

25-g 加速度計

(型號：ACC-BTA¹)



25-g 加速度計可以用在多個實驗和示範，在實驗室或室外也適用。

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。

用 25-g 加速度計擷取數據

以下是使用 25-g 加速度計的一般操作流程：

1. 把 25-g 加速度計連接到平台上。
2. 啟動數據擷取軟體²。
3. 軟體將識別 25-g 加速度計並啟動默認的數據擷取設置。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 LabQuest³、LabPro⁴ 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。
- **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。

¹ 如果你訂的是 ACC-DIN，你收到的是 ACC-BTA 加一個 DIN-BTA 電源供應器。

² 如果你是配合 ULI 或 SBI 使用 Logger Pro 2，加速計是不能自動識別的。在探頭與傳感器文件夾中打開一個 25-g 加速計的實驗文件。

³ 中文名稱：實驗分析採集器。

⁴ 中文名稱：實驗採集器。

規格

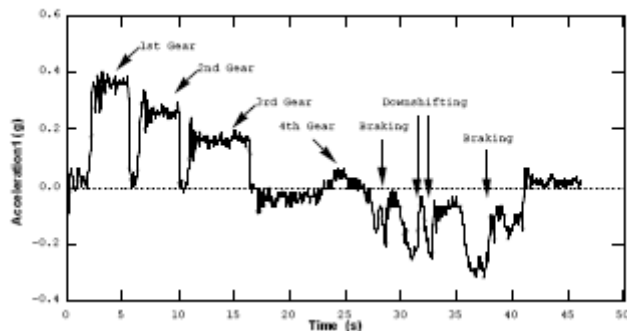
電源：	30 mA @ 5 V 直流電
範圍：	$\pm 245 \text{ m/s}^2$ ($\pm 25 \text{ g}$)
精確度：	$\pm 2.45 \text{ m/s}^2$ ($\pm 0.25 \text{ g}$)
有效反應頻率：	0 – 100 Hz
分辨率	
13-bit (SensorDAQ)	0.08 m/s^2
12-bit (LabPro、LabQuest、 Go! Link、ULI、SBI)	0.16 m/s^2
10-bit (CBL 2)	0.62 m/s^2
保存的校正刻度	
斜率：	$127.9 \text{ m/s}^2 / \text{V}$
截距：	-287.8 m/s^2

加速度計的工作原理

低重力加速度計用一個積體電路 (IC) 來感應加速度，這種積體電路原來是控制汽車中安全氣囊的釋放的。用微雕刻技術在積體電路矽板上雕成小「手指」。這些手指加速時會彎曲。它們是排成像電容器的板一般連接起來。當手指彎曲時，電容改變，在積體電路上的電路監測這個電容，將它轉變成電壓。在外頭的運算放大器電路可將積體電路的輸出放大和過濾。

加速度計測量在標籤上箭頭所指方向的加速度。加速度正常是以 m/s^2 (m/s^2) 或 g 為單位。一個 g 是地球表面的重力加速度，即是 9.8 m/s^2 。我們的加速度計將測量 -25 g (-250 m/s^2) 到 $+25 \text{ g}$ (250 m/s^2) 範圍內的加速度值。即使這是相當大的加速，在碰撞時所產生的加速度很容易比它還大。事實上，只需把加速度計在幾公分高掉下一個堅硬的表面上就能產生幾百個 g 的加速度。在 500 g 以下的加速度是不會損壞加速度計的。

在加速度計內部的感應設備有它固定的干擾。這將限制低加速度環境中的使用。典型的干擾是大約 2.5 m/s^2 峰值對峰值。因此，如果我們設計的實驗的大小範圍或變動超過 9.8 m/s^2 我們就可以得出最佳的結果。零點將隨著溫度而變動。



在手動變數車內使用加速度計

威尼爾生產一個不同的加速度計，低重力加速度 (型號 LGA-BTA)，最適用於小的加速度的實驗，因為它改善了敏感性以及減少了干擾。它的範圍是 $\pm 50 \text{ m/s}^2$ ($\pm 5 \text{ g}$)。威尼爾也生產三維加速度計，適合分析三維的加速度。

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定配合認識的感應器的實驗。

我需要校正 25-g 加速度計嗎？

您不需要校正這個感應器。每個感應器在出貨前都被校正過。通過此感應器的測量是複雜的，有時也很難分析數據，所以請確認閱讀以下常見的問題。在大多數實驗中你可以簡單地使用預設的刻度，然後使用軟體的歸零選項並沿著軸歸零。

大多數加速度計，包括現在這一個，同時可以感應加速度以及重力。這可能使結果更難理解，但它提供了一個容易的校正方法。加速度計可以使用地球的重力來完成校正刻度。為水平方向測量加速度校正這個感應器時，把加速度計的箭頭往下指來讀取第一個刻度點。把它定義為 -9.8 m/s^2 或 -1 g 。轉動加速度計使箭頭向上指來讀取第二個刻度點。把它定義為 $+9.8 \text{ m/s}^2$ 或 $+1 \text{ g}$ 。當水平放置加速度計時，無任何加速度時讀數為 0。如果您想在垂直的方向測量加速度，遵循以上程式，但把第一個刻度點作為 0 g 或 0 m/s^2 ，第二個刻度點作為 2 g 或 19.6 m/s^2 。

建議實驗

一些建議的實驗室活動包括：

- 測量動力小車在斜面上滾下的加速度。
- 測量在碰撞過程中的加速度。
- 當你在一個水平圈上轉動加速度計時測量加速度。研究加速度和週期、加速度和半徑、加速度和質量的關係。
- 當你在一個垂直圈上轉動加速度計時測量加速度。
- 把加速度計放在皮帶扣下，並上下跳躍。在彎曲膝蓋和把你的膝蓋固定不動時，測量你到地時的加速度。
- 進行一次包裝比賽。挑戰參加者把加速度計包裝在一個箱子內，目的是當箱子在一個指定的高度掉下時的減速度是最低的。注意您需要正確地安置加速度計 (和箱子) 以便加速度計測量的方向正確。加速度計只能測量沿著箭頭標注直線的加速度。

如果你有一個容許你在實驗室外擷取數據的實驗平台，你可以嘗試測量：

- 在汽車內的加速度
- 在遊樂場的機動遊戲時的加速度
- 在遊樂場的遊戲如旋轉木馬上的加速度

- 在騎自行車、滑雪或在高空彈跳等時的加速度

加速度計測量上常見的問題

因為加速度計對加速度和地球引力都很敏感，解釋加速度計的測量是很複雜的。對於理解加速度計測量的一個有用的模式是用一個帶上參考質量 (或物體) 的彈簧秤。如果秤指向上 (通常是設備是這個方向的) 質量的重量導致彈簧壓縮，您得到非零的讀數。如果您將秤反轉向下，彈簧將被延長，代替了壓縮，並且我們得到的是正負相反的讀數。如果您轉動秤使它指向斜平放，並保持它不動，那麼彈簧將是在它輕鬆的長度，而讀數將是零。如果你將秤向質量的方向加速，那麼彈簧將壓縮。如果你將秤向質量的反方向加速，彈簧將展開。在每個情況下秤所讀出的數值是對應質量上的正交力。除去質量可以將讀數變成相對的，得出的單位是 N/Kg 單位，這與 m/s^2 相同。

加速度計的測量是可以用這種方法確切地來解釋清楚。

問題：加速度計的測量什麼的？

答案：每質量單位的正交力

注意這並不是淨力/質量單元 (這就可能是加速度)，但它是沒單元質量的正交力。這稍微有一些非正規的數量是相對於一個雲霄飛車的乘客在轉彎所感覺的。這個解釋甚至可在非向量的總加速度讀數都有用，三軸加速度計在靜止時是 9.8 N/Kg，在自由落下時為零，在轉彎時是大於 9.8。

這正交力解釋甚至於水平方向的一軸加速度計有效。這讀數是非零因為在設備內部的測試質量必須有一個應力來加速它。那正好是剛好是水平方向上的正交力。

當我們討論加速度計讀數時，我們可以稱它為正交力/質量單元，單位是 N/Kg。

問題：我認為加速度計是測量加速度的！

答案：當一個力不是運動加速度時，這裡我們要非常謹慎的是我們不稱它為一個加速度。例如，一個保持靜止的物體若有 $9.8 m/s^2$ 的「加速度」是一個顯然有困難的解釋，但它就是加速度計上的讀數。

我們可以改正加速度計讀數來得到正確的加速度，只需加上沿著感應器箭頭方向的重力加速度成分。例如，如果加速度計的軸指針向上，它的重力成分是 $-9.8 m/s^2$ 。當箭頭向上並且設備靜止時，加速度計的讀數是 $9.8 m/s^2$ 。加上 $-9.8 m/s^2$ 後，我們得到零，這是正確的加速度。如果箭頭是水平的，讀數是零，但重力成分也是零，我們仍然可以得到為零的正確加速度。

問題：那g-力又是什麼呢？

答案：我們避免g-力的使用，因為這數字是沒有力的單位的。

反之，g-力是可以作為正交力/質量單元的標記，可應用在軸的標記和在討論中。

你可以看到一個靜坐在桌面上的物體的 g-力是 1，在自由落下時是零等等。g-力是無因次量的。如果正交力是向量，那麼 g-力也是。g-力完全是可選擇的 – 它只是避免一長串名字的捷徑。

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

