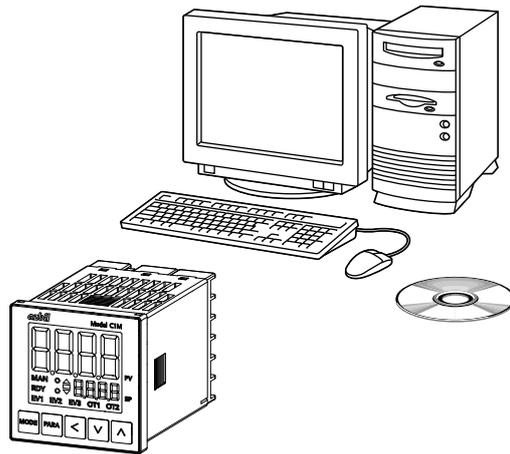


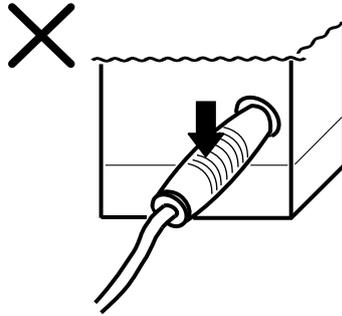
数字显示调节器 型号 C1M 用 智能编程软件包 型号 SLP-C1F 使用说明书 详细功能篇



非常感谢您购买本公司产品。
本使用说明书记载了正确使用智能编程软件包的必要事项。
请使用本产品进行装置的设计和设定、维护人员务必阅读，并在理解的基础上使用。此外，本使用说明书不只在初始设定时，在变更设定值和故障维修时也是必不可少的。请常备此手册以供参考。

重要事项

连接编程器插头时，请勿施加过大的力。否则可能会损坏仪表。



❗ 使用上的注意事项

- 如果对编程器插头施加过大的力，则可能无法进行通讯。在这种情况下，请重新连接编程器插头。

要求

请务必把本使用说明书送到本机使用者手中。

禁止擅自复印和转载全部或部分本使用说明书的内容。

今后内容变更时恕不事先通知。

本使用说明书的内容，经过仔细审查校对，万一有错误或遗漏，请向本公司提出。

对客户应用结果，本公司有不能承担责任的场合，请谅解。

本使用说明书的标记

- 为避免给您及他人造成人身伤害及财产损失，按照以下分类对安全注意事项进行说明。



警告

当错误使用本机时，可能会造成使用者死亡或重伤的危险情况。



注意

当错误使用本机时，可能会造成使用者轻伤或财物损失的危险情况。

- 本书中使用以下符号及标记方法进行说明。



: 本符号表示使用上必须“注意”的内容。



: 本符号表示必须“禁止”的内容。



: 本符号表示必须执行的“指示”内容。



使用上的注意事项

: 表示在使用时敬请注意的事项。



参考

: 表示知道该内容后易于理解。



: 表示参考的项目及页码。

①②③

: 表示操作的顺序或对图等进行相应说明的部分。

》

: 表示操作的结果及操作后的状态。

请确认

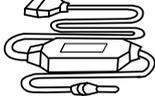
商品开箱时请确认以下事项。

1. 检查型号确认商品有无差错
2. 检查外观确认商品有无破损
3. 检查附属品是否符合规定

附属品如下。

开箱后，请注意不要遗失及损坏附属品。

万一有异常或差错的场合，请立即与销售店联系。

品名	型号	数量	备注
安装盘 	SLP-C1F	1	用于安装 SLP-C1F 的介质。
USB 下载电缆 	8141177-001	1	连接 C1M 和电脑的专用电缆。 (与 SLP-C1FJA0 同包装)
使用说明书 	CP-UM-5986JEC	1	用于安装 SLP-C1F 的说明书。
软件使用许可协议 	CP-UM-5985JE	1	这是使用 SLP-C1F 的许可协议。请同意内容后安装。

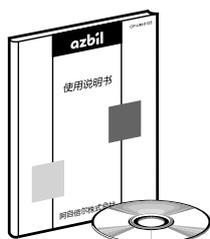
本使用说明书的定位

数字显示调节器 型号C1M(以下称为本机)相关的使用说明书共有5册。

请根据需要阅读相应的使用说明书。

如果您手中无相关的使用说明书时，请与本公司或代理店联系。

此外，这些资料还可以从网站<https://www.tjyyjd.com/>下载。

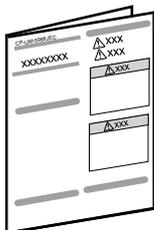


数字显示调节器 型号C1M用 智能编程软件包 型号SLP-C1F 使用说明书 详细功能篇

资料编号 CP-SP-1463C

本书。

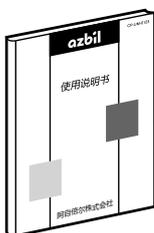
是使用电脑对型号C1M进行设置的软件说明书。请使用型号C1M进行装置的设计、设置人员务必阅读。本书对本软件包在电脑上的安装方法、在电脑上的操作及各种功能和设置方法进行说明。



智能编程软件包 型号SLP-C1F 使用说明书 安装篇

资料编号 CP-UM-5986JEC

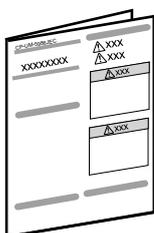
产品随附。使用说明书以日文、英文和中文编写。请使用本机进行装置的设计、制作人员务必阅读。对使用本机时的安全注意事项、安装、接线、主要规格及参数一览进行说明。详细使用方法请参阅另册的“基本篇”或“详细篇”。



数字显示调节器 型号C1M 使用说明书 详细篇

资料编号 CP-SP-1448C

对本机的硬件和全部功能进行说明。请使用本机进行装置的设计/制作、操作、维护人员以及使用本机通讯功能与装置进行通讯的软件负责人务必阅读。对安装、接线、通讯连接、本机全部功能和设置以及操作方法、与电脑等主站的通讯方法、通讯地址、故障处理、详细规格等进行说明。



数字显示调节器 型号C1M 使用说明书

资料编号 CP-UM-5964JEC

产品随附。使用说明书以日文、英文和中文编写。请使用本机进行装置的设计/制作人员务必阅读。对本机使用上的安全注意事项、安装、接线和主要规格进行说明。详细使用方法请参阅另一册“详细篇”。



型号C1M 键操作摘要

资料编号 CP-SP-1450C

用于初次使用本机的人员、现场操作人员进行参数设置及变更的资料。用彩色和插图对键操作、显示的跳转及参数设定一览进行说明。

本使用说明书的构成

本使用说明书构成如下。

第1章 使用前

在使用本软件之前请阅读一遍。
对运行所需的电脑等的环境、功能概要进行说明。

第2章 安装和启动/结束

对安装、启动、结束的方法进行说明。

第3章 设定

对数据的设定等相关操作的方法进行说明。

第4章 监视

对设定变更的操作方法和监视运行状态等的画面进行说明。

第5章 调整PID值

对用于调整PID值的支持软件“PID仿真器”以及PID值的调整方法进行说明。

第6章 故障处理

对使用本软件发生故障时的对策进行说明。

目 录

本使用说明书的标记
请确认
本使用说明书的定位
本使用说明书的构成

第1章	使用前	1-1
1-1	概 要	1-1
	■ 编程器的功能	1-1
1-2	运行所需的系统环境	1-2
	■ 硬件设备	1-2
	■ 硬件构成	1-3
第2章	安装和启动/结束	2-1
2-1	编程器的安装	2-1
	■ 安装步骤	2-1
2-2	安装USB下载电缆设备驱动程序	2-5
	■ 安装USB下载电缆的驱动程序	2-5
	■ 关于SLP-C1F以外的使用	2-8
	■ 卸载设备驱动程序	2-9
2-3	编程器的启动/退出	2-11
	■ 启动编程器	2-11
	■ 退出编程器	2-11
第3章	设定	3-1
3-1	设定功能	3-1
	■ 概 要	3-1
	■ 设定的流程	3-1
	■ 画面说明	3-1
3-2	设定方法	3-4
第4章	监视	4-1
4-1	监视功能	4-1
	■ 概 要	4-1
	■ 画面说明	4-2
4-2	操作方法	4-5
	■ 数据监视画面的操作方法	4-5
	■ 趋势监视操作方法	4-8

第5章	调整PID值	5-1
5-1	PID 仿真器的含义	5-1
	■ 概 要	5-1
	■ 注意事项	5-2
	■ 画面说明	5-2
	■ 调整步骤	5-10
5-2	PID 仿真器的功能	5-11
	■ 模型创建向导	5-11
	■ 自整定	5-15
	■ 备忘录	5-15
	■ 图表调整	5-18
	■ 参数的读取/写入	5-19
5-3	数据收集的方法	5-20
	■ 概 要	5-20
	■ 步骤 1：确定初始过程值(PV)和设定值	5-21
	■ 步骤 2：稳定过程值(PV)、操作量(MV)	5-22
	■ 步骤 3：开始数据收集	5-25
	■ 步骤 4：开始阶跃响应	5-25
	■ 步骤 5：结束数据收集	5-26
	■ 步骤 6：保存收集的数据	5-27
5-4	当PID调整不顺利时	5-28
	■ 调整和PID控制仿真的问题	5-28
	■ PID仿真器运行的问题	5-29
第6章	故障处理	6-1
6-1	信息及处理方法	6-1
	■ 通讯时出现的错误信息	6-1
	■ 文件操作时的出错信息	6-1
	■ 使用趋势监视时的出错信息	6-1
	■ PLC 链接通讯设定时的出错信息	6-2
6-2	其他故障处理	6-3

第1章 使用前

1-1 概要

本软件 SLP-C1F(以下称为编程器)是一种工程工具软件,除了具有数字显示调节器 C1M的设定及监视的基本功能外,还具有用于改善控制性的PID仿真器功能。

本编程器是在微软公司Windows 10操作系统的电脑上运行的软件包。

参考

-  请按 **■ 安装步骤** (2-1页)安装在电脑中。

■ 编程器的功能

编程器具有以下功能。

- 设定功能
- 监视功能
- 校准和检查功能
- PID仿真器功能

● 设定功能

是在电脑上设定操作所需的参数并写入(设定)到调节器中的功能。详见  第3章 设定。

● 监视功能

写入设定参数后,可确认在试运行期间变更和调整控制常数、模式切换(RUN/READY及AUTO/MANUAL等)、运行状态及报警发生状态。也可在趋势画面上参考和收集运行状态,收集到的数据可按CSV格式输出,以便Microsoft Excel等商用电子表格软件处理。详见  第4章 监视。

● 校准和检查功能

用户进行调节器输入的校准和检查时使用。

关于校准和检查功能,请参考

 数字显示调节器 型号 C1M 使用说明书 详细篇 CP-SP-1448C。

● PID仿真器功能

PID仿真器是通过独特的模拟技术支持PID值调整的功能。

请参考  第5章 调整PID值 (5-1页)。

1-2 运行所需的系统环境

使用编程器时需要以下系统环境。

■ 硬件设备

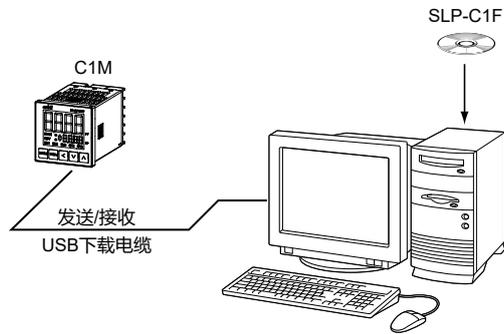
项目	内容	
硬 件	处理器	搭载Intel CPU的Windows 电脑 推荐：1.5 GHz以上/最小：1 GHz
	操作系统	Windows 10
	内存(RAM)	推荐：4 GB以上/最小：2 GB
	硬 盘	推荐：20 GB或更多可用空间/最小：10 GB可用空间
	显示器分辨率	1366×768 像素以上
	USB 端口	1 端口以上 (USB 下载电缆(81441177-001)与型号 C1M 连接时需要)
	光 驱	用于从安装介质(CD-ROM)安装时
	输入设备	键盘、鼠标、触摸板
其 他	PDF 显示	Adobe Acrobat DC 版本或更高版本

❗ 使用上的注意事项

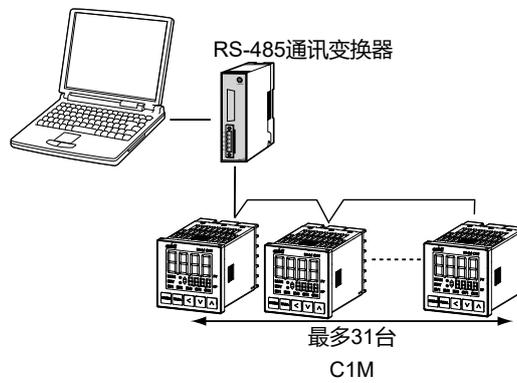
- 请务必确认[控制面板] → [区域] → [数字]的[小数点]设定为“.”。设定为其他字符时，编程器不能正常运行。

■ 硬件构成

● 一般构成



● 使用RS-485通讯时



第2章 安装和启动/结束

2-1 编程器的安装

要使用本编程器时，需要安装编程器的程序(SLP-C1F)和USB下载电缆的设备驱动程序。

❗ 使用上的注意事项

- 请使用具有管理员 (Administrator) 权限的用户帐户登录 Windows 进行安装。

■ 安装步骤

说明如何将编程器安装在电脑上。

❗ 使用上的注意事项

- 如果其他应用软件正在运行，安装程序可能无法正常运行。请在关闭其他应用软件后启动安装程序。此外，编程器可能会因其他应用程序、驱动程序等的组合而无法运行。关于 Windows、电脑的设置，请分别参阅 Windows、电脑附带的使用说明书。

● 安装编程器

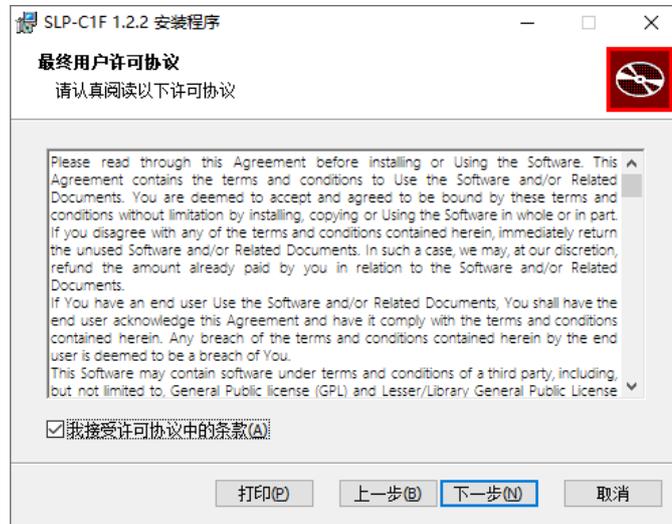
- ① 请将 CD-ROM 放入电脑的 CD-ROM 驱动器中。
- ② 请执行 CD-ROM 上的 Setup 图标。



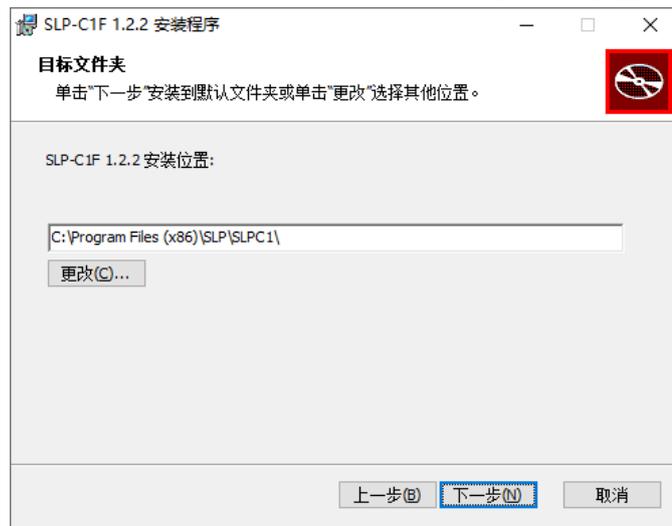
》显示以下画面。



- ③ 请点击[下一步(N)]。
》显示以下画面。



- ④ 请确认使用许可协议。
- ⑤ 如果同意使用许可协议并安装时，请单击[下一步(N)]。



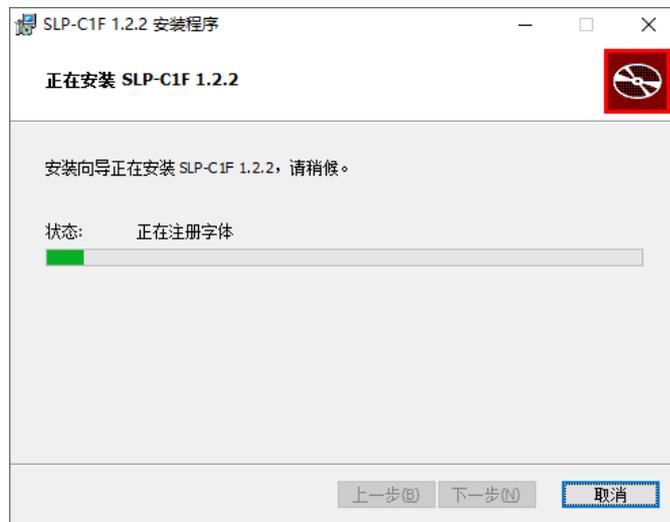
- ⑥ 请设置安装目标文件夹，然后单击[下一步(N)]。
》显示以下画面。



参考

- 要更改安装目标文件夹时，请单击[更改(C)...]。

- ⑦ 单击[安装(I)]执行安装。
》显示以下画面。



- ⑧ 安装完成。
 - 》显示以下画面。



- ⑨ 请单击[完成(F)].
 - 》正常结束后, 返回Windows。

2-2 安装USB下载电缆设备驱动程序

必须安装设备驱动程序后才能使用USB下载电缆。
请按以下步骤在电脑中安装设备驱动程序。

■ 安装USB下载电缆的驱动程序

首次在电脑上使用USB下载电缆时，请进行驱动程序的安装。
如果安装了旧驱动程序，请卸载旧驱动程序。

● 确认USB下载电缆版本的方法

USB下载电缆上粘贴的标签上记载有修订版本号。



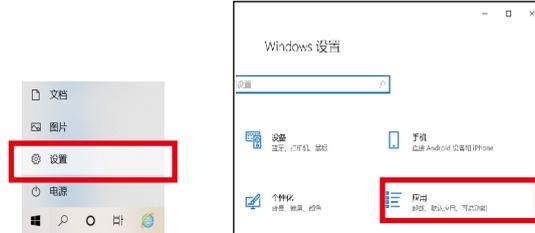
REV.05 ~ 06	驱动程序安装对象 如果安装了旧驱动程序，请将其卸载
无标记	不支持 请使用REV.05或更高版本的USB下载电缆

● 确认驱动程序

- ① 将USB下载电缆插入USB端口。
- ② 打开设备管理器。
右键单击[开始]按钮，然后单击[设备管理器(M)]。
- ③ 确认版本。
打开设备管理器端口(COM和LPT)中的Yamatake USB Loader Comm. Port(COMx)的属性，从驱动程序选项卡确认版本。
如果版本为0.x.x.x ~ 4.x.x.x，则是旧驱动程序。

● 卸载旧驱动程序

- ① 从电脑上拔下USB下载电缆。
- ② 打开应用和功能。
请从开始菜单选择[设置]，打开Windows设置，选择[应用]。



- ③ 选择要卸载的驱动程序。
请从列表中选择“Azbil Loader Cable Driver”。
- ④ 执行卸载。
请按照显示的信息执行卸载。

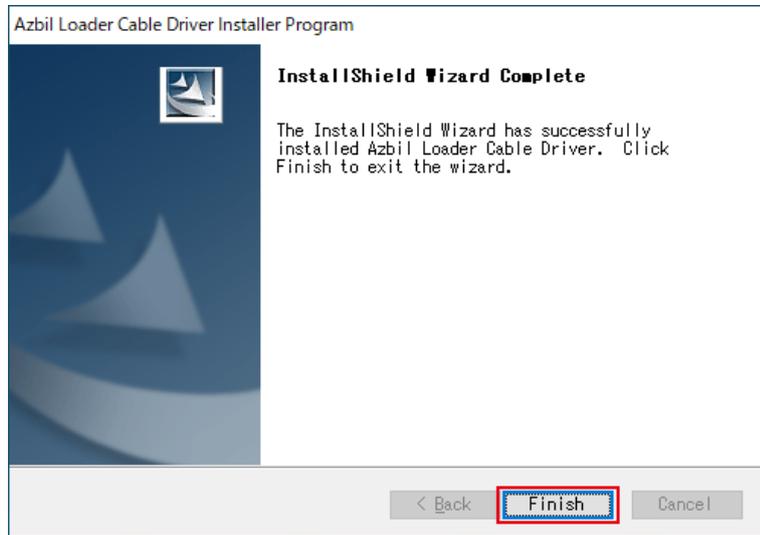


● 安装驱动程序

- ① 从电脑上拔下USB下载电缆。
- ② 执行安装程序。
请执行“Setup_v5_0_17.exe”。



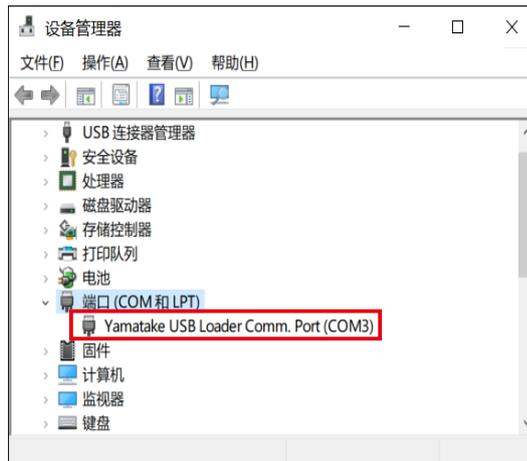
请根据显示的信息按步骤执行。
显示以下消息时，安装完成。



请单击[Finish]完成安装。

● 确认驱动程序

- ① 将USB下载电缆插入USB端口。
- ② 打开设备管理器。
右键单击[开始]按钮，然后单击[设备管理器(M)]。
- ③ 确认COM端口号。
如果设备管理器的[端口(COM和LPT)]中显示了“Yamatake USB Loader Comm. Port(COMx)”，则驱动程序已正常安装。
COMx的x是COM端口号。(以下示例是COM3端口)



④ 更改COM端口号。

可以根据电脑环境更改COM端口号。

请打开Yamatake USB Loader Comm. Port(COMx)的属性，从[端口设置]选项卡选择[高级(A)...]。

COM端口号的设置项目可任意更改。



⑤ 确认版本。

打开Yamatake USB Loader Comm. Port(COMx)的属性，可从驱动程序选项卡确认驱动程序的版本。



■ 关于SLP-C1F以外的使用

安装本驱动程序后，本公司提供的智能编程软件包的USB下载电缆自动选择功能可能会无法运行。

这种情况下，请从设备管理器中确认COM端口号并手动设置。

■ 卸载设备驱动程序

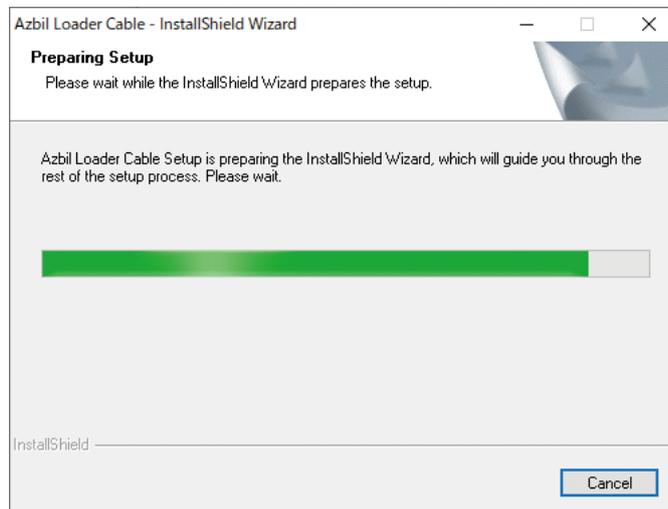
❗ 使用上的注意事项

- 请关闭其他应用程序后再执行卸载。
卸载后请重新启动电脑。
- 需要所用电脑的管理员权限才能卸载驱动程序。请使用 Administrator 或使用 Administrators 组所属的用户。

● 请执行卸载

- ① 请选择控制面板的[应用和功能“Azbil Loader Cable Driver”]、单击[卸载]按钮。

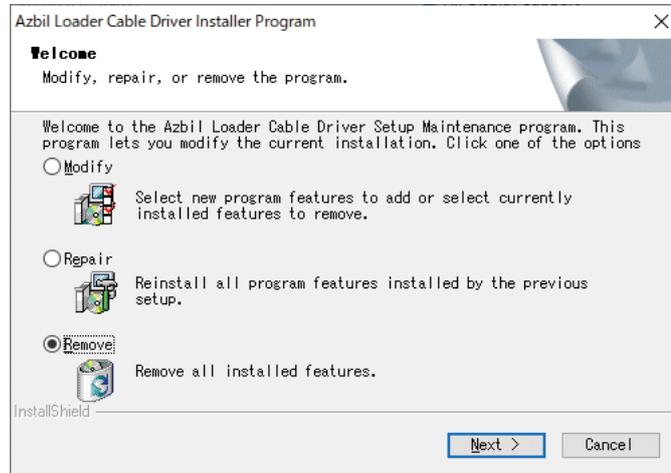
》开始卸载，显示以下画面。



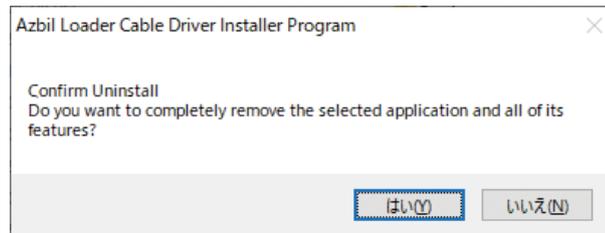
📖 参考

- 选择卸载时，可能会显示 Windows 用户帐户控制信息。
显示后，请选择[是]按钮。

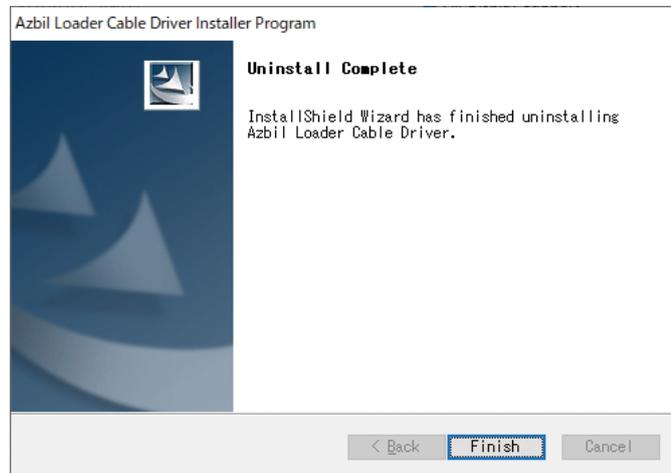
② 请选择[Remove]以便完全删除驱动程序，单击[Next >]按钮。



》显示以下确认画面。



③ 请执行卸载，执行后单击[Finish]按钮。

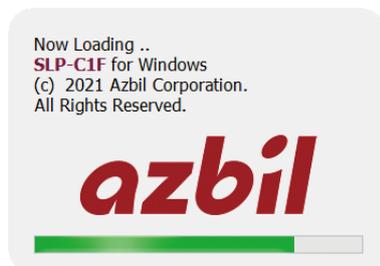


2-3 编程器的启动/退出

■ 启动编程器

请双击桌面的SLP-C1F  图标或单击画面下部的[开始]按钮，依次选择[程序]→[SLP]→[SLP-C1F 1.2.2]。

》显示以下启动画面后，显示主菜单画面。



参考

- 有关使用的操作系统和鼠标的使用方法，请参阅Windows附带的使用说明书。

■ 退出编程器

请单击主菜单画面右上的[×]图标。

另外，选择[目录]→[退出]也能执行同样的处理。



第3章 设定

3-1 设定功能

■ 概要

在设定功能中，对环境进行设定和设定各种参数并写入到调节器中，以使调节器按照客户的用途运行。

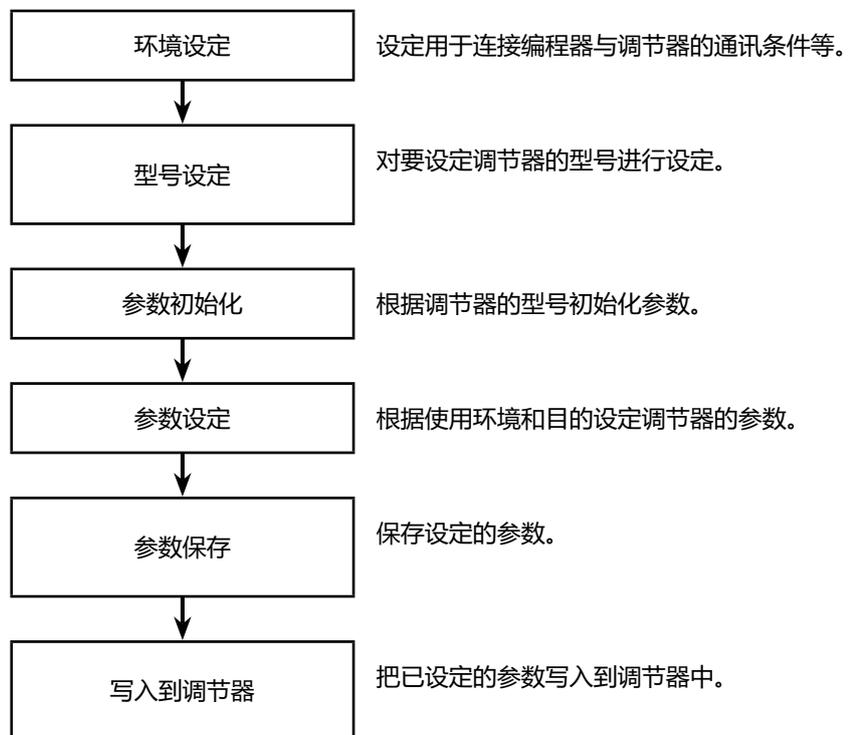
如果不设定参数，调节器就不会按要求运行。

请务必进行各种参数的设定操作。

对于SP(设定值)和控制常数(PID值)等在运行中频繁变更的参数，也可以通过监视功能的画面进行设定。对于一旦设定后几乎不会变更的参数，在运行前用列表形式创建成文件并在创建后批量写入。

■ 设定的流程

这是设定的大致流程。



■ 画面说明

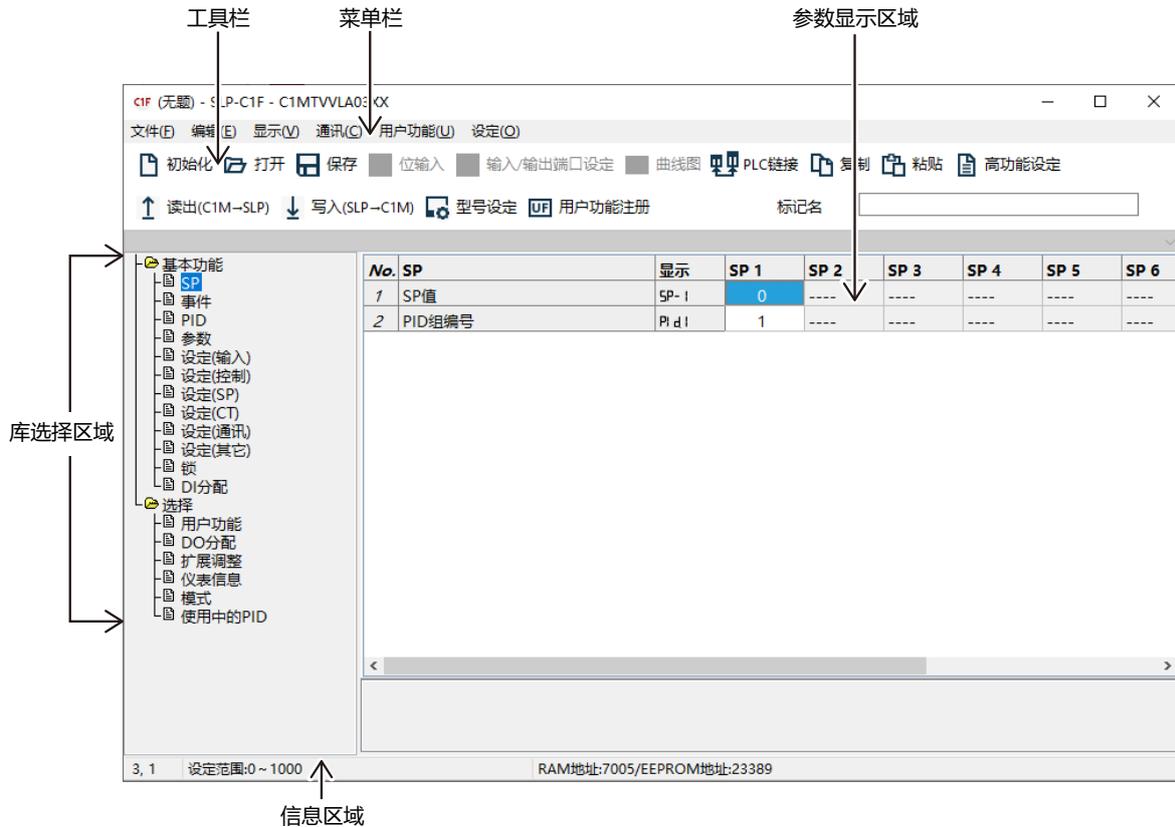
● 主菜单画面



● 菜单构成一览

菜单	图标	子菜单	内容	快捷键
目录(M)		设定(S)	显示设定画面	Ctrl + S
		监视(M)	显示数值监视/趋势画面	Ctrl + M
		PID仿真器	显示PID仿真器画面	Ctrl + P
		校准和检查(J)	显示校准和检查画面	Ctrl + J
		环境设定(E)	变更运行环境	Ctrl + E
		退出(Q)	退出	Ctrl + Q
设置语言(Language)		日语(Japanese)	显示语言设为日语	
		英语(English)	显示语言设为英语	
		中国语(Chinese)	显示语言设为中国语(简体字)	
		自动(Auto)	根据Windows的操作语言自动判断日语、英语、中国语(简体字)	
帮助(H)		版本(A)	显示版本信息	Ctrl + A

● 设定画面



● 菜单构成一览

菜单	图标	子菜单	内容	快捷键
文件(F)		初始化(N)	新建数据	Ctrl + N
		打开(O)	读出保存的文件	Ctrl + O
		保存(S)	保存数据	Ctrl + S
		另存为(A)	用别的名称保存数据	Ctrl + A
		CSV 输出(X)	以 CSV 格式保存数据	Ctrl + X
		HTML 输出(H)	以 HTML 格式保存数据	Ctrl + H
		打印(P)	打印数据 (与 HTML 保存的内容相同)	
		退出(Q)	退出	Ctrl + Q
编辑(E)		数据检查(D)	批量检查设定值	Ctrl + D
		位输入(B)	用列表形式的位输入	Ctrl + B
		输入/输出端口设定(O)	显示输入/输出端口设定画面	Ctrl + P
		PLC 链接	显示 PLC 链接设定画面	
		复制(C)	存储复制源数据	Ctrl + C
		粘贴(P)	粘贴通过复制存储的数据	Ctrl + V
显示(V)		基本设定(1)		
		标准设定(2)		
		高功能设定(3)		
		选择列表显示	显示参数显示区域	
		自动尺寸	把自动调整单元格大小置为有效	
		尺寸初始化	把单元格大小初始化	
		元件尺寸调整	单元格大小适合窗口	
		曲线图	显示步运行的 SP 模式	
通讯(C)		读出(C1M → SLP) (R)	读出调节器的数据	Ctrl + R
		写入(SLP → C1M) (W)	把数据写入调节器	Ctrl + W
		从 SDC15 读出设置	从 SDC15 读出数据	
用户功能 (U)		用户功能注册	用户功能注册显示画面	Ctrl+U
		用户功能注册内容清除	清除用户功能注册的内容	
设定(O)		型号设定(T)	变更型号设定	Ctrl + T

3-2 设定方法

在脱机状态(电缆不与调节器连接)下进行设定。
请单击菜单画面的[设定]。
请按以下步骤进行设定。

- 步骤1：环境设定
↓
步骤2：调节器的型号设定
↓
步骤3：参数初始化(清除上次的参数设定)
↓
步骤4：参数设定
↓
步骤5：参数保存
↓
步骤6：写入调节器

! 使用上的注意事项

- 步骤2、步骤3是输入调节器的设定参数前所需要的作业。请务必执行。如果不执行该作业，可能不会显示必要的设定项目或显示不必要的项目，可能会导致设定错误。

● 步骤1：环境设定

设定电脑的通讯端口。

- ① 请显示主菜单画面。
- ② 请选择[目录(M)]→[环境设定(E)]，打开环境设定画面。
》显示环境设定画面。



- ③ 请选择“下载电缆连接”。
- ④ 设定通讯端口。从可选项目中选择。
单击[USB loader cable auto select]时，自动设定与电脑连接的端口号。
- ⑤ 请点击[OK]键。

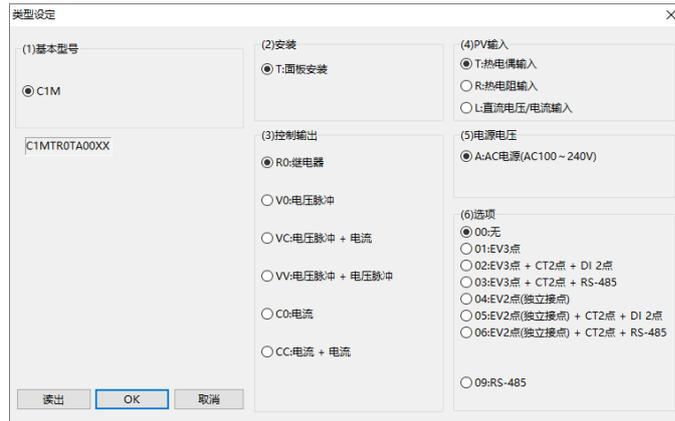
! 使用上的注意事项

- 通常情况下使用“下载电缆连接”进行通讯设定。

● 步骤2：调节器的型号设定

请根据调节器的型号设定编程器的型号。

- ① 请显示设定画面。
- ② 请点击  图标。
选择[设定] → [型号设定]也可执行同样的处理。
另外，用[Ctrl] + [T]键也执行同样的处理。
》显示“型号设定”对话框。



- ③ 对安装、控制输出、PV输入、电源和选项进行设定。设定时，请从选择项目中选择。
- ④ 请点击[OK]键。

参考

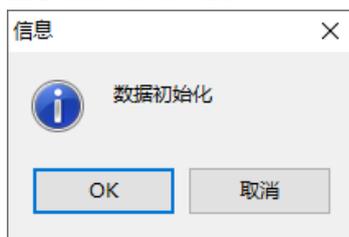
- 单击[型号读出]按钮时，从产品中读出数据。这样可防止因型号设定错误而导致参数写入错误。

使用上的注意事项

- 此处设定的型号是编程器内部使用的设定。即使用编程器变更型号，调节器的型号也不会改变。
- 关于各规格说明，请参阅  数字显示调节器 型号C1M 使用说明书 详细篇 CP-SP-1448C。

● 步骤3：参数初始化(清除上次的参数设定)

- ① 请单击  图标。
选择[文件] → [初始化]也执行同样的处理。
另外，用[Ctrl] + [N]键也执行同样的处理。
》显示初始化对话框。



- ② 请点击[OK]键。
》打开新建的文件。

● 步骤4：参数设定

将光标移到各设定项目处并执行以下操作。

- 设定为数值时
输入数值、按回车键。
- 通过编号选择设定时
请在设定项目上按鼠标右键。
显示可选择的列表。
选择相应的项目后设定结束。

设定运行所需的各参数。参数有以下两种。

- 基本功能
控制和通讯等设备运行的基本功能
- 可选功能
PLC 链接通讯、用户功能、DO 分配、扩展调整等可选规格相关的功能

使用上的注意事项

- 因其他设定项目，不需设定/禁止设定的参数会在单元格内显示为“---”，无法设定。这种情况下，请再次确认型号设定和相关其他项目的设定内容。
- 横轴项目在基本功能设定时为SP编号、事件编号、外部开关输入编号；在可选功能设定时为输出编号。
- 关于与电脑的连接
通常使用USB下载电缆与1台调节器连接。
如果将[目录(M)] → [环境设定(E)]的[通讯设定]设为“使用RS-485转换器”，则可使用RS-485通讯转换器与多台调节器连接。
这种情况下，请事先匹配环境设定和调节器本体侧的通讯设定。另外，请事先通过调节器的面板部或通过下载电缆连接后进行调节器侧的设定。

📖 参考

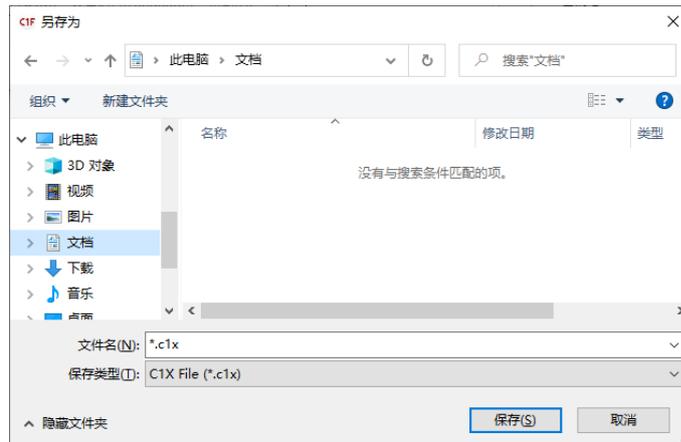
- 详细功能请参阅
 ➔ 数字显示调节器 型号 C1M 使用说明书 详细篇 CP-SP-1448C。
- 关于PLC链接通讯的设定, 请参阅
 ➔ 数字显示调节器 型号 C1M 使用说明书 详细篇 CP-SP-1448C 9-3 PLC 链接设定的方法(9-9页)。

● 步骤5：参数保存

设定全部完成后, 请保存设定内容。
 以便下次相同内容时, 易于设定。
 保存的内容有以下2种。

- 型号
- 设定参数

- ① 请选择[文件] → [另存为]。
 另外, 用[Ctrl] + [A]键也能执行同样的处理。
 》显示另存为对话框。



- ② 输入文件名并单击[保存(S)]按钮。

● **步骤6：写入到调节器**

将设定的参数或从已保存的文件中读出的参数写入到调节器。

- ① 用USB下载电缆连接调节器与电脑。
- ② 请接通调节器的电源。
- ③ 请点击  图标。
也可以从选择下拉菜单的[通讯(C)] → [写入(SLP→C1M)]执行同样的处理。
》显示[是否执行写数据?]。
- ④ 请点击[OK]键。
》开始写入设定参数。
写入过程中显示[请等待]，写入结束后显示[输入正常结束]。

 **使用上的注意事项**

- 写入失败时，显示[发生通讯错误]。
不能写入时，
请参阅  第6章 故障处理。

第4章 监视

4-1 监视功能

■ 概 要

调节器的状态可以通过监视功能进行参照。
请单击主菜单画面的[监视]进入监视画面。
画面分为以下2种。

- 数据监视
进行设定变更和模式变更等操作的画面。
 - 各种运行用参数的数值显示(可变更)
 - 各种运行模式的指示灯显示(可操作)
 - 报警显示(代表和详细)
- 趋势监视
监视运行状态趋势的画面。
 - 最多16个数据的趋势画面显示
 - 最多5个数据的数字数据趋势画面
 - 收集数据的CSV文件化
 - 复制趋势画面
 - 数据种类
PV、SP、MV、用户定义数据(可通讯的全部模拟数据)等
 - 收集周期
0.25 ~ 3600 s可变
 - 最大收集次数
60,000周期(与收集数据数量无关的恒定值)

参 考

- CSV文件是指可由Microsoft Excel等电子表格软件处理的数据格式。
可以用电子表格软件分析收集到的趋势数据。

使用这些画面可以执行以下操作。

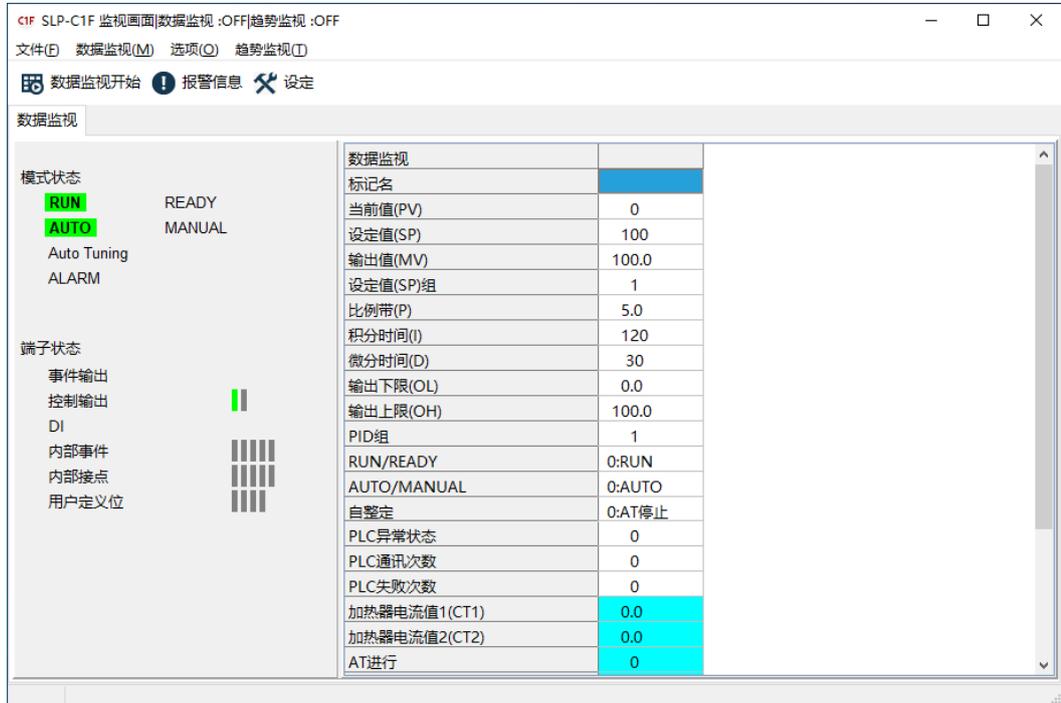
- 数据监视画面中运行状态的监视和各种参数的变更
- 数据监视画面中运行模式的切换
- 数据监视画面值中控制常数的整定
- 运行中的趋势监视和数据收集
- 数据监视画面中报警状态的监视

使用上的注意事项

- 请在开始趋势监视前预先进行趋势监视的设定
- 收集周期可能会因通讯周期的变动而偏移。要在正确的时间进行测量时，请使用专用记录仪或数据记录器。

■ 画面说明

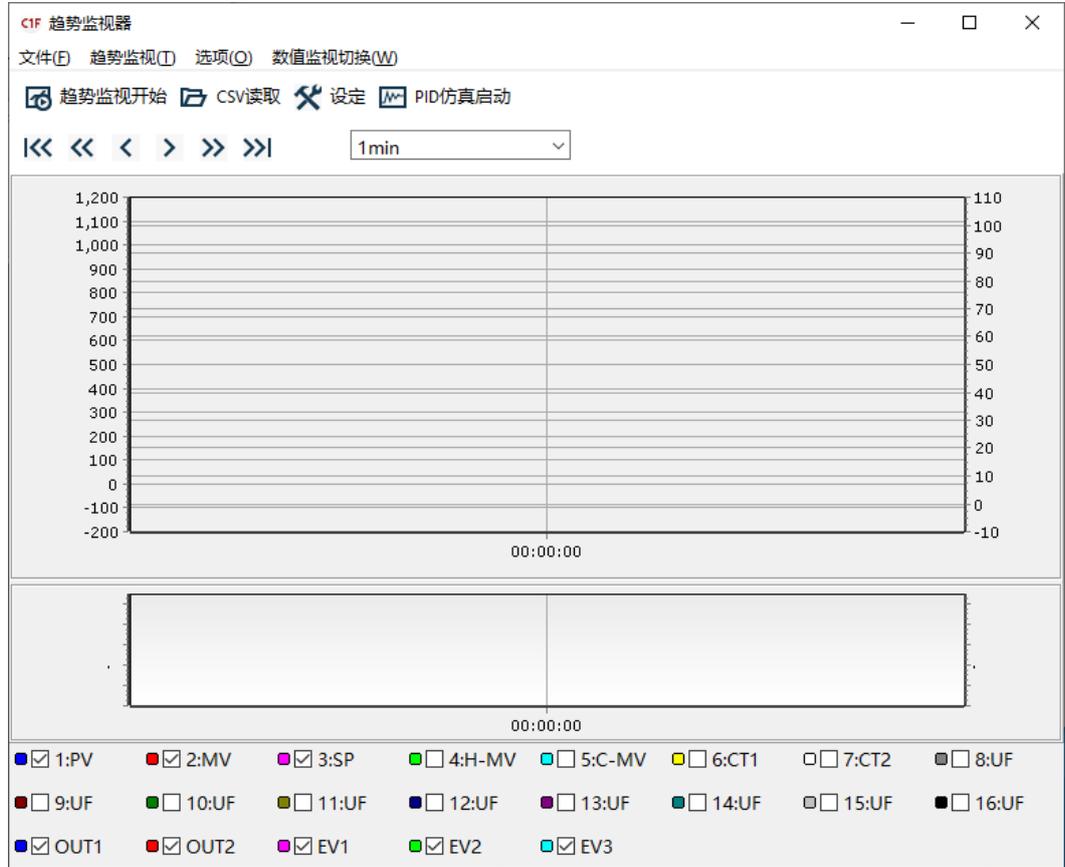
● 数据监视



● 菜单构成一览

菜单	图标	子菜单	内容	快捷键
文件(F)		退出(Q)	退出	Ctrl + Q
数据监视(M)		数据监视开始(M)	开始监视	Ctrl + M
		数据监视结束(M)	结束监视	Ctrl + M
选项(O)		设定(S)	显示监视设定画面	
		报警信息(A)	显示报警详细画面	
		命令行(C)	显示命令行画面	
切换到趋势监视(T)			切换成趋势监视显示	

● 趋势监视



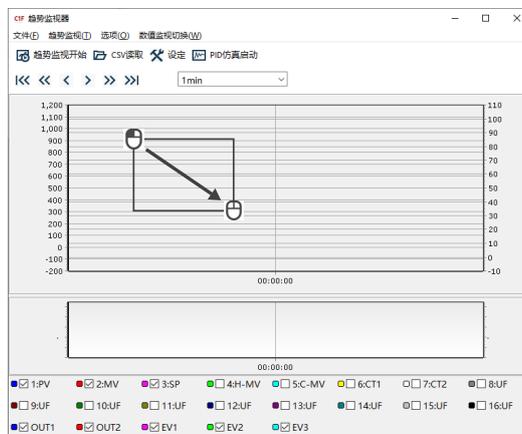
● 菜单构成一览

菜单	图标	子菜单	内容	快捷键
文件(F)		打印...	打印趋势图	
		退出(Q)	结束监视	Ctrl + Q
趋势监视(T)		趋势监视开始(T)	开始趋势监视	Ctrl + T
		趋势监视结束(T)	结束趋势监视	Ctrl + T
		CSV读取	读取趋势数据	
		CSV 数据输出(X)	按 CSV 格式输出趋势数据	Ctrl + X
		趋势曲线图输出(C)	输出图形到剪贴板	Ctrl + C
		保存数据以便进行PID 仿真	保存用于PID 仿真器的趋势数据	
		PID 仿真启动	启动PID 仿真器	
选项(O)		设定(S)	显示监视设定画面	
数据监视切换(W)			切换成数据监视显示	

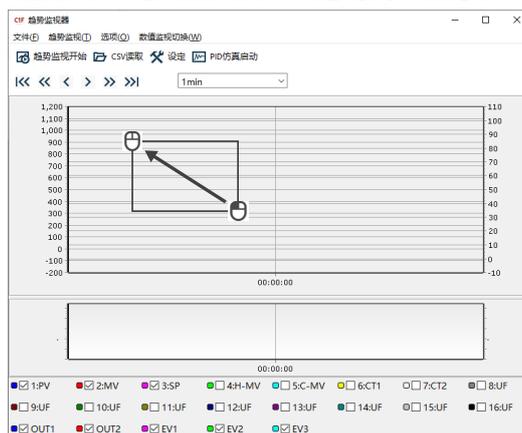
● 图标一览

图标	内容
⏪	图表返回到开始时间
⏮	图表后退 1/2 画面
⏭	图表后退 1/4 画面
⏩	图表前进 1/4 画面
⏪	图表前进 1/2 画面
⏩	图表前进到最新时间
	指定图表的时间宽度 1 min 2 min 10 min 1 h 12 h 24 h 自动

- 图表的缩放
按住鼠标左键，然后从左上拖动到右下。



- 取消图表的缩放
按住鼠标左键，然后从右下拖动到左上方。



4-2 操作方法

■ 数据监视画面的操作方法

● 监视的开始(通讯开始)

要开始监视时，请进行以下操作。

如果不执行该操作，就无法进行监视和改写操作。

· 请单击  图标。

选择下拉菜单的[数据监视] → [监视开始]也能执行同样的处理。

》正常时：显示调节器内的数据。

异常时：显示[请确认连接中的仪表]的信息。

请按  第6章 故障处理 (6-1页)进行处理。

调节器与编程器连接正常后，可以进行以下操作。

● 运行状态的监视和各种参数的变更

<p>数据监视(按表形式显示) 数据组监视</p>	<p>标记名 当前值(PV) 设定值(SP) 操作量(MV) 设定值(SP)组 比例带(P) 积分时间(I) 微分时间(D) 操作量下限(OL) 操作量上限(OH) PID组 RUN/READY AUTO/MANUAL 自整定 PLC异常状态 PLC通讯次数 PLC失败次数 加热器电流值1(CT1) 加热器电流值2(CT2) AT进程 UF4 UF5 UF6 UF7 UF8</p>
<p>状态监视 (用灯的亮灯状态显示)</p>	<p>模式状态 RUN/READY状态 AUTO/MANUAL状态 自整定的启动/停止状态 ALARM状态 端子状态 事件输出的ON/OFF状态 控制输出的ON/OFF状态 DI端子的ON/OFF状态 内部事件的ON/OFF状态 内部接点的ON/OFF状态 用户定义位的ON/OFF状态</p>
<p>操作 (仅限于右述项目可通过变更数值进行操作)</p>	<p>SP值的变更 SP组的变更 MANUAL状态下控制操作量(MV)的变更 PID值的变更 RUN/READY切换 AUTO/MANUAL切换 自整定的开始/停止</p>
<p>运行模式</p>	<p>RUN/READY状态 (0:RUN、1:READY) AUTO/MANUAL状态 (0:AUTO、1:MANUAL)</p>

● 数据变更

通过数值输入操作→输入数值、回车操作。

● 用户定义地址的设定

可以将表中没有的任意数据注册到表中的用户定义地址UF1 ~ 8中。可根据数据的种类进行读写。

• 设定方法

- ① 请选择下拉菜单的[选项(O)]→[设定(S)]的[个体监视]选项卡。
- ② 请根据 数字显示调节器 型号C1M 详细篇 CP-SP-1448C 的全通讯参数一览表, 输入要显示数据的地址。

● 命令行的使用

通过直接输入通讯命令, 可以进行数据的读写或模式切换。

! 使用上的注意事项

- 发送错误的命令可能会导致故障, 因此记述命令种类、地址、数据等时要十分注意。
- 关于通讯命令和数据地址, 请参阅
📄 数字显示调节器 型号C1M 详细篇 CP-SP-1448C。
- 下载锁生效。

● 报警详细内容的确认

发生报警时, 在报警详细画面上可确认详细内容。

- 单击  图标。
选择[选项] → [报警信息]也可进行同样的处理。
- 显示正在发生的报警的详细内容。

! 使用上的注意事项

- 显示正在发生的报警的内容, 没有恢复故障的功能。要恢复时, 需要根据故障处理进行恰当的处理。

● 数据组监视

将[环境设定]的[通讯设定]设定为[使用RS-485转换器]时, 可使用数据组监视。

可最多监视8组。

■ 趋势监视操作方法

● 设置

从[选项] → [设定]中选择[趋势监视]、[趋势监视(个体)]、[数字趋势]，按收集数据(1 ~ 16)进行以下设定。

周期以及显示下限和显示上限的所有趋势监视的图表通用。

• 趋势监视

设定项目	设定内容	设定范围	初始值
周期	收集周期的设定	1 ~ 3600 s	1
左轴下限	画面显示的纵轴的下限值	- 1999 ~ 显示上限	0
左轴上限	画面显示的纵轴的上限值	显示下限 ~ 9999	1200
右轴下限	画面显示的纵轴的下限值	- 1999 ~ 显示上限	-10
右轴上限	画面显示的纵轴的上限值	显示下限 ~ 9999	110
高速趋势	使用高速趋势时获取数据的时间	不使用(秒单位) 250ms 500ms	不使用 (秒单位)

• 趋势监视(个体)

设定项目	设定内容	设定范围	初始值
数据种类	收集数据的种类	0 : 不使用 1 : PV 2 : MV 3 : SP 4 : H-MV 5 : C-MV 6 : CT1 7 : CT2 8 : 用户定义数据	
轴	指定图形的轴	0 : 左 1 : 右	
CPL 地址	数据种类为用户种类时对应的参数的地址	256 ~ 32767 (可通讯的参数的地址)	256
小数点	指定用户定义数据的小数点位置	0 ~ 3	0
仪表地址	设定使用RS-485转换器等时的仪表地址	0 ~ 127 设定为0时，按环境设定画面的仪表地址运行	0

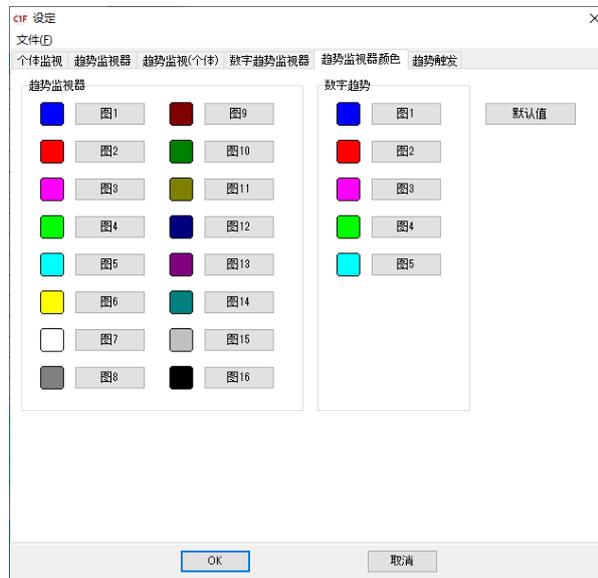
! 使用上的注意事项

- 指定用户定义数据时，请手动设定小数点。

• 数字趋势

设定项目	设定内容	设定范围
地址	参数的地址	256 ~ 32767
位	参数的指定位	0 ~ 15
名称	参数的名称	不超过 10 个字符
仪表地址	设定使用RS-485转换器等时的仪表地址	0 ~ 127 设定为0时，按环境设定画面的仪表地址运行

- 趋势监视器颜色设定



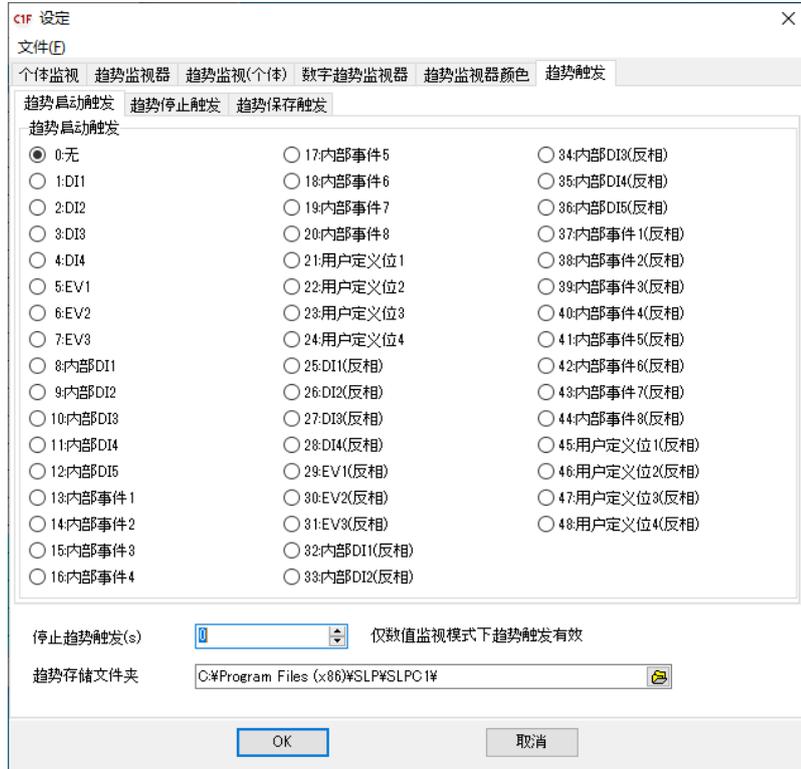
选择[图 1] ~ [图 16]时，显示颜色选择画面。

请选择要显示的颜色。

选择[默认值]时，返回默认颜色。



• 趋势触发设定



设定趋势触发后，根据个体监视的状态，可以启动、停止趋势。
仅在个体监视执行中才有效。

设定趋势保存触发后，根据个体监视的状态，可以保存趋势。
文件按 TREND-YYYY-MM-DD-HH-MM-SS.CSV 的格式保存在趋势文件夹中。

● 开始数据收集

设定结束后，开始趋势监视。

请单击  图标。

选择[趋势监视器] → [趋势监视开始]也可执行同样的处理。开始数据监视，在画面上显示指定参数的趋势。

- 趋势监视开始后，在执行停止操作前或收集完成 60,000 次数据前，将持续运行。
- 如果没有停止操作，则在完成 60,000 次数据收集后，旧数据将被复盖。
- 在趋势监视运行中，虽然可以切换到“数据监视画面”、“趋势监视画面”，但不能退出编程器，也不能对设定进行读/写。这种情况下，请结束趋势监视。

● 停止数据收集

请选择[趋势监视] → [趋势监视停止]。

趋势监视停止。

● 保存收集数据

通过趋势监视收集到的数据可按 CSV 格式保存文件。按 CSV 格式收集的数据可以在 Microsoft Excel 等电子表格软件中处理。

使用上的注意事项

- 在趋势监视运行中也可进行文件保存。
- 文件保存的数据只要没有初始化，就会保留在画面上或电脑内。

● 保存剪贴板图形

趋势监控画面的显示内容可以直接画面拷贝保存到剪贴板上。

第5章 调整PID值

5-1 PID仿真器的含义

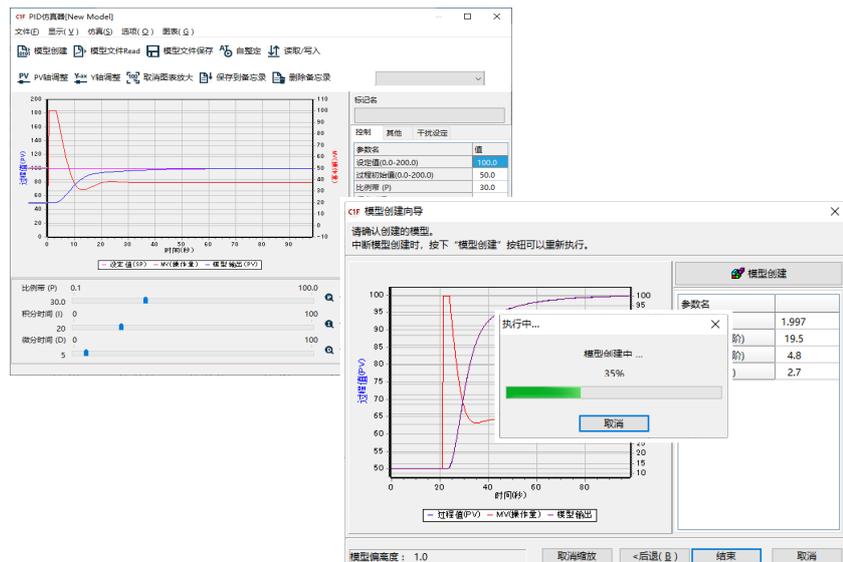
■ 概要

PID 仿真器是用于支持PID值调整的软件。

PID 仿真器具有以下特点。

- PID控制仿真
PID 仿真器根据运行数据创建一个再现装置特性的数学模型*，在电脑上进行装置的PID控制仿真。无需多次运行装置，即可在短时间内调整PID值。
- 模型创建向导
利用模型创建向导，只需简单操作即可创建数学模型。
- 支持PID值调整的用户界面
利用PID 仿真器，只需通过鼠标操作即可更改PID值。无需通过键盘输入PID值即可直观地调整PID值。
- 确认PID的效果
在用于实际运行前，可确认控制算法的效果。

* 数学模型是用数学公式表现要控制的装置의 PV和MV的物理现象。



■ 注意事项

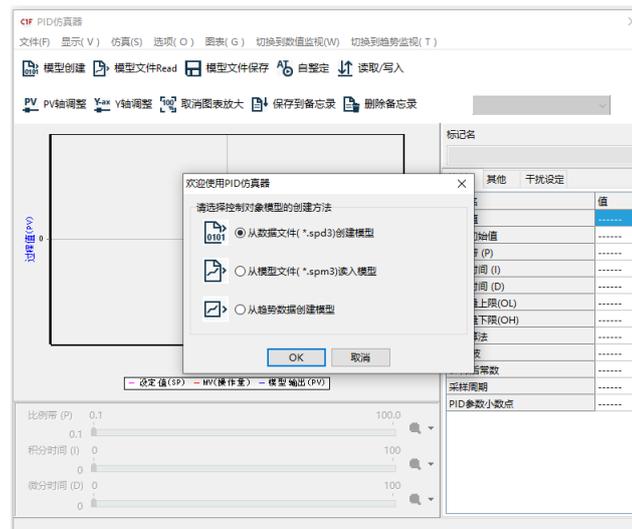
使用PID仿真器时请注意以下几点。

- 根据装置的特性，PID仿真器的仿真结果和实际的控制结果有不一致的情况。
- 不能将PID仿真器应用于无法用数学模型表达特性的装置。例如具有非常强的非线性特性*的装置，以及因特殊设计而用数学模型无法表达其特性的装置等。
- PID仿真器不支持SP组、PID组、多斜坡、SP阶跃运行。
- PID仿真器不支持串级控制、加热/冷却控制。
 - * 非常强的非线性特性意味着特性会根据过程值和操作量而发生很大变化。一个典型的例子是pH控制的中和点附近的特性。

■ 画面说明

● PID仿真器画面(启动时)

PID仿真器启动时显示“欢迎使用PID仿真器”的对话框，选择开始方法。



● 从数据文件 (*.spd3)创建模型

从数据文件读取数据，启动模型创建向导。

与选择菜单的[文件] → [从数据文件创建模型(M)]的操作相同。

● 从模型文件 (*.spm3)读入模型

读入现有的模型文件。

与选择菜单的[文件] → [从模型文件读入模型(L)]的操作相同。

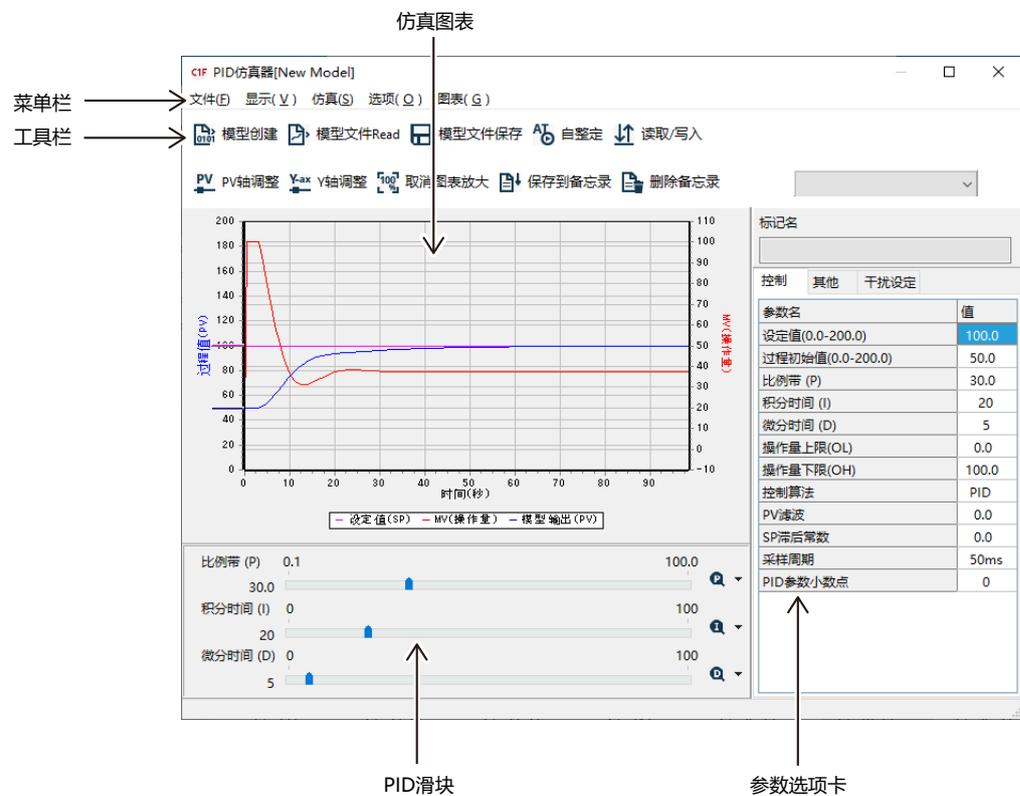
● 从趋势数据创建模型

不通过数据文件，直接从趋势监视器读入数据，启动模型创建向导。该项目仅在数据收集后从趋势监视器启动PID仿真器时有效。

📖 参考

- 数据文件是将趋势监视器收集的装置运行数据按PID仿真器专用格式保存的文件。详见
➡ 5-3 数据收集的方法 (5-20页)。
- 模型文件是保存通过数据文件创建的数学模型和在PID仿真器中进行仿真时的参数的文件。

● PID仿真器画面(执行PID控制仿真时)



● 菜单构成一览

菜单	图标	子菜单	内容	快捷键
文件(F)		从数据文件创建模型(M)...	打开数据文件(*.spd3)创建数学模型	Ctrl + M
		从模型文件读入模型(L)...	读入模型文件(*.spm3)	Ctrl + L
		复盖保存模型(S)	覆盖保存现有的模型文件	Ctrl + S
		将模型另存为(A)...	指定模型文件的名称并保存	
		保存仿真数据(D)...	按CSV格式保存仿真使用的数据	
		将图表复制到剪贴板(C)	将图表复制到剪贴板	
		SPD3 → CSV转换(T)...	将数据文件(*.spd3)转换成CSV格式的文件	
		退出(Q)	退出PID仿真器	Ctrl + Q
显示(V)		工具栏(T)	显示/隐藏工具栏的切换	
		PID 滑块(P)	显示/隐藏PID滑块的切换	
仿真(S)		自整定(T)...	对创建的数学模型执行基于仿真的自整定, 计算PID值。	Ctrl + T
选项(O)		将当前参数添加到备忘录中(A)...	将当前使用的参数添加到备忘录中	Ctrl + A
		删除选定的备忘录(D)	删除当前选择的备忘录	
		重命名选定的备忘录(R)...	重命名当前选择的备忘录	
		参数读取/写入(P)...	将PID值等参数写入调节器	Ctrl + P
图表(G)		自动调整PV轴(J)	自动调整图表的Y轴(PV轴)	Ctrl + J
		调整Y轴(Y)...	显示图表Y轴(PV、MV轴)的调整用对话框	Ctrl + Y
		取消缩放(U)	取消缩放图表	Ctrl + U
		属性(P)...	更改图表的颜色	

* [数值监视切换(W)]和[趋势监视切换(T)]仅在从趋势监视器启动PID仿真器时才显示, 从主菜单画面启动时不显示。

● 工具栏

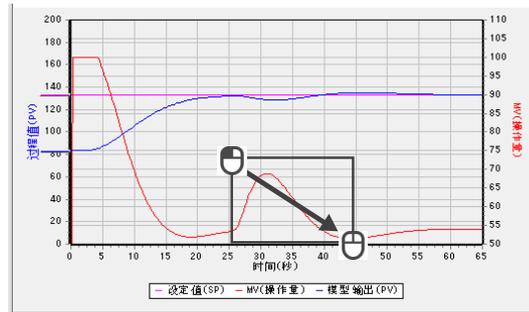
控制	内容
	选择已注册的备忘录

● 仿真图表

显示PID控制仿真的控制结果。除此之外，还有以下功能。

• 缩放功能

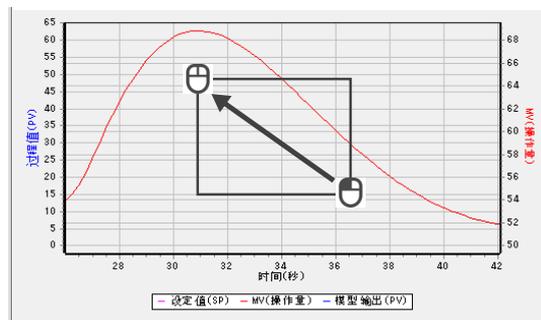
放大显示鼠标选择的范围。在要放大范围的左上方按住鼠标左键并向右下方拖动，然后在要放大范围的右下方松开鼠标左键，放大该范围。



要取消放大时，请在任意位置按住鼠标左键并向左上方拖动，然后在适当的位置松开鼠标键。

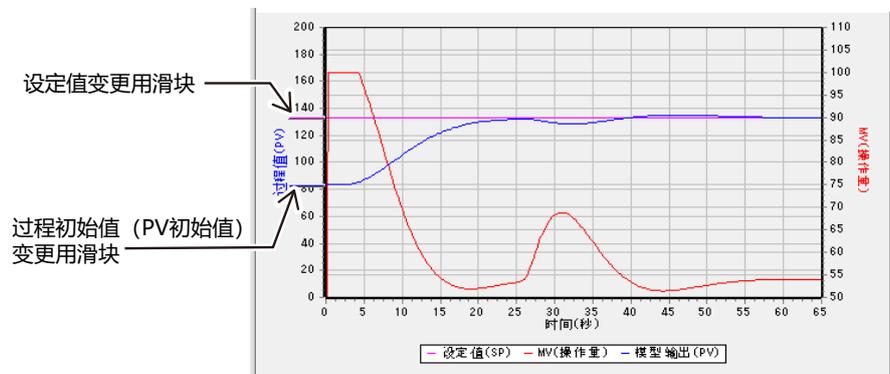
以下任一操作都可执行相同的处理

- 选择菜单栏的[图表(G)] → [取消缩放(U)]。
- 单击图标。
- 从键盘按[Ctrl] + [U]键。



• 设定值/过程初始值(PV初始值)变更功能

用鼠标按住仿真图表上的滑块并上下移动，可以变更设定值和过程初始值(PV初始值)。

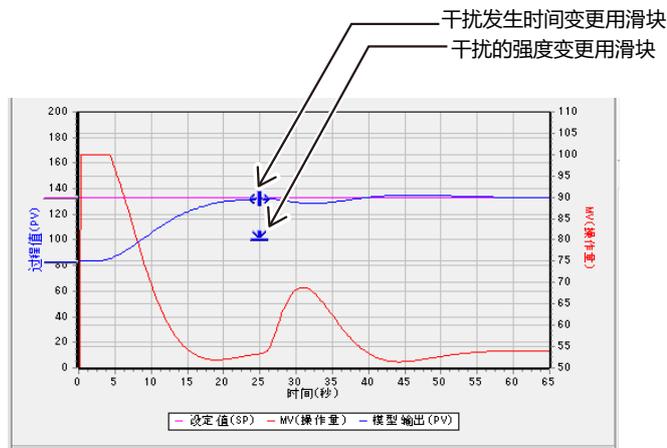


! 使用上的注意事项

- 根据仿真图的大小，该滑块可能达不到要设定的值(例如，设定值 100 之后变为 102)。这种情况下，更改PID 仿真器画面的大小以增大仿真图的大小，或在参数选项卡上进行更改。
- 当图表通过缩放功能放大时，该滑块将被隐藏。

• 干扰设定功能

在参数选项卡上选择[干扰设定]时，仿真图表上会显示以下滑块，可以进行干扰设定。干扰发生时间变更用滑块可左右移动，干扰的强度变更用滑块可上下移动。

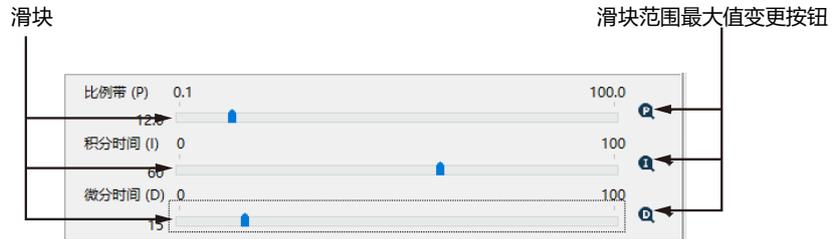


! 使用上的注意事项

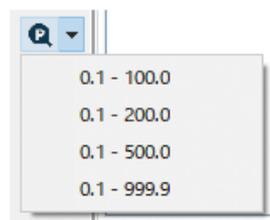
- 根据仿真图的大小，该滑块可能达不到要设定的值(例如，干扰发生时间 100 之后变为 102)。这种情况下，更改PID 仿真器画面的大小以增大仿真图的大小，或在参数选项卡上进行更改。
- 当图表通过缩放功能放大时，该滑块将被隐藏。
- 这种干扰可能与实际干扰不同。请把利用本功能获得的结果作为参考。

● PID滑块

使用PID滑块时，可用鼠标变更PID值。



滑块的范围可用[F][I][D](变更滑块范围最大值)按钮进行变更。每次单击此按钮，滑块的最大值都会逐步增大，超过上限时会恢复到最小的设定范围。点击按钮右侧的[▼]按钮时，显示如下图所示的菜单，可以直接设定范围。



📖 参考

- 滑块也可用[→]、[↓]、[←]、[↑]键进行值的变更。按[↑]、[→]键增加、按[↓]、[←]键减少。此外，通过同时按[→]、[↓]、[←]、[↑]键和[Shift]键，值将按10倍增减。

⚠ 使用上的注意事项

- 如果变更为小于滑块当前值的范围，则滑块的值将被强制设定为该范围的上限值。例如，比例带设定为150.0时，将滑块范围更改为0.1 ~ 100.0，则比例带的值变为100.0。
- 当使用[→]、[↑]键增大滑块的值时，如果值超过当前设定范围的上限，则自动设定为大一级的范围。
另外，当使用[↓]、[←]键减小时，如果值比小一级范围的上限值小，则自动设定为小一级的范围。在参数选项卡上变更PID值时也同样处理。
例如，当比例带的范围设定为0.1 ~ 100.0时，如果用[→]、[↑]键设定的值超过100.0，则范围将自动变更为0.1 ~ 200.0。
此外，当比例带的范围设定为0.1 ~ 200.0时，如果使用[↓]、[←]键设定的值小于等于100.0，则范围自动变更为0.1 ~ 100.0。

变更滑块范围时，滑块的最小移动量(移动一下滑块时增减的值)也会自动变更，如下表所示。

• 比例带(P)

设定范围	0.1 ~ 100.0	0.1 ~ 200.0	0.1 ~ 500.0	0.1 ~ 999.9
最小移动量	0.5	1.0	5.0	10.0

• 积分时间(I)/微分时间(D) (控制参数无小数点时)

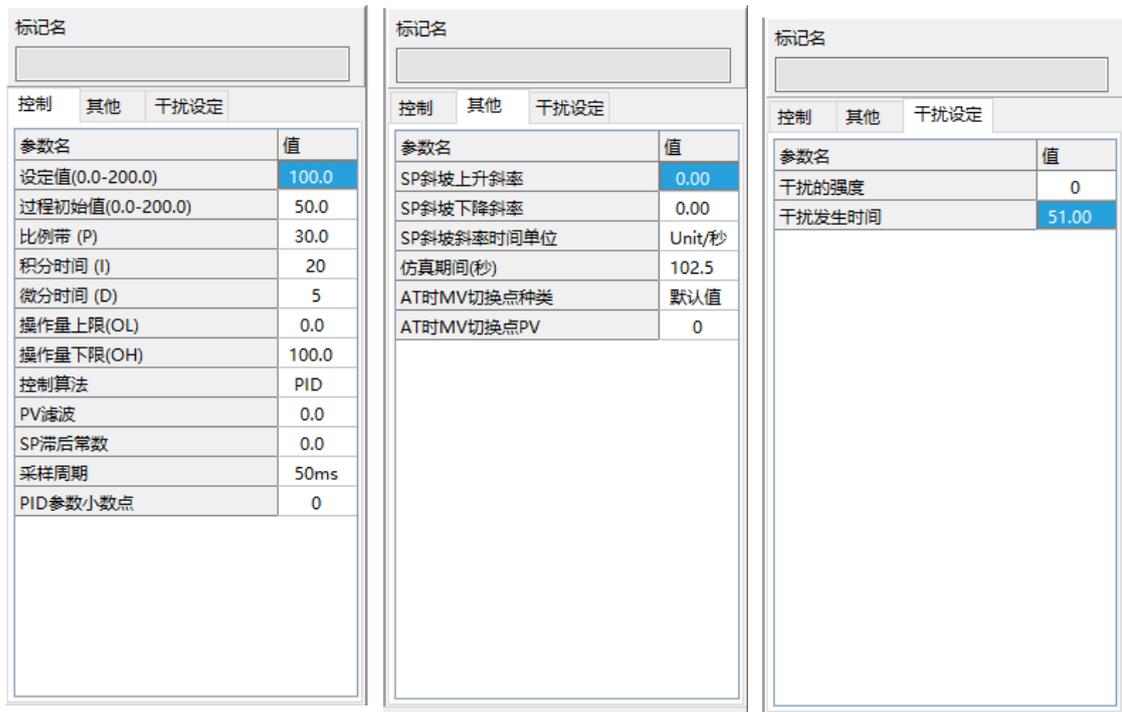
设定范围	0 ~ 100	0 ~ 200	0 ~ 500	0 ~ 1000
最小移动量	1	1	5	5
设定范围	0 ~ 2000	0 ~ 5000	0 ~ 9999	
最小移动量	10	25	50	

• 积分时间(I)/微分时间(D) (控制参数有小数点时)

设定范围	0.0 ~ 100.0	0.0 ~ 200.0	0.0 ~ 500.0	0.0 ~ 999.9
最小移动量	0.5	1.0	5.0	10.0

● 参数选项卡

可在参数选项卡上设定PID值等各种参数。



- [控制]选项卡
可以设定PID值和设定值等与控制相关的参数。设定值和过程初始值也可通过仿真图表设定。此外，还可以通过PID滑块设定PID值。
- [其他]选项卡
可以设定SP斜坡相关的参数和MV变化率限幅、仿真期间。
- [干扰设定]选项卡
可以设定干扰仿真相关的参数。干扰的强度、干扰发生时间也可以通过仿真图表设定。

 **使用上的注意事项**

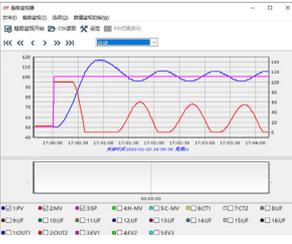
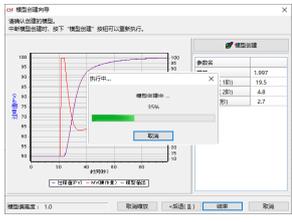
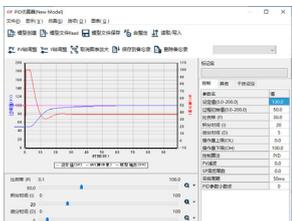
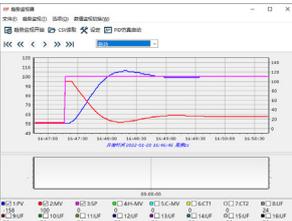
- PID 仿真器不支持 SP 组、PID 组。
- PID 仿真器不支持手动复位值的变更。手动复位值使用执行收集数据时调节器的值。

 **参考**

- 各参数的含义请参考
 [数字显示调节器 型号 C1M 使用说明书 详细篇 CP-SP-1448C。](#)
- 变更参数的方法如下。
 - 从键盘输入数值。
 - 在参数选项卡中用[←]、[→]键进行数值的增减、用[↑]、[↓]键进行项目的选择。用[↑]、[↓]键不能变更数值。
 - 用[Shift] + [←]、[Shift] + [→]键可使值按 10 倍增减。

■ 调整步骤

使用PID仿真器调整PID值的步骤如下。

调整的步骤	画面例	参照处
1. 从装置收集运行中的过程值(PV)、操作量(MV)的数据		<p>第4章 监视 5-3 数据收集的方法 (5-20页)</p>
2. 启动PID仿真器，根据收集到的数据创建数学模型		<p>5-2 PID仿真器的功能 ■ 模型创建向导 (5-11页)</p>
3. 通过PID控制仿真调整PID值		<p>5-1 PID仿真器的含义 ■ 画面说明 (5-2页) 5-2 PID仿真器的功能 ■ 自整定 (5-15页)、■ 备忘录 (5-16页)、■ 图表调整 (5-18页)</p>
4. 在实际装置上确认PID值调整后的控制结果		<p>第4章 监视 5-2 PID仿真器的功能 ■ 参数的读取/写入 (5-19页)</p>

❗ 使用上的注意事项

- 由于数据中包含的测量误差和干扰的影响，可能无法获得与仿真相同的结果。这种情况下，请重复此步骤。

5-2 PID 仿真器的功能

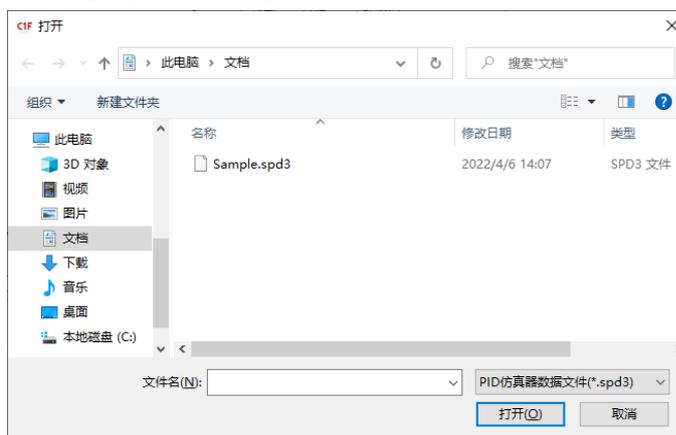
■ 模型创建向导

从装置的运行数据(过程值、操作量)创建数学模型。

● 启动方法

● 从数据文件创建模型时

- ① 请单击  图标。
选择菜单的[文件] → [从数据文件创建模型(M)]也执行同样的处理。
另外,按[Ctrl] + [M]键也执行同样的处理。
》显示“打开数据文件”对话框。



- ② 请输入文件名称,单击[打开]按钮。

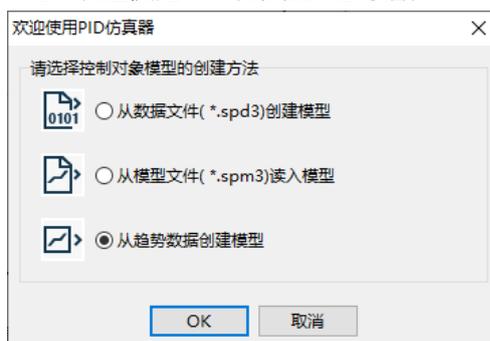
! 使用上的注意事项

- 数据文件只能通过保存在趋势监视器中的PID仿真器专用文件(*.spd3)打开。PID仿真器专用文件的创建方法请参阅  5-3 数据的收集方法 (5-19页)。

● 从趋势数据创建模型时

从趋势监视器启动时,请按照5-3 数据收集的方法 (5-20页) 收集数据。

- ① 请点击趋势监视器的  图标。
选择趋势监视器菜单的[趋势监视器] → [PID仿真器启动]也执行同样的处理。
》显示“欢迎使用PID仿真器”的对话框。



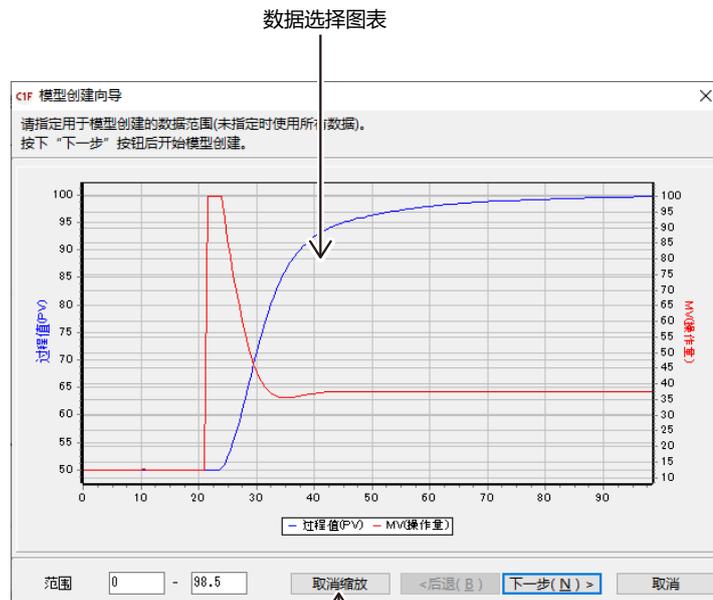
② 选择[从趋势数据创建模型]并点击[OK]按钮。

! 使用上的注意事项

- 如果在趋势监视器中已经打开了CSV文件，则无法在PID仿真器中使用该数据。

● 启动画面

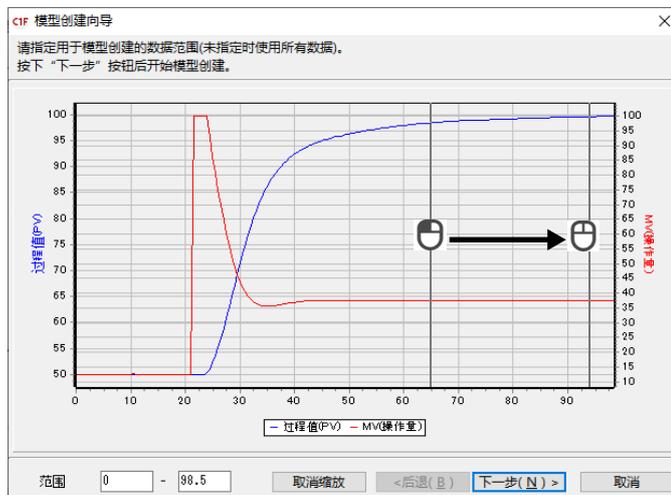
模型创建向导启动时，显示以下画面。如果只将部分数据用于创建模型，则可以在该画面上指定范围。



取消缩放(数据选择)按钮

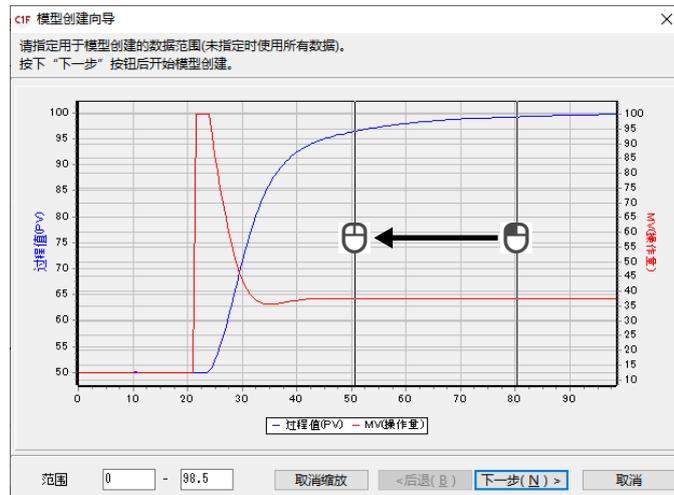
选择数据范围时，在要选择的范围的左端按鼠标左键，会显示一条表示放大范围左端的线。

按住鼠标左键并拖动到要选择的范围的右端，然后松开左键。



要取消选择时，请在图表上的任意位置按住鼠标左键并向右移动，然后在适当的位置松开鼠标左键。

单击[取消缩放]按钮也执行同样的处理。



数据的选择完成后请单击[下一步(N) >]按钮。

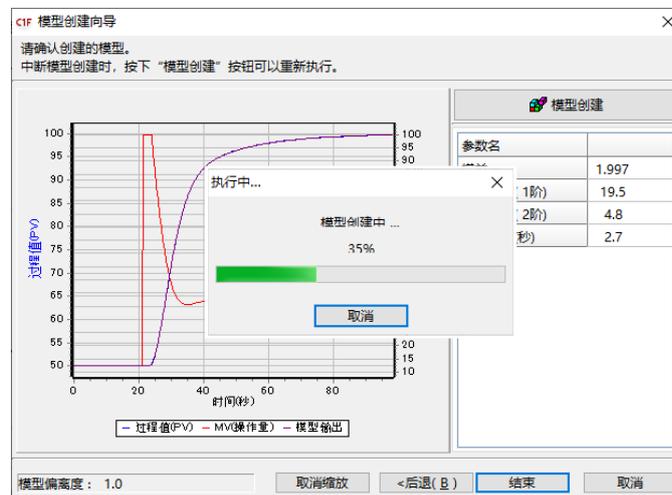
! 使用上的注意事项

- 选择数据时，请确保前10个数据处于稳定状态。详见
 ➔ 5-3 数据收集的方法 (5-20页)。

● 模型创建中的画面

请在启动画面上单击[下一步(N) >]按钮。

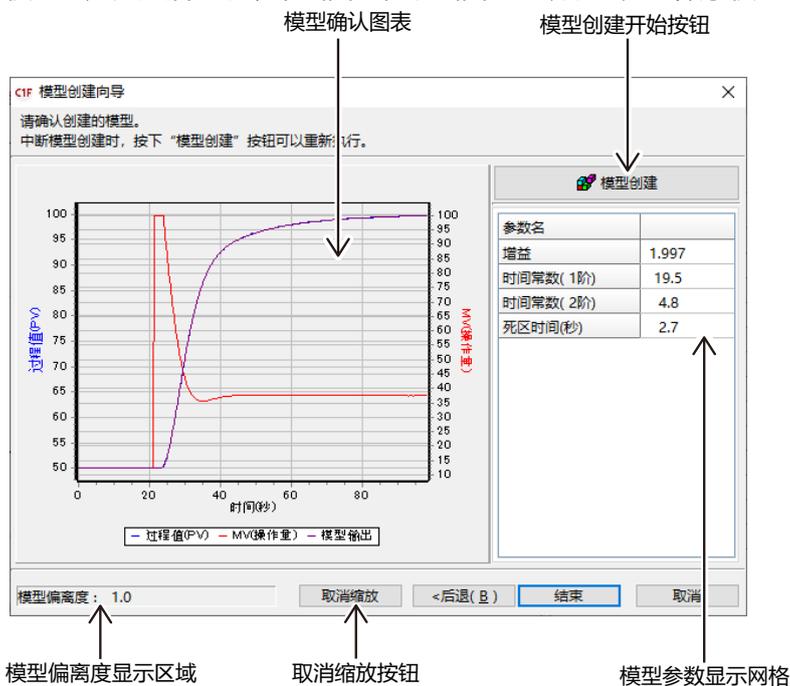
》开始模型创建，显示以下画面。



要中断模型创建时，请单击“执行中”对话框的[取消]按钮。

● 模型创建完成画面

模型创建完成后显示以下画面。在该画面上可确认创建的数学模型。



[模型确认图表]

显示从数据文件读取的过程值(PV)和操作量(MV)的数据以及输入该MV时数学模型的输出。

图表可以放大。放大/取消方法与PID仿真器画面的仿真图表相同。详见 ■ 画面说明 (5-2页)。

另外，单击[取消缩放]按钮也可取消缩放。

[模型偏离度显示区域]

显示表示过程值(PV)的数据与模型输出的数据之间存在多少差异的值。该值越小，数学模型越能再现装置的特性。

根据该数值，将数学模型分类如下。

- 0 ~ 25 合适的模型
- 25 ~ 100 不够完整的模型
- 100 ~ 不完整的模型

在不完整的模型的情况下，PID控制仿真的结果与实机的控制结果可能会有很大差异。

使用上的注意事项

- 此分类仅供参考，并不保证数学模型的正确性或PID控制仿真结果的正确性。

[模型参数显示网格]

显示数学模型的参数。用传递函数表示该数学模型时的表达式如下。

$$G(s) = \frac{Kp \cdot e^{-Lp \cdot s}}{(1+T_1 \cdot s)(1+T_2 \cdot s)}$$

Kp : 增益

T_1 : 一阶时间常数

T_2 : 二阶时间常数

Lp : 死区时间

❗ 使用上的注意事项

- 即使是同一装置，该模型参数的值也可能因数据而异。

[模型创建开始]按钮

可执行模型创建。用于模型创建中断时或模型创建不成功的情况。

模型创建不成功时，请参阅

👉 5-4 当PID调整不顺利时 (5-28页)。

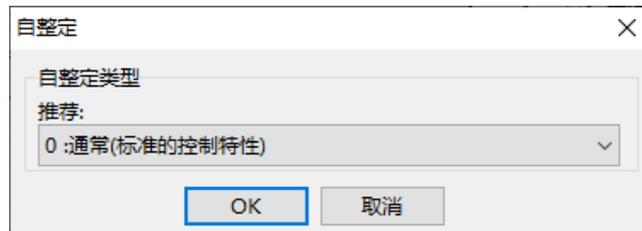
■ 自整定

执行自整定并自动计算PID值。

- ① 单击  图标。

选择[仿真] → [自整定(T)]也执行同样的处理。另外，按[Ctrl] + [T]键也可执行同样的处理。

》显示自整定对话框。



- ② 选择自整定类型。可选择类型与调节器本体相同，有以下3种。

0 : 通常 (标准的控制特性)

1 : 即时响应 (对干扰迅速做出反应的控制特性)

2 : 稳定 (PV上下波动小的控制特性)

另外，PID仿真器在显示“自整定”对话框时自动选择最优方式，并显示“推荐”。

- ③ 请点击[OK]键。

》执行自整定并更改PID值、更新仿真图表。

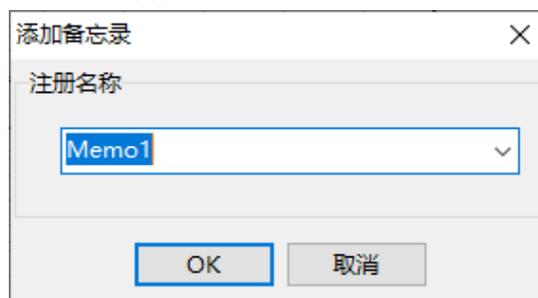
■ 备忘录

将参数选项卡([控制]选项卡、[其他]选项卡、[干扰设定]选项卡)的所有参数保存为备忘录。可最多保存256个备忘录。

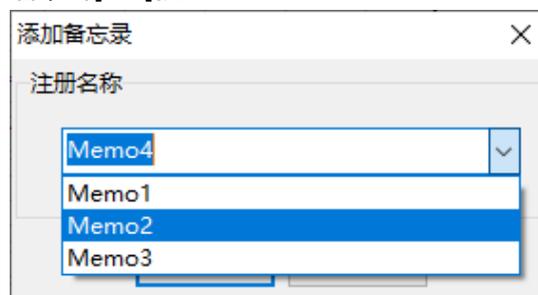
● 添加

添加备忘录列表。

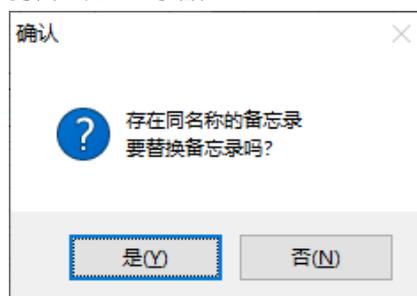
- ① 请单击图标。
选择菜单的[选项(O)] → [将当前参数添加到备忘录中(A)]也执行同样的处理。另外，按[Ctrl] + [A]键也执行同样的处理。
》显示“注册名称”对话框。



- ② 请输入备忘录的名称，然后单击[OK]按钮。
如果要替换现有备忘录，请从下拉列表中选择要替换的备忘录的名称，然后单击[OK]按钮。



》打开“确认”对话框。



- ③ 请单击[是(Y)]按钮。

● 删除

删除当前选择的备忘录。

单击  按钮。

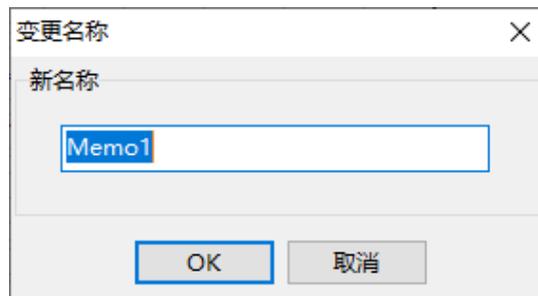
选择菜单的[选项(O)] → [删除选定的备忘录(D)]也执行同样的处理。

● 变更名称

变更当前选择的备忘录的名称。

① 请选择菜单的[选项(O)] → [重命名选定的备忘录(R)]。

》打开“变更名称”对话框。

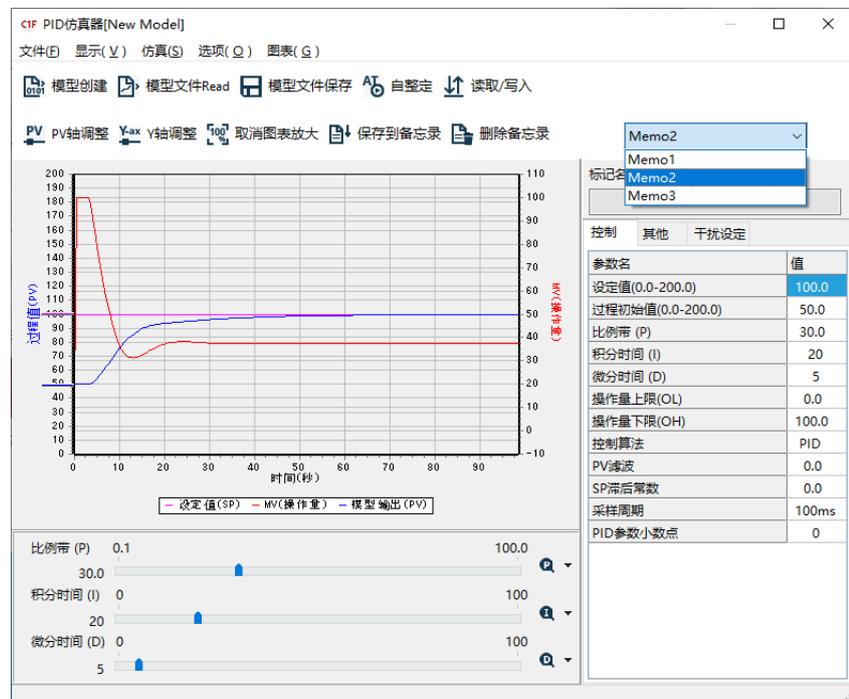


② 请输入新名称，点击[OK]按钮。

● 选择

从列表选择备忘录。

请从工具栏的下拉列表选择备忘录的名称。



主界面显示了一个PID控制仿真图，横轴为时间(秒)，纵轴为过程值(PV)和模型输出(PV)。图中包含设定值(SP)、操作量(MV)和模型输出(PV)的曲线。右侧有一个参数设置表，其中“设定值(0.0-200.0)”的值为100.0。下方有比例带(P)、积分时间(I)、微分时间(D)的滑块。

参数名	值
设定值(0.0-200.0)	100.0
过程初始值(0.0-200.0)	50.0
比例带(P)	30.0
积分时间(I)	20
微分时间(D)	5
操作量上限(OL)	0.0
操作量下限(OH)	100.0
控制算法	PID
PV滤波	0.0
SP滞后常数	0.0
采样周期	100ms
PID参数小数点	0

■ 图表调整

- PV轴的自动调整

自动调整仿真图表的PV轴(左Y轴), 以便更容易查看过程值(PV)的图表。

请单击  图标。

选择菜单的[图表(G)] → [PV轴自动调整(J)]也执行同样的处理。另外, 按[Ctrl] + [J]键也执行同样的处理。

- Y轴调整

设定仿真图表Y轴的范围。

- ① 请单击  图标。

选择菜单的[图表(G)] → [Y轴调整(Y)]也执行同样的处理。另外, 按[Ctrl] + [Y]键也执行同样的处理。

》打开[图表轴的调整]对话框。

	最小值	最大值
PV轴(左Y轴)	0	200
MV轴(右Y轴)	-10	110

OK 取消 默认值

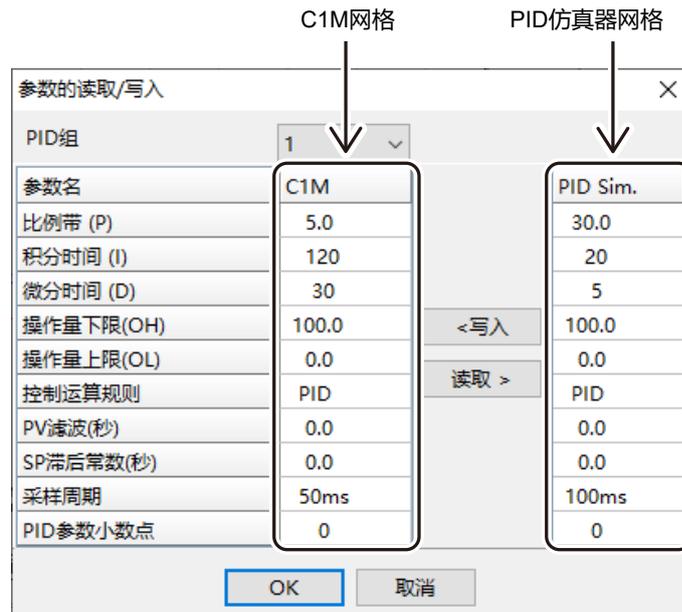
- ② 请输入各轴显示的最大值/最小值, 单击[OK]按钮。

另外, 按下[默认]按钮时, PV轴的最小值变更为PV量程的最小值(PL)、最大值变更为PV量程的最大值(PH), MV轴的最小值设定为操作量的设定下限(-10%)、最大值设定为操作量的设定上限(110%)。

■ 参数的读取/写入

从调节器读取PID值或Ra-PID等参数，或把这些参数写入到调节器中。

- ① 请单击图标。
选择菜单的[选项(O)] → [参数的读取/写入(P)]也执行同样的处理。另外，按[Ctrl] + [P]键也执行同样的处理。
》打开“参数的读取/写入”对话框。



- ② 选择PID组并单击[< 写入]按钮时，PID仿真器网络的参数反映到C1M网络中。
单击[读取 >]按钮时，C1M网络的参数反映到PID仿真器网络中。
单击[OK]按钮时，C1M网络的内容写入到调节器中，并同时反映到PID仿真器网络中和PID仿真器画面上。

! 使用上的注意事项

- 要使用本功能时，必须使用USB下载电缆与调节器连接。
- 在趋势监视器执行中不能使用本功能。

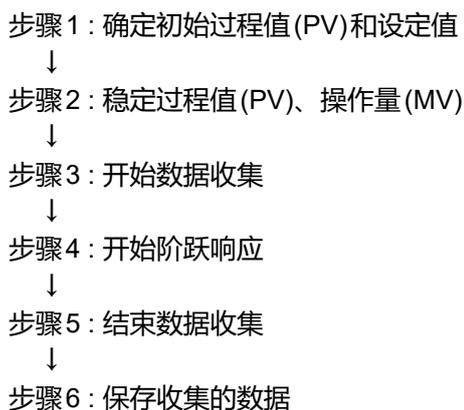
5-3 数据收集的方法

■ 概要

数学模型的创建需要以下操作时的操作量(MV)和过程值(PV)的数据。

- 变更设定值的阶跃响应
- 变更操作量(MV)的阶跃响应
- 自整定

以下对变更设定值的阶跃响应运行时收集数据的步骤进行说明。数据收集的步骤如下。



另外，数据收集时使用SLP-C1F的“数据监视”和“趋势监视”。“数据监视”和“趋势监视”的详细使用方法请参阅

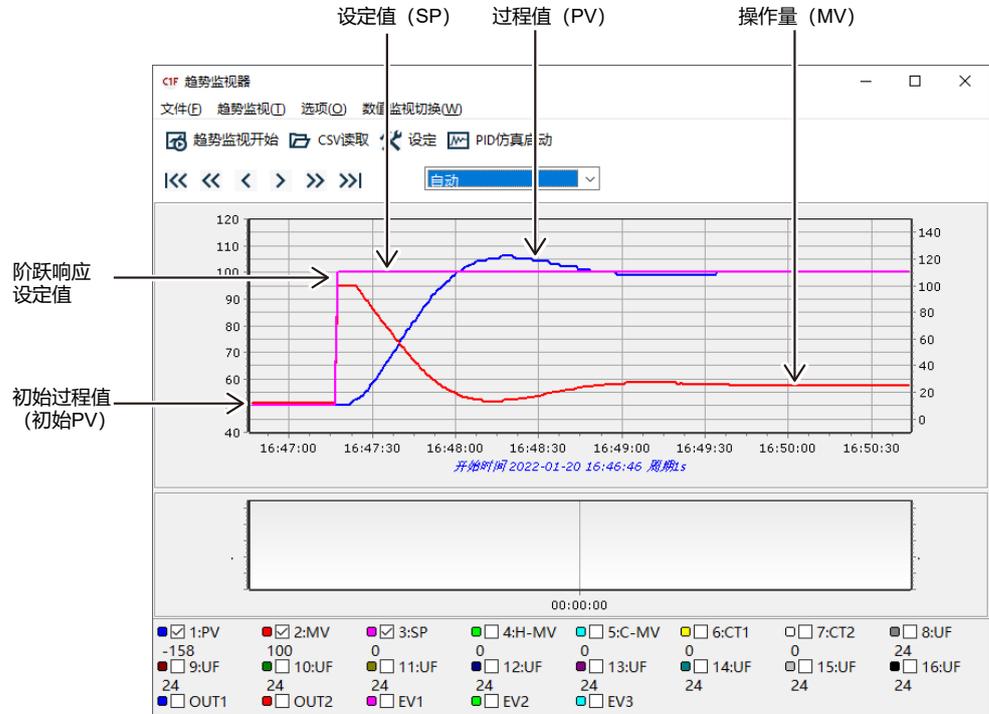
 第4章 监视。

使用上的注意事项

- 请按照步骤仔细进行数据收集。如果数据收集不正确，可能无法得到与仿真相同的控制结果。

■ 步骤1：确定初始过程值(PV)和设定值

如下图所示，要收集的数据中必须包含过程值(PV)和操作量(MV)稳定在某个值附近的数据以及设定值变更的阶跃响应运行时的数据。



在准备收集这些数据时，请事先确定满足以下条件的初始过程值(稳定状态下的PV)和阶跃响应设定值。

● 阶跃响应设定值

阶跃响应设定值没有特别限制时，请设定为与实际运行时使用的设定值相同的值。如果收集模型创建用数据时的设定值与实际运行时的设定值不同，则可能无法得到与PID控制仿真相同的结果。

● 初始过程值(初始PV)

请确保初始PV满足以下条件。

- 请将初始PV设定为装置稳定在该PV附近时控制器持续输出操作量(MV)的值。例如，仅用加热器控制温度时，请将初始PV设定为高于室温。
- 装置为反作用(加热运行)时，设定为
 初始PV < 阶跃响应设定值
 正作用(冷却运行)时，设定为
 初始PV > 阶跃响应设定值

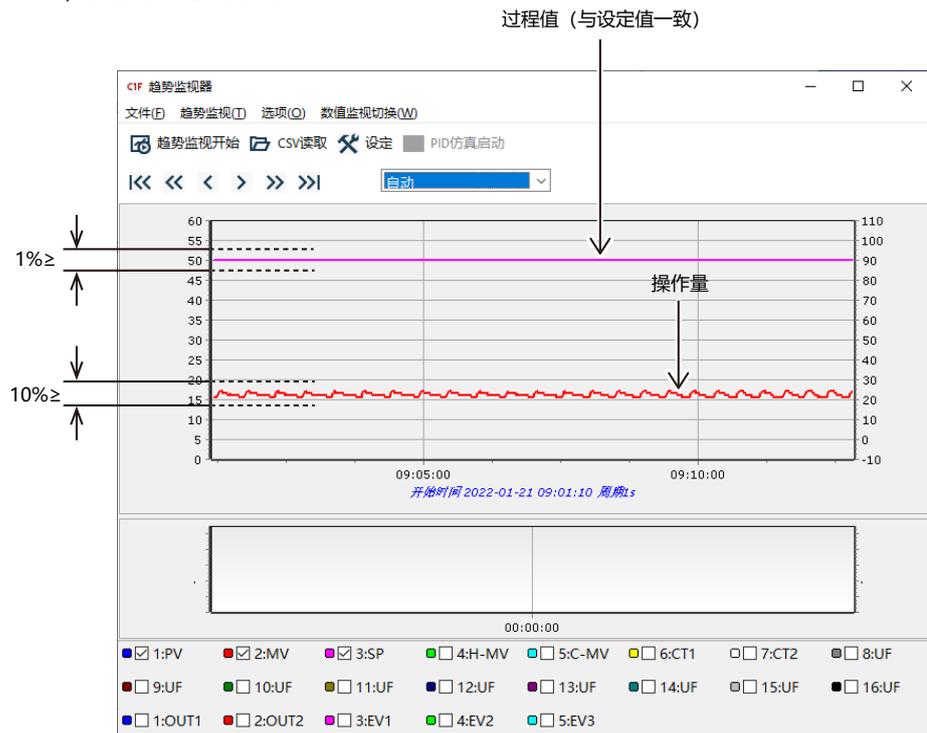
- 为了防止初始PV与阶跃响应设定值之差变得太小，请以
 $| \text{阶跃响应设定值} - \text{初始PV} | \geq (\text{PV量程的} 5 \sim 10\%)$
 为参考，确定初始PV。
 例如，阶跃响应设定值为200、PV量程为-200 ~ +400时，请将初始PV设定为140 ~ 170。但是，如果因装置是加热器且阶跃响应设定值在室温附近，不满足上述条件时，请优先考虑将初始PV设定为高于室温。
- 当传感器和操作端有死区(传感器和操作端不能正常运行的范围)时，请设定初始PV，防止PV和MV进入该范围。

■ 步骤2：稳定过程值(PV)、操作量(MV)

使PV和MV稳定在步骤1确定的初始过程值(初始PV)附近。

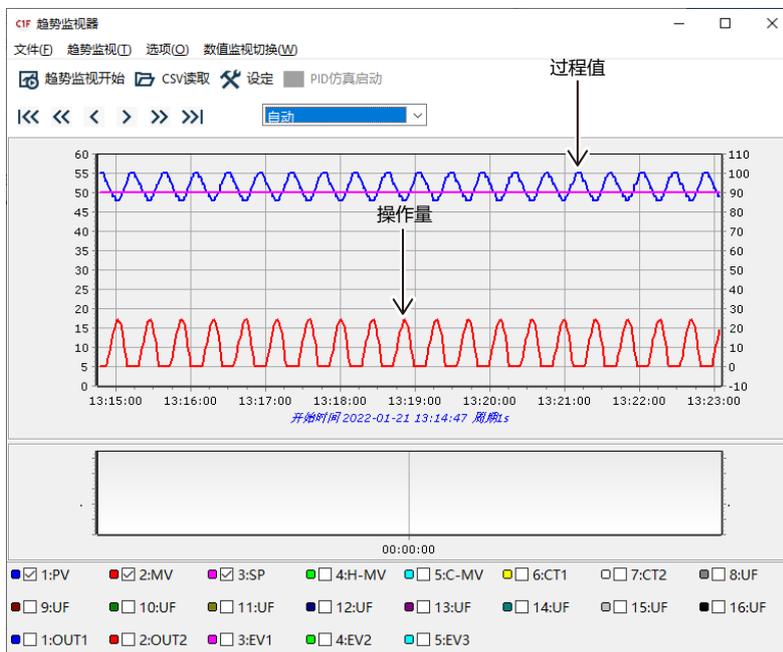
● 稳定状态的参考标准

稳定状态是指PV与MV的偏差在一定范围内。如下图所示，请以MV偏差在10%以下、PV偏差在PV量程的1%以下(PV量程为-200 ~ +400时，为6以下)为稳定状态的参考标准。

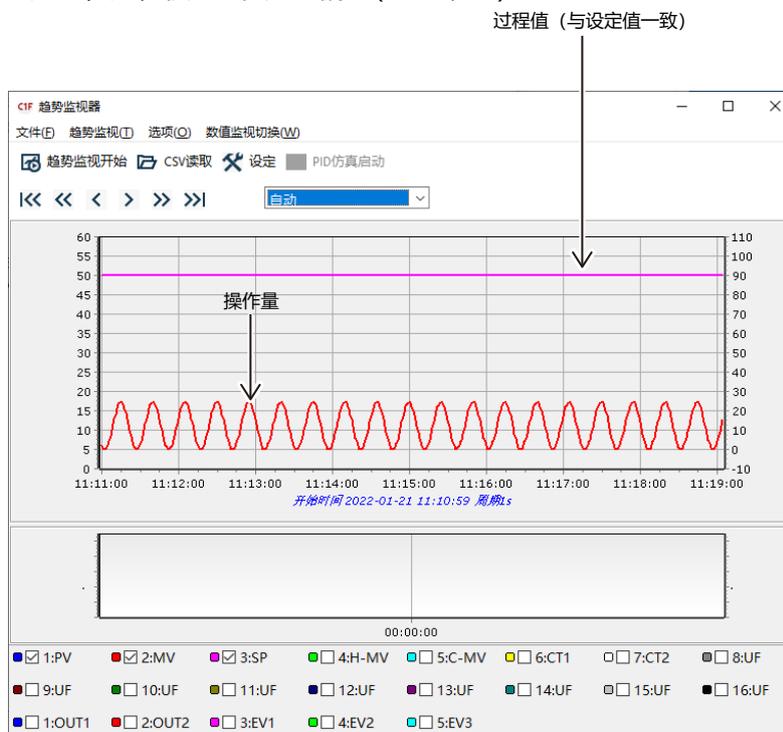


以下数据不适合用作PID仿真器的数据。

- PV、MV均有很大的偏差



- PV几乎恒定，仅MV有大的偏差(10%以上)

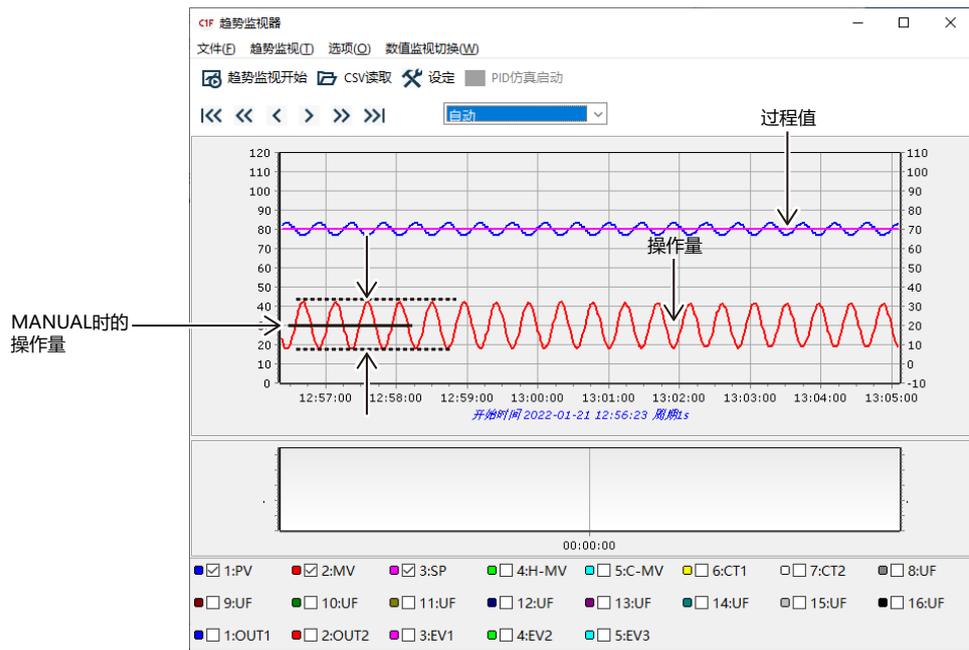


● 稳定过程值(PV)和操作量(MV)的方法

PV和MV不稳定时, 请尝试以下方法。

- 增大比例带(当前值的2 ~ 3倍)
- 增大积分时间(当前值的2 ~ 3倍)
- 上述两者都执行

如果仍不稳定, 则切换到MANUAL模式使其稳定。当PV和MV出现下图所示的动向时, 请将此时的MV设定为MV变化的上限与下限的中心附近的值。



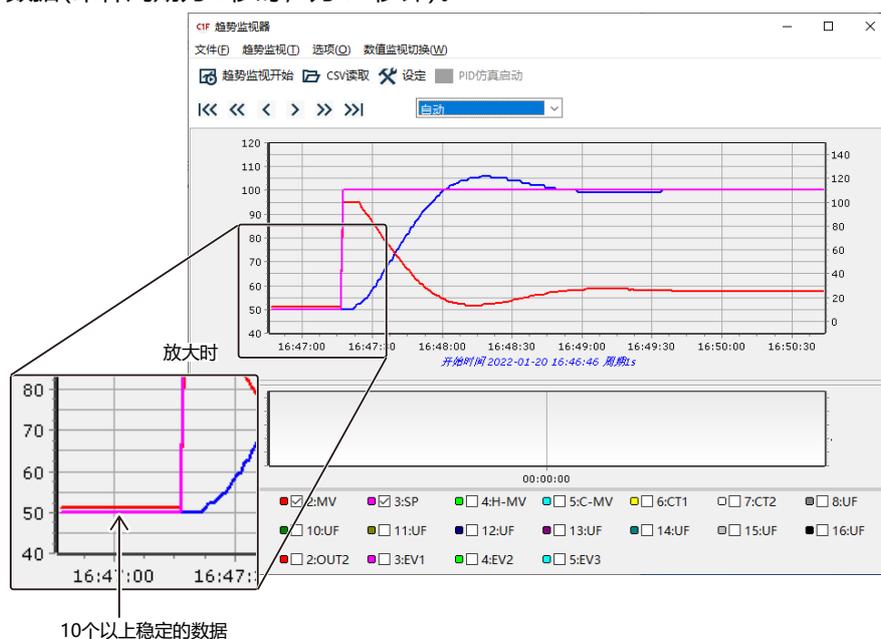
! 使用上的注意事项

- 切换到手动模式后, 请留出足够的时间使PV稳定。
- 切换到手动模式后即使PV与初始PV的值不同, 也不会产生问题, 但如果不满足步骤1的初始PV的条件, 请变更MV。

■ 步骤3：开始数据收集

PV和MV稳定后，选择趋势监视器菜单的[趋势监视(T)] → [趋势监视开始(T)]，或单击工具栏的按钮开始数据收集。

数据收集开始后，如下图所示，请收集10个以上PV和MV处于稳定状态的数据(采样周期为1秒时，为10秒钟)。



📖 参考

- 在MANUAL模式下稳定的情况下，在收集稳定数据期间，请将调节器的设定值设为与当前稳定的PV相同的值(如果当前PV为60.5℃，则将调节器的设定值设为60.5)。此外，如有需要，请变更PID值。这些是步骤4的操作，但如果在此处执行操作，则可减少步骤4的操作。

■ 步骤4：开始阶跃响应

收集到10个以上稳定的PV和MV的数据后，开始阶跃响应。阶跃响应的开始方法因当前的模式而异。

● AUTO模式时

- ① 根据需要变更PID值。该操作有可能会使PV或MV变得不稳定，请继续执行。
- ② 将调节器的设定值变更为阶跃响应设定值。

● MANUAL模式时

- ① 根据需要变更PID值。
(如果已经在步骤3中执行了此操作，则不需要)
- ② 将调节器的设定值变更为与当前PV相同的值。例如，如果当前的PV为60.5℃，则将调节器的设定值变更为60.5。
(如果已经在步骤3中执行了此操作，则不需要)

- ③ 将MANUAL模式变更为AUTO模式。变为AUTO模式后PV或MV有可能变得不稳定，请继续执行。
- ④ 将调节器的设定值变更为阶跃响应设定值。

! 使用上的注意事项

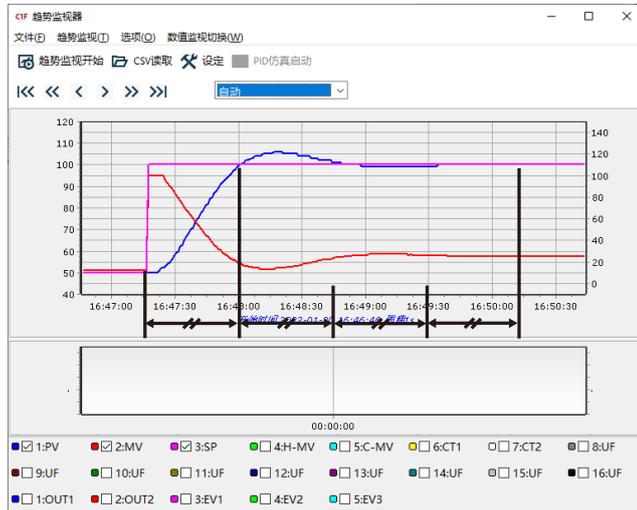
- 如果有需要解决问题的PID值时，请使用该PID值执行阶跃响应。

■ 步骤5：结束数据收集

阶跃响应完成后结束数据收集。结束的参考标准因阶跃响应的结果而异。

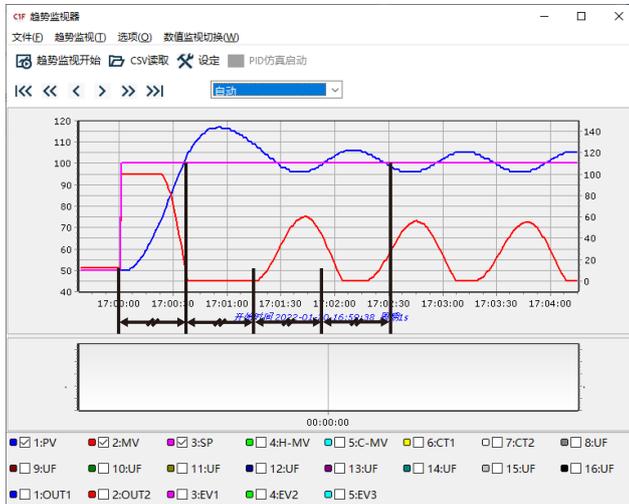
● 发生超调时

如下图所示，当收集到从阶跃响应开始至PV达到设定值为止的3倍左右时间的数据后，结束。



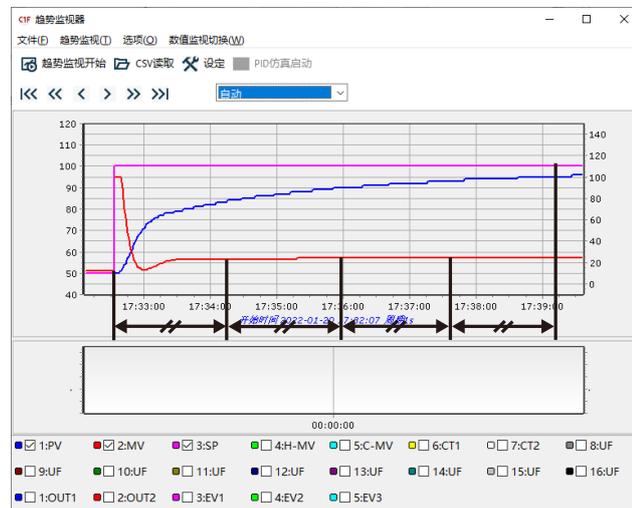
● 发生振荡时

与发生超调时相同，当收集到从阶跃响应开始至PV达到设定值为止的3倍左右时间的数据后，结束。



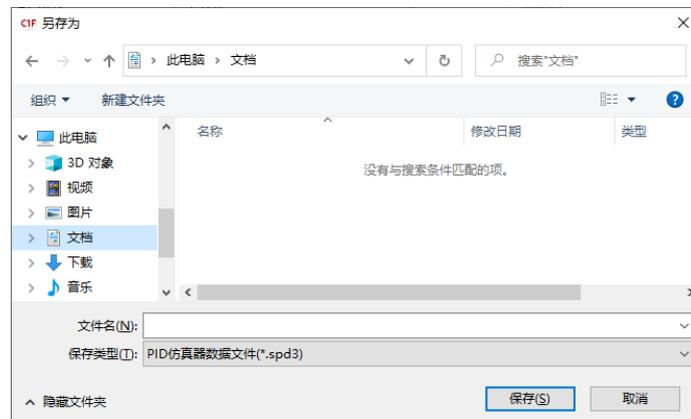
● 到达设定值缓慢时

如下图所示，当收集到从阶跃响应开始至操作量几乎变为恒定值时为止的3倍左右时间的数据后，结束。



■ 步骤6：保存收集的数据

收集到的数据以PID仿真器专用的数据文件格式保存。选择趋势监视器菜单栏的[趋势监视(T)] → [保存数据以便进行PID仿真]时，打开下述对话框。



在此输入文件名称后单击[保存]按钮，保存数据文件。

! 使用上的注意事项

- 在趋势监视中如果已经打开了CSV文件，则不能保存该数据。

5-4 当PID调整不顺利时

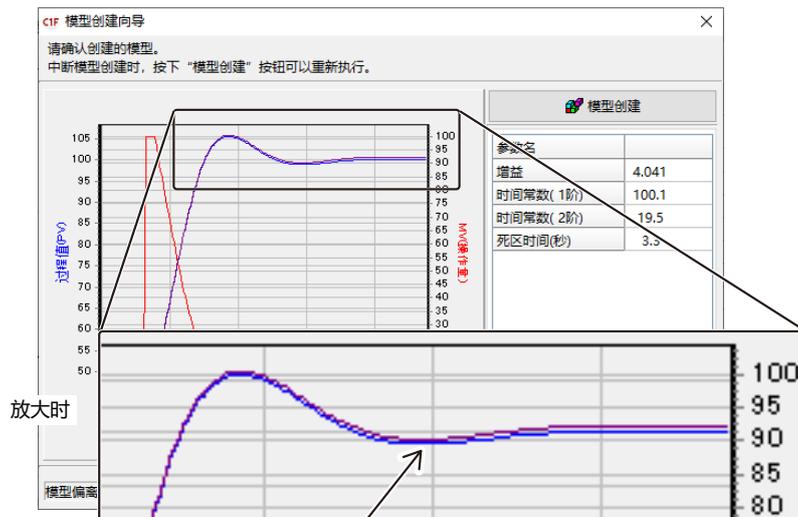
调整PID控制仿真的问题

如果未正确收集装置的运行数据，则PID仿真器无法输出正确的调整结果。根据收集到的数据，可能会发生模型创建完成后图表偏移等问题。对问题示例和处理方法进行说明。

模型创建完成后图表偏移

问题

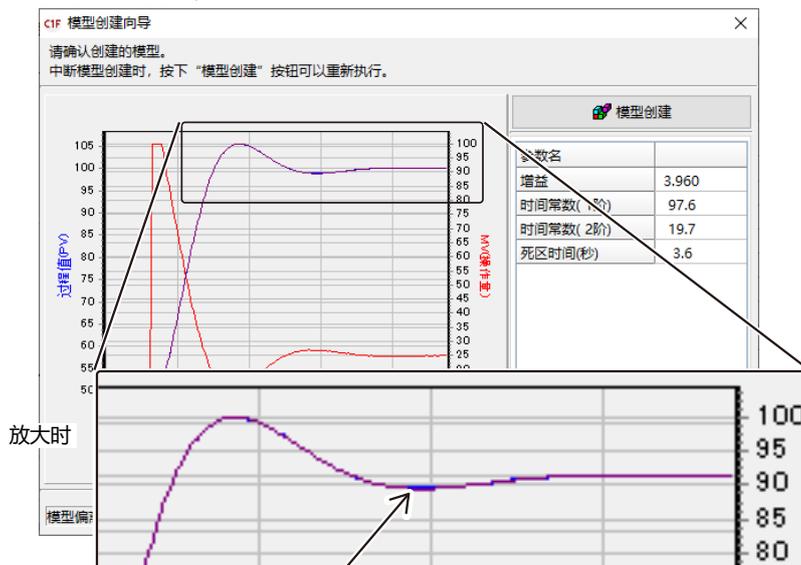
用模型创建向导完成模型创建后，模型确认图表上显示的装置过程值(PV)的图表与模型输出值的图表发生了偏移。



模型输出偏离过程值(PV)的示例

处理方法

装置的特性无法用5-15页所示的传递函数表达时，可能会发生偏差。这种情况下，请多次单击[模型创建]按钮。模型偏离度变小，图表上偏移消失。(偏移不会完全消失)



修正了模型输出与过程值(PV)的偏差

■ PID 仿真器运行的问题

● 延长仿真时间时运行变慢

● 问 题

如果延长仿真时间，则运行会变慢。

● 处理方法

PID 仿真器为了绘制仿真图表而进行反复运算。如果延长仿真时间，重复运算的次数也会增加，其结果是运行变慢。因此，建议把仿真时间控制在实用的范围。

第6章 故障处理

6-1 信息及处理方法

■ 通讯时出现的错误信息

信息	内容	处理方法
无法打开通讯端口	未能打开通信端口	请确认是否正在使用分配了USB下载电缆的通信端口 请勿与其他使用通讯端口的软件同时使用
超时	超时时间内未能接收到电文	请确认USB下载电缆的连接、接触
	未连接调节器	请连接C1M使用
请确认与仪表连接正确	连接的是C1M以外的仪表	请连接C1M使用
不支持与此仪表连接	使用的编程器与调节器本体的版本不对应	请向本公司分公司、营业所和销售店咨询
通讯错误发生	发生了系统错误	请重新操作或退出编程器并重新启动Windows
趋势监视中	趋势监控运行中无法退出监视画面	请在趋势监视结束后退出监视画面
无法进行读写操作 请确认下载锁及通讯锁设定	因为设定了下载锁或密码，所以无法从编程器写入	请解除下载锁或密码后重新操作

■ 文件操作时的出错信息

信息	内容	处理方法
错误的文件尺寸	文件损坏	损坏的文件不可用，请重新创建
错误的文件信息		

■ 使用趋势监视时的出错信息

信息	内容	处理方法
不保存数据	在未执行趋势的状态下进行了CSV输出	请先启动趋势监视
趋势周期为250ms。 启动趋势前请关闭数据监视。	趋势周期为250ms时，在执行数据监视的过程中不能执行趋势监视	请停止数据监视
趋势在以250ms每周期运行中。 不能启动数据监视。	趋势周期为250ms时，在运行趋势监视的过程中不能执行数据监视	请停止趋势监视

■ PLC 链接通讯设定时的出错信息

信息	内容	处理方法
无剩余项目	剩下的ITEM数为0	用“行删除”删除不要的ITEM
C1M的地址是不可写入的地址	传送种类为PLC→C1M时, 在C1M的地址中设定了不可写入的地址	请变更C1M地址
传送种类是触发传送, 但是未设定触发软元件	传送种类为触发设定时, 未设定触发软元件	请设定触发软元件
传送种类是「无」, 但是设定有地址	没有传送种类时设定了地址	请删除地址设定
地址设定是「未定义」	有未设定地址的ITEM	请删除未设定的项目或设定地址
传输设定有效时, 请将传输类型设为“无”以外的类型	传输设定有效时无传输类型	请将传输类型设为“无”以外的类型
PLC地址超出设定范围	PLC地址设定超出了设定范围	请将PLC地址的设定变更为设定范围内 PLC地址为“ERR”的行超出设定范围

6-2 其他故障处理

故障	内容	处理方法
数据显示不正确	小数点符号设置为“.”(句点)以外时, 编程器无法正常运行	请确认小数点符号是否为“.”(句点), 重新设定为“.”(句点)

改订履历(CP-SP-1463C)

印刷年月	版数	改订页	改订内容
22-07	初		

产品订购和使用时的承诺事项

非常感谢您一直以来对本公司产品的支持。

参考该资料订购或使用本公司产品（系统机器、现场仪表、控制阀、控制仪表）时，如果报价单、合同、产品目录、规格书、使用说明书等中没有特别说明的话，本公司将依照以下内容处理。

1. 保修期与保修范围

1.1 保修期

本公司产品的保修期为购买后或者产品交付到指定地点后的1年时间。

1.2 保修范围

在上述保修期内因本公司的责任导致所购产品故障时，可以在购买处免费进行更换或维修。

但是，由以下原因导致的故障除外。

- ① 用户的处理或使用不当。
(没有遵守产品目录、规格书、使用说明书等中记载的使用条件、环境、注意事项等)
- ② 本公司产品以外的原因。
- ③ 本公司或本公司委托人员以外的人进行了改装或修理。
- ④ 操作方法不当。
- ⑤ 产品出厂时的科学、技术水平无法预见。
- ⑥ 自然灾害或第三方行为等非本公司责任。

另外，这里所说的保修仅指对产品本身的保修，本公司对产品故障给用户造成的损害，不承担任何赔偿责任。

2. 适用性确认

请根据以下几点，自行确认本公司产品是否适用于您的设备或装置。

- ① 用户的设备或装置等应该适用的限制、标准和法规。
- ② 该资料中记载的应用实例仅用于参考，请在确认设备或装置的功能及安全性后再选择使用。
- ③ 本公司产品的可靠性、安全性是否符合用户的设备或装置所要求的可靠性和安全性。

虽然本公司不断致力于产品质量与可靠性的提升，但是仍然无法避免零部件、设备会存在一定的故障发生概率。

为了避免因本公司产品的故障导致用户的设备或装置引发人身事故、火灾事故、重大损失等，请为您的设备或装置实施误操作防止设计(※1)和失效安全设计(※2)（火势蔓延防止设计等），使其达到所要求的安全标准。并通过故障避免(※3)、容错(※4)等达到所要求的可靠性。

※1. 误操作防止(Fool Proof)设计：即使发生误操作也能保证安全的设计

※2. 失效安全(Fail Safe)设计：即使发生机器故障也能保证安全的设计

※3. 故障避免(Fault Avoidance)：通过高可靠性零部件的使用，使机器本身不发生故障

※4. 容错(Fault Tolerance)：利用冗余技术

3. 用途相关的限制和注意事项

3.1 用途相关限制事项

原子能、放射线相关设备的使用请参照下表。

	需要原子能品质(※5)	不需要原子能品质(※5)
放射线管理区域(※6)内	不可以使用(原子能专用限位开关(※7)除外)	不可以使用(原子能专用限位开关(※7)除外)
放射线管理区域(※6)外	不可以使用(原子能专用限位开关(※7)除外)	可以使用

※5. 原子能品质：满足JEAG 4121

※6. 放射线管理区域：在《电离辐射危害预防规则：第三条》《实用发电反应堆的安装、运转等相关规则：第二条2 4》《规定放射性同位素的数量等之事宜：第四条》等中规定了设定要件

※7. 原子能专用限位开关：按照 IEEE 382和JEAG 4121 设计、生产、销售的限位开关

原则上不能用于医疗器械。

属于工业用产品。普通消费者请不要直接将其用于安装、施工或使用。但有些产品是面向普通消费者的，可用于产品的组装。如果有需要的话，请向本公司销售人员咨询。

3.2 用途相关注意事项

用于以下用途时，请事先咨询本公司销售人员，并通过产品目录、规格书、使用说明书等技术资料来确认详细规格和使用注意事项等。

万一本公司的产品发生故障或不适用现象，请用户自行设备或装置的误操作防止设计、失效安全设计、火势蔓延防止设计、故障避免、容错、其它保护/安全回路的设计及设置，以确保可靠性和安全性。

① 在产品目录、规格书、使用说明书等技术资料中没有记载的条件、环境下的使用。

② 特定用途上的使用。

●与原子能、放射线相关设备

【在放射线管理区域外而且是不需要原子能品质的条件下使用时】

【使用原子能专用限位开关时】

- 航天设备 / 海底设备
- 运输设备
- 【铁路、航空、船舶、车辆设备等】
- 防灾、防犯设备
- 燃烧设备
- 电热设备
- 娱乐设备
- 与收费直接相关的设备 / 用途

- ③ 电力、煤气、自来水等的供给系统、大规模通讯系统、交通或航空管制系统等对可靠性有较高要求的设备
- ④ 受政府部门或各行业限制的设备
- ⑤ 危及人身财产的设备或装置
- ⑥ 其它类似上述 ①~⑤ 项对可靠性、安全性要求较高的设备或装置

4. 长期使用时的注意事项

通常产品长时间使用后，带有电子元件的产品或开关可能会因为绝缘不良和接触电阻增大而发热等，从而发生冒烟、起火、漏电等产品自身的安全问题。

虽然视用户的设备或装置的使用条件和使用环境而定，但是如果规格书和使用说明书中没有特别说明的话，产品的使用年限不要超过10年。

5. 产品更新

本公司产品中使用的继电器和开关等零部件，存在由开关次数决定的磨损寿命。

同时，电解电容等电子元件存在由使用环境和使用条件引起的老化所决定的寿命。

虽然产品的使用寿命也受到规格书和使用说明书上记载的继电器等的开关限定次数、用户设备或装置的设计余量的设置、使用条件和使用环境的影响，但是在使用本公司产品时，如果规格书和使用说明书中没有特别说明，请5~10年更新一次产品。

另外，系统机器、现场仪表(压力计、流量计、液面计、调节阀等)由于产品零部件的老化也存在使用寿命。由于老化而存在使用寿命的零部件，都设置有建议更换周期。请根据建议更换周期及时更换零部件。

6. 其他注意事项

在使用本公司产品时，为了确保其质量、可靠性、安全性，请充分理解本公司各产品的目录、规格书和使用说明书等技术资料中规定的规格(条件、环境等)、注意事项、危险/警告/注意的内容，并严格遵守。

7. 规格的变更

本资料中记载的内容可能由于产品改良或其它原因，在没有事先通知的情况下发生变更，敬请谅解。在进行产品咨询或规格确认时，请与本公司的分公司、分店、营业厅或您附近的销售网点联系。

8. 产品、零部件的供应停止

本公司可能在没有事先通知的情况下停止产品的生产，敬请谅解。停产后，在质保期间内也可能无法提供已交付产品的替代品。

对于可以维修的产品，原则上在停产后的5年内提供维修服务。但是，可能因为零部件无库存等原因无法实施维修。

另外，系统机器、现场仪表也可能因为同样的原因无法实施零部件的更换。

9. 服务范围

本公司产品的价格中不包含技术人员上门服务的费用，所以发生下列情形时将另行收费。

- ① 安装、调整、指导及现场试运行。
- ② 保养/检查、调试及修理。
- ③ 技术指导及技术培训。
- ④ 在用户指定条件下进行的产品特殊试验或特殊检查。

不过，对于原子能管理区域(放射线管理区域)，以及受到的放射线辐射与原子能管理区域相当的区域，恕不提供上述服务。