

TM21 无线遥测 系统

用户手册

适用于 **Datapaq®**
温度跟踪仪系统

配套软件:

insight
software

第 2a 期



A Fluke Company

TM21 无线遥测系统

适用于 Datapaq[®] 温度跟踪仪系统

配套软件 **insight**
software

用户手册

第 2a 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。

欧洲和亚洲

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

北美洲和南美洲

Datapaq, Inc.
3 Corporate Park Dr., Unit 1
Derry
NH 03038
USA
Tel. +1-603-537-2680
Fax +1-603-537-2685
Email 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。

SRRC Certification, China
CMIIT ID: 2010DJ5117

© Datapaq Ltd. Cambridge, UK 2013

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

- 7 导言
- 9 硬件规格
 - 9 发射器
 - 10 主接收器
 - 11 从接收器
- 13 设置系统
 - 13 设置接收器
 - 16 与 **Insight** 建立联系
 - 17 更改系统频率
 - 17 设置发射器天线
- 19 针对特殊行业的设置和规程
 - 19 高温炉行业
 - 20 陶瓷行业
 - 24 烘炉行业
 - 25 食品行业
 - 26 电子组装业
 - 26 **Datapaq** 服务部
- 27 进行温度曲线运行
 - 27 重置记录器并启动运行
 - 30 实时数据采集
 - 33 回收记录器并下载数据
 - 34 使用多个记录器

导言

TM21 无线遥测系统专门用于远距离实时监控严酷工业环境中的热处理过程。它通过无线通讯将热处理过程内的 **Datapaq®** 数据记录器与运行 **Datapaq Insight™** 分析软件的电脑连接起来。因此用户可在产品穿越过程的同时实时查看产品的温度数据，从而监控过程的整个温度曲线的实时变化情况。这对大多数长周期过程以及一些半间歇过程非常有用，一旦所有位置都达到了给定的保温时间，即可立即将产品转移到过程的下一阶段。

TM21 系统的特性：

- 支持一个过程内的多个记录器同时发送数据，因此可通过很多热电偶信道来采集数据。
- 支持多个从接收器（通过单个主接收器连接到电脑 **USB** 端口），因此也可在长窑炉以及单个接收器的接收范围有限等情况下获得良好的接收效果。**Insight** 可显示各接收器的状态和信号强度信息。
- 可配置接收器（可自动选择无线电频率）以最大限度地减少干扰。
- 自动将发射器和接收器设为同一频率。
- 可多次发送单个数据包以增加数据传输的安全性。

关于非遥测温度曲线运行和有线遥测的规程，请参阅记录器专用《用户手册》和 **Insight** 在线帮助系统。本手册重点介绍用 **TM21** 系统和无线遥测来创建温度曲线的过程，并应与记录器《用户手册》（内容涉及记录器基本操作、电池、在记录器和 **Insight** 软件之间建立通信联系等）一起使用。

此外可能还需要参考所用跟踪仪系统和/或其他 **Datapaq** 设备方面的《用户手册》或其他文件。

硬件规格

温度跟踪仪系统的基本硬件包括：

- 数据记录器（含通信线和充电器）。
- 隔热箱和热电偶探头。

其用法参见系统附带的相关《用户手册》。

TM21 无线遥测系统的附加设备包括：

- 发射器（内置于记录器）。
- 专用发射器天线。
- 带有电源装置和天线的主接收器。
- 可任选的从接收器。
- 各个从接收器的天线。
- 接收器和天线的安装架和支架（视需要）。
- 连接电缆（视需要）。

发射器

TM21 发射器出厂时已经配备，内置在数据记录器中。

发射器型号	TX1401
适当天线	因用途而异（参阅第19页）。
记录器类型	MultiPaq21、Q18、Tpaq21
频率范围	澳大利亚，巴西，中国，欧洲，印度尼西亚，新西兰，俄罗斯，泰国， 阿联酋 434.065–434.740 MHz 北美 463.525–463.975 MHz 墨西哥 463.7625–463.9875 MHz 日本 429.275–429.725 MHz 台湾 429.8125–429.9250 MHz 世界其他地区——请与 Datapaq 联系。
工作温度	0–110°C
发射范围	“开阔”条件下 200 m 。
每套系统所带发射器的最大数量	6
采样间隔	最小 1 s （无交替）。 最小值会随交替发射次数的增加而增大。
最大交替发射次数	10 （参见第28页）。
最大发射功率	10 mW

主接收器

部件编号	欧洲 RX4200 – 美国 RX4100 – 世界其他地区 RX4000
尺寸	139 × 98 × 44 mm (总尺寸, 含插座和托架)。
适当天线	标准: 螺旋管 (“鞭状” 天线), RX1011 (北美), RX1010 (世界其他地区)。 可选: unity-gain end-feed, RX1024 (北美), RX1023 (世界其他地区)。 匹配的发射器 (第9页)。
频率范围	
与电脑的通讯	USB
工作温度	0–50°C
状态显示	2 行 16 字符 LCD + 1 个红色电源 LED。
电源	CH0070B 电源装置: 输入 90–264 V AC, 50–60 Hz, 400 mA。



TM21 主接收器: 螺旋管 (“鞭状”) 天线接在上侧, 左下侧为 USB 连线, 右下侧为插入从接收器插座的 RS485 终端电阻。



TM21 从接收器（上图）：天线插座位于上侧，两个从接收器/终端电阻插座位于下侧（任一从接收器插座均可用于进线或出线）。



Unity-gain end-feed 天线（右），从接收器安装在天线架上。

从接收器

部件编号

尺寸

适当天线

频率范围

连接

一套系统的最大从接收器数

工作温度

状态显示

电源

欧洲 RX4201 – 美国 RX4101 – 世界其他地区 RX4001

139 × 98 × 44 mm（总尺寸，含插座和托架）。

标准：unity-gain end-feed, RX1024（北美），RX1023（世界其他地区）。

可选：螺旋管（“鞭状”天线），RX1011（北美），RX1010（世界其他地区）。

匹配的发射器（第9页）。

通过 RS485 线到主接收器和其他从接收器。

6（取决于线缆长度）。

0–50°C

1 个绿色 LED（通电时亮，收到信号时闪烁）。

通过主接收器。

设置系统

TM21 系统的基本设置对所有用途都类似，但有时也会因行业而异（参见第 19 页）。

TM21 系统允许同时使用单个或多个记录器（参见第 34 页），记录器将数据发送给单个或多个无线接收器并将其传输到电脑进行记录，然后由系统的 **Insight** 软件进行分析。整个系统使用单一的可选无线电频率，以使用空中防撞技术 (**on-air collision avoidance**) 来防止监控单个过程的多个发射器之间的干扰。

与所有射频系统一样，天线的正确设置和选点对获得好的接收效果非常重要。


首次设置系统时，通常采用下述最便捷的操作顺序：

1. 设置系统的接收器。
2. 建立 **Insight** 到接收器的连接并开始搜索最佳频率的，与此同时……
3. 组装记录器、探头、隔热箱和发射器天线。
4. 设定或更改系统的无线电频率。
5. 接着可重置记录器并开始温度曲线运行。

设置接收器

TM21 系统可与一个或多个无线接收器配套使用。**多个无线电接收器**的主要用途：无线遥测数据的安全收发要求将接收器置于多个广泛分布的点上以便从穿越热处理过程的记录器采集数据。

（单个）**主接收器**连接在运行 **Insight** 软件的电脑上。如果使用多个接收器，则其余的**从接收器**用 **RS485** 数字通信链路菊链在主接收器上。

Insight 会像仅使用单个接收器时那样显示并分析从多个无线电接收器收到的数据。不过，在遥测运行过程中，可使用 **Insight** 的**实时工具对话**（点击工具栏上 ，或选择视图 > 实时工具）来实时确认个别接收器正在接收的数据。

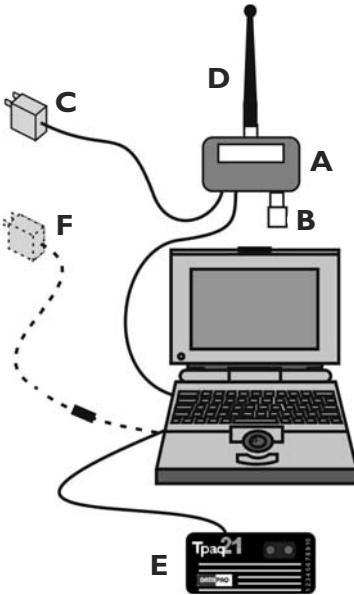
设置单个接收器

1. 开始先将主接收器的 **USB** 线连接到电脑的任何可用端口上。
2. 将 **RS485** 终端电阻插入主接收器下侧的从接收器插座中。
3. 将接收器的电源装置接至电源，然后连至接收器并通电。接收器的红色电源 **LED** 亮起。如果电脑也已通电，接收器的显示屏（参见第 29

页) 应显示 “PC OK” 以表明到电脑的连接有效 (Insight 无需运行)。如果没有连接或电脑未通电, 则会显示 “PC XX”。

4. 将天线连接到接收器上侧 (第10页) 的 N 型同轴插座中。

敷设各种线缆时应确保其不会承受任何应力并且不会在温度曲线运行期间断开。



带有单 (主) 接收器 (A) 的基本 TM21 无线遥测系统的设置。带有一个终端电阻 (B) 和一个电源装置 (C)。可使用鞭状天线 (D) 或远距离天线。记录器 (E) 已连接, 用于重置或下载。此时也可接上记录器充电器 (F)。这种系统可能适用于可从炉子附近来监控过程的间歇炉。

接收器将显示有用的状态信息 (第29页), 因此应放置在便于查看的地方。Datapaq 备有各种接收器和天线安装套件 (如用来将装置固定在垂直表面上的套件)。

天线的选择取决于环境和其处于所监控过程内时能够从发射器接收到的信号强度。如果使用远距离天线 (第11页) (而非直接安装在接收器上的鞭状天线), 应将其放置在接收信号最强的地方。此位置通常位于过程室附近, 不过首次运行时可对该位置进行优选。

从接收器到天线的电缆长度应不大于 20 m。如需更大距离, 最好并入一个电缆连接的从接收器 (参见下文) 并将天线接至从接收器, 因为这种布局可大大提高接收效果。



Unity-gain end-feed 天线在其天线座旋转夹中的正确安装。

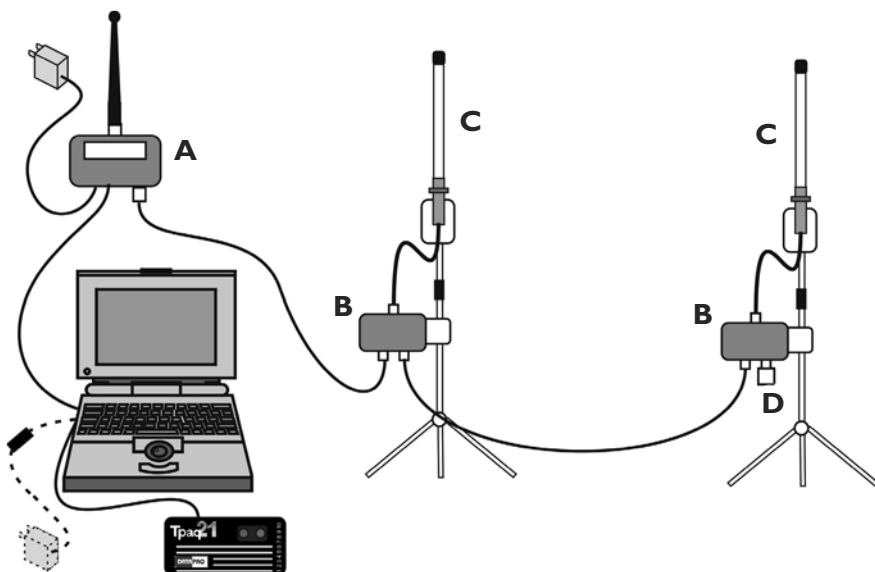
设置多个接收器

1. 按上述方法将主接收器连接到电脑及其天线，但不能连接终端电阻。
2. 将主接收器连接到其电源装置，但这一步**不要打开电源**。
3. 选择一条 **RS485** 线布设在主接收器和第一个从接收器之间。注意炉子与电脑位置的相对布局。
4. 将电缆一端连接到主接收器下侧的插座上（第10页），另一端连接到从接收器下侧的插座之一。

从接收器下侧的任一插座都可用于“输入”或“输出”线。

5. 如果使要用更多的从接收器，请用 **RS485** 连线将其串接在一起。
6. 将终端电阻安装到最后一个接收器的空闲插座上。
7. 接通到主接收器的电源。如果电脑已开机，主接收器的显示屏应显示“PC OK”以表明到电脑的连接有效（无需运行 **Insight**）。主接收器的显示屏还应提示每个从接收器已连接上（显示屏详情参见第29页）。如果没有显示，请检查所有连接并重试。
8. 给每个接收器接上天线。接收器天线可安装在 **Datapaq** 高度可调支架上（第11页）或附接在合适的可用表面上。无论哪种情况，天线到任何平行导电面（如金属包覆墙、钢柱、大直径管线）的距离都应大于 **1m**。首次进行温度曲线运行时可对位置和方向（垂直或水平）进行优化。

天线的选择和天线电缆的最大长度参见上文。



带有多个接收器的 TM21 无线遥测系统的设置：带有鞭状天线的主接收器 (A) 和附接到 unity-gain end-feed 天线 (C) 的两个从接收器 (B)。可以添加更多的从接收器。末端的接收器装有终端电阻 (D)。这种系统可能适合于长的连续炉等场合。

接收器之间的电缆超过 30 m 时偶尔会由于强电涌（如来自闪电）而造成通信中断。通过断开/接通接收器可纠正这一问题，通信随即重新开始，Insight 会继续从该点起记录所接收的数据。

与 Insight 建立联系

如果 Insight 还没有预先设置与无线遥测接收器配套使用或设置已经更改，则应按下述方法将所连的接收器告知 Insight 并确认连接正确。

1. 确保主接收器及其电源装置、从接收器（如果有的话）、天线和电脑已按前文所述连接好，并且主接收器电源已打开。
2. 在 Insight 中打开无线接收器对话（点击工具栏上的 ，或选择视图 > 无线接收器）。
3. 在对话中点击检测使 Insight 查找接收器并显示其相关信息。

对话随即显示：

- 当前使用的无线电频率。
- 所连接的每个接收器的序列号。


连接了两个或更多从接收器时，它们在对话中的顺序未必与其所连接的顺序相同。必要时可予以修正：点击某个接收器的图像并将其拖到正确位置。

如果一开始由于连接或电源问题而没有检测到某个接收器，则该接收器的图标上将显示一则警告。要从显示中删除该接收器的图标：右击该图标并选择“删除”。

关闭对话以继续。

更改系统频率

TM21 系统随带的发射器和接收器已配置为在相同的无线电频率下工作，因而能够相互通信。不过，必要时也可用 **Insight** 软件来更改系统的工作频率：

1. 确保所有（主和从）接收器已按上述方法连接好。
2. 在 **Insight** 中打开**无线接收器**对话（点击工具栏上的 ，或选择**视图 > 无线接收器**）。
3. 在对话中点击“无线电频率向导”并按屏幕提示操作。

可以选择某一特定频率，否则 **Insight** 将搜索合适的频率并根据其对外部干扰的敏感性进行排列。

当重置记录器以接收新数据 (第27页) 时，系统会自动指示其使用与接收器所设频率相同的发射器频率。使用多个记录器时（参见第34页），它们都将使用相同的发射器频率。

如果已经知道所要使用的发射器频率，则可将其选作重置记录器的一部分（参见第28页）。

设置发射器天线

Datapaq 无线发射器天线经过特殊设计，可抵御其工作时的温度环境并匹配发射器的工作频率。未使用正确的天线可能会降低无线性能。

天线的方向（如水平或垂直）并不重要，但天线的工作部分应保持平直。盘绕天线会削减传输功率并降低系统性能。

- 对于带有接地面基板的天线（TX2020 和类似天线），天线的工作部分是从基板伸出的柔性部分。
- 对于用于高温炉行业的天线（TX2040 等），工作部分是封闭隔热箱外部可见天线的整个长度。

另请参阅第19页 以了解高温炉用途的设置。

应尽可能使发射器天线的位置不靠近与天线平面平行的任何金属表面。
金属表面与天线垂直则不会出现问题。

如果发射器天线的连接电缆部分受损或划伤，应更换整个天线。由于需要专用工具，因此不建议重接或修理电缆，以确保达到良好的匹配阻抗连接。

针对特殊行业的 设置和规程

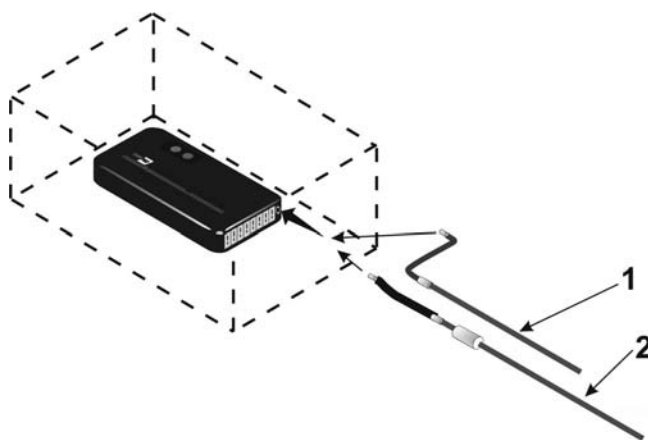
在建立良好的工作设置时，每套独立安装的 TM21 系统都要求进行一定程度的试验。下列指导原则适用于特殊行业中的用途。

高温炉行业

如果使用遥测配合 **Insight** 炉温测量软件进行高温炉的温度均匀性测量，请参阅《炉温测量用户手册》。

发射器天线设置

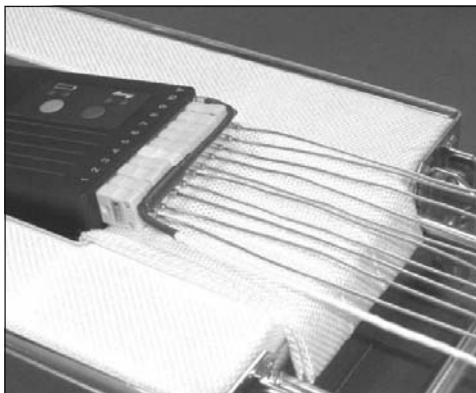
两种天线类型可用于高温炉系统：



与高温炉系统配套使用的天线类型的连接。所示记录器位于隔热箱（虚线框）内。

- 1: 针对一般用途的 **TX2040A** 高温炉发射器天线。
- 2: 仅用于小高度淬火隔热箱（**TB4065**、**TB4072**、**TB4080**、**TB4086**、**TB4101**、**TB4120**、**TB4189**、**TB4196**、**TB4239**、**TB4270**）的 **TX2051A** 高温炉发射器天线。

如果使用 **TX2040A** 天线，务必使天线跨过记录器的热电偶插头后再弯过 90° ，然后从隔热箱引出。



TX2040A 天线正确绕过热电偶插头的 Tpaq21 记录器。

应确保发射器天线上的保护层完整无缺而且与任何金属性物品没有接触，否则会严重降低信号功率。

接收器天线设置

应仔细确定接收器天线的位置以使接收效果最佳。测试表明，接收器天线与发射器天线（通常横向）处于同一平面时通常最好，Datapaq 天线架 (第 11 页) 可使天线定向达到此要求。

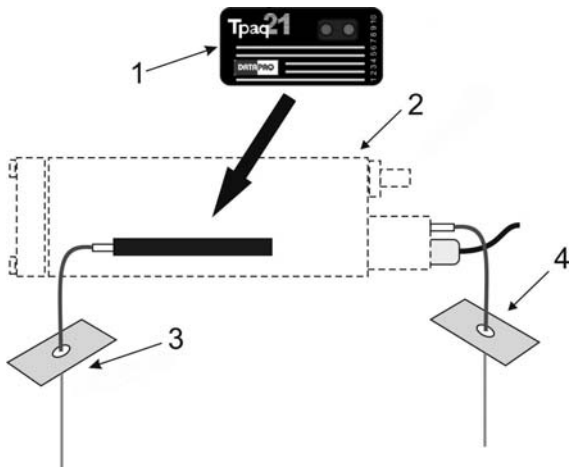
如果高温炉有玻璃观察口（常见于真空用途）或电缆出口，则应先将天线放在它们附近，因为这些地方便于信号逸出。如果使用多个接收器，将天线放置在高温炉出入口处通常有效。

陶瓷行业

发射器天线设置

根据插入隔热箱正面或背面的不同，备有两种类型的天线。

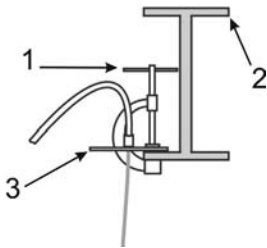
如果使用插入隔热箱背面的天线，应确保隔热箱遥测导线已插入记录器。



与典型窑炉隔热箱配套使用的天线类型。

- 1: 数据记录器。 2: 窑炉隔热箱。
- 3: 发射器天线 TX2020A (1 m)、TX2022A (2 m)、TX2023A (4 m)，用于设置期间隔热箱正面朝向操作者的场合。
- 4: 发射器天线 TX2021A (1 m)、TX2024A (2 m)、TX2025A (4 m)，用于设置期间隔热箱背面朝向操作者的场合。

两种天线都有一个必须稳妥地附接在窑车下面的接地面板：用 G 形夹固定在窑车的某个工型梁上，并尽可能靠近窑车侧面的砂封（注意不要缠住）。



发射器天线在窑车下的附接。

- 1: G 形夹。
- 2: 窑车的工型钢梁截面。
- 3: 接地面板。

至关重要的是：

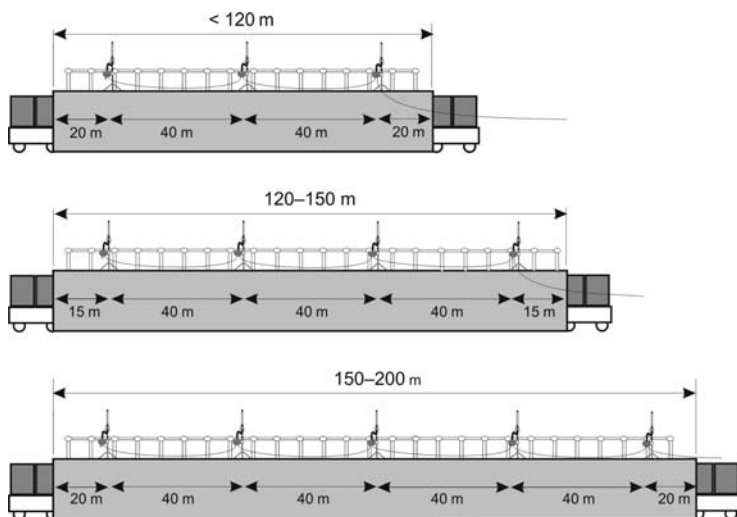
- 将接地面板夹在窑车上；
- 天线悬挂垂直。

接收器天线设置

主接收器和电脑通常位于离窑炉很远的办公室内，通过线缆连接到第一个从接收器（参见第15页）。

砖砌和铠装窑的从接收器天线之间的最大间隔如下。

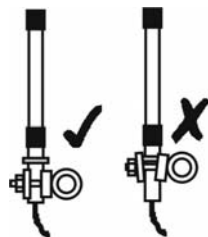
	窑长	天线数	最大间隔
砖砌窑	< 120 m	3	40 m
	120–150 m	4	40 m
	150–200 m	5	40 m
铠装窑	< 90 m	3	30 m
	90–120 m	4	30 m
	120–150 m	5	30 m
	150–180 m	6	30 m

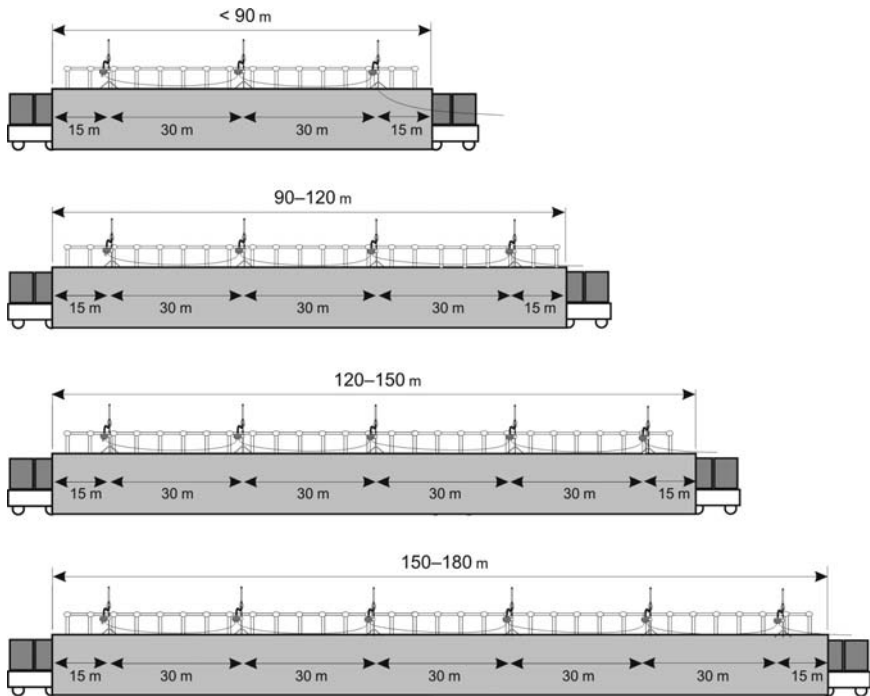


推荐天线数和天线间隔，适用于不同长度的砖砌窑。

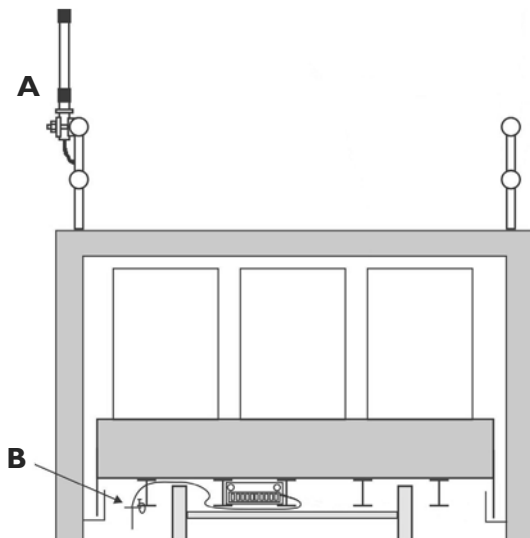
发射器和接收器天线应处在同一平面上（通常两者皆垂直），使接收器天线尽可能靠近发射器天线正上方，即窑炉的同侧。

用接收器天线的旋转夹将天线固定到窑炉栏杆上。图中给出了天线的正确夹持部位。





推荐天线数和天线间隔，适用于不同长度的铠装窑。



窑炉和窑车的纵截面，图中给出了窑炉栏杆上的接收器天线(A，其中之一)和窑车下面的发射器天线(B)的典型安装方式。接收器和发射器天线必须位于窑炉的同一侧。

烘炉行业

大多数涂装用途的过程时间相对较短（少于 30 分钟），因而用无线遥测监控过程的益处并不明显。不过，在间歇式或半间歇式用途中，无线遥测则可通过实时监控温度数据（无需使热电偶拖出炉外）进行有效的过程管理。接着便可根据特定产品的需要来设定固化时间，以便在判明固化的精确瞬间将其从炉中取出，从而减少炉子加热时间并提高产能。

普通间歇式炉的发射器天线

对于烘炉用途，首选的发射器天线为TX2040，可直接插入 Tpaq21 记录器的天线插座（带有 Y 标签）。定位天线时应使其在过程中不会触及产品或炉子的任何金属件。如果空间允许，应使天线保持平直（另请参阅第19页）。

RotoPaq 系统（滚塑）

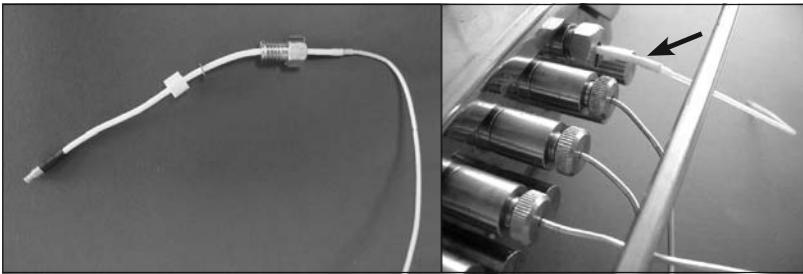
由于模具在滚塑用途的过程中旋转，因此必须将系统固定到模具上以便最大限度地减小记录器和发射器天线的振动并防止系统跌落。为此，使用 TB5000-RP 或 TB5016-RP 隔热箱时，应使用其安装托架予以固定。确定系统位置时应确保天线不会在转动过程中碰撞机器的任何部位。

按下表选择发射器天线。

隔热箱	发射器天线
TB5000-RP	TX2040
TB5016-RP	TX2091
TB4215 *	TX2080

* 参见隔热箱随附的《炉温跟踪仪 TB4215 RotoPaq 隔热箱用户指南》。

使用防水型 **TB5016-RP** 隔热箱时，TX2091 天线通过隔热箱的可用出口引出隔热箱。天线用一个白色的探头密封件密封在出口中（参见照片）。



与 TB5016-RP 隔热箱配套使用的 TX2091 天线。

左：天线（带有在隔热箱面板中建立密封用的探头密封件和指拧螺丝）。
右：装在面板上的天线（箭头所指）。

食品行业

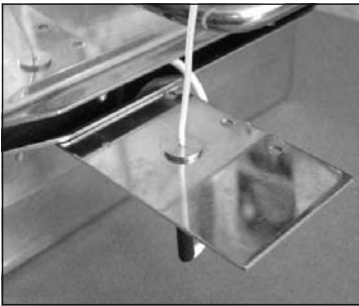
在食品加工工业中用无线遥测进行实时监控对间歇式或半间歇式过程最为有益。例如，在双 D 型间歇式或旋转间歇式炉中进行长时间烹制，随后又在独立装置中进行速冷时，无线遥测便有助于对整个过程进行实时监控，而使用拖线热电偶（有线遥测）则无法做到这一点（因为产品和设备一直在旋转并且需要将实物从烹制转移到冷冻过程。

蒸汽和水/盐水在大多数食品过程中既可用于烹制/冷冻的一部分，也可在过程中产生，而水和水蒸气会显著抑制射频传输。对于系统浸入水或油中的任何烹制过程无线遥测均不可行。

MultiPaq21 记录器用的发射器天线

部件编号	说明	工作温度	典型用途
TX2071A	带有反射板的 PTFE 柔性同轴电缆	最大 265°C	无浸渍的传送带式/间歇式炉过程

操持、安装或定位天线时应特别当心，因为安装不当将导致整个系统的性能降低。天线的任何损伤都有可能将导致系统无法工作。



固定在隔热箱防溅罩上的发送天线。

当与非浸渍式隔热箱（TB5009、TB5010、TB5011）配套使用时，天线的反射板被固定在隔热箱的防溅罩上。对于浸渍式隔热箱（TB5815、TB5816），则使用隔热箱侧面的独立安装托架。

超出反射板的同轴电缆部分应尽可能与反射板保持垂直。

将发射器电缆和 MultiPaq21 记录器装入隔热箱时，要像热电偶电缆那样来对待发射器电缆（参见《食品温度跟踪仪用户手册》），并将其连接到隔热箱端部 1 号探头旁的记录器天线插座。对于浸渍式隔热箱，通过合适的端口将发射天线送入隔热箱中（用白色探头密封件）。

接收器天线设置

主接收器属于非 IP 等级防水，因此必须注意防潮并防止因过程本身或因其他车间地面条件（包括任何定期打扫活动）所导致的其他物理损坏。为此，最好使用一个从接收器并将电脑和主接收器放在安全的地方（远离恶劣的食品加工环境）。详细设置参见第 15 页。

电子组装业

回流焊

与回流炉配套用的典型接收器配置仅由主接收器（通常带有鞭状天线）组成。不过，如果电脑和接收器的位置没有直接临近炉子，则应将鞭状天线更换成可放置得离炉子足够近的**unity-gain end-feed** 天线以确保接收效果。

如果要使用遥测监控多个回流炉，在每个炉子旁边增加一个**从接收器**和天线会非常有用。这样便可在单台电脑上接收来自所监控的任何一个炉子的数据而无需重复部署接收器天线。

将回流温度跟踪仪系统放入炉中时，应水平放置**发射器天线水平**，但要将其放在 **PTFE** 块或类似物体上以使其保持在炉子的网带上方。如果将天线直接放在网带上，则信号质量会明显下降。

其他过程

由于可用的最小采样间隔为 **1 s**（参见第9页），而**波焊**过程应当每 **0.05 s** 采样一次以确保接触时间的测量精度，因此通常不推荐将无线遥测用于监控波焊过程。

无线遥测不可用于**汽相焊接**过程。

Datapaq 服务部

如果无法解决问题，请与 **Datapaq 服务部**联系（联系方式见扉页）。

进行温度曲线运行

TM21 系统的硬件和软件设置完成后（第13页 和 第19页），接下来便可进行温度曲线运行。

可按照此处所述规程通过**记录器重置**和**记录器下载**对话使用无线遥测进行温度曲线运行。在记录器从过程内的产品采集数据的同时，数据通过无线发射器/接收器被直接传送到电脑上。可实时监控温度曲线的变化情况。

完成运行后，可将通过遥测收到的数据保存为新文件（“温度曲线文件”）。不过，由于在运行期间数据也保存在记录器内，因此最好在运行结束后将数据从记录器下载到电脑中并将该数据保存为最终的温度曲线文件（第33页）。这意味着温度曲线文件因发送中的损失而缺少数据点的可能性减小了。


TM21 系统允许使用多个记录器，因此与单个记录器相比可从更多数量的热电偶信道采集数据（参见第34页）。

重置记录器并启动运行

首先应确保：

- （主）接收器通过 **USB** 端口接至电脑并接上电源（参见第14页）。
- 如果 **Insight** 先前没有与无线遥测接收器做好设置，或者设置已被更改，请打开**无线电接收器**对话以便将所连接的接收器告诉 **Insight** 并提供正确连接的确认信息（参见第16页）。

接收新数据前应按下列方法重置数据记录器。（运行中需要使用多个记录器时，请为每个记录器重复执行这一过程。）

下述步骤是围绕 **Insight** 软件的**记录器重置**对话来讲述的。如果对过程没有多大把握，并且测温运行时使用单个记录器，则可改用**记录器重置向导**来逐步完成这一步：点击 **Insight** 工具栏上的 ，或从菜单上选择**工具 > 向导**。

如果用 **Insight** 炉温测量软件（使用单个或多个记录器和单个或多个无线接收器）进行高温炉的温度均匀性测量，应当用软件的温度均匀性测量向导来进行温度曲线运行，而不要用下述方法。

根据记录器的型号，如果要重新使用以前的重置选项，有时可能不必重新执行重置程序：参见记录器的《用户手册》。

确保经过前次运行的记录器已充分冷却。某些型号的记录器太热时无法重置：参见记录器的《用户手册》。

记录器重置会永久删除保存在其中的所有数据，因此在继续前必须下载保存在记录器中但尚未分析的数据。

如果需要更改系统的无线电频率，可在记录器重置前使用无线电频率向导（参见第17页）或在重置期间（见下文）进行更改。

1. 如果记录器配有可充电镍氢电池，请确保其电量充足。重置期间记录器可能仍在充电。充电过程参见硬件手册。
2. 用附带的通信线将记录器连接到电脑的空闲 USB 端口或 COM（串行）端口（使用多个记录器时必须用 USB 端口）。

为了最大限度地减少通信问题，a) 将通信线先接到电脑上，然后再接到记录器上；b) 如果用 USB，则应始终使用同一 USB 端口，即最初用来建立通信的 USB 端口。

记录器上的红色 LED 将闪烁 5 次以确认通信线与记录器之间的连接已经建立。

3. 打开记录器重置对话（点击 Insight 工具栏上的 ，或按功能键 F2，或从菜单栏上选择记录器 > 重置）并指定使用无线遥测。

使用无线遥测会增加记录器的耗电量，从而缩短记录器电池的工作时间。按下述方法选择合适的重置选项可以最大限度地降低这种影响：

- 采样间隔 较长的采样间隔可降低耗电量。
- 所选探头 免选不用的探头信道以防止发送冗余数据。
- 发送（点击“高级遥测”按钮） 系统的发射器可进行多次发送（交替），即每个读数发送若干次以提高接收质量。这一方法可克服大的电负荷切换等所引起的瞬间干扰，但也会消耗更多能量。通常三次发送可很好地兼顾大多数工业过程。使用交替发射会增大所能达到的最小采样间隔（参见第9页）。

选择其他重置选项（包括触发模式）并注意存储空间和电池电量是否够用（电池状态的显示对锂电池无效）。

必要时可在此设定（但正常使用时最好还是让 Insight 来自动设定）发射器的无线电频率（点击“高级遥测”按钮）以匹配接收器频率（在记录器重置前用无线电频率向导设定，参见第17页）。关于此项设定及其他重置选项的详细信息，请参阅 Insight 的帮助系统并选择菜单功能 > 记录器 > 重置。

4. 点击确定后，记录器被重置，并出现确认所设采样间隔和触发模式的消息框。
5. 断开记录器上的通信线。



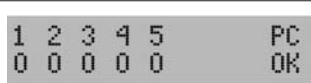
6. 记录器的红色和绿色状态 LED 随后短暂交替闪烁以确认记录器重置。点击**确定**。
7. 接着出现**选择过程对话**以便选择过程文件来应用于结果。如果该过程文件及其子文件已被命名，则在列表中选择该过程文件时将显示这些名称。如果不想应用过程文件，则请点击“无过程”。（过程文件有助于运行期间屏幕上出现温度曲线时查看与炉分区有关的温度曲线。关于过程文件的介绍，请参阅 **Insight 软件：按功能键 F1**，或从菜单栏上选择**帮助>目录**，然后点击“过程文件：炉、配方、产品”。）
8. 运行中需要使用**多个记录器**时，请为每个记录器重复执行上述过程直至全都被重置时为止。
9. 将**热电偶**插入记录器的编号插孔中。如果正在使用过程文件，则应确保记录器上的探头/插孔编号与该文件中用来定义探头号和位置的那些编号相对应。
10. 确保**隔热箱**的密封面洁净无损。良好的隔热箱密封（包括隔热箱与热电偶电缆之间的密封）对于记录器的保护至关重要。
11. 如果触发模式为 **Start 按钮**，请按住记录器上的 **start 按钮**约 1 秒钟，直至绿色 LED 开始按采样间隔闪烁为止。
12. 将记录器放入隔热箱并予以密封，接着将记录器—隔热箱组件（连同载仪产品产品或试件一起）放入过程。




关于用途方面的具体说明，参见第19页 和系统的《用户手册》。

可以规定实时遥测运行期间试图关闭 **Insight** 时必需输入**密码**：
选择**工具>选项>常规**。

接收器状态

主接收器刚一收到所发送的数据，其显示屏就会记录该状态。接收器显示屏的详情如下所示。

显示	含义
	到通电电脑的 USB 连接良好。
	USB 未连接或电脑未通电。
	连接了主接收器（1）和四个从接收器（2-5），通信已建立。

显示	含义
	一个从接收器已断开或通信未完全建立。注意，显示器上的从接收器编号是随机的，并不反映其连接顺序，尽管在每次通电期间编号将保持不变。
	主接收器正在接收数据包。
	在 SIGNAL 显示（主接收器收到一个数据包）之后，这一显示出现并将持续至收到下一个数据包时为止：每个接收器编号旁边的信号条的高度表示其所记录的信号强度。
红色 LED – 主接收器	通电时 LED 点亮。
绿色 LED – 从接收器	通电时 LED 点亮。接收信号时闪烁。

实时数据采集

一旦开始接收，数据就会显示在 Insight 的图表和分析窗口中，并在新数据到达的同时实时滚动。可用图表选项对话框中的坐标轴选项卡来更改数据的显示方式（从右键菜单或主菜单中选择视图>图表选项）：在遥测项下指定所要显示的最近接收的数据量，以及是否只查看以最新数据为中心的某一温度（y 轴）范围。

可像查看温度曲线文件那样来缩放显示，但：

- 双击图表（或从“视图”菜单或右键菜单中选择“实时缩放区”）后，在滚动图表上仅显示最近接收的那部分数据（参见上文）。
- 已保存缩放区模式不可用。

如果 y 轴没有设为居中（参见上文），则在继续接收数据的同时，默认的 y 轴缩放区将发生变化以容纳所接收的所有数据。

要在查看区域内移动图表，请在按住 Shift 的同时拖动鼠标指针。


可在图表上重叠一个或多个公差/理想曲线或其他温度曲线文件以便与正在接收的数据进行比较（选择视图>重叠）。

如果想在记录器处于收听模式（即正在实时接收并查看数据）时打开另一个温度曲线文件并在独立的选项卡中查看，则必须首先停止实时模式（参见第32页）。不过，在实时模式下仍可用上述方法打开其他温度曲线文件（作为重叠）。

可在实时运行期间调节炉启动位置（选择过程>调节炉启动，或使用右键菜单。另请参阅 Insight 的帮助系统或记录器的《用户手册》）。

在接收新数据的同时，在所选数据分析模式的**分析窗口**中的计算内容也将连续更新。对于非实时运行来说，计算只是针对图表上所显示的当前缩放区来进行的。不过，如果图表正在滚动并且正好在显示结果中的最近所接收的部分，则分析计算就像在全缩放区视图上进行一样。

实时工具

当无线遥测运行正在进行时，可用**实时工具对话**来检查所收到的数据包的完整性以及记录器和接收器的状态（点击工具栏上的，或选择**视图>实时工具**）。

对话将显示：

- 使用中的**接收器**和**记录器**的状态。
- **实时确认数据收发**及其质量。

记录器以**数据包**（即给定时刻来自所有记录器探头的成组数据，取决于指定的采样间隔）形式发送信息。**TM2I** 无线遥测系统可多次发送某一给定的数据包（与其他数据包交替），从而大大增加数据传输的安全性（另请参阅第28页）。

点击**收缩**可从对话的显示中删除接收器，并将记录器信息减少到与数据包收发有关的部分。点击**扩展**将恢复全部显示。

接收器

对话将给出所连接的所有接收器的图标（每个图标都带有相应的接收器编号和序列号）。主接收器将被显示为**1**号接收器。



每个接收器收到一个数据包时，其图标内的信号强度窗口（见左图）将显示一个长度与接收数据包时的信号强度成比例的绿条。信号强度窗口内的一根垂直小黑条指示所收到的前一个信号的强度。如果不再收到数据，黑条将移向左侧。

连接了两个或更多从接收器时，它们在对话中的顺序未必与其所连接的顺序相同。必要时可予以修正：点击某个接收器的图像并将其拖到正确位置。





如果一开始因连接或电源问题而没有检测到某个接收器，则在**Insight** 检测到之前该接收器（见左图）的图标上将显示一则警告。必要时可从显示中删除该接收器的图标：右击该图标并选择“删除”。

记录器

对话的记录器部分将显示使用中的每个记录器的状态和数据传输的摘要。

记录器标识 记录器的序列号。发送最后一个所要接收数据包的记录器以蓝色突出显示。


电池 满电的百分比。锂电池的图片未给出，但电池电量偏低时将显示警告符号 。

温度 记录器的热电偶冷接点的温度（记录器的内部温度）。警告符号  表示已经超过最大允许值。

频率 系统当前正在使用的无线电频率（见上文）。

数据包标识 最后收到的数据包的识别号。

下批数据应到时间 下一个数据包预计到达时之前的倒计时（按 1 秒的增量。根据所设定的采样间隔）。

所收到的数据 所收到的有效数据包数，用到目前为止所发送的数据包总数的百分比来表示。百分比图形旁边的复位按钮  可强制此计算重新开始。



最后一次发送 滚动条显示所收到的数据包分组。绿色包表示正常数据，红色包则表示无效数据（如校验和错误）。包分组之间的偏大间隙表示发送未被收到。滚动条下方显示最后一次发送的收到时间。可选择让电脑在收到每个有效数据包时发出哔哔音。

结束实时数据采集

您或许想在记录器从炉中取出时**结束数据采集**，或在遥测运行期间通过选择**记录器 > 停止实时模式**来终止或暂停数据采集。记录器会继续采集数据，但 **Insight** 不再实时接收数据（运行结束后可从记录器下载以回收全部数据）。此前所接收的图形和数值数据仍保留在屏幕上，可供查看和分析，并可保存为温度曲线文件。

记录器仍在发送时，可**重新开始采集已发送的数据**（选择**记录器 > 记录器收听模式**）。收到头几个数据包后，数据开始显示在**图表和分析窗口**中。也可按上文所述终止第二轮（以及随后的任何一轮）数据采集并将其保存为单独的温度曲线文件。

如果启用了**自动保存**（选择**工具 > 选项 > 常规**）后，遥测运行期间所采集的数据将被自动保存。如果运行期间出现系统故障，**Insight** 在下次运行时会自动显示上次自动保存的数据版本，您也可将其保存为温度曲线文件。

尽管 **Insight** 可能已经收到了来自温度曲线运行的全部数据，因而能够按上文所述进行保存，但最好也从记录器（见下文）下载数据并像数据发送版本一样保存该版本。

运行完成后从炉中取出记录器。

回收记录器并下载数据

运行结束后应立即从炉中回收系统。

警告

记录器很烫。请戴上防护手套。


如果未能从很烫的隔热箱中取出记录器，则有可能损坏记录器。


参见系统的《用户手册》。

1. 打开**隔热箱**。将其放在冷表面上以加快冷却速度。（如果在测试运行之间没有足够的时间使其冷却下来，则应再买一个隔热箱）。
2. 从其隔热箱中取出记录器。
3. 如果必须手动停止数据采集，则请按住**停止按钮 (stop)**，直至红色和绿色 **LED** 同时点亮时为止。每 5 秒闪烁一次的红色 **LED** 表明数据已保存在记录器中但尚未下载到电脑中。
4. 用附带的**通信线**将记录器连接到电脑的空闲 **USB** 端口或 **COM**（串行）端口（使用多个记录器时必须用 **USB** 端口）。

为了最大限度地减少通信问题，**a)** 将通信线先接到电脑上，然后再接到记录器上；**b)** 如果用 **USB**，则应始终使用同一 **USB** 端口，即最初用来建立通信的 **USB** 端口。

记录器上的红色 **LED** 将闪烁 5 次以确认通信线与记录器之间的连接已经建立。

5. 打开记录器下载对话（点击工具栏上的 ，或按功能键 **F3**，或从菜单栏上选择**记录器 > 下载**）并等待数据下载到电脑。

如果在温度曲线运行中使用单个记录器，也可用**记录器下载向导**（点击  或选择**工具 > 向导**）来下载记录器中的数据。

可设定在记录器下载期间所要触发的**运行警报**以便在温度曲线运行期间记录的数据不完整时发出警告（从菜单栏中选择**工具 > 选项 > 运行警报**）。

如果看到

记录器因超过温度而停止

的信息，则表明已超过数据记录器的最大容许内部温度，并且记录器可能已经受损。温度过高的原因可能是过程运行问题或者使用了不适当的隔热箱。必须在解决这些问题后才能继续运行。请与 **Datapaq** 联系以获取相关建议。

如果记录器因**电池耗尽**而停止记录数据，则还会显示一则警告。

在上述两种情况下，记录至该点的数据都将被保存下来。

- 接着出现**选择过程对话**以便选择过程文件来应用于结果。如果该过程文件及其子文件已被命名，则在选择该过程文件时将显示这些名称。如果不想应用过程文件，则请点击“无过程”。

如果总是不希望将过程文件应用于这些结果，则可选择在下载后不立即显示**选择过程对话**（从菜单栏中选择**工具>选项>过程文件**），不过以后仍可应用过程文件。

- 最新下载的数据随后以数字和图形的形式出现在屏幕上。将数据保存为**温度曲线文件**。

现在可以随意显示、打印并分析来自温度曲线运行的数据（参见 **Insight** 帮助系统）。

如果尚未应用过程文件，或者所应用的过程文件没有指定所要调节的炉启动位置，您可能想现在调节炉启动位置（选择**过程>调节炉启动**）。这一点非常有用，因为据此可对不同的温度曲线文件（即来自不同温度曲线测试运行的数据）进行相互比较。

可在温度曲线文件属性对话（选择**文件>属性**，或从图表右键菜单中选择）中看到记录器和温度曲线文件数据采集过程方面的信息（包括时间/日期、触发模式和记录器最大内部温度）。



使用多个记录器


与单个记录器相比，使用**多个记录器**可从更多数量的热电偶信道采集数据。

与无线遥测配套使用的多个记录器可以装在同一个或分开的隔热箱内。

来自单次温度曲线运行中所用的多个记录器的数据将一起显示在 **Insight** 的单个窗口中。可将数据保存在单个温度曲线文件中，或另存为单独的温度曲线文件（每个文件包含一个记录器的数据）。

Insight 的浮动**记录器工具栏**可控制来自每个记录器的数据的显示，并有助于将来自任何一个记录器的数据另存为一个单独的温度曲线文件。记录器工具栏内所显示的记录器号可使来自多个记录器的重复探头号被分别标识在**分析窗口**和**探头工具栏**内以及图表右侧的**探头键**中。

分析窗口中的重复探头号的**排序次序**可通过  和  按钮来更改。

遥测运行过程中，**实时工具**对话将给出使用中的每个记录器的状态和数据传输的摘要（点击工具栏上的 ，或选择**视图>实时工具**；另请参阅 **Insight** 的帮助系统）。

使用 **Insight** 的**炉温测量 (Furnace Surveying)** 模块时，多个记录器的使用是完全通过该模块内的**温度均匀性测量向导**来控制的。

欧洲和亚洲

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

北美洲和南美洲

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

中国

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