

一、温度基标准系列——标准铂电阻温度计 56XX 系列



主要特点

- 特殊设计，精密制作，可靠耐用
- 性能稳定
- 适合各种应用

特殊设计，精密制作，可靠耐用

福禄克拥有丰富经验的标准铂电阻设计制造团队。福禄克生产的石英套管标准铂电阻温度计 (SPRT) 具有所有 SPRT 优良的品质：镀金的接线片、可释放应力的连接方式、避免对流的隔片、精细的石英玻璃、去光泽的套管和当前最高纯度的金属铂。专门消除应力的传感器设计使得在温度变化时不会伸长或缩短，获得了良好的稳定性。福禄克的科学家开发出了一种完善的方法来密封铂引出导线和周围的石英管，这种方法能够在各种温度下均衡铂丝和石英玻璃的不同膨胀率。此外，我们使用纯石英做十字架、隔片和套管，而不使用云母或陶瓷，以获得最佳性能。我们还采用一种特殊的玻璃处理工艺来增加石英的电阻和钝化，并且用特殊的清洁工艺消除管内不纯的物质。福禄克的科学家还研究了套管中氩气与氧气平衡的最佳比率。一定量的氧气是必要的，它可以把高温条件下外来金属对于铂的污染的

危险降到最低。但是，在 500℃ 的温度以下，过多的氧气会加速氧化过程。福禄克的准确设计可以保证实现保护铂电阻的平衡状态。

性能稳定

以上所有这些细小环节都有助于实现更小的不确定度和更低的漂移。由于这些特殊设计，福禄克的标准铂电阻温度计可以防止气体泄漏和杂质污染至少 20 年。温度计的年漂移量通常小于 0.001℃。

适合各种应用

根据不同应用的需要，福禄克设计了不同种类的标准铂电阻温度计。包括：高性能金属护杆的 5699，-200~670℃；性能卓越的石英套管 5681，-200~670℃；超稳定的石英套管 5683，-200~480℃；最佳性价比的 5698，-200~670℃；小套管超稳定的 5686，-260~232℃ 和 5695，-200~500℃；应用于高温的 5684 和 5685，0~1070℃。

各种探头的引线端子选择指南：

- S： 铲状端子。可与 2560，1575，2575，1590，2590 一起使用
- L： 小型铲状端子。一般与 1529 的热阻通道一起使用
- B： 裸线。可与 1529，2560，2565，数据采集器一起使用
- Din： 5 端子 DIN 插头。一般与 1502 A 一起使用
- I： INFO - CON 插头。可与 1521，1522 一起使用
- G： 镀金端子
- J： 香蕉插头。可与 2560 一起使用
- M： 小型香蕉插头。可与热阻通道一起使用
- A： 6 端子 DIN 插头，可与 914X-P 一起使用
- P： INFO-CON 插头，可与 1523/1524 一起使用

标准铂电阻温度计技术指标及选购指南

型号	说明	图片	套管类型	温度范围	标称电阻	特征参数	最小插入深度	校准不确定度 (k=2)	套管尺寸	备注	主要特点	主要应用		
5608-9	经济型短支二等标准 PRT		镍铬铁合金	-200°C ~ 500°C	100Ω ± 0.5Ω	0.003925 (W(Ga) ≥ 1.11807)	80mm	5608 可选	φ 3.2 × 229 mm	可选 NVLAP 认可的校准证书, 也可在国内定等级	最优的性价比, 价格接近国产同类产品。温度覆盖范围宽, 金属外壳, 经久耐用。	作为二等标准铂电阻温度计, 检定和校准各类工业用温度传感器; 精密测温。		
5608-12							1922-4-R	φ 3.2 × 305 mm						
5609-12							5609 可选	φ 6.4 × 305 mm						
5609-15							1923-4-7 或 1924-4-7	φ 6.4 × 381 mm						
5609-300							(5609-9BND 只能选 1924-4-7)	φ 6 × 300 mm						
5609-400								φ 6 × 400 mm						
5609-20	经济型标准长度二等标准 PRT		镍铬铁合金	-200°C ~ 670°C	100Ω ± 1Ω	0.003925 (W(Ga) ≥ 1.11807)	100mm		φ 6.4 × 508 mm		直角二等标准铂电阻温度计, 亦可定制弯管长度。	特别适合与干式计量炉配合, 进行现场校准, 精密测温。		
5609-500								φ 6 × 500 mm						
5609-9BND	直角二等标准 PRT		镍铬铁合金	-200°C ~ 661°C	100Ω ± 1Ω	0.003925 (W(Ga) ≥ 1.11807)	127mm		φ 6.4 × 229 mm (金属套管全长 381mm)					
5626-20	标准长度二等标准 PRT		镍铬铁合金	-200°C ~ 661°C	25.5Ω ± 0.5Ω				四线制输出 NVLAP 认可的校准证书				φ 6.4 × 508 mm	
5628-20							100Ω ± 1Ω			四线制输出 NVLAP 认可的校准证书	φ 6.4 × 381 mm			
5626-15	短支二等标准 PRT		镍铬铁合金	-200°C ~ 661°C	25.5Ω ± 0.5Ω	0.003925 (W(Ga) ≥ 1.11807)	127mm		φ 6.4 × 305 mm		温度覆盖范围宽, 金属外壳, 经久耐用。	5626/5628 作为二等标准铂电阻温度计, 用于检定和校准各类工业用温度传感器; 5615 用于精密测温。		
5628-15							100Ω ± 1Ω							
5626-12								25.5Ω ± 0.5Ω						
5628-12								100Ω ± 1Ω						
5615-6	短支二等标准 PRT		镍铬铁合金	-200°C ~ 300°C	100Ω ± 0.1Ω	0.003925 (W(Ga) ≥ 1.11807)	102mm @0°C		φ 4.8 × 152 mm	四线制输出 NVLAP 认可的校准证书				
5615-9														φ 4.8 × 229 mm
5615-12														

备注: 1. 铂电阻系列不含检定证书, 可以在国内检定。2. 可以选择带 NVLAP 证书的铂电阻温度计

标准铂电阻可选校准

1922-4-R	1923-4-7	1924-4-7
± 0.010°C @ -197°C	± 0.025°C @ -197°C	± 0.025°C @ -197°C
± 0.009°C @ 0°C	± 0.025°C @ 0°C	± 0.025°C @ 0°C
± 0.025°C @ 420°C	± 0.035°C @ 420°C	± 0.045°C @ 420°C
± 0.025°C @ 500°C	± 0.050°C @ 660°C	± 0.050°C @ 660°C



5699



5681/5683



5698



5686



5684/5685

标准铂电阻温度计技术指标及选购指南 (续)

型号	5699	5681	5683	5698	5686	5684	5685
名称	高性能金属套杆标准铂电阻温度计	性能卓越的标准铂电阻温度计	超稳定标准铂电阻温度计	最佳性价比的标准铂电阻温度计	小套管超稳定标准铂电阻温度计	高温铂电阻温度计	
温度范围	-200℃ ~ 670℃	-200℃ ~ 670℃	-200℃ ~ 480℃	-200℃ ~ 670℃	-260℃ ~ 232℃	0℃ ~ 1070℃	
Rtpw 值	25.5 ± 0.5 Ω					0.25 Ω	2.5 Ω
激励电流	1mA					14.14mA	5mA
电阻比	W(302.9146K) ≥ 1.11807 且 W(234.3156K) ≤ 0.844235					W(302.9146K) ≥ 1.11807 且 W(1234.93K) ≥ 4.2844	
灵敏度	0.1 Ω/℃					0.001 Ω/℃	0.01 Ω/℃
漂移速率	<0.008℃ / 每年 (典型值 <0.003℃ / 每年)	<0.002℃ / 100 小时在 661℃ (典型值 <0.001℃ / 每年)	<0.001℃ / 100 小时在 480℃ (典型值 <0.0005℃ / 每年)	<0.006℃ / 100 小时在 661℃ (典型值 <0.003℃ / 每年)	<0.005℃ / 每年 (全温范围内)	<0.003℃ / 100 小时在 1070℃ (典型值 <0.001℃ / 每年)	
TPW 的自热	<0.001℃ 在 1mA 时	<0.002℃ 在 1mA 时	<0.002℃ 在 1mA 时	<0.002℃ 在 1mA 时	<0.002℃ 在 1mA 时	<0.002℃ 在 1mA 时	<0.002℃ 在 10mA 时
热循环后 Rtpw 漂移	<0.001℃	<0.00075℃	<0.0005℃	<0.001℃	<0.001℃	<0.001℃	<0.001℃
复现性	± 0.001℃ 或更好	± 0.001℃ 或更好	± 0.00075℃ 或更好	± 0.0015℃ 或更好	± 0.001℃ 或更好	± 0.0015℃ 或更好	
铂丝直径	0.07mm	0.07mm	0.07mm	0.07mm		0.4mm	0.2mm
套管类型	镍铬铁合金	石英	石英	石英	玻璃 (内充氦气)	石英	石英
套管尺寸 (mm)	φ5.56 × 482	φ7 × 520	φ7 × 520	φ7 × 485	φ5.8 × 56	φ7 × 680	φ7 × 680
说明: 1. 上述产品均含有木制携带箱。 2. 上述产品不包括检定证书。可根据客户指定的温度范围进行标定。							

一、温度基标准系列——退火炉 9117



主要特点

- 保护标准铂电阻温度计退火时不受污染
- 模数混合温度控制技术
- 优秀的温度均匀性

引言

标准铂电阻温度计不仅是 ITS-90 温标内插仪器，也是各个温度检定实验室的标准仪器。在周期检定或日常使用过程中，标准铂电阻温度计需要经常退火，以维护温度计的稳定性，原因如下：

- 无论您如何小心地使用温度计，使用期间的各种冲击、振动或任何其它形式的加速度都可能使感温丝产生应力，导致温度 - 电阻特性的改变。退火可以消除温度计感温元件的应力，使温度计的水三相点值恢复到产生应力前的数值。
- 感温铂丝在 $-40^{\circ}\text{C} \sim 500^{\circ}\text{C}$ 的温度范围内会发生铂氧化作用，导致温度计水三相点值的上升。在 500°C 以上对温度计进行退火，可以完全消除铂的氧化效应，使温度计的水三相点值恢复到产生氧化效应前的数值。

• 温度计使用期间的热淬火可以导致感温铂丝产生应力，导致温度计水三相点值的漂移。适当的退火可以消除感温元件的应力，使温度计的水三相点值恢复到热淬火前的数值。

机械振动，热淬火，和感温铂丝的氧化，都是铂电阻温度计检定和使用过程中不可避免的现象。由此造成的漂移大部分是可以通过退火来消除的。退火期间要注意保护铂电阻温度计不受外界廉金属的污染，铂电阻温度计很容易在高温下被廉金属污染，使得标准铂电阻温度不再满足 ITS-90 温标的要求。因此，为了保持标准铂电阻温度计的长期稳定性，延长使用寿命，避免退火时对温度计元件造成污染，正确选择并拥有一台性能可靠的退火炉是非常重要的。

保护铂电阻不受污染

福禄克设计生产的 9117 退火炉，采用氧化铝均热块及石英保护套管，在退火过程中可以保护铂电阻温度计不受污染。

模数混合温度控制技术

9117 退火炉采用的模数混合温度控制技术，使得退火炉可以在最短的时间内获得最佳的温度稳定性。

优秀的温度均匀性

退火炉必须具有很好的垂直温度梯度，规程要求在放置感温元件处 60mm 内的垂直温度梯度不超过 1°C 。Fluke 9117 退火炉的垂直梯度从底部开始的 76mm 范围内达到 $\pm 0.5^{\circ}\text{C} @ 670^{\circ}\text{C}$ 。

退火炉技术指标及选购指南

型号	9117
温度范围	$300^{\circ}\text{C} - 1100^{\circ}\text{C}$
稳定性	$\pm 0.5^{\circ}\text{C}$
均匀性	$\pm 0.5^{\circ}\text{C} @ 670^{\circ}\text{C}$ (从底部开始 76mm 的范围内)
显示分辨率	$0.1^{\circ}\text{C} (<1000^{\circ}\text{C})$; $1^{\circ}\text{C} (>1000^{\circ}\text{C})$
插孔	5 个, $\Phi 8\text{mm} \times 430\text{mm}$ (长)
外形尺寸	$863(\text{H}) \times 343(\text{W}) \times 343(\text{D})(\text{mm})$
重量	28Kg
备注: 9117 退火炉内置 RS232 接口, 且不需要额外附件。	