

Go Direct 二氧化碳感應器

(訂購代碼 GDX-CO2)



Go Direct 二氧化碳感應器可測量二氧化碳濃度、溫度和相對濕度。該感應器包括內建的溫度補償和濕度保護。隨附一個 250 mL 的氣體密閉試驗瓶，用於對小型動植物進行對照實驗。

Go Direct 二氧化碳感應器是以下實驗的理想選擇：

- 測量細胞呼吸過程中二氧化碳氣體濃度的變化。
- 測量光合作用過程中二氧化碳氣體濃度的變化。
- 研究溫度對細胞呼吸或生物新陳代謝的影響。
- 研究酵母如何代謝不同的糖。
- 藉由比較不同酵母菌株的呼吸速率來研究人工選擇。

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 二氧化碳感應器
- Micro USB 線
- 250 mL 含蓋子的氣體密閉試驗瓶

相容軟體

參閱 www.vernier.com/manuals/gdx-co2 了解與 Go Direct 二氧化碳感應器相容的軟體列表。

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-co2

藍牙連接

1. 在電腦、Chromebook 或行動裝置上安裝 Graphical Analysis。如果使用 LabQuest 主機，請確保 LabQuest App 是最新的。
2. 首次使用感應器前至少充電 2 小時。
3. 按一下電源按鈕打開你的感應器。藍牙 LED 燈將閃爍紅色。

USB 連接

1. 在電腦、Chromebook 或行動裝置上安裝 Graphical Analysis。如果使用 LabQuest 主機，請確保 LabQuest App 是最新的。
2. 將感應器連接到 USB 端。
3. 開啟 Graphical Analysis 或打開 LabQuest 主機。現在可以收集數據了。

4. 開啟 Graphical Analysis 或打開 LabQuest 主機。
5. 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」選單中選擇「無線設備設置」>「Go Direct」。
6. 從發現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。
7. 點擊完成。現在可以收集數據了。
8. 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。

4. 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。

感應器充電

將 Go Direct 二氧化碳感應器連接到隨附的 Micro USB 線和任何 USB 設備兩個小時。

您還可以使用我們的 Go Direct 充電座（單獨出售，訂購代碼：GDX-CRG）最多一次充 8 個 Go Direct 二氧化碳感應器。每個 Go Direct 二氧化碳感應器上的 LED 表示充電狀態。

充電	感應器連接到 Micro USB 線或充電座時，藍色 LED 燈穩定亮起。
充滿電	當充電完成藍色 LED 燈會熄滅。

感應器供電

開啟感應器	按電源按鈕一次，當設備開啟時，紅色 LED 燈閃爍。
睡眠模式	按住按鈕超過三秒即進入睡眠模式。紅色 LED 燈在睡眠模式時熄滅。

連接感應器

連接並充電	當感應器透過 USB 連接到 Graphical Analysis 且設備正在充電時，藍色和綠色 LED 穩定亮起。（綠色 LED 被藍色 LED 蓋住。）
連接時且充滿電	當感應器透過 USB 線連接到 Graphical Analysis 且設備已充滿電時，綠色 LED 穩定亮起。
透過 USB 充電，用藍牙連接	藍色 LED 持續亮起，綠色 LED 閃爍，但是綠色閃爍的 LED 看起來是白色的，因為它被藍色蓋住了。

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」來辨別感應器。

使用產品

按照本使用手冊「開始使用」中的步驟連接感應器。

連接埠

Go Direct 二氧化碳感應器有三個感應器連接埠，分別是：

- CO₂ 氣體
- 溫度
- 相對濕度

CO₂ 氣體

該連接埠測量空氣中的二氧化碳濃度。單位可以從百萬分之一(ppm)更改為千分之一(ppt)、百分比(%)或 mg/m³。不管溫度連接埠是否開啟，讀數都是溫度補償的。這是連接感應器時的預設連接埠。

溫度

該連接埠測量感應器內部的空氣溫度。單位可以從°C 更改為°F 或 K。連接感應器時，預設情況下此連接埠不開啟。

相對濕度

該連接埠測量空氣的相對濕度。它不用於補償 CO₂ 氣體讀數。連接感應器後，預設情況下此連接埠不會開啟。

影片

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

校正感應器

CO₂ 氣體

二氧化碳感應器在出廠時已校正。對於許多實驗，使用此連接埠時無需校正此感應器。但是，為了獲得最佳準確度，可以基於外部空氣樣本使用單點校正來校正感應器。大氣中的二氧化碳濃度通常約為 400 ppm。由於汽車或工業二氧化碳排放等局部因素的影響，您所在地區的實際水平可能會略高。校正 Go Direct 二氧化碳感應器

1. 將 250 mL 氣體密閉試驗瓶裝滿水，將其帶到室外，然後倒水以確保其充滿新鮮空氣。仍在戶外時，將感應器插入現在裝有新鮮外界空氣的氣體密閉試驗瓶中。將瓶子和感應器帶到將要進行校正的位置。
2. 開啟軟體，並在必要時辨認您的感應器。在繼續操作之前，請讓感應器預熱至少 180 秒。
3. 感應器預熱後（讀數應保持穩定），請使用單點校正對感應器進行校正。為收集的空氣樣本輸入 400 ppm 的值。完成後，感應器讀數應非常接近 400 ppm。

溫度

溫度感應器已在工廠校正，使用者無法對其進行校正。

相對濕度

相對濕度感應器已在工廠校正，使用者無法對其進行校正。

規格

CO ₂ 感應器	
類型	NDIR
範圍	0–100,000 ppm
準確度	0 至 1,000 ppm ±100 ppm 1,000 至 10,000 ppm ±5%的讀數+100 ppm 10,000 至 50,000 ppm ±10%的讀數 50,000 至 100,000 ppm ±15%的讀數
解析度	1 ppm CO ₂
暖機時間	180 秒
氣體樣本狀態	擴散
溫度感應器(內建)	
類型	IC
準確度	±0.5°C

解析度	0.1°C
相對濕度感應器(內建)	
類型	IC
範圍	0 至 100% (非冷凝)
準確度	±5%或更好
解析度	0.1%
USB 規格	2.0
無線規格	藍牙 4.2
最大無線距離	30 公尺 (沒有障礙)
電池	650 mA 鋰聚
電池壽命 (單次充滿電)	~8 小時
電池壽命 (長期)	~500 次完整充電週期 (幾年取決於使用情況)
正常運作溫度範圍	20 至 40°C
運作濕度範圍	5 至 95% (非冷凝)
尺寸	感應器管長: 82 mm, 28 mm OD ; 總長: 200 mm

保養和維護

電池資訊

Go Direct 二氧化碳感應器包含一個小的鋰離子電池。該系統設計耗電量非常小，並且對電池的要求不高。雖然電池的保固為一年，但預期的電池壽命可為好幾年。更換的電池可另外訂購（訂購代碼：GDX-BAT-650）。

儲存和維護

要長時間儲存 Go Direct 二氧化碳感應器，請按住按鈕至少三秒鐘，使設備進入睡眠模式。紅色 LED 指示燈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。

將感應器暴露在低於-15°C 或超過 45°C 的溫度下會損壞感應器。此外，溫度超過 35°C (95°F) 會縮短電池的使用壽命。如果可能，將設備存放在沒有暴露於極端溫度的地方。

注意：建議您用手清洗氣體密閉試驗瓶，大多數洗碗機會融化塑膠瓶。

防水性

重要：Go Direct 二氧化碳感應器既不可抗水，也不能防水。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。將設備徹底乾燥，然後再嘗試使用該設備。請勿嘗試使用外部熱源進行乾燥。

注意：由於液體造成的損壞不在保固範圍內。

感應器如何操作

Go Direct 二氧化碳感應器可測量 0 至 100,000 ppm 範圍內的氣態二氧化碳量，藉由監測二氧化碳分子吸收的紅外線輻射量。二氧化碳氣體通過擴散穿過感應器管中的排氣孔而流入和流出感應器管。感應器使用少量光線產生紅外線輻射(IR)。紅外線輻射源位於感應器軸的一端。通道的另一端是一個紅外線感應器，該紅外線感應器測量有多少輻射穿過樣品而沒有被二氧化碳分子吸收。該檢測器測量以 4260 nm 為中心的窄帶中的紅外線輻射。採樣管中的 CO₂ 氣體濃度越高，從源頭穿過感應器管到達 IR 檢測器的輻射越少。

感應器還使用集成電路中的熱敏電阻測量感應器管中的空氣溫度。當溫度升高時，熱敏電阻的電阻減小。該電路在特定溫度下測量電阻值，並將其轉換為數位訊號。

相對濕度是使用電容性聚合物感測濕度的集成電路測量感應器管中的相對濕度的。電路產生隨相對濕度變化的訊號。

故障排除

- **非常重要：**請勿將感應器放入任何液體中。該感應器僅用於測量氣態而非水溶液中的 CO₂ 濃度。
- 使用前，請讓感應器預熱至少 180 秒。當感應器正在充電，連接到 USB 端或透過藍牙連接到軟體時，預熱過程開始。

- 感應器對高濕度敏感。請勿在冷凝環境中使用。
- 感應器具有內置的溫度補償，但是感應器仍然可以對溫度的快速和/或大變化敏感。該感應器設計為在 20 至 40°C 的溫度下最佳工作。這並不禁止在此範圍之外的溫度下使用感應器。只需留出足夠的時間使感應器穩定在所需的空氣溫度即可。為了獲得更準確的結果，可以在使用的溫度下對感應器進行校正。
- 對於該感應器，建議的採樣率為每秒 0.5 個樣本或更慢。這允許感應器在顯示數值之前對一組測量值求平均。在感應器檢測到任何濃度變化之前，氣體必須經由感應器管中的孔擴散。由於氣體擴散是一個緩慢的過程，因此響應時間可能會有所延遲。
- 要在受控環境中收集數據，建議您使用此感應器隨附的 250 mL 氣體密閉試驗瓶。
- 若要同時使用 Go Direct 二氧化碳感應器和 Go Direct 氧氣感應器收集數據，建議您購買氣體密閉試驗瓶 250mL（訂購代碼：BC-250）或氣體密閉試驗瓶 2000 mL（訂購代碼：BC-2000）。每個氣體密閉試驗瓶都有一個帶有索環的第二個開口，因此您可以一次插入兩個感應器。
- 因為感應器是在讀取紅外線輻射的基礎上工作的，所以您應盡可能避免在陽光直射的情況下使用感應器。即使紅外線探測器被屏蔽，當在戶外使用時，最好將感應器置於陰涼處，以免有反射光影響讀數。
- 如果讀數顯示的 CO₂ 氣體濃度似乎不正確（在 180 秒預熱後），請按照「校正」部分中的說明校正感應器。請記住，室內的 CO₂ 氣體濃度變化很大，並且感應器之間的 CO₂ 之間可能存在高達 200 ppm 的單位變化。
- 如果感應器的讀數在感應器的最大範圍或附近，則 CO₂ 濃度可能超出感應器的最大範圍。將感應器放置在室外或室內空氣中，然後等待讀數降低。
- 如果實驗期間 CO₂ 氣體濃度沒有變化，則可能是實驗的問題而不是感應器。經由從試驗瓶中取出感應器並輕輕吹在管子上進行測試，以查看其是否響應呼出的空氣。

配件/替換

名稱	訂購代碼
氣體密閉試驗瓶 250mL	BC-250
氣體密閉試驗瓶 2000 mL	BC-2000
單開口氣體試驗瓶 250mL	CO2-BTL
威尼爾 Micro USB 傳輸線	CB-USB-MICRO
USB Type C 轉 Micro USB 傳輸線	CB-USB-C-MICRO
Go Direct 650mAH 替換電池	GDX-BAT-650

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、離子電極校準液等)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

