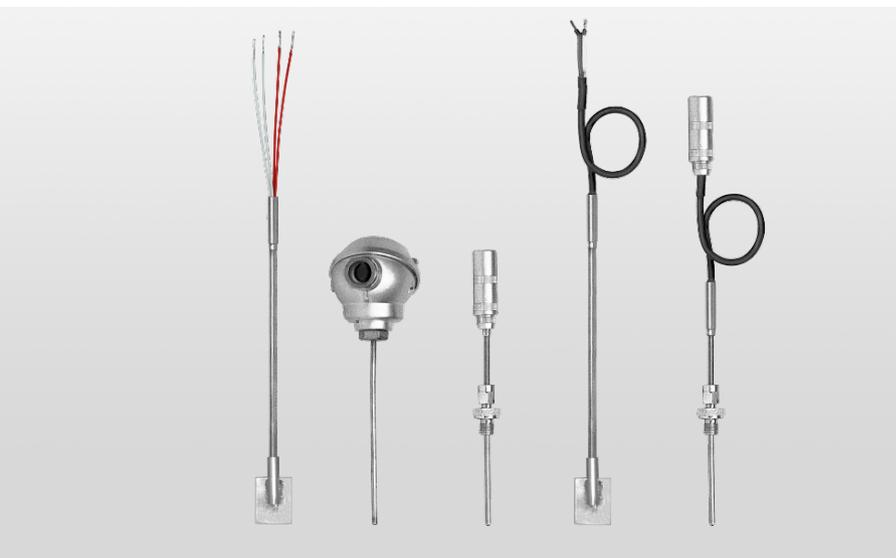


ABB MEASUREMENT & ANALYTICS | 操作说明书 | OI/TSC400-ZH REV. B

# SensyTemp TSC400

## 工业温度计



Measurement made easy

### 更多信息

更多有关 SensyTemp TSC400 的文档可以在 [www.abb.com/temperature](http://www.abb.com/temperature) 上免费下载。  
或者只需扫描此二维码：



# 目录

<b>1 安全信息</b> .....	<b>3</b>	<b>7 安装</b> .....	<b>14</b>
基本信息和说明.....	3	一般信息 .....	14
警告.....	3	电缆格兰头.....	14
预期用途.....	4	为达到 IP 防护等级而应满足的要求 .....	14
使用不当.....	4	安装说明 .....	15
数据安全注释 .....	5	公称直径不足 .....	15
保修条款.....	5	矿物绝缘电缆封闭处允许的环境温度.....	15
制造商地址.....	5	表面温度计的过程连接.....	16
<b>2 在潜在易爆环境中使用</b> .....	<b>6</b>	电气连接 .....	17
一般.....	6	电气安装的安装说明.....	17
本安型保护认证 (Ex i) .....	6	即插接头和接线盒 .....	17
电气数据.....	6	电气连接.....	18
温度数据.....	7	热电阻的连接电缆 .....	19
热阻 .....	7	热电偶的连接电缆 .....	21
出现故障时温度上升.....	7	<b>8 调试</b> .....	<b>23</b>
安装.....	8	操作安全说明 .....	23
所有者的义务.....	8	一般.....	23
概述 .....	8	调试前检查.....	23
安装说明.....	8	<b>9 维护 / 维修</b> .....	<b>23</b>
电气连接.....	9	退返设备 .....	23
接地 .....	9	<b>10 回收和处置</b> .....	<b>24</b>
本质安全防护.....	9	拆卸.....	24
电气连接注意事项 .....	9	处置.....	24
<b>3 功能安全 (SIL)</b> .....	<b>11</b>	<b>11 规格</b> .....	<b>24</b>
温度传感器的故障率.....	11	<b>12 符合性声明</b> .....	<b>24</b>
<b>4 一般说明</b> .....	<b>12</b>	<b>13 附录</b> .....	<b>25</b>
可选工艺连接 .....	12	退返表 .....	25
<b>5 产品标识</b> .....	<b>13</b>		
铭牌.....	13		
<b>6 运输和存储</b> .....	<b>13</b>		
检验.....	13		
设备运输.....	13		
存放设备.....	13		
环境条件.....	13		
退返设备.....	13		

# 1 安全信息

## 基本信息和说明

这些说明是产品的重要组成部分，必须保留以备日后参考。

产品的安装、调试和维护应由经过厂方授权，受过培训的专业人员完成。专业人员事先必须阅读并充分理解产品手册内容，操作期间遵循相关指导说明。

欲了解其他信息，或出现了这些说明中未讨论的特定问题时，请联系生产商。

这些说明内容不属于任何之前或现有协议、承诺或法律关系的组成部分。

只有在这些说明允许的情况下，才可改装和维修产品。

必须遵循产品上的信息和符号。不可去除这些信息和符号，并且保持随时可见。

使用方必须严格遵循电气产品安装、功能检测以及维修/维护的相关国家法规。

## 警告

这些说明中的警告信息采用如下结构：

### **危险**

警告词‘**危险**’表示的是迫切的危险。若未能遵守此警告要求，则将会造成人身严重伤害或死亡。

### **警告**

警告词‘**警告**’表示的是迫切的危险。若未能遵守此警告要求，则可能造成人身严重伤害或死亡。

### **小心**

警告词‘**小心**’表示的是迫切的危险。若未能遵守此警告要求，则可能造成人身轻微或中度伤害。

### **注意**

警告词‘**注意**’表示的是可能出现的物料受损。

## 注

警告词‘**注**’表示的是与产品相关的有用或重要信息。

## … 1 安全信息

### 预期用途

用于在广泛的生产应用中测量温度的温度传感器。

此设备设计为只能在铭牌上或规格中声明的数值范围内使用（请参阅操作说明或数据表中的“规格”）。

- 禁止在允许的环境温度范围以上或以下使用此设备。
- 操作时必须遵循 IP 防护等级。
- 若要在潜在爆炸性环境中使用，请遵循相关说明。

将设备用于腐蚀性或磨蚀性测量介质之前，所有者必须检查所有接液部件的耐腐蚀等级。ABB Automation Products GmbH 非常乐意为您提供适当设备选择的技术支持，但不为此承担任何责任。

此设备设计专用于在铭牌和技术参数表所示技术限值范围内使用。

使用 测量介质时，请注意以下各项：

- 只有在根据现有技术水平或用户操作经验，能够确保温度传感器在运行期间，对于其接液部件材料的安全性所必须的化学和物理性质不会受到不利影响时，方可使用该测量介质。
- 尤其是含氯化物的介质可能导致不锈钢腐蚀破坏，虽然这些破坏无法从外部看见，但可能对接液部件造成无法修复的损坏，并引起测量介质泄漏。操作者有责任检查这些材料在相应应用中的适用性。
- 只有在操作员能够执行常规且合适的测试以确保设备安全的情况下，才能使用特性不明或具有磨蚀性的测量介质

### 使用不当

以下为设备使用不当的情况：

- 作为攀登辅助，例如在安装设备时
- 用于支撑外部负荷，例如支撑管道等
- 材料施用，例如在铭牌上涂漆或对部件进行焊接。
- 材料去除，例如通过在外壳上钻孔。

## 数据安全注释

本产品设计通过连接网络接口，传输信息和数据。

运营方需确保本产品与其网络或其他可能的网络之间始终建立安全可靠的连接，此点由运营方自行负责。

运营方必须采取并保持适当的措施（例如但不限于安装防火墙、采取身份认证措施、数据加密、安装防病毒程序等），以避免产品、网络、其系统和接口出现任何安全漏洞、未经授权的访问、干扰、入侵、数据或信息的泄漏和 / 或被盗。

ABB Automation Products GmbH 及其子公司对于此类安全漏洞、所有未经授权访问、干扰、入侵或数据或信息的泄漏和 / 或被盗而产生的损害和 / 或损失概不负责。

## 保修条款

使用该设备时，如果不在目标用途范围内、忽视本手册的存在、由不合格人员操作或未经授权即进行更改，对由这些不当使用行为造成的损失，生产商不承担任何责任，且不负责保修。

## 制造商地址

### **ABB Automation Products GmbH Measurement & Analytics**

Schillerstr. 72  
32425 Minden  
Germany  
Tel: +49 571 830-0  
Fax: +49 571 830-1806

### **客户服务中心**

Tel: +49 180 5 222 580  
Mail: [automation.service@de.abb.com](mailto:automation.service@de.abb.com)

## 2 在潜在易爆环境中使用

### 一般

在易爆环境中必须遵循有关电源、信号输入/输出和接地连接的特定规则。必须遵循各章节中有关防爆保护的要求。

所有零件必须按照生产商规格以及相关标准和法规进行安装。调试和运营期间，应遵守适用的相关规章制度，尤其是有关员工保护的规章制度。

### IP 等级

温度传感器连接部件的安装方式必须至少达到所采用保护类型的 IP 等级。

### 温度级别

如果温度传感器仅标识为温度级别 T6，则应遵循以下要求：

- 如果现有爆炸气体环境指定的温度级别为 T5、T4、T3、T2 或 T1，则该温度传感器可按照温度级别的规定，在相应更高的温度级别条件下使用。

## 本安型保护认证 (Ex i)

SensyTemp TSC400 温度传感器提供有以下认证。ATEX 认证在欧盟和瑞士有效，IECEX 认证在国际间有效。

该设备已通过以下认证（检验证书）：

- ATEX Ex i, PTB 01 ATEX 2200 X
- IECEx Ex i, IECEx PTB 11.0111 X

检验证书（EC 型）中提供有适用标准列表（含设备符合的输出数据）。

可应客户要求提供满足 ATEX “Ex i”和 NAMUR-规范 NE24 型式检验证书要求的工业温度计。

### 电气数据

下列所有值均假定接有附加变送器时有效。不得超出以下电气参数值：

$U_i$ (输入电压)	$I_i$ (输入电流)
30 V	101 mA
25 V	158 mA
20 V	309 mA

$P_i$  (内部功率) = 最大 0.5 W

$L_i$  (内部电感) = 15  $\mu$ H/m

$C_i$  (内部电容) = 280 pF/m

#### 注

传感器的内部功率  $P_i$  和所连接变送器的输出功率  $P_o$  必须满足： $P_i \geq P_o$ 。

还必须满足： $U_i \geq U_o$  和  $I_i \geq I_o$ 。

无论是安装在接线盒上，还是安装在现场其他位置，所连接的变送器的输出值均不得超过上述电气参数限值。ABB 温度变送器（TTx300 和 TTx200）的输出值均低于上述最高数值。

### 输出功率 $P_o$ 。（采用 ABB 变送器）

变送器类型	$P_o$
TTH200、TTF200、TTR200 HART	$\leq 29$ mW*
TTH300、TTF300 HART	$\leq 29$ mW**
TTH300、TTF300 PA	$\leq 38$ mW
TTH300、TTF300 FF	$\leq 38$ mW

\* 数据对应硬件版本 1.12，先前版本  $P_o \leq 38$  mW

\*\* 数据对应硬件版本 2.00，先前版本  $P_o \leq 38$  mW

对应类型变送器的型式检验证书包含有所有的进一步信息，可用于验证本质安全（ $U_o$ 、 $I_o$ 、 $P_o$ 、 $L_o$ 、 $C_o$  等）。

#### 注

Zone 0 中使用的温度传感器仅包含本安型电路，并且只能连接到防护类型为“Ex ia”的已声明本安型电路。

## 温度数据

### 热阻

无机绝缘电缆的热电阻请见下表。

各项数值均为“0 m/s 气体流速”条件下的数值。

热电阻 $R_{th}$	无机绝缘电缆直径	
	< 6 mm (0.24 in)	≥ 6 mm (0.24 in)
$\Delta t = 200 \text{ K/W} \times 0.038 \text{ W} = 7.6 \text{ K}$		
电阻温度计	200 K/W	84 K/W
热电偶	30 K/W	30 K/W

K/W = 开每瓦

### 出现故障时温度上升

出现故障时，温度传感器会根据施加的供电出现温度上升  $\Delta t$ 。在确定各温度等级的最高工艺温度时，必须考虑温度上升  $\Delta t$ 。

### 注

出现故障（短路）时，测量电路在几毫秒内产生的动态短路电路与温度上升并无关联。

温度上升  $\Delta t$  可通过以下公式计算：

$$\Delta t = R_{th} \times P_o [K/W \times W]$$

$\Delta t$  温度上升

$R_{th}$  热电阻

$P_o$  额外连接的变送器的输出功率

### 示例：

电阻温度计直径 3 mm (0.12 in)：

$R_{th} = 200 \text{ K/W}$

温度变送器 TTxx00  $P_o = 38 \text{ mW}$ ，另请参阅，第 6 页输出功率  $P_o$ （采用 ABB 变送器）。

$\Delta t = 200 \text{ K/W} \times 0.038 \text{ W} = 7.6 \text{ K}$

因此，当变送器输出功率  $P_o = 38 \text{ mW}$  时，故障时的温度上升大约为 8 K。

从而得出了下列最大可能工艺温度  $T_{medium}$ ，如表，第 7 页 **Zone 0** 和 **Zone 1** 的最大工艺温度  $T_{medium}$  所示。

### 注

对于故障情况下比 38 mW 更高的输出功率  $P_o$ ，以及通常比

所连接变送器的 38 mW 更高的输出功率，必须重新计算温度上升  $\Delta t$ 。

### Zone 0 和 Zone 1 的最大工艺温度 $T_{medium}$

如要计算 T3、T4、T5 和 T6 的温度等级，在每个实例中均必须在最高表面温度基础上减去 5 K；对于 T1 和 T2，则每个实例均必须在该表面温度基础上减去 10 K。

对于温度  $T_{medium}$ ，出现故障时温度上升幅度为 8 K，如，第 7 页出现故障时温度上升中的计算示例计算所得数值。

温度级别	-5 K	-10 K	$T_{medium}$
T1 (450 °C (842 °F))	—	440 °C (824 °F)	432 °C (809.6 °F)
T2 (300 °C (572 °F))	—	290 °C (554 °F)	282 °C (539.6 °F)
T3 (200 °C (392 °F))	195 °C (383 °F)	—	187 °C (368.6 °F)
T4 (135 °C (275 °F))	130 °C (266 °F)	—	122 °C (251.6 °F)
T5 (100 °C (212 °F))	95 °C (203 °F)	—	87 °C (188.6 °F)
T6 (85 °C (185 °F))	80 °C (176 °F)	—	72 °C (161.6 °F)

## … 2 在潜在易爆环境中使用

### 安装

#### 所有者的义务

在易爆环境中的设备的安装、调试、维护和修理仅可由经过适当培训的人员进行。仅可由得到包括各类保护以及安装技术、相关规则与法规以及一般分区原则培训的人员执行工作。

相关人员必须具备所执行工作类型的适当能力。

易爆区域电气设备的安全说明必须遵循指令 2014/34/EU (ATEX) 以及 IEC 60079-14 (易爆区域中的电气设备安装)。

遵循员工保护方面的适用法规，以确保安全运行。

#### 概述

安装温度传感器时，请注意以下几点：

- 确保设备与温度过高的系统组件保持足够的距离，以免环境温度出现不允许的升高。
- 必须确保通过不受限制的空气循环进行散热。
- 必须避免超过批准温度等级允许的最高环境温度。
- 必须确保采取合适的措施满足防爆温度等级要求。

#### 注

- 必须确保设备符合型式检验证书，包括与之相关的文件。
- 温度传感器必须包含于电位均衡线路上。

#### 安装说明

不超过 Zone 0 的本质安全保护类型

Ex 标识	型号
Zone 0, 1, 2	TSC4x0-A1
ATEX II 1 G Ex ia IIC T6…T1 Ga	

当在 Zone 0 中使用时，不允许使用铝制接线盒。此外，机械安装部分无其他需要注意的特别信息。

不超过 Zone 1 的本质安全保护类型

Ex 标识	型号
Zones 1, 2	TSC4x0-A2
ATEX II 2 G Ex ib IIC T6…T1 Gb	

机械安装部分无其他需要注意的特别信息。

## 电气连接

### 接地

如果由于功能原因，需要将本安型电路通过连接至设备的等电位的方式进行接地，则可能仅能在一处接地。

对于增强型连接电缆，必须将温度传感器的矿物绝缘电缆与安装的电位均衡连接。

### 本质安全防护

如果在本质安全电路中使用温度传感器，则必须根据 DIN VDE 0165/第 1 部分 (EN 60079-25 和 IEC 60079-25) 标准，提供互连具有本质安全性的证明。

电源隔离器 / 分布式控制系统 (DCS) 输入端必须具有本质安全输入保护电路，以消除危害 (火花形成)。

为了确保本安型防护，装置 (设备) 的电气限值必须以 EC 型式试验证书作为基础，包括电缆电容值及电感值。

在对比有关设备限值时，如果满足以下条件，则证明为本质安全型。

变送器 (本安型设备)	电源隔离栅 / DCS 输入 (相关设备)
	$U_i \geq U_o$
	$I_i \geq I_o$
	$P_i \geq P_o$
	$L_i + L_c (\text{电缆}) \leq L_o$
	$C_i + C_c (\text{电缆}) \leq C_o$

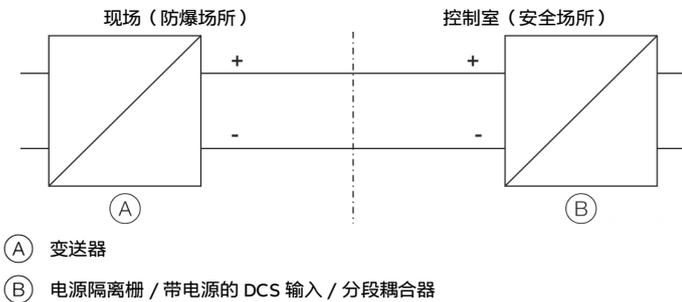


图 1: 本质安全安装检查

### 电气连接注意事项

温度传感器只能连接获得认证并具有操作说明中规定最大值的变送器。

连接温度变送器时，应遵循以下各点要求：

- 如果本安电路中安装两个变送器，总值不能高于操作手册中规定的最大值。
- 温度传感器必须具备合适的输入保护电路，以防止潜在的危险 (火花形成)。
- 必须进行本质安全安装检查。为此，装置 (设备) 的型式检验证书必须参照电气参数限值，包括线路的电容、电感值。

温度传感器可以安装在多种多样的工业位置。具有防爆保护的工厂 (防爆工厂) 分为不同的区域，这意味着他们也需要相当广泛的仪器。根据地区不同，所需的证书也不同。使用温度传感器必须遵循有效 Ex 标准要求。

### 注

必须从适用的型式检验证书和其他此种情况下适用的相关证书中获取防爆相关规格。

## … 2 在潜在易爆环境中使用

### … 电气连接

不超过 Zone 0 的本质安全保护类型

Ex 标识	型号
Zone 0, 1, 2	TSC4x0-A1
ATEX II 1 G Ex ia IIC T6...T1 Ga	

对于本安保护类型，如果使用两个测量元件（例如 2 x Pt100），只有一个测量元件可以连接到 Zone 0。

TTF300 变送器的内部接线使两个传感器元件可以连接，因为两个元件都集成到同一个本安传感器电路。

对于 Zone 0 版本，只允许连接一个本安传感器测量电路。

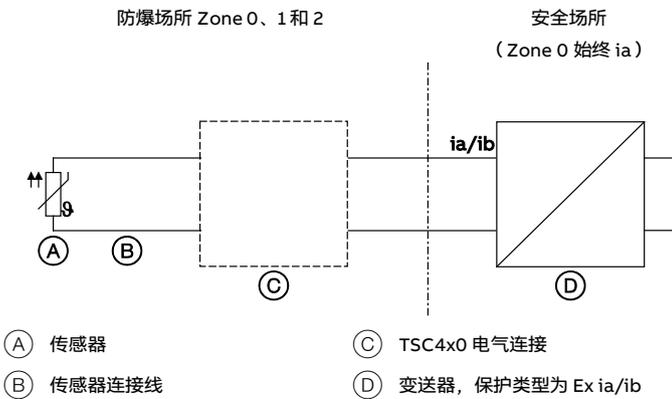


图 2: 互连

变送器必须始终具有支持在 Zone 0 使用的 Ex ia 保护类型（1G 类别）设计。

不超过 Zone 1 的本质安全保护类型

Ex 标识	型号
Zones 1, 2	TSC4x0-A2
ATEX II 2 G Ex ib IIC T6...T1 Gb	

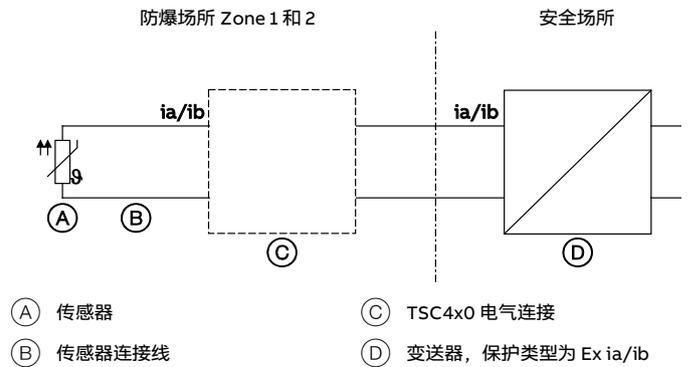


图 3: 互连

### 3 功能安全 (SIL)

计算温度传感器 SensyTemp TSC400 与 SIL 认证变送器（例如 ABB TTFx00 温度变送器）的组合在安装现场的安全完整性等级 (SIL) 时，应遵守以下说明。

#### 温度传感器的故障率

根据 IEC 61508，在安全相关应用中，温度传感器的故障率包含在对带有温度变送器和传感器的温度计的安全完整性等级 (SIL) 计算之中。下列温度传感器典型故障率来自参考文献资料。

根据故障类型（断路、短路、漂移）、安装位置处的振动要求（低 / 高应力）以及测点与温度变送器之间的连接类型（紧密耦合 / 延长线连接）等对其进行区分。

#### 典型故障率

温度传感器	故障类型	低应力	高应力	低应力	高应力
		紧密耦合	紧密耦合	延长线	延长线
热电偶	断线	95 FIT	1900 FIT	900 FIT	18000 FIT
	短路	4 FIT	80 FIT	50 FIT	1000 FIT
	漂移	1 FIT	20 FIT	50 FIT	1000 FIT
四线热电阻	断线	41.5 FIT	830 FIT	410 FIT	8200 FIT
	短路	2.5 FIT	50 FIT	20 FIT	400 FIT
	漂移	6 FIT	120 FIT	70 FIT	1400 FIT
两线 / 三线热电阻	断线	37.92 FIT	758.5 FIT	370.5 FIT	7410 FIT
	短路	1.44 FIT	28.8 FIT	9.5 FIT	190 FIT
	漂移	8.64 FIT	172.8 FIT	95 FIT	1900 FIT

来源：Exida: Safety Equipment Reliability Handbook - 3rd Edition (Exida: 安全设备可靠性手册 - 第三版), 2012, exida.com L.L.C.

注：1 FIT 等于每  $10^9$  小时出现 1 次故障。

有关 TTx300 和 TTx200 温度变送器运行安全的信息，请参阅相应的 SIL-安全手册。

## 4 一般说明

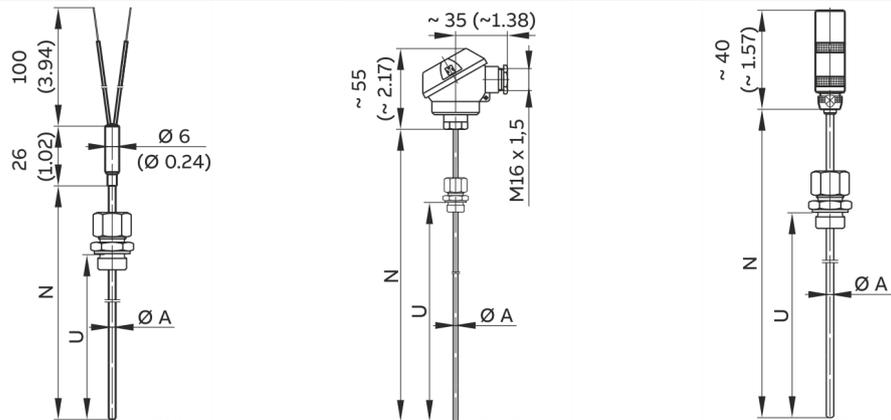
### TSC420 型, 直接电气连接式

尺寸, mm (in)

U = 安装长度

N = 额定长度

ØA = 无机绝缘电缆直径



电气连接

单热电偶和双热电偶

单 Pt100 / 2-线、3-线或 4-线

双 Pt100 / 2-线、3-线或 4-线

双 Pt100 / 2-线

双 Pt100 / 2-线或 3-线

设计

可弯曲无机绝缘电缆, 带密封套管

电缆末端开放, 标准长度为 100 mm

F 形连接盒

插头、插口

(3.94 in), 或由客户指定

### TSC430 型, 电缆连接式

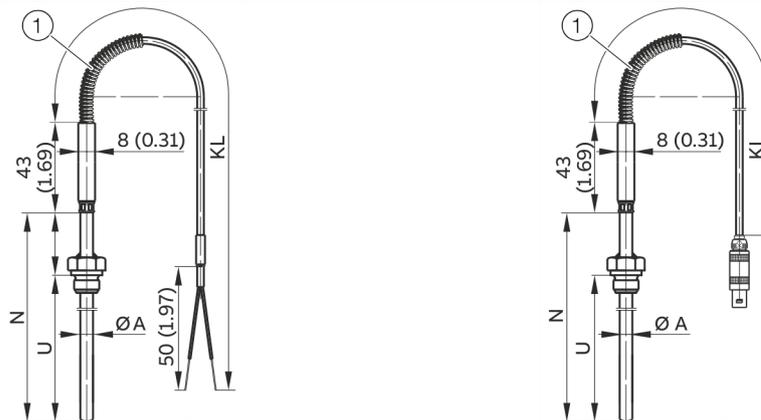
尺寸, mm (in)

U = 安装长度

N = 额定长度

KL = 电缆长度

ØA = 无机绝缘电缆直径



电气连接

单热电偶和双热电偶

单 Pt100 / 2-线、3-线或 4-线

双 Pt100 / 2-线、3-线或 4-线

双 Pt100 / 2-线或 3-线

设计

可弯曲无机绝缘电缆, 带密封套管, 和选配抗扭弹簧 ①

电缆末端开放

插头、插口

## 可选工艺连接

- 无工艺连接
- 带固定连接 (请注明额定长度“N”和安装长度“U”)
- 带可拆卸连接 (请仅指明额定长度“N”)
- 带焊接底板, 尺寸 25 x 25 x 3 mm (0.98 x 0.98 x 0.12 in) 或 35 x 25 x 3 mm (1.38 x 0.98 x 0.12 in), 用于表面安装
- 带夹紧式安装用模制件
- 在带或不带热电偶套管情况下使用的温度传感器

## 5 产品标识

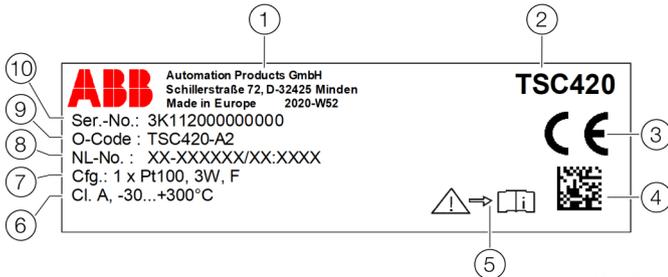
### 铭牌

#### 注

所示铭牌为示例设备上的设备识别铭牌可能与示例不同。

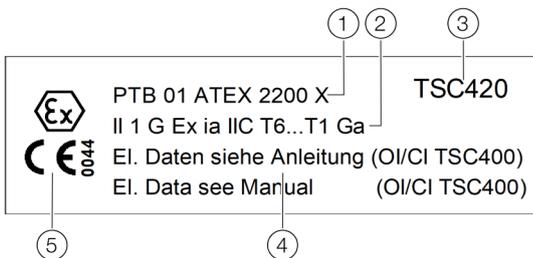
#### 注

铭牌指定的值是最大值，并未考虑生产相关的压力。在操作仪器时应注意这一点。



- |                          |                                   |
|--------------------------|-----------------------------------|
| ① 制造商、制造商地址、制造国、制造年份-第几周 | ⑦ 传感器类型和电路类型，带测量电阻器：F = TF，W = WW |
| ② 类型名称 / 型号              | ⑧ 可选：特殊设计编号                       |
| ③ CE 标识（欧盟-合规），可选        | ⑨ 设备防护类型编码（与订购信息一致）               |
| ④ 符合订单要求的序列号 2D 条形码      | ⑩ 设备序列号（与订单一致的序列号）                |
| ⑤ 遵照产品文档符号               |                                   |
| ⑥ 精度等级和精度等级对应的温度范围       |                                   |

图 4：铭牌 TSC420（示例）



- |             |                        |
|-------------|------------------------|
| ① 认证编号      | ④ 参考信息：电气数据请见操作 / 调试说明 |
| ② Ex-标识     | ⑤ CE-标识（EU-合规）以及质保公告机构 |
| ③ 类型名称 / 型号 |                        |

图 5：其他铭牌 TSC420（示例）

## 6 运输和存储

### 检验

拆包后立即检查设备是否出现由于不当运输导致的损坏。

在运输过程中发生的任何损坏的相关详细信息必须记录在运输单据中。

所有有关损坏的索赔必须立即且在安装之前提交至运输商处。

### 设备运输

注意以下说明：

- 设备运输过程中切勿受潮。按要求包装设备。
- 设备包装应考虑运输过程中的颠簸振动防护，例如：采用气垫保护包装。

### 存放设备

设备存放时应切记以下几点：

- 使用设备原始包装将其存放在干燥无尘的地点。
- 遵守运输和存放环境条件要求。
- 避免存储产品受到阳光直射。
- 原则上，产品可无限期存放。但保修条件按照订单确认规定

### 环境条件

设备运输和存放的环境条件与设备运行的环境条件相对应。

请遵循设备数据表！

### 退返设备

如要返还设备，请遵照，第 23 页 **维护 / 维修** 中的说明进行。

## 7 安装

### 一般信息

#### 注

在潜在易爆环境下使用该设备时，应注意，第 6 页在**潜在易爆环境中使用**中的附加温度数据。

- 必须使温度传感器（热电偶、电阻温度计）最大程度地接触被测介质。
- 如果接线盒或接线盒上的螺纹、垫片或电缆格兰头损坏，则 IP 保护等级将不再适用。
- 必须将连接引线牢固地连接到端子上。
- 使用热电偶时，必须保证极性正确。
- 采用电阻温度计时，注意使用的电路类型是双线、三线还是四线。
- 在现有套管中安装温度传感器时，请确保可以轻松地插入测量插芯。否则，应对套管内部进行清理。
- 必须以符合应用工艺要求的方式，牢固且安全地安装温度传感器。
- 请注意指定的传感器和电路类型。
- 使用合适的工具（螺丝刀、扳手）夹紧连接引线后，您必须确保接线盒已牢牢地闭合且已再次密封。要做到这一点，必须确保接线盒的密封环清洁，无损坏。

### 电缆格兰头

SensyTemp TSC420 温度传感器随附 M16 × 1.5 电缆格兰头。

带有防爆认证的温度传感器可使用相应的许可电缆格兰头。如果使用得当，上述电缆格兰头可以帮助达到至少 IP 54 的 IP 防护等级（适用于 SensyTemp TSC420）。

或者，提供的温度传感器可能不带电缆格兰头，但会附带 M16 × 1.5 螺纹入口。这种情况下，用户必须实施适当措施，确保能够达到要求的 IP 等级。

关于此选项，还必须确保采取的措施满足防爆相关要求和标准以及相关温度传感器的认证（例如 Ex ia 保护类型的 Ex 认证 PTB 01 ATEX 2200 X）。

实际上，如果将某些电缆和电线与电缆格兰头配合使用，您可能会发现无法达到指定的 IP 防护等级。

必须检查是否存在偏离 IEC 60529 标准中固定的测试条件的情况。检查电缆的同轴度、交叉情况、外部硬度、护套以及表面粗糙度。

#### 为达到 IP 防护等级而应满足的要求

- 仅在指定的夹紧区域中使用电缆格兰头。
- 当使用非常柔软的电缆类型时，切勿在较低的夹紧区域中使用它们。
- 仅使用圆型电缆或横截面略呈椭圆形的电缆。
- 虽然电缆格兰头允许频繁的打开/关闭，但这种操作可能会对 IP 防护等级造成负面影响。
- 如果电缆出现冷流现象，则需要重新拧紧电缆格兰头。
- 配有 VA 网套的电缆需要特殊的电缆格兰头。

## 安装说明

确保温度测量精确的通常方法是遵循温度传感器的最小安装长度。理想情况下，在管道中，温度计上的传感器应位于管道中心。如果无法实现，则无论是在管道中还是在容器中，一般认为最小安装长度达到温度传感器直径的 10- 到 15- 倍便已足够。

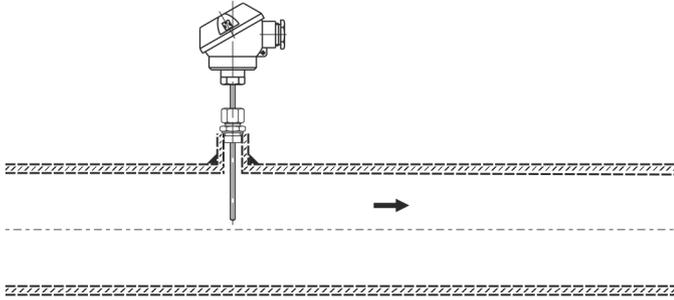


图 6: 建议的安装

## 公称直径不足

管道公称直径非常小时，推荐在弯管处安装。温度传感器尖端的安装方向与测量介质流动方向相反。此外，以相对于流动方向成锐角的角度安装带有适配器的温度传感器也可能导致测量结果不准确。

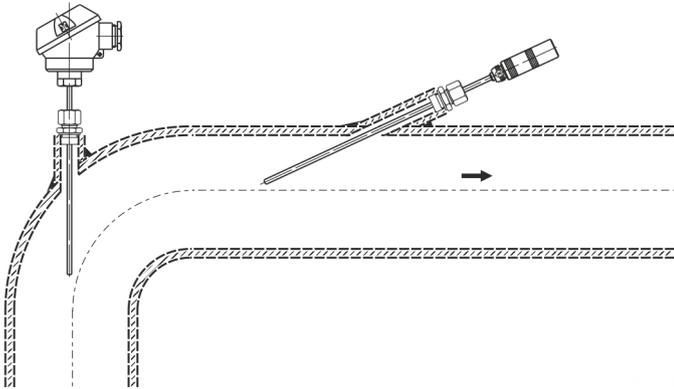


图 7: 小公称直径情况下的安装

## 矿物绝缘电缆封闭处允许的环境温度

设计	环境温度
标准	-40 至 120 °C (-40 至 248 °F)
可选	-56 至 200 °C (-68.8 至 392 °F)

在 TSC430 类型中，还应考虑所用连接电缆的温度限制。参阅，第 19 页热电阻的连接电缆和，第 21 页热电偶的连接电缆。

## … 7 安装

### 表面温度计的过程连接

#### 注意

焊接过程会损坏温度传感器。

- 为避免损坏温度传感器，在整个焊接过程中，请勿超过温度传感器的最高允许工作温度（参见数据表）。  
例如，对于精度等级 B 的 Pt100 薄膜式电阻器，温度最高限 400°C (752°F)。

焊接板应用的方式必须确保温度传感器和过程之间具有良好的导热性。

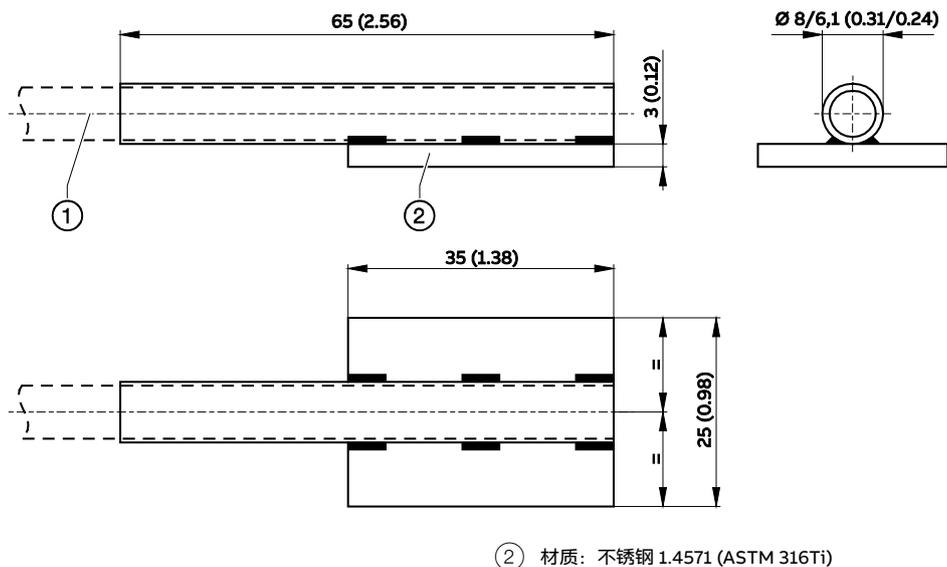


图 8：电阻温度计用焊接板，所有尺寸均为 mm (in)

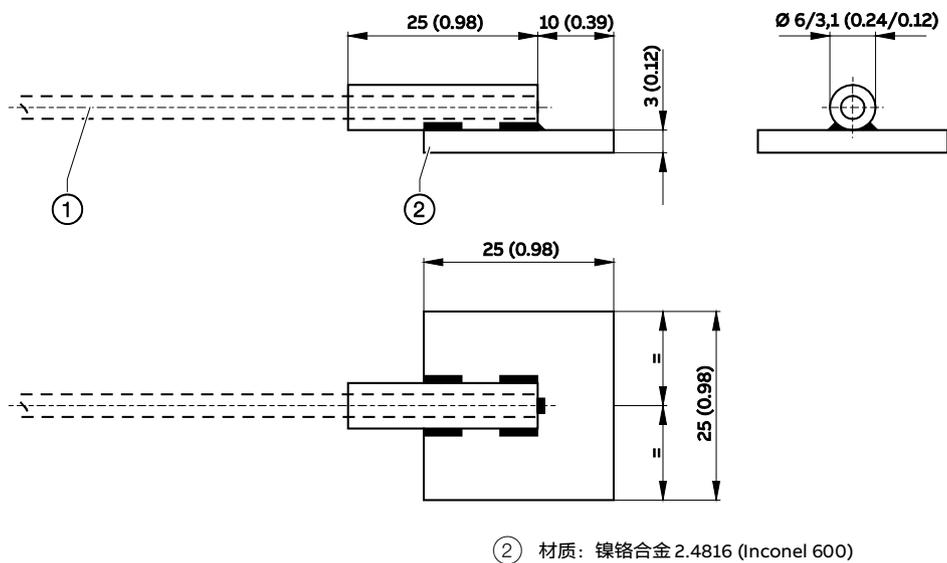


图 9：热电偶用焊接板，所有尺寸均为 mm (in)

## 电气连接

### 电气安装的安装说明

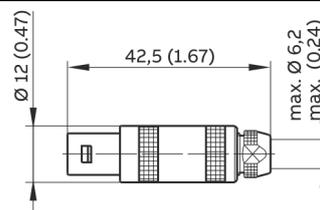
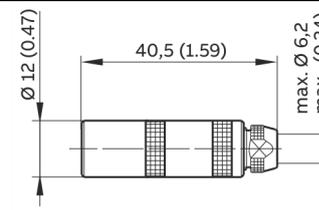
电气连接只能由授权的专业人员建立。

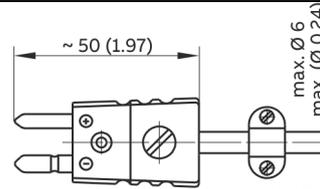
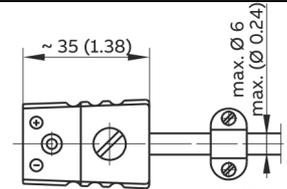
必须遵守本说明中有关电气连接的注意事项；否则，电气安全和 IP-等级可能受到不利影响。

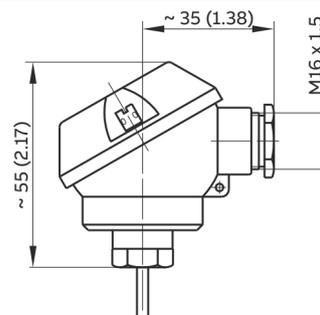
仅当连接的设备满足 EN 61140（安全隔离的基本要求），才可以确保安全隔离接触有危险的电路。

要确保安全隔离，安装供电线路的方式应确保其与接触会有危险的电路分开，或为其安排其他隔离措施。

### 即插接头和接线盒

	Lemo 插头尺寸 1S	Lemo 插座尺寸 1S
尺寸, mm (in)		
类型	FFA	PCA
底板	镀镍黄铜, 镀金黄铜触点、PEEK 隔离器、最多 6 个触点	
IP 等级	IP 54	
最高环境温度	200 °C (392 °F)	

	热电偶 - 标准插头	热电偶 - 标准插座
尺寸, mm (in)		
类型	标准	
材质	塑料	
最高环境温度	200 °C (392 °F)	

	F 形连接盒	接线盒的功能
尺寸, mm (in)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 容纳耦合连接器</li> <li>• 保护端子间不受环境影响</li> </ul>
底板	铝, 环氧涂层, 盖子可拆卸,	
IP 等级	IP 65	
最高环境温度	120 °C (248 °F)	
		<b>环境温度</b> F 形接线盒的环境温度允许范围为 -40 到 120 °C (-40 到 248 °F)。 最常用电缆固定头的适用温度范围为 -20 到 100 °C (-4 到 212 °F)。对于此范围外的温度, 可安装适用的电缆固定头。

## … 7 安装

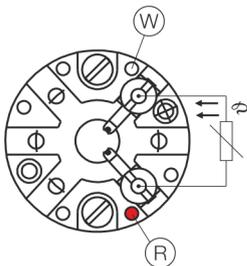
### … 电气连接

#### 电气连接

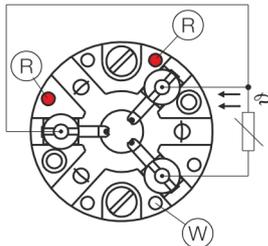
电气连接和电阻温度计的颜色编码遵循 IEC 60751

##### 单传感器

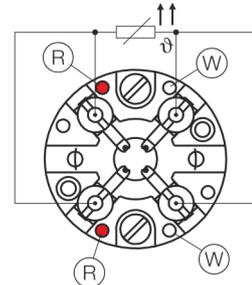
两线制电路:



三线制电路



四线制电路



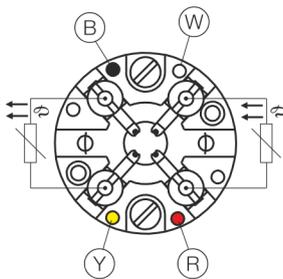
(R) 红色

(W) 白色

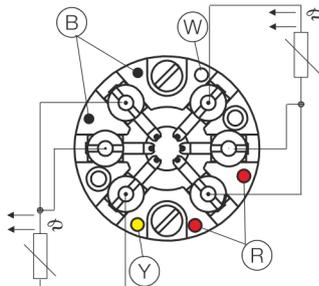
电气连接和电阻温度计的颜色编码遵循 IEC 60751

##### 双传感器

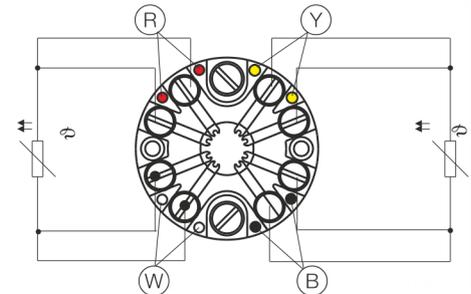
两线制电路:



三线制电路



四线制电路



(R) 红色

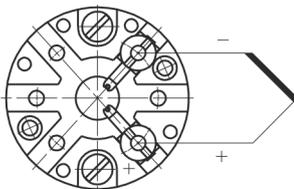
(Y) 黄色

(B) 黑色

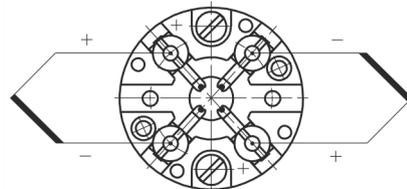
(W) 白色

热电偶的电气连接遵循 IEC 60584

单传感器



双传感器



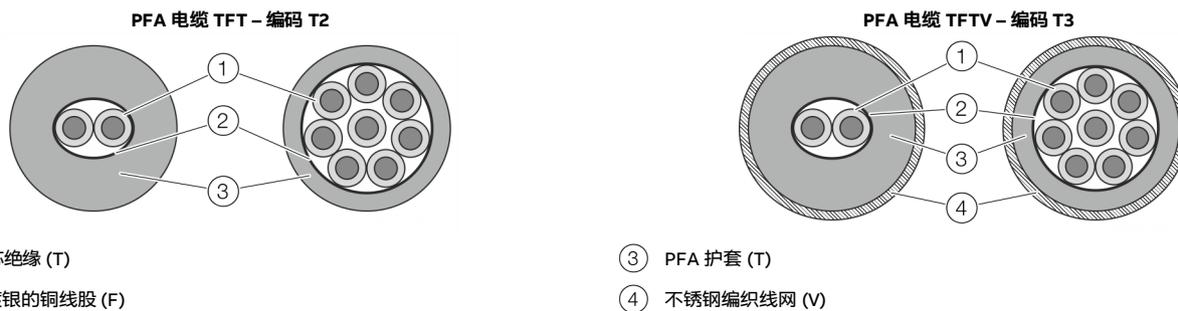
## 热电阻的连接电缆

### 注

连接电缆的规定外径取决于批次，且应视为指导值。

### 注

热电阻的电线颜色编码符合 IEC 60751。



① PFA 线芯绝缘 (T)

② 铝箔加镀银的铜线股 (F)

③ PFA 护套 (T)

④ 不锈钢编织线网 (V)

图 10: PFA 电缆

设计	设计	传感器设计
PFA 电缆 T2T – 编码 T2	<p><b>通用:</b> 绞线线芯, 线芯材质: 实心铜 绝缘电阻温度范围: <math>-200</math> 到 <math>200</math> °C (<math>-328</math> 到 <math>392</math> °F)</p> <p><b>不超过 4 线芯:</b> 外径: 约 <math>4.8</math> mm (<math>0.19</math> in), 导线横截面积: <math>0.75</math> mm<sup>2</sup></p> <p><b>6 线芯或更多:</b> 外径: 约 <math>4.5</math> mm (<math>0.18</math> in), 导线横截面积: <math>0.22</math> mm<sup>2</sup></p>	<p>1 x Pt100 / 2-线- 编码 P1 1 x Pt100 / 3-线- 编码 P2 1 x Pt100 / 4-线- 编码 P3 2 x Pt100 / 2-线- 编码 P4 2 x Pt100 / 3-线- 编码 P5 2 x Pt100 / 4-线- 编码 P6</p>
PFA 电缆 T3TV – 编码 T3	<p><b>通用:</b> 绞线线芯, 线芯材质: 实心铜 绝缘电阻温度范围: <math>-200</math> 到 <math>200</math> °C (<math>-328</math> 到 <math>392</math> °F)</p> <p><b>不超过 4 线芯:</b> 外径: 约 <math>4.0</math> mm (<math>0.16</math> in), 导线横截面积: <math>0.22</math> mm<sup>2</sup></p> <p><b>6 线芯或更多:</b> 外径: 约 <math>5.5</math> mm (<math>0.22</math> in), 导线横截面积: <math>0.22</math> mm<sup>2</sup></p>	

## … 7 安装

### … 电气连接

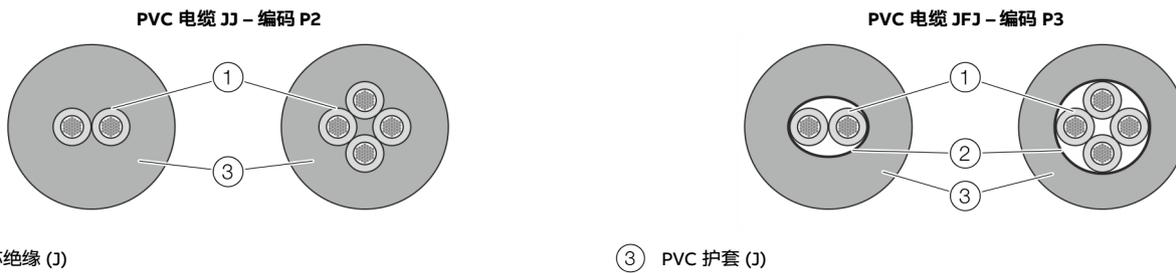


图 11: PVC 电缆

设计	设计	传感器设计
PVC 电缆 JJ – 编码 P2	外径约 5.5 mm (0.22 in) 导线横截面积: 0.22 mm <sup>2</sup> , 线芯材质: 铜线股 绝缘电阻温度范围: -20 到 105 °C (-4 到 221 °F)	1 x Pt100 / 2-线- 编码 P1 1 x Pt100 / 3-线- 编码 P2 1 x Pt100 / 4-线- 编码 P3
PVC 电缆 JFJ – 编码 P3	外径约 5.5 mm (0.22 in) 导线横截面积: 0.50 mm <sup>2</sup> , 线芯材质: 铜线股 绝缘电阻温度范围: -10 到 105 °C (14 到 221 °F)	2 x Pt100 / 2-线- 编码 P4

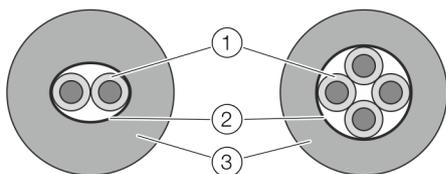
## 热电偶的连接电缆

### 注

连接电缆的规定外径取决于批次，且应视为指导值。

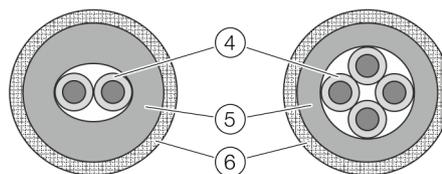
类型	上/下偏差等级		应用温度范围
	1 级	2 级	
JX	$\pm 85 \mu\text{V}$ ( $\pm 1.5 \text{ }^\circ\text{C}$ (34.7 °F))	-	-25 到 200 °C (-13 到 392 °F)
EX	$\pm 120 \mu\text{V}$ ( $\pm 1.5 \text{ }^\circ\text{C}$ (34.7 °F))	-	-25 到 200 °C (-13 到 392 °F)
NX	$\pm 60 \mu\text{V}$ ( $\pm 1.5 \text{ }^\circ\text{C}$ (34.7 °F))	-	-25 到 200 °C (-13 到 392 °F)
KCA	-	$\pm 100 \mu\text{V}$ ( $\pm 2.5 \text{ }^\circ\text{C}$ (36.5 °F))	0 °C 至 150 °C (32 到 302 °F) :

PVC 电缆 JFJ – 编码 P3



- ① PVC 线芯绝缘，超模压 (J)
- ② 塑料分层铝箔护层 (F)
- ③ PVC 护套 (J)

硅胶电缆 SLSLGL – 编码 S3



- ④ 硅橡胶线芯绝缘，超模压 (SL)
- ⑤ 硅橡胶护套 (SL)
- ⑥ 玻璃编织线网 (GL)

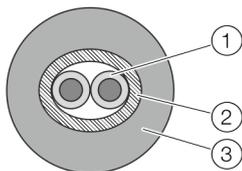
图 12: PVC 和硅胶电缆

设计	设计	传感器设计
PVC 电缆 JFJ – 编码 P3	<p><b>通用:</b> 绞线线芯，导线横截面积: 0.22 mm<sup>2</sup>，绝缘电阻温度范围: -10 到 105 °C (14 到 221 °F)</p> <p><b>JX 型:</b> 不超过 4 线芯的电缆的外径约为 5.8 mm (0.23 in)</p> <p><b>KCA 型:</b> 不超过 4 线芯的电缆的外径约为 5.0 mm (0.20 in)</p>	<p>1 x JX – 编码 J1</p> <p>2 x JX – 编码 J2</p> <p>1 x KCA – 编码 K1</p> <p>2 x KCA – 编码 K2</p>
硅胶电缆 SLSLGL – 编码 S3	<p>绞线线芯，导线横截面积: 0.22 mm<sup>2</sup>，绝缘电阻温度范围: -200 到 200 °C (-328 到 392 °F)</p> <p>不超过 2 线芯的电缆的外径约为 4.7 mm (0.19 in)</p> <p>不超过 4 线芯的电缆的外径约为 5.5 mm (0.22 in)</p>	<p>1 x KCA – 编码 K1</p> <p>2 x KCA – 编码 K2</p>

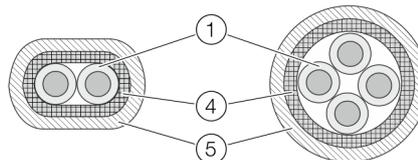
## … 7 安装

### … 电气连接

PFA 电缆 TCUT – 编码 T2



PFA 电缆 TGLV – 编码 T4



① PFA 线芯绝缘, 超模压 (T)

② 锡编织线网 (CU)

③ PFA 护套, 超模压 (T)

④ 玻璃编织线网 (GL)

⑤ 不锈钢编织线网 (V)

图 13: PFA 电缆

设计	设计	传感器设计
PFA 电缆 TCUT – 编码 T2	绞线线芯, 导线横截面积: 0.22 mm <sup>2</sup> 绝缘电阻温度范围: -200 到 200 °C (-328 到 392 °F) 外径约 3.0 mm (0.12 in)	1 x NX – 编码 N1
PFA 电缆 TGLV – 编码 T4	<b>通用:</b> 带单热电偶: 并行线芯 带双热电偶: 绞线线芯 导线横截面积: 0.22 mm <sup>2</sup> 绝缘电阻温度范围: -200 到 200 °C (-328 到 392 °F) <b>JX 型:</b> 2 线芯 (椭圆导线) 电缆外径: 约 3.3 mm x 2.0 mm (0.13 x 0.08 in) 不超过 4 线芯的电缆的外径约为 3.7 mm (0.15 in) <b>KCA 型:</b> 2 线芯 (椭圆导线) 电缆外径: 约 3.3 mm x 2.0 mm (0.13 x 0.08 in) 不超过 4 线芯的电缆的外径约为 3.7 mm (0.15 in) <b>NX 型:</b> 不超过 4 线芯的电缆的外径约为 3.5 mm (0.14 in) <b>EX 型:</b> 不超过 4 线芯的电缆的外径约为 3.4 mm (0.13 in)	1 x JX – 编码 J1 2 x JX – 编码 J2 1 x KCA – 编码 K1 2 x KCA – 编码 K2 1 x NX – 编码 N1 2 x NX – 编码 N2 1 x EX – 编码 E1 2 x EX – 编码 E2

## 8 调试

### 操作安全说明

在开启设备之前，请确保其安装符合“技术数据”一章中或数据表上所列出的环境条件。

一旦发生危险，应立即停止操作，保护设备避免意外启动。

### 一般

如果有相应的指令，则在架设和安装连接后即可操作设备。

### 调试前检查

设备调试前必须进行如下几点检查：

- 套管或保护套的正确安装和密封。当它们用作 Zone 0 的隔离元件时，此项检查尤其适用。
- 必须连接电位均衡线路。
- 电气规格必须符合指定的防爆相关值。
- 必须按照 **安装** 和 **电气连接** 专业执行电气连接和安装。

## 9 维护 / 维修

### 警告

#### 注意防爆！

禁止操作员修理出现故障的温度传感器。

任何维修都只能在生产工厂或 ABB 授权的车间进行。

如果在正常操作条件下按预期用途使用，则工业温度计无需任何维护。用户不必对电子部件进行现场维修或更换。

### 退返设备

如果您需要将该设备返厂进行维修或重新校准，则需使用原始包装或适当类型的安全运输容器来包装设备。

请填写退返表（见，第 25 页**退返表**），并将此表与设备一同发回。为满足欧盟有关危害物质管控的指令要求，有害废物的所有者应负责对其进行处置，或必须遵守以下货运相关规定：发送给 ABB 的所有设备必须不含任何危害物质（酸、碱、溶剂等）。

请根据第 5 页的信息联系客户服务中心，了解最近的服务站点。

## 10 回收和处置

### 拆卸

#### 警告

由于过程条件造成的受伤风险。

拆卸设备时，过程条件（例如，高压和高温、有毒和侵蚀性的测量介质）可能会引起危险。

- 如有必要，请在拆卸过程中穿戴合适的个人防护设备。
- 拆卸之前，请确保过程条件不会造成任何安全风险。
- 对设备/管道减压并排空，必要时静待冷却并加以吹扫。

拆卸设备时，应切记以下几点：

- 关闭电源。
- 断开电气连接。
- 静待设备/管道冷却，减压并排空。收集所有泄漏介质，并按照环境准则予以处置。
- 在考虑设备的重量后，使用合适的工具拆卸设备。
- 如果要在另一个位置使用设备，则最好应使用其原始包装对设备加以包装，以免损坏设备。
- 请遵循，第 13 页**退返设备**中的注意事项。

### 处置

注



采用邻近标识标出的产品不可作为未分类市政垃圾（生活垃圾）处置。

这些产品应通过单独的电气电子设备收集点予以处置。

此产品及其包装均采用专业回收企业可加以回收的材料制成。

处置时应切记以下几点：

- 截止到 2018 年 8 月 15 日，该产品受到 WEEE 指令 2012/19/EU 和相关国家法规的管辖（例如德国的电子电气设备法案）。
- 必须将该产品交给专业回收企业。不允许送至民用垃圾收集点。应用于私人使用产品时，必须遵守 WEEE 指令 2012/19/EU。
- 如果无法适当处置旧设备，则我司服务部门可收费提供上门回收和处置服务。

## 11 规格

注

设备的数据表可在 ABB 网站下载，其网址为

[www.abb.com/temperature](http://www.abb.com/temperature)。

## 12 符合性声明

注

设备的符合性声明可在 ABB 网站下载，其网址为

[www.abb.com/temperature](http://www.abb.com/temperature)。此外，此声明也包含了 ATEX 认证的设备。

## 商标

Inconel 是 Special Metals Corporation 的注册商标

## 13 附录

### 退返表

#### 设备和部件污染声明

必须在已完成并提交声明表的情况下才允许对设备和组件执行维修和/或维护工作。  
否则，退返的设备/组件可能被拒收。此声明表仅可由已获得授权的运营方专业技术人员完成并签字。

#### 客户详细信息：

公司：\_\_\_\_\_  
地址：\_\_\_\_\_  
联系人：\_\_\_\_\_ 电话：\_\_\_\_\_  
传真：\_\_\_\_\_ 电子邮箱：\_\_\_\_\_

#### 设备详细信息：

型号：\_\_\_\_\_ 序列号：\_\_\_\_\_  
返还原因/缺陷说明：\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

#### 此设备是否曾接触使用可能会对人身健康造成威胁或风险的物质？

是  否

如果是，请指明污染类型（请在对应项旁打×）

<input type="checkbox"/> 生物	<input type="checkbox"/> 腐蚀/刺激	<input type="checkbox"/> 可燃（高度/极度可燃）
<input type="checkbox"/> 有毒	<input type="checkbox"/> 爆炸性	<input type="checkbox"/> 其它有毒物质
<input type="checkbox"/> 放射性		

#### 设备接触过哪些物质？

1. \_\_\_\_\_  
2. \_\_\_\_\_  
3. \_\_\_\_\_

我司特此声明：将要交运的设备/组件已经过清洁，不带有任何危险或有毒物质。

城镇/市，日期

签字和公司盖章

## 注释

## 注释

---

## ABB Measurement & Analytics

如需当地 ABB 联系人的信息，请访问：  
[www.abb.com/contacts](http://www.abb.com/contacts)

想要了解产品的更多信息，请访问：  
[www.abb.com/temperature](http://www.abb.com/temperature)

---

我们保留对本文档进行技术变更或内容修改的权利，恕不提前通知。关于购买订单，以协定细则优先。对于本文档可能存在的任何潜在错误或信息缺乏，ABB 概不承担任何责任。

我们保留对本文档以及其中主题和插图的所有权利。未经 ABB 事先书面许可，严禁部分或全部复制、公布或交与第三方使用其中任何内容。