

雙範圍力學感應器

(型號：DFS-BTA)



雙範圍力學感應器是一個通用的測量力的儀器，它可以代替一般的手提彈簧計或安裝在一個環形支架。也可以安裝在動力小車來研究碰撞。它能測量拉力和推力。很少的力如 0.01 牛頓至很大的力如 50 牛頓都可以測量。這個雙範圍力學感應器可以在多個實驗中使用，包括：

- 探討碰撞中力和衝量。
- 探討簡諧運動。
- 監測摩擦力。
- 探討虎克定律。
- 監測模型火箭發動機的推力。
- 測量動力小車的力同時監測加速度。
- 測量簡單機器拉起一個已知道重量的質量所需的力。

雙範圍力學感應器包括什麼？

雙範圍力學感應器包括一些配件：



用來安裝雙範圍力學感應器在威尼爾小車系統上的小車的硬件是包括在小車系統內。實用手把提供一個方便的把手來帶動力感應器，也可以用它來固定在多種夾子。緩衝器主要是用在碰撞的實驗，或是你需要測量推力時使用。



加入緩衝器來做碰撞實驗或測量推力



加入鉤後可以連接繩子來測量拉力

用雙範圍力學感應器擷取數據

- 作為一個單獨的設備或與電腦一起使用的威尼爾 LabQuest™¹
- 帶電腦的威尼爾 LabPro®²、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™

以下是使用雙範圍力學感應器的一般操作流程：

1. 把雙範圍力學感應器連接到平台上。
2. 啟動數據擷取軟體³。
3. 軟體將識別雙範圍力學感應器並啟動預設的數據擷取設置。現在你可以擷取數據。

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 LabQuest、LabPro、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 程式** 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式轉移到計算機的指示。
- **Data Pro** 這個程式可配合 LabPro 和一個 Palm OS 的手提電腦使用。
- **LabVIEW** LabVIEW™ 軟體是由國家儀器銷售的圖形程式語言。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。

雙範圍力學感應器的工作原理

雙範圍力學感應器是使用基於梁彎曲的應變規技術來測量力，安置在梁的兩邊的應變規的電阻會按梁彎曲而改變。應變是在一個橋樑電路，因此很小的電阻變化也會產生

¹ 中文名稱：實驗分析採集器。

² 中文名稱：實驗採集器。

³ 如果你是配合 ULI 或 SBI 使用 Logger Pro 2，雙範圍力學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雙範圍力學感應器的實驗文件。

電壓的變化，而且這個電壓變化是與力的改變成正比。調整按鈕讓你選擇兩個範圍： $\pm 10\text{ N}$ (牛頓) 或 $\pm 50\text{ N}$ (牛頓)。

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。

兩個可調整設定 – 分辨率和範圍

如任何儀器，分辨率(可以測量的最小力)和可以測量的力範圍是不能同時兼顧的。一般來說，可以的話你應該用 $\pm 10\text{ N}$ 的範圍。如果測量的力超過 10 N 牛頓，你必須改用 $\pm 50\text{ N}$ 的範圍。正常使用時，這兩個設定的分辨率是

$\pm 10\text{ N}$ 的範圍	0.01 牛頓	儲存的校正刻度	斜度 = -4.9 牛頓/伏特 截距 = 12.25 牛頓
$\pm 50\text{ N}$ 的範圍	0.05 牛頓	儲存的校正刻度	斜度 = -24.5 牛頓/伏特 截距 = 61.25 牛頓

我需要校正雙範圍力學感應器嗎？不！

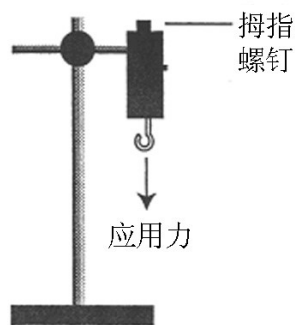
我們認為你在教室使用雙範圍力學感應器時是不一定要做一次新的校正。我們在發貨時已將感應器調製到我們保存的校正刻度，你只需用以下任何一個方法使用保存在你的數據擷取軟體適當的校正刻度文件。在許多情況下，你可以下載一個使用雙範圍力學感應器的實驗文件然後準備擷取數據。你需要選擇正確的文件 (10 N 或 50 N) 來配合你在感應器上設定的選擇範圍。

感應器夠敏感來測量感應器鉤子的重量。為了把這個影響降到最小點，簡單地把感應器放在使用時 (水平或垂直) 的方位並在軟體中選擇歸零。這將定義目前的情況作為 0 N 的力。

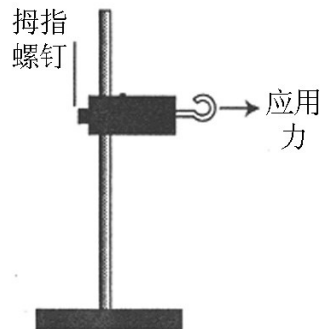
如果你需要更好的校正刻度，重新校正也很容易。只需簡單地跟隨同一個校正大部分感應器的步驟做兩點校正刻度。其中一點一般是沒有外加力下，先在你使用的軟體中選擇校正刻度選項，然後清除雙範圍力學感應器上所有力，輸入 0 為第一點已知的力。現在附加另外一個已知力，最容易的方法是在感應器一頭的鉤上掛上一個已知的質量，然後輸入質量的重量 (注意： 1 公斤的重量是 9.8 N)。要校正 $\pm 10\text{ N}$ 範圍，我們提議使用 300 -克的質量 (2.94 N) 為第二個校正刻度點。要校正 $\pm 50\text{ N}$ 範圍，我們提議使用一個 1 公斤的質量 (9.8 N) 為第二個校正刻度點。要注意做校正刻度時不要超過你所選的範圍。如果你計劃在校正時不同的方向 (水平相對垂直) 做測量，做一次歸零來處理新環境。此額外的步驟可使感應器當不施力時精確地為零。

安置在一個環形支架

雙範圍感應器的設計是可以有多種方法安裝在環形支架上。你可以使用一根水平 13-mm 的柱子插入雙範圍力學感應器的洞中，將拇指螺釘轉緊。



安裝作垂直数据采集



安裝作水平数据采集

安置在一個動力小車

雙範圍力學感應器是為簡單地安裝在威尼爾或 PASCO 的動力小車而設計的。

威尼爾動力小車

首先在小車上安裝 T-螺母並拉緊它。然後使用拇指螺釘在 T-螺母上安裝雙範圍力學感應器。



附件 (另售)

動力軌道 (DTA-DFS)

這台適配器通過增加安裝支架的可能性擴大力感應器的多功能性。它的設計附有一個威尼爾的動力小車軌道。多個架置選擇考慮到感應器對感應器或感應器對小車的碰撞測量。包括二個磁性碰撞附件。



氣軌 (ATA-DFS)

可允許在氣軌的末端為碰撞研究安裝雙範圍力學感應器。與多數的 PASCO、Central Scientific、或 Daedalon Corporation 制做或分佈的氣軌兼容。包括二台磁性防撞器。



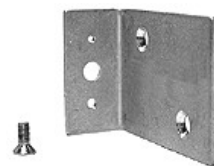
力台(FTA-DFS)



用於分析向量的實驗，可通過力台使用雙範圍力學感應器。包括可在 $\frac{3}{4}$ 英寸或以下厚度的臺上使用的架置鉗。

PASCO 小車 (PCA-DFS)

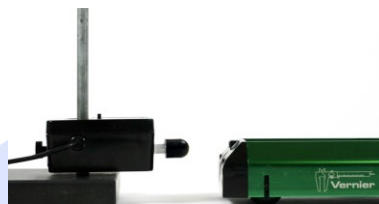
這個適配器是專為安裝雙範圍力學感應器在 PASCO 的小車用的。



一些建議實驗

碰撞實驗

通過雙範圍力學感應器內的小孔擰緊一把垂直的標尺。把動力小學推入雙範圍力學感應器的固定式碰撞防撞器。在小車與雙範圍力學感應器碰撞時，這個實驗要求一個可以擷取足夠快速的讀數樣本的實驗平台。



如果您想要比較力的積分與時間的圖表跟小車動量的變化，有二種方法可以做到：

1. 使用一個運動感應器來作運動和力同時的圖表。
2. 使用一個光閘和計時軟體來測量小車在碰撞前後的速度。

研究摩擦

使用雙範圍力學感應器作為彈簧的代替品。從雙範圍力中取一根線放在木塊上。沿著水平面拉動木塊側邊力。你可以測試通過表面積和表面類型的所引起的摩擦力。你也可以比較靜態和動態的摩擦。

簡諧運動

如圖所示，安裝雙範圍力學感應器並從連接柱子的彈簧懸掛一個物體。開始物體的擺動並繪畫力與時間的圖表。會出現一張正弦圖表。使用多數程式，你可以繪畫物體運動的圖表以及同時檢測力。這允許你比較力和運動圖表之間的狀態。



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

