

No.9

FLUKE®

Hart Scientific®

干式计量炉——
实验室性能和现场应用仪器的完美结合

新思想，新技术，新突破
更深，更准，更稳
中文界面

新产品介绍

美国福禄克公司

序言

哈特推出的新产品总是会时不时地改变规则。当我们推出手持式干井校准炉时，就发生了这样的变化；当我们推出微型恒温槽时，也发生了这样的变化。现在，我们将恒温槽级的性能和干井炉的功能以及符合规程的参考温度测量法相结合，创造了干式计量炉。

采用福禄克公司哈特子公司极富创造力的电子技术（申请专利中），干式计量炉将会使用户在现场工作环境中体验实验室级的品质性能。新型的模拟和数字控制技术提供了高达 $\pm 0.005\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的稳定性。利用两段控温技术，轴向（或垂直方向）均匀性在60 mm的区域内可达到 $\pm 0.02\text{ }^{\circ}\text{C}$ （新的突破。目前世界上只有这个系列的产品能够达到这个要求）如此优越的性能不会存在于液体恒温槽之外的任何地方。

简单地说，工业热源的性能有6个关键的组成部分（正如欧洲计量组织在EA-10/13指南中解释的那样）：校准显示准确度、稳定性、轴向均匀性、径向（井与井之间）均匀性、负载影响和迟滞。我们以符合规程要求的参考温度计输入的形式增加了第7个性能指标，并创建一个全新的产品类别范畴：干式计量炉。

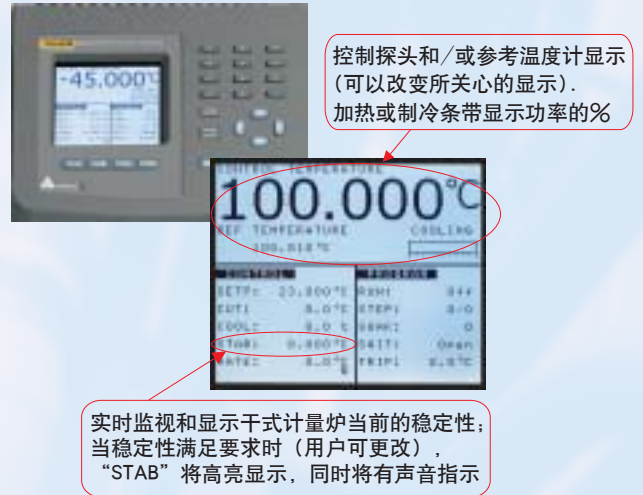
（顺便提一下，干式计量炉是市场上唯一一款支持EA-10/13指南中所有技术指标的产品。这些技术指标适用于每一个干式计量炉。）

干式计量炉- 9170、9171、9172和 9173



大屏幕中文操作界面

LCD大显示屏、数字键盘，以及屏上菜单，这些特征使干式计量炉使用方便，而且显示直观。显示屏能够显示恒温块温度、内置参考温度计温度、切断温度、稳定性要求以及温度变化速率。用户界面可以被设置为英文、法文或中文（注：05年第3季度推出。升级非常简单，只需下载新的驱动程序即可）。



显示准确度可达 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$

干式计量炉弥补了现有干井炉的缺陷，其温度梯度、负载影响和迟滞（参阅下文）达到了最小，使其显示更加具有意义。我们使用可溯源的、经认可的PRT来校准干式计量炉，并且我们拥有专利的电子技术保证显示准确度的重复性优于所列的技术指标10倍以上，其显示准确度的范围从最常用温度下的 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 到 661°C 下的 $\pm 0.25^{\circ}\text{C}$ 。

如果需要更好的准确度，则可以订购内置参考级测温仪的干式计量炉。内置的参考级测温仪具有ITS-90特性，接受ITS-90特性的能力不仅改善了与可现有标准的兼容性，而且使参考探头的测量误差达到了最小。

内置参考级测温仪（可选）

长期以来，哈特（HART SCIENTIFIC）一直在制造世界顶级的测温仪。我们生产的超级电阻测温仪（Super-Thermometer）、堆栈式测温仪（Black Stack）和单通道测温仪器1502A等（Tweener）温度计全球知名。现在，我们将拥有专利的1502A（Tweener）测量电路直接用于新型热源——干式计量炉。

这一可选的内置参考级测温仪的输入可接受 $100\ \Omega$ 、 $25\ \Omega$ 和 $10\ \Omega$ 的（标准）铂电阻温度计。它读取温度计探头的准确度可达 -200°C 下的 $\pm 0.006^{\circ}\text{C}$ 到 661°C 下的 $\pm 0.027^{\circ}\text{C}$ （不包括探头的误差）。它兼容所有厂家的（标准）铂电阻温度计，并通过一个5针的DIN连接器连接到干式计量炉。

单通道测温仪1502A（Tweener）电路和许多



无内置参考级测温仪

内置参考级测温仪

干井炉中内置的测量电路有两个明显的不同之处。第一，它可接受参考温度计ITS-90特征系数，这样就能够充分利用这些温度计的准确度；第二，随设备提供可溯源的、已认可的校准证书，使您对其测量的完整性充满信心。

插入深度达 203mm

插入深度也至关重要。它不仅有助于轴向温度梯度和负载影响的最小化,而且有助于确定被测温度计独特的浸入特性。这些特性包括探头内实际传感器的位置和尺寸、探头的宽度和热质量,以及用来将传感器连接到外部的测试线。9171、9172和9173型干式计量炉的插入深度达到203 mm (8"); 9170型为160 mm (6.3"),可轻松达到-45℃。

稳定度达 $\pm 0.005^{\circ}\text{C}$

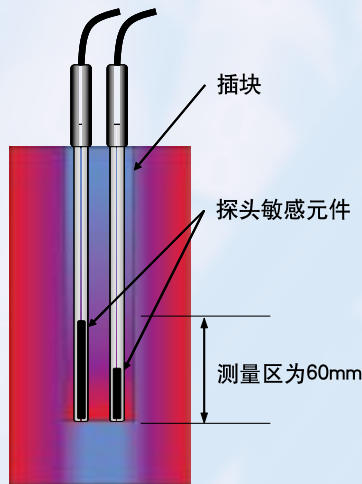
哈特的热源一向以生产世界上最稳定的热源而著称。干式计量炉只能做得更好。两款低温型号(9170型和9171型)的稳定度在其整个温度范围内可达到 $\pm 0.005^{\circ}\text{C}$ 。即使是高温炉(9173型)其稳定度在700℃时也达到了 $\pm 0.03^{\circ}\text{C}$ 。只有在液体恒温槽和温度固定点设备中才能达到比之更好的稳定度。

轴向均匀性达 $\pm 0.02^{\circ}\text{C}$

EA-10/13指南建议,干井炉应该包括一个最大的等温区(即:测量区),等温区通常位于井的底部,这个区域应该从底部向上延伸40 mm。在结合了我们所独有的电子控制技术和两段控温技术

后,干式计量炉提供了达60 mm的等温区。在等温区的垂直温度梯度在0℃时达到 $\pm 0.02^{\circ}\text{C}$,在700℃时为 $\pm 0.4^{\circ}\text{C}$ 。

不仅如此,我们为测量轴向均匀性特别设计了两种温度计5662型和5663型。不久就可以提供给客户,以满足客户的需求。



径向均匀性为 $\pm 0.01^{\circ}\text{C}$

径向均匀性指的是井孔之间的温度差异。对于干式计量炉,我们定义的指标是指直径为6.4 mm (0.25")或更小的任意两个井孔在等温区内的最大温差。低温型号(9170型和9171型)的径向均匀性为 $\pm 0.01^{\circ}\text{C}$,高温型号(9172型和9173型)的径向均匀性从 $\pm 0.01^{\circ}\text{C}$ 到 $\pm 0.04^{\circ}\text{C}$ 。

负载影响低达 $\pm 0.005^{\circ}\text{C}$

负载影响的定义是指在干式计量炉其余的井孔内都插入温度计时,已经插入到井孔底部的参考温度计所测量到的温度变化。

和轴向温度梯度达到最小化的原因一样,负载影响也需要最小化。对于干式计量炉来说,它具有更深的插入深度,并且我们采用了拥有专利的两段控温技术,使负载影响最小,在低温型号中,负载影响可低达 $\pm 0.005^{\circ}\text{C}$ 。

迟滞

内部温度控制传感器存在的热迟滞现象要比高质量的参考级PRT的热迟滞大得多。当温度从两个不同的方向(冷/热)接近相同的温度设定点时,两次外部测量的差异就能够证实这一点;并且会在热源温度范围的中间点达到最大。之所以发生这种现象是因为内部温度控制传感器一般是考虑到耐久性而设计的,并不具备SPRT(甚至是大多数PRT)所具有的“无应力”特性。对于干式计量炉而言,迟滞的范围为 $\pm 0.025^{\circ}\text{C}$ 至 $\pm 0.07^{\circ}\text{C}$ 。

其他重要特性

全部 4 个型号都配备有 RS-232 串行接口和 9930 Interface-it 软件。所有的型号均和自动检定软件 9938 MET/TEMP II 软件相兼容, 可实现 RTD、热电偶和热敏电阻校准的完全自动化。

即使在没有 PC 的情况下, 干式计量炉内置四个不同的可编程校准程序, 最多可有 10 个温度设置点, 每个设置点均可设置“上升和保持”时间。还有一种自动化的“开关测试”协议, 主要针对的是热敏开关的“死区”。利用专用的 °C/°F 切换按钮, 可以方便地切换温度的单位。

可以随每一种型号从 6 种标准插块任意选择订购, 以适应各种公制和英制尺寸的探头直径。并且干式计量炉很小、很轻, 可以搬运到任何地方。

综述

干式计量炉的不确定度要远远低于干井炉的不确定度。不确定度越低, 客户就越有能力校准更加精确的传感器。通过使用外部参考探头, 即可大大改善不确定度。

干式计量炉提供了和恒温槽相接近的性能, 但是却不需要昂贵的恒温槽液体。干式计量炉达到温度点并稳定的时间比恒温槽快 5 到 10 倍, 这样即可节省技术人员的时间, 提高检定速度。

干式计量炉的便携性使其能够进行现场校准, 从而解决了恒温槽在运输上的难题和需要较长升降温时间的不便。

9170 (-45°C – 140°C)

9170 型在该系列产品中具有最低的温度, 在普通的室温条件下可以达到 -45°C。9170 型在其整个温度范围内 (最高 140°C) 的稳定度可以达到 $\pm 0.005^\circ\text{C}$, 插入深度可达 160 mm。该型号的轴向均匀性为 $\pm 0.02^\circ\text{C}$, 径向均匀性为 $\pm 0.01^\circ\text{C}$, 它可以提供充足的不确定裕量, 并且非常适合用于制药及其他行业。

9171 (-30°C – 155°C)

如果您需要更深的深度, 则可以使用 9171 型, 它在从 -30°C 到 155°C 的整个温度范围内可以提供 203 mm 的插入深度, 并且整个范围内的稳定度达到 $\pm 0.005^\circ\text{C}$ 。和 9170 型一样, 该型号的干式计量炉具有出色的轴向和径向均匀性。9171 型的显示准确度在全温范围内达到 $\pm 0.1^\circ\text{C}$ 。

9172 (35°C – 425°C)

9172 型提供的温度范围从 35°C 到 425°C, 其显示准确度在 425°C 时可达 $\pm 0.2^\circ\text{C}$ 。除了出众的准确度之外, 9172 型的稳定度更是可达到 $\pm 0.005^\circ\text{C}$ 至 $\pm 0.01^\circ\text{C}$, 这要取决于具体的温度。9172 型具有 203 mm 的浸入深度, 可明显降低高温下的散热误差。

9173 (50°C – 700°C)

对于 50°C 到 700°C 的校准工作来说, 9173 型可提供无可比拟的性能。9173 型的显示准确度在 700°C 下可达到 $\pm 0.25^\circ\text{C}$, 插入深度可达 203 mm。其出色的稳定性和均匀性大大降低了在高温下校准温度计的不确定度。

| 技术指标 | 9170 | 9171 | 9172 | 9173 |
|-------------------------------|---|---|---|--|
| 温度范围(环境温度 23°C 时) | -45°C -140°C | -30°C - 155°C | 35°C - 425°C | 50°C - 700°C |
| 显示准确度 | ±0.1°C (全温范围) | | ±0.1°C @ 100°C ±0.15°C @ 250°C ±0.2°C @ 425°C | ±0.2°C @ 425°C ±0.25°C @ 660°C |
| 稳定性 | ±0.005°C (全温范围) | | ±0.005°C (至 100°C) ±0.008°C (至 225°C) ±0.01°C (至 425°C) | ±0.005°C (至 100°C) ±0.01°C (至 425°C) ±0.03°C (至 700°C) |
| 轴向均匀性(60 mm 内) | ±0.1°C @ -45°C ±0.04°C @ -35°C ±0.02°C @ 0°C ±0.07°C @ 140°C | ±0.025°C @ -30°C ±0.02°C @ 0°C ±0.07°C @ 155°C | ±0.05°C @ 100°C ±0.1°C @ 225°C ±0.2°C @ 425°C | ±0.1°C @ 100°C ±0.25°C @ 425°C ±0.4°C @ 700°C |
| 径向均匀性 | ±0.01°C (全温范围) | | ±0.01°C @ 100°C ±0.02°C @ 225°C ±0.025°C @ 425°C | ±0.01°C @ 100°C ±0.025°C @ 425°C ±0.04°C @ 700°C |
| 负载影响 (参考温度计和三支被测, 直径均为 6.4mm) | ±0.02°C @ -45°C ±0.005°C @ -35°C ±0.01°C @ 140°C | ±0.005°C @ -30°C ±0.005°C @ 0°C ±0.01°C @ 155°C | ±0.01°C (全温范围) | ±0.02°C @ 425°C ±0.04°C @ 700°C |
| 迟滞 | ±0.025°C | | ±0.04°C | ±0.07°C |
| 井深 | 160 mm | 203 mm | | |
| 插块直径 | 32 mm | | | |
| 分辨率 | 0.001°C | | | |
| 显示 | LCD, °C or °F 用户可选 | | | |
| 键盘 | 十个数字键和 +/- 键, 功能键, 菜单键和 °C/°F 键 | | | |
| 降温时间 | 44 min: 23°C 降至 -45°C 19 min: 23°C 降至 -30°C 19 min: 140°C 降至 23°C | 30 min: 23°C 降至 -30°C 25 min: 155°C 降至 23°C | 220 min: 425°C 降至 35°C 100 min: 425°C 降至 100°C | 235 min: 700°C 降至 50°C 153 min: 700°C 降至 100°C |
| 升温时间 | 32 min: 23°C 升至 140°C 45 min: -45°C 升至 140°C | 44 min: 23°C 升至 155°C 56 min: -30°C 升至 155°C | 27 min: 35°C 升至 425°C | 36 min: 50°C 升至 700°C |
| 外形尺寸(高x宽x深) | 366 x 203 x 323 mm | | | |
| 重量 | 15 kg | 15 kg | 13.2 kg | 15 kg |
| 电源 | 230 VAC (±10%), 3.15 A | | 230 VAC (±10%), 5 A | |
| 校准点 (可溯源至 NIST) | -45°C, 0°C, 50°C, 100°C, 140°C | -30°C, 0°C, 50°C, 100°C, 155°C | 100°C, 150°C, 250°C, 350°C, 425°C | 100°C, 200°C, 350°C, 500°C, 660°C |
| 技术指标 | 内置参考测温仪 | | | |
| 温度范围 | -200°C - 962°C | | | |
| 电阻范围 | 0Ω - 400Ω | | | |
| 特性系数 | 标准温度计: ITS-90 子范围 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11; 工业铂电阻温度计 (CVD): R ₀ , α, β, δ | | | |
| 电阻准确度 | 0.0001Ω (0Ω 至 20Ω) 25 ppm (20Ω 至 400Ω) | | | |
| 温度准确度 (不含探头不确定度) | 10Ω PRTs: ±0.013°C @ 0°C ±0.014°C @ 155°C ±0.019°C @ 425°C ±0.028°C @ 700°C | | 25Ω 和 100Ω PRTs: ±0.007°C @ -100°C ±0.006°C @ 0°C ±0.011°C @ 155°C ±0.013°C @ 225°C ±0.019°C @ 425°C ±0.027°C @ 661°C | |
| 电阻分辨率 | 0.0001Ω : (0Ω - 20Ω) 0.001Ω : (20Ω - 400Ω) | | | |
| 测量周期 | 1 秒 | | | |
| 探头连接 | 四端子外加屏蔽端; 5针 DIN 连接插座 | | | |
| 校准 | NVLAP 认可 (限内部参考测温仪), 提供可溯源至 NIST 的校准证书 | | | |

*校准至 660 °C; 在更高温度时建议使用参考测温仪

订购信息

9170 干式计量炉

| | |
|--------------|---|
| 9170-X-256 | 干式计量炉, -45°C~140°C, 含一个插块, 230V, 50~60Hz |
| 9170-X-R-256 | 干式计量炉, -45°C~140°C, 内置参考温度计输入选件, 含一个插块, 230V, 50~60Hz |

X 为 A, B, C, D, E, F 中任意一种插块

9170 干式计量炉可选附件

| | |
|--------------|---------|
| 9170-INSA | A 型插块 |
| 9170-INSB | B 型插块 |
| 9170-INSC | C 型插块 |
| 9170-INSD | D 型插块 |
| 9170-INSE | E 型插块 |
| 9170-INSF | F 型插块 |
| 9170-INSZ | 空白插块 |
| 9170-INS-CST | 用户定制插块 |
| 9170-CASE | 携带箱 |
| 5626-12-D | 二等标准温度计 |
| 5614-12-D | 参考温度计 |

9171 干式计量炉

| | |
|--------------|---|
| 9171-X-256 | 干式计量炉, -30°C~155°C, 含一个插块, 230V, 50~60Hz |
| 9171-X-R-256 | 干式计量炉, -30°C~155°C, 内置参考温度计输入选件, 含一个插块, 230V, 50~60Hz |

X 为 A, B, C, D, E, F 中任意一种插块

9171 干式计量炉可选附件

| | |
|--------------|---------|
| 9171-INSA | A 型插块 |
| 9171-INSB | B 型插块 |
| 9171-INSC | C 型插块 |
| 9171-INSD | D 型插块 |
| 9171-INSE | E 型插块 |
| 9171-INSF | F 型插块 |
| 9171-INSZ | 空白插块 |
| 9171-INS-CST | 用户定制插块 |
| 9170-CASE | 携带箱 |
| 5626-12-D | 二等标准温度计 |
| 5614-12-D | 参考温度计 |

9172 干式计量炉

| | |
|--------------|--|
| 9172-X-256 | 干式计量炉, 35°C~425°C, 含一个插块, 230V, 50~60Hz |
| 9172-X-R-256 | 干式计量炉, 35°C~425°C, 内置参考温度计输入选件, 含一个插块, 230V, 50~60Hz |

X 为 A, B, C, D, E, F 中任意一种插块

9172 干式计量炉可选附件

| | |
|--------------|---------|
| 9172-INSA | A 型插块 |
| 9172-INSB | B 型插块 |
| 9172-INSC | C 型插块 |
| 9172-INSD | D 型插块 |
| 9172-INSE | E 型插块 |
| 9172-INSF | F 型插块 |
| 9172-INSZ | 空白插块 |
| 9172-INS-CST | 用户定制插块 |
| 9170-CASE | 携带箱 |
| 5626-12-D | 二等标准温度计 |
| 5614-12-D | 参考温度计 |

9173 干式计量炉

| | |
|--------------|--|
| 9173-X-256 | 干式计量炉, 50°C~700°C, 含一个插块, 230V, 50~60Hz |
| 9173-X-R-256 | 干式计量炉, 50°C~700°C, 内置参考温度计输入选件, 含一个插块, 230V, 50~60Hz |

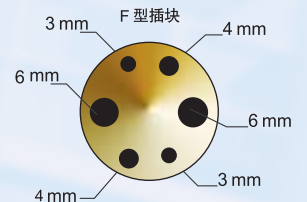
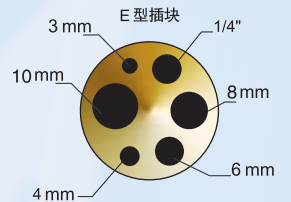
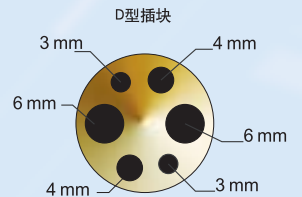
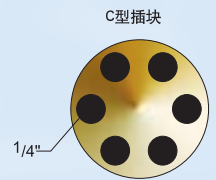
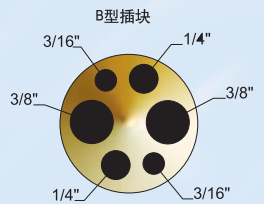
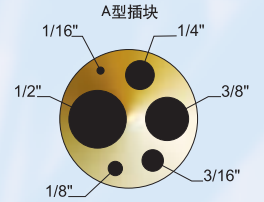
X 为 A, B, C, D, E, F 中任意一种插块

9173 干式计量炉可选附件

| | |
|--------------|---------|
| 9173-INSA | A 型插块 |
| 9173-INSB | B 型插块 |
| 9173-INSC | C 型插块 |
| 9173-INSD | D 型插块 |
| 9173-INSE | E 型插块 |
| 9173-INSF | F 型插块 |
| 9173-INSZ | 空白插块 |
| 9173-INS-CST | 用户定制插块 |
| 9170-CASE | 携带箱 |
| 5626-12-D | 二等标准温度计 |
| 5614-12-D | 参考温度计 |

917X 包装清单:

- ◆ 干式计量炉 917X
- ◆ 一个可选择的插块, 取决于恒温块选项“A”、“B”、“C”、“D”、“E”或“F”
- ◆ 插块拔出工具
- ◆ RS-232 电缆
- ◆ 9930 型, Interface-it 软件
- ◆ 电源线
- ◆ 可溯源至NIST的校准报告(显示准确度和稳定性数据)
- ◆ NVLAP认可的校准报告(仅参考输入选件)
- ◆ 隔热块(9170型和9171型干式计量炉)
- ◆ 用户手册(含中文快速入门指南)
- ◆ DIN 连接器(仅用于参考输入选件)



福禄克，助您与时代同步！

美国福禄克公司

英文网址: <http://www.fluke.com> <http://www.hartscientific.com>

中文网址: <http://www.fluke.com.cn>

北京办事处:

地址: 北京建国门外大街22号, 赛特大厦2301室
邮编: 100004
电话: (010)65123435

上海办事处:

地址: 上海市天目西路218号, 嘉里不夜城第一座1208室
邮编: 200070
电话: (021)63548829

广州办事处:

地址: 广州体育西路109号, 高盛大厦15楼B座
邮编: 510620
电话: (020)38795800

成都办事处:

地址: 成都市人民南路四段19号威斯顿联邦大厦17楼K-N座
邮编: 610041
电话: (028)85268810

西安办事处:

地址: 西安市二环南路100号, 金叶现代之窗1010室
邮编: 710065
电话: (029)88376090

大连联络处:

地址: 大连市西岗区胜利路38号华信大厦710室
邮编: 110011
电话: (0411)83640582

沈阳联络处:

地址: 沈阳市和平区中华路63号, 联营公司物业大厦2003室
邮编: 110001
电话: (024)23286038

南京联络处:

地址: 南京市汉中路120号青华大厦B2903室
邮编: 210029
电话: (025)84731286

武汉联络处:

地址: 武汉市汉口建设大道518号招银大厦1515室
邮编: 430022
电话: (027)85743386

重庆联络处:

地址: 重庆市渝中区中山三路131号, 希尔顿商务楼805室
邮编: 400015
电话: (023)89061910

济南联络处:

地址: 济南市泺源大街229号金龙中心19L
邮编: 250012
电话: (0531)86121727

深圳联络处:

地址: 深圳市福田区深南中路国际文化大厦609室
邮编: 518033
电话: (0755)83663583

新疆联络处:

地址: 新疆乌鲁木齐市北京南路26号, 美克大厦905室
邮编: 830011
电话: (0991)3628551

北京维修站:

地址: 北京建国门外大街22号, 赛特大厦401室
邮编: 100004
电话: (010)65123436