

Go Direct 氧氣感應器

(訂購代碼 GDX-O2)



Go Direct 氧氣感應器可測量氣態氧氣濃度和空氣溫度。該感應器具有廣泛的測量範圍，是研究人體和細胞呼吸的理想選擇。包括一個 250 mL 的氣體密閉試驗瓶，於對小型動植物進行對照實驗。

Go Direct 氧氣感應器可用於多種實驗：

- 在各種條件下測試過氧化氫酶的活性。
- 測量休息和運動後的氧氣消耗量。
- 測量光合作用過程中產生的 O₂ 氣體的變化。
- 比較發芽和未發芽豌豆中細胞的呼吸速率。

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 氧氣感應器
- 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-o2 了解與 Go Direct 氧氣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-o2

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。
4. 開啟 Graphical Analysis 或打開 LabQuest 主機。

USB 連接

1. 在電腦、Chromebook 或行動裝置上安裝 Graphical Analysis。如果使用 LabQuest 2，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。

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. 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。
 8. 點擊完成。現在可以收集數據了。
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 氧氣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 氧氣感應器。每個 Go Direct 氧氣感應器上的 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。

注意：為了獲得最佳結果，請在使用過程中盡可能使感應器保持直立方向。

連接埠

Go Direct 氧氣感應器有三個感應器連接埠，分別是：

- O₂ 氣體
- O₂ 氣體 - rTC
- 溫度

O₂ 氣體

該連接埠測量空氣中的氧氣濃度。單位可以從百分比(%)更改為千分之一(ppm)、百萬分之一 (ppm) 或 mg/m³。該連接埠上內置溫度補償功能，對於緩慢的溫度變化最有效。對於快速的溫度變化，請考慮使用 O₂ 氣體-rTC 連接埠。O₂ 氣體是連接感應器時的預設連接埠。

O₂ 氣體 - rTC

該連接埠可測量氧氣濃度，但除了內置的溫度補償功能外，它還使用機載熱敏電阻對氧氣讀數進行快速溫度校正。此連接埠僅應在起始條件為室溫且溫度可能快速變化的實驗中使用。單位可以從百分比(%)更改為千分之一(ppm)、百萬分之一(ppm)或 mg/m³。連接感應器後，預設情況下此連接埠不會開啟。

溫度

該連接埠測量空氣溫度，用於快速溫度補償。單位可以從°C 更改為°F 或 K。連接感應器後，預設情況下此連接埠不會開啟。

校正感應器

O₂ 氣體

感應器出廠時已校正。對於許多實驗，將不需要校正。但是，為了獲得最佳準確度，可以使用已知濃度的大氣氧氣通過單點校正對感應器進行校正。在此使用手冊的「濕度的影響」部分的表中輸入 20.9% 的氧氣值或校正值。完成後，感應器應讀取 20.9%（或表中輸入的值）。

O₂ 氣體 - rTC

連接埠已出廠校正。對於許多實驗，使用此連接埠時無需校正感應器。但是為了獲得更準確的測量結果，可以使用本用戶手冊的 O₂ 氣體部分中的說明校正連接埠。

溫度

溫度感應器已在工廠校正，使用者無法對其進行校正。

濕度的影響

由於氧氣濃度隨大氣中水蒸氣的量而變化，因此您可能需要調整大氣中的氧氣校正值以提高使用感應器時的準確性。在乾燥的空氣中（相對濕度為 0%）計算出大氣中氧氣含量的 20.9% 可接受值。如果您知道要校正的位置的相對濕度，則可以用下表中的值之一代替 20.9%。您也可以使用以下公式計算校正後的氧氣含量。氧氣濃度隨著濕度的增加而線性降低。描述這種關係的公式是

$y = -0.008x + 20.9$ ，其中 y 代表校正後的氧氣濃度，x 代表測得的相對濕度。

相對濕度 (%)	0	25	50	75	100
氧氣 (%)	20.9	20.7	20.5	20.3	20.1

規格

O ₂ 感應器	
類型	電化學晶體
範圍	0–100% (0–1000 ppt) O ₂
準確度(於標準氣壓 760 mm Hg)	±1% O ₂
解析度	0.01% O ₂
反應時間	約 12 秒至最終讀數的 90%
暖機時間	小於 5 秒至最終讀數的 90%
壓力反應	成正比 壓力範圍：0.5 atm 至 1.5 atm
氣體樣本狀態	擴散
溫度感應器(內建)	
類型	熱敏度電阻
準確度	±0.5°C
解析度	0.1°C
最大無線距離	藍牙 4.2
USB 規格	2.0
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 (高於 35°C 有可能減少電池壽命)
運作濕度範圍	0 至 95% RH

尺寸

感應器管長：38 mm、28 mm OD；
總長：155 mm

保養和維護

電池資訊

Go Direct 氧氣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

重要： Go Direct 氧氣感應器在不使用時必須直立存放。若無直立存放會縮短感應器的壽命並使保固失效。

要長時間儲存 Go Direct 氧氣感應器，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 氧氣感應器既不可抗水，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 氧氣感應器使用電化學電池可測量 0 至 100% 範圍內的氧氣濃度。該電池包含浸入電解質中的鉛陽極和金陰極。進入電池的氧氣分子在金陰極被電化學還原。這種電化學反應產生的電流與電極之間的氧濃度成正比。電化學電池內部的熱敏電阻可調節輸出電流，以控制電池溫度的緩慢變化。放大器將電流轉換為數位訊號。

感應器還使用位於感應器軸底部的熱敏電阻測量空氣溫度。當溫度升高時，熱敏電阻的電阻減小。感應器中的電路測量特定溫度下的電阻值，並使用 Steinhart-Hart 公式轉換電阻。我們的程式執行此轉換以提供以°C（或其他單位）為單位的讀數。該熱敏電阻還用於調節 O₂ 氣體-rTC 連接埠的輸出，提供對氧氣濃度的快速溫度補償測量。

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不是水溶液中的 O₂ 濃度。
- **重要：**Go Direct 氧氣感應器在不使用時必須直立存放。若無直立存放會縮短感應器的壽命並使保固失效。
- 感應器對高濕度敏感。請勿在冷凝環境中使用。
- 溫度感應器非常敏感。握住感應器可能會導致溫度讀數升高，並改變 O₂-rTC 連接埠上的 O₂ 氣體值。為獲得最佳效果，請握住感應器頂端，靠近充電口。
- 感應器具有內置的溫度補償，但是感應器仍然對溫度的快速和/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。
- 對於此感應器，建議的採樣率為每秒 1 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。在感應器檢測到濃度變化之前，氣體必須透過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。
- 要在受控環境中收集數據並使用我們的 Go Direct 二氧化碳感應器，我們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。

配件/替換

名稱	訂購代碼
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
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

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

