

FLUKE®

Process  
Instruments

# Datapaq DP5 数据记录器

用户手册

用于

**Datapaq® Tracker** 系统  
和 **Insight™** 软件

第 1 期  
MA5746A



**FLUKE®**

**Process  
Instruments**

# Datapaq DP5 数据记录器 用户手册

用于

Datapaq® Tracker 系统和 Insight™ 软件

第 1 期



作为过程温度监控仪器领域的世界领先品牌，  
*Datapaq* 将持续研发先进而又易用的温度跟踪  
仪系统来保持我们的领先地位。

## 欧洲和亚洲

Fluke Process Instruments  
Lothbury House, Cambridge Technopark  
Newmarket Road  
Cambridge CB5 8PB  
United Kingdom  
Tel. +44-(0)1223-652400  
sales@flukeprocessinstruments.co.uk  
www.flukeprocessinstruments.com

## 北美洲和南美洲

Fluke Process Instruments  
87 Stiles Road, Suite 206  
Salem  
NH 03079  
USA  
Tel. +1-425-446-6780  
sales@flukeprocessinstruments.com  
www.flukeprocessinstruments.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 type

Datapaq DP5 Thermocouple Data Logger manufactured by Fluke Process Instruments, Lothbury House, Cambridge CB5 8PB, UK complies with the requirements of regional directives as follows.

## International Electrotechnical Commission

*IEC 61010-1:2010 (3rd edition)* – Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use.

## European Union

*Directive 2014/30/EU* – ElectroMagnetic Compatibility (EMC).

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

*Directive 2014/53/EU* – Radio Equipment Directive (RED).

EN 55011:2009 (+A1) – Industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment, Radio disturbance characteristics, Limits and methods

of measurement. Group I, Class B equipment. EN 300 220-2 V3.1.1 – Short Range Devices (SRD) operating in the frequency range 25 MHz to 1000 MHz; Part 2: Harmonised Standard covering the essential requirements of article 3.2 of Directive 2014/53/EU for non specific radio equipment. EN 301 489-1 V2.2.0, Class B Emissions, Immunity – ElectroMagnetic Compatibility (EMC) standard for radio equipment and services; Part 1: Common technical requirements; Harmonised Standard covering the essential requirements of article 3.1(b) of Directive 2014/53/EU and the essential requirements of article 6 of Directive 2014/30/EU.

*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.

© Fluke Process Instruments, Cambridge, UK 2018

版权所有

Fluke Process Instruments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。Fluke Process Instruments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。

Fluke Process Instruments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Fluke Process Instruments标志是Fluke Process Instruments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Fluke Process Instruments联系。



## OPEN-SOURCE FIRMWARE AND SOFTWARE ACKNOWLEDGEMENTS

### Apache

© 2017 Fluke Process Instruments  
Licensed under the Apache License, Version 2.0 (the "License"); you may not use this file except in compliance with the License.

You may obtain a copy of the License at <http://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0>

Unless required by applicable law or agreed to in writing, software distributed under the License is distributed on an 'AS IS' BASIS, WITHOUT WARRANTIES OR CONDITIONS OF ANY KIND, either express or implied.

See the License for the specific language governing permissions and limitations under the License.

### USB drivers – libusbK version 3.0.7.0

© 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 dpscat use source code from libwdi which is licensed for LGPL use only. (See dpscat.c)

NOTE: libusbK-inf-wizard.exe is linked to libwdi 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

## 9 导言

### 11 录器规格与操作

#### 12 规格

13 特定热电偶类型的规格

#### 14 记录器 LED

14 电池状态 LED

14 录器状态 LED

15 其他顺序

#### 15 启动/停止按钮操作

#### 16 电池

16 电池寿命

18 充电

19 更换电池

#### 19 超温保护

#### 20 测试和校准

#### 21 池和记录器的处置

#### 21 使用限制

### 23 记录器与 *Insight* 软件的配套使用

#### 23 安装/卸载 *Insight*

24 安装

24 升级

24 卸载

24 使用软件

#### 24 通信设置

#### 26 进行温度曲线运行

26 重置数据记录器

30 开始运行

31 载数据

- 34 准备分析用的数据**
  - 34 指定高温炉/窑炉起点
  - 35 保存注解并打印报告
- 35 记录器默认值及详细信息**
  - 36 预触发数据

## **37 使用有线遥测**

- 37 使用有线遥测进行温度曲线运行**
  - 37 使用有线遥测时重置并启动记录器
  - 38 运行期间的实时显示
  - 39 结束运行
- 39 使用多个记录器**

## **41 故障处理**

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

## **44 指数**



# 导言

带有 Insight™ 软件的 Datapaq® Tracker 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11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。
- 标准的有线遥测（第37页）以及可选的 TM21 无线遥测系统（详见其用户手册）。

本手册适用于随 **Datapaq DP5** 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。

*Datapaq 系统附带的 Insight 安装 DVD 上有本手册及各种语言版本的其他 Datapaq 用户文档。在软件安装过程中（第23页），可选择要复制到电脑的文档以便通过 Insight 快速查看。*

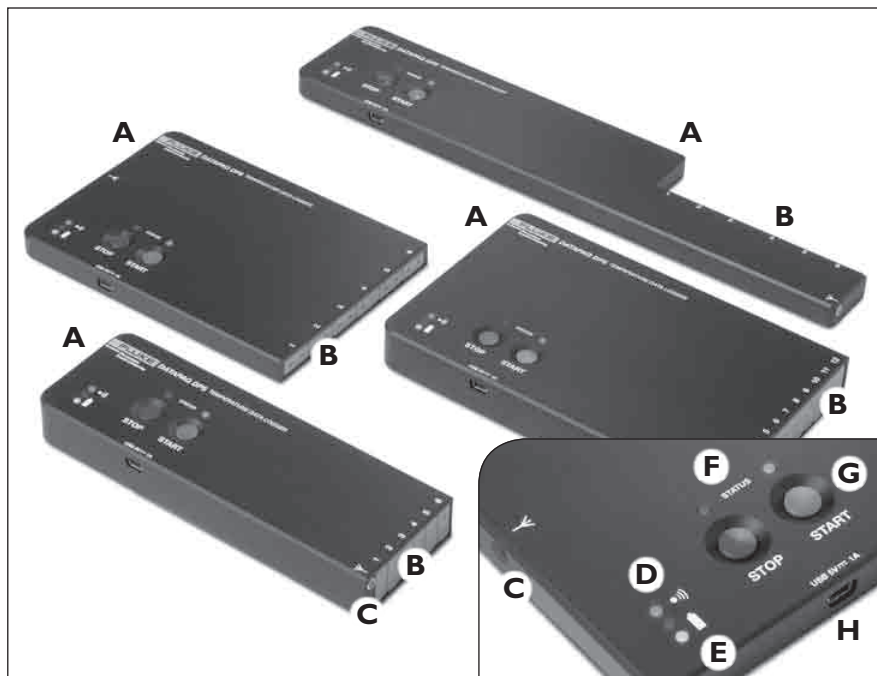


# 录器规格与操作

DP5 数据记录器旨在用于对各种热处理用途。在每个数据通道上记录50,000个数据点的能力使其成为一款强大、准确而又深入的数据收集工具。当与内置发射器选件相结合来实时查看温度曲线的变化情况时，本数据记录器非常适用于各种用途。

记录器的主要特点：

- 各种**型号尺寸**，包括窄细和低高度款，以适应各种炉子和应用。
- 6 或 12 个**热电偶通道**（取决于型号），可使每次运行的数据采集量最大化。
- **海量存储**便于进行详细的过程分析：每个数据通道上共有 50,000 个数据点（第13页）。



DP5 记录器：6 通道超薄式（最佳），6 通道标准（左），12 通道（右），6 通道窄式（底部）。

A 电池舱门（在背面，第19页）。

B 热电偶插座。

C 发射器天线插座（与TM21遥测系统配套使用）。

D Bluetooth LED (第14页)。

E 电池LED (第14页)。

F 记录器状态LED (第14页)。

G 停止/启动按钮 (第15页)。

H USB通讯/充电插座 (第24页，第18页)。

- 可指定与 K、N 或 T 型热电偶一起使用 (第13页)。
- 由用户可更换镍氢充电电池供电。参见 第16页。
- **快速采样**以捕捉快速移动过程中的数据 (第13页)。
- **高精度**以符合严格的技术规格： $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$  对于大部分用途 (请参阅 第13页)。
- 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**”) 以防止数据因下载前被重置而丢失。
- USB 通信与充电。
- **有线遥测**(第37页)或 (如果指定与可选件 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。
- **LED** 可显示记录器的活动及其电池的确切状态 (第14页)。
- **启动和停止按钮**便于用户控制 (第15页、第36页)。
- 凭借铝壳和电子器件, 可在粉尘、压力和真空等**严酷环境**中工作。
- 可单独用启动按钮进行快捷**重置** (第30页)。
- **多次运行功能** (第29页)。

DP5 有多种款式：

- 标准箱式 — 小高度, 6 通道。
- 窄式 — 主要用于带有窄输送带的回流炉或空间受到其他限制の場合, 6 个通道。
- 超薄式 — 窄细, 小高度, 6 通道。
- 宽式 — 12 通道。

## 规格

	DP5 标准 6 通道 DP5x60 <sup>1</sup>	DP5 窄式 6 通道 DP5x61	DP5 超薄式 6 通道 DP5x62	DP5 12 通道 DP5x12
高	11.7 mm	20 mm	11.7 mm	20 mm
宽	106 mm	57 mm	60 mm	106 mm
长	150 mm	165 mm	301 mm	165 mm

<sup>1</sup> 部件编号中的第二个数字 (y) 表示热电偶类型：2 = T 型, 6 = K 型, 9 = N 型。

**热电偶** K、N 或 T 型 (每种类型的规格见下文)。

**工作温度** (记录器自身的) -20 ~ 85°C

**湿度范围** 0 ~ 100% 无凝结。

**工作压力** 高达 15 bar 持续 30 分钟。

续 >>

<b>实时监控</b>	通过通信线进行有线（串行）遥测（第37页），通过可选的内置发射器进行无线（RF）遥测。
<b>数据容量</b>	每个通道 50,000 个数据点：足以进行（例如）8 分钟的 10 次运行，采用 12 个探头和采样间隔 0.05 秒。
<b>热数据保护</b>	非易失存储器、软件警告（下载前试图重置时）。
<b>记录器重置</b>	通过 Insight（第26页）或启动按钮（使用上次的重置选项）（第30页）。
<b>采样间隔：<sup>1</sup></b>	
<b>无遥测</b>	1-12 个通道    0.05 秒 ~ 10 分钟
<b>有线遥测</b>	1-12 个通道    0.2 秒 ~ 10 分钟
<b>无线遥测<sup>2</sup></b>	1-12 个通道    1 秒 ~ 10 分钟
<b>数据采集启动方式</b>	自动启动（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；参见 第36页）。
<b>多次运行</b>	下载前采集多达 10 次运行的数据（参见 第29页）。
<b>机载功能</b>	储存校准数据（参见 第20页）。
<b>通讯</b>	USB 2.0、Mini-B 插口。
<b>电脑/软件兼容性</b>	参见 第23页。
<b>电池</b>	Datapaq 镍氢可充电电池组 BP1080，2.4 V，500 mAh（仅 Datapaq 电池组适用）。可用户更换，参见 第19页。关于电池寿命，请参阅 第16页。
<b>电池充电</b>	Datapaq USB 充电器（快速充电：温度范围 5 ~ 45°C）或从电脑的 USB 端口（慢速充电：温度范围 0 ~ 85°C）。参见 第18页。
<b>USB 电源</b>	连接到电脑后，记录器将通过 USB 供电。

<sup>1</sup> 间隔 1 秒及以上只能按整秒设定。

<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**）。

## 特定热电偶类型的规格

	<b>K 型</b>	<b>N 型</b>	<b>T 型</b>
<b>测量范围</b>	-100°C ~ 1,370°C	-100°C ~ 1,300°C	-150°C ~ 400°C
<b>精度*</b> （采样间隔 ≥ 0.5 秒时）	±0.5°C	±0.5°C	±0.5°C
<b>精度*</b> （采样间隔 < 0.5 秒时）	±1.0°C	±1.0°C	±1.0°C
<b>分辨率</b>	0.1°C	0.1°C	0.1°C
<b>插孔颜色</b> (IEC 60584-3)	绿	粉红	棕色

\* 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 Fluke Process Instruments。

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。

# 记录器 LED

本记录器配备有两组双色 LED 灯：

- 绿/红和黄指示**电池**状态。
- 红和绿指示**记录器及其存储器**状态。

还有一个显示Bluetooth状态的蓝LED。

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

绿/红	黄	含义
熄灭	熄灭	剩余电量 $\geq 20\%$ （未连接充电器），或充电器已连接但记录器正在获取数据（此时记录器状态绿 LED 将闪烁），或电池或记录器故障。
熄灭	每 5 秒闪烁一次	剩余电量 $\leq 20\%$ （未连接充电器）。
红	熄灭	电池正在快速充电（已接至充电器）。
红，每 5 秒短暂 闪亮一次	熄灭	电池正在慢速充电（已接至电脑）。
绿	熄灭	充电完成（充电器或电脑已连接）。
红，每秒双闪一次	熄灭	电池未能预处理并且很可能受损。

## 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27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29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27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分钟后关闭。）

红色	绿色	含义
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分钟后关闭。）

\* 闪烁间隔实际上在范围 0.5 ~ 5 秒之间。

## 其他顺序

如果记录器启用了Bluetooth通信，蓝LED将在Bluetooth处于活动状态时每5秒闪一次。

同时按下红绿按钮以关闭记录器时（见下文），全部5个LED会同时闪烁一次。

## 启动/停止按钮操作

操作	结果	注解
按绿按钮（快按）	开启记录器。	
上次运行的数据下载后和/或记录器重置后按绿按钮（按 0.5 秒）。	开始记录。	如果上次运行后记录器没有重置，则上次重置选项（采样间隔、探头选择等）将被用作默认设定。在遥测模式下记录器还将开始发送数据。
记录器含有“热数据”（即尚未下载的数据）时按绿按钮。	如果处在单次运行模式下或者处在多次运行模式下并且已进行过 10 次运行（第29页），记录器将通电（但不会开始新运行或删除数据）。如果处在多次运行模式下并且进行过不到 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。
按红按钮（按 0.5 秒）	停止记录。作为确认，红和绿记录器状态 LED 都闪烁一次。注意 停止按钮被禁用后请勿工作（参见第36页）。	数据保留在存储器中。数据下载前记录器无法重启（除非在多次运行模式下。参见第29页）。红 LED 每 5 秒钟闪烁一次以提示数据仍在存储器中。在遥测模式下还会发送“运行结束”信号以结束实时运行。
同时按红绿按钮 5 秒钟。	关闭记录器。全部四个 LED 同时闪烁一次。注意：如果连接了通信线，记录器将保持通电状态，并且不能通过这种方式关闭。请断开通信线并再试一次（关于停止按钮的禁用，另请参阅第36页）。	数据保留在存储器中。上次重置选项被保留为当前默认设定。

# 电池

记录器使用一组可充电镍氢电池：2.4 V，500 mAh。过了使用寿命后，电池组可由用户自行更换（参见 第19页）。仅 Datapaq 电池组适用。

## 电池寿命

镍氢可充电电池的电池寿命（放电时间）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。
- **以 RF 遥测方式工作** —— 将数据发送到烘炉、高温炉或窑炉外面的接收器时比仅读取和存储数据需要更多的电量。

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。应当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。下述数据可用作指导 —— 不过这里所给的值仅仅是所能预料到的电池寿命。

关于 12 通道数据记录器的下述数据仅供参考，其中的电池寿命只是预估值而已。

信道数	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
6	0.05	25 °C	14	—
6	0.05	75 °C	14	—
6	0.5	25 °C	20	—
6	0.5	75 °C	16	—
6	1	25 °C	38	10
6	1	75 °C	29	10
6	5	25 °C	110	22
6	5	75 °C	90	20
6	20	25 °C	175	55
6	20	75 °C	155	48

信道数	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
12	0.05	25 °C	14	–
12	0.05	75 °C	13	–
12	0.5	25 °C	12	–
12	0.5	75 °C	10	–
12	1	25 °C	24	9
12	1	75 °C	19	8
12	5	25 °C	85	20
12	5	75 °C	70	18
12	20	25 °C	150	50
12	20	75 °C	135	47

## 池的电量水平

当电池电量降到满充电的 20% 时，记录器 LED（第14页）。

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26页）。
- 当使用记录器重置向导时。
- 通信设置期间（第25页）。
- 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。

## 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35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**。

- 当记录器不含尚未下载的数据（如数据下载后）且记录器未被重置时，通信线将断开。
- 记录器连接到电脑时电脑会断电。
- 记录器含有尚未下载的上次运行的数据（表示记录器状态的红 LED 每 5 秒钟闪烁一次），并且已处于该状态 5 分钟。注意：
  - 断电不会导致此数据丢失。
  - 数据仍将标为“尚未下载”以免此后被误删。
- 记录器状态 LED 已持续示错（红 LED 每秒闪烁一次）5 分钟。

当记录器通过通信线连接到已开机的电脑时，记录器将通过 **USB 供电**，并且不会自动关闭电源。

记录器在下列情况下将**自动启动**。

- 插入通信线（连接到已开机的电脑）。记录器随即准备好与电脑通信。
- 按启动按钮。记录器随即恢复断电时所处的模式，如尚未下载的数据将仍将受到保护以免误删。

## 充电

充电方法如下：

1. 将通信线插入记录器。
2. 如果从**主电源**充电（快速充电）：
  - 将电池充电器插入主电源，然后
  - 将通信线连接到充电器。或将通信线连接到已经开机的电脑的 **USB 端口**。

### 警告

请仅使用记录器附带的 Datapaq 主电源电池充电器。将 Fluke Process Instruments **未认可的充电器**与记录器一起使用可能导致严重伤害甚至死亡。

请勿用 DP5 附带的充电器为 Datapaq Q18 记录器充电（该记录器无法充电）。

请勿在**潮湿环境**中为电池充电，否则可能会导致严重伤害甚至死亡。

只能在**温度范围** 5-45°C（主电源充电器）或 0-85°C（电脑的 USB 端口）内给电池充电。

通过主电源满充电时间约为 1.5 小时，而从电脑充电则约为 14 小时。电池/充电状态由记录器上的彩色 LED 来显示（参见第14页）。

使用 12 个通道和 0.2 秒采样间隔（无遥测）时，从主电源充电 10 分钟便可满足 12 分钟的普通回流温度曲线运行的需要。

记录器会对电池进行智能监控以防止过度充电。

这样一来，通过使充电器或电脑与记录器保持连接状态，记录器就会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。

在重置（第26页）和下载（第31页）过程中连接到PC时，记录器将充电。

注意：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或电脑连接到记录器，但数据采集一旦开始充电就会立即停止。

**新电池**组或数月未使用的电池使用前应充电 24 小时。

即使不用，**镍氢电池**也会缓慢放电，闲置三周以上时需要充电。

### 警告

如果记录器不经常使用，**每 3 个月应至少充电一次**。否则电池会放电以致无法正常充电。

如果**长期**不用，应从记录器中取出电池组以防止电池泄漏及其造成的损害。

## 更换电池

### 警告

请仅使用正确的 Datapaq 电池组 BP1080。错用电池会导致**电池泄漏**，进而产生有毒气体并引发呼吸道刺激和皮肤化学灼伤。切勿使用已受损的电池组（热收缩盖开裂、导线脱落等）。

保持电池组**清洁干燥**。用洁净的干布擦净接头。

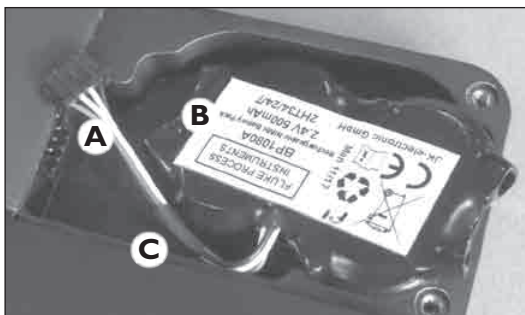
请勿**拆解或挤压**电池组。

请勿将电池组放在靠近**热源或火源**的地方，也不要放在**阳光**下。

1. 确保记录器已**断电**：同时按红绿按钮 5 秒钟。

2. 在记录器的后部，拧开固定**电池盖**的两个螺钉（标有箭头）。

3. 提起电池组，然后小心地从插座中拔出电池组接头。（**A**，分开状态）。



### 警告

请勿**拉扯或握住**电池组（无论新旧）的接线。

4. 取出**旧电池组** (**B**) 并妥善处理（第21页）。

5. 连接**新电池组**，然后将其放入电池舱内（其连接线位于旁边）（**C**）。注意不要在电池舱中留下任何碎屑，否则可能导致故障。

6. 关闭**电池舱盖**，确保接线没有被盖子压住。用两颗螺丝固定盖子。

7. 首次使用前要**充满电**（参见 第18页）。

## 超温保护

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损坏的可能性。（关于记录器的工作温度范围，请参阅 第12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26页）或**禁用重置**（第35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30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35页。

如果要在连接运行 Insight 的电脑时检查记录器的当前内部温度，请选择**记录器 > 设置**并点击“**诊断**”（第25页）。温度也会显示在重置对话框中（第26页）。

## 测试和校准

建议记录器至少每年一次由Fluke Process Instruments进行测试和校准。校准规程包括：

- 记录器的内外检查。
- 电池和充电测试。
- 在Fluke Process Instruments的炉中进行长达 14 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Fluke Process Instruments维修部（第35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Fluke Process Instruments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”（仅限于某些版本的 *Insight*），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”。  
要自行测试**记录器及其热电偶**的工作情况，请参阅 第42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 Fluke Process Instruments产品的详细信息，请访问 [www.fluke.com](http://www.fluke.com)。

### 使用限制



下列一般考虑因素适用于记录器及其相关设备的使用。出于健康和安全方面的考虑，为避免对记录器、其他设备及环境的伤害或损坏，**务请遵守下列限制和注意事项。**

关于记录器的规格，请参阅 第29页。

- 本记录器**未获准用于欧盟 ATEX 指令所定义的潜在爆炸性环境中。请勿在有严重伤害甚至死亡风险的环境中使用记录器。**
- 必须针对具体过程来使用Fluke Process Instruments提供并认可的 **Datapaq 隔热箱**。隔热箱用错或用法不当（如超温、超时、测温运行之间冷却不足等）会给数据记录器及其他设备带来灾难性损坏并危及健康。特别是超温会导致**电池泄漏**，进而产生有毒气体并导致呼吸道刺激及皮肤化学灼伤。出于同样的原因，切勿使用已受损的隔热箱。
- 要确保记录器/隔热箱/附件组件能够在过程的各个阶段**顺利穿越炉子**。要特别注意手柄、锁扣、拖线热电偶等。否则会导致组件卡在炉中，进而引起设备过热甚至严重损坏。由此引发的电池泄漏以及从炉中回收设备的举动可能会导致皮肤烧伤和呼吸道刺激。

续 >>

- **电池：**

- 请仅使用记录器附带的 Datapaq 主电源电池充电器。将Fluke Process Instruments**未认可的充电器**与记录仪一起使用可能导致**严重伤害甚至死亡**。
- 请勿在**潮湿环境**中为电池充电，否则可能会导致**严重伤害甚至死亡**。
- 务请使用正确的 Datapaq 电池（请参阅 第19页）。错用电池会导致**电池泄漏**，进而产生有毒气体并引发呼吸道刺激和皮肤化学灼伤。切勿使用已受损的电池组（热收缩盖开裂、导线脱落等）。
- 如果要从主电源充电，应在连接记录仪前**首先将电池充电器插入主电源**。
- 只能在**温度范围 5-45°C**（主电源充电器）或 0-85°C（电脑的 USB 端口）内给电池充电。
- 保持电池组**清洁干燥**。用洁净的干布擦净接头。
- 请勿**拆解或挤压**电池组。
- 请勿将电池组放在靠近**热源或火源**的地方，也不要放在**阳光下**。
- 如果**长期**不用，应从记录器中取出电池组以防止电池泄漏及其造成的损害。
- 除非Fluke Process Instruments许可，否则请勿在**潮湿的过程环境或腐蚀性气氛**中使用记录器及其他 Datapaq 设备，否则会导致设备损坏。
- 切勿将热电偶连接到**主电源**，也不要让其接触**炉子的加热元件**，否则可能会导致**严重伤害甚至死亡**。
- 切勿使用**受损的热电偶**。
- 操作热电偶电缆时要小心以免眼睛被**尖锐的热电偶尖端**扎伤。
- 只能在许可的温度范围内使用 **PTFE 热电偶**。超温使用会产生刺激性有毒气体。请参阅 Datapaq 温度跟踪仪系统的专用**用户手册**。
- 切勿**握着已接好的通信线或热电偶**来携带记录器，否则会导致记录器砸伤身体并损坏接线、热电偶及插孔。
- 从炉中取出时，**隔热箱和记录器的温度即使不明显也足以灼伤皮肤。应戴上防护手套**。
- 请勿以**倾倒方式**从隔热箱中取出记录器，否则会摔坏记录器并砸伤身体。
- 用户**不得拆解或修理**记录器（除更换电池外，第19页），否则将导致电池泄漏、皮肤灼伤及呼吸道刺激，并会使与Fluke Process Instruments的任何现有保修或服务协议失效。关于 Datapaq 服务部门的详情，请参阅 第43页。

# 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 DP5 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™ Vista（仅限32-bit）、7、8、10 或更高版本。
- Microsoft Internet Explorer 4或更高。

*DP5 记录器只能与 Datapaq Insight v.9.0 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。

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 7 — 开始 > 控制面板 > 程序和功能，双击 Datapaq Insight。
- Windows 10 — 开始 > 设置 > 系统 > 应用和功能，点击 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。

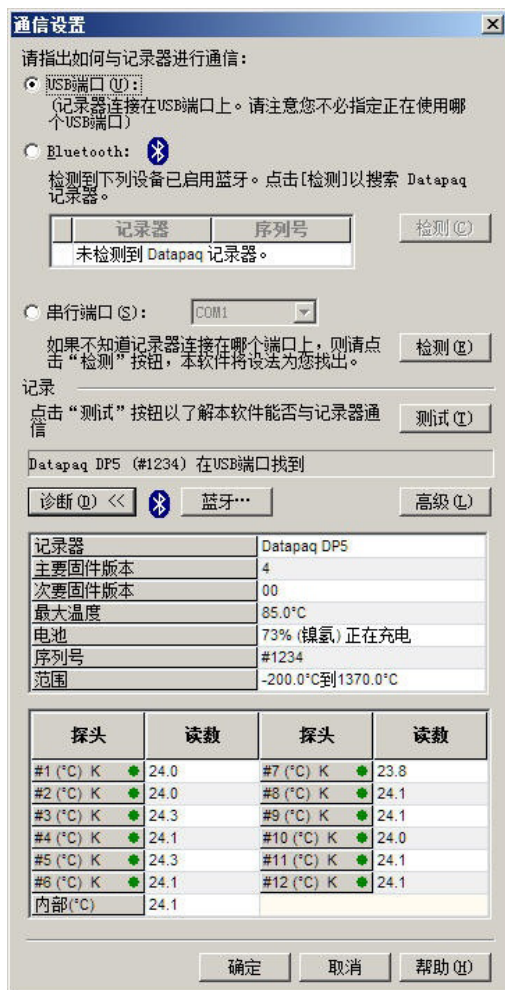
也可点击任一对话中的帮助按钮或按 F1 键来调出与正在执行的任务有关的帮助信息。

## 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。

默认情况下，一次只能将一个记录器连接到电脑，并且不能将多个记录器同时连接到电脑上的不同 USB 端口，然后选择要用的记录器（但请参阅第 39 页以了解多个记录器的使用）。

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。



诊断部分展开时的 DP5 记录器的通信设置对话。

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41页。

2. 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。
3. 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。

建议在这一阶段在 Insight 中设定本地电源频率。参见 第35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31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37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再希望重新启用，请右击 Windows 系统托盘（通知区）中的记录器图标。

## 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29页）并且要重新使用以前的重置选项，则无需重置：参见 第30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35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）。

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24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。对于 2-10 分钟的过程（如回流和汽相焊），建议使用 0.5 秒。关于采样间隔的限制，请参阅 第13页。可设定在“重置”对话中无法编辑的默认（固定）采样间隔（参见 第35页）。

**所选探头** 如果在测温运行期间不使用某些探头，最好将其从测温中排除：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17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。

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）。

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。

**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）。

**自动开始 (无触发)** 如果重置后断开通信线, 数据记录随即开始。可能的话, 应在从电脑断开记录器之前将热电偶连接到记录器以防止连接热电偶前记录器记录无效数据 (开路错误; 参见 第42页)。

**启动按钮** 重置后, 持续按记录器上的绿色启动按钮 0.5 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36页。



12 通道 DP5 记录器的重置对话的高级形式。已经选择了停止触发 (第28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29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 0.5 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36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37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29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。

**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中。详见第25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35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32页、第34页）。要启用这种多次运行模式，请首先在“重置”对话中点击**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30页。）
- 可选择任何触发模式（参见 第27页）。
- 可使用有线和无线遥测。

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31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27页）。
- 每次运行结束时用停止按钮来停止数据采集。如果停止按钮已被禁用（第36页），则可设定一个停止触发以便根据上升/下降温度或指定持续时间来停止采集（参见第28页）。在运行之间暂停时按下停止按钮将终止多次运行模式。
- 不能使用有线遥测（但可用无线遥测）。

### 多次运行和停止触发可组合设定。

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。如果触发模式（第27页）已设为自动启动，数据记录将立即开始，并且绿 LED 按采样间隔闪烁（第27页）。

### 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31页），要么用 Insight 重置记录器从而删除这些数据（第26页））。

或者

- 记录器内部温度高于 45°C（参见第19页）。

如果采用**多次运行模式**（第29页），开始新的系列运行前必须用 Insight 重置记录器。

## 开始运行

关于下列操作的详情，请参阅 Datapaq 温度跟踪仪系统的专用用户手册或咨询Fluke Process Instruments：

- 选择合适的热电偶探头并将其安装在产品上。
- 为记录器选择合适的隔热箱。

**确保自上次使用后隔热箱已充分冷却。**

首次使用新隔热箱前或觉得隔热箱吸收了湿气时，应使不带记录器的隔热箱在过程中穿行一遍以除去湿气。

按上文所述重置记录器后，按下列步骤继续。

1. 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，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。

*请勿抓着热电偶电缆提起数据记录器，否则会损坏电缆和接头。*

2. 记录器的**红绿 LED** (第14页) 指示取决于其当前状态：
  - 记录已经开始 (已设置自动启动；第27页) - 绿 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)，红绿 LED 按采样间隔交替闪烁。
  - 记录器在多次运行模式下，正在等待第二或第三次系列运行，以启动按钮为触发模式 - 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14页。
3. 如果触发模式为启动按钮，按住记录器上的**启动按钮**约 1 秒钟直至绿 LED 开始按采样间隔闪烁为止。

*记录器只有在上次运行后完全冷却时才会开始记录数据。如果记录器仍然过热，按启动按钮将导致记录器上的红 LED 每秒快闪两次。*

4. 确保**隔热箱的密封面洁净完好**。保护记录器的关键是隔热箱与热电偶电缆之间必须有良好的密封。**将记录器放入隔热箱** (如果有吸热块，则放入吸热块内)，此时应使热电偶电缆穿过密封材料后从隔热箱开口引出，并确保电缆并非且不相交。
5. **合上箱盖**，并确保热电偶电缆周围密封良好。用锁销 (如果有的话) 固定好盖子的锁扣。

## 载数据

在确保安全的前提下要尽早从炉中回收系统。

### 警告

**隔热箱和记录器的温度即使不明显也足以灼伤皮肤。应戴上防护手套。**


**要迅速从很烫的隔热箱中取出记录器，否则会被烧坏。**

请勿以倾倒方式从隔热箱中取出记录器，否则会摔坏记录器并砸伤身体。

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. 如果不得不动手停止数据采集，请按住记录器的红色停止按钮直至红绿记录器状态 LED 同时闪烁一次（如果停止按钮被禁用，参见 第36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。

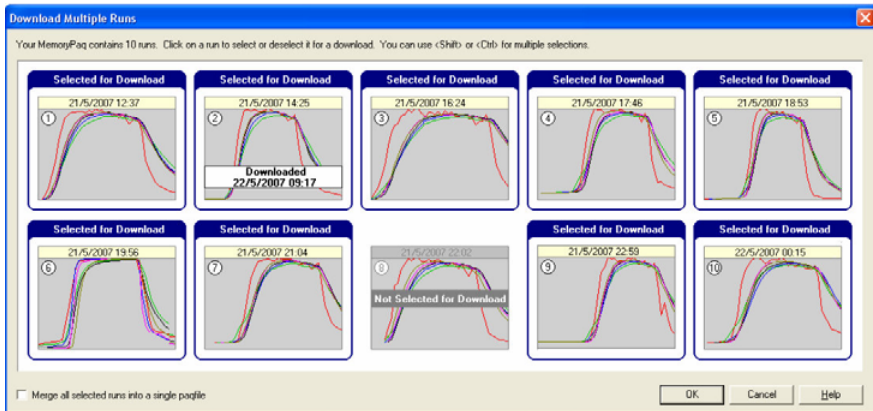
如果数据采集尚未停止（参见上文），则连接通信线的话将使记录器停止数据采集。

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24页）。

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29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（某些 *Insight* 产品除外；参见下文）。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26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。在有些 *Insight* 产品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（某些 Insight 产品除外；参见正文）。在本例中，除 8 号外的所有温度曲线都被选中下载；2 号温度曲线已被下载，但现在还将下载一次；温度曲线将不会合并。

## 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41页。

- 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。

- 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。

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29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27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26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30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26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33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20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27页）。输入的值受制于最大和最小容许间隔（参见 第13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（必要时可断开接线后重新连接）或设定停止触发来停止（第28页）。注意：
  - 设定此选项并不会防止在有线遥测期间使用停止按钮。
  - 通过设定此选项可在记录器处于多次运行模式(第29页)并且正在采集数据时防止使用停止按钮，但在多次运行模式下并且在运行之间暂停时，可始终用停止按钮来终止多次运行模式。

关于本对话的详情，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27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 60 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。

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。

关于可选的 **TM21 无线遥测系统**的详情，请参阅其用户手册。

## 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**对话框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26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）。
- 记录器通常不会进入炉子，因此无需用**隔热箱**来保护它。
- 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26页），但是：

- 在重置对话框中应选择**有线遥测**。
- 有线遥测**多次运行**模式（第29页）不可用（但对于 TM21 无线遥测系统则可用）。
- 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**对话框或**选择炉、配方和产品**对话框，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33页）。

- 如果启用了校正系数，此时将出现**应用校正系数**对话框以便选择记录器和/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**。

**注意：**记录器在采集数据的同时**无法充电**。在重置过程中，记录器在连接到电脑时将进行充电，但数据采集开始后充电将立即停止（另请参阅第18页）。

在有些情况下，所采集的数据可能会受到接地回路干扰而出错。为此，应给 USB 连接安装合适的**隔离器**。详情请咨询 Fluke Process Instruments（参见第43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31页）。

如果停止按钮已被设为禁用（第36页），则此设定在有线遥测期间并不适用，即可始终用停止按钮来停止有线遥测。

## 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**对话框（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，以及是否只查看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33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31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。

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

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。**
- **通信线或接头损坏** — 检查有无断路等损坏。更换通信线。

此外：

- **根据 LED 来检查记录器和电池状态** — 参见 第14页。如有必要，给电池充电，并确保充电 LED 正确点亮。
- **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（同时按下红色和绿色按钮并保持 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24页）。

## 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（触发是时间或温度的话；第27页）。 确认用户已按启动按钮（触发是启动按钮的话）。 确认采样间隔不太长（第13页）。 检查记录器电池的电量状况（第18页）。 检查电脑的日期/时间设定。 检查热电偶及其连接状况（参见下文）。
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Fluke Process Instruments咨询。
记录器因电池电量不足而停止	给电池充电，然后重复测温运行。
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26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。插入热电偶前便开始记录的话就会发生。
- \*NA\* 未收到遥测数据。检查天线接头。
- \*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。

无效或中断数据的典型原因有：

- 热电偶电缆受损。
- 热电偶脱离了插头/记录器。
- 热电偶热接点处存在连接故障。

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。

如果热电偶受损，测温运行期间将出现**开路**读数。此后热电偶会继续在该通道上采样，但默认情况下将记录一则警报。关于此类警报的详情，或者要禁用警报，请选择工具>选项>运行警报。

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。

## 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20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26页）或通讯设置对话（第25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37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”对话框中显示 \*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：
    - 如果读数不变，则表明热电偶发生短路或受损并且需要更换。
    - 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. 更换受损的热电偶并再次测试。

## 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，请就近联系的 Datapaq 服务部。欲知联系方法，请访问 [www.flukeprocessinstruments.com](http://www.flukeprocessinstruments.com) 或按如下方式发送电子邮件：

**欧洲、亚洲（中国除外）、非洲、澳大拉西亚** —  
datapaqservice@flukeprocessinstruments.co.uk  
**中国** — service@flukeprocessinstruments.com.cn  
**美洲** — auto-rma-us@fluke.com

用户可以轻松下载并**发送重要诊断信息**Fluke Process Instruments：

1. 在 Insight 运行的情况下将记录器连接到电脑。
2. 选择记录器>设置>高级，或帮助>服务。
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Fluke Process Instruments 可以访问但用户无法打开。

# 指数

重要条目**粗体**呈示。

- 按钮, 停止/启动 15
- 采样间隔 13
- 测量范围 13
- 存储器 13
- 电池 13, **16**
  - 充电 14, **18**, 38
  - 充电器 13
  - 电量 **14**, 18
  - 更换 19
  - 一般信息
    - 处置 21
    - 电压 17, 35
  - 预处理 14
  - 状态 **14**
- 电脑配置 23
- 电源, 频率 35
- 分辨率 (精度) 13
- 隔热箱 30, 31
  - 记录器, 安装 31
  - 吸热块 31
- 故障检修
  - 发送诊断信息 43
- 规格 12
- 精度 13
- 热电偶探头 **13**, 30
  - 测量范围 13
  - 短路 **43**
  - 分辨率 13
  - 规格 13
  - 精度 13
  - 开路 42
  - 类型 13
  - 颜色, 插孔 13
- 湿度范围 12
- 数据
  - 查看数据 42
  - 开始采集 31
  - 容量 13
  - 无效 42
  - 原始 42
- 数据记录器
  - 按钮, 停止, 禁用 36
  - 处置 21
  - 断电, 自动 17
  - 多次运行 29
  - 停止触发 28
  - 温度, 最高 35
  - 校正系数 20, 38, 39
  - 校准 35
  - 用以前的选项重置 30
  - 重置, 记录器过热时警告/禁用 35
  - 自动检测 26
- 通电/断电 15
- 温度, 记录器, 内部 19
- 温度限度 **12**
- 压力限度 12
- 遥测, 无线 12, 13, 37
  - 采样间隔 13
  - 单次运行和多次运行模式 29
- 遥测, 有线
  - 采样间隔 13
  - 单次运行和多次运行模式 29
- 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
- 错误信息 27, 33, 41
- 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
- 短路 42
- 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
- Insight
  - 通信问题 41
  - 查看数据 42
  - 电脑配置 23
  - 过程文件 33, 37
  - 记录器兼容性 23
- Insight 软件
  - 警报 42
- 记录器. 详见 数据记录器
- 开路. 详见 热电偶探头
- 开路 42
- LED 14. 详见 数据记录器
- 炉温测量. 详见 Insight
- 启动位置, 烘炉/高温炉/窑炉. 详见 Insight
- 热电偶测头
  - 问题 42
- 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
- 数据记录器
  - 温度, 内部 27, 35
  - 下载数据 31, 41
- 探头. 详见 热电偶探头
- 停止触发. 详见 数据记录器

USB

电源 18

规格 13

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

温度曲线

不规则 42

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**

Fluke Process Instruments  
Lothbury House  
Cambridge Technopark  
Newmarket Road  
Cambridge CB5 8PB  
United Kingdom  
Tel. +44-(0)1223-652400  
[sales@flukeprocessinstruments.co.uk](mailto:sales@flukeprocessinstruments.co.uk)

### **北美洲和南美洲**

Fluke Process Instruments  
87 Stiles Road, Suite 206  
Salem, NH 03079  
USA  
Tel. +1-425-446-6780  
[sales@flukeprocessinstruments.com](mailto:sales@flukeprocessinstruments.com)

### **中国**

Fluke Process Instruments  
3rd Floor, Lane 280-6  
Linhong Road  
Shanghai 200335  
China  
Tel. +86-(0)21-6128-6200  
[sales@datapaq.com.cn](mailto:sales@datapaq.com.cn)

**FLUKE**®

**Process  
Instruments**

[www.flukeprocessinstruments.com](http://www.flukeprocessinstruments.com)