

高温炉温度跟踪仪
Furnace Tracker®
通用系统用户手册

配套软件:
insight
software

第 I 期



A Fluke Company

高温炉温度跟踪仪 通用系统用户手册

配套软件:

insight
software

第 I 期



*Datapaq 是世界领先的过
程温度监控仪器的制造
商。本公司通过持续开
发先进而又易用的跟踪仪
系统来保持这种领先地位。*

Europe & Asia

Datapaq Ltd.,
Lothbury House, Cambridge
Technopark, Newmarket Road,
Cambridge CB5 8PB, UK
Tel. +44-(0)1223-652400
Fax +44-(0)1223-652401
E-mail sales@datapaq.co.uk
www.datapaq.com

North & South America

Datapaq, Inc.,
3 Corporate Park Dr., Unit I,
Derry,
NH 03038, USA
Tel. +1-603-537-2680
Fax +1-603-537-2685
E-mail sales@datapaq.com
www.datapaq.com

安全警告

为了安全使用 Datapaq 设备，务请：

- 认真遵守其随附的使用说明。
- 遵守设备上的所有的警告标志。



表示**潜在危险**。

在 Datapaq 设备上，本标志通常表示高温，不过当你看到这种符号时，应参考手册以获得更多说明。



表示**高温**。

当 Datapaq 设备上出现这一符号时，设备表面可能非常热（或非常冷）并因此而导致皮肤灼伤。

© Datapaq Ltd., Cambridge, UK 2004

版权所有

Datapaq 有限公司对此处的内容不作任何表态或保证，同时也明确拒绝对与任何特定目的有关的适销性或适合性作出任何隐含的保证。Datapaq 有限公司对其中所包含的错误、或者与 Datapaq 软件、相关硬件及本资料的供给、性能或使用等有关的偶发或间接的损害概不负责。

Datapaq 有限公司保留时常修正本出版物并更改其内容的权利，而且也没有将这种修正或更改通知任何人的义务。

Datapaq 和 Datapaq 标志是 Datapaq 公司的注册商标。
Microsoft 和 Windows 是微软公司的注册商标。

备有其他语言的用户手册。欲知详情，请与 Datapaq 联系。

目录

导言	7
隔热箱和吸热块	9
选择隔热箱	9
更改您的过程	14
保养和维护	15
热电偶探头	19
DATAPAQ 系统所支持的热电偶	19
热电偶规格	20
热电偶隔热层	20
高温炉工作的热电偶探头	21
矿物隔热 K 型探头	21
陶瓷纤维或 NEXTEL™隔热 K 型探头	22
保养和维护	23
DATAPAQ 维修部	23
运行温度曲线	25
设置	25
探头的选择、定位、附接和测试	26
将记录器装入隔热箱	29
高温炉	31
将系统放入高温炉中	32
回收系统	35
拆卸系统	35
下载数据	35
故障检修	37
检查热电偶探头	37
索引	39

导言

本手册包含高温炉跟踪仪隔热箱系统的使用和维护方面的信息。各个章节按逻辑顺序编排，依次讲述高温炉温度跟踪仪系统和设置并实施温度曲线运行的方法。此外还包括与热电偶探头的使用和维护有关的信息。

要获得关于记录器设置方面的指导，请参阅附带的专用手册。要了解 Insight™ 软件的使用方法，请参阅随软件一起安装的在线帮助系统。

手册包含以下章节：

隔热箱吸热块——介绍系统的隔热箱和吸热块并列出其规格。

热电偶探头——介绍 Datapaq 的热电偶探头系列。

运行温度曲线——获取温度曲线的所有阶段，包括热电偶的定位。

回收系统——从高温炉取出系统，下载数据并完成文件编制。

保养和维护——介绍系统的养护方法。

故障检修——常见问题的诊断方法。

隔热箱和吸热块

隔热箱可为数据记录器提供必要的热保护和机械保护以使其能够在工业高温炉的不利环境中“生存”。

由富铝红柱石（Mullite）纤维布包覆的多微孔隔热层提供主要的热保护。

吸热块是一些填满无毒、非易燃性相变材料的不锈钢容器，可在系统不得长时间在高温条件下工作时提供附加和辅助性热保护。相变材料可吸收热量并保持 58°C 的温度，直到所有材料都从固态变为液态时为止。

吸热块带有热敏标签，用来指示数据记录器所经历的最高温度，并在温度超过 77°C 时发出警告。这一警告非常重要！详情请参阅第15页的“保养和维护”一节。

如果存放在潮湿环境中，多微孔隔热材料会吸收湿气。虽然湿气不会损坏隔热箱，但若不清除湿气则会降低其性能。

选择隔热箱

隔热箱类型的选择主要取决于高温炉的高度和宽度限制、数据记录器类型、过程持续时间、温度、处温度的时间、炉内气氛以及过程中是否包括淬火周期等因素。备有两种范围的隔热箱：

- **4000 系列标准范围**——用于最高温度不超过 800°C 的无碳环境。
- **4900 系列严酷环境范围**——用于在常规燃烧气氛下最高温度不超过 1,050°C 的有碳环境。也推荐将其用于温度急剧变化（如气体介质淬火）的场合，因为本系列隔热箱采用了 Datapaq 的浮板技术，可最大限度地减少隔热箱底和箱盖的变形。还推荐将其用于高度公差至关重要的场合。

在评估隔热箱的热性能要求时，应把从高温炉中回收温度跟踪仪系统和从隔热箱中取出数据记录器时所花费的时间都包括在整个过程持续时间内。请向 Datapaq 咨询以获取与隔热箱选择有关的建议。

标准TB4000 隔热箱类型



TB4000 系列隔热箱

TB4015

温度 ℃	200	400	600	800
持续时间	3 小时 20 分	1 小时 50 分	1 小时 10 分	50 分
尺寸	高度 100mm	宽度 247mm	长度 509mm	重量 9kg
记录器	Datapaq 9000 (DP9064)			
吸热块	1 × TB1001A			

由于持续的产品开发，因此规格若有变化，恕不另行预告。

TB4005

温度 °C	200	400	600	800
持续时间	6 小时	2 小时		1 小时
尺寸	高度 125mm	宽度 248mm	长度 504mm	重量 10.5kg
记录器	Tpaq21		Datapaq 9000 (DP9064)	
吸热块	1 × TB1001A		1 × TB1001A	

TB4056

温度 °C	200	400	600	800
持续时间	8 小时	4 小时 15 分	2 小时 45 分	2 小时
尺寸	高度 150mm	宽度 275mm	长度 504mm	重量 15kg
记录器	Datapaq 9000 (DP9064)		Tpaq21	
吸热块	2 × TB1001A		2 × TB1001A	

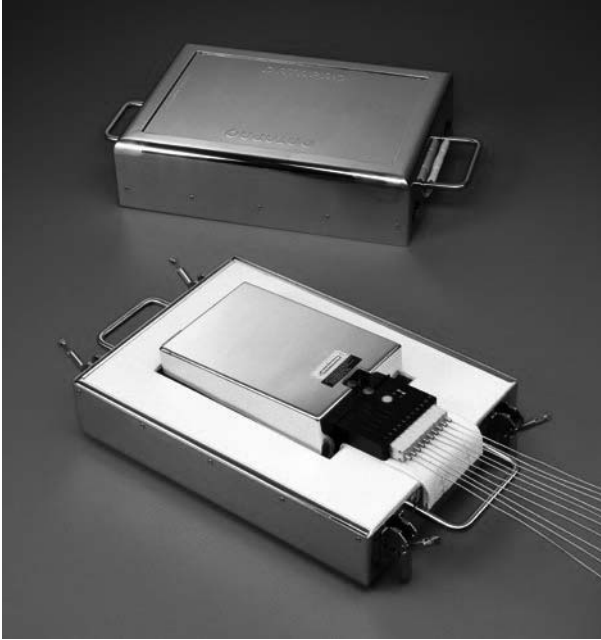
TB4012

温度 °C	200	400	600	800
持续时间	15 小时 30 分	6 小时 30 分	4 小时	2 小时 6 分
尺寸	高度 170mm	宽度 296mm	长度 511mm	重量 20kg
记录器	Tpaq21		Datapaq 9000 (DP9064)	
吸热块	1 × TB1066A		1 × TB1069A	

TB4026

温度 °C	200	400	600	800
持续时间	24 小时	12 小时	8 小时 30 分	6 小时
尺寸	高度 250mm	宽度 357mm	长度 543mm	重量 31kg
记录器	Tpaq21		Datapaq 9000 (DP9064)	
吸热块	1 × TB1066A		1 × TB1069A	

4900 系列严酷环境用隔热箱



带有吸热块和Tpaq21 的TB4912 严酷环境用隔热箱

TB4915

温度 ℃	200	400	600	800	1000
持续时间	3 小时 20 分	1 小时 50 分	1 小时 10 分	50 分	40 分
尺寸	高度 104mm	宽度 247mm	长度 409mm	长度 (含把手) 529mm	重量 9.5kg
记录器	Datapaq 9000 (DP9064)				
吸热块	1 × TB1001A				

由于持续的产品开发，因此规格若有变化，恕不另行预告。

TB4905

温度 °C	200	400	600	800	1000
持续时间	6 小时	2 小时	1 小时 15 分	1 小时	50 分
尺寸	高度 129mm	宽度 247mm	长度 409mm	长度 (含把手) 529mm	重量 11kg
记录器	Tpaq21		Datapaq 9000 (DP9064)		
吸热块	1 × TB1001A		2 × TB1001A		

TB4956

温度 °C	200	400	600	800	1000
持续时间	8 小时	4 小时 15 分	2 小时 45 分	2 小时	1 小时 15 分
尺寸	高度 154mm	宽度 275mm	长度 409mm	长度 (含把手) 529mm	重量 15.5kg
记录器	Datapaq 9000 (DP9064) Tpaq21				
吸热块	2 × TB1001A				

TB4912

温度 °C	200	400	600	800	1000
持续时间	14 小时 30 分	6 小时 30 分	4 小时	2 小时 5 分	1 小时 45 分
尺寸	高度 174mm	宽度 296mm	长度 411mm	长度 (含把手) 531mm	重量 21kg
记录器	Tpaq21		Datapaq 9000 (9064)		
吸热块	1 × TB1066A		1 × TB1069A		

TB4938

温度 °C	200	400	600	800	1000
持续时间	18 小时	9 小时	5 小时 30 分	3 小时 45 分	2 小时 30 分
尺寸	高度 217mm	宽度 291mm	长度 402mm	长度 (含把手) 522mm	重量 26kg
记录器	Datapaq 9000 (DP9064)		Tpaq21		
吸热块	1 × TB1069A		1 × TB1066A		

TB4926

温度 °C	200	400	600	800	1000
持续时间	24 小时	12 小时	8 小时 30 分	6 小时	4 小时 30 分
尺寸	高度 254mm	宽度 358mm	长度 443mm	长度（含把手） 563mm	重量 26kg
记录器	Tpaq21		Datapaq 9000 (DP9064)		
吸热块	1 × TB1066A		1 × TB1069A		

TB4933

温度 °C	200	400	600	800	1000
持续时间	27 小时	18 小时	10 小时 30 分	8 小时 30 分	7 小时 30 分
尺寸	高度 304mm	宽度 406mm	长度 613mm	长度（含把手） 733mm	重量 50kg
记录器	Datapaq 9000 (DP9064)		Tpaq21		
吸热块	1 × TB1069A		1 × TB1066A		

更改您的过程

应注意，在非最初规定的条件下使用隔热箱（即更长的持续时间和/或更高温度）可能会使 Datapaq 系统的所有部件受到严重损坏。我们强烈建议您联系 Datapaq 公司以确认您的系统适用于新的过程。联系 Datapaq 公司时应提供下列与新过程曲线有关的详细信息：

1. 加热阶段（达到均热温度的时间）
2. 均热温度时间及温度
3. 冷却阶段（从均热温度到过程结束的时间）
4. 炉内气氛
5. 从冷却阶段结束到取出隔热箱并拆除系统的时间

如果增加了持续时间，则较低的过程温度也会对系统造成严重损坏。

保养和维护

隔热箱和吸热块

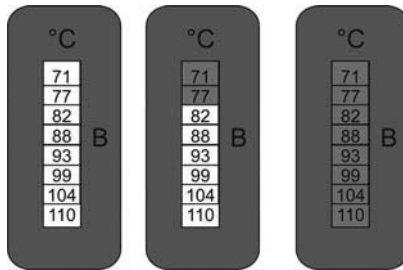
冷却

把很烫的隔热箱竖立在 **Datapaq** 支架上。也可用衬垫、陶瓷纤维毯或其他耐火材料以确保冷却均匀。将高温隔热箱直接放在冷的表面上可能会由于表面的冷却速度不同而导致隔热箱变形。**Datapaq** 对在隔热箱冷却过程中因操作不当而引起的变形乃至损坏不承担责任。

隔热箱所吸收的热量会继续影响吸热块和记录器的温度：**请在测试结束后立即将其从隔热箱取出**，并在继续使用前将其置于室外冷却。在大多数情况下，冷却一个晚上就足够了。

检查

冷却后请检查隔热箱和吸热块是否损坏。检查吸热块上的测温贴纸。请参见下列图表：



理想情况

第一幅插图表示理想情况。本例中的吸热块未达到 71°C。冷却时相变材料将回到结晶状态。系统与过程是兼容的。

可能出现的问题

中间的插图表示温度已经超出 77°C。在本例中，可将吸热块冷却至 15°C 左右的室温，然后再放到冷冻器中在 -20°C 下冷却一个晚上。必须这样做以确保相变材料能够结晶，因为在室温下可能不会达到这一目的。不过值得注意的是过程已接近隔热箱容量的极限。

冷冻后使吸热块恢复到室温，并在再次使用前更换测温贴纸。为此，如果所记录的温度超过 77°C，则应剥下并更换测温贴纸。自粘性替换品随跟踪仪系统一起提供，请剥下背衬后贴在吸热块上。

已确认的问题

第三幅插图表示一种极端例子，其中的吸热块被暴露在超出系统热容量的过程中。您需要遵循在“可能出现的问题”一节中给出的规程，并联系 Datapaq 以获取相关建议。

如果吸热块的相变材料发生泄露，请与 Datapaq 联系。相变材料是一种无毒蜡状物质，干燥时呈坚硬的白色粉末状，并略带酸性气味。应等到相变材料干燥后方可刮去箱体表面的泄漏物。

检查冷却后的隔热箱和吸热块是否损坏，然后将其保存到干燥环境以避免隔热层吸收水份。

检查隔热箱的密封和闭锁机构，再次使用前应修复所有损伤。

调节密封抓具

可能需要对密封抓具进行一些调节，可按下面的步骤很容易地用手进行调节：

TB4000 系列标准范围



用起子转动每个蝶形抓具下的调节螺丝。应调节到这样的程度：关闭时密封抓具无松动，而且在机构行程的最后部分需要施以轻压。只需指压即可关闭抓具。

4900 系列严酷环境范围



手工旋转蝶形抓具之间的蝶形调节螺丝。应调节到这样的程度：关闭时密封抓具无松动，而且在机构行程的最后部分需要施以轻压。只需指压即可关闭抓具。

抓具的备件可从 Datapaq 索取。

警告

受损的抓具应由 Datapaq 来更换以确保最佳的隔热箱性能。

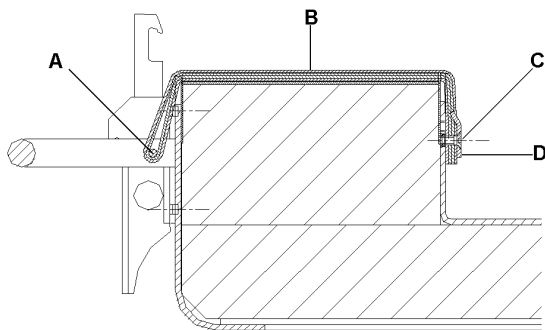
更换热电偶耐磨条

4900 系列严酷环境范围

用户可按下述方法更换 4900 严酷环境隔热箱的底部和盖子中的富铝红柱石纤维（Mullite fiber）耐磨条。

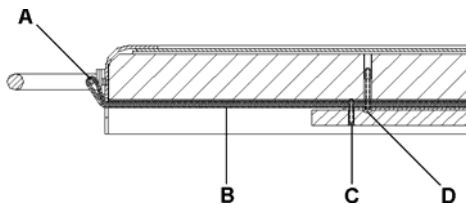
箱底

1. 拧下固定托架（该托架将耐磨条固定在箱内）用的螺钉（C 和 D）。
2. 卸下旧的耐磨条（B）。
3. 使新的耐磨条穿越从提把（A）嵌入的小插杆，接着穿过内侧隔热层的表面。
4. 用托架和螺钉扣紧新耐磨条的末端（C 和 D）。



箱盖

1. 拧下 6 个固定螺钉 (C 和 D) 并卸下隔热层和金属板。
2. 卸下旧的耐磨条 (B)。
3. 使新的耐磨条穿越从提把 (A) 嵌入的小插杆。
4. 使隔热层和金属板返回原处以扣紧新耐磨条的末端。重新拧紧 6 个螺钉 (C 和 D)。



4000 系列范围

盖子和底部上的热电偶退出时经过的富铝红柱石纤维在使用中会磨损。。不过这可以通过增设具有附加保护作用的第二层富铝红柱石纤维布来得到加强。当可以看到第二层时，表明上层已磨损到应由 Datapaq 来更换的程度。

热电偶探头



Datapaq 全系列热电偶探头

热电偶探头采用 19 世纪发现的赛贝克效应（Seebeck effect）。根据该效应，任何导电材料在不均匀温度下均会产生电动势。实际测量的电压与热电偶“热”接点与“冷”接点（热接点是测量接点，而冷接点则是热电偶与测量仪器之间的接点）之间的温差成比例。

热电偶的实际应用要求有高深的电子技术来清除潜在的测量错误，如测量范围内的不良线性、因冷接点处的温度变化而引起的不良精度等。为了对付这些问题，测量系统中的电子技术必须在冷接点处模拟 0°C 温度，并对热电偶工作范围内的任何非线性作出补偿。

随着时间的推移，人们利用在灵敏性、线性（在有用温度范围内灵敏度的一致性）、价格以及可用性等方面具有优势的材料开发出了“标准”热电偶。现行标准包括 K、N、R、S 和 B 型，每个类型都可根据其接头颜色来识别。

Datapaq 系统所支持的热电偶

探头类型	典型用途	以前的插头/插孔颜色	IEC 插头/插孔颜色
B	窑炉	白色	灰色
K	一般用途	黄色	绿色
R/S	窑炉	绿色	橙色
N	高温炉、窑炉	橙色	粉红色

热电偶规格

探头类型	指定温度范围	电缆隔热层	探头精度	备注
B	联系 Datapaq			
K	0°C到+1,370°C	PTFE、陶瓷、矿物隔热层、玻璃纤维	0-1,250°C ±1.1°C或±0.4%，取其中较大值(ANSI MC96.1)	Datapaq 可为高温工作提供 Microbell™护套
R/S	0°C到+1,760°C	陶瓷管	0-1,000°C ±1.1°C； 1,100-1,600°C±1°C + 0.003 (t-100)°C，其中 t=测量温度	Datapaq 不提供
N	0°C到+1,300°C	仅矿物隔热层	0-1,300°C±1.1°C或±0.4%，取其中较大值(ANSI MC96.1)	

热电偶隔热层

热电偶探头的实际工作温度会受到电缆隔热材料的温度特性的限制。

隔热层	温度上限
PTFE	260°C
玻璃纤维	0 至 600°C连续 700°C 峰值
陶瓷纤维	1,000°C
矿物隔热层 (MI)	1250°C (如果采用 Microbell™或高温护套的话)

PTFE (聚四氟乙烯) 隔热探头适用于最高 260°C 温度以下的一般用途。PTFE 是一种坚固、柔韧而又无粘性的材料，通常用于高压釜过程。

玻璃纤维 隔热探头是一种轻型玻璃纤维隔热探头，非常柔韧，适合在高达 600°C 的温度下连续工作以及在高达 700°C 的温度以下短时间工作。这些热电偶通常用于监控挡风玻璃在弯折作业期间的温度。

陶瓷纤维 隔热探头带有轻型导线，因而具有最大的柔韧性。在温度超过 900°C 的含碳气氛中，暴露的热接点的校准可能会受到影响。这种探头通常用来在电视显像管制造业中监控封装和退火曲线。

矿物隔热 (MI) 探头具有封闭的接点，可保护探头以免受到碳和其他腐蚀性气氛的影响，并可增强抗电干扰的能力。由 Datapaq 提供的 MI 探头带有 Microbell™ 护套，在高温和腐蚀性气氛中可提供上佳保护，但在硫含量高的气氛中则有一定的局限性。请与 Datapaq 联系以获取相关建议。

高温炉工作的热电偶探头

K 型热电偶探头带有由镍铬合金和镍铝合金组合而成的热接点。这种探头是高温炉工作的标准探头。

K 型的国际规格对 0-1,370°C 范围内的灵敏度和线性作了定义。实际工作范围会受到电缆隔热层（通常为 PTFE、矿物或陶瓷纤维）或电缆金属护套的性质的限制。

矿物隔热 K 型探头



适用于高温炉工作的 K 型 Nicrobell™ 护套式矿物隔热热电偶探头

是适用于 0-1,250°C 范围的一种通用高温探头。其电缆带有 Nicrobell™ 金属外护套和矿物内隔热层。用途包括：

- 一般高温炉用途
- 渗碳气氛
- 淬火（水和气体）
- 存在电干扰的环境。

陶瓷纤维或 Nextel™隔热 K 型探头



适用于高温炉工作的 K 型陶瓷纤维隔热热电偶探头。

是一种可在 0–1,000°C 范围内工作的高温探头。为了获得最大的柔韧性，其导线通常采用 0.5 mm（24 号线规）的小直径。用途包括：

- 玻璃业
- 某些高温炉用途，包括钢回火

警告

陶瓷纤维隔热探头不适用于：
渗碳气氛或有潜在电干扰的环境（如真空高温炉）

保养和维护

热电偶的预期寿命取决于测试环境的严酷程度。不过，良好的保养方法可最大限度地延长其寿命。

检查

检查热电偶护套。更换出现破裂或磨损迹象的护套。

保存

为了保存而卷绕电缆时，应确保其卷绕直径不低于：

- 20cm（对于直径 1.5mm 的护套）
- 40cm（对于直径 3mm 的护套）

测试

请参阅第28页的“测试热电偶探头”一节。

热电偶插头

如果系统的热电偶插头作为内部配线的一部分而被固定在一起，当插头难以拔下时，可能需要在其上使用少量的导电油脂。

Datapaq 维修部

如果无法解决问题，请与 Datapaq 维修部（Service Department）联系（关于联系方法，请参阅标题页）。

运行温度曲线

本章讲述进行温度曲线运行设置时所要经过的各个阶段，包括隔热箱的准备、探头的定位以及整个系统在高温炉中的安装。

关于数据记录器的准备方法，请参阅记录器专用手册及 Insight 软件在线帮助。

安全

应与负责健康和安全的主管商讨温度跟踪仪系统的使用问题。

应穿上适当的防护服。

跟踪仪部件在测试运行后会很烫，因此应谨慎操作。

必要时可使用提升设备来装载并回收系统。

设置

隔热箱中的隔热层有可能在制造过程中吸收了湿气。因此在第一次使用隔热箱前，应将隔热箱（密封，包括吸热块（如果有的话），但不包括数据记录器）在过程中运行一遍以除去湿气。

请注意，尽管隔热箱会很烫，但在其离开高温炉后也要立即将其拆解（请参阅“[保养和维护](#)”一节）。否则会对吸热块造成严重损坏。

在真空高温炉中工作时，隔热材料最初可能会迁移。为了避免这种材料污染您的产品，在最初几次运行时，请用废品围住跟踪仪系统。

为测试而设置系统时需要定义高温炉的正常工作特性。这些特性包括：

- 线速度；
- 高温炉分区数；
- 每一分区的最高温度；
- 热电偶探头的数量、位置以及附接方法；
- 估计隔热箱将会经历的温度曲线；
- 高温炉高度和宽度限制；
- 隔热箱的存在给高温炉造成的热质变化；
- 炉内气氛。

请向 Datapaq 咨询以获取系统设置方面的建议。

探头的选择、定位、附接和测试



高温炉温度跟踪仪系统已做好在退火过程中监控管子的准备

探头的选择

热电偶类型和隔热层的选择取决于温度范围、测量精度以及过程环境等因素。

适用于高温炉用途的热电偶通常是 K 型。

探头类型	温度范围	电缆隔热层	Datapaq 探头的精度
K	-150°C 至 +1,370°C	陶瓷、矿物隔热层、玻璃纤维	符合 ANSI MC96.1 规格： 0-1,250°C ±1.1°C 或 ±0.4%， 取其中的较大值

电缆的隔热材料会对实际工作温度造成限制。最大温度如下：

玻璃纤维	500°C
陶瓷纤维	1,000°C
矿物隔热层 (MI)	1250°C

玻璃纤维隔热探头带有轻型导线，可提供最大柔软性，通常用于挡风玻璃。

陶瓷纤维隔热热电偶带有轻型导线，提供最大柔韧性。不幸的是这种隔热层会很快受到磨损，因此其用途通常仅限于玻璃工业。热电偶并不是封闭的，因此碳可能会迁移到金属中，从而影响其校准。由此可见，它们不适用于在温度超过 900°C 的碳气氛中使用。

矿物隔热 (MI) 探头具有封闭的接点，可保护探头以免受到碳和其他腐蚀性环境的影响，并可增强抗电干扰的能力。这种探头总是用于淬火过程

（水或气体）。由 Datapaq 提供的矿物隔热探头带有 Microbell™ 护套，在高温和腐蚀性气氛中可提供上佳保护，但在硫含量高的气氛中则有一定的局限性。请与 Datapaq 联系以获取相关建议。

探头的附接



热电偶探头正在被附接到散热器试件上

测量空气和/或产品温度用的热电偶探头将被附接到：

- 产品；
- 可重复使用的产品样本（试件）；
- 测试夹具；
- 上述几项的部分或全部组合。

附接方法包括陶瓷粘合、螺栓连接、焊接以及用高温金属丝固定等。

如果要焊接探头到试件上，请务必将其与数据记录器断开。

必要时可在试件上钻孔以使热电偶接点能够测量产品的内部温度。此时可用陶瓷坯泥或高温金属丝将热电偶接点固定到位。

*监控表面温度时，热电偶探头尖**必须**与产品保持良好的机械接触。*



探头附接在试件上的高温炉隔热箱

不论采用何种附接方法，热电偶探头都必须在长度方向上固定到位以使其保持位置，且不会挂在或卡在高温炉侧边或挡板上。为了确保可重复性和易用性，只要可能都应使用永久安装有热电偶的试件和测试夹具。

测试热电偶探头

尽管热电偶通常非常坚固，但使用中也会受损。在安装后但产品还没有进入高温炉之前，请用 Datapaq K 型数字温度计来确认热电偶的工作情况。

1. 将 1 号热电偶附接在温度计的 K 型接头上。
2. 打开温度计，此时温度计上应显示环境温度。如果热电偶电缆断开，温度计将显示开路。
3. 记录到令人满意的环境温度后，请用手指或其他热源给热电偶尖加热（如果用打火机加热，请持续 1—2 秒钟）。温度计应记录到温度的增加；如果温度计读数没有变化，则表明热电偶已经短路，需要更换；如果温度计显示读数减少，则表明热电偶被接反。
4. 对于其余的热电偶，请重复步骤 1—3，并更换受损的热电偶。



使用中的
数字温度计

将记录器装入隔热箱

*要正确选择合适的隔热箱，请参阅“选择隔热箱”（第9页）。
计算隔热箱的热性能要求时应考虑到在测试后
回收跟踪仪系统时所用的时间。
继续前应确保自上次使用后隔热箱已充分冷却。*

确保密封良好

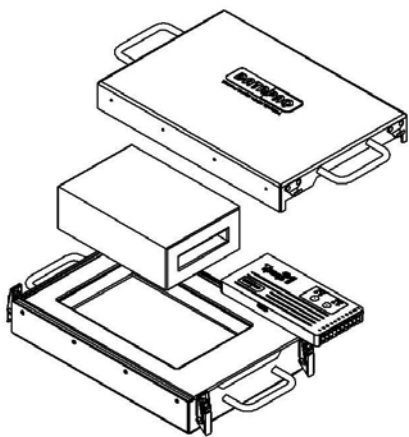
必须在隔热箱与热电偶电缆之间保持良好的密封状态以确保数据记录器受到保护。适用于高温炉的所有 **Datapaq** 隔热箱都带有可调整的箱盖，以补偿隔热材料的任何收缩。4900 系列隔热箱还配有能够夹住需要更换的热电偶电缆的富铝红柱石纤维片断（请参阅第16页“调节密封抓具”一节）。

用抓具来固定盖子的隔热箱可通过调节来补偿收缩。

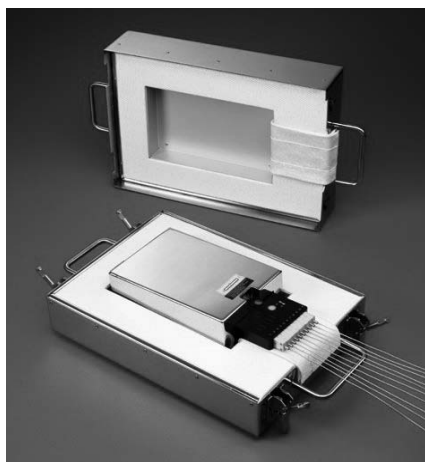
TB4900 系列隔热箱中的所有紧固件（螺帽和螺栓）所采用的材料通常是 310 不锈钢，并经过仔细挑选以防止在高温下卡住。

带有吸热块的隔热箱

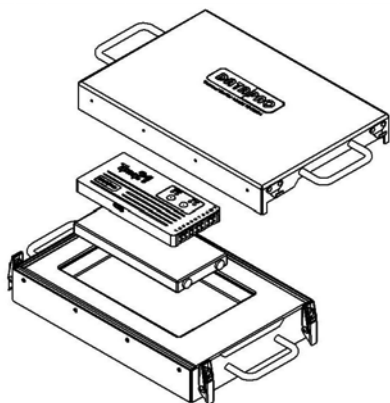
下面的插图说明记录器和吸热块的安装方法。请注意，对于使用单个厚吸热块的隔热箱，一定要将吸热块放在记录器下方。



被插入吸热块中的记录器



带有吸热块和 Tpaq21 的 TB4912



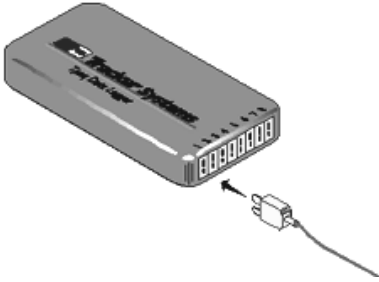
数据记录器下方的吸热块



带有吸热块和 Tpaq21 的 TB4905

以插图为导向，执行以下步骤：

1. 将热电偶插入记录器的编号插孔中。请注意插孔编号和试件上的热电偶的相应位置。
2. 打开隔热箱盖，将数据记录器放在吸热块中间的槽隙中，接着使吸热块滑入隔热箱。使热电偶电缆越过富铝红柱石纤维布后从隔热箱中引出，此时应确保这些电缆彼此并行，不与其他电缆交叉。



将热电偶插入记录器

3. 合上盖子并确保热电偶电缆周围密封良好。

高温炉

高温炉类型

普通的高温炉试验是在网带式、辊道炉床式、推杆式或旋转式高温炉中进行的。连续式高温炉（如网带式）可能是两端敞开的，或者可能在进口和出口处带有可通过调节以使隔热箱通过的门。

高温炉内可能有分隔不同分区的“阻尼器”或隔板。由于隔热箱可能会被绊住，因此确定隔板底部与网带之间的距离是非常必要的。产品和系统可能被直接放在网带或辊子上或放在产品筐中穿越高温炉。此时应确保隔热箱处于产品筐的界限以内。

气氛

高温炉内的气氛可能会影响隔热箱的性能。例如，真空几乎会使隔热箱的耐热持续时间加倍，而氢气气氛则会使性能降低幅度高达 30%。

但应注意，真空过程之后的气体淬火将使因真空而产生的任何优点丧失殆尽。这是因为随着压力的增高，热气体会渗透隔热箱。

炉内气氛还会影响隔热箱的腐蚀状况。例如，在正常燃烧（空气）条件下，TB4000 系列隔热箱在 800℃ 以上的温度下有腐蚀倾向。

回收系统

应仔细考虑隔热箱的回收问题。务必在试验运行前做好准备。备好所有的隔热安全设备（手套、护目镜等）。

如果需要两个人来取出系统和测试产品，应确保分工明确：

- 由谁取出隔热箱？
- 由谁取出试件？

应确保在开始测试前就分工明确。显而易见？ 不错，但也经常被忽略！

警告

将热的隔热箱直接放在冷表面上可能会由于表面冷却速度不同而导致隔热箱外壳变形。Datapaq 可提供放置隔热箱所需的定制支架，该支架具有最佳的冷却效果并可防止变形。也可将隔热箱竖立在衬垫、隔热纤维毯或耐火材料上以确保均匀冷却。

将系统放入高温炉中

将隔热箱放入高温炉时，应避免将其放在其附近存在很大温差的地方。例如，应避免燃烧器正对着隔热箱的一面烧烤，或者气体淬火会快速冷却隔热箱的上面而不冷却下面等情形。使隔热箱经受很高的温差可能会导致隔热箱外壳严重变形。

安全

应与负责健康和安全的**主管**商讨温度跟踪仪系统的使用问题。

应穿上适当的防护服。

跟踪仪部件在测试运行后会很烫，因此应谨慎操作。

必要时可使用提升设备来装载并回收系统。

热电偶探头的保养

探头所经历的热循环会造成 MI 电缆老化，并最终变得容易破碎。应避免损坏电缆及隔热层，并确保最小弯曲半径大于 25mm。如果 MI 热电偶的护套出现破裂的迹象，应立即废弃并更换热电偶。

隔热箱在高温炉内的存在

高温炉温度跟踪仪具有一定的热质，会在加热周期吸收热量，而在冷却周期释放热量。如果该热质比产品的热质更显著，则有可能对过程造成影响。系统在高温炉中的存在也可能影响加热/冷却气流。准备进行测试运行时必须考虑到这些情况。

检查间隙

检查整个过程中的最小高度和宽度，以保证系统和热电偶探头的间隙足够。

回收系统

安全

应与负责健康和安全的主管商讨温度跟踪仪系统的使用问题。

应穿上适当的防护服。

跟踪仪部件在测试运行后会很烫，因此应谨慎操作。

必要时可使用提升设备来装载并回收系统。

拆卸系统

警告

将热的隔热箱直接放在冷表面上可能会由于表面冷却速度的不同而导致隔热箱外壳变形。Datapaq 可提供放置隔热箱所需的定制支架，该支架具有最佳的冷却效果并可防止变形。也可将隔热箱竖立在垫片、隔热纤维毯或耐火材料上以确保均匀冷却。

测试刚一结束就应立即回收系统。隔热箱安全定位后，应立即把吸热块和数据记录器**全都**取出。如果未能从很烫的隔热箱中取出记录器和吸热块，则会对二者造成严重损坏。

如果必须手动停止数据采集，请按住记录器的红色停止按钮直至红色和绿色 LED 同时点亮时为止。闪烁的红色 LED 表示数据已存入记录器但尚未下载到 PC 中。

断开记录器上的探头，并使隔热箱和吸热块冷却至环境温度。

如果在各次试验运行之间没有充分的时间使隔热箱冷却下来，则可能需要再购买一个隔热箱或吸热块。

冷却后，请检查隔热箱和吸热块是否损坏（请参阅第15页“**保养和维护**”一节）。

下载数据

关于数据记录器的准备方法，请参阅记录器专用手册及 Insight 软件在线帮助。

故障检修

检查热电偶探头

热电偶探头通常是可靠的，但如果因使用或处理不当而受损，则会产生错误的读数。如果怀疑无效数据有可能已被引入温度曲线（温度曲线文件），则请在 **Insight** 软件的分析窗口中选择**查看数据**选项卡以查看从记录器下载的原始数据。下面的分析网格中给出了温度曲线文件可能包含的不同类型的无效数据：

- *OC* 开路。
- *NA* 数据无法获取。
- *LO* 所测得的温度低于记录器的范围。
- *HI* 所测得的温度高于记录器的范围。
- *** 无法计算（未必是因为数据无效）。未出现在**查看数据**分析模式中。

间歇开路的探头可能会产生尖长而又不规则的温度曲线。请注意，当探头从正在进行记录的活动数据记录器断开时，必然会出现尖峰。无效或中断数据的典型原因是：

- 热电偶脱离了记录器。
- 连接有误。

错误的热电偶读数（与其他探头的读数不一致）可能是由于短路（热接点之前的未隔热导线发生接触）而引起的。这被称为“虚假热接点”。这一现象甚至会出现在隔热箱内部，如果那里的隔热层受损的话。

在这些情况下都必须更换所涉及的探头。

索引

- Datapaq 维修部
 - 联系, 23
- PTFE, 20, 26
- 开路, 37
- 吸热块, 9
 - 保养和维护, 15
- 安全, 25, 32, 35
- 故障检修, 37
 - 热电偶探头, 37
- 查看数据, 37
- 耐磨条, 热电偶, 17
- 热电偶耐磨条, 17
- 热电偶探头, 19
 - K 型, 21, 22
 - 问题, 37
 - 矿物隔热, 20
 - 线性, 19
 - 玻璃纤维隔热, 20
 - 选择, 26
 - 保存, 23
 - 保养和维护, 23, 32
 - 测试, 23, 28
 - 陶瓷纤维隔热, 20
 - 接头颜色, 19
 - 接点, 19
 - 检查, 23
 - 隔热层, 20, 26
- 高温炉
 - 取出系统, 35
- 浮板
 - 使变形最小化, 9
- 密封
 - 热电偶耐磨条, 17
 - 调节夹具, 16
 - 隔热箱, 29
- 短路, 37
- 温度曲线, 37
 - 运行, 25
- 温度曲线文件, 37
- 隔热箱, 9
 - 4900 系列, 12
 - 从高温炉取出, 35
 - 严酷环境, 12
 - 取出, 35
 - 矩形, 10
 - 选择, 9
 - 保养和维护, 32, 35
 - 首次运行准备, 25
 - 密封, 29
 - 装入记录器, 29
- 数据
 - 无效, 37
 - 查看, 37
 - 原始, 37
- 数据记录器
 - 从高温炉取出, 35

Europe & Asia

Datapaq Ltd
Lothbury House
Cambridge Technopark
Newmarket Road
Cambridge CB5 8PB
United Kingdom
Tel. +44-(0)1223-652400
Fax +44-(0)1223-652401
sales@datapaq.co.uk

North & South America

Datapaq, Inc.
3 Corporate Park Dr., Unit 1
Derry, NH 03038
USA
Tel. +1-603-537-2680
Fax +1-603-537-2685
sales@datapaq.com

China

Datapaq Ltd
3rd Floor, Lane 280-6
Linhong Road
Shanghai 200335
China
Tel. +86(0)21-6128-6200
Fax +86(0)21-6128-6221
Fax +86(0)21-6128-6222
sales@datapaq.com.cn



A Fluke Company

www.datapaq.com