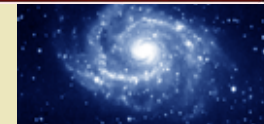


S7-200 PID 温度控制



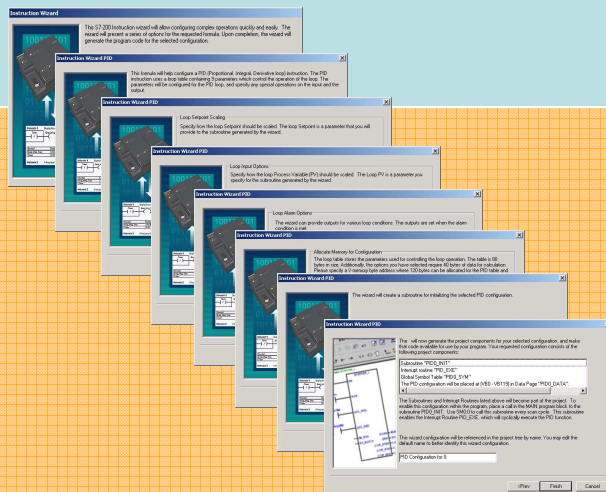
WinCC Flexible

Hardware

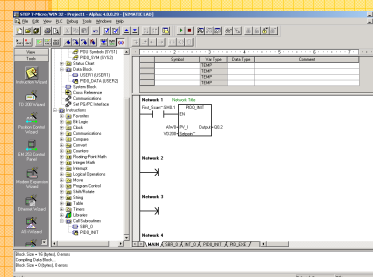
Software

Workshop

NEW!



PID设置

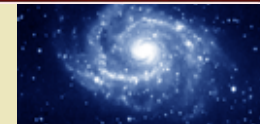


PID编程



SIEMENS

S7-200 PID 温度控制



WinCC Flexible

Hardware

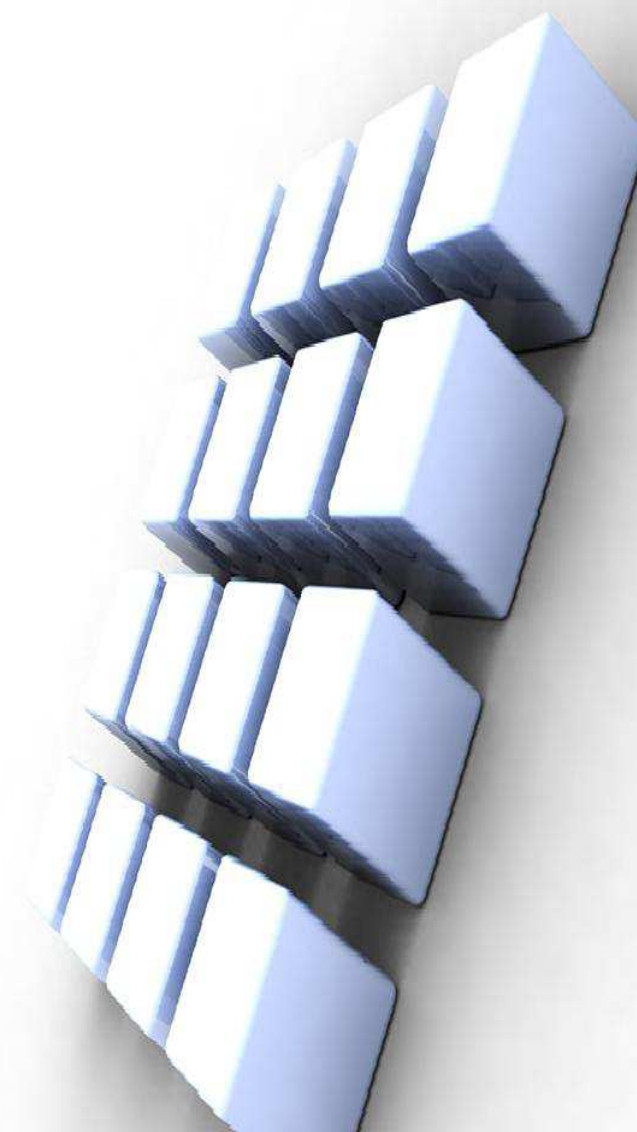
Software

Workshop

SIEMENS

提纲

- **PID**控制理论简介
- **PID**温度控制示例
 - 工作原理
 - 任务目标
 - 实现过程



PID控制理论简介

WinCC Flexible

Hardware

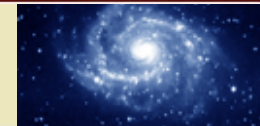
Software

Workshop

SIEMENS

- **PID**（比例 - 积分 - 微分）控制器作为最早实用化的控制器已有 **50** 多年历史，现在仍然是应用最广泛的工业控制器。**PID** 控制器简单易懂，使用中不需精确的系统模型等先决条件，因而成为应用最为广泛的控制器。
- 它由于用途广泛、使用灵活，已有系列化产品，使用中只需设定三个参数（**Kc**，**Ti** 和 **Td**）即可。在很多情况下，并不一定需要全部三个单元，可以取其中的一到两个单元，但比例控制单元是必不可少的。

PID控制理论简介—比例调节



WinCC Flexible

Hardware

Software

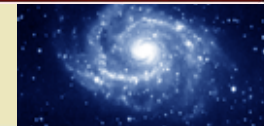
Workshop

比例调节作用

- 按比例反应系统的偏差，系统一旦出现偏差，比例调节立即产生调节作用用以减少偏差。比例作用大，可以加快调节，减少误差，但是过大的比例，使系统的稳定性下降，甚至造成系统的振荡。

SIEMENS

PID控制理论简介—积分调节



WinCC Flexible

Hardware

Software

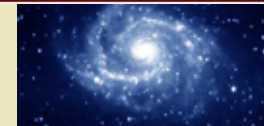
Workshop

积分调节作用

- 使系统消除稳态误差，提高无差度。因为有误差，积分调节就进行，直至无差，积分调节停止，积分调节输出一常值。积分作用的强弱取决与积分时间常数 K_i ， K_i 越小，积分作用就越强。反之 K_i 大则积分作用弱，加入积分调节可使系统稳定性下降，动态响应变慢。积分作用常与另两种调节规律结合，组成PI调节器或PID调节器。

SIEMENS

PID控制理论简介—微分调节



WinCC Flexible

Hardware

Software

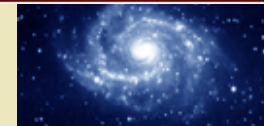
Workshop

微分调节作用

- 微分作用反映系统偏差信号的变化率，具有预见性，能预见偏差变化的趋势，因此能产生超前的控制作用，在偏差还没有形成之前，已被微分调节作用消除。因此，可以改善系统的动态性能。在微分时间选择合适情况下，可以减少超调，减少调节时间。微分作用对噪声干扰有放大作用，因此过强的微分调节，对系统抗干扰不利。此外，微分反应的是变化率，而当输入没有变化时，微分作用输出为零。微分作用不能单独使用，需要与另外两种调节规律相结合，组成PD或PID控制器。

SIEMENS

PID温度控制示例



WinCC Flexible

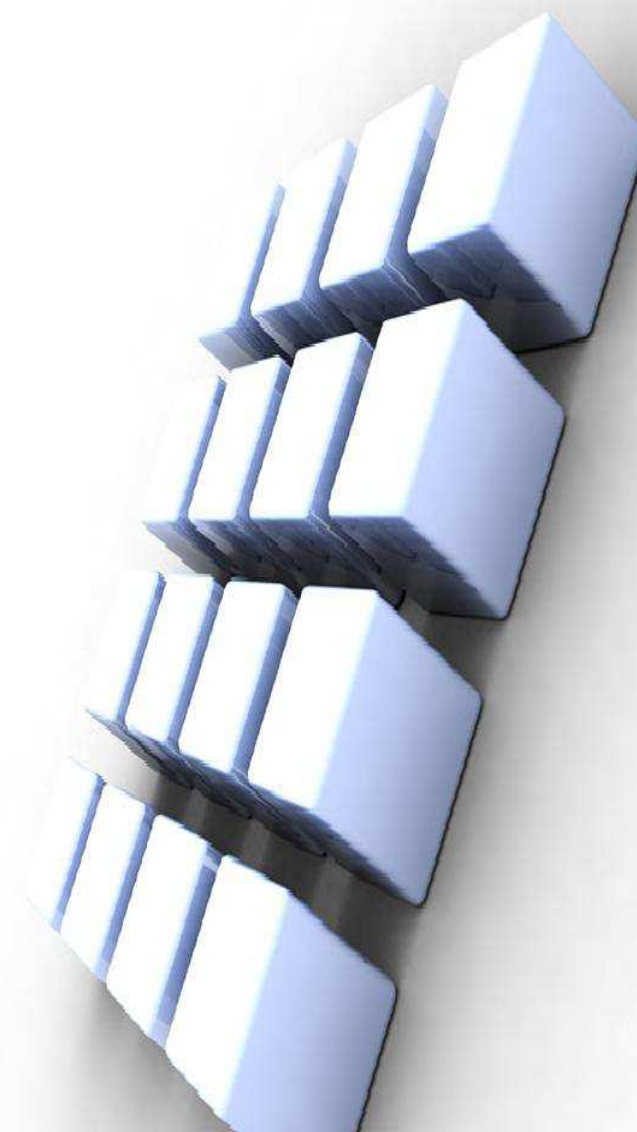
Hardware

Software

Workshop

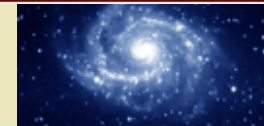
提纲

- **PID**控制理论简介
- **PID**温度控制示例
 - 工作原理
 - 任务目标
 - 实现过程



SIEMENS

S7-200 PID 温度控制



WinCC Flexible

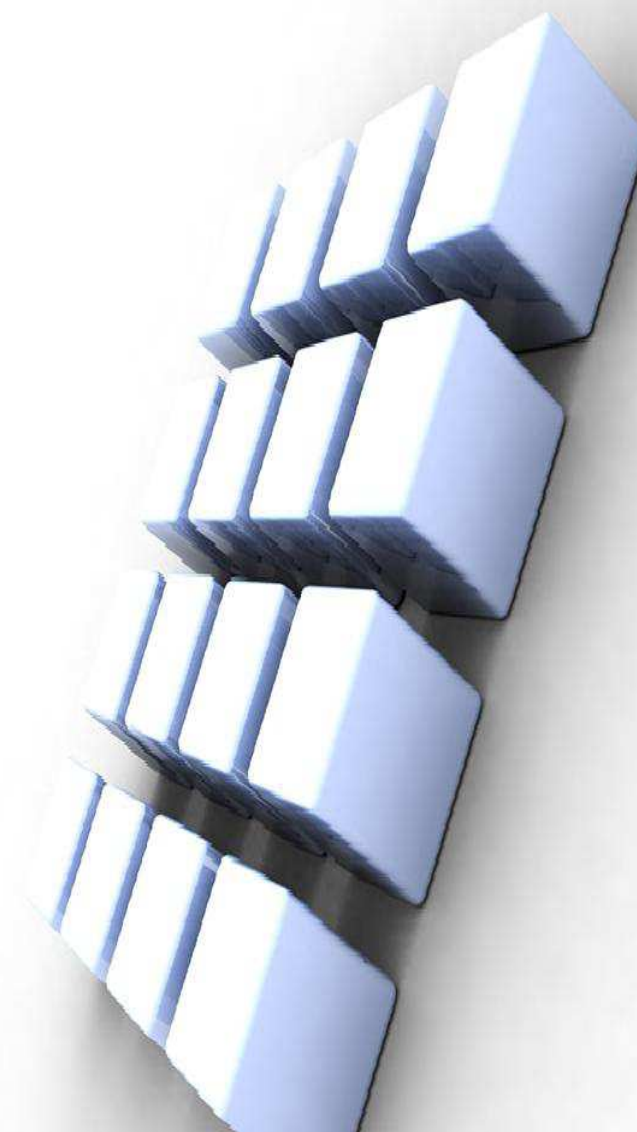
Hardware

Software

Workshop

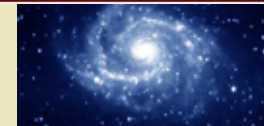
PID温度控制示例

- 工作原理
- 任务目标
- 实现过程



SIEMENS

PID温度控制示例一工作原理



WinCC Flexible

Hardware

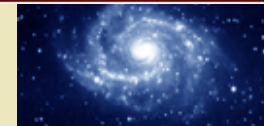
Software

Workshop

- PID温度控制系统是一个闭环系统，由PLC的输出控制加热器对热电阻的加热程度。
- 同时通过温度传感器将热电阻当前的实际温度转变成电信号，再通过PLC的模拟量输入端将温度传感器传回来的电信号转变成数字量传送给CPU以用于计算。
- 对PLC进行编程，可以设定目标温度，然后通过PID调节控制PLC的输出，使热电阻的实际温度逐渐趋近于目标温度。

SIEMENS

PID温度控制示例



WinCC Flexible

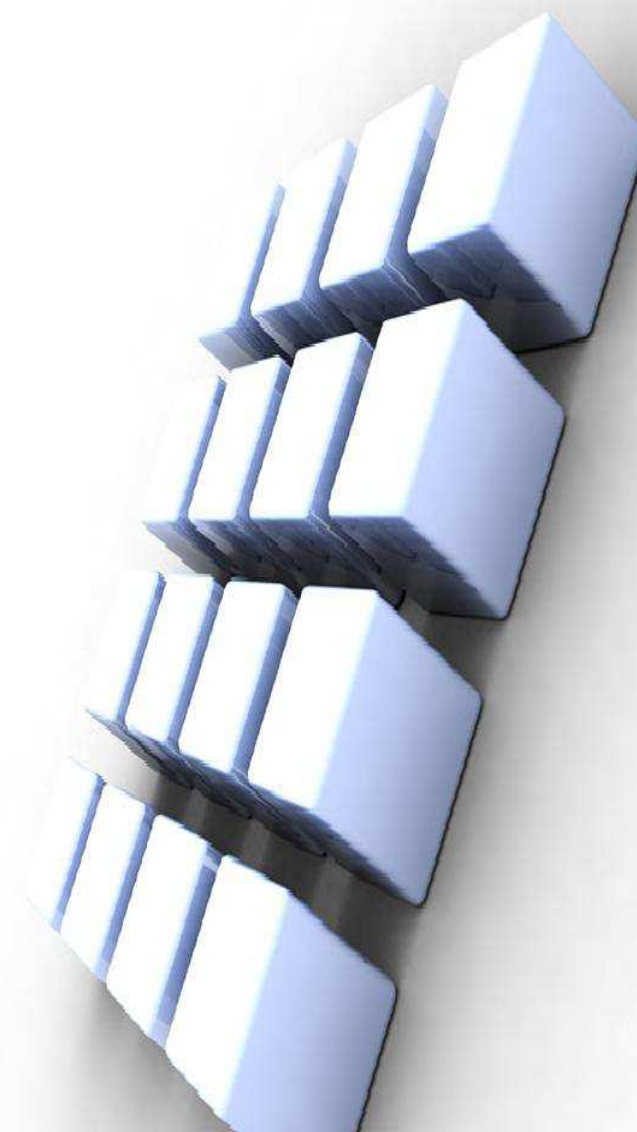
Hardware

Software

Workshop

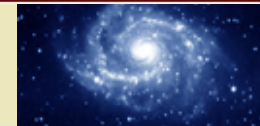
PID温度控制示例

- 工作原理
- 任务目标
- 实现过程



SIEMENS

PID温度控制示例一任务目标



WinCC Flexible

Hardware

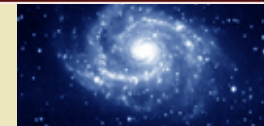
Software

Workshop

- 使用西门子文本显示屏TD200C实时监测热电阻的实际温度
- 并且可以通过显示屏设定目标温度以及PID控制参数。通过PLC实现温度的PID调节。

SIEMENS

PID温度控制示例



WinCC Flexible

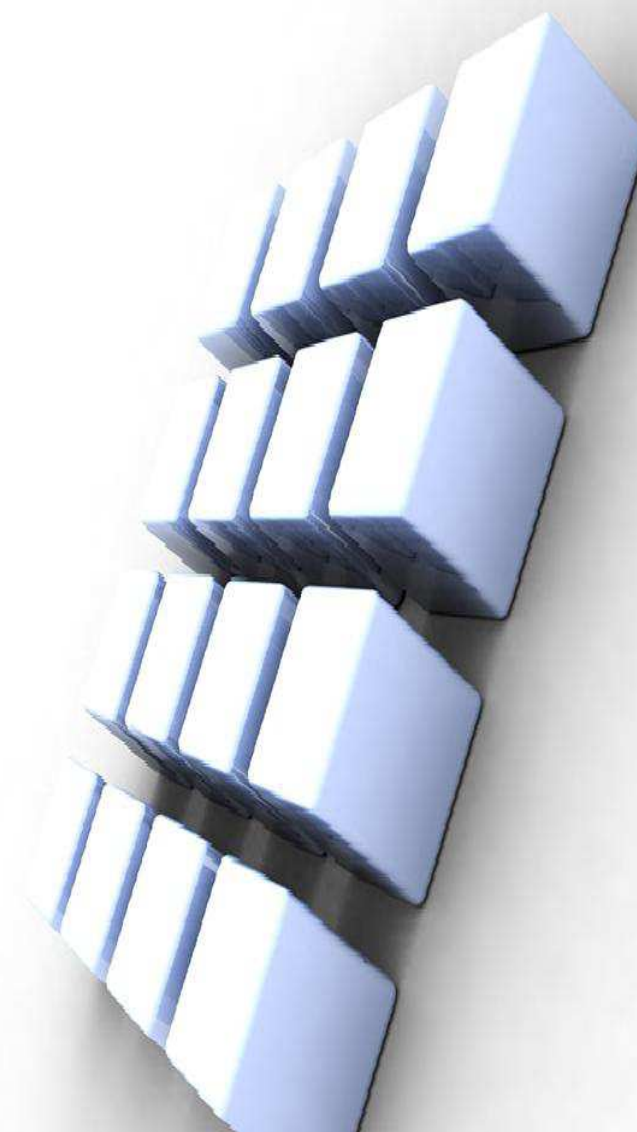
Hardware

Software

Workshop

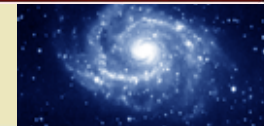
PID温度控制示例

- 工作原理
- 任务目标
- 实现过程



SIEMENS

PID温度控制示例—实现过程



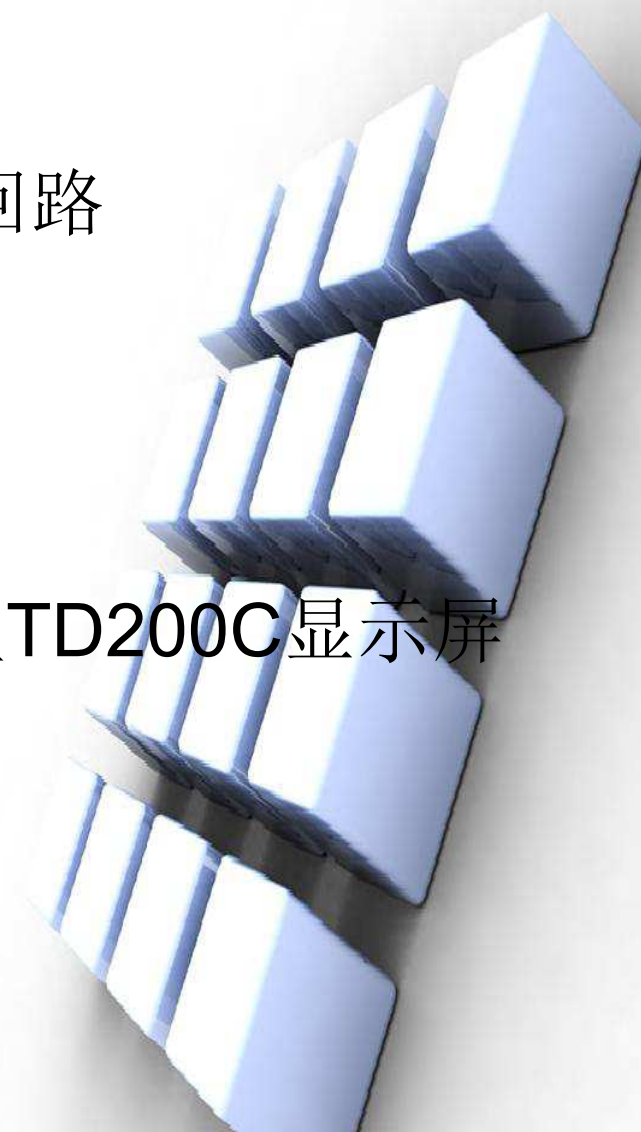
WinCC Flexible

Hardware

Software

Workshop

- 通过PID向导配置PID回路
- PID相关指令及回路表
- 通过文本显示向导配置TD200C显示屏
- 编写程序



SIEMENS

实现过程一通过PID向导配置PID回路

WinCC Flexible

Hardware

Software

Workshop

步骤

- 1 进入PID配置向导
- 2 选择要配置的PID回路
- 3 设置回路参数
- 4 设置回路的输入/输出选项
- 5 设置回路的报警选项
- 6 为配置分配存储区
- 7 指定子程序和中断程序
- 8 生成 PID 代码完成配置

SIEMENS

配置PID回路步骤1：进入PID配置向导

WinCC Flexible

Hardware

Software

Workshop

- 选择项目树中的“向导->PID”进入PID配置向导



SIEMENS

配置PID回路步骤2：选择要配置的PID回路

WinCC Flexible

Hardware

Software

Workshop

PID 指令向导



此功能将帮助配置 PID（比例、积分、微分闭环控制）指令。此 PID 指令使用一个闭环控制回路表，其中包含 9 个控制参数。这些参数将根据 PID 闭环控制要求而配置，并指定如何对输入/输出信号进行一些特殊的运算。

程序中的每个 PID 指令必须使用一个不同的回路。

您希望配置哪一个 PID 回路？

2 1

< 上一步

下一步 >

取消

1. 选择要配置的PID回路。
2. 点击“下一步”按钮。

SIEMENS

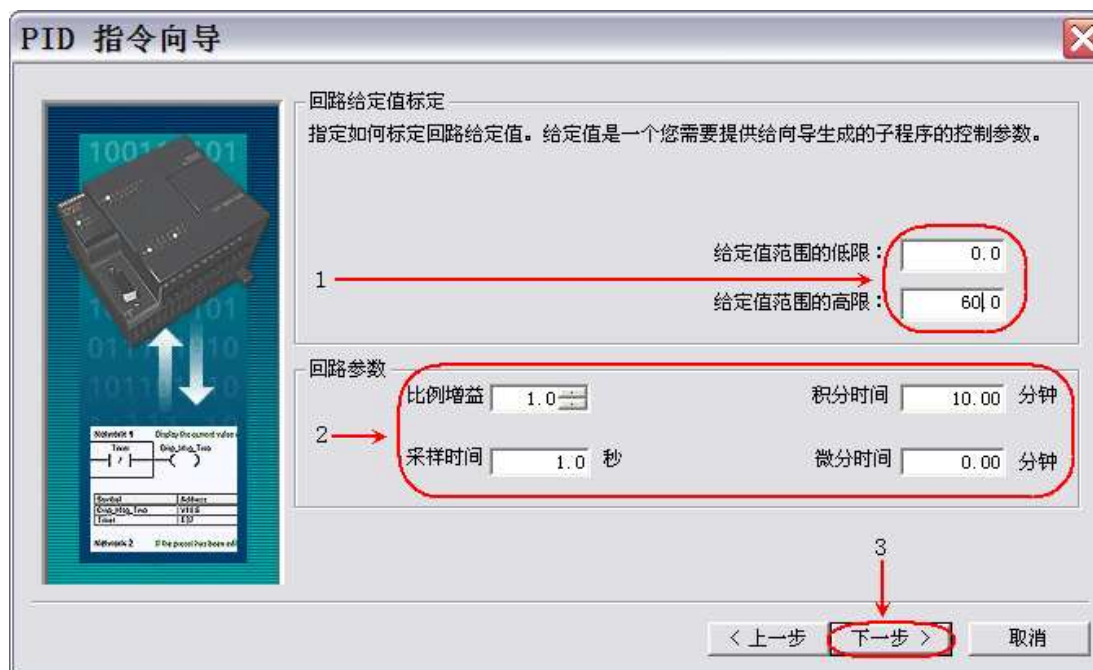
配置PID回路步骤3：设置回路参数

WinCC Flexible

Hardware

Software

Workshop



1. 设置给定值的最小值为0.0最大值为60.0,即给定的温度范围是0~60度。
2. 设置PID控制参数均使用默认值。
3. 点击“下一步”按钮。

SIEMENS

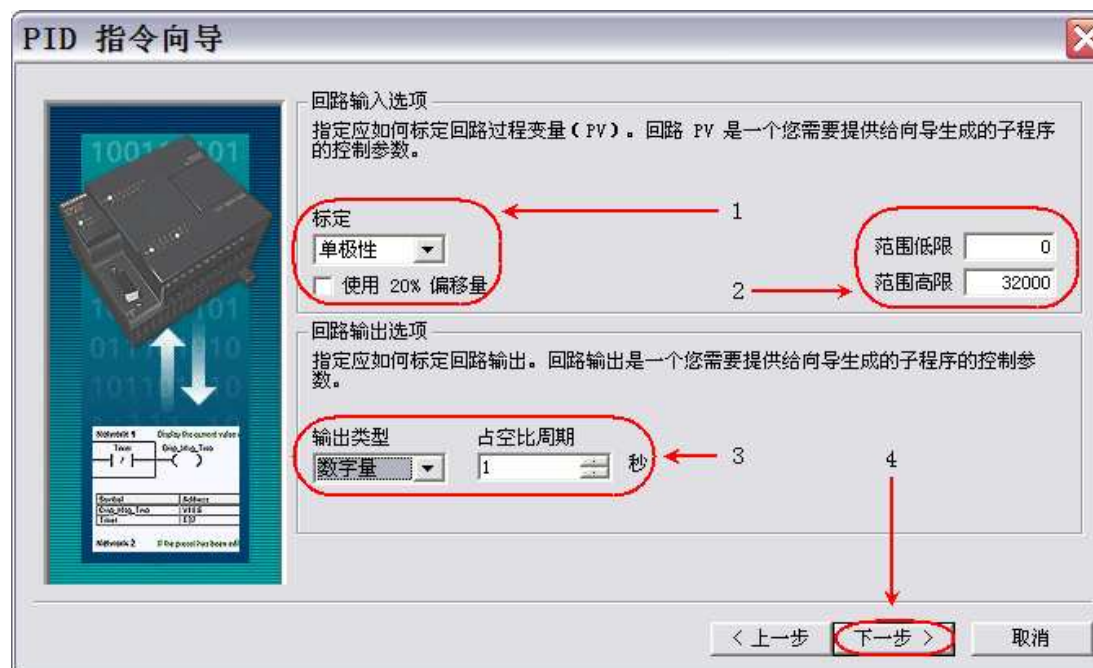
配置PID回路步骤4：设置回路的输入/输出选项

WinCC Flexible

Hardware

Software

Workshop



1. 指定回路的过程变量 (pv) 使用单极性标定。
2. 设置过程变量 (pv) 的标定范围为0~32000。
3. 设置输出类型为数字量输出，占空比周期为1秒。
4. 点击“下一步”按钮。

SIEMENS

配置PID回路步骤5：设置回路的报警选项

WinCC Flexible

Hardware

Software

Workshop



- 点击“下一步”按钮。

SIEMENS

配置PID回路步骤6：为配置分配存储区

WinCC Flexible

Hardware

Software

Workshop



1. 选择一个未使用的V存储区来存放模块的配置信息，可以点击“建议地址”按钮，让系统来选定一个合适的存储区。这里PID回路存储区的首地址为VB400。
2. 点击“下一步”按钮。

SIEMENS

配置PID回路步骤7：指定子程序和中断程序

WinCC Flexible

Hardware

Software

Workshop



1. 为向导子程序和中断程序命名。

2. 点击“下一步”按钮。

SIEMENS

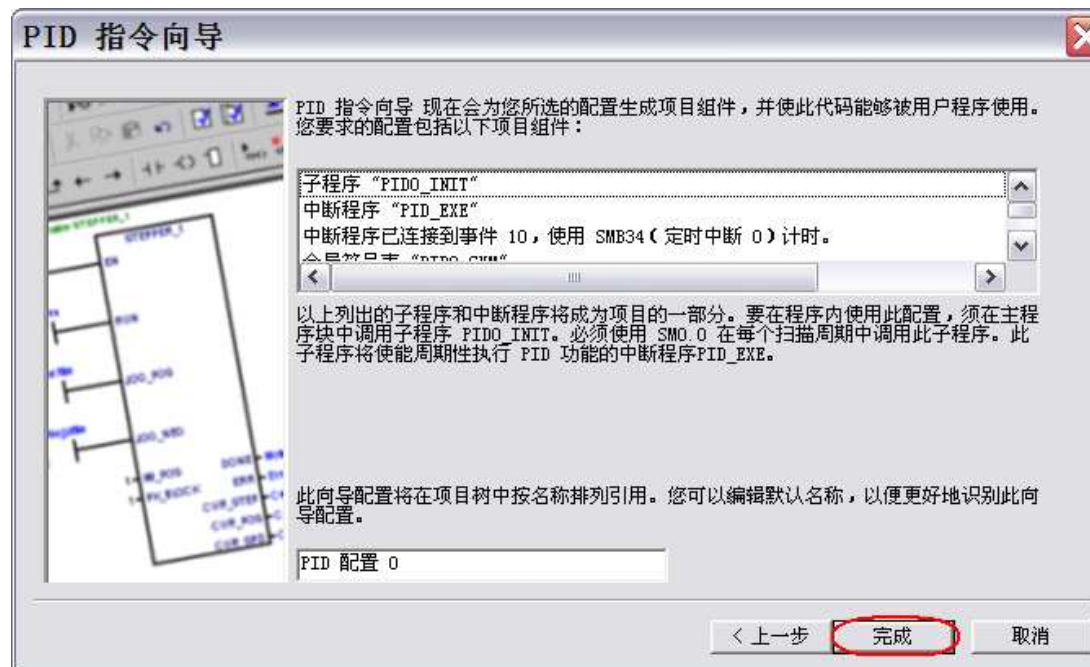
配置PID回路步骤8：生成 PID 代码完成配置

WinCC Flexible

Hardware

Software

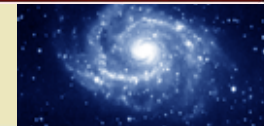
Workshop



- 点击“完成”按钮生成PID代码完成配置。

SIEMENS

PID温度控制示例—实现过程



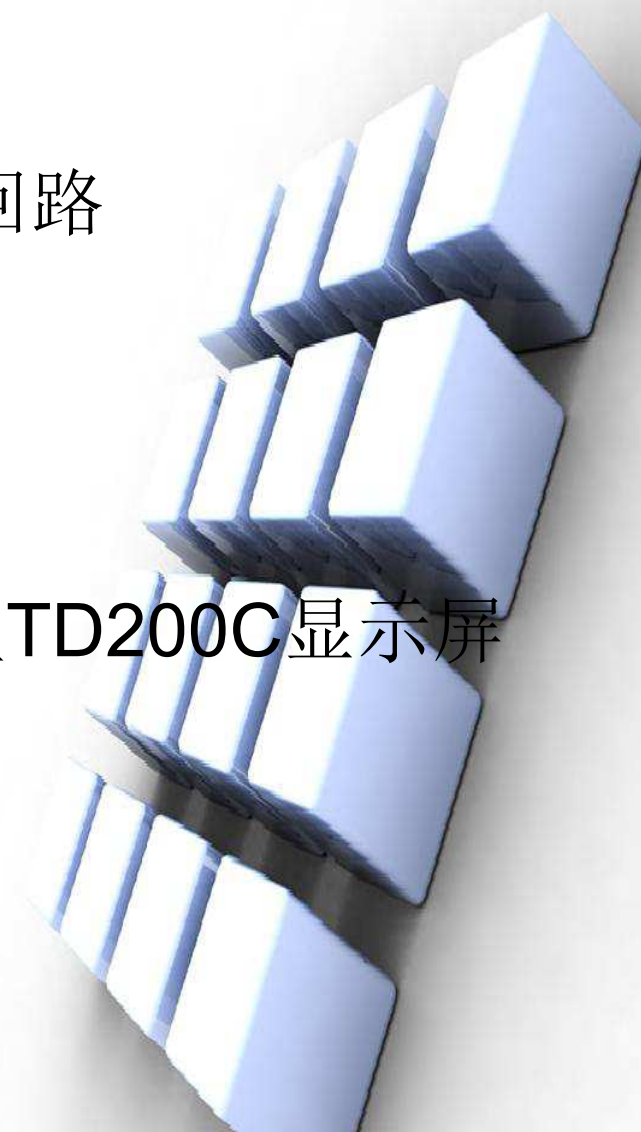
WinCC Flexible

Hardware

Software

Workshop

- 通过PID向导配置PID回路
- PID相关指令及回路表
- 通过文本显示向导配置TD200C显示屏
- 编写程序



SIEMENS

实现过程—PID相关指令及回路表

WinCC Flexible

Hardware

Software

Workshop

相关指令

- 通过向导完成对PID回路的配置后回生成子程序“PIDx_INIT”。



SIEMENS

PID相关指令及回路表— PIDx_INIT指令

WinCC Flexible

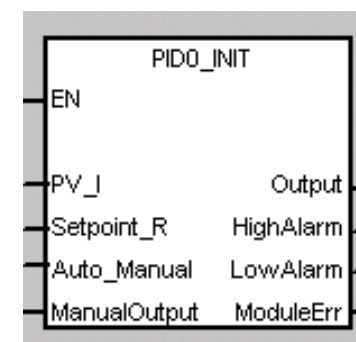
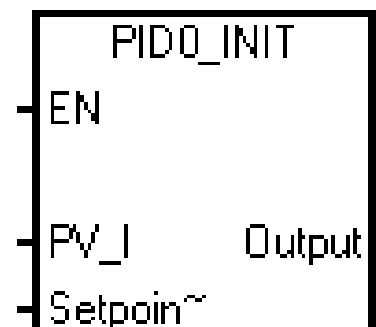
Hardware

Software

Workshop

SIEMENS

- PIDx_INIT 指令根据在PID向导中设置的输入和输出执行 PID 功能。每次扫描均调用该指令。
- PIDx_INIT 指令的输入和输出取决于在PID向导中所作的选择。例如，如果选择“增加PID手动控制”功能则在指令中将显示Auto_Manual（自动/手动切换）和ManualOutput（手动模式下的输出值）输入，如果在PID向导的“回路报警选项”屏幕中选择“使能低限报警（PV）”，则在指令中将显示LowAlarm（低限报警）输出。



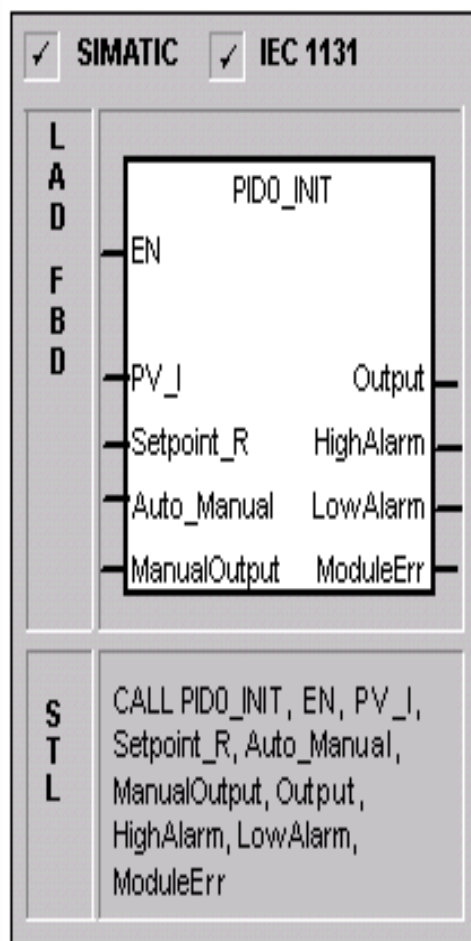
PID相关指令及回路表— PIDx_INIT指令

WinCC Flexible

Hardware

Software

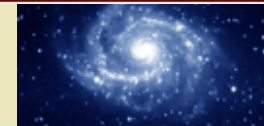
Workshop



输入/输出	数据类型	注释
EN	布尔	使能位，为1时调用该指令
PV_I	整数	PID回路的过程变量
Setpoint_R	实数	PID回路的设定值
Auto_Manual	布尔	PID手动/自动切换
ManualOutput	实数	手动模式下的输出值
Output (数字)	布尔	由向导确定PLC输出为数字量
Output (模拟)	整数	由向导确定PLC输出为模拟量
HighAlarm	布尔	高限报警
LowAlarm	布尔	低限报警
ModuleErr	布尔	模拟量输入模块报错

SIEMENS

PID相关指令及回路表一回路表



WinCC Flexible

Hardware

Software

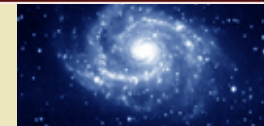
Workshop

PID回路表

PID回路表				
偏移量	域	格式	类型	说明
0	进程变量	双字—实数	入	包含进程变量，必须在0.0至
4	设定值	双字—实数	入	包含设定值，必须在0.0至1.0范围内。
8	输出	双字—实数	入/出	包含计算输出，在0.0至1.0范围内。
12	增益	双字—实数	入	包含增益，此为比例常数，可为正数或负数。
16	采样时间	双字—实数	入	包含采样时间，以秒为单位，必须为正数。
20	积分时间或复原	双字—实数	入	包含积分时间或复原，以分钟为单位，必须为正数。
24	微分时间或速率	双字—实数	入	包含微分时间或速率，以分钟为单位，必须为正数。
28	偏差	双字—实数	入/出	包含0.0和1.0之间的偏差或积分和数值。
32	以前的进程变量	双字—实数	入/出	包含最后一次执行PID指令存储的进程变量以前的数值。

SIEMENS

PID温度控制示例一实现过程



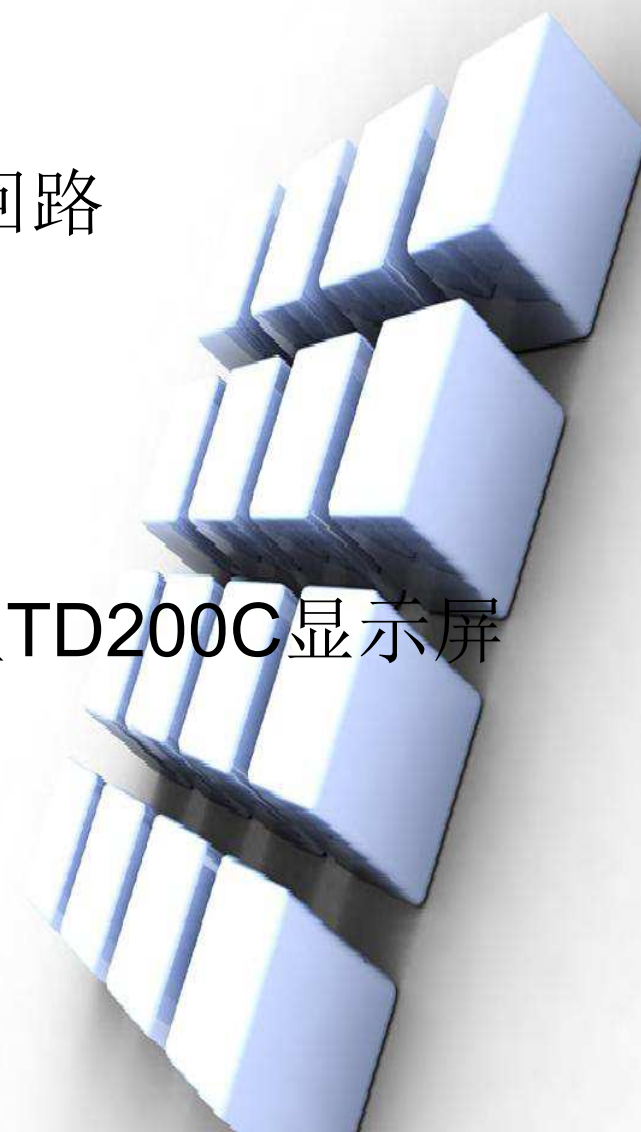
WinCC Flexible

Hardware

Software

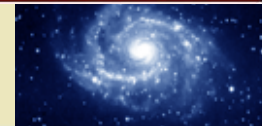
Workshop

- 通过PID向导配置PID回路
- PID相关指令及回路表
- 通过文本显示向导配置TD200C显示屏
- 编写程序



SIEMENS

PID温度控制示例—通过向导配置TD200C显示屏



WinCC Flexible

Hardware

Software

Workshop

步骤

1. 进入文本显示的配置向导
2. 选择 **TD** 型号和版本
3. 使能标准菜单、密码及设置更新速率
4. 设置本地化显示
5. 配置键盘按键
6. 基本配置完成，进行用户菜单配置。
7. 定义用户菜单和文字
8. 完成用户菜单配置
9. 向导部分完成
10. 为配置分配存储区
11. 生成项目组件

SIEMENS

配置TD200C显示屏

步骤1: 进入文本显示配置向导

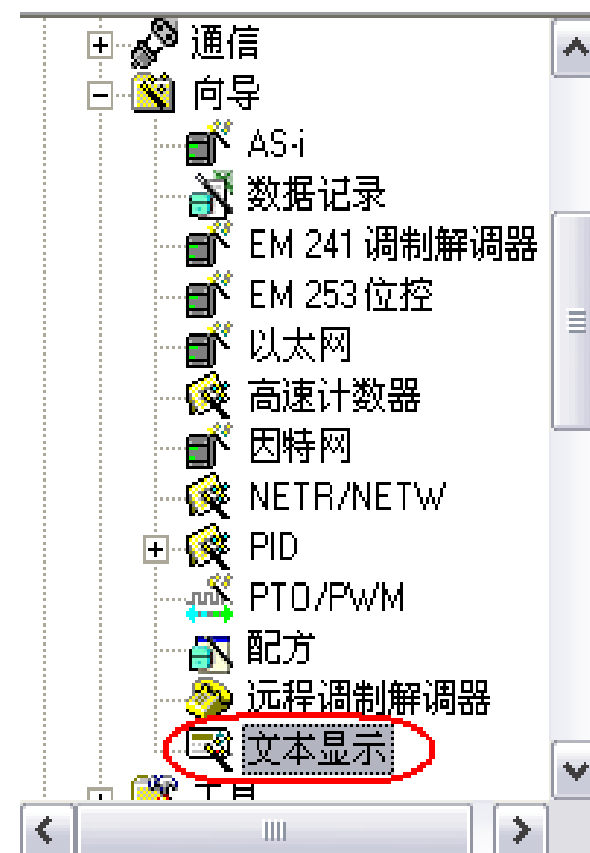
WinCC Flexible

Hardware

Software

Workshop

- 选择项目树中的“向导->文本显示”进入文本显示屏配置向导



SIEMENS

配置TD200C显示屏

步骤1：进入文本显示配置向导

WinCC Flexible

Hardware

Software

Workshop



- 点击“下一步”按钮进入下一步。

SIEMENS

配置TD200C显示屏

步骤2：选择TD型号和版本

WinCC Flexible

Hardware

Software

Workshop



1. 选择TD的型号和版本。
2. 点击“下一步”按钮进入下一步。

SIEMENS

配置TD200C显示屏

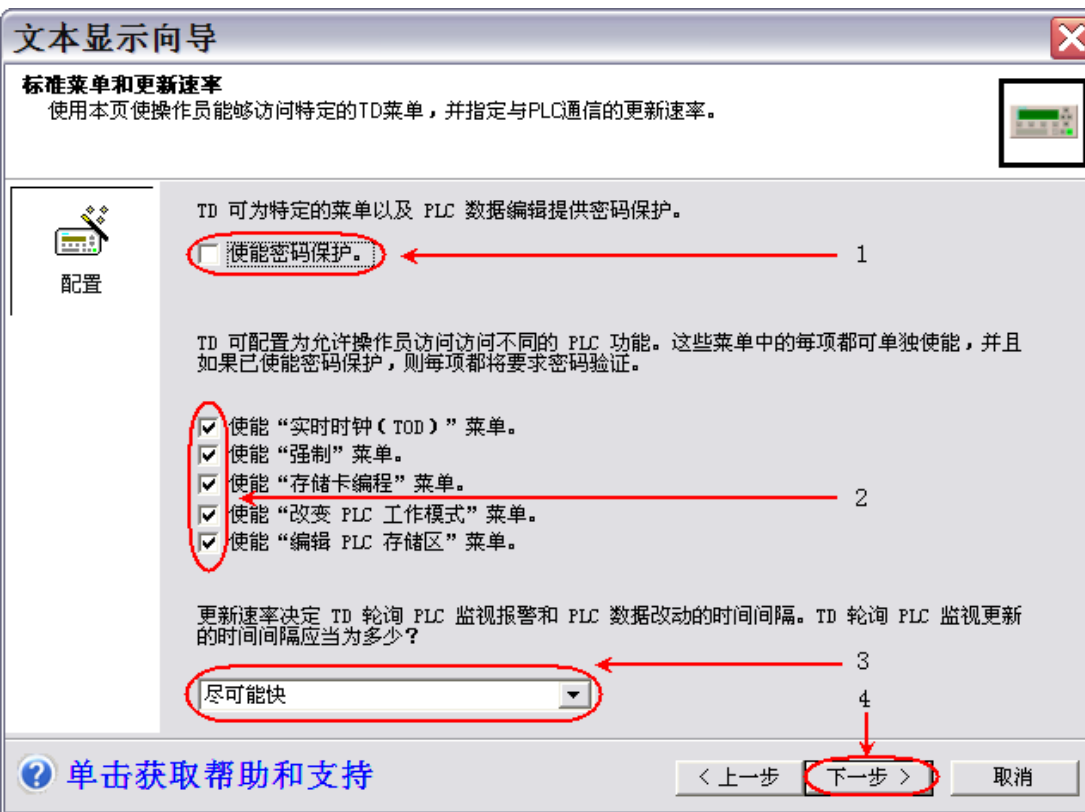
步骤3：使能标准菜单、密码及设置更新速率

WinCC Flexible

Hardware

Software

Workshop



1. 设置密码保护，这里未启用密码保护
2. 使能标准菜单，根据需要选择。
3. 设置更新速率。
4. 点击“下一步”按钮进入下一步。

SIEMENS

配置TD200C显示屏

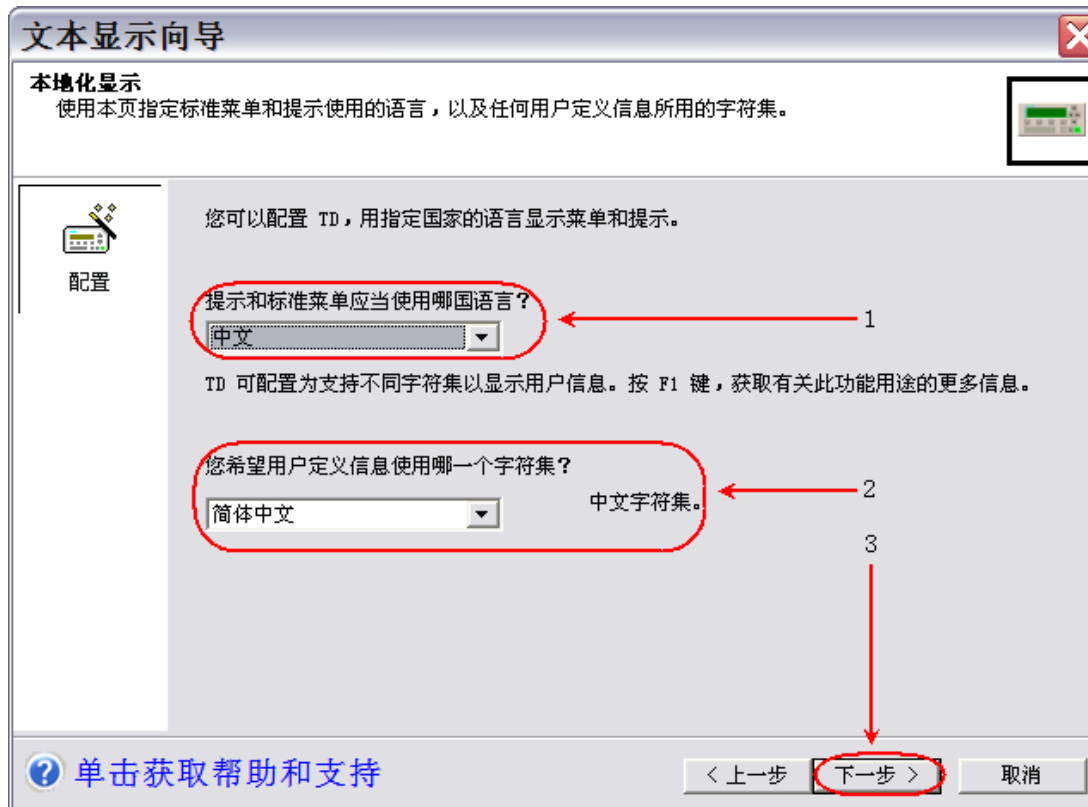
步骤4：配置本地化显示

WinCC Flexible

Hardware

Software

Workshop



1. 选择显示文本的语言。
2. 选择显示文本的字符集。
3. 点击“下一步”按钮进入下一步。

SIEMENS

配置TD200C显示屏

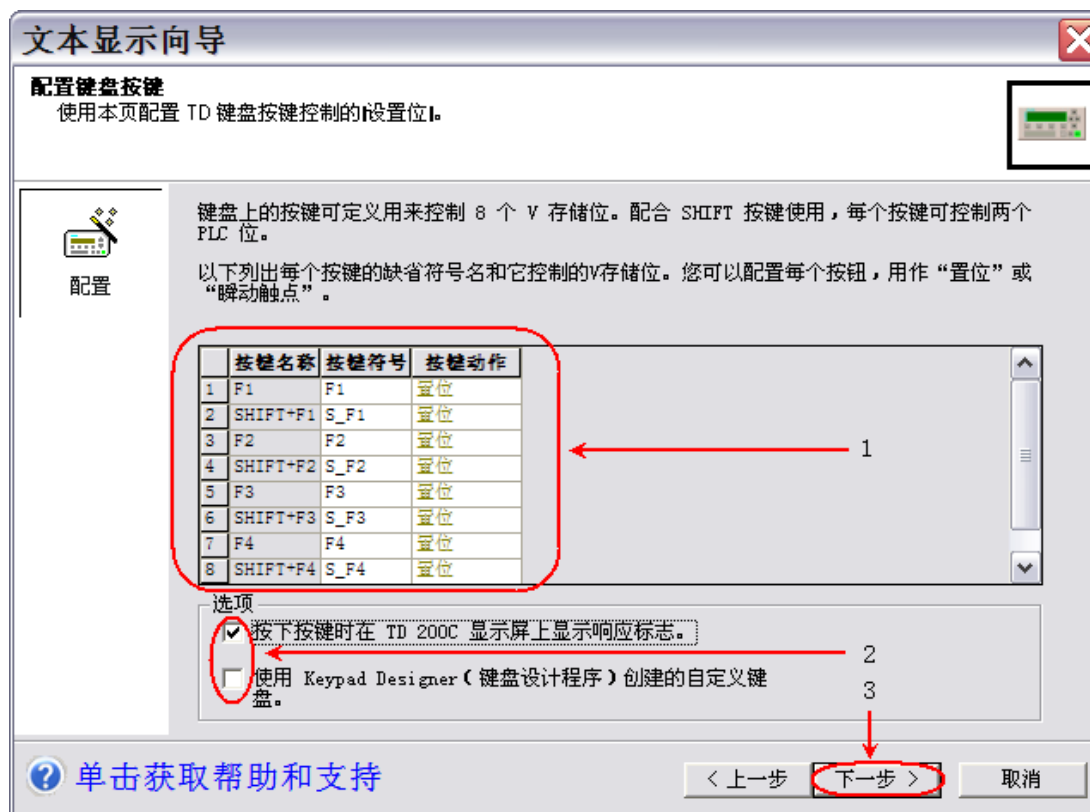
步骤5: 配置键盘按键

WinCC Flexible

Hardware

Software

Workshop



1. 配置键盘按钮的动作，可以选择“置位”或“瞬动触点”。
2. 设置显示相应的响应标志。
3. 点击“下一步”按钮进入下一步。

SIEMENS

配置TD200C显示屏

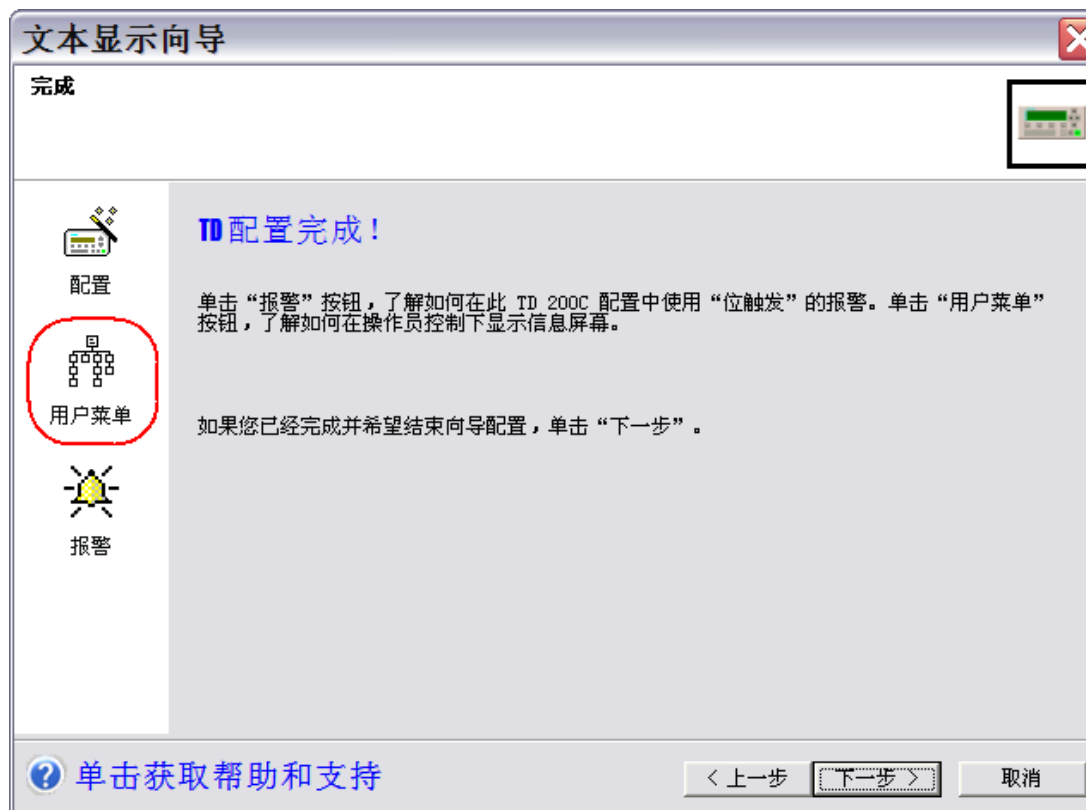
步骤6：基本配置完成进入用户菜单配置

WinCC Flexible

Hardware

Software

Workshop



- 点击“用户菜单”选项进入用户菜单配置向导。

SIEMENS

配置TD200C显示屏

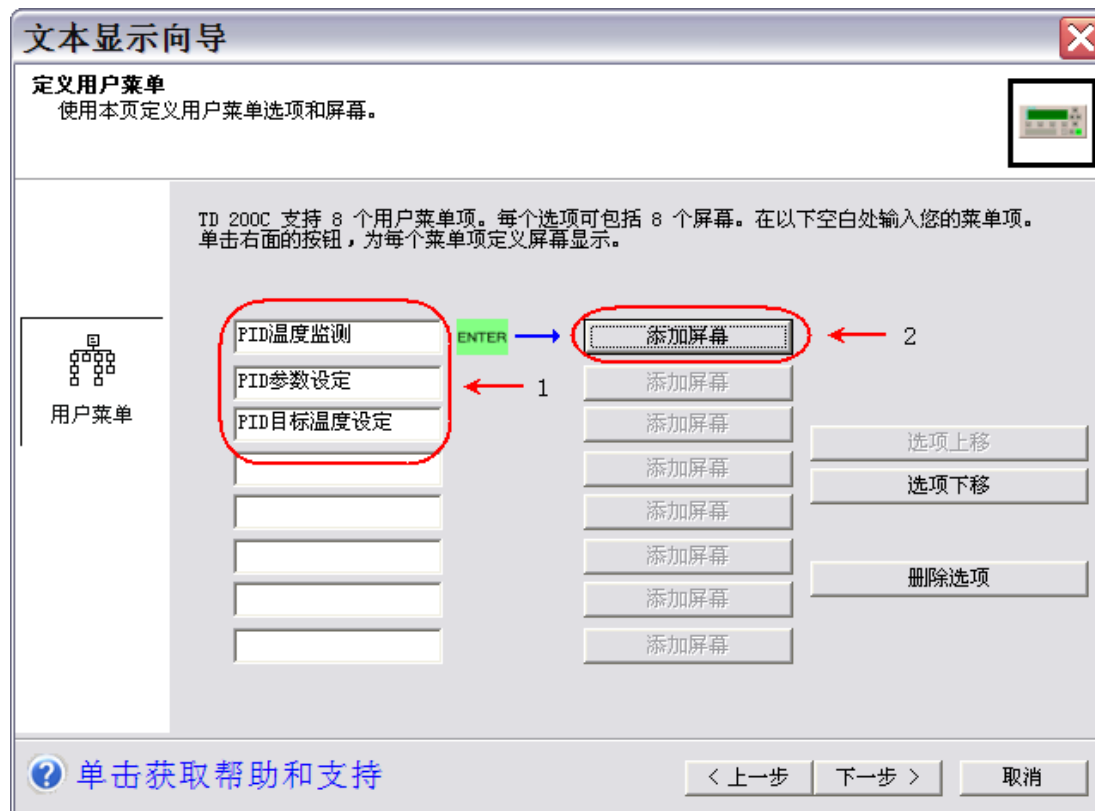
步骤7：定义用户菜单和文字

WinCC Flexible

Hardware

Software

Workshop



1. 定义用户菜单，这里定义了三个用户菜单分别是：PID温度监测，PID参数设定，PID目标温度设定。
2. 选择“PID温度监测”菜单点击“添加屏幕”按钮为其添加一个屏幕。该屏幕用于显示PID温度控制系统的实际温度。

SIEMENS

配置TD200C显示屏

步骤7：定义用户菜单和文字

WinCC Flexible

Hardware

Software

Workshop



1. 输入要在屏幕上显示的文本。

2. 点击“插入PLC数据”按钮在屏幕上插入一个区域用来显示PLCV存储区中某一地址的值。

SIEMENS

配置TD200C显示屏

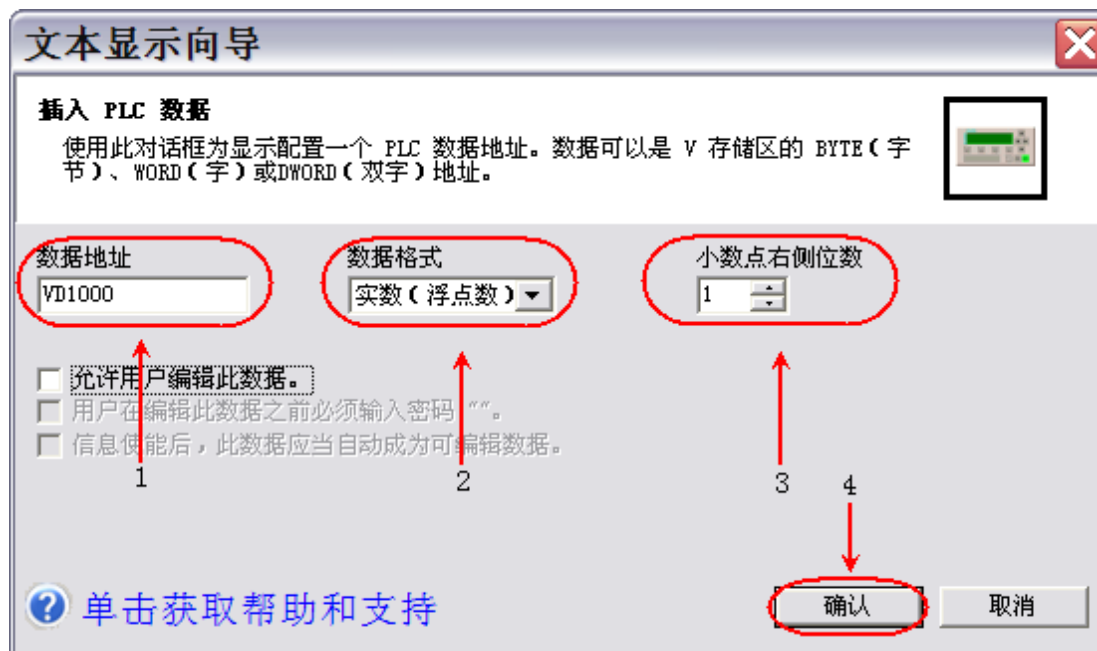
步骤7：定义用户菜单和文字

WinCC Flexible

Hardware

Software

Workshop



1. 指定数据地址为VD1000（后面编写PLC程序是会用到该地址）。
2. 选择数据格式为实数（浮点数）。
3. 设置显示到小数点后一位。
4. 点击“确认”按钮完成PLC数据的插入。

SIEMENS

配置TD200C显示屏

步骤7：定义用户菜单和文字

WinCC Flexible

Hardware

Software

Workshop

SIEMENS



- 点击“确认”按钮完成一个屏幕的添加。

配置TD200C显示屏

步骤7：定义用户菜单和文字

WinCC Flexible

Hardware

Software

Workshop

SIEMENS

- 按照上面的方法为菜单“**PID参数设定**”添加三个屏幕
 - 屏幕**0**：用于设定比例增益系数**Kc**
 - 屏幕**1**：用于设定积分时间常数**Ti**
 - 屏幕**2**：用于设定微分时间常数**Td**

配置TD200C显示屏

步骤7：定义用户菜单和文字

WinCC Flexible

Hardware

Software

Workshop

屏幕0

用于设定比例增益系数
 K_c



SIEMENS

配置TD200C显示屏

步骤7：定义用户菜单和文字

WinCC Flexible

Hardware

Software

Workshop

屏幕0中PLC数据的属性

文本显示向导

插入 PLC 数据

使用此对话框为显示配置一个 PLC 数据地址。数据可以是 V 存储区的 BYTE (字节)、WORD (字) 或 DWORD (双字) 地址。

数据地址: 数据格式: 小数点右侧位数:

☒ 允许用户编辑此数据。
☐ 用户在编辑此数据之前必须输入密码 " "。
☒ 信息使能后, 此数据应当自动成为可编辑数据。

此数据的编辑通知位符号名:

[单击获取帮助和支持](#)

- 数据地址为**VD412**（根据**PID**回路表**VD412**中的值既是**Kc**）。
- 数据格式为实数（浮点数）。
- 显示小数点后两位
- 允许用户编辑

SIEMENS

配置TD200C显示屏

步骤7：定义用户菜单和文字

WinCC Flexible

Hardware

Software

Workshop

屏幕1

用于设定积分时间常数
 T_i



SIEMENS

配置TD200C显示屏

步骤7：定义用户菜单和文字

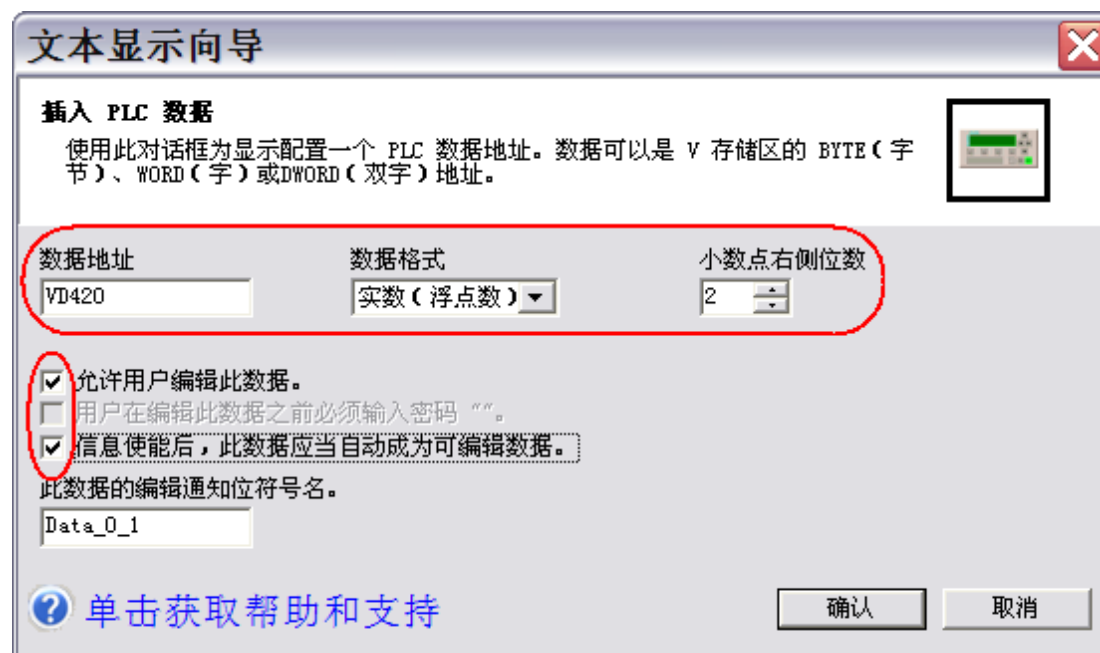
WinCC Flexible

Hardware

Software

Workshop

屏幕1中PLC数据的属性



- 数据地址为**VD420**（根据**PID**回路表**VD412**中的值既是**Ti**）。
- 数据格式为实数（浮点数）。
- 显示小数点后两位
- 允许用户编辑

SIEMENS

配置TD200C显示屏

步骤7：定义用户菜单和文字

WinCC Flexible

Hardware

Software

Workshop

屏幕2

用于设定微分时间常数
Td



配置TD200C显示屏

步骤7：定义用户菜单和文字

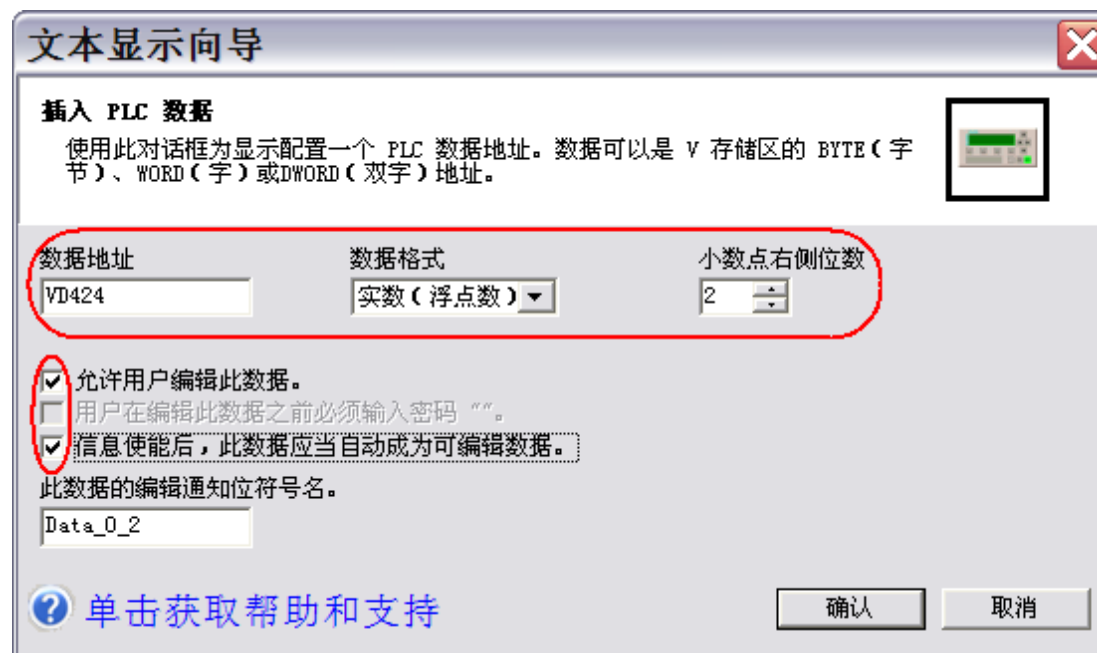
WinCC Flexible

Hardware

Software

Workshop

屏幕2中PLC数据的属性



- 数据地址为**VD424**（根据**PID**回路表**VD412**中的值既是**Td**）。
- 数据格式为实数（浮点数）。
- 显示小数点后两位
- 允许用户编辑

SIEMENS

配置TD200C显示屏

步骤7：定义用户菜单和文字

WinCC Flexible

Hardware

Software

Workshop

- 按照上面的方法为菜单“PID目标温度设定”添加一个屏幕0

- 用于设定PID温度控制系统的目标温度

屏幕0



配置TD200C显示屏

步骤7：定义用户菜单和文字

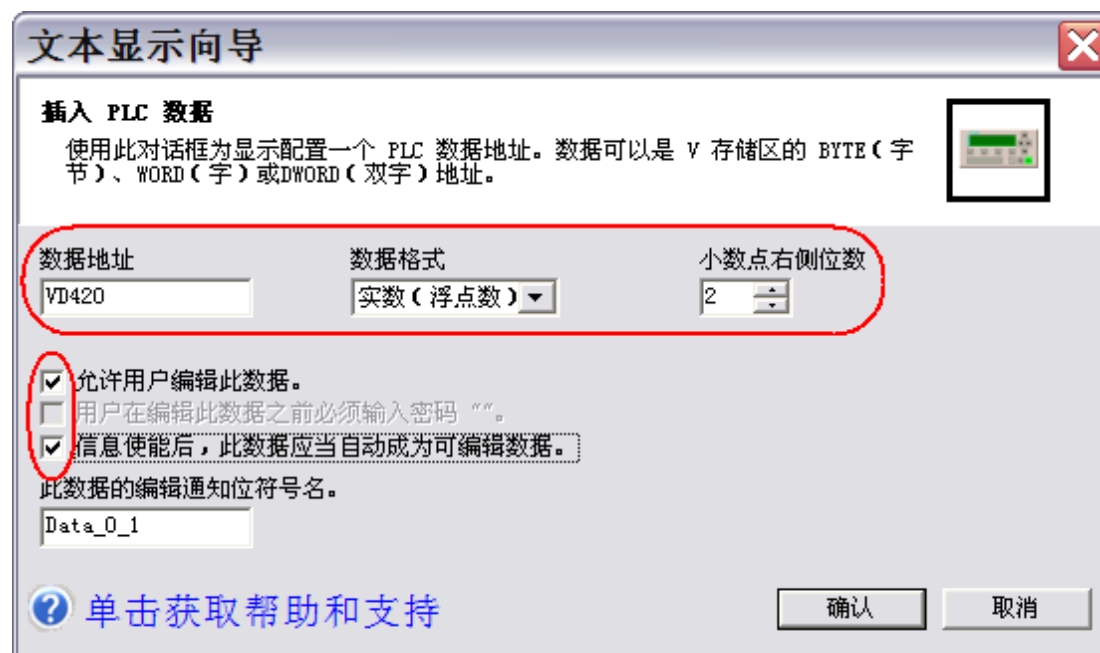
WinCC Flexible

Hardware

Software

Workshop

屏幕0中PLC数据的属性



文本显示向导

插入 PLC 数据

使用此对话框为显示配置一个 PLC 数据地址。数据可以是 V 存储区的 BYTE (字节)、WORD (字) 或 DWORD (双字) 地址。

数据地址: VD420

数据格式: 实数 (浮点数)

小数点右侧位数: 2

☒ 允许用户编辑此数据。

☐ 用户在编辑此数据之前必须输入密码 " "。

☒ 信息使能后，此数据应当自动成为可编辑数据。

此数据的编辑通知位符号名。

Data_0_1

单击获取帮助和支持

确认 取消

- 数据地址为**VD2000**（后面编写**PLC**程序时会用到该地址）。
- 数据格式为实数（浮点数）。
- 显示小数点后一位
- 允许用户编辑

SIEMENS

配置TD200C显示屏

步骤8：完成用户菜单配置

WinCC Flexible

Hardware

Software

Workshop



- 点击“下一步”按钮完成用户菜单配置。

SIEMENS

配置TD200C显示屏

步骤9：向导部分完成

WinCC Flexible

Hardware

Software

Workshop

文本显示向导

完成



配置



用户菜单



报警



语言集

用户菜单完成！

单击“报警”按钮，了解如何在此 TD 200C 配置中使用“位触发”的报警。单击“用户菜单”按钮，了解如何在操作员控制下显示信息屏幕。单击“语言集”按钮，了解如何为您的 TD 200C 用户信息增加国际语言支持。

如果您已经完成并希望结束向导配置，单击“下一步”。

? 单击获取帮助和支持

< 上一步

下一步 >

取消

- 点击“下一步”按钮进入下一步。

SIEMENS

配置TD200C显示屏

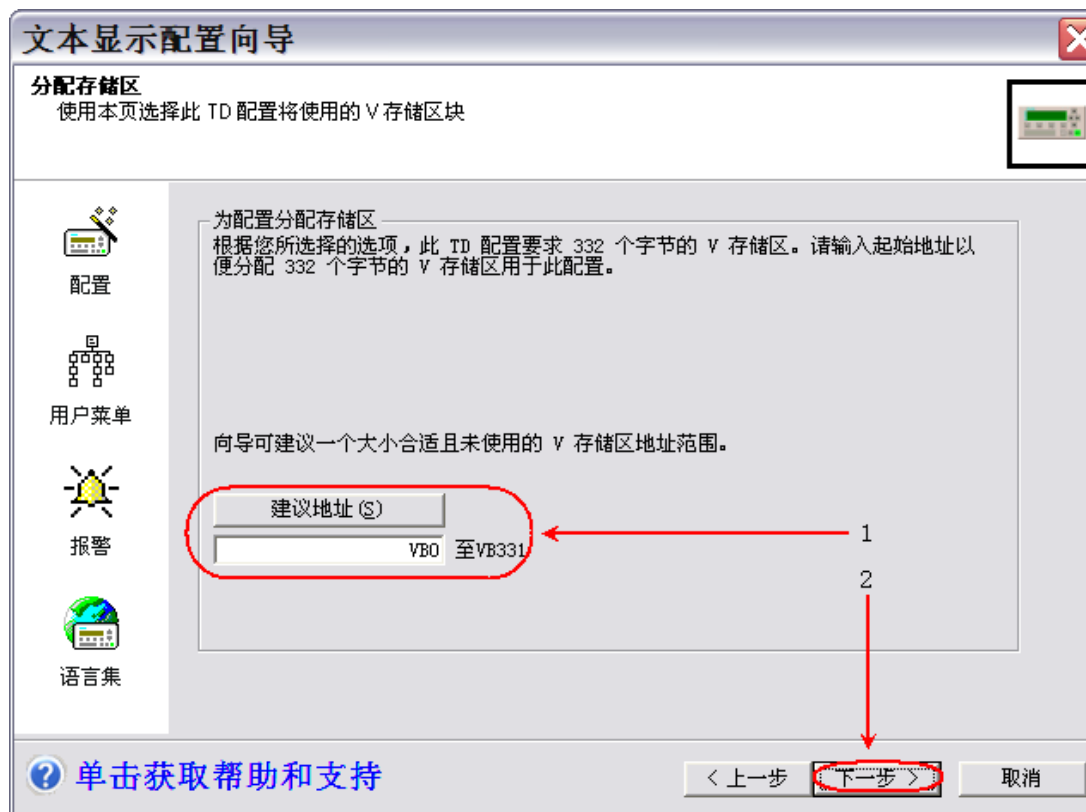
步骤10：为配置分配存储区

WinCC Flexible

Hardware

Software

Workshop



1. 选择一个未使用的V存储区来存放模块的配置信息，可以点击“建议地址”按钮，让系统来选定一个合适的存储区。
2. 点击“下一步”按钮进入下一步。

SIEMENS

配置TD200C显示屏

步骤11：生成项目组件

WinCC Flexible

Hardware

Software

Workshop

文本显示向导

项目组件

此页列出向导将为在您的程序中使用而生成的组件。



配置



用户菜单



报警



语言集

文本显示向导 现在会为您所选的配置生成项目组件，并使此代码能够被用户程序使用。您要的配置包括以下项目组件：

子程序 "TD_ALM_0"
子程序 "TD_CTRL_0"
全局符号表 "TD_SYM_0"
TD 配置的数据页 "TD_DATA_0"，位于地址 (VB0-VB125)

应在每次程序扫描时调用子程序 "TD_CTRL_0"，并仅在程序中使用一次。调用子程序 "TD_ALM_0" 以使能特定的报警信息。

此向导配置将在项目树中按名称排列引用。您可以编辑默认名称，以便更好地识别此向导配置。

TD 200C 配置 0

? 单击获取帮助和支持

< 上一步

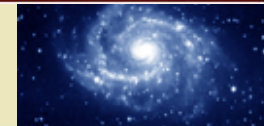
完成

取消

- 点击“完成”按钮完成配置

SIEMENS

PID温度控制示例一实现过程



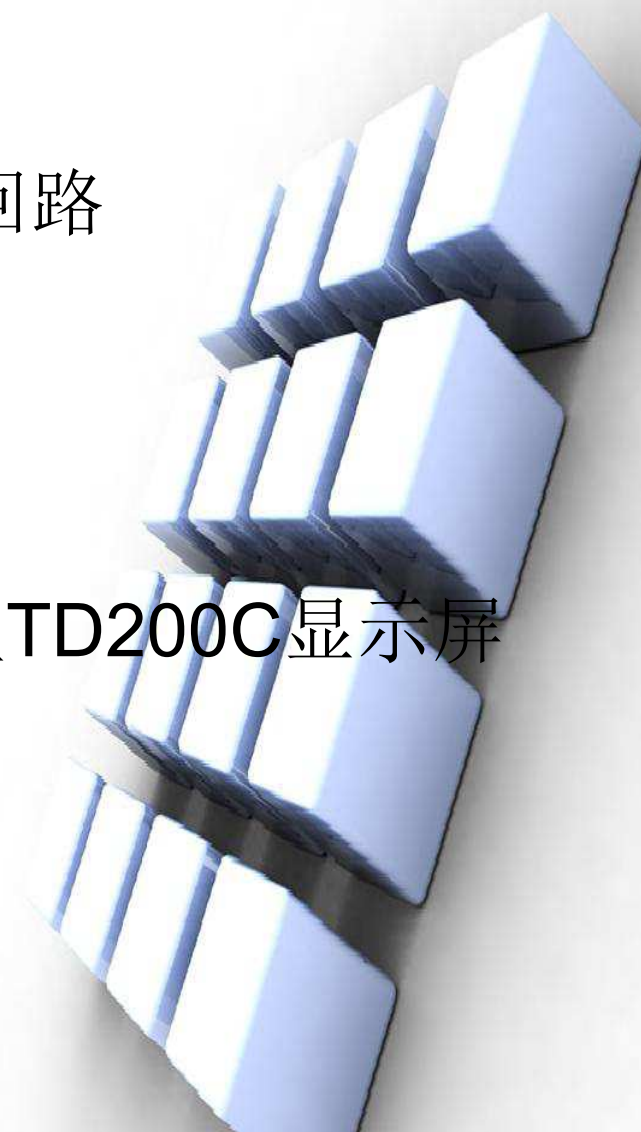
WinCC Flexible

Hardware

Software

Workshop

- 通过PID向导配置PID回路
- PID相关指令及回路表
- 通过文本显示向导配置TD200C显示屏
- 编写程序



SIEMENS

实现过程—编写程序

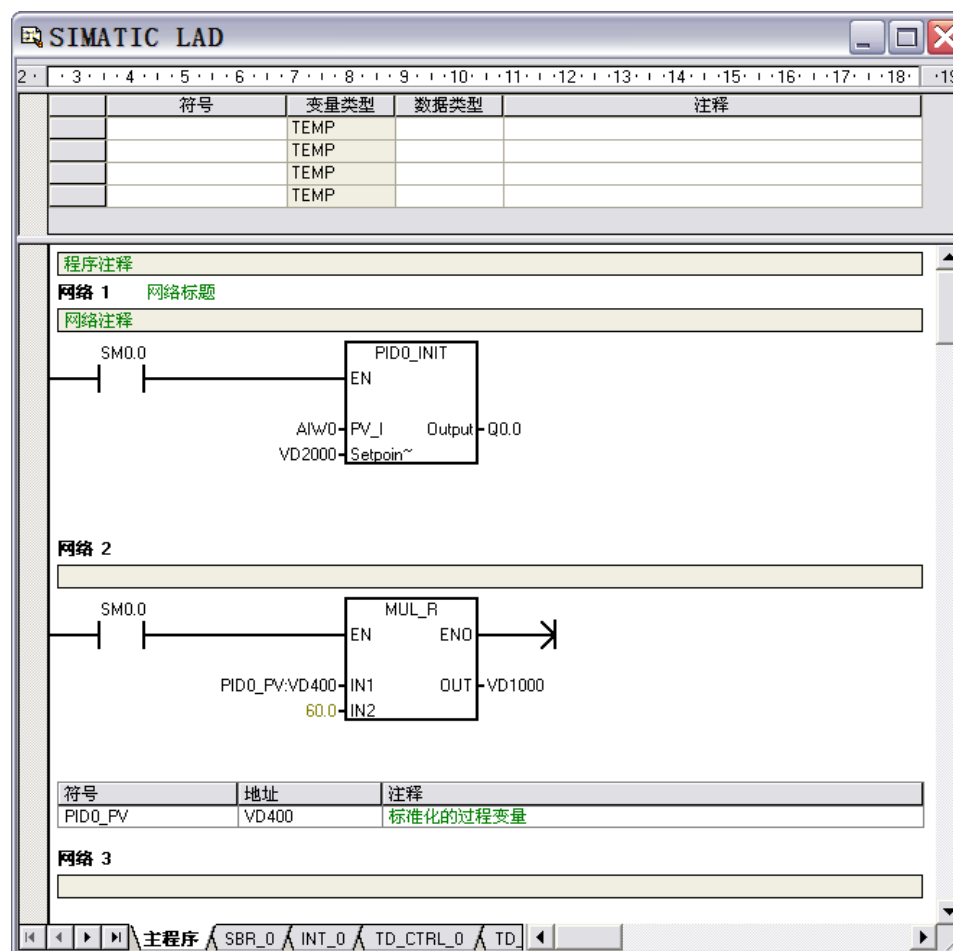
WinCC Flexible

Hardware

Software

Workshop

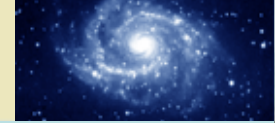
使用**STEP7-Micro/Win**编写如下程序并下载到**PLC**中即可启动运行实现**PID**温度控制。



- 网络1. 使用SM0.0调用PID0_INIT子程序。VD2000内的值有文本显示屏设定，作为目标温度用于控制。
- 网络2. 根据PID回路表VD400内存放当前的过程变量，此变量值的范围是0.0~1.0，与实际温度的比例关系是1:60，将VD400内的数值乘以60之后传送到VD1000内，以便在文本显示屏上显示当前温度。

SIEMENS

Thank you for your attention !



WinCC Flexible

Hardware

Software

Workshop

End of presentation!

SIEMENS