

# Go Direct 輻射感應器

(訂購代號 GDX-RAD)

Go Direct 輻射感應器能感測  $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$  和 X 光輻射。能直接用藍牙無線或 USB 線連接至軟體。



**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 輻射感應器
- Micro USB 線

## 相容軟體

- 參閱 [www.vernier.com/manuals/gdx-rad](http://www.vernier.com/manuals/gdx-rad) 了解與 Go Direct 輻射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-rad](http://www.vernier.com/start/gdx-rad)

### 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 或開啟 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

### 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。

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。

## 感應器充電

將 Go Direct 輻射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 輻射感應器。每個 Go Direct 輻射感應器上的 LED 表示充電狀態。

充電	感應器連接到 Micro USB 線或充電座時，電池圖示旁的橘色 LED 燈穩定亮起。
充滿電	當充電完成電池圖示旁的綠色 LED 燈穩定亮起。

## 感應器供電

開啟感應器	按電源按鈕一次，當設備開啟時，輻射圖示旁邊的紅色 LED 燈閃爍。
睡眠模式	按住按鈕超過三秒及進入睡眠模式。紅色 LED 燈在睡眠模式時停止閃爍。

## 連接感應器

### 藍牙連接

準備連接	當紅色 LED 燈閃爍時代表感應器啟動準備連接。
已連接	透過藍牙連接感應器並採集數據時，藍芽圖示旁的綠色 LED 燈閃爍。

### USB 連接

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，電池圖示旁邊的橙色 LED 會持續點亮。藍芽圖示旁邊的 LED 熄滅。當偵測到粒子時，輻射圖示旁的紅色 LED 閃爍。
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，電池圖示旁的綠色 LED 穩定亮起。藍芽圖示旁的 LED 熄滅。

透過 USB 充電，用藍牙連接

感應器充電時，電池圖示旁邊橘色 LED 持續亮起，藍芽圖示旁邊的綠色 LED 閃爍。

## 辨認感應器

當連接兩個或多個感應器時，可以透過點擊「感應器資訊」中的「辨認」來辨別感應器。

## 使用產品

將感應器依照本說明書「開始使用」章節裡的步驟連線。

當檢測到  $\alpha$ 、 $\beta$ 、 $\gamma$  粒子時對應之  $\alpha\beta\gamma$  LED 會閃爍。音訊開關位於 GM 管下方。

欲測量  $\gamma$  和 X 光，請將 Go Direct 輻射感應器的前端對準輻射來源，較低能量的  $\gamma$  輻射 (10–40 keV) 無法穿過 GM 管這端，但仍可能透過端窗檢測到。

欲檢測  $\alpha$  輻射，請將 GM 窗擺至可能的輻射來源旁。 $\alpha$  輻射在空氣中無法遠距離傳遞，所以須在不碰觸的前提下盡可能將螢幕接近來源 (1/4" 內)。潮濕的天氣也可能使傳遞距離變得更短。

欲檢測  $\beta$  輻射，將端窗指向輻射來源。 $\beta$  輻射雖能傳遞比  $\alpha$  輻射更遠的範圍，但通常會被遮蔽 (例如幾毫米的鋁)。較強的  $\beta$  粒子則可能透過儀器後方監測道。

欲判定輻射為  $\alpha$ 、 $\beta$  或  $\gamma$  時，將儀器前端指向樣本。如果有放射性現象，則可能是  $\gamma$  或是較強的  $\beta$ 。將一塊大約厚 3mm 的鋁放在儀器和樣本之間。若放射現象停止，輻射可能為  $\beta$ 。(在某種程度上，最常見的放射性同位素既能放射  $\beta$  輻射也能放射  $\gamma$  輻射。) 若儀器後方沒有放射現象的話，則可能為  $\alpha$  或  $\beta$ 。若將一張紙擺在窗口之間時輻射停止，則可能為  $\alpha$ 。為避免粒子掉進儀器裡，請勿將樣本直接置於端窗上方。

輻射感應器無法檢測中子、微波、射頻 (RF)、雷射、紅外線或是紫外線輻射。有些同位素如銫-137、鈷-60、鎘-99m、磷-32 和銥-90。

有些類型之輻射對 GM 管非常困難或是無法檢測。從氬放射出的  $\beta$  太微弱則無法被輻射顯示器檢測。在某些煙霧偵測器中所使用的鎘-241 可能會使 GM 管過度反應而顯示出比實際存在的輻射更高的數據。

## 檢視數據

點選檢視圖示，並選擇儀表。會全部顯示即時感應器的數據。可點選儀表選擇歸零或是校正感應器。

## 繪製數據

點選檢視圖示並選擇欲顯示的圖形數。在每個圖形上點選 Y 軸標籤以選擇欲顯示在圖形上的感應器數據。點選數據採集設定可改變數據收集的參數 (持續時間、採樣率)。準備好收集數據時點選採集。

## 校正感應器

此款感應器無需校正。若實驗需求可在實驗前收集背景輻射數據。

Go Direct 輻射感應器可在數據收集階段測量總量，包括任何背景輻射。要簡單測量所在地點之背景輻射，請在無接近任何輻射源的情況下運行 Go Direct 輻射感應器並持續和實驗相同的時間長度。得出的總數可幫助您了解每個實驗中可預期的背景輻射。

## 規格

感應器	LND 712 (或同等) 鹵素淬 GM 管，有雲母端窗，厚度為 1.5 至 2.0 mg / cm <sup>2</sup>
$\gamma$ 靈敏度	18 cps/mR/he 參考：鈷 60
溫度範圍	-20 至 50°C
工作範圍 (CPS)	0 至 3,500
USB 規格	2.0 (高速)
無線規格	藍牙 v4.2
最大無線距離	30 公尺 (沒有障礙)
電池	300 mA 鋰聚
電池壽命 (單次充滿電)	~24 小時
電池壽命 (長期)	~300 次完整充電週期 (幾年取決於使用情況)

## 保養及維護

請以濕潤柔軟的布來清潔感應器。

## 電池資訊

Go Direct 輻射感應器在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-300)。

## 儲存和維護

若長時間不使用 Go Direct 輻射感應器，請按住按鈕至少三秒鐘，將設備置於睡眠模式。紅色 LED 將停止閃爍，表示設備處於睡眠模式。過了幾個月，電池會放電但不會損壞。在長時間未使用的狀況下，為感應器充電幾個小時，感應器就可以運行了。

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，請將感應器存放在未暴露於極端溫度的區域。

## 防水性

Go Direct 輻射感應器不防水，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。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。

## 感應器如何運作

Go Direct 輻射感應器透過 GM 管感應電離輻射。該管完全封閉在儀器內。當電離輻射或粒子撞擊管子時，將進行電子感應並由電腦監測計數閃燈。另外具有可自行決定開關之音訊。依照數據收集軟體的設定，輻射將以一段時間間隔中的記數來測量。

**注意：**可預期自然產生的輻射在隨機時間間隔中會有約 5 至 25 次（視地點和海拔而定）

在 GM 管末端有一層薄雲母窗口。雲母窗口位於裝置末端並由螢幕保護。能使  $\alpha$  粒子到達 GM 管以便檢測。雲母窗口也能檢測到無法穿過塑膠外殼或管子的低能量  $\beta$  粒子和  $\gamma$  輻射。

**注意：**有些非常低能量的輻射無法被雲母窗口檢測。管子本身材質脆弱，且雲母窗的物理性損壞並不包含在保固內。

## 故障排除

連接 Go Direct 輻射感應器並開啟 Graphical Analysis。確認輻射感應器是否有被自動辨識。接下來將輻射感應器放置到輻射來源旁並收集數據。查看機體上標記有  $\alpha\beta\gamma$  之 LED，應隨著記數閃爍；並開啟音訊以檢測計數。總計數將統計於數據收集軟體上。

## 配件/替換

### 名稱

威尼爾 Micro USB 傳輸線

USB Type C 轉 Micro USB 傳輸線

Go Direct 300mAh 替換電池

### 訂購代碼

CB-USB-MICRO

CB-USB-C-MICRO

GDX-BAT-300

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

