

FC6A 型

MICROSmart

PID 模块用户手册



安全上的重要注意事项

- 在安装、配线、运行、维护以及检查本产品前，请仔细阅读本手册以确保正确操作。
- 本产品是在 IDEC 严格的质量管理体制下制造而成，在可能因本产品故障而导致重大事故或损害的用途中使用本产品时，请在系统中做好备份或故障保护功能。
- 在本手册中，将操作不当可能引发的危险程度区分为“警告”和“注意”两类。各自的含义如下所示。



警告提示用于强调操作不当可能会导致严重的人身伤亡。



注意提示用于强调操作不当可能会导致人身伤害或设备损坏。



- FC6A 型 MICROSmart 不适用于对可靠性和安全性要求较高的用途。请勿在这类用途中使用。
- 除上述用途外，在同样对功能和精确度的可靠性要求较高的用途中使用，请对包含的所有系统设备采取适当措施后再进行使用，如故障保护机制、冗余机制等。以下介绍了具体示例。
 - 请在 FC6A 型 MICROSmart 外部电路中设置紧急停止电路或联锁电路等。
 - 因输出电路的继电器或晶体管等故障，有时输出会维持 ON 或 OFF 的状态。对可能引发重大事故的输出信号，请在外部设置状态监控电路。
 - FC6A 型 MICROSmart 通过自身的自我诊断功能，检测内部电路或程序的异常，可能会使程序停止并关闭输出。请设置电路，以防在输出 OFF 时已安装的系统发生危险。
- 在安装、拆卸、配线、维护以及检查前，请务必关闭电源。否则可能导致触电以及引发火灾。
- 安装、配线、编程的输入以及操作本产品时，需要具备专业知识。未具备专业知识的普通人员无法使用本产品。
- 请按照本手册所记载的指示进行安装。如果安装不完备，则可能导致跌落、故障及误动作。



- 本产品是为安装在装置内部而专门设计的，因此无法安装在装置外部。
- 请在产品目录和本手册所记载的环境下使用。在高温、多湿、结露、存在腐蚀性气体，或剧烈摇晃和震动的场所使用时，将导致触电、火灾或误动作。
- 本产品的标准操作条件污染等级为“污染等级 2”。请在污染等级 2 的环境下使用。（基于 IEC60664-1 标准）
- 请避免本产品在移动和运输过程中发生掉落。否则将导致本产品损坏或出现故障。
- 配线时请使用符合施加电压和通电电流的电线尺寸，并按规定的紧固扭矩拧紧配线螺钉。
- 安装和配线时，请注意不要使配线的电缆片段或金属碎片落入本产品内部。配线的电缆片段等进入本产品内部时，可能导致火灾、故障或误动作。
- 请连接额定电源。连接其他规格的电源时，可能会引发火灾。
- 请在电源线外侧使用经 IEC60127 认证的保险丝。（在包含 FC6A 型 MICROSmart 的设备预定用于欧洲时，这是必需的）
- 请在输出电路中使用经 IEC60127 认证的保险丝。（在包含 FC6A 型 MICROSmart 的设备预定用于欧洲时，这是必需的）
- 请使用经欧盟认证的断路器。（在包含 FC6A 型 MICROSmart 的设备预定用于欧洲时，这是必需的）
- 在运行过程中进行强行输出、运行、停止等操作前，请充分确保安全。否则可能会因操作不当而导致机器损坏或引发事故。
- 请勿将本产品直接连接到接地线。请使用 M4 或更大的螺钉，在装置侧进行保护性接地。（在包含 FC6A 型 MICROSmart 的设备预定用于欧洲时，这是必需的）
- 请勿擅自进行分解、修理或改装等。
- 本产品为电子零件或含有电池的产品。废弃时，请遵照所在国家或地区的相关法规来进行处理。

关于本手册

本手册介绍 PID 模块的规格和功能。为了正确使用本产品，请在使用前仔细阅读本手册，并充分理解本产品的功能和性能。

相关手册

可结合本手册一同参考使用。

手册名称	说明
FC6A 型 MICROSmart 用户手册	介绍产品规格、安装和接线说明、基本编程操作和特殊功能说明、设备和指令表以及 FC6A 型 MICROSmart 产品的故障排除步骤。
FC6A 型 MICROSmart 通信手册	介绍 FC6A 型 MICROSmart 的通信相关规格、功能的说明、设置方法及使用示例。
FC6A 型 MICROSmart PID 模块用户手册 (本手册)	介绍 PID 模块的规格和功能。
梯形图编程手册	介绍使用梯形图编程的基本操作、监控方法、设备和指令列表以及每条指令的详细信息。

我们的网站随时免费提供最新的产品手册 PDF。请从我们的网站下载最新的产品手册 PDF。

版本履历

2015 年 12 月	第 1 版
2017 年 8 月	第 2 版
2018 年 3 月	第 3 版
2023 年 11 月	第 4 版

注意

- 本手册的所有权利均归 IDEC 公司所有。未经许可不得复制、转载、出售转让或出租。
- 本手册的内容如有更改，恕不另行通知。
- 关于产品的内容力求做到全，如有疑问或错误等发现之处，请联系购买的销售店或本公司的营业所、办事处。

商标

- WindLDR 和 MICROSmart 是 IDEC 公司在日本的注册商标。
- 本文提及的其他公司和产品名称可能是其各自所有者的商标或注册商标。

有关法规以及相关规定

以下是适用于本产品的各国法规以及规定。

欧洲法规、规定

本产品适用于如下欧洲指令

- 低电压指令
- EMC 指令
- RoHS 指令
- RE 指令（仅 FC6A-PC4）

为了对应上述指令，本产品基于如下国际规定以及欧洲规定去进行设计以及测试。

- IEC/EN 61131-2:2007
- EN IEC 63000
- EN301 489-1 V2.1.1& EN301 489-17 V2.1.1（仅 FC6A-PC4）

北美法规、规定

本产品已通过 UL 取得以下认证。

- UL508*¹
- UL61010-1*¹
- UL61010-2-201*¹
- CSA C22.2 No.142*¹
- CSA C22.2 No.61010-1*¹
- CSA C22.2 No.61010-2-201*¹
- ANSI/ISA 12.12.01
- CAN/CSA C22.2 No.213

*1 FC6A 型 MICROSmart 内不支持部分机型。有关适用标准的详情，请咨询本公司。

船舶规定

本产品已取得以下船级社认证。

（FC6A-C16R1DE、FC6A-C16P1DE 和 FC6A-C16K1DE 未通过认证。）

- ABS（美国船级社）
- DNV GL（DNV GL 船级社）
- LR（劳埃德船级社）
- NK（日本海事协会）

* 未取得用于船桥及甲板的认证。

适用标准及 EU 指令的详情，请咨询您所购买的经销店或查看本公司网站。

重要声明

在任何情况下，IDEC 株式会社都不对由于使用或应用 IDEC PLC 组件而间接或直接导致的损坏负责（无论是单独使用，还是与其他设备结合使用）。

所有使用这些组件的人员都要自行承担选择适用于其应用程序的组件以及选择适用于这些组件的应用程序的责任（无论是单独使用，还是与其他设备结合使用）。

本手册中的所有图表和示例仅起说明作用。这些图表和示例并不保证其适用于任何特殊应用软件。在安装前，最终用户需承担测试和认可所有程序的责任。

本手册中使用的名称及简称

项目	说明
FC6A 型	CPU 模块、扩展模块、增设扩展模块、HMI 模块、盒基本模块、盒的总称
CPU 模块	All-in-One CPU 模块、CAN J1939 All-in-One CPU 模块、Plus CPU 模块的总称
All-in-One CPU 模块	FC6A-C****E CPU 模块的总称
16-I/O 型	输入输出端子总计 16 点 All-in-One CPU 模块的的总称 (FC6A-C16****)
24-I/O 型	输入输出端子总计 24 点的 All-in-One CPU 模块的总称 (FC6A-C24****)
CAN J1939 All-in-One CPU 模块	FC6A-C40***EJ CPU 模块的总称
Plus CPU 模块	FC6A-D****CEE CPU 模块的总称
Plus 16-I/O 型	输入输出端子总计 16 点的 Plus CPU 模块的总称 (FC6A-D16****)
Plus 32-I/O 型	输入输出端子总计 32 点的 Plus CPU 模块的总称 (FC6A-D32****)
40-I/O 型	输入输出端子总计 40 点的 CPU 模块的总称 (FC6A-C40****)
AC 电源类型	电源规格为交流电的 CPU 模块的总称 (FC6A-C****AE、FC6A-C****AEJ)
DC 电源类型	直流 24V 电源型、直流 12V 电源型的 CPU 模块的总称
24V DC 电源类型	这是电源规格为直流 24V 的 CPU 模块的统称 (FC6A-C****CE、FC6A-C****CEJ、FC6A-D****CEE)
12V DC 电源类型	这是电源规格为直流 12V 的 CPU 模块的统称 (FC6A-C****DE、FC6A-C****DEJ)
继电器输出类型	输出为继电器输出的 CPU 模块的统称 (FC6A-C**R**E、FC6A-C**R**E*)
晶体管输出类型	晶体管沉型输出类型、晶体管保护源型输出类型的 CPU 模块的统称
晶体管沉型输出类型	这是其输出为晶体管沉型输出的 CPU 模块的总称 (FC6A-C**K**E、FC6A-C**K**E*、FC6A-D**K*CEE)
晶体管保护源型输出类型	这是其输出为晶体管保护源型输出的 CPU 模块的总称 (FC6A-C**P**E、FC6A-C**P**E*、FC6A-D**P*CEE)
扩展模块	I/O 模块、通信模块、PID 模块的总称
I/O 模块	数字 I/O 模块、模拟 I/O 模块的总称
数字 I/O 模块	数字输入模块、数字输出模块、数字混合 I/O 模块的总称
数字输入模块	带输入端子的数字 I/O 模块的总称 (FC6A-N****)
数字输出模块	带输出端子的数字 I/O 模块的总称 (FC6A-R***、FC6A-T****)
数字混合 I/O 模块	带有输入和输出端子的数字 I/O 模块的总称 (FC6A-M****)
模拟 I/O 模块	模拟量输入模块、模拟量输出模块、模拟量混合 I/O 模块的总称
模拟量输入模块	带输入端子的模拟 I/O 模块的总称 (FC6A-J***、FC6A-J4CN*、FC6A-J4CH**、FC6A-J8CU*)
模拟量输出模块	带输出端子的模拟 I/O 模块的总称 (FC6A-K****)
模拟量混合 I/O 模块	带有输入和输出端子的模拟 I/O 模块的总称 (FC6A-L03CN*、FC6A-L06A*)
通信模块	串行通信模块的简称
串行通信模块	FC6A-SIF52、FC6A-SIF524 的总称
PID 模块	FC6A-F2M*、FC6A-F2MR* 的总称
增设扩展模块	一体型、组合型主机、组合型从机的总称
一体型	FC6A-EXM2、FC6A-EXM24 的总称
组合型主机	FC6A-EXM1M
组合型从机	FC6A-EXM1S、FC6A-EXM1S4 的总称

项目	说明
HMI 模块	FC6A-PH1
盒基本模块	FC6A-HPH1
盒	I/O 盒、通信盒的总称
I/O 盒	数字 I/O 盒、模拟 I/O 盒的总称
数字 I/O 盒	扩展数字输入或数字输出的 I/O 盒的总称 (FC6A-PN4、FC6A-PT*4)
模拟 I/O 盒	扩展模拟输入或输出的 I/O 盒的总称 (FC6A-PJ2A、FC6A-P*2**)
通信盒	RS232C 通信盒、RS485 通信盒、Bluetooth 通信盒的总称
RS232C 通信盒	FC6A-PC1
RS485 通信盒	FC6A-PC3
Bluetooth 通信盒	FC6A-PC4
WindLDR	FC6A 型的梯形图编程软件
USB 电缆	USB 维护电缆 (HG9Z-XCM42)、USB-mini B 端口延长电缆 (HG9Z-XCE21) 的总称
用户程序	梯形图编程软件 WindLDR 设置的功能设置以及梯形图程序的统合数据
功能设置	FC6A 型的各项设置内容。 设置选项卡、模块构成编辑器的设置内容
梯形图程序	主程序、子程序、用户定义宏的总称
主程序	第一行是梯形图程序进入点的程序。进入点是梯形图程序执行的起点它是在梯形图程序编辑器的 [主程序] 选项卡上创建的。
子程序	以下程序。 主程序内的从 LABEL 指令到 LRET 指令的程序 用 WindLDR 的子程序功能创建的程序 (梯形图程序编辑器的选项卡中显示为 [# 子程序] (# : 子程序编号))
用户定义宏	WindLDR 用户定义宏功能创建的程序。 (在梯形图程序编辑器的选项卡中, 用 [# 用户定义宏] 表示 (# : 用户定义宏的编号))
源设备	作为计算对象的设备 (为执行高级指令数据的存储位)
目标设备	它是一个存储操作结果的设备
定时器指令	TML 指令、TIM 指令、TMH 指令、TMS 指令的总称
断开延时定时器指令	TMLO 指令、TIMO 指令、TMHO 指令、TMSO 指令的总称
计数器指令	CNT 指令、CDP 指令、CUD 指令的总称
双字计数器指令	CNTD 指令、CDPD 指令、CUDD 指令的总称
移位寄存器指令	SFR 指令、SFRN 指令的总称
计数器比较指令	CC= 指令、CC>= 指令的总称
比较指令	CMP= 指令、CMP<> 指令、CMP< 指令、CMP> 指令、CMP<= 指令、 CMP>= 指令的总称
脉冲输出指令	PULS 指令、PWM 指令、RAMP 指令、RAMPL 指令、ARAMP 指令、ABS 指令、JOG 指令的总称
双 / 示教定时器指令	DTIM 指令、DTML 指令、DTMH 指令、DTMS 指令、TTIM 指令的总称

WindLDR 的名称

本手册中使用的名称	WindLDR 操作步骤
功能设置	“设置”选项卡 > “功能设置”组
监控	选择“联机”>“监控”>“启动监控器”。
PLC 状态	选择“联机”>“PLC”>“状态”。
通信设置	选择“联机”>“通信”>“设置”。
Modbus 主机请求表	在“设置”选项卡的“功能设置”中单击“通信端口”，并在所显示的“功能设置”对话框内，从“通信端口”的“通信模式”中选择“Modbus RTU 主机”或“Modbus TCP 客户端”
应用程序按钮	显示在菜单栏左侧的按钮。单击即可显示“新建”、“保存”、“另存为”等菜单或最近使用的项目、及“WindLDR 选项”、“退出 WindLDR”按钮

本手册中使用的图标

为了简明扼要的进行介绍，本手册中使用了以下图标。

注释

图标	含义
 警告	表示操作不当可能会导致严重人身伤亡的事项。
 注意	表示操作不当可能会导致人身伤害或设备损坏的事项。
	表示使用本产品时应遵守的事项、以及操作上容易出错的事项。
	表示有关此项目的补充信息以及事先了解则有益的信息。

目录

	安全上的重要注意事项.....	前言-1
	关于本手册.....	前言-2
	本手册中使用的名称及简称.....	前言-4
	本手册中使用的图标.....	前言-6
第1章	概要.....	1-1
	关于 PID 模块.....	1-1
第2章	PID 模块的规格.....	2-1
	PID 模块.....	2-1
第3章	安装和配线.....	3-1
	安装孔尺寸.....	3-1
	配线.....	3-2
第4章	PID 模块的主要功能.....	4-1
	通过 PID 模块进行的温控控制.....	4-1
	固定值控制.....	4-4
	自动调谐 / 自动复位.....	4-7
	程序控制.....	4-10
	加热 / 冷却控制.....	4-14
	相差控制.....	4-14
	串级控制.....	4-15
	外部 PV 模式.....	4-18
第5章	PID 模块的设备分配.....	5-1
	PID 模块的设备分配.....	5-1
	控制寄存器.....	5-2
	控制继电器.....	5-2
	数据寄存器分配.....	5-7
第6章	PID 模块.....	6-1
	PID 模块设定步骤.....	6-1
	模块构成编辑器的说明.....	6-7
	“PID 模块设定”对话框的说明.....	6-8
	监控画面说明.....	6-56
第7章	应用示例.....	7-1
	应用示例 1.....	7-1
	应用示例 2.....	7-9
	应用示例 3.....	7-16
第8章	故障排除.....	8-1
	处理方法.....	8-1
附录	附录-1
	PID 模块功能参考.....	附录-1
	输出动作说明.....	附录-5
	PID 模块的参数初始值.....	附录-9
索引	索-1

第1章 概要

为了让您理解 PID 模块的概要，本章将对 PID 模块的种类和最大连接台数进行介绍。
请在充分理解后，有效活用 PID 模块。

关于 PID 模块

PID 模块是用来调节温度的模块。为了消除设定值（SP）与当前值（PV）间的偏差，需进行调节操作。PID 模块为扩展模块，需要连接到 FC6A 型使用。根据输出规格的不同，分为 2 种 PID 模块。

PID 模块可输入电压、电流、热电偶及电阻温度计，并可输出继电器接点、非接触电压（SSR 驱动用）和电流。
设置 PID 模块时，需使用 WindLDR 的“扩展模块设置”对话框。

下表表示 PID 模块的一览。

PID 模块一览

模块类型	I/O 点数		种类	型号
继电器接点输出类型	输入	2	热电偶（K、J、R、S、B、E、T、N、PL-II、C（W/Re5-26）） 电阻温度计（Pt100、JPt100） 电压（0～1V、0～5V、1～5V、0～10V） 电流（0～20mA、4～20mA）	FC6A-F2MR1
	输出	2	继电器接点	
非接触电压输出（SSR 驱动用）/ 电流输出类型	输入	2	热电偶（K、J、R、S、B、E、T、N、PL-II、C（W/Re5-26）） 电阻温度计（Pt100、JPt100） 电压（0～1V、0～5V、1～5V、0～10V） 电流（0～20mA、4～20mA）	FC6A-F2M1
	输出	2	非接触电压（SSR 驱动用）/ 电流	

最大连接台数

PID 模块的最大连接台数因 CPU 模块而异。有关各 CPU 模块的 PID 模块最大连接台数的详情，请参见《FC6A 型 MICROSmart 用户手册》第 9 章“模拟 I/O 模块”。

系统软件

PID 模块的系统软件可使用 WindLDR，更新为最新的系统软件。

有关更新为最新系统软件的方法的详情，请参见《FC6A 型 MICROSmart 用户手册》附录“系统软件”。

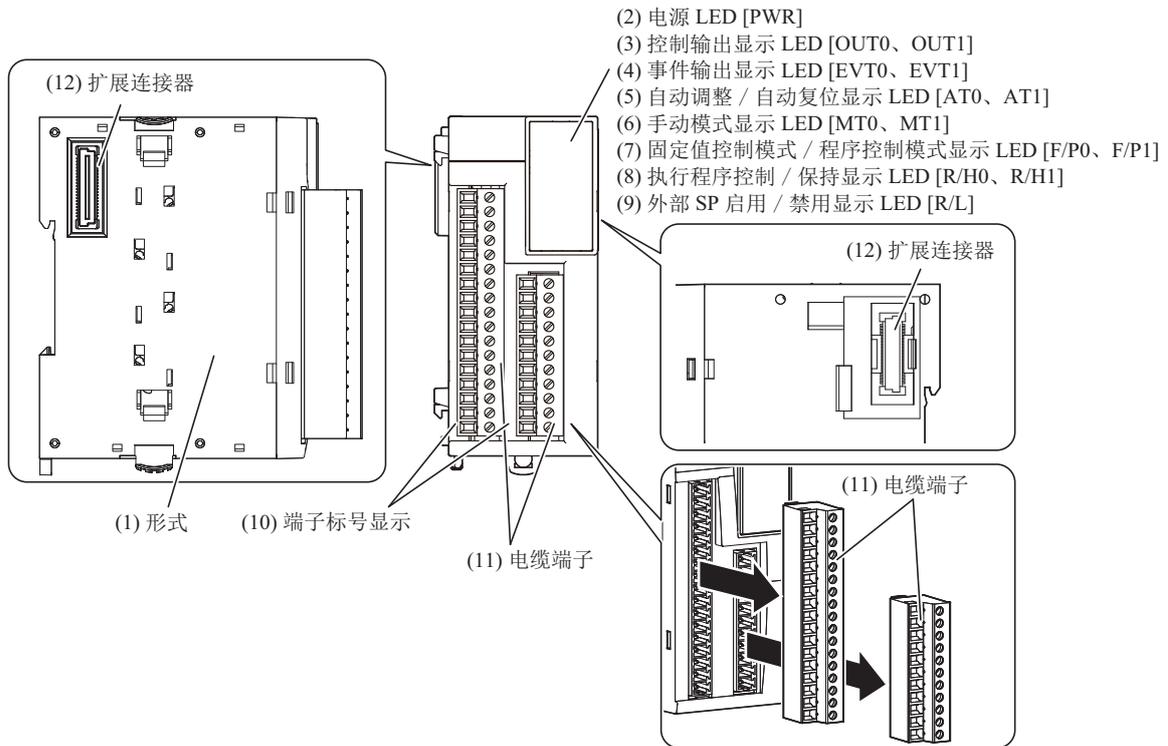
第2章 PID模块的规格

本章将对 PID 模块的部件说明和规格进行介绍。

PID 模块

各部的部件说明

例如：FC6A-F2M1



[] 内为 PID 模块本体的 LED 显示。

LED 详情

PWR	[]-(2)
OUT0	[]-(3)
EVT0	[]-(4)
AT0	[]-(5)
MT0	[]-(6)
F/P0	[]-(7)
R/H0	[]-(8)
R/L	[]-(9)
OUT1	[]-(3)
EVT1	[]-(4)
AT1	[]-(5)
MT1	[]-(6)
F/P1	[]-(7)
R/H1	[]-(8)

(1) 形式

该标签标有 PID 模块型号和规格。

(2) 电源 LED [PWR]

点亮：向 PID 模块供电

闪烁：外部电源（24V DC）供给异常时

熄灭：不向 PID 模块供电

(3) 控制输出显示 LED [OUT0、OUT1]

点亮：控制输出开启

熄灭：控制输出关闭

闪烁：仅电流输出时以 100ms 为周期，通过符合输出操作变量的占空比进行闪烁。

输出操作变量为 20% 时，将变为 20ms 开启、80ms 关闭。

(4) 事件输出显示 LED [EVT0、EVT1]

点亮：发生报警 1～报警 8、环断报警 (LA) 中的任意一种时

熄灭：未发生任何报警时

(5) 自动调整 / 自动复位显示 LED [AT0、AT1]

闪烁：执行自动调整或自动复位时

熄灭：停止自动调整或自动复位时

(6) 手动模式显示 LED [MT0、MT1]

点亮：手动模式时

熄灭：自动模式时

(7) 固定值控制动作 / 程序控制动作显示 LED [F/P0、F/P1]

点亮：选择程序控制动作时

熄灭：选择固定值控制动作时

(8) 执行程序控制 / 保持显示 LED [R/H0、R/H1]

点亮：执行程序控制中或固定值控制的启用控制中

闪烁：保持程序控制中或执行程序控制中的恢复供电时

熄灭：停止程序控制中或固定值控制的禁用控制中

(9) 外部 SP 启用 / 禁用显示 LED [R/L]

点亮：启用外部设定输入

熄灭：禁用外部设定输入

(10) 端子标号显示

标有端子编号。

(11) 电缆端子

用于连接电缆。端子台型（3.81mm 间距），弹簧夹方式。

(12) 扩展连接器

该连接器可连接扩展模块及 CPU 模块。

类型一览

模块类型	电缆端子的种类	I/O 点数		种类	型号
非接触电压输出 (SSR 驱动用) / 电流输出类型	端子台型 (3.81mm 间距)	输入	2	电压输入 (0 ~ 10V、0 ~ 5V、1 ~ 5V、0 ~ 1V) 电流输入 (4 ~ 20mA、0 ~ 20mA) 热电偶 (K、J、R、S、B、E、T、N、PL-II、C) 电阻温度计 (Pt100、jPt100)	FC6A-F2M1
		输出	2	电压输出 (12V DC 数字输出) 电流输出 (4 ~ 20mA)	
继电器接点输出类型	端子台型 (3.81mm 间距)	输入	2	电压输入 (0 ~ 10V、0 ~ 5V、1 ~ 5V、0 ~ 1V) 电流输入 (4 ~ 20mA、0 ~ 20mA) 热电偶 (K、J、R、S、B、E、T、N、PL-II、C) 电阻温度计 (Pt100、jPt100)	FC6A-F2MR1
		输出	2	继电器输出	

电源规格

型号		FC6A-F2M1	FC6A-F2MR1
外部电源	电源电压	24V DC	
	允许电压范围	20.4 ~ 28.8V DC	
端子布局		参见第 2-8 页上的“端子布局和配线示例”	
连接器	插拔次数	100 次以上	
模块	5V DC	65mA	65mA
内部电流耗损	24V DC	0mA	0mA
模块内部功耗: 所有输出打开 24V DC 换算		0.44W	0.44W
模块外部供电部的电流耗损		150mA (24V DC)	150mA (24V DC)

功能规格

■ 输入规格

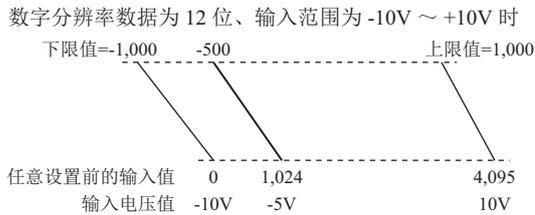
型号		FC6A-F2M1、FC6A-F2MR1		
输入方式、 输入范围	电压	0 ~ 10V 0 ~ 5V 1 ~ 5V 0 ~ 1V		
	电流	4 ~ 20mA 0 ~ 20mA		
	热电偶	K	-200 ~ +1,370°C	-328 ~ +2,498°F
		K (附带小数点)	-200.0 ~ +400.0°C	-328.0 ~ +752.0°F
		J	-200 ~ +1,000°C	-328 ~ +1,832°F
		R	0 ~ 1,760°C	32 ~ 3,200°F
		S	0 ~ 1,760°C	32 ~ 3,200°F
		B	0 ~ 1,820°C	32 ~ 3,308°F
		E	-200 ~ +800°C	-328 ~ +1,472°F
		T	-200.0 ~ +400.0°C	-328.0 ~ +752.0°F
		N	-200 ~ +1,300°C	-328 ~ +2,372°F
		PL- II	0 ~ 1,390°C	32 ~ 2,534°F
		C (W/Re5-26)	0 ~ 2,315°C	32 ~ 4,199°F
	电阻温度计	Pt100	-200 ~ +850°C	-328 ~ +1,562°F
		Pt100 (附带小数点)	-200.0 ~ +850.0°C	-328.0 ~ +1,562.0°F
		JPt100	-200 ~ +500°C	-328 ~ +932°F
JPt100 (附带小数点)		-200.0 ~ +500.0°C	-328.0 ~ +932.0°F	
输入阻抗	电压	1MΩ 以上 (0 ~ 1V 范围) 100kΩ 以上 (其他范围)		
	电流	50Ω 以下		
	热电偶	1MΩ 以上		
	电阻温度计	1MΩ 以上		
AD 变换	取样时间	100ms		
	取样间隔	100ms		
	综合输入延迟时间	取样时间 + 取样间隔 + 1 次扫描时间		
	输入类型	单终端输入		
	动作模式	自扫描		
	变换方法	ΣΔ 型 ADC		
输入误差	25°C 时的最大误差	热电偶	总范围的 ±0.2% 以内或 ±2°C (4°F) 中任意一个较大的值 冷接点补偿精度: ±1.0°C 以下 例外) R、S: 0 ~ 200°C (0 ~ 400°F) 为 ±6°C (12°F) 以内 B: 无法保障精度 (0 ~ 300°C (0 ~ 600°F)) K、J、E、T、N: 总范围的 +/-0.4% (低于 0°C (32°F))	
		电阻温度计	总范围的 ±0.1% 以内或 ±1°C (2°F) 中任意一个较大的值	
		电压、电流	总范围的 ±0.2% 以内	
	温度系数	总范围的 ±0.005%/°C		

型号		FC6A-F2M1、FC6A-F2MR1			
数据	数字分辨率	电压	12,000 (14 位)		
		电流	12,000 (14 位)		
		热电偶		摄氏 (°C)	华氏 (°F)
			K	1,570	2,826
			K (附带小数点)	6,000	10,800
			J	1,200	2,160
			R	1,760	3,169
			S	1,760	3,169
			B	1,820	3,277
			E	1,000	1,800
			T	6,000	10,800
			N	1,500	2,700
			PL-II	1,390	2,503
			C (W/Re5-26)	2,315	4,168
	电阻温度计		摄氏	华氏	
		Pt100	1,050	1,890	
		Pt100 (附带小数点)	10,500	18,900	
		JPt100	700	1,260	
	每个等级的输入值	电压	0 ~ 10V: 0.83mV		
			0 ~ 5V: 0.416mV		
电流		1 ~ 5V: 0.333mV			
		0 ~ 1V: 0.083mV			
热电偶		种类	每个等级的输入值		
		K	1°C (°F)		
		K (附带小数点)	0.1°C (°F)		
		J	1°C (°F)		
		R	1°C (°F)		
		S	1°C (°F)		
		B	1°C (°F)		
		E	1°C (°F)		
		T	0.1°C (°F)		
		N	1°C (°F)		
	PL-II	1°C (°F)			
	C (W/Re5-26)	1°C (°F)			
每个等级的输入值	电阻温度计	种类	每个等级的输入值		
		Pt100	1°C (°F)		
		Pt100 (附带小数点)	0.1°C (°F)		
		JPt100	1°C (°F)		
		JPt100 (附带小数点)	0.1°C (°F)		
数据	应用程序中的数据类型		可在 -32,768 ~ +32,767 的范围内任意设置各个频道 *1		
	单一性		是		
	输入范围外数据		可检测 *2		

型号		FC6A-F2M1、FC6A-F2MR1
抗噪音	电子噪声测试时的最大瞬间偏差	总范围的±4%以下
	输入过滤器	是
	推荐使用的电缆	电流 / 电压：2芯屏蔽电缆 其他：无2芯屏蔽电缆
	串扰	无
隔离	输入和电源电路之间	变压器隔离
	输入输出和内部电路之间	光电耦合器隔离
	输入之间	光电耦合器隔离
输入连接错误的后果		无损坏
最大持久允许过载（无损坏）		15V DC 以下（0-1V 范围为5V DC 以下）、50mA 以下
更改输入方式、输入范围		使用编程软件
确保额定校准性校正		无此功能

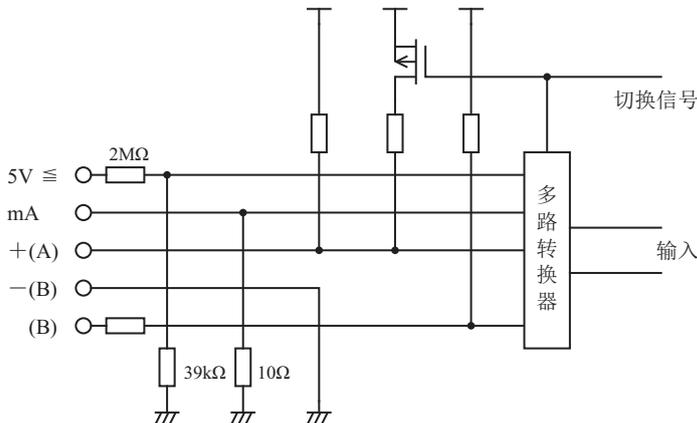
*1 任意设置是指将数字分辨率数据线性转换为任意数据（任意设置下限值、上限值）所使用的功能，上限值 / 下限值的范围设置（-32,768 ~ +32,767）由数据寄存器进行指定。

例 输入 -5V 时，如果不进行任意设置，则将显示为 1,024，但若任意设置为上限值 = 1,000、下限值 = -1,000，则将显示为 -500，从而能更直观的读取输入电压。



*2 可将输入范围外数据反映到模拟 I/O 模块的状态中。

输入等效电路

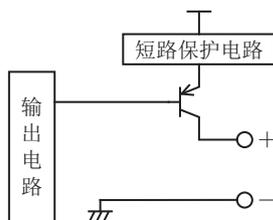


■ 输出规格

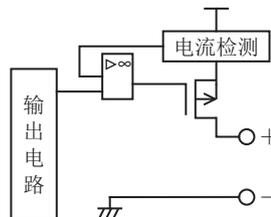
型号		FC6A-F2M1	FC6A-F2MR1	
输出方式、 输出范围	数字输出	晶体管保护源型输出（12V DC 输出）	继电器输出	
	模拟量输出	4 ~ 20mA	—	
负载	数字输出	最大 40mA（12V DC）	—	
	模拟量输出	550Ω 以下	—	
	继电器输出	—	5A 250V AC（电阻负载）	—
			5A 30V DC（电阻负载）	—
			3A 250V AC（感应负载 $\cos\phi=0.4$ ）	—
3A 30V DC（感应负载 $L/R=7ms$ ）			—	
负载种类	电阻负载	电阻负载 / 感应负载		
DA 变换	模拟量输出调整时间	80ms	—	
	数字输出延迟时间	关闭时间：10ms 打开时间：5ms	—	
	继电器输出延迟时间	—	关闭时间：15ms 打开时间：15ms（包括反弹）	
	综合输出延迟时间	模拟量输出：调整时间+输入取样时间（100ms） 数字输出 / 继电器输出：输出延迟时间+比例周期（1 ~ 120sec）		
输出误差	25°C 时的最大误差	总范围的 $\pm 0.5\%$		
	温度系数	总范围的 $\pm 0.01\%/^{\circ}\text{C}$		
	输出脉动	总范围的 $\pm 0.2\%$ 以下		
	溢出	0%		
数据	数字分辨率	1,000 灰度级（10 位）		
	每个等级的输出值	0.0016mA（4 - 20mA）		
	单一性	是		
	电流循环打开	不可检测		
抗噪音	电子噪声测试时的最大瞬间偏差	总范围的 $\pm 4\%$ 以下		
	推荐使用的电缆	电流 / 电压：2 芯屏蔽电缆		
	串扰	1LSB		
隔离	输出和电源电路之间	变压器隔离		
	输出和内部电路之间	光电耦合器隔离		
输出错误连接的后果		无损坏		
更改输出方式、输出范围		使用编程软件		
确保额定校准性校正		无此功能		

输出等效电路

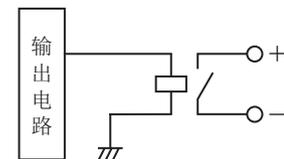
FC6A-F2M1（非接触电压输出（SSR 驱动用））



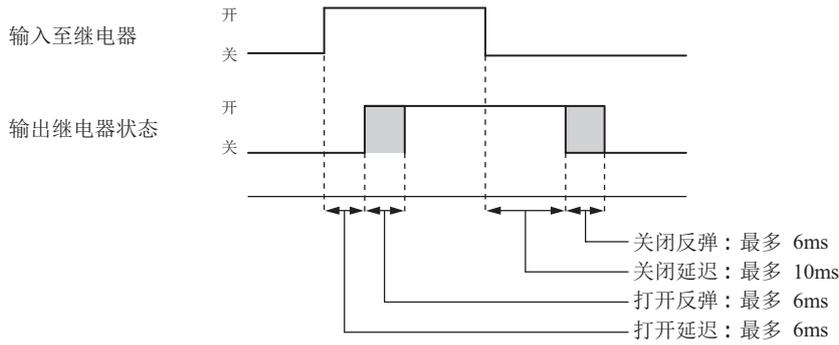
FC6A-F2M1（电流输出）



FC6A-F2MR1



输出延迟



程序控制规格

项目	规格
时间设置精度	设置时间的 ±0.5% 以内
恢复供电后进展时间错误	最多 6 分

端子布局和配线示例

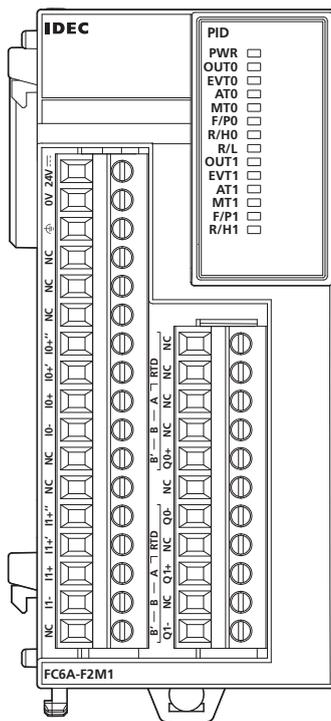


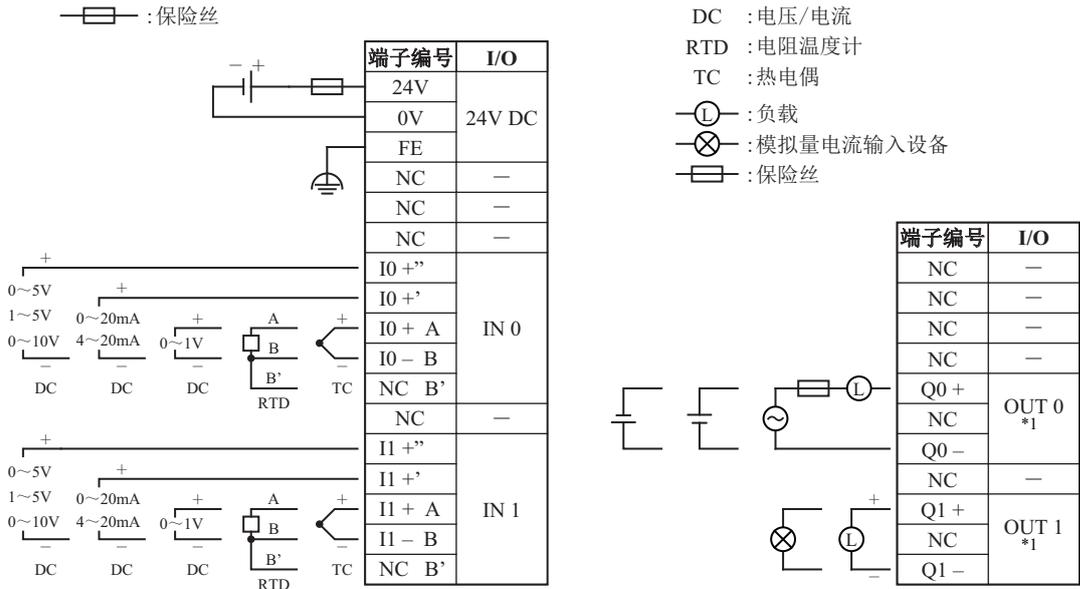
- 连接时，请在如下图所示的位置接入符合施加电压和通电电流的 IEC60127 承认保险丝。（在包含 FC6A 型的设备预定用于欧洲时，这是必需的）
- 请勿将热电偶连接到危险电压部（60V DC 或 42.4V DC 峰值以上的部分）。
- 请务必在接通电源前确认配线。如果接线错误，可能会损坏 PID 模块。
- 如需将绞线或多股线连接至端子台，请务必使用端子台的套管。有关详情，请参见第 3-3 页上的“推荐套管一览”。

FC6A-F2M1、FC6A-F2MR1

端子台型

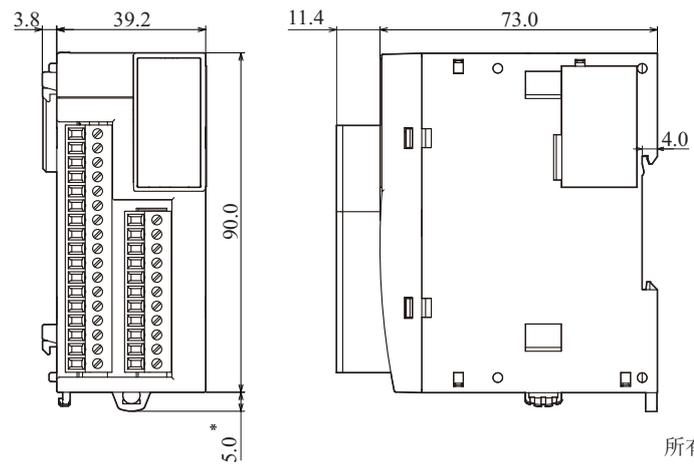
适用连接器：FC6A-PMTC11PN02（螺丝紧固类型）、
FC6A-PMTC17PN02（螺丝紧固类型）、
FC6A-PMSC11PN02（弹簧夹类型）、
FC6A-PMSC17PN02（弹簧夹类型）





*1 表示 OUT0: 继电器输出、OUT1: 非接触电压 / 电流输出的连接示例。不存在拥有两种输出规格的类型。

尺寸



所有尺寸均以 mm 为单位。

*1 当夹子拔出时为 9.3mm。

第3章 安装和配线

本章将对 PID 模块的安装和配线方法进行介绍。

有关安装方法、安装和配线的注意事项的详情，请参见《FC6A 型 MICROSmart 用户手册》第 3 章“安装和接线”。请在充分理解安装和配线后，正确使用 PID 模块。



- 请在安装到 DIN 导轨前组装 CPU 模块和 PID 模块。如果在安装到 DIN 导轨后组装，则可能导致破损。
- 请勿在通电状态下进行配置和配线。否则可能导致产品破损。
- 安装时，请按照 FC6A 型 MICROSmart 用户手册所记载的指示进行操作。如果安装不完备，则可能导致跌落、故障及误动作。

安装孔尺寸

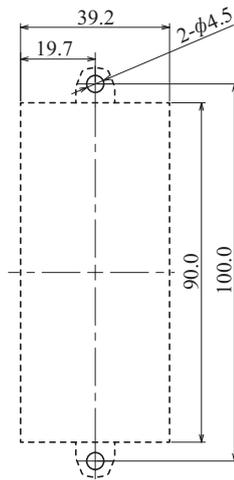
如下图所示，用 M4 自攻螺钉将 PID 模块安装至安装板。

请在充分考虑操作性、维护性及环境抗耐性后再决定安装位置。



直接安装 PID 模块时，请使用 1N·m (kgf·cm) 的扭矩紧固安装螺钉。

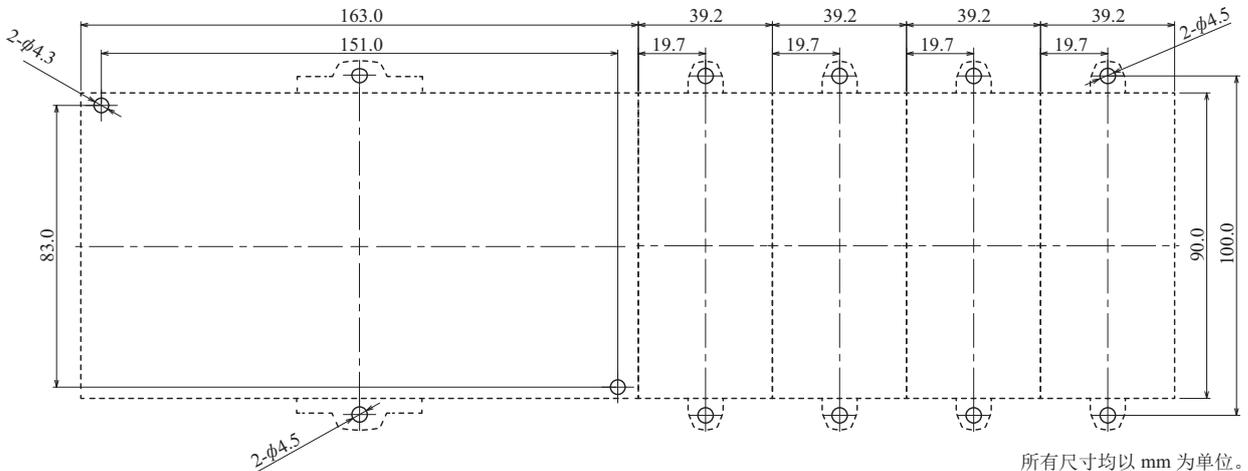
有关直接安装用安装钳（维护部件）的详情，请参见《FC6A 型 MICROSmart 用户手册》。



所有尺寸均以 mm 为单位。

安装示例

直接安装 FC6A-C40R1AE 及 4 台 PID 模块时



所有尺寸均以 mm 为单位。

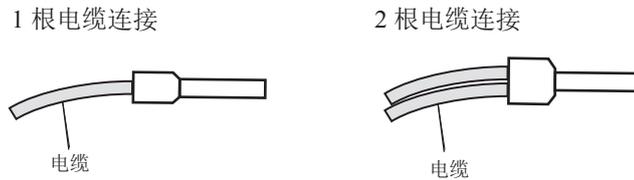
配线

端子

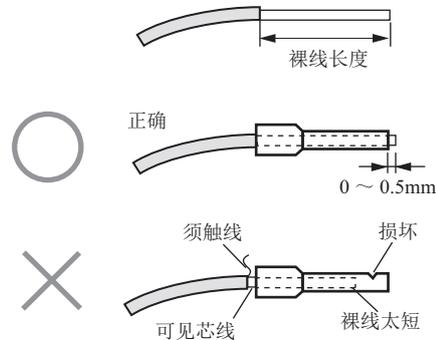
本节将对端子的种类和使用方法进行介绍。

端子台用端子

- 如需将绞线或多股线连接至端子台，请务必使用端子台的套管。
- 有关详情，请参见第 3-3 页上的“推荐套管一览”。
- 套管可使用 1 线用或 2 线用。



- 请使用符合尺寸的工具铆接套管。请将电线的顶端切割为与套管相同尺寸或比套管长 0.5mm 左右的长度，以避免从包裹材料看到中心线或露出刺网铁丝。



- 绞线及单线可使用的粗度和裸线长度，因使用的连接器而异。线粗度，请参见第 3-3 页上的“推荐套管一览”。
- 设想仅使用 1 根单线。请勿在 1 个连接器孔上安装 2 根或以上。

推荐套管一览

可使用下列套管。

推荐套管为 Phoenix Contact 公司产品。

PID 模块的端子台型			3.81mm 间距		
型号			FC6A-F2MR1、FC6A-F2M1		
线种类			相当于 UL1007 UL2464	相当于 UL1015	
裸线长度 (mm)			9		
线粗度 (mm ²)			0.14 至 1.50		
线径	AWG24	1 线用	AI 0,25- 6 (3203040)	—	—
			AI 0,25- 8 (3203037)	是	—
			AI 0,25-10 (3241128)	是	—
	AWG22	1 线用	AI 0,34- 6 (3203053)	—	—
			AI 0,34- 8 (3203066)	是	—
			AI 0,34-10 (3241129)	是	—
	AWG20	1 线用	AI 0,5- 6 (3200687)	—	—
			AI 0,5- 8 (3200014)	是	—
			AI 0,5- 8 GB (1208966)	—	是
			AI 0,5-10 (3201275)	是	—
			AI 0,5-10 GB (3203150)	—	是
		2 线用	AI-TWIN 2 x 0,5-8 (3200933)	—	—
			AI-TWIN 2 x 0,5-10 (3203309)	是	—
	AWG18	1 线用	AI 0,75- 6 (3200690)	—	—
			AI 0,75- 8 (3200519)	—	—
			AI 0,75-10 (3201288)	—	—
			AI 1-8 (3200030)	—	—
			AI 1-10 (3200182)	—	—
		2 线用	AI-TWIN 2 x 0,75-8 (3200807)	—	—
			AI-TWIN 2 x 0,75-10 (3200975)	—	—
	AWG16	1 线用	AI 1,5- 6 (3200755)	—	—
			AI 1,5- 8 (3200043)	—	—
			AI 1,5-10 (3200195)	—	—
		2 线用	AI-TWIN 2 x 1,5-8 (3200823)	—	—
螺丝刀			SZS 0.4×2.5 (1205037)	是	
			SZS 0.6×3.5 (1205053)	—	
紧固扭矩 (N)			0.28		

卷边工具

可使用下列卷边工具。

工具名称	Phoenix Contact 公司型号 (序列号)
卷边工具	CRIMPFOX 6 (1212034)



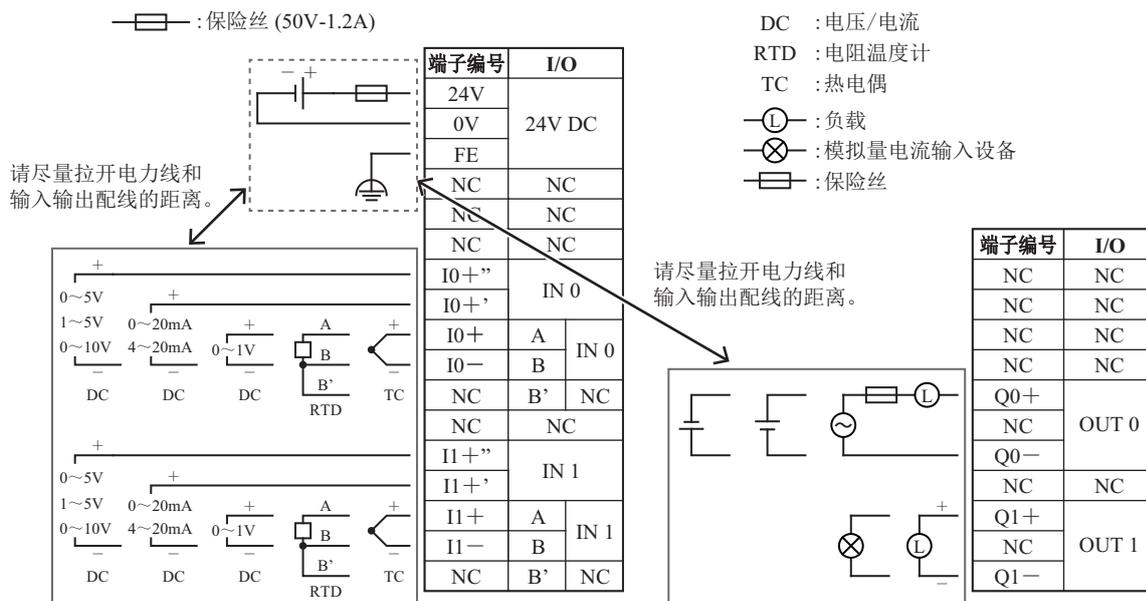
- 请勿接触通电中的端子。否则可能导致触电。
- 通电中外部设备所连接的端子可能处于高温状态。刚关闭电源时，请勿接触端子。
- 刚关闭电源时，请勿接触电源端子。否则可能导致触电。
- 请将电线插入到套管的顶端并夹紧。
- 如需将绞线或多股线连接至端子台，请务必使用套管。否则可能导致线脱落。

PID 模块供电时的注意事项

如果将 PID 模块和 CPU 模块的电源设为相同电源，在接通电源后，CPU 模块运行后最多 5 秒左右，PID 模块会进行初始化处理，因此各参数将处于不稳定状态。请务必在模块的状态标记变为 '0001H'（标准运行）后启用控制。

PID 模块的电力线和输入输出的配线

请尽可能拉开输入输出（特别是电阻温度计）的配线和电力线的距离，以降低干扰影响。

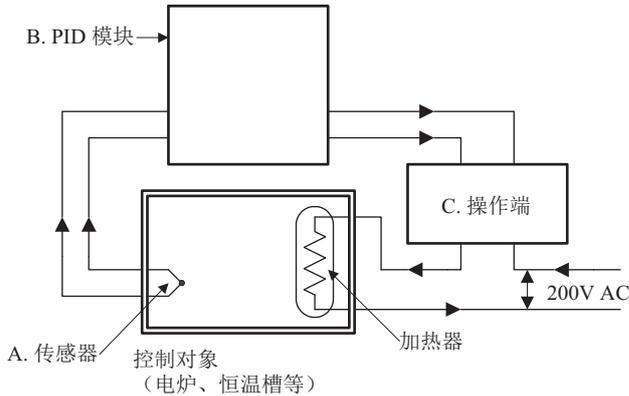


第4章 PID 模块的主要功能

本章将对通过 PID 模块进行的温控控制、固定值控制、自动调谐、程序控制、加热 / 冷却控制、相差控制及串级控制进行介绍。

通过 PID 模块进行的温控控制

通过 PID 模块进行的温控控制的基本构成



A. 传感器

测量控制对象的温度。

可使用热电偶、电阻温度计、电压、电流作为传感器输入。

B. PID 模块

PID 模块将传感器测得的温度接收为当前值 (PV)。然后计算出输出操作变量 (MV)，以消除当前值 (PV) 与控制的设定值 (SP) 间的偏差。输出操作变量将作为调节信号输出至操作端。

调节信号输出包括继电器、非接触电压 (SSR 驱动用) 及电流。

C. 操作端

接收 PID 模块发出的调节信号，打开 / 关闭加热器等的负载电源。

操作端包括电磁开关、SSR、功率控制器等。

最佳温度控制

所谓理想的温度控制，是指如图 1 所示将设定值（SP）从 A 更改为 B 后，不会产生当前值（PV）达到设定值（SP）的时间性响应延迟、过冲等，且针对任何干扰，均以设定值（SP）进行控制。维护通信的各通信端口支持以下功能。

图 1 理想的温度控制

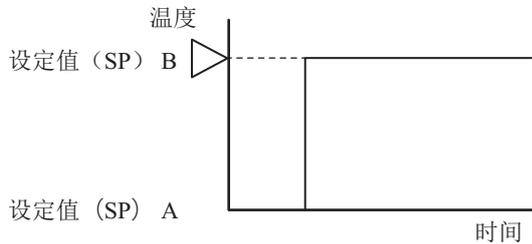
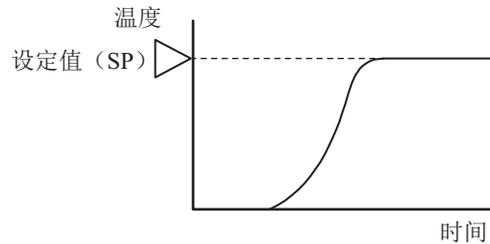


图 2 最佳温度控制



实际上热容量、静态特性、动态特性、干扰等要素错综复杂，因此现实中很难实现如前页图 1 所示的温度控制。此外，根据用途或目的不同，也可能会需要如下温控控制：即使启动较慢也希望抑制过冲（如图 3 所示）；即使产生过冲也希望使其快速上升并稳定（如图 4 所示）。一般而言，将图 2 的情况称为最佳温度控制。

PID 模块设计为如图 2 所示，可快速将当前值（PV）升温至设定值（SP）并使其稳定。

此外，即使因剧烈干扰导致温度产生波动时，也可通过快速响应在最短时间内抑制波动，进行稳定的温度控制。

图 3 稳定性高、启动较慢的控制

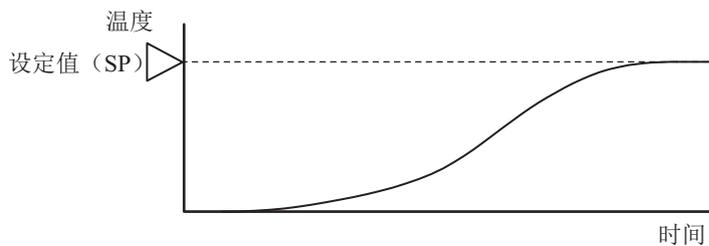
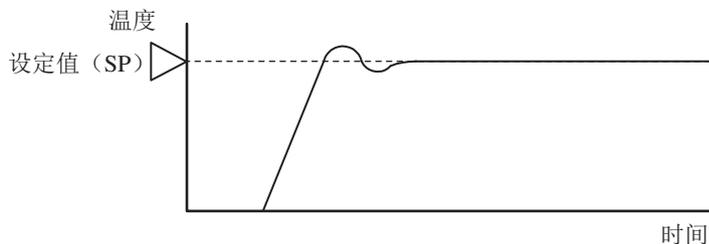


图 4 虽然启动较快，但需要对过冲及下冲进行控制，使输出稳定



控制对象的特性

为进行最佳温度控制，除 PID 模块、传感器及操作端外，还需要充分理解控制对象具备怎样的特性。

例如，恒温槽（控制对象）的静态特性为最高仅可升温至 100°C，因此即使将 PID 模块的设定值（SP）设定为 200°C，恒温槽的温度也仅会上升至 100°C。

控制对象的特性由下述 4 个方面决定。

热容量：表示加热的容易程度，与控制对象的容积大小息息相关。

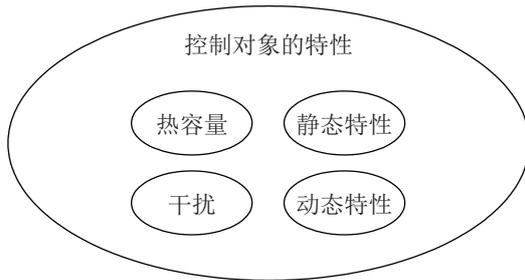
静态特性：表示加热的能力，由加热器容量大小决定。

动态特性：表示加热初期的升温特性（瞬态响应）。

加热器容量、炉容量的大小、传感器的位置关系错综复杂。

干扰：为控制温度变动 / 变化的原因。

例如，环境温度、电源电压的变化等也是干扰的原因。



固定值控制

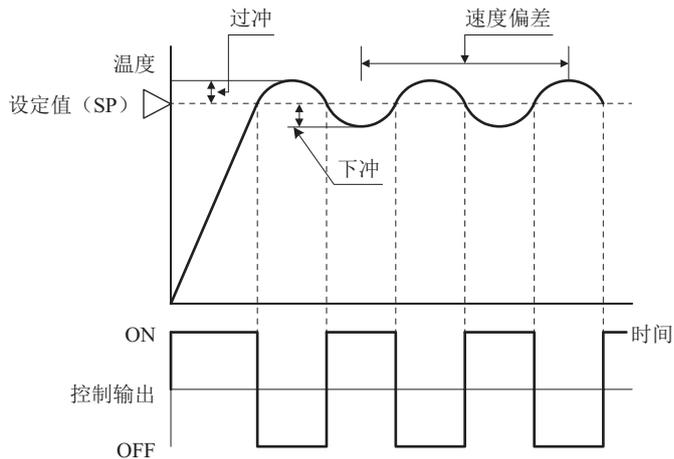
PID 模块具备固定值控制和程序控制两种控制动作。固定值控制为普通的温控操作，它主要负责实施调节操作，以消除单一的设定值（SP）与当前值（PV）间的偏差。程序控制主要负责实施调节操作，以使当前值跟踪随时间发生变化的设定值（SP）。有关详情，请参见第 4-10 页上的“程序控制”。

有关可通过固定值控制及程序控制使用的控制动作，如下所示。

ON/OFF 动作

ON/OFF 动作是指在当前值（PV）低于设定值（SP）时将控制输出设为 ON，在当前值（PV）高于设定值（SP）时将控制输出设为 OFF 的动作。产生过冲、下冲及速度偏差。ON/OFF 动作主要用于不要求精度的程序。

如果将 PID 模块的参数比例带或比例增益设为 0，则形成 ON/OFF 动作。



过冲、下冲

如右图所示，控制对象的温度上升时，有时会大大高于设定值（SP）。这种情况称为过冲。此外，温度低于设定值（SP）时称为下冲。

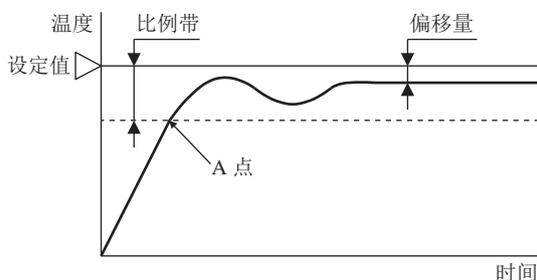
速度偏差

如右图所示，速度偏差是指控制结果波动时的状态。

P 动作（比例动作）

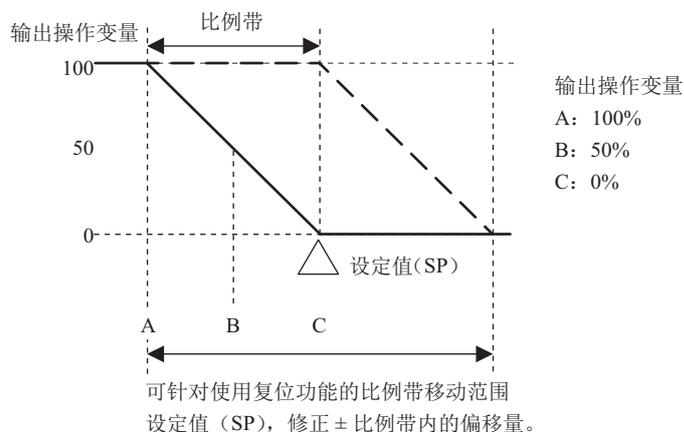
P 动作是指这一类控制动作，在比例带内其输出操作变量与设定值（SP）和当前值（PV）的偏差成正比。当前值（PV）达到 A 点时输出打开，如果超过 A 点（进入比例带），则开始以控制周期打开 / 关闭控制输出，如果超过设定值（SP），则控制输出将完全变为 OFF 状态。随着从 A 点升温到设定值（SP），控制输出的 ON 时间将缩短，而 OFF 时间将延长。与 ON/OFF 动作相比，虽然不存在过冲且速度偏差也减小，但会产生偏移量。P 动作主要用于气体压力控制或级别控制等高效型程序。

如果将 PID 模块的参数积分时间设定或微分时间设定设为 0，则形成 P 动作。



- 比例带缩小（比例增益增大）时，由于控制输出将由设定值（SP）附近打开 / 关闭，因此尽管当前值（PV）升温至设定值（SP）所花费的时间缩短，且偏移量也减小，但速度偏差将增大。如果将比例带缩小到极限，则形成与 ON/OFF 动作相同的控制。
- 比例带扩大（比例增益缩小）时，由于控制输出将由大大低于设定值（SP）的温度打开 / 关闭，因此尽管过冲或速度偏差减小，当前值（PV）升温至设定值（SP）期间也将花费大量时间，且设定值（SP）和当前值（PV）的偏移量也将增大。

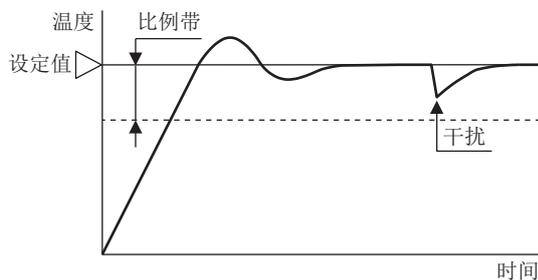
因 P 动作产生的偏移量，可通过复位设定进行修正。进行复位设定后，可如下图所示移动比例带的范围。复位设定可通过自动复位功能自动进行设定。



PI 动作（比例+积分动作）

I 动作将自动修正因 P 动作产生的偏移量，并以设定值（SP）进行温度控制。但是，针对因干扰导致的温度急剧变化，稳定温度需要花费时间。PI 动作主要用于变化速度较慢的温度控制。

如果将 PID 模块的参数微分时间设定为 0，则形成 PI 动作。

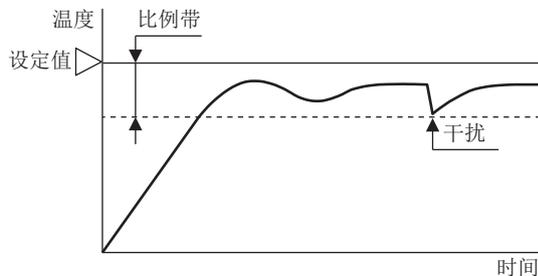


- 如果积分时间过短，则 I 动作增强，虽然可在短时间内修正偏移量，但会引起长周期速度偏差。
- 如果积分时间过长，则 I 动作减弱，且修正偏移量需要花费大量时间。

PD 动作（比例+微分动作）

与 P 动作相比，PD 动作针对因干扰导致的温度急剧变化，也力求快速响应，并在短时间内稳定控制，提高瞬态响应特性。PD 动作主要用于变化速度较快的温度控制。

如果将 PID 模块的参数积分时间设定为 0，则形成 PD 动作。

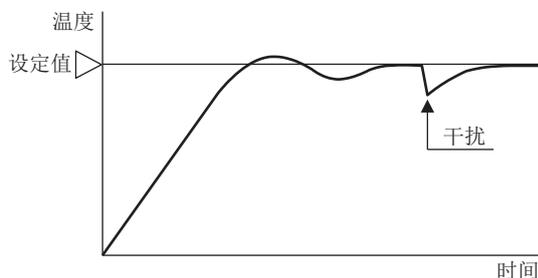


- 如果缩短微分时间，则 D 动作减弱，针对温度急剧变化的响应变慢。此外，由于控制温度急剧上升的功能减弱，虽然升温至设定值（SP）的时间变快，但在此期间容易引起过冲。
- 如果延长微分时间，则 D 动作增强，针对温度急剧变化的响应变快。此外，由于控制温度急剧上升的功能增强，虽然升温至设定值（SP）的时间变慢，但在此期间难以引起过冲。

因 PD 动作产生的偏移量，可通过复位设定进行修正。复位设定可通过自动复位功能自动进行设定。

PID 动作（比例+积分+微分动作）

P 动作可抑制过冲或速度偏差，I 动作可修正偏移量，D 动作可在短时间内抑制因干扰导致的温度急剧变化。通过使用 PID 动作，可实现理想的温度控制。PID 动作的比例带、积分时间、微分时间、ARW 各参数，可通过自动调谐（AT）自动进行设定。



自动调谐 / 自动复位

最佳温度控制的参数因控制对象的特性而异。进行 PID 动作时，通过执行自动调谐（AT），可自动设定比例带（P）、积分时间（I）、微分时间（D）及 ARW。进行 P 动作、PD 动作时，通过执行自动复位，可自动设定复位设定。



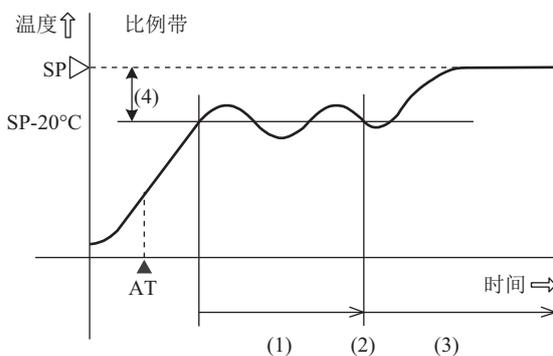
- 注意**
- 请在试运行中进行自动调谐（AT）/ 自动复位。
 - 在常温附近执行自动调谐（AT）时，无法进行相应温度变动，因此自动调谐（AT）有时不会正常结束。此时，请手动设定 P、I、D 及 ARW 各值。
 - 请在比例带内当前值（PV）稳定的状态下执行自动复位。
 - 执行一次自动调谐（AT）/ 自动复位后，只要程序不变，则无需重新执行自动调谐（AT）/ 自动复位。
 - 电压、电流输入时，如果执行自动调谐（AT），则启动时、稳定时、关机时都会改变设定值（SP）。
 - 程序控制时，将改变开始自动调谐（AT）时的步长设定值（SP）。

自动调谐（AT）

将自动设定比例带（P）、积分时间（I）、微分时间（D）及 ARW 各值，因此需要强制改变控制对象，将各值设定为最佳值。为进行最佳自动调谐（AT），需要在当前值（PV）达到设定值（SP）附近时，进行相应变动。通过设定 AT 偏差，可在当前值（PV）接近设定值（SP）时，进行相应变动。设定值（SP）、AT 偏差、自动调谐（AT）开始点以及变动开始点的关系，如下所示。

[当前值（PV） \leq 设定值（SP）- AT 偏差预置值]

将 AT 偏差设定为 20°C 时，如果当前值（PV）达到低于设定值（SP）20°C 的温度，则开始变动。

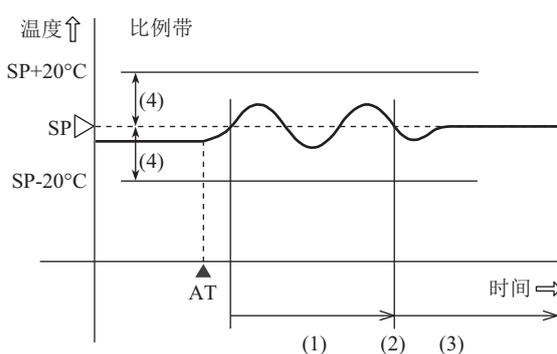


- (1) 正在测量 PID 常量
- (2) 计算 PID 常量
- (3) 以 AT 中设定的 PID 常量进行控制
- (4) AT 偏差预置值（20°C）

▲ AT : AT 执行位 ON 地点

[设定值（SP）- AT 偏差预置值 < 当前值（PV）< 设定值（SP）+ AT 偏差预置值]

当前值（PV）达到设定值（SP）时开始变动。

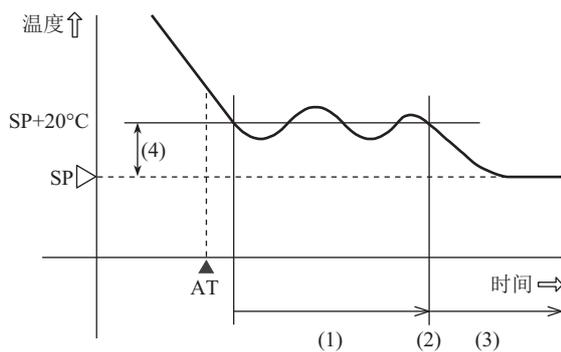


- (1) 正在测量 PID 常量
- (2) 计算 PID 常量
- (3) 以 AT 中设定的 PID 常量进行控制
- (4) AT 偏差预置值（20°C）

▲ AT : AT 执行位 ON 地点

【当前值 (PV) \geq 设定值 (SP) + AT 偏差预置值】

将 AT 偏差设定设为 20°C 时，如果当前值 (PV) 达到高于设定值 (SP) 20°C 的温度，则开始变动。



- (1) 正在测量 PID 常量
- (2) 计算 PID 常量
- (3) 以 AT 中设定的 PID 常量进行控制
- (4) AT 偏差设置值 (20°C)

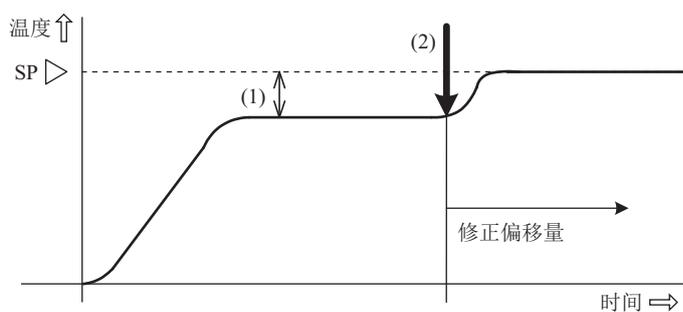
▲ AT : AT 执行位 ON 地点

自动复位

P 动作、PD 动作时，在当前值 (PV) 稳定的状态下，当前值 (PV) 与设定值 (SP) 间将产生偏差 (偏移量)。通过设定复位设定，可修正偏移量。通过执行自动复位，可自动计算出复位设定以修正偏移量。自动复位需要在比例带内当前值 (PV) 稳定时执行。自动复位完成后，包含已计算出的复位设定在内的所有参数，都将从 PID 模块读取至 CPU 模块的数据寄存器。

仅在程序有更改时，才需要从下次开始执行自动复位。

如果将比例带设定为 0 或 0.0，复位设定将被清除。



- (1): 偏移量时长
- (2): 执行自动复位

自动调谐 (AT) / 自动复位的执行 / 解除执行

自动调谐 (AT) / 自动复位功能可通过打开 / 关闭每个频道所分配的运行参数位，来执行及解除执行。有关运行参数的分配，请参见第 5-11 页上的“运行参数的内容”。

执行自动调谐 (AT) 的必要操作

要执行自动调谐 (AT) 时，需要在运行参数的启用控制 / 禁用位 (Bit0) 为 ON 的状态下，打开自动调谐 (AT) / 自动复位位 (Bit1)。P、I、D 及 ARW 各值将自动进行设定。程序控制时，将自动设定已执行自动调谐 (AT) 的步骤的 P、I、D 及 ARW 各值。自动调谐 (AT) 执行过程中，自动调谐 / 自动复位指示 LED (AT0/AT1) 闪烁。

自动调谐 (AT) 结束后，运行参数的 Bit1 将自动关闭，且已执行自动调谐 (AT) 的频道的所有参数，都将从 PID 模块读取至 CPU 模块的数据寄存器。请注意，在 CPU 模块的数据寄存器中更改参数，未写入至 PID 模块时，PID 模块的所有参数都将被覆盖。

解除执行自动调谐 (AT) 的必要操作

要在自动调谐 (AT) 执行过程中解除自动调谐 (AT) 时，需要关闭运行参数的自动调谐 (AT) / 自动复位位 (Bit1)。如果运行参数的 Bit1 关闭，则会停止执行自动调谐 (AT)，且自动调谐 / 自动复位指示 LED (AT0/AT1) 熄灭。

如果在中途解除自动调谐 (AT)，则 P、I、D 及 ARW 各值将恢复至执行自动调谐 (AT) 前的值。

执行自动复位的必要操作

要执行自动复位时，需要打开运行参数的自动调谐 (AT) / 自动复位位 (Bit1)。自动设定复位值，并修正偏移量。自动复位执行过程中，自动调谐 (AT) / 自动复位指示 LED (AT0/AT1) 闪烁。

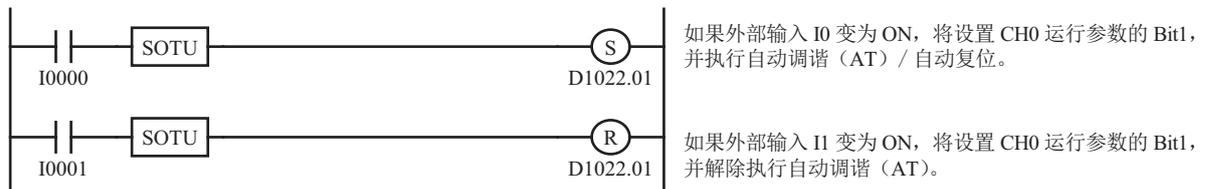
无法解除执行自动复位。

自动调谐 (AT) / 自动复位 示例程序

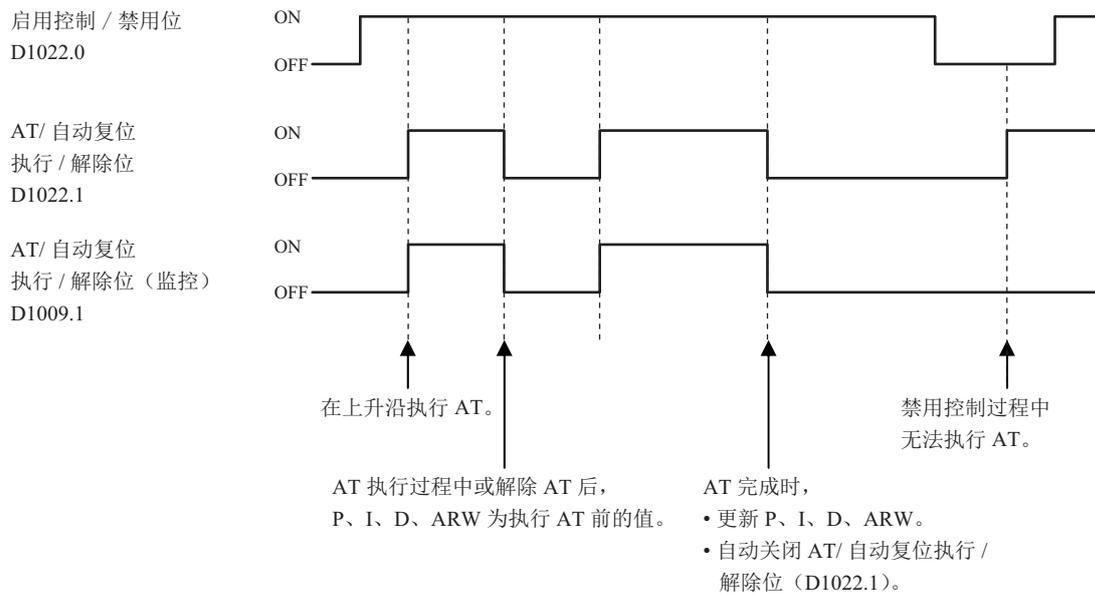
表示执行及解除执行自动调谐 (AT) 的示例程序和时序图。

PID 模块所分配的起始数据寄存器为 D1000 时, 执行 CH0 的自动调谐 (AT)。

梯形图程序



时序图

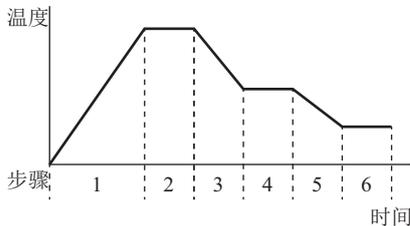


- 自动调谐 (AT) / 自动复位位在自动调谐 (AT) / 自动复位完成后自动关闭。
- 自动调谐 (AT) / 自动复位位为 ON 期间, 反复执行自动调谐 (AT) / 自动复位。请使用 SOTU 指令和 SET 指令编程, 使自动调谐 (AT) / 自动复位仅执行一次。
- 如果在中途解除执行自动调谐 (AT), 则 P、I、D 及 ARW 各值将恢复至执行自动调谐 (AT) 前的值。
- 无法解除执行自动复位。

程序控制

程序控制主要负责实施调节操作，以使当前值（PV）跟踪随时间发生变化的设定值（SP）。每个步骤均可设定设定值（SP）和时间，可连续进行最多 10 步的控制。设定值（SP）可如下图所示进行设定。

例）陶瓷工业电炉、食品相关机械等的程序控制



程序控制的主要功能，如下所示。

- 模式、步骤数
可执行 1 个模式、10 个步骤的程序。
- 程序暂停功能
本功能可在程序控制执行过程中，暂时停止当前正在执行步骤的进展。以暂停时的设定值（SP）进行固定值控制。
- 进至下一函数
本功能可在程序控制执行过程中，中断当前正在执行的步骤，并转移至下一步骤的起始。
- 进至上一函数
本功能可在程序控制执行过程中，返回当前正在执行步骤的进展。
- 待机功能
本功能在程序控制执行过程中，步骤结束时当前值（PV）与设定值（SP）的偏差未进入等待预置值范围内时，不进入下一步骤，直至当前值（PV）与设定值（SP）的偏差进入等待预置值范围内为止，才会转移至下一步骤。
- 重复功能
本功能在程序控制终止时，从步骤 0 开始反复执行重复次数分量的程序控制。

程序控制的操作位、状态监控

通过打开 / 关闭运行参数位，可操作程序控制的进展。此外，通过监控程序执行状态，可监控程序控制的当前状态。有关运行参数、程序执行状态及状态标记的分配，请参见第 5-8 页上的“运行参数监控的内容”、第 5-9 页上的“状态标记的内容”、第 5-11 页上的“运行参数的内容”。

程序控制启动（开始程序）

打开运行参数的程序控制位（Bit3）。程序控制启动。

程序控制停止（结束程序）

关闭运行参数的程序控制位（Bit3）。停止程序控制，为固定值控制动作。

程序暂停（暂时停止）

打开运行参数的程序暂停执行位（Bit4）。程序控制暂停（暂时停止）。程序保持期间暂时停止时间的进展，并以停止时的设定值（SP）进行固定值控制。

执行程序暂停过程中，PID 模块的程序控制执行 / 暂停指示 LED（R/H0 或 R/H1）闪烁。

要重新开始程序控制时，需要关闭程序暂停执行位（Bit4）。

下一步（进行程序的步骤）

将运行参数的进至下一步位（Bit6）从 OFF 设为 ON。中断当前正在执行步骤的进展，并转移至下一步骤的起始。进至下一函数在待机时也可发挥优势。

上一步（返回程序的步骤）

将运行参数的进至上一步位（Bit7）从 OFF 设为 ON。中断当前正在执行的步骤的进展，并返回进展。

如果当前正在执行步骤的进展时间不满 1 分钟，则返回至上一步骤的起始。如果当前正在执行步骤的进展时间为 1 分钟以上，则返回至当前正在执行步骤的起始。即使在步骤 0 中执行进至上一步骤，也不会返回步骤 9。（选择重复功能时也同样。）

读取当前的执行步骤剩余时间

块 0 的“读取当前的执行步骤剩余时间”中，存储有当前正在执行的步骤的剩余时间。通过步长时间单位选择的设定，可以分或秒为单位存储剩余时间。

读取当前的执行步骤

块 0 的“读取当前的执行步骤”中，存储有当前正在执行的步骤的编号（0 至 9）。

程序等待（正在执行程序等待）

执行程序等待期间，状态标记的程序等待位（Bit5）打开。当前值（PV）满足设定值（SP）—等待值 \leq 当前值（PV） \leq 设定值（SP）+ 等待值 f 的条件时，待机功能将解除并进入下一步骤，且程序等待位（Bit5）关闭。通过将运行参数的进至下一步位（Bit6）从 OFF 设为 ON，或关闭程序控制位（Bit3），可强制解除待机功能。

程序结束输出（退出程序）

程序控制终止时，状态标记的程序结束输出位（Bit6）打开。如果关闭运行参数的程序控制位（Bit3），程序结束输出位（Bit6）将关闭。要重新执行程序控制时，请关闭运行参数的程序控制位（Bit3）后，重新打开。

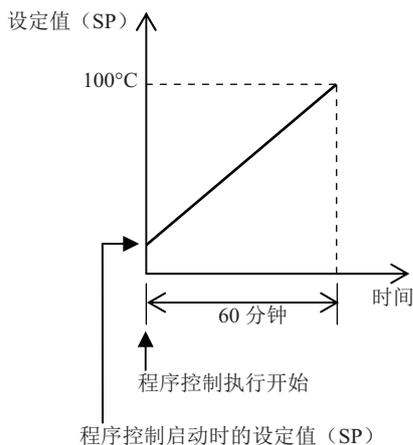
程序控制启动时的动作

从“PV 启动”、“PVR 启动”、“SP 启动”3 种模式中选择程序控制的启动类型。

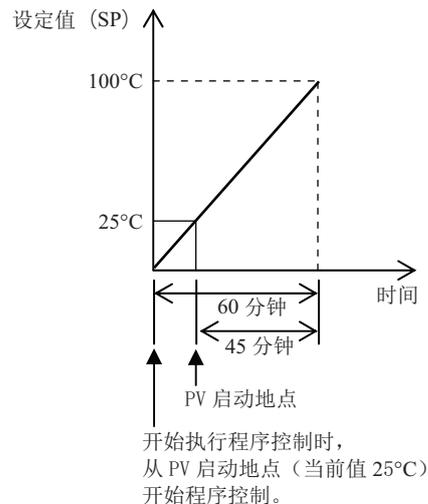
SP 启动时，通过设定的程序控制启动时的设定值（SP）启动程序控制。PV、PVR 启动时，通过加快程序控制启动时设定值（SP）与当前值（PV）相等为止的步长时间，启动程序控制。有关程序控制动作启动类型的详情，请参见第 6-45 页上的“(23) 起始数据寄存器 +91：程序控制动作启动类型”。

将设定值（SP）设定为 100°C、步长时间设定为 60 分，程序控制启动时的当前值（PV）为 25°C 时的示例，如下所示。

[SP 启动时]



[PV/PVR 启动时]



程序控制终止时的动作

从终止程序控制、继续程序控制（重复）、程序控制暂停 3 种模式中选择程序控制结束时的动作。执行完步骤 0 至步骤 9 的所有步骤后，程序控制终止。

终止程序控制时，程序控制终止时为待机状态。待机过程中的控制输出为 OFF。继续程序控制时，反复设定的重复次数分量的程序控制。程序控制暂停时，程序控制终止时为暂停状态，以步骤 9 的设定值进行固定值控制。

有关程序控制终止时的动作详情，请参见第 6-47 页上的“(26) 起始数据寄存器 +93：程序结束动作”。

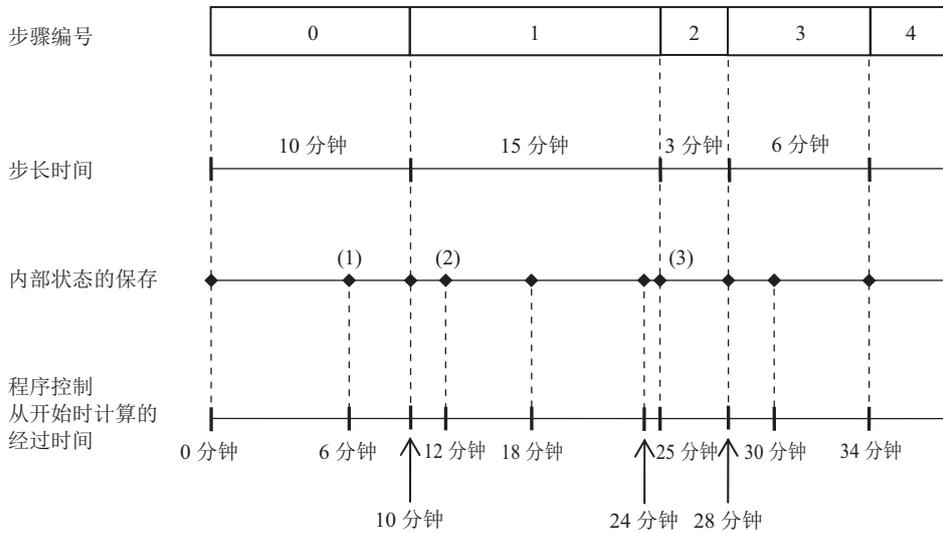
恢复供电时的动作

重新接通电源时，除程序暂停执行位外，将保持数据寄存器中存储的运行参数的各位值。程序控制执行过程中发生停电并恢复时，PID 模块将按照电源断电前的状态如下表所示进行动作。

程序控制终止时 动作选择	电源切断前的 PID 模块状态			
	待机状态 *1	程序控制执行	程序控制暂时停止 (暂停)	终止程序控制
终止程序控制	继续待机状态	继续程序控制 *2*3	解除保持，继续程序控制 *2*3	从步骤 0 的起始开始程序控制
继续程序控制 (重复)				程序控制暂停保持 (以电源切断时的设定值 (SP) 进行固定值控制)
程序控制暂停				

*1 所谓待机状态，是指启用控制 / 禁用位为 ON、程序控制位为 OFF 的状态。此时，不进行控制。

*2 程序控制动作时，PID 模块将在程序控制启动后（刚打开程序控制位后），每隔 6 分钟保存一次内部状态。此外，各步骤的起始中也保存有内部状态。程序控制执行过程中切断 PID 模块的电源时，根据最后保存的内部状态继续程序控制。



例如，在程序控制启动（步骤 0 开始）7 分钟后切断 PID 模块的电源时，重新接通电源后，PID 模块根据①的状态继续程序控制。

在步骤 1 开始 4 分钟后切断 PID 模块的电源时，重新接通电源后，PID 模块根据②的状态继续程序控制。

在步骤 2 开始 2 分钟后切断 PID 模块的电源时，重新接通电源后，PID 模块根据③的状态（步骤 2 的起始）继续程序控制。

*3 希望从步骤 0 的起始开始重新执行程序控制时，必须将程序控制位（运行参数的 Bit3）从 OFF 设为 ON。

程序、模式设定例

设定为设定值（SP）的值为各步骤结束的设定值（SP）。设定为时间的值为各步骤的工序时间。

步骤编号	程序模式			
	0	1	2	3
设定值（SP）				
设定值（SP）（℃）	100	100	800	800
时间（分）	60	60	300	30
等待值设定	10	0	10	0
比例项设定	10	10	10	10
积分时间设定	200	200	200	200
微分时间设定	50	50	50	50
ARW 设定	50	50	50	50
输出操作变量变动率设定	0	0	0	0
报警 1 设定	0	10	0	10
报警 2 设定	0	0	0	0
报警 3 设定	0	0	0	0
报警 4 设定	0	0	0	0
报警 5 设定	0	0	0	0
报警 6 设定	0	0	0	0
报警 7 设定	0	0	0	0
报警 8 设定	0	0	0	0
输出操作变量上限设定	100	100	100	100
输出操作变量下限设定	0	0	0	0
冷却比例带设定	1.0	1.0	1.0	1.0
重叠带 / 静带设定	0.0	0.0	0.0	0.0

上述程序模式表中，各步骤将如下所示进行控制。

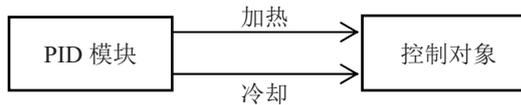
- [步骤 0] : 进行 60 分钟的将设定值（SP）缓缓提升至 100℃ 的控制。
步骤结束时，待机功能运行，以避免当前值（PV）变为 90℃ 之前进入下一步骤。
- [步骤 1] : 进行 60 分钟的设定值（SP）为 100℃ 的固定值控制。
- [步骤 2] : 进行 5 小时的将设定值（SP）缓缓提升至 800℃ 的控制。
步骤结束时，待机功能运行，以避免当前值（PV）变为 790℃ 之前进入下一步骤。
- [步骤 3] : 进行 30 分钟的设定值（SP）为 800℃ 的固定值控制。

加热 / 冷却控制

加热 / 冷却控制是难以仅通过加热动作控制控制对象的温度时，组合冷却动作进行的控制。以加热输出和冷却输出分开输出根据设定值（SP）和当前值（PV）控制的结果。当前值（PV）比设定值（SP）大时，进行冷却输出。当前值（PV）比设定值（SP）小时，进行加热输出。可设定加热输出与冷却输出兼用的输出频带以及对加热侧及冷却侧均不输出的频带。

例

在伴随着发热现象的工序（挤出机等）及常温附近的温度控制（环境试验机等）中，对控制对象执行加热与冷却两种操作的加热 / 冷却控制可发挥优势。

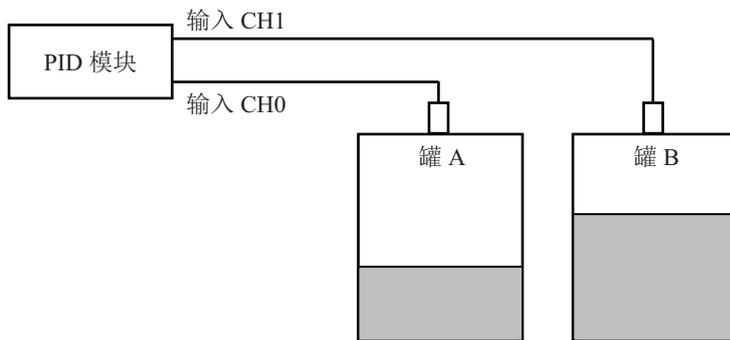


相差控制

相差控制是固定保持输入 CH0 与输入 CH1 的输入值偏差的控制。测量输入 CH0 与 CH1 的输入值偏差，进行控制以保持固定。

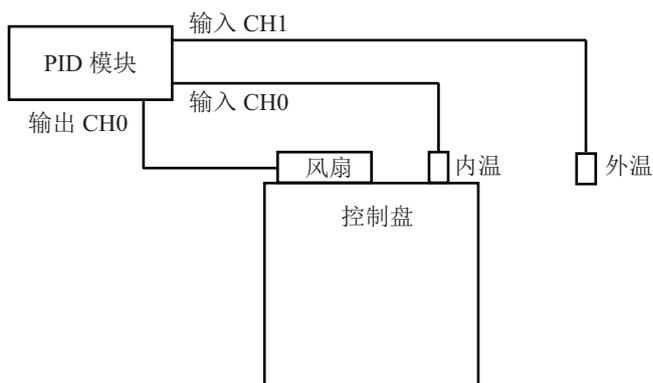
例 1：控制罐内的液位差

检测 2 个罐内的液位，控制罐 A 的液位与罐 B 的液位差异，使其固定。



例 2：防止控制盘的内部结露

检测控制盘的内温和外温，通过风扇控制其温度差，使其固定以防止内部结露。



串级控制

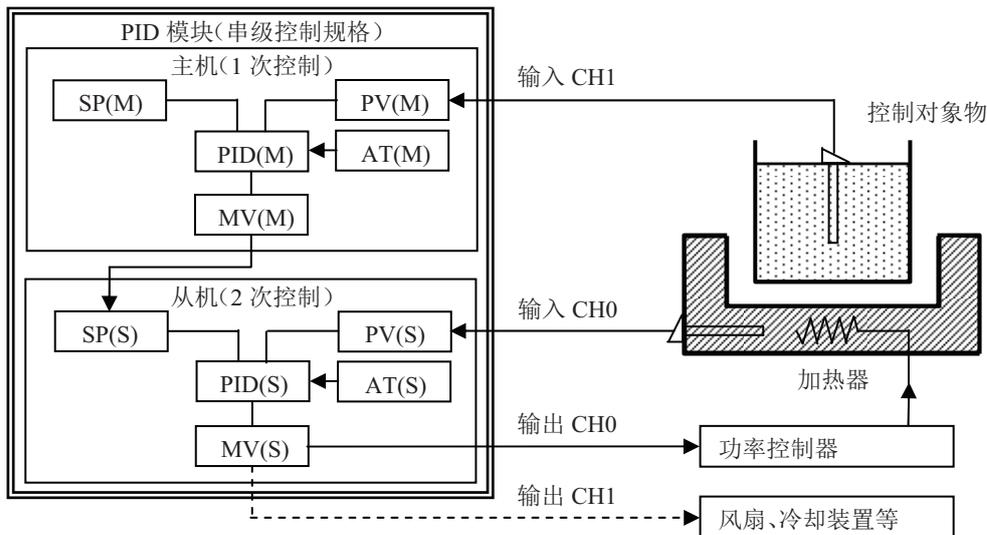
串级控制是指组合 2 个 PID 控制，创建 1 个反馈回路进行控制的方式。要控制输出操作变量（MV）变化后测量控制对象之前的延迟时间和多余时间极大的控制对象时，可发挥优势。虽然当前值（PV）达到设定值（SP）的时间变长，但可实现稳定性较高的控制。

将 CH1 控制作为主机、CH0 控制作为从机，并将主机（CH1 控制）的输出操作变量（MV）作为从机（CH0 控制）的设定值（SP）进行控制，然后输出其控制结果至输出 CH0。主机（CH1）的输出操作变量 MV（0 至 100%）为从机（CH0）的设定值（SP），将根据外部设定线性变换最小值至外部设定线性变换最大值的设定进行转换。例如，将外部设定线性变换最小值设为 100°C、最大值设为 400°C 时，如果 CH1 控制的输出操作变量为 0% 则 CH0 控制的设定值为 100°C、为 50% 则为 200°C、为 100% 则为 400°C。

从机（CH0 控制）的控制必须设计系统，使其可获得相对于主机（CH1 控制）的控制延迟小、速度快的控制响应。

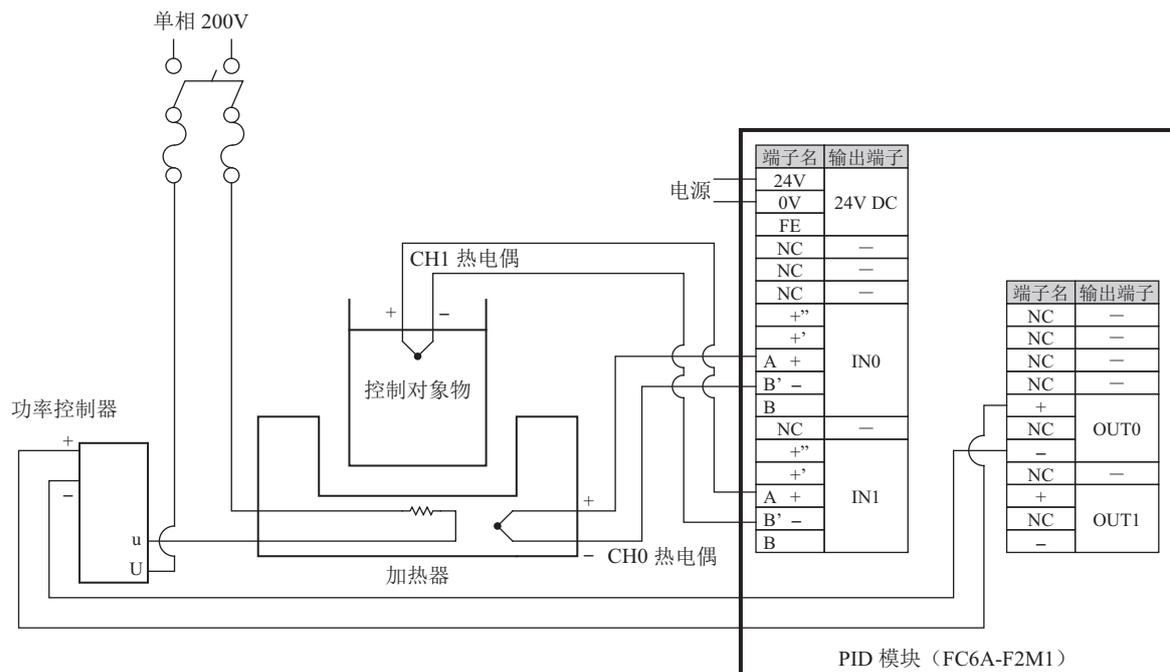
例

使用功率控制器调节加热器热量，并在控制对象物温度的应用程序中使用串级控制。通过组合加热 / 冷却控制，也可使用风扇冷却控制对象物，防止控制对象物的温度急剧上升。



系统构成及配线

FC6A-F2M1 [电流输出型] 的配线例



串级控制的自动调谐 (AT) 执行方法

请按以下步骤执行串级控制的自动调谐 (AT)。

从机 (CH0) 的自动调谐 (AT)

- (1) 关闭 CH0、CH1 的运行参数的启用控制 / 禁用位 (Bit0)，将 CH0、CH1 控制设为禁用控制。
- (2) 将主机 (CH1) 的设定值设定为 CH0 的设定值 (SP)、CH1 的外部设定线性变换最大值、最小值，以固定从机 (CH0) 的设定值 (SP)。
- (3) 打开 CH0、CH1 的运行参数的控启用控制 / 禁用位 (Bit0)，将 CH0、CH1 控制设为启用控制。打开 CH0 运行参数的自动调谐 (AT) / 自动复位位 (Bit1)，开始 CH0 的自动调谐 (AT)。自动调谐 (AT) 结束后，将自动设定从机 (CH0) 的 P、I、D 及 ARW 各值。

主机 (CH1) 的自动调谐 (AT)

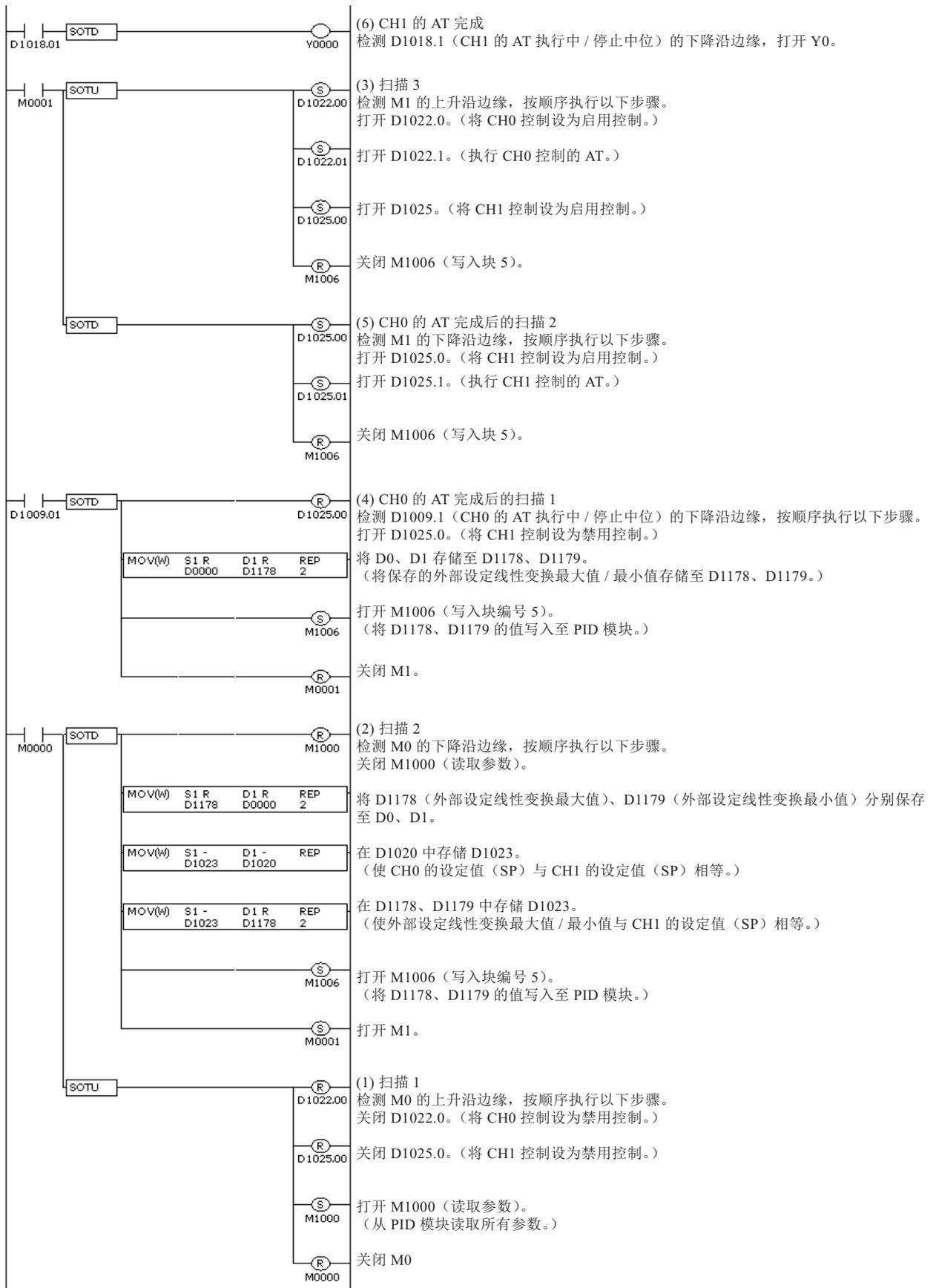
- (1) 关闭 CH1 的运行参数的启用控制 / 禁用位 (Bit0)，将 CH1 控制设为禁用控制。
- (2) 将 CH1 的外部设定线性变换最大值、最小值设定恢复为原始值。
- (3) 打开 CH1 运行参数的控制启用控制 / 禁用位 (Bit0)、自动调谐 (AT) / 自动复位位 (Bit1)，将 CH1 设为启用控制，并开始 CH1 的自动调谐 (AT)。自动调谐 (AT) 结束后，将自动设定主机 (CH1) 的 P、I、D 及 ARW 各值。



- 串级控制时，从机 (CH0) 的设定值 (SP) 请设定与主机 (CH1) 的设定值 (SP) 相同的值。
- 主机 (CH1) 的 MV (0 至 100%) 与从机 (CH0) 的设定值 (SP) (外部设定线性变换最小值至外部设定线性变换最大值) 相对应。
- 根据控制对象不同，有时可能无法获得最佳 P、I、D 及 ARW 各值。此时，请手动将自动调谐 (AT) 结束后的 P、I、D 及 ARW 各值设定为参考值。

串级控制时的自动调谐 (AT) 程序示例

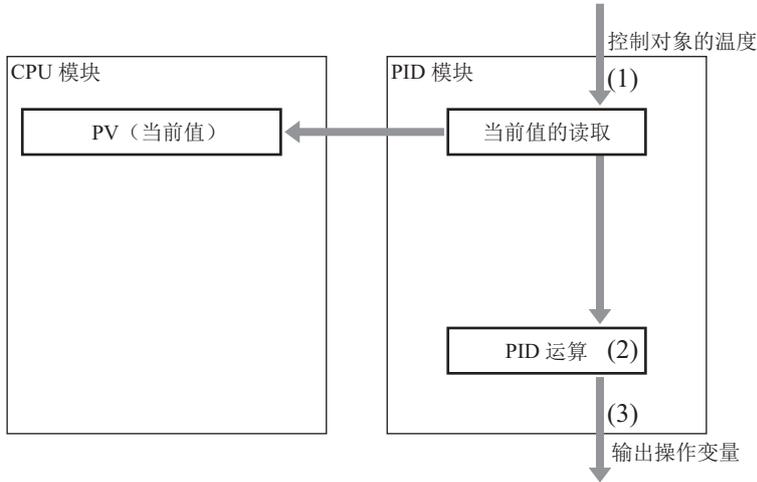
串级控制时执行主机 (CH1) 和从机 (CH0) 的自动调谐 (AT) 的梯形图程序示例, 如下所示。



外部 PV 模式

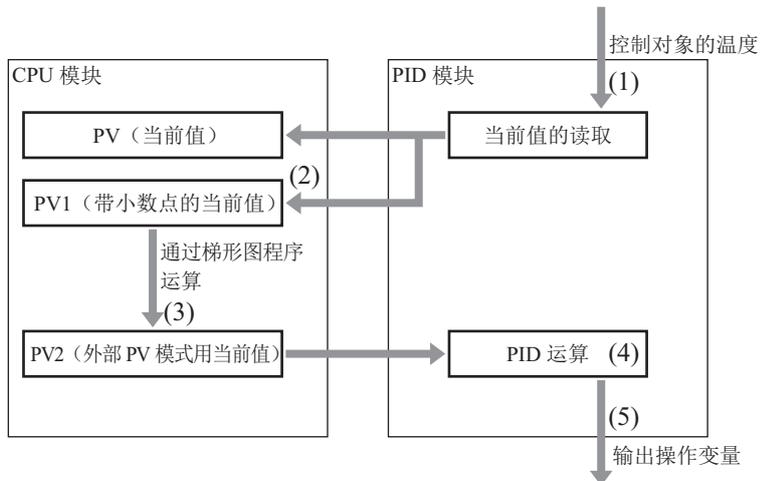
所谓外部 PV 模式，是指通过 CPU 模块的梯形图程序，对 PID 模块读取出的控制对象的温度的 PV1（带小数点的当前值）进行运算，并根据其运算结果进行 PID 控制的模式。

外部 PV 模式无效时



- (1) PID 模块将控制对象的温度读取为当前值。
- (2) PID 模块使用当前值进行 PID 运算。
- (3) PID 模块输出操作变量。

外部 PV 模式有效时



- (1) PID 模块将控制对象的温度读取为当前值。
- (2) CPU 模块从 PID 模块读取 PV1（带小数点的当前值）。
- (3) CPU 模块使用 PV1（带小数点的当前值）通过梯形图程序进行运算，并计算 PV2（外部 PV 模式用当前值）。
- (4) PID 模块从 CPU 模块读取 PV2（外部 PV 模式用当前值）进行 PID 运算。
- (5) PID 模块输出操作变量。



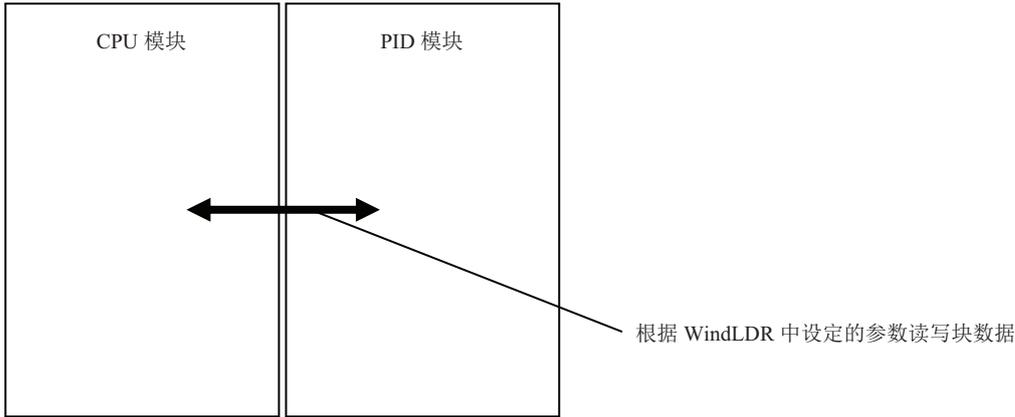
从控制对象读取出的当前值，将保持为 PV（无小数点的当前值）和 PV1（带小数点的当前值）。外部 PV 模式有效时，通过在计算 PV2（外部 PV 模式用当前值）的梯形图程序运算中使用 PV1（带小数点的当前值），可在 PID 运算中进行带小数点的高精度运算。

第5章 PID 模块的设备分配

本章将对 PID 模块的有效设备、控制寄存器、控制继电器、数据寄存器分配进行介绍。

PID 模块的设备分配

PID 模块用于连接 CPU 模块。为了使 PID 模块运行，需使用 WindLDR 设定分配在 PID 模块中的数据寄存器、内部继电器以及初始参数，并下载到 CPU 模块和 PID 模块中。初始参数将与用户程序同时下载到 CPU 模块中。CPU 模块将根据 WindLDR 所设定的参数，读写 PID 模块的数据。



PID 模块的参数根据功能和使用频率，由下表所示的 26 个块构成。
要使用的所有块都会分配到 CPU 模块的数据寄存器中。通过使用分配在内部继电器中的控制继电器，可读取和写入 PID 模块的各块参数。

块	数据寄存器数	说明
块 0	20	始终读取项目 (CH0、CH1)
块 1	6	始终写入项目 (CH0、CH1)
块 2	27	基本项目 (CH0)
块 3	27	基本项目 (CH1)
块 4	50	初始设定项目 (CH0)
块 5	50	初始设定项目 (CH1)
块 10 至 19	21/ 块	程序项目 (CH0)
块 30 至 39	19/ 块	程序项目 (CH1)

在块 0 中包含 PID 模块的状态标记、当前的当前值 (PV)、设定值 (SP)、输出操作变量 (MV)，将在每次扫描时读取到 CPU 模块中。通过使用块 0 的参数，可监控 PID 模块的控制状态或报警状态。

在块 1 中包含 PID 模块的设定值 (SP)、手动模式输出操作变量、运行参数，将在每次扫描时写入到 PID 模块中。可更改固定值控制的设定值 (SP)、或更改启用 / 禁用控制以及执行自动调谐 (AT) 等的操作。

在块 2 和块 3 中包含 PID 模块的基本项目。通过将控制继电器从关闭变为打开，可读取和写入 PID 模块的参数。

在块 4 和块 5 中包含 PID 模块的初始设定项目。通常可存储无需更改的参数。

块 10 至 19、30 至 39 包含程序控制动作的各步骤的参数。通过将控制继电器从关闭变为打开，可读取和写入 PID 模块的参数。

占用程序大小

1 台 PID 模块所占用的最小程序大小如下表所示。

占用程序大小	
CH0 控制或 CH1 控制为固定值控制动作时	CH0 或 CH1 为程序控制动作
1,300 字节	4,400 字节

有效设备

向 PID 模块的控制寄存器和继电器分配下表所示的设备。需要在各个 PID 模块中设定控制寄存器和继电器，但无法设定重复设备。

	X	Y	M	R	T	C	D	P	常量
控制寄存器	—	—	—	—	—	—	○	—	—
控制继电器	—	—	○	—	—	—	—	—	—

控制寄存器

每台 PID 模块占用最大 590 个字（最小 190 个字）的数据寄存器。

如下所示，数据寄存器的占用个数因固定值模式或程序控制动作而有所不同。

CH0、CH1 均为固定值控制动作时，以指定的数据寄存器为起始，占用 190 个字。

CH0 或 CH1 的任何一个为程序控制动作时，以指定的数据寄存器为起始，占用 590 个字。

控制继电器

每台 PID 模块占用最大 32 点（最小 8 点）的内部继电器。

如下所示，内部继电器的占用个数因固定值控制动作或程序控制动作而有所不同。

CH0、CH1 均为固定值控制动作时，需占用 8 点的内部继电器。

CH0 或 CH1 的任何一个为程序控制动作时，需占用 32 点的内部继电器。

内部继电器分配

CH0、CH1 均为固定值控制动作时

起始的位位置	说明	读 / 写
+0	读取参数（PID 模块 → CPU 模块的数据寄存器）	读 / 写
+1	读取参数初始值（CPU 模块的 ROM → 数据寄存器）	读 / 写
+2	复位 PID 模块（CPU 模块的数据寄存器 → PID 模块）	读 / 写
+3	写入块编号 2（CH0 的基本项目）	读 / 写
+4	写入块编号 3（CH1 的基本项目）	读 / 写
+5	写入块编号 4（CH0 的初始设定项目）	读 / 写
+6	写入块编号 5（CH1 的初始设定项目）	读 / 写
+7	保留	—

CH0 或 CH1 的任何一个为程序控制动作时

起始的位置	说明	读 / 写
+0	读取参数 (PID 模块 → CPU 模块的数据寄存器)	读 / 写
+1	读取参数初始值 (CPU 模块的 ROM → 数据寄存器)	读 / 写
+2	复位 PID 模块 (CPU 模块的数据寄存器 → PID 模块)	读 / 写
+3	写入块编号 2 (CH0 的基本项目)	读 / 写
+4	写入块编号 3 (CH1 的基本项目)	读 / 写
+5	写入块编号 4 (CH0 的初始设定项目)	读 / 写
+6	写入块编号 5 (CH1 的初始设定项目)	读 / 写
+7	保留	—
+8	写入块编号 10 (CH0 的步骤 0)	读 / 写
+9	写入块编号 11 (CH0 的步骤 1)	读 / 写
+10	写入块编号 12 (CH0 的步骤 2)	读 / 写
+11	写入块编号 13 (CH0 的步骤 3)	读 / 写
+12	写入块编号 14 (CH0 的步骤 4)	读 / 写
+13	写入块编号 15 (CH0 的步骤 5)	读 / 写
+14	写入块编号 16 (CH0 的步骤 6)	读 / 写
+15	写入块编号 17 (CH0 的步骤 7)	读 / 写
+16	写入块编号 18 (CH0 的步骤 8)	读 / 写
+17	写入块编号 19 (CH0 的步骤 9)	读 / 写
+18	写入块编号 30 (CH1 的步骤 0)	读 / 写
+19	写入块编号 31 (CH1 的步骤 1)	读 / 写
+20	写入块编号 32 (CH1 的步骤 2)	读 / 写
+21	写入块编号 33 (CH1 的步骤 3)	读 / 写
+22	写入块编号 34 (CH1 的步骤 4)	读 / 写
+23	写入块编号 35 (CH1 的步骤 5)	读 / 写
+24	写入块编号 36 (CH1 的步骤 6)	读 / 写
+25	写入块编号 37 (CH1 的步骤 7)	读 / 写
+26	写入块编号 38 (CH1 的步骤 8)	读 / 写
+27	写入块编号 39 (CH1 的步骤 9)	读 / 写
+28	保留	—
+29	保留	—
+30	保留	—
+31	保留	—

有关块的详情, 请参见第 5-7 页上的“数据寄存器分配”。



• **起始的内部继电器地址 +0：读取参数**

从关闭变为打开时, 将存储在 PID 模块非挥发性内存中的参数读取到 CPU 模块的数据寄存器中。

• **起始的内部继电器地址 +1：读取参数初始值**

从关闭变为打开时, 将 CPU 模块的非挥发性内存中的初始值数据 (在下载用户程序时所保存的参数) 读取到数据寄存器 (RAM) 中。

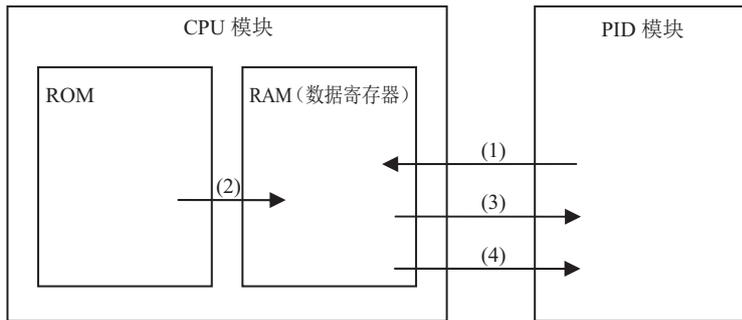
• **起始的内部继电器地址 +2：复位 PID 模块**

从关闭变为打开时, 将存储在数据寄存器中的所有块数据作为参数, 并写入到 PID 模块的非挥发性内存中。

• **起始的内部继电器地址 +3 至 +27：块编号 2 至 5、10 至 19、30 至 39 的写入位**

从关闭变为打开时, 将存储在相应数据寄存器中的块数据作为参数, 写入到 PID 模块的非挥发性内存中。

PID 模块的参数数据的流程



- (1) 将参数读取位从关闭变为打开时的参数数据的流程
- (2) 将参数初始值读取位从关闭变为打开时的参数数据的流程
- (3) 将 PID 模块复位位从关闭变为打开时的参数数据的流程
- (4) 将块编号 2 至 5、10 至 19、30 至 39 的写入位中的任何一个从关闭变为打开时的参数数据的流程



可通过以下数据寄存器确认 CPU 模块和 PID 模块间的通信状态。

- CH0、CH1 均为固定值控制动作时：起始数据寄存器 +189
- CH0 或 CH1 为程序控制动作时：起始数据寄存器 +589

数据寄存器值	说明
0	正常
1	总线异常。请切断 CPU 模块的电源，并重新连接 PID 模块。
3	PID 模块无法与已设定的插槽编号相连接。请切断 CPU 模块的电源，并将 PID 模块连接到正确的插槽位置。

使用控制继电器更改 PID 模块参数的示例

可使用梯形图程序更改块编号 1 至 5 的参数。

以下内容表示更改参数的示例。

有关各块的参数，请参见第 5-10 页上的“块 1：始终写入项目”至第 5-25 页上的“块 30 至 39：CH1 程序项目（SHOT 动作）”。

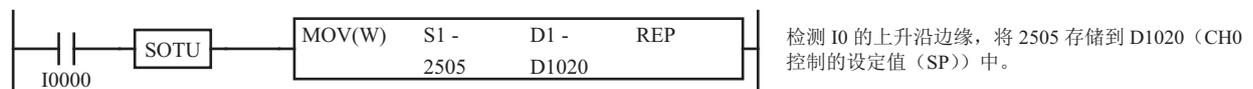
例 1

块 1 的参数：将 CH0 控制的设定值（SP）（数据寄存器 D1020）更改为 250.5°C。

（但是，需将起始数据寄存器设为 D1000，起始内部继电器设为 M500。）

请将 2505 存储到 D1020 中*1。存储后将自动写入到 PID 模块中*2。

梯形图程序示例



打开外部输入 I0 时，CH0 控制的设定值（SP）将更改为 250.5°C。

*1 输入范围为小数点范围时，请将 10 倍的小数值存储到数据寄存器中。

*2 块编号 1 的参数将存储到 D1020 至 D1025（将起始数据寄存器设为 D1000 时）中。该值将在每次扫描时写入到 PID 模块中。

例 2

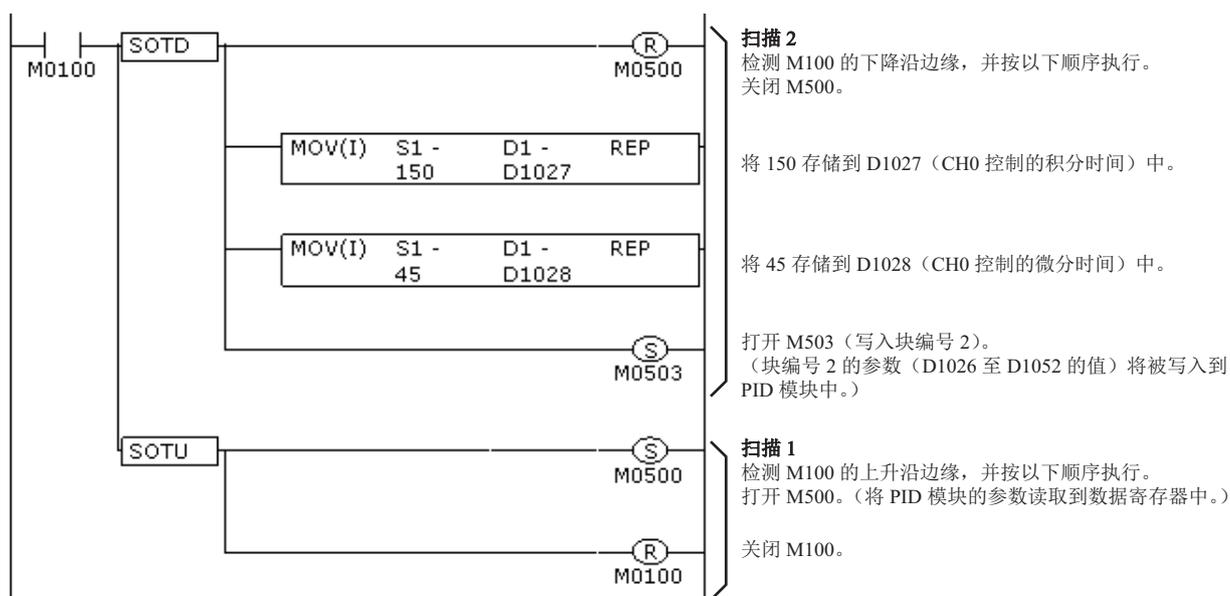
块 2 的参数：将 CH0 控制的积分时间（D1027）更改为 150 秒，微分时间（D1028）更改为 45 秒。

（但是，需将起始数据寄存器设为 D1000，起始内部继电器设为 M500。）

可通过以下步骤进行更改。

- (1) 打开 M500（读取参数），将 PID 模块的参数读取到数据寄存器中。^{*1}
- (2) 将 150 存储到 D1027（CH0 控制的积分时间）中，将 45 存储到 D1028（CH0 控制的微分时间）中。
- (3) 打开 M503（写入块编号 2）。^{*2}
在 (2) 中存储的积分时间（150 秒）和微分时间（45 秒）将被写入到 PID 模块中。

梯形图程序示例



*1 打开读取参数（M500）时，PID 模块的参数会被读取到数据寄存器中。此时，块编号 2 的参数将存储到 D1026 至 D1052（将起始数据寄存器设为 D1000 时）中。

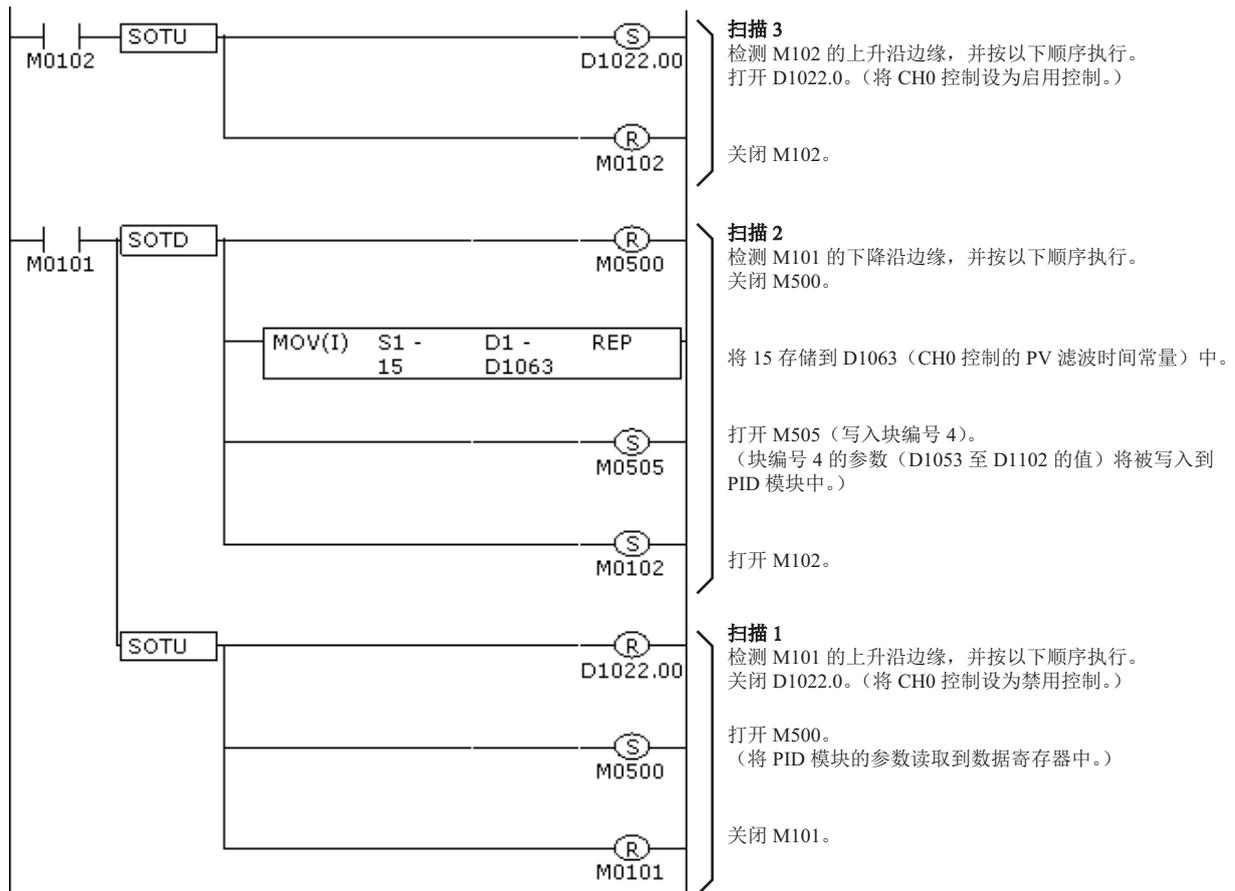
*2 此时，块编号 2 的参数（D1026 至 D1052 的值）将被写入到 PID 模块中。无法写入其他块的参数。

例 3

块编号 4 的参数：将 CH0 控制的 PV 滤波时间常量（D1063）更改为 1.5 秒。
 （但是，需将起始数据寄存器设为 D1000，起始内部继电器设为 M500。）
 可通过以下步骤进行更改。

- (1) 打开 M500（读取参数），将 PID 模块的参数读取到数据寄存器中。^{*1}
- (2) 关闭 D1022.0（CH0 控制的启用控制 / 禁用位），将 PID 模块的 CH0 控制设为禁用控制。
- (3) 将 15 存储到 D1063（CH0 控制的 PV 滤波时间常量）中。^{*2}
- (4) 打开 M505（写入块编号 4）。^{*3}
- (5) 打开 D1022.0，将 PID 模块的 CH0 控制设为启用控制。

梯形图程序示例



*1 打开读取参数（M500）时，PID 模块的参数会被读取到数据寄存器中。此时，块编号 4 的参数将存储到 D1053 至 D1102（将起始数据寄存器设为 D1000 时）中。

*2 请将 10 倍的 PV 滤波时间常量值存储到数据寄存器中。

*3 此时，块编号 4 的参数（D1053 至 D1102 的值）将被写入到 PID 模块中。无法写入其他块的参数。



如果在 PID 模块的启用控制中更改块 4、块 5 的参数，则 PID 模块可能会发生意外动作。更改块 4、块 5 的参数时，请将 PID 模块设为禁用控制，并更改参数。

数据寄存器分配

块 0：始终读取项目

在每次扫描时，通过 PID 模块将以下参数读取到 CPU 模块的数据寄存器中。

起始的位置	参数		说明	R (读) /W (写)
+0	通用	模块的状态标记	0000h: 初始化期间 0001h: 标准运行 0002h: 外部电源供电异常	R
+1	CH0	读取当前的当前值 (PV)	输入正常时: 控制范围 (参见附录 -4 页) 内的值 输入异常时: 不固定值	R
+2		读取当前的加热输出操作变量 (MV)	输出操作变量下限至输出操作变量上限	R
+3		读取当前的冷却输出操作变量 (MV)	冷却输出操作变量下限值至 冷却输出操作变量上限值	R
+4		读取当前设定值 (SP)	热电偶 / 电阻温度计时: 设定值 (SP) 下限至设定值 (SP) 上限 电流 / 电压输入时: 线性变换最小值至线性变换最大值	R
+5		读取当前的执行步骤剩余时间	0 至 6,000 分 / 秒	R
+6		读取当前的执行步骤	0 至 9	R
+7		读取重复功能的剩余次数	0 至 10,000 次	R
+8		禁用外部 PV 模式时: 保留	—	R
		启用外部 PV 模式时: 读取附带当前小数点的当前值 (PV1)	输入正常时: 输入范围设定范围表 (参见 5-22 页) 内的值 输入异常时: 不固定值	
+9		运行参数监控	运行参数监控的内容 (参见 5-8 页)	R
+10	状态标记	状态标记的内容 (参见 5-9 页)	R	
+11	CH1	读取当前的当前值 (PV)	输入正常时: 控制范围 (参见附录 -4 页) 内的值 输入异常时: 不固定值	R
+12		读取当前的输出操作变量 (MV)	输出操作变量下限至输出操作变量上限	R
+13		读取当前设定值 (SP)	热电偶 / 电阻温度计时: 设定值 (SP) 下限至设定值 (SP) 上限 电流 / 电压输入时: 线性变换最小值至线性变换最大值	R
+14		读取当前的执行步骤剩余时间	0 至 6,000 分 / 秒	R
+15	CH1	读取当前的执行步骤	0 至 9	R
+16		读取重复功能的剩余次数	0 至 10,000 次	R
+17		禁用外部 PV 模式时: 保留	—	R
		启用外部 PV 模式时: 读取附带当前小数点的当前值 (PV1)	输入正常时: 输入范围设定范围表 (参见 5-22 页) 内的值 输入异常时: 不固定值	
+18		运行参数监控	运行参数监控的内容 (参见 5-8 页)	R
+19		状态标记	状态标记的内容 (参见 5-9 页)	R

运行参数监控的内容

运行状态	运行参数监控 (2 字节)		
位	说明		
Bit0	启用控制 / 禁用位	0	禁用控制
		1	启用控制
Bit1	自动调谐 (AT) / 自动复位位	0	自动调谐 (AT) / 自动复位停止中
		1	自动调谐 (AT) / 自动复位执行中
Bit2	自动 / 手动模式位	0	自动模式
		1	手动模式
Bit3	程序控制位	0	停止程序控制
		1	执行程序控制
Bit4	程序暂停位	0	程序控制通常
		1	程序控制暂停期间
Bit5	外部 SP 启用 / 禁用位 (仅 CH0)	0	禁用外部 SP
		1	启用外部 SP
Bit6	参数范围错误位 *1	0	参数在设定范围内
		1	参数在设定范围外
Bit7	设定值 (SP) 设定错误位	0	设定值 (SP) 在设定范围内
		1	设定值 (SP) 在设定范围外
Bit8	手动模式输出操作变量设定错误位	0	手动模式输出操作变量在设定范围内
		1	手动模式输出操作变量在设定范围外
Bit9	比例带 / 积分 / 微分 / ARW / 控制周期设定错误位	0	比例带 / 积分 / 微分 / ARW / 控制周期在设定范围内
		1	比例带 / 积分 / 微分 / ARW / 控制周期在设定范围外
Bit10	复位设定错误位	0	复位在设定范围内
		1	复位在设定范围外
Bit11	冷却比例带 / 冷却控制周期设定错误位 (仅 CH0)	0	冷却比例带 / 冷却控制周期在设定范围内
		1	冷却比例带 / 冷却控制周期在设定范围外
Bit12	重叠带 / 静带设定错误位 (仅 CH0)	0	重叠带 / 静带在设定范围内
		1	重叠带 / 静带在设定范围外
Bit13	报警 1 至 8 设定错误位	0	报警 1 至 8 在设定范围内
		1	报警 1 至 8 在设定范围外
Bit14	PV 滤波 / PV 校正设定错误位	0	PV 滤波 / PV 校正设定在设定范围内
		1	PV 滤波 / PV 校正设定在设定范围外
Bit15	设定程序控制设定值 (SP) 错误位	0	程序控制设定值 (SP) 在设定范围内
		1	程序控制设定值 (SP) 在设定范围外

*1 设定参数在设定范围外时处于打开状态。此时，控制输出关闭。

状态标记的内容

运行状态	状态标记 (2 字节)	
位	说明	
Bit0	(加热) 控制输出	0 OFF
		1 ON (电流输出时未定)
Bit1	冷却控制输出 (仅 CH0)	0 OFF
		1 ON (电流输出时未定)
Bit2	环断报警 (LA)	0 正常
		1 环断
Bit3	超量程	0 正常
		1 输入值超过控制范围 (参见附录 -4 页) 的上限, 热电偶或电阻温度计断线, 电压输入 (0 至 1V) 线断线
Bit4	低量程	0 正常
		1 输入值超过控制范围 (参见附录 -4 页) 的下限, 电压输入 (1 至 5V) 线断线, 电流输入 (4 至 20mA) 线断线
Bit5	程序等待	0 程序等待停止中
		1 程序等待执行中
Bit6	程序结束输出	0 OFF
		1 ON
Bit7	报警 1 输出	0 OFF
		1 ON
Bit8	报警 2 输出	0 OFF
		1 ON
Bit9	报警 3 输出	0 OFF
		1 ON
Bit10	报警 4 输出	0 OFF
		1 ON
Bit11	报警 5 输出	0 OFF
		1 ON
Bit12	报警 6 输出	0 OFF
		1 ON
Bit13	报警 7 输出	0 OFF
		1 ON
Bit14	报警 8 输出	0 OFF
		1 ON
Bit15	保留	0 0 固定

块 1: 始终写入项目

通过 CPU 模块的数据寄存器，在每次扫描时将以下参数写入到 PID 模块中。

起始的位置	参数	说明	R (读) /W (写)
+20	设定值 (SP)	热电偶 / 电阻温度计时: 设定值 (SP) 下限至设定值 (SP) 上限 电流 / 电压输入时: 线性变换最小值至线性变换最大值	W
+21	禁用外部 PV 模式时: 手动模式输出操作变量	输出操作变量下限至输出操作变量上限 但是, 加热 / 冷却控制时: — 冷却输出操作变量上限值至加热输出操作变量上限	W
	启用外部 PV 模式时: 外部 PV 模式用当前值 (PV2)	输入范围设定范围表 (参见 5-22 页) 内的值	
+22	运行参数	参见运行参数的内容	W
+23	设定值 (SP)	热电偶 / 电阻温度计时: 设定值 (SP) 下限至设定值 (SP) 上限 电流 / 电压输入时: 线性变换最小值至线性变换最大值	W
+24	禁用外部 PV 模式时: 手动模式输出操作变量	输出操作变量下限至输出操作变量上限 但是, 加热 / 冷却控制时: — 冷却输出操作变量上限值至加热输出操作变量上限	W
	启用外部 PV 模式时: 外部 PV 模式用当前值 (PV2)	输入范围设定范围表 (参见 5-22 页) 内的值	
+25	运行参数	运行参数的内容 (参见 5-11 页)	W

块 1 的参数将在切断 PID 模块的电源时清零。

运行参数的内容

运行状态	运行参数 (2 字节)	
位	说明	
Bit0	启用控制 / 禁用位	0 禁用控制
		1 启用控制
Bit1	自动调谐 (AT) / 自动复位位 *1	0 自动调谐 (AT) / 自动复位解除
		1 自动调谐 (AT) / 自动复位执行
Bit2	自动 / 手动模式位	0 自动模式
		1 手动模式
Bit3	程序控制位	0 停止程序控制
		1 执行程序控制
Bit4	程序暂停执行位 *2	0 程序控制通常
		1 执行程序控制暂停
Bit5	外部 SP 启用 / 禁用位 (仅 CH0)	0 禁用外部 SP
		1 启用外部 SP
Bit6	进至下一步位 *3	0 程序控制通常
		1 程序控制进至下一步
Bit7	进至上一步位 *4	0 程序控制通常
		1 程序控制进至上一步
Bit8	外部 PV 模式启用 / 禁用位 *5	0 禁用外部 PV 模式
		1 启用外部 PV 模式
Bit9	测量值范围外的输出 (仅手动模式) *6	0 输出停止
		1 输出继续
Bit10 至 Bit15	保留	0 0 固定

*1 执行自动复位时，无法在中途解除。

*2 暂停功能

本功能是在程序控制执行中以及程序暂停执行位打开期间，使当前执行中的步骤停止。

*3 进至下一函数

该功能是在执行程序控制中以及进至下一步位从 OFF 迁移到 ON 时，将中断当前执行中的步骤，并切换到下一个步骤的起始。

*4 进至上一步函数

该功能是在执行程序控制中以及进至上一步位从 OFF 迁移到 ON 时，将中断当前执行中的步骤，并返回到进行状态。

如果当前正在执行步骤的进展时间不满 1 分钟，则返回至上一步的起始。

如果当前正在执行步骤的进展时间为 1 分钟以上，则返回至当前正在执行步骤的起始。

另外，在步骤 0 中，即使执行进至上一步函数，也不会返回到步骤 9。(选择重复功能时也这样。)

*5 外部 PV 模式

仅在自动模式下才能执行外部 PV 模式。即使启用外部 PV 模式，也无法执行手动模式。

*6 手动模式且 PID 控制的输入 (测量值) 可选择范围外的输出。

输出停止时，输出操作量为 0%，且控制输出为关闭。

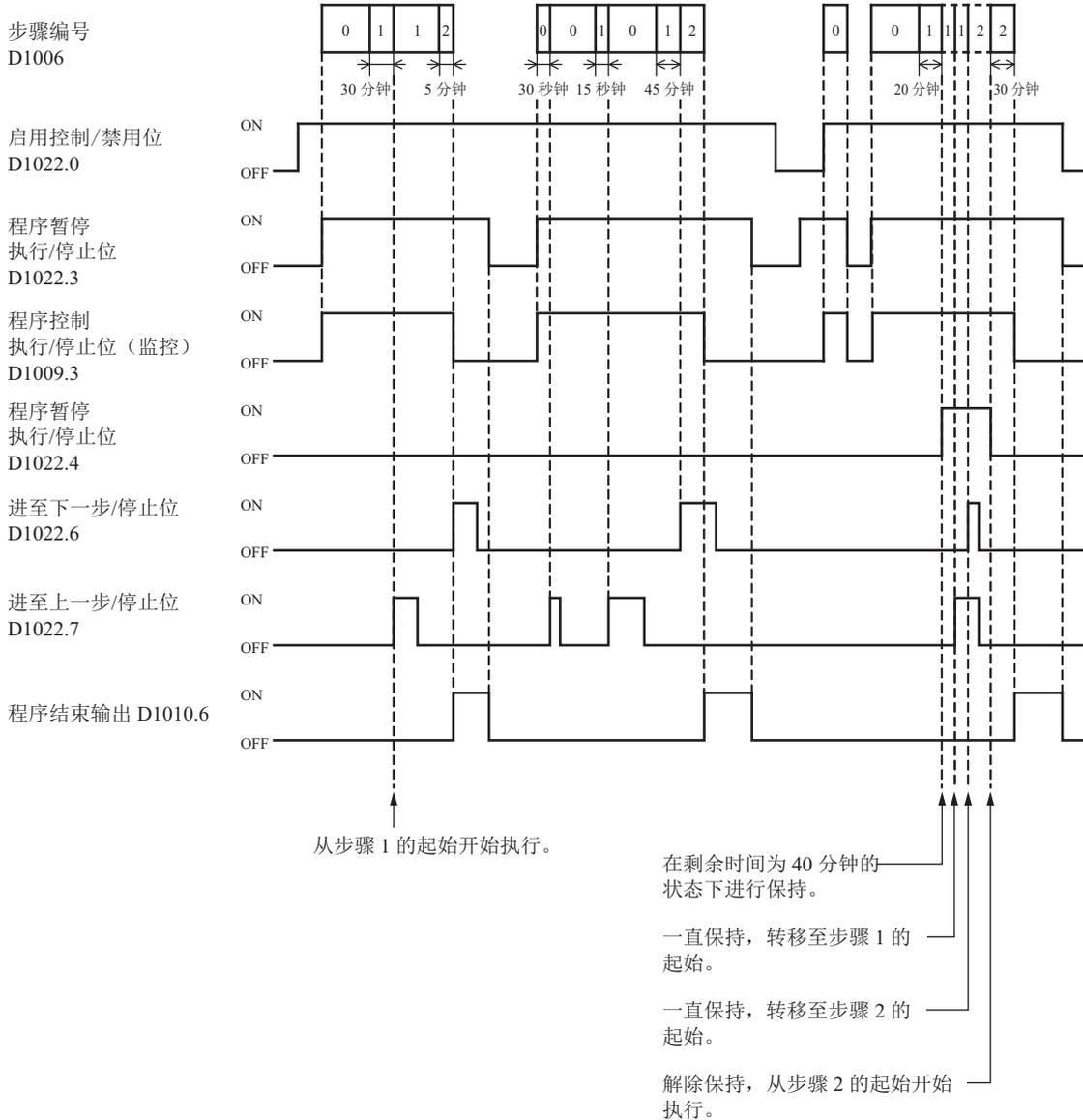
输出继续时，输出手动模式输出操作量，且控制输出会根据手动模式输出操作量进行开启 / 关闭。

程序控制时的执行步骤迁移示例

例 1

在程序控制终止动作中选择终止程序控制，如下所示设定步骤 0 至步骤 2 时间时的时序图

步骤 0: 60 分、步骤 1: 60 分、步骤 2: 30 分、步骤 3 至 9: 0 分
 (但是, 将 CH0 控制、起始数据寄存器设为 D1000。)

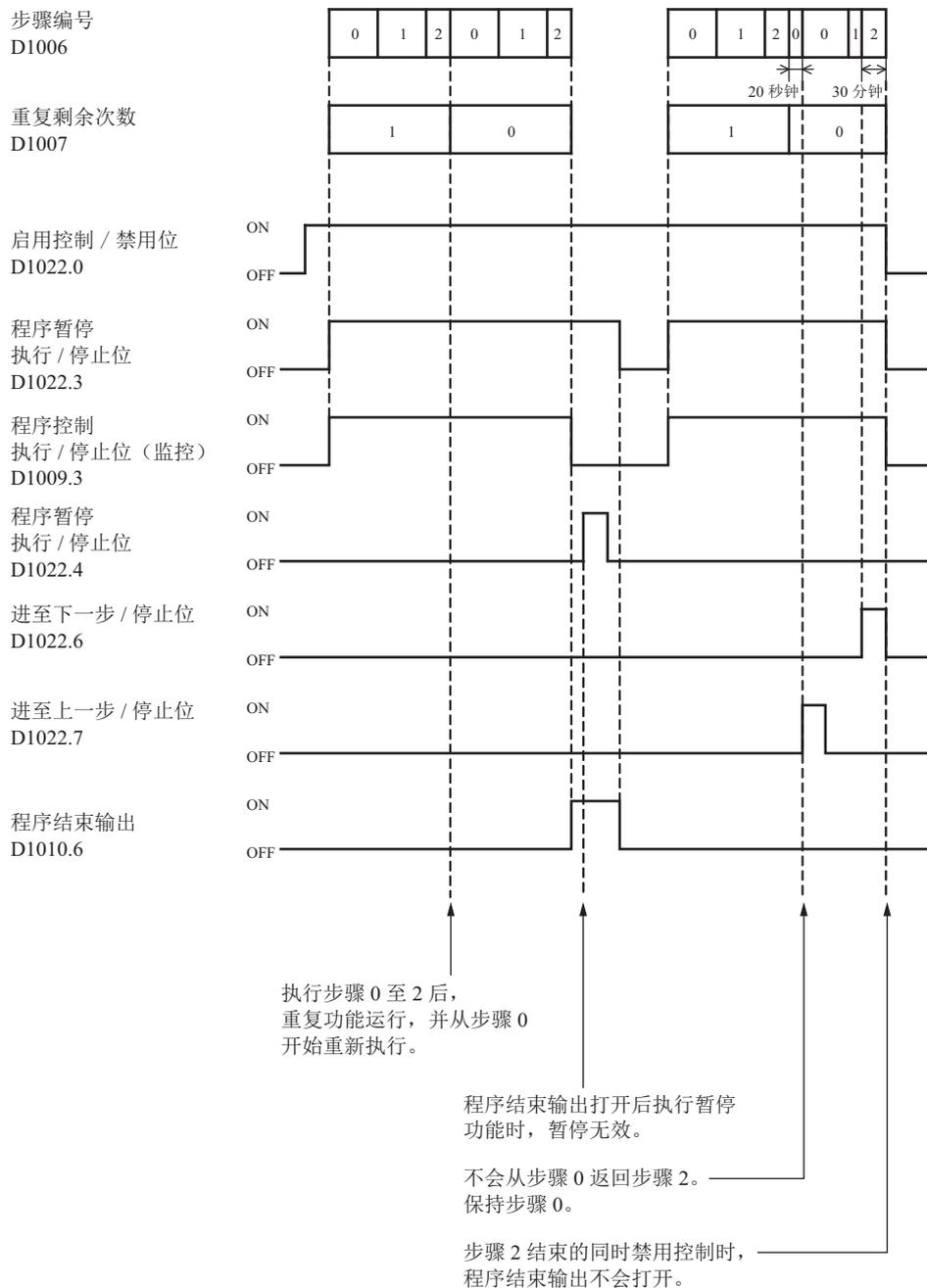


终止程序控制时, 即使未设定所有步骤, 步骤编号也将存储为 9。

例 2

在程序控制终止动作中选择继续程序控制（重复），如下所示设定步骤 0 至步骤 2 时间时的时序图 1

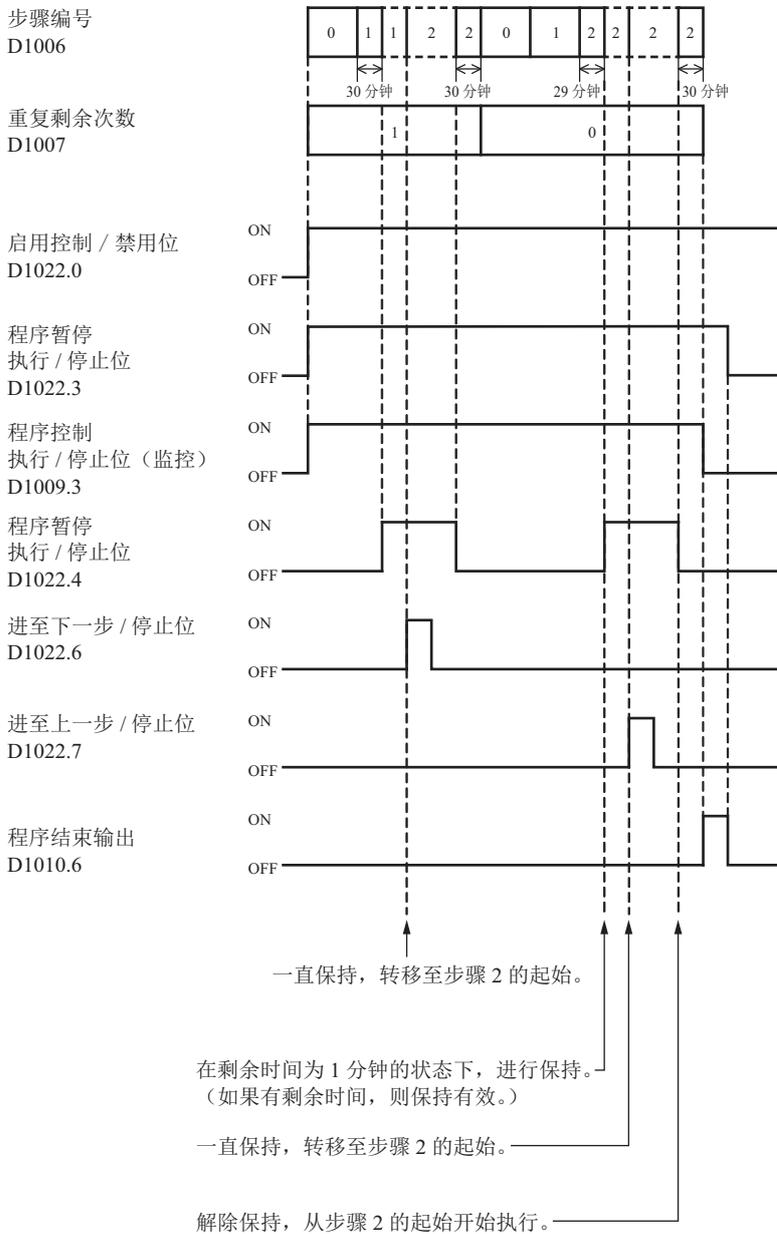
步骤 0: 60 分、步骤 1: 60 分、步骤 2: 30 分、步骤 3 至 9: 0 分、重复次数: 1 次
 (但是, 将 CH0 控制、起始数据寄存器设为 D1000。)



例 3

在程序控制终止动作中选择继续程序控制（重复），如下所示设定步骤 0 至步骤 2 时间时的时序图 2

步骤 0: 60 分、步骤 1: 60 分、步骤 2: 30 分、步骤 3 至 9: 0 分、重复次数: 1 次
 (但是, 将 CH0 控制、起始数据寄存器设为 D1000。)

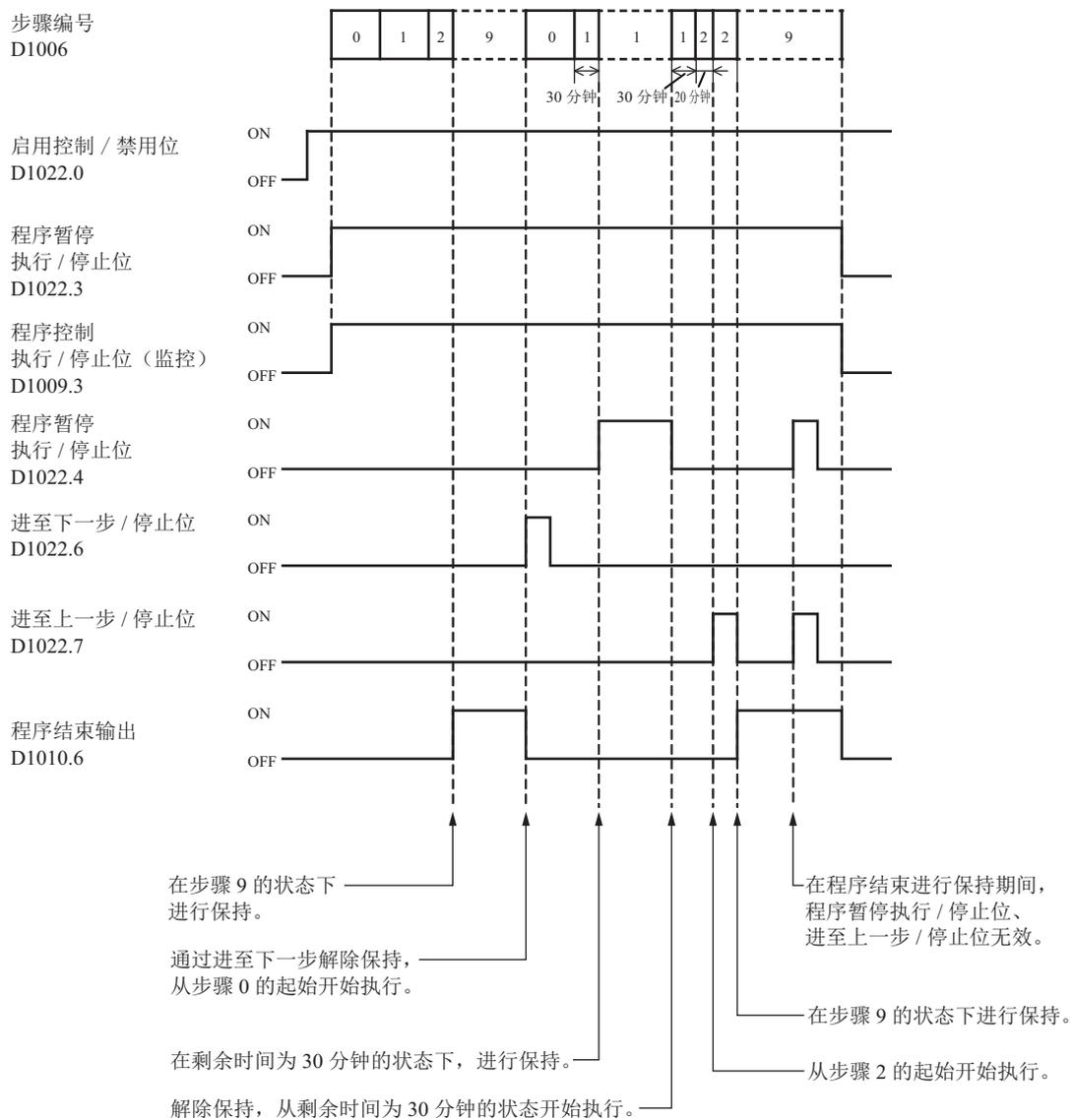


例 4

在程序控制终止动作中选择程序控制暂停，如下所示设定步骤 0 至步骤 2 时间时的时序图 1

步骤 0: 60 分、步骤 1: 60 分、步骤 2: 30 分、步骤 3 至 9: 0 分

(但是，将 CH0 控制、起始数据寄存器设为 D1000。)



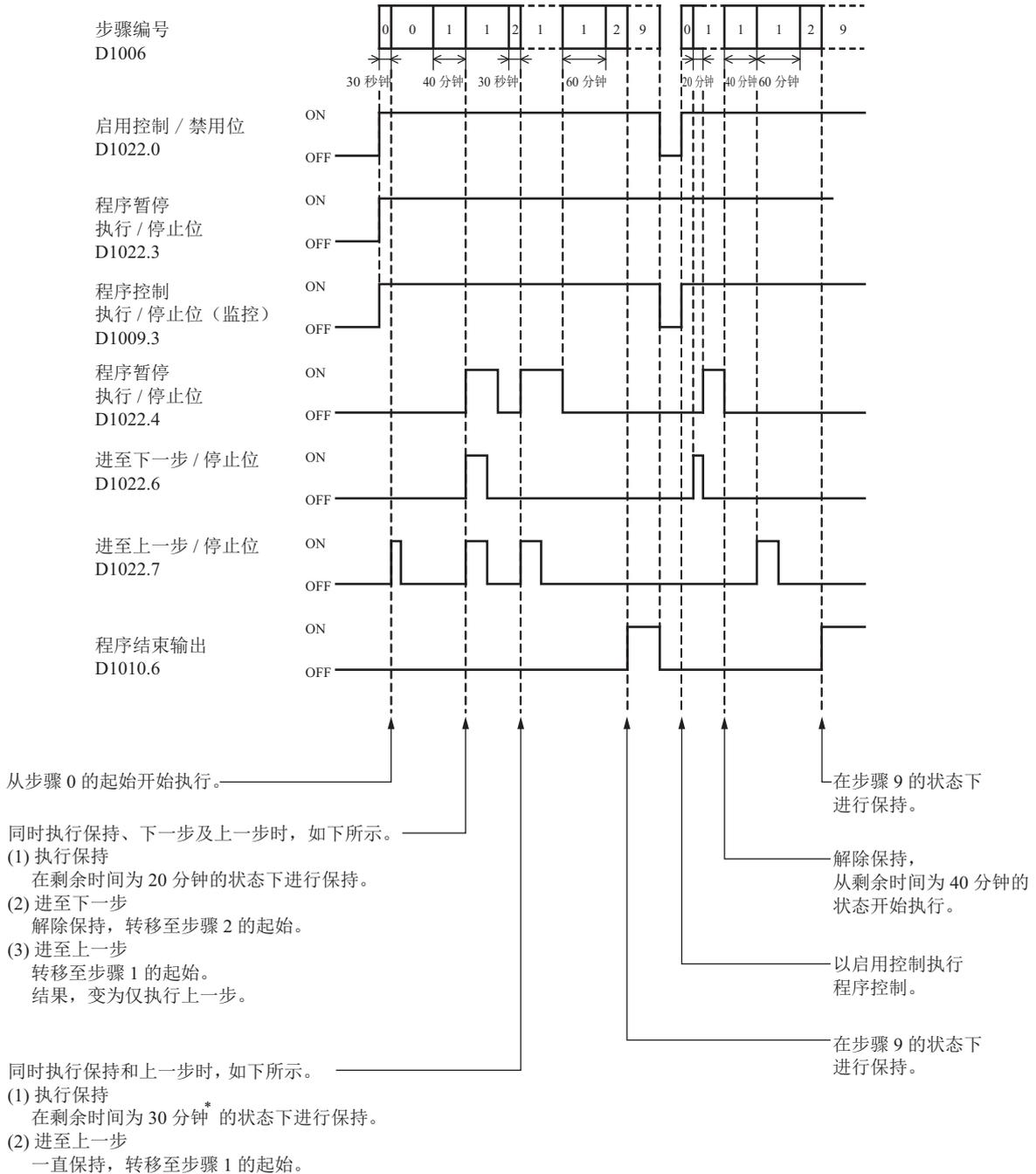
- 终止程序控制时，即使未设定所有步骤，步骤编号也将存储为 9。
- 退出程序控制，变为暂停状态，通过步骤 9 的设定值 (SP) 进行固定值控制。

例 5

在程序控制终止动作中选择程序控制暂停，如下所示设定步骤 0 至步骤 2 时间时的时序图 2

步骤 0: 60 分、步骤 1: 60 分、步骤 2: 30 分、步骤 3 至 9: 0 分

(但是，将 CH0 控制、起始数据寄存器设为 D1000。)



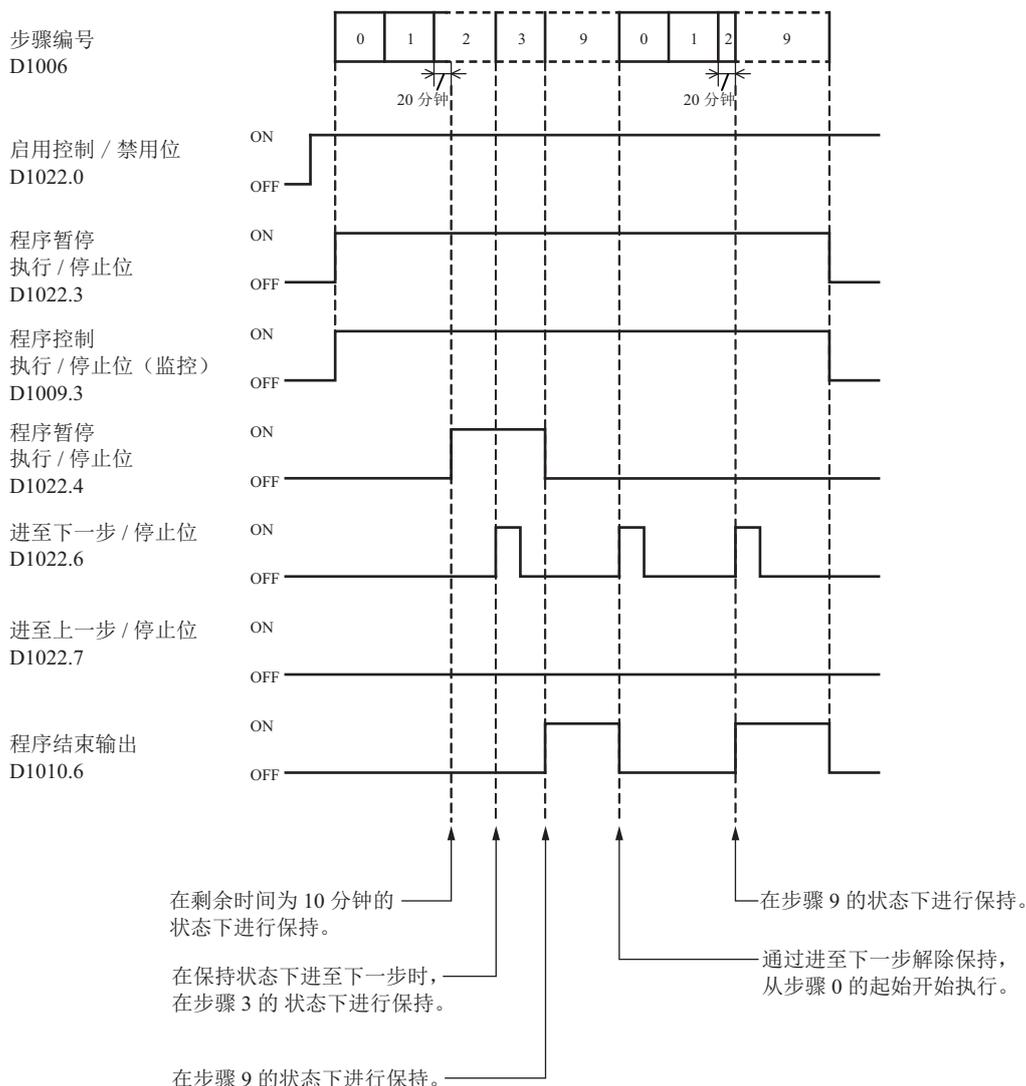
*1 步长时间的单位选择为分时，剩余时间将以分为单位进行处理。
例如，实际的剩余时间为 29 分 1 秒至 30 分 0 秒时，则剩余时间为 30 分。

例 6

在程序控制终止动作中选择程序控制暂停，如下所示设定步骤 0 至步骤 2 时间时的时序图 1

步骤 0: 60 分、步骤 1: 60 分、步骤 2: 30 分、步骤 3 至 9: 0 分

(但是，将 CH0 控制、起始数据寄存器设为 D1000。)



- 终止程序控制时，即使未设定所有步骤，步骤编号也将存储为 9。
- 退出程序控制，变为暂停状态，通过步骤 9 的设定值 (SP) 进行固定值控制。

块 2、3：基本项目（SHOT 动作）

CH0、CH1 控制的参数。无法在 PID 模块的启用控制中进行更改。

起始的位置		参数	说明	R (读) /W (写)
CH0	CH1			
+26	+103	比例项设定	比例项选择为比例带： 输入范围的单位为摄氏：0 至 10,000°C （但是，小数点范围时为 0.0 至 1,000.0°C） 输入范围的单位为华氏：0 至 10,000°F （但是，小数点范围时为 0.0 至 1,000.0°F） 电压 / 电流输入时： 0.0 至 1,000.0% 比例项选择为比例增益： 0.00 至 100.00%	读 / 写
+27	+104	积分时间设定	0 至 10,000 秒	读 / 写
+28	+105	微分时间设定	0 至 10,000 秒	读 / 写
+29	+106	ARW 设定	0 至 100%	读 / 写
+30	+107	控制周期设定	1 至 120 秒	读 / 写
+31	+108	复位设定	输入范围的单位为摄氏： -100.0 至 100.0°C 输入范围的单位为华氏： -100.0 至 100.0°F 但是，电压 / 电流输入时 -1,000 至 1,000	读 / 写
+32	+109	输出操作变量变动率设定	0 至 100% / 秒	读 / 写
+33	+110	设定值 (SP) 上升率设定	输入范围的单位为摄氏： 0 至 10,000°C / 分 （但是，小数点范围时为 0.0 至 1,000.0°C / 分） 输入范围的单位为华氏： 0 至 10,000°F / 分 （但是，小数点范围时为 0.0 至 1,000.0°F / 分） 电压 / 电流输入时： 0 至 10,000 / 分	读 / 写
+34	+111	设定值 (SP) 下降率设定	输入范围的单位为摄氏： 0 至 10,000°C / 分 （但是，小数点范围时为 0.0 至 1,000.0°C / 分） 输入范围的单位为华氏： 0 至 10,000°F / 分 （但是，小数点范围时为 0.0 至 1,000.0°F / 分） 电压 / 电流输入时： 0 至 10,000 / 分	读 / 写
+35	+112	环断报警 (LA) 时间设定	0 至 200 分	读 / 写
+36	+113	环断报警 (LA) 时长设定	输入范围的单位为摄氏： 0 至 150°C （但是，小数点范围时为 0.0 至 150.0°C） 输入范围的单位为华氏： 0 至 150°F （但是，小数点范围时为 0.0 至 150.0°F） 电压 / 电流输入时： 0 至 1,500	读 / 写
+37	+114	报警 1 设定	参见报警 1 至 8 设定范围表（5-19 页）	读 / 写
+38	+115	报警 2 设定		读 / 写
+39	+116	报警 3 设定		读 / 写
+40	+117	报警 4 设定		读 / 写
+41	+118	报警 5 设定		读 / 写
+42	+119	报警 6 设定		读 / 写
+43	+120	报警 7 设定		读 / 写
+44	+121	报警 8 设定		读 / 写
+45	+122	保留		—
+46	+123	输出操作变量上限设定	输出操作变量下限至 100% （但是，输出类型为电流输出时 输出操作变量下限至 105%）	读 / 写

起始的位置		参数	说明	R (读) /W (写)
CH0	CH1			
+47	+124	输出操作变量下限设定	0% 至输出操作变量上限 (但是, 输出类型为电流输出时 -5% 至输出操作变量上限)	读 / 写
+48	+125	冷却比例带设定 (仅 CH0)	0.0 至 10.0 倍 (相对于加热比例带的倍率)	读 / 写
+49	+126	冷却控制周期设定 (仅 CH0)	1 至 120 秒	读 / 写
+50	+127	重叠带 / 静带设定 (仅 CH0)	输入范围的单位为摄氏: -200.0 至 200.0°C 输入范围的单位为华氏: -200.0 至 200.0°F 电压 / 电流输入时: -2,000 至 2,000	读 / 写
+51	+128	冷却输出操作变量上限设定 (仅 CH0)	冷却输出操作变量下限值至 100% (但是, 输出类型为电流输出时 冷却输出操作变量下限值至 105%)	读 / 写
+52	+129	冷却输出操作变量下限设定 (仅 CH0)	0% 至冷却输出操作变量上限值 (但是, 输出类型为电流输出时 -5% 至冷却输出操作变量上限值)	读 / 写

报警 1 至 8 设定范围表

报警动作的类型	设定范围
上限报警	— (总范围) ~ 总范围 *1
下限报警	— (总范围) ~ 总范围 *1
上 / 下限报警	0 至总范围 *1
上 / 下限范围报警	0 至总范围 *1
进程上限报警	输入范围下限至输入范围上限 *2
进程下限报警	输入范围下限至输入范围上限 *2
上限报警待命	— (总范围) ~ 总范围 *1
下限报警待命	— (总范围) ~ 总范围 *1
上 / 下限报警待命	0 至总范围 *1

*1 电压 / 电流输入时为线性转换时长。

*2 电压 / 电流输入时为线性变换最小值至线性变换最大值。

块 4、5：初始设定项目（SHOT 动作）

CH0、CH1 控制的参数。建议将 PID 模块更改为禁用控制。

起始的位置		参数	说明	R（读取） /W（写入）
CH0	CH1			
+53	+130	控制动作	0: 反向控制动作（加热） 1: 正向控制动作（冷却）	读 / 写
+54	+131	选择启用 / 禁用加热 / 冷却控制（仅 CH0）	0: 禁用 1: 启用	读 / 写
+55	+132	选择外部设定（仅 CH0）	0: 禁用 1: 外部设定输入（4 至 20mA） 2: 外部设定输入（0 至 20mA） 3: 外部设定输入（1 至 5V） 4: 外部设定输入（0 至 1V） 5: 串级控制	读 / 写
+56	+133	选择输入功能	0: 输入（CH0/CH1） 1: 相差输入（CH0-CH1） 2: 相差输入（CH1-CH0） 3: 相加输入（CH0+CH1）	读 / 写
+57	—	选择输出功能（CH0）	0: 输出（CH0） 1: 输出（CH1） 2: 双输出（CH0, CH1）	读 / 写
—	+134	选择输出功能（CH1）	0: 输出（CH1） 优先选择输出功能（CH0）	读 / 写
+58	+135	选择输入类型	输入范围设定范围表参见（5-22 页）	读 / 写
+59	+136	设定值（SP）上限 / 线性变换最大值设定	热电偶 / 电阻温度计时 设定值（SP）下限值至输入范围的上限值 电压 / 电流输入时： 线性变换最小值至输入范围的上限值	读 / 写
+60	+137	设定值（SP）下限 / 线性变换最大值设定	热电偶 / 电阻温度计时 输入范围的下限值至设定值（SP）上限值 电压 / 电流输入时： 输入范围的下限值至线性变换最大值	读 / 写
+61	+138	输出 ON/OFF 滞后设定	输入范围的单位为摄氏： 0.1 至 100.0°C 输入范围的单位为华氏： 0.1 至 100.0°F 但是，电压 / 电流输入时 1 至 1,000	读 / 写
+62	+139	PV 校正设定	输入范围的单位为摄氏： -100.0 至 100.0°C 输入范围的单位为华氏： -100.0 至 100.0°F 但是，电压 / 电流输入时 -1,000 至 1,000	读 / 写
+63	+140	PV 滤波时间常量设定	0.0 至 10.0 秒	读 / 写
+64	+141	保留		—
+65	+142	选择报警 1 动作	0: 无报警动作 1: 上限报警 2: 下限报警 3: 上 / 下限报警 4: 上 / 下限范围报警 5: 进程上限报警 6: 进程下限报警 7: 上限报警待命 8: 下限报警待命 9: 上 / 下限报警待命	读 / 写
+66	+143	选择报警 2 动作		读 / 写
+67	+144	选择报警 3 动作		读 / 写
+68	+145	选择报警 4 动作		读 / 写
+69	+146	选择报警 5 动作		读 / 写
+70	+147	选择报警 6 动作		读 / 写
+71	+148	选择报警 7 动作		读 / 写
+72	+149	选择报警 8 动作		读 / 写

起始的位置		参数	说明	R (读取) /W (写入)
CH0	CH1			
+73	+150	报警 1 滞后设定	输入范围的单位为摄氏： 0.1 至 100.0°C 输入范围的单位为华氏： 0.1 至 100.0°F 但是，电压 / 电流输入时 1 至 1,000	读 / 写
+74	+151	报警 2 滞后设定		读 / 写
+75	+152	报警 3 滞后设定		读 / 写
+76	+153	报警 4 滞后设定		读 / 写
+77	+154	报警 5 滞后设定		读 / 写
+78	+155	报警 6 滞后设定		读 / 写
+79	+156	报警 7 滞后设定		读 / 写
+80	+157	报警 8 滞后设定		读 / 写
+81	+158	报警 1 延时定时器设定	0 至 10,000 秒	读 / 写
+82	+159	报警 2 延时定时器设定		读 / 写
+83	+160	报警 3 延时定时器设定		读 / 写
+84	+161	报警 4 延时定时器设定		读 / 写
+85	+162	报警 5 延时定时器设定		读 / 写
+86	+163	报警 6 延时定时器设定		读 / 写
+87	+164	报警 7 延时定时器设定		读 / 写
+88	+165	报警 8 延时定时器设定		读 / 写
+89	+166	AT 偏差设定	输入范围的单位为摄氏： 0 至 50°C (但是，小数点范围时为 0.0 至 50.0°C) 输入范围的单位为华氏： 0 至 100°F (但是，小数点范围时为 0.0 至 100.0°F)	读 / 写
+90	+167	选择控制动作	0: 固定值控制动作 1: 程序控制动作	读 / 写
+91	+168	选择程序控制动作启动类型	0: PV 启动 1: PVR 启动 2: SP 启动	读 / 写
+92	+169	选择步长时间单位	0: 分 1: 秒	读 / 写
+93	+170	选择终止程序控制时的动作	0: 终止程序控制 1: 继续程序控制 (重复) 2: 程序控制暂停	读 / 写
+94	+171	比例项选择	0: 比例带 1: 比例增益	读 / 写
+95	+172	冷却方式 (仅 CH0)	0: 风冷 1: 油冷 2: 水冷	读 / 写
+96	+173	程序控制启动时的设定值 (SP) 设定	热电偶 / 电阻温度计时 设定值 (SP) 下限值至设定值 (SP) 上限值 电压 / 电流输入时： 线性变换最小值至线性变换最大值	读 / 写
+97	+174	重复次数设定	0 至 10,000 次	读 / 写
+98	+175	冷却输出 ON/OFF 滞后设定 (仅 CH0)	输入范围的单位为摄氏： 0.1 至 100.0°C 输入范围的单位为华氏： 0.1 至 100.0°F 但是，电压 / 电流输入时 1 至 1,000	读 / 写
+99	+176	输出类型 (仅 FC5A-F2M2)	0: 非接触电压输出 (SSR 驱动用) 1: 电流输出	读 / 写
+100	+177	外部设定输入偏差 (仅 CH1)	外部设定线性转换时长的 ±20%	读 / 写
+101	+178	外部设定线性变换最大值设定 (仅 CH1)	外部设定线性变换最小值至 输入范围的上限值	读 / 写

起始的位置		参数	说明	R (读取) /W (写入)
CH0	CH1			
+102	+179	外部设定线性变换最小值设定 (仅 CH1)	输入范围的下限值至 外部设定线性变换最大值	读 / 写

输入范围设定范围表

设定范围			范围		单位			
			PV	PV1/PV2	PV	PV1/PV2		
00h	K 类型热电偶	摄氏	-200 至 1,370°C	-200.0 至 1,370.0°C	1°C	0.1°C		
01h	K 类型热电偶附带小数点		-200.0 至 400.0°C	-200.0 至 400.0°C	0.1°C			
02h	J 类型热电偶		-200 至 1,000°C	-200.0 至 1,000.0°C	1°C			
03h	R 类型热电偶		0 至 1,760°C	0.0 至 1,760.0°C	1°C			
04h	S 类型热电偶		0 至 1,760°C	0.0 至 1,760.0°C	1°C			
05h	B 类型热电偶		0 至 1,820°C	0.0 至 1,820.0°C	1°C			
06h	E 类型热电偶		-200 至 800°C	-200.0 至 800.0°C	1°C			
07h	T 类型热电偶		-200.0 至 400.0°C	-200.0 至 400.0°C	0.1°C			
08h	N 类型热电偶		-200 至 1,300°C	-200.0 至 1,300.0°C	1°C			
09h	PL- II		0 至 1,390°C	0.0 至 1,390.0°C	1°C			
0Ah	C (W/Re5-26)		0 至 2,315°C	0.0 至 2,315.0°C	1°C			
0Bh	Pt100 附带小数点		-200.0 至 850.0°C	-200.0 至 850.0°C	0.1°C			
0Ch	JPt100 附带小数点		-200.0 至 500.0°C	-200.0 至 500.0°C	0.1°C			
0Dh	Pt100		-200 至 850°C	-200.0 至 850.0°C	1°C			
0Eh	JPt100		-200 至 500°C	-200.0 至 500.0°C	1°C			
0Fh	K 类型热电偶		华氏	-328 至 2,498°F	-328.0 至 2,498.0°F		1°F	0.1°F
10h	K 类型热电偶附带小数点			-328.0 至 752.0°F	-328.0 至 752.0°F		0.1°F	
11h	J 类型热电偶			-328 至 1,832°F	-328.0 至 1,832.0°F		1°F	
12h	R 类型热电偶	32 至 3,200°F		32.0 至 3,200.0°F	1°F			
13h	S 类型热电偶	32 至 3,200°F		32.0 至 3,200.0°F	1°F			
14h	B 类型热电偶	32 至 3,308°F		32.0 至 3,308.0°F	1°F			
15h	E 类型热电偶	-328 至 1,472°F		-328.0 至 1,472.0°F	1°F			
16h	T 类型热电偶	-328.0 至 752.0°F		-328.0 至 752.0°F	0.1°F			
17h	N 类型热电偶	-328 至 2,372°F		-328.0 至 2,372.0°F	1°F			
18h	PL- II	32 至 2,534°F		32.0 至 2,534.0°F	1°F			
19h	C (W/Re5-26)	32 至 4,199°F		32.0 至 4,199.0°F	1°F			
1Ah	Pt100 附带小数点	-328.0 至 1,562.0°F		-328.0 至 1,562.0°F	0.1°F			
1Bh	JPt100 附带小数点	-328.0 至 932.0°F		-328.0 至 932.0°F	0.1°F			
1Ch	Pt100	-328 至 1,562°F		-328.0 至 1,562.0°F	1°F			
1Dh	JPt100	-328 至 932°F		-328.0 至 932.0°F	1°F			
1Eh	4 至 20mA	—		-2,000 至 10,000*1	-2,000 至 10,000	1	1	
1Fh	0 至 20mA							
20h	0 至 1V							
21h	0 至 5V							
22h	1 至 5V							
23h	0 至 10V							

*1 可在线性变换最小值至线性变换最大值的范围内进行线性转换。

块 10 至 19: CH0 程序项目 (SHOT 动作)

CH0 控制为程序控制动作时所设定的参数。可按照步骤 0 至 9 的 10 个步骤进行设定。下表是步骤 0 至 9 的参数一览。有关各参数的内容, 请参见第 6-51 页上的“9. 程序参数设定的详细说明”。

起始的位置					参数
步骤 0	步骤 1	步骤 2	步骤 3	步骤 4	
+180	+201	+222	+243	+264	设定值 (SP)
+181	+202	+223	+244	+265	时间
+182	+203	+224	+245	+266	等待值
+183	+204	+225	+246	+267	比例项
+184	+205	+226	+247	+268	积分时间
+185	+206	+227	+248	+269	微分时间
+186	+207	+228	+249	+270	ARW 设定
+187	+208	+229	+250	+271	输出操作变量变动率设定
+188	+209	+230	+251	+272	报警 1
+189	+210	+231	+252	+273	报警 2
+190	+211	+232	+253	+274	报警 3
+191	+212	+233	+254	+275	报警 4
+192	+213	+234	+255	+276	报警 5
+193	+214	+235	+256	+277	报警 6
+194	+215	+236	+257	+278	报警 7
+195	+216	+237	+258	+279	报警 8
+196	+217	+238	+259	+280	保留
+197	+218	+239	+260	+281	输出操作变量上限设定
+198	+219	+240	+261	+282	输出操作变量下限设定
+199	+220	+241	+262	+283	冷却比例带
+200	+221	+242	+263	+284	重叠带 / 静带设定

起始的位置					参数
步骤 5	步骤 6	步骤 7	步骤 8	步骤 9	
+285	+306	+327	+348	+369	设定值 (SP)
+286	+307	+328	+349	+370	时间
+287	+308	+329	+350	+371	等待值
+288	+309	+330	+351	+372	比例项
+289	+310	+331	+352	+373	积分时间
+290	+311	+332	+353	+374	微分时间
+291	+312	+333	+354	+375	ARW 设定
+292	+313	+334	+355	+376	输出操作变量变动率设定
+293	+314	+335	+356	+377	报警 1
+294	+315	+336	+357	+378	报警 2
+295	+316	+337	+358	+379	报警 3
+296	+317	+338	+359	+380	报警 4
+297	+318	+339	+360	+381	报警 5
+298	+319	+340	+361	+382	报警 6
+299	+320	+341	+362	+383	报警 7
+300	+321	+342	+363	+384	报警 8
+301	+322	+343	+364	+385	保留
+302	+323	+344	+365	+386	输出操作变量上限设定
+303	+324	+345	+366	+387	输出操作变量下限设定
+304	+325	+346	+367	+388	冷却比例带
+305	+326	+347	+368	+389	重叠带 / 静带设定

程序项目的参数内容

参数	说明	R (读取) /W (写入)
设定值 (SP)	热电偶 / 电阻温度计时 设定值 (SP) 下限值至设定值 (SP) 上限值 电压 / 电流输入时: 线性变换最小值至线性变换最大值	读 / 写
时间	步长时间单位为分: 0 至 6,000 分 步长时间单位为秒: 0 至 6,000 秒	读 / 写
等待值	输入范围的单位为摄氏: 0 至 100°C (但是, 小数点范围时为 0.0 至 100.0°C) 输入范围的单位为华氏: 0 至 100°F (但是, 小数点范围时为 0.0 至 100.0°F) 电压 / 电流输入时: 0 至 1,000	读 / 写
比例项	比例项选择为比例带: 输入范围的单位为摄氏: 0 至 10,000°C (但是, 小数点范围时为 0.0 至 1,000.0°C) 输入范围的单位为华氏: 0 至 10,000°F (但是, 小数点范围时为 0.0 至 1,000.0°F) 电压 / 电流输入时: 0.0 至 1,000.0% 比例项选择为比例增益 0.00 至 100.00%	读 / 写
积分时间设定	0 至 10,000 秒	读 / 写
微分时间设定	0 至 10,000 秒	读 / 写
ARW 设定	0 至 100%	读 / 写
输出操作变量变动率设定	0 至 100%/ 秒	读 / 写
报警 1	参见报警 1 至 8 设定范围表 (5-19 页)	读 / 写
报警 2		读 / 写
报警 3		读 / 写
报警 4		读 / 写
报警 5		读 / 写
报警 6		读 / 写
报警 7		读 / 写
报警 8		读 / 写
保留		—
输出操作变量上限设定	输出操作变量下限至 100% (但是, 输出类型为电流输出时 输出操作变量下限至 105%)	读 / 写
输出操作变量下限设定	0% 至输出操作变量上限 (但是, 输出类型为电流输出时 -5% 至输出操作变量上限)	读 / 写
冷却比例带设定 (仅 CH0)	0.0 至 10.0 倍 (相对于加热比例带的倍率)	读 / 写
重叠带 / 静带设定 (仅 CH0)	输入范围的单位为摄氏: -200.0 至 200.0°C 输入范围的单位为华氏: -200.0 至 200.0°F 电压 / 电流输入时: -2,000 至 2,000	读 / 写

块 30 至 39: CH1 程序项目 (SHOT 动作)

CH0 控制为程序控制动作时所设定的参数。可按照步骤 0 至 9 的 10 个步骤进行设定。下表是步骤 0 至 9 的参数一览。有关各参数的内容, 请参见第 6-51 页上的“9. 程序参数设定的详细说明”。

起始的位置					参数
步骤 0	步骤 1	步骤 2	步骤 3	步骤 4	
+390	+409	+428	+447	+466	设定值 (SP)
+391	+410	+429	+448	+467	时间
+392	+411	+430	+449	+468	等待值
+393	+412	+431	+450	+469	比例项
+394	+413	+432	+451	+470	积分时间
+395	+414	+433	+452	+471	微分时间
+396	+415	+434	+453	+472	ARW 设定
+397	+416	+435	+454	+473	输出操作变量变动率设定
+398	+417	+436	+455	+474	报警 1
+399	+418	+437	+456	+475	报警 2
+400	+419	+438	+457	+476	报警 3
+401	+420	+439	+458	+477	报警 4
+402	+421	+440	+459	+478	报警 5
+403	+422	+441	+460	+479	报警 6
+404	+423	+442	+461	+480	报警 7
+405	+424	+443	+462	+481	报警 8
+406	+425	+444	+463	+482	保留
+407	+426	+445	+464	+483	输出操作变量上限设定
+408	+427	+446	+465	+484	输出操作变量下限设定

起始的位置					参数
步骤 5	步骤 6	步骤 7	步骤 8	步骤 9	
+485	+504	+523	+542	+561	设定值 (SP)
+486	+505	+524	+543	+562	时间
+487	+506	+525	+544	+563	等待值
+488	+507	+526	+545	+564	比例项
+489	+508	+527	+546	+565	积分时间
+490	+509	+528	+547	+566	微分时间
+491	+510	+529	+548	+567	ARW 设定
+492	+511	+530	+549	+568	输出操作变量变动率设定
+493	+512	+531	+550	+569	报警 1
+494	+513	+532	+551	+570	报警 2
+495	+514	+533	+552	+571	报警 3
+496	+515	+534	+553	+572	报警 4
+497	+516	+535	+554	+573	报警 5
+498	+517	+536	+555	+574	报警 6
+499	+518	+537	+556	+575	报警 7
+500	+519	+538	+557	+576	报警 8
+501	+520	+539	+558	+577	保留
+502	+521	+540	+559	+578	输出操作变量上限设定
+503	+522	+541	+560	+579	输出操作变量下限设定

第6章 PID 模块

本章将对 WindLDR 的 PID 模块的设定方法、PID 模块设定画面、监控画面进行介绍。

PID 模块设定步骤

本节将对以模块构成编辑器设置 PID 模块参数的步骤进行介绍。

1. 模块构成编辑器

要启动模块构成编辑器时，需要按照以下任一步骤进行。

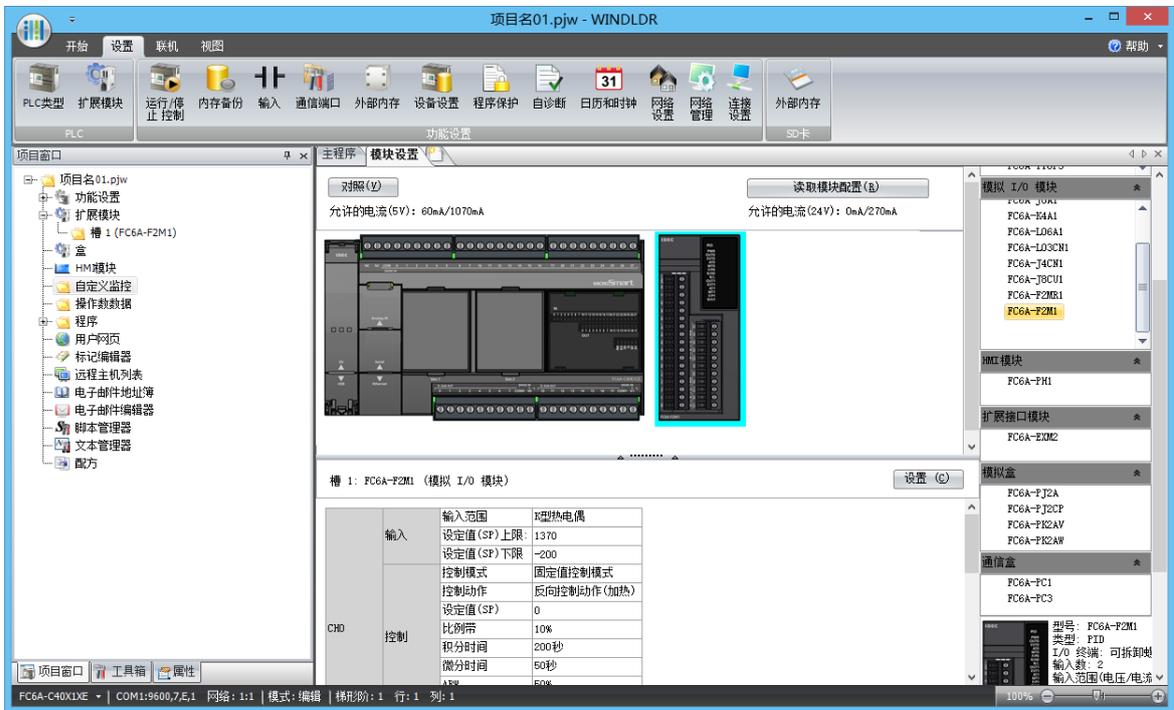
操作过程 1

- (1) 单击 WindLDR 菜单栏上“显示”选项卡的“项目窗口”。
- (2) 双击项目窗口的“扩展模块”。

操作过程 2

- (1) 在 WindLDR 菜单栏上“设置”选项卡的“PLC”中单击“扩展模块”。

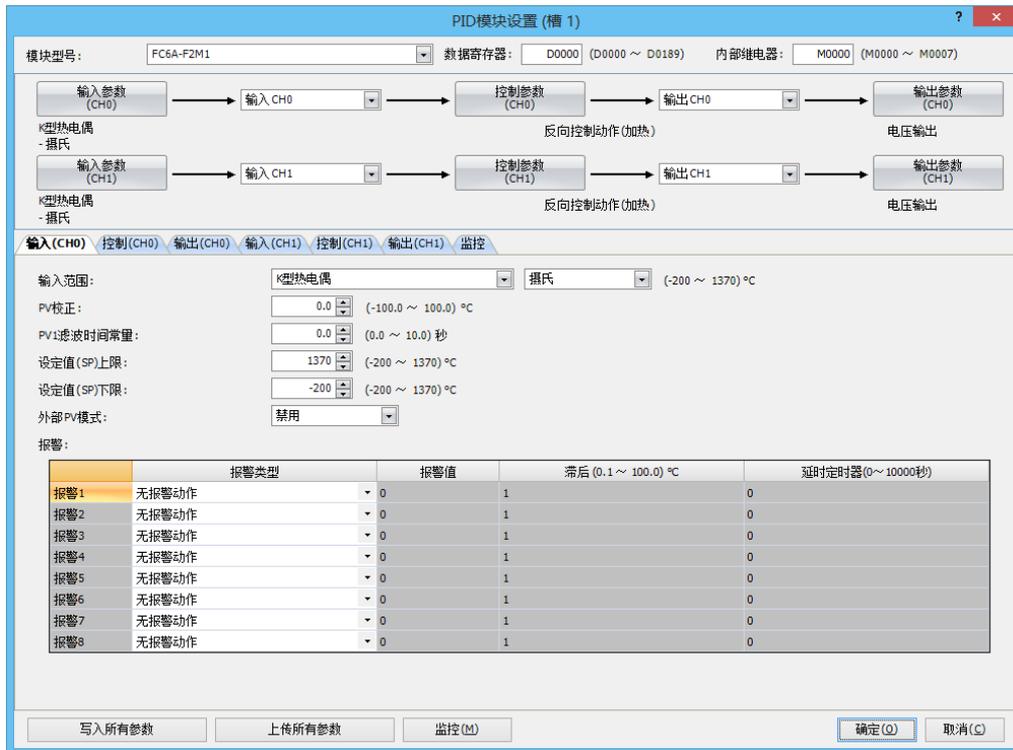
模块构成编辑器



从扩展模块 / 盒一览中选择要插入的扩展模块或盒，拖放到模块构成编辑器中。选择 PID 模块，单击“设置”按钮，打开“PID 模块设置”对话框。

2. “PID 模块设置”对话框

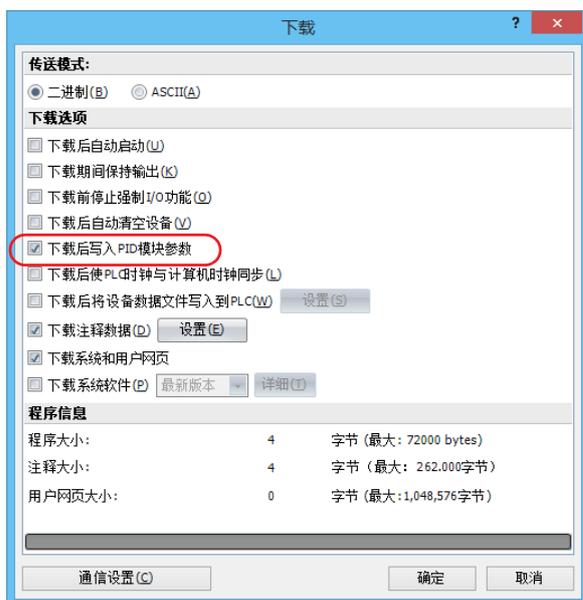
“PID 模块设置”对话框



PID 模块的所有参数均可在该对话框中进行设定。
 设定必要参数后，可单击“确定”按钮关闭对话框。

3. “下载”对话框

在 WindLDR 菜单栏上“联机”选项卡的“传送”中单击“下载”。
将显示“下载”对话框。



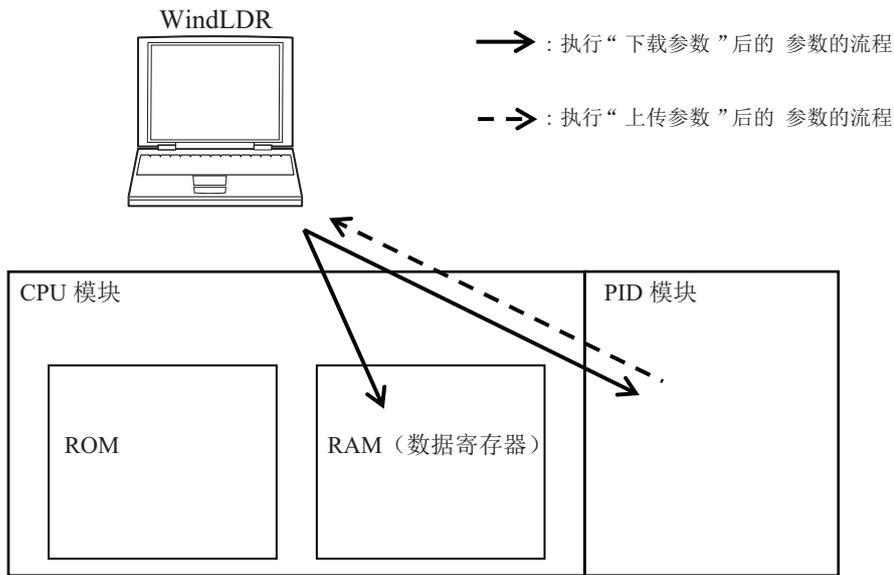
选中“下载后写入 PID 模块参数”复选框，单击“确定”按钮，下载用户程序。下载用户程序后，PID 模块的参数将自动写入到数据寄存器和 CPU 模块上所连接的 PID 模块中。



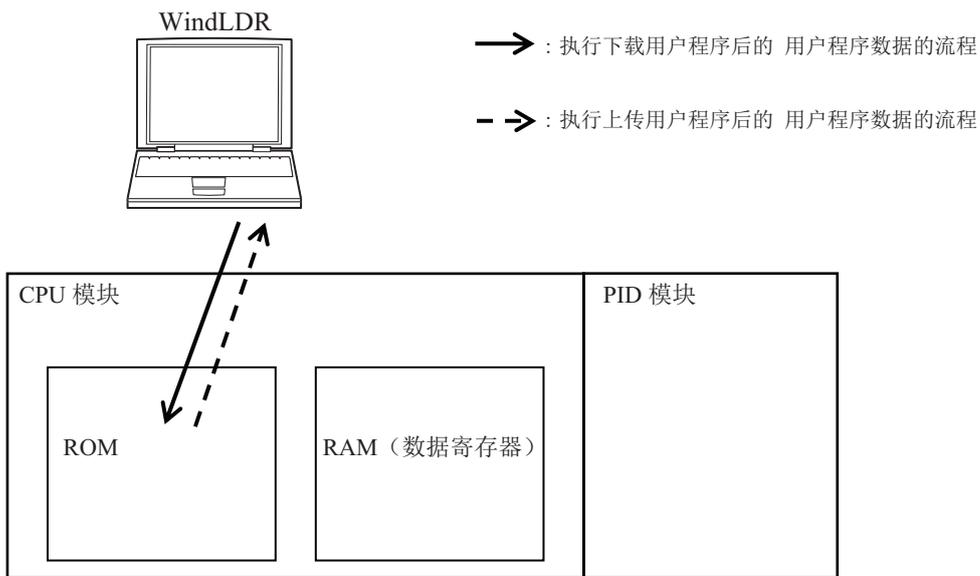
CPU 模块与 PID 模块使用 CPU 模块的数据寄存器进行通信。为了使 CPU 模块与 PID 模块进行通信，在模块构成编辑器中设置 PID 模块后，需要将用户程序下载到 CPU 模块中。此外，为了使 PID 模块运行，需要将参数下载到 CPU 模块的数据寄存器和 PID 模块中。



- 参数的下载 / 上传
 执行“PID 模块设置”对话框上的“下载参数”按钮、“上传参数”后，将如下图所示下载 / 上传参数。



- 用户程序的下载 / 上传
 执行用户程序的下载*1、用户程序的上传后，将如下图所示下载 / 上传用户程序。



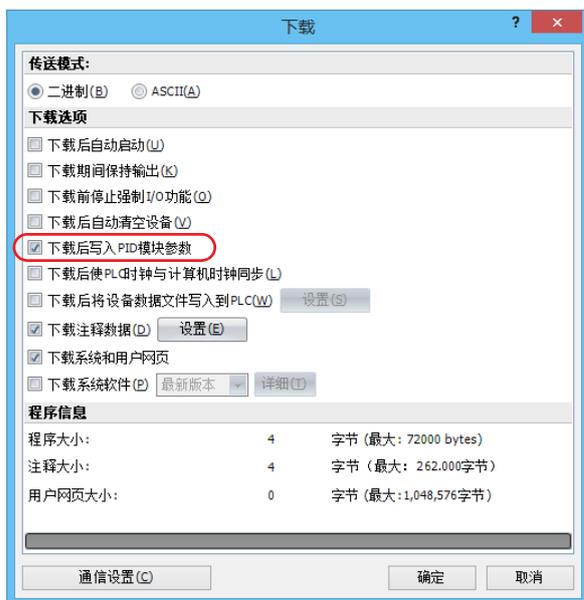
*1 在“下载”对话框上勾选“下载后写入 PID 模块参数”复选框后，将用户程序下载到 CPU 模块中后，将执行参数下载。此时，已在模块构成编辑器中插入了槽编号的 PID 模块和 CPU 模块的数据寄存器中，将写入 PID 模块的参数。有关详情，请参见第 6-5 页上的“用户程序的下载”。

用户程序的下载

用户程序包含用户程序和“PID 模块设置”对话框中设置的参数（初始值）。为了使用数据寄存器在 CPU 模块与 PID 模块之间进行通信，请在 CPU 模块中下载用户程序。

用户程序的下载根据“下载”对话框的“下载后写入 PID 模块参数”复选框的状态不同，进行如下动作。

- (1) 选中复选框时
在将用户程序下载到 CPU 模块中的同时，将“PID 模块设置”对话框中设置的参数下载到 PID 模块中。
- (2) 未选中复选框时
将用户程序下载到 CPU 模块中。PID 模块中不会下载参数。



选中“下载后写入 PID 模块参数”复选框时，将用户程序下载到 CPU 模块中后，会通过模块构成编辑器将“PID 模块设置”对话框中设置的参数，写入到已插入的槽编号的 PID 模块和 CPU 模块的数据寄存器中。

但是，已插入的槽编号的 PID 模块未连接到 CPU 模块时，对该 PID 模块的参数写入显示错误。发生错误后，仍会通过模块构成编辑器，对已插入的所有槽编号的 PID 模块写入数据。

发生错误时，请将 PID 模块连接到 CPU 模块，重新下载。希望不下载用户程序而仅更改 PID 模块的参数时，请按照以下步骤下载参数。

- (1) 通过模块构成编辑器，连接已插入的槽编号的 PID 模块。
- (2) 显示该槽编号的 PID 模块的“PID 模块设置”对话框。
- (3) 执行“写入所有参数”按钮。
将在 (1) 的 PID 模块中写入 (2) 中设置的参数。

关于用户程序的“上传”

将 CPU 模块中保存的用户程序上传到 WindLDR 中。用户程序中保存的 PID 模块的参数初始值将被还原。无法读取 PID 模块中保存的参数。

关于发生保持数据错误时数据寄存器值的还原方法

CPU 模块的电源断电后经过 30 天以上时，数据寄存器的内容将被清除。

如果数据寄存器的内容被清除，需要在重新接通电源后，将 PID 模块设为启用控制前，按以下任一步骤在 CPU 模块的数据寄存器中读取 PID 模块的参数。

- (1) 将 PID 模块的参数读取到 CPU 模块的数据寄存器中时
可按以下任一步骤，将 PID 模块中保存的参数读取到 CPU 模块的数据寄存器中。

步骤 1 使用 WindLDR 时

- (1) 在 WindLDR 中启动模块构成编辑器。
- (2) 打开已连接的 PID 模块的“PID 模块设置”对话框。
- (3) 单击“上传参数”，上传 PID 模块的参数。
- (4) 在“PID 模块设定”对话框中，重新设定设定值（SP）和手动模式输出操作变量。^{*1}
- (5) 单击“下载参数”。

将 PID 模块设为启用控制后，PID 模块将以更改后的参数值进行动作。

步骤 2 使用用户程序的方法

- (1) 将参数读取继电器从关闭变为打开。
- (2) 重新设定设定值（SP）和手动模式输出操作变量。^{*1}
将 PID 模块设为启用控制后，PID 模块将以更改后的参数值进行动作。

^{*1} 块 1 的参数未保存到 PID 模块中，因此需要重新进行设定。

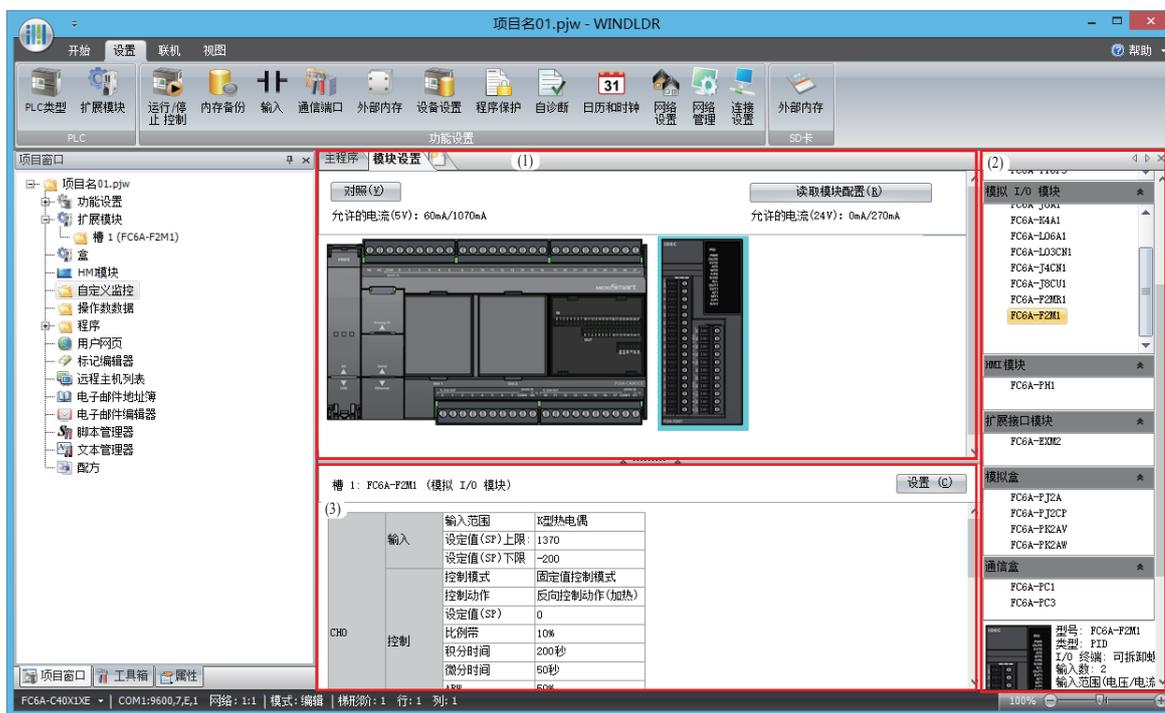
- (2) 将 CPU 模块的 ROM 中所保存的参数（初始值）读取到 CPU 模块的数据寄存器中时
在 WindLDR 的“PID 模块设定”对话框中设定 PID 模块的参数，执行“用户程序的下载”后，PID 模块的参数（初始值）将保存到 CPU 模块的 ROM 中。
可按以下步骤，将该初始值读取到 CPU 模块的数据寄存器中，以初始值运行 PID 模块。

步骤

- (1) 将参数初始值读取继电器从关闭变为打开。
- (2) 将 PID 模块复位继电器从关闭变为打开。
将 PID 模块设为启用控制后，以初始值运行 PID 模块。

模块构成编辑器的说明

本节将对模块构成编辑器的区域和功能进行介绍。



区域

模块构成编辑器由以下 3 个区域构成。

项目	说明
(1) 模块构成区域	显示扩展模块及盒的连接构成。
(2) 扩展模块 / 盒一览	显示可连接到 FC6A 型的扩展模块及盒的一览。
(3) 参数参照区域	将显示扩展模块及盒中已设置的参数。

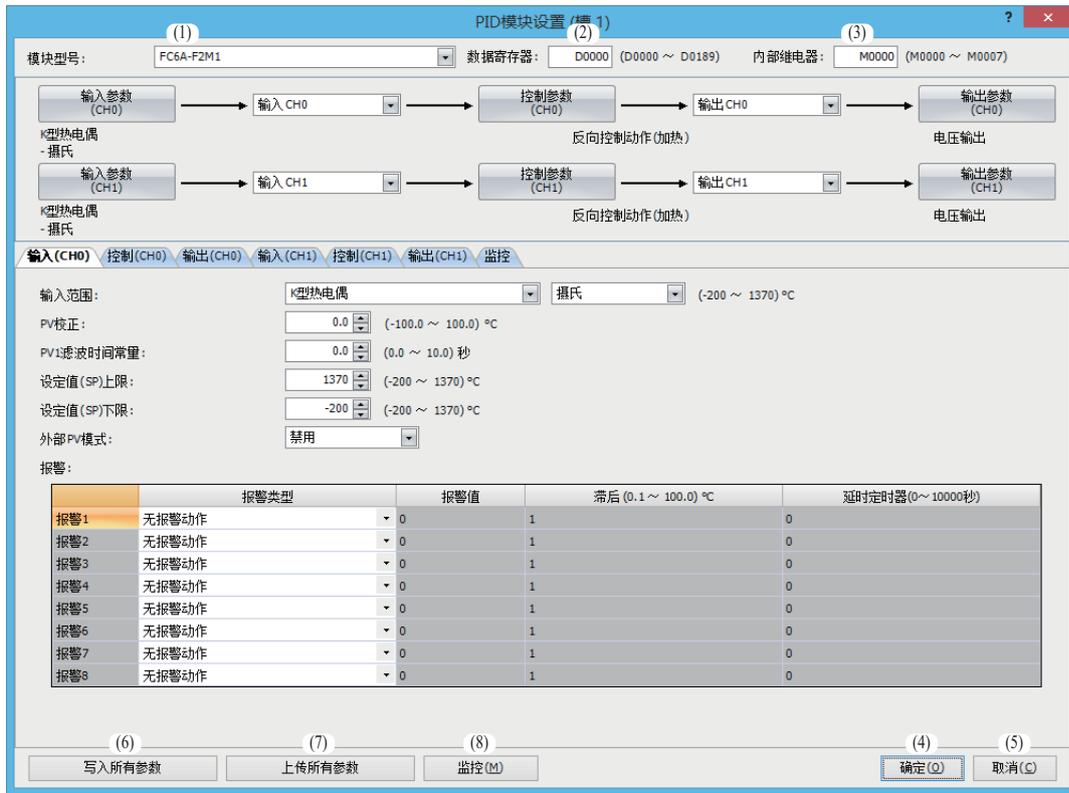
功能

模块构成编辑器的功能如下所示。

功能	说明
插入扩展模块 / 盒	从扩展模块 / 盒一览中拖拽扩展模块及盒，从而可插入到模块构成区域。
删除扩展模块 / 盒	可删除已插入的扩展模块及盒。 删除扩展模块后，在已删除的扩展模块右侧所配置的所有扩展模块均会居左显示。
更换扩展模块 / 盒	可将已插入的扩展模块及盒更换到其他位置。
系统软件的版本升级	可对 CPU 模块及扩展模块的系统软件进行版本升级。
读取模块构成	CPU 模块所连接的扩展模块及盒的信息将存储到特殊数据寄存器中。获得该信息后，会自动显示 CPU 模块所连接的扩展模块及盒的构成。

“PID 模块设定”对话框的说明

本节将对“PID 模块设置”对话框的设置项目和按钮进行介绍。



设定项目

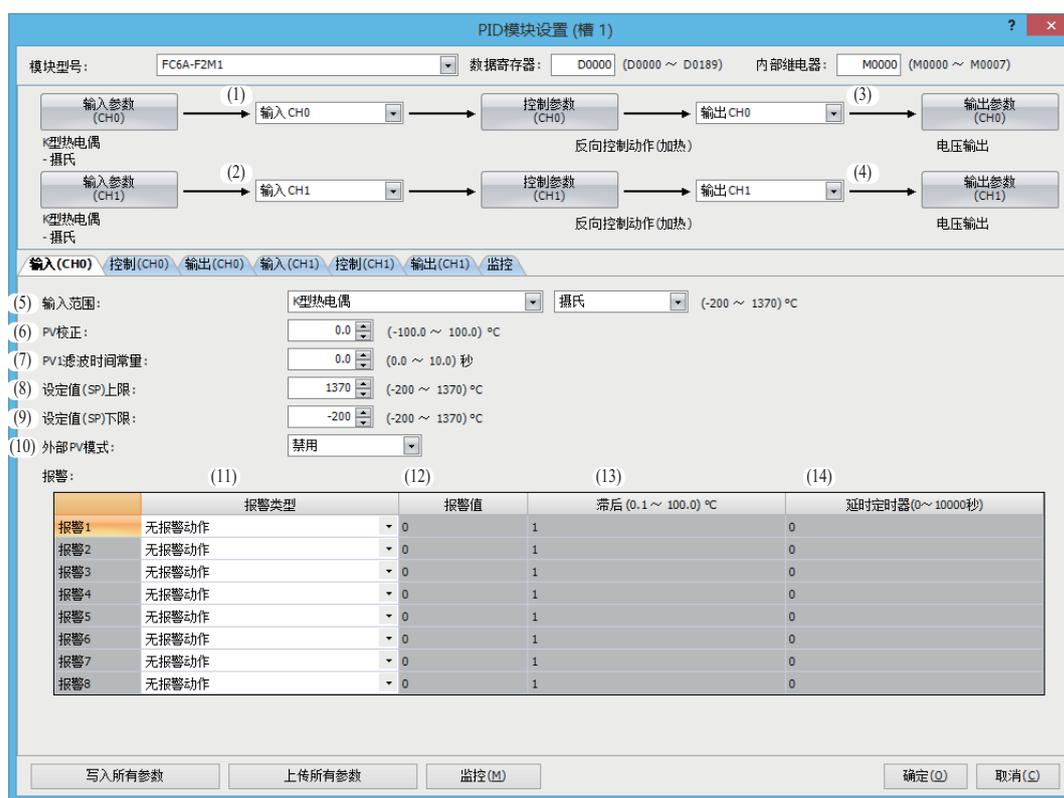
项目	说明
(1) 模块型号	选择用于进行动作设定的 PID 模块的模块类型。 
(2) 数据寄存器	指定控制寄存器。可指定数据寄存器。 以指定的数据寄存器为起始，最多占用 590 个字（最少 190 个字）。
(3) 内部继电器	指定控制继电器。可指定内部继电器。 以指定的内部继电器为起始，最多占用 32 个点（最少 8 个点）。

按钮

项目	内容
(4) 确定	保存参数，关闭对话框。
(5) 取消	废弃参数的更改，关闭对话框。
(6) 写入所有参数	将“PID 模块设定”对话框中设定的当前参数，写入到 CPU 模块的数据寄存器（RAM）和 PID 模块中。
(7) 上传所有参数	通过模块构成编辑器，将所选槽编号 PID 模块中保存的参数读取到对话框中。
(8) 监控	通过模块构成编辑器，监控所选槽编号的 PID 模块。

1. 输入参数一览 (CH0、CH1)

本节将对 CH0 控制及 CH1 控制的输入相关参数进行介绍。



控制寄存器

	从起始数据寄存器开始的位置		设定项目	设定范围	读 / 写
	CH0	CH1			
(1)	+56	-	输入 CH0 功能选择	0: 输入 CH0 1: 相差输入 (输入 CH0- 输入 CH1) 2: 相差输入 (输入 CH1- 输入 CH0) 3: 相加输入 (输入 CH0+ 输入 CH1)	读 / 写
(2)	-	+133	输入 CH1 功能选择	0: 输入 CH1 1: 相差输入 (输入 CH0- 输入 CH1) 2: 相差输入 (输入 CH1- 输入 CH0) 3: 相加输入 (输入 CH0+ 输入 CH1)	读 / 写
	+55	-	外部设定输入选择	0: 禁用 1: 外部设定输入 (4 至 20mA) *1 2: 外部设定输入 (0 至 20mA) 3: 外部设定输入 (1 至 5V) 4: 外部设定输入 (0 至 1V) 5: 串级控制 *1 *1 选择外部设定输入时, 默认选择“1: 外部设定输入 (4 至 20mA)”。 选择串级控制时, 默认选择“5: 串级控制”。	读 / 写
(3)	+57	-	输出 CH0 功能选择	0: 输出 CH0 1: 输出 CH1 2: 双输出 (输出 CH0, 输出 CH1)	读 / 写
(4)	-	+134	输出 CH1 功能选择	0: 输出 CH1 (优先选择输出 CH0 功能的设定)	读 / 写
(5)	+58	+135	输入范围	请参见第 6-11 页上的“输入范围设定范围表”	读 / 写
(6)	+62	+139	PV 校正	输入范围的单位为摄氏: -100.0 至 100.0°C 输入范围的单位为华氏: -100.0 至 100.0°F 但是, 电压 / 电流输入时: -1,000 至 1,000	读 / 写
(7)	+63	+140	PV 滤波时间常量	0.0 至 10.0 秒	读 / 写

	从起始数据寄存器开始的位置		设定项目	设定范围	读 / 写
	CH0	CH1			
(8)	+59	+136	设定值 (SP) 上限 / 线性变换最大值	热电偶 / 电阻温度计时 设定值 (SP) 下限值至输入范围的上限值 电压 / 电流输入时 线性变换最小值至输入范围的上限值	读 / 写
(9)	+60	+137	设定值 (SP) 下限 / 线性变换最小值	热电偶 / 电阻温度计时 输入范围的下限值至设定值 (SP) 上限值 电压 / 电流输入时 输入范围的下限值至线性变换最大值	读 / 写
(10)	+22 (Bit8)	+25 (Bit8)	外部 PV 模式	0: 禁用 1: 启用	读 / 写
(11)	+65	+142	报警 1 动作	0: 无报警动作 1: 上限报警 2: 下限报警 3: 上 / 下限报警 4: 上 / 下限范围报警 5: 进程上限报警 6: 进程下限报警 7: 上限报警待命 8: 下限报警待命 9: 上 / 下限报警待命	读 / 写
	+66	+143	报警 2 动作		
	+67	+144	报警 3 动作		
	+68	+145	报警 4 动作		
	+69	+146	报警 5 动作		
	+70	+147	报警 6 动作		
	+71	+148	报警 7 动作		
(12)	+72	+149	报警 8 动作	请参见第 6-12 页上的“报警 1 至 8 预置值范围表”	读 / 写
	+37	+114	报警 1 预置值		
	+38	+115	报警 2 预置值		
	+39	+116	报警 3 预置值		
	+40	+117	报警 4 预置值		
	+41	+118	报警 5 预置值		
	+42	+119	报警 6 预置值		
(13)	+43	+120	报警 7 预置值	输入范围的单位为摄氏: 0.1 至 100.0°C 输入范围的单位为华氏: 0.1 至 100.0°F 但是, 电压 / 电流输入时: 1 至 1,000	读 / 写
	+44	+121	报警 8 预置值		
	+73	+150	报警 1 滞后		
	+74	+151	报警 2 滞后		
	+75	+152	报警 3 滞后		
	+76	+153	报警 4 滞后		
	+77	+154	报警 5 滞后		
(14)	+78	+155	报警 6 滞后	0 至 10,000 秒	读 / 写
	+79	+156	报警 7 滞后		
	+80	+157	报警 8 滞后		
	+81	+158	报警 1 延时定时器		
	+82	+159	报警 2 延时定时器		
	+83	+160	报警 3 延时定时器		
	+84	+161	报警 4 延时定时器		
+85	+162	报警 5 延时定时器			
+86	+163	报警 6 延时定时器			
+87	+164	报警 7 延时定时器			
+88	+165	报警 8 延时定时器			

输入范围设定范围表

表示各输入范围的设定范围。

设定范围		范围		单位		
		PV	PV1/PV2	PV	PV1/PV2	
00h	K 类型热电偶	摄氏	-200 至 1,370°C	-200.0 至 1,370.0°C	1°C	0.1°C
01h	K 类型热电偶附带小数点		-200.0 至 400.0°C	-200.0 至 400.0°C	0.1°C	
02h	J 类型热电偶		-200 至 1,000°C	-200.0 至 1,000.0°C	1°C	
03h	R 类型热电偶		0 至 1,760°C	0.0 至 1,760.0°C	1°C	
04h	S 类型热电偶		0 至 1,760°C	0.0 至 1,760.0°C	1°C	
05h	B 类型热电偶		0 至 1,820°C	0.0 至 1,820.0°C	1°C	
06h	E 类型热电偶		-200 至 800°C	-200.0 至 800.0°C	1°C	
07h	T 类型热电偶		-200.0 至 400.0°C	-200.0 至 400.0°C	0.1°C	
08h	N 类型热电偶		-200 至 1,300°C	-200.0 至 1,300.0°C	1°C	
09h	PL- II		0 至 1,390°C	0.0 至 1,390.0°C	1°C	
0Ah	C (W/Re5-26)		0 至 2,315°C	0.0 至 2,315.0°C	1°C	
0Bh	Pt100 附带小数点		-200.0 至 850.0°C	-200.0 至 850.0°C	0.1°C	
0Ch	JPt100 附带小数点		-200.0 至 500.0°C	-200.0 至 500.0°C	0.1°C	
0Dh	Pt100		-200 至 850°C	-200.0 至 850.0°C	1°C	
0Eh	JPt100		-200 至 500°C	-200.0 至 500.0°C	1°C	
0Fh	K 类型热电偶		华氏	-328 至 2,498°F	-328.0 至 2,498.0°F	
10h	K 类型热电偶附带小数点	-328.0 至 752.0°F		-328.0 至 752.0°F	0.1°F	
11h	J 类型热电偶	-328 至 1,832°F		-328.0 至 1,832.0°F	1°F	
12h	R 类型热电偶	32 至 3,200°F		32.0 至 3,200.0°F	1°F	
13h	S 类型热电偶	32 至 3,200°F		32.0 至 3,200.0°F	1°F	
14h	B 类型热电偶	32 至 3,308°F		32.0 至 3,308.0°F	1°F	
15h	E 类型热电偶	-328 至 1,472°F		-328.0 至 1,472.0°F	1°F	
16h	T 类型热电偶	-328.0 至 752.0°F		-328.0 至 752.0°F	0.1°F	
17h	N 类型热电偶	-328 至 2,372°F		-328.0 至 2,372.0°F	1°F	
18h	PL- II	32 至 2,534°F		32.0 至 2,534.0°F	1°F	
19h	C (W/Re5-26)	32 至 4,199°F		32.0 至 4,199.0°F	1°F	
1Ah	Pt100 附带小数点	-328.0 至 1,562.0°F		-328.0 至 1,562.0°F	0.1°F	
1Bh	JPt100 附带小数点	-328.0 至 932.0°F		-328.0 至 932.0°F	0.1°F	
1Ch	Pt100	-328 至 1,562°F		-328.0 至 1,562.0°F	1°F	
1Dh	JPt100	-328 至 932°F		-32.0 至 932.0°F	1°F	
1Eh	4 至 20mA	—		-2,000 至 10,000*1	-2,000 至 10,000	1
1Fh	0 至 20mA					
20h	0 至 1V					
21h	0 至 5V					
22h	1 至 5V					
23h	0 至 10V					

*1 可在线性变换最小值至线性变换最大值的范围内进行线性转换。

报警 1 至 8 预置值范围表

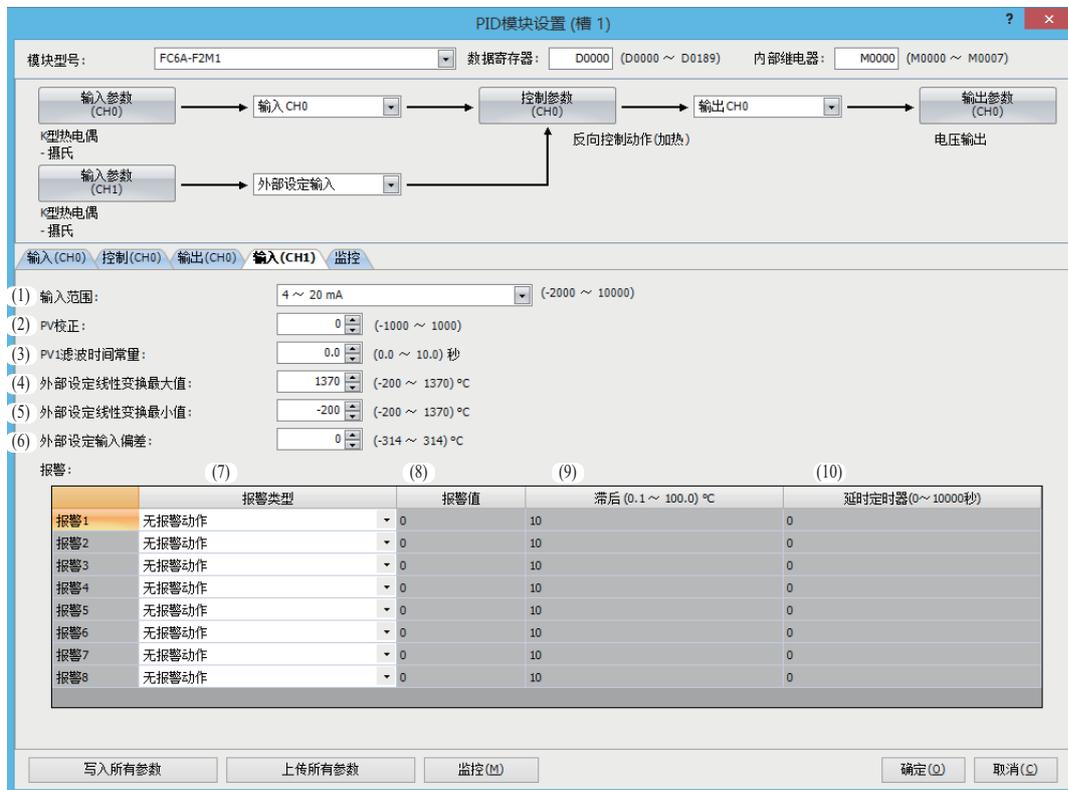
表示各报警的设定范围。

报警动作的类型	设定范围
上限报警	— (总范围) 至总范围 *1
下限报警	— (总范围) 至总范围 *1
上 / 下限报警	0 至总范围 *1
上 / 下限范围报警	0 至总范围 *1
进程上限报警	输入范围下限至输入范围上限 *2
进程下限报警	输入范围下限至输入范围上限 *2
上限报警待命	— (总范围) 至总范围 *1
下限报警待命	— (总范围) 至总范围 *1
上 / 下限报警待命	0 至总范围 *1

*1 电压 / 电流输入时为线性转换时长。

*2 电压 / 电流输入时为线性变换最小值至线性变换最大值。

在输入 CH1 功能中选择了外部设定输入时



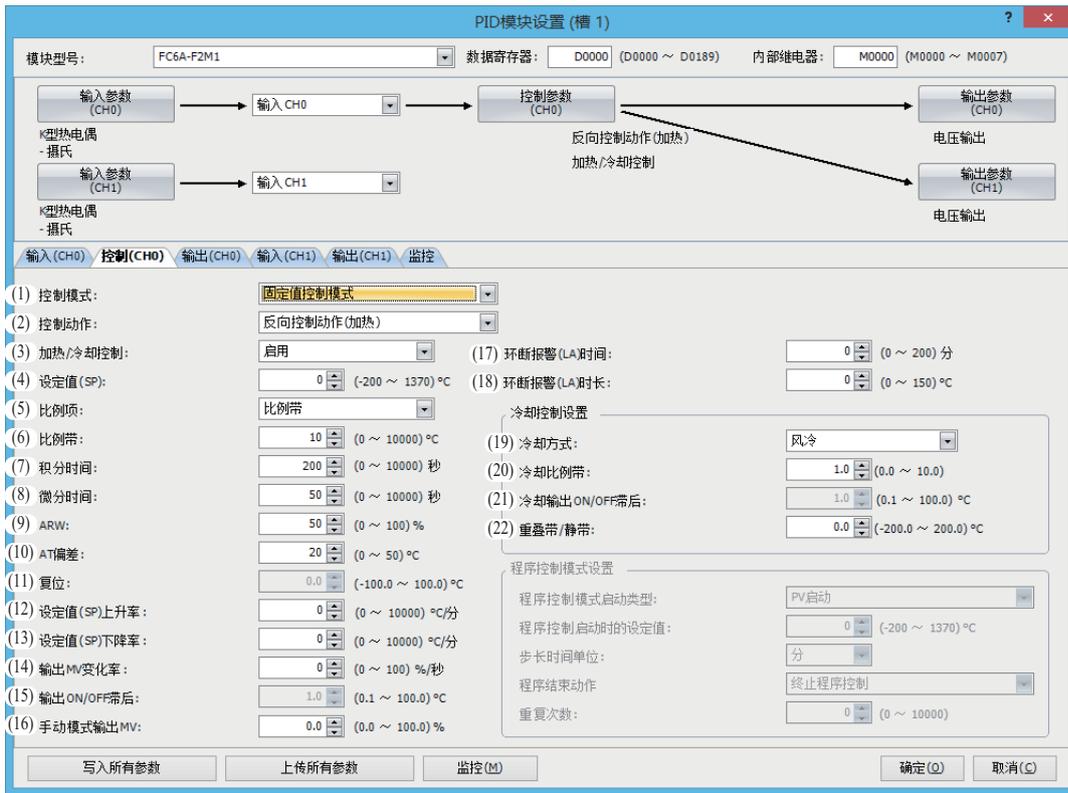
控制寄存器

	从起始数据寄存器开始的位置	设定项目	设定范围	读 / 写
(1)	+55	输入范围	0: 禁用 *1 1: 4 至 20mA 2: 0 至 20mA 3: 1 至 5V 4: 0 至 1V 5: 串级控制 *1 *1 无法选择输入范围。	读 / 写
(2)	+139	PV 校正	-1,000 至 1,000	读 / 写
(3)	+140	PV 滤波时间常量	0.0 至 10.0 秒	读 / 写

	从起始数据寄存器开始的位置	设定项目	设定范围	读 / 写
(4)	+178	外部设定线性变换最大值	外部设定线性变换最小值至输入范围的上限值	读 / 写
(5)	+179	外部设定线性变换最小值	输入范围的下限值至外部设定线性变换最大值	读 / 写
(6)	+177	外部设定输入偏差	线性转换时长的 $\pm 20\%$	读 / 写
(7)	+142	报警 1 动作	0: 无报警动作 1: 无报警动作 2: 无报警动作 3: 无报警动作 4: 无报警动作 5: 进程上限报警 6: 进程下限报警 7: 无报警动作 8: 无报警动作 9: 无报警动作	读 / 写
	+143	报警 2 动作		
	+144	报警 3 动作		
	+145	报警 4 动作		
	+146	报警 5 动作		
	+147	报警 6 动作		
	+148	报警 7 动作		
	+149	报警 8 动作		
(8)	+114	报警 1 预置值	请参见第 6-12 页上的“报警 1 至 8 预置值范围表”	读 / 写
	+115	报警 2 预置值		
	+116	报警 3 预置值		
	+117	报警 4 预置值		
	+118	报警 5 预置值		
	+119	报警 6 预置值		
	+120	报警 7 预置值		
	+121	报警 8 预置值		
(9)	+150	报警 1 滞后	输入范围的单位为摄氏: 0.1 至 100.0°C 输入范围的单位为华氏: 0.1 至 100.0°F 但是, 电压 / 电流输入时 1 至 1,000	读 / 写
	+151	报警 2 滞后		
	+152	报警 3 滞后		
	+153	报警 4 滞后		
	+154	报警 5 滞后		
	+155	报警 6 滞后		
	+156	报警 7 滞后		
	+157	报警 8 滞后		
(10)	+158	报警 1 延时定时器	0 至 10,000 秒	读 / 写
	+159	报警 2 延时定时器		
	+160	报警 3 延时定时器		
	+161	报警 4 延时定时器		
	+162	报警 5 延时定时器		
	+163	报警 6 延时定时器		
	+164	报警 7 延时定时器		
	+165	报警 8 延时定时器		

2. 控制参数一览 (CH0、CH1)

本节将对 CH0 控制及 CH1 控制的控制相关参数进行介绍。



在控制动作中选择了程序控制动作时

(23) 至 (27) 的项目将启用。

禁用设定值 (SP)、比例带 / 比例增益、积分时间等固定值控制的相关项目。



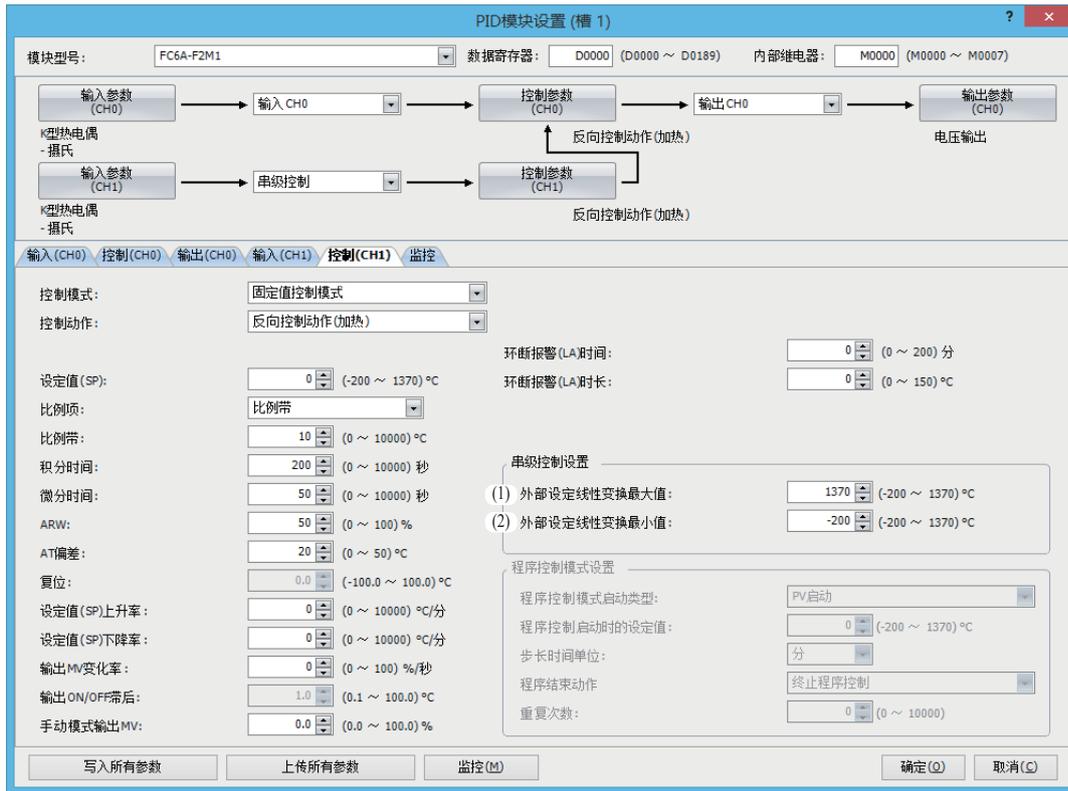
控制寄存器

	从起始数据寄存器开始的位置		设定项目	设定范围	读 / 写
	CH0	CH1			
(1)	+90	+167	控制动作	0: 固定值控制动作 1: 程序控制动作 使用外部设定输入功能选择了串级控制时, 无论 CH1 控制为固定值控制还是程序控制, CH0 控制的控制动作都请选择固定值控制。 如果选择程序控制, 外部设定输入不会运行。	读 / 写
(2)	+53	+130	控制动作	0: 反向控制动作 (加热) 1: 正向控制动作 (冷却)	读 / 写
(3)	+54	-	加热 / 冷却控制	0: 禁用 1: 启用	读 / 写
(4)	+20	+23	设定值 (SP)	热电偶 / 电阻温度计时 设定值 (SP) 下限值至设定值 (SP) 上限值 电压 / 电流输入时 线性变换最小值至线性变换最大值	读 / 写
(5)	+94	+171	比例项	0: 比例带 1: 比例增益	读 / 写
(6)	+26	+103	比例带 / 比例增益	比例项选择为比例带: 输入范围的单位为摄氏: 0 至 10,000°C (但是, 小数点范围时为 0.0 至 1,000.0°C) 输入范围的单位为华氏: 0 至 10,000°F (但是, 小数点范围时为 0.0 至 1,000.0°F) 电压 / 电流输入时 0.0 至 1,000.0% 比例项选择为比例增益: 0.00 至 100.00%	读 / 写
(7)	+27	+104	积分时间	0 至 10,000 秒	读 / 写
(8)	+28	+105	微分时间	0 至 10,000 秒	读 / 写
(9)	+29	+106	ARW	0 至 100%	读 / 写
(10)	+89	+166	AT 偏差	输入范围的单位为摄氏: 0 至 50°C (但是, 小数点范围时为 0.0 至 50.0°C) 输入范围的单位为华氏: 0 至 100°F (但是, 小数点范围时为 0.0 至 100.0°F)	读 / 写
(11)	+31	+108	复位	输入范围的单位为摄氏: -100.0 至 100.0°C 输入范围的单位为华氏: -100.0 至 100.0°F 但是, 电压 / 电流输入时 -1,000 至 1,000	读 / 写
(12)	+33	+110	设定值 (SP) 上升率	输入范围的单位为摄氏: 0 至 10,000°C/分 (但是, 小数点范围时为 0.0 至 1,000.0°C/分) 输入范围的单位为华氏: 0 至 10,000°F/分 (但是, 小数点范围时为 0.0 至 1,000.0°F/分) 但是, 电压 / 电流输入时 0 至 10,000/分	读 / 写

	从起始数据寄存器开始的位置		设定项目	设定范围	读 / 写
	CH0	CH1			
(13)	+34	+111	设定值 (SP) 下降率	输入范围的单位为摄氏: 0 至 10,000°C/分 (但是, 小数点范围时为 0.0 至 1,000.0°C/分) 输入范围的单位为华氏: 0 至 10,000°F/分 (但是, 小数点范围时为 0.0 至 1,000.0°F/分) 但是, 电压 / 电流输入时 0 至 10,000/分	读 / 写
(14)	+32	+109	输出 MV 变化率	0 至 100%/秒	读 / 写
(15)	+61	+138	输出 ON/OFF 滞后	输入范围的单位为摄氏: 0.1 至 100.0°C 输入范围的单位为华氏: 0.1 至 100.0°F 但是, 电压 / 电流输入时 1 至 1,000	读 / 写
(16)	+21	+24	手动模式输出 MV	禁用加热 / 冷却控制: 输出操作变量下限至 输出操作变量上限 启用加热 / 冷却控制: - 冷却输出操作变量上限值至 加热输出操作变量上限值	读 / 写
(17)	+35	+112	环断报警 (LA) 时间	0 至 200 分	读 / 写
(18)	+36	+113	环断报警 (LA) 时长	输入范围的单位为摄氏: 0 至 150°C (但是, 小数点范围时为 0.0 至 150.0°C) 输入范围的单位为华氏: 0 至 150°F (但是, 小数点范围时为 0.0 至 150.0°F) 但是, 电压 / 电流输入时 0 至 1,500	读 / 写
(19)	+95	+168	冷却方式	0: 风冷 1: 油冷 2: 水冷	读 / 写
(20)	+48	-	冷却比例带	0.0 至 10.0 倍 (相对于加热比例带的倍率)	读 / 写
(21)	+98	-	冷却输出 ON/OFF 滞后	输入范围的单位为摄氏: 0.1 至 100.0°C 输入范围的单位为华氏: 0.1 至 100.0°F 但是, 电压 / 电流输入时 1 至 1,000	读 / 写
(22)	+50	-	重叠带 / 静带	输入范围的单位为摄氏: -200.0 至 200.0°C 输入范围的单位为华氏: -200.0 至 200.0°F 但是, 电压 / 电流输入时 -2,000 至 2,000	读 / 写
(23)	+91	+168	程序控制动作启动类型	0: PV 启动 1: PVR 启动 2: SP 启动	读 / 写
(24)	+96	+173	程序控制启动时的设定值	热电偶 / 电阻温度计时 设定值 (SP) 下限值至设定值 (SP) 上限值 电压 / 电流输入时 线性变换最小值至线性变换最大值	读 / 写
(25)	+92	+169	步长时间单位	0: 分 1: 秒	读 / 写
(26)	+93	+170	程序结束动作	0: 终止程序控制 1: 继续程序控制 (重复) 2: 程序控制暂停	读 / 写

	从起始数据寄存器开始的位置		设定项目	设定范围	读 / 写
	CH0	CH1			
(27)	+97	+174	重复次数	0 至 10,000 次	读 / 写

在输入 CH1 功能中选择了串级控制时



控制寄存器

	从起始数据寄存器开始的位置		设定项目	设定范围	读 / 写
	CH0	CH1			
(1)	-	+178	外部设定线性变换最大值	外部设定线性变换最小值至输入范围的上限值	读 / 写
(2)	-	+179	外部设定线性变换最小值	输入范围的下限值至外部设定线性变换最大值	读 / 写

启用输入 CH0 外部 PV 模式、输入 CH1 外部 PV 模式时

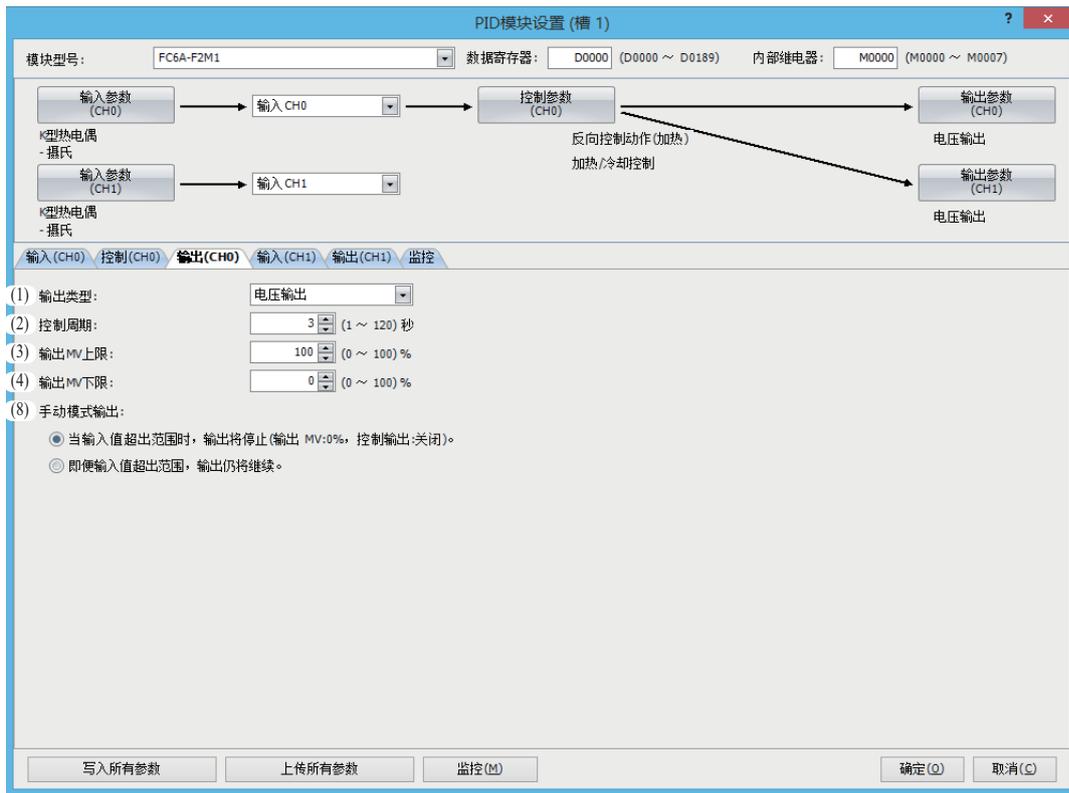


控制寄存器

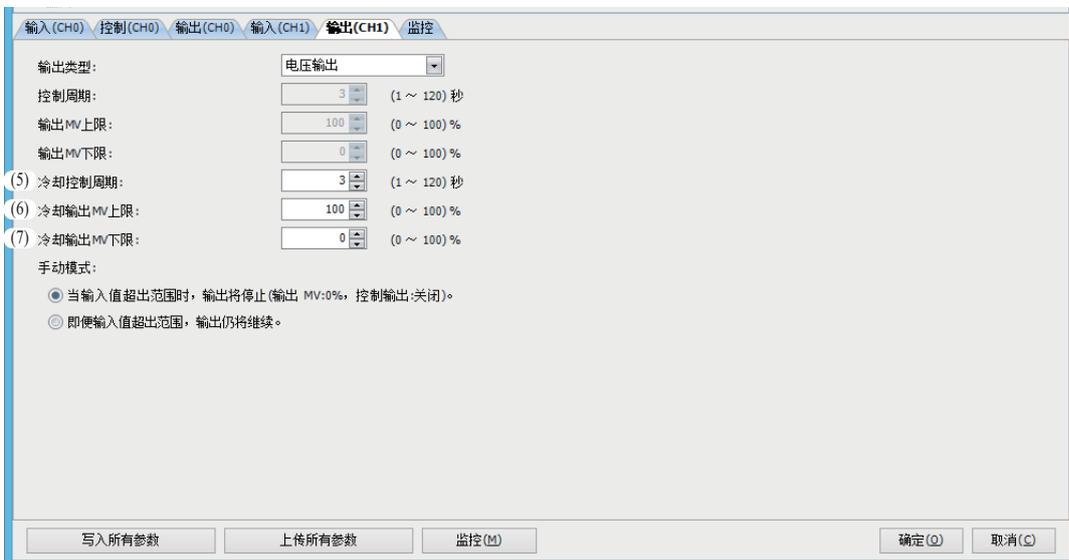
	从起始数据寄存器开始的位置		设定项目	设定范围	读 / 写
	CH0	CH1			
(1)	+21	+24	外部 PV 模式用当前值 (PV2)	请参见第 5-22 页上的“输入范围设定范围表”内的值	读 / 写

3. 输出参数一览 (CH0、CH1)

本节将对 CH0 控制及 CH1 控制的输出相关参数进行介绍。



启用加热 / 冷却控制时



控制寄存器

	从起始数据寄存器开始的位置		设定项目	设定范围	读 / 写
	CH0	CH1			
(1)	+99	+176	输出类型	0: 电压输出 1: 电流输出	读 / 写
(2)	+30	+107	控制周期	1 至 120 秒	读 / 写

	从起始数据寄存器开始的位置		设定项目	设定范围	读 / 写
	CH0	CH1			
(3)	+46	+123	输出 MV 上限	输出类型为电压输出： 输出操作变量下限至 100% 输出类型为电流输出： 输出操作变量下限至 105%	读 / 写
(4)	+47	+124	输出 MV 下限	输出类型为电压输出： 0% 至输出操作变量上限 输出类型为电流输出： -5% 至输出操作变量上限	读 / 写
(5)	+49	-	冷却控制周期	1 至 120 秒	读 / 写
(6)	+51	-	冷却输出 MV 上限	输出类型为电压输出： 冷却输出操作变量下限值至 100% 输出类型为电流输出： 冷却输出操作变量下限值至 105%	读 / 写
(7)	+52	-	冷却输出 MV 下限	输出类型为电压输出： 0% 至冷却输出操作变量上限值 输出类型为电流输出： -5% 至冷却输出操作变量上限值	读 / 写
(8)	+22 位 9	+25 位 9	当前值范围外的输出（仅手动模式）*1	0: 停止输出 1: 继续输出	读 / 写

*1 在手动模式中，PID 控制的输入（当前值）可选择范围外的输出。

停止输出时，输出操作变量为 0%，控制输出关闭。

继续输出时，将输出手动模式输出操作变量，控制输出会根据手动模式输出操作变量进行开启 / 关闭。

4. 程序参数一览 (CH0、CH1)

本节将对 CH0 控制及 CH1 控制的程序控制相关参数进行介绍。



控制寄存器

	从起始数据寄存器开始的位置		设定项目	设定范围	读 / 写
	CH0	CH1			
(1)	+180	+390	设定值 (SP)	热电偶 / 电阻温度计时 设定值 (SP) 下限值至设定值 (SP) 上限值 电压 / 电流输入时 线性变换最小值至线性变换最大值	读 / 写
(2)	+181	+391	延时定时器	步长时间单位为分: 0 至 6,000 分 步长时间单位为秒: 0 至 6,000 秒	读 / 写
(3)	+182	+392	等待值	输入范围的单位为摄氏: 0 至 100°C (但是, 小数点范围时为 0.0 至 100.0°C) 输入范围的单位为华氏: 0 至 100°F (但是, 小数点范围时为 0.0 至 100.0°F) 但是, 电压 / 电流输入时 0 至 1,000	读 / 写

	从起始数据寄存器开始的位置		设定项目	设定范围	读 / 写
	CH0	CH1			
(4)	+183	+393	比例带 / 比例增益	比例项选择为比例带： 输入范围的单位为摄氏： 0 至 10,000°C (但是，小数点范围时为 0.0 至 1,000.0°C) 输入范围的单位为华氏： 0 至 10,000°F (但是，小数点范围时为 0.0 至 1,000.0°F) 电压 / 电流输入时 0.0 至 1,000.0% 比例项选择为比例增益： 0.00 至 100.00%	读 / 写
(5)	+184	+394	积分时间	0 至 10,000 秒	读 / 写
(6)	+185	+395	微分时间	0 至 10,000 秒	读 / 写
(7)	+186	+396	ARW	0 至 100%	读 / 写
(8)	+187	+397	输出 MV 变化率	0 至 100%/ 秒	读 / 写
(9)	+188	+398	报警 1 值	请参见第 6-23 页上的“报警 1 至 8 预置值范围表”	读 / 写
(10)	+189	+399	报警 2 值		
(11)	+190	+400	报警 3 值		
(12)	+191	+401	报警 4 值		
(13)	+192	+402	报警 5 值		
(14)	+193	+403	报警 6 值		
(15)	+194	+404	报警 7 值		
(16)	+195	+405	报警 8 值		
(17)	+197	+407	输出 MV 上限	输出类型为电压输出： 输出操作变量下限至 100% 输出类型为电流输出： 输出操作变量下限至 105%	读 / 写
(18)	+198	+408	输出 MV 下限	输出类型为电压输出： 0% 至输出操作变量上限 输出类型为电流输出： -5% 至输出操作变量上限	读 / 写
(19)	+199	-	冷却比例带	0.0 至 10.0 倍 (相对于加热比例带的倍率)	读 / 写
(20)	+200	-	重叠带 / 静带	输入范围的单位为摄氏： -200.0 至 200.0°C 输入范围的单位为华氏： -200.0 至 200.0°F 但是，电压 / 电流输入时 -2,000 至 2,000	读 / 写

报警 1 至 8 预置值范围表

表示各报警的设定范围。

报警动作的类型	设定范围
上限报警	— (总范围) 至总范围 *1
下限报警	— (总范围) 至总范围 *1
上 / 下限报警	0 至总范围 *1
上 / 下限范围报警	0 至总范围 *1
进程上限报警	输入范围下限至输入范围上限 *2
进程下限报警	输入范围下限至输入范围上限 *2

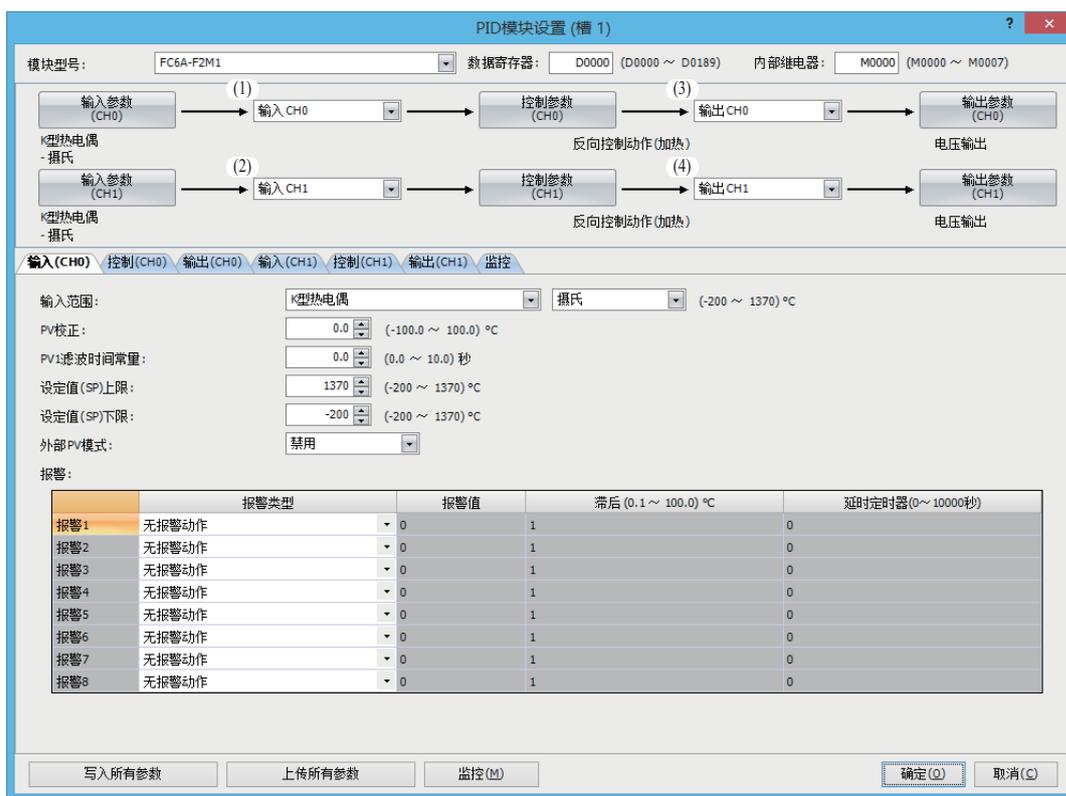
上限报警待命	— (总范围) 至总范围 *1
下限报警待命	— (总范围) 至总范围 *1
上 / 下限报警待命	0 至总范围 *1

*1 电压 / 电流输入时为线性转换时长。

*2 电压 / 电流输入时为线性变换最小值至线性变换最大值。

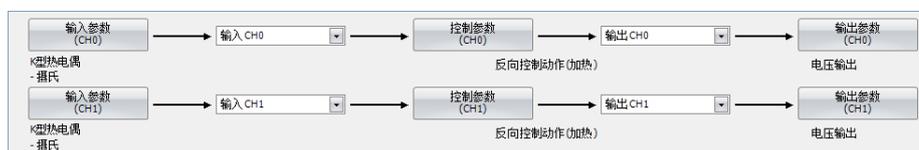
5. 输入 / 输出功能选择

本节将对输入 CH0 及输入 CH1 的功能进行介绍。

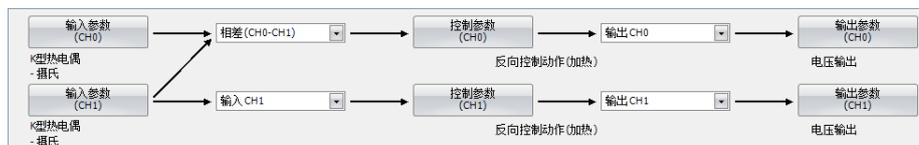


- (1) 起始数据寄存器 +56: 输入 CH0 功能选择
可从下拉列表中选择以下项目。

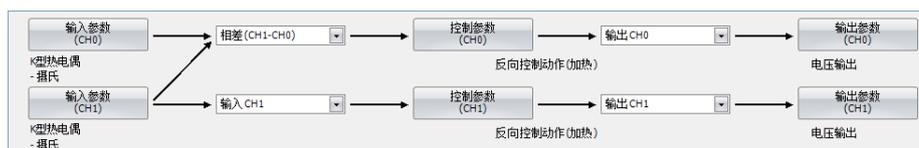
输入 CH0 : 输入 CH0 的输入值为 CH0 控制的当前值 (PV)。



相差 (CH0-CH1) : 输入 CH0 和输入 CH1 的输入值之差为 CH0 控制的当前值 (PV)。
CH0 控制的当前值 (PV) = 输入 CH0 的输入值 - 输入 CH1 的输入值



相差 (CH1-CH0) : 输入 CH1 和输入 CH0 的输入值之差为 CH0 控制的当前值 (PV)。
CH0 控制的当前值 (PV) = 输入 CH1 的输入值 - 输入 CH0 的输入值



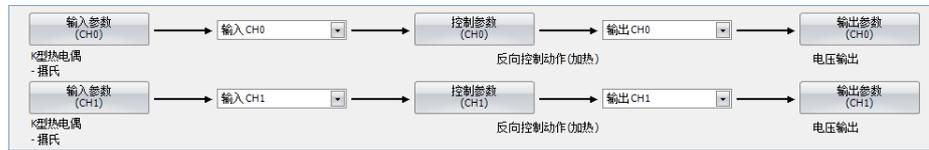
相加 (CH0+CH1) : 输入 CH0 和输入 CH1 的输入值之和为 CH0 控制的当前值 (PV)。
CH0 控制的当前值 (PV) = 输入 CH0 的输入值 + 输入 CH1 的输入值



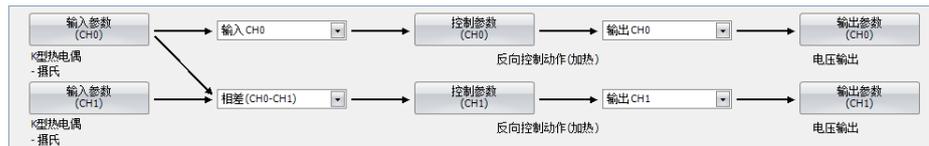
(2) 起始数据寄存器 +133: 输入 CH1 功能选择

起始数据寄存器 +55: 外部设定输入选择
可从下拉列表中选择以下项目。

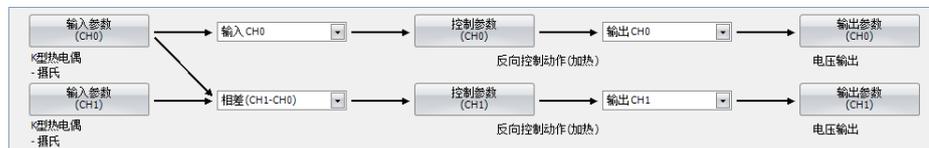
输入 CH1 : 输入 CH1 的输入值为 CH1 控制的当前值 (PV)。



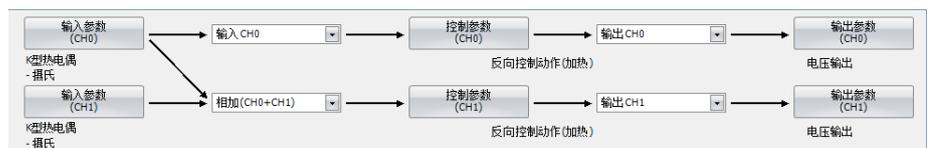
相差 (CH0-CH1) : 输入 CH0 和输入 CH1 的输入值之差为 CH1 控制的当前值 (PV)。
CH1 控制的当前值 (PV) = 输入 CH0 的输入值 - 输入 CH1 的输入值



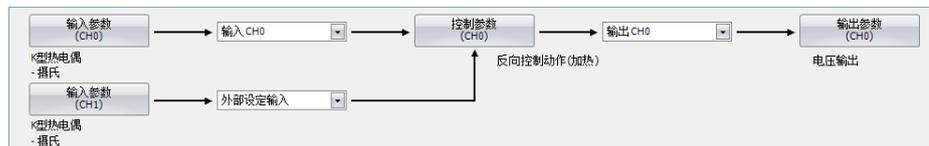
相差 (CH1-CH0) : 输入 CH1 和输入 CH0 的输入值之差为 CH1 控制的当前值 (PV)。
CH1 控制的当前值 (PV) = 输入 CH1 的输入值 - 输入 CH0 的输入值



相加 (CH0+CH1) : 输入 CH0 和输入 CH1 的输入值之和为 CH1 控制的当前值 (PV)。
CH1 控制的当前值 (PV) = 输入 CH0 的输入值 + 输入 CH1 的输入值



外部设定输入 : 输入 CH1 的输入值为 CH0 控制的设定值 (SP)。

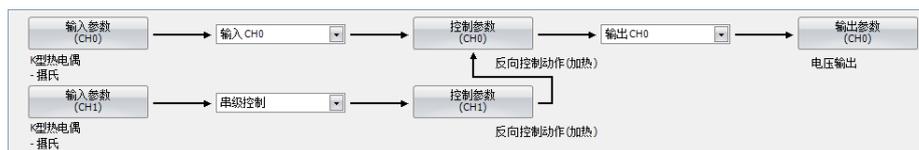


外部设定输入偏差值非 0 时, 输入 CH1 的输入值加上外部设定输入偏差值之后的值, 为 CH0 控制的设定值 (SP)。

输入类型在外部设定输入中选择下表的 DC 范围。

	直流电流	直流电压
输入类型	4 至 20mA 或 0 至 20mA	1 至 5V 或 0 至 1V
允许输入	50mA DC 以下	0 至 1V: 5V DC 以下 1 至 5V: 10V DC 以下
输入阻抗	50Ω	100kΩ

串级控制 : 虽然只控制 1 个程序, 但将输入作为双系统 (CH1 作为主机 (1 次侧 PID 模块)、CH0 作为从机 (2 次侧 PID 模块)) 进行更高性能的控制。



将根据主机 (CH1 控制) 的设定值 (SP) 和当前值 (PV) 求出的输出操作变量 (MV) 作为从机 (CH0 控制) 的设定值 (SP) 进行控制, 然后从输出 CH0 输出其控制结果。

输出类型为电流输出时, 输出 CH1 的输出为 4mA; 电压输出时为 0V;

继电器输出时, 则为关闭状态。

加热 / 冷却控制时, 输出 CH1 为冷却输出。

主机 (CH1 控制) 的输出操作变量 (MV) (0 至 100%) 与从机 (CH0 控制) 的设定值 (SP) (线性变换最小值至线性变换最大值) 相对应。

例)

线性变换最小值: 0°C、线性变换最大值: 1,000°C 时, 从机 (CH0) 的设定值 (SP) 如下所示。

主机 (CH1 控制) 的输出操作变量 (MV) 为 0% 时: 0°C

主机 (CH1 控制) 的输出操作变量 (MV) 为 50% 时: 500°C

主机 (CH1 控制) 的输出操作变量 (MV) 为 100% 时: 1,000°C

输入 CH0/ 输入 CH1 功能选择的组合表

输入 CH0/ 输入 CH1 功能选择的组合如下表所示。(○: 可、×: 不可)

输入 CH0	输入 CH1					
	输入 CH1	相差 (CH0-CH1)	相差 (CH1-CH0)	相加 (CH0+CH1)	外部设定输入	串级控制
输入 CH0	○	○	○	○	○	○
相差 (CH0-CH1)	○	○	○	○	×	×
相差 (CH1-CH0)	○	○	○	○	×	×
相加 (CH0+CH1)	○	○	○	○	×	×

(3) 起始数据寄存器 +57: 输出 CH0 功能选择

可从下列列表中选择以下项目。

输出 CH0 : 从输出 CH0 输出 CH0 控制的控制结果。



输出 CH1 : 从输出 CH1 输出 CH0 控制的控制结果。

控制周期设定、输出操作变量上限设定、输出操作变量下限设定, 启用 CH1 控制的设定。但是, 输出操作变量变动率设定、输出 ON/OFF 动作间隙设定、手动模式输出操作变量, 将启用 CH0 控制的设定。



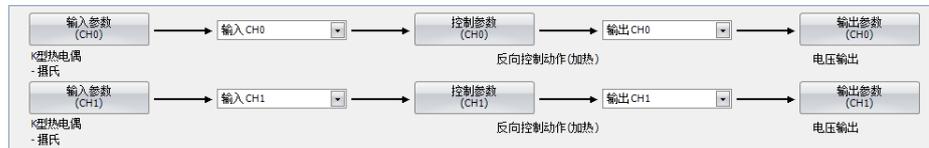
继电器输出时, 输出 CH0 的输出为关闭状态。电流 / 电压输出时, 输出 CH0 的输出为 0V/4mA。

双输出 (0, 1) : 从输出 CH0、输出 CH1 两方输出 CH0 控制的控制结果。
 控制周期设定、输出操作变量上限设定、输出操作变量下限设定, 分别启用 CH0 控制、CH1 控制各自的设定。
 但是, 输出操作变量变动率设定、输出 ON/OFF 动作间隙设定、手动模式输出操作变量, CH0 控制、CH1 控制同样启用 CH0 控制的设定。



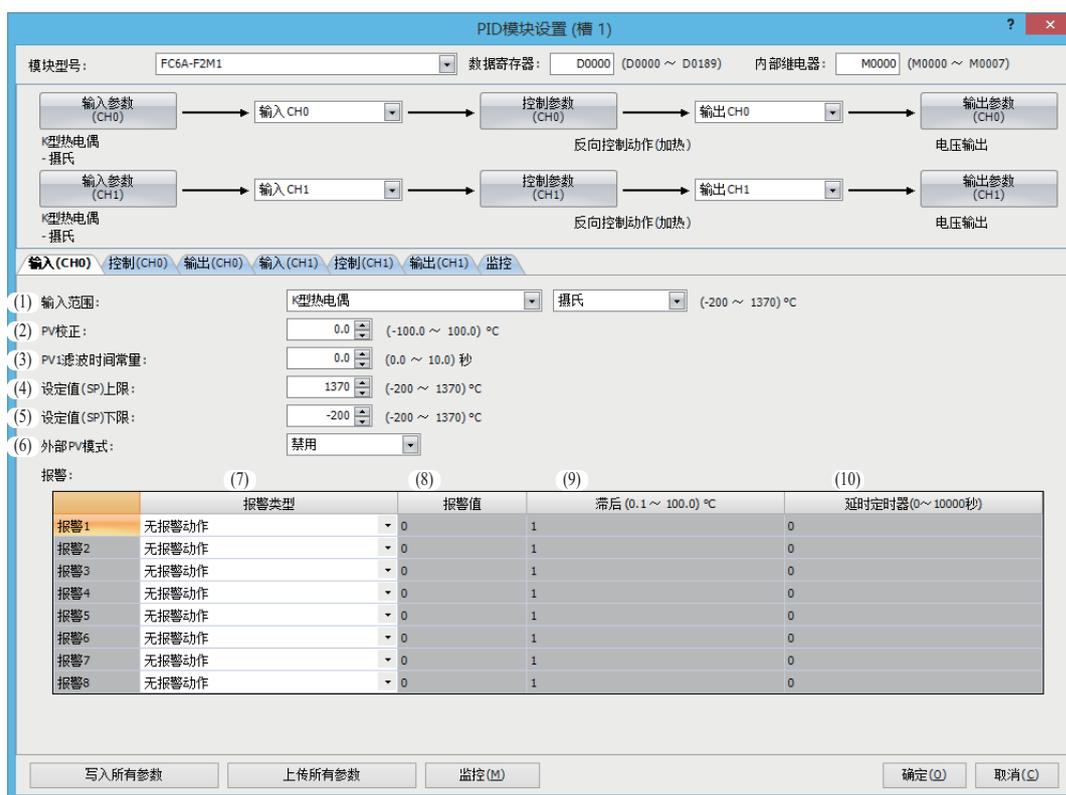
(4) 起始数据寄存器 +134: 输出 CH1 功能选择
 可从下拉列表中选择以下项目。

输出 CH1 : 从输出 CH1 输出 CH1 控制的控制结果。
 (优先输出 CH0 功能中所指定的输出端口)



6. 输入参数设定的详细说明

本节将对 CH0 控制及 CH1 控制的输入相关参数的详情进行介绍。



本节仅对 CH0 控制的输入相关参数进行介绍。

CH1 控制的输入相关参数与 CH0 控制的参数相同。

但是，各参数从起始数据寄存器开始的位置不同。

有关 CH1 控制从起始数据寄存器开始的位置详情，请参见第 5-18 页上的“块 2、3：基本项目（SHOT 动作）”、第 5-20 页上的“块 4、5：初始设定项目（SHOT 动作）”。

(1) 起始数据寄存器 +58：输入范围

将作为 PID 控制当前值处理的输入方式和单位称为输入范围。选择输入范围及单位。有关详情，请参见第 6-11 页上的“输入范围设定范围表”。

(2) 起始数据寄存器 +62：PV 校正

将外部设定输入的线性变换最大值称为外部设定线性变换最大值。无法在希望控制的位置安装传感器时，传感器测出的温度可能与控制位置的温度不同。

此外，使用多个 PID 模块进行控制时，因传感器的精度或负载容量参差不齐等，即使为同一设定值（SP），测量温度可能也会不一致。

这种时候可对传感器测出的温度进行校正，使 PID 模块的当前值（PV）与希望温度一致。

但是，PV 校正后的当前值（PV）仅在控制范围内有效。有关详情，请参见附录 -4 页上的“控制范围”。

例如，K 类型热电偶为 -200 至 1,370°C 时，请设定 PV 校正，避免 PV 校正后的当前值（PV）

超过控制范围 -250 至 1,420°C（输入范围下限 -50°C 至输入范围上限 +50°C）。

PV 校正后的当前值（PV）在控制范围内时：根据 PV 校正后的当前值（PV）进行控制运算。

PV 校正后的当前值（PV）在控制范围外时：出现低量程或超量程错误，关闭控制输出。

PV 校正后的当前值（PV）可通过以下公式进行计算。

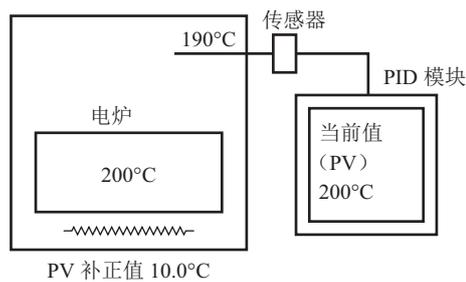
$$\text{PV 校正后的当前值 (PV)} = \text{当前值 (PV)} + (\text{PV 校正的预置值})$$

例 1) 目前的当前值（PV）为 198°C 时

将 PV 校正的预置值设定为 2.0°C 后，PV 校正后的当前值（PV）变为 200.0（198 + 2.0）。

将 PV 校正的预置值设定为 -2.0°C 后，PV 校正后的当前值（PV）变为 196.0（198 - 2.0）。

例 2) 在 PID 模块中将 PV 补正值设定为 10.0°C，将 PID 模块的当前值 (PV) 从 190°C 校正到 200°C。



(3) 起始数据寄存器 +63: PV 滤波时间常量

该功能可通过软件上的滤波功能对 PV 滤波处理前的当前值 (PV) 进行一阶滞后滤波, 使 PV 滤波处理前的当前值 (PV) 变动剧烈的程序 (压力、流量等) 的当前值 (PV) 达到稳定。

即使 PV 滤波处理前的当前值 (PV) 如图 1 所示呈阶梯状变化时, 也仅需设定 PV 滤波时间常量 T, 即可在经过 T 秒 PV 滤波处理后, 如图 2 所示使当前值 (PV) 变为 63%。

如果 PV 滤波时间常量过大, 可能因响应延迟对控制结果造成不良影响。

例) PV 滤波处理前的当前值 (PV) 的最下位产生波动时, 通过使用 PV 滤波时间常量, 可抑制最下位的波动。

图 1 PV 滤波处理前的当前值 (PV)

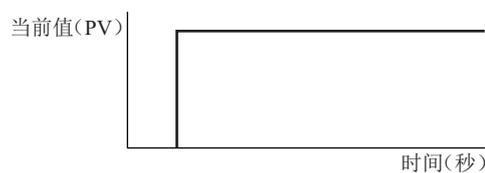
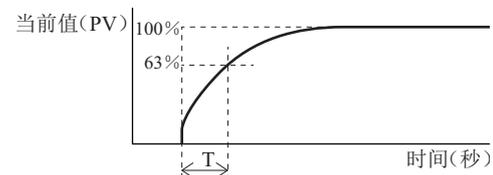


图 2 PV 滤波处理后的当前值 (PV)

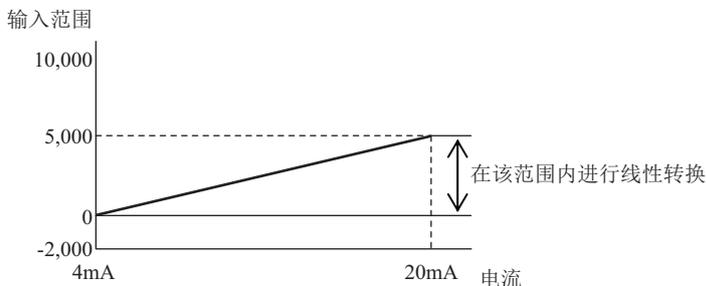


(4) 起始数据寄存器 +59: 设定值 (SP) 上限 / 线性变换最大值

(5) 起始数据寄存器 +60: 设定值 (SP) 下限 / 线性变换最小值

线性转换功能

针对电流输入 4 至 20mA, 将线性变换最大值设为 5,000、线性变换最小值设为 0 时, 将发生如下图所示的变化。



设定值 (SP) 上限 / 线性变换最大值

电压 / 电流输入时, 线性变换最大值设定为输入 CH0 的输入最大值。在输入范围的设定范围内, 可设定任意值。热电偶、电阻温度计时, 线性转换功能不动作, 线性变换最大值为设定值 (SP) 的设定范围上限值。

设定值 (SP) 下限 / 线性变换最小值

电压 / 电流输入时, 线性变换最大值设定为输入 CH0 的输入最小值。在输入范围的设定范围内, 可设定任意值。热电偶、电阻温度计时, 线性转换功能不动作, 线性变换最小值为设定值 (SP) 的设定范围下限值。

(6) 起始数据寄存器 +22(Bit8): 外部 PV 模式

选择启用或禁用外部 PV 模式。仅在自动模式下才能执行外部 PV 模式。手动模式下即使启用外部 PV 模式也无法执行。

有关详情, 请参见 4-18 页上的“外部 PV 模式”。

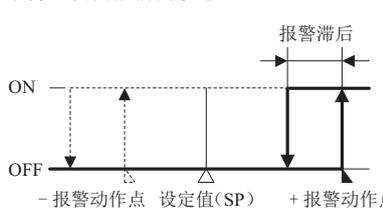
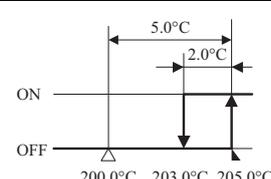
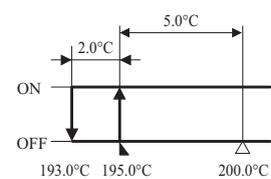
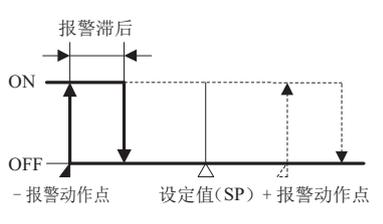
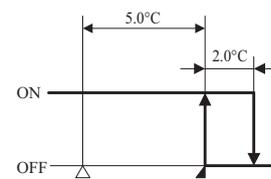
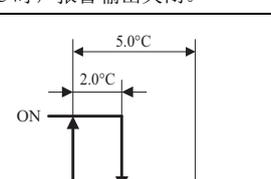
- (7) 起始数据寄存器 +65: 报警 1 动作选择
 起始数据寄存器 +66: 报警 2 动作选择
 起始数据寄存器 +67: 报警 3 动作选择
 起始数据寄存器 +68: 报警 4 动作选择
 起始数据寄存器 +69: 报警 5 动作选择
 起始数据寄存器 +70: 报警 6 动作选择
 起始数据寄存器 +71: 报警 7 动作选择
 起始数据寄存器 +72: 报警 8 动作选择

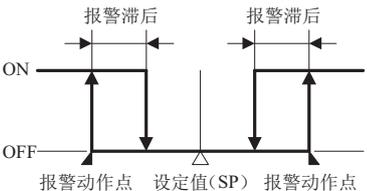
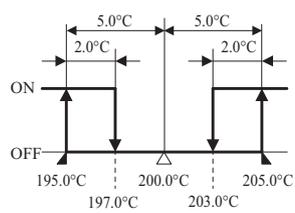
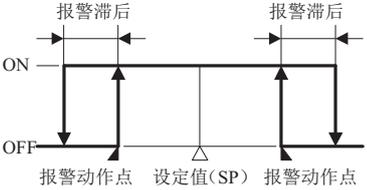
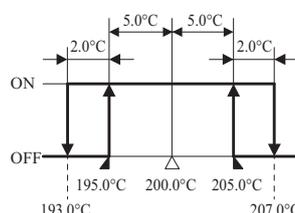
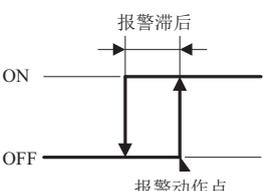
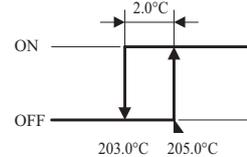
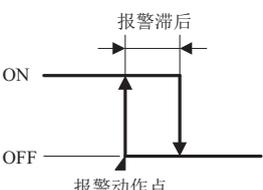
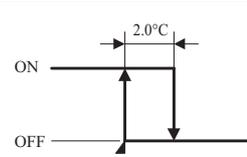
将 PID 模块与事先决定当前值 (PV) 的值 (报警预置值) 进行比较, 并进行 ON/OFF 动作的动作方法称为报警动作。报警动作包括以下 10 种动作方法。

从上限报警、下限报警、上/下限报警、上/下限范围报警、进程上限报警、进程下限报警、上限报警待命、下限报警待命、上/下限报警待命或无报警动作中选择一项。

报警动作可重复选择。

报警动作图

类型	运行	例
上限报警	<p>当前值 (PV) \geq (设定值 (SP) + 报警预置值) 时, 报警输出打开。 当前值 (PV) \leq (设定值 (SP) + 报警预置值 - 报警滞后) 时, 报警输出关闭。 (设定值 (SP) + 报警预置值 - 报警滞后) $<$ 当前值 (PV) $<$ (设定值 (SP) + 报警预置值) 时, 报警输出维持 1 次扫描前的状态。</p>  <p>报警滞后</p> <p>ON</p> <p>OFF</p> <p>- 报警动作点 设定值(SP) + 报警动作点</p>	<p>设定值 (SP): 200.0°C 报警 1 预置值: 5.0°C 报警 1 滞后: 2.0°C</p>  <p>ON</p> <p>OFF</p> <p>200.0°C 203.0°C 205.0°C</p> <p>当前值 (PV) \geq 205.0°C 时, 报警输出打开。 当前值 (PV) \leq 203.0°C 时, 报警输出关闭。</p>
		<p>设定值 (SP): 200.0°C 报警 1 预置值: -5.0°C 报警 1 滞后: 2.0°C</p>  <p>ON</p> <p>OFF</p> <p>193.0°C 195.0°C 200.0°C</p> <p>当前值 (PV) \geq 195.0°C 时, 报警输出打开。 当前值 (PV) \leq 193.0°C 时, 报警输出关闭。</p>
下限报警	<p>当前值 (PV) \leq (设定值 (SP) + 报警预置值) 时, 报警输出打开。 当前值 (PV) \geq (设定值 (SP) + 报警预置值 + 报警滞后) 时, 报警输出关闭。 (设定值 (SP) + 报警预置值) $<$ 当前值 (PV) $<$ (设定值 (SP) + 报警预置值 + 报警滞后) 时, 报警输出维持 1 次扫描前的状态。</p>  <p>报警滞后</p> <p>ON</p> <p>OFF</p> <p>- 报警动作点 设定值(SP) + 报警动作点</p>	<p>设定值 (SP): 200.0°C 报警 1 预置值: 5.0°C 报警 1 滞后: 2.0°C</p>  <p>ON</p> <p>OFF</p> <p>200.0°C 205.0°C 207.0°C</p> <p>当前值 (PV) \leq 205.0°C 时, 报警输出打开。 当前值 (PV) \geq 207.0°C 时, 报警输出关闭。</p>
		<p>设定值 (SP): 200.0°C 报警 1 预置值: -5.0°C 报警 1 滞后: 2.0°C</p>  <p>ON</p> <p>OFF</p> <p>195.0°C 197.0°C 200.0°C</p> <p>当前值 (PV) \leq 195.0°C 时, 报警输出打开。 当前值 (PV) \geq 197.0°C 时, 报警输出关闭。</p>

类型	运行	例
上/下限报警	<p>当前值 (PV) \geq (设定值 (SP) + 报警预置值) 时, 报警输出打开。 当前值 (PV) \leq (设定值 (SP) - 报警预置值) 时, 报警输出打开。 (设定值 (SP) - 报警预置值 + 报警滞后) \leq 当前值 (PV) \leq (设定值 (SP) + 报警预置值 - 报警滞后) 时, 报警输出关闭。 (设定值 (SP) + 报警预置值 - 报警滞后) $<$ 当前值 (PV) $<$ (设定值 (SP) + 报警预置值) 时, 报警输出维持 1 次扫描前的状态。 (设定值 (SP) - 报警预置值) $<$ 当前值 (PV) $<$ (设定值 (SP) - 报警预置值 + 报警滞后) 时, 报警输出维持 1 次扫描前的状态。</p>  <p>报警动作点 设定值(SP) 报警动作点</p>	<p>设定值 (SP): 200.0°C 报警 1 预置值: 5.0°C 报警 1 滞后: 2.0°C</p>  <p>当前值 (PV) \geq 205.0°C 时, 报警输出打开。 当前值 (PV) \leq 195.0°C 时, 报警输出打开。 197.0°C \leq 当前值 (PV) \leq 203.0°C 时, 报警输出关闭。</p>
上/下限范围报警	<p>(设定值 (SP) - 报警预置值) \leq 当前值 (PV) \leq (设定值 (SP) + 报警预置值) 时, 报警输出打开。 当前值 (PV) \geq (设定值 (SP) + 报警预置值 + 报警滞后) 时, 报警输出关闭。 当前值 (PV) \leq (设定值 (SP) - 报警预置值 - 报警滞后) 时, 报警输出关闭。 (设定值 (SP) + 报警预置值) $<$ 当前值 (PV) $<$ (设定值 (SP) + 报警预置值 + 报警滞后) 时, 报警输出维持 1 次扫描前的状态。 (设定值 (SP) - 报警预置值 - 报警滞后) $<$ 当前值 (PV) $<$ (设定值 (SP) - 报警预置值) 时, 报警输出维持 1 次扫描前的状态。</p>  <p>报警动作点 设定值(SP) 报警动作点</p>	<p>设定值 (SP): 200.0°C 报警 1 预置值: 5.0°C 报警 1 滞后: 2.0°C</p>  <p>195.0°C \leq 当前值 (PV) \leq 205.0°C 时, 报警输出打开。 当前值 (PV) \geq 207.0°C 时, 报警输出关闭。 当前值 (PV) \leq 193.0°C 时, 报警输出关闭。</p>
进程 上限报警	<p>当前值 (PV) \geq 报警预置值时, 报警输出打开。 当前值 (PV) \leq (报警预置值 - 报警滞后) 时, 报警输出关闭。 (报警预置值 - 报警滞后) $<$ 当前值 (PV) $<$ 报警预置值时, 报警输出维持 1 次扫描前的状态。</p>  <p>报警动作点</p>	<p>报警 1 预置值: 205.0°C 报警 1 滞后: 2.0°C</p>  <p>当前值 (PV) \geq 205.0°C 时, 报警输出打开。 当前值 (PV) \leq 203.0°C 时, 报警输出关闭。</p>
进程 下限报警	<p>当前值 (PV) \leq 报警预置值时, 报警输出打开。 当前值 (PV) \geq (报警预置值 + 报警滞后) 时, 报警输出关闭。 报警预置值 $<$ 当前值 (PV) $<$ (报警预置值 + 报警滞后) 时, 报警输出维持 1 次扫描前的状态。</p>  <p>报警动作点</p>	<p>报警 1 预置值: 195.0°C 报警 1 滞后: 2.0°C</p>  <p>当前值 (PV) \leq 195.0°C 时, 报警输出打开。 当前值 (PV) \geq 197.0°C 时, 报警输出关闭。</p>

类型	运行	例
上限报警待命	<p>当前值 (PV) \geq (设定值 (SP) + 报警预置值) 时, 报警输出打开。 当前值 (PV) \leq (设定值 (SP) + 报警预置值 - 报警滞后) 时, 报警输出关闭。 (设定值 (SP) + 报警预置值 - 报警滞后) $<$ 当前值 (PV) $<$ (设定值 (SP) + 报警预置值) 时, 报警输出维持 1 次扫描前的状态。 待机功能在部分阶段运行。</p> <p>ON OFF - 报警动作点 设定值(SP) + 报警动作点</p>	<p>设定值 (SP): 200.0°C 报警 1 预置值: 5.0°C 报警 1 滞后: 2.0°C</p> <p>ON OFF 200.0°C 203.0°C 205.0°C</p> <p>当前值 (PV) \geq 205.0°C 时, 报警输出打开。 当前值 (PV) \leq 203.0°C 时, 报警输出关闭。</p>
下限报警待命	<p>当前值 (PV) \leq (设定值 (SP) + 报警预置值) 时, 报警输出打开。 当前值 (PV) \geq (设定值 (SP) + 报警预置值 + 报警滞后) 时, 报警输出关闭。 (设定值 (SP) + 报警预置值) $<$ 当前值 (PV) $<$ (设定值 (SP) + 报警预置值 + 报警滞后) 时, 报警输出维持 1 次扫描前的状态。 待机功能在部分阶段运行。</p> <p>ON OFF - 报警动作点 设定值(SP) + 报警动作点</p>	<p>设定值 (SP): 200.0°C 报警 1 预置值: -5.0°C 报警 1 滞后: 2.0°C</p> <p>ON OFF 195.0°C 197.0°C 200.0°C</p> <p>当前值 (PV) \leq 195.0°C 时, 报警输出打开。 当前值 (PV) \geq 197.0°C 时, 报警输出关闭。</p>
上/下限报警待命	<p>当前值 (PV) \geq (设定值 (SP) + 报警预置值) 时, 报警输出打开。 当前值 (PV) \leq (设定值 (SP) - 报警预置值) 时, 报警输出打开。 (设定值 (SP) - 报警预置值 + 报警滞后) \leq 当前值 (PV) \leq (设定值 (SP) + 报警预置值 - 报警滞后) 时, 报警输出关闭。 (设定值 (SP) + 报警预置值 - 报警滞后) $<$ 当前值 (PV) $<$ (设定值 (SP) + 报警预置值) 时, 报警输出维持 1 次扫描前的状态。 (设定值 (SP) - 报警预置值) $<$ 当前值 (PV) $<$ (设定值 (SP) - 报警预置值 + 报警滞后) 时, 报警输出维持 1 次扫描前的状态。 待机功能在部分阶段运行。</p> <p>ON OFF 报警动作点 设定值(SP) 报警动作点</p>	<p>设定值 (SP): 200.0°C 报警 1 预置值: 5.0°C 报警 1 滞后: 2.0°C</p> <p>ON OFF 195.0°C 197.0°C 200.0°C 203.0°C 205.0°C</p> <p>当前值 (PV) \geq 205.0°C 时, 报警输出打开。 当前值 (PV) \leq 195.0°C 时, 报警输出打开。 197.0°C \leq 当前值 (PV) \leq 203.0°C 时, 报警输出关闭。</p>

即使发生报警输出, PID 模块也会继续进行控制。如需停止控制, 需要通过梯形图程序进行处理。有关梯形图程序示例, 请参见第 7-7 页上的“梯形图程序示例”。

- (8) 起始数据寄存器 +37: 报警 1 预置值
 起始数据寄存器 +38: 报警 2 预置值
 起始数据寄存器 +39: 报警 3 预置值
 起始数据寄存器 +40: 报警 4 预置值
 起始数据寄存器 +41: 报警 5 预置值
 起始数据寄存器 +42: 报警 6 预置值
 起始数据寄存器 +43: 报警 7 预置值
 起始数据寄存器 +44: 报警 8 预置值

将 PID 模块与当前值 (PV) 进行比较, 并进行报警动作的报警点称为报警预置值。报警分为偏差报警和进程报警 2 种。

使用报警预置值的指定方法, 以 PID 模块的设定值 (SP) 为中心, 将该值中的差距 (偏差) 值作为报警预置值的报警称为偏差报警。

使用报警预置值的指定方法, 不会影响 PID 模块的设定值 (SP), 将进行报警动作的温度作为报警预置值的报警称为进程报警。

	报警动作选择	报警预置值	报警动作
偏差报警	上 / 下限范围报警	将设定值 (SP) 的偏差设为报警预置值	当前值 (PV) 超过范围时, 报警输出关闭
	上限报警 下限报警 上 / 下限报警 上限报警待命 下限报警待命 上 / 下限报警待命		当前值 (PV) 超过范围时, 报警输出打开
进程报警	进程上限报警 进程下限报警	将报警的动作点设为报警预置值	当前值 (PV) 超过预置值时, 报警输出打开

- (9) 起始数据寄存器 +73: 报警 1 滞后
 起始数据寄存器 +74: 报警 2 滞后
 起始数据寄存器 +75: 报警 3 滞后
 起始数据寄存器 +76: 报警 4 滞后
 起始数据寄存器 +77: 报警 5 滞后
 起始数据寄存器 +78: 报警 6 滞后
 起始数据寄存器 +79: 报警 7 滞后
 起始数据寄存器 +80: 报警 8 滞后

将报警动作从 ON 变为 OFF 或从 OFF 变为 ON 的幅度称为报警滞后。

如果减小报警滞后, 即使报警动作点附近产生微弱的温度变化, 报警输出也会打开 / 关闭, 可能会对连接装置造成不良影响。

为防止这种现象发生, 需对 ON/OFF 动作设置滞后。

- (10) 起始数据寄存器 +81: 报警 1 延时定时器
 起始数据寄存器 +82: 报警 2 延时定时器
 起始数据寄存器 +83: 报警 3 延时定时器
 起始数据寄存器 +84: 报警 4 延时定时器
 起始数据寄存器 +85: 报警 5 延时定时器
 起始数据寄存器 +86: 报警 6 延时定时器
 起始数据寄存器 +87: 报警 7 延时定时器
 起始数据寄存器 +88: 报警 8 延时定时器

该功能可使报警输出即使在越过报警动作点后, 也保持关闭状态, 直至经过报警延时定时器中设定的时间。

输入因干扰等影响产生变动或出现错误时, 报警输出可能会打开。

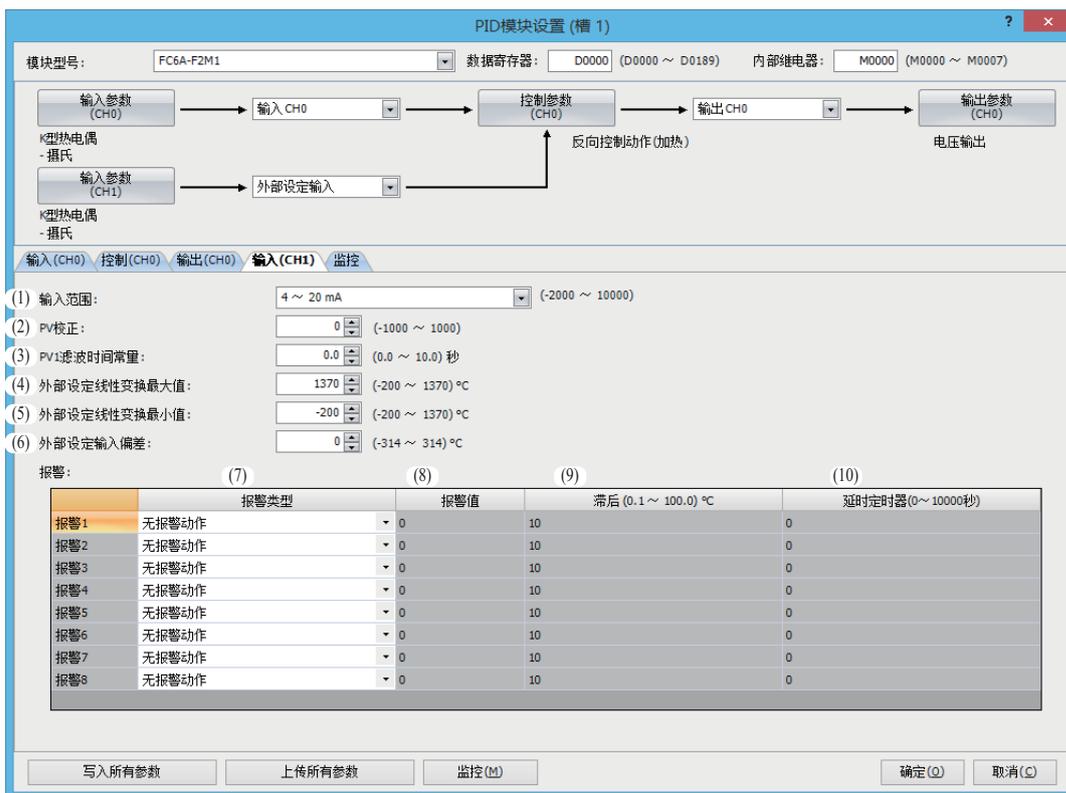
通过设定报警延时定时器, 可防止这种现象发生。

报警输出从 ON 状态变为 OFF 状态时, 报警输出将切换为 OFF 并复位报警延时定时器。

报警输出从 OFF 状态变为 ON 状态时, 开始计数。

在输入 CH1 功能中选择了外部设定输入时

本节将特别对在输入 CH1 功能中选择了外部设定输入时的输入 CH1 相关参数进行介绍。



(1) 起始数据寄存器 +55: 输入范围

将作为 PID 控制当前值处理的输入方式和单位称为输入范围。选择外部设定输入的输入范围。从直流电流 4 至 20mA 或 0 至 20mA、直流电压 0 至 1V 或 1 至 5V 中进行选择。

(2) 起始数据寄存器 +62: PV 校正

PV 校正为可校正当前值 (PV) 的功能。无法在希望控制的位置安装传感器时, 传感器测出的温度可能与控制位置的温度不同。

此外, 使用多个 PID 模块进行控制时, 因传感器的精度或负载容量参差不齐等, 即使为同一设定值 (SP), 测量温度可能也会不一致。

这种时候可对传感器测出的温度进行校正, 使 PID 模块的当前值 (PV) 与希望温度一致。

PV 校正后的当前值 (PV) 可通过以下公式进行计算。

$$\text{PV 校正后的当前值 (PV)} = \text{当前值 (PV)} + (\text{PV 校正的预置值})$$

(3) 起始数据寄存器 +63: PV 滤波时间常量

该功能可通过软件上的滤波功能对 PV 滤波处理前的当前值 (PV) 进行一阶滞后滤波, 使 PV 滤波处理前的当前值 (PV) 变动剧烈的程序 (压力、流量等) 的当前值 (PV) 达到稳定。

即使 PV 滤波处理前的当前值 (PV) 如图 1 所示呈阶梯状变化时, 也仅需设定 PV 滤波时间常量 T, 即可在经过 T 秒 PV 滤波处理后, 如图 2 所示使当前值 (PV) 变为 63%。

如果 PV 滤波时间常量过大, 可能因响应延迟对控制结果造成不良影响。

例) PV 滤波处理前的当前值 (PV) 的最下位产生波动时, 通过使用 PV 滤波时间常量, 可抑制最下位的波动。

图 1 PV 滤波处理前的当前值 (PV)

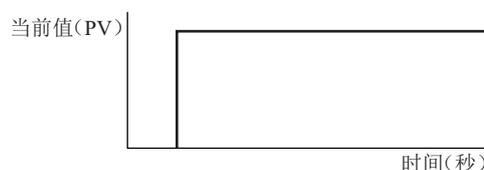
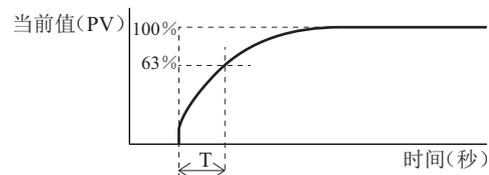


图 2 PV 滤波处理后的当前值 (PV)



(4) 起始数据寄存器 +178: 外部设定线性变换最大值

将外部设定输入的线性变换最大值称为外部设定线性变换最大值。

设定直流电流为 4 至 20mA、0 至 20mA 时, 输入 CH1 中输入 20mA 时的值。

设定直流电压为 0 至 1V、1 至 5V 时, 输入 CH1 中分别输入 1V、5V 时的值。

例) 直流电流为 4 至 20mA 时, 如果将外部设定线性变换最大值设定为 1,000°C, 外部设定输入 20mA 时 CH0 控制的设定值 (SP) 将变为 1,000°C。

直流电压为 0 至 1V 时, 如果将外部设定线性变换最大值设定为 1,200°C, 外部设定输入 1V 时 CH0 控制的设定值 (SP) 将变为 1,200°C。

(5) 起始数据寄存器 +179: 外部设定线性变换最小值

将外部设定输入的线性变换最小值称为外部设定线性变换最小值。

设定直流电流为 4 至 20mA、0 至 20mA 时, 输入 CH1 中分别输入 4mA、0mA 时的值。

设定直流电压为 0 至 1V、1 至 5V 时, 输入 CH1 中分别输入 0V、1V 时的值。

例) 直流电流为 4 至 20mA 时, 如果将外部设定线性变换最小值设定为 0°C, 外部设定输入 4mA 时 CH0 控制的设定值 (SP) 将变为 0°C。

直流电压为 0 至 1V 时, 如果将外部设定线性变换最小值设定为 -20°C, 外部设定输入 0V 时 CH0 控制的设定值 (SP) 将变为 -20°C。

(6) 起始数据寄存器 +177: 外部设定输入偏差

该功能可线性转换输入 CH1 的输入值, 将所得值加上外部设定输入偏差值之和, 设为 CH0 控制的设定值 (SP)。

例) 直流电流为 4 至 20mA 时, 如果将线性变换最大值设定为 1,000°C、线性变换最小值设定为 0°C、外部设定输入偏差值设定为 50°C, 外部设定输入 12mA 时 CH0 控制的设定值 (SP) 将变为 550°C。

直流电压为 0 至 1V 时, 如果将线性变换最大值设定为 1,000°C、线性变换最小值设定为 0°C、外部设定输入偏差值设定为 50°C, 外部设定输入 0.5V 时 CH0 控制的设定值 (SP) 将变为 550°C。

(7) 起始数据寄存器 +65: 报警 1 动作选择

起始数据寄存器 +66: 报警 2 动作选择

起始数据寄存器 +67: 报警 3 动作选择

起始数据寄存器 +68: 报警 4 动作选择

起始数据寄存器 +69: 报警 5 动作选择

起始数据寄存器 +70: 报警 6 动作选择

起始数据寄存器 +71: 报警 7 动作选择

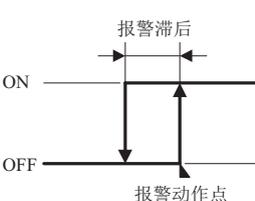
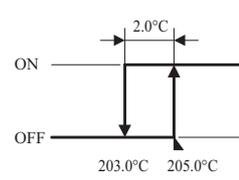
起始数据寄存器 +72: 报警 8 动作选择

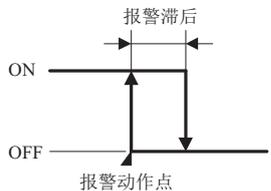
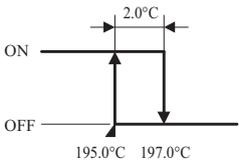
将 PID 模块与事先决定当前值 (PV) 的值 (报警预置值) 进行比较, 并进行 ON/OFF 动作的动作方法称为报警动作。通过输入 CH1 功能选择选择了外部设定输入时, 可选择作为报警动作的以下 3 种动作方法。

从进程上限报警、进程下限报警或无报警动作中选择一项。

报警动作可重复选择。

报警动作图

类型	运行	例
进程 上限报警	<p>当前值 (PV) \geq 报警预置值时, 报警输出打开。 当前值 (PV) \leq (报警预置值 - 报警滞后) 时, 报警输出关闭。 (报警预置值 - 报警滞后) $<$ 当前值 (PV) $<$ 报警预置值时, 报警输出维持 1 次扫描前的状态。</p>  <p>报警滞后</p> <p>报警动作点</p>	<p>报警 1 预置值: 205.0°C 报警 1 滞后: 2.0°C</p>  <p>ON</p> <p>OFF</p> <p>203.0°C 205.0°C</p> <p>当前值 (PV) \geq 205.0°C 时, 报警输出打开。 当前值 (PV) \leq 203.0°C 时, 报警输出关闭。</p>

类型	运行	例
进程 下限报警	<p>当前值 (PV) \leq 报警预置值时, 报警输出打开。 当前值 (PV) \geq (报警预置值 + 报警滞后) 时, 报警输出关闭。 报警预置值 $<$ 当前值 (PV) $<$ (报警预置值 + 报警滞后) 时, 报警输出维持 1 次扫描前的状态。</p> 	<p>报警 1 预置值: 195.0°C 报警 1 滞后: 2.0°C</p>  <p>当前值 (PV) \leq 195.0°C 时, 报警输出打开。 当前值 (PV) \geq 197.0°C 时, 报警输出关闭。</p>

- (8) 起始数据寄存器 +37: 报警 1 预置值
 起始数据寄存器 +38: 报警 2 预置值
 起始数据寄存器 +39: 报警 3 预置值
 起始数据寄存器 +40: 报警 4 预置值
 起始数据寄存器 +41: 报警 5 预置值
 起始数据寄存器 +42: 报警 6 预置值
 起始数据寄存器 +43: 报警 7 预置值
 起始数据寄存器 +44: 报警 8 预置值

将 PID 模块与当前值 (PV) 进行比较, 并进行报警动作的报警点称为报警预置值。

通过输入 CH1 功能选择选择了外部设定输入时, 将变为作为报警动作的进程报警。使用报警预置值的指定方法, 不会影响 PID 模块的设定值 (SP), 将进行报警动作的温度作为报警预置值的报警称为进程报警。

	报警动作选择	报警预置值	报警动作
进程报警	进程上限报警 进程下限报警	将报警的动作点设为报警预置值	当前值 (PV) 超过预置值时, 报警输出打开

- (9) 起始数据寄存器 +73: 报警 1 滞后
 起始数据寄存器 +74: 报警 2 滞后
 起始数据寄存器 +75: 报警 3 滞后
 起始数据寄存器 +76: 报警 4 滞后
 起始数据寄存器 +77: 报警 5 滞后
 起始数据寄存器 +78: 报警 6 滞后
 起始数据寄存器 +79: 报警 7 滞后
 起始数据寄存器 +80: 报警 8 滞后

将报警动作从 ON 变为 OFF 或从 OFF 变为 ON 的幅度称为报警滞后。

如果减小报警滞后, 即使报警动作点附近产生微弱的温度变化, 报警输出也会打开 / 关闭, 可能会对连接装置造成不良影响。

为防止这种现象发生, 需对 ON/OFF 动作设置滞后。

- (10) 起始数据寄存器 +81: 报警 1 延时定时器
 起始数据寄存器 +82: 报警 2 延时定时器
 起始数据寄存器 +83: 报警 3 延时定时器
 起始数据寄存器 +84: 报警 4 延时定时器
 起始数据寄存器 +85: 报警 5 延时定时器
 起始数据寄存器 +86: 报警 6 延时定时器
 起始数据寄存器 +87: 报警 7 延时定时器
 起始数据寄存器 +88: 报警 8 延时定时器

该功能可使报警输出即使在越过报警动作点后, 也保持关闭状态, 直至经过报警延时定时器中设定的时间。输入因干扰等影响产生变动或出现错误时, 报警输出可能会打开。

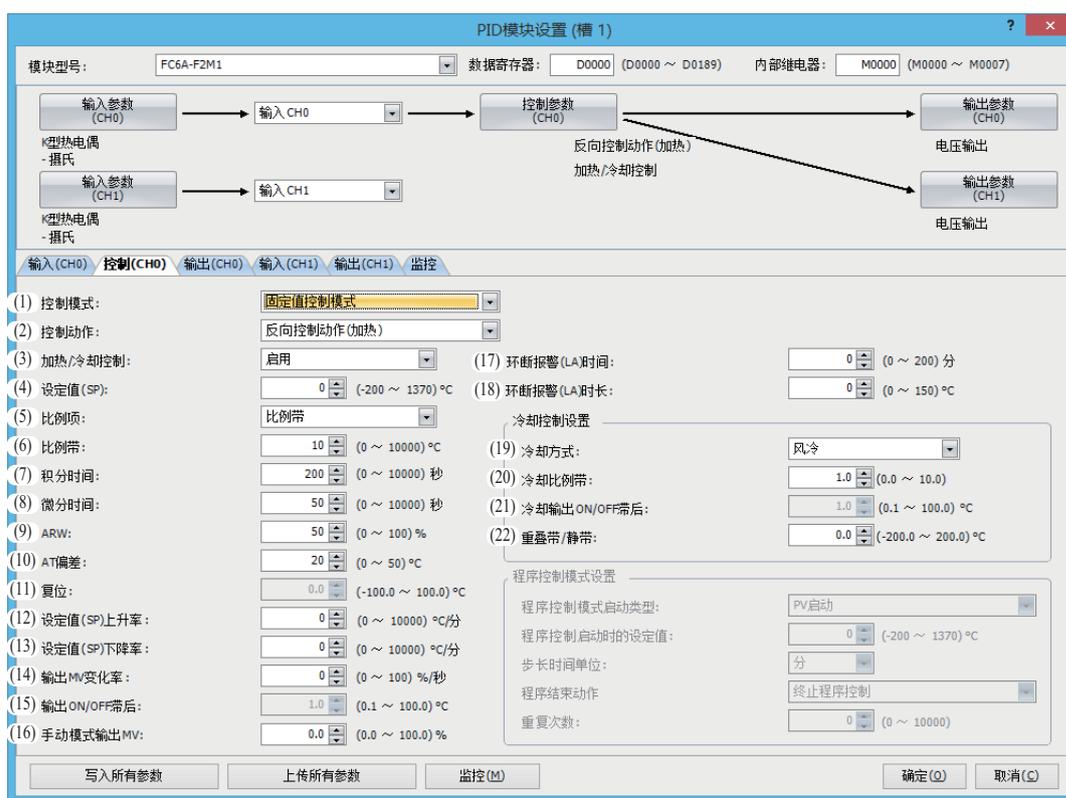
通过设定报警延时定时器，可防止这种现象发生。

报警输出从 ON 状态变为 OFF 状态时，报警输出将切换为 OFF 并复位报警延时定时器。

报警输出从 OFF 状态变为 ON 状态时，开始计数。

7. 控制参数设定的详细说明

本节将对 CH0 控制及 CH1 控制的控制相关参数的详情进行介绍。



在控制动作中选择了程序控制动作时



本节仅对 CH0 控制的控制相关参数进行介绍。

在控制动作中选择了程序控制动作时，设定值（SP）、比例带 / 比例增益、积分时间等固定值控制项目将禁用，反之，（23）至（27）的项目将启用。

CH1 控制的控制相关参数除串级控制的设定项目以外，皆与 CH0 控制的参数相同。

但是，CH0 与 CH1 中各参数从起始数据寄存器开始的位置不同。

有关 CH1 控制从起始数据寄存器开始的位置详情，请参见第 5-10 页上的“块 1：始终写入项目”至第 5-20 页上的“块 4、5：初始设定项目（SHOT 动作）”。

(1) 起始数据寄存器 +90: 控制动作

控制动作是指进行 PID 控制的控制方法。

可选择固定值控制或程序控制。

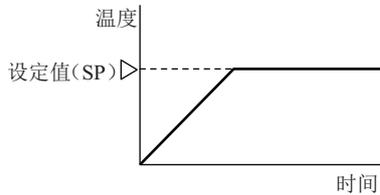
使用外部设定输入功能选择了串级控制时，无论 CH1 控制为固定值控制还是程序控制，

CH0 控制的控制动作都请选择固定值控制。

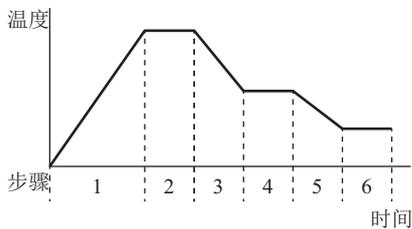
如果选择程序控制，外部设定输入不会运行。

固定值控制为普通的温控操作，它主要负责实施调节操作，以消除设定值 (SP) 与当前值 (PV) 间的偏差。

如下图所示进行控制。



程序控制主要负责实施调节操作，以使当前值 (PV) 跟踪随时间发生变化的设定值 (SP)。每个步骤均可设定设定值 (SP) 和时间，可连续进行最多 10 步的控制。设定值 (SP) 可如下图所示进行设定。

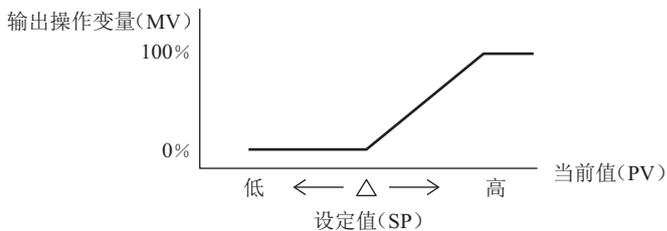


(2) 起始数据寄存器 +53: 控制动作

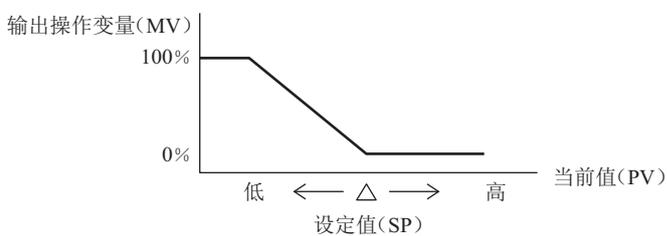
控制方式是可选择正向控制动作或反向控制动作的功能。

可选择正向控制动作或反向控制动作。

正向控制动作是指当前值 (PV) 高于设定值 (SP) 时 (正偏差) 增加输出操作变量 (MV) 的操作。冰箱等适用于该操作。



反向控制动作是指当前值 (PV) 低于设定值 (SP) 时 (负偏差) 增加输出操作变量 (MV) 的操作。电炉等适用于该操作。



(3) 起始数据寄存器 +54: 加热 / 冷却控制

加热 / 冷却控制是难以仅通过加热动作控制控制对象的温度时，将组合冷却动作进行的控制。

选择启用或禁用加热 / 冷却控制。

例如，在伴随着发热现象的工序（挤出机等）及常温附近的温度控制（环境试验机等）中，对控制对象执行加热与冷却两种操作的加热 / 冷却控制可发挥优势。



(4) 起始数据寄存器 +20: 设定值 (SP)

设定 PID 控制的设定值 (SP)。

可在以下范围内任意设定。

热电偶、电阻温度计时 : 设定值 (SP) 下限 \leq 设定值 (SP) \leq 设定值 (SP) 上限

电压、电流输入时 : 线性变换最小值 \leq 设定值 (SP) \leq 线性变换最大值

更改了输入范围及单位时，请确认设定值 (SP) 的设定范围，并设定适当的值。

(5) 起始数据寄存器 +94: 比例项

比例项选择是可选择比例项的功能。

选择使用比例带还是比例增益。

比例带是指为使输出操作变量 (MV) 从 0% 变为 100%，以 % 表示的必要输入变化幅度值。

比例增益是指计算比例动作的操作变量的系数，以 100/ 比例带表示的值。

例) 比例带为 50% 时，比例增益为 2% (100/50)。

(6) 起始数据寄存器 +26: 比例带 / 比例增益

比例带会根据设定值 (SP) 与当前值 (PV) 的偏差大小，使操作变量呈比例关系的宽度。比例增益是指计算比例动作的操作变量的系数，以 100/ 比例带表示的值。

比例动作是指这一类动作，其输出变化的幅度与设定值 (SP) 和当前值 (PV) 的偏差成正比。

启用加热 / 冷却控制时，为加热比例带。

如果将预置值设为 0、0.0 或 0.00，则变为 ON/OFF 动作。

比例带扩大 (比例增益缩小) 时，由于控制输出将由大大低于设定值 (SP) 的温度打开 / 关闭，因此尽管过冲或速度偏差减小，当前值 (PV) 升温至设定值 (SP) 期间也将花费大量时间，且设定值 (SP) 和当前值 (PV) 的偏移量也将增大。

比例带缩小 (比例增益增大) 时，由于控制输出将由设定值 (SP) 附近打开 / 关闭，因此尽管当前值 (PV) 升温至设定值 (SP) 所花费的时间缩短，且偏移量也减小，但速度偏差将增大。如果将比例带缩小到极限，则形成与 ON/OFF 动作相同的控制。

如果使用自动调谐功能，则可针对控制对象自动设定适当的比例带 / 比例增益。使用自动调谐功能时，WindLDR 中无需设定比例带 / 比例增益。

(7) 起始数据寄存器 +27: 积分时间

积分时间是由积分动作决定操作变量的系数。

如果只有比例动作，即使控制稳定，也会产生偏移量。为修正偏移量，必须进行积分动作。

将预置值设为 0 时，积分动作不会运行。

如果积分时间过短，则积分动作增强，虽然可在短时间内修正偏移量，但会引起长周期的速度偏差。

反之如果积分时间过长，则 I 动作减弱，且修正偏移量需要花费大量时间。

如果使用自动调谐功能，则可针对控制对象自动设定适当的积分时间。使用自动调谐功能时，WindLDR 中无需设定积分时间。

(8) 起始数据寄存器 +28: 微分时间

针对灯状的偏差，将微分的操作变量到达与比例动作相同的操作变量之前的时间称为微分时间。微分时间是由微分动作决定操作变量的系数。

微分动作是指更改了设定值 (SP) 时或因干扰而导致设定值 (SP) 和当前值 (PV) 的偏差变大时，加大操作变量，快速将当前值 (PV) 接近设定值 (SP) 的操作。微分时间是由微分动作决定操作变量的系数。

将预置值设为 0 时，微分动作不会运行。

如果缩小微分时间，则微分动作变弱，针对温度急剧变化的响应变慢。此外，由于控制温度急剧上升的功能减弱，虽然升温至设定值（SP）的时间变快，但在此期间容易引起过冲。

如果增加微分时间，则微分动作变强，针对温度急剧变化的响应变快。此外，由于控制温度急剧上升的功能增强，虽然升温至设定值（SP）的时间变慢，但在此期间难以引起过冲。

如果使用自动调谐功能，则可针对控制对象自动设定适当的微分时间。使用自动调谐功能时，WindLDR 中无需设定微分时间。

(9) 起始数据寄存器 +29: ARW

控制启动时存在较大偏差（设定值（SP）和当前值（PV）的偏差），积分动作会持续按固定方向运行，直至当前值（PV）达到设定值（SP）。结果导致积分量过大，发生过冲。ARW（防自动复位）是防止该溢出的功能。通过设定 ARW 来限制进行积分动作的区域，可抑制过冲。

设定为 0% 时，积分动作区域为最小设定，过冲抑制最大。

设定为 50% 时，积分动作区域为中等设定，过冲抑制中等。

设定为 100% 时，积分动作区域为最大设定，过冲抑制最小。

如果使用自动调谐功能，则可针对控制对象自动设定适当的 ARW 值。使用自动调谐功能时，WindLDR 中无需设定 ARW。

(10) 起始数据寄存器 +89: AT 偏差

将自动调谐（AT）时的偏差称为 AT 偏差。设定自动调谐（AT）时的偏差值。

设定 AT 偏差值后，决定自动调谐（AT）的开始点。

当前值（PV） \leq 设定值（SP）- AT 偏差预置值时：

AT 的开始点 = 设定值（SP）- AT 偏差预置值

当前值（PV） \geq 设定值（SP）+ AT 偏差预置值时：

AT 的开始点 = 设定值（SP）+ AT 偏差预置值

设定值（SP）- AT 偏差值 $<$ 当前值（PV） $<$ 设定值（SP）+ AT 偏差值时：

AT 的开始点 = 设定值（SP）

有关详情，请参见第 4-8 页上的“解除执行自动调谐（AT）的必要操作”。

(11) 起始数据寄存器 +31: 复位

该功能可修正因 P 动作或 PD 动作产生的偏移量（设定值（SP）和当前值（PV）的偏差）。

P 动作（积分时间为 0、微分时间为 0 时）或 PD 动作（积分时间为 0 时）时，可进行设定。

P 动作或 PD 动作适用于无法通过积分动作抑制过冲的控制对象。

可通过复位设定修正因 P 动作或 PD 动作产生的偏移量（设定值（SP）和当前值（PV）的偏差）。

反向控制动作时，以比例带对应的偏移量比例计算操作变量，然后加至输出操作变量（MV）。

正向控制动作时，以比例带对应的偏移量比例计算操作变量，然后从输出操作变量（MV）减去。

(12) 起始数据寄存器 +33: 设定值（SP）上升率

(13) 起始数据寄存器 +34: 设定值（SP）下降率

该功能用于在设定值（SP）产生急剧变化时，使控制的设定值（SP）变化平缓。

设定设定值（SP）在 1 分钟内上升/下降的值。

更改设定值（SP）后，从更改前的设定值（SP）到更改后的设定值（SP），将以设定好的变动率（°C/分、°F/分）进行控制。控制启动时，从当前值（PV）到设定值（SP），将以设定好的变动率（°C/分、°F/分）进行控制。

固定值控制用于希望设定当前值（PV）达到设定值（SP）为止的热梯度时。

将设定值（SP）上升率、下降率设定为 0 或 0.0 时，该功能不会运行。

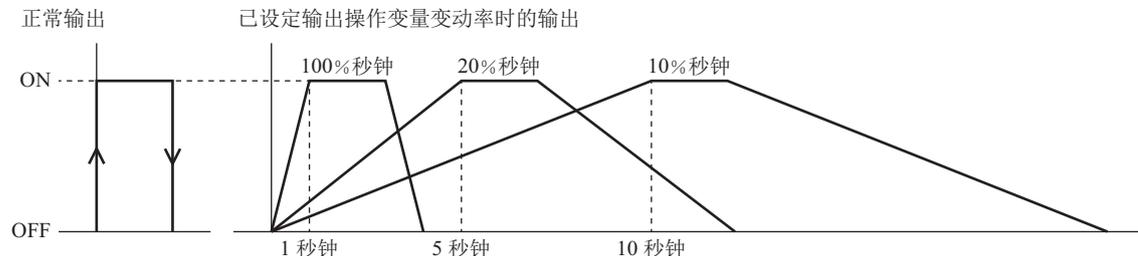
(14)起始数据寄存器 +32: 输出 MV 变化率

将 1 秒内发生变化的输出操作变量称为输出操作变量变动率。

将预置值设为 0 时, 该功能不会运行。

加热控制中设定值 (SP) 和当前值 (PV) 的偏差较大时, 虽然通常的输出如下图所示由 OFF 变为 ON, 但如果设定输出操作变量变动率, 则如下图所示, 可改变输出操作变量 (MV) 的变动率。

适用于高速通电后突然断电的情况, 如控制高温用加热器 (该装置由钼、钨、铂等材料构成, 可在约 1,500 至 1,800°C 环境下使用)。



(15)起始数据寄存器 +61: 输出 ON/OFF 滞后

将控制动作从 ON 变为 OFF 或从 OFF 变为 ON 的幅度称为输出 ON/OFF 滞后。

输出 ON/OFF 滞后是指控制动作从 ON 变为 OFF 或从 OFF 变为 ON 的时长。

如果减小输出 ON/OFF 滞后, 即使设定值 (SP) 附近产生微弱温度变化, 控制输出也会打开 / 关闭。

因此, 输出继电器的寿命将变短, 对连接装置造成不良影响。

为防止这种现象发生, 需对 ON/OFF 动作设置滞后。

输出 ON/OFF 滞后仅可在控制动作为 ON/OFF 动作时 (比例项为 0 时) 进行设定。

(16)起始数据寄存器 +21: 手动模式输出 MV

将手动模式时的输出操作变量 (MV) 称为手动模式输出操作变量。

设定手动模式时的输出操作变量 (MV)。

(17)起始数据寄存器 +35: 环断报警 (LA) 时间

环断报警 (LA) 功能可在以下情况下, 判断加热器、传感器或操作端的异常并进行报警输出。

设定判断环断报警 (LA) 所需的时间。

控制动作作为反向控制动作时

- 无论输出操作变量 (MV) 是否为 100% 或达到输出操作变量上限, 环断报警 (LA) 时间内当前值 (PV) 未上升至环断报警 (LA) 时长的设定以上时, 都将打开报警输出。
- 无论输出操作变量 (MV) 是否为 0% 或达到输出操作变量下限, 环断报警 (LA) 时间内当前值 (PV) 未下降至环断报警 (LA) 时长的设定以上时, 都将打开报警输出。

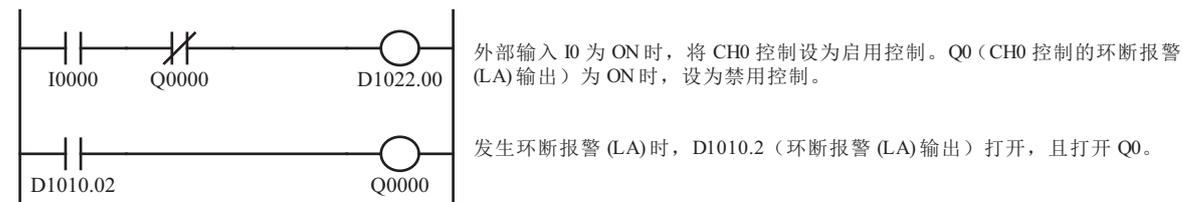
控制动作作为正向控制动作时

- 无论输出操作变量 (MV) 是否为 100% 或达到输出操作变量上限, 环断报警 (LA) 时间内当前值 (PV) 未下降至环断报警 (LA) 时长的设定以上时, 都将打开报警输出。
- 无论输出操作变量 (MV) 是否为 0% 或达到输出操作变量下限, 环断报警 (LA) 时间内当前值 (PV) 未上升至环断报警 (LA) 时长的设定以上时, 都将打开报警输出。

即使发生环断报警 (LA) 输出, PID 模块也会继续进行控制。如需停止控制, 需要通过梯形图程序进行处理。

梯形图程序示例

(将起始数据寄存器设为 D1000。)



将环断报警 (LA) 时间值设定为 0 时, 环断报警 (LA) 不会运行。

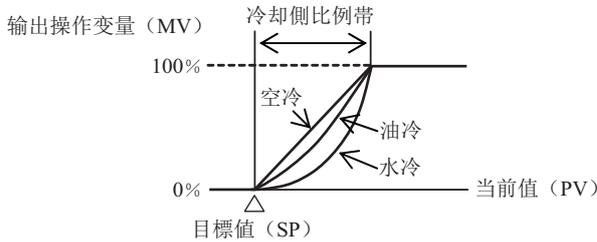
(18)起始数据寄存器 +36: 环断报警 (LA) 时长

将判断环断报警 (LA) 所需的时长称为环断报警 (LA) 时长。

将预置值设为 0 时, 环断报警 (LA) 不会运行。

(19)起始数据寄存器 +95: 冷却方式

将启用加热 / 冷却控制时进行冷却的方式称为冷却方式。从风冷、油冷、水冷中选择。
 冷却输出操作变量 (MV) 为下图所示的输出特性。
 风冷 (线性特性)、油冷 (1.5 平方律特性)、水冷 (2 平方律特性)



(20)起始数据寄存器 +48: 冷却比例带

将启用加热 / 冷却控制时冷却的比例带称为冷却比例带。
 以相对于加热比例带的倍率进行设定。

例) 加热比例带为 10°C 时, 如果将冷却比例带的预置值设为 2.0, 则冷却比例带为 20°C。如果将冷却比例带的预置值设为 0.5, 则冷却比例带为 5°C。

如果将冷却比例带设为 0 或 0.0, 则冷却变为 ON/OFF 动作。如果将加热比例带设为 0 或 0.0, 则加热、冷却同样变为 ON/OFF 动作。

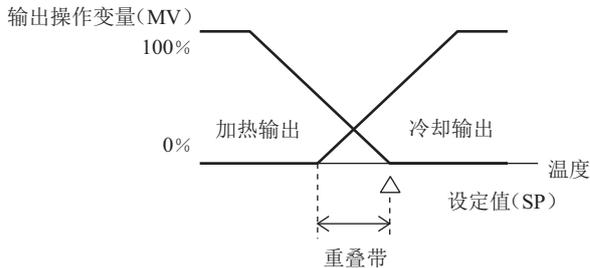
(21)起始数据寄存器 +98: 冷却输出 ON/OFF 滞后

启用加热 / 冷却控制时, 将冷却控制动作从 ON 变为 OFF 或从 OFF 变为 ON 的幅度称为冷却输出 ON/OFF 滞后。
 如果减小冷却输出 ON/OFF 滞后, 即使设定值 (SP) 附近产生微弱温度变化, 冷却控制输出也会打开 / 关闭。
 因此, 输出继电器的寿命将变短, 对连接装置造成不良影响。
 为防止这种现象发生, 需对 ON/OFF 动作设置滞后。
 冷却输出 ON/OFF 滞后仅可在冷却控制动作为 ON/OFF 动作时 (冷却比例带为 0 时) 进行设定。

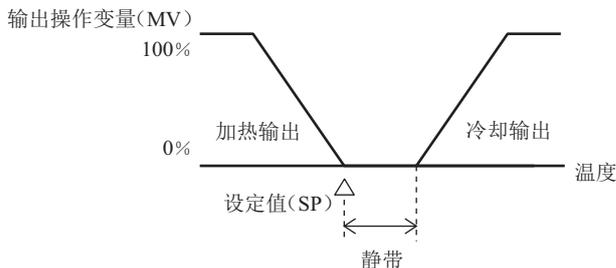
(22)起始数据寄存器 +50: 重叠带 / 静带

启用加热 / 冷却控制时, 以设定值 (SP) 为中心, 将加热和冷却的输出同时出现的区域称为重叠带, 将未出现任何输出的区域称为静带。
 以预置值 (> 0) 设定静带、预置值 (< 0) 设定重叠带。
 设定重叠带后, 将暂时产生加热和冷却同时进行的区域, 虽然可能产生能量损失, 但有助于提高控制精度和响应速度。
 设定静带后, 将产生加热和冷却都不进行的区域。虽然在该静带内的控制精度和响应性较低, 但可抑制能量损失。

重叠带时的动作图



静带时的动作图

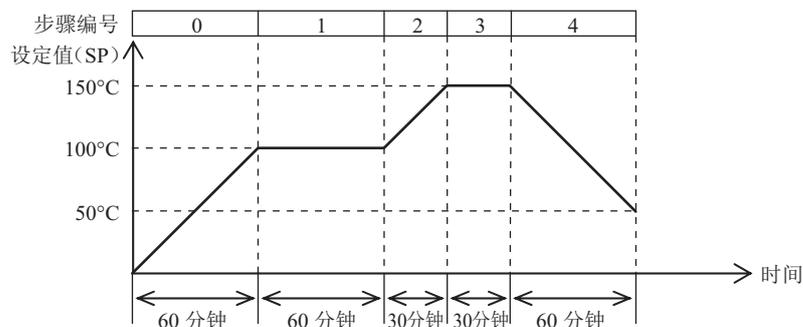


(23) 起始数据寄存器 +91: 程序控制动作启动类型

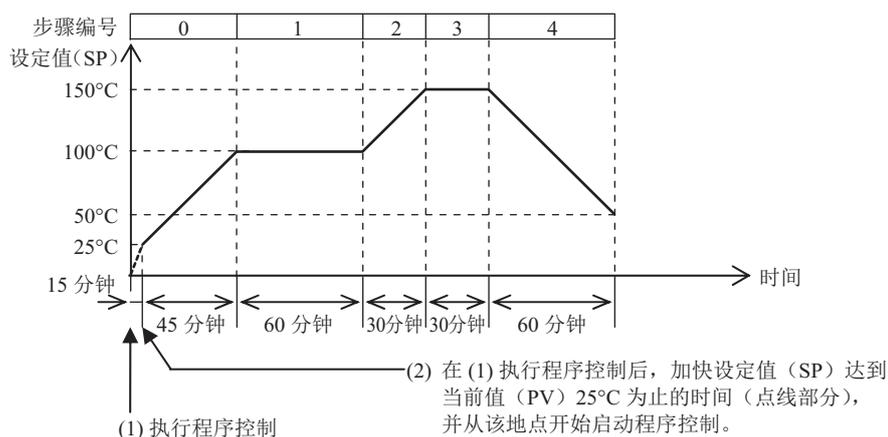
将程序控制的启动类型称为程序控制动作启动类型，可从以下选项中进行选择。

- PV 启动** : 程序控制启动时，加快设定值 (SP) 达到与当前值 (PV) 相等的时间，启动程序控制的方式。
- PVR 启动** : 在程序控制终止动作中选择了继续程序控制 (重复) 时，加快达到程序控制终止时间点的当前值 (PV) 的时间，启动以下程序控制的方式。
- SP 启动** : 程序控制启动时，通过设定的程序控制启动时的设定值 (SP) 来启动程序控制的方式。

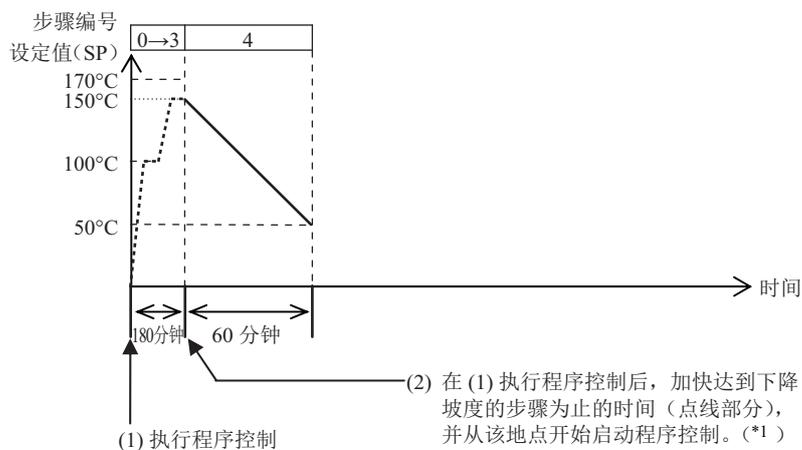
设定了如下所示的程序时，PV 启动、PVR 启动、SP 启动的动作如图所示。



PV 启动的动作 (当前值 (PV) 为 25°C 时)

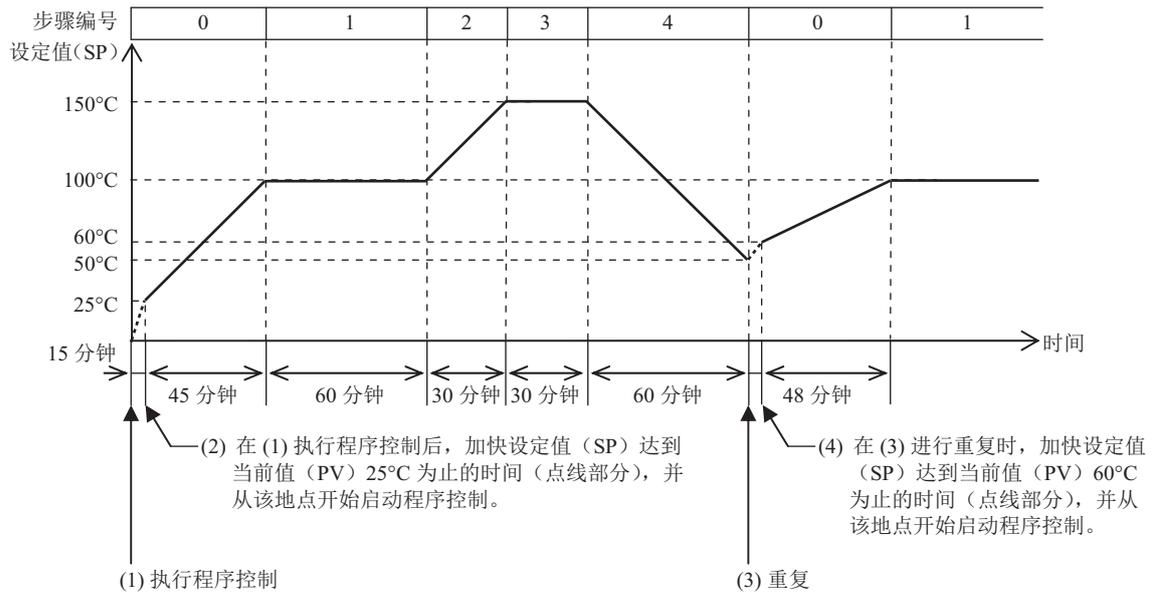


PV 启动的动作 (当前值 (PV) 为 170°C 时)

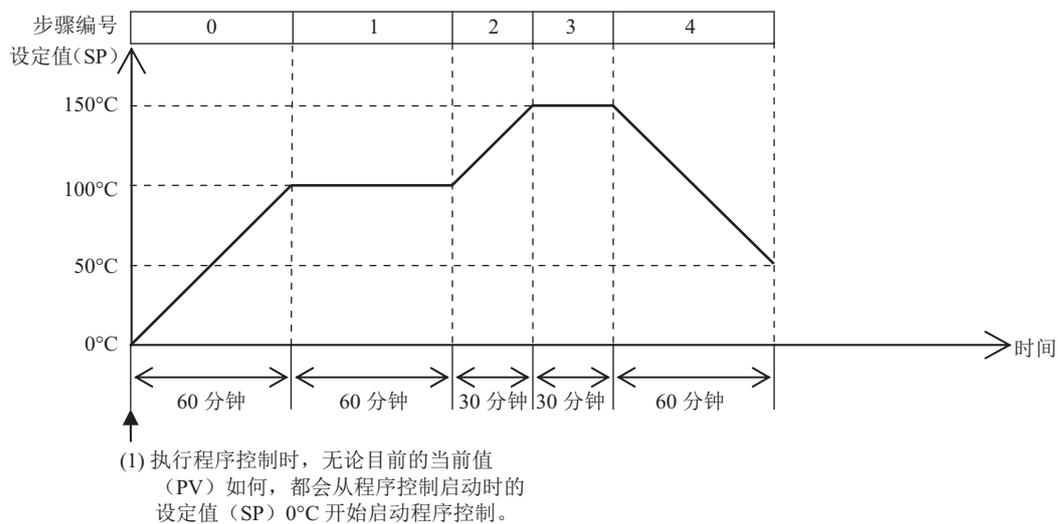


*1 上述程序示例中步骤 4 的设定值 (SP) 为 0°C、时间为 0 分 (无下降坡度) 时，将加快到步骤 3 最后为止的时间，结束程序控制。

PVR 启动的动作 (当前值 (PV) 为 25°C 时)



SP 启动的动作 (程序控制启动时的设定值 (SP) 为 0°C 时)



(24) 起始数据寄存器 +96: 程序控制启动时的设定值
 将开始程序控制时的设定值 (SP) 称为程序控制启动时的设定值 (SP)。
 程序控制动作启动类型为 SP 启动时, 通过设定的值启动程序控制。

(25) 起始数据寄存器 +92: 步长时间单位
 将程序控制的进展时间单位称为步长时间单位。从分或秒中选择步长时间单位。

(26) 起始数据寄存器 +93: 程序结束动作

选择终止程序控制时的动作。执行完步骤 0 至步骤 9 的所有步骤后，程序控制终止。各步骤将按照每个步骤设定的参数进行处理。也将处理步长时间为 0 的步骤。

例如，希望仅使用步骤 0 至步骤 3 时，请在步骤 0 至步骤 3 中设定参数，步骤 4 至步骤 9 的步长时间中设定 0（默认值）。

终止程序控制 : 在终止程序控制的同时打开程序结束输出位，并进行保持。此时，PID 模块处于待机状态。将程序控制执行 / 停止位（运行参数的 Bit3）从 OFF 设为 ON 后，即可重新执行程序控制。
待机（等待执行程序控制）过程中，将关闭控制输出、状态标记（但是，超量程、低量程、程序结束输出除外）。

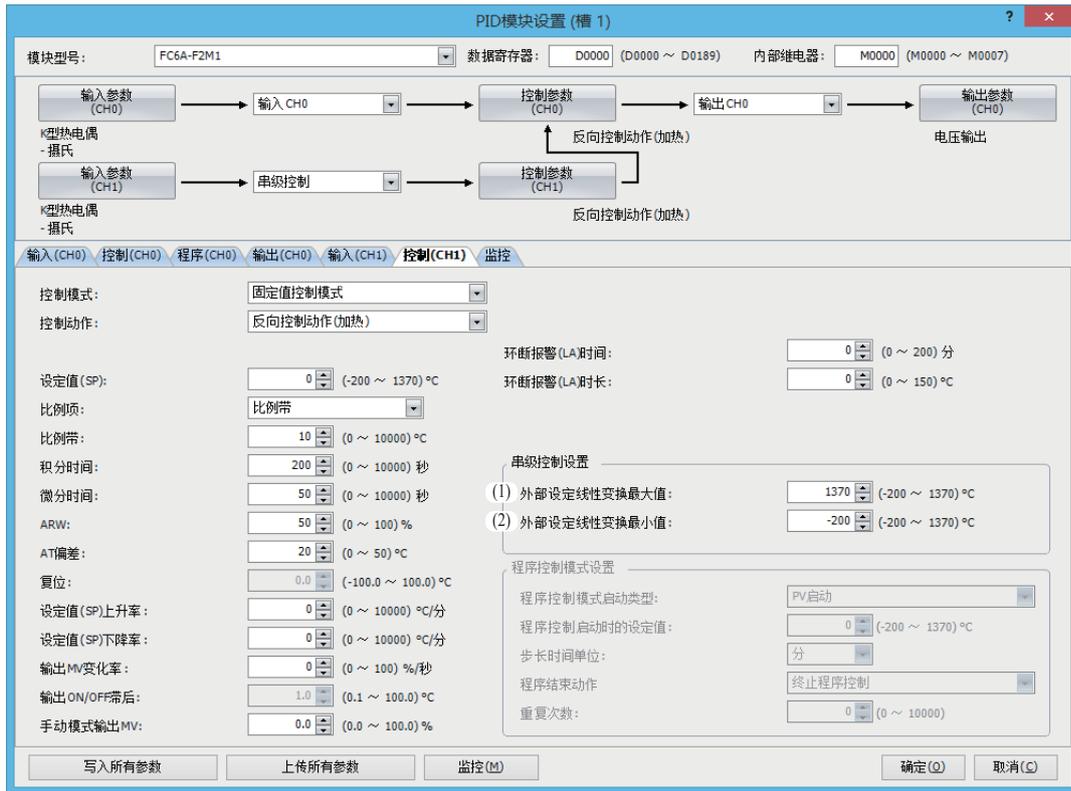
继续程序控制（重复） : 在程序控制终止时，将返回步骤 0，并反复执行重复次数分量的程序控制。执行最后的程序控制步骤 9 后，打开程序结束输出位，并进行保持。

程序控制暂停 : 在程序控制终止时，以步骤 9 的最终状态暂停程序。此时，打开程序结束输出和程序暂停位，并进行保持。程序暂停期间，通过步骤 9 的设定值（SP）进行固定值控制。
在暂停状态下执行进至下一函数（将运行参数的 Bit6 从 OFF 设为 ON）时，将从步骤 0 开始重新执行程序控制。此时，程序结束输出和程序暂停位处于 OFF 状态。
在暂停状态下，进至上一函数（将运行参数的 Bit7 从 OFF 设为 ON）无效。
暂停期间，可更改块编号 10 至 19、30 至 39 的参数。可更改各步骤的设定值（SP）和时间，重新执行程序控制。

(27) 起始数据寄存器 +97: 重复次数

将重复程序控制步骤 0 ~ 步骤 9 的次数称为重复次数。一边变更数据寄存器中保存的各步骤参数，一边重复步骤 0 ~ 步骤 9，可进行拥有 10 步骤以上的程序控制。

在输入 CH1 功能中选择了串级控制时



(1) 起始数据寄存器 +178: 外部设定线性变换最大值

设定外部控制的外部设定线性变换最大值。

主机 (CH1 控制) 的输出操作变量 (MV) (0 至 100%) 与从机 (CH0 控制) 的设定值 (SP) (外部设定线性变换最小值至外部设定线性变换最大值) 相对应。

设定主机 (CH1 控制) 的输出操作变量 (MV) 为 100% 时的值。

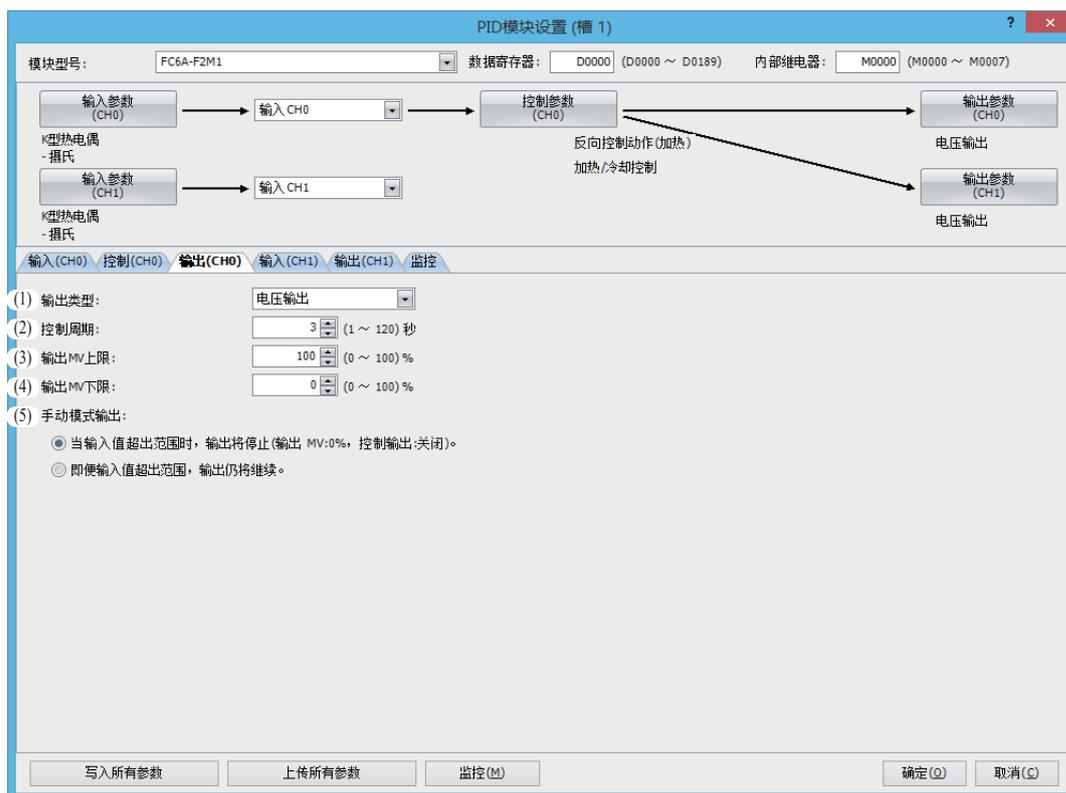
(2) 起始数据寄存器 +179: 外部设定线性变换最小值

设定外部控制的外部设定线性变换最小值。

主机 (CH1 控制) 的输出操作变量 (MV) (0 至 100%) 与从机 (CH0 控制) 的设定值 (SP) (外部设定线性变换最小值至外部设定线性变换最大值) 相对应。

设定主机 (CH1 控制) 的输出操作变量 (MV) 为 0% 时的值。

8. 输出参数设定的详细说明



启用加热 / 冷却控制时



本节仅对 CH0 控制的输出相关参数进行介绍。

启用加热 / 冷却控制时，CH1 控制的控制周期设定、输出操作变量上限 / 下限设定将禁用，反之，(5) 至 (7) 的项目将启用。

CH1 控制的输出相关参数除冷却设定项目以外，皆与 CH0 控制的参数相同。

但是，CH0 与 CH1 中各参数从起始数据寄存器开始的位置不同。

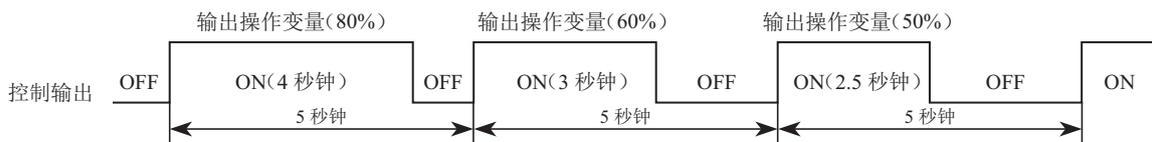
有关 CH1 控制从起始数据寄存器开始的位置详情，请参见第 5-18 页上的“块 2、3：基本项目（SHOT 动作）”、第 5-20 页上的“块 4、5：初始设定项目（SHOT 动作）”。

- (1) 起始数据寄存器 +99: 输出类型
FC6A-F2M1 时, 选择输出类型。
可选择电压输出或电流输出。

电压输出 : 12V DC±15%
电流输出 : 4 至 20mA DC

- (2) 起始数据寄存器 +30: 控制周期设定
将根据 PID 控制计算出的操作变量, 开启 / 关闭控制输出的周期称为控制周期。控制周期的 ON 脉宽随 PID 动作计算出的操作变量而发生变化。
启用加热 / 冷却控制时, 控制周期为加热控制周期。
输出类型为电流输出时, 控制周期设定无效。

控制周期 5 秒时



- (3) 起始数据寄存器 +46: 输出 MV 上限
将输出操作变量 (MV) 的上限值称为输出操作变量上限。
用于希望抑制输出操作变量 (MV) 时。
例) 将输出操作变量上限设定设为 80% 进行控制时, 即使输出操作变量 (MV) 为 100% 时也会输出上限值 80%。
- (4) 起始数据寄存器 +47: 输出 MV 下限
将输出操作变量 (MV) 的下限值称为输出操作变量下限。
例) 将输出操作变量下限设定设为 20% 进行控制时, 即使输出操作变量 (MV) 为 0% 时也会输出下限值 20%。
- (5) 起始数据寄存器 +22(Bit9): 手动模式输出
选择手动模式且 PID 控制的输入 (当前值) 超出范围时的输出。
 - 勾选“当输入值超出范围时, 输出将停止 (输出 MV:0%, 控制输出: 关闭)。”时, 输出操作变量为 0%, 控制输出为 OFF。
 - 勾选“即便输入值超出范围, 输出仍将继续。”时, 输出手动模式输出操作变量, 控制输出根据手动模式输出操作变量进行开启 / 关闭。
- (6) 起始数据寄存器 +49: 冷却控制周期
将启用加热 / 冷却控制时冷却控制周期称为冷却控制周期。
冷却控制周期是指根据冷却输出操作变量 (MV) 打开 / 关闭冷却控制输出的周期。
- (7) 起始数据寄存器 +51: 冷却输出 MV 上限
将冷却输出操作变量 (MV) 的上限值称为冷却输出操作变量上限。
用于希望抑制输出操作变量 (MV) 时。
例) 将冷却输出操作变量上限设定设为 80% 进行控制时, 即使冷却输出操作变量 (MV) 为 100% 时也会输出上限值 80%。
- (8) 起始数据寄存器 +52: 冷却输出 MV 下限
将冷却输出操作变量 (MV) 的下限值称为冷却输出操作变量下限。
例) 将冷却输出操作变量下限设定设为 20% 进行控制时, 即使冷却输出操作变量 (MV) 为 0% 时也会输出下限值 20%。

9. 程序参数设定的详细说明

本节将对 CH0 控制及 CH1 控制的程序控制相关参数的详情进行介绍。



本节仅对 CH0 控制的步骤 0 的参数进行介绍。

步骤 1 至步骤 9 的参数及 CH1 控制的步骤 0 至步骤 9 的参数，皆与 CH0 控制的步骤 0 的参数相同。

但是，各步骤及 CH0 与 CH1 中各参数从起始数据寄存器开始的位置不同。有关步骤 1 至步骤 9 的参数及 CH1 控制的步骤 0 至步骤 9 从起始数据寄存器开始的位置详情，请参见第 5-23 页上的“块 10 至 19：CH0 程序项目（SHOT 动作）”至第 5-25 页上的“块 30 至 39：CH1 程序项目（SHOT 动作）”。

(1) 起始数据寄存器 +180：设定值（SP）

设定步骤结束时的设定值（SP）。

可在以下范围内任意设定。

热电偶、电阻温度计时 ： 设定值（SP）下限 ≤ 设定值（SP） ≤ 设定值（SP）上限
电压、电流输入时 ： 线性变换最小值 ≤ 设定值（SP） ≤ 线性变换最大值

(2) 起始数据寄存器 +181：延时定时器

设定步骤的工序时间。

将设定值（SP）设定为 500°C、时间设定为 30 分时，会在 30 分钟内进行控制，以使设定值（SP）达到 500°C。

在程序控制动作启动类型中选择了 PV 启动 /PVR 启动时，加快设定值（SP）达到与当前值（PV）相等的时间来启动程序控制，以使步骤结束时的设定值（SP）达到 500°C。

在程序控制动作启动类型中选择了 SP 启动时，进行使设定值（SP）从程序控制启动时的值达到 500°C 的控制。

有关程序控制动作启动类型的详情，请参见第 6-45 页上的“(23) 起始数据寄存器 +91：程序控制动作启动类型”。

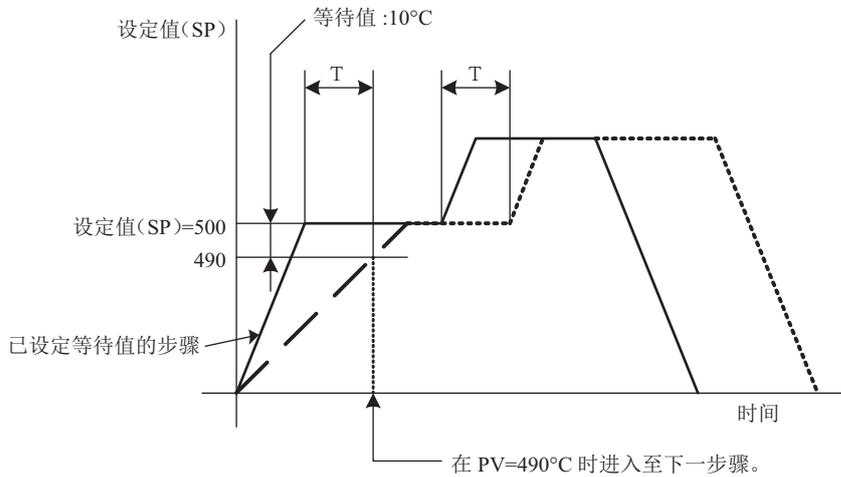
(3) 起始数据寄存器 +182: 等待值

设定步骤的等待值。

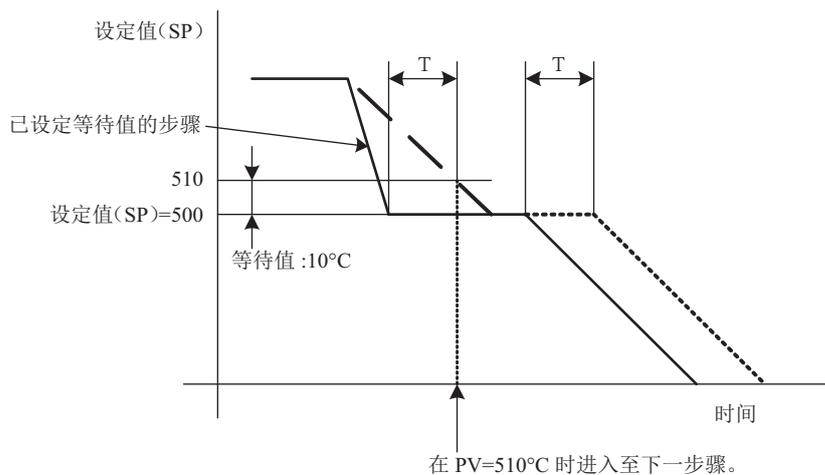
本功能可在程序控制执行过程中骤结束时，保持当前步骤，直至（当前值（PV）与设定值（SP）的偏差） \leq 等待值为止。

当前值（PV）满足“设定值（SP）-等待值 \leq 当前值（PV） \leq 设定值（SP）+等待值”时，待机功能不运行，并进入下一步骤。

• 程序、模式为上升坡度时



• 程序、模式为下降坡度时



- : 程序、模式
- - - - - : PV
- : 通过待机功能延迟了 T 小时后的程序、模式

待机功能的解除方法

将运行参数的进至下一步位（Bit6）从 OFF 设为 ON，即可解除待机功能。

(4) 起始数据寄存器 +183: 比例项

该功能可决定进行比例动作的区域。比例动作是指这一类动作，其输出变化的幅度与设定值（SP）和当前值（PV）的偏差成正比。

启用加热 / 冷却控制时，为加热比例带。设定比例项选择中所选的比例带或比例增益的预置值。

如果将预置值设为 0、0.0 或 0.00，则变为 ON/OFF 动作。

比例带扩大（比例增益缩小）时，由于控制输出将由大大低于设定值（SP）的温度打开 / 关闭，因此尽管过冲或速度偏差减小，当前值（PV）升温至设定值（SP）期间也将花费大量时间，且设定值（SP）和当前值（PV）的偏移量也将增大。

比例带缩小（比例增益增大）时，由于控制输出将由设定值（SP）附近打开 / 关闭，因此尽管当前值（PV）升温至设定值（SP）所花费的时间缩短，且偏移量也减小，但速度偏差将增大。如果将比例带缩小到极限，则形成与 ON/OFF 动作相同的控制。

如果使用自动调谐功能，则可针对控制对象自动设定适当的比例带 / 比例增益。使用自动调谐功能时，WindLDR 中无需设定比例带 / 比例增益。

(5) 起始数据寄存器 +184: 积分时间

积分时间是由积分动作决定操作变量的系数。如果只有比例动作，即使控制稳定，也会产生偏移量。为修正偏移量，必须进行积分动作。

将预置值设为 0 时，积分动作不会运行。

如果积分时间过短，则积分动作增强，虽然可在短时间内修正偏移量，但会引起长周期的速度偏差。

反之如果积分时间过长，则 I 动作减弱，且修正偏移量需要花费大量时间。

如果使用自动调谐功能，则可针对控制对象自动设定适当的积分时间。使用自动调谐功能时，WindLDR 中无需设定积分时间。

(6) 起始数据寄存器 +185: 微分时间

微分时间是由微分动作决定操作变量的系数。微分动作是指更改了设定值（SP）时或因干扰而导致设定值（SP）和当前值（PV）的偏差变大时，加大操作变量，快速将当前值（PV）接近设定值（SP）的操作。微分时间是由微分动作决定操作变量的系数。将预置值设为 0 时，微分动作不会运行。

如果缩小微分时间，则微分动作变弱，针对温度急剧变化的响应变慢。此外，由于控制温度急剧上升的功能减弱，虽然升温至设定值（SP）的时间变快，但在此期间容易引起过冲。

如果增加微分时间，则微分动作变强，针对温度急剧变化的响应变快。此外，由于控制温度急剧上升的功能增强，虽然升温至设定值（SP）的时间变慢，但在此期间难以引起过冲。

如果使用自动调谐功能，则可针对控制对象自动设定适当的微分时间。使用自动调谐功能时，WindLDR 中无需设定微分时间。

(7) 起始数据寄存器 +186: ARW

控制启动时存在较大偏差（设定值（SP）和当前值（PV）的偏差），积分动作会持续按固定方向运行，直至当前值（PV）达到设定值（SP）。结果导致积分量过大，发生过冲。ARW（防自动复位）是防止该溢出的功能。

通过设定 ARW 来限制进行积分动作的区域，可抑制过冲。

设定为 0% 时，积分动作区域为最小设定，过冲抑制最大。

设定为 50% 时，积分动作区域为中等设定，过冲抑制中等。

设定为 100% 时，积分动作区域为最大设定，过冲抑制最小。

如果使用自动调谐功能，则可针对控制对象自动设定适当的 ARW 值。使用自动调谐功能时，WindLDR 中无需设定 ARW。

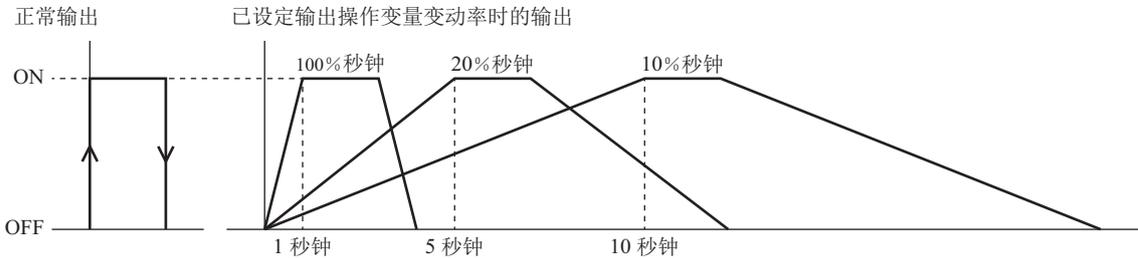
(8) 起始数据寄存器 +187: 输出 MV 变化率

将 1 秒内发生变化的输出操作变量称为输出操作变量变动率。

将预置值设为 0 时，该功能不会运行。

加热控制中设定值 (SP) 和当前值 (PV) 的偏差较大时，虽然通常的输出如下图所示由 OFF 变为 ON，但如果设定输出操作变量变动率，则如下图所示，可改变输出操作变量 (MV) 的变动率。

适用于高速通电后突然断电的情况，如控制高温用加热器（该装置由钼、钨、铂等材料构成，可在约 1,500 至 1,800°C 环境下使用）。



(9) 起始数据寄存器 +188: 报警 1 值

(10) 起始数据寄存器 +189: 报警 2 值

(11) 起始数据寄存器 +190: 报警 3 值

(12) 起始数据寄存器 +191: 报警 4 值

(13) 起始数据寄存器 +192: 报警 5 值

(14) 起始数据寄存器 +193: 报警 6 值

(15) 起始数据寄存器 +194: 报警 7 值

(16) 起始数据寄存器 +195: 报警 8 值

将 PID 模块与当前值 (PV) 进行比较，并进行报警动作的报警点称为报警预置值。报警分为偏差报警和进程报警 2 种。

使用报警预置值的指定方法，以 PID 模块的设定值 (SP) 为中心，将该值中的差距 (偏差) 值作为报警预置值的报警称为偏差报警。

使用报警预置值的指定方法，不会影响 PID 模块的设定值 (SP)，将进行报警动作的温度作为报警预置值的报警称为进程报警。

	报警动作选择	报警预置值	报警动作
偏差报警	上 / 下限范围报警	将与设定值 (SP) 的偏差设为报警预置值。	当前值 (PV) 超过范围时，报警输出关闭。
	上限报警 下限报警 上 / 下限报警 上限报警待命 下限报警待命 上 / 下限报警待命		当前值 (PV) 超过范围时，报警输出打开。
进程报警	进程上限报警 进程下限报警	将报警的动作点设为报警预置值。	当前值 (PV) 超过预置值时，报警输出打开。

将报警预置值设定为 0 或 0.0 时，报警动作不会运行。（进程上限报警、进程下限报警除外）

(17) 起始数据寄存器 +197: 输出 MV 上限

将输出操作变量 (MV) 的上限值称为输出操作变量上限。

用于希望抑制输出操作变量 (MV) 时。

例) 将输出操作变量上限设定为 80% 进行控制时，即使输出操作变量 (MV) 为 100% 时也会输出上限值 80%。

(18) 起始数据寄存器 +198: 输出 MV 下限

将输出操作变量 (MV) 的下限值称为输出操作变量下限。

例) 将输出操作变量下限设定为 20% 进行控制时，即使输出操作变量 (MV) 为 0% 时也会输出下限值 20%。

(19)起始数据寄存器 +199: 冷却比例带

将启用加热 / 冷却控制时冷却的比例带称为冷却比例带。

以相对于加热比例带的倍率进行设定。

例) 加热比例带为 10°C 时, 如果将冷却比例带的预置值设为 2.0, 则冷却比例带为 20°C 。如果将冷却比例带的预置值设为 0.5, 则冷却比例带为 5°C 。

如果将冷却比例带设为 0 或 0.0, 则冷却变为 ON/OFF 动作。如果将加热比例带设为 0 或 0.0, 则加热、冷却同样变为 ON/OFF 动作。

(20)起始数据寄存器 +200: 重叠带 / 静带

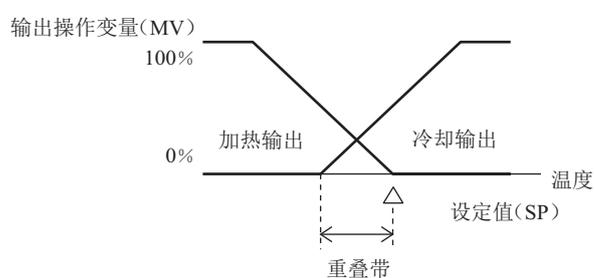
启用加热 / 冷却控制时, 以设定值 (SP) 为中心, 将加热和冷却的输出同时出现的区域称为重叠带, 将未出现任何输出的区域称为静带。

以预置值 (> 0) 设定静带、预置值 (< 0) 设定重叠带。

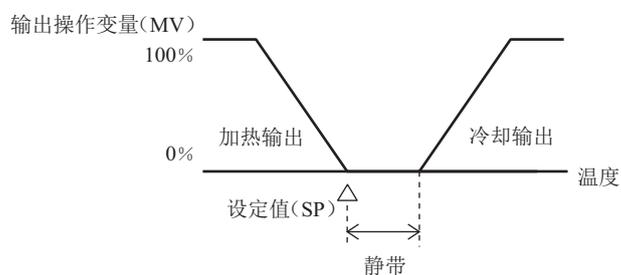
设定重叠带后, 将暂时产生加热和冷却同时进行的区域, 虽然可能产生能量损失, 但有助于提高控制精度和响应速度。

设定静带后, 将产生加热和冷却都不进行的区域。(静带内的控制不稳定。)

重叠带时的动作图



静带时的动作图



监控画面说明

本节将对监控 PID 模块的监控画面的详情进行介绍。

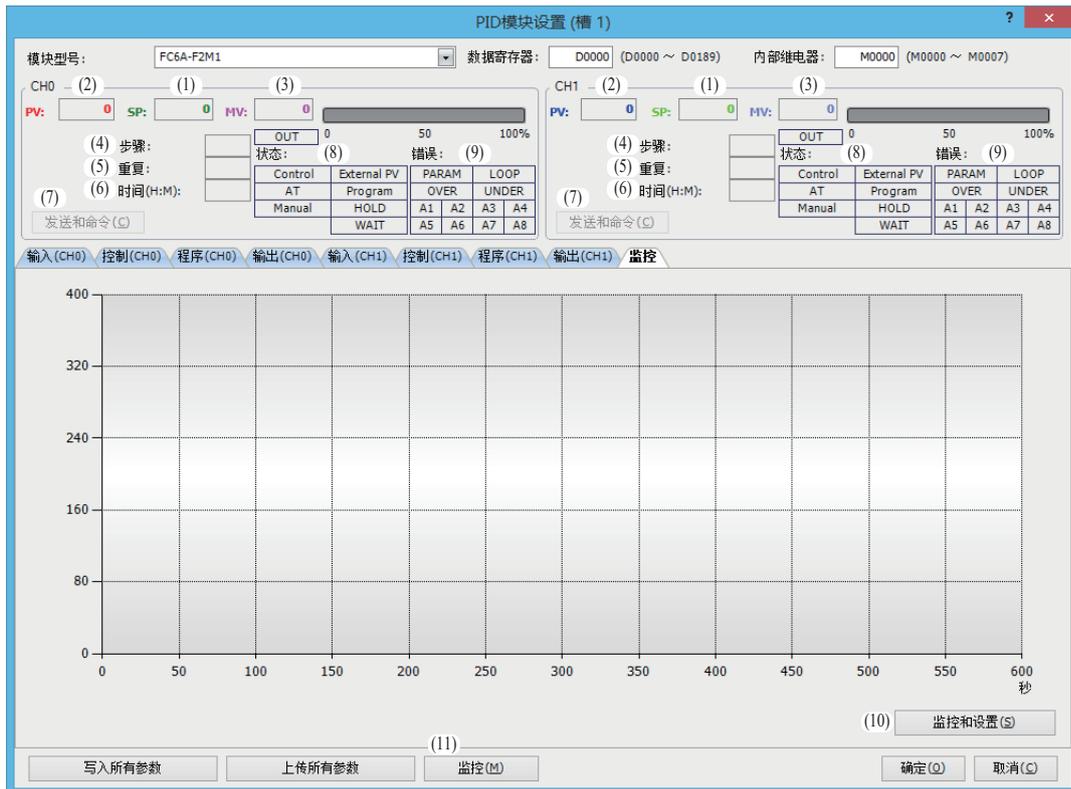
在监控画面监控 PID 模块的步骤

可在监控画面监控 PID 模块的状态。

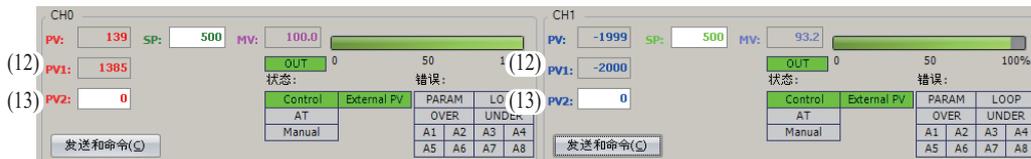
单击 PID 模块设定画面的“监控”选项卡，将显示监控画面。

监控画面的说明

禁用外部 PV 模式时



启用外部 PV 模式时



(1) CH0/CH1: SP

显示 CH0 控制及 CH1 控制的设定值 (SP)。

此外，可直接输入更改设定值 (SP)。

(2) CH0/CH1: PV

显示 CH0 控制及 CH1 控制的当前值 (PV)。

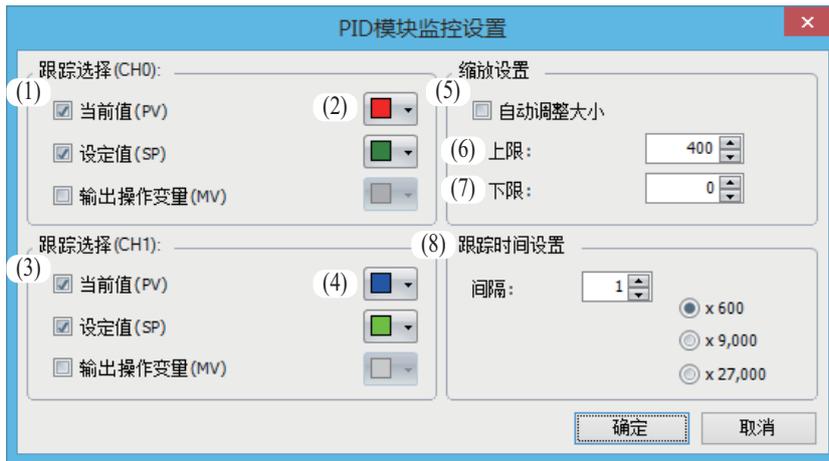
(3) CH0/CH1: MV、OUT

以数值或条形图显示 CH0 控制及 CH1 控制的输出操作变量 (MV)。

输出 ON 时，OUT 显示变为绿色。

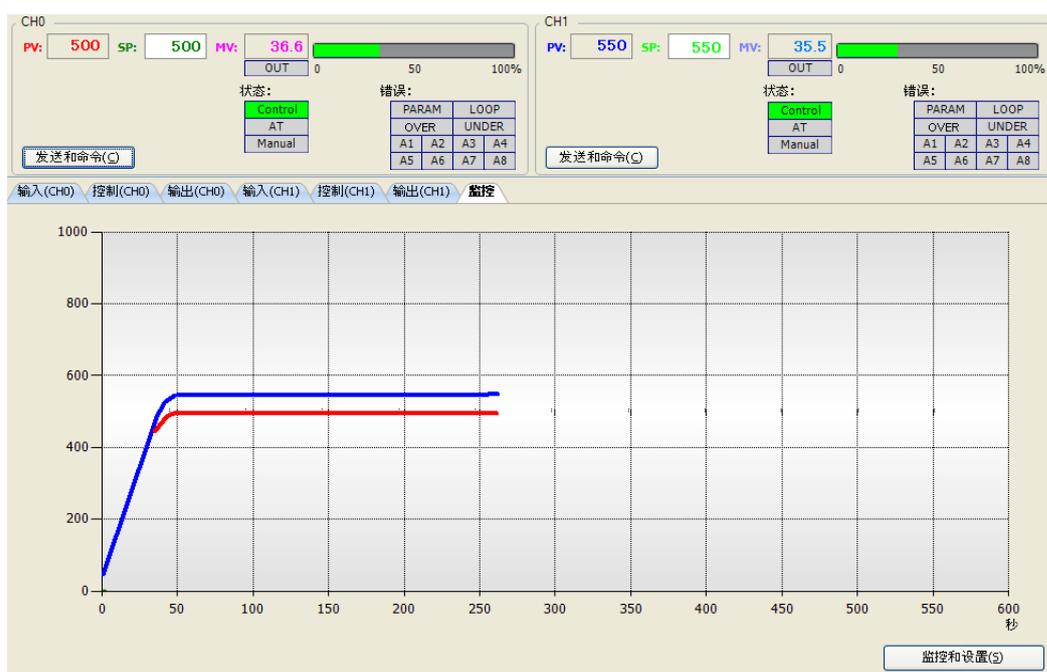
- (4) CH0/CH1: 步骤
显示 CH0 控制及 CH1 控制在进行程序控制时的当前步骤 (0 至 9)。
- (5) CH0/CH1: 重复
显示 CH0 控制及 CH1 控制在进行程序控制时的重复次数。
- (6) CH0/CH1: 时间 (H: M)
显示 CH0 控制及 CH1 控制在进行程序控制时当前步骤剩余时间。
- (7) CH0/CH1: 发送和命令
- | | |
|----------------|--|
| 控制 | : 发送启用控制、禁用控制命令。 |
| AT/ 自动复位 | : 发送执行 AT/ 自动复位、停止 AT 命令。 |
| 手动模式 | : 发送启用手动模式、启用自动模式命令。 |
| 外部设定输入 (仅 CH0) | : 发送外部 SP 启用 / 禁用、禁用外部 SP 输入命令。 |
| 程序控制 | : 执行执行、停止、进至下一步、进至上一步、执行程序暂停、解除程序暂停命令。 |
| 外部 PV 模式 | : 发送启用外部 PV 模式、禁用外部 PV 模式命令。 |
- (8) CH0/CH1: 状态
- | | |
|---------------------|------------------------|
| Control | : 控制时, 显示变为绿色。 |
| AT | : AT 时, 显示变为绿色。 |
| Manual | : 手动控制时, 显示变为绿色。 |
| External SP (仅 CH0) | : 外部设定输入时, 显示变为绿色。 |
| Program (仅程序控制时) | : 程序控制时, 显示变为绿色。 |
| HOLD (仅程序控制时) | : 程序控制暂停时, 显示变为绿色。 |
| WAIT (仅程序控制时) | : 程序控制待机时, 显示变为绿色。 |
| External PV | : 启用外部 PV 模式时, 显示变为绿色。 |
- (9) CH0/CH1: 错误
- | | |
|---------|----------------------------|
| PARAM | : 参数范围错误时, 显示变为绿色。 |
| LOOP | : 环断报警 (LA)ON 时, 显示变为红色。 |
| UP | : 超量程时, 显示变为绿色。 |
| DOWN | : 低量程时, 显示变为绿色。 |
| A1 至 A8 | : 报警 1 至报警 8 ON 时, 显示变为红色。 |
- (10) 监控和设置按钮
单击可打开监控设定画面。
- (11) 启动监控按钮
单击可启动监控或跟踪。
- (12) CH0/CH1 附带当前小数点的当前值 (PV1)
启用外部 PV 模式 (CH0/CH1) 时, 显示 CH0 控制及 CH1 控制的附带当前小数点的当前值 (PV1)。
- (13) CH0/CH1 外部 PV 模式用当前值 (PV2)
启用外部 PV 模式 (CH0/CH1) 时, 显示 CH0 控制及 CH1 控制的外部 PV 模式用当前值 (PV2)。

监控设定画面的说明



- (1) CH0: 跟踪项目选择
勾选要跟踪的项目。
取消全部勾选后, 仅进行监控, 不进行跟踪。
- (2) CH0: 跟踪颜色选择
选择要跟踪项目的颜色。
- (3) CH1: 跟踪项目选择
勾选要跟踪的项目。
取消全部勾选后, 仅进行监控, 不进行跟踪。
- (4) CH1: 跟踪颜色选择
选择要跟踪项目的颜色。
- (5) 缩放设置 自动调整大小
勾选后, 将根据当前值 (PV)、设定值 (SP) 或输出操作变量 (MV), 自动定标进行跟踪。
- (6) 定标设定: 上限
设定跟踪的规模上限。
- (7) 定标设定: 下限
设定跟踪的规模下限。
- (8) 跟踪时间设定
- 间隔 : 设定进行跟踪的时间间隔。
1 至 60 秒
- ×600 : 间隔 ×600 = 跟踪范围。
: 例) 间隔为 1 秒时, 跟踪范围为 600 秒。跟踪到达右端后, 将消除跟踪数据前半部分的一半, 继续进行跟踪。
- ×9,000 : 间隔 ×9,000 = 跟踪结束时间。
: 例) 间隔为 1 秒时, 跟踪结束时间为 9,000 秒, 150 分钟后结束跟踪。
- ×27,000 : 间隔 ×27,000 = 跟踪结束时间。
: 例) 间隔为 1 秒时, 跟踪结束时间为 27,000 秒, 450 分钟后结束跟踪。

监控画面示例



第7章 应用示例

本章将对 PID 模块的应用示例进行介绍。

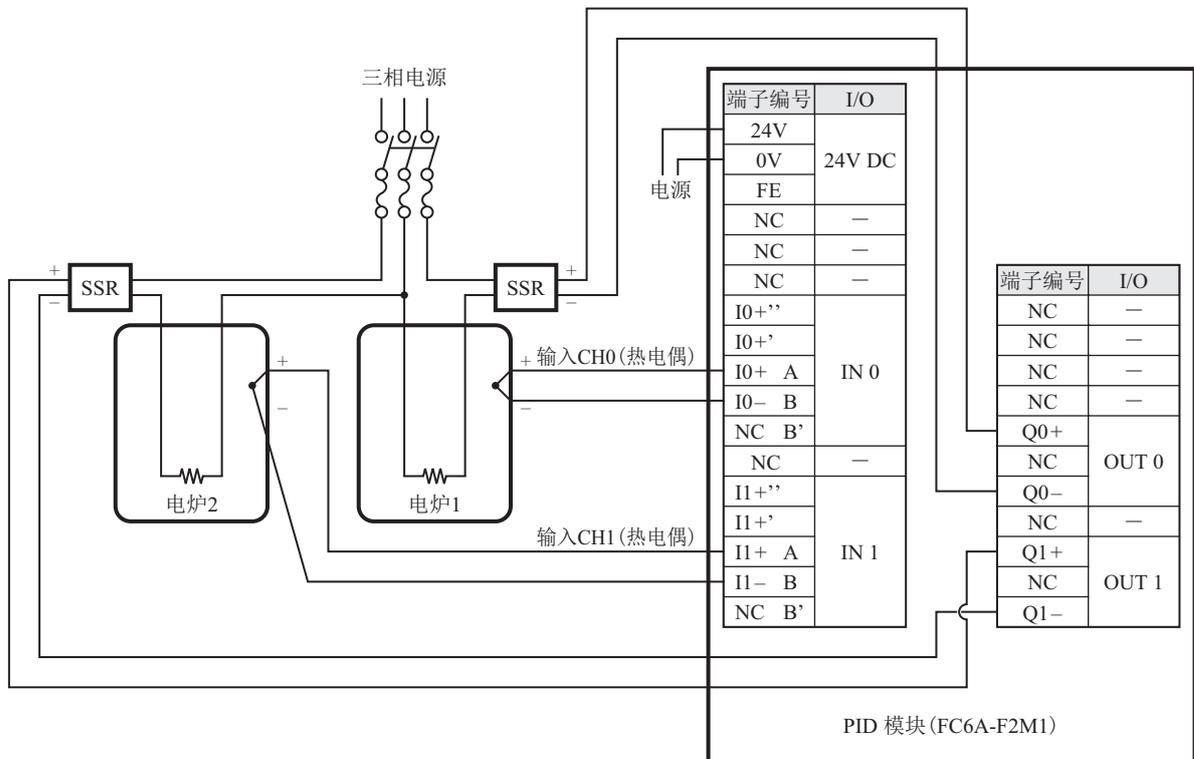
应用示例 1

本节将通过以下系统，对将 CH0 控制的设定值 (SP) 设为 200°C、CH1 控制的设定值 (SP) 设为 210°C，进行电炉温度控制的应用示例进行介绍。

- 以 PID 模块中输入的温度数据为基础进行 PID 控制，然后根据求出的输出操作变量 (MV) 打开 / 关闭控制输出。
- PID 参数 (比例带或比例增益、积分时间、微分时间、及 ARW) 会在执行自动调谐 (AT) 时自动确定。
- CH0 控制的当前值 (PV) 为 205°C 以上时，打开上限报警输出 (Q0) 并停止控制。
- CH1 控制的当前值 (PV) 为 215°C 以上时，打开上限报警输出 (Q1) 并停止控制。

系统构成及配线

FC6A-F2M1 (非接触电压输出 (SSR 驱动用) / 电流输出类型) 的配线示例



PID 模块的参数设置

PID 模块的参数设置在模块构成编辑器或“PID 模块设置”对话框中进行。
通过以下设置示例介绍设置步骤。

参数设置示例

模块台数 : 1 台
槽编号 : 槽 1
模块类型 : FC6A-F2M1
数据寄存器 : D1000
内部继电器 : M1000
输入输出功能 : 用作双频道 PID 模块

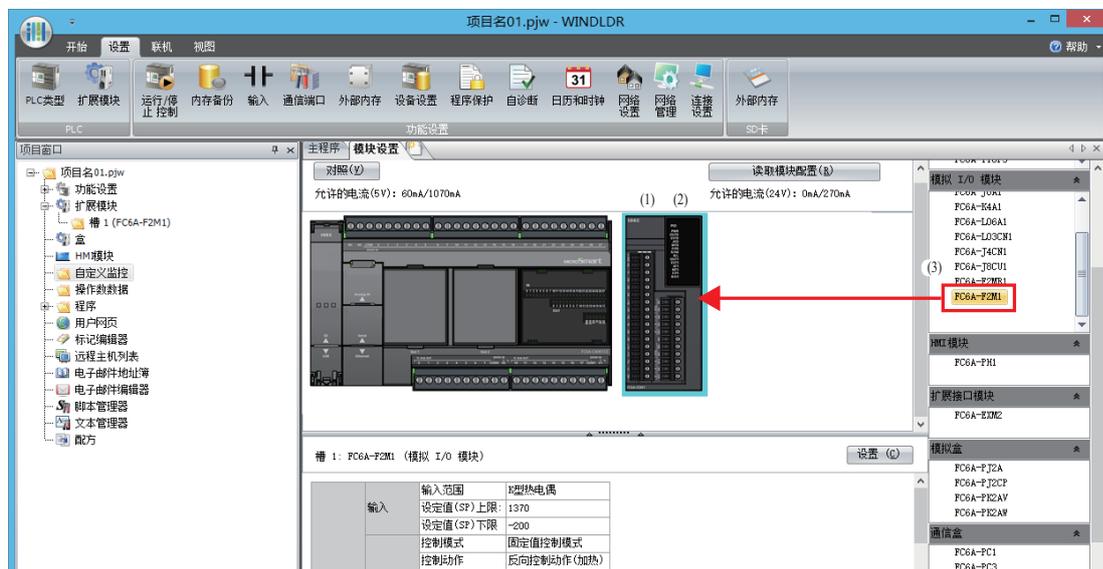
	CH0	CH1
输入	K 型热电偶 (-200 ~ +1,370) °C	K 型热电偶 (-200 ~ +1,370) °C
输出	非接触电压输出 (SSR 驱动用)	非接触电压输出 (SSR 驱动用)
报警 1 动作	上限报警	上限报警
报警 1 设定	5°C	5°C
设定值	200°C	210°C
控制动作	PID 操作 (通过执行 AT, 自动设置 P、I、D 及 ARW 各值)	PID 操作 (通过执行 AT, 自动设置 P、I、D 及 ARW 各值)
AT 偏压值	20°C	20°C

参数设置步骤

1. 模块构成编辑器

在 WindLDR 菜单栏上“设置”选项卡的“PLC”中单击“扩展模块”，启动模块构成编辑器。
从扩展模块 / 盒一览中选择要插入的扩展模块或盒，拖放到模块构成编辑器中。
单击“设置”按钮，打开“PID 模块设置”对话框。

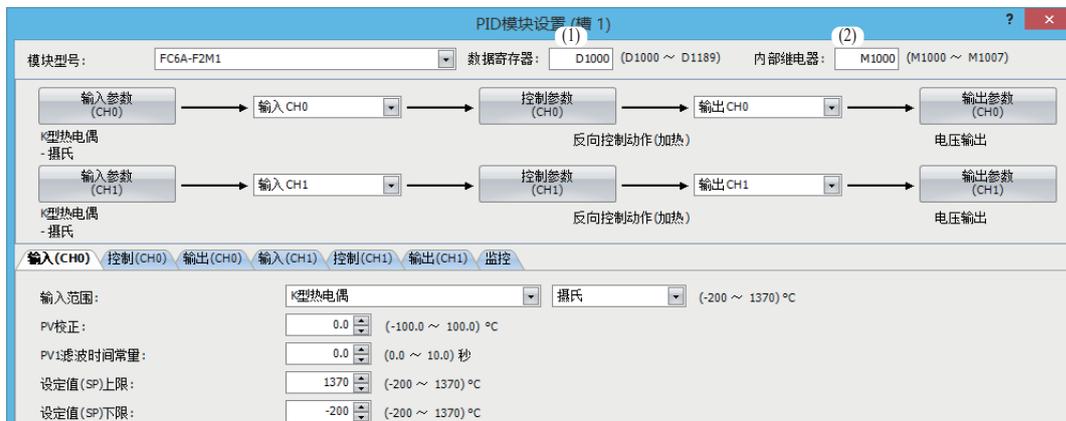
模块构成编辑器



项目	设置
(1) 模块台数	1
(2) 槽编号	槽 1
(3) 模块类型	FC6A-F2M1

2. “PID 模块设置”对话框
设置控制寄存器（数据寄存器）及控制继电器（内部继电器）。

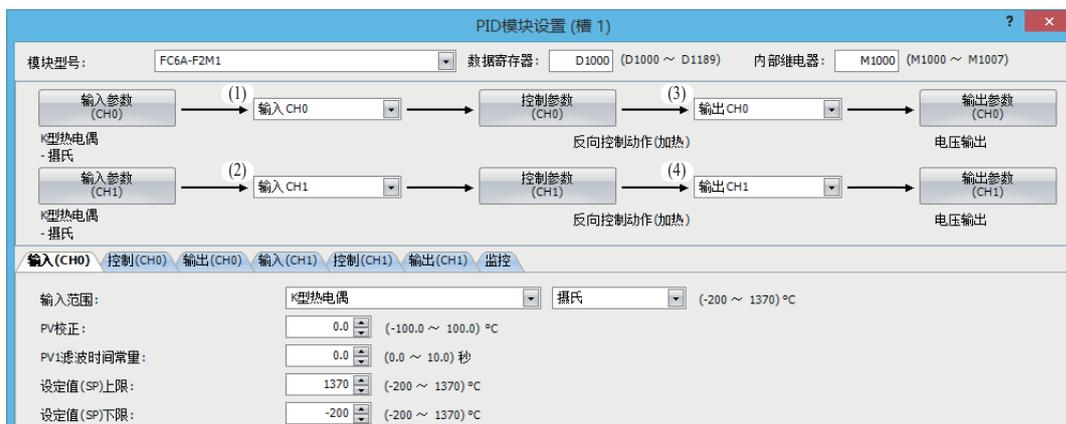
“PID 模块设置”对话框



	项目	设置
(1)	数据寄存器	D1000
(2)	内部继电器	M1000

3. 选择输入输出功能
在“PID 模块设置”对话框中选择输入输出功能。

“PID 模块设置”对话框（选择输入输出功能）



	项目	设置
(1)	输入 CH0 功能	输入 CH0
(2)	输入 CH1 功能	输入 CH1
(3)	输出 CH0 功能	输出 CH0
(4)	输出 CH1 功能	输出 CH1

4. 设置输入 CH0 参数

在“PID 模块设置”对话框中设置输入 CH0 参数。

要显示“PID 模块设置”对话框（设置输入 CH0 参数）时，需要单击“输入参数（CH0）”按钮或“输入（CH0）”选项卡。

“PID 模块设置”对话框（设置输入 CH0 参数）



项目	设置
(1) 输入范围	K 型热电偶、摄氏
(2) 设定值（SP）上限	1370°C
(3) 设定值（SP）下限	-200°C
(4) 选择报警 1 动作	上限报警
(5) 报警 1 设定	5°C

5. 设置控制 CH0 参数

在“PID 模块设置”对话框中设置控制 CH0 参数。

要显示“PID 模块设置”对话框（设置控制 CH0 参数）时，需要单击“控制参数（CH0）”按钮或“控制（CH0）”选项卡。

“PID 模块设置”对话框（设置控制 CH0 参数）

	项目	设置
(1)	设定值（SP）	200°C
(2)	AT 偏差	20°C

6. 设置输入 CH1 参数

在“PID 模块设置”对话框中设置输入 CH1 参数。

要显示“PID 模块设置”对话框（设置输入 CH1 参数）时，需要单击“输入参数（CH1）”按钮或“输入（CH1）”选项卡。

“PID 模块设置”对话框（设置输入 CH1 参数）

	(4) 报警类型	(5) 报警值	滞后 (0.1 ~ 100.0) °C	延时定时器(0 ~ 10000)秒
报警1	上限报警	5	1	0
报警2	无报警动作	0	1	0
报警3	无报警动作	0	1	0
报警4	无报警动作	0	1	0
报警5	无报警动作	0	1	0
报警6	无报警动作	0	1	0
报警7	无报警动作	0	1	0
报警8	无报警动作	0	1	0

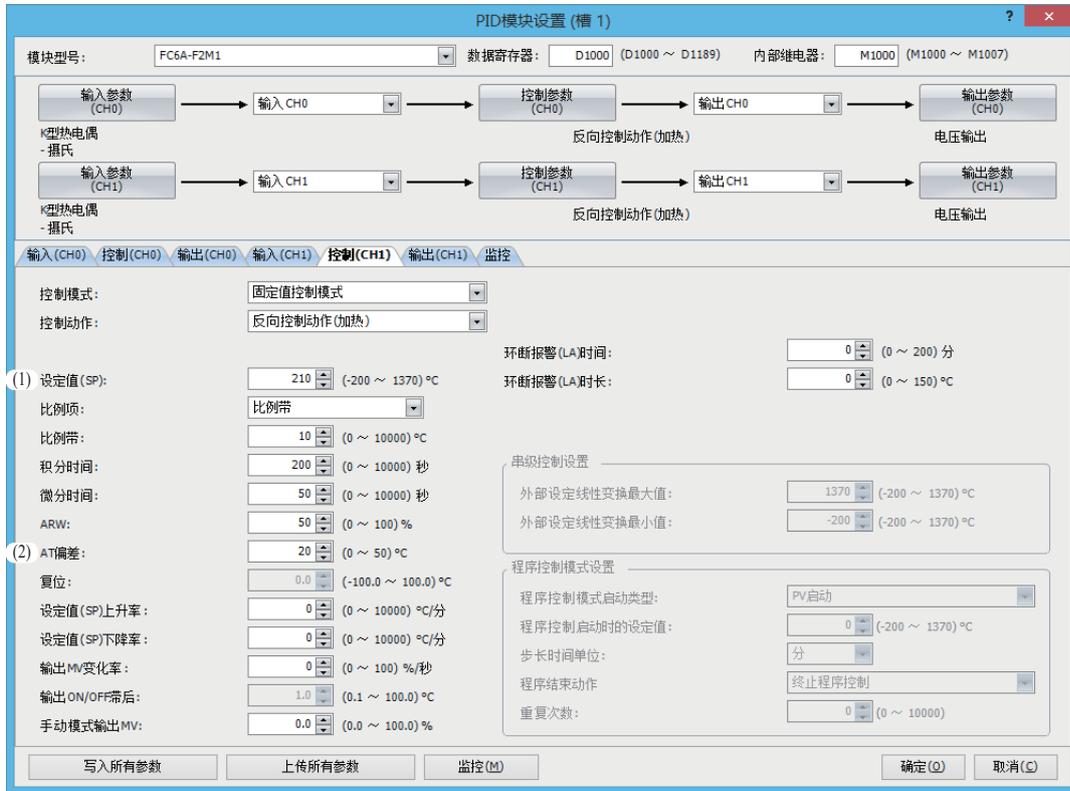
	项目	设置
(1)	输入范围	K 型热电偶、摄氏
(2)	设定值（SP）上限	1370°C
(3)	设定值（SP）下限	-200°C
(4)	选择报警 1 动作	上限报警
(5)	报警 1 设定	5°C

7. 设置控制 CH1 参数

在“PID 模块设置”对话框中设置控制 CH1 参数。

要显示“PID 模块设置”对话框（设置控制 CH1 参数）时，需要单击“控制参数（CH1）”按钮或“控制（CH1）”选项卡。

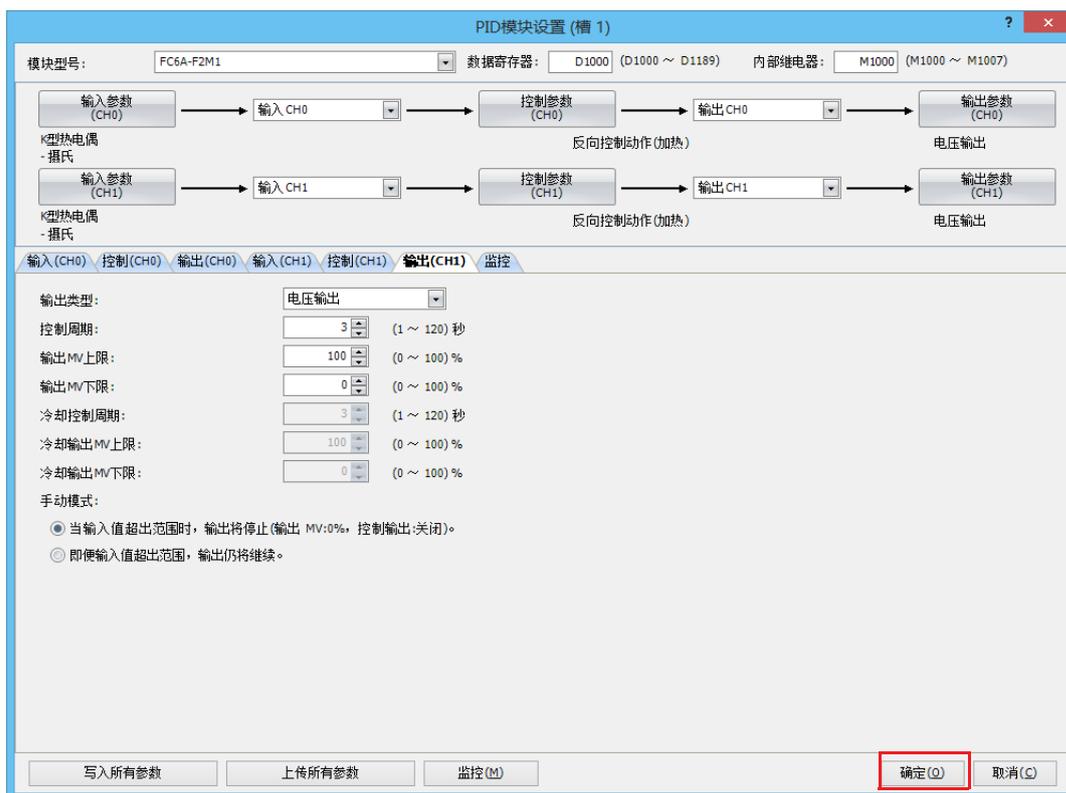
“PID 模块设置”对话框（设置控制 CH1 参数）



	项目	设置
(1)	设定值 (SP)	210°C
(2)	AT 偏差	20°C

8. 保存参数

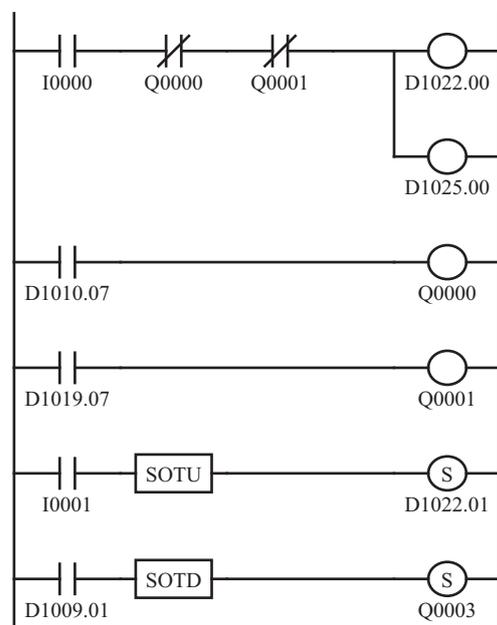
单击“确定”按钮，保存已设置参数。



9. 创建梯形图程序

创建控制 PID 模块的梯形图程序。

梯形图程序示例



外部输入 I0 为打开时，将 PID 模块设为启用控制。Q0（CH0 控制的上限报警输出）为打开或 Q1（CH1 控制的上限报警输出）为打开时，设为禁用控制。

CH0 控制的当前值（PV）为 205°C 以上时，D1010.7（报警 1 输出）打开并打开 Q0。

CH1 控制的当前值（PV）为 215°C 以上时，D1019.7（报警 1 输出）打开并打开 Q1。

打开外部输入 I1 时，打开 D1022.1（AT/自动复位（操作）位）。PID 模块检测 D1022.1 的启动，执行 CH0 控制的自动调谐（AT）。

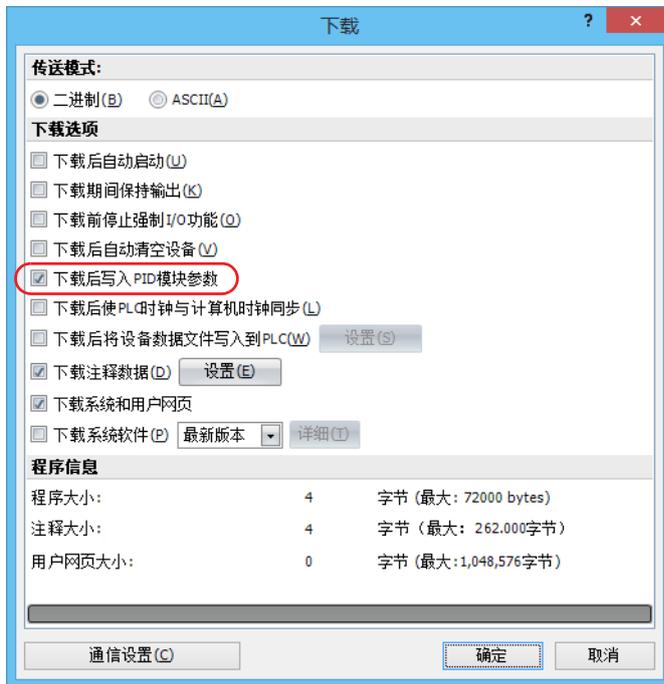
PID 模块完成自动调谐（AT）时，D1009.1（AT/自动复位（监控）位）关闭。检测 D1009.1 的启动，打开 Q3。



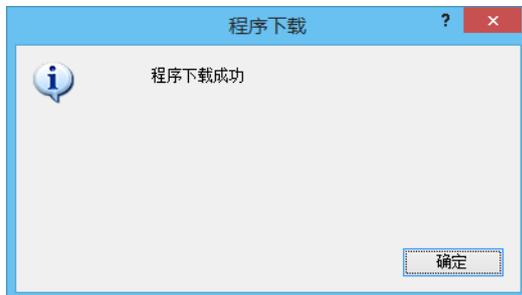
- 执行自动调谐（AT）的时间取决于设定值（SP）和 AT 偏差设置。上述示例中，当前值（PV）达到 180°C 时将执行自动调谐（AT）。
- 梯形图程序需要根据实际应用变更。

10. 下载用户程序

在 WindLDR 菜单栏上“联机”选项卡的“传送”中单击“下载”，打开“下载”对话框。
选中“下载后写入 PID 模块参数”复选框。
单击“确定”按钮时，会在 CPU 模块中下载用户程序。
而且，还会在 PID 模块和 CPU 模块的数据寄存器中写入参数。



下载程序完成时，将显示以下信息。
单击“确定”按钮，关闭信息。



11. 开始控制

- (1) 确认 CPU 模块的数据寄存器 D1020 中存储 200、D1023 中存储 210。
- (2) 打开外部输入 I0，将 CH0 控制和 CH1 控制设为启用控制。
- (3) 打开负载电路的电源。

开始调节操作，以使控制对象始终保持设定值 (SP)。

请根据需要，执行自动调谐 (AT)。有关详情，请参见第 4-8 页上的“执行自动调谐 (AT) 的必要操作”。

打开外部输入 I1 时，执行 CH0 控制的自动调谐 (AT)。

应用示例 2

本节将通过以下系统，对进行陶瓷工业电炉程序控制的应用示例进行介绍。

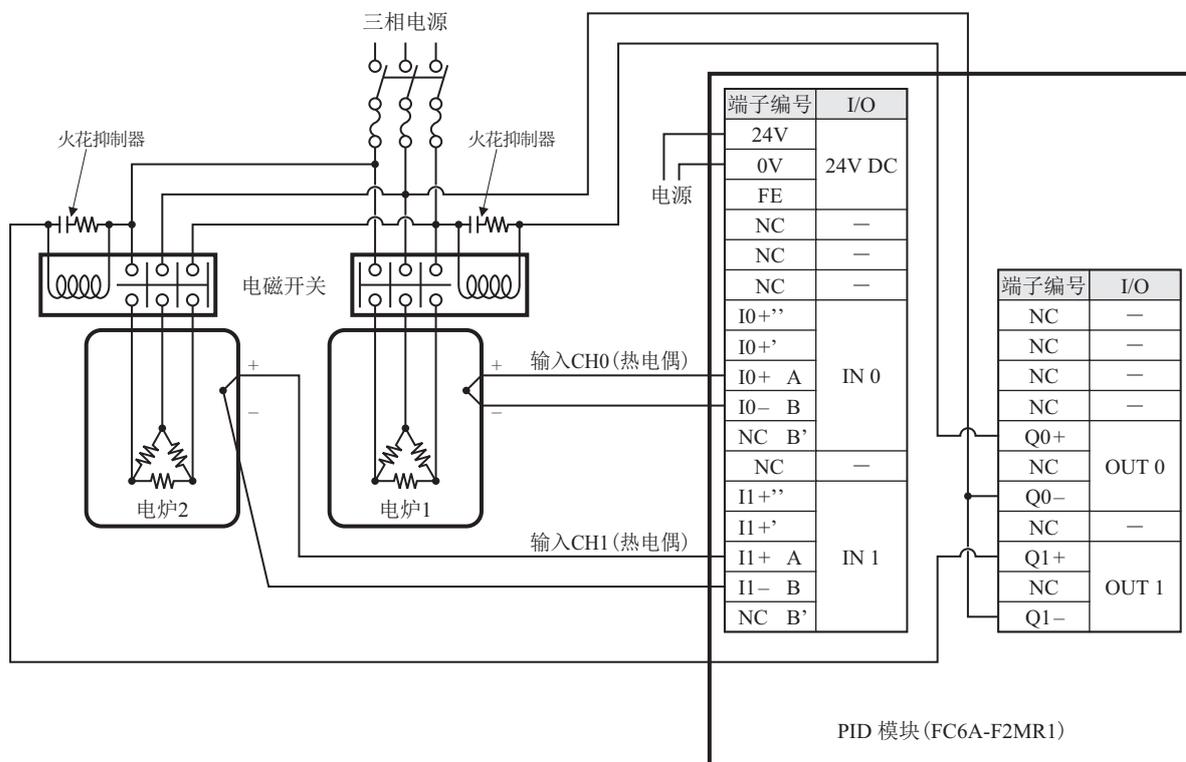
- 以 CH0 控制对电炉 1、以 CH1 控制对电炉 2 进行程序控制。
- 以 PID 模块中输入的温度数据为基础，通过以下程序、模式进行 PID 控制，然后根据求出的输出操作变量（MV）打开 / 关闭控制输出。
- 程序控制由通过以下 4 个步骤创建的程序、模式构成。

- [步骤 0] : 预热工序
该工序会在 60 分钟内缓缓将设定值（SP）提升到预热温度（100°C），以使试料或电炉内部的水分蒸发。如果在经过 60 分钟的时间点当前值（PV）不满 90°C，则等待达到 90°C。达到 90°C 以上时，则进入下一步骤。
- [步骤 1] : 预热工序
该工序会保持预热温度（100°C）60 分钟。
- [步骤 2] : 锻烧工序
该工序会在 5 个小时内缓缓将设定值（SP）提升到锻烧温度（800°C），以避免因温度急剧上升导致试料破损。如果在经过 5 个小时的时间点设定值（PV）不满 790°C，则等待达到 790°C。达到 790°C 以上时，则进入下一步骤。
- [步骤 3] : 锻烧工序
该工序会保持锻烧温度（800°C）30 分钟。

- PID 参数（比例带或比例增益、积分时间、微分时间、及 ARW）会在各步骤每次执行自动调谐（AT）时自动确定。
- CH0 控制步骤 1 的当前值（PV）为 110°C 以上、步骤 3 的当前值（PV）为 810°C 以上时，打开上限报警输出（Q0）并停止控制。
- CH1 控制步骤 1 的当前值（PV）为 110°C 以上、步骤 3 的当前值（PV）为 810°C 以上时，打开上限报警输出（Q1）并停止控制。

系统构成及配线

FC6A-F2MR1（继电器接点输出类型）的配线示例



PID 模块的参数设置

PID 模块的参数设置在模块构成编辑器或“PID 模块设置”对话框中进行。
通过以下设置示例介绍设置步骤。

参数设置示例

模块台数 : 1 台
槽编号 : 槽 1
模块类型 : FC6A-F2MR1
数据寄存器 : D1000
内部继电器 : M1000
输入输出功能 : 用作双频道 PID 模块

	CH0	CH1
输入	K 型热电偶 (-200 ~ +1,370) °C	K 型热电偶 (-200 ~ +1,370) °C
输出	继电器接点输出	继电器接点输出
报警 1 动作	上限报警	上限报警

程序、模式 : 设置在 CH0 和 CH1 中通用

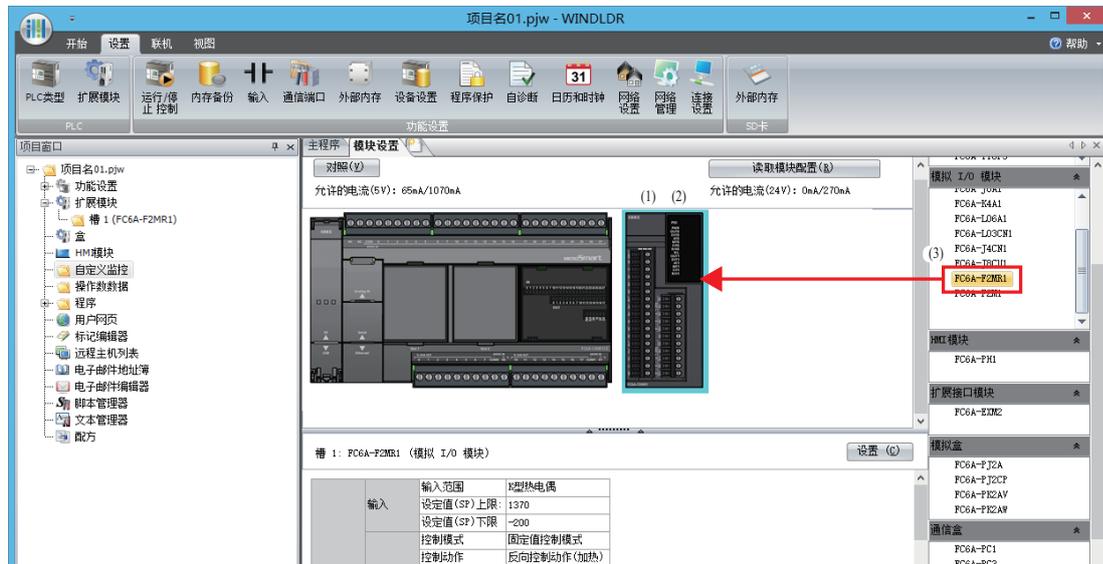
	步骤 0	步骤 1	步骤 2	步骤 3
设定值 (SP)	100°C	100°C	800°C	800°C
时间	60 分钟	60 分钟	300 分钟	30 分钟
等待值	10°C	0°C	10°C	0°C
报警 1 设定	0°C	10°C	0°C	10°C

参数设置步骤

1. 模块构成编辑器

在 WindLDR 菜单栏上“设置”选项卡的“PLC”中单击“扩展模块”，启动模块构成编辑器。
从扩展模块 / 盒一览中选择要插入的扩展模块或盒，拖放到模块构成编辑器中。
单击“设置”按钮，打开“PID 模块设置”对话框。

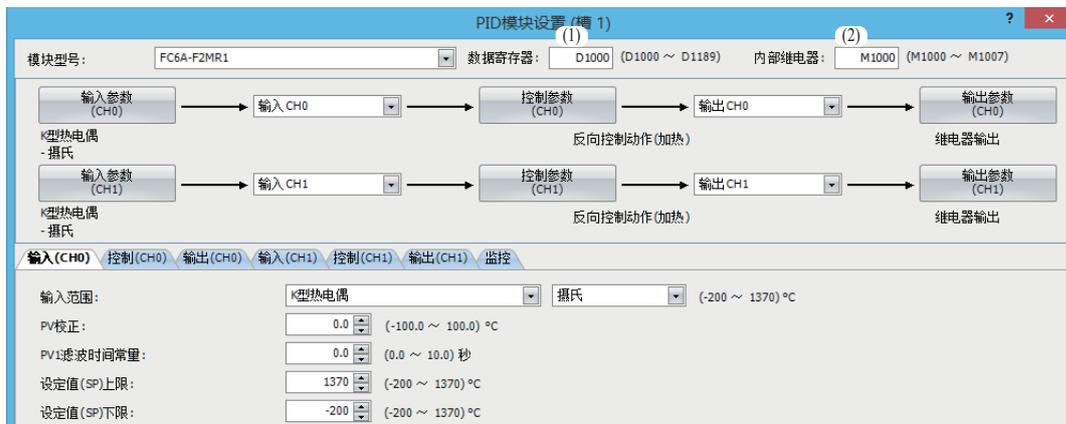
模块构成编辑器



项目	设置
(1) 模块台数	1
(2) 槽编号	槽 1
(3) 模块类型	FC6A-F2MR1

2. “PID 模块设置”对话框
设置控制寄存器（数据寄存器）及控制继电器（内部继电器）。

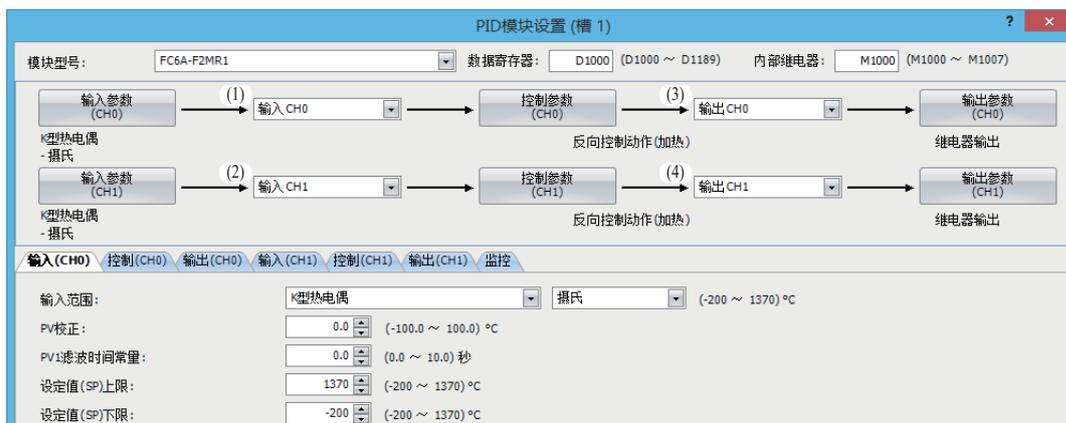
“PID 模块设置”对话框



	项目	设置
(1)	数据寄存器	D1000
(2)	内部继电器	M1000

3. 选择输入输出功能
在“PID 模块设置”对话框中选择输入输出功能。

“PID 模块设置”对话框（选择输入输出功能）



	项目	设置
(1)	输入 CH0 功能	输入 CH0
(2)	输入 CH1 功能	输入 CH1
(3)	输出 CH0 功能	输出 CH0
(4)	输出 CH1 功能	输出 CH1

4. 设置输入 CH0 参数

在“PID 模块设置”对话框中设置输入 CH0 参数。

要显示“PID 模块设置”对话框（设置输入 CH0 参数）时，需要单击“输入参数（CH0）”按钮或“输入（CH0）”选项卡。

“PID 模块设置”对话框（设置输入 CH0 参数）



项目	设置
(1) 输入范围	K 型热电偶、摄氏
(2) 设定值 (SP) 上限	1370°C
(3) 设定值 (SP) 下限	-200°C
(4) 选择报警 1 动作	上限报警

5. 设置控制 CH0 参数

在“PID 模块设置”对话框中设置控制 CH0 参数。

要显示“PID 模块设置”对话框（设置控制 CH0 参数）时，需要单击“控制参数（CH0）”按钮或“控制（CH0）”选项卡。

“PID 模块设置”对话框（设置控制 CH0 参数）



项目	设置
(1) 控制动作	程序控制动作

6. 设置程序 CH0 参数

在“PID 模块设置”对话框中设置程序 CH0 参数。

要显示“PID 模块设置”对话框（设置程序 CH0 参数）时，需要单击“程序（CH0）”选项卡。

“PID 模块设置”对话框（设置程序 CH0 参数）

	范围	步骤 0	步骤 1	步骤 2	步骤 3	步骤 4	步骤 5	步骤 6	步骤 7	步骤 8	步骤 9
(1) 设定值(SP)	(-200 ~ 1370) °C	100	100	800	800	800	800	800	800	800	800
(2) 延时定时器	(0 ~ 6000) min	60	60	300	30	30	30	30	30	30	30
(3) 等待值	(0 ~ 100) °C	10	0	10	0	0	0	0	0	0	0
比例带	(0 ~ 10000) %	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
积分时间	(0 ~ 10000) 秒	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
微分时间	(0 ~ 10000) 秒	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
ARW	(0 ~ 100) %	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
输出MV变化率	(0 ~ 100) %/秒	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(4) 报警1值	(-1570 ~ 1570) °C	0	10	0	10	10	10	10	10	10	10
报警2值	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
报警3值	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
报警4值	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
报警5值	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
报警6值	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
报警7值	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
报警8值	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
输出MV上限	(0 ~ 100) %	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
输出MV下限	(0 ~ 100) %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
冷却比例带	(0.0 ~ 10.0) 次数	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
重叠带/静带	(-200.0 ~ 200.0) °C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	项目	设置			
		步骤 0	步骤 1	步骤 2	步骤 3 之后
(1)	设定值 (SP)	100°C	100°C	800°C	800°C
(2)	延时定时器	60 分钟	60 分钟	300 分钟	30 分钟
(3)	等待值	10°C	0°C	10°C	0°C
(4)	报警 1 设定	0°C	10°C	0°C	10°C

- 等待值为 0°C 时，待机功能不动作。
- 报警设置为 0°C 时，报警不动作。

7. 设置 CH1 参数

与 CH0 同样设置 CH1 的参数。

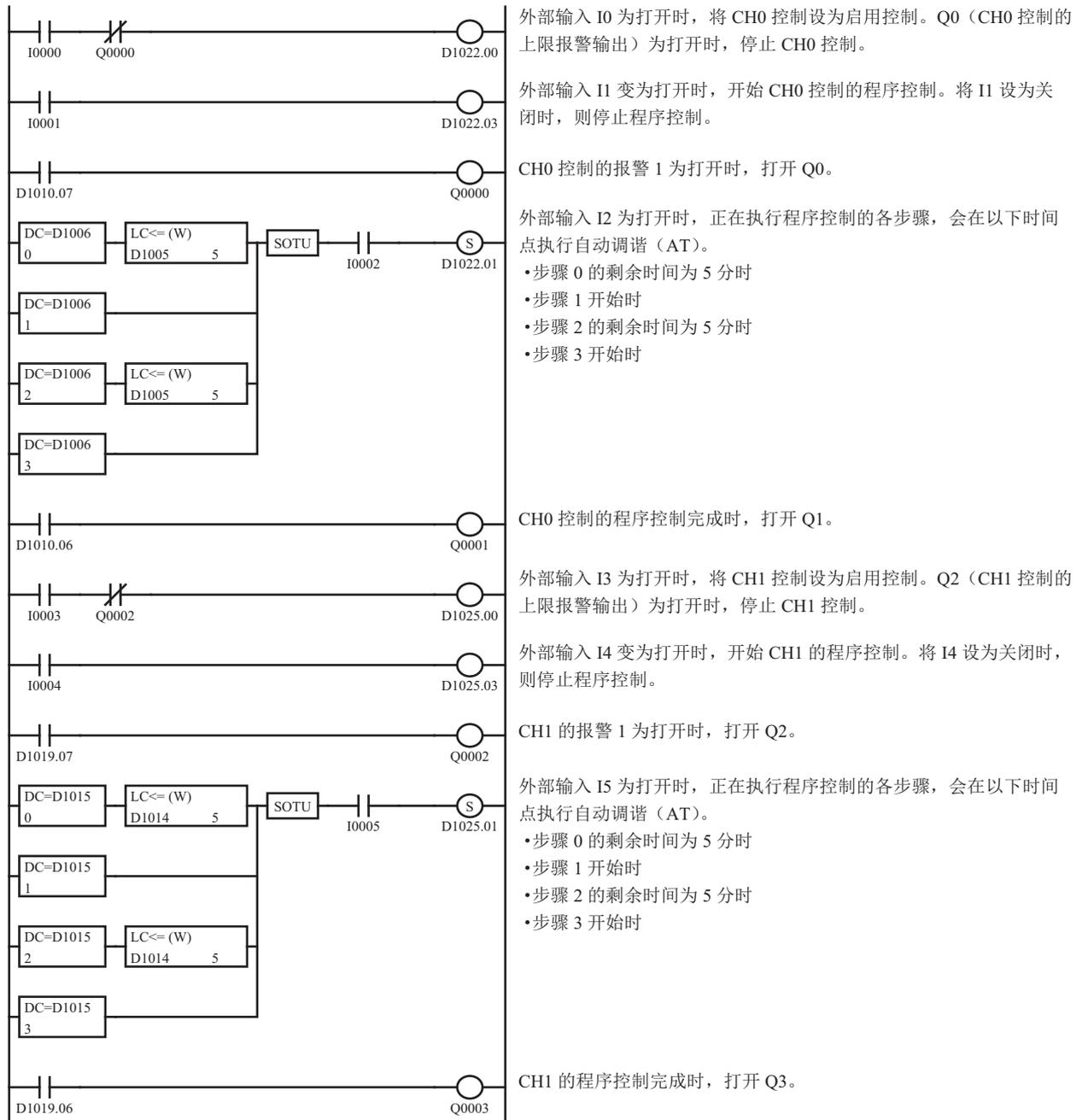
8. 保存参数

单击“确定”按钮，保存已设置参数。

9. 创建梯形图程序

创建控制 PID 模块的梯形图程序。

梯形图程序示例



- 梯形图程序需要根据实际应用变更。
- 自动调谐（AT）请在设定值（SP）附近执行。在常温附近执行自动调谐（AT）时，无法进行相应温度变动，因此自动调谐（AT）有时不会正常结束。
- 执行一次自动调谐（AT）后，只要程序不变，则无需重新执行自动调谐（AT）。

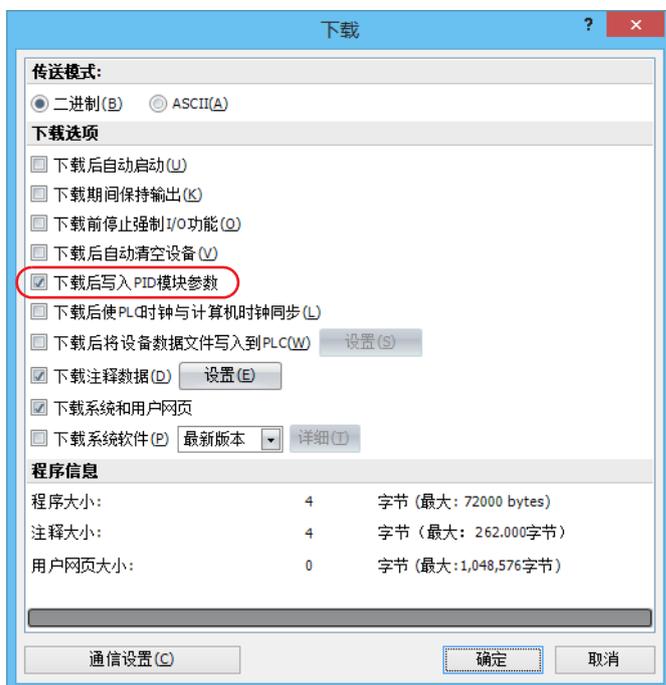
10. 下载用户程序

在 WindLDR 菜单栏上“联机”选项卡的“传送”中单击“下载”，打开“下载”对话框。

选中“下载后写入 PID 模块参数”复选框。

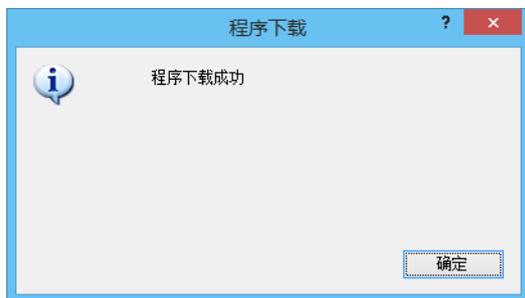
单击“确定”按钮时，会在 CPU 模块中下载用户程序。

而且，还会在 PID 模块和 CPU 模块的数据寄存器中写入参数。



下载程序完成时，将显示以下信息。

单击“确定”按钮，关闭信息。



11. 开始程序控制

- (1) 打开外部输入 I0、I3，将 CH0 控制和 CH1 控制设为启用控制。
- (2) 打开外部输入 I2、I5，启用自动调谐 (AT)。
- (3) 打开外部输入 I1、I4，在 CH0 控制和 CH1 控制中开始程序控制。
- (4) 打开负载电路的电源。

从步骤 0 开始执行已设置程序。

各步骤将执行自动调谐 (AT)。

CH0 控制及 CH1 控制的程序控制结束时，Q1、Q3 分别打开。

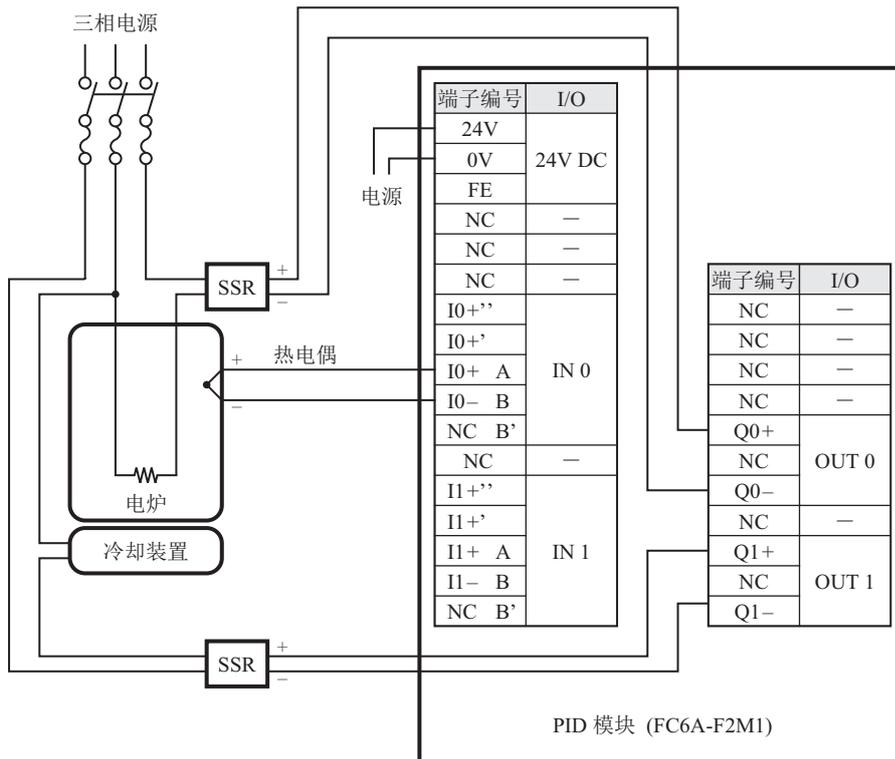
应用示例 3

本节将通过以下系统，对将 CH0 控制的设定值（SP）设为 200.0°C，进行电炉加热 / 冷却控制的应用示例进行介绍。

- 以 CH0 控制的当前值（PV）为基础进行 PID 控制，然后根据求出的加热输出操作变量（MV）和冷却输出操作变量（MV）打开 / 关闭加热控制输出和冷却控制输出。
- PID 参数（比例带或比例增益、积分时间、微分时间、及 ARW）会在执行自动调谐（AT）时自动确定。
- CH0 控制的当前值（PV）为 194.5°C 以下、或为 205.5°C 以上时，打开上 / 下限报警输出（Q0）并停止控制。

系统构成及配线

FC6A-F2M1（非接触电压输出（SSR 驱动用）/ 电流输出类型）的配线示例



PID 模块的参数设置

PID 模块的参数设置在模块构成编辑器或“PID 模块设置”对话框中进行。
通过以下设置示例介绍设置步骤。

参数设置示例

模块台数 : 1 台
槽编号 : 槽 1
模块类型 : FC6A-F2M1
数据寄存器 : D1000
内部继电器 : M1000
输入输出功能 : 用作加热 / 冷却控制 PID 模块

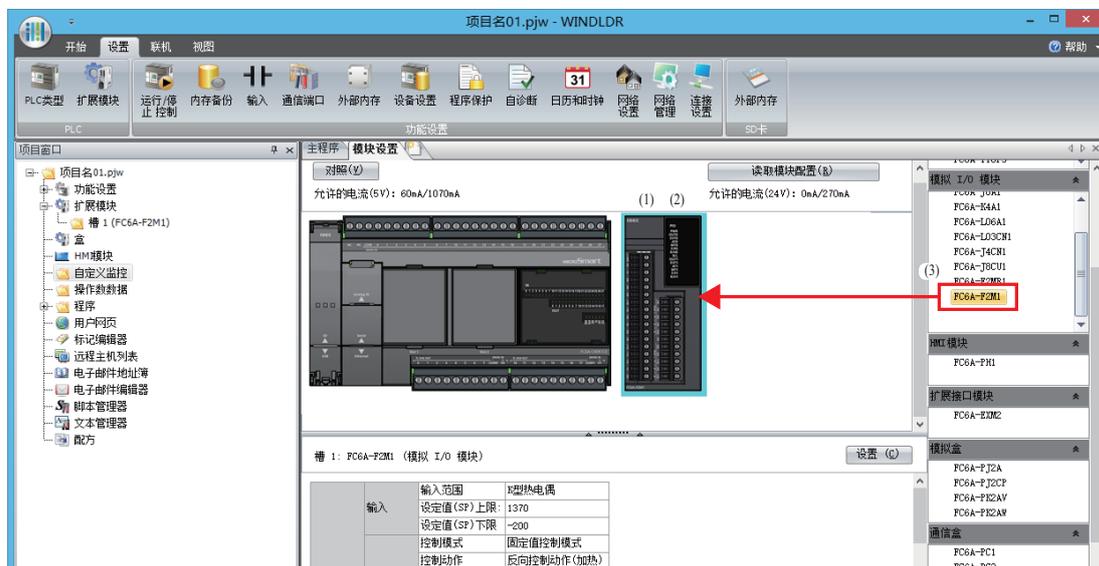
	CH0	CH1
输入	K 型热电偶 附带小数点 (0.0 ~ 400.0) °C	—
输出	非接触电压输出 (SSR 驱动用)	非接触电压输出 (SSR 驱动用)
报警 1 动作	上 / 下限报警待命	—
报警 1 设定	5.5°C	—
设定值	200.0°C	—
控制动作	PID 操作 (通过执行 AT, 自动设置 P、I、D 及 ARW 各值)	—
AT 偏压值	20.0°C	—

参数设置步骤

1. 模块构成编辑器

在 WindLDR 菜单栏上“设置”选项卡的“PLC”中单击“扩展模块”，启动模块构成编辑器。
从扩展模块 / 盒一览中选择要插入的扩展模块或盒，拖放到模块构成编辑器中。
单击“设置”按钮，打开“PID 模块设置”对话框。

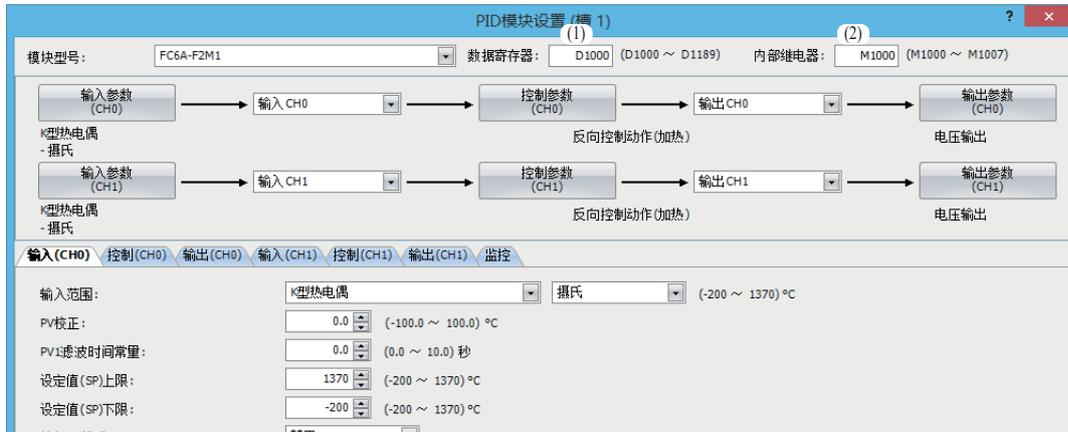
模块构成编辑器



项目	设置
(1) 模块台数	1
(2) 槽编号	槽 1
(3) 模块类型	FC6A-F2M1

2. “PID 模块设置”对话框
设置控制寄存器（数据寄存器）及控制继电器（内部继电器）。

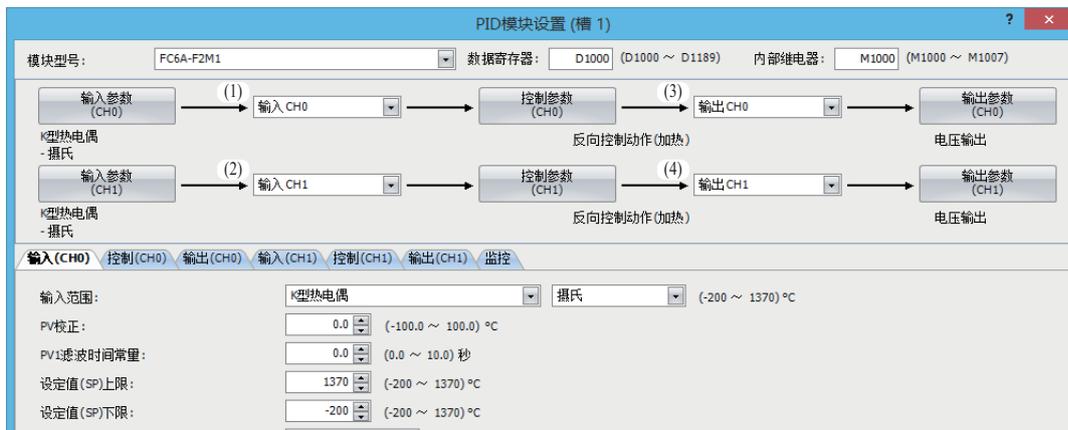
“PID 模块设置”对话框



	项目	设置
(1)	数据寄存器	D1000
(2)	内部继电器	M1000

3. 选择输入输出功能
在“PID 模块设置”对话框中选择输入输出功能。

“PID 模块设置”对话框（选择输入输出功能）



	项目	设置
(1)	输入 CH0 功能	输入 CH0
(2)	输入 CH1 功能	输入 CH1
(3)	输出 CH0 功能	输出 CH0
(4)	输出 CH1 功能	输出 CH1

4. 设置输入 CH0 参数

在“PID 模块设置”对话框中设置输入 CH0 参数。

要显示“PID 模块设置”对话框（设置输入 CH0 参数）时，需要单击“输入参数（CH0）”按钮或“输入（CH0）”选项卡。

“PID 模块设置”对话框（设置输入 CH0 参数）

The screenshot shows the 'PID Module Settings' dialog box for a FC6A-F2M1 module. It is configured for two channels, CH0 and CH1. The 'Input (CH0)' tab is active, showing the following settings:

- Input Range:** K-type thermocouple decimal point, Celsius, range (-200.0 ~ 400.0) °C.
- PV Correction:** 0.0, range (-100.0 ~ 100.0) °C.
- PV Filter Time Constant:** 0.0, range (0.0 ~ 10.0) seconds.
- Setpoint (SP) Upper Limit:** 400.0, range (-200.0 ~ 400.0) °C.
- Setpoint (SP) Lower Limit:** -200.0, range (-200.0 ~ 400.0) °C.
- External PV Mode:** Disabled.

The alarm settings table is as follows:

	(4) 报警类型	(5) 报警值	滞后 (0.1 ~ 100.0) °C	延时定时器(0 ~ 10000)秒
报警1	上下限报警待命	5.5	1	0
报警2	无报警动作	0	1	0
报警3	无报警动作	0	1	0
报警4	无报警动作	0	1	0

	项目	设置
(1)	输入范围	K 型热电偶小数点、摄氏
(2)	设定值（SP）上限	400.0°C
(3)	设定值（SP）下限	0.0°C
(4)	选择报警 1 动作	上 / 下限报警待命
(5)	报警 1 设定	5.5°C

5. 设置控制 CH0 参数

在“PID 模块设置”对话框中设置控制 CH0 参数。

要显示“PID 模块设置”对话框（设置控制 CH0 参数）时，需要单击“控制参数（CH0）”按钮或“控制（CH0）”选项卡。

“PID 模块设置”对话框（设置控制 CH0 参数）



	项目	设置
(1)	加热 / 冷却控制	启用
(2)	设定值 (SP)	200.0°C
(3)	AT 偏差	20.0°C

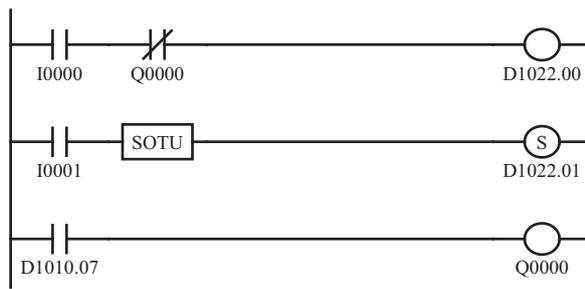
6. 保存参数

单击“确定”按钮，保存已设置参数。

7. 创建梯形图程序

创建加热 / 冷却控制 PID 模块的梯形图程序。

梯形图程序示例



外部输入 I0 为打开时，将 CH0 控制设为启用控制。Q0（CH0 控制的上 / 下限报警待命）为打开时，停止 CH0 控制。

外部输入 I1 从关闭变为打开时，打开自动调谐（AT）执行位。当前值（PV）达到 180.0°C 时将执行自动调谐（AT）。

CH0 控制的当前值（PV）为 194.5°C 以下、或为 205.5°C 以上时，D1010.7（报警 1 输出）打开并打开 Q0。



- 执行自动调谐（AT）的时间取决于设定值（SP）和 AT 偏差设置。上述示例中，当前值（PV）达到 180.0°C 时将执行自动调谐（AT）。
- 上 / 下限报警待命时，当前值（PV）进入报警输出 OFF 范围（194.5°C ~ 205.5°C）之前，报警不动作。当前值（PV）进入报警输出 OFF 范围内时，待机功能将解除，且报警启用。
- 梯形图程序需要根据实际应用变更。

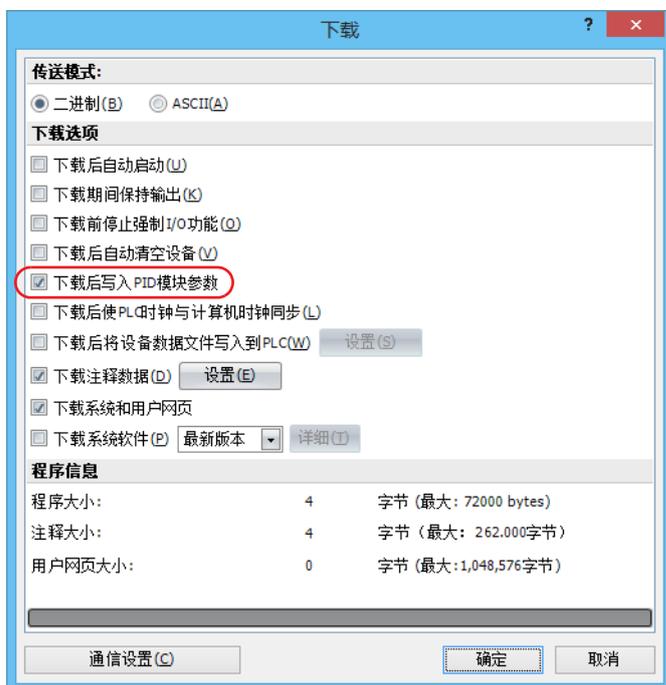
8. 下载用户程序

在 WindLDR 菜单栏上“联机”选项卡的“传送”中单击“下载”，打开“下载”对话框。

选中“下载后写入 PID 模块参数”复选框。

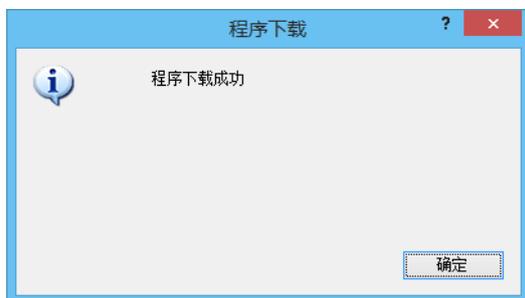
单击“确定”按钮时，会在 CPU 模块中下载用户程序。

而且，还会在 PID 模块和 CPU 模块的数据寄存器中写入参数。



下载程序完成时，将显示以下信息。

单击“确定”按钮，关闭信息。



9. 开始加热 / 冷却控制

(1) 确认 CPU 模块的数据寄存器 D1020 中存储 2000。

(2) 打开外部输入 I0，将 CH0 控制设为启用控制。

(3) 打开负载电路的电源。

开始调节操作，以使控制对象始终保持设定值（SP）。

请根据需要，执行自动调谐（AT）。有关详情，请参见第 4-8 页上的“执行自动调谐（AT）的必要操作”。

打开外部输入 I1 时，执行 CH0 控制的自动调谐（AT）。

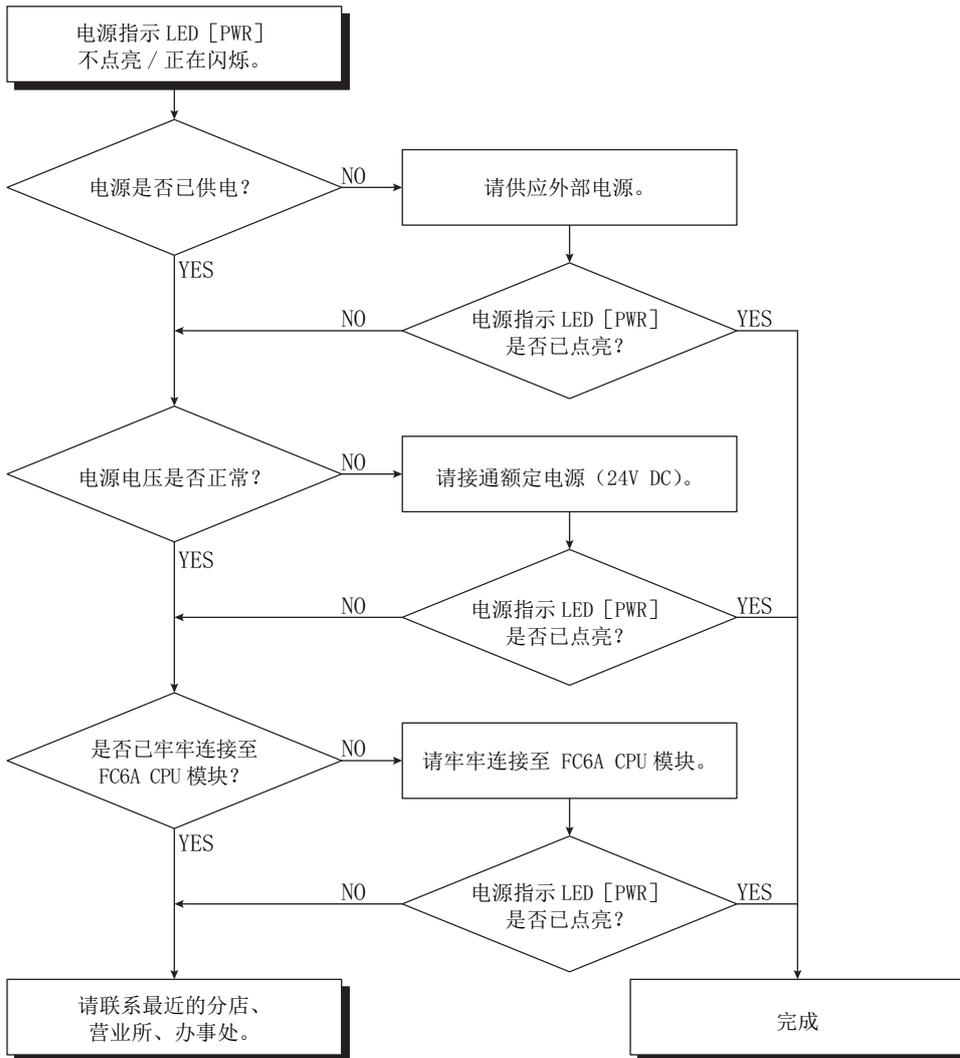
第8章 故障排除

本章将对 PID 模块发生错误或故障时的处理方法进行介绍。

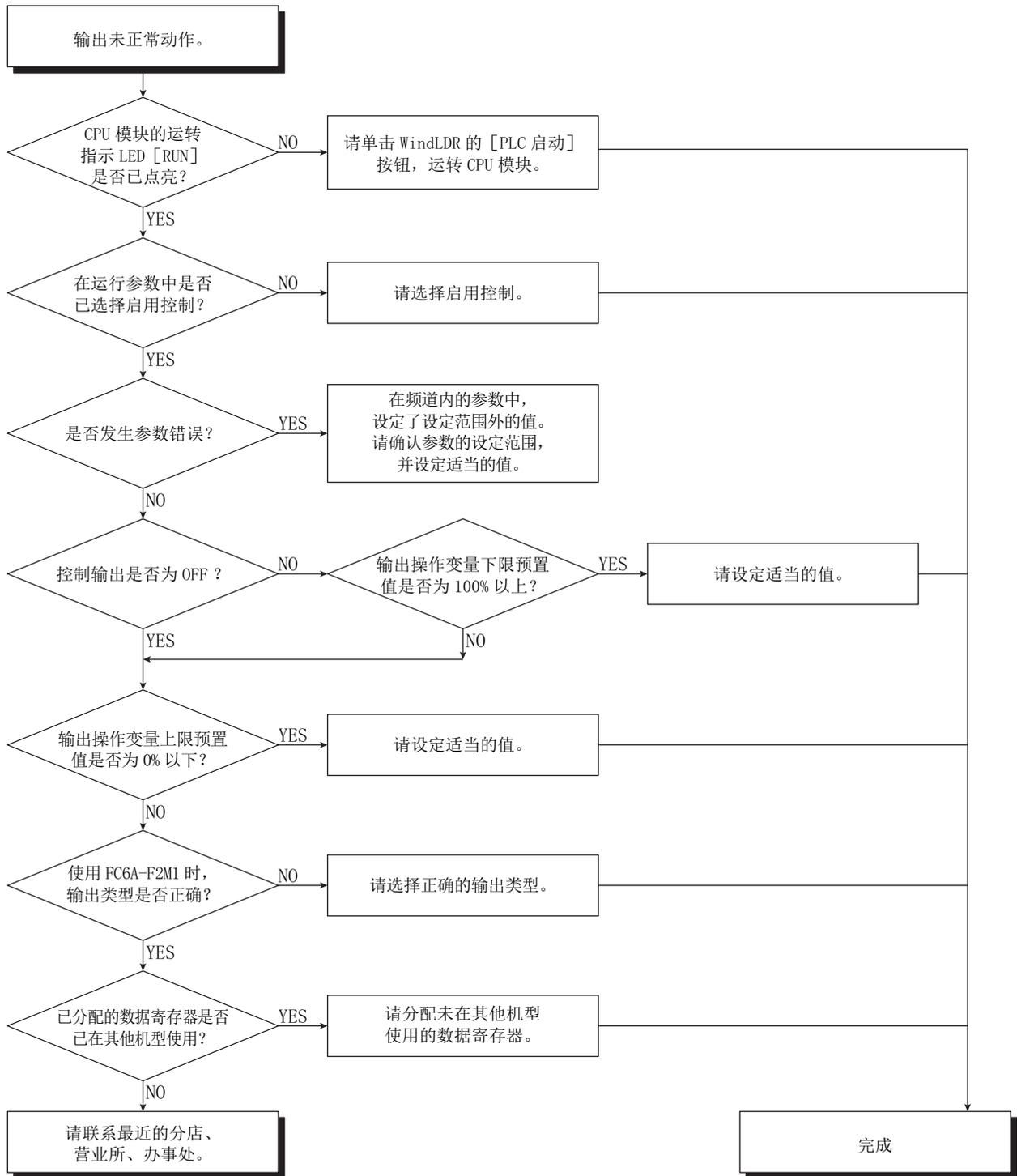
处理方法

发生异常时，请按相应项目的流程图进行处理。

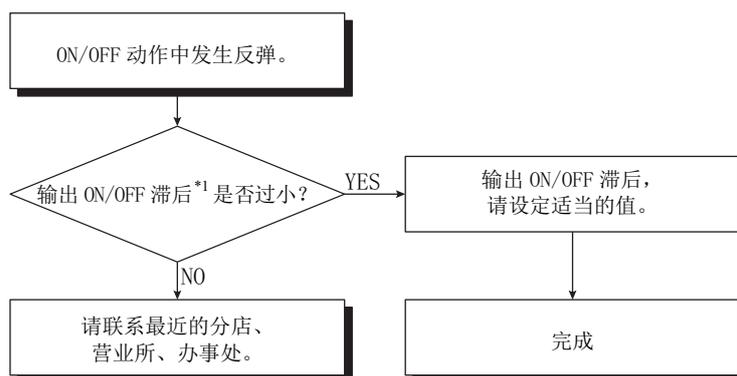
PID 模块的电源指示 LED [PWR] 不点亮 / 熄灭时



PID 模块的输出未正常动作时

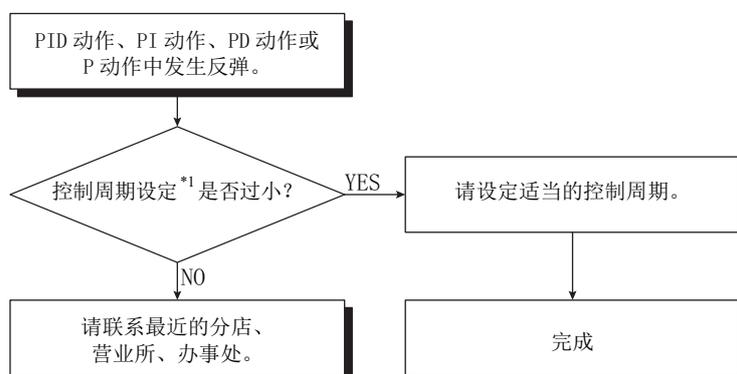


ON/OFF 动作中发生反弹时



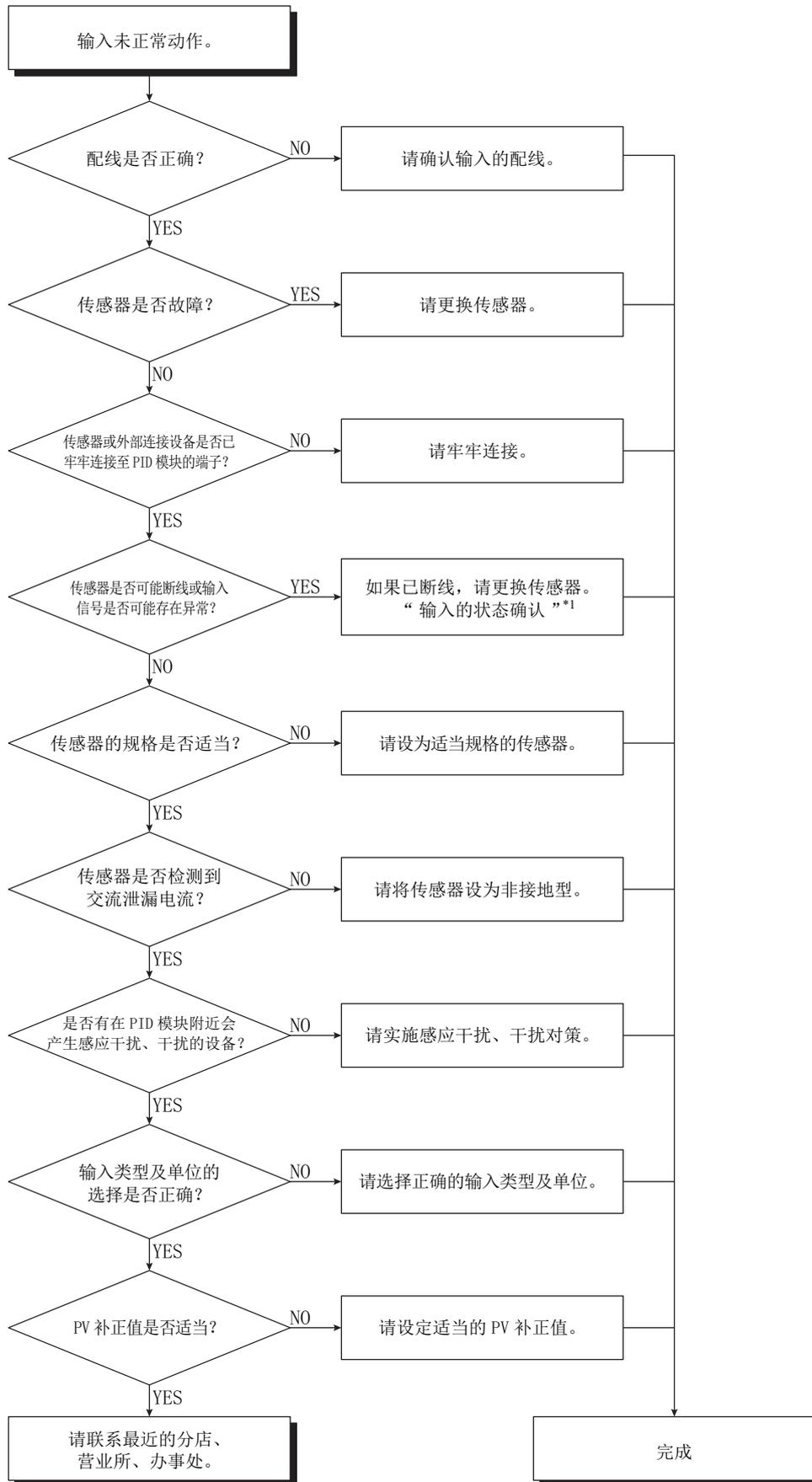
*1 请参见第 6-43 页上的“(15) 起始数据寄存器 +61: 输出 ON/OFF 滞后”。

PID 动作、PI 动作、PD 动作或 P 动作中发生反弹时



*1 请参见第 6-50 页上的“(2) 起始数据寄存器 +30: 控制周期设定”。

PID 模块的输入未正常动作时



*1 请参见第 8-5 页上的“输入的状态确认”。

输入的状态确认

如果出现以下任一现象，则可能是传感器断线。

- (1) 状态标记的超量程标记为 ON。
- (2) 状态标记的低量程标记为 ON。
- (3) 输入值始终为 0mA、0V。

请按处理方法确认以下检查项目。

(1) 状态标记的超量程标记为 ON

检查项目	处理
热电偶、电阻温度计、电压（0 至 1V DC）输入的传感器是否断线？	<p>请更换各传感器。</p> <p>【各传感器的断线确认方法】 热电偶时，短路 PID 模块的输入端子后，如果为室温附近的值，则可考虑 PID 模块为正常断线。 电阻温度计时，在 PID 模块的输入端子（A-B 间）上连接 100Ω 左右的电阻，短路（B-B 间）后，如果为 0°C（32°F）附近的值，则可考虑 PID 模块为正常断线。 电压（0 至 1V DC）输入时，短路 PID 模块的输入端子后，如果为线性变换最小值，则可考虑 PID 模块为正常断线。</p>

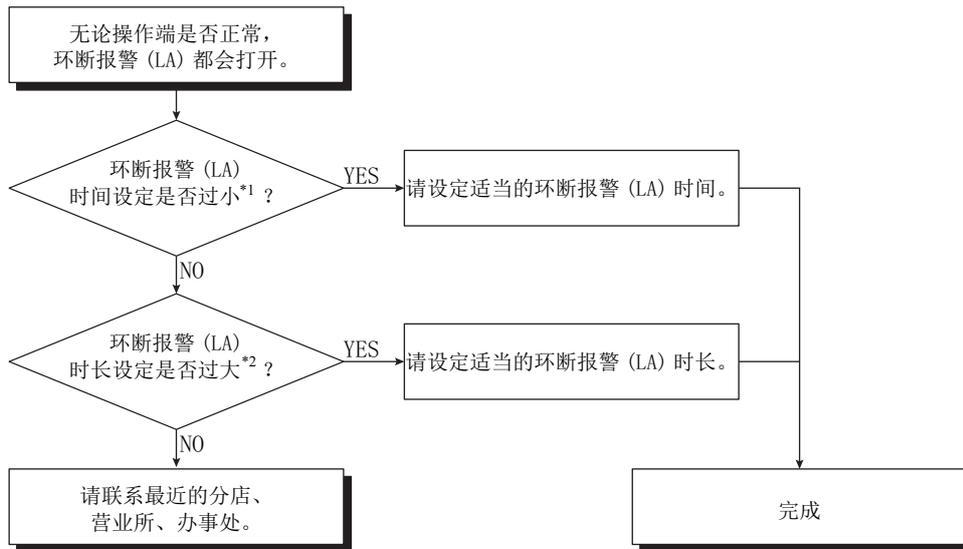
(2) 状态标记的低量程标记为 ON

检查项目	处理
电压（1 至 5V DC）、电流（4 至 20mA DC）输入信号源是否有异常？	<p>请确认电压（1 至 5V DC）、电流（4 至 20mA DC）输入信号源是否有异常。</p> <p>【各信号线的异常确认方法】 电压（1 至 5V DC）时，在 PID 模块的输入端子中输入 1V DC 后，如果为线性变换最小值，则可考虑 PID 模块为正常断线。 电流（4 至 20mA DC）时，在 PID 模块的输入端子中输入 4mA DC 后，如果为线性变换最小值，则可考虑 PID 模块为正常断线。</p>

(3) 当前值（PV）直接显示线性变换最小值的设定值

检查项目	处理
电压（0 至 5V DC、0 至 10V DC）、电流（0 至 20mA DC）输入信号源是否有异常？	<p>请确认电压（0 至 5V DC、0 至 10V DC）、电流（0 至 20mA DC）输入信号源。</p> <p>【各信号线的异常确认方法】 电压（0 至 5V DC、0 至 10V DC）时，在 PID 模块的输入端子中输入 1V DC，如果是根据该输入的线性变换最大值及最小值设定换算成的值，则可考虑 PID 模块为正常断线。 电流（0 至 20mA DC）时，在 PID 模块的输入端子中输入 4mA DC 后，如果是根据该输入的线性变换最大值及最小值设定换算成的值，则可考虑 PID 模块为正常断线。</p>

虽然操作端正常，但环断报警 (LA) 打开时



*1 环断报警 (LA) 时间相对于回路异常报警动作幅度可能过小。

*2 环断报警 (LA) 时长相对于回路异常报警时间可能过大。

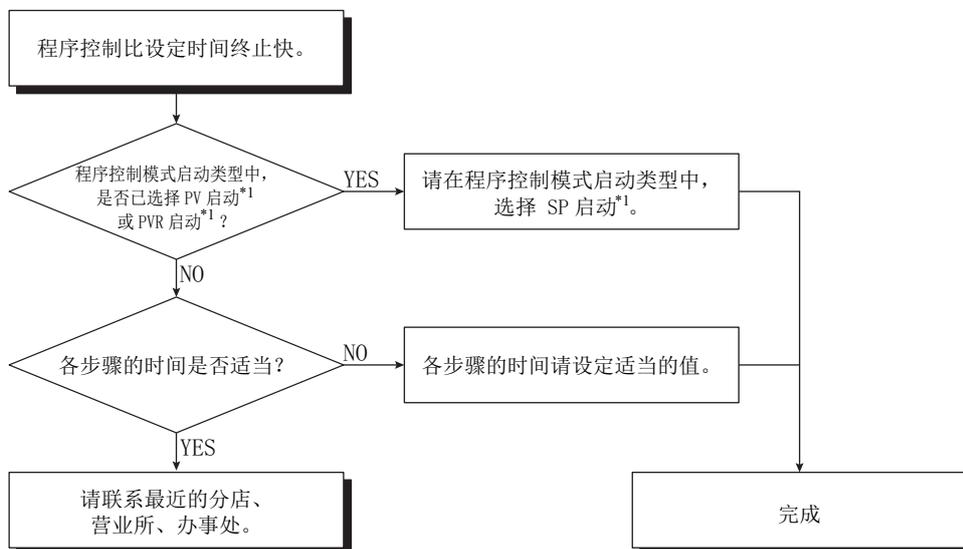
关于环断报警 (LA) 时间、回路异常报警动作幅度设定

相对于环断报警 (LA) 时间，回路异常报警动作幅度请根据正常动作时长的约 1.25 倍基准进行设定。

例) 30 分钟内上升 150°C 的加热器时

相对于环断报警 (LA) 时间 10 分钟，正常动作时的回路异常报警动作幅度为 50°C (150°C/30 分 × 10 分钟)，但请设定为大约 1.25 倍的 65°C。

程序控制比设定时间终止快时



*1 请参见第 6-45 页上的“(23) 起始数据寄存器 +91: 程序控制动作启动类型”。

附录

本章将对 PID 模块的功能参考、输出动作及参数的出厂初始值进行介绍。

PID 模块功能参考

控制动作

- PID 操作（附带自动调谐功能）
- PI 操作
- PD 操作（附带自动复位功能）
- P 操作（附带自动复位功能）
- ON/OFF 动作

项目	规格		
比例项 (P)	比例项选择为比例带	输入范围的单位为摄氏	0 ~ 10,000°C (小数点范围时: 0.0 ~ 1,000.0°C)
		输入范围的单位为华氏	0 ~ 10,000°F (小数点范围时: 0.0 ~ 1,000.0°F)
	比例项选择为比例增益	电压 / 电流输入时	0.0 ~ 1,000.0%
		0.00 ~ 100.00% (将预置值设为 0、0.0 或 0.00 时, 变为 ON/OFF 动作)	
积分时间 (I)	0 ~ 10,000 秒		
微分时间 (D)	0 ~ 10,000 秒		
控制周期	1 ~ 120 秒		
ARW	0 ~ 100%		
复位	输入范围的单位为摄氏		-100.0 ~ +100.0°C
	输入范围的单位为华氏		-100.0 ~ +100.0°F
	电压 / 电流输入时		-1,000 ~ +1,000
输出 ON/OFF 滞后	输入范围的单位为摄氏		0.1 ~ 100.0°C
	输入范围的单位为华氏		0.1 ~ 100.0°F
	电压 / 电流输入时		1 ~ 1,000
输出操作变量 上限、下限	输出类型为继电器、电压输出	上限	输出操作变量下限 ~ 100%
		下限	0% ~ 输出操作变量上限
	输出类型为电流输出	上限	输出操作变量下限 ~ 105%
		下限	-5% ~ 输出操作变量上限
输出操作变量变动率	0 ~ 100%/ 秒		

报警

设置设定值 (SP) 的偏差 (绝对值报警除外)。如果当前值 (PV) 超过该范围, 将打开或关闭报警输出 (上 / 下限范围报警)。可从上限报警、下限报警、上 / 下限报警、上 / 下限范围报警、进程上限报警、进程下限报警、上限报警待命、下限报警待命、上 / 下限报警待命或无报警动作中选择其中一个。有关详情, 请参见第 6-31 页上的“报警动作图”。

项目	规格	
设置精度	与输入误差相同 (请参见第 2-4 页上的“输入误差”)	
动作	ON/OFF 动作	
滞后	输入范围的单位为摄氏	0.1 ~ 100.0°C
	输入范围的单位为华氏	0.1 ~ 100.0°F
	电压 / 电流输入时	1 ~ 1,000
输出	状态标记	
报警延时定时器	0 ~ 10,000 秒	

环断报警 (LA)

检测操作端异常（加热器断线、加热器熔断）。

有关详情，请参见第 6-43 页上的“(18) 起始数据寄存器 +36: 环断报警 (LA) 时长”。

项目	规格	
环断报警 (LA) 时间设定	0 ~ 200 分	
环断报警 (LA) 时长设定	输入范围的单位为摄氏	0 ~ 150°C 或 0.0 ~ 150.0°C
	输入范围的单位为华氏	0 ~ 150°F 或 0.0 ~ 150.0°F
	电压 / 电流输入时	1 ~ 1,500
输出	状态标记	

设定值 (SP) Ramp 功能

更改设定值 (SP) 后，从更改前的设定值 (SP) 到更改后的设定值 (SP) 可通过已设置的变动率 (°C/分、°F/分) 进行控制。

控制开始时，从此时的当前值 (PV) 到设定值 (SP) 可通过已设置的变动率 (°C/分、°F/分) 进行控制。

自动 / 手动模式切换

虽然只控制 1 个程序，但将输入作为双系统 (CH1 作为主机 (1 次侧 PID 模块)、CH0 作为从机 (2 次侧 PID 模块)) 进行更高性能的控制。

将主机 (CH1 控制) 的设定值 (SP) 和通过当前值 (PV) 求出的输出操作变量 (MV) 作为从机 (CH0 控制) 的设定值 (SP) 进行控制，并从输出 CH0 中输出其控制结果。

加热 / 冷却控制输出 (仅可使用 CH0)

加热 / 冷却控制是难以仅通过加热动作控制控制对象的温度时，组合冷却动作进行的控制。

项目	规格		
冷却比例带	加热比例带的 0.0 ~ 10.0 倍 (将预置值设为 0.0, 变为 ON/OFF 动作)		
积分时间 (I)	与 CH0 控制的积分时间设定值相同		
微分时间 (D)	与 CH0 控制的微分时间设定值相同		
冷却控制周期	1 ~ 120 秒		
重叠带 / 静带	输入范围的单位为摄氏	-200.0 ~ +200.0°C	
	输入范围的单位为华氏	-200.0 ~ +200.0°F	
	电压 / 电流输入时	-2,000 ~ +2,000	
冷却输出 ON/OFF 滞后	输入范围的单位为摄氏	0.1 ~ 100.0°C	
	输入范围的单位为华氏	0.1 ~ 100.0°F	
	电压 / 电流输入时	1 ~ 1,000	
冷却输出操作变量 上限、下限	输出类型为电压输出	上限	冷却输出操作变量下限值 ~ 100%
		下限	0% ~ 冷却输出操作变量上限值
	输出类型为电流输出	上限	冷却输出操作变量下限值 ~ 105%
		下限	-5% ~ 冷却输出操作变量上限值
冷却方式	风冷 (线性特性)、油冷 (1.5 平方律特性)、水冷 (2 平方律特性)		
冷却输出	通过 CH1 输出进行设置		

外部设定输入

输入 CH1 的输入值为 CH0 控制的设定值 (SP)。

外部设定输入偏差值并非 0 时，在输入 CH1 的输入值中累加外部设定输入偏差值的值为 CH0 控制的设定值 (SP)。作为输入类型，从外部设定输入选择中选择下表的 DC 范围。

项目	规格	
输入类型	直流电流	4 ~ 20mA 或 0 ~ 20mA
	直流电压	1 ~ 5V 或 0 ~ 1V
允许输入	直流电流	50mA DC 以下
	直流电压 (0 ~ 1V)	5V DC 以下
	直流电压 (1 ~ 5V)	10V DC 以下
输入阻抗	直流电流	50Ω
	直流电压	100kΩ

待机功能

本功能在程序控制执行过程中，直至步骤结束时当前值 (PV) 与设定值 (SP) 的偏差进入等待预置值范围内为止，将程序不进入下一步骤。

程序暂停功能

本功能可在程序控制执行过程中，停止当前正在执行步骤的进展。以停止时的设定值 (SP) 进行固定值控制。

进至下一函数

本功能可在程序控制执行过程中，中断当前正在执行的步骤，并转移至下一步骤的起始。

进至上一函数

本功能可在程序控制执行过程中，返回当前正在执行步骤的进展。如果当前正在执行步骤的进展时间不满 1 分钟，则返回至上一步骤的起始。如果当前正在执行步骤的进展时间为 1 分钟以上，则返回至当前正在执行步骤的起始。另外，在步骤 0 中，即使执行进至上一函数，也不会返回到步骤 9。（选择重复功能时也同样。）

重复功能

本功能在终止程序控制时，从步骤 0 开始反复执行重复次数分量的程序控制。

程序结束动作功能

选择终止程序控制时的动作。

项目	规格
终止程序控制	与终止程序控制同时打开并保持程序结束输出位。 此时，PID 模块为待机状态。 将执行程序控制 / 停止位（运行参数的 Bit3）从 OFF 设为 ON 时，可重新执行程序控制。 待机（等待执行程序控制）过程中，将关闭控制输出、状态标记（但是，超量程、低量程、程序结束输出除外）。
继续程序控制（重复）	终止程序控制时，返回到步骤 0，反复执行重复次数分量的程序控制。执行最后程序控制的步骤 9 后，打开并保持程序结束输出位。
程序控制暂停	终止程序控制时，在步骤 9 的最后状态下保持程序。此时，打开并保持程序结束输出和程序暂停位。在程序保持期间，以步骤 9 的设定值 (SP) 进行固定值控制。 如果在保持的状态下执行进至下一函数（将运行参数的 Bit6 从 OFF 设为 ON），则将从步骤 0 开始重新执行程序控制。此时，关闭程序结束输出和程序暂停位。 在保持的状态下禁用进至上一函数（将运行参数的 Bit7 从 OFF 设为 ON）。 保持时，可更改块 10 ~ 19 及块 30 ~ 39 的参数。可在更改各步骤的设定值 (SP) 或时间后重新执行程序控制。

外部 PV 模式

该模式是通过 CPU 模块的梯形图程序，对 PID 模块读取出的控制对象温度 (PV) 的带小数点的当前值 (PV1) 进行运算，并根据其运算结果进行 PID 控制的模式。

输出操作变量变动率功能

设置在 1 秒内发生变化的输出操作变量。

PV 校正

PV 校正为可校正当前值 (PV) 的功能。无法在希望控制的位置安装传感器时，有时传感器测量的温度会与控制位置的温度不同。此时，使用多个 PID 模块进行控制时，因传感器精度或负载容量的偏差等原因，即使为相同的设定值 (SP) 有时也会发生测量温度不一致的情况。

此时，可校正传感器测量的温度，以符合希望 PID 模块当前值 (PV) 的温度。

在控制范围内启用 PV 校正后的当前值 (PV)。

可通过以下计算公式算出 PV 校正后的当前值 (PV)。

$$\text{PV 校正后的当前值 (PV)} = \text{当前值 (PV)} + (\text{PV 校正的预置值})$$

校正范围	输入范围的单位为摄氏:	-100.0 ~ +100.0°C
	输入范围的单位为华氏:	-100.0 ~ +100.0°F
	电压 / 电流输入时:	-1,000 ~ +1,000

PV 滤波时间常量

该功能可进行当前值 (PV) 的暂时延迟运算，使当前值 (PV) 大幅变动程序 (压力、流量等) 的当前值 (PV) 稳定化。

冷端温度自动补偿

检测 PID 模块输入端子的温度，并设为将基准接点始终置于 0°C 或 32°F 的相同状态。

烧毁 (超量程)

热电偶或电阻温度计断线时，将超量程状态标记设为 ON，并将控制输出设为 OFF (电流输出时为输出下限值)。

控制范围

热电偶:	输入范围下限 -50°C (100°F) ~ 输入范围 +50°C (100°F) 附带小数点范围时: - (总范围 × 1%) °C (°F) ~ 输入范围 +50°C (100°F)
电阻温度计:	- (总范围 × 1%) °C (°F) ~ 输入范围 +50°C (100°F)
电压、电流:	线性变换最小值 - (线性转换时长的 1%) ~ 线性变换最大值 + (线性转换时长的 10%)

PID 模块的 STANDBY/RUN 切换

通电时，PID 模块在待机状态下启动，不进行控制及报警判定。打开运行参数的启用控制位，开始控制及报警判定。

但在程序控制动作时、恢复供电后，在停电时的状态下进行恢复，并根据运行参数的设置，进行继续运行或程序的开始运行。

输出动作说明

PID 操作、PI 操作、PD 操作、P 操作 CH0, CH1 输出动作图

动作	加热(反向)动作	冷却(正向)动作
控制模式		
继电器接点输出		
非接触电压输出		
直流电流输出		
控制输出显示LED [OUT0, OUT1]		

部分会进行 ON 或 OFF 动作。

ON/OFF 动作 CH0, CH1 输出动作图

动作	加热(反向)动作	冷却(正向)动作
控制模式		
继电器接点输出		
非接触电压输出		
直流电流输出		
控制输出显示LED [OUT0, OUT1]		

部分会进行 ON 或 OFF 动作。

加热 / 冷却控制 输出动作图

控制模式	
CH0 继电器接点输出	
CH1 继电器接点输出	
CH0 非接触电压输出	
CH1 非接触电压输出	
CH0 直流电流输出	
CH1 直流电流输出	
控制输出显示LED [OUT0]	
控制输出显示LED [OUT1]	

部分会进行 ON 或 OFF 动作。

—— 表示加热动作。

----- 表示冷却动作。

加热 / 冷却控制 输出动作图 (已设置重叠带时)

控制模式	<p>加热比例带 冷却比例带 重叠带 开 加热动作 关 冷却动作 SP</p>
CH0 继电器接点输出	<p>根据偏差的 周期动作</p>
CH1 继电器接点输出	<p>根据偏差的 周期动作</p>
CH0 非接触电压输出	<p>12V DC 12/0V DC 0V DC 根据偏差的 周期动作</p>
CH1 非接触电压输出	<p>0V DC 0/12V DC 12V DC 根据偏差的 周期动作</p>
CH0 直流电流输出	<p>20mA DC 20~4mA DC 4mA DC 根据偏差 持续变化</p>
CH1 直流电流输出	<p>4mA DC 4~20mA DC 20mA DC 根据偏差 持续变化</p>
控制输出显示LED [OUT0]	<p>(绿色) 点亮 熄灭</p>
控制输出显示LED [OUT1]	<p>(绿色) 熄灭 点亮</p>

■ 部分会进行 ON 或 OFF 动作。

—— 表示加热动作。

----- 表示冷却动作。

加热 / 冷却控制 输出动作图 (已设置静带时)

控制模式	<p>开 加热动作 关 关 冷却动作 开</p> <p>加热比例带 静带 冷却比例带</p> <p>SP</p>
CH0 继电器接点输出	<p>根据偏差的 周期动作</p>
CH1 继电器接点输出	<p>根据偏差的 周期动作</p>
CH0 非接触电压输出	<p>+ 12V DC - + 12/0V DC - + 0V DC -</p> <p>根据偏差的 周期动作</p>
CH1 非接触电压输出	<p>+ 0V DC - + 0/12V DC - + 12V DC -</p> <p>根据偏差的 周期动作</p>
CH0 直流电流输出	<p>+ 20mA DC - + 20~4mA DC - + 4mA DC -</p> <p>根据偏差 持续变化</p>
CH1 直流电流输出	<p>+ 4mA DC - + 4~20mA DC - + 20mA DC -</p> <p>根据偏差 持续变化</p>
控制输出显示LED [OUT0]	<p>(绿色) 点亮 熄灭</p>
控制输出显示LED [OUT1]	<p>(绿色) 熄灭 点亮</p>

■ 部分会进行 ON 或 OFF 动作。

—— 表示加热动作。

----- 表示冷却动作。

PID 模块的参数初始值

将出厂时保存在 PID 模块中的参数一览显示在各个块中。括号内的数值为分配到各块中的数据寄存器所显示的值。

块 1 始终写入项目

起始的位置		参数	出厂初始值
CH0	CH1		
+20	+23	设定值 (SP)	0°C (0)
+21	+24	手动模式输出操作变量 (禁用外部 PV 模式)	0% (0)
+22	+25	运行参数 *1	0

*1 有关运行参数的详情, 请参见第 5-11 页上的“运行参数的内容”。

块 2、3 基本项目

起始的位置		参数	出厂初始值
CH0	CH1		
+26	+103	比例项设定	比例带: 10°C (10)
+27	+104	积分时间设定	200 秒 (200)
+28	+105	微分时间设定	50 秒 (50)
+29	+106	ARW 设定	50% (50)
+30	+107	控制周期设定	FC6A-F2MR1 (继电器输出): 30 秒 (30) FC6A-F2M1 (非接触电压输出 (SSR 驱动用)): 3 秒 (3)
+31	+108	复位设定	0.0°C (0)
+32	+109	输出操作变量变动率设定	0%/秒 (0)
+33	+110	设定值 (SP) 上升率设定	0°C/分 (0)
+34	+111	设定值 (SP) 下降率设定	0°C/分 (0)
+35	+112	环断报警 (LA) 时间设定	0 分 (0)
+36	+113	环断报警 (LA) 时长设定	0°C (0)
+37	+114	报警 1 设定	0°C (0)
+38	+115	报警 2 设定	
+39	+116	报警 3 设定	
+40	+117	报警 4 设定	
+41	+118	报警 5 设定	
+42	+119	报警 6 设定	
+43	+120	报警 7 设定	
+44	+121	报警 8 设定	
+45	+122	保留	0
+46	+123	输出操作变量上限设定	100% (100)
+47	+124	输出操作变量下限设定	0% (0)
+48	+125	冷却比例带设定 (仅 CH0)	[CH0] 1.0 倍 (10) [CH1] 0
+49	+126	冷却控制周期设定 (仅 CH0)	[CH0] FC6A-F2MR1 (继电器输出): 30 秒 (30) FC6A-F2M1 (非接触电压输出 (SSR 驱动用)): 3 秒 (3) [CH1] 0
+50	+127	重叠带 / 静带设定 (仅 CH0)	[CH0] 0.0°C (0) [CH1] 0
+51	+128	冷却输出操作变量上限设定 (仅 CH0)	[CH0] 100% (100) [CH1] 0
+52	+129	冷却输出操作变量下限设定 (仅 CH0)	[CH0] 0% (0) [CH1] 0

块 4、5 初始设定项目

起始的位置		参数	出厂初始值
CH0	CH1		
+53	+130	控制动作	0: 反向控制动作 (加热)
+54	+131	选择启用 / 禁用加热 / 冷却控制 (仅 CH0)	[CH0] 0: 禁用 [CH1] 0
+55	+132	选择外部设定 (仅 CH0)	[CH0] 0: 禁用 [CH1] 0
+56	+133	选择输入功能	[CH0/CH1] 0: 输入 CH0/CH1
+57	-	选择输出功能 (CH0)	[CH0] 0: 输出 CH0
-	+134	选择输出功能 (CH1)	[CH1] 0: 输出 CH1
+58	+135	选择输入类型	00h: K 型热电偶 -200 ~ +1,370°C
+59	+136	设定值 (SP) 上限 / 线性变换最大值设定	1,370°C (1,370)
+60	+137	设定值 (SP) 下限 / 线性变换最小值设定	-200°C (-200)
+61	+138	输出 ON/OFF 滞后设定	1.0°C (10)
+62	+139	PV 校正设定	0.0°C (0)
+63	+140	PV 滤波时间常量设定	0.0 秒 (0)
+64	+141	保留	0
+65	+142	选择报警 1 动作	0: 无报警动作
+66	+143	选择报警 2 动作	
+67	+144	选择报警 3 动作	
+68	+145	选择报警 4 动作	
+69	+146	选择报警 5 动作	
+70	+147	选择报警 6 动作	
+71	+148	选择报警 7 动作	
+72	+149	选择报警 8 动作	
+73	+150	报警 1 滞后设定	1.0°C (10)
+74	+151	报警 2 滞后设定	
+75	+152	报警 3 滞后设定	
+76	+153	报警 4 滞后设定	
+77	+154	报警 5 滞后设定	
+78	+155	报警 6 滞后设定	
+79	+156	报警 7 滞后设定	
+80	+157	报警 8 滞后设定	
+81	+158	报警 1 延时定时器设定	0.0 秒 (0)
+82	+159	报警 2 延时定时器设定	
+83	+160	报警 3 延时定时器设定	
+84	+161	报警 4 延时定时器设定	
+85	+162	报警 5 延时定时器设定	
+86	+163	报警 6 延时定时器设定	
+87	+164	报警 7 延时定时器设定	
+88	+165	报警 8 延时定时器设定	
+89	+166	AT 偏差设定	20°C (20)
+90	+167	选择控制动作	0: 固定值控制动作
+91	+168	选择程序控制动作启动类型	0: PV 启动
+92	+169	选择步长时间单位	0: 分
+93	+170	选择终止程序控制时的动作	0: 终止程序
+94	+171	比例项选择	0: 比例带
+95	+172	冷却方式 (仅 CH0)	[CH0] 0: 风冷 [CH1] 0

起始的位置		参数	出厂初始值
CH0	CH1		
+96	+173	程序控制启动时的设定值 (SP) 设定	0.0°C (0)
+97	+174	重复次数设定	0 次 (0)
+98	+175	冷却输出 ON/OFF 滞后设定 (仅 CH0)	[CH0] 1.0°C (10) [CH1] 0
+99	+176	输出规格 (使用 FC6A-F2MR1 时禁用)	0: 非接触电压输出 (SSR 驱动用)
+100	+177	外部设定输入偏差 (仅 CH1)	[CH0] 0 [CH1] 0.0°C (0)
+101	+178	外部设定线性变换最大值设定 (仅 CH1)	[CH0] 0 [CH1] 1,370°C (1,370)
+102	+179	外部设定线性变换最小值设定 (仅 CH1)	[CH0] 0 [CH1] -200°C (-200)

块 10 ~ 19 程序 (CH0) 项目

起始的位置					参数	出厂初始值
步骤 0	步骤 1	步骤 2	步骤 3	步骤 4		
+180	+201	+222	+243	+264	设定值 (SP)	0°C (0)
+181	+202	+223	+244	+265	时间	0 分 (0)
+182	+203	+224	+245	+266	等待值	0°C (0)
+183	+204	+225	+246	+267	比例项	10°C (10)
+184	+205	+226	+247	+268	积分时间	200 秒 (200)
+185	+206	+227	+248	+269	微分时间	50 秒 (50)
+186	+207	+228	+249	+270	ARW 设定	50% (50)
+187	+208	+229	+250	+271	输出操作变量变动率设定	0%/秒 (0)
+188	+209	+230	+251	+272	报警 1	0°C (0)
+189	+210	+231	+252	+273	报警 2	
+190	+211	+232	+253	+274	报警 3	
+191	+212	+233	+254	+275	报警 4	
+192	+213	+234	+255	+276	报警 5	
+193	+214	+235	+256	+277	报警 6	
+194	+215	+236	+257	+278	报警 7	
+195	+216	+237	+258	+279	报警 8	
+196	+217	+238	+259	+280	保留	0
+197	+218	+239	+260	+281	输出操作变量上限设定	100% (100)
+198	+219	+240	+261	+282	输出操作变量下限设定	0% (0)
+199	+220	+241	+262	+283	冷却比例带	1.0 倍 (10)
+200	+221	+242	+263	+284	重叠带 / 静带设定	0.0°C (0)

起始的位置					参数	出厂初始值
步骤 5	步骤 6	步骤 7	步骤 8	步骤 9		
+285	+306	+327	+348	+369	设定值 (SP)	0°C (0)
+286	+307	+328	+349	+370	时间	0 分 (0)
+287	+308	+329	+350	+371	等待值	0°C (0)
+288	+309	+330	+351	+372	比例项	10°C (10)
+289	+310	+331	+352	+373	积分时间	200 秒 (200)
+290	+311	+332	+353	+374	微分时间	50 秒 (50)
+291	+312	+333	+354	+375	ARW 设定	50% (50)
+292	+313	+334	+355	+376	输出操作变量变动率设定	0%/秒 (0)

起始的位置					参数	出厂初始值
步骤 5	步骤 6	步骤 7	步骤 8	步骤 9		
+293	+314	+335	+356	+377	报警 1	0°C (0)
+294	+315	+336	+357	+378	报警 2	
+295	+316	+337	+358	+379	报警 3	
+296	+317	+338	+359	+380	报警 4	
+297	+318	+339	+360	+381	报警 5	
+298	+319	+340	+361	+382	报警 6	
+299	+320	+341	+362	+383	报警 7	
+300	+321	+342	+363	+384	报警 8	
+301	+322	+343	+364	+385	保留	0
+302	+323	+344	+365	+386	输出操作变量上限设定	100% (100)
+303	+324	+345	+366	+387	输出操作变量下限设定	0% (0)
+304	+325	+346	+367	+388	冷却比例带	1.0 倍 (10)
+305	+326	+347	+368	+389	重叠带 / 静带设定	0.0°C (0)

块 30 ~ 39 程序 (CH1) 项目

起始的位置					参数	出厂初始值
步骤 0	步骤 1	步骤 2	步骤 3	步骤 4		
+390	+409	+428	+447	+466	设定值 (SP)	0°C (0)
+391	+410	+429	+448	+467	时间	0 分 (0)
+392	+411	+430	+449	+468	等待值	0°C (0)
+393	+412	+431	+450	+469	比例项	10°C (10)
+394	+413	+432	+451	+470	积分时间	200 秒 (200)
+395	+414	+433	+452	+471	微分时间	50 秒 (50)
+396	+415	+434	+453	+472	ARW 设定	50% (50)
+397	+416	+435	+454	+473	输出操作变量变动率设定	0%/秒 (0)
+398	+417	+436	+455	+474	报警 1	0°C (0)
+399	+418	+437	+456	+475	报警 2	
+400	+419	+438	+457	+476	报警 3	
+401	+420	+439	+458	+477	报警 4	
+402	+421	+440	+459	+478	报警 5	
+403	+422	+441	+460	+479	报警 6	
+404	+423	+442	+461	+480	报警 7	
+405	+424	+443	+462	+481	报警 8	
+406	+425	+444	+463	+482	保留	0
+407	+426	+445	+464	+483	输出操作变量上限设定	100% (100)
+408	+427	+446	+465	+484	输出操作变量下限设定	0% (0)

起始的位置					参数	出厂初始值
步骤 5	步骤 6	步骤 7	步骤 8	步骤 9		
+485	+504	+523	+542	+561	设定值 (SP)	0°C (0)
+486	+505	+524	+543	+562	时间	0 分 (0)
+487	+506	+525	+544	+563	等待值	0°C (0)
+488	+507	+526	+545	+564	比例项	10°C (10)
+489	+508	+527	+546	+565	积分时间	200 秒 (200)
+490	+509	+528	+547	+566	微分时间	50 秒 (50)
+491	+510	+529	+548	+567	ARW 设定	50% (50)
+492	+511	+530	+549	+568	输出操作变量变动率设定	0%/秒 (0)

起始的位置					参数	出厂初始值
步骤 5	步骤 6	步骤 7	步骤 8	步骤 9		
+493	+512	+531	+550	+569	报警 1	0°C (0)
+494	+513	+532	+551	+570	报警 2	
+495	+514	+533	+552	+571	报警 3	
+496	+515	+534	+553	+572	报警 4	
+497	+516	+535	+554	+573	报警 5	
+498	+517	+536	+555	+574	报警 6	
+499	+518	+537	+556	+575	报警 7	
+500	+519	+538	+557	+576	报警 8	
+501	+520	+539	+558	+577	保留	0
+502	+521	+540	+559	+578	输出操作变量上限设定	100% (100)
+503	+522	+541	+560	+579	输出操作变量下限设定	0% (0)

索引

A

安装和配线	3-1
安装孔尺寸	3-1
ARW	6-42
AT偏差	6-42

B

报警1至8设定范围	5-19
报警动作	6-31
进程上限报警	6-32
进程下限报警	6-32
上/下限报警	6-32
上/下限报警待命	6-33
上/下限范围报警	6-32
上限报警待命	6-33
下限报警	6-31
下限报警待命	6-33
报警动作上限报警	6-31
报警延时定时器	6-34
报警预置值	6-34
报警滞后	6-34
比例增益	6-41
比例带	6-41
步长时间单位	6-46
步骤数	4-10
比例项	6-41

C

参数初始值	附录-9
程序参数设定	6-51
ARW	6-53
报警预置值	6-54
比例项	6-53
重叠带	6-55
等待值	6-52
积分时间	6-53
静带	6-55
冷却比例带	6-55
设定值 (SP)	6-51
输出 MV 上限	6-54
输出 MV 下限	6-54

微分时间	6-53
程序控制	
程序等待	4-11
程序结束输出	4-11
程序控制	4-10
程序控制启动	4-10
程序控制停止	4-10
程序暂停	4-10
程序控制的操作位	4-10
程序控制的状态监控	4-10
程序控制动作启动类型	6-45
PV 启动	6-45
PVR 启动	6-45
SP 启动	6-45
程序控制规格	2-8
程序控制启动时的设定值	6-46
程序暂停功能	4-10
尺寸	2-9
重复次数	6-47
重复功能	4-10
串级控制	4-15
自动调谐	4-16
CPU模块和PID模块间的通信状态	5-4
参数的下载/上传	6-4
程序参数设定	
输出 MV 变化率	6-54
延时定时器	6-51
程序结束动作	6-47

D

待机功能	4-10
待机功能的解除	6-52
电缆端子	2-2
端子	3-2
端子台用端子	3-2
读取控制继电器	
参数	5-3
参数初始值	5-3

F

复位	6-42
----	------

复位控制继电器PID模块	5-3
G	
各部的部件说明	2-1
供电时的注意事项	3-4
固定值控制	4-4
H	
环断报警(LA)时长	6-43
环断报警(LA)时间	6-43
恢复供电后进展时间错误	2-8
恢复供电时的动作	4-12
J	
监控	6-8
监控画面	6-56
加热/冷却控制	4-14, 6-41
积分时间	6-41
进至上一函数	4-10
进至上一步	4-10
进至下一函数	4-10
进至下一步	4-10
卷边工具	3-3
静带	6-44
K	
控制参数设定	6-39
控制动作	6-40
控制范围	附录-4
控制寄存器	5-2
控制继电器	5-2
控制周期设定	6-50
块编号	5-1
扩展连接器	2-2
控制动作	6-40
块0	5-7
块1	5-10
块10至19	5-23
块2	5-18
块3	5-18
块30至39	5-25
块4	5-20
块5	5-20

L	
LED详情	
AT	2-2
EVT	2-2
F/P	2-2
MT	2-2
OUT	2-2
PWR	2-2
R/H	2-2
R/L	2-2
冷却比例带	6-44
冷却方式	6-44
冷却控制周期	6-50
冷却输出操作变量上限设定	6-50
冷却输出MV下限	6-50
冷却输出ON/OFF滞后	6-44
M	
模块构成编辑器的说明	6-7
模块类型型号	6-8
模式	4-10
N	
内部继电器	6-8
O	
ON/OFF动作	4-4
P	
P动作	4-5
PD动作	4-6
PI动作	4-6
PID模块设定步骤	6-1
PV校正	6-29
PV滤波时间常量	6-30
S	
设备分配	5-1
设定值 (SP)	6-41
设定值 (SP) 上升率	6-42
设定值 (SP) 上限	6-30
设定值 (SP) 下降率	6-42
设定值 (SP) 下限	6-30
手动模式输出MV	6-43
输出参数设定	6-49

输出等效电路	2-7	终止程序控制时的动作选择	
输出类型	6-50	程序控制暂停	6-47
输出MV上限	6-50	继续程序控制	6-47
输出MV下限	6-50	终止程序控制	6-47
输出ON/OFF滞后	6-43	主要功能	4-1
数据寄存器	6-8	自动复位	4-7
数据寄存器值的还原方法	6-6	自动复位的执行 / 解除	4-8
输入/输出功能选择	6-25	自动调谐	4-7
输入 CH1 功能选择	6-26	自动调谐的解除	4-8
输入 CH0 功能选择	6-25	自动调谐的执行	4-8
输入参数设定	6-29	最大连接台数	1-1
输入等效电路	2-6	重叠带	6-44
输入范围	6-29		
输入范围设定范围	5-22		
输入/输出功能选择			
输出 CH0 功能选择	6-27		
输出 CH1 功能选择	6-28		
输入功能选择的组合	6-27		
上传所有参数	6-8		
输出MV变化率	6-43		
输出延迟	2-8		
T			
套管	3-3		
推荐套管一览	3-3		
W			
外部PV模式	4-18		
外部设定输入偏差	6-36		
外部设定线性变换最大值	6-36		
外部设定线性变换最小值	6-36		
微分时间	6-41		
X			
相差控制	4-14		
线性变换最大值	6-30		
线性变换最小值	6-30		
形式显示	2-2		
写入所有参数	6-8		
Y			
用户程序的下载/上传	6-4		
Z			
占用程序大小	5-2		

产品保修说明

(1) 保修期限

客户所购产品的保修期限，自原始购买日，或产品送达指定地点之日起享有 3 年保修期。

* 超出保修范围的情形

电池已达到使用寿命，以及继电器开闭次数超过限定值（10 万次）

(2) 保修范围

在上述保修期限内发生非用户原因造成的故障，本公司将负责对相应的产品故障部分进行免费更换，或提供免费维修。

万一出现故障时，请您携带能够直接证明您购入本产品日期的材料，至销售门店或本公司申请保修服务。

* 因更换产品所产生的安装及工程费用，需由客户自行承担。

(3) 保修免责条款

以下情况所导致的故障不在保修范围内。

- 1) 在超出样本、性能规格书、使用说明书中记载的条件以及环境下使用产品的情况
- 2) 故障并非是由所购产品导致的情况
- 3) 产品经过非本公司人员改造或修理的情况
- 4) 将产品用于原设计用途以外用途的情况
- 5) 因火灾、地震、水灾、闪电及其他自然灾害，或异常电压（电压频率）等，非本公司原因导致的故障及损坏等
- 6) 购入后因移机、搬运、掉落等导致的故障及损坏
- 7) 因安装不当导致的故障及损坏
- 8) 因未遵照使用说明书中规定的维护与检修所导致的故障及损坏

* 客户有责任检查任何可编程产品的操作，风险自担。在任何情况下，本公司不对客户所设定的程序操作或因操作而造成的损失负责。

此外，本条款中涉及的保修，仅针对产品个体本身，对于因产品故障而间接产生的损失，请恕本公司概不负责。

(4) 有偿服务项目

产品价格中，不含技术人员外派等服务费用，下列费用需由客户自行承担。

- 1) 安装调试指导及试运转跟进服务（含应用程序编程、操作试验等）
- 2) 维护检修、调整及维修
- 3) 技术指导及技术教育
- 4) 应客户要求实施的产品试验及检查

IDEC 株式会社

日本大阪府大阪市淀川区西宫原 2-6-64



IDEC China Apps

爱德克电气贸易（上海）有限公司

北京分公司

广州分公司

香港和泉电气有限公司

 idecchina.cn

200070 上海市静安区共和路 209 号 企业中心第二座 8 楼
电话：021-6135-1515 传真：021-6135-6225/6226 E-mail: idec@cn.idec.com

100026 北京市朝阳区光华路甲 8 号 和乔大厦 B 座 310 室
电话：010-6581-6131 传真：010-6581-5119

510610 广州市天河区林和西路 157 号 保利中汇广场 A 栋 907 号
电话：020-8362-2394 传真：020-8362-2394

香港九龙观塘观塘道 370 号 创纪之城 3 期 16 楼 01 室
电话：852-2803-8989 传真：852-2565-0171/2561-8732 E-mail: info@hk.idec.com

- 本手册内所记载的公司名称以及商品名称，为各公司的注册商标。
- 本手册中的规格及其他说明若有改变，恕不另行通知。

B-1735 (3) 本资料记载内容为 2023 年 11 月的信息。

