

氣體壓力感應器

(型號：GPS-BTA)



氣體壓力感應器可以用來監測物理和化學的氣體定律實驗的壓力變化，例如波以耳定律（壓力與體積）和蓋-呂薩克定律（壓力與絕對溫度）。各種液體和溶液的蒸汽壓力也可以用這個感應器來監測。生物老師可以用氣體壓力感應器來監測在封閉的範圍內氧氣或二氧化碳的產生或消耗。以下是這個感應器可用的一部分活動和實驗的清單：

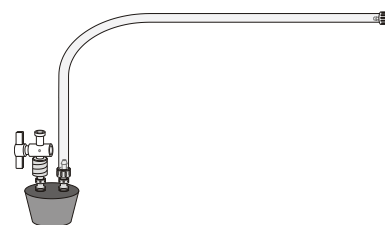
- 探討壓力和體積的關係 – 波以耳定律。
- 測量液體的蒸汽壓力。
- 研究溫度對氣體壓力的影響 - 蓋-呂薩克定律。
- 監測一個封閉系統的水植物在光合作用時所產生的氧氣。
- 確定不同情況下植物的蒸騰速度。
- 確定發芽青豆或豌豆的呼吸速度。
- 監測在滲透作用時當水移出或移入一塊半滲透的薄膜後封閉氣袋的壓力。
- 研究溫度和濃度對雙氧水的解體速度的影響。
- 搭配威尼爾呼吸監測帶研究人呼吸的形態。

氣體壓力感應器配件

氣體壓力感應器包括一些配件，以方便你將它連接到作用器皿，如錐形燒瓶。檢查一下以確保有以下配件：

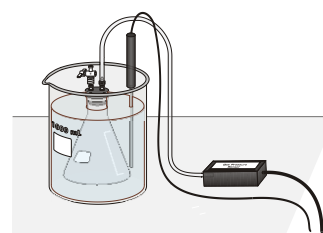
- 兩個錐形氣體開關連接器插入 5 號瓶塞
- 一個錐形氣體開關連接器插入 1 號瓶塞
- 一個雙向氣體開關接口
- 兩個 Luer 鎖連接器 (白色) 連到一個塑料裝管的兩端
- 一個 20-mL 注射器
- 兩個蒸騰管夾子 (白色)

以下是你的氣體壓力感應器配件的一些用法的總結：
氣體壓力感應器小盒一邊的白色頭有一種螺紋叫 Luer 鎖。只需一個輕微的半轉你就可以將塑料裝管其中一端已安裝的 Luer 鎖連接器連接上感應器。塑料管另外一端的 Luer 鎖也可以連接到 5 號瓶塞其中一個頭，如圖一。



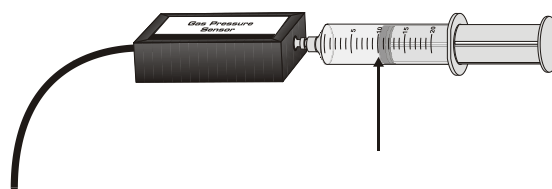
圖一

瓶塞可以插入一個燒瓶或試管來提供一個密封的器皿來探討一個密封的氣體，如圖二。注意：圖中所示瓶塞的另一接口的開關是在關閉的位置。



圖二

你也可以將配備的 30-mL 的針筒直接連接到氣體壓力感應器的一頭，如圖三。



圖三

用氣體壓力感應器擷取數據

這個感應器用於以下平台擷取數據：

- 作為一個單獨的設備或與電腦一起使用的威尼爾 LabQuest™
- 安裝威尼爾 LabPro® 之電腦、TI 繪圖計算機、或 Palm® OS 手提電腦
- 威尼爾 Go ! Link
- 威尼爾 EasyLink®
- 威尼爾 SensorDAQ™
- 威尼爾 CBL 2™

以下是使用氣體壓力感應器的一般操作流程：

1. 把氣體壓力感應器連接到平台上。
2. 啟動數據擷取軟體¹。
3. 軟體將識別氣體壓力感應器並啟動預設的數據擷取設置。現在你可以擷取數據了。

數據擷取軟體

此感應器可以與一個平台以及以下的數據擷取軟體一起使用。

- **Logger Pro 3** 這個電腦程式可配合 LabQuest²、LabPro³ 或 Go ! Link 使用。
- **Logger Pro 2** 這個電腦程式可配合 ULI 或 Serial Box Interface 使用。
- **Logger Lite** 這個電腦程式可配合 LabQuest、LabPro 或 Go ! Link 使用。
- **LabQuest App** 這個程式是當單獨使用 LabQuest 時配合使用的。
- **EasyData App** 這個 TI-83+ 和 TI-84+ 計算機應用可配合 CBL 2、LabPro 和威尼爾 EasyLink 一起使用。我們建議使用 2.0 或更新的版本。
- **DataMate 程序** 採用 DataMate 配合 LabPro 或 CBL 2 與以下計算機使用：TI-73、TI-83、TI-86、TI-89、和 Voyage 200。在 LabPro 和 CBL 2 的使用說明書中可看到將程序轉移到計算機的指示。
- **Data Pro** 這個程序可配合 LabPro 和一個 Palm OS 的手提電腦使用。

¹ 如果你是配合 ULI 或 SBI 使用 Logger Pro 2，此感應器是不能自動識別的。在探頭與感應器文件夾中打開一個氣體壓力感應器的實驗文件。

² 中文名稱：實驗分析採集器。

³ 中文名稱：實驗採集器。

- **LabVIEW** LabVIEW™ 軟體是由國家儀器銷售的圖形程序語言。它可以與 SensorDAQ 平台和一些其他的威尼爾平台一同使用。

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。

規格

範圍	0 到 210 KPa (0 到 2.1 atm 或 0 到 1600 mm-Hg)
最大不會導致永久性破壞壓力	400 KPa (4 atm)
13-bit 分辨率 (SensorDAQ)	0.025 KPa (0.00025 atm 或 0.20 mm-Hg)
12-bit 分辨率 (LabQuest、 LabPro、Go!Link)	0.05 KPa (0.0005 atm 或 0.40 mm-Hg)
10-bit 分辨率 (CBL 2)	0.2 KPa (0.002 atm 或 1.6 mm-Hg)
感應組件	SenSym SDX30A4
結合直線性和滯後	典型為全面的 $\pm 0.2\%$
反應時間	100 微秒
氣體壓力感應器的儲存 校正刻度數值 ⁴	
千帕	斜度 46.68 截距 0
大氣壓	斜度 0.4587 截距 0
毫米-汞柱	斜度 348.63 截距 0

這個感應器已配備支持自動識別的電路。當使用 LabQuest、LabPro、Go!Link、SensorDAQ、EasyLink、或 CBL 2 時，數據擷取軟體會識別感應器，然後用已定義的參數來設置配合識認的感應器的實驗。這樣能簡化多個實驗的設置步驟。

氣體壓力感應器的工作原理

這個感應器的敏感部分是 SenSym SDX30A4 壓力轉換器。它有一塊按壓力變化伸縮的薄膜，這感應器的設計是測量絕對壓力。薄膜的一邊是真空，而另一邊是開放到大氣。這感應器產生一個輸出電壓，按絕對壓力有線性的變化關係。它包含一個特別設計的電路，用來減少溫度變化可能導致的誤差。我們提供一個放大電路來調整壓力轉換器的信號，使用這個電路，氣體壓力感應器的輸出電壓與壓力保持線性關係，由 0.00 V 對應的 0 KPa (0 atm) 到 4.6 V 對應的感應器最高壓力的 210 KPa (2.1 atm)。

壓力單位

⁴ 如果你要在 Logger Pro 或 DataMate 軟體中手工輸入不同壓力單位的校正刻度數值，這裏有一些其它的校正刻度數值：英寸-汞柱 (斜度=13.74，截距=0)，毫巴 (斜度=464.7，截距=0)，psi (斜度=6.743，截距=0)

壓力是可以由多個不同的單位。我們用以下幾種單位的數值。1個大氣壓力的相對數值是：

1 atm (大氣壓力) = 101.325 KPa
= 760 mm-Hg
= 29.92 inch-Hg (在 0 °C)
= 14.70 psi
= 1013 mbar

我需要校正氣體壓力感應器嗎？不！

我們認為你在教室使用氣體壓力感應器時是不需再做一次新的校正。我們在發貨時已將感應器調製到我們保存的校正刻度，你只需用以下任何一個方法使用保存在你的數據擷取軟體適當的校正刻度文件：

1. 如果你使用 LabPro、Go!Link、SensorDAQ 或 CBL 2 平台，當氣體壓力感應器連接上時，一個校正刻度 (用 KPa 單位) 會自動下載。
2. 如果你是在蘋果電腦或 PC 電腦使用 Logger Pro 軟體，打開一個適合氣體壓力感應器的文件檔案，配合的校正刻度也會同時下載。**注意：**如果你的 Logger Pro 的版本是 2.0 以前，你可以在我們的網站免費下載較新的版本。
3. 任何一個版本的 DataMate 軟體 (配合 LabPro 或 CBL 2) 都保存有合適這個感應器的校正刻度。
4. 對於此感應器任何 DataPro 的版本都已經保存有標準刻度。

如果你想做自己的校正，可用以下步驟。我們用在所有感應器的標準校正步驟是兩點校正刻度。用以下方法取得第一個校正備點：

讓感應器在大氣的壓力下平衡下來，當電腦、電腦或 CBL 顯示屏幕上顯示的電壓讀數穩定時，輸入氣壓計記錄的大氣壓力。

用以下任何一個方法取得第二個校正點：

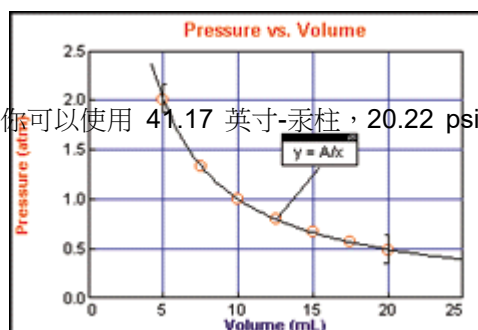
- 用氣體壓力感應器配件的針筒來製造一個接近零的壓力。在連接針筒前，先將針筒的活塞全推進去 0-ml 標誌的位置。將針筒直接接上氣體壓力感應器的一端。將活塞拉到 20-ml 標誌的位置會產生接近零的壓力。如果你的針筒和接口是密封不漏氣的話，壓力應該是 ~0 KPa (0 atm 或 0 mm-Hg)。
- 用一個泵來調製壓力，同時用一個壓力計測量壓力。
- 在連接針筒前，先將針筒的活塞全推進去 10-ml 標誌的位置。將針筒直接接上氣體壓力感應器的一端。將活塞拉到電腦、電腦或 CBL 顯示屏幕上顯示的電壓讀數為 3.0 伏特。輸入 139.4KPa 數值 (或 1.376 atm，或 1045.9mm-Hg) 為這點校正點⁵。

建議實驗

氣體壓力感應器可以用在多個化學、生物、和物理實驗，以下是一些可以使用氣體壓力感應器做的實驗：

波以耳定律 (壓力與體積)

⁵ 這提供一個辦法輸入其它壓力單位。例如，在 3 V 時，你可以使用 41.17 英寸-汞柱，20.22 psi，或 1394 毫巴。



實驗 6，化學使用電腦，化學使用電腦
實驗 30，物理科學使用電腦，物理科學使用電腦

蓋-呂薩克定律 (壓力與絕對溫度)

實驗 7，化學使用電腦，化學使用電腦
實驗 31，物理科學使用電腦，物理科學使用電腦

蒸汽壓力測量

實驗 10，化學使用電腦，化學使用電腦

植物蒸散速度

實驗 10，生物使用電腦，生物使用電腦

測量昆蟲呼吸

實驗 23，生物使用電腦，生物使用電腦

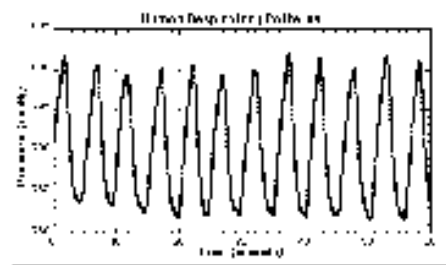
控制人的呼吸

實驗 26，生物使用電腦，生物使用電腦

液體的壓力：深度測量

如果您測量水中長塑料管末端的氣壓，您可以間接地測量深度。把管子連接到氣體壓力感應器的輸入端口然後把管子的末端放入水中。每下降一公尺壓力讀數將增加 9.775 KPa (0.0965 atm 或 73.34 mm-Hg)。

注意：如果您用這樣的方式測量深度，您測量的深度是在空氣的頂端，這是管延伸出水面一個短的距離。如果這個測量失誤影響了你，你可以當作管的末端是在已知的深度時對你的深度測量系統進行簡單的校正，這樣就可以自動地改正這個誤差。



可額外購買的氣壓感應器附件

氣體壓力感應器除了與感應器一起的配件外，以下的附件也可以單獨購買：

- 氣體壓力感應器附件套裝 PS-ACC
- 1 號單孔橡膠塞 PS-STOP1
- 5 號雙孔橡膠塞 PS-STOP5
- Luer 鎖連接器 PS-LUER
- 塑料雙方向閥門 PS-2WAY
- 塑料管 PS-TUBING
- 塞子管 PS-STEM
- 注射筒 PS-SYR
- 塑料管鉗 (100個一包) PTC

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

