

# Go Direct 抗酸鹼鉑感測頭 導電度計

(訂購代碼 GDX-CONPT)



Go Direct 抗酸鹼鉑感測頭導電度計非常適合 AP 化學和大學普通化學、可準確、輕鬆地測量溶液的電導率或其總離子濃度。在測量非水溶液，強酸和強鹼時，鉑電池感應元件可提供高準確度和化學相容性。該探頭通過藍芽無線技術或 USB 連接到您的設備。

**注意事項：**威尼爾產品專為教育用途而設計。我們的產品不是被設計於任何工業、醫療或商業用途，如生命維持器、患者診斷、製造過程監控或任何類型的工業測試。

## 包含

- Go Direct 抗酸鹼鉑感測頭導電度計
- Micro USB 傳輸線

## 相容軟體

參閱 [www.vernier.com/manuals/gdx-conpt](http://www.vernier.com/manuals/gdx-conpt) 了解與 Go Direct 抗酸鹼鉑感測頭導電度計相容的軟體列表。

## 開始使用

請查看以下連結以了解特定於平台的連接資訊：

[www.vernier.com/start/gdx-conpt](http://www.vernier.com/start/gdx-conpt)

## 藍芽連接

- 在電腦、Chromebook 或移動設備上安裝 Vernier Graphical Analysis。如果使用 LabQuest，請確保 LabQuest App 是最新的。
- 首次使用感應器前至少充電 2 小時。
- 按下電源按鈕一次以打開感應器。LED 將閃爍紅色。
- 啟動 Graphical Analysis 或打開 LabQuest。
- 如果使用 Graphical Analysis，請點擊「感應器數據收集」。如果使用 LabQuest 主機，請從「感應器」選單

## USB 連接

- 如果使用電腦或 Chromebook，請安裝 Vernier Graphical Analysis。如果使用 LabQuest，請確保 LabQuest App 是最新的。
- 將感應器連接到 USB 連接端。
- 啟動 Graphical Analysis 或打開 LabQuest。您現在可以收集數據了。
- 這是一個複合型連接埠的感應器，若需更改連接埠，請見下方的連接埠介紹。

中選擇「無線設備設置」>「Go Direct」。

- 從發現的無線設備列表中選擇 Go Direct 感應器。感應器的 ID 位於感應器上的條形碼附近。成功連接後，LED 將閃爍綠色。
- 點擊完成。您現在可以收集數據了。
- 這是一個複合型連接埠的感應器，若需更改連接埠，請見下方的連接埠介紹。

**注意：**此感應器不適用於原始的 LabQuest。它可以與 LabQuest 2 或 LabQuest 3 一起使用。

## 感應器充電

將 Go Direct 抗酸鹼鉑感測頭導電度計連接到隨附的 Micro USB 傳輸線和任何 USB 設備兩個小時。

您也可以使用我們單獨出售的 Go Direct 充電站為多達 8 支 Go Direct 抗酸鹼鉑感測頭導電度計充電（訂購代碼：GDX-CRG）。

充電中	感應器連接到充電線或充電站時，LED 指示燈常亮藍色。
充滿電	充電完成後，藍色指示燈熄滅。

## 啟動感應器

開啟感應器	按下按鈕一次。設備打開時，紅色 LED 指示燈閃爍。
睡眠模式	按住按鈕三秒鐘以上，進入睡眠模式。睡眠時紅色 LED 指示燈停止閃爍。

## 連接感應器

連接並充電	當感應器通過 USB 連接到 Graphical Analysis 且設備正在充電時，LED 穩定亮起藍色燈和綠色燈。（LED 綠色燈被藍色燈遮蓋。）
連接時且充滿電	當感應器通過 USB 連接到 Graphical Analysis 且設備已充滿電時，綠色 LED 穩定亮起。
透過 USB 充電，用藍芽連接	LED 持續亮起藍燈，LED 閃爍綠色，但是綠色閃爍的 LED 看起來是白色的，因為它被藍色遮蓋了。

## 辨認感應器

當連接兩個或多個感應器時，可以通過點擊「感應器資訊」中的「辨認」來識別感應器。

## 產品使用

1. 用蒸餾水或去離子水徹底沖洗探頭的下部。
2. 按照本用戶手冊「開始使用」部分中的步驟連接感應器。**注意：**鑑於鉑電池電極的性質，強烈建議在使用前進行單點校正。
3. 完成測量後，請用蒸餾水沖洗電極。乾燥存放。

**注意：**Go Direct 抗酸鹼鉑感測頭導電度計具有三個連接埠。預設情況下，探頭測量溫度補償的電導率。其他兩個連接埠是溫度和非溫度補償的電導率。

## 連接埠

Go Direct 抗酸鹼鉑感測頭導電度計有三個連接埠

- 電導率
- 電導率為零（非溫度補償電導率）
- 溫度

## 影片

觀看與該產品相關的影片，網址為：[www.youtube.com/user/vernierasia](http://www.youtube.com/user/vernierasia)

## 感應器校正

為了使用此感應器進行最精確的測量，我們建議進行單點校正。這是一個簡單的過程，只需幾分鐘。

要在 Graphical Analysis 中校正感應器，請完成以下步驟。

1. 點擊感應器表以查看感應器選項。
2. 選擇「校正」，然後按照「校正感應器」屏幕上的適用提示進行操作。

為了校正 Go Direct 抗酸鹼鉑感測頭導電度計，或確認保存的校正是準確的，您應該提供電導率標準溶液，該溶液應覆蓋將要測量的電導率值範圍。

校正 Go Direct 感應器後，校正將自動儲存到感應器中，並且每次連接到設備時都會使用該校正。如果您認為自定義校正無效，則始終可以選擇恢復出廠預設設定。

要在 Graphical Analysis 中恢復出廠預設設定，請完成以下步驟。

1. 點擊即時讀數表，然後選擇「校正」。
2. 點擊重置校正。
3. 將出現一個視窗，警告您即將重置校正。選擇重置校正。

## 規格

範圍	0 至 20,000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (0 至 10,000 mg/L TDS)
類型	環氧樹脂主體，2 單位鉑元素電極
反應時間	5 秒內完成 95% 的最終讀數
溫度補償	可選擇：2% 從 5 °C 至 35 °C 或無
溫度範圍	0 至 80 °C
準確度	$\pm 10 \mu\text{S}/\text{cm}$ (適用於 1 - 4,000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ，通過 1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 進行定制的單點校正)
解析度	0.01 $\mu\text{S}/\text{cm}$
電池常數	1.0 $\text{cm}^{-1}$
無線傳輸規格	藍芽 4.2
最大無線傳輸範圍	30 m
尺寸	12 mm 外徑 × 120 mm 軸長
電池	300 mA 聚鋰
電池續航力 (單次完整充電)	~24 小時
電池壽命 (長期)	~500 個完整充電週期 (取決於使用情況，可用數年)

## 保養和維護

使用 Go Direct 抗酸鹼鉑感測頭導電度計完成後，只需用蒸餾水將其沖洗掉，然後用紙巾或實驗室擦拭布將其吸乾即可。然後可以將探棒乾燥保存。

如果探棒表面被污染，請用中性清潔劑在水中浸泡 15 分鐘。然後將其浸泡在稀酸溶液中 (0.1 M 鹽酸或 0.5 M 乙酸效果很好) 再浸泡 15 分鐘。然後用蒸餾水沖洗乾淨。**重要：**避免刮擦細長電池的內部電極表面。

## 電池資訊

Go Direct 抗酸鹼鉑感測頭導電度計的手柄中裝有一個小型鋰離子電池。該系統設計為僅消耗很少的功率，並且對電池的要求不高。儘管電池的保固期為一年，但預期的電池壽命應為數年。可從 Vernier 購買替換電池（訂購代碼：GDX-BAT-300）

## 儲存與維護

要長時間儲存 Go Direct 抗酸鹼鉑感測頭導電度計，請按住按鈕至少三秒鐘，使設備進入睡眠模式。紅色 LED 將停止閃爍以表明本機處於睡眠模式。幾個月後，電池會放電，但不會損壞。存放之後，請為設備充電幾個小時，然後設備便可以使用了。

將電池暴露在超過 35 °C (95 °F) 的溫度下會縮短其使用壽命。如果可能，請將設備存放在沒有暴露於極端溫度的地方。

## 防水性

Go Direct 抗酸鹼鉑感測頭導電度計不防水，切勿將其浸入水中。

如果水進入設備，請立即關閉設備電源（按住電源按鈕三秒鐘以上）。斷開感應器和充電傳輸線的連接，然後取出電池。讓設備徹底乾燥，然後再嘗試使用該設備。請勿嘗試使用外部熱源進行乾燥。

## 感應器運作原理

Go Direct 抗酸鹼鉑感測頭導電度計可測量溶液在兩個電極之間傳導電流的能力。在溶液中，電流通過離子傳輸流動。因此，溶液中離子濃度的增加將導致更高的電導率值。

Go Direct 抗酸鹼鉑感測頭導電度計實際上是在測量電導，定義為電阻的倒數。當電阻以歐姆為單位測量時，電導率使用 SI 單位西門子（以前稱為 mho）測量。水性樣品通常以微西門子（ $\mu\text{S}$ ）為單位進行測量。

即使 Go Direct 抗酸鹼鉑感測頭導電度計正在測量電導率，我們還是經常對尋找溶液的電導率感興趣。使用以下公式求出電導率 C：

$$C = G \times k_c$$

其中 G 是電導， $k_c$  是單元常數。使用以下公式確定探針的電池常數：

$$k_c = d / A$$

其中 d 是兩個電極之間的距離，而 A 是電極表面的面積。

例如，圖 1 中的單元具有一個單元常數：

$$k_c = d / A = 1.0 \text{ cm} / 1.0 \text{ cm}^2 = 1.0 \text{ cm}^{-1}$$

電導率值是通過將電導率和電池常數相乘得出的。由於 Go Direct 抗酸鹼鉑感測頭導電度計的電池常數也為  $1.0 \text{ cm}^{-1}$ ，因此其電導率和電導率具有相同的數值。對於電導值為  $1000 \mu\text{S}$  的溶液，電導率 C 為：

$$C = G \cdot k_c = (1000 \mu\text{S}) \times (1.0 \text{ cm}^{-1}) = 1000 \mu\text{S/cm}$$

將電位差施加到 Go Direct 抗酸鹼鉑感測頭導電度計中。產生的電流與溶液的電導率成正比。該電流被轉換成電壓。提供交流電以防止離子完全遷移到兩個電極。在交流電的每個循環中，電極的極性都會反轉，這反過來又會逆轉離子流的方向。Go Direct 抗酸鹼鉑感測頭導電度計的這一非常重要的功能可防止大多數電解和極化發生在電極上。因此，被電導率測量的溶液不會結垢。這也大大減少了氧化還原產物在鉑電池電極上的形成。

## 溫度補償

Go Direct 抗酸鹼鉑感測頭導電度計具有兩個溫度補償設定：0% 和 2%。2% 設定是為大多數鹽水溶液設計的。

如果選擇 2% 設定，感應器讀數將在 5 到 35 °C 的溫度之間自動進行溫度補償。注意，溶液的溫度由嵌入電極中的熱敏電阻讀取。讀數自動參考 25 °C 時的電導率值；因此，在 15 °C 的溶液中，Go Direct 抗酸鹼鉑感測頭導電度計的電導率讀數與將溶液加熱到 25 °C 時的電導率讀數相同。這意味著您可以在實驗室中校正探頭，然後使用這些儲存的校正值在湖泊或溪流中較冷（或更熱）的水中進行讀取。

如果要測試非水溶液並需要溫度補償的讀數，則必須執行自己的溫度標準化曲線或研究該值。表 1 中列出了一些值。如果選擇了 0% 溫度補償設定，則探頭將不會進行溫度補償，即使實際的離子濃度沒有變化，電導率讀數也會隨溫度的變化而變化。此設定使您可以研究電導率與溫度的函數關係。

表 1 一些典型溫度係數和相應電導率的樣本

樣品	導電率, $\mu\text{S/cm}$	% 變化量/°C (at 25°C)
超純水	0.055	4.55
飲用水	50–500	2.00
0.1% NaCl	1990	2.12
0.03% NaOH	1780	1.72
20% 醋酸	1600	1.56
5% NaOH	223,000	1.72
10% HCl	700,000	1.32

## 疑難排解

在測試 Go Direct 抗酸鹼鉑感測頭導電度計時，最好測量標準溶液，因為它更容易確定感應器是否正確讀取。如果您的 Go Direct 抗酸鹼鉑感測頭導電度計的讀數與標準溶液的讀數不同，則可能只需要校正感應器即可。有關更多訊息，請參見「校正感應器」部分。以下是確保最佳數據收集實踐的其他一些技巧：

- 吸乾電極的內部和外部，以避免水滴稀釋或污染要測試的樣品。
- 確保細長探棒中的電極表面完全浸沒在液體中，並且電極表面周圍沒有氣泡。
- 在數據收集過程中，輕輕旋轉探針，或用攪拌棒和攪拌板攪拌溶液。
- 請勿將感應器完全浸沒。手柄不防水。
- 如果您在低於 15 °C 或高於 30 °C 的溫度下獲取讀數，請留出更多時間進行溫度補償調整並提供穩定的電導率讀數。
- 完成使用 Go Direct 抗酸鹼鉑感測頭導電度計的操作後，只需用蒸餾水沖洗乾淨，然後用紙巾或實驗室擦拭布將其吸乾即可。然後可以將探棒乾燥保存。
- 如果探棒表面被污染，請用中性清潔劑在水中浸泡 15 分鐘。然後將其浸泡在稀酸溶液中（0.1 M 鹽酸或 0.5 M 乙酸效果很好）再浸泡 15 分鐘。然後用蒸餾水沖洗乾淨並吸乾。**重要：**避免刮擦細長電池的內部電極表面。
- 當抗酸鹼鉑感測頭導電度計與其他 Vernier 感應器一起使用時，某些感應器組合會在放置於同一溶液中時相互干擾。干擾程度取決於許多因素，包括正在使用的感應器組合，正在使用的連接埠等。

### 在溪流和湖泊中採樣

如果可能的話，最好在遠離海岸和水面以下的地方取樣。在自由流動的溪流中，水通常會很好地混合在一起，因此在水流附近採集的樣本將完全代表整個溪流。如果您要採樣蓄水溪流或湖泊，則幾乎不會有任何混合。因此，重要的是要盡可能遠離海岸和不同深度進行採樣。請勿將 Go Direct 抗酸鹼鉑感測頭導電度計掉落，以免淹沒整個電極。電極不能承受更高的壓力，因此會滲入電極的電子組件中。儘管最好在收集地點進行讀數，但是如果您收集樣品並在以後進行讀數，則總溶解固體或電導率的讀數應該不會顯著變化。但是，請確保將樣品蓋好以防止蒸發。

如果將樣品瓶充滿，則可以防止在溶液中形成離子物質的氣體（如二氧化碳）溶解在水樣中。由於探頭具有內置的溫度補償，因此您可以在實驗室中進行校正。這意味著即使您要在溫度與校正溫度不同的水中進行採樣，探頭也會在新的採樣溫度下獲取正確的讀數。

### 在海水或潮汐口中採樣：鹽度

鹽度是溶於水中的所有非碳酸鹽的總和，通常以千分之幾表示（1 ppt = 1000 mg / L）。與氯化物（Cl<sup>-</sup>）濃度不同，您可以將鹽度視為衡量總鹽濃度的一種量度，主要由 Na<sup>+</sup> 和 Cl<sup>-</sup> 離子組成。即使海水中的其他離子數量較少（例如 K<sup>+</sup>、Mg<sup>2+</sup> 或 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>），鈉離子和氯離子也佔所有海水離子的約 91%。鹽度是海水或河口中河流和溪流的淡水與鹹海水混合的重要指標。海水中的鹽度水平相當恆定，約為 35 ppt（35,000 mg / L），而鹹淡的河口鹽度水平可能在 1 至 10 ppt 之間。Go Direct 抗酸鹼鉑感測頭導電

度計的鹽度範圍為 0 至 10 ppt。海水的鹽度為 35 ppt，因此在使用此感應器進行測量之前，任何海水樣品都需要稀釋。我們建議您將海水樣品（或其他最初讀數高於 10 ppt 的樣品）稀釋至其原始濃度的 1/4，然後將其測得的鹽度讀數乘以 4，以獲得最終的鹽度值（以 ppt 為單位）。沿海河口的微鹹水通常在 0 到 10 ppt 的範圍內，正好在探頭的高範圍內。

由於沒有儲存用於 Go Direct 抗酸鹼鉑感測頭導電度計的鹽度校正，因此請使用 5 ppt 和 10 ppt 鹽度標準液進行兩點校正。確保您的感應器開關處於高電導率設定。您將需要準備兩種標準溶液來校正鹽度：

- 低濃度標準品（鹽度為 5 ppt），在足夠的蒸餾水中添加 4.60 g NaCl，以製備 1 公升溶液。
- 高濃度標準品（鹽度為 10 ppt），在足夠的蒸餾水中添加 9.20 g NaCl，以製備 1 公升溶液。

### 測定濃度：總溶解固體

由於電導率與特定離子或鹽的濃度之間幾乎呈線性關係，因此可以使用 Go Direct 抗酸鹼鉑感測頭導電度計來確定離子的濃度。如果準備或購買標準溶液，則可以獲得一條曲線。注意在該圖中，電導率（以  $\mu\text{S} / \text{cm}$  為單位）與 TDS 濃度（以  $\text{mg} / \text{L}$  為單位）之間的比例為 2：1。儘管通常以 2：1 的比例來定義總溶解固體，但是應該理解，對於主要為 NaCl 的樣品，TDS 讀數為 500  $\text{mg} / \text{L}$  可能具有與另一個主要由 NaCl 組成的樣品不同的含義。硬水離子，例如 Ca<sup>2+</sup> 和 HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>。電導率與氯化鈉濃度之間的關係約為 2：1 的比例，幾乎是直接的關係。

## 配件/替換

名稱	訂購代碼
電導率標準溶液（低，150 $\mu\text{S} / \text{cm}$ ），500 mL	CON-LST
電導率標準溶液（中，1413 $\mu\text{S} / \text{cm}$ ），500 mL	CON-MST
電導率標準溶液（高，12880 $\mu\text{S} / \text{cm}$ ），500 mL	CON-HST
Micro USB 傳輸線	CB-USB-MICRO
Go Direct 300 300 mAh 替換電池	GDX-BAT-300
USB-C 轉 Micro USB 傳輸線	CB-USB-C-MICRO

## 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](mailto:support@calculator.com.tw)  
網站：[www.vernier.com.tw](http://www.vernier.com.tw)

