



# NCS-TT106 现场总线温度变送器 使用手册



沈阳中科博微科技股份有限公司

## 警告

1. 禁止用户自行拆装温度模块。
2. 请用户自行检查温度模块供电电压是否符合使用手册中的供电电压要求。

版本：V2.0

### 免责声明

已经检查过此手册的内容，确认所描述的硬件和软件的一致性。由于无法完全排除误差，不能保证绝对一致。然而我们将定期检查此手册中的数据，并在后续版本中予以必要的修正。欢迎任何关于改进的建议。

**Microcyber Corporation 2016**

技术数据随时有变。

## 公司简介

沈阳中科博微科技股份有限公司是由中国科学院沈阳自动化研究所发起创建的一家高新技术企业，主要从事网络化控制系统、工业通信及仪表、开发、生产和应用。中科博微承担了多个国家科技重大专项、国家高技术研究发展计划（863 计划）、智能制造装备发展专项等国家科技计划项目，是国家网络化控制系统工程研究中心建设依托单位。

中科博微成功地开发了国内第一个通过国际认证的现场总线协议主栈、第一个通过国家认证的现场总线仪表、国内第一个通过德国 TÜV 认证的安全仪表，与其它单位共同主持了制定国内第一个工业以太网协议标准 EPA、第一个工业无线通信协议标准 WIA-PA，并成为 IEC 国际标准。

中科博微的产品和技术曾荣获国家科技进步二等奖两项、国家科技发明奖一项、中国科学院科技进步一等奖一项、辽宁省科技进步一等奖一项，产品出口欧美等发达国家，美国 Emerson、英国 Rotork、英国 Bifold 等业内顶尖企业都在其产品中采用了博微的关键技术或关键部件，成功完成了 200 多项大型自动化工程项目。

中科博微是 FCG 组织成员；是 Profibus 用户组织（PNO）成员。

中科博微成功通过了 ISO9001:2008 质量管理体系认证和汽车行业的 ISO/TS16949 质量体系认证。优秀的研发团队，丰富的自动化工程设计与实施经验，业界领先的产品，庞大的市场网络，优秀的企业文化，都为公司的创业和持续发展奠定了坚实基础。承载员工理想，创造客户价值，促进企业发展。

承载员工理想，创造客户价值，促进企业发展。

## 目 录

第 1 章	概述.....	1
第 2 章	温度模块安装.....	2
2.1	尺寸.....	2
2.2	安装.....	2
2.3	接线.....	2
第 3 章	FF 智能温度变送器配置.....	3
3.1	拓扑连接.....	3
3.2	功能块.....	4
3.3	功能配置.....	4
3.3.1	配置环境.....	4
3.3.2	传感器类型配置.....	4
3.3.3	两线制零点校准配置.....	5
3.3.4	使能冷端温度补偿.....	5
3.3.5	两点线性化校准.....	5
第 4 章	PA 现场总线温度模块配置.....	6
4.1	拓扑连接.....	6
4.2	功能块.....	7
4.3	功能配置.....	7
4.3.1	配置环境.....	7
4.3.2	温度变换块参数配置.....	7
4.3.3	PROFIBUS 循环数据通信配置.....	9
4.3.4	PROFIBUS 非循环数据通信组态.....	11
4.3.5	组态功能.....	13
4.3.6	传感器类型配置.....	13
4.3.7	两线制零点校准配置.....	13
4.3.8	使能冷端温度补偿.....	13
4.3.9	两点线性化校准.....	14
4.3.10	通过 GSD 文件修改设备主要参数.....	14
第 5 章	HART 智能温度变送器配置.....	17
5.1	拓扑连接.....	17
5.2	功能配置.....	18
5.2.1	配置环境.....	18
5.2.2	基本信息配置.....	18
5.2.3	组态信息配置.....	19
5.2.4	传感器配置.....	19
5.2.5	电流校准.....	21
5.2.6	变量监视.....	22
第 6 章	维护.....	23
第 7 章	技术规格.....	24
7.1	基本参数.....	24
7.2	热电阻技术指标.....	24
7.3	热电偶技术指标.....	24
7.4	物理特性.....	25

## 第1章 概述

NCS-TT106 现场总线温度模块采用现场总线技术，是新一代智能温度模块，是过程控制中不可缺少的现场设备。该设备集成了丰富的功能模块，既可以实现一般的检测功能，也可以实现复杂的控制策略。

NCS-TT106 采用数字化技术，可适用于多种热电阻及热电偶传感器，量程范围宽，现场与控制室之间接口简单，并可大大减少安装、运行及维护的费用。

NCS-TT106 现场总线温度模块支持 HART、FF、PA 协议，可以广泛应用于石油、化工、电力、冶金等行业。

## 第2章 温度模块安装

### 2.1 尺寸

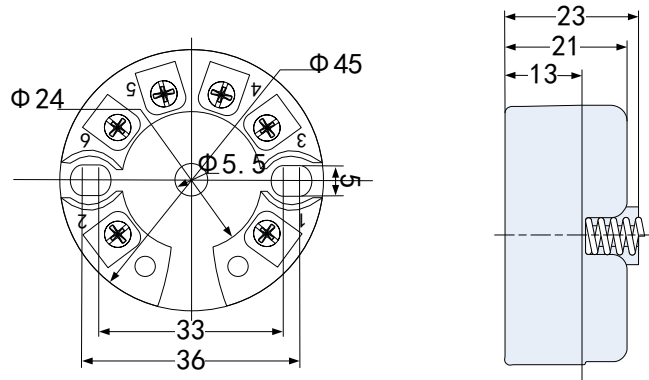


图 2.1 温度模块尺寸 (单位: mm)

### 2.2 安装

将两个螺丝通过定位孔把温度模块固定到温度壳体或导轨中即可。

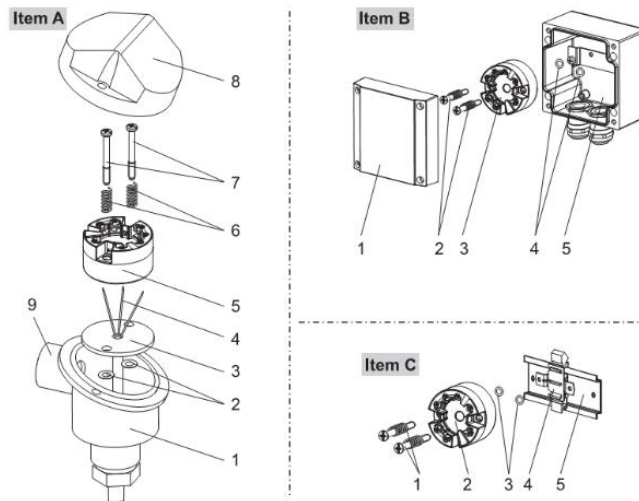


图 2.2 温度模块安装示意图

### 2.3 接线

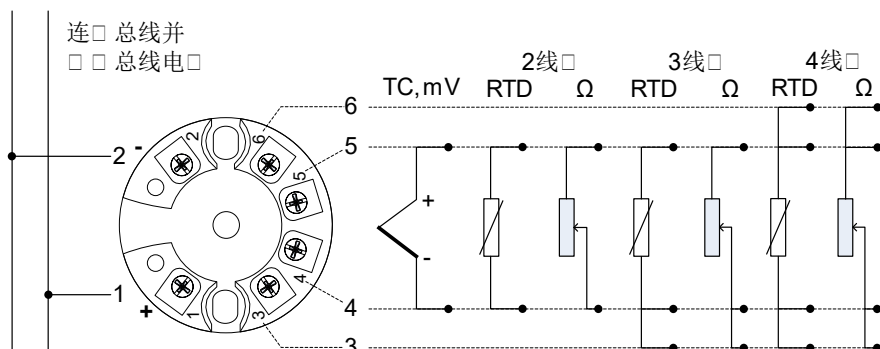


图 2.3 温度模块接线示意图

现场总线温度模块的电源与总线信号共用一对电缆，称为总线电缆。建议使用 IEC61158-2 推荐的现场总线专用电缆。信号电缆和总线电缆不要与其它设备的电源线共用线管或明线槽，且要远离大功率设备。总线两端屏蔽线要接地。

### 第3章 FF 智能温度变送器配置

#### 3.1 拓扑连接

FF 变送器支持多种网络拓扑接线方式，如图 3.1 所示。图 3.2 给出了 FF 变送器的总线连接，总线两端需接入终端匹配电阻保证信号质量。总线的长度最大为 1900 米，使用中继器可以延长到 10 公里。

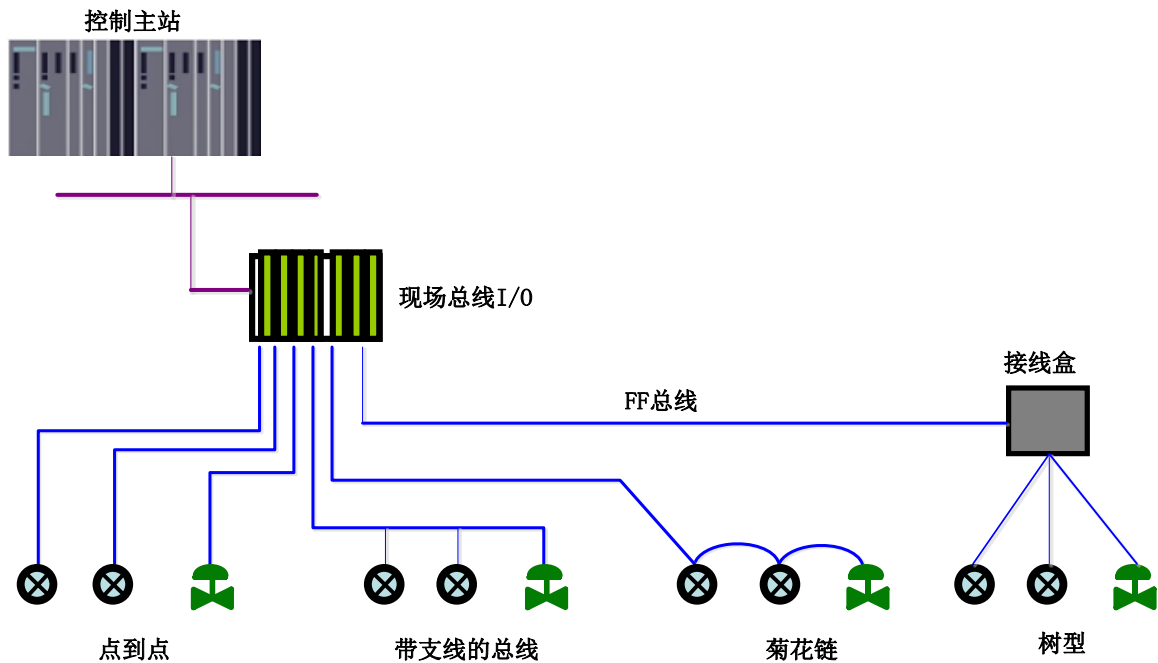


图 3.1 FF 网络拓扑

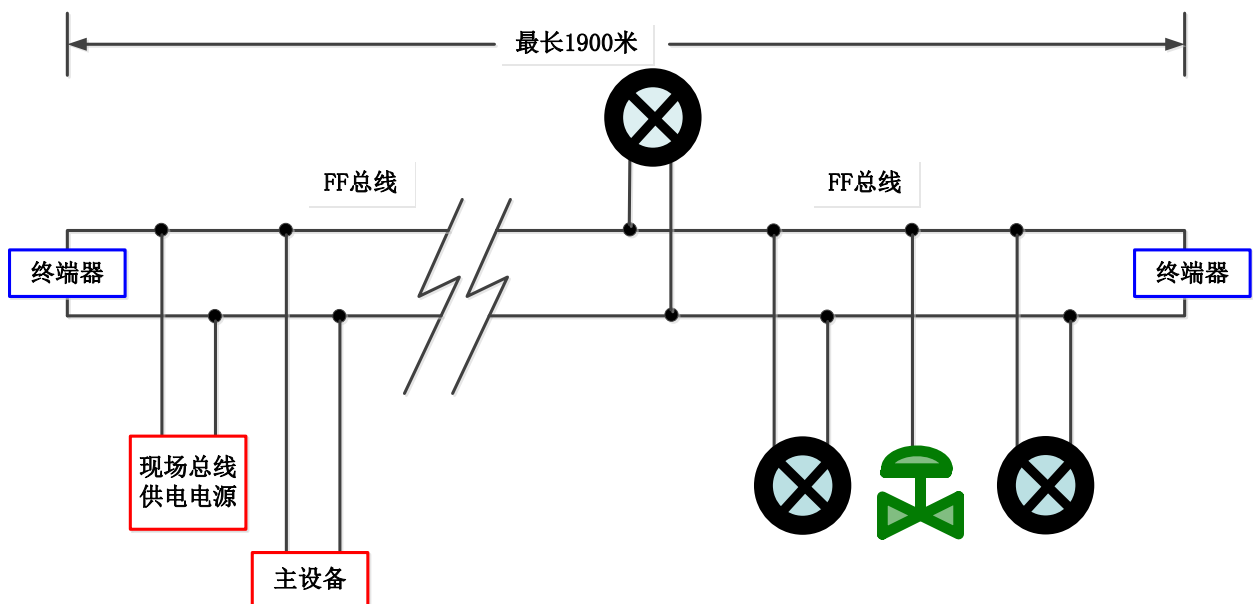


图 3.2 FF 总线连接

### 3.2 功能块

FF 型智能温度变送器实现了 FF 标准的功能块，见下表。功能块的配置方法请查询 FF 协议相关文档。

功能块名称	描述
RESOURCE(RB2)	资源块，用于描述现场设备的特征，如设备名、制造者、序列号。资源块没有输入或输出参数。一个设备通常只有一个资源块
TEMP_SENSOR 1(TTB)	变换块，读取传感器硬件数据，或将现场数据写入到相应硬件中。变换块包含有量程、传感器类型、线性化、I/O数据等信息
AI 1(AI)	模拟输入功能块，用于获取转换块输入数据，并可以传送到其它功能块，具有量程转换、平方根及去掉尾数等功能

### 3.3 功能配置

智能温度变送器支持沈阳中科博微科技股份有限公司的 FF 组态软件、NCS4000 组态软件，NI 公司的 NI-FBUS Configurator，Rosemont 公司的 DeltaV 等通用 FF 组态软件进行组态调试。下面主要以 NI 公司的 NI-FBUS Configurator 组态软件为例，介绍智能温度变送器的配置方法。

#### 3.3.1 配置环境

- 1) PC 机，操作系统为 Windows 2000 或 Windows XP；
- 2) NI USB-8486，H1 总线电源，H1 终端匹配器；
- 3) NI-FBUS Configurator；

#### 3.3.2 传感器类型配置

通过修改变换块的 SENSOR\_TYPE 参数可以设置传感器的类型，如 PT100、CU50 等。

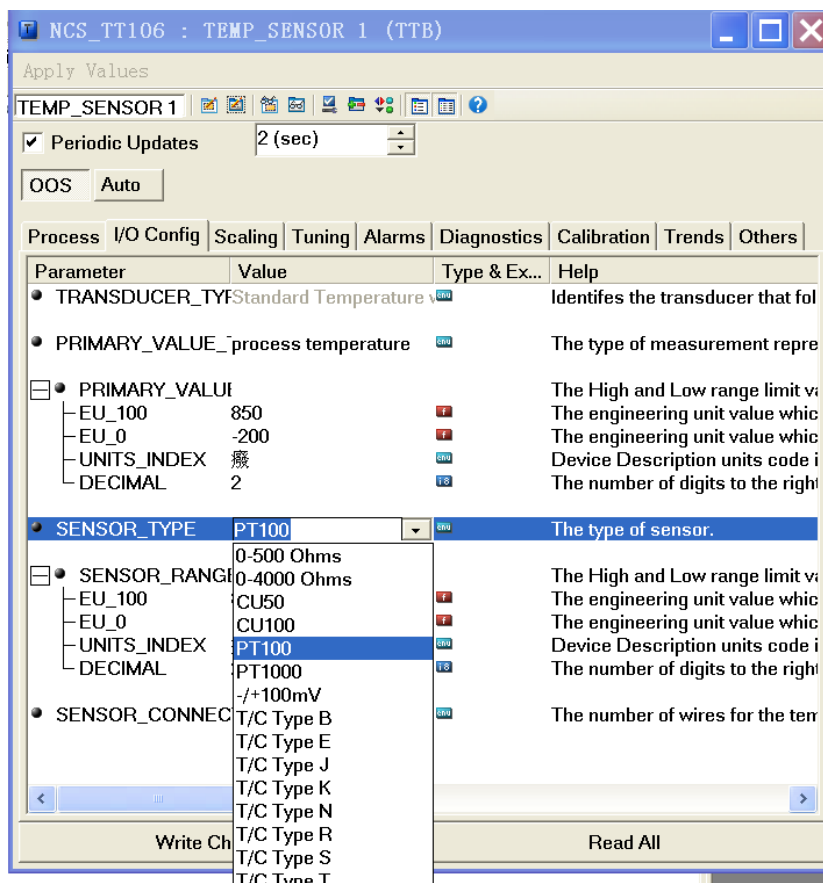


图 3.3 传感器类型的配置



### 3.3.3 两线制零点校准配置

在两线制测量中，可以通过变换块的 TWO\_WIRES\_COMPENSATION 参数进行两线制零点校准。首先给通道零点值，即将通道短接。然后将参数 TWO\_WIRES\_COMPENSATION 设置成 Start 写入，写入成功后，读取该参数直到该参数的值为 Finished 时两线制零点校准成功。

### 3.3.4 使能冷端温度补偿

在使用热电偶作为传感器时，用户可以通过参数 RJ\_TYPE 设置冷端补偿，设置为 Internal 则使能内部冷端补偿，这时 RJ\_TEMP 的值为内部测得的温度值，即参数 SENCONDARY\_VALUE 的值；设置为 External 则可以通过设置 EXTERNAL\_RJ\_VALUE 的值来配置固定的冷端补偿值，这时 RJ\_TEMP 的值为 EXTERNAL\_RJ\_VALUE 的值；设置为 No reference 则可以禁止冷端补偿，如图 3.4 所示。

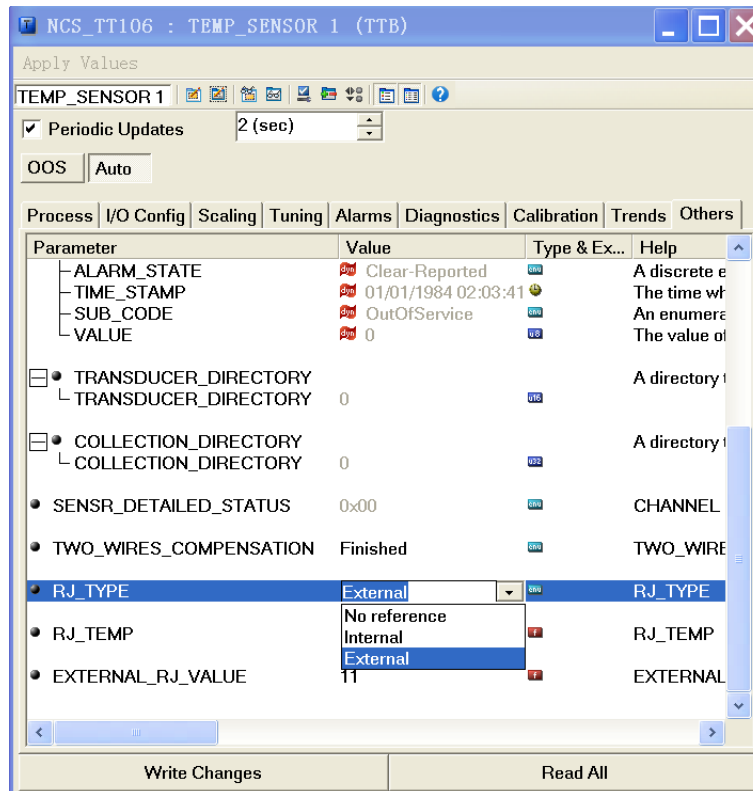


图 3.4 RJ\_TYPE 的配置

### 3.3.5 两点线性化校准

温度变送器在出厂之前都进行过严格的校正工作，一般情况下不需要用户再进行校正。用户使用参数 CAL\_POINT\_HI、CAL\_POINT\_LO 以及 CAL\_UNIT 可以实现两点线性化校准。操作步骤如下：

- 1) 确定传感器类型，设置好 SENSOR\_TYPE 参数。根据传感器类型设置校准单位参数 CAL\_UNIT，目前仅支持摄氏度，欧姆和毫伏三个单位。
- 2) 将变换块 MODE 参数设置成 OOS，将参数 SENSOR\_CAL\_METHOD 设置为“User Trim Standard Calibration”。
- 3) 通过标准源给需要校准的通道标准数据，待输入稳定后，根据操作的是上限或者是下限校准，将校准数据写入 CAL\_POINT\_LO 或者 CAL\_POINT\_HI，没有提示写入错误就表示校准成功。**注意，写入的校准数据和实际输入的通道数据不能有很大的偏差，否则会校准失败。**

## 第4章 PA 现场总线温度模块配置

### 4.1 拓扑连接

一个 PROFIBUS PA 网络拓扑可以有各种不同的结构,如图 4.1 所示。图 4.2 给出了 PA 仪表的总线连接,总线两端需要接入终端电阻保证总线信号的质量。总线最大长度为 1900 米,使用中继器可以延长到 10 公里。

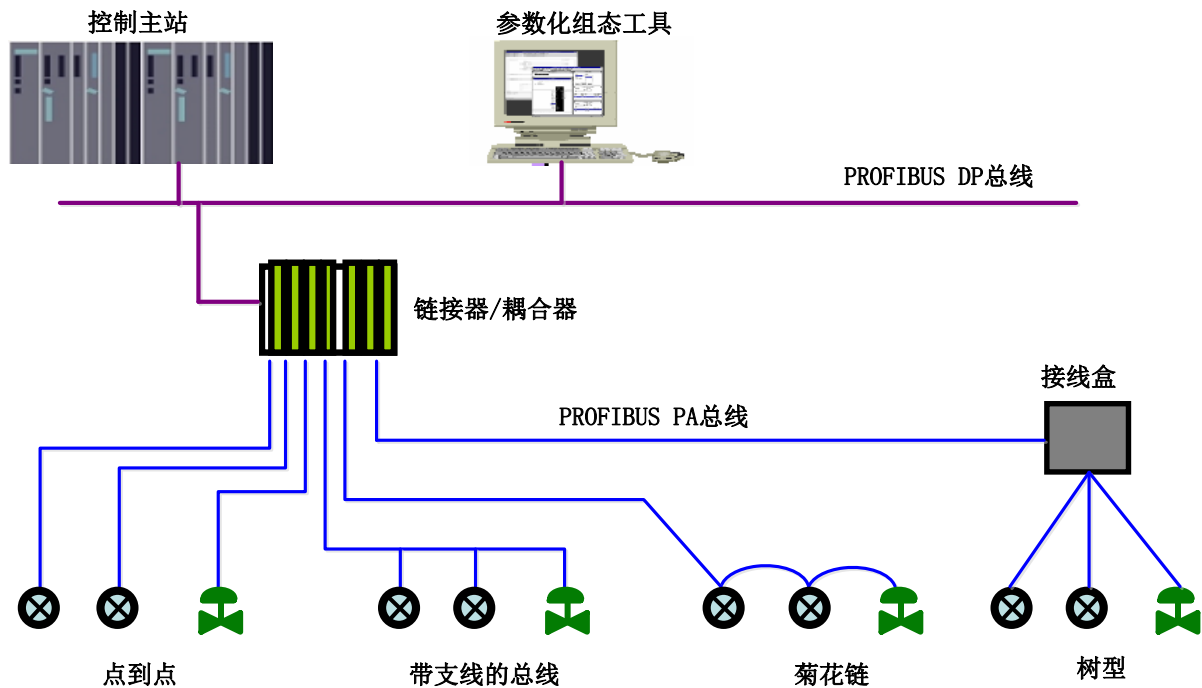


图 4.1 PROFIBUS PA 网络拓扑

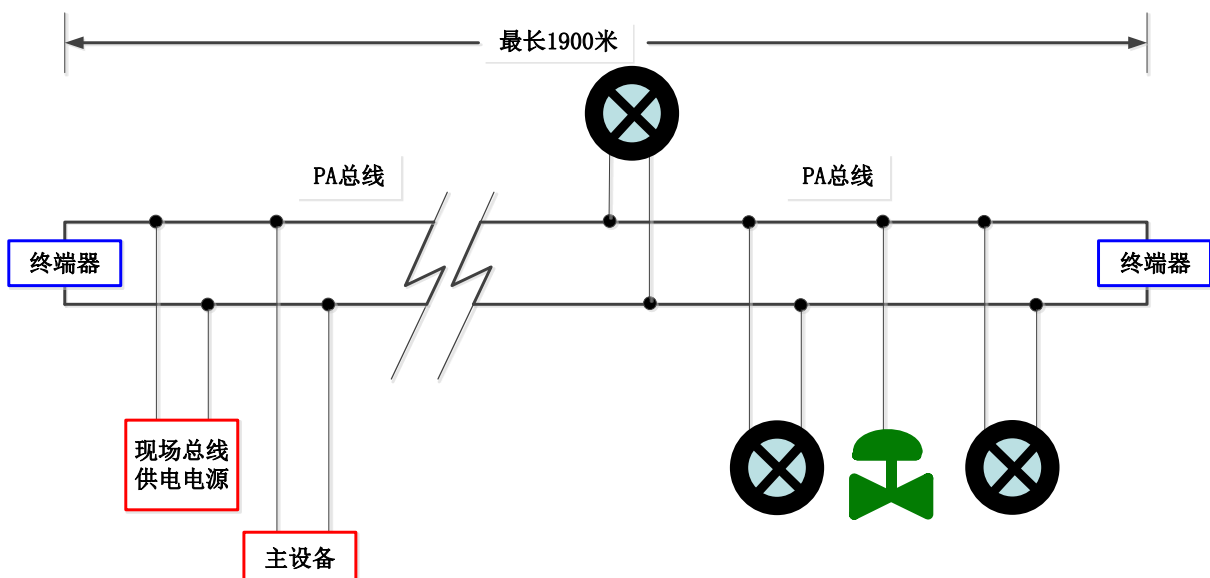


图 4.2 PROFIBUS PA 总线连接

## 4.2 功能块

PA 型智能温度模块实现了 PA 标准的功能块，见下表。功能块的配置方法请查询 PROFIBUS PA 行规。

功能块名称	功能块描述
Physical Block	物理功能块 (PB)。描述了设备特有的硬件信息和识别、诊断信息，包括设备位号，软件版本、硬件版本、安装日期等
Transducer Block	变换块(TB)。将功能块同仪表的输入输出特性分离出来，它主要完成对输入输出数据的校准与线性化等功能，并将处理后的数据通过内部通道提供给AI功能块使用
Analog Input Block	模拟量输入功能块(AI)。通过内部通道从变换块获得模拟过程值，对其进行处理，并将适当的测量值通过总线通信提供给主站设备使用

## 4.3 功能配置

PA 型智能温度模块的参数组态配置遵循 PROFIBUS PA 行规 3.02 版本。可以使用西门子的设备管理软件 Simatic PDM 对温度模块的功能块参数进行读写，也可以使用西门子的 Step7 组态软件对温度模块进行组态。

### 4.3.1 配置环境

- 1) PC 机，操作系统为 Windows 2000 或 Windows XP;
- 2) 西门子 Step7 组态软件，西门子 PDM 设备管理软件;
- 3) DP/PA 耦合器或者链接器;
- 4) 1 类主站如 PLC，2 类主站如 CP5611 卡;
- 5) PA 终端匹配器;
- 6) 标准温度源。

### 4.3.2 温度变换块参数配置

变换块将功能块和传感器、执行器等物理专有的 I/O 设备相分离，它依赖于设备厂商的实现来访问或者控制 I/O 设备。通过对 I/O 设备的访问，变换块可以获取输入数据或者设定输出数据。通常，变换块具有线性化、特征化、温度补偿、控制和交换数据等功能。变换块的结构如图 4.3 所示。

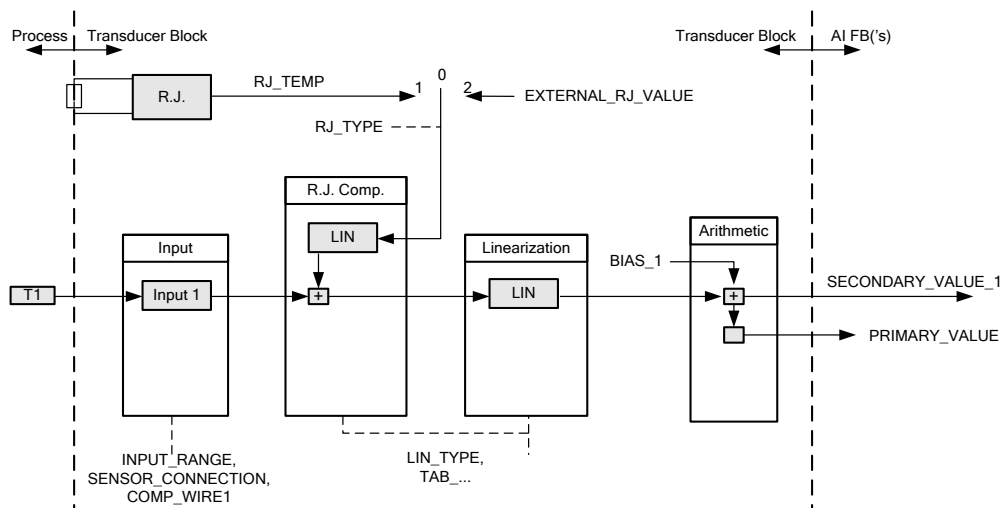


图 4.3 变换块结构

变换块的参数如下表所示：

参数	功能描述
INPUT_FAULT_GEN	输入故障：包含所有值的错误诊断对象。 0: 设备正常 位 0: RJ 错误 位 1: 硬件错误 位 2 - 4: 保留 位 5: 厂商指定 位 6: 通讯错误 位 7: 厂商指定
INPUT_FAULT_1	输入故障：SV_1 相关的错误诊断对象。 0: 输入正常 位 0: 高于上限范围 位 1: 低于下限范围 位 2: 断路 位 3: 短路 位 4 - 7: 保留
BIAS_1	通道 1 过程变量偏差值。 单位由 PRIMARY_VALUE_UNIT 指定。
INPUT_RANGE	0: mV 范围 1 => mV 100 128: Ω 范围 1 => Ohm 500 129: Ω 范围 2 => Ohm 4000
LIN_TYPE	线性化类型。
SENSOR_WIRE_CHECK_1	使能开路检测或短路检测。编码如下： 0: 开路检测、短路检测均使能； 1: 开路检测使能、短路检测禁止； 2: 开路检测禁止、短路检测使能 3: 开路检测、短路检测均禁止。
PRIMARY_VALUE	温度模块测量值和状态。 单位由 PRIMARY_VALUE_UNIT 指定。
PRIMARY_VALUE_UNIT	温度模块测量值工程单位代码。
UPPER_SENSOR_LIMIT	传感器物理上限值。
LOWER_SENSOR_LIMIT	传感器物理下限值。
SECONDARY_VALUE_1(SV_1)	来自通道 1 并由 BIAS_1 校正的过程值和状态。单位由 PRIMARY_VALUE_UNIT 指定。

热电偶附加参数如下表所示：

参数	功能描述
EXTERNAL_RJ_VALUE	外部参考点温度。可由用户手动输入。 单位由 PRIMARY_VALUE_UNIT 指定。如果 PRIMARY_VALUE_UNIT 的单位不是温度单位(例如：mV)，单位设置为℃。
RJ_TEMP	参考点温度。 单位由 PRIMARY_VALUE_UNIT 指定。如果 PRIMARY_VALUE_UNIT 的单位不是温度单位(例如：mV)，单位设置为℃。
RJ_TYPE	设置参考点类型。编码如下： 0: 无参考，不使用补偿； 1: 内部，设备自测的参考点温度； 2: 外部，来自外部的参考点温度； 缺省选择 1。

热电阻附加参数如下表所示：

参数	功能描述
SENSOR_CONNECTION	可选择 2、3 线制与传感器进行连接。 0:二线制；1:三线制；2: 四线制。

厂商自定义参数如下表所示：

参数	功能描述
SENSOR_VALUE_1	传感器 1 原始数据值。
CAL_POINT_HI	最高点校准值。单位由 CAL_UNIT 指定。
CAL_POINT_LO	最低点校准值。单位由 CAL_UNIT 指定。
CAL_MIN_SPAN	校准时允许的最小步长。该最小步长保证校准过程顺利进行，使得校准的最高最低点距离不至于太近，单位由 CAL_UNIT 指定。
CAL_UNIT	校准单位。目前仅支持摄氏度，欧姆和毫伏三个单位。
TWO_WIRES_COMPENSATION	两线制零点补偿。
R0_ADJUST	用于校准连接到温度模块上的传感器。

### 4.3.3 PROFIBUS 循环数据通信配置

PROFIBUS DP 的循环数据通信是指 1 类主站和从站以主从轮询的方式交换输入输出数据，通信方式是属于无连接的。在每一个循环周期内，1 类主站主动发送数据交换请求，而从站被动响应主站的请求。循环数据通信主要应用于从站和 PLC 主站设备的组态，通过循环数据通信，主站 PLC 实时地获得从站的输入数据或者将输出数据输出给从站。

PA 型智能温度模块的循环数据通信配置和 PROFIBUS DP 从站基本相同，只是需要在 PA 总线和 DP 总线之间使用耦合器或者链接器。

PA 型智能温度模块循环数据来自于设备中 AI 功能块的输出参数，共 5 个字节，包括 4 个字节的温度值浮点数据和 1 个字节的的状态数据。对于循环通信，温度模块支持两种标识符，即短标识符 0x94 和长标识

符 0x42,0x84,0x08,0x05。可以使用西门子的 Step7 对 PROFIBUS PA 进行循环数据通信组态。

下面给出使用西门子 Step7 对 PA 温度模块进行组态的例子。

打开 SIMATIC Manager，按照提示选择 PLC 主站并创建新工程，见图 4.4。

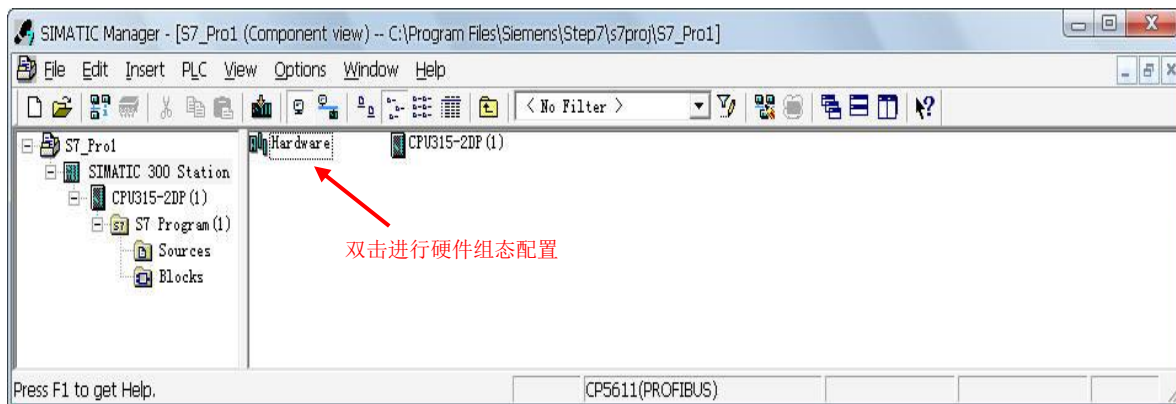


图 4.4 选择 PLC 主站，新建工程

双击 Hardware 打开 HW Config 软件进行硬件组态。在 Option 菜单中选择 Install GSD 安装 PA 温度模块的 GSD 文件，见图 4.5。

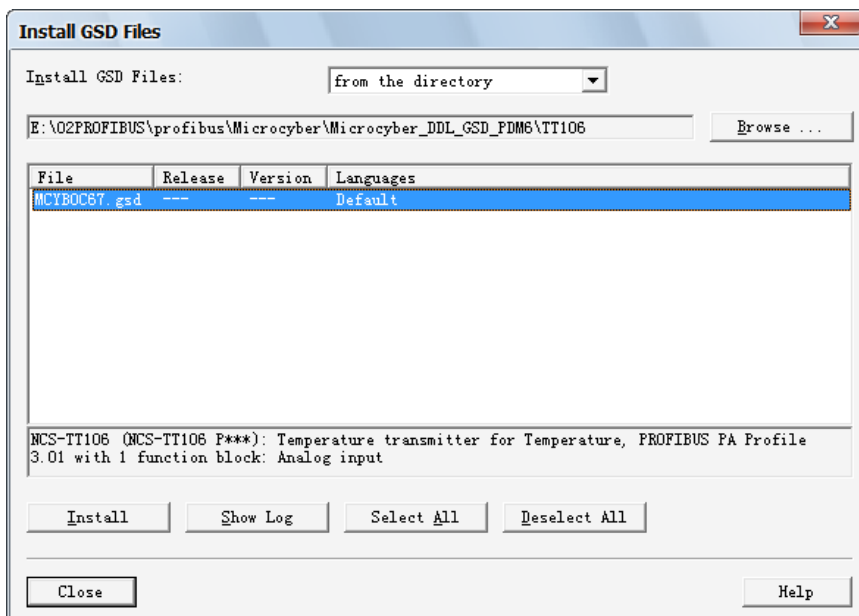


图 4.5 安装 GSD 文件

GSD 文件安装成功后，在 HW Config 软件右侧设备列表中的 PROFIBUS-PA 类别中 MicrocyberInc.公司里的 Temperature 系列中会列出刚才安装的 PA 设备。用鼠标选择它并将其拖放到 PROFIBUS DP 总线上，见图 4.6。

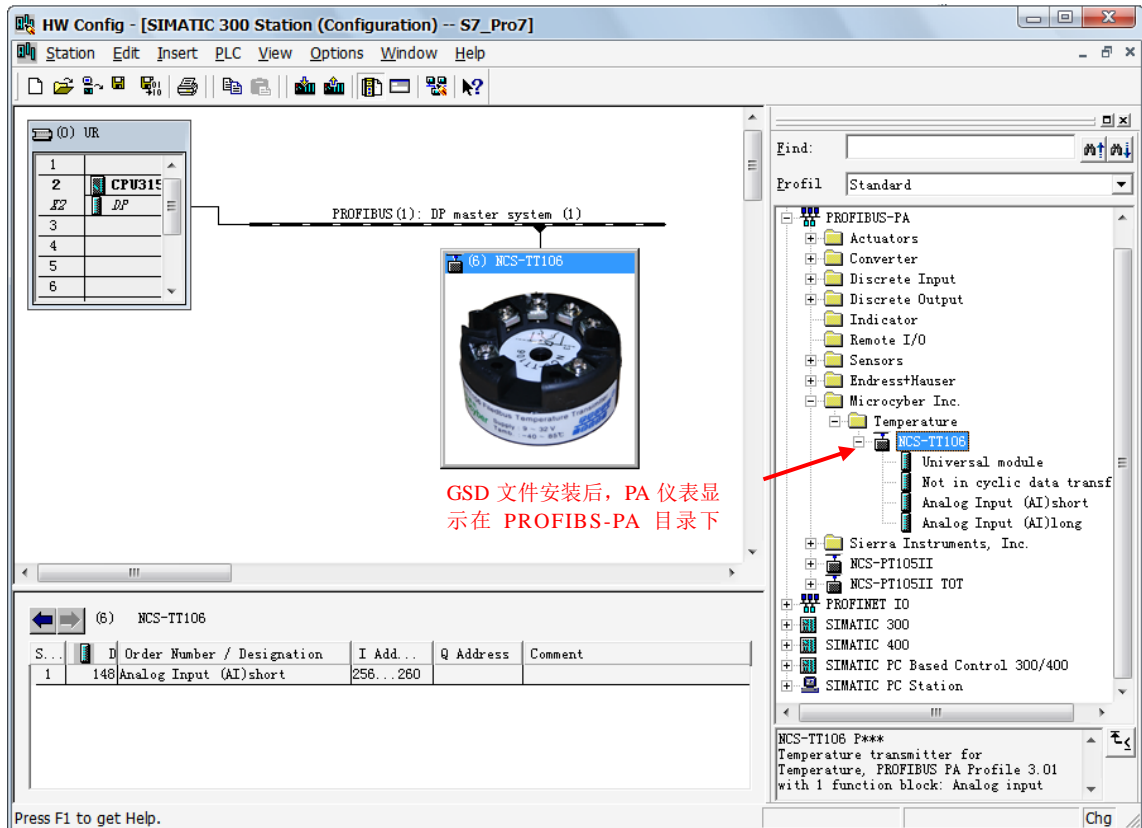


图 4.6 将 PA 设备拖拽到 PROFIBUS DP 总线上

在 PLC 菜单中选择 Download 下载组态信息到 PLC 主站。这样就完成了 PA 仪表和主站的循环数据通信组态，见图 4.7。

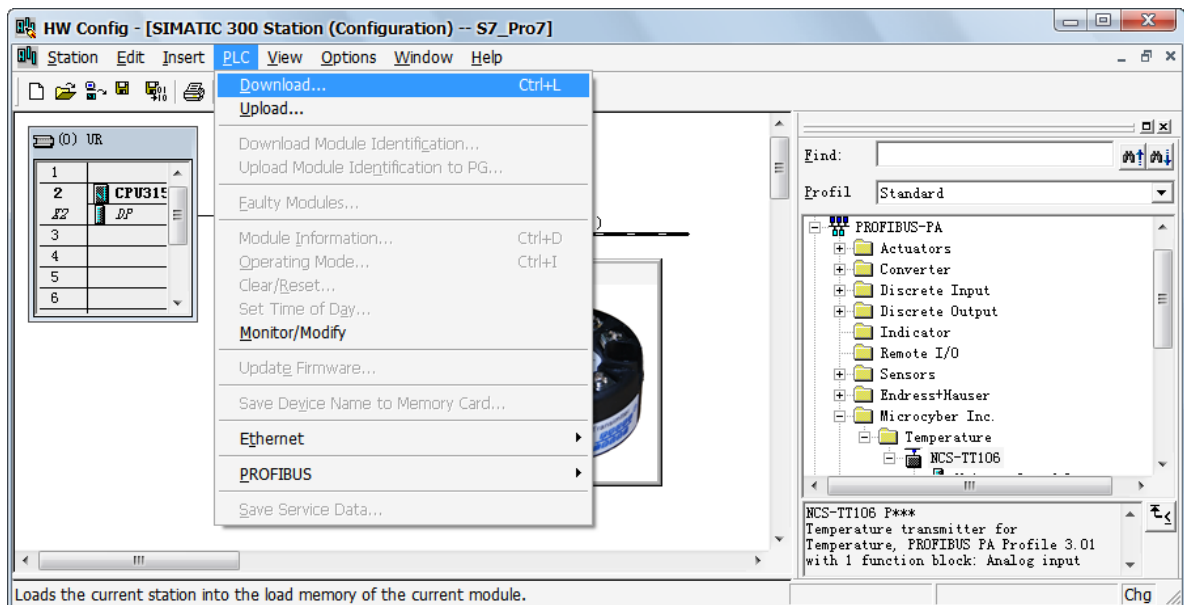


图 4.7 下载组态信息到 PLC

#### 4.3.4 PROFIBUS 非循环数据通信组态

PROFIBUS DP 的非循环数据通信是指 2 类主站和从站之间进行的面向连接的数据通信。该数据通信是在不影响循环数据通信的情况下，在总线的非循环周期进行的。非循环数据主要是 PA 功能块的参数以及设备的识别和诊断信息等。非循环数据通信主要应用于对 PA 设备的管理、诊断、识别、调校和维护等方面。

可以通过西门子的设备管理软件 SIMATIC PDM 对 PA 仪表进行非循环数据通信组态。

下面给出使用 SIMATIC PDM 对 PA 型智能温度模块进行非循环通信组态的例子。

打开 SIMATIC PDM 附带的 LifeList 软件，在 Scan 菜单下选择 Start 扫描 DP 总线，见图 4.8。

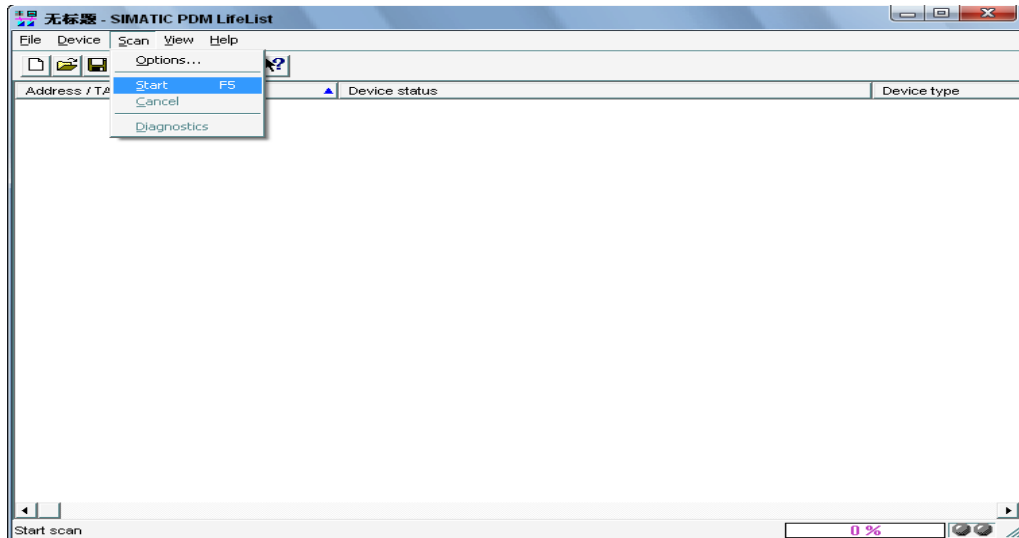


图 4.8 启动 LifeList

扫描总线后，DP 总线上的从站设备会被列举出来，同时显示该设备的厂商 ID 号和一些诊断信息，见图 4.9。

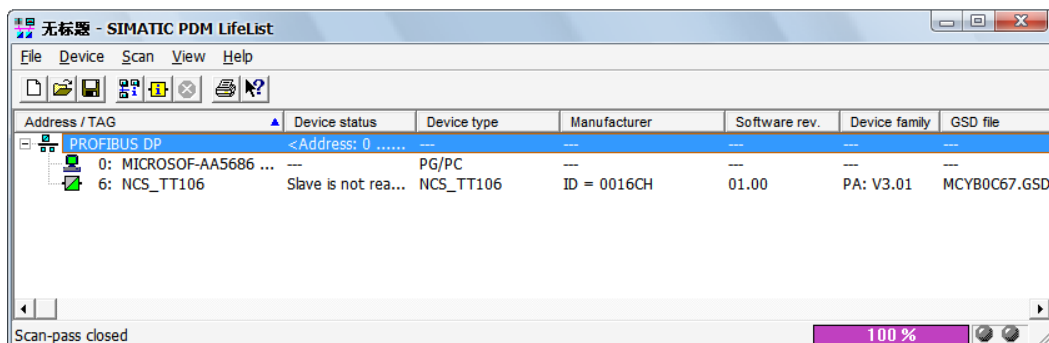


图 4.9 扫描 DP 总线列出 PA 设备

双击该 PA 设备，会启动 SIMATIC PDM 软件。通过该软件可以对 PA 设备进行参数读写和诊断。在弹出的对话框中选择 PA 仪表的类型时，选择 Manage Device catalog..., 导入 DD 文件。对于 NCS-TT106 系列 PA 温度模块可以选择导入的 Microcyber Inc\NCS-TT106 类型，见图 4.10。

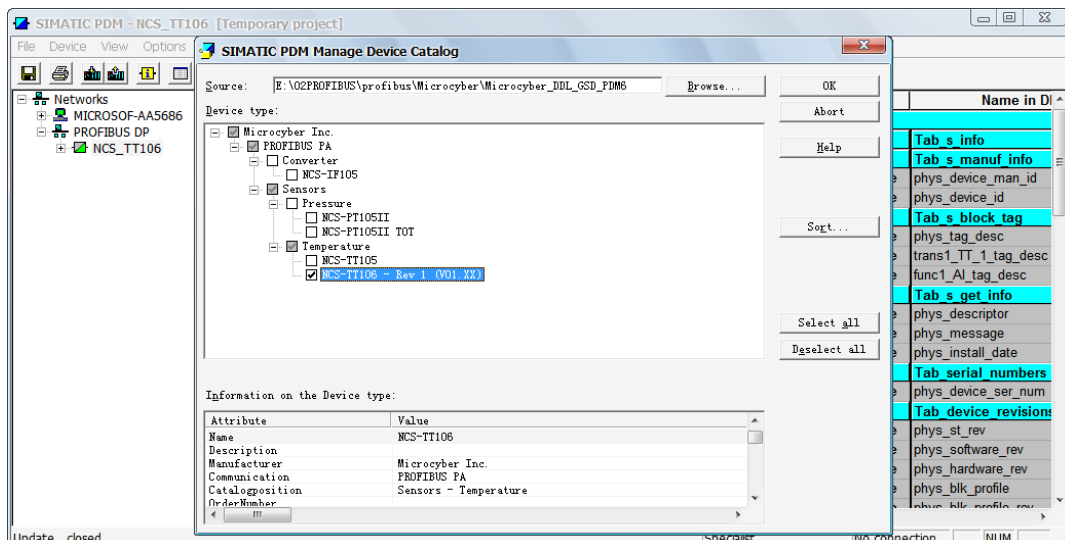


图 4.10 选择设备类型



选择好设备类型后，点击 OK，这样非循环数据通信就配置完成了。通过 PDM 软件的上载和下载功能可以完成对 PA 仪表的参数读写，见图 4.11。

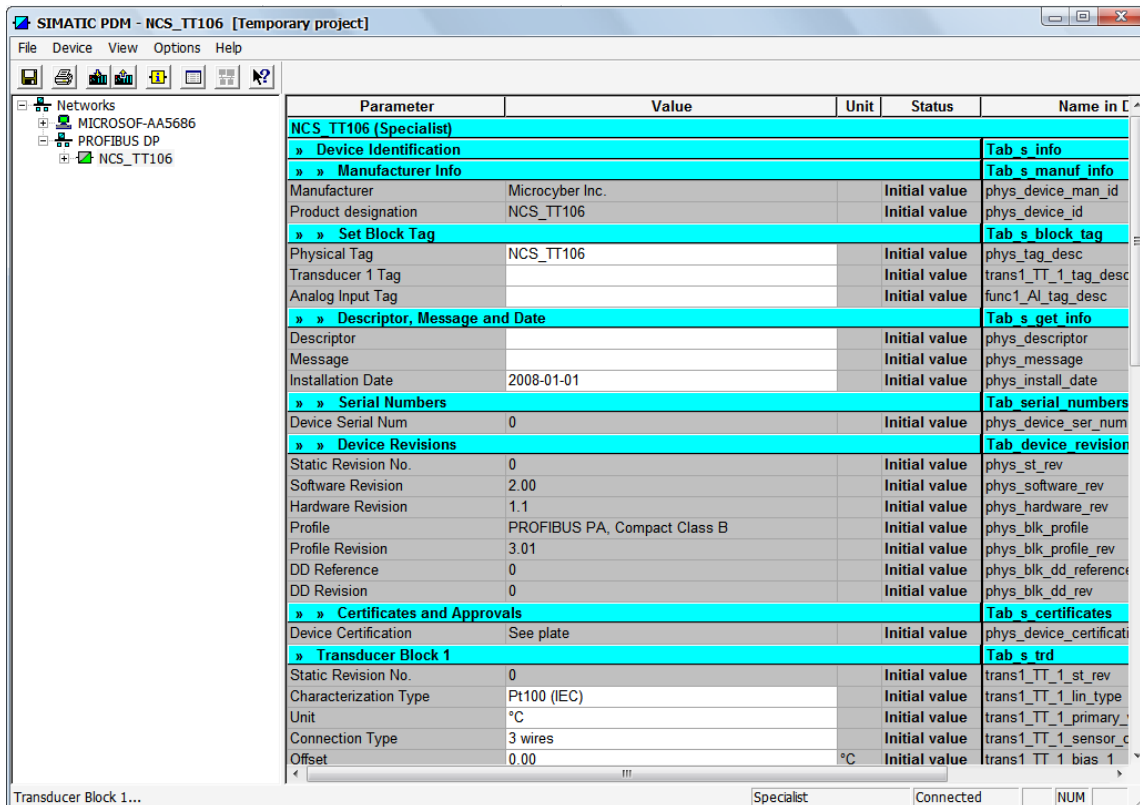


图 4.11 使用 PDM 软件进行设备管理

#### 4.3.5 组态功能

PA 型智能温度模块实现了 PA 标准的功能块。通过 PDM 软件，配置后，选择 Device -> Configuration 项，可对转换块或 AI 功能块参数进行操作。

#### 4.3.6 传感器类型配置

通过修改变换块的 Characterization Type 与 Input Range and Mode 参数可以设置传感器的类型，如 PT100、CU50 等。当 Characterization Type 参数为 Linear 时，Input Range and Mode 参数有效。

#### 4.3.7 两线制零点校准配置

在两线制测量时，可以通过变换块的 TWO\_WIRES\_COMPENSATION 参数进行两线制零点校准。首先给通道零点值，即将通道短接。然后打开 PDM 软件，配置后，选择 Device -> Configuration -> Transducer Block 1 项，在 Advanced Settings 里，有设置两线制校准功能。按下 Write 按钮，当出现 Finished 对话框时，表明两线制零点校准成功。

#### 4.3.8 使能冷端温度补偿

在使用热电偶作为传感器时，变换块 Reference Junction Temperature 参数表示的是冷端温度值，Primary Value 表示的是测量端相对冷端的温度值，如果需要使 Primary Value 输出相对 0 度的温度值，可以通过设置 Reference Junction 参数来实现，该参数设置为 1 时，测量温度加上冷端温度作为 Primary Value 的输出。默认情况下，冷端温度补偿是使能的。

#### 4.3.9 两点线性化校准

温度模块在出厂之前都进行过严格的校正工作，一般情况下不需要用户再进行校正。用户使用 Lower Calibration Point、Upper Calibration Point 以及 Calibration Unit 等参数来实现两点线性化校准。

操作步骤如下：

- 4) 打开 PDM 软件，配置完成后，选择 Device -> Calibration -> Lower / Upper 项，调出温度校准页面。
- 5) 确定传感器类型，设置好 Characterization Type 与 Input Range and Mode 参数。根据传感器类型设置校准单位 Calibration Unit 参数，目前仅支持摄氏度，欧姆和毫伏三个单位。设置完成后，写入参数。
- 6) 通过标准源给需要校准的通道标准数据，待输入稳定后，根据操作的是上限或者是下限校准，将校准数据写入 Upper Calibration Point 或者 Lower Calibration Point 参数，没有提示写入错误就表示校准成功。**注意，写入的校准数据和实际输入的通道数据不能有很大的偏差，否则会校准失败。**

注意：当使用 Device -> Master Reset 时，会使仪表 CPU 复位，导致通讯暂时中断，这属于正常现象，重新连接即可。

#### 4.3.10 通过 GSD 文件修改设备主要参数

在 STEP7 硬件组态界面，有如下两种方法修改参数：

- 1) 右键单击设备，选择属性，可配置转换块主要参数；
- 2) 右键单击 Slot 中的 AI，选择属性，可配置 AI 功能块主要参数；

注意：

按照方法 1 调出如图 4.12 界面，修改 Parameterization 参数为 DPV0+DPV1 之后，其余的参数修改才有效。如果选择 DPV1 only，则这两部分参数修改无效。

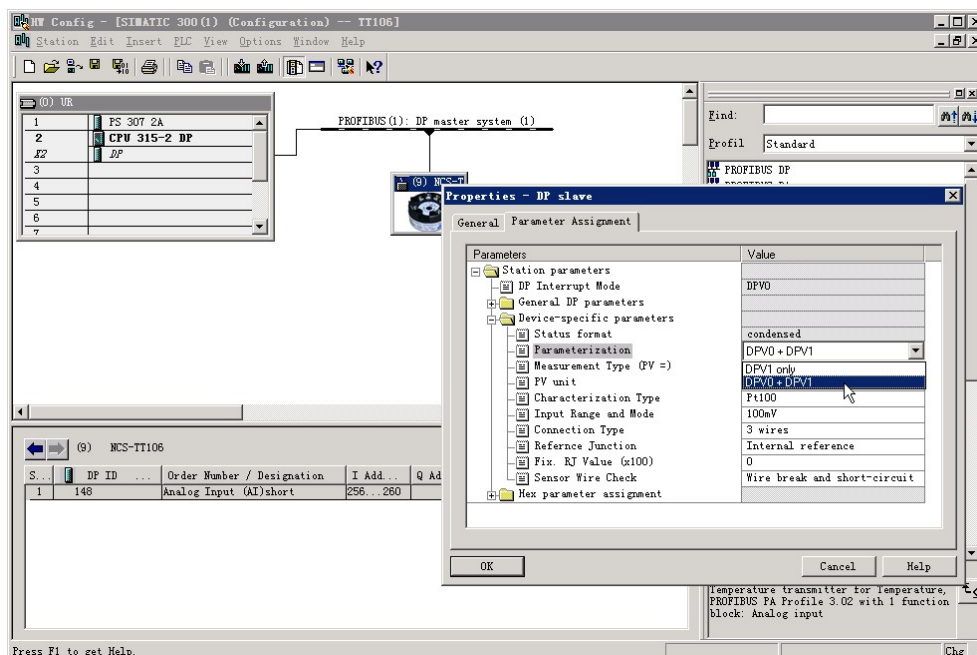


图 4.12 修改设备参数

在设备参数部分，可修改参数如下表：

参数	GSD 中的名称
PRIMARY_VALUE_UNIT	PV unit
LIN_TYPE	Characterization Type
INPUT_RANGE	Input Range and Mode
SENSOR_CONNECTION	Connection Type
RJ_TYPE	Reference Junction
EXTERNAL_RJ_VALUE	Fix. RJ Value (x100)
SENSOR_WIRE_CHECK_1	Sensor Wire Check

其中，PRIMARY\_VALUE\_UNIT 与 LIN\_TYPE、INPUT\_RANGE 要正确匹配，否则，设备将报参数化错误，导致设备不能进入数据交换模式。

正确匹配方式如下：

当 LIN\_TYPE 为 Linear 时，参数 INPUT\_RANGE 有效；

当参数 INPUT\_RANGE 为 100 mV 时，PRIMARY\_VALUE\_UNIT 应为 mV；

当参数 INPUT\_RANGE 为 0-500 Ohm 或 0-4000 Ohm 时，PRIMARY\_VALUE\_UNIT 应为 Ohm；

当参数 LIN\_TYPE 为其他可配置的传感器类型（热电阻、热电偶）时，PRIMARY\_VALUE\_UNIT 可为 4 种温度单位（degC、degF、K、degR）。

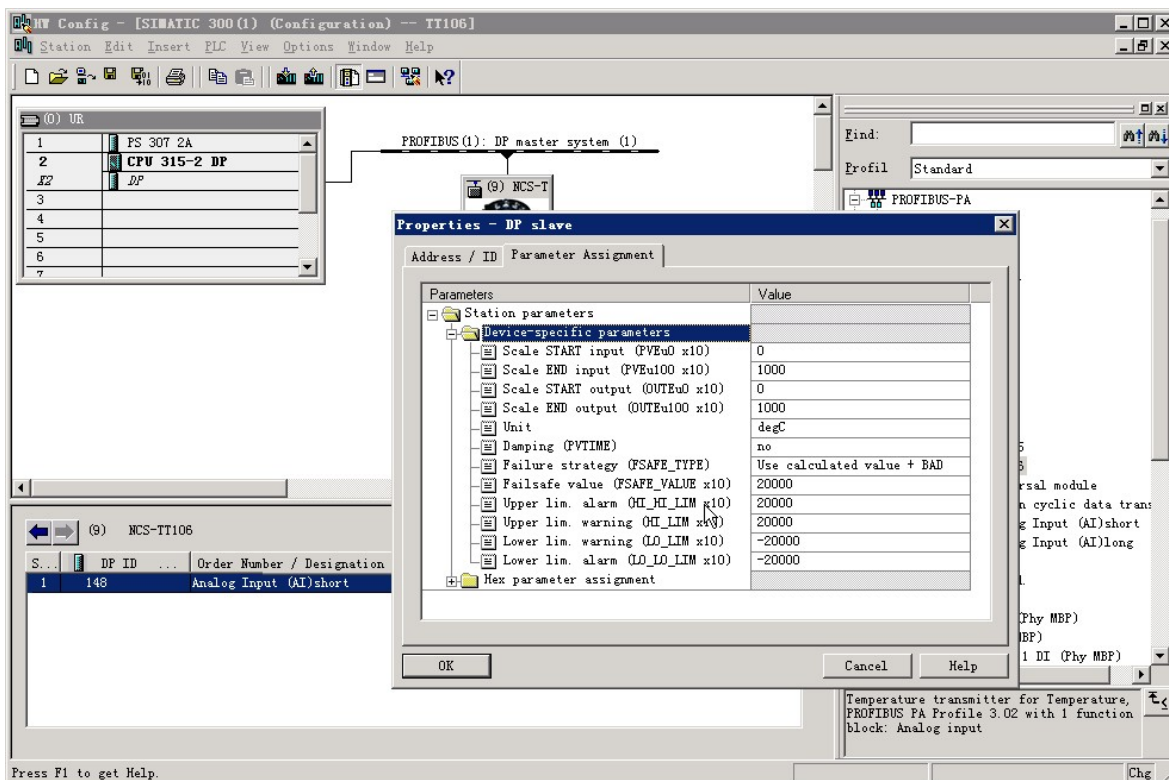


图 4.13 修改 AI 功能块参数

在 AI 功能块参数部分，可修改参数如下表：

参数	GSD 中的名称
PV_SCALE.EU_at_0%	Scale START input (PVEu0 x10)
PV_SCALE.EU_at_100%	Scale END input (PVEu100 x10)
OUT_SCALE.EU_at_0%	Scale START output (OUTEu0 x10)
OUT_SCALE.EU_at_100%	Scale END output (OUTEu100 x10)
OUT_SCALE.Units_Index	Unit
PV_FTIME	Damping (PVTIME)
FSAFE_TYPE	Failure strategy (FSAFE_TYPE)
FSAFE_VALUE	Failsafe value (FSAFE_VALUE x10)
HI_HI_LIM	Upper lim. alarm (HI_HI_LIM x10)
HI_LIM	Upper lim. warning (HI_LIM x10)
LO_LIM	Lower lim. warning (LO_LIM x10)
LO_LO_LIM	Lower lim. alarm (LO_LO_LIM x10)

## 第5章 HART 智能温度变送器配置

### 5.1 拓扑连接

HART 型智能变送器的连接方式可以分为 4~20mA 兼容模式和组网模式两种。

- 4~20mA 兼容模式（如图 5.1 所示）

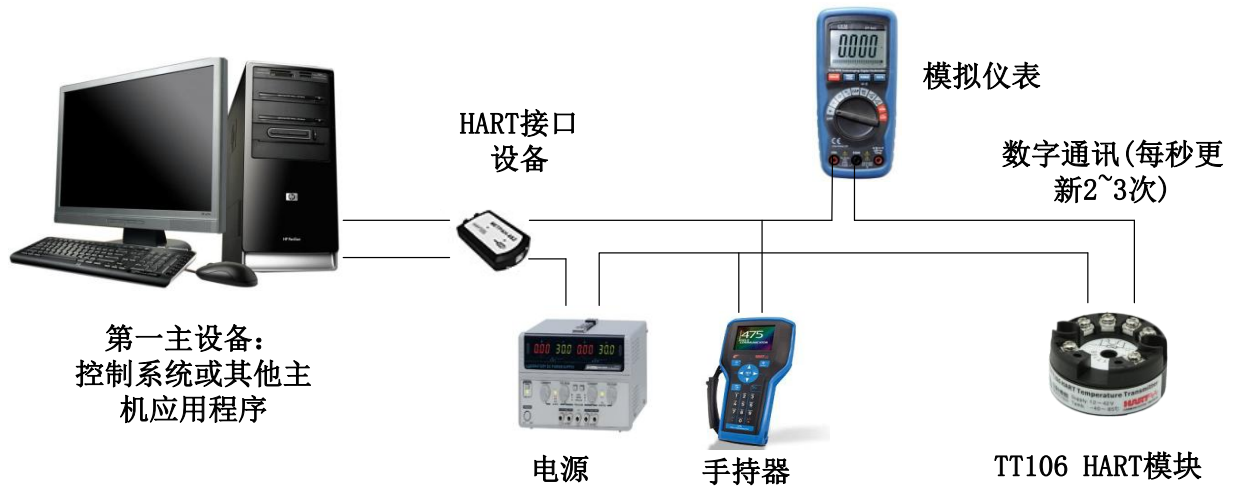


图 5.1 4~20mA 兼容模式

特点：

- 1) 通过 AI 模块、HART 通讯设备接入到上一级控制系统中；
- 2) 模拟和数字通讯方式混用；
- 3) 设备地址为 0。

- 组网模式（如图 5.2 所示）



图 5.2 HART 组网模式

特点：

- 1) 通过 HART 通讯设备接入到上一级控制系统中；
- 2) 仅使用 HART 系统的数字功能，线路上电流固定为 4mA；
- 3) 在短地址格式下最多支持 15 个设备组网。

## 5.2 功能配置

智能温度变送器支持中科博微的 HartMPT 组态软件，HART 基金会的 SDC625 等通用 HART 组态软件进行组态调试。下面主要以中科博微的 HartMPT 组态软件为例，介绍智能温度变送器的配置方法。主要包括以下几种功能：

- 1) 基本信息配置：配置在线设备的基本信息，包括标签、地址、日期、装配号等信息；
- 2) 组态信息配置：配置在线设备的组态信息，包括主变量量程、阻尼等信息；
- 3) 传感器信息配置：配置在线设备的传感器信息，包括类型、线制等信息；
- 4) 电流校准：可校准在线设备的 4~20mA 电流，也可设置固定电流输出；
- 5) 变量监视：可定时刷新所在线设备的所有动态变量并显示当前设备主变量的趋势曲线。

### 5.2.1 配置环境

- 1) 带串口的 PC 机，操作系统为 Windows 2000\Windows XP；
- 2) HART Modem 及串口线；
- 3) 匹配电阻 250Ω ~550Ω 。

### 5.2.2 基本信息配置

通过基本信息选项卡可以读取或修改智能变送器的基本信息，包括设备地址、消息、描述、标签、日期、装配号、报警、写保护、制造商 ID、制造商、设备类型、设备 ID、长地址及版本信息，如图 5.3 所示。

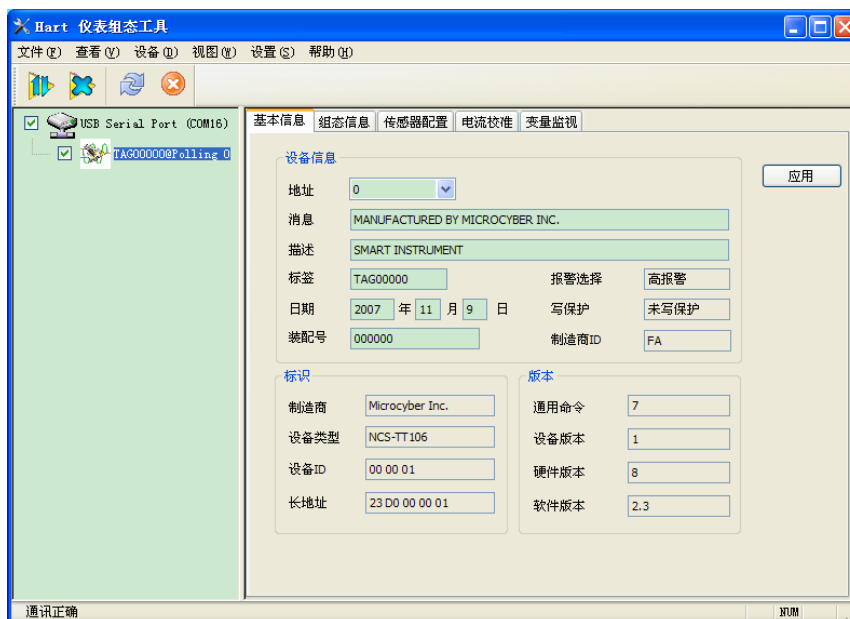


图 5.3 基本信息

信息修改后可以按“应用”按钮下载到设备中去。

- 1) 地址的选择范围是 0~15；
- 2) 消息最多可输入 32 个字符；
- 3) 描述最多可输入 16 个规定字符；
- 4) 标签最大长度为 8 个规定字符；
- 5) 日期范围是从 1900 年至 2155 年；
- 6) 装配号最大长度为 6 个规定字符。

### 5.2.3 组态信息配置

通过组态信息选项卡可以读取或修改智能变送器组态信息，包括显示设备的输出变量（主变量、冷端温度值、电流值、百分比）、对主变量信息的设定（阻尼值、单位、量程上限、量程下限）以及对量程的校准等，如图 5.4 所示。



图 5.4 组态信息

- 阻尼：范围 0~32 秒。
- 单位：PV 单位的改变直接影响到与单位有关联的变量，如量程上下限、传感器上下限等。修改单位时，不能同时修改主变量量程上下限值，应该分别修改。
- 单位可以设置成： °C, °F, °R, K, mV, Ohm。
- 量程上限：对应 20mA 输出电流的 PV 值。
- 量程下限：对应 4mA 输出电流的 PV 值。信息修改后可以按“应用”按钮下载到设备中去。
- 用当前值设定“量程上限”按钮：将设备的当前 PV 值设置成主变量量程的上限，量程下限不变。
- 用当前值设定“量程下限”按钮：将设备的当前 PV 值设置成主变量量程的下限，该操作可能同时改变上限。
- 用当前值设定“主变量零点”按钮：在零温度条件下，将设备当前的 PV 值作为主变量零点。

### 5.2.4 传感器配置

通过传感器信息选项卡可以查看当前配置的传感器信息（上限、下限、最小跨度）以及分别配置每个传感器的类型、线制等信息。如图 5.5 所示。

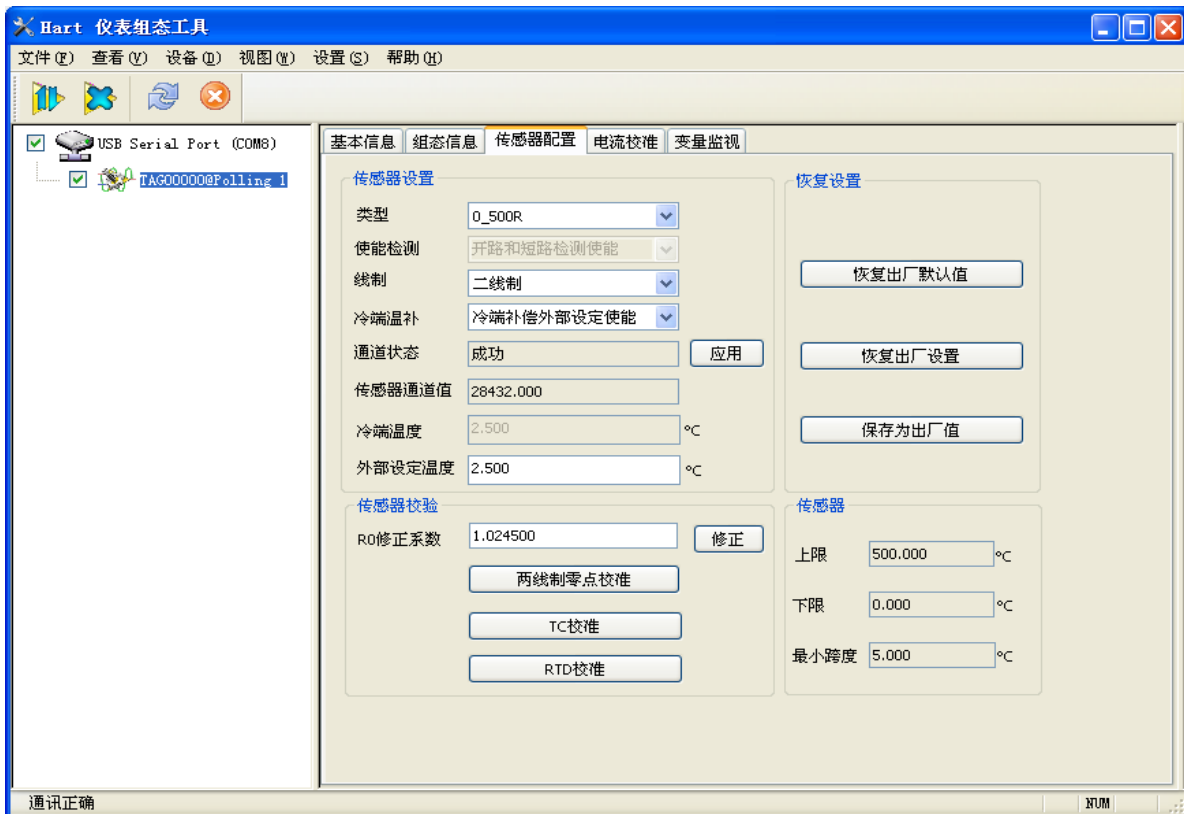


图 5.5 传感器配置

传感器类型：设置支持的传感器型号，见下表：

传感器类型	描述
SCALE_0_500R	电阻，0 ~ 500Ω
SCALE_0_4000R	电阻，0 ~ 4000Ω
SCALE_CU50	Cu50
SCALE_CU100	Cu100
SCALE_PT100	PT100
SCALE_PT1000	PT1000
SCALE_100MV	毫伏电压信号，范围：-100 ~ 100 mV
SCALE_B_TC	B 偶
SCALE_E_TC	E 偶
SCALE_J_TC	J 偶
SCALE_K_TC	K 偶
SCALE_N_TC	N 偶
SCALE_R_TC	R 偶
SCALE_S_TC	S 偶
SCALE_T_TC	T 偶

➤ 线制：可设置为 2 线制、3 线制和 4 线制，仅对 RTD 有效。

➤ 冷端温补：可以使能或禁止热电偶的冷端补偿功能。用户

使能内部冷端补偿时，这时冷端温度补偿的值为内部测得的温度值；用户使能外部冷端温度补偿时，可以通过设置“外部设定温度”的值来配置固定的冷端补偿值。

➤ 通道状态：显示传感器通道状态（开路，短路等）。



- 传感器通道值：显示传感器通道的原始值。
- 外部设定温度：当冷端温补外部设定使能时，冷端温度补偿值可以通过“外部设定温度”来设置。
- 冷端补偿温度：显示当前冷端温度补偿值。
- R0 修正系数：对传感器本身的误差进行修正（范围 0.9~1.1）。
- 两线制零点校准：当温度变送器以 2 线制方式连接 RTD 时，为了避免电缆上的电阻产生的误差，可以在传感器端短接，然后执行零点校准按钮，可以消除电缆上的电阻产生的误差。
- TC 校准：对变送器的各种热电偶量程进行出厂校准（仅适用于制造商级用户）。
- RTD 校准：对变送器的各种电阻量程进行出厂校准（仅适用于制造商级用户）。
- 恢复出厂默认值：点击此按钮，所有数据将恢复到默认出厂状态。
- 保存为出厂值：点击此按钮，将当前配置保存为出厂值。再次点击“恢复出厂设置”按钮时，将恢复为这次保存的配置。
- 恢复出厂设置：点击此按钮，数据恢复到出厂状态。如果用户保存过出厂值，那么将恢复为用户保存的配置；否则，恢复到默认出厂状态。

### 5.2.5 电流校准

#### ● 电流校准步骤如下：

- 连接回路，需要在设备输出回路上串入五位半以上精度电流表；
- 设置设备的轮询地址为 0，参见基本信息配置，如果轮询地址已是 0，可以略过该步；
- 进入电流校准选项卡；
- 选择“当前值”为 4mA，电流表稳定后，在“调整值”文本框中输入电流表的读数，点击“应用”按钮；
- 选择“当前值”为 20mA，电流表稳定后，在“调整值”文本框中输入电流表的读数，点击“应用”按钮；
- 选择“当前值”为空白，使设备输出的电流按 PV 值计算。

#### ● 配置电流固定输出：

用户可以在电流校准选项卡中配置固定电流输出，在“固定电流值”中输入设备将要固定输出的电流值，单击“进入/退出固定电流模式”，进入或退出固定电流输出模式。按钮的标题轮流显示“进入固定电流模式”和“退出固定电流模式”，以提示用户操作。

HART 型智能变送器在连续运行时，不断比较主变量值与量程上、下限值，当主变量值超出量程上下限范围时，智能变送器输出固定电流，指示主变量超出量程范围。主变量高与上限值时，智能变送器输出固定 20.8mA；低于下限值时，智能变送器输出固定 3.8mA。

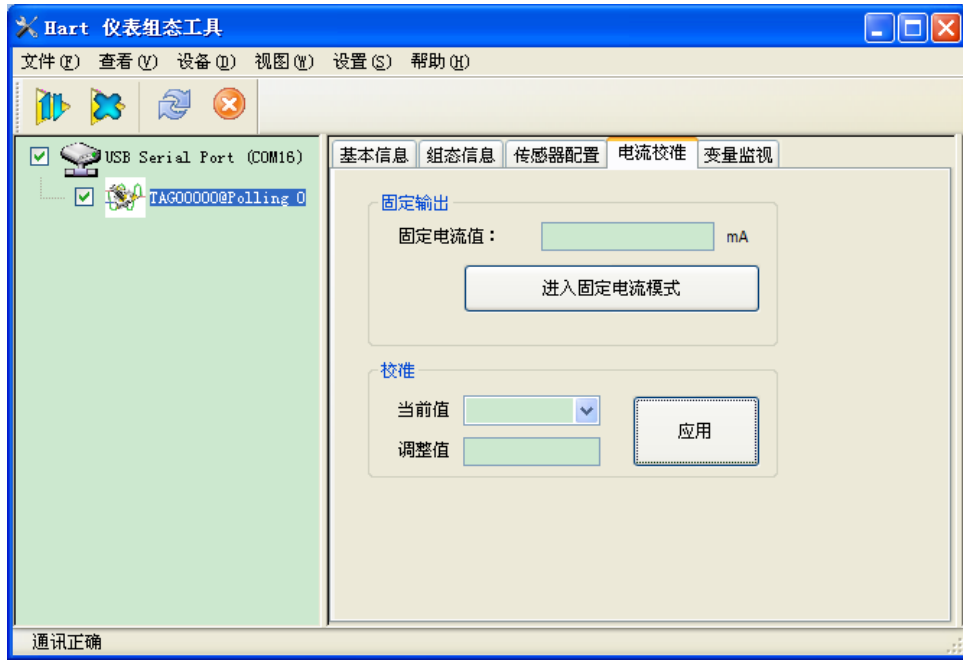


图 5.6 电流校准

注意事项：校准电流及固定电流输出功能只能在设备的轮询地址为 0 时进行，其他的轮询地址为完全数字通讯模式，会提示错误信息“命令执行失败”。

### 5.2.6 变量监视

通过变量监视选项卡可以定时刷新所选设备的所有动态变量并显示当前设备主变量的趋势曲线，目前刷新的变量分别是：PV 值、电流值、百分比、冷端温度。



图 5.7 变量监视

**第6章 维护**

现象	措施
无法通信	<b>温度模块连接</b> 检查总线电缆连接 检查电源极性 检查总线电缆屏蔽，是否单点接地
	<b>总线电源</b> 在温度模块端，总线电源输出电压应在 9~32V 之间。 另外总线噪声和纹波应满足下列要求： <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 峰峰值噪声 16mV, 7~39kHz;</li> <li>2) 峰峰值噪声 2V, 47~63Hz, 非本质安全环境;</li> <li>3) 峰峰值噪声 0.2V, 47~63Hz, 本质安全环境;</li> <li>4) 峰峰值噪声 1.6V, 3.9M~125MHz。</li> </ol>
	<b>网络连接</b> 检查网络拓扑结构正确性 检查终端匹配器及接线 检查主干及分支线长度
	<b>地址冲突</b> 温度模块出厂时一般都有一个随机地址，尽量避免地址冲突。但在一个网段上仍然有可能出现地址冲突的情况。当冲突发生时，有时冲突的设备会以临时地址上线，这时只要重新设定一下设备的地址就可以了。有时会完全无法上线，可以将冲突的设备先断电，再逐一上电，修改新上电设备的地址为不冲突的地址。按顺序依次上电，修改地址，直到全部上线。
	<b>温度模块故障</b> 用其他温度模块替换测试
读数错误	<b>温度模块连接问题</b> 检查传感器短路、开路、接地等问题 检查传感器有无故障
	<b>噪声干扰</b> 调节阻尼 检查外壳接地 检查端子是否潮湿 检查电缆敷设是否远离强干扰源
	<b>软件设置</b> 检查传感器类型配置是否正确 检查功能块参数配置
	<b>温度模块故障</b> 用其他温度模块替换测试

## 第7章 技术规格

### 7.1 基本参数

输入信号	Pt100、CU50、CU100、0~500Ω、0~4000Ω电阻 B, E, J, N, K, R, S, T八种分度号的热电偶 -100mV~100mV电压信号
通道数	单通道
RTD 接线方式	2、3、4线制
总线电源	FF和PA总线: 9~32 VDC 电流消耗(静态): ≤14mA HART总线: 12~42 VDC
总线信号	通信速率31.25Kbit/s, 电流模式
电气隔离	1000VAC
工作温度	-40℃~85℃
湿度范围	10%~90%RH
启动时间	≤5 秒
更新时间	0.5 秒
电磁兼容	符合 GB/T 18268-2000
防护等级	IP20

### 7.2 热电阻技术指标

#### ● RTD 常温精度指标 (25℃)

信号类型	建议使用范围 (℃)	精度
电阻信号	0~500Ω	±0.09Ω
	0~4000Ω	±0.7Ω
PT100	-200 ~ 850℃	±0.15℃
PT1000	-200 ~ 850℃	±0.19℃
CU50	-50 ~ 150℃	±0.30℃
CU100	-50~ 150℃	±0.20℃

#### ● RTD 其它技术指标

接线方式	2、3、4
共模抑制比	≥70dB (50Hz 和 60Hz)
差模抑制比	≥70dB (50Hz 和 60Hz)
温度漂移	<50ppm/℃

### 7.3 热电偶技术指标

#### ● 热电偶常温精度指标 (25℃)

信号类型	建议使用范围 (℃)	精度
毫伏	-100mV ~ +100mV	0.05%
B	500 ℃~ 1810℃	±0.77℃
E	-200 ℃~ 1000℃	±0.20℃
J	-190 ℃~ 1200℃	±0.35℃
K	-200℃ ~ 1372℃	±0.40℃
N	-190℃ ~ 1300℃	±0.50℃
R	0℃ ~ 1768℃	±0.75℃
S	0 ℃~ 1768℃	±0.70℃
T	-200℃ ~ 400℃	±0.35℃

## ● 热电偶其它技术指标

补偿精度	$\pm 0.50^{\circ}\text{C}$
传感器类型	B, E, J, N, K, R, S, T; -100mV~+100mV 电压
共模抑制比	$\geq 70\text{dB}$ (50Hz 和 60Hz)
差模抑制比	$\geq 70\text{dB}$ (50Hz 和 60Hz)
温度漂移	$< 50\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$

## 7.4 物理特性

尺寸	$\phi 45*23\text{mm}$
壳体材料	尼龙



中国科学院沈阳自动化研究所  
沈阳中科博微科技股份有限公司  
[Http://www.microcyber.cn](http://www.microcyber.cn)  
地址：中国·沈阳·浑南新区文溯街17-8号  
邮编：110179  
电话：0086-24-31217263 / 31217251  
传真：0086-24-31217293  
EMAIL: [sales@microcyber.cn](mailto:sales@microcyber.cn)