

熱電偶感應器

(型號：TCA-BTA)



熱電偶是一個簡單而堅固的感應器，用於測量 $-200\text{ }^{\circ}\text{C}$ 到 $1400\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的溫度範圍。價錢相宜和寬闊的溫度範圍令電偶成為一個多用的溫度感應器。它可以進行以下實驗：

- 在本生燈內研究火焰不同位置的溫度。
- 比較不同火焰的溫度 (蠟燭與本生燈)。
- 核對烤爐的刻度。
- 實驗室測定銅、鈹或其他固體的熔點。
- 測量乾冰或液態空氣的溫度。

熱電偶感應器的工作原理

電偶利用不同材質的兩根金屬絲末端連接在一起時的特點。在其中一端加熱時，就會產生一個持續的電流，並在熱電路中流動。這個很小的開放式電路的電壓 (就是塞貝克電壓) 與連接點溫度和那兩種金屬的成分有函數關係。(威尼爾的熱電偶感應器使用K型熱電偶金屬。) 通過測量電壓，就可以計算出末端連接點的溫度。

在測量塞貝克電壓時，需要把伏特計連接到熱電偶金屬上。這個新的連接產生了一個額外的熱電偶。為了對新的熱電偶補償，我們使用叫做冷連接的補償方法。此方法要求我們知道新連接點的溫度。一般來說，這個連接點是利用冰槽保持在 $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。威尼爾熱電偶感應器是使用內置電路放大裝備測量上述對照連接點的溫度。

注意：此產品只合適教育使用，不合適工業、醫療、研究、或商業上應用。

使用電腦連接熱電偶感應器

此感應器可以連接以下任一數據擷取器：LabPro^{®1}、Go![®]Link、Universal Lab Interface 或 Serial Box。以下是連接 蘋果機 Macintosh[®] 或 Windows[®] 電腦使用此感應器的步驟：

- 1 LabPro 或 Go![®]Link 使用 Logger Pro 3 軟體：
 - a. 把感應器連接到數據擷取器的任一模擬連接埠。
 - b. 啟動電腦上的 Logger Pro[®] 軟體。如果你使用的是 Macintosh[®]或Windows[®] 電腦，請運行Logger Pro[™]軟體。如果你使用的是早期的Macintosh、MS-DOS[®] 或 Windows 3.1 的電腦，請運行 Data Logger 程式。
 - c. 如果你使用的是 Logger Pro 3.3 或更新的版本，程式將自動識別感應器，並載入刻度。如果你使用的是先期的版本，你就得升級 Logger Pro 的版本。請與我們聯繫。
 - d. 準備開始數據擷取。
- 2 ULI、Serial Box Interface 或 LabPro 使用 Logger Pro 2 軟體：

¹ 中文名稱：實驗採集器。

- 把感應器連接到數據擷取器的第一連接埠。
- 啟動電腦上的 *Logger Pro 2* 軟體，並打開探頭與感應器 (Probes & Sensors) 檔案夾。
- 打開熱電偶感應器的實驗文件，雙點溫度-攝氏。
- 在實驗選單中選擇校正，單擊詳細 (Details) 標籤，然後單擊解鎖按鈕。
- 輸入新熱電偶感應器新的默認校正刻度：截距 = -183.949, 斜率 = 319.098。單擊鎖按鈕，然後點擊確認。

使用 TI 繪圖計算機熱電偶感應器

這個感應器可以配合一個 TI 繪圖計算機和以下任何一個平台：LabPro，CBL 2™ 以及威尼爾 EasyLink®。以下是使用繪圖計算機連接熱電偶感應器時的一般性步驟：

- 把擷取數據接口連接到 TI 繪圖計算機上。
- 把熱電偶感應器連接到任何一個模擬連接埠或連接到 EasyLink 上。
- 啟動 EasyData 或 DataMate 應用 (App) – 您選擇使用的應用取決於您的計算機和平台。看下圖取得更多的信息：

計算機		平台		數據擷取程式
TI-84+ 家族		EasyLink LabPro 或 CBL 2	 	EasyData EasyData (建議) 或 DataMate
TI-83+ 家族		LabPro 或 CBL 2		EasyData (建議) 或 DataMate
所有其他 (TI-73、 TI-83、TI-86、 TI-89、TI-92 和遠 航 200)		LabPro 或 CBL 2		DataMate

- 熱電偶感應器將被自動識別，你可以馬上擷取數據。

如果數據擷取程式不在您的計算機上，使用以下指示來下載。

- EasyData 程式** – 這個程式可能已安裝在您的計算機上。查看這是 EasyData 版本 2.0 或更新的版本。它可以通過使用 TI-連接 (TI-Connect)和 TI 配備到計算機電纜或 TI-GRAPH LINK 電纜。
- DataMate 程式** – 這個程式可以直接地從 LabPro 或 CBL 2 轉移到 TI 繪圖計算機上。使用計算機對計算機連接電纜連接二個設備。把計算機投入接受 (Receive) 模式，然後按動平台上的轉換 (Transfer) 按鈕。

使用 Palm Powered™ 手提電腦連接熱電偶感應器

這個感應器可以配合 LabPro 連接 Palm Powered 手提電腦。

- 連接 LabPro、Palm Powered PDA 以及熱電偶感應器。

2. 啟動 Data Pro 軟體。
3. 點擊新 (New)，或從 Data Pro 選單選擇新 (New)。軟體會自動識認熱電偶感應器。準備開始擷取數據。

規格

	0 °C 到 900 °C	-200 °C 到 0 °C	900 °C 到 1400 °C
常規精度	±2.2 °C	±5 °C	±15 °C

分辨率: (LabPro、ULI II 或 Serial Box Interface) 0.40°C、
(CBL 2 或 CBL) 1.60°C

電源: 11 mA @ 5 V 直流

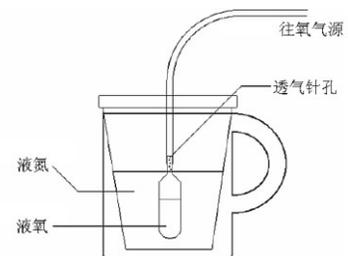
我要校正熱電偶感應器嗎？

通過以下因數來決定是否要進行校正：

- 1 大多數情況不需要進行校正。為什麼？我們已經對它進行了預設。就是說，我們對每個感應器出廠前都進行了非常精確的校正。這個刻度存儲在感應器中，任何支持自動識別的程式都能載入這個校正刻度。
- 2 在低溫 (-200 to 0 °C) 下改良精度 你可以通過載入特定的低溫刻度得到改良的精度：
 - a. **電腦**：對於 *Logger Pro 3*，在起先自動識別感應器後，你可以在實驗選單中選擇設定感應器。在可選感應器中選擇，然後單擊你所使用的連接埠，再選擇校正。然後選擇第二個校正刻度，電偶°C 低 (-200到0°C)。
 - b. **TI 繪圖計算機**：運行 *DataMate* 程式，熱電偶感應器就會被自動識別。在主螢幕上選擇設定 (SETUP)。在設定螢幕上，單擊輸入鍵，然後選擇低溫校正刻度 THERMOCOUPLE (C LO)。
 - c. **Palm Powered™**：啟動 *Data Pro* 軟體。點擊新 (New)，或從 *Data Pro* 選單選擇新(New)。軟體會自動識認感應器。在主螢幕上選擇設定。在設定螢幕上，單擊感應器的連接埠 (如：CH1)。在下拉選單中，選擇 Thermocouple (C LO) 刻度(針對低溫)。
- 3 如果你需要非常精確的溫度值，就進行新的校正式。在大多數情況下都不必進行校正。但如果你要做兩點法的校正工作，請按照以下步驟：
 - a. 把感應器放在已知溫度的液體中作為第一校正點。當數據擷取程式顯示的讀數穩定後，輸入這個已知的溫度 (如：0 °C)。
 - b. 把感應器放在已知的不同溫度的液體中作為第二校正點。當數據擷取程式顯示的讀數穩定後，輸入這個已知的溫度 (如：100 °C)。

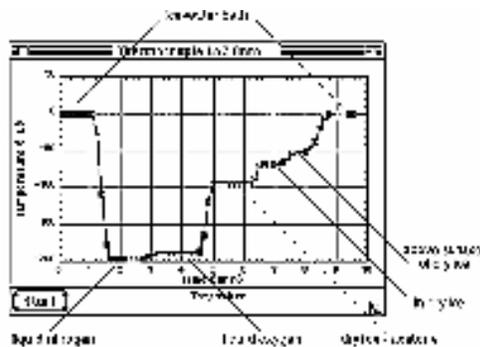
活動例子：使用熱電偶感應器測量液化氦和液化氧的溫度

Walter Rohr (Easton, PA) 告訴我們用液化氦 (氦沸點為：-196°C) 把氧氣壓縮為液態 (氧沸點為：-183°C) 的



微量方法。熱電偶感應器可以對2種液體的沸點溫度進行驗證。凝固容器的制做是使用一條5mm的塑膠管和 5 毫升有刻度的 Beral 吸管。把吸管的管部分剪短成長度約 2 公分。把吸管的管插入塑膠管。用直的釘或針在吸管的管上開4 - 5個小孔 – 這些孔可以讓多餘的氧氣排出。把塑膠管的另一端與氧氣源連接。這可以是氧氣瓶或簡單的氧氣發生器。這個並不需要大量的氣體，如果你使用的是氧氣瓶，就把開關調到盡可能小的位置。

把泡沫聚苯乙烯杯放在一個咖啡杯中，並放入 3/4 杯的液化氦。氧氣經過時，把吸管的圓球浸沒在液化氦中。10秒內，吸管的圓球中就將出現多於一半的藍色的液化氧！



用鉗子夾緊吸管的瓶頸，把吸管從液化氦中提出來。用剪刀快速地剪開，把塑膠試管分離開。把感應器的金屬線插入液化氧中，並監測其溫度。

學生們很容易地就能觀察到氦和氧沸點溫度的差別，在本例中分別為 -196°C 和 -188°C (或分別為 77 K 及 85 K)。

保固

威尼爾公司承諾所有產品沒有設計上的缺陷和製造上的瑕疵。自出售日起，在正常使用下免費保固五年，人為損壞除外，正常消耗品 (如 pH 緩衝液、離子電極校正液等)除外。

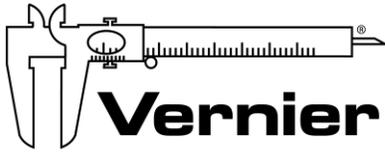
注意：鑑於維護台灣消費者之權利，台灣總代理廣天國際有限公司僅維護出具貼有廣天國際有限公司保固貼紙之產品，才享有上述之服務。

製造商

威尼爾軟體與技術公司 (Vernier Software & Technology)
13979 S.W. Millikan Way Beaverton, Oregon 97005-2886 USA
電話：888-837-6437
傳真：503-277-2440

台灣總代理

廣天國際有限公司
地址：台北市信義區基隆路二段115號7樓之3
電話：02-23822027
傳真：02-23820206
郵編：110
電郵：support@calculator.com.tw
網站：www.vernier.com.tw



MEASURE. ANALYZE. LEARN.™

