

# Datapaq TP3 数据记录器

用户手册

适用于 Datapaq®  
温度跟踪仪系统

配套软件

**insight**  
software

第 1a 期



**DATA PAQ®**

A Fluke Company

# Datapaq TP3 数据记录器

适用于 Datapaq® 温度跟踪仪系统

配套软件 **insight**  
software

# 用户手册

第 1a 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](mailto:sales@datapaq.co.uk)  
[www.datapaq.com](http://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](mailto:sales@datapaq.com)  
[www.datapaq.com](http://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。

The following product types

Datapaq TP3 Thermocouple Data Logger  
manufactured by Datapaq Ltd.,  
Lothbury House, Cambridge CB5 8PB, UK  
comply with the requirements of regional directives  
as follows.

## European Union

*Directive 2004/108/EC* – ElectroMagnetic  
Compatibility (EMC)

EN 61326-1:2013 – Group I, Class B equipment  
(emissions section only), and Industrial Location  
Immunity (immunity section only).

*Directive 1999/5/EC* – Radio and Telecommunication  
Terminal Equipment (R&TTE).

EN 300 328 V1.8.1 – Electromagnetic  
compatibility and Radio spectrum Matters (ERM);  
Wideband transmission systems; Data trans-  
mission equipment operating in the 2.4 GHz ISM  
band and using wide band modulation techniques;  
Harmonized EN covering the essential require-



ments of article 3.2 of the R&TTE Directive.

EN 301 489-1 V1.9.2 – Electromagnetic  
compatibility and Radio spectrum Matters (ERM);  
ElectroMagnetic Compatibility (EMC) standard  
for radio equipment and services; Part 1:  
Common technical requirements.

EN 301 489-17 V2.2.1 – Electromagnetic  
compatibility and Radio spectrum Matters (ERM);  
ElectroMagnetic Compatibility (EMC) standard  
for radio equipment; Part 17: Specific conditions  
for Broadband Data Transmission Systems.

*Directive 2011/65/EU* – Restriction of the use of  
certain hazardous substances in electrical and  
electronic equipment (RoHS).

## Federal Communications Commission, USA

Electromagnetic Compatibility Directive for digital  
devices

CFR47 Class A – Code of Federal Regulations:  
Part 15 Subpart B, Radio Frequency Devices,  
Unintentional radiators.



© Datapaq Ltd. Cambridge, UK 2015

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。

## OPEN-SOURCE FIRMWARE AND SOFTWARE ACKNOWLEDGEMENTS

### FreeRTOS

FreeRTOS V8.2.0 – Copyright © 2015 Real Time Engineers Ltd. All rights reserved

VISIT <http://www.FreeRTOS.org> TO ENSURE YOU ARE USING THE LATEST VERSION.

FreeRTOS is free software; you can redistribute it and/or modify it under the terms of the GNU General Public License (version 2) as published by the Free Software Foundation AND MODIFIED BY the FreeRTOS exception.

*NOTE: The modification to the GPL is included to allow you to distribute a combined work that includes FreeRTOS without being obliged to provide the source code for proprietary components outside of the FreeRTOS kernel.*

FreeRTOS is distributed in the hope that it will be useful, but WITHOUT ANY WARRANTY; without even the implied warranty of MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. Full license text is available on the following link: <http://www.freertos.org/a00114.html>  
*FreeRTOS provides completely free yet professionally developed, robust, strictly quality controlled, supported, and cross platform software that is more than just the market leader, it is the industry's de facto standard.*

*Help yourself get started quickly while simultaneously helping to support the FreeRTOS project by purchasing a FreeRTOS tutorial book, reference manual, or both: <http://www.FreeRTOS.org/Documentation>*

<http://www.FreeRTOS.org/FAQHelp.html> – Having a problem? Start by reading the FAQ page “My application does not run, what could be wrong?”. Have you defined configASSERT()?

<http://www.FreeRTOS.org/support> – In return for receiving this top quality embedded software for free we request you assist our global community by participating in the support forum.

<http://www.FreeRTOS.org/training> – Investing in training allows your team to be as productive as possible as early as possible. Now you can receive FreeRTOS training directly from Richard Barry, CEO of Real Time Engineers Ltd, and the world's leading authority on the world's leading RTOS.

<http://www.FreeRTOS.org/plus> – A selection of FreeRTOS ecosystem products, including FreeRTOS+Trace – an indispensable productivity tool, a DOS compatible FAT file system, and our tiny thread aware UDP/IP stack.

<http://www.FreeRTOS.org/labs> – Where new FreeRTOS products go to incubate. Come and try FreeRTOS+TCP, our new open source TCP/IP stack for FreeRTOS.  
<http://www.OpenRTOS.com> – Real Time Engineers Ltd. license FreeRTOS to High Integrity Systems Ltd. to sell under the OpenRTOS brand. Low cost OpenRTOS licenses offer ticketed support, indemnification and commercial middleware.

<http://www.SafeRTOS.com> – High Integrity Systems also provide a safety engineered and independently SIL3 certified version for use in safety and mission critical applications that require provable dependability.

### Uffs version 1.3.6

UFFS, the Ultra-low-cost Flash File System.

Copyright © 2005–2009 Ricky Zheng <[ricky\\_gz\\_zheng@yahoo.co.nz](mailto:ricky_gz_zheng@yahoo.co.nz)>

UFFS is free software; you can redistribute it and/or modify it under the GNU Library General Public License as published by the Free Software Foundation; either version 2 of the License, or (at your option) any later version.

UFFS is distributed in the hope that it will be useful, but WITHOUT ANY WARRANTY; without even the implied warranty of MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the GNU General Public License or GNU Library General Public License, as applicable, for more details.

You should have received a copy of the GNU General Public License and GNU Library General Public License along with UFFS; if not, write to the Free Software Foundation, Inc., 51 Franklin Street, Fifth Floor, Boston, MA 02110-1301, USA.

As a special exception, if other files instantiate templates or use macros or inline functions from this file, or you compile this file and link it with other works to produce a work based on this file, this file does not by itself cause the resulting work to be covered by the GNU General Public License. However the source code for this file must still be made available in accordance with section (3) of the GNU General Public License v2.

This exception does not invalidate any other reasons why a work based

on this file might be covered by the GNU General Public License.

### USB drivers – libusbK version 3.0.7.0

Copyright © 2011–2012 Travis Lee Robinson. All rights reserved.

APPLICABLE FOR ALL LIBUSBK BINARIES AND SOURCE CODE UNLESS OTHERWISE SPECIFIED. PLEASE SEE INDIVIDUAL COMPONENTS LICENSING TERMS FOR DETAILS.

NOTE: Portions of dpmscat use source code from libwidi which is licensed for LGPL use only. (See [dpmscat.c](#))

NOTE: libusbK-inf-wizard.exe is linked to libwidi which is licensed for LGPL use only.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

- Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
- Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
- Neither the name of Travis Lee Robinson nor the names of its contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDERS AND CONTRIBUTORS “AS IS” AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL TRAVIS ROBINSON BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

# 目录

## 7 引言

## 9 录器规格与操作

- 10 规格
- 12 录器 LED
- 14 动/停止按钮操作
- 14 池
- 24 拟输入
- 25 蓝牙通信
- 27 温保护
- 28 测试和校准
- 29 池和记录器的处置

## 31 记录器与 *Insight* 软件的配套使用

- 31 安装/卸载 *Insight*
- 33 通信设置
- 35 进行温度曲线运行
- 44 准备分析用的数据
- 44 记录器默认值及详细信息

## 47 使用有线遥测

- 47 使用有线遥测进行温度曲线运行
- 49 使用多个记录器

## 51 故障处理

- 51 记录器通信问题
- 52 记录器下载错误信息
- 52 检查数据
- 52 测试记录器和热电偶
- 53 打印问题
- 53 *Datapaq*维修部

## 54 指数

# 导言

带有 Insight™ 软件的 Datapaq® 温度跟踪仪系统用来在热处理过程中监控并分析产品的温度曲线。它将准确的数据采集和功能强大的分析技术与灵活性和易用性完美地融为一体。作为过程温度监控（从试运转和故障检修到过程优化）的理想工具，本系统可确保稳定的产品质量和最大效率。

可将当前的温度特性与以前保存的参考曲线进行快速比较以检测工作异常。富有创意的技术有助于发现问题，对过程进行微调并降低运行成本。

用户可利用其强大而灵活的打印选项来自定义报告内容（包括某些或所有的分析结果或原始温度数据）并生成报告。

温度跟踪仪系统的基本硬件包括：

- 数据记录器（包括通信线和充电器）（第9页）。
- 隔热箱和热电偶探头（本手册不作介绍，请参阅随系统提供的相关手册）。
- 可选遥测设备。

本手册适用于随 **Datapaq TP3** 数据记录器提供的温度跟踪仪系统，重点介绍记录器的使用方法。此外还有 Insight 软件设置指南。在线帮助系统（随软件一起安装）详细介绍软件的使用方法。关于记录器的热保护（隔热箱和吸热块）和热电偶探头的选择和使用方法、以及在产品穿越过程时如何采集温度曲线数据方面的详细说明，请参阅所提供的专用系统手册。

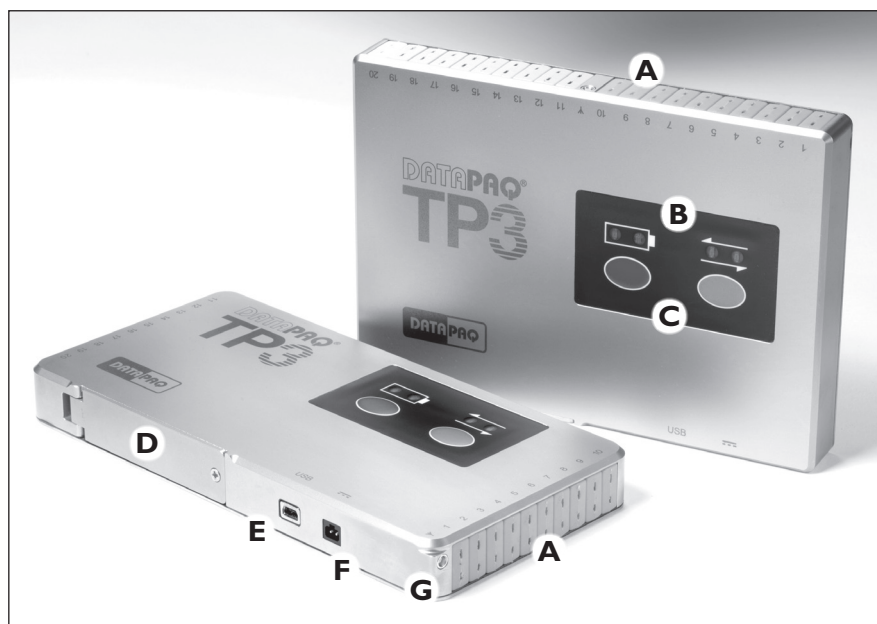


# 录器规格与操作

TP3 数据记录器可灵活应对各种热处理用途。3,600,000 个数据点的记录能力使其成为一种超强、精确而又细致的数据采集工具。它集成了有助于实时查看温度曲线变化情况的内置发送器，是一款适合所有用途的理想记录器。

记录器的主要特点：

- 两种**型号尺寸**以适应不同用途。
- **海量存储**便于进行详细的过程分析：总计超过 3,600,000 个数据点（第 11 页）。
- 有 10 或 20 个**热电偶信道**（取决于型号尺寸，见下文），可最大限度地采集数据。
- 可与各种**热电偶类型**（B、J、K、N、R、S、T，第12页）及**模拟输入**（电流和/或电压，第24页）——或者与热电偶类型及/或模拟输入的**组合**配套使用。



TP3 记录器：10 信道窄型和 20 信道宽型。

A 热电偶插孔，B 电池和记录器状态 LED，C 停止/启动按钮，D 电池舱门，  
E USB 通信插孔，F 充电插孔，G 发射天线插孔

- 采用标准**碱性 AA 电池**或者用户可更换的**可充电镍氢电池**供电；对于记录器工作温度（即隔热箱内部温度）高达 110°C 的**高温用途**，也可用非可充电**锂电池**供电。如果使用合适的电池盒（可另购），记录器可改用任何其他类型的其他电池。第14页。
- **采样间隔短**，可在最短时间内采集最多数据（第11页）。
- 高精度，符合严格的技术规格（第12页）：  
K 型热电偶  $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$ （ $-100^{\circ}\text{C}$  以上），  
N 型热电偶  $\pm 0.4^{\circ}\text{C}$ （ $0^{\circ}\text{C}$  以上）。
- 通过非易失存储器或软件警告来保护记录器已采集但尚未下载的数据（“**热数据**”）以防止下载前的重置而造成的数据丢失。
- **USB 及 蓝牙通信**（第25页）。
- **有线遥测**（第47页）或（与可选件 TM21 系统配套使用时）**无线遥测**可用于实时监控，这两种遥测方式均具有完全的分析功能以及在过程超出规格时警示用户的警报功能。
- 四个状态LED将指示准确的记录器活动（第12页）。
- 起动和停止按钮便于用户控制（第14页，第45页）。
- 坚固的工业箱体和电子设备使其在严酷的高温炉和窑炉的粉尘、压力和真空环境中工作。
- 可单独用起动按钮进行**重置**，快速而又简单（第40页）。

## 规格

	窄式 10 信道 TP3x1y*	窄式 20 信道 TP3x2y*	宽式 20 信道 TP3x3y*
高	20.5 mm	20.5 mm	20.5 mm
宽	97 mm	97 mm	124 mm
长	198 mm	198 mm	177 mm

\* 部件编号中的第二位数字 (x) 表示电池类型（第14页）：0 = 镍氢可充电，1 = 锂（高温用途），2 = 碱性 AA。  
部件编号中的最后一位数字 (y) 表示热电偶类型：6 = K，9 = N，0 = 其他热电偶类型、模拟输入或混合输入。  
例如：TP3016 – 窄式 10 信道 K 型记录器，配备可充电电池和合适的电池盒；TP3016-TM – 带有遥测用内置发射器的同型号记录器。

**热电偶**                    可使用单一热电偶类型，或多达三种热电偶类型的组合：  
B、J、K、N、R、S、T（每种类型的规格见下文）。

**拟输入：**                第24页。  
**电流**                    测量范围 4~20 mA。  
                              精度  $\pm 0.1\%$ 时为 $24^{\circ}\text{C}$ 。  
**电压**                    测量范围 0~10 V。  
                              精度  $\pm 0.1\%$ 时为 $24^{\circ}\text{C}$ 。

<b>作温度</b> (记录器自身)	取决于电池类型： 可充电 -40°C ~ 70°C。 碱性 -40°C ~ 55°C。 锂 -40°C ~ 110°C。
<b>湿度范围</b>	0 ~ 100% 无凝结。
<b>工作压力</b> (不含电池限制)	10 <sup>-7</sup> bar时为20°C ~ 20 bar时为110°C
<b>实时监控</b>	基于通信线的有线(串行)遥测(第47页), 或通过蓝牙(第25页), 为标准配置。 基于可选件内置发送器的无线(RF)遥测。
<b>据容量</b>	总计超过 3,600,000 个数据点, 外加相关的预触发数据(第45页)和校准数据。足以应对有 10 只探头、5 秒采样间隔并且持续 10 小时的运行 10 次。使用更少的探头(第36页)可增加运行时间。
<b>热数据保护</b>	通过非易失存储器和对下载前重置的软件警告。
<b>记录器重置</b>	通过 Insight(第35页)或启动按钮(使用上次的重置选项(第40页))。
<b>样间隔</b> <sup>1</sup>	
<b>无遥测</b>	1-3 信道    0.1 秒 ~ 50 分钟。 4~9 信道    0.2 秒 ~ 50 分钟。 10 信道      0.3 秒 ~ 50 分钟。 11~20 信道   1 秒 ~ 50 分钟。
<b>有线或无线遥测</b> <sup>2</sup>	1~10 信道   1 秒 ~ 50 分钟。 11~20 信道   2 秒 ~ 50 分钟。
<b>数据采集启动方式</b>	无触发、启动按钮、日期和时间、上升温度、下降温度。
<b>预触发数据存储</b>	是(可配置, 第45页)。
<b>多次运行</b>	下载前采集多达 10 次运行的数据(第38页)。
<b>多事件</b>	多达 10 次事件(可为测温运行的不同阶段选择不同的探头、采样间隔和触发模式, 第38页)。
<b>通信</b>	USB 2.0、Mini-B 插口。 蓝牙(第25页)(仅部分国家可用)。
<b>电脑/软件兼容性</b>	请参阅(第31页)。
<b>电池</b>	互换型, 分别装在不同的电池盒中(第14页): <ul style="list-style-type: none"> <li>• 镍氢可充电电池, 4 × 1.2 V (只能使用由 <i>Datapaq</i> 提供的电池组)。关于电池寿命, 第17页。</li> <li>• 碱性电池, 4 × AA 1.5 V (推荐使用金霸王或其他优质电池)。关于电池寿命, 第20页。</li> <li>• 锂亚硫酰氯非充电电池, 4 × AA 3.6 V, 用于高温用途(只能使用由 <i>Datapaq</i> 提供的电池组)。关于电池寿命, 第21页。</li> </ul>
<b>电池充电器</b>	CH0070 电源装置: 输入 90–264 V AC, 50–60 Hz, 400 mA。环境温度低于 10°C 或高于 40°C 时严禁使用。
<b>USB 电源</b>	记录器连接时由 USB 供电, 此时无需使用电池(为非遥测运行而重置记录器时除外, 第35页)。

<sup>1</sup> 1 秒及以上的间隔只能按整秒设定。

<sup>2</sup> 数据适合采用单次发送(而非交替)的无线遥测(请参阅 *TM21 无线遥测系统用户手册*, 或者在 Insight 的帮助系统中选择菜单功能 > 记录器 > 重置)。

## 特定热电偶型号的规格

	B 型	J 型	K 型
测量范围	55°C ~ 1,815°C	0°C ~ 800°C	-190°C ~ 1,370°C
精度* (使用采样间隔 > 0.8 秒)	±3.0°C时为400°C ±1.0°C时为1,500°C	±0.3°C	±0.5°C/-100°C 以下 ±0.3°C/-100°C 以上
分辨率	0.1°C	0.1°C	0.1°C
插孔颜色 (IEC 584)	灰色	黑色	绿色

	N 型	R 型	S 型
测量范围	-190°C ~ 1,300°C	0°C ~ 1,760°C	0°C ~ 1,760°C
精度* (使用采样间隔 > 0.8 秒)	±0.5°C/0°C 以下 ±0.4°C/0°C 以上	±1.0°C时为200°C ±0.8°C时为1,000°C	±1.0°C时为200°C ±0.8°C时为1,000°C
分辨率	0.1°C	0.1°C	0.1°C
插孔颜色 (IEC 584)	粉红	橙色	橙色

	T 型
测量范围	-196°C ~ 400°C
精度* (使用采样间隔 > 0.8 秒)	±0.5°C/-100°C 以下 ±0.3°C/-100°C 以上
分辨率	0.1°C
插孔颜色 (IEC 584)	蓝色

\* 记录器工作时的温度（即记录器的内部温度）与记录器校准时的温度之间每差 1°C 都将出现 0.01°C 的额外误差。关于精度数据的详情，请联系 Datapaq。

我们会随着研发工作的进展随时更改产品说明，恕不另行通知。

关于记录器与不同热电偶类型的部件编号，请参阅 第10页。

## 录器 LED

本记录器配备有两组双色 LED 灯：

- 黄色和绿/红色指示电池状态。
- 红色和绿色指示记录器及其存储器状态。

要查看所有 LED 顺序的**动态演示**：请在 Insight 中选择帮助 > LED 顺序，或者在 Insight 的帮助系统中选择导言 > 记录器 LED。

## 电池状态 LED

黄色	绿/红色	含义
熄灭	熄灭	电池电量高于满充电的 20% (未连接充电器), 或充电器已连接但记录器正在采集数据 (此时记录器状态绿色 LED 将闪烁), 或电池或记录器故障。
每秒闪烁一次	熄灭	电池电量低于满充电的 20% (未连接充电器)。充电或更换电池前数据记录无法开始。
熄灭	红色	电池正在充电。
熄灭	绿色	充电完成 (充电器连接)。
熄灭	每秒闪烁红色一次	由于过热、过冷或过度放电, 正在对电池进行预处理 (第 19 页)。
每秒闪烁两次	熄灭	锂电池正在解钝化 (第 22 页)。

## 录器状态 LED

红色	绿色	含义
红色和绿色 LED 交替闪烁 5 次		记录器重置成功。
红色和绿色 LED 按采样间隔连续交替闪烁 *		记录器正在等待触发 (第 36 页) (大多数情况下, 下列情形除外)。
红色和绿色 LED 每 5 秒钟同时连续闪烁两次		在多次运行模式下记录器正在等待第二次或后续运行的启动按钮触发 (第 38 页)。
点亮	按采样间隔闪烁 *	记录器正在等待触发, 但一个或多个可用输入信道开路。
红色和绿色 LED 同时按采样间隔闪烁 *		所有探头均高于触发温度, 因此无法通过上升温度来触发数据记录 (或者, 如果设定了下降温度触发, 所有探头都低于触发点)。重置温度触发 (第 36 页)。
熄灭	按采样间隔闪烁 *	记录器正在采集数据。
闪烁 5 次	熄灭	通信线与记录器之间已建立连接。
每 5 秒闪烁一次	熄灭	记录器存储器中有尚未下载的数据。(记录器将在 5 分钟或蓝牙打开状态下 30 分钟后断电。)
每秒快速闪烁 2 次	熄灭	记录器过热, 无法开始记录 (按下启动按钮后)。
每秒闪烁一次	熄灭	内部错误。(记录器将在 5 分钟或蓝牙打开状态下 30 分钟后断电。)
闪烁一次	熄灭	测温运行中启动按钮被按下以标记事件 (第 45 页)。

\* 闪烁间隔实际上在范围 0.5 ~ 5 秒之间。

## 4 个 LED 的闪烁顺序

记录器能收到**蓝牙通信**时 (第25页) , 4 个 LED 中的每一个将按水平顺序闪烁一次, 并且每 20 秒重复一次。

同时按下绿色和红色按钮以**关闭记录器**时 (见下文) , 全部 4 个 LED 将同时闪烁一次。

## 动/停止按钮操作

操作	结果	注释
前次运行的数据下载后和/或记录器重置后按下绿色按钮。	开始记录。	如果上次运行后记录器未重置, 则上次重置选项 (采样间隔、探头选择等) 将被用作默认值。在遥测模式下记录器也会开始发送数据。
记录器含有“热数据” (即尚未下载的数据) 时按下绿色按钮。	如果处在 <b>单次运行模式</b> 下或者处在 <b>多次运行模式</b> 下并且已进行过 10 次运行 (第38页) , 记录器将通电 (但不会开始新运行或删除数据)。如果处在 <b>多次运行模式</b> 下并且进行过不到 10 次运行, 记录器将开始记录。	重置记录器之前, 多次运行中的每一次都将使用相同的数据采集选项。
按 <b>红色</b> 按钮。	停止记录。	数据保留在内存中 记录器只有在数据下载后才能重新启动 (不在多次运行模式下, 第38页)。 <b>红色 LED</b> 每 5 秒钟闪烁一次以提示数据仍在内存中。在遥测模式下还会发送“运行结束”信号以结束实时运行。
下载数据后按 <b>绿色</b> 按钮。	关闭记录器。全部四个 LED 同时闪烁一次。	数据保留在存储器中。上次重置选项被保留为当前默认值。

可以设置记录器以便在测温运行期间**禁用**停止按钮。请参阅 第45页。

## 池

所有 TP3 记录器均可互换使用三种电池类型。

- 镍氢可充电电池 (第17页)。
- 碱性 AA 电池 (第19页)。
- 高温用非充电锂电池 (第21页)。

每种类型都使用不同的电池盒, 用不同颜色的标签加以区别 (见下文) , 该标签同时指示记录器的许可工作温度。所有类型都可由用户自行更换。



可互换电池组及电池盒：镍氢可充电电池（第17页），  
碱性电池（第19页），锂电池（第21页）。

三种电池类型的主要差异（使用中）如下：

	镍氢	碱性	锂
电池盒上的标签	绿色	蓝色	红色
记录器工作温度（内部）	-40°C ~ 70°C	-40°C ~ 55°C	-40°C ~ 110°C
可充电	是	否	否
电池寿命 （10 信道，样间隔1 分钟， 记录器温度 70°C ~ 100°C， 使用无线遥测）	200小时（第 17页）	450小时（第 20页）	500小时（第 21页）
Insight 所显示的电量水平 （第16页）	是	是	否
特殊安全措施	否	否	有（第23页）
处置（第29页）	返还 Datapaq	回收中心	回收中心（第 29页）

记录器会自动检测使用中的电池类型，这样可防止在误接充电器时损坏非充电电池。

从记录器中**取出电池盒**（以便换上新的或更换使用中的电池类型）的方法参见第19页。

关于电池处置，详见 第29页。

信线已连接时，记录器将通过 **USB 供电**。电池仍可留在记录器中，但此后不再需要它们（正在为非遥测运行而重置记录器时除外，第35页）。

## 电池寿命

对于给定的电池类型，电池寿命会受到以下因素的影响：

- 工作温度——从本质上来讲，电池工作时所处的环境温度越高，电池的寿命就越短。在过程周期的大部分时间里工作在较低温度下的电池与那些在过程周期的大部分时间里工作在最大工作温度下的电池相比寿命更长。
- 采样间隔——采样间隔越短，电池的寿命也就越短。这是因为记录器每次获取读数时都会消耗电力。较短的采样间隔可获得更多的信息，但必须与所需的更大电池电量保持平衡。与镍氢可充电电池相比，这一点对非可充电电池的意义更大。
- 蓝牙 - 蓝牙通信会产生额外的电池消耗，不用时应关闭（第26页）。
- 用RF遥测来工作——将数据发送到高温炉或窑炉外面的接收器时所需的电量几乎是仅读取和存储数据时所需电量的两倍。

鉴于这些影响电池寿命的因素，精确预估电池寿命显然是很难的。记录器上的LED可指示电池何时出现电量不足。用户可在自身条件和经验的基础上很快了解电池的一般寿命。应对最初几次运行作好日志记录，注明采样间隔以及是否使用过遥测。

关于特定电池类型的**参考寿命数据**，参见下文中的相关片段。

“记录器重置”对话（第37页）会给出电池使用实况：**电池上次充电或上次更换以来的时间**。

### 池的电量水平

当电池电量降到满充电的 20% 时，记录器 LED（第12页）和（连接到电脑时）Insight 软件将给出相应的指示。充电或更换电池前数据记录无法开始。

仅限于**镍氢和碱性电池**... 连接到电脑时，**Insight 软件**将在下列情况下给出记录器电池的电量水平（满充电的百分比）：

- 在“记录器重置”主对话中（第35页）。
- 当使用记录器重置向导时。
- 通信设置期间（第34页）。
- 在蓝牙遥测（第27页）期间或者在使用可选件 TM21 无线遥测系统期间使用“实时工具”对话时。

*对于碱性电池，只有在装入金霸王或其他优质电池时 Insight 所显示的电池电量水平才有效。使用劣质电池可能会导致误导性电量显示。*

### 电池电压

运行期间记录器会记录电池电压。该信息随后被下载并保存在温度曲线文件中，并与温度曲线一起显示在屏幕上。参见 第45页。

## 自动断电

为了节省电池寿命，在下列情况下记录器将**自动断电**。

- 记录器不含数据时（如数据下载后）拔下通信线。
- 记录器与电脑处于连接状态时电脑关机。
- 记录器含有尚未下载的前次运行的数据（记录器状态红色 LED 每 5 秒钟闪烁一次），并且已处于该状态 5 分钟（或者在蓝牙打开状态下 30 分钟，第 25 页）。注意：
  - 断电不会导致此数据丢失。
  - 数据将继续被标记为“尚未下载”，以免此后被误删。
- 记录器状态 LED 已指示某种错误（红色 LED 每秒钟闪烁一次）达 5 分钟。
- 记录器蓝牙已打开但 30 分钟内没有蓝牙通信。

*信线已连接时，记录器将通过 USB 供电（第15页）并且不会自动断电。*

下述情况下记录器会自动脱离断电模式：

- 插入通信线（已接至已启动的电脑）时。
- 启动按钮被按下。记录器随即将恢复其断电时所处的模式，如尚未下载的数据将继续受保护以免被误删。

## 氢可充电电池

记录器可使用一组四个 1.2 V 可充电镍氢（NiMH）电池。这些电池适合记录器工作温度（即记录器本身的温度）不超过 70°C 的用途。只能使用由 *Datapaq* 提供的电池组。

关于电池的使用寿命和更换方法，第19页。

## 氢电池的寿命

下列数据仅供参考，不过此处给出的电池寿命只是预估值而已。关于影响电池实际寿命的基本因素参见 第16页。

通道数	采样间隔 (秒)	记录器温度	电池寿命 (小时)	
			不使用无线遥测	使用无线遥测
10	3	25°C	-	-
10	3	70°C	-	150
10	60	25°C	280	-
10	60	70°C	200	-
10	180	25°C	-	-
10	180	70°C	-	240
20	3	25°C	-	-
20	3	70°C	-	110
20	60	25°C	200	-
20	60	70°C	150	-
20	180	25°C	-	-
20	180	70°C	-	160

## 氢电池充电

充电方法如下：

1. 将充电器接至电源。
2. 将充电器线插入记录器上的充电接口中。

满充电通常不超过 2 小时，最长约 3 小时。电池/充电状态由记录器上的彩色 LED 来显示 (第12页)。

环境温度低于 10 °C 或高于 40 °C 时严禁使用充电器。

记录器会对电池进行智能监控，以防止过度充电。这样一来，充电器就可与通信线保持连接状态，从而使记录器始终处于充电和备用状态。这并不会损坏电池或缩短其使用寿命。

意记录器在采集数据的同时无法充电。正在记录时可将充电器连接到记录器，但数据采集一旦开始充电就会立即停止。

新电池或数月未用的电池应在使用前充电 24 小时。

镍氢电池在不用时也会缓慢放电，闲置三周以上后需要充电。

### 警告

如果记录器不经常使用，**应至少每 3 个月为电池充电一次**。否则电池会放电至无法重新顺利充电。

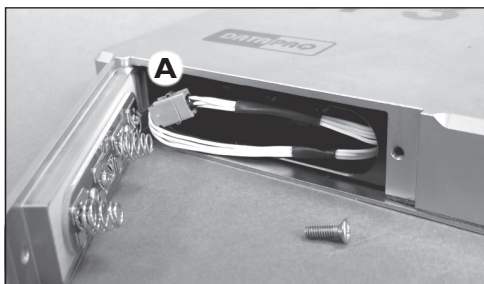
电池过冷（低于 0 °C）、过热（高于 45 °C）或过度放电时，必须在快速充电开始前对其进行预处理。必要时预处理将自动进行（慢充电），并由电池状态 LED 反映出来（黄色稳定 + 红色闪烁）。如果 5 小时后电池仍在进行预处理，则表明可能出现了故障。此时请与 Datapaq 联系。

## 换镍氢电池

镍氢可充电电池的**使用寿命**约为 500 次充放电循环。

用户可**轻松更换电池组**，方法如下：

1. 确保记录器已**断电**：同时按下绿色和红色按钮并保持 5 秒钟。
2. 卸下记录器侧面用来固定**电池舱门**的单个螺钉。参见图片（第9页）。
3. 小心挤压**电池组接头**侧面的金属夹，并将接头的两半拨开（见图中的 **A**）。
4. 翻转记录器以使**旧电池组**滑出电池盒，并妥善处置电池组（参见 第29页）。
5. 连接**新电池组**并将其滑入电池盒。注意不要损坏接头连线，也不要将任何碎屑留在电池舱内，否则会导致故障。



*只可使用的Datapaq提供的电池。*

6. 理顺连线以使**接头平贴**在电池组端面上 (**A**)。
7. 用单个螺钉**固定电池舱门**。
8. 首次使用前**充电 24 小时**（第18页）。

**取出电池盒**（以便换上新的或更换使用中的电池类型）的方法如下：

1. 按上述方法打开电池舱门并取出电池组。
2. 拉出从记录器**电池盒**。
3. 插入新电池盒（**标签面向记录器正面**），并确保内部接头接受。
4. 按上述方法装入电池组并关好电池舱门。

## 性电池

如果安装了相应的电池盒（第14页），记录器便可使用 4 节碱性 AA 1.5V 电池。Datapaq 推荐使用金霸王或其他优质电池。这些电池适合记录器工作温度（即记录器本身的温度）不超过 55°C 的用途。

对于**碱性电池**，只有在装入**金霸王**或其他**优质电池**时 *Insight* 所显示的**电池电量水平**（第16页）才有效。使用**劣质电池**可能会导致**误导性电量显示**。

## 性电池的寿命

下列数据仅供参考，不过此处给出的**电池寿命**只是**预估值**而已。关于影响**电池实际寿命**的基本因素参见 第16页。

通道数	采样间隔 (秒)	记录器温度	电池寿命 (小时)	
			不使用无线遥测	使用无线遥测
10	3	25°C	-	-
10	3	70°C	-	150
10	60	25°C	-	-
10	60	70°C	450	-
20	3	25°C	-	-
20	3	70°C	-	210
20	60	25°C	-	-
20	60	70°C	370	-
20	180	25°C	-	-
20	180	70°C	-	420

## 更换碱性电池

方法如下：

1. 确保记录器已**断电**：同时按下**绿色**和**红色**按钮并保持 5 秒钟。
2. 卸下记录器侧面用来固定**电池舱门**的单个螺钉。参见 第9页 上的图片。
3. 翻转记录器以使**旧电池**逐一滑出**电池盒**并妥善处置这些**电池**（参见 第29页）。
4. 在留意极性的同时将**新电池**逐一滑入**电池盒**。

检查是否正在使用与所装的**电池盒相配的电池类型**。如果不放心，请取出**电池盒**（第19页）并查看其**标签**。

5. 用单个螺钉**固定电池舱门**。

从记录器中**取出电池盒**（以便换上新的或更换使用中的**电池类型**）的方法参见第19页。

## 电池

对于高温用途，如果安装了相应的电池盒（第14页），记录器便可使用 4 节锂亚硫酰氯非充电 AA 3.6V 电池。这些电池适合记录器工作温度（即记录器本身的温度）不超过 110°C 的用途。

### 警告

TP3 记录器只能使用 Datapaq 提供的 BP0021 锂电池。

## 电池的寿命

下列数据仅供参考，不过此处给出的电池寿命只是预估值而已。关于影响电池实际寿命的基本因素参见 第16页。

通道数	采样间隔 (秒)	记录器温度	电池寿命 (小时)	
			不使用无线遥测	使用无线遥测
10	3	25°C	–	–
10	3	70°C	–	370
10	60	25°C	–	–
10	60	70°C	500	–
10	180	25°C	–	–
10	180	70°C	–	480
20	3	25°C	–	–
20	3	70°C	–	200
20	60	25°C	–	–
20	60	70°C	500	–
20	180	25°C	–	–
20	180	70°C	–	500

## 更换锂电池

当记录器因电池耗尽而停止工作时，应立即取出电池并予以处理。

### 警告

#### 锂电池 - 有起火、爆炸和严重烧伤危险

锂电池有潜在危险，因此使用和保存时需要特别小心。必须阅读“使用锂电池”一节（下文）以及电池附带的“安全数据表”。

按以下方法取出并更换电池：

1. 选择一个洁净、干燥而又不导电的工作面。请勿使用金属表面或抗静电表面。摘下所有的导电首饰并放在一边。戴上护目镜。
2. 确保记录器已**断电**：同时按下绿色和红色按钮并保持 5 秒钟。
3. 卸下记录器侧面用来固定**电池舱门**的单个螺钉。参见 第9页 上的图片。
4. 翻转记录器以使旧电池逐一滑出电池盒。

**确保电池端子在任何情况下都不会短路（相互之间或与记录器或任何工具之间），否则有爆炸的危险。**

5. 将每个电池分别放在工作面上，并使其相互之间保持良好的分离状态。标出放置这些电池的工作面区域以便识别这些旧电池。确保电池舱洁净而又干燥。在留意接触区域的同时用一块不起毛的干布或织物仔细擦拭电池接点。请勿弯折或扭曲接点。
6. 从符合 UN 要求的防护性包装箱中取出**新电池**并保管好该包装箱以备后用。
7. 仔细地将每节新电池逐个安装到电池盒。

**检查是否正在使用与所装的电池盒相配的电池类型。如果不放心，请取出电池盒（参见 第19页）并查看其标签。**

**观察电池舱内的电池和接点的极性。**

**确保电池端子在任何情况下都不会短路（相互之间或与记录器或任何工具之间），否则有爆炸的危险。**

**务必同时更换所有的电池。**

**切勿使用非 Datapaq 提供的电池。**

**请勿混合使用 Datapaq 提供的或任何其他型号的不同类型的电池，否则会导致爆炸。**

8. 将旧电池仔细地逐个放入空包装箱中。勿使这些旧电池短路。锂电池的处理方法见下文。
9. 再次检查电池极性是否安装正确，然后用单个螺钉**固定电池舱门**。
10. 次使用 Datapaq 电池前必须对其进行**解钝化**。将电池装入记录器后，此过程将按如下方法自动进行：
  - 黄色LED每秒快速闪烁两次。
  - 20分钟后黄色LED停止闪烁。
  - 记录器准备就绪。

从记录器中**取出电池盒**（以便换上新的或更换使用中的电池类型）的方法参见第19页。

### 警告

#### 锂电池 - 有起火、爆炸和严重烧伤危险

锂电池有潜在危险，因此使用和保存时需要特别小心。

- 请勿短路 • 请勿充电 • 请勿接反 • 请勿打开电池 •
- 请勿使电池内含物暴露于水 •
- 请勿在电池上焊接任何东西 • 请勿焚烧 •
- 请勿混用电池 • 请勿将已耗尽的电池留在记录器内 •

任何可能使用、更换或处理锂亚硫酰氟电池的人都必须仔细阅读并理解这些说明。

请勿打开、挤压或扭曲电池。如果电池中的锂金属暴露于空气或潮气中，则可能导致爆炸或火灾。内含物易燃，有腐蚀性，并且对肺和呼吸系统有强烈的刺激作用。锂金属和亚硫酰氟与皮肤接触时会引起化学灼伤。

如果使用得当，由 Datapaq 提供的无机锂亚硫酰氟电池就会成为一种安全而又可靠的电源。这种电池代表了目前唯一可满足高温工作要求的电池技术。与常规电池不同，锂电池含有易燃材料，因此在运输、保存、使用和处理期间必须采取安全措施。如果锂电池处理不当，易燃的内含物则有可能泄漏或发生爆炸，进而引起火灾。

每个电池都带有如下标记：

**Warning: Fire, explosion, and severe burn hazard.  
Do not recharge, disassemble, heat above 145°C, incinerate or expose contents to water.**

警告：有起火、爆炸和严重烧伤危险。  
请勿充电，拆解，加热到145°C以上，焚烧，或将其内容物暴露于水。

为了满足《危及健康物质管制条例2002》（COSH）的要求，每节电池的发货单中都带有一份安全数据表。任何可能使用、更换或处理锂亚硫酰氟电池的人都必须了解这张数据表。该表应转交给有关的卫生安全主管以便今后参考。额外的副本可向Datapaq索取。该表含有急救和防火规程方面的详细信息。

### 运输以及使用前的保存

由于内含物易燃，因此锂亚硫酰氟电池在UN运输条例中被划分为危险物品。用来提供电池的包装符合UN的相关条例并带有相应的标志。运输电池时只能使用这种包装。

含有锂电池的包装箱应小心搬运。搬运不慎可能会导致电池受损，从而引起泄漏、爆炸或火灾。

收到后**请勿立即**从符合UN要求的包装中**取出**锂电池。不用时请将电池保存在原包装中。

应将锂电池与所有其他易燃材料分开保存。

保存处应凉爽、干燥、通风且不受气候影响。温度通常应低于35°C。请勿保存在散热器或锅炉旁边或直射阳光下。避免保存温度超出75°C。

### 废旧锂电池的处理

废旧电池应尽快处理。即使无法继续向记录器供电，但如果短路的话，电池仍有易燃性和充足的能量来导致火灾或爆炸。因此应当用符合UN要求的包装来保存从记录器中取出的旧电池并用于处理。根据欧盟电池和蓄电池指令，用户从记录器中取出的废旧电池应在相关回收中心进行处置。**切勿在火中处置或焚烧。**根据EC Directives 91/157/EEC和93/86/EEC，BP0021锂电池不含汞、镉或其他重金属或危险材料。

## 拟输入

除了保存热电偶输入的数据外，还可指定 TP3 支持电流和/或电压数据记录以便使用其他类型的传感器。关于测量范围和精度，请参阅第10页。

这种模拟输入是通过记录器上的一个或多个编号插口（装配时为白色）进行的，相关的信道编号显示在记录器背面的标签上。记录上的每种模拟输入都配有一个白色插头，用于连接到所选的传感器装置。

### 警告

*电流和/或电压插口连接不当可能会导致记录器严重受损。请务必仔细检查标签以确保输入电缆被连接到正确信道。*

Insight 按自定义单位将来自模拟输入信道的数据显示在图表窗口右侧的坐标轴上。要在 Insight 中设置自定义单位，请选择“工具” > “选项” > “单位”，并点击“帮助”以了解详情。

模拟输入支持与热电偶相同的采样间隔（参见第11页）。

*模拟输入可由 Datapaq 进行校准，这将从热电偶输入校准所产生的校准证书生成一份单独的校准证书（参见第28页）。不过，与热电偶输入不同，记录器并不会保存模拟输入校准的结果，因此：用户不能打印校准证书，也无法为模拟输入生成记录器校正系数文件。*

# 蓝牙通信

蓝牙通信仅在部分国家可用。  
蓝牙选项不可用时在 Insight 中将呈灰色显示。



记录器可使用通信线的替代品——蓝牙与电脑进行通信。蓝牙通信可用于：

- 重置记录器 (第35页)。
- 从记录器下载数据到电脑 (第41页)。
- 短程无线遥测 (参见下文)。
- 下载诊断信息以便进行故障处理 (第51页)。

靠的传输范围会略有变化，但一般不超过 5 米，而且通常无法从隔热箱中的记录器接收数据。

记录器温度高于 85°C 时蓝牙通信将停止工作。

如果蓝牙打开 (见下文) 后 30 分钟内没有进行蓝牙通信，记录器将自动断电。


蓝牙通信会产生额外的电池消耗，因此不用时应将其关闭 (第26页)。

TP3 记录器的默认配置为随时可用蓝牙通信。与所有蓝牙设备一样，要预先将其与待通信的电脑配对。接着便可在不用通信线连接记录器和电脑的情况下执行上述操作。如果蓝牙打开时通信线已经接上，则将优先使用通信线（而非蓝牙）。

## 对

作为两个蓝牙设备，记录器与电脑配对后才能相互通讯。如果是没有内置蓝牙支持的电脑，应将一个蓝牙适配器（加密狗）装到空闲的 USB 端口上。

确保记录器未通过通信线连接到电脑，然后按下以下步骤操作（详情取决于所用 Windows 版本）。首次使用转接器时请按其驱动安装步骤进行操作。

1. 检查 Windows 系统托盘（通知区域）中的图标 （通常在 Windows 桌面的右下角）以确保蓝牙已经启用。右键点击该图标，选择“打开设定”以打开“蓝牙设定”对话框。要确保下列设定：
  - 免选“允许 Bluetooth 设备查找此计算机”（以防他人擅自连接到您的电脑）。
  - 选中“允许 Bluetooth 设备连接到此计算机”。点击“确定”以关闭对话框。
2. 在 Insight 中选择“记录器” > “设置”以显示“通信设置”对话框（第34页）。点击“检测”，等待 Insight 识别并列出附近的适用记录器。（显示为红色的记录器为之前使用的和/或距离太远的记录器，要从列表中删除这些记录器，请右键点击其名称并在弹出菜单上点击“删除”。）
3. 在对话框的“蓝牙”部分选择记录器名称并点击“记录器”部分中的“测

试”按钮，随后记录器名称将显示在该处以确认可与该记录器进行通信。

点击“诊断”按钮将扩展对话以显示当前探头信息及其他数据（第34页）。

4. 点击“确定”以关闭对话。

记录器至此已经与电脑配对并随时准备通信。

## 故障处理

如果建立蓝牙通讯时出现问题，请尝试下列方法：

- 调节记录器与电脑间的距离。如果“通信设置”对话中的记录器名显示为红色，则表明记录器太远。
- 如果正在使用蓝牙适配器，将其拔下后再重新插上。
- 拔下连接到 USB 3 端口的所有设备（活动的 USB 3 端口会干扰蓝牙）。
- 重启记录器（第51页）。

## 多个记录器

当蓝牙通信开始（如通过启动记录器重置）并有多于一个 Datapaq 蓝牙记录器时，Insight 将显示**选择记录器**对话（其中会列出可用记录器及其序列号）。选择所选的记录器并点击“确定”；点击“取消”则将取消通信。

## 开/关闭蓝牙

实现配对后（见上文），默认情况下记录器中的蓝牙是打开的，但在下列情况下蓝牙会自动关闭：

- 记录器和电脑由通信线连接时。因此正在使用有线遥测（第47页）时蓝牙就会关闭。
- 记录器正在采集数据并将其存入存储器时。
- 正在使用无线遥测时。

*记录器能收到蓝牙通信时，4 个 LED 中的每一个都将按水平顺序闪烁一次，并且每 20 秒重复一次。*

蓝牙通信会产生额外的电池消耗，因此不用时应按下述方法予以关闭。

1. 确保用通信线将记录器连接到电脑。

**记录器和电脑必须用通信线连接**以便打开或关闭蓝牙。


2. 在 Insight 中选择“记录器” > “设置”以显示“通信设置”对话。
3. 点击“测试”，随后将显示记录器名称并启用“蓝牙”按钮。
4. 点击“蓝牙”以显示**蓝牙设置**对话。

5. “检查状态”按钮下方的消息显示当前蓝牙是否启用（打开或关闭）——或记录器和电脑是否通过电缆连接。必要时点击该按钮。
6. 根据需要点击“启用蓝牙”（打开）或“禁用蓝牙”（关闭），一则消息将确认所做的更改。

## 牙遥测

使用蓝牙通信可直接将记录器采集的温度曲线数据实时发送到电脑。由于记录器在隔热箱（第25页）内时通常无法实现良好的蓝牙接收，因此记录器通常位于热过程外部，热电偶从炉内引出并接至记录器。因此其测温运行过程与有线遥测（第47页）一样——蓝牙遥测的主要好处是隔离记录器和电脑，从而避免接地环路 (ground-loop) 问题。

除下列情况外，操作步骤与有线遥测（第47页）相同：

- 记录器重置（第35页）必须使用蓝牙完成（即无需用通信线将记录器连接到电脑）。此时**记录器重置**对话框中的“蓝牙遥测”选项可供选择。
- 在运行期间，可用**实时工具对话**（点击工具栏上的  或选择“视图” > “实时工具”）来检查正在接收的个别数据包以及记录器的状态。

次只能从一个记录器采集数据。如果有多个记录器并且都在采集数据，请选择“记录器” > “记录器收听模式”来选择采集并实时显示哪个记录器的数据；本操作将显示**选择记录器**对话（第26页）。

如果是更大范围和/或涉及隔热箱的使用的无线遥测，则需要使用 TM21 无线遥测系统（可另购）。

## 温保护

记录器 和 Insight 软件一起工作以减少因记录器内部温度过高而导致的数据错误。（关于记录器的工作温度，请参阅 第11页。）

- 可指示 Insight 在记录器温度高于指定温度（默认 45°C）时**显示一则关于试图重置的警告消息**（第35页）或**禁用重置**（第44页）。
- 如果未用 Insight 重置记录器就开始记录（即只是按下启动按钮，并且使用上次的重置选项，参见 第40页），则当内部温度高于 45°C 时记录器**不会开始记录**。记录器状态红色 LED 将每秒钟快速闪烁 2 次。
- 记录器在内部温度超过 75°C（装有镍氢或碱性电池时）或 115°C（装有锂电池时）时会关闭，并保存已采集的数据 下载该数据时 Insight 将显示一则相关警告。

*运行期间记录器会记录其内部温度。要访问该数据，请参阅第45页。*

# 测试和校准

建议一年至少由 Datapaq 测试并校准一次记录器。Datapaq 的校准规程包括：

- 记录器的内外检查。
- 电池和充电测试。
- 在 Datapaq 自己的炉内进行长达 14 个小时的热循环测试。
- 稳定性测试（采用稳定的温度源和变化的环境温度）。
- 校准和记录器固件更新。
- 颁发证书（可追溯到 UKAS 或 NIST 校准标准）。

要校准记录器，请将其送回到 Datapaq 维修部（第45页）。

为实现完全认证和可追溯，校准数据被保存在每个记录器中以便 Datapaq 工程师随时访问。要**打印记录器校准证书**，请在 Insight 中选择“文件”>“打印校准证书”，接着选择是否打印下列记录器的证书：

- 用来创建当前所示温度曲线文件（温度曲线）的记录器，或
- 当前与电脑相连的记录器（有的话）。

为了最大限度提高精度，Insight 可用记录器的校准数据来创建一个**记录器校正系数文件**，并将该文件应用于下载的温度曲线数据（仅限于某些版本的 Insight）。文件可通过下列来源的校准数据来创建：

- 手动输入，或
- 包含在记录器中，或
- 包含在温度曲线文件中。

要**创建**记录器校正系数文件，请运行记录器校正系数向导（选择“文件”>“新建”>“记录器校正系数”）。要在下载数据时**提示应用**校正系数文件，请选择“工具”>“选项”>“记录器”，然后选中“下载时提示校正系数”。

即使不创建记录器校正系数文件也可将记录器设定为每次下载数据时将记录器校正**自动**应用于所采集的数据。将记录器连接到电脑，在 Insight 中选择“工具”>“选项”>“记录器”，然后选中“下载时自动应用记录器校正”。（注意并非适用于所有版本的 Insight）

关于记录器校正系数的详情，请参阅 Insight **帮助系统**中的“校正系数”。

## 准检查

除了由 Datapaq 工程师定期进行认证校准和调整外，安装了 Datapaq **记录器校准检查**（可选）这一应用程序的用户还可通过与标准外部电压源（如福禄克、思创或贝美克斯校准器）进行比较来自行定期检查记录器的测量输入。

请注意这些工作只是纯粹的检查，并不对记录器进行调整，因此**不直接影响由记录器返回的温度值**（不过请参阅下文中与记录器校正系数文件的使用有关的部分）。

- 校准检查数据保存在记录器中，因此可以像认证校准一样**打印一份校准检查证书**（见上文）。（校准检查证书并不等同于正式的 *Datapaq* 校准证书，上面有相应的标注。）
- 如果校准检查显示记录器即将超出其校准限度，将会提示用户将记录器返回 *Datapaq* 进行全面校准。
- 可以像认证校准一样用校准检查数据来创建一个**记录器校正系数文件**（见上文），并可用该文件来校正所下载的温度曲线数据（注意并非适用于所有版本的 *Insight*）。

要自行测试**记录器及其热电偶**的工作情况，请参阅 第52页。

## 池和记录器的处置

务必遵守回收和废物处理方面的相关法规。关于在欧盟地区回收 *Datapaq* 产品的详细信息，请访问 [www.fluke.co.uk](http://www.fluke.co.uk)。



# 记录器与 Insight 软件的配套使用

请参考专用系统手册以便全面了解以下详细信息：

- 选择合适的隔热箱和热电偶探头。
- 将记录器装入隔热箱。
- 对您的过程进行温度曲线运行。

首次使用记录器之前，您必须：

1. 安装 Insight 软件。
2. 建立记录器与电脑/软件之间的通信。

每次温度曲线运行之前，应当：

3. 重置记录器以准备接收新数据。

记录器/隔热箱组件从烘炉/高温炉/窑炉回收后，接着进行：

4. 从记录器下载数据。

这些步骤将在下文中介紹。

## 安装/卸载 Insight

与 TP3 记录器配套使用的 Datapaq Insight 所要求的最低电脑配置如下：

- 奔腾处理器1 GHz。
- 2 Gb RAM。
- 显示器分辨率1024 × 768，256色。
- 100 Mb硬盘剩余空间。
- DVD驱动器。
- 1个空闲COM（串行）端口或USB端口。
- Microsoft Windows™ XP、Vista、7、8 或更高版本。
- Microsoft Internet Explorer 4或更高。

*TP3 记录器只能与 Datapaq Insight v.8.0 或更高版本一起使用。*

## 安装

务必以管理员模式登录到 Windows。

对于大多数系统，将 Insight DVD 放入驱动器后会自动开始安装。（如果安装没有开始，则请点击 Windows 的开始按钮并选择运行，浏览至 DVD 驱动器，然后运行 Setup.exe）。安装时可选择将 PDF 格式的 Datapaq 用户文档复制到电脑以便需要时通过 Insight 快速查看。此外还可安装可选的 Datapaq 记录器校准检查应用程序（第28页）。

按屏幕上的提示进行操作。请从以下几处找出所要求填写的许可证号：

- 许可协议。
- DVD 封套的外侧。
- 系统包装的外侧。

Insight与记录器的联系也必须在Windows处于管理员模式时建立，因此最好现在就作为Insight安装过程的一部分来建立其联系（将记录器连接到电脑并执行“通信设置”中的步骤（下文））。此后，操作员便可在记录器与电脑相接的情况下（并且在非管理员模式下）使用 Insight。

## 升级

安装新软件前不必卸载现有版本的软件。当前安装所用的设定和数据文件都将保持。

## 卸载

使用适合您 Windows 版本的标准安装规程，例如：

- Windows XP - “开始”按钮 > “设置” > “控制面板” > “添加/删除程序”，选择 Datapaq Insight 并点击“添加/删除”。
- Windows 7 - “开始”按钮 > “控制面板” > “程序和功能”，双击 Datapaq Insight。

## 使用软件

在线帮助系统对 Insight 软件的使用方法作了全面而详细的介绍：依次点击 Insight 主菜单上的帮助和目录可进入该系统，然后点击帮助中的目录标题和主题以展开阅读。

也可点击任一对话中的帮助按钮或按 F1 键来调出与正在执行的任务有关的帮助信息。

# 通信设置

安装 Insight 后，应按以下步骤在数据记录器和电脑之间建立通信联系。

*每次只能将一个记录器连接到电脑。不能同时将多个记录器连接到电脑上的不同 USB 端口再选用其中之一。（蓝牙通信不允许在多个记录器之间切换，参见第26页）。*

1. 用附带的通信线将记录器连接到电脑的空闲 USB 端口（为了最大限度地减少通信问题，请先将通信线连接到电脑上，然后再连接到记录器上）。记录器上的红色 LED 应闪烁 5 次以确认通信线与记录器之间的连接已经完成。
2. 首次将 Datapaq 记录器连接到电脑时，Windows 将显示“找到新硬件”信息，接着电脑便准备好与记录器一起工作。如果显示关于驱动程序签名的警告，请予以确认（Datapaq 驱动程序已经过测试，并已随 Insight 软件一起安装就绪）。

*如果建立通信时出现问题，请参阅第51页。*

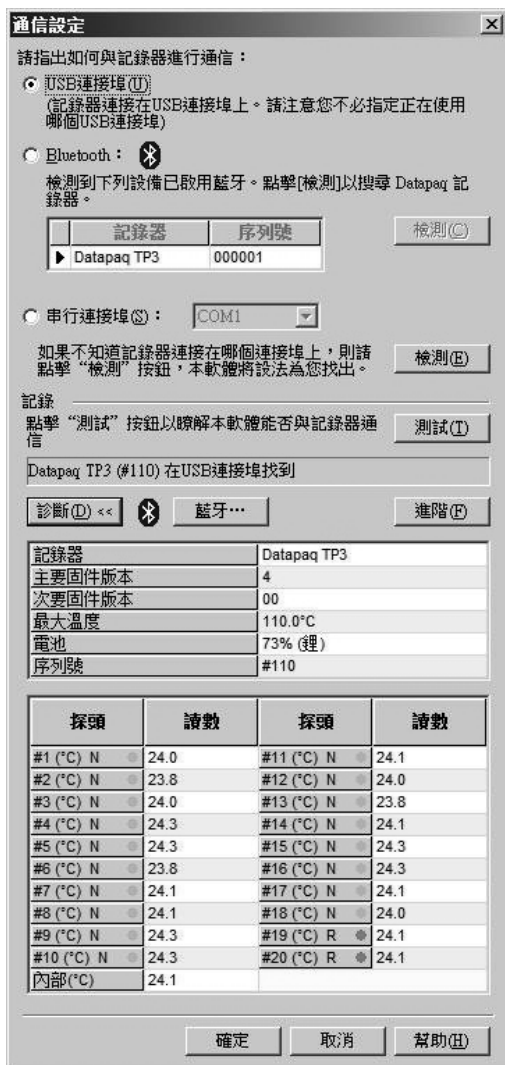
3. 在 Insight 软件的菜单栏上选择记录器 > 设置以便打开通信设置对话。
4. 点击测试。

检测到记录器后，将显示其类型和与之连接的端口。

## 快捷方式

*按键盘上的 F4 将打开通信设置对话，测试与记录器的通信情况，并显示记录器类型和其他数据（相当于点击对话中的测试）。*

要了解正在使用的记录器的更多信息，请点击此时出现的诊断按钮。所显示的附加数据包括固件版本、记录器内部所容许的最大温度、电池充电状况、序列号以及温度记录范围等。此外还会显示探头的当前温度（更新每5秒）。如果未连接任何探头，则显示开路（\*OC\*）。热电偶冷接点的温度实际上是记录器的当前内部温度。



如果记录器与电脑已就蓝牙通信进行了配对，对话中将出现更多选项，参见第25页。

建议在这一阶段在 *Insight* 中设定本地电源频率。参见第45页。

# 进行温度曲线运行

在不用遥测的情况下可根据下述规程用**记录器重置和记录器下载**对话来进行温度曲线运行。换言之，数据被采集和保存在记录器中，并可在运行完成后下载到电脑并保存为新的温度曲线文件（第41页）。（关于用有线遥测来进行温度曲线运行的具体方法，请参阅第47页。）


无论 *Insight* 是否运行，记录器接至电脑时都会被自动检测到。默认情况下将出现**重置记录器或者从记录器下载数据的弹出选项**。选择其中之一后相应的操作就将开始（需要时 *Insight* 将首先打开）。如果禁用了弹出功能而后又希望重新启用，请右击 Windows 系统托盘（通知区）中的 TP3 图标。

## 重置数据记录器

接收新数据前应按下列方法重置数据记录器。

如果正在使用**单次运行模式**（第38页）并且要重新使用以前的重置选项，则**无需重置**：参见 第40页。

如果记录器因上次运行而发烫，则在冷却下来前 *Insight* 会（默认）显示一则警告消息（显示记录器的当前内部温度）。还可设定 *Insight* 以防止在这种情况下进行重置（此功能可以配置，第44页）。


此处的步骤是围绕 *Insight* 软件的记录器重置对话来描述的。如果对重置过程没有多大把握，则可改用记录器重置向导来引导您逐步完成温度曲线运行的这一阶段：点击 *Insight* 工具栏上的 ，或从菜单上依次选择**工具 > 向导**。

由于记录器重置会永久删除保存在其中的所有数据，因此在继续操作前必须下载保存在记录器中但尚未分析的所有数据。试图重置上次运行的数据尚未下载的记录器时，将显示一则警告（记录器上的红色 LED 也将每 5 秒钟闪烁一次）。

接好通信线后，记录器将**通过 USB 供电**，但就正常（非遥测）测温运行而言，重置期间记录器中必须要有电池以确保随后移除通信线后的供电（为有线遥测重置时则不需要电池，参见 第47页）。使用可充电电池时，可将电池充电器连接到记录器，但这并非必须。

如果启用了**蓝牙通信**（第25页），整个重置过程可按下述方式进行，但无需连接通信线。

1. 用附带的通信线将记录器连接到电脑的空闲 USB 端口（为了最大限度地减少通信问题，请先将通信线连接到电脑上，然后再连接到记录器上）。记录器上的红色 LED 应闪烁 5 次以确认通信线与记录器之间已建立通信联系（否则请参阅第33页“通信设置”一节）。
2. 打开“重置”对话（对连接记录器时的弹出信息作出反应，或点击 *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”）并指定重置选项。

**采样间隔** 设定记录器将要采集的各组（采样）数据点（每个探头一个数据点）之间将会经过的时间。采样间隔越短，则越能更好地记录温度的短期变化状况，但可用的总记录时间将会缩短，运行后数据下载到电脑的时间会更长，并会严重缩短电池寿命以致无法应对特别长的过程。根据经验，对于较长过程，可将采样间隔设为 1 分钟/每运行一天，例如，3 天的过程采用 3 分钟的间隔，6 小时的过程采用 15 秒种的间隔。关于用较短的采样间隔时对探头数的限制，请参阅第11页。可设定在“重置”对话框中无法编辑的默认（固定）采样间隔（参见 第44页）。

**所选探头** 点击相关按钮可免选温度曲线中未用的探头。可用的探头数取决于所用的记录器型号。必须始终选择探头1。

**电池状态** 电量指示器会给出记录器电池总电量的当前百分率（第16页）和色标报告：

绿色 电量充足，可以运行。

黄色 可能有足够的电量来运行，但电量正在减少。

红色 电池电量不足。请重新充电。

*记录器正在充电时将不显示电池电量水平，因此确认电池状态时应断开充电器。*

*本显示对锂电池无效。*

镍氢电池在不用时也会缓慢放电，并在闲置三周以上后需要充电。可充电镍氢电池在不用时也会缓慢放电，闲置三周以上后需要充电（详见第16页）。

显示电池使用情况：电池上次充电或更换以来的时间（时:分:秒）。

如果担心电池电量无法满足下次运行，请点击“取消”以中止操作，并重新为记录器充电。如果电量低于满充电的 20%，只有在电池充电或更换后数据记录才会开始。

**触发模式** 在此选择一种可使记录器开始记录数据的方法（多次运行模式下仅部分模式可用，见上文）。

**无触发** 重置完成（通过蓝牙重置时，参见 第25页）或重置后断开通信线时数据记录立即开始。

**启动按钮** 重置后，持续按记录器上的绿色启动按钮 1 秒钟即可开始数据记录。

**日期和时间** 从指定的日期和时间起开始记录数据。当前日期为默认显示。

**上升温度** 任一探头的温度上升到指定值时开始数据记录。

**下降温度** 任一探头的温度下降到指定值时开始数据记录。

*如果设定了温度触发模式，记录器还会记录预触发数据，参见 第45页。*



20 信道 TP3 记录器 “重置” 对话的高级形式。已选择多事件 (第38页) 和 停止触发 (第37页)。

**止触发** 必要时可选择一种使记录器停止记录数据的方法。要选择停止触发，请首先在重置对话中点击**高级**，接着点击“停止触发”以显示其选项。单次运行和多次运行模式下均可设定停止触发（参见 第38页）；在多次运行模式下，可用停止触发来迅速停止某次运行的记录以便开始下一次。

**停止按钮** 按下记录器的红色停止按钮并保持 1 秒钟后数据记录停止（确保停止按钮的使用未被禁用，参见 第45页）。

**日期和时间** 从指定的日期和时间起开始记录数据。（多次运行模式下不可用。）

**上升温度** 所有探头的温度上升到指定值时停止数据记录。

**下降温度** 所有探头的温度下降到指定值时停止数据记录。

**运行持续时间** 经过指定时间后停止数据记录（从记录开始算起）。注意：指定时间超过电池预期寿命时不会显示警告。

要**禁用**停止触发操作，请再次点击“停止触发”。或者点击“基本”（这样也会返回到标准的“重置”对话）；设置停止触发（及多事件）时所做的选择随即丢失。

**数据传输** 选择无遥测。（关于有线遥测参见 第47页，关于蓝牙遥测参见 第27页。）

**内存计算器** 在给定采样间隔和记录器存储量的情况下，计算记录器采集数据时所需的最大时间。可用时间可能会进一步受到电池电量水平的限制。如果选择了多次运行模式（第38页），应注意所显示的时间是记录器重置前所有运行的总可用时间。如果设定了多事件（第38页），存储器计算器将不工作。

**探头温度** 显示在每个记录器信道上所测得的当前温度，每 5 秒刷新一次。这有助于检查热电偶是否工作正常。（探头温度和记录器内部温度也显示在通信设置对话框中。详见第34页）。

**记录器温度** 将显示记录器的当前内部温度。要显示测温运行期间的内部温度（作为温度曲线文件的一部分），请参阅 第45页。

**次运行** 下载前记录器可采集多达 10 次运行的数据，因此不必在每次测温运行结束时都下载数据（默认行为）（另请参阅 第41页、第43页）。要启用这种多次运行模式，请首先在“重置”对话框中点击**高级**，接着点击随后出现的“多次运行”按钮。

在单次运行模式下（未选择“多次运行”时的默认设定）：

- 必须在每次运行后下载数据。
- 开始下次温度曲线运行时，记录器中所保存的数据将被自动删除（数据尚未下载时应防止这种情况），因此无需重置记录器，除非想要更改数据采集参数。（关于用以前的重置选项开始新的运行，请参阅 第40页。）
- 可选择任何触发模式（参见 第36页）。
- 有线、蓝牙和无线遥测均可使用。

在多次运行模式下：

- 记录器可采集多达 10 次测温运行的数据，此后需要下载这些数据（第41页）。
- 进行过 10 次测温运行后，必须用 Insight 重置记录器以删除其中的数据并清空记录器以备后续运行。
- 存储器计算器可显示记录器重置前所有运行总的可用时间。
- 可随时从记录器下载个别测温运行的数据，但这并不会释放记录器存储器中的任何空间，除非用 Insight 进行重置来清空整个存储器。
- 重置记录器之前，多次运行中的每一次都将使用相同的数据采集选项。
- 要启动每次运行的数据采集，只能选择启动按钮和温度触发模式（参见 第36页）。
- 每次运行后用停止按钮来停止数据采集（将停止按钮设为禁用（第45页）并不会妨碍其在多次运行期间的使用）。也可根据上升/下降温度或指定持续时间来设定停止触发以停止数据采集（参见 第37页）。
- 不能使用有线和蓝牙遥测（但可用无线遥测）。

**事件** 默认情况下，全部测温运行将采用相同的探头选择、采样间隔和遥测选项，但在多事件模式下可为运行的不同阶段指定不同设定，并且每个新阶段都由指定的时间和/或温度组合来触发。要启用这种多事件模式，请

首先在“重置”对话框中点击**高级**，接着点击随后出现的“多事件”按钮；此操作将扩展该对话框并激活至少两个（默认）事件。选择要修改的事件编号并作出选择。

**采样间隔** - 输入当前所选事件要用的采样间隔。

**所选探头** - 选择要在当前所选事件期间采集数据的探头（参见第36页）。

**触发模式** - 对于事件 1，可选择任何触发模式（参见第36页）。

后续事件可用的触发模式有：

- 日期和时间。
- 上升或下降温度。
- 到达前一事件的指定持续时间。
- 日期/时间与温度的组合 - 以先到者为准（设定了多次运行模式（第38页）时不可用）。
- 持续时间与温度的组合 - 以先到者为准。

**停止触发** - 按第37页的方法设定某种停止触发（或不使用停止触发）。

点击“停止触发”以启用/禁用。注意：停止触发将停止整个运行而非单个事件；每个事件（最后一个除外）通常会在下一事件开始时停止。

**数据传输** - 多事件可在遥测期间工作，但单次测温运行期间只能采用一种遥测（有线、蓝牙或无线）。

- 如果选择了无线遥测，可针对特定事件启用或禁用无线遥测：点击相应的事件编号，接着点击“无线遥测”或“无遥测”。
- 如果选择了有线或蓝牙遥测，该遥测模式将作用于测温运行中的所有事件。
- 如果为特定事件所设的采样间隔对有线或无线遥测而言太短（参见第11页），则在该事件期间遥测将停止。如果后续事件的采样间隔足够长，遥测则将继续进行。
- 对于蓝牙遥测，如果在对话框中输入的采样间隔值太短以至于影响到可靠传输，则可酌情修改该值。

点击“添加”以定义附加事件（最多 10 个）。要删除事件，请选择事件编号并点击“删除”。后续事件随即被重新编号。要**禁用**多事件操作，请再次点击“多事件”，或者点击“基本”（这也会返回到标准的“重置”对话框）。设置多事件（以及停止触发）时所做的选择随即丢失。

如果设定了多事件（第38页），对话框中的存储器计算器将不工作。

**多次运行、多事件和停止触发均可组合设定。**

3. 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。
4. 断开记录器上的通信线，随后记录器的状态 LED 短暂交替闪烁红色和绿色以确认记录器重置，接着继续按所选采样间隔交替闪烁（闪烁间隔最大 5 秒钟）以表示记录器正在等待触发。

## 用以前的重置选项

每次运行时，即使电池已被取出，记录器也会记住上次所设的一组重置选项。这样一来，如果要重新使用相同的重置选项，就不必再次执行重置程序，而只需按下启动按钮（直到 LED 开始闪烁）便可按和以前相同的重置选项来开始数据采集（如果触发模式被设为日期和时间，记录则会立即开始）。仍然保存在记录器中并且已被下载的数据随后将被覆盖。

下述情况下记录器不会开始记录：

- 记录器含有尚未下载的数据（此时要么下载数据（第41页），要么用 Insight 重置记录器从而删除这些数据（第35页））。

或者

- 记录器内部温度高于 45°C（参见 第27页）。

如果采用**多次运行模式**（第38页），开始新的系列运行前必须用 Insight 重置记录器。

## 开始运行

1. 将热电偶插入记录器的编号插孔中。如果正在使用过程、炉、配方或产品文件（详见 Insight 的帮助系统），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。
2. 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。
3. 记录器的红色和绿色 LED（第13页）指示取决于其当前状态：
  - 记录已经开始（未设定触发，参见 第36页） - 绿色 LED 按采样间隔闪烁。
  - 记录器正在等待触发数据采集 - 大多数情况下（下列情况除外），红色和绿色 LED 按采样间隔交替闪烁。
  - 记录器处在多次运行模式下并且正在等待第二次或后续系列运行，以启动按钮作为触发模式 - 两个 LED 同时持续双闪。如果有任何其他 LED 指示，记录可能不会开始，参见 第13页。
4. 如果触发模式为 Start 按钮，请按住记录器上的 Start 约 1 秒钟，直至绿色 LED 开始按采样间隔的频率闪烁时为止。
5. 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（连同载仪产品或试件一起）放入过程。关于用途方面的具体说明，另请参阅 Datapaq 温度跟踪仪系统的专用用户手册。

记录器只有在上次运行后完全冷却时才会开始记录数据。如果记录器仍然很热，按启动按钮将导致记录器上的红色 LED 每秒钟快速闪烁两次。如果电量低于满充电的 20%，只有在电池充电或更换后数据记录才会开始。

## 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迅速取出记录器，则有可能损坏记录器。**

另请参阅 *Datapaq 温度跟踪仪系统的专用用户手册*。

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. 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记录器状态 LED 同时点亮时为止（如果停止按钮被禁用（参见第45页），则从隔热箱中取出记录器时连接通信线的话将使记录器停止数据采集）。红色 LED 每 5 秒闪烁一次表示数据已存入记录器但尚未下载到电脑中。

此处的步骤是围绕 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，则可改用记录器下载向导来引导您逐步完成温度曲线运行的这一阶段：点击 Insight 工具栏上的 ，或从菜单上依次选择工具 > 向导。


3. 从隔热箱中取出记录器。
4. 用附带的通信线将记录器接至电脑的空闲 USB 端口上。

如果数据采集尚未停止（参见上文），则连接通信线的话将使记录器停止数据采集。

为了最大限度地减少通信问题，应当 a) 将通信线先接到电脑上，然后再接到记录器上；b) 始终使用同一 USB 端口——最先用来建立通信的 USB 端口（第33页）。

如果启用了**蓝牙通信**（第25页），整个下载过程可按下述方式进行，但无需连接通信线。

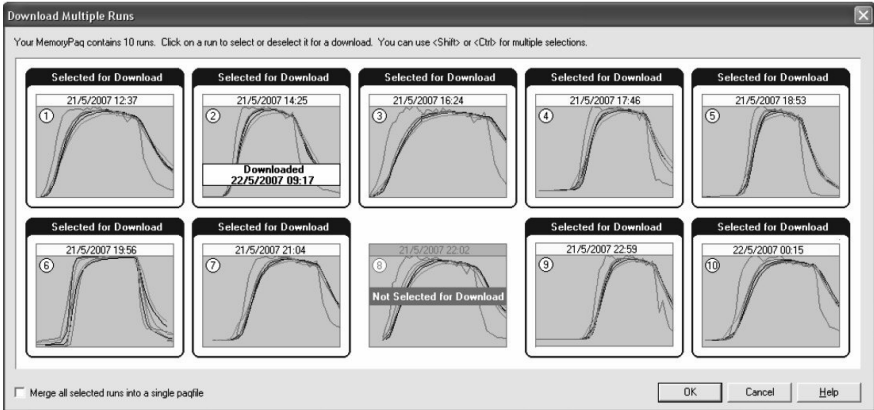
记录器上的红色LED应闪烁5次以确认通信线与记录器之间已建立通信联系。

5. 打开“记录器下载”对话（对连接记录器时的弹出信息作出反应，或点击工具栏上的 ，或按功能键 F3，或从菜单栏上选择“记录器” > “下载”）。
6. 如果记录器含有**多次运行**的数据（第38页），Insight 将显示每个温度曲线的编号缩略图以及相应的数据采集时间（不 Insight Oven Tracker Basic）。已下载数据的所有温度曲线将被标出。除了少于 10 个数据点的温度曲线，默认情况下将选择下载所有温度曲线。点击缩略图以免选不想下载的温度曲线。可选择**将全部所选运行合并到单个温度曲线文件**：这样可将数据合成在单个温度曲线文件中（关于合并的详情，请参阅在线帮助

系统中的“菜单功能 > 文件 > 工具” )。点击“确定”以下载所选温度曲线数据, 点击“取消”以终止下载。

从记录器下载个别运行并不会删除存储器中的这些运行, 也不会为后续运行腾出空间。从记录器内存中删除数据的唯一途径是用 Insight (第35页) 进行重置, 此操作将删除记录器中存储的所有温度曲线运行数据。

在 Insight 炉温跟踪仪基本版中无法选择个别运行进行下载, 而只能下载存储器中的所有温度曲线。



从记录器存储器中下载多次测温运行的数据 (不 Insight Oven Tracker Basic) : 此处选择下载 8 号以外的所有温度曲线; 2 号温度曲线已经下载, 但现在要重新下载; 温度曲线将不合并。

## 7. 等待数据下载到电脑。

### 如果看到下述消息 记录器因超出温度而停止

则表明已超过数据记录器的最大容许内部温度, 而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。

记录器因电池电量不足而停止数据记录以及 (如果启用了警告, 请参阅下文) 在测头开路时, 也会显示一则警告消息。

在这些情况下, 记录至该错误点的数据都将被保存下来。

关于错误消息的应对措施, 请参阅第52页。

8. 如果启用了此功能, 此时将出现选择过程对话或选择炉、配方和产品对话, 以便选择将要应用于结果的过程、炉、配方或产品文件。如果不想应用任何文件, 请点击“无过程”或“取消”。

**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”。

如果通常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。

9. 新下载的数据随即以数字和图形方式出现在屏幕上。将数据保存为“温度曲线文件”（选择文件 > 保存或另存为）。

现在便可随意显示、打印和分析来自温度曲线运行的数据。详见 Insight 在线帮助系统。

## 开路

如果热电偶受损，温度曲线运行期间将出现开路现象。记录器会继续在该信道上采样，但（默认）下载数据时将记录一则警报并给出相应的探头号。要禁用该警报，请选择工具 > 选项 > 运行警报。

记录器下载后继续进行下一次温度曲线运行的方法取决于记录器存储器的内容、记录器处于多次还是单次运行模式（第38页）以及是否想要更改数据采集参数。

- 记录器处于多次运行模式：
  - 如果记录器存储器含有 **9 次或更少次数的测温运行**（无论其是否已经下载），则可通过**使用前次重置时所选的触发模式**（如启动按钮或上升温度，参见 第36页）**来开始下次运行的数据记录**；此外还将使用以前的其他数据采集选项。
  - 如果记录器存储器含有 10 次温度曲线运行（无论其是否已经下载），只有在通过 Insight 重置来清空记录器存储器后才能开始新的运行（第35页）。
- 记录器处于单次运行模式：
  - 开始下次温度曲线运行时，记录器中所保存的数据将被自动删除（数据尚未下载时应防止这种情况），因此无需重置记录器，除非想要更改数据采集参数（第40页）。
- 对于多次和单次运行模式：
  - 要使用**不同的数据采集选项**开始下次运行，请用 Insight 重置记录器（第35页）。

# 准备分析用的数据

关于 Insight 的强大分析能力请参阅其在线帮助系统：在 Insight 菜单栏上选择帮助>目录>数据分析。对下载数据进行全面分析之前有必要完成下列工作：

- 尚未应用过程文件的话请应用过程文件（参见 第43页）。
- 在数据中指定炉启动位置（参见下文）。
- 记录与测温运行有关的注解（参见下文）。

## 指定高温炉/窑炉起点

如果尚未应用过程文件，或者所应用的过程文件未规定**高温炉/窑炉启动位置**需要调节，您可能现在就想调节高温炉/窑炉启动位置：请从菜单栏中选择过程>调节高温炉/窑炉启动，或使用右键菜单。

这一点非常有用，因为它允许对不同的温度曲线文件，即来自不同温度曲线运行的数据进行比较。如果此刻不想调节高温炉/窑炉起点，以后仍可随时调节。

*关于高温炉/窑炉起点及其调节方法的说明，请单击调节高温炉/窑炉启动对话框中的帮助。*

如果使用**窑炉温度跟踪仪**的Insight软件，并且没有设置窑炉分区，则可选择过程>调节窑炉启动（或使用右键菜单）以输入过程的持续时间，这样就可以在图表上添加一个表示窑炉终点的标记。要删除该标记，请将持续时间设为零。

可在温度曲线文件属性对话框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）（选择文件>属性，或右击图表并从弹出菜单中选择）。

## 保存注解并打印报告

要用 Insight 来保存与温度曲线运行数据有关联的任何**注解或照片**，请选择编辑>注解。

要打印与温度曲线运行数据及其分析结果有关的**定制报告**，请选择文件>打印选项。

# 记录器默认值及详细信息

可用 Insight 来设定记录器的某些变量的默认值。选择工具>选项>记录器（必要时点击“高级”）。

- 默认探头数。
- 记录器的**型号和标识号**（序列号）。
- **校准**信息，包括重新校准警告的启用和记录器校准应用选项的设定。详情请参阅 第28页。

- **记录器高于规定温度**（默认 45°C）时使用警告消息和/或禁用重置。
- 显示该次运行的记录器**内部温度**和/或**电池电压**曲线：这些曲线将出现在图表和分析窗口中，就像来自附加探头的数据一样；而电池电压则显示在图表右侧的 y 轴上。默认情况下二者的显示均被禁用：若要启用，请在 Insight 中选择“文件”>“属性”>“高级”。此外，默认情况下也禁用从记录器下载内部温度数据到温度曲线文件：若要查看这些数据，*进行测温运行前*必须在“通用选项”对话框的“记录器”选项卡中启用下载。
- 可下载并显示**预触发数据**（参见下文）。
- 可设定在“重置”对话框中无法编辑的默认（固定）**采样间隔**（第36页）。输入的值受制于最大和最小容许间隔（参见 第11页）。
- **本地电源率**。正确设置电源频率将会提高记录器的噪声抑制效率，从而提高测量稳定性：50 Hz 被广泛使用，60 Hz 则用于北美、一些南美国家以及日本和韩国。
- 按下记录器的启动按钮可 asdf 在正在采集的数据中插入一个**标记**（见下文）。
- 测温运行期间**用停止按钮**。这样一来，记录开始后就只能通过连接通信线或设定停止触发来停止（第37页）。*注意：设定此选项并不会妨碍在多次运行（第38页）或有线遥测期间停止按钮的使用。*
- 记录器的**内部数据采样速率**可降到较低速率以增加创建单个数据点时被平均的数据量。此选项默认情况下是禁用的，但在减少数据中的噪声问题方面则很有用。

关于本对话框的详情，请参阅 Insight 在线帮助。

## 预触发数据

如果用温度触发来启动数据记录（参见 第36页），记录器还会记录到达该点之前的数据。记录器会保留其中约 100 个最新数据点。可通过设定默认值来下载此预触发数据（参见上文），随后该数据将构成温度曲线的一部分，并位于零时点之前。

如果记录器未达到启动数据记录所需的温度，Insight 将持续下载预触发数据以帮助用户确定不触发的原因。

## 时标记事件

如果测温运行期间可以访问记录器（也就是使用遥测时），则**按下记录器的启动按钮**（记录器状态红色 LED 灯会闪烁一次）可在正在采集的数据中的任何一点加入一个标记。Insight 在显示该数据时将在该点处显示一条**垂直线备忘录**，随后可对备忘录的文本和格式进行编辑。也可用 Insight 实时添加此类标记。详见 Insight 的帮助系统：“导言”>“使用备忘录”。

默认情况下此功能被禁用。要启用此功能，请在 Insight 中选择“工具”>“选项”>“记录器”>“高级”。

关于 *Insight* 软件的更多功能，尤其是数据分析以及过程文件的用法，请参阅在线帮助系统（在 *Insight* 菜单栏上选择“帮助 > 目录”）。

# 使用有线遥测

与间歇或周期炉（批量式过程）配合使用时，除标准的离线分析外，还可通过有线（串行）遥测用 Insight 软件进行实时分析。

这样一来，利用从炉内引出并连接到炉外的记录器上的热电偶，记录器正在采集的数据便会经由通信线被直接发送到电脑中，因而可在接收数据的同时实时观察温度曲线的变化状况。

有些窑炉过程可能会持续很长时间。此时可通过遥测来发现过程中可能存在的问题并进行调节。然后可用另一个系统来确认补救措施已经令人满意。

*也可以将记录器置于热过程以外，用蓝牙遥测进行实时测温运行，从而避免任何潜在的接地环路 (ground-loop) 问题，参见 第27页。*

*Insight Lite 软件没有遥测功能。*

## 使用有线遥测进行温度曲线运行

可按本章所介绍的步骤通过**记录器重置**和**记录器下载**对话用有线遥测进行温度曲线运行。

实时进行温度曲线运行的方法实质上与正常（非遥测）运行一样（详见第35页和 Datapaq 温度跟踪仪系统用户专用手册），但是

- **通信线**留在原位，并使电脑与记录器保持连接状态。
- 可在运行开始前应用**过程文件**以便在屏幕上出现数据时能立即理解这些数据（**Insight 炉温测量**软件无此功能）。
- 通常，这是没有必要使用**隔热箱**。
- 运行期间可随意设定进来的数据的**实时显示方式**，并可检查记录器的状态。

## 使用有线遥测时重置并启动记录器

重置和启动记录器完全与正常（无遥测）温度曲线运行时一样（请参阅第35页），但是

- 在重置对话中应选择**有线遥测**。（蓝牙通信正在用于重置时此选项不可用，因此要确保记录器和电脑已用通信线连接）。
- 有线遥测或蓝牙遥测时**多次运行**模式（第38页）不可用（但对于 TM21 无线遥测系统则可用）。
- 关于**多事件**在遥测中的使用（使测温运行的不同阶段具有不同的采样间隔和触发模式），请参阅 第38页。

- 点击“重置”对话框中的“确定”后：
  - 如果启用了此功能，此时将出现**选择过程**对话或**选择炉、配方和产品**对话，以便选择过程、炉子、配方或产品文件，并在运行期间当温度曲线出现在屏幕上时将该文件应用于结果。如果不想应用任何文件，请点击“无过程”或“取消”。（过程文件有助于在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，参见第43页）。
  - 如果启用了校正系数，此时将出现**应用校正系数**对话以便选择记录器和/或热电偶校正系数文件（请参阅 Insight 的帮助系统）并将其应用于结果。如果不想应用校正系数文件，则点击**不用系数**。
- 使**通信线**与记录器和电脑**保持连接状态**。

通信线已连接时，记录器将**通过 USB 供电**。电池可以留在记录器内，但有**线遥测期间不需要装入电池**。

使用可充电镍氢电池时，有线遥测期间可以**连接充电器**，但要注意数据采集**刚开始充电就会立即停止**（参见第18页）。

可规定在实时遥测运行期间试图关闭 Insight 时必须输入密码：**选择工具 > 选项 > 常规**。

如果在有线数据采集期间**记录器存储器已满**，记录器将继续采集数据，但**额外数据将被传送到电脑而不保存在记录器里**。温度曲线运行结束后，可在 Insight 中将全部数据保存为温度曲线文件（详见第41页）。

## 运行期间的实时显示

收到头几个新数据包后，数据开始显示在图表和分析窗口中，并在接收新数据的同时实时滚动。可用**图表选项**对话（从右键菜单或主菜单中选择**视图 > 图表选项**）中的**坐标轴**选项卡来更改数据的显示方式：在**遥测**项下指定所要显示的最近接收的数据量，以及是否只看查以最新数据为中心的特定温度（y 轴）范围。

可像查看温度曲线文件时那样对显示进行**缩放**（参见在线帮助系统），但下述情况除外：

- 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**以便与正在接收的数据进行比较（选择**视图 > 重叠**）（Insight 炉温测量软件无此功能）。

可在**独立选项卡**中打开一个或多个现有温度曲线文件并在该文件与实时数据之间进行切换。

可在实时运行期间调节**高温炉启动**位置（选择**过程** > **调节高温炉启动**，或使用右键菜单）。

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屏显示上进行一样。

在实时运行进行的同时可将**过程文件** (第43页) 应用于传入的数据（或更改当前正在使用的文件）：请选择“过程” > “应用新过程”。

## 结束运行

要在遥测运行仍在进行时**结束或暂停数据采集**，请选择**记录器** > **停止实时模式**。记录器随后会继续采集数据，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。

记录器仍在工作时，可通过 Insight 来**重新开始数据采集**（选择**记录器** > **记录器收听模式**）。也可像上述那样终止第二回合（以及随后的任何回合）的数据采集并将其保存为单独的温度曲线文件。

*启用**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定期自动保存。如果运行期间出现系统故障，Insight 在下次运行时将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。如果运行仍在进行中，重新启动记录器收听模式将**恢复同一温度曲线文件的数据采集**，并将新数据按正确的时间追加到该文件中。如果校正系数已被应用于原始数据（请参阅 Insight 的帮助系统），程序将提示您也要将其应用于新数据。*


运行结束时，按下停止按钮以**停止记录器**。确保 Insight 所接收的数据已被**保存为温度曲线文件**。必要时也可下载保留在记录器中的数据（第41页），不过通常只需将已接收的数据保存为一个新的温度曲线文件即可。

## 使用多个记录器

**多个记录器**（分别接在电脑的各个 USB 端口）与单个记录器相比可从更多数量的热电偶信道采集数据。可同时使用最多三个 Tpaq21 记录器。

*使用 Insight 的**炉温测量**（Furnace Surveying）模块时，多个记录器是完全通过该模块内的温度均匀性测量向导来操控的。*

***蓝牙遥测**可从多个记录器采集数据，但不能同时进行，参见 第27页。*

用**记录器重置向导**来逐步完成多个记录器的整个重置过程（点击 Insight 工具栏的 ，或者从菜单上选择工具>向导）。使用向导时，必须首先在通用选项对话（选择工具>选项）中启用多个记录器。

从多个记录器传入的遥测数据可显示在**单个图表**上并保存在单个温度曲线文件中（全部数据会像单个记录器的温度曲线文件一样进行分析），也可将来自每个记录器的数据显示在**独立选项卡**上，从而可以轻松地在各个变化着的温度曲线之间切换并分别保存（并分析）它们。选择这些选项时，请选择“工具”>“选项”>“常规”，并选中/免选“将多个记录器并入单个文件中”。

使用单个图表时，可用 Insight 的浮动**记录器工具栏**来控制各记录器的数据显示，并将来自任一记录器的数据保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有助于识别分析窗口、探头工具栏以及图表右侧的探头键中的多个记录器的重复探头号。

分析窗口中的重复探头号的**分类次序**可通过  和  按钮来更改。

# 故障处理

## 记录器通信问题

关于蓝牙通讯，请参阅第25页。

建立通信联系时所产生的问题的常见原因：

- **通信线未完全插入** — 确认使用了正确插孔。
- **通信线或接头损坏** — 检查有无断路等损坏。更换通信线和/或使用蓝牙通信 (第25页)。

此外：

- **根据 LED 来检查记录器和电池状态** — 参见第12页。必要时给电池充电（镍氢电池，确保充电 LED 点亮），或更换电池（碱性或锂电池）。
- **尝试重启记录器**（记录器中现有的所有数据将被保留）：
  1. 从记录器上断开通信线。
  2. 关闭记录器（同时按下绿色和红色按钮并保持 5 秒钟）；全部 4 个 LED 同时闪烁一次。
  3. 将通信线重新连接到记录器。
  4. 红色记录器状态 LED 将闪烁 5 次以确认连接。

为了最大限度地减少通信问题，应当：

- **将通信线先接到电脑上**，然后再接到记录器上；
- **始终使用同一 USB 端口**——最先用来建立通信的 USB 端口（第33页）。

现通信问题时，用户可方便地下载并将**关键诊断信息**发送给 Datapaq：

1. 在 Insight 运行的情况下将记录器连接到电脑（可使用蓝牙，参见第25页）。
2. 选择“记录器” > “设置” > “高级”。
3. 选择已下载文件的名称和位置以及电子邮件目的地。

所创建的文件 Datapaq 可以访问但用户无法打开。

# 记录器下载错误信息

错误信息	对策
记录器中没有足够的读数	检查触发设定点（时间或温度）。 检查记录器电池的电量状况。 检查电脑上的日期/时间设定。 检查测头及其连接状况。 重置记录器并测试测头（第52页）。
记录器因超温而停止	已超过记录器的最大容许内部温度，记录器可能已经遭受严重损坏：请向Datapaq咨询。
记录器因电池电量不足而停止	必要时更换电池或充电，然后重复温度曲线运行。
记录器存储器已满	完成运行前数据采集可能已经停止。在为下一次运行而重置记录器前请检查数据采集期和采样间隔（参见第35页“重置数据记录器”一节）。

## 检查数据

如果怀疑无效数据可能因热电偶受损而被引入温度曲线（温度曲线文件），可在 Insight 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\* 未收到遥测数据。
- \*LO\* 所测得的温度低于记录器的量程。
- \*HI\* 所测得的温度高于记录器的量程。
- \*\*\* 无法计算（未必是因为数据无效）。不出现在“查看数据”分析模式中。

间歇开路的测头可能会产生尖长而又不规则的温度曲线。请注意，当测头从正在运行的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有：

- 热电偶脱离了记录器。
- 连接有误。

与其他测头的读数不一致的读数有可能是由短路引起的（参见下文）。必须更换相关测头。

## 测试记录器和热电偶

热电偶通常非常坚固，但使用中也会受损。请用下列步骤来确认记录器和热电偶在安装后的工作情况。这种测试并不能替代校准（第28页），但会指明有故障的记录器和探头，从而避免无用的温度曲线运行。

执行下述操作之一：

- 在全套热电偶都接在记录器上且记录器接在到运行 Insight 的电脑上的情况下，打开记录器重置对话（第35页）或通讯设置对话（第34页）的诊断部分。随后将显示当前的探头温度；
- 将系统设置为似乎是在用有线遥测来监控温度曲线运行（详见第47页），并注意 Insight 中所显示的热电偶记录到的温度；
- 仅测试热电偶的话，可用一个数字式温度计（类型与热电偶相符）并将其依次连接到各热电偶上。

按下列步骤继续。

1. 首先注意环境温度下的读数：如果 Insight 中没有数据记录或数字式温度计开路（“通信设置”对话中显示 \*OC\*），则表明热电偶可能已经损坏。不一致的读数表明可能存在间歇短路。
2. 记录到令人满意的环境温度后，用手指或其他热源给热电偶尖加热。应记录到温度上升：
  - 如果读数没有变化，则表明热电偶已经短路，需要更换。
  - 如果探头测量的是空气温度，则表明电缆可能有损伤，从而产生了新的热接点。
  - 如果温度计显示读数降低，则表明热电偶被接反。
3. 将热电偶尖放入刚烧开的沸水中以确认在 100°C 时工作正常。
4. 更换所有受损的电缆。

## 打印问题

- 确认选择了正确的打印机：在菜单栏上选择文件>打印设置。
- 检查打印机电缆的连接状况。

## Datapaq维修部

如果无法解决问题，请与Datapaq维修部（Service Department）联系。欲知联系方式，请查看本书封底或访问，或发 email 至：

英国	service@datapaq.co.uk
德国	service@datapaq.de
中国	service@datapaq.com.cn
美国	auto-rma-us@fluke.com

要**生成包含重要诊断信息的电子邮件**（关于系统和记录器的近期性能），请参阅 第51页。

# 指数

## 故障处理

Email 发送诊断信息 51

## 数据

原始 52  
无效 52  
查看数据 52

## 数据记录器

LED 12  
USB 规格 11  
停止触发 37  
关闭 14  
分辨率 (精度) 12  
压力限度 11  
处置 29  
多事件 38  
多次运行 38  
存储器 11  
按钮, 停止/启动 14  
按钮, 停止, 禁用 45  
按钮, 标记事件 45  
数据容量 11  
断电 14  
断电, 自动 17  
校准 44  
校正系数 28, 29, 48, 49  
模拟输入 10, 24  
测量范围 12  
温度, 最高 45  
温度限度 11  
湿度范围 11  
用以前的选项重置 40  
电源 11  
精度 12  
自动检测 35  
规格 10  
输入, 电压 10, 24  
输入, 电流 10, 24  
采样间隔 11  
重置, 记录器过热时警告/禁用 45

## 热电偶探头

分辨率 12  
测量范围 12  
类型 10  
精度 12  
记录器部件编号 10

## 电池

一般信息 14  
处置 29  
状态 13  
电压 16, 45  
电量水平 13  
碱性 19

寿命 20  
更换 20  
锂电池 21  
寿命 21  
更换 21  
解钝化 22  
镍氢可充电电池 17  
充电 13, 18  
充电器 11  
寿命 17  
更换 19  
有线遥测期间充电 48  
预处理 13

## 电源, 频率 45

## 电脑配置 31

## 蓝牙通信 25

打开和关闭 26  
选择记录器 26, 27  
遥测 27  
配对 25

## 遥测, 蓝牙 27

实时工具对话 27  
记录器收听模式 27

## 错误信息 35, 42, 52

## 短路 52

## Insight

通信问题 51  
备忘录 45  
查看数据 52  
电脑配置 31  
记录器兼容性 31  
记录器收听模式 27  
过程文件 42, 48

## 开路 52

## LED. 详见 数据记录器

## 热电偶测头

问题 52

## 数据记录器

温度, 内部 27, 35, 45  
下载数据 41, 52

## 温度曲线

不规则 52

## 采样间隔. 详见 数据记录器

## 充电. 详见 电池

## 存储器. 详见 数据记录器

## 打印. 详见 Insight

## 电脑. 详见 电脑配置

## 短路. 详见 热电偶探头

## 断电. 详见 数据记录器

## 多次运行. 详见 数据记录器

## 多事件. 详见 数据记录器

## 过程文件. 详见 Insight

触发模式. 详见 数据记录器

记录器. 详见 数据记录器

开路. 详见 热电偶探头

炉温测量. 详见 Insight

启动位置, 烘炉/高温炉/窑炉. 详见 Insight

数据

容量. 详见 数据记录器

数据记录器

充电. 详见 电池

电池. 详见 电池

探头. 详见 热电偶探头

停止触发. 详见 数据记录器

USB 通信. 详见 数据记录器

温度, 记录器, 内部. 详见 数据记录器

温度曲线

多次运行. 详见 数据记录器

温度曲线文件. 详见 Insight

下载数据. 详见 数据记录器

校准. 详见 数据记录器

重置记录器. 详见 数据记录器

## 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](http://www.datapaq.com)