

产品手册

3毫米模腔温度传感器

TS-PF03-K



产品手册

3毫米模腔温度传感器

TS-PF03-K

简介

免责声明	III
隐私	III
提醒	III
缩写	III

产品描述

应用	1
压接式腔体温度传感器	1
操作	1
熔体温度和模具温度	1
温度计算	2
使用温度传感器进行过程控制	5
带温度传感器的机器传输	5
带温度传感器的安全壳	6
尺寸	7
传感器	7
传感器 电缆长度	7

安装

安装概述	9
安装规格	10
传感器套	10
传感器线缆通道	11
传感器接线	12
压接传感器	13
轮廓或表面处理	13
测试	13

产品手册

3毫米模腔温度传感器

TS-PF03-K

保养

清洁	15
测试和校准	15
保修	15
产品免责声明	15

故障排除

测量误差	17
连接问题	17
电线延长	17
噪音	17
安装错误	18
反方向连接	18
松散连接	18

相关产品

兼容产品	19
LYNX四温终端 —K型LS-QTTB-K	19
同类产品	19
弹簧式1.5 MM 温度传感器TS-SL01.5-K	19
嵌入式安装 1 MM 腔体温度传感器 TS-FM01-K	19

请阅读、理解并遵循以下所有说明。本指南必须随时可用于参考。

免责声明




RJG, Inc. 无法限制他人对本材料的使用，因此不保证可获得与此处说明相同的结果。对于任何在本材料中以图片、技术图纸或类似形式说明的可行或建议性制成品设计，RJG, Inc. 不保证其有效性或安全性。每位材料或设计使用者或两者应自行进行测试，以确定本材料或此处设计所用任何材料的适用性以及本材料、工艺和/或设计用于其特定目的时的适用性。此处对本材料或设计的可行或建议性使用所做声明不可视为构成任何RJG, Inc. 专利项下的许可，涵盖构成任何专利侵权的使用或根据建议使用本材料或此处设计的行为。

隐私

由RJG, Inc. 设计和编写。手册设计、格式和结构版权2022归RJG, Inc所有，内容文档版权2022归RJG, Inc所有保留所有权利。若无RJG, Inc. 的明确书面许可，严禁以手抄、复印或电子形式全部或部分复制此处所含材料。如与RJG的最大利益没有冲突，一般来说可授权在公司内部使用上述材料。

提醒

根据需要使用以下三种提醒类型，以进一步澄清或强调手册中提供的信息：

-  **DEFINITION** 定义文本中使用的一个或多个术语。
-  **NOTE** 备注说明讨论主题的其他信息。
-  **CAUTION** 注意事项用于使操作人员意识到可能导致设备损坏和/或人身伤害的情形。

缩写

DIA	直径
MIN	最小
MAX	最大
R.	半径

压接式 3 mm 腔体温度传感器 TS-PF03-K 由直径 3 mm、长度 4.5 mm 的钢塞制成，并带有从背面延伸出的 6 英尺 30 规格 K 型热电偶线。

传感器的钢制本体为 H-13 模具钢，硬度为 42-46 RC。该传感器可承受高达 30,000 psi 的腔体压力。特氟龙线涂层允许传感器在高达 400 ° F (204 ° C) 的模具中工作。传感器在 2-4 毫秒内响应流动前沿的到达。

应用

压接式腔体温度传感器

压接式 3 mm 型腔温度传感器 TS-PF03-K 可分析模具型腔内的温度变化，该传感器由硬化钢制成，然后经过轮廓、角度、和/或纹理与其安装的腔体相匹配。一旦安装并完成表面成形后，传感器的印记应小于脱模顶针或嵌入式传感器的印记。

在短射、规格错误或翘曲变形可能发生的位置附近安装传感器。

在零件的不同部位放置传感器可显示不均匀冷却导致的问题。

四通道传感器系统

TS-PF03-K 设计用于与 RJG, Inc. 的 Lynx 四温度模块 LS-QTTB-K (接收最多四个热电偶的输入) 以及 eDART® 或 CoPilot® 系统配合使用。

操作

熔体温度和模具温度

在注塑成型中，熔体温度和模具温度都是决定零件成型方式的四个“塑料变量”中的两个。通常会偶尔监测这些温度，而不是每次注射时都进行监测，通常是因为机器上的模具温度控制器和料筒温度控制看起来很稳定。此外，许多零件特征与模腔压力而不是温度有着较为直接的关系。

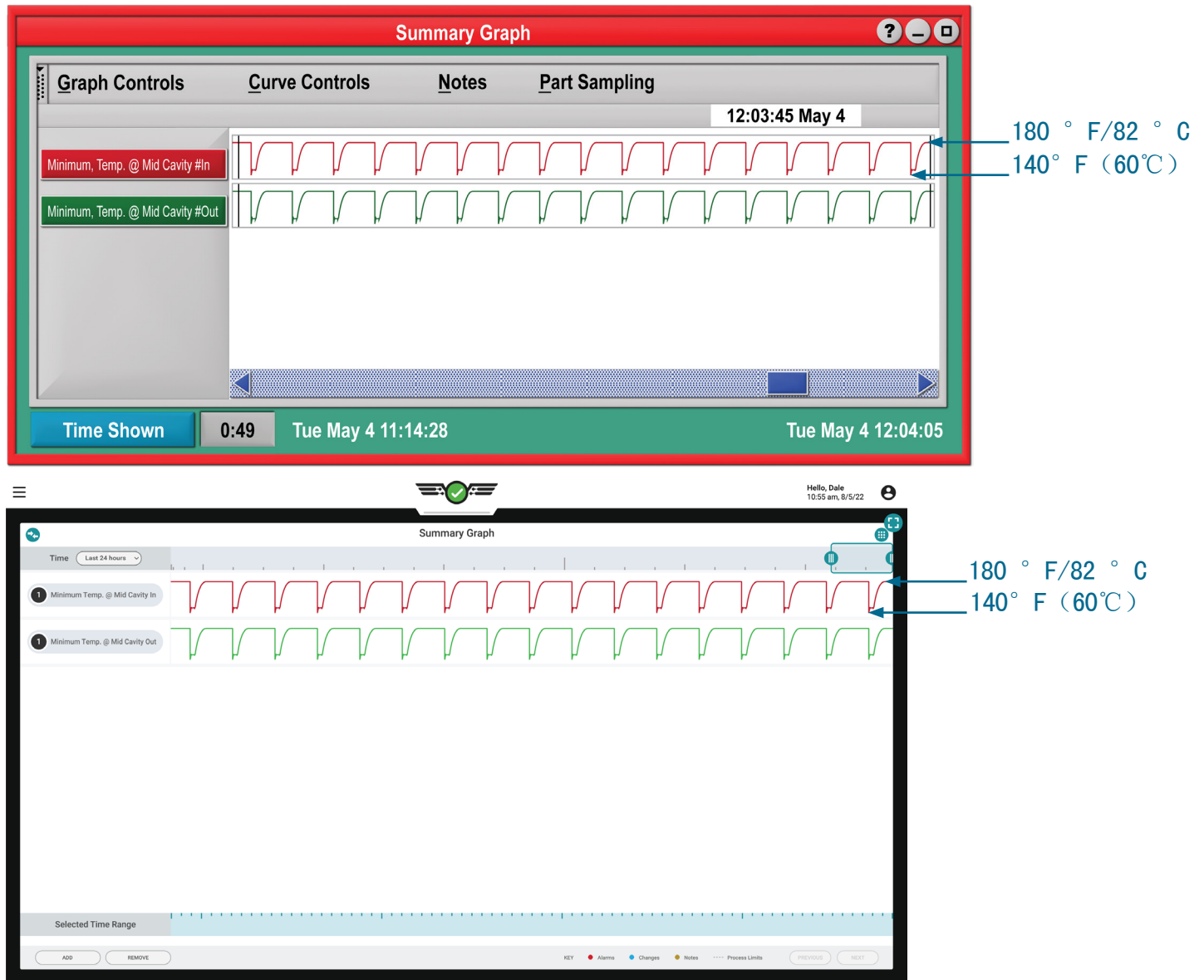
无论如何，温度对于许多零件来说至关重要，尤其是由半结晶材料制成的零件 and/or 要求严格尺寸公差的零件。除此之外，周期时间的任何变化或周期发生中断都会严重影响注塑成型的热力学稳定性。循环中断后达到适当的温度可能需要多次循环，因此监测型腔内的温度有助于问题诊断，并可用于防止运输在错误温度下制造的零件。

温度计算

1. 最低温度

eDART 和 CoPilot 系统计算每个腔体温度传感器的“最小值”。最小值为该点的模具表面温度；注意振荡和达到稳定的时间。下图说明了最低温度（模具表面）温度如何下降，然后随着模具预热而在多次注射中恢复。

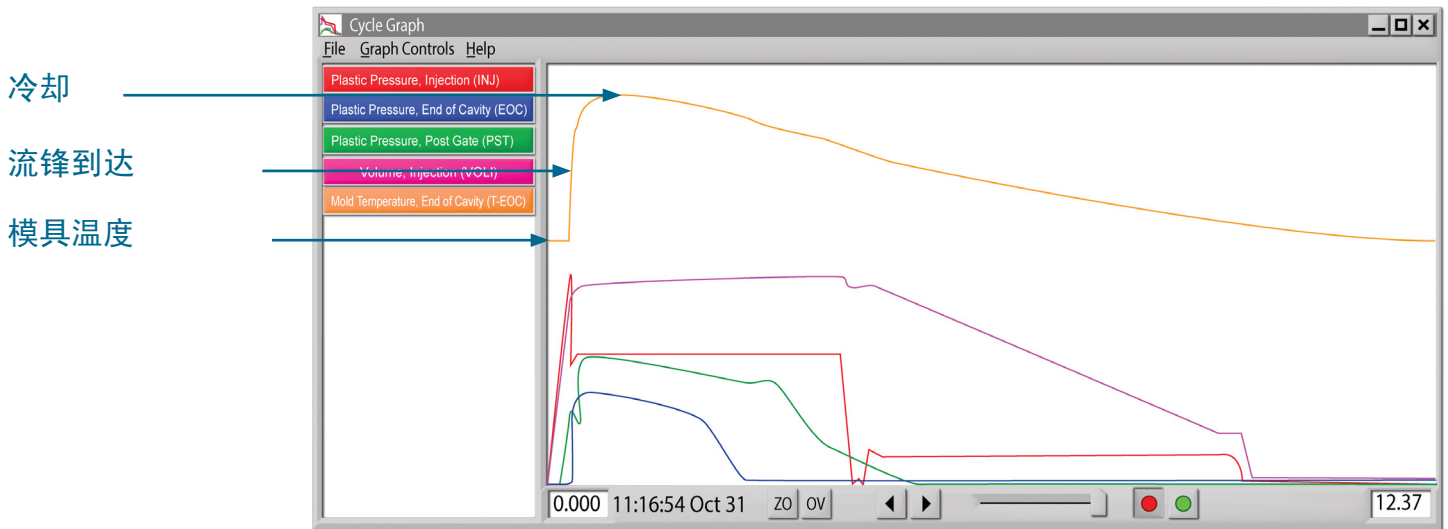
下面，在 eDART 系统摘要图和 CoPilot 系统摘要图上可以看到，循环中断使模具表面冷却至 140 ° F (60 ° C)，并且需要多次注射才能重新加热模具表面至 180 ° F (82 ° C)。



达到稳定的时间通常比预期的要长，因此在准备“熄灯”操作流程时或在对零件进行采样进行测量之前，确定模具温度稳定性的概念非常重要。

温度计算（续）

eDART 系统和 CoPilot 系统上的典型稳定循环循环图如下所示。如图所示，最小 / 温度。 @ 型腔末端是流动前沿到达之前模具冷却到的温度；这是塑料变量“模具温度”。当热材料接触传感器表面时，温度迅速升高。显示的峰值温度永远不会接近实际熔化温度，因为当热量被传感器和周围的钢材带走时，表皮会迅速冷却并隔热。然后，后斜率描绘了钢材的冷却；随着部件冷却，表皮变厚，流出的热量越来越少。



温度计算（续）

2. 有效熔体温度

eDART 和 CoPilot 系统计算一个显示熔体温度变化的相对值，称为“有效熔体温度”（类似于“有效粘度”）。方程中的几个定义不明确的常数使得无法测量实际的熔体温度（以度为单位）。尽管如此，eDART 和 CoPilot 系统仍然可以利用温度曲线来估计从模具中带走的热量。系统可以使用“冷”温度（最小值）计算显示熔体温度变化的值。本工艺的绝大部分（例如，周期时间）必须为常量，这样才能使用这一数值。

3. 范围

eDART 和 CoPilot 系统还计算每个传感器的“范围”，即峰值和最小值之间的差值。这与熔体温度的变化非常粗略地相关，尽管“范围”的变化很小。如果所有其他因素均为常量，某一“范围”数值的变化则说明出现了加热或热流道控制问题。

4. 处理时间和温度 @ X

eDART 和 CoPilot 系统计算从填充开始到熔体到达传感器的时间。这称为“处理时间”、“温度”。@ X”，其中 X 是传感器的位置。可以观察流动前沿的到达时间以确定实际的腔内流动或流动平衡。

使用温度传感器进行过程控制

基于温度的过程控制适用于流动前沿到达时压力过低、必须做出控制决策以利用型腔压力传感器的应用。用于控制的温度传感器的最佳用途是与阀门浇口一起使用，当必须启动浇口的点压力很小或没有压力时，温度传感器的工作效果特别好。例如，温度突然升高表明流动前沿的到来；如果温度传感器放置在闸门处，则当流动前沿刚刚经过闸门时，可以打开闸门。

eDART 或 CoPilot 系统的阀门浇口控制上的温度传感器“关闭”控制可设置为在流动前沿到达时关闭通风口。对结构泡沫或需要大通风口的大型模具使用严格控制的通风口；这也适用于关闭溢流门。

在压印操作中，当材料到达已知位置时，可以使用 eDART 或 CoPilot 系统来夹紧机器。

温度传感器还可用于在流动前沿到达某个位置时控制气针。

在所有上述控制场景中，将传感器安装在稍靠上游的位置，以便使用“温升打开”方法进行一些调整；如果选择，阀门浇口将在用户输入的所选传感器的温升加上额外的体积时打开。

带温度传感器的机器传输

机器对温度的传递不能很好地控制压力。虽然可以在流动前沿到达时转移机器，但它不能直接控制包装压力。然而，温度传递在需要 DECOUPED MOLDING® 控制方法的高速、薄壁应用中可能效果很好。这些过程中的许多过程都会在浇口处迅速产生高压，而在灌装结束时机器需要转移时却没有任何压力。使用解耦成型，可以将材料驱动到型腔中的已知点，然后当 eDART 或 CoPilot 系统检测到温度上升时，转移机器。累积的流道压力将填充并填充零件。

在分离成型 III 工艺中，当粘度发生变化时，温度控制转移可以比分离成型 II 工艺（位置转移）更好地稳定保压压力。但在稳定状态（无粘度变化）期间，“正常”压力变化大于解耦成型 II 工艺。

带温度传感器的安全壳

通过在 eDART 或 CoPilot 系统上设置警报，可以使用温度传感器来实现零件密封。

1. 启动时拒绝零件

要在模具表面达到指定温度之前在启动时拒绝零件，请在每个传感器的最低温度上设置警报，以确保模具温度在要求的范围内。

2. 检测短射

要检测短射，请将传感器放置在短路发生点或非常靠近发生短路的点，并在每个传感器的“处理时间/温度@...”值上设置警报。这一数值对于短射极为敏感，但是取决于恒定流速。

“距离”值也可用于检测短射。低“范围”（即温升）表明材料未到达该点。当然，如果根据流量不同，短射发生在不同的地方，那么“范围”将无法捕获所有短射。目前还没有一种技术可以为范围选择最佳的较低级别。

3. 检测闪光

为了检测型腔外部的飞边，例如分型线或嵌件周围的飞边，设置在“范围”上的警报可以检测到热材料进入不应通过温度升高的区域。

4. 检测流量变化

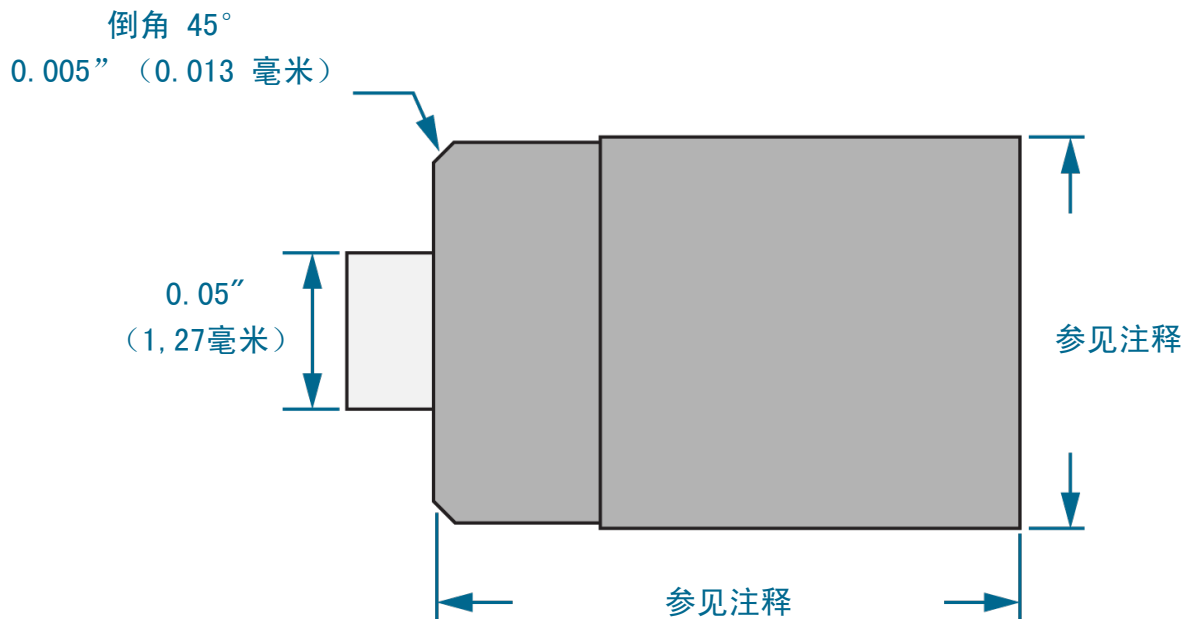
要检测流量变化，请在“处理时间”上设置警报 / “温度。@...”；这可以帮助挑选出对流量敏感的不良零件（例如纹理零件等）或检测不正确的工艺设置。

5. 检测熔体温度的变化

要检测熔体温度的变化，请在“有效熔体温度”上设置警报。“范围”值也可用于转移零件，尽管“有效熔化温度”要敏感得多。

尺寸

传感器



① **NOTE** 传感器采用压接方式。测量每个传感器主体，然后切割每个传感器套直径：请参阅“传感器套”，页码 10。

传感器 电缆长度 7

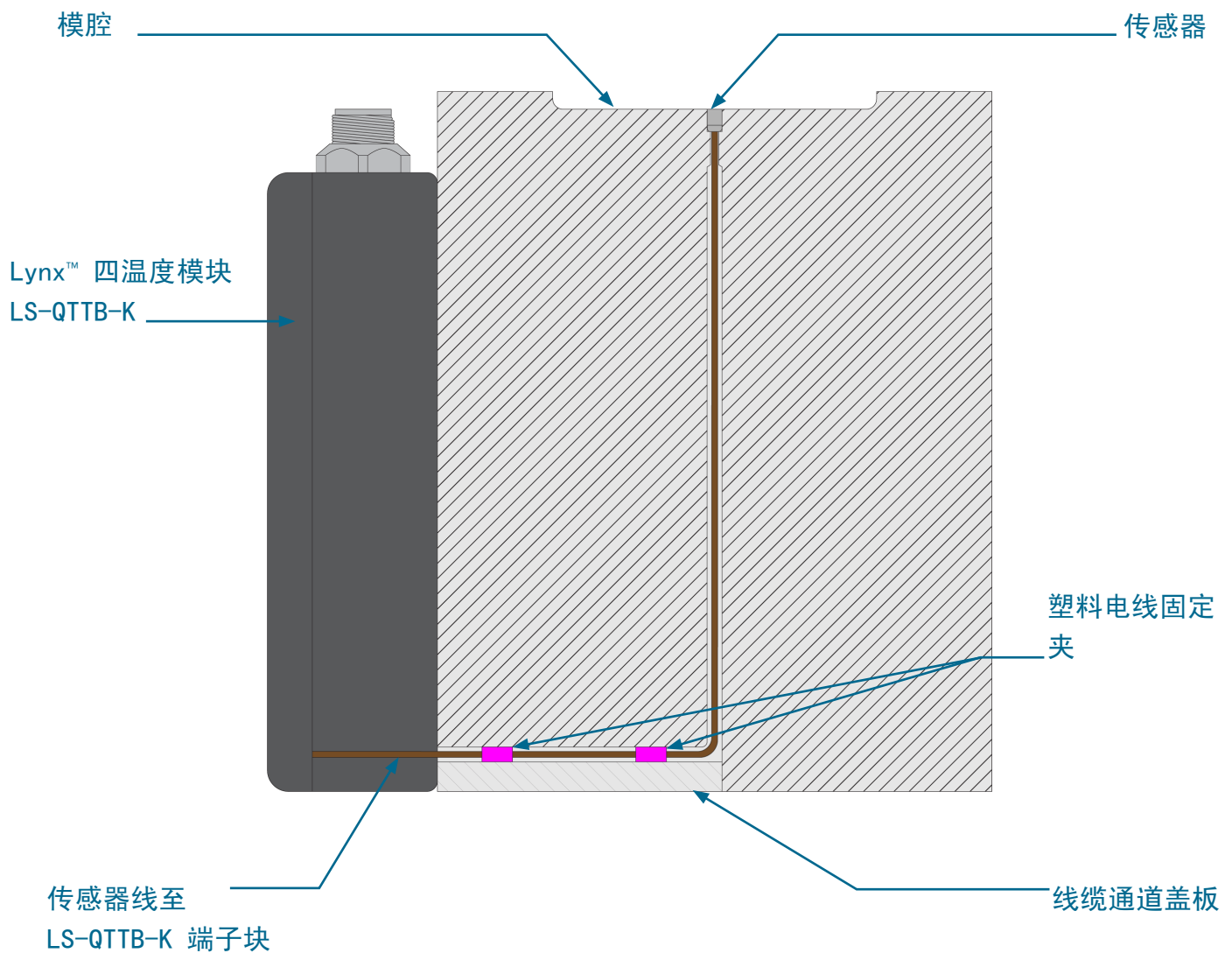
TS-PF03-K传感器线的长度为6英尺 6 ft (1,83 m)，可以针对每种应用适当地缩短或延长。长度必须长于确保正确安装所需的长度，这样不会在引线上产生张力。

线规	30
长度	6 ft (1,83 m)



安装概述

为传感器电缆加工一个小孔，然后铣削一个平底凹槽，该凹槽具有将传感器从腔面压入所需的公差。传感器压入腔体，传感器面为曲面和/或轮廓与型腔表面相匹配。



安装规格

CAUTION 安装后，将无法卸下传感器。 尝试卸下传感器将导致传感器损坏。

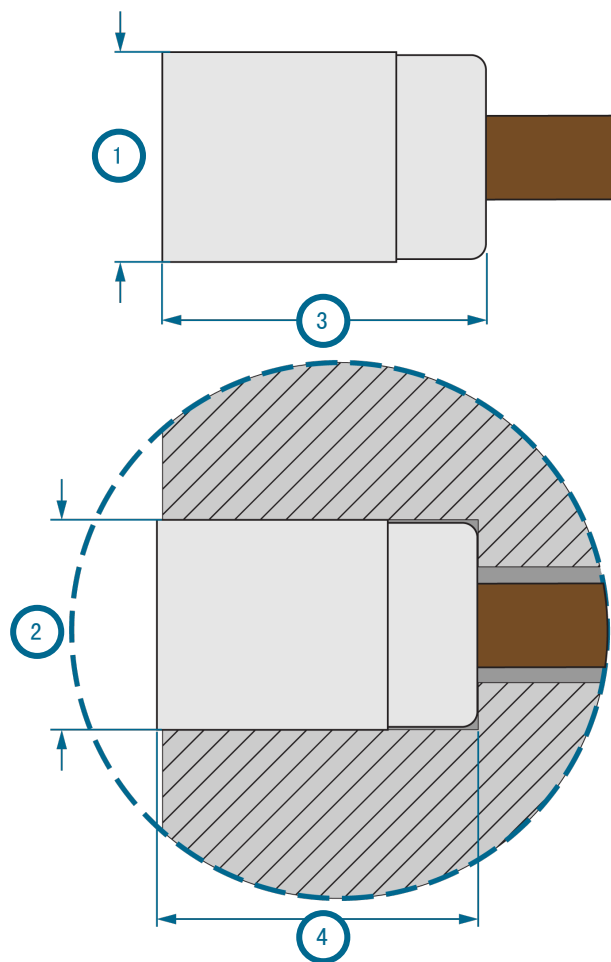
传感器套

传感器采用压接方式。测量每个传感器主体直径（右侧①），然后切割每个传感器套直径（右侧②）：比安装在钢中的主体测量值小 0.0005 英寸（0.013 毫米），或小于 0.001 英寸（0.03 毫米）用于铝安装的车身测量。

测量传感器长度（右侧③），然后切割凹槽深度（右侧④），以露出 0.001 英寸（0.03 毫米）的传感器钢，以便后续精加工。

CAUTION 成品传感器长度不得小于 0.177 英寸（4,496 毫米）。

①	在切割传感器套之前测量传感器直径
②	传感器直径 - 0.0005" (0,013 mm)，用于安装在钢中 或 传感器直径 - 0.001" (0,03 mm)，用于安装在铝中
③	在切割传感器口袋之前测量传感器长度： ~ 成品传感器长度不得小于 0.177 英寸（4,496 毫米）。
④	传感器长度 + 0.001 (0.03 mm) 暴露在型腔中以便后续精加工



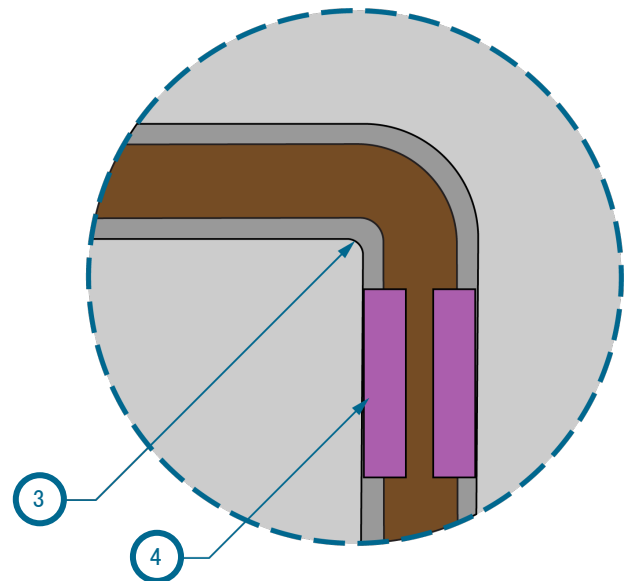
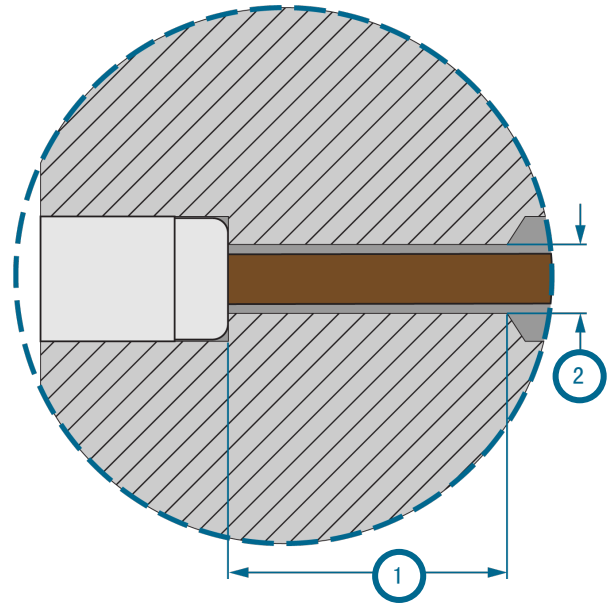
传感器线缆通道

为传感器电缆提供一个通道 0.066” (1.68 mm [1 在 right]) 传感器背面的最大直径为 0.25” (6.4 mm [2 在 right]) 最小值指定传感器电缆通道直径和长度是为了确保在压力下支撑传感器主体, 同时为 0.050” (1.27 mm) x 0.030” (0.76 mm) 电线留出间隙。如图所示, 无需扩大线缆通道。

CAUTION 拉扯线缆时, 拉力不可大于6磅。不要在热流道电源通道中埋线。不遵守将导致设备损坏。

圆形电缆袋角可防止切割电线。最小导线弯曲半径为 0.125” (3.18 mm [3 右])。

使用塑料电缆固定器 [4 右侧] 将电线固定在通道中以防止挤压。



1 0.066 英寸 (1.68 毫米) 最大直径

2 0.25 英寸 (6.0 毫米) 最小值

3 0.125” (3.18毫米) MIN R.

4 塑料电缆固定器

传感器接线

1. 取下盖子。

从LS-QTTB-K上卸下螺丝 (1)，然后取下盖板。

2. 拆下护板。

从屏蔽板 (2) 上卸下螺丝 (3)，然后取下屏蔽板 (3)。

3. 插入热电偶线

将热电偶线 (4) 穿过模块底部的安装垫片和线槽 (5)。

4. 连接负(-) 引线。

将红线 (6) 连接到负极端子。

5. 连接正极引线 (+)。

将黄线 (7) 连接到正极端子。

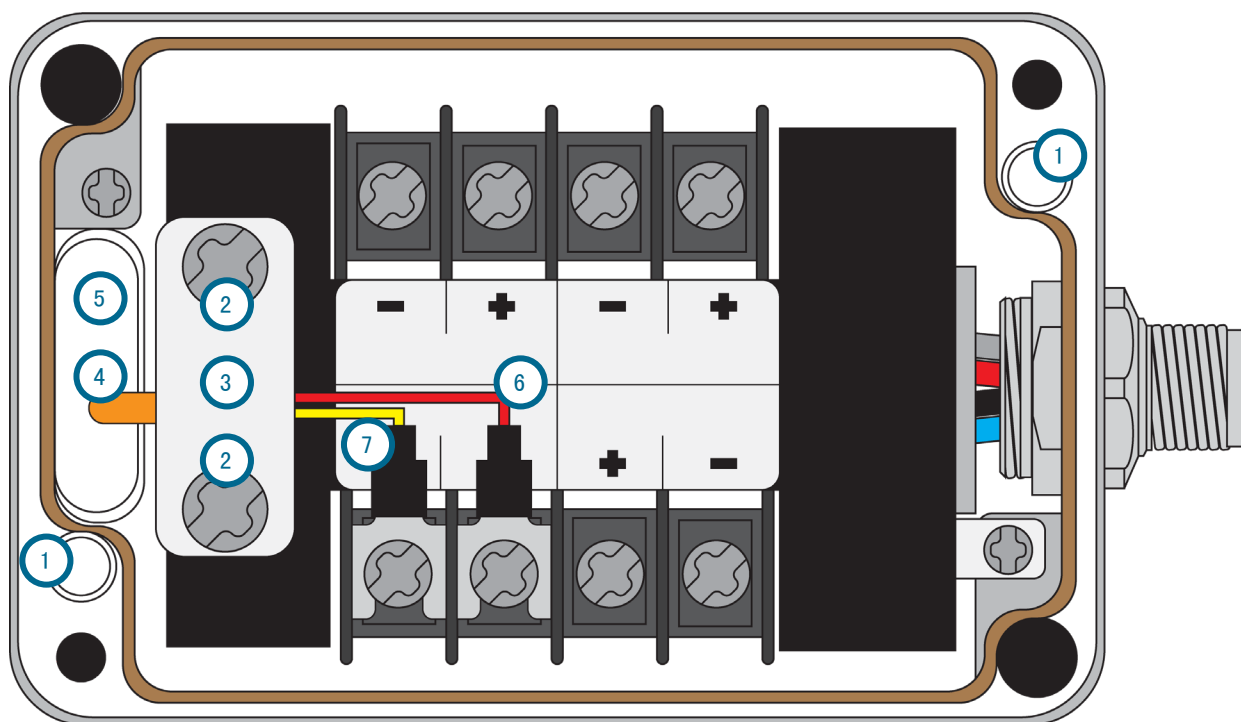
6. 安装防护板。

使用螺钉 (3) 在热电偶线上安装屏蔽板 (2) 一确保板与屏蔽层接触。

CAUTION 不要过度拧紧钢板；否则将导致设备损坏。

7. 安装盖板。

用螺钉安装LS-QTTB-K盖板 (1)。



热电偶型号	热电偶线颜色	
型号 K	正极 (+)	黄色
	负极 (-)	红色

压接传感器

加工传感器和电缆套后，将传感器电缆从型腔面穿过套。确保模具翻转时电线不会损坏。布置传感器电缆后，将传感器头放入传感器套中。使用直径大于传感器头的销钉将传感器头压入口袋中，以防止焊缝破裂。

安装后，拆除传感器的唯一方法是从前面钻孔，或从后面打孔，从而将其毁坏。

CAUTION 安装后，将无法卸下传感器。尝试卸下传感器将导致传感器损坏。

轮廓或表面处理

可以从传感器表面去除材料以进行纹理或轮廓处理；成品传感器长度不得小于 0.177 英寸（4,496 毫米）。如果一侧留在最大高度，最大角度为 5° 是可以接受的。否则可能会损坏热电偶结。

通过去除传感器表面的多余材料可以提高响应时间；即使在平坦的腔体表面，去除材料也可以缩短传感器的响应时间。

测试

在组装模具时，用电阻表测试线缆的电阻。

负极 (-)	红色	~1.8 Ω/ft
正极 (+)	黄色	~4.6 Ω/ft

红色 (-) 线缆应为 ~1.8 欧姆/英尺，而黄色线缆为 ~4.6 欧姆/英尺，线缆一端应剥离外皮露出铜线，另一端接入传感器表面。将毫伏表正极夹到黄色传感器线上，负极夹到红线。用喷灯略微加热传感器的表面。每上升 1 华氏度（1 摄氏度），毫伏表的电压读数就会上升 0.016 毫伏（0.03 毫伏）。传感器温度应升至 64 °F 以引起 +1 mV 变化，对模具钢材没有任何损伤。

TS-PF03-K 温度传感器几乎不需要维护。

清洁

保持传感器套、电缆通道和传感器组件没有油、污垢、煤尘和油脂。

测试和校准

热电偶以其校准浮动

取决于时间和温度而有名。在测试校准时，请根据已知温度源中的热电偶额定值和电磁场（EMF）表来检查热电偶输出。

保修

RJG, Inc. 对 TS-PF03-K 传感器的质量和耐用性充满信心，因此提供三年保修。RJG 的腔体温度传感器自发货之日起三年内保证不会出现材料和工艺缺陷。如果确定传感器受到超出现场使用正常磨损外的滥用或疏忽，或者客户已经打开传感器，则保修无效。

产品免责声明

RJG, Inc对此设备或RJG制造商的任何其他设备的不正确安装概不负责。

正确的RJG设备安装不会干扰机器的原始设备安全功能。绝不能删除所有机器上的安全机制。

测量误差

测量误差可能由连接问题、引线电阻问题或电噪声引起。

连接问题

连接必须清洁，没有油污，污垢，煤尘和油脂。

如果使用屏蔽线，那么电线必须在 LS-QTTB-K 屏蔽板下方（**1** & **2** 和 右侧）。应拧紧屏蔽板，并与屏蔽热电偶线良好接触，以降低射频（RF）干扰敏感性。

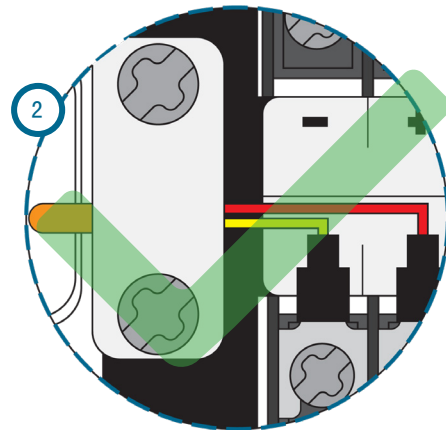
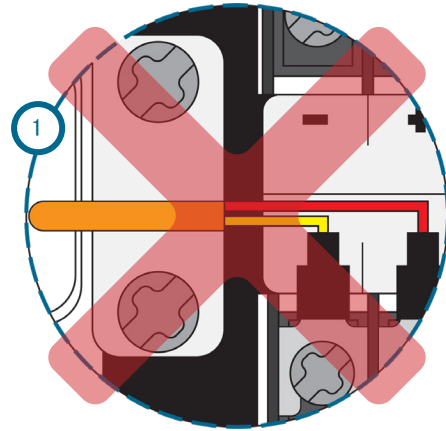
电线延长

热电偶线通常很薄，并且具有高电阻，使其对噪声敏感。如果需要额外的电线，请在热电偶和测量仪器之间使用热电偶延长线。热电偶线更厚，因此具有更低的电阻。

噪音

电磁干扰（EMI）或 RF 由电机等电子设备引起，可能导致测量读数错误。如果怀疑有噪音，请在监控读数时关闭所有可疑设备以确定来源。

热电偶和接线可能会短路或开路，从而导致信号错误。在正极和负极引线上用标准电压表检查热电偶，以确定电路是否正常工作。



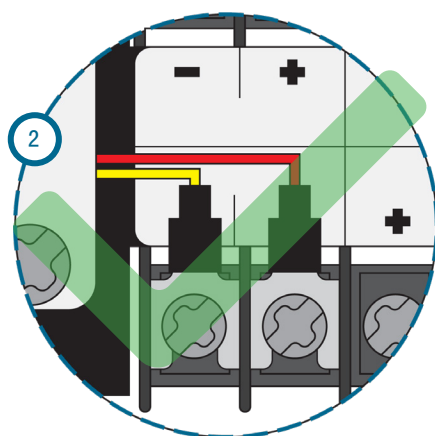
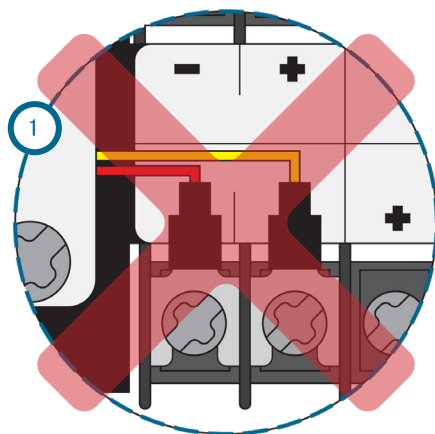
安装错误

反方向连接

连接不得颠倒（① & ② 在右侧）。反向引线将提供相对于环境温度在相反方向上变化的读数。

松散连接

确保连接牢固，但不要过度拧紧。过紧可能会压坏电线。



相关产品

兼容产品

TS-PF03-K 温度传感器与其他 RJG, Inc. 产品兼容, 可与 eDART 或 CoPilot 过程控制和监控系统配合使用。

LYNX四温终端 —K型LS-QTTB-K

Lynx 四温度模块 LS-QTTB-K (1 右) 将最多四个 TS-FM01-K 温度传感器连接到 eDART 或 CoPilot 过程控制和监控系统, 以跟踪料筒区域、模具和模具冷却剂温度。

同类产品

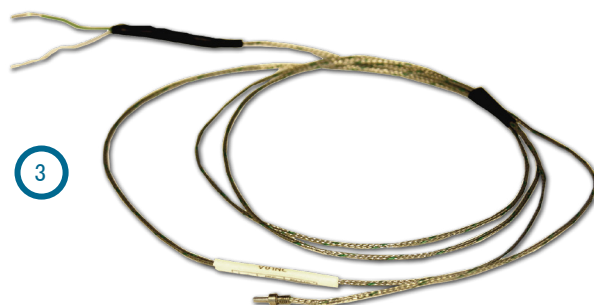
RJG, Inc. 提供以下额外的温度传感器, 用于嵌入式和模腔温度应用。

弹簧式1.5 MM 温度传感器TS-SL01.5-K

当 TSSL01.5K 1.5 mm 弹簧式温度传感器 (2 右侧) 与Lynx四温模块LS-QTTB-K和 eDART 或 CoPilot 系统 系统一起使用时, 会分析模腔内的温度变化。

嵌入式安装 1 MM 腔体温度传感器 TS-FM01-K

嵌入式1 mm 模腔温度传感器TS-FM01-K分 (3 右) 析模腔内的温度变化。TS-FM01-K 设计用于与 RJG, Inc. 的 Lynx™ 四温度模块 LS-QTTB-K (接收来自最多四个热电偶的输入) 以及 eDART 或 CoPilot 系统配合使用。



地点/办事处

美国	RJG 美国公司 (总部) 3111 Park Drive Traverse City, MI 49686 电话: +01 231 947-3111 传真: +01 231 947-6403 sales@rjginc.com www.rjginc.com	爱尔兰/英国	RJG 科技, LTD. Peterborough, England 电话 +44 (0) 1733-232211 info@rjginc.co.uk www.rjginc.co.uk
墨西哥	RJG (墨西哥) 分公司 Chihuahua, Mexico 电话: +52 614 4242281 sales@es.rjginc.com es.rjginc.com	新加坡	RJG (S.E.A.) PTE LTD Singapore, Republic of Singapore 电话: +65 6846 1518 sales@swg.rjginc.com en.rjginc.com
法国	RJG 法国分公司 Arnithod, France 电话: +33 384 442 992 sales@fr.rjginc.com fr.rjginc.com	中国	RJG CHINA 中国成都 电话: +86 28 6201 6816 sales@cn.rjginc.com zh.rjginc.com
德国	RJG 德国分公司 Karlstein, Germany 电话: +49 (0) 6188 44696 11 sales@de.rjginc.com de.rjginc.com	韩国	CAEPRO Seoul, Korea 电话: +82 02-2113-1870 sales@ko.rjginc.com www.caepro.co.kr