E00
	Segment24	7712	0x1E20
	Segment25	7744	0x1E40
	Segment26	7776	0x1E60
	Segment27	7808	0x1E80
	Segment28	7840	0x1EA0
	Segment29	7872	0x1EC0
	Segment30	7904	0x1EE0
	Segment31	7936	0x1F00
	Segment32	7968	0x1F20
	Segment33	8000	0x1F40
	Segment34	8032	0x1F60
	Segment35	8064	0x1F80
	Segment36	8096	0x1FA0
	Segment37	8128	0x1FC0
	Segment38	8160	0x1FE0
	Segment39	8192	0x2000
	Segment40	8224	0x2020
	Segment41	8256	0x2040
	Segment42	8288	0x2060
	Segment43	8320	0x2080
	Segment44	8352	0x20A0
	Segment45	8384	0x20C0
	Segment46	8416	0x20E0
	Segment47	8448	0x2100
	Segment48	8480	0x2120
	Segment49	8512	0x2140
Segment50	8544	0x2160	
为未来扩展保留: 8576 (0x2180) - 10175 (0x27BF)			

编程器的每个部分都有可用的参数

下表列出了可通过 SCADA 通信获得的段参数的偏置：

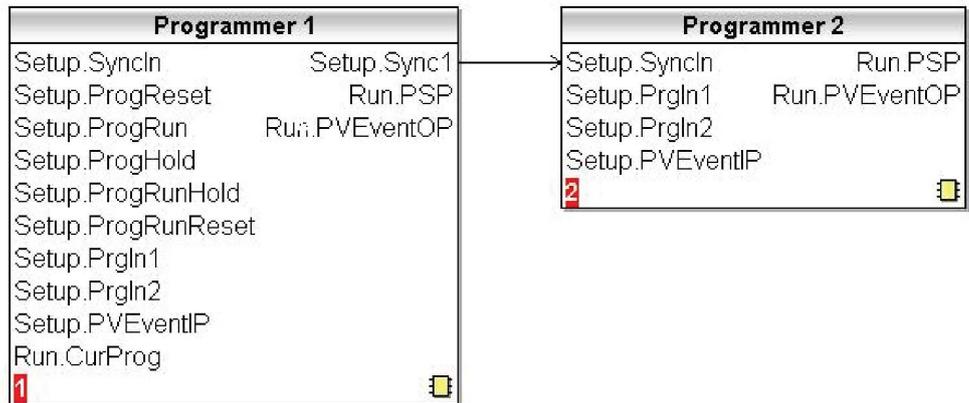
段数据表			
Offset	参数	Offset	参数
0	Segment.Type	12	Segment.GobackCycles
1	Segment.Holdback	13	Segment.PVEvent
2	Segment.CallProgNum	14	Segment.PVThreshold
3	Segment.Cycles	15	Segment.UserVal
4	Segment.Duration	16	Segment.GsoakType
5	Segment.RampRate	17	Segment.GsoakVal
6	Segment.TargetSP	18	Segment.TimeEvent
7	Segment.EndAction	19	Segment.OnTime
8	Segment.EventOutputs	20	Segment.OffTime
9	Segment.WaitFor	21	Segment.PIDSet
10	Segment.SyncToCh2Seg	22	Segment.PVWait
11	Segment.GobackSeg	23	Segment.WaitVal

示例：编程器 1/2 段 1 参数

下表显示了编程器 1 和 2 在段 1 中可用的参数的标记地址。

段数据表 - 编程器 1/2			
标签地址	参数	标签地址	参数
5376/6976	段 1 类型	5388/6988	段 1 返回周期
5377/6977	段 1 阻止	5389/6989	段 1 PV 事件
5378/6978	要调用的段 1 程序	5390/6990	段 1 Pv 事件阈值
5379/6979	段 1 调用循环数	5391/6991	段 1 用户值
5380/6980	段 1 持续时间	5392/6992	段 1 保证浸泡类型
5381/6981	段 1 RampRate	5393/6993	段 1 保证浸泡值
5382/6982	段 1 目标设定点	5394/6994	段 1 时间事件
5383/6983	段 1 结束类型	5395/6995	段 1 接通时间
5384/6984	段 1 数字事件输出	5396/6996	段 1 关断时间
5385/6985	段 1 等待	5397/6997	段 1 PID 设置
5386/6986	段 1 与通道 2 段同步	5398/6998	段 1 PV 等待事件
5387/6987	段 1 Goback 段	5399/6999	段 1 等待值

同步编程器



在这种配置中，编程器 2 是编程器 1 的服务器。一个程序有两个配置文件，由编程器 1 运行的通道 1 和由编程器 2 运行的通道 2。程序只需要加载到主编程器中。要编辑程序和配置编程器，应遵循以下程序：

1. 将待编辑的程序编号写入位于主编程器通用数据区的 Comms.ProgramNumber 参数，在这种情况下，主编程器是编程器 1，因此要写入的地址是：

编程器 1 程序通用数据起始地址 (5184)+Comms.ProgNum 偏置 (0)=5184

2. 然后，可以配置其他编程器 / 程序参数，例如，用于更改 PowerFailAct 值的写入地址为：

编程器 1 程序通用数据起始地址 (5184)+PowerFailAct 偏置 (5)=5189

3. 要编辑段 1 通道 1 数据，使用编程器 1(Sync Ch1) 段 1 起始地址加上参数 offset，例如，配置要写入地址的段类型：

编程器 1 段 1 数据起始地址 (5376)+Segment.Type 偏置 (0)=5376

要配置 Ch1 TargetSP，要写入的地址是：

编程器 1 段 1 数据起始地址 (5376)+Segment.TargetSP Offset (6)=5382

- 要编辑段 1 通道 2 数据，使用编程器 2(Sync Ch2) 段 1 起始地址加上参数 offset，例如，配置 Ch2TargetSP，要写入的地址为：

编程器 2 段 1 数据起始地址 (6976)+Segment.TargetSP 偏置 (6)=6982

对于其他段，使用相应的段号，重复步骤 3 和 4，即：

Ch	段 1	段 2	段 n
1	编程器 1 段 1 数据	编程器 1 段 2 数据	编程器 1 段 n 数据
2	编程器 2 段 1 数据	编程器 2 段 2 数据	编程器 2 段 n 数据

异步编程器

Programmer 1	
Setup.SyncIn	Setup.Sync1
Setup.ProgReset	Run.PSP
Setup.ProgRun	Run.PVEventOP
Setup.ProgHold	
Setup.ProgRunHold	
Setup.ProgRunReset	
Setup.PrgIn1	
Setup.PrgIn2	
Setup.PVEventIP	
Run.CurProg	

Programmer 2	
Setup.SyncIn	Run.PSP
Setup.ProgReset	Run.PVEventOP
Setup.ProgRun	
Setup.ProgHold	
Setup.ProgRunHold	
Setup.ProgRunReset	
Setup.PrgIn1	
Setup.PrgIn2	
Setup.PVEventIP	
Run.CurProg	

在这种配置中，每个编程器都可以加载自己的程序。要编辑单独的程序和配置编程器，应遵循以下步骤：

1. 将为编程器 1 编辑的程序编号写入位于编程器 1 通用数据区的 Comms.ProgNumber 参数，要写入的地址是：

编程器 1 程序通用数据起始地址 (5184)+Comms.ProgNum 偏移 (0)=5184

2. 然后，可以配置编程器 1/ 程序的其他参数，例如，用于更改 PowerFailAct 值的写入地址为：

编程器 1 程序通用数据起始地址 (5184)+PowerFailAct 偏移 (5)=5189

3. 要编辑程序段数据，使用段号起始地址加上参数 offset，例如，要配置段 1 的段类型，要写入的地址是：

编程器 1 段 1 数据起始地址 (5376)+Segment.Type 偏移 (0)=5376

要配置段 2 的段类型，要写入的地址是：

程序 1 段 2 数据起始地址 (5408)+Segment.Type 偏移 (0)=5408

4. 要配置编程器 2/ 程序，使用编程器 2 地址重复步骤 1 至 3，例如：

Step1（这不影响编程器 1 程序编号）：

编程器 2 程序通用数据起始地址 (5248)+Comms.ProgNum 偏移 (0)=5248

Step2:

编程器 2 程序通用数据起始地址 (5248)+PowerFailAct 偏移 (5)=5253

Step3:

编程器 2 段 1 数据起始地址 (6976)+Segment.Type 偏移 (0)=6976

编程器 2 段 2 数据起始地址 (7008)+Segment.Type 偏移 (0)=7008

EI-Bisynch 参数

818, 902/3/4 助记符	818, 902/3/4 参数	3500 参数	十六进制 / 十进制
PV	测量值	回路 -PV	十进制
SP	工作设定点	回路 - 工作设定点	十进制
OP	输出	回路 - 手动输出	十进制
SW	参见下面的“状态字表”	参见下面的“状态字表”	十六进制
OS	参见下面的“可选状态字表”	参见下面的“可选状态字表”	十六进制
XS	参见下面的“扩展状态字表”	参见下面的“扩展状态字表”	十六进制
O1	参见下面的“数字输出状态字 1”。	参见下面的“数字输出状态字 1”。	十六进制
O2	参见下面的“数字输出状态字 2”。	参见下面的“数字输出状态字 2”。	十六进制
O3	参见下面的“数字输出状态字 3”。	参见下面的“数字输出状态字 3”。	十六进制
O4	参见下面的“数字输出状态字 4”。	参见下面的“数字输出状态字 4”。	十六进制
O5	参见下面的“数字输出状态字 5”。	参见下面的“数字输出状态字 5”。	十六进制
O6	参见下面的“数字输出状态字 6”。	参见下面的“数字输出状态字 6”。	十六进制
1A	警报 1	警报 -1- 阈值	十进制
2A	警报 2	警报 -2- 阈值	十进制
ER	Error	回路 - 诊断 - 错误	十进制
SL	本地设定点 (SP1)	回路 - 目标设定点	十进制
S2	设定点 2(SP2)	回路 - 设定点 2	十进制
RT	本地设定点修正	本地 - 设定点修正	十进制
MP	V.P. 电位计值	回路 - 通道 1 阀门位置	十进制
RI	远程输入	回路 - 调度器远程输入	十进制
TM	当前程序段的剩余时间	编程器 - 程序段剩余时间	十进制
LR	当前程序的剩余循环	编程器 - 剩余循环	十进制
r1-r8	缓变速率 1-8	编程器 - (缓变) 段速率	十进制
l1-l8	缓变等级 1-8	编程器 - (缓变) 段目标设定点	十进制
t1-t8	保持时间 1-8	编程器 - (保持) 段持续时间	十进制
Hb	阻止值	编程器 - 阻止	十进制
Lc	循环计数	编程器 - 剩余循环数	十进制
RR	缓变速率	回路 - 设定值速率限值	十进制
HO	Max.Heat	回路 - 输出上限	十进制
LO	Max Cool	回路 - 输出下限	十进制
RH	远程热限值	回路 - 远程输出上限	十进制
RC	远程冷限值	回路 - 远程输出下限	十进制
HS	设定点 1 最大值	回路 - 设定点高值	十进制
LS	设定点 1 最小值	回路 - 设定点低值	十进制
H2	设定点 2 最大值	UserVals - UserVal2	十进制
L2	设定点 2 最小值	UserVals - UserVal3	十进制
H3	本地设定点最大值	UserVals - UserVal4	十进制
L3	本地设定点最小值	UserVals - UserVal5	十进制
2H	远程最大比例因子	UserVals - UserVal6	十进制
2L	远程最小比例因子	UserVals - UserVal7	十进制
CH	通道 1 的周期时间	Mod1-Chn1-Min On 时间 (与 3500 中的 MT 相同)	十进制
XP	比例带	回路 - 比例带	十进制
TI	积分时间	回路 - 积分时间	十进制
MR	手动复位	回路 - 手动复位	十进制
TD	微分时间	回路 - 微分时间	十进制
HB	高削减	回路 - 高削减	十进制
LB	低削减	回路 - 低削减	十进制
RG	相对冷却增益	回路 - 相对冷却 / 通道 2 增益	十进制

818, 902/3/4 助记符	818, 902/3/4 参数	3500 参数	十六进制 / 十进制
P2	比例带 2	回路 - 比例带 2	十进制
I2	积分时间 2	回路 - 积分时间 2	十进制
R2	手动复位 2	回路 - 手动复位 2	十进制
D2	微分整定 2	回路 - 微分时间 2	十进制
G2	相对冷增益 2	回路 - 相对冷却 / 通道 2 增益 2	十进制
AU	方法 2	UserVals-UserVal14	十进制
HC	加热 / 冷却死区	回路 - 通道 2 死区	十进制
CC	冷却周期时间	Mod2-Ch1-MinOnTime	十进制
C2	通道 2 周期时间	UserVals-UserVal1	十进制
AL	接近极限	UserVals-UserVal8	十进制
TT	行程时间	回路 - 通道 1 行程时间	十进制
Tt	行程时间下降	UserVals-UserVal11	十进制
MT	最小导通时间	Mod1-Chn1-Min On 时间 (与 3500 中的 CH 相同)	十进制
TP	阀门更新时间	UserVals-UserVal12	十进制
LE	电机下限	UserVals-UserVal13	十进制
EH	电机上限	UserVals-UserVal9	十进制
PE	Emissivity	标准 PV- 辐射率	十进制
BP	传感器断开时的功率水平	回路 - 安全输出值	十进制
TR	自适应整定触发点	UserVals-UserVal10	十进制
V0	Software version (软件版本)	Software version (软件版本)	十六进制
II	设备标识	设备 ID(3508=E480/3504=E440)	十六进制
1H	显示最大值	设备 - 显示 - 条形图最大值	十进制
1L	显示最小值	设备 - 显示 - 条形图最小值	十进制

(SW) 状态字

状态字 (SW)		
位	818, 902/3/4 功能 (清除 / 设置)	3500 支持
0	数据格式 (自由 / 固定)	数据格式 (自由 / 固定)
1	传感器损坏 (否 / 是)	回路传感器断开 (否 / 是)
2	钥匙锁 (启用 / 禁用)	钥匙锁 (钥匙启用 / 钥匙锁定)
3	备件	不适用
4	备件	不适用
5	通过按键改变参数 (否 / 是)	不支持 - 忽略
6	备件	不适用
7	备件	不适用
8	报警 2 状态 (关 / 开)	报警 2 输出
9	备件	不适用
10	报警 1 状态 (关 / 开)	报警 1 输出
11	备件	不适用
12	警报激活 (无警报 / 新警报 1 或 2)	警报 1 或警报 2
13	SP2 激活 (SP1/SP2)	回路 - 设定点选择 (SP1/SP2)
14	远程激活 (本地 / 远程)	回路 - 备用设定点启用 (否 / 是)
15	手动模式 (自动 / 手动)	回路 - AutoMan (自动 / 手动)

(OS) 可选状态字

可选状态字 (OS)		
位	818, 902/3/4 功能 (清除 / 设置)	3500 支持
0	第一个半字节 (位 0-3) 的值代表	如所述, 受到支持。
1	程序状态。值 0= 复位, 2= 运行,	
2	3= 保持, 4= 结束, 5= 缓变结束, 6= 阻止	
3	不使用值 1	
4	保持记录 (R/O)。	可以通过通信清除, 但不能置位。
5	跳过当前段 (w/o)	如所述, 受到支持。
6	缓变 / 保持	如所述, 受到支持。
7	数字输入锁	不支持 - 忽略 - 始终返回零。
8	段号 LSB	显示段号 1-8, 只读。
9	Seg 编号	
10	Seg 编号	
11	段号 MSB	
12	数字 O/P2(Off/On)	不支持 - 忽略 - 始终返回零。
13	数字 O/P1(Off/On)	继电器 AA 状态
14	数字输入 2(Off/On)	固定数字 I/O 2
15	数字输入 1(Off/On)	固定数字 I/O 1

(XS) 扩展状态字

扩展状态字 (XS)		
位	818, 902/3/4 功能 (清除 / 设置)	3500 支持
0	自整定 (关 / 开)	完全支持
1	自适应整定 (关 / 开)	不支持 - 忽略 - 始终返回零。
2	备件	不适用
3	备件	不适用
4	PID 控制 (SP+PID/PID 独立)	不支持 - 忽略 - 始终返回零。
5	激活 PID 设置 (PID1/PID2)	如所述, 受到支持。
6	数字 OP 0 (OP2)(关 / 开)	继电器 AA 状态
7	备件	不适用
8	这个半字节 (位 8-11) 代表	如所述, 受到支持。
9	程序编号。	
10		
11		
12	阀门定位器	不支持 -
13	值如下 (0= 输出关闭, 1=	这个半字节被忽略, 并且始终返回零。
14	下降输出接通, 2= 上升输出接通, 3=	
15	下降微移, 4= 上升微移)	

数字输出状态字 1(01)

DigOpStat1 (01)		
位	818, 902/3/4 功能 (清除 / 设置)	3500 支持
0	缓变 1 至输出 3	段 1 的数字事件位 3 (缓变 1)
1	保持 1 到输出 3	段 2 的数字事件位 3 (保持 1)
2	缓变 2 至输出 3	段 3 的数字事件位 3 (保持 2)
3	保持 2 至输出 3	段 4 的数字事件位 3 (保持 2)
4	缓变 3 至输出 3	段 5 的数字事件位 3 (缓变 3)
5	保持 3 至输出 3	段 6 的数字事件位 3 (保持 3)
6	缓变 4 至输出 3	段 7 的数字事件位 3 (缓变 4)
7	保持 4 至输出 3	段 8 的数字事件位 3 (保持 4)
8	缓变 5 至输出 3	段 9 的数字事件位 3 (缓变 5)
9	保持 5 至输出 3	段 10 的数字事件位 3 (保持 5)
10	缓变 6 至输出 3	段 11 的数字事件位 3 (缓变 6)
11	保持 6 至输出 3	段 12 的数字事件位 3 (保持 6)
12	缓变 7 至输出 3	段 13 的数字事件位 3 (缓变 7)
13	保持 7 至输出 3	段 14 的数字事件位 3 (保持 7)
14	缓变 8 至输出 3	段 15 的数字事件位 3 (缓变 8)
15	保持 8 至输出 3	段 16 的数字事件位 3 (保持 8)

数字输出状态字 2(02)

DigOpStat1 (02)		
位	818, 902/3/4 功能 (清除 / 设置)	3500 支持
0	结束到输出 3	结束段的数字事件位 3
1-15	未使用 / 备用	未使用 / 备用

数字输出状态字 3(03)

DigOpStat1 (03)		
位	818, 902/3/4 功能 (清除 / 设置)	3500 支持
0	缓变 1 至输出 4	段 1 的数字事件位 4 (缓变 1)
1	保持 1 至输出 4	段 2 的数字事件位 4 (保持 1)
2	缓变 2 至输出 4	段 3 的数字事件位 4 (缓变 2)
3	保持 2 至输出 4	段 4 的数字事件位 4 (保持 2)
4	缓变 3 至输出 4	段 5 的数字事件位 4 (缓变 3)
5	保持 3 至输出 4	段 6 的数字事件位 4 (保持 3)
6	缓变 4 至输出 4	段 7 的数字事件位 4 (缓变 4)
7	保持 4 至输出 4	段 8 的数字事件位 4 (保持 4)
8	缓变 5 至输出 4	段 9 的数字事件位 4 (缓变 5)
9	保持 5 至输出 4	段 10 的数字事件位 4 (保持 5)
10	缓变 6 至输出 4	段 11 的数字事件位 4 (缓变 6)
11	保持 6 至输出 4	段 12 的数字事件位 4 (保持 6)
12	缓变 7 至输出 4	段 13 的数字事件位 4 (缓变 7)
13	保持 7 至输出 4	段 14 的数字事件位 4 (保持 7)
14	缓变 8 至输出 4	段 15 的数字事件位 4 (缓变 8)
15	保持 8 至输出 4	段 16 的数字事件位 4 (保持 8)

数字输出状态字 4(04)

DigOpStat1 (04)		
位	818, 902/3/4 功能 (清除 / 设置)	3500 支持
0	结束至输出 4	结束段的数字事件位 4
1-15	未使用 / 备用	未使用 / 备用

数字输出状态字 5(05)

位	818, 902/3/4 功能 (清除 / 设置)	3500 支持
0	缓变 1 至输出 2	段 1 的数字事件位 2 (缓变 1)
1	保持时间 1 至输出 2	段 2 的数字事件位 2 (保持 1)
2	缓变 2 至输出 2	段 3 的数字事件位 2 (缓变 2)
3	保持 2 至输出 2	段 4 的数字事件位 2 (保持 2)
4	缓变 3 至输出 2	段 5 的数字事件位 2 (缓变 3)
5	保持 3 至输出 2	段 6 的数字事件位 2 (保持 3)
6	缓变 4 至输出 2	段 7 的数字事件位 2 (缓变 4)
7	保持 4 至输出 2	段 8 的数字事件位 2 (保持 4)
8	缓变 5 至输出 2	段 9 的数字事件位 2 (缓变 5)
9	保持 5 至输出 2	段 10 的数字事件位 2 (保持 5)
10	缓变 6 至输出 2	段 11 的数字事件位 2 (缓变 6)
11	保持 6 至输出 2	段 12 的数字事件位 2 (保持 6)
12	缓变 7 至输出 2	段 13 的数字事件位 2 (缓变 7)
13	保持 7 至输出 2	段 14 的数字事件位 2 (保持 7)
14	缓变 8 至输出 2	段 15 的数字事件位 2 (缓变 8)
15	保持 8 至输出 2	段 16 的数字事件位 2 (保持 8)

数字输出状态字 6(06)

DigOpStat1 (06)		
位	818, 902/3/4 功能 (清除 / 设置)	3500 支持
0	结束到输出 2	结束段的数字事件位 2
1-15	未使用 / 备用	未使用 / 备用

附加助记符，通常来自 2400

助记符	3500 参数	十六进制 / 十进制
A1	警报 1- 阈值	十进制
A2	警报 2- 阈值	十进制
A3	警报 3- 阈值	十进制
A4	警报 4- 阈值	十进制
A5	警报 5- 阈值	十进制
A6	警报 6- 阈值	十进制
A7	警报 7- 阈值	十进制
A8	警报 8- 阈值	十进制
AH	回路 - 自动整定高输出功率限制	十进制
AK	设备诊断 - 全部确认	十进制
AT	回路 - 自动整定启用	十进制
Aa	警报 7- 阈值	十进制
Ab	警报 8- 阈值	十进制
Ag	AA 继电器 - 值	十进制
C1	用户值 1- 值	十进制
C2	用户值 2- 值	十进制
C3	用户值 3- 值	十进制
C4	用户值 4- 值	十进制
C5	用户值 5- 值	十进制
C6	用户值 6- 值	十进制
C7	用户值 7- 值	十进制
C8	用户值 8- 值	十进制
C9	用户值 9- 值	十进制
CJ	标准 PV-CJC 温度	十进制
CP	编程器 - 当前程序	十进制
CR	回路 - 设定值速率限值	十进制
CS	编程器 - 当前段	十进制
Ca	用户值 10- 值	十进制
Cb	用户值 11- 值	十进制
Cc	用户值 12- 值	十进制
Cd	用户值 13- 值	十进制
Ce	用户值 14- 值	十进制
Cf	用户值 15- 值	十进制
Cg	用户值 16- 值	十进制
Cj	Mod3-Chn1-CJC 温度	十进制
E5	4.0+ 版不支持, RTC 支持已被移除	十进制
E6	4.0+ 版不支持, RTC 支持已被移除	十进制
EE	通信错误代码	十进制
H1	设备 - 显示 - 条形图最大值	十进制
HA	警报 1- 阈值	十进制
HD	回路 - 高削减 3	十进制
IM	设备模式 (只读 -2400 提供读 / 写)	十进制
L1	设备 - 显示 - 条形图最小值	十进制

助记符	3500 参数	十六进制 / 十进制
LA	警报 -2- 阈值	十进制
LC	回路 - 低削减 2	十进制
LD	回路 - 低削减 3	十进制
LT	本地 - 设定点修正	十进制
Lr	编程器 - 剩余循环	十进制
MU	模式 1- 通道 2- 最小接通时间	十进制
MV	模式 1- 通道 3- 最小接通时间	十进制
O1	回路 - 通道 1 输出值	十进制
O2	回路 - 通道 2 输出值	十进制
OR	回路 - 输出速率限值	十进制
RD	回路 - 设定点速率限值禁用	十进制
S1	回路 - 设定点 1	十进制
SC	4.0+ 版不支持, RTC 支持已被移除	十进制
SR	回路 - 备用设定点启用	十进制
SS	回路 - 设定点选择	十进制
ST	设备 - 将设备设置为待机状态	十进制
TE	回路 - 微分时间 2	十进制
TF	回路 - 微分时间 3	十进制
TH	回路 - 远程输出上限	十进制
TJ	回路 - 积分时间 2	十进制
TK	回路 - 积分时间 3	十进制
TL	回路 - 远程输出下限	十进制
W1	模拟运算符 1- 值	十进制
W2	模拟运算符 2- 值	十进制
W3	模拟运算符 3- 值	十进制
W4	模拟运算符 4- 值	十进制
W5	模拟运算符 5- 值	十进制
W6	模拟运算符 6- 值	十进制
W7	模拟运算符 7- 值	十进制
W8	模拟运算符 8- 值	十进制
W9	模拟运算符 9- 值	十进制
WA	设备 - 诊断 - 新警报	十进制
WD	编程器 - 程序运行	十进制
Wa	模拟运算符 10- 值	十进制
Wb	模拟运算符 11- 值	十进制
Wc	模拟运算符 12- 值	十进制
Wd	模拟运算符 13- 值	十进制
We	模拟运算符 14- 值	十进制
Wf	模拟运算符 15- 值	十进制
Wg	模拟运算符 16- 值	十进制
Wh	模拟运算符 17- 值	十进制
Wi	模拟运算符 18- 值	十进制
Wj	模拟运算符 19- 值	十进制
Wk	模拟运算符 20- 值	十进制
Wl	模拟运算符 21- 值	十进制
Wm	模拟运算符 22- 值	十进制
Wn	模拟运算符 23- 值	十进制
Wo	模拟运算符 24- 值	十进制
X2	回路 - 比例带 2	十进制
X3	回路 - 比例带 3	十进制
X5	4.0+ 版不支持, RTC 支持已被移除	十进制
X6	4.0+ 版不支持, RTC 支持已被移除	十进制
Z1	模拟开关 1- 状态	十进制

助记符	3500 参数	十六进制 / 十进制
Z2	模拟开关 2- 状态	十进制
Z3	模拟开关 3- 状态	十进制
Z4	模拟开关 4- 状态	十进制
a1	模块 1- 通道 1- 值	十进制
a2	模块 1- 通道 2- 值	十进制
a3	模块 1- 通道 3- 值	十进制
a4	模块 2- 通道 1- 值	十进制
a5	模块 2- 通道 2- 值	十进制
a6	模块 2- 通道 3- 值	十进制
as	回路 - 自整定的状态	十进制
b1	模块 3- 通道 1- 值	十进制
b2	模块 3- 通道 - 值	十进制
b3	模块 3- 通道 3- 值	十进制
b4	模块 4- 通道 1- 值	十进制
b5	模块 4- 通道 2- 值	十进制
b6	模块 4- 通道 3- 值	十进制
c1	模块 5- 通道 1- 值	十进制
c2	模块 5- 通道 2- 值	十进制
c3	模块 5- 通道 3- 值	十进制
c4	模块 6- 通道 1- 值	十进制
c5	模块 6- 通道 2- 值	十进制
c6	模块 6- 通道 3- 值	十进制
mA	回路 - 自动 / 手动模式	十进制
o1	标准 PV- 偏置	十进制
o2	模块 1- 通道 1- 偏置	十进制
pV	模拟操作员 1- 选择	十进制
rE	回路 - 调度器远程输入	十进制
td	4.0+ 版不支持, RTC 支持已被移除	十进制
tm	4.0+ 版不支持, RTC 支持已被移除	十进制
x4	警报 1- 扩展状态	十进制
x5	警报 2- 扩展状态	十进制
x6	警报 3- 扩展状态	十进制
x7	警报 4- 扩展状态	十进制
x8	警报 5- 扩展状态	十进制
x9	警报 6- 扩展状态	十进制
xa	警报 7- 扩展状态	十进制
xb	警报 8- 扩展状态	十进制
xc	警报 9- 扩展状态	十进制
xd	警报 10- 扩展状态	十进制
xe	警报 11- 扩展状态	十进制
xf	警报 12- 扩展状态	十进制
xg	警报 13- 扩展状态	十进制
xh	警报 14- 扩展状态	十进制
xi	警报 15- 扩展状态	十进制
xj	警报 16- 扩展状态	十进制
xk	模块 1- 传感器断路	十进制
xl	模块 2- 传感器断路	十进制
xm	模块 3- 传感器断路	十进制
xn	模块 4- 传感器断路	十进制
xo	模块 5- 传感器断路	十进制
xp	模块 6- 传感器断路	十进制
xq	标准 PV- 传感器断路	十进制
xr	设备 - 诊断 - 报警状态字 1	十进制

附录 - 技术规范

一般规格	
环境性能	
温度限值:	工作: 0 到 50°C (32°F 到 122°F) 存储: -10 到 70°C (14°F 到 158°F)
湿度限值:	工作: 5% ~ 85% 相对湿度, 无冷凝 存储: 5% ~ 95% 相对湿度, 无冷凝
面板前部的密封保护:	EN60529 IP65, UL50E Type 12 (等效于 NEMA 12)
面板后部保护:	EN60529 IP10
抗震性能:	2g 峰值, 10-150Hz
海拔高度:	<2000 米 (<6562 英尺)
空气:	不宜用在爆炸性或腐蚀性气体环境中 *
电磁兼容性 (EMC)	
辐射:	EN61326-1 B 类 - 轻工业 / 实验室环境 配有以太网模块的 EN61326-1 A 类 - 重工业环境
抗扰性:	EN61326-1 工业环境
电气安全	
	BS EN61010-1: 2010 和 UL 61010--1: 2012 污染等级 2 绝缘类别 II
安装等级 II 用于标称电压为 230V ac 供电上设备的额定脉冲电压为 2500V。 污染等级 2 一般不会产生传导性污染。但因冷凝偶尔会造成短暂的传导污染。	
物理	
尺寸:	3508: 48W x 96H x 159Dmm 3504: 96W x 96H x 159Dmm
重量:	3508: 400g 3504: 600g
面板:	3508: 1/8 DIN 安装 45W x 92Hmm 规格 3504: 1/4 DIN 安装 92W x 92Hmm 规格
面板深度:	均为: 148mm
操作界面	
类型:	带背光 STN LCD
主 PV 显示器:	3508: 4 1/2 数字 绿色 3504: 5 数字, 绿色
消息显示:	3508: 8 个字符的标题和 3 行 10 个字符 16 个字符标题以及 3 行 20 个字符 3504:
状态指示:	单位、输出、警报、程序状态、程序事件、活动设定值、手动、远程 SP
访问等级:	3 操作员加配置。密码保护
电源要求	
电源电压:	100 至 230V ac, ±15%, 48 至 62Hz, 最大 20W(3508 15W) 24V 交流电, -15%, 24V 直流电, -15%, +20% 5% 纹波电压 最大 20W(3508 15W)
中断保护:	标准: 在 85 RMS 供电电压情况下滞留时间 >10ms 低电压: 在 20.4V RMS 电源电压下滞留时间 >10ms
浪涌电流:	高电压: (VH): 30A 持续时间 <100µS 低电压: (VL): 15A 持续时间 <100µS

用户页面

数量:	8
参数:	总计 64
功能:	文本、条件文本、值、条形图
访问等级:	用户可选 (1 级、2 级或 3 级)

审批和认证

欧洲	CE (EN61326), RoHS (EN50581), REACH, WEEE
美国、加拿大	UL, cUL
中国	RoHS, CCC: 豁免 (产品目录中未列出的产品, 须经中国强制性认证)
全球	当进行必要的现场校准时, 由欧陆公司制造的 3500 系列控制器 控制器适用于 在 AMS2750E 第 3.3.1 条中定义的所有熔炉等级中的 Nadcap 应用。 满足 CQI-9 精度要求

通信

端口数量:	可以安装 2 个模块
插槽分配:	MODBUS RTU (H 或 J 通信端口) 或 I/O 扩展器 (仅 J 通信端口)

串行通信选项

协议:	MODBUS 客户端 / 服务器 仅插槽 H EI-Bisynch (818 风格助记符) MODBUS 客户端 / 服务器广播 (1 个参数) 仅插槽 J
绝缘:	264V ac, 双重绝缘
传输标准:	EIA232, EIA485, CAN (DeviceNet)

以太网通信选项: 10/100Base Tx (双端口)

协议:	MODBUS TCP, MODBUS 客户端 / 服务器 (仅 H 通信)
绝缘:	264V ac, 双重绝缘
传输标准:	802.3
特性:	DHCP 客户端, 4 个并发客户端

主过程变量输入

校准精度:	$\leq \pm 0.1\%$ 读数 $\pm 1\text{LSD}$ (说明 1)
采样率:	9Hz(110ms)
绝缘:	来自 PSU 和通信的 264V ac 双重绝缘
输入滤波器:	关断至 59.9 秒。默认值为 1.6s
零偏移:	全量程范围内用户可调
用户校准:	2 点增益和偏置

热电偶

范围:	根据类型使用 40mV 和 80mV 范围
类型:	K, J, N, R, S, B, L, T, C, PL2, 自定义下载 x 2
分辨率:	16 位
线性化精度:	$<$ 读数的 0.2%
冷端补偿:	大于 40:1 环境变化抑制 0°C、45°C 和 50°C (32°F、113°F 和 122°F) 的外部基准
冷端精度:	环境温度为 25 摄氏度时, $\leq \pm 1^\circ\text{C}$

电阻温度计

范围:	0-400 Ω (-200°C 至 +850°C)
电阻温度计类型:	3 线 Pt100 DIN 43760
分辨率 (°C):	$<$ 0.050°C, 使用 1.6 秒滤波器
分辨率:	16 位
线性精度:	$\leq \pm 0.03\%$ (最佳拟合直线)
校准精度:	$\leq \pm 0.310^\circ\text{C}/^\circ\text{C}$, 在 25°C 时为测量值的 $\pm 0.023\%$

温度漂移:	$<\pm 0.010^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{C}$, 为 25°C 时测量值的 $\pm 25\text{ppm}/\text{C}$
共模抑制:	$<0.000085^{\circ}\text{C}/\text{V}$ (最大 264V rms)
串模抑制:	$<0.24^{\circ}\text{C}/\text{V}$ (最大 280mV 峰峰值)
导线电阻:	0Ω 至 22Ω , 匹配的引线电阻
输入阻抗:	$100\text{M}\Omega$
球电流:	$200\mu\text{A}$

40mV 范围

范围:	-40mV 到 $+40\text{mV}$
分辨率 (μV):	小于 $1.0\mu\text{V}$, 带 1.6 秒滤波器
分辨率:	16 位
线性精度:	$<\pm 0.003\%$ (最佳拟合直线)
校准精度:	$<\pm 4.6\mu\text{V}$, $25^{\circ}\text{C}(77^{\circ}\text{F})$ 时测量值的 $\pm 0.053\%$
温度漂移:	$<\pm 0.2\mu\text{V}/\text{C}$, $25^{\circ}\text{C}(77^{\circ}\text{F})$ 时测量值的 $\pm 28\text{ppm}/\text{C}$
共模抑制:	$>175\text{dB}$ (最大 264V rms)
串模抑制:	$>101\text{dB}$ (最大 280mV 峰峰值)
输入泄漏电流:	$\pm 14\text{nA}$
输入阻抗:	$100\text{M}\Omega$

80mV 范围

范围:	-80mV 到 $+80\text{mV}$
分辨率 (μV):	小于 $3.3\mu\text{V}$, 带 1.6 秒滤波器
分辨率:	16 位
线性精度:	$<\pm 0.003\%$ (最佳拟合直线)
校准精度:	$<\pm 7.5\mu\text{V}$, $25^{\circ}\text{C}(77^{\circ}\text{F})$ 时测量值的 $\pm 0.052\%$
温度漂移:	$<\pm 0.2\text{V}/^{\circ}\text{C}$, 25°C 时的测量值的 $\pm 28\text{ppm}/\text{C}$
共模抑制:	$>175\text{dB}$ (最大 264V rms)
串模抑制:	$>101\text{dB}$ (最大 280mV 峰峰值)
输入泄漏电流:	$\pm 14\text{nA}$
输入阻抗:	$100\text{M}\Omega$

2V 范围

范围:	-1.4V 到 $+2.0\text{V}$
分辨率 (mV):	小于 $90\mu\text{V}$, 带 1.6 秒滤波器
分辨率:	16 位
线性精度:	$<\pm 0.015\%$ (最佳拟合直线)
校准精度:	$<\pm 420\mu\text{V}$, $25^{\circ}\text{C}(77^{\circ}\text{F})$ 时测量值的 $\pm 0.044\%$
温度漂移:	$<\pm 125\text{V}/\text{C}$, $25^{\circ}\text{C}(77^{\circ}\text{F})$ 时的测量值的 $\pm 28\text{ppm}/\text{C}$
共模抑制:	$>155\text{dB}$ (最大 264Vrms)
串模抑制:	$>101\text{dB}$ (最大 4.5V 峰峰值)
输入泄漏电流:	$\pm 14\text{nA}$
输入阻抗:	$100\text{M}\Omega$

10V 范围

范围:	-3.0V 到 $+10.0\text{V}$
分辨率 (mV):	小于 $550\mu\text{V}$, 带 1.6 秒滤波器
分辨率:	16 位
线性精度:	零源电阻小于读数的 0.007% 。对于每 10Ω 源极正引线电阻, 增加 0.003%
校准精度:	$<\pm 1.5\text{mV}$, $25^{\circ}\text{C}(77^{\circ}\text{F})$ 时测量值的 0.063%
温度漂移:	$<\pm 66\mu\text{V}/\text{C}$, $25^{\circ}\text{C}(77^{\circ}\text{F})$ 时测量值的 $\pm 60\text{ppm}/\text{C}$
共模抑制:	$>145\text{dB}$ (允许最大 264V rms)
串模抑制:	$>92\text{dB}$ (允许最大 5V 峰峰值)
输入阻抗	$62.5\text{k}\Omega$ 至 $667\text{k}\Omega$, 取决于输入电压

注意: 基于完整的环境工作范围引用校准精度, 并适用于所有输入线性化类型

数字 IO (LA 和 LB)

绝缘:	未相互绝缘。来自 PSU 和通信的 264V 交流电双重绝缘	
输入		
额定值:	电压等级:	闭合 0 至 7.3V dc 断开 10.8 至 24V dc
	触点闭合:	断开 >1200Ω 闭合 <480Ω
功能:	包括程序控制、警报确认、SP2 选择、手动、钥匙锁、RSP 选择、待机	
输出		
额定值:	18V dc >9mA <15mA	
功能:	包括控制输出、警报、事件、状态	

AA 继电器

额定值:	最小 1mA @ 1V dc, 最大 2A @ 264V ac 电阻性 1,000,000 次操作, 带外部缓冲器	
绝缘:	264V ac 双重绝缘	
功能:	包括控制输出、警报、事件、状态	

输入 / 输出模块

IO 模块:	3508:	可以安装 3 个模块
	3504:	可以安装 6 个模块
IO 扩展器:	20 个数字输入, 20 个继电器输出	

模拟输入模块

校准精度:	读数的 $\pm 0.2\% \pm 1\text{LSD}$	
采样率:	9Hz(110ms)	
绝缘:	264V ac 双重绝缘	
输入滤波器:	关断至 59.9 秒。默认值为 1.6s	
零偏移:	用户可在整个范围内调节	
用户校准:	2 点增益和偏置	
功能:	包括过程输入、远程设定值、功率限值	

热电偶

范围:	-100mV 至 +100mV	
类型:	K, J, N, R, S, B, L, T, C, PL2, 自定义	
分辨率 (μV):	1.6 秒滤波时间时小于 3.3 μV	
有效分辨率:	15.9 位	
线性化精度:	< 读数的 0.2%	
冷端补偿:	大于 25:1 环境变化抑制 0°C、45°C 和 50°C (32°F、113°F 和 122°F) 的外部基准	
冷端精度:	环境温度为 25 摄氏度时, $\pm 1^\circ\text{C}$	

电阻温度计

范围:	0-400Ω (-200°C 至 +850°C)	
电阻温度计类型:	3 线 Pt100 DIN 43760	
分辨率 (°C):	$\pm 0.08^\circ\text{C}$, 使用 1.6 秒滤波器	
有效分辨率:	13.7 位	
线性精度:	0.033% (最佳拟合直线)	
校准精度:	$\pm 0.4^\circ\text{C}$ 读数的 +0.15%, 单位为 °C	
温度漂移:	$\pm 0.015^\circ\text{C}$ 读数的 +0.005%, 单位为 °C / °C	
共模抑制:	$0.000085^\circ\text{C}/\text{V}$ (最大 264V rms)	
串模抑制:	$0.24^\circ\text{C}/\text{V}$ (最大 280mV 峰峰值)	
导线电阻:	0Ω 至 22Ω, 匹配的引线电阻	
球电流:	300 μA	

100mV 范围

范围:	-100mV 到 +100mV	
分辨率 (μV):	小于 3.3 μV , 滤波时间为 1.6 秒	
有效分辨率:	15.9 位	
线性精度:	0.033% (最佳拟合直线)	

校准精度:	<±10μV, 25°C 时测量值的 0.2%
温度漂移:	<±0.2 V 每 °C 读数的 +0.004%
共模抑制:	>146dB (最大 264V rms)
串模抑制:	>90dB (最大 280mV 峰峰值)
输入泄漏电流:	<1nA
输入阻抗:	>100M

2V 范围

范围:	-0.2V 到 +2.0V
分辨率 (μV):	30uV, 1.6 秒过滤时间
有效分辨率:	16.2 位
线性精度:	<0.033% (最佳拟合直线)
校准精度:	<±2mV+ 读数的 0.2%
温度漂移:	<±0.1mV 每 °C 读数的 +0.004%
共模抑制:	>155dB (最大 264Vrms)
串模抑制:	>101dB (最大 4.5V 峰峰值)
输入泄漏电流:	<10nA
输入阻抗:	>100M

10V 范围

范围:	-3.0V 到 +10.0V
分辨率 (μV):	小于 200μV, 带 1.6 秒滤波器
有效分辨率:	15.4 位
线性精度:	<0.033% (最佳拟合直线)
校准精度:	<±0.1mV 每 °C 读数的 0.02%
温度漂移:	<±0.1mV 每 °C 读数的 +0.02%
共模抑制:	>145dB (最大 264V rms)
串模抑制:	>92dB (最大 5V 峰峰值)
输入阻抗:	>69kΩ

电位计输入

类型:	单通道
电阻:	100Ω 到 15kΩ
激励:	由模块提供 0.5V dc
绝缘:	264V ac 双重绝缘
功能:	包括阀门位置和远程设定值

模拟控制输出

类型:	单通道
额定值:	0-20mA<600Ω 0-10V dc>500Ω
精度:	<±2.5%
分辨率:	10 位
绝缘:	264V ac 双重绝缘

模拟转发输出

类型:	单通道
额定值:	0-20mA<600Ω 0-10V dc>500Ω
精度:	<±0.5%
分辨率:	11 位
绝缘:	264V ac 双重绝缘

双路 4-20mA OP/24V dc TxPSU

类型:	双通道
额定输出:	4-20mA dc, <1KΩ
TxPSU:	24V dc, 22mA
绝缘:	通道间 264V ac 双重绝缘
功能:	任一通道都可以是控制输出或 TxPSU

精度:	<±1%	
分辨率:	11 位	
逻辑输入模块		
模块类型:	三触点闭合, 三逻辑电平	
绝缘:	无通道绝缘。与其他模块和系统之间具有 264V ac 双重绝缘	
额定值:	电压等级:	开路 -3 至 5 伏直流电 @<-0.4mA
	触点闭合:	闭合 10.8 至 30V dc @ 2.5mA 开路 >28kΩ 闭合 <100Ω
功能:	包括程序控制、警报确认、SP2 选择、手动、钥匙锁、RSP 选择、待机	
逻辑输出模块		
模块类型:	单通道, 三通道	
绝缘:	无通道绝缘。 与其他模块和系统之间的 264V ac 双重绝缘	
额定值一个:	12V dc >20mA <29mA	
三个:	12V dc >9mA <12mA	
功能:	包括控制输出、警报、事件、状态	
继电器模块		
模块类型:	单通道 A 型、单通道 C 型、双通道 A 型	
绝缘:	264V ac 双重绝缘	
额定值:	最小 100mA @ 12V dc, 最大 2A @ 264V ac 阻性 最少 400,000 次 (最大负载) 操作 外部缓冲器	
功能:	包括控制输出、警报、事件、状态	
可控硅模块		
模块类型:	单通道、双通道	
绝缘:	264V ac 双重绝缘	
额定值:	<0.75A @ 264V ac 阻性	
功能:	包括控制输出、警报、事件、状态	
变送器 PSU 模块		
类型:	单通道	
绝缘:	264V ac 双重绝缘	
额定值:	24V dc @ 20mA	
传感器 PSU 模块		
类型:	单通道	
绝缘:	264V ac 双重绝缘	
电桥电压:	软件可选 5V dc 或 10V dc	
电桥电阻:	300Ω 到 15kΩ	
内部分流电阻:	30.1Ω @0.25%, 用于 80% 时 350Ω 电桥的校准	
I/O 扩展器		
类型:	20 个输入 / 输出:	4 个 C 型继电器, 6 个 A 型继电器, 10 个逻辑输入
	40 个输入 / 输出:	4 个 C 型继电器, 16 个 A 型继电器, 20 个逻辑输入
绝缘:	通道间 264V ac 双重绝缘	
额定值:	继电器:	最小 100mA @ 12V dc, 最大 2A @ 264V ac 阻性
	逻辑输入:	开路 -3 至 5V dc @<-0.4mA 闭合 10.8 至 30V dc @ 2.5mA
通信:	在通信插槽 J 中使用 EX 通信模块	

软件特性	
控制	
回路数量:	2
回路更新:	110ms
控制类型:	PID, OnOff, VP, Dual VP
冷却类型:	线性、风扇、冷却油、水
模式:	自动、手动、强制手动、控制抑制
超调抑制:	高削减和低削减
PID 组的数量:	3, 可在 PV、SP、OP、按需、程序段和远程输入上选择
控制选项:	电源电压补偿、前馈、输出跟踪、OP 功率限制、SBR 安全输出
设定点选项:	带微调的远程 SP、SP 速率限制、第 2 设定点、跟踪模式
设定点编程器	
程序功能:	50 个节目, 最多 500 段
程序名称:	用户定义, 最多 16 个字符
配置文件通道数量:	2 (单回路时为 1)
运行:	完全或部分同步
事件:	每个通道 8 个 (完全同步时 8 个) 1 个定时事件, 1 个 PV 事件
段类型:	速率、停留、时间、呼叫、返回和等待
数字输入:	Run, Hold, Reset, RunHold, RunReset, Adv Seg, Skip Seg
伺服动作:	过程值、设定点
电源故障模式:	继续、缓变、复位
其他功能:	保证浸泡、抑制、段用户值、等待输入、PV 热启动
过程 / 数字警报	
数量:	16
类型:	Abs Hi、Abs Lo、Dev Hi、Dev Lo、Dev Band、Dig Hi、Dig Lo、Pos Edge、Neg Edge、Edge 和 Abs Hi/Lo
闭锁:	无、自动、手动、事件
其他功能:	延迟、禁止、阻塞、显示消息, 3 个优先级
Zirconia	
数量:	1
功能:	碳势, 露点, %O ₂ LogO₂, 探头 mV
支持的探头:	Barber Colman, Drayton, MMICarbon, AACC, Accucarb, SSI, MacDhui, BoschO ₂ , BoschCarbon
气体标准:	内部或远程模拟输入
探头诊断:	清洁恢复时间、阻抗测量
探针烧蚀:	自动或手动
其他功能:	带有公差设置的积碳警报, PV
湿度	
数量:	1
功能:	相对湿度, 露点
测量:	湿度 (湿和干) 输入
大气补偿:	内部或远程模拟输入
其他功能:	湿度常数调节
配方	
数量:	8
参数:	每个配方 40
名称长度:	8 个字符
选择:	HMI、通信、策略

变送器校准

数量:	2
类型:	分流、称重传感器、比较
其他功能:	Autotare

通信表

数量:	250
功能:	MODBUS 重新映射 (间接)
数据格式:	整数, IEEE (全分辨率)

应用模块

软接线:	30、60、120、250 或 360 的可订购选项
用户值:	16 为标准, 40 带 360 线, 带小数点的实数
2 IP 数学:	24 为标准, 32 带 360 线。加、减、乘、除、绝对差值、最大值、最小值、热插拔、采样保持、功率、平方根、Log、Ln、指数、开关
2 IP 逻辑:	24 为标准, 40 带 360 线, AND、OR、XOR、latch、等于、不等于、大于、小于、大于或等于、小于
8 IP 逻辑:	2 为标准, 4 带 360 线 AND、OR、XOR
8 IP 多路复用器:	4 为标准, 8 带 360 线, 由输入参数选择的 8 组 8 个值
8 IP 多 IP:	2 为标准, 4 带 360 线 平均值、最小值、最大值和
BCD 输入:	2 个块, 2 个十进位
输入监视器:	2 个块, 最大、最小, 超过阈值的时间
32 点线性化:	2 为标准, 8 带有 360 线, 32 点线性化拟合
多项式拟合:	2 个块, 用多元拟合表表征
切换:	1 个块, 2 个值之间平滑过渡
定时器模块:	4 个块, OnPulse, OnDelay, OneShot, MinOn Time
计数器块:	2 个块, 向上或向下, 方向标志
累加器块:	2 个块, 阈值警报

Eurotherm Ltd

Faraday Close, Durrington,
Worthing, West Sussex,
BN13 3PL United Kingdom
电话: +44 (0) 1903 263333

www.eurotherm.com

扫描二维码查看
本地联络信息



发布于 2024 年 9 月

HA033837CHN 第 3 期

Watlow、Eurotherm、EurothermSuite、Efit、EPack、EPower、Eycon、
Chessell、Mini8、nanodac、piccolo 和 versadac 均为 Watlow 及其子公司和
附属公司的商标与财产。其它所有商标属于其各自所有者。

©2024 Watlow Electric Manufacturing Company, 保留所有权利。

