

# TM21 無線遙測 系統

使用者手冊

適用於 **Datapaq®**  
溫度跟蹤儀系統

配套軟體:

**insight**  
software

第 2a 期



**DATAPAQ®**

A Fluke Company

# TM21 無線遙測系統

適用於 Datapaq® 溫度跟蹤儀系統

配套軟體 **insight**  
software

## 使用者手冊

第 2a 期



*Datapaq* 是世界領先的過程溫度監控儀器的製造商。本公司透過持續開發先進而又易用的跟蹤儀系統來保持這種領先地位。

### 歐洲和亞洲

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

為了安全使用Datapaq裝置，務請：

- 認真遵守其隨附的使用說明。
- 遵守裝置上的所有的警告標誌。



表示潛在危險。

在Datapaq裝置上，本標誌通常表示高溫，不過當你看到這種符號時，應參考手冊以獲得更多說明。



表示高溫。

當Datapaq裝置上出現這一符號時，裝置表面可能非常熱（或非常冷）並因此而導致皮膚灼傷。

## 低功率電波輻射性電機管理辦法

第十二條經型式認證合格之低功率射頻電機，非經許可，公司、商號或使用者均不得擅自變更頻率、加大功率或變更原設計之特性及功能。

第十四條低功率射頻電機之使用不得影響飛航安全及干擾合法通信；經發現有干擾現象時，應立即停用，並改善至無干擾時方得繼續使用。前項合法通信，指依電信規定作業之無線電信。低功率射頻電機須忍受合法通信或工業、科學及醫療用電波輻射性電機設備之干擾。

© Datapaq Ltd. Cambridge, UK 2013

版權所有

Datapaq有限公司對此處的內容不作任何表態或保證，同時也明確拒絕與任何特定目的有關的適銷性或適合性作出任何隱含的保證。Datapaq有限公司對其中所包含的錯誤、或者與Datapaq軟體、相關硬體及本資料的供給、效能或使用等有關的偶發或間接的損害概不負責。

Datapaq有限公司保留時常修正本出版品並變更其內容的權利，而且也沒有將這種修正或變更通知任何人的義務。

Datapaq和Datapaq標誌是Datapaq公司的註冊商標。  
Microsoft和Windows是微軟公司的註冊商標。

備有其他語言的使用者手冊。欲知詳情，請與Datapaq聯絡。

# 目錄

- 7 導言**
- 9 硬體規格**
  - 9 發射器
  - 10 主接收器
  - 11 從接收器
- 13 設定系統**
  - 13 設定接收器
  - 16 與 **Insight** 建立聯絡
  - 17 變更系統頻率
  - 17 設定發射器天線
- 19 針對特殊行業的設定和規程**
  - 19 高溫爐行業
  - 20 陶瓷行業
  - 24 烘爐行業
  - 25 食品行業
  - 26 電子組裝業
  - 26 **Datapaq** 服務部
- 27 進行溫度曲線執行**
  - 27 重設記錄器並啟動執行
  - 30 即時資料擷取
  - 33 回收記錄器並下載資料
  - 34 使用多個記錄器



# 導言

TM21 無線遙測系統專門用於遠距離即時監控嚴酷工業環境中的熱處理過程。它透過無線通訊將熱處理過程內的 **Datapaq®** 資料記錄器與執行 **Datapaq Insight™** 分析軟體的電腦連線起來。因此使用者可在產品穿越過程的同時即時檢視產品的溫度資料，從而監控過程的整個溫度曲線的即時變化情況。這對大多數長週期過程以及一些半間歇過程非常有用，一旦所有位置都達到了給定的保溫時間，即可立即將產品轉移到過程的下一階段。

TM21 系統的特性：

- 支援一個過程內的多個記錄器同時發送資料，因此可透過很多熱電偶信道來擷取資料。
- 支援多個從接收器（透過單個主接收器連線到電腦 USB 連接埠），因此也可在長窯爐以及單個接收器的接收範圍有限等情況下獲得良好的接收效果。**Insight** 可顯示各接收器的狀態和信號強度資訊。
- 可設定接收器（可自動選擇無線電頻率）以最大限度地減少干擾。
- 自動將發射器和接收器設為同一頻率。
- 可多次發送單個封包以增加資料傳輸的安全性。

關於非遙測溫度曲線執行和有線遙測的規程，請參閱記錄器私人《使用者手冊》和 **Insight** 線上說明系統。本手冊重點介紹用 **TM21** 系統和無線遙測來建立溫度曲線的過程，並應與記錄器《使用者手冊》（內容涉及記錄器基本操作、電池、在記錄器和 **Insight** 軟體之間建立通信聯絡等）一起使用。

此外可能還需要參考所用跟蹤儀系統和/或其他 **Datapaq** 裝置方面的《使用者手冊》或其他檔案。



# 硬體規格

溫度跟蹤儀系統的基本硬體包括：

- 資料記錄器（含通信線和充電器）。
- 隔熱箱和熱電偶探頭。

其用法參見系統隨附的相關《使用者手冊》。

TM21 無線遙測系統的附加裝置包括：

- 發射器（內建於記錄器）。
- 私人發射器天線。
- 帶有電源裝置和天線的主接收器。
- 可任選的從接收器。
- 各個從接收器的天線。
- 接收器和天線的安裝架和支架（視需要）。
- 連線電纜（視需要）。

## 發射器

TM21 發射器出廠時已經配備，內建在資料記錄器中。

發射器型號	TX1401
適當天線	因用途而異（參閱第19頁）。
記錄器類型	MultiPaq21、Q18、Tpaq21
頻率範圍	台灣 429.8125–429.9250 MHz 澳大利亞，巴西，中國，歐洲，印度尼西亞，新西蘭，俄羅斯，泰國， 阿聯酋 434.065–434.740 MHz 北美 463.525–463.975 MHz 日本 429.275–429.725 MHz 墨西哥 463.7625–463.9875 MHz 世界其他地區——請與 Datapaq 聯絡。
工作溫度	0–110°C
發射範圍	「開闊」條件下 200 m。
每套系統所帶發射器的最大數量	6
採樣間隔	最小 1 s（無交替）。 最小值會隨交替發射次數的增加而增大。
最大交替發射次數	10（參見第28頁）。
最大發射功率	10 mW

# 主接收器

部件編號	歐洲 RX4200 – 美國 RX4100 – 世界其他地區 RX4000
尺寸	139 × 98 × 44 mm (總尺寸, 含插座和托架)。
適當天線	標準: 螺線管 (「鞭狀」天線), RX1011 (北美), RX1010 (世界其他地區)。 可選: unity-gain end-feed, RX1024 (北美), RX1023 (世界其他地區)。 匹配的發射器 (第9頁)。
頻率範圍	USB
與電腦的通訊	0–50°C
工作溫度	2 行 16 字元 LCD + 1 個紅色電源 LED。
狀態顯示	CH0070B 電源裝置: 輸入 90–264 V AC, 50–60 Hz, 400 mA。
電源	



TM21 主接收器: 螺線管 (「鞭狀」) 天線接在上側, 左下側為 USB 連線, 右下側為插入從接收器插座的 RS485 終端電阻。



**TM2I 從接收器**（上圖）：天線插座位於上側，兩個從接收器/終端電阻插座位於下側（任一從接收器插座均可用於進線或出線）。



**Unity-gain end-feed 天線**（右），從接收器安裝在天線架上。

## 從接收器

部件編號

尺寸

適當天線

頻率範圍

連線

一套系統的最大從接收器數

工作溫度

狀態顯示

電源

歐洲 RX420I – 美國 RX410I – 世界其他地區 RX400I

139 × 98 × 44 mm（總尺寸，含插座和托架）。

標準：unity-gain end-feed, RX1024（北美），

RX1023（世界其他地區）。

可選：螺線管（「鞭狀」天線），RX1011（北美），RX1010（世界其他地區）。

匹配的發射器（第9頁）。

透過 RS485 線到主接收器和其他從接收器。

6（取決於線纜長度）。

0–50°C

1 個綠色 LED（通電時亮，收到信號時閃爍）。

透過主接收器。



# 設定系統

TM21 系統的基本設定對所有用途都類似，但有時也會因行業而異（參見第 19 頁）。

TM21 系統允許同時使用單個或多個記錄器（參見第 34 頁），記錄器將資料發送給單個或多個無線接收器並將其傳輸到電腦進行記錄，然後由系統的 **Insight** 軟體進行分析。整個系統使用單一的可選無線電頻率，以使用空中放碰撞技術 (**on-air collision avoidance**) 來防止監控單個過程的多個發射器之間的干擾。

與所有射頻系統一樣，天線的正確設定和選點對獲得好的接收效果非常重要。


首次設定系統時，通常採用下述最便捷的操作順序：

1. 設定系統的接收器。
2. 建立 **Insight** 到接收器的連線並開始搜尋最佳頻率的，與此同時……
3. 組裝記錄器、探頭、隔熱箱和發射器天線。
4. 設定或變更系統的無線電頻率。
5. 接著可重設記錄器並開始溫度曲線執行。

## 設定接收器

TM21 系統可與一個或多個無線接收器配套使用。多個無線電接收器的主要用途：無線遙測資料的安全收發要求將接收器置於多個廣泛分佈的點上以便從穿越熱處理過程的記錄器擷取資料。

（單個）主接收器連線在執行 **Insight** 軟體的電腦上。如果使用多個接收器，則其餘的從接收器用 **RS485** 數字通信電路菊鏈在主接收器上。

**Insight** 會像僅使用單個接收器時那樣顯示並分析從多個無線電接收器收到的資料。不過，在遙測執行過程中，可使用 **Insight** 的即時工具對話（按工具列上 ，或選擇視圖 > 即時工具）來即時確認個別接收器正在接收的資料。

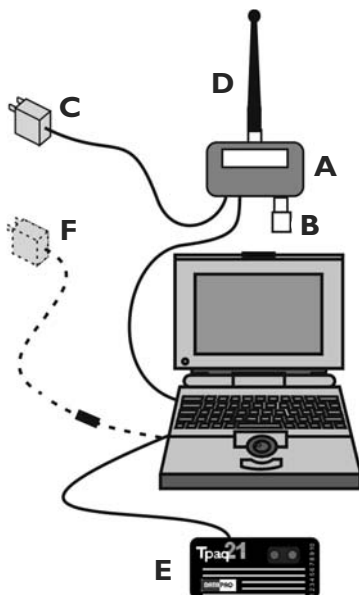
### 設定單個接收器

1. 開始先將主接收器的 **USB** 線連線到電腦的任何可用連接埠上。
2. 將 **RS485** 終端電阻插入主接收器下側的從接收器插座中。
3. 將接收器的電源裝置接至電源，然後連至接收器並通電。接收器的紅色電源 **LED** 亮起。如果電腦也已通電，接收器的顯示幕（參見第 29

頁) 應顯示「PC OK」以表明到電腦的連線有效 (Insight 無需執行)。如果沒有連線或電腦未通電, 則會顯示「PC XX」。

- 將天線連線到接收器上側 (第10頁) 的 N 型同軸插座中。

敷設各種線纜時應確保其不會承受任何應力並且不會在溫度曲線執行期間斷開。



帶有單 (主) 接收器 (A) 的基本 TM21 無線遙測系統的設定。帶有一個終端電阻 (B) 和一個電源裝置 (C)。可使用鞭狀天線 (D) 或遠距離天線。記錄器 (E) 已連線, 用於重設或下載。此時也可接上記錄器充電器 (F)。這種系統可能適用於可從爐子附近來監控過程的間歇爐。

接收器將顯示有用的狀態資訊 (第29頁), 因此應放置在便於檢視的地方。Datapaq 備有各種接收器和天線安裝套件 (如用來將裝置固定在垂直表面上的套件)。

天線的選擇取決於環境和其處於所監控過程內時能夠從發射器接收到的信號強度。如果使用遠距離天線 (第11頁) (而非直接安裝在接收器上的鞭狀天線), 應將其放置在接收信號最強的地方。此位置通常位於過程室附近, 不過首次執行時可對該位置進行優選。

從接收器到天線的電纜長度應不大於 20 m。如需更大距離, 最好併入一個電纜連線的從接收器 (參見下文) 並將天線接至從接收器, 因為這種佈局可大大提高接收效果。



*Unity-gain end-feed* 天線在其天線座旋轉夾中的正確安裝。

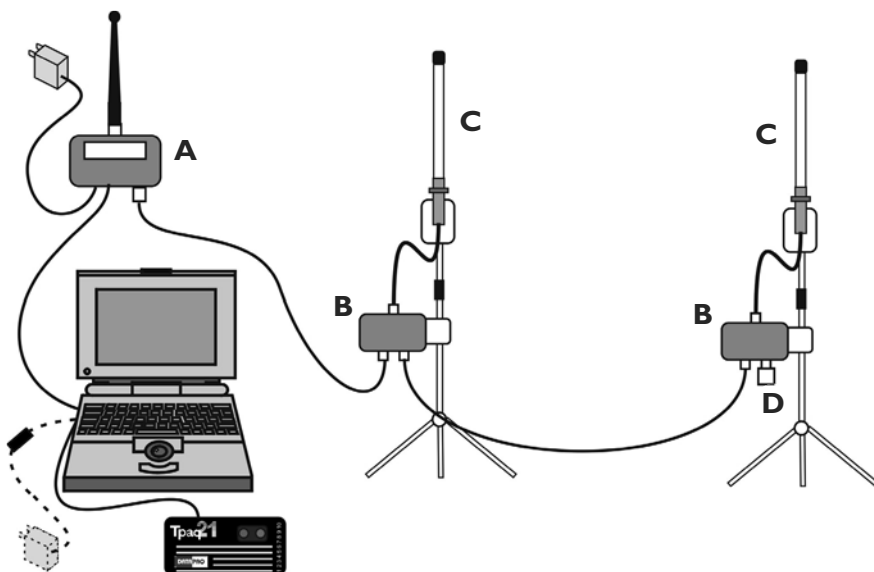
## 設定多個接收器

1. 按上述方法將主接收器連線到電腦及其天線，但不能連線終端電阻。
2. 將主接收器連線到其電源裝置，但這一步不要開啟電源。
3. 選擇一條 **RS485** 線布設在主接收器和第一個從接收器之間。注意爐子與電腦位置的相對佈局。
4. 將電纜一端連線到主接收器下側的插座上（第10頁），另一端連線到從接收器下側的插座之一。

從接收器下側的任一插座都可用於「輸入」或「輸出」線。

5. 如果使要用更多的從接收器，請用 **RS485** 連線將其串接在一起。
6. 將終端電阻安裝到最後一個接收器的空閒插座上。
7. 接通到主接收器的電源。如果電腦已開機，主接收器的顯示屏應顯示「PC OK」以表明到電腦的連線有效（無需執行 **Insight**）。主接收器的顯示屏還應提示每個從接收器已連線上（顯示屏詳情參見第29頁）。如果沒有顯示，請檢查所有連線並重試。
8. 給每個接收器接上天線。接收器天線可安裝在 **Datapaq** 高度可調支架上（第11頁）或附接在合適的可用表面上。無論哪種情況，天線到任何平行導電面（如金屬包覆牆、鋼柱、大直徑管線）的距離都應大於 1m。首次進行溫度曲線執行時可對位置和方向（垂直或水平）進行最佳化。

天線的選擇和天線電纜的最大長度參見上文。




帶有多個接收器的 TM21 無線遙測系統的設定：帶有鞭狀天線的主接收器 (A) 和附接到 unity-gain end-feed 天線 (C) 的兩個從接收器 (B)。可以新增更多的從接收器。末端的接收器裝有終端電阻 (D)。這種系統可能適合於長的連續爐等場合。

接收器之間的電纜超過 30 m 時偶爾會由於強電湧（如來自閃電）而造成通信中斷。透過斷開/接通接收器可糾正這一問題，通信隨即重新開始，Insight 會繼續從該點起記錄所接收的資料。

## 與 Insight 建立聯絡

如果 Insight 還沒有預先設定與無線遙測接收器配套使用或設定已經變更，則應按下述方法將所連的接收器告知 Insight 並確認連線正確。

1. 確保主接收器及其電源裝置、從接收器（如果有的話）、天線和電腦已按前文所述連線好，並且主接收器電源已開啟。
2. 在 Insight 中開啟無線接收器對話（按工具列上的 ，或選擇視圖 > 無線接收器）。
3. 在對話中按偵測使 Insight 尋找接收器並顯示其相關資訊。

對話隨即顯示：

- 當前使用的無線電頻率。
- 所連線的每個接收器的序號。


連線了兩個或更多從接收器時，它們在對話中的順序未必與其所連線的順序相同。必要時可予以修正：按某個接收器的影像並將其拖到正確位置。

如果一開始由於連線或電源問題而沒有偵測到某個接收器，則該接收器的圖示上將顯示一則警告。要從顯示中移除該接收器的圖示：右擊該圖示並選擇「移除」。

關閉對話以繼續。

## 變更系統頻率

TM21 系統隨帶的發射器和接收器已配置為在相同的無線電頻率下工作，因而能夠相互通信。不過，必要時也可用 **Insight** 軟體來變更系統的工作頻率：

1. 確保所有（主和從）接收器已按上述方法連線好。
2. 在 **Insight** 中開啟**無線接收器**對話（按工具列上的 ，或選擇**視圖**>**無線接收器**）。
3. 在對話中按「無線電頻率精靈」並按螢幕提示操作。

可以選擇某一特定頻率，否則 **Insight** 將搜尋合適的頻率並根據其對外部干擾的敏感性進行排列。

當重設記錄器以接收新資料 (第27頁) 時，係統會自動指示其使用與接收器所設頻率相同的發射器頻率。使用多個記錄器時（參見第34頁），它們都將使用相同的發射器頻率。

如果已經知道所要使用的發射器頻率，則可將其選作重設記錄器的一部分（參見第28頁）。

## 設定發射器天線

Datapaq 無線發射器天線經過特殊設計，可抵禦其工作時的溫度環境並比對發射器的工作頻率。未使用正確的天線可能會降低無線效能。

天線的方向（如水平或垂直）並不重要，但天線的工作部分應保持平直。盤繞天線會削減傳輸功率並降低系統效能。

- 對於帶有接地面基板的天線（TX2020 和類似天線），天線的工作部分是從基板伸出的柔性部分。
- 對於用於高溫爐行業的天線（TX2040 等），工作部分是封閉隔熱箱外部可見天線的整個長度。

另請參閱第19頁 以瞭解高溫爐用途的設定。

應盡可能使發射器天線的位置不靠近與天線平面平行的任何金屬表面。  
金屬表面與天線垂直則不會出現問題。

如果發射器天線的連線電纜部分受損或劃傷，應更換整個天線。由於需要私人工具，因此不建議重接或修理電纜，以確保達到良好的比對阻抗連線。

# 針對特殊行業的 設定和規程

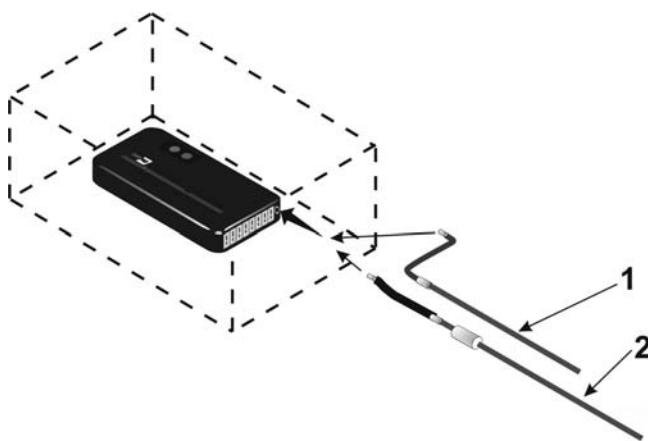
在建立良好的工作設定時，每套獨立安裝的 **TM2I** 系統都要求進行一定程度的試驗。下列指導原則適用於特殊行業中的用途。

## 高溫爐行業

如果使用遙測配合 **Insight** 爐溫測量軟體進行高溫爐的溫度均勻性測量，請參閱《爐溫測量使用者手冊》。

### 發射器天線設定

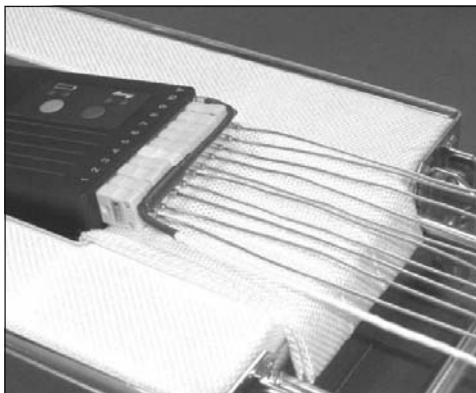
兩種天線類型可用於高溫爐系統：



與高溫爐系統配套使用的天線類型的連線。所示記錄器位於隔熱箱（虛線框）內。

- 1: 針對一般用途的 **TX2040A** 高溫爐發射器天線。
- 2: 僅用於小高度淬火隔熱箱（**TB4065**、**TB4072**、**TB4080**、**TB4086**、**TB4101**、**TB4120**、**TB4189**、**TB4196**、**TB4239**、**TB4270**）的 **TX2051A** 高溫爐發射器天線。

如果使用 **TX2040A** 天線，務必使天線跨過記錄器的熱電偶插頭後再彎過  $90^\circ$ ，然後從隔熱箱引出。



TX2040A 天線正確繞過熱電偶插頭的 Tpaq21 記錄器。

應確保發射器天線上的保護層完整無缺而且與任何金內容物品沒有接觸，否則會嚴重降低信號功率。

## 接收器天線設定

應仔細確定接收器天線的位置以使接收效果最佳。測試表明，接收器天線與發射器天線（通常橫向）處於同一平面時通常最好，Datapaq 天線架 (第 11 頁) 可使天線定向達到此要求。

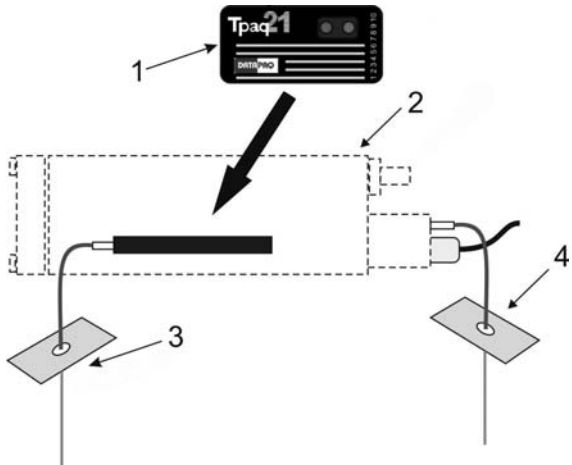
如果高溫爐有玻璃觀察口（常見於真空用途）或電纜出口，則應先將天線放在它們附近，因為這些地方便於信號逸出。如果使用多個接收器，將天線放置在高溫爐出入口處通常有效。

## 陶瓷行業

### 發射器天線設定

根據插入隔熱箱正面或背面的不同，備有兩種類型的天線。

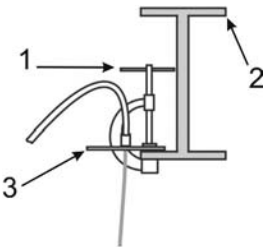
如果使用插入隔熱箱背面的天線，應確保隔熱箱遙測導線已插入記錄器。



與典型窯爐隔熱箱配套使用的天線類型。

- 1: 資料記錄器。
- 2: 窯爐隔熱箱。
- 3: 發射器天線 TX2020A (1 m)、TX2022A (2 m)、TX2023A (4 m)，用於設定期間隔熱箱正面朝向操作者的場合。
- 4: 發射器天線 TX2021A (1 m)、TX2024A (2 m)、TX2025A (4 m)，用於設定期間隔熱箱背面朝向操作者的場合。

兩種天線都有一個必須穩妥地附接在窯車下面的接地面板：用 G 形夾固定在窯車的某個工型樑上，並盡可能靠近窯車側面的砂封（注意不要纏住）。



發射器天線在窯車下的附接。

- 1: G 形夾。
- 2: 窯車的工型鋼樑截面。
- 3: 接地面板。

至關重要的是：

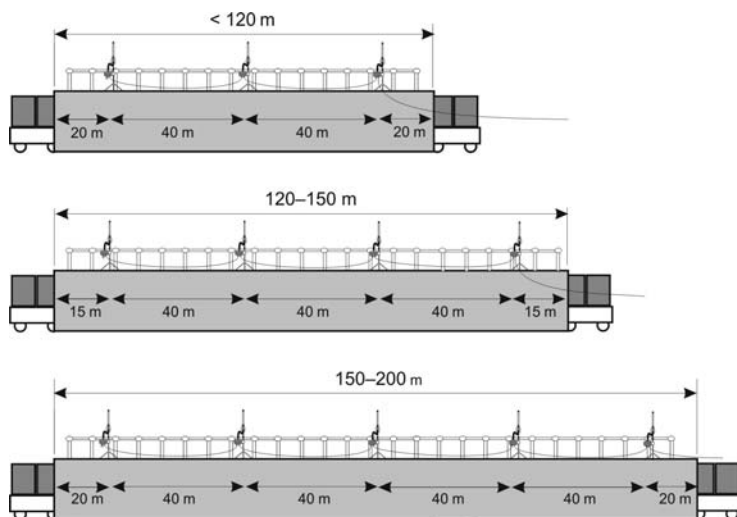
- 將接地面板夾在窯車上；
- 天線懸掛垂直。

## 接收器天線設定

主接收器和電腦通常位於離窯爐很遠的辦公室內，透過線纜連線到第一個從接收器（參見第15頁）。

磚砌和鍍裝窯的從接收器天線之間的最大間隔如下。

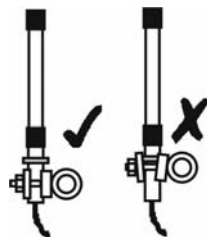
	窯長	天線數	最大間隔
磚砌窯	< 120 m	3	40 m
	120–150 m	4	40 m
	150–200 m	5	40 m
鍍裝窯	< 90 m	3	30 m
	90–120 m	4	30 m
	120–150 m	5	30 m
	150–180 m	6	30 m

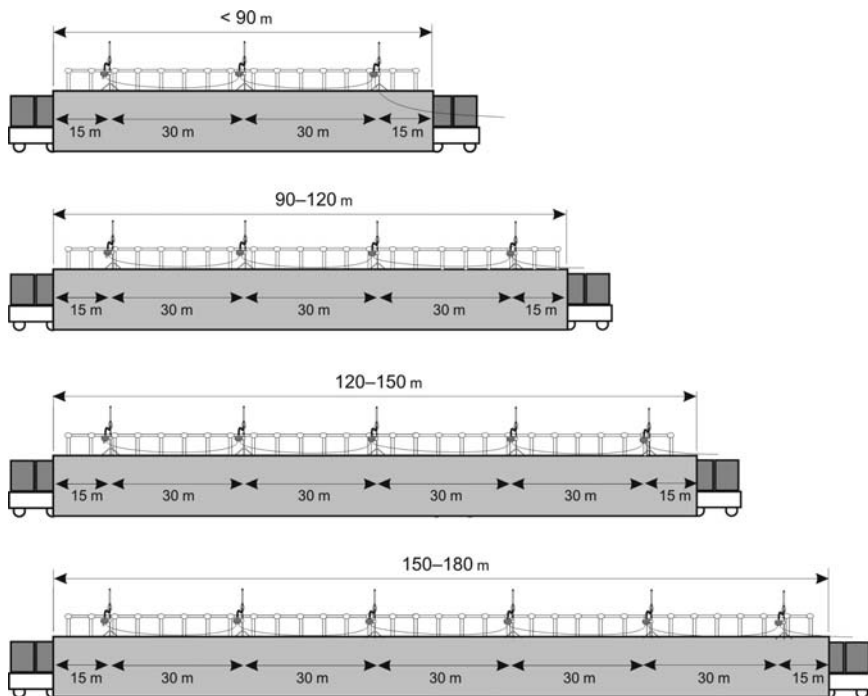


推薦天線數和天線間隔，適用於不同長度的磚砌窯。

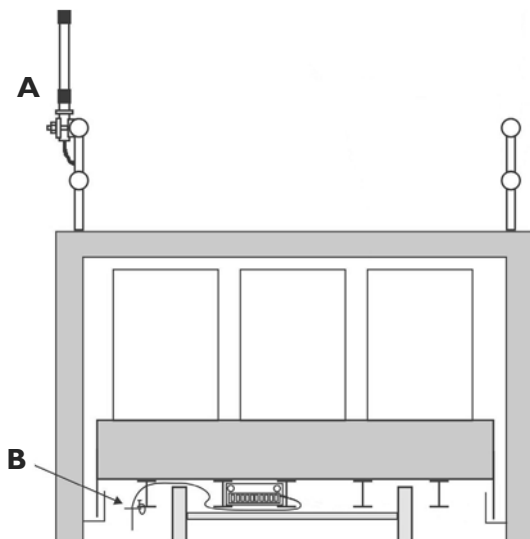
發射器和接收器天線應處在同一平面上（通常兩者皆垂直），使接收器天線盡可能靠近發射器天線正上方，即窯爐的同側。

用接收器天線的旋轉夾將天線固定到窯爐欄杆上。圖中給出了天線的正确夾持部位。





推薦天線數和天線間隔，適用於不同長度的鑪裝窯。



鑪爐和窯車的縱截面，圖中給出了鑪爐欄杆上的接收器天線(A，其中之一)和窯車下面的發射器天線(B)的典型安裝方式。接收器和發射器天線必須位於鑪爐的同一側。

# 烘爐行業

大多數塗裝用途的過程時間相對較短（少於 30 分鐘），因而用無線遙測監控過程的益處並不明顯。不過，在間歇式或半間歇式用途中，無線遙測則可透過即時監控溫度資料（無需使熱電偶拖出爐外）進行有效的過程管理。接著便可根據特定產品的需要來設定固化時間，以便在判明固化的精確瞬間將其從爐中取出，從而減少爐子加熱時間並提高產能。

## 普通間歇式爐的發射器天線

對於烘爐用途，首選的發射器天線為TX2040，可直接插入 Tpaq2I 記錄器的天線插座（帶有 Y 標籤）。定位天線時應使其在過程中不會觸及產品或爐子的任何金屬件。如果空間允許，應使天線保持平直（另請參閱第19頁）。

## RotoPaq 系統（滾塑）

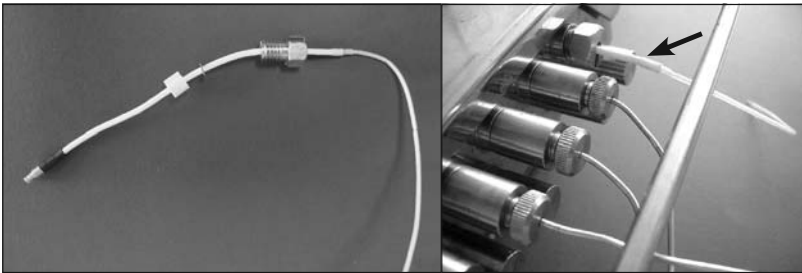
由於模具在滾塑用途的過程中旋轉，因此必須將系統固定到模具上以便最大限度地減小記錄器和發射器天線的振動並防止系統跌落。為此，使用 TB5000-RP 或 TB5016-RP 隔熱箱時，應使用其安裝托架予以固定。確定系統位置時應確保天線不會在轉動過程中碰撞機器的任何部位。

按下表選擇發射器天線。

隔熱箱	發射器天線
TB5000-RP	TX2040
TB5016-RP	TX209I
TB4215 *	TX2080

\* 參見隔熱箱隨附的《爐溫跟蹤儀 TB4215 RotoPaq 隔熱箱使用者指南》。

使用防水型 **TB5016-RP** 隔熱箱時，TX209I 天線透過隔熱箱的可用出口引出隔熱箱。天線用一個白色的探頭密封件密封在出口中（參見照片）。



與 TB5016-RP 隔熱箱配套使用的 TX209I 天線。

左：天線（帶有在隔熱箱面板中建立密封用的探頭密封件和指擰螺絲）。  
右：裝在面板上的天線（箭頭所指）。

# 食品行業

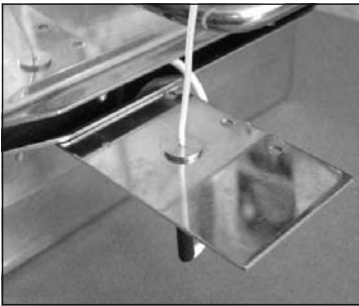
在食品加工業中用無線遙測進行即時監控對間歇式或半間歇式過程最為有益。例如，在雙 D 型間歇式或旋轉間歇式爐中進行長時間烹製，隨後又在獨立裝置中進行速冷時，無線遙測便有助於對整個過程進行即時監控，而使用拖線熱電偶（有線遙測）則無法做到這一點（因為產品和裝置一直在旋轉並且需要將實物從烹製轉移到冷凍過程。

蒸汽和水/鹽水在大多數食品過程中既可用作烹製/冷凍的一部分，也可在過程中產生，而水和水蒸氣會顯著抑制射頻傳輸。對於系統浸入水或油中的任何烹製過程無線遙測均不可行。

## MultiPaq21 記錄器用的發射器天線

部件編號	說明	工作溫度	典型用途
TX2071A	帶有反射板的 PTFE 柔性同軸電纜	最大 265°C	無浸漬的傳送帶式/間歇式爐過程

操持、安裝或定位天線時應特別當心，因為安裝不當將導致整個系統的效能降低。天線的任何損傷都有可能導致系統無法工作。



固定在隔熱箱防濺罩上的發送天線。

當與非浸漬式隔熱箱（TB5009、TB5010、TB5011）配套使用時，天線的反射板被固定在隔熱箱的防濺罩上。對於浸漬式隔熱箱（TB5815、TB5816），則使用隔熱箱側面的獨立安裝托架。

超出反射板的同軸電纜部分應盡可能與反射板保持垂直。

將發射器電纜和 MultiPaq21 記錄器裝入隔熱箱時，要像熱電偶電纜那樣來對待發射器電纜（參見《食品溫度跟蹤儀使用者手冊》），並將其連線到隔熱箱端部 1 號探頭旁的記錄器天線插座。對於浸漬式隔熱

箱，透過合適的連接埠將發射天線送入隔熱箱中（用白色探頭密封件）。

## 接收器天線設定

主接收器屬於非 IP 等級防水，因此必須注意防潮並防止因過程本身或因其他車間地面條件（包括任何定期打掃活動）所導致的其他實體損壞。為此，最好使用一個從接收器並將電腦和主接收器放在安全的地方（遠離惡劣的食品加工環境）。詳細設定參見第 15 頁。

# 電子組裝業

## 回流焊

與回流爐配套用的典型接收器組態僅由主接收器（通常帶有鞭狀天線）組成。不過，如果電腦和接收器的位置沒有直接臨近爐子，則應將鞭狀天線更換成可放置得離爐子足夠近的**unity-gain end-feed** 天線以確保接收效果。

如果要使用遙測監控多個回流爐，在每個爐子旁邊增加一個**從接收器**和天線會非常有用。這樣便可在單台電腦上接收來自所監控的任何一個爐子的資料而無需重複部署接收器天線。

將回流溫度跟蹤儀系統放入爐中時，應水平放置**發射器天線水平**，但要將其放在 **PTFE** 塊或類似物體上以使其保持在爐子的網帶上方。如果將天線直接放在網帶上，則信號質量會明顯下降。

## 其他過程

由於可用的最小採樣間隔為 **0.5 s**（參見第9頁），而**波焊**過程應當每 **0.05 s** 採樣一次以確保接觸時間的測量精度，因此通常不推薦將無線遙測用於監控波焊過程。

無線遙測不可用於**汽相焊接**過程。

## Datapaq 服務部

如果無法解決問題，請與 **Datapaq 服務部**聯絡（聯絡方式見扉頁）。

# 進行溫度曲線執行

TM21 系統的硬體和軟體設定完成後（第13頁 和 第19頁），接下來便可進行溫度曲線執行。

可按照此處所述規程透過**記錄器重設**和**記錄器下載**對話使用無線遙測進行溫度曲線執行。在記錄器從過程內的產品擷取資料的同時，資料透過無線發射器/接收器被直接傳送到電腦上。可即時監控溫度曲線的變化情況。

完成執行後，可將透過遙測收到的資料儲存為新檔案（「溫度曲線檔案」）。不過，由於在執行期間資料也儲存在記錄器內，因此最好在執行結束後將資料從記錄器下載到電腦中並將該資料儲存為最終的溫度曲線檔案（第33頁）。這意味著溫度曲線檔案因發送中的損失而缺少資料點的可能性減小了。


TM21 系統允許使用多個記錄器，因此與單個記錄器相比可從更多數量的熱電偶信道擷取資料（參見第34頁）。

## 重設記錄器並啟動執行

首先應確保：

- （主）接收器透過 USB 連接埠接至電腦並接上電源（參見第14頁）。
- 如果 **Insight** 先前沒有與無線遙測接收器做好設定，或者設定已被變更，請開啟**無線電接收器**對話以便將所連線的接收器告訴 **Insight** 並提供正確連線的確認資訊（參見第16頁）。

接收新資料前應按下列方法重設資料記錄器。（執行中需要使用多個記錄器時，請為每個記錄器重複執行這一過程。）

下述步驟是圍繞 **Insight** 軟體的**記錄器重設**對話來講述的。如果對過程沒有多大把握，並且測溫執行時使用**單個記錄器**，則可改用**記錄器重設精靈**來逐步完成這一步：按 **Insight** 工具列上的 ，或從功能表上選擇**工具 > 精靈**。

如果用 **Insight 爐溫測量**軟體（使用單個或多個記錄器和單個或多個無線接收器）進行高溫爐的溫度均勻性測量，應當用軟體的**溫度均勻性測量精靈**來進行溫度曲線執行，而不要用下述方法。

根據記錄器的型號，如果要重新使用以前的重設選項，有時可能不必重新執行重設程式：參見記錄器的《使用者手冊》。

確保經過前次執行的記錄器已充分冷卻。某些型號的記錄器太熱時無法重設：參見記錄器的《使用者手冊》。


記錄器重設會永久移除儲存在其中的所有資料，因此在繼續前必須下載儲存在記錄器中但尚未分析的資料。

如果需要變更系統的無線電頻率，可在記錄器重設前使用無線電頻率精靈（參見第17頁）或在重設期間（見下文）進行變更。

1. 如果記錄器配有可充電鎳氫電池，請確保其電量充足。重設期間記錄器可能仍在充電。充電過程參見硬體手冊。
2. 用隨附的通信線將記錄器連線到電腦的空閒 USB 連接埠或 COM（串列）連接埠（使用多個記錄器時必須用 USB 連接埠）。

為了最大限度地減少通信問題，a) 將通信線先接到電腦上，然後再接到記錄器上；b) 如果用 USB，則應始終使用同一 USB 連接埠，即最初用來建立通信的 USB 連接埠。

記錄器上的紅色 LED 將閃爍 5 次以確認通信線與記錄器之間的連線已經建立。

3. 開啟記錄器重設對話（按 Insight 工具列上的 ，或按功能鍵 F2，或從功能表列上選擇記錄器 > 重設）並指定使用無線遙測。

使用無線遙測會增加記錄器的耗電量，從而縮短記錄器電池的工作時間。按下述方法選擇合適的重設選項可以最大限度地降低這種影響：

- 採樣間隔 較長的採樣間隔可降低耗電量。
- 所選探頭 免選不用的探頭信道以防止發送冗餘資料。
- 發送（按「進階遙測」按鈕） 系統的發射器可進行多次發送（交替），即每個讀數發送若干次以提高接收質量。這一方法可克服大的電負荷切換等所引起的瞬間干擾，但也會消耗更多能量。通常三次發送可很好地兼顧大多數工業過程。使用交替發射會增大所能達到的最小採樣間隔（參見第9頁）。

選擇其他重設選項（包括觸發模式）並注意存儲空間和電池電量是否夠用（電池狀態的顯示對鋰電池無效）。

必要時可在此設定（但正常使用時最好還是讓 Insight 來自動設定）發射器的無線電頻率（按「進階遙測」按鈕）以比對接收器頻率（在記錄器重設前用無線電頻率精靈設定，參見第17頁）。關於此項設定及其他重設選項的詳細情況，請參閱 Insight 的說明系統並選擇功能表功能 > 記錄器 > 重設。

4. 按確定後，記錄器被重設，並出現確認所設採樣間隔和觸發模式的訊息方塊。
5. 斷開記錄器上的通信線。



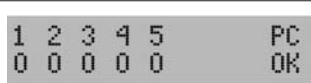
6. 記錄器的紅色和綠色狀態 LED 隨後短暫交替閃爍以確認記錄器重設。  
按**確定**。
7. 接著出現**選擇過程對話**以便選擇過程檔案來套用於結果。如果該過程檔案及其子檔案已被命名，則在清單中選擇該過程檔案時將顯示這些名稱。如果不想套用過程檔案，則請按「無過程」。（過程檔案有助於執行期間螢幕上出現溫度曲線時檢視與爐分區有關的溫度曲線。關於過程檔案的介紹，請參閱 **Insight 軟體：按功能鍵 F1**，或從功能表列上選擇**說明>目錄**，然後按「過程檔案：爐、配方、產品」。）
8. 執行中需要使用**多個記錄器**時，請為每個記錄器重複執行上述過程直至全都被重設時為止。
9. 將**熱電偶**插入記錄器的編號插孔中。如果正在使用過程檔案，則應確保記錄器上的探頭/插孔編號與該檔案中用來定義探頭號和位置的那些編號相對應。
10. 確保**隔熱箱**的密封面潔淨無損。良好的隔熱箱密封（包括隔熱箱與熱電偶電纜之間的密封）對於記錄器的保護至關重要。
11. 如果觸發模式為 **Start 按鈕**，請按住記錄器上的 **start 按鈕**約 1 秒鐘，直至綠色 LED 開始按採樣間隔閃爍為止。
12. 將記錄器放入隔熱箱並予以密封，接著將記錄器一隔熱箱元件（連同載儀產品或試件一起）放入過程。




關於用途方面的具體說明，參見第19頁 和系統的《使用者手冊》。

可以規定即時遙測執行期間試圖關閉 **Insight** 時必需輸入密碼：  
選擇**工具>選項>常規**。

## 接收器狀態

主接收器剛一收到所發送的資料，其顯示屏就會記錄該狀態。接收器顯示屏的詳情如下所示。

顯示	含義
	到通電電腦的 USB 連線良好。
	USB 未連線或電腦未通電。
	連線了主接收器 (1) 和四個從接收器 (2-5)，通信已建立。

顯示	含義
	一個從接收器已斷開或通信未完全建立。注意，顯示器上的從接收器編號是隨機的，並不反映其連線順序，儘管在每次通電期間編號將保持不變。
	主接收器正在接收封包。
	在 SIGNAL 顯示（主接收器收到一個封包）之後，這一顯示出現並將持續至收到下一個封包時為止：每個接收器編號旁邊的信號條的高度表示其所記錄的信號強度。
紅色 LED – 主接收器	通電時 LED 點亮。
綠色 LED – 從接收器	通電時 LED 點亮。接收信號時閃爍。

## 即時資料擷取

一旦開始接收，資料就會顯示在 Insight 的圖表和分析視窗中，並在新資料到達的同時即時捲動。可用圖表選項對話中的坐標軸標籤來變更資料的顯示方式（從快顯功能表或主功能表中選擇視圖 > 圖表選項）：在遙測項下指定所要顯示的最近接收的資料量，以及是否只檢視以最新資料為中心的某一溫度（y 軸）範圍。

可像檢視溫度曲線檔案那樣來縮放顯示，但：

- 按兩下圖表（或從「視圖」功能表或快顯功能表中選擇「即時縮放區」）後，在捲動圖表上僅顯示最近接收的那部分資料（參見上文）。
- 已儲存縮放區模式不可用。

如果 y 軸沒有設置為置中（參見上文），則在繼續接收資料的同時，預設的 y 軸縮放區將發生變化以容納所接收的所有資料。

要在檢視區域內移動圖表，請在按住 Shift 的同時拖動滑鼠指針。


可在圖表上重疊一個或多個公差/理想曲線或其他溫度曲線檔案以便與正在接收的資料進行比較（選擇視圖 > 重疊）。

如果想在記錄器處於收聽模式（即正在即時接收並檢視資料）時開啟另一個溫度曲線檔案並在獨立的標籤中檢視，則必須首先停止即時模式（參見第32頁）。不過，在即時模式下仍可用上述方法開啟其他溫度曲線檔案（作為重疊）。

可在即時執行期間調節爐啟動位置（選擇過程 > 調節爐啟動，或使用快顯功能表。另請參閱 Insight 的說明系統或記錄器的《使用者手冊》）。

在接收新資料的同時，在所選資料分析模式的**分析視窗**中的計算內容也將連續更新。對於非即時執行來說，計算只是針對圖表上所顯示的當前縮放區來進行的。不過，如果圖表正在捲動並且正好在顯示結果中的最近所接收的部分，則分析計算就像在全縮放區視圖上進行一樣。

## 即時工具

當無線遙測執行正在進行時，可用**即時工具對話**來檢查所收到的封包的完整性以及記錄器和接收器的狀態（按工具列上的 ，或選擇**視圖>即時工具**）。

對話將顯示：

- 使用中的**接收器**和**記錄器**的狀態。
- **即時確認資料收發**及其質量。

記錄器以**封包**（即給定時刻來自所有記錄器探頭的成組資料，取決於指定的採樣間隔）形式發送資訊。**TM21** 無線遙測系統可多次發送某一給定的封包（與其他封包交替），從而大大增加資料傳輸的安全性（另請參閱第 28 頁）。

按**收縮**可從對話的顯示中移除接收器，並將記錄器資訊減少到與封包收發有關的部分。按**延伸**將恢復全部顯示。

## 接收器

對話將給出所連線的所有接收器的圖示（每個圖示都帶有相應的接收器編號和序號）。主接收器將被顯示為 1 號接收器。



每個接收器收到一個封包時，其圖示內的信號強度視窗（見左圖）將顯示一個長度與接收封包時的信號強度成比例的綠條。信號強度視窗內的一根垂直小黑條指示所收到的前一個信號的強度。如果不再收到資料，黑條將移向左側。

連線了兩個或更多從接收器時，它們在對話中的順序未必與其所連線的順序相同。必要時可予以修正：按某個接收器的影像並將其拖到正確位置。





如果一開始因連線或電源問題而沒有偵測到某個接收器，則在 **Insight** 偵測到之前該接收器（見左圖）的圖示上將顯示一則警告。必要時可從顯示中移除該接收器的圖示：右擊該圖示並選擇「移除」。

## 記錄器

對話的記錄器部分將顯示使用中的每個記錄器的狀態和資料傳輸的摘要。

**記錄器標識** 記錄器的序號。發送最後一個所要接收封包的記錄器以藍色突出顯示。


**電池** 滿充電的百分比。鋰電池的圖片未給出，但電池電量偏低時將顯示警告符號 。

**溫度** 記錄器的熱電偶冷接點的溫度（記錄器的內部溫度）。警告符號  表示已經超過最大允許值。

**頻率** 系統當前正在使用的無線電頻率（見上文）。

**封包標識** 最後收到的封包的辨識號。

**下批資料應到時間** 下一個封包預計到達時之前的倒數計時（按 1 秒的增量。根據所設定的採樣間隔）。

**所收到的資料** 所收到的有效封包數，用到目前為止所發送的封包總數的百分比來表示。百分比圖形旁邊的復位按鈕  可強制此計算重新開始。



**最後一次發送** 捲動條顯示所收到的封包分組。綠色包表示正常資料，紅色包則表示無效資料（如校驗和錯誤）。包分組之間的偏大間隙表示發送未被收到。捲動條下方顯示最後一次發送的收到時間。可選擇讓電腦在收到每個有效封包時發出嗶嗶音。

## 結束即時資料擷取

您或許想在記錄器從爐中取出時**結束資料擷取**，或在遙測執行期間透過選擇**記錄器 > 停止即時模式**來終止或暫停資料擷取。記錄器會繼續擷取資料，但 **Insight** 不再即時接收資料（執行結束後可從記錄器下載以回收全部資料）。此前所接收的圖形和數值資料仍保留在螢幕上，可供檢視和分析，並可儲存為溫度曲線檔案。

記錄器仍在發送時，可**重新開始擷取已發送的資料**（選擇**記錄器 > 記錄器收聽模式**）。收到頭幾個封包後，資料開始顯示在**圖表**和**分析視窗**中。也可按上文所述終止第二輪（以及隨後的任何一輪）資料擷取並將其儲存為單獨的溫度曲線檔案。

如果啟用了**自動保存**（選擇**工具 > 選項 > 常規**）後，遙測運行期間所擷取的資料將被自動保存。如果運行期間出現系統故障，**Insight** 在下次運行時會自動顯示上次自動保存的資料版本，您也可將其保存為溫度曲線檔案。

儘管 **Insight** 可能已經收到了來自溫度曲線執行的全部資料，因而能夠按上文所述進行儲存，但最好也從記錄器（見下文）下載資料並像資料發送版本一樣儲存該版本。

執行完成後從爐中取出記錄器。

# 回收記錄器並下載資料

執行結束後應立即從爐中回收系統。

## 警告

記錄器很燙。請戴上防護手套。


如果未能從很燙的隔熱箱中取出記錄器，則有可能損壞記錄器。


參見系統的《使用者手冊》。

1. 開啟隔熱箱。將其放在冷表面上以加快冷卻速度。（如果在測試執行之間沒有足夠的時間使其冷卻下來，則應再買一個隔熱箱）。
2. 從其隔熱箱中取出記錄器。
3. 如果必須手動停止資料擷取，則請按住**停止按鈕 (stop)**，直至紅色和綠色 LED 同時點亮時為止。每 5 秒閃爍一次的紅色 LED 表明資料已儲存在記錄器中但尚未下載到電腦中。
4. 用隨附的**通信線**將記錄器連接到電腦的空閒 **USB** 連接埠或 **COM**（串列）連接埠（使用多個記錄器時必須用 **USB** 連接埠）。

為了最大限度地減少通信問題，**a)** 將通信線先接到電腦上，然後再接到記錄器上；**b)** 如果用 **USB**，則應始終使用同一 **USB** 連接埠，即最初用來建立通信的 **USB** 連接埠。

記錄器上的紅色 LED 將閃爍 5 次以確認通信線與記錄器之間的連線已經建立。

5. 開啟記錄器下載對話（按工具列上的 ，或按功能鍵 **F3**，或從功能表列上選擇**記錄器 > 下載**）並等待資料下載到電腦。

如果在溫度曲線執行中使用單個記錄器，也可用**記錄器下載精靈**（按  或選擇**工具 > 精靈**）來下載記錄器中的資料。

可設定在記錄器下載期間所要觸發的**執行警報**以便在溫度曲線執行期間記錄的資料不完整時發出警告（從功能表列中選擇**工具 > 選項 > 執行警報**）。

## 如果看到 記錄器因超過溫度而停止

的資訊，則表明已超過資料記錄器的最大容許內部溫度，並且記錄器可能已經受損。溫度過高的原因可能是過程執行問題或者使用了不適當的隔熱箱。必須在解決這些問題後才能繼續執行。請與 **Datapaq** 聯絡以獲取相關建議。

如果記錄器因**電池耗盡**而停止記錄資料，則還會顯示一則警告。

在上述兩種情況下，記錄至該點的資料都將被儲存下來。

- 接著出現**選擇過程對話**以便選擇過程檔案來套用於結果。如果該過程檔案及其子檔案已被命名，則在選擇該過程檔案時將顯示這些名稱。如果不想套用過程檔案，則請按「無過程」。

如果總是不希望將過程檔案套用於這些結果，則可選擇在下載後不立即顯示**選擇過程對話**（從功能表列中選擇**工具>選項>過程檔案**），不過以後仍可套用過程檔案。

- 最新下載的資料隨後以數字和圖形的形式出現在螢幕上。將資料儲存為**溫度曲線檔案**。

現在可以隨意顯示、列印並分析來自溫度曲線執行的資料（參見 **Insight** 說明系統）。

如果尚未套用過程檔案，或者所套用的過程檔案沒有指定所要調節的爐啟動位置，您可能想現在調節爐啟動位置（選擇**過程>調節爐啟動**）。這一點非常有用，因為據此可對不同的溫度曲線檔案（即來自不同溫度曲線測試執行的資料）進行相互比較。

可在溫度曲線檔案內容對話（選擇**檔案>內容**，或從圖表快顯功能表中選擇）中看到記錄器和溫度曲線檔案資料擷取過程方面的資訊（包括時間/日期、觸發模式和記錄器最大內部溫度）。

## 使用多個記錄器


與單個記錄器相比，使用**多個記錄器**可從更多數量的熱電偶信道擷取資料。

與無線遙測配套使用的多個記錄器可以裝在同一個或分開的隔熱箱內。

來自單次溫度曲線執行中所用的多個記錄器的資料將一起顯示在 **Insight** 的單個視窗中。可將資料儲存在單個溫度曲線檔案中，或另存新檔單獨的溫度曲線檔案（每個檔案包含一個記錄器的資料）。

**Insight** 的浮動**記錄器工具列**可控制來自每個記錄器的資料的顯示，並有助於將來自任何一個記錄器的資料另存新檔一個單獨的溫度曲線檔案。記錄器工具列內所顯示的記錄器號可使來自多個記錄器的重複探頭號被分別標識在**分析視窗**和探頭工具列內以及圖表右側的探頭鍵中。

**分析視窗**中的重複探頭號的排序次序可透過  和  按鈕來變更。

遙測執行過程中，**即時工具**對話將給出使用中的每個記錄器的狀態和資料傳輸的摘要（按工具列上的 ，或選擇**視圖>即時工具**；另請參閱**Insight** 的說明系統）。

使用 **Insight** 的爐溫測量 (**Furnace Surveying**) 模組時，多個記錄器的使用是完全透過該模組內的溫度均勻性測量精靈來控制的。



歐洲和亞洲

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

中國

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)