

# Vernier

## 型錄 2014

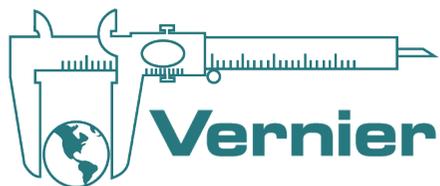
最佳科學教育解決方案



小學實驗	自然
國中實驗	理化 地科 生物
高中實驗	物理 化學 生物 地球科學 生活科技
大學實驗	普物 普化 有機化學 基礎實驗
專業領域	環境 工程 水質偵測與實驗



廣天國際總代理  
<http://www.vernier.com.tw>



# 目錄

## 平台

- 平台比較表 1
- LabQuest2 資料分析收集器 5-8
- 無線科學實驗平台 9-11
- LabQuest Mini資料分析收集器Mini 12
- Go電腦連接系列 35
- Easy計算機連接系列 35

## 軟體

- Logger Pro 3 13-16

## 物理 | 17-22

## 化學 | 23-26

## 生物 | 27-28

## 生活科技 | 29-30

## 生理 | 31

## 環境與地球科學 | 32-34

## 數學 | 36

## 實驗手冊及套件 | 37-40

## 感應器及配件 | 41-57

## 感應器配件與耗材 | 59

## 平台與感應器對照表 | 60

## 平台比較表

© 廣天國際有限公司版權所有 翻印必究



名稱	LabQuest2 資料分析收集器2	LabQuest Mini 資料分析收集器 Mini	TI-Nspire 實驗數據收集座	NXT 感應器轉接埠	Go! Link	SensorDAQ 感應器 資料擷取卡
訂購代碼	LABQ2	LQ-MINI	TI-NSLABC	BTA-NXT	GO-LINK	SDAQ
運作與採集方式	電腦或獨立運作	電腦	德儀繪圖計算機 TI-Nspire (與CAS)	LEGO Mindstorms NXT	電腦	電腦
連接埠數量 (可同時接 多種感應器)	3個類比/ 2個數位	3個類比/ 2個數位	3個類比/ 2個數位	1個類比	1個類比	3個類比/ 1個數位/ 1個端子台
最大取樣率 (樣本每秒)	100,000	100,000	100,000	200	200	48,000
解析度	12 bits	12 bits	12 bits	10 bits	12 bits	13 bits
支援的 感應器種類	81種	76種	70種	35種	57種	68種
電池或 充電需求	內建充電電池	不需要	內建充電電池	不需要	不需要	不需要
內含感應器	內建溫度/光/ 三軸加速度感應 器/GPS /麥克風	無附	無附	無附	無附	附電壓感應器
軟體	內建 LabQuest應用程式 Logger Lite(內附) Logger Pro(無內附)	Logger Lite(內附) Logger Pro(無內附)	DataQuest App (內建在 TI-Nspire計算機 3.0的作業系統中)	附NXT驅動程式	Logger Lite(內附) Logger Pro(無內附)	附LabView 驅動程式



奧瑞岡州名譽企業獎



2013年最健康雇主第五名



奧瑞岡州百大綠色企業第二十六名



奧瑞岡州六十大最將工作環境第十一名



美國商業週刊2013年最佳慈善獎



威尼爾公司一直以來支持美國STEM教育

## Vernier的最新無線科技

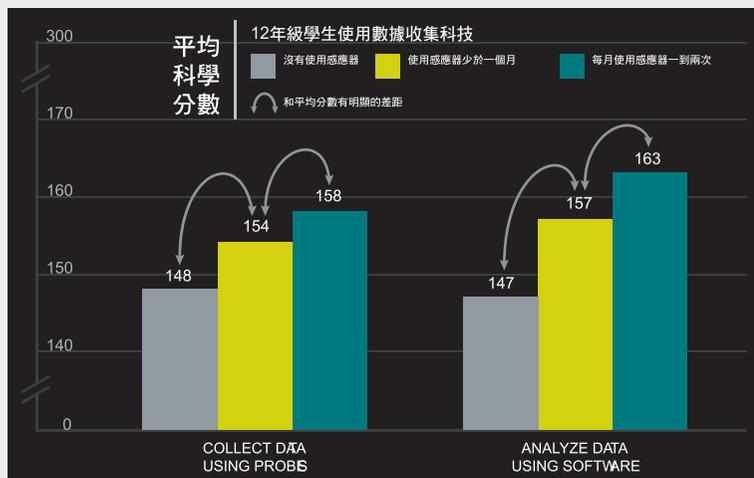
自2012年LabQuest 2問世以來，這只是我們「無線科學實驗室系統」的第一步，現在仍在持續開發中，今年我們推出了幾年前就夢想過的产品——一個無線傳輸數據的溫度感應器—Go Wireless Temp。

我也介紹一下我們一些新的感應器，包含更完美在軌道上量測小車距離的新系統，生物科會用的光合有效輻射感應器、化學科會用到的鉀離子感應器，不管你是不是有一個12年前舊的平台機器，你仍然可以使用我們這些新的感應器。

我們今年有與KidWind公司結盟，提供充滿創意性且能動手做的風能和太陽能實驗設備，今年將會有越來越多新的教學課程與實驗方案提供。

對於我最近的研究而言，我在撰寫程式語言驅動我們的感應器在便宜的Arduino™晶片上獲得了很多樂趣，有點像是35年前我用Apple II的情形，但是卻更簡單、更快以及更便宜，這絕對是介紹學生STEM的好方法之一。

Dave & Christine Vernier (威尼爾創辦人夫妻)



來源：2000 NAEP科學評鑑，此共研究49,000美國學生中，有用感應器收集並分析數據的學生明顯在測驗上高於其他沒有使用的學生。

## 第一次接觸數據收集嗎？

### 為什麼我要用數據收集科技？

透過手持設備的學習方式，數據收集和分析可以幫助老師增進學生關鍵思考能力，當感應器被用在學習課程上時，學生可以表現出更高的測驗成績。

### 數據收集科技：

- 更多的課堂時間讓學生能探索更高層次的思考技巧，如分析、綜合和評估。
- 鼓勵進行探究式的實驗活動。
- 被國際各大教育組織推薦，如NSTA、ISTE、ASTE和IB。
- 透過量測能進行之前所無法在課堂上獲得的實驗，並允許學生呈現更多新的想法。
- 支援STEM教育為首要任務。
- 增加科學測驗的成績。



## Vernier Asia 粉絲專頁

數位玩科學粉絲專頁，將不定期的活動通知及國內外教案分享，現在就搜尋Vernier Asia加入我們，這裡集合各位威尼爾使用者、科學愛好者，各學界老師、學生及家長，無論是有任何使用威尼爾產品的問題或科學相關資訊都可以在此平台上分享，也歡迎各位科學工作者與我們共同開創不一樣的科學創意空間和活動，這是一個充滿科學趣味的粉絲專頁。

1,000個“讚”達成



數位玩科學粉絲專頁  
現在就按讚加入我們



## 平板與手持設備的數據收集

看看我們所開發針對iPad<sup>™</sup>、Android<sup>™</sup>平板和電腦的解決方案

**NEW** 平板電腦的數據收集      PAGES 9-11

**NEW** 無線感應器      PAGES 10

**NEW** PROSCOPE 手持顯微鏡      PAGE 27



## NEW 實用教學影片

在Youtube上面，我們提供國外示範教學影片，包含平台及各科目的實驗內容，將不定期的放上新的影片內容，全程中文字幕，更多教學影片請至[www.youtube.com.tw/vernierasia](http://www.youtube.com.tw/vernierasia)



## NEW 無線溫度感應器

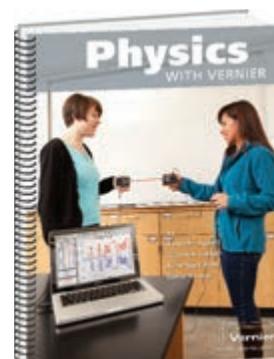
威尼爾無線溫度感應器是一個堅固耐用、通用且無線溫度感應器，讓你可以遠端監控溫度，也是在iOS上最佳的工具。

PAGE 9-10

## NEW NODE +

NODE+ 是一個無線平台，可以由手持設備 (iOS)來控制，它讓學生來探索一些科學概念，如地球科學、環境科學、物理等。其感應器的模組可以量測溫度、光、相對濕度和更多。

PAGE 10



## UPDATED 物理實驗手冊

快來看看新版本的物理實驗手冊，增加了許多新的特性，如實驗預估時間、更多教學技巧和增加初步的探索問題來讓學生思考，我們也融入更多威尼爾的儀器，包含拋射器和光學擴充套件。

PAGE 39



## NEW 威尼爾 UV-VIS分光光度計

威尼爾UV-VIS分光光度計是一個可以移動的紫外線與可見光分光光度計，它簡單易用，精準的儀器，適用於測量各種化學和生化化合物之吸收光譜，它也是一個USB裝置，可直接用於你的電腦或是LabQuest2。

PAGE 54



## NEW 鉀離子感應器

鉀離子感應器可以使用於量測溶液中鉀離子( $K^+$ )的濃度，此電極頭可以用於室外或是教室中，以及可避免任何量測鉀離子所遇到的麻煩與昂貴的成本。

PAGE 49



## NEW 光合有效輻射感應器(PAR)

PAR(光合作用有效輻射)感應器可量測空氣中或是水中可光合作用光的程度，它具有一個防水的感應器頭，可以從陽光或是電燈來量測光合作用光子通量密度(PPFD)，它通過植物用於光合作用的特殊光譜範圍內(400-700nm)對可見光敏感。

PAGE 51



## NEW 威尼爾運動紀錄系統

運動紀錄系統是一種革命性的方式來幫助學生學習動力學，使用光學定位量測可以消除設置系統上的挫折，並專注於物理上的學習。

PAGES 18



## NEW 威尼爾放射光分光光度計

使用威尼爾放射光分光光度計可即時從電燈、氣體放電管或是太陽光收集放射光譜，並可以在你的電腦或是LabQuest2 擷取數據並即時分析。

PAGE 54



## NEW KidWind 實驗套件

KindWind和威尼爾一起提供一個完美針對綠色能源研究相關的數位化實驗，並符合實踐下一代科學教育標準中的科學與工程主題。

PAGE 33-34



訂購代碼 LABQ2

獲得的獎項



所有感應器支援  
相容於所有威尼爾感應器

超快的分析效能  
觸控、曲線擬合和建立模組的反應速度更快

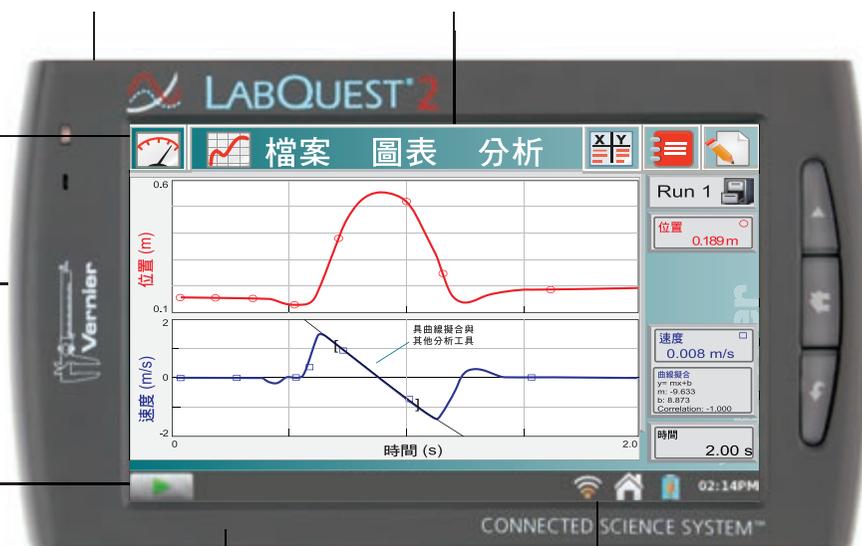
更高的解析度的觸控螢幕

- 12.8 cm, 800 x 480 pixel解析度
- 設計同時容許手觸控與觸控筆模式
- 對於實驗室團隊有更寬廣的檢視角度

內建感應器

- GPS
- 3軸加速度計
- 溫度感應器
- 光感應器
- 麥克風

快速數據擷取  
每秒100,000樣本數



充電電池  
高容量、鋰充電電池

無線連線  
• Wi-Fi  
• Bluetooth藍芽

## LabQuest®2 資料分析收集器2

史無前例效能最強大、具備網路連線且功能最齊全的資料分析收集器2

我們將呈現在科學教育上效能最強大，平台介面最直觀的產品，設想你的學生將在你的課堂上和野外實驗時手持此科技的情形。

它可以做為一個獨立運作的裝置或是連接電腦的轉接器，當連接電腦時，可搭配我們得獎無數的軟體Logger Pro，此實驗室科技的應用就在現在誕生，你將會愛上它的高解析度觸控螢幕、耐用度以及簡易的使用，當然由於它是威尼爾開發的，它也將具備有我們各種實驗資料、容易申請的保固服務和無盡的支援。

USB連接埠：可以連接USB感應器、隨身碟和其他USB相容裝置。



兩個數位連接埠：可使用線性運動感應器、光電閘、滴數感應器以及更多數位感應器。

三個類比連接埠：可以使用60種相容的感應器，如溫度、pH酸鹼以及CO2感應器。

電源：使用交流電或是LabQuest內建專用電池。

Micro SD/MMC 記憶卡插槽



電腦連線：  
可以連接LabQuest到Windows或Macintosh電腦，並透過Logger Pro來擷取數據。

輸入音源孔(左側)  
輸出音源孔(右側)：  
可連接喇叭、麥克風、訊號擴大器或是耳機。

### 技術規格

- 螢幕尺寸：11.2 cm x 6.7 cm
- 螢幕解析度：800 x 480 全彩顯示
- 重量：350 g
- CPU: 800 MHz處理器
- 電池：鋰充電電池並具有一年保固

包裝內含LabQuest 2、充電電池、USB連接線、充電器、Logger Lite軟體光碟、觸控筆與其連接繫帶。

快速擷取資料在圖型、表格、與量測數據

即時顯示1或2個高解析繪圖

可輕易儲存多個操作的實驗，並隨時呼叫。

即刻顯示感應器資料

顯示曲線擬合的統計資料

具曲線擬合與其他分析工具

Run 1  
位置 0.189 m  
速度 0.008 m/s  
曲線擬合  
 $y = mx + b$   
m: -9.633  
b: 8.873  
Correlation: -1.000  
時間 2.00 s

### 內建軟體

#### 分析功能

- 可以線性和曲線擬合
- 在圖型上顯示切線
- 積分函式
- 在擷取數據前先畫出預測圖
- 支援內建感應器— GPS、麥克風、加速度計、相對光感應器
- 一次顯示兩個圖型
- 自動比例伸縮
- 統計功能

#### 內件應用程式

- 碼表、週期表
- 螢幕小鍵盤
- 科學計算機
- 聲波產生器
- 功率放大器(需搭配Vernier功率放大器使用)

#### 其他好用之功能

- 輸出數據到Logger Pro
- 超過100個從Vernier實驗手冊中預先載入之實驗指導(僅支援英文版)
- 筆記本記錄
- 透過內建麥克風口述記錄
- 找出斜率、部分數據擬合、和顯示位移數據與它的導數值

### 簡易地一鍵完成

LabQuest2繪圖與分析程式能讓你的學生在手持裝置中即時繪圖，它功能強大且彩色畫面，你的學生可以擷取數據，並以“儀表讀數”、“數據表”、“圖型”三種模式中檢視。

檔案 感應器

1. 流速 0.65 m/s

2. 溶氧 8.50 mg/L

8.3

儀表讀數

數據表

圖型

地點(#)	流速(m/s)	溶氧(mg/L)	溫度(°C)
1	0.65	7.2	8.4
2	0.58	7.4	8.5
3	0.57	7.3	8.9
4	0.34	7.0	10.0
5	0.37	7.0	10.4
6	0.32	6.8	10.9
7	0.30	6.6	11.5
8	0.15	6.0	12.3

檔案 圖表 分析

Run 1

流速 1.10 m/s

溶氧 8.5 mg/L

溫度 8.3 °C



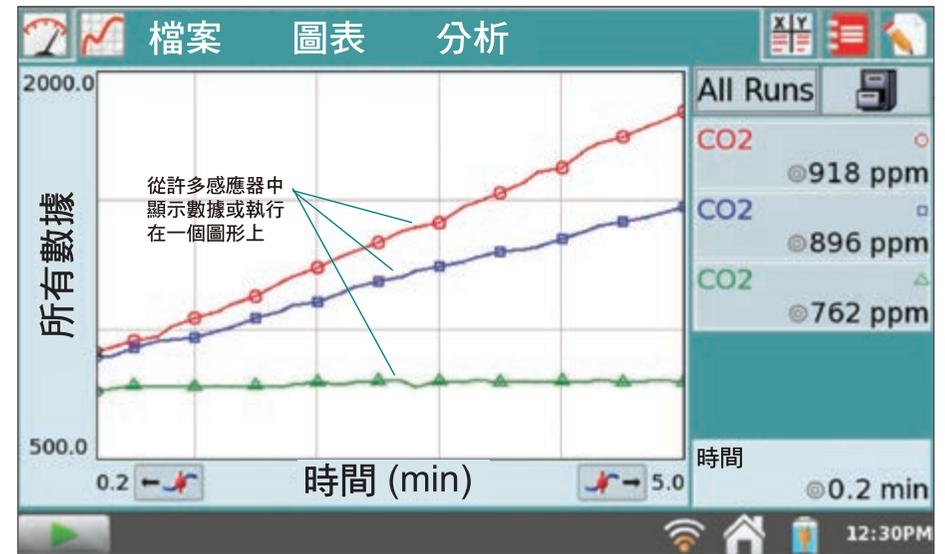
儲存設備 256 MB 內建記憶體，具Micro SD/MMC 擴充卡插槽

耐久性 防水且可承受由實驗室椅子高度掉落

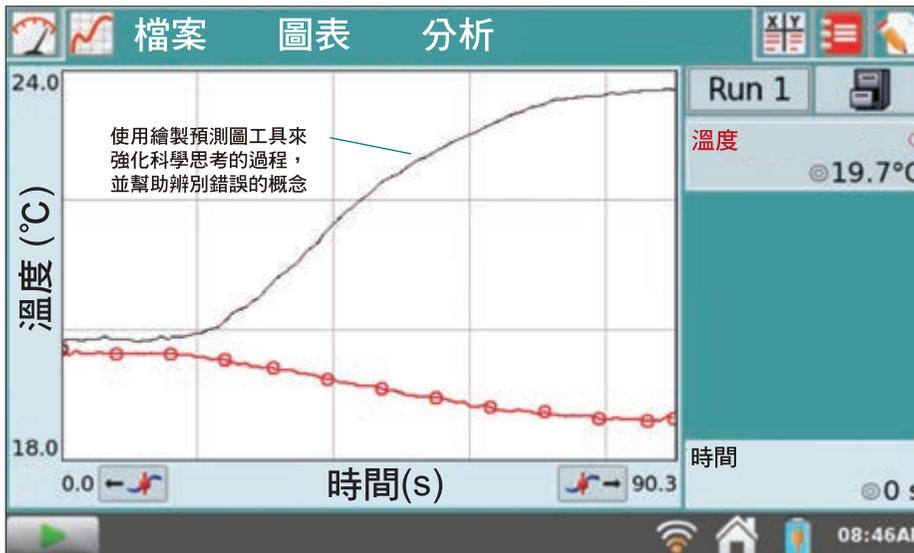
## 在指尖上的數據分析



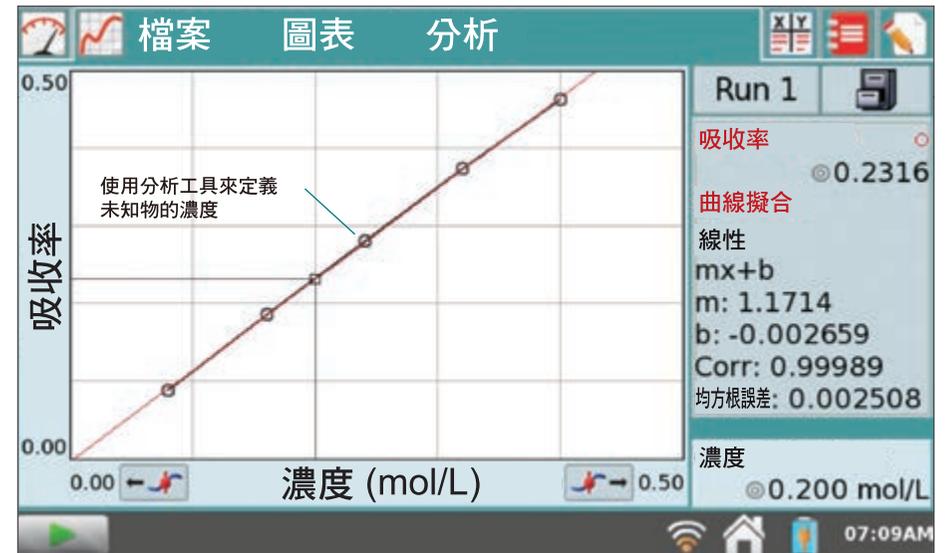
彈跳球的位置對時間圖形



在不同溫度下探索細胞呼吸的速率



當胃藥砒溶解在水中時溫度和時間的關係圖



比爾定律分析硫酸鎳(II)溶液

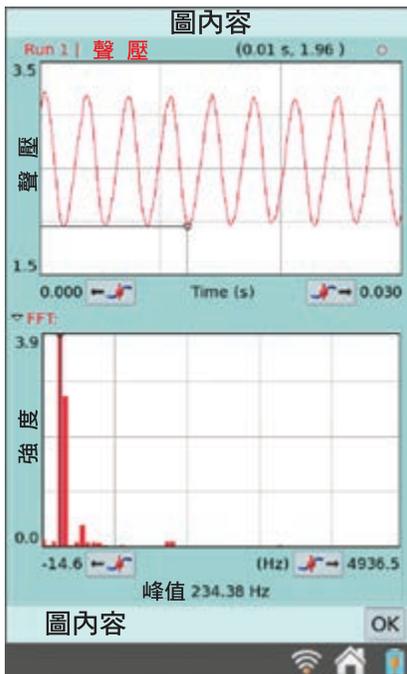
## 你可以輕易的使用 LABQUEST2 做資料分析與其他應用



內建週期表



聲波產生器



包含所有進階分析，如快速傅立葉轉換。



高亮度螢幕讓數據更輕易閱讀

### a. LabQuest 檢視儀 訂購代碼：LQ-VIEW

可以透過Wi-Fi投影出LabQuest螢幕畫面來教學生如何使用LabQuest，也可以遠端監控學生的LabQuest來了解其實驗過程。

- 使用LabQuest 2內建的Wi-Fi
- 舊的LabQuest可透過外接Wi-Fi模組使用
- 相容於Mac和PC電腦

內含一個區域授權給高中學校或大學系所的每位老師。



### b. LabQuest 2 保護套 訂購代碼：LQ2-ARMOR

對於濺到水分和摔落提供額外的保護，模造的橡膠材質幫助保護每個連接孔免於液體噴濺，注意：在使用充電座充電時，保護套需先拆除。



### c. LabQuest 吊帶 訂購代碼：LQ-LAN

此吊帶能套住LabQuest背部，所以你不需擔心學生在野外實驗時不小心將平台摔落。



### d. LabQuest 2 充電座 訂購代碼：LQ2-CRG

可容許多台LabQuest 2同時充電。  
想要一個方法就能儲藏並充電你很多的LabQuest 2嗎？LabQuest 2充電座是最佳的解決方案，每個充電座有四個充電插槽，LED燈號將會顯示充電狀態。



### e. LabQuest 外接電源 訂購代碼：LQ-BOOST2

外接電源2是一個可重複充電並使用在舊的LabQuest或LabQuest 2上的外接電源，當在野外無法使用交流電插座時，數據被收集的時間將可以延長。



### f. LabQuest支撐架 訂購代碼：LQ2-STN

使用於放置LabQuest 2在一個角度的支撐架，讓它可以輕易被觀看，且由於支撐LabQuest 2遠離桌面，可以減少遭到液體噴濺而損壞的機會。





## 無線科學實驗室系統

擷取數據一次 並在任何地方分析它

無線科學實驗室系統是一個網路化數據擷取科技，並支援手持設備、共同合作學習，學生可以從Vernier平台和感應器上擷取、觀看、分析並註記數據。



**Vernier數據分享**

在任何相容的網路瀏覽器上收集擷取、檢視和分析數據。

**LabQuest 檢視儀軟體**

藉由實驗室中，投影出你的LabQuest螢幕，來顯示給學生並示範如何使用LabQuest和分析數據。



在iPad上的圖形分析  
(Graphical Analysis)  
應用程式



對於整個實驗室團隊，  
在iPad上同步地提供連  
線數據，並可收集擷取  
、檢視和分析數據。



寄送數據

寄送你的數據回家，並  
利用電腦和Logger Pro  
來進階分析，再直接寄  
送數據給老師。

備註：無線實驗室系統特性是藉由Wi-Fi來支援，而且可能需要網路設定。  
Logger Pro的區域授權表示授權範圍內的每位老師和學生都可以安裝一台家用電腦上。

## 無線感應器

無線連接到平板而不需要透過任何其他平台

### 無線溫度感應器

威尼爾開發的最新不鏽鋼溫度感應探棒，這將是我們無線感應器系列的第一種，此感應器可以直接與你的平板電腦連線，它完全是無線的、低價位的，並包含我們引以為傲的支援。

### NODE +

NODE是一個手持、無線感應器平台，並由Variable公司所開發，現在委由威尼爾公司推廣於教育用途上，使用此模組化的設備，你可以將數據傳輸到平板電腦上，並透過可更換的感應器模組來量測不同的實驗數據。

OR



Only For iOS

## 無線溫度感應器充電座

訂購代碼 **GW-CRG**

無線溫度感應器充電座是一個完美的方案，可用於充電和儲存你的無線溫度感應探棒，每個充電座有八個插槽，在無線溫度感應器上面的LED燈號將會顯示其充電狀態。



## 無線溫度感應器 (教師版)

訂購代碼 **GW-TEMP-TP**

此教師版包含八個無線溫度感應探棒和一個無線溫度感應器充電座。



使用無線溫度感應器來調查凝固點下降



使用NODE+平台來進行簡諧運動

**NODE+**  
from Variable, Inc.



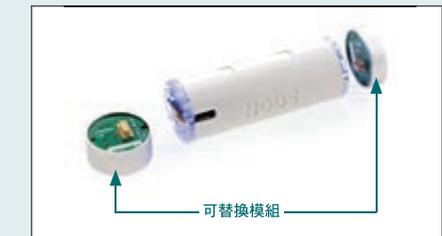
訂購代碼

iOS平台：**NODE-IOS**

iOS和Android平台：**NODE-IA**

NODE+ 是一個無線平台，可以由手持設備來控制，它讓學生來探索一些科學概念，如地球科學、環境科學、物理等。

NODE+感應器平台內建三軸陀螺儀、加速度計和磁力儀，而且包含兩個擴充埠，可增加額外的NODE+感應器模組，如下面描述所示：



### 氣候模組

氣候模組可量測濕度、溫度、光照度和大氣壓力。

訂購代碼 **NODE-CLIMA**



### 紅外線溫度模組

紅外線溫度模組是一個遠紅外線溫度感應器可在15英尺內量測待測物的表面溫度。

訂購代碼 **NODE-THERMA**

對於更多訊息(包含軟體支援、價格、示範實驗和其他可用的模組)，請與我們聯繫。

## 如何建構無線科學實驗環境

## 1. 數據分享來源

## LabQuest 2 平台

LabQuest 2的無線功能將允許實驗小組讓感應器的量測數據在你的學校或實驗室網路中傳輸。

- 與所有威尼爾感應器相容
- 同步支援多個感應器
- 內建感應器包含GPS和加速度計
- 同步串流數據到多個平台分享apps(透過Wi-Fi)



OR

## LabQuest Mini和電腦

分享數據到電腦  
(需安裝Logger Pro 3.8.6或更新版本)

## 2. 感應器

選擇超過80個相容的感應器，適用於化學、生物、物理、STEM、數學、中小學、水質、生理、自然科學、環境科學、地球科學等。  
請見pp. 41-57

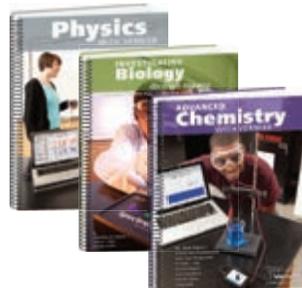


## 3. 實驗手冊

威尼爾實驗手冊包含教師指導和示範圖形，以及更多內容，每本實驗手冊包含：

- 實質有用的教師指南
- 馬上可用的學生版本
- 區域授權(只要買一本就可以複製實驗給你的教室)
- 編輯學生頁面(CD中提供PDF檔案給學生使用)
- 建議的答案、範本數據和圖形。

詳見 pp. 37-40



## 4. 數據分享應用程式

## iPad 和 Android

圖形分析App (Graphical Analysis™ App)

藉由圖形分析，老師和學生可以

- 自動偵測網路上數據分析來源
- 同步連接各種裝置到相同的數據分享來源
- 從內建的加速度計來收集數據
- 獨立分析和標註數據
- 自動儲存工作
- 輸出圖形或數據到其他apps
- 寄送圖形或數據給老師



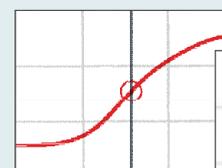
AND/OR

## 各種電腦或其他平板裝置

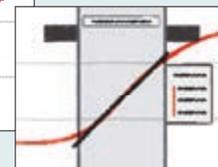
威尼爾數據分享網頁App

藉由威尼爾數據分享，老師和學生可以

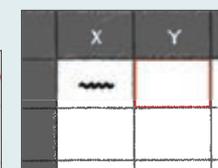
- 同步連接各種裝置到相同的數據分享來源
- 呈現數據收集和分析在瀏覽器上，而不需要由軟體商店下載App
- 獨立分析和標註數據
- 可在離線模式繼續目前的實驗
- 儲存圖形和數據到裝置，並可於其他apps中使用，或是email以及列印出來。



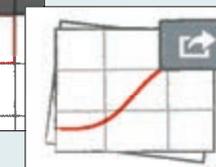
檢查一個數據點



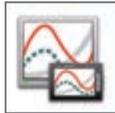
選擇一個範圍，  
註解和應用擬合



手動輸入數據



輸出圖型和數據



## LABQUEST 檢視儀 訂購代碼：LQ-VIEW

LabQuest 檢視儀軟體允許你可以透過Windows或是Mac電腦無線地觀看和控制LabQuest，當和投影機一起使用時，你可以顯示任何一台LabQuest的螢幕給全班看，分享教師的LabQuest螢幕作為演示，或是要學生用他們的LabQuest做簡報。

使用LabQuest檢視儀在課堂中，你可以

- 藉由一台電腦觀看和控制一個或多個LabQuest平台
- 使用一個投影機或是互動白板進行演示或是數據分享給全班
- 監控學生實驗過程
- 擷取LabQuest螢幕畫面並貼到實驗手冊中做為說明
- 可自行設定允許或拒絕遠端控制，利用頻道過濾裝置，或是開啟密碼保護功能來允許連線與否
- 區域授權允許你安裝LabQuest檢視儀軟體在高中以下學校或是大學系所的每台電腦裡

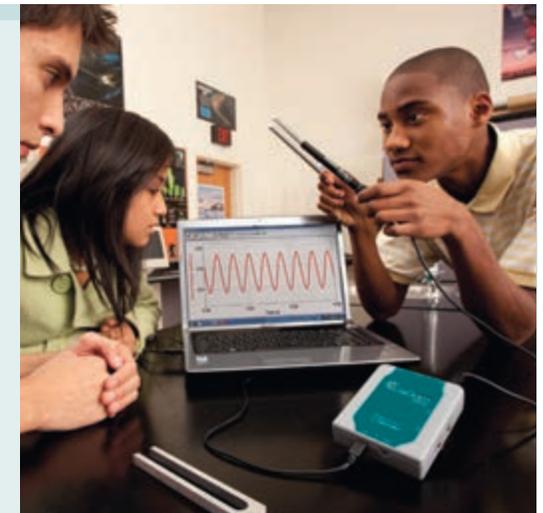
LabQuest 2以內建Wi-Fi支援LabQuest檢視儀，舊的LabQuest平台須加購Wi-Fi的USB介面卡才可支援。



## 筆電與低成本方案 LABQUEST MINI 簡易版

功能強大、價格便宜、簡單使用

訂購代碼 LQ-MINI



LabQuest Mini將帶給不需要使用獨立手持式設備之老師一個功能強大的科技設備，也是一個對於教師使用電腦時的完美方案，LabQuest Mini的平台搭配Logger Pro軟體後，將提供分析與課外相關研究之完善支持。

特性 如同LabQuest2相同最大100KHz之取樣率，五個感應器連接埠，讓你可以彈性選擇76個相容之感應器。

規格 電腦連接方式  
USB 2.0  
軟體版本需求  
Logger Pro 3.8.2 或更新版本

# Logger Pro<sup>®</sup> 3 中文版

訂購代碼 LP

## 即時的資料繪圖及強大的分析工具

Logger Pro 是最佳的數據擷取和分析軟體中，同時可以用於Windows作業系統和Mac(僅英文版支援)之中，在與同類型軟體比較上，Logger Pro將是最全方位且適合所有學生的軟體。

- 簡易直觀之操作：Logger Pro是在科學教育中最廣為接受之數據擷取程式，為什麼呢？因為老師常常回覆我們，此軟體學生使用起來既簡單又直觀。
- 物美價廉之產品：我們程式將授權所有你的電腦和你學生的個人電腦中。
- 完美相容之支援：想想看Logger Pro將成為你教室與實驗室中數據處理中心，它可以從不同的來源中收集數據，包括LabQuest 2、LabQuest Mini、LabPro、Go!系列裝置、Ohaus 天平、TI 繪圖計算機、分光光度計、GPS裝置、手動輸入以及更多之裝置。

國外得獎無數：

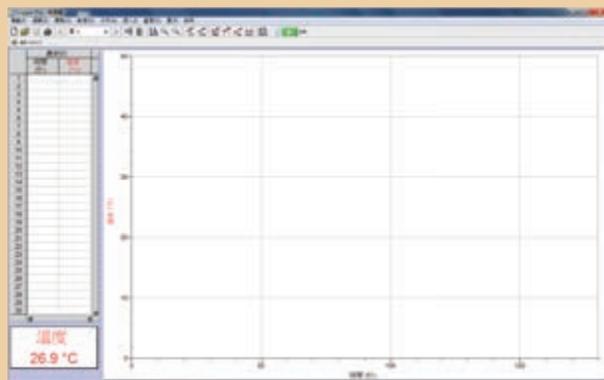


## 區域授權的Logger Pro軟體

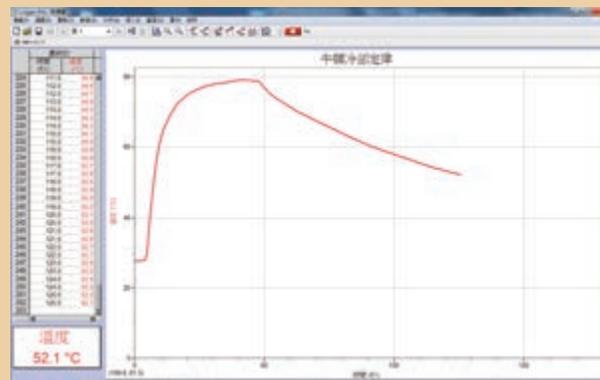
- Logger Pro 3包含一個區域授權給您整各中學學校或是大學系所。
- 區域授權包含老師家裡之電腦。
- 區域授權也包含學生家裡之電腦 - 讓他們也可以回家分析！
- 不需要利用計算電腦台數來控制授權。
- 在Logger Pro 3版本內升級都是免費的！

**NEW** Logger Pro 3 數據分享

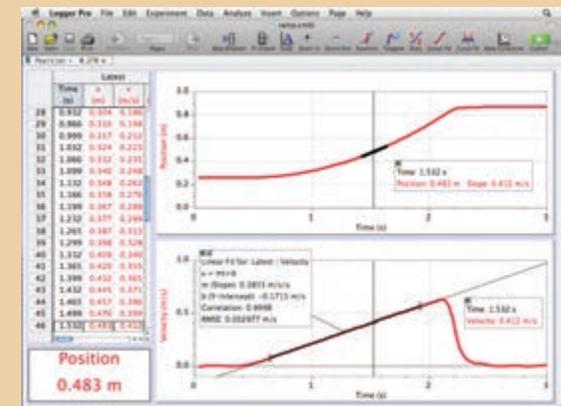
- 對於其他手持設備和電腦，支援Graphical Analysis for iPad和Vernier數據分享應用程式
- 串流數據到各種裝置上，允許在實驗分組中和教室裡一對一學習。



開啟Logger Pro並連接一個溫度感應器，藉由自動偵測，將會自動準備好圖表、資料表和儀表，只要按下“採集”就可以直接收到數據。



在你按下“採集”後，Logger Pro會即時繪出數據圖型和資料表，數位儀表也會持續更新數據。

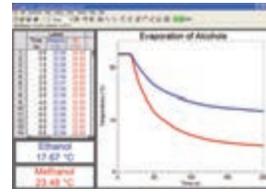


畫切線來找出某點斜率、選取一個區域來找出其最適之曲線—所有你需要的分析工具都可以在Logger Pro中輕易找到。



## Logger Pro3 軟體

## 資料同步及進階分析



簡易地從LabQuest中下載你的數據到電腦中，並透過Logger Pro軟體作進一步之分析。

## 更進階特性

- 多樣化之數據繪圖，包含XY座標、對數座標、兩個Y參數之座標、條狀圖和快速傅立葉轉換圖。
- 可以用使用者自訂函數來擬合圖形。
- 藉由一格格的錄像分析來抽取電影中之數據資料。
- 透過DV或網路攝影機來捕捉影像。
- 凝膠電泳分析
- 設定計算欄允許你利用已知數據來延伸計算新數據並繪圖，如動能計算。
- 支援海洋光學(Ocean Optics)分光光度計
- 氣相波峰值分析
- 將感應器資料與影像畫面同步。
- 可用天數和日期來做繪圖
- 支援GPS
- 對於IB課程支援手動設定模式

## Vernier Video Physics App (物理錄像分析App)



## 錄像分析

在iPad、iPhone和iPod touch上呈現錄像分析的功能



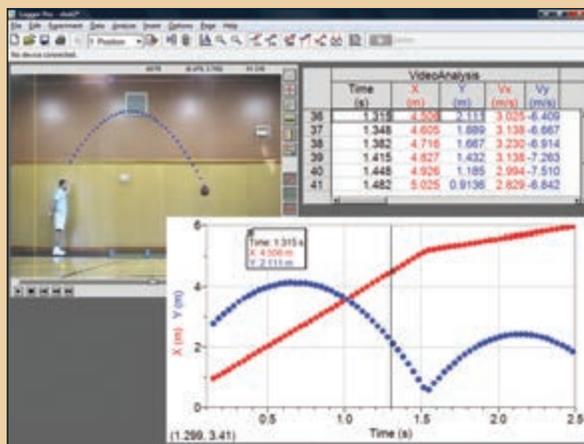
錄像分析是對於學習物理的學生與教師絕佳的工具，可以呈現即時的運動分析，量測擺盪速度、雲霄飛車或是罰球線射籃的運動等。

使用錄像分析在課堂中可以：

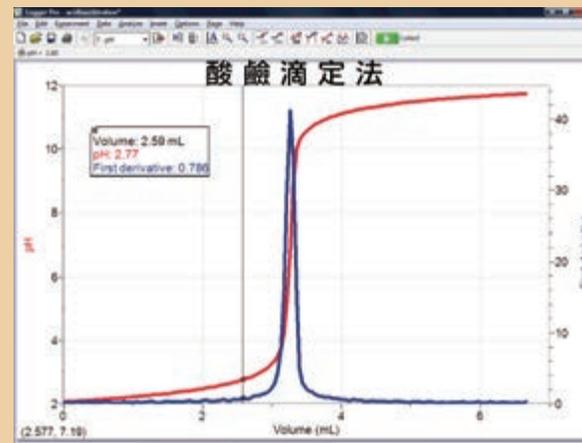
- 打使用內建的攝影鏡頭錄影，或是你相簿裡的影片，或是使用我們的樣本電影
- 一個個畫格的標定物件的位置
- 使用已知物件的尺寸來設定影片環境中的比例
- 可依照需求設定座標系統位置以及旋轉角度
- 顯示出X和Y位置與速度的軌跡圖
- 輸出標註好的影片到你的相簿中，並將圖型附加到視頻中
- 以電子郵件的方式將影片和數據傳到Windows或是Mac系統的Vernier Logger Pro軟體來進行進階分析
- 可直接在iPad的圖形分析App中打開數據檔案
- 打開數據檔案在Dropbox或是Google Drive，並上傳到雲端



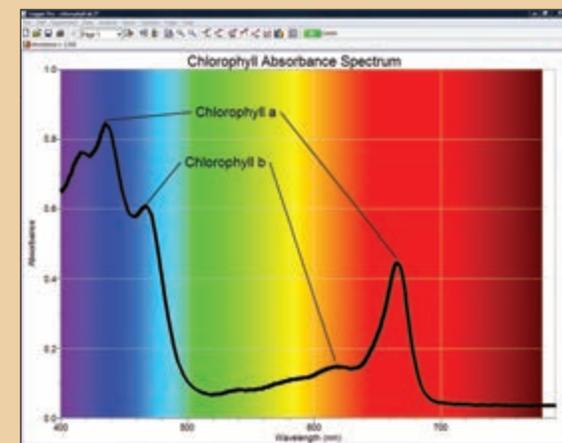
用錄像分析賽格威®的加速度



可單獨使用Logger Pro分析影像來研究二維運動，此功能就值回票價！



利用建立雙Y軸變數之圖形可以將複雜的現象簡單化。



從Vernier分光光度計或海洋光學分光光度計來收集吸收光譜數據。

相 容 於

	Vernier LabQuest2	從LabQuest2 收集即時擷取之數據,或是打開LabQuest2裡儲存之檔案,相容於78個不同之感應器。		數位生物影像系統 ProScope HR	利用 Logger Pro 的凝膠分析功能來擷取影像和研究
	Vernier LabQuest Mini	連接 LabQuest Mini 和使用68個不同之感應器		Mini GC Plus (簡易氣相層析儀2代)	收集並分析氣相質譜之數據
	Vernier LabPro	連接 LabPro 並透過68個不同之感應器擷取數據		TI-Nspire CX 繪圖計算機	使用TI連接線來輸入數據至Logger Pro並分析
	Go! Temp Go! Link Go! Motion	連接任何Go!系列感應器以及利用Logger Pro來獲取更進階之分析。		Vernier GPS感應器	從GPS接收器來輸入經緯度資料
	動態感應器系統	透過無線藍芽之連接,可以即時看到加速度、力和高度數據。		影像	擷取影像畫面並與感應器數據同步或是進行影像分析
	分光光度計	直接擷取數據從Vernier之分光光度計		手動輸入	手動輸入數據,甚至做分析或是寫實驗室報告。

Logger Pro

將是對學生最有幫助之軟體

Logger Pro對於高中生之幫助

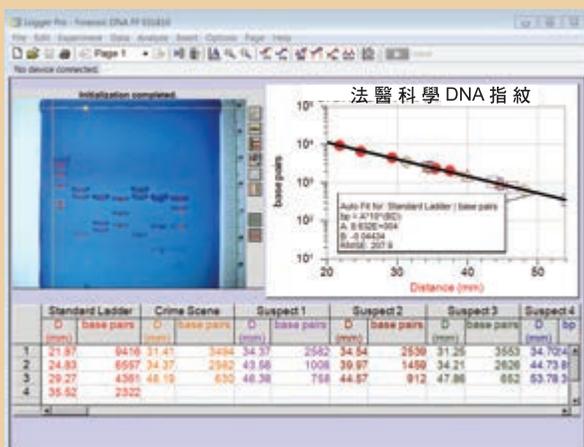
- 計算欄位允許對擷取之數據求推導計算並繪圖，舉例來說，在一個軸上畫出單擺長度之平方。
- 建模之功能可以讓學生用數學函數來擬合他們之數據。

Logger Pro對於國中生之幫助

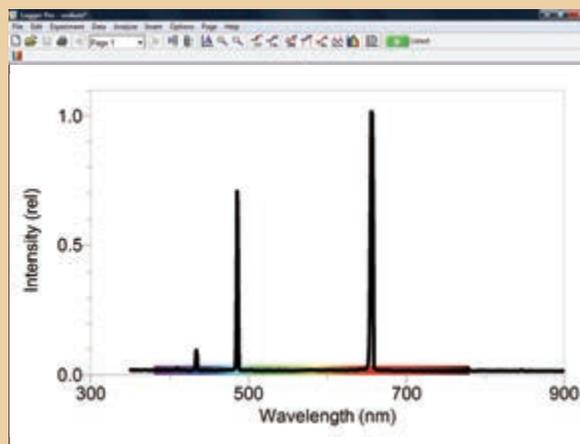
- 簡單之單位切換幫助教學量測之單位。
- 可以用天數為單位來繪出天氣數據變化或是其他長期研究。

Logger Pro對於大學生之幫助

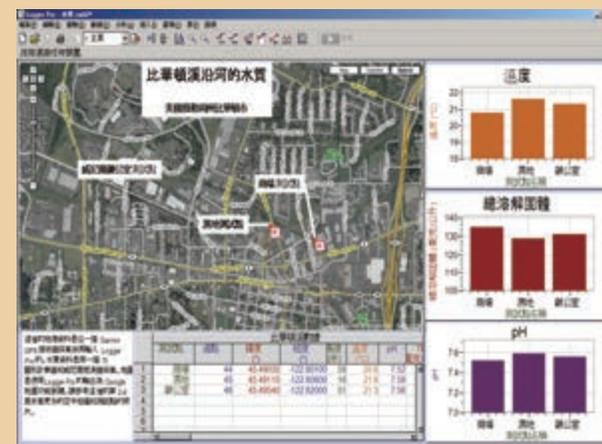
- 包含進階繪圖功能，像是對數座標和半對數座標。
- 對於複雜之數據模型可以用自定之曲線去擬合，如：帶有阻尼之簡諧運動。
- 相容於進階的海洋光學(Ocean Optics)分光光度計。



透過Logger Pro使用我們的數位生物影像系統，可分析凝膠電泳之數據。



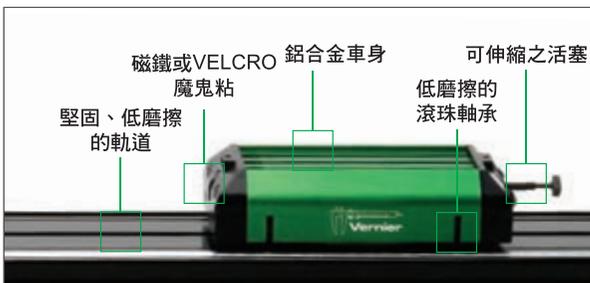
使用威尼爾放射分光光度計測量氫原子之放射光譜。



輸出水質數據到Google Maps且併入結果到Logger Pro頁面中。



低摩擦、低阻力、超耐用

組裝WDSS  
的力學小車雙範圍力學感應器  
與加速度計

磁鐵或VELCRO  
魔鬼粘

鋁合金車身

可伸縮之活塞

堅固、低摩擦  
的軌道

低摩擦的  
滾珠軸承

### 更多動力學系統配件

額外1.2公尺軌道	訂購代碼：TRACK
2.2公尺軌道	訂購代碼：TRACK-LONG
標準小車	訂購代碼：CART-S
碰撞小車	訂購代碼：CART-P
車用尖狀柵欄	訂購代碼：PF-CART
小車風扇	訂購代碼：FAN-VDS
摩擦墊	訂購代碼：PAD-VDS
滑輪裝置附件	訂購代碼：SPA
滑輪支架	訂購代碼：B-SPA

## Vernier 動力學系統

訂購代碼 VDS

使用Vernier動力學系統來增進你的靜態與動態實驗，動力學系統是一個研究牛頓第二運動定律、斜坡上之加速度、動量和更多類似實驗之最佳方案，Vernier線性運動感應器、雙範圍力感應器、無線動態感應器系統、光電閘和加速度計可以輕易的裝載其上，也可在軌道上裝備Vernier光學擴充套件來研究光學。

- 可完美呈現靜力學與動力學實驗
- 簡易連接雙範圍力感應器或是無線WDSS
- 也可以使用線性運動感應器
- 將小車由斜坡上下滑可以研究固定之加速度
- 使用兩台小車可以觀察動量之轉換
- 因為新的軸承設計，具備極低之摩擦力，並使得實驗可以獲得高品質之數據
- 附上可安裝變化之磁鐵和VELCRO魔鬼粘
- 末端保護套將可以做更多可能之實驗
- 彈射用小車裝有彈簧式彈射器，可提供一致性之碰撞，進而標準化

### Vernier 動力學系統配件包含：

- 1.2公尺動力學實驗軌道 × 1組
- 多功能力學小車 × 2台
- 可調整阻擋器 × 2個
- 支撐夾桿 × 1個
- 500克重物 × 1個
- 線性運動感應器托架 × 1個
- 光電閘托架 × 2個





**高度計**  
可量測雲霄飛車高度改變的物理實驗

**多種安裝選擇**  
可以各種方向安裝裝置在標準硬體上

可簡單且一鍵操作之方式，允許你在無電腦接收情形下，開始和停止數據擷取。

**力感應器**  
標準力感應器能提供正確且重複的結果

**三軸加速度計**  
三個正則座標安裝的感應器讓您可以量測各個方向之加速度計

**數據擷取狀態 連線狀態**

**內建記憶體**  
在裝置關機後仍能保留數據

**電池充電指示燈**

**額外的掛鉤**  
可允許裝置安裝在具張力之直線上並作擺錘實驗

訂購代碼 **WDSS**

## 無線動態感應器系統



### 碰撞和彈射套件

訂購代碼：**BLK**

包含一些配件可用於威尼爾雙範圍力感應器、威尼爾無線動態感應器系統(WDSS)和威尼爾動力學系統等相關實驗中，此套件允許你可以展現更多運動學和動力學的實驗。

## NEW 威尼爾運動記錄系統

訂購代碼 **VDS-EC**

威尼爾運動記錄系統是一個完整的動力學系統，包含一個標準的威尼爾動力學系統，但是內含一個運動記錄小車取代原本的標準小車，一個運動記錄接收器則內建上去。

威尼爾運動記錄系統包含

- 組合1.2公尺動力學/光學軌道
- 運動記錄小車，包含磁鐵和鉤/樁帽
- 運動記錄接收器
- 彈射用小車，包含磁鐵和鉤/樁帽
- 重物砝碼—500g
- 可調整停止器
- 兩個可調整水平腳架
- 線性運動感應器托架
- 兩個光電閘托架



運動記錄小車



軌道



運動紀錄接收器

NEW 威尼爾運動記錄系統(含長軌)

訂購代碼 **VDS-EC-LONG**

此系統包含前述所列的配件外，並以2.2公尺軌道來取代原1.2公尺軌道。

### 升級套件

NEW 運動記錄升級套件

訂購代碼 **MEU-VDS**

運動記錄升級套件是一個給已經擁有威尼爾動力學系統的學校，此套件將可讓使用者升級一台已經存在的小車轉變為運動記錄小車，此小車將會包含運動記錄接收器和一個運動記錄軌道條，一次性的組裝就可以改變你的小車。

NEW 運動記錄小車和接收器

訂購代碼：**MEC-VDS**

運動記錄小車和接收器是讓已經擁有威尼爾動力學系統的使用者，想要完整地增加一台運動記錄小車，且不需要任何組裝，它包含一台已經完全組裝好的運動記錄小車，即內已裝好的運動紀錄接收器和運動記錄軌道條。



## Vernier光學系統 訂購代碼 OEK

可簡單地安裝在你的Vernier動力學系統的軌道上

### a. 光學擴充套件

增加光擴充套件到您的軌道上，可以利用透鏡做呈像，和分析光強度與距離之關係，甚至您可以利用此套件來做個簡單之望遠鏡。

Vernier光學擴充套件內含：

- 三個透鏡支架
- 100mm凸透鏡
- 200mm凸透鏡
- -150mm凹透鏡
- 屏幕、支架、支架座
- 組合光及點光源
- 呈像屏
- 光感應器支架
- 電源供應器

本產品需搭配 Vernier動力學系統軌道 (需另外購買)

### b. 鏡組 訂購代碼 M-OEK

本產品需搭配光學擴充套件之配件，能允許學生透過凹凸鏡簡單地學習呈像原理，內含凹面鏡、凸面鏡和半個呈像屏來觀察鏡子造成的呈像。

### c. 1.2公尺軌道/光學基座

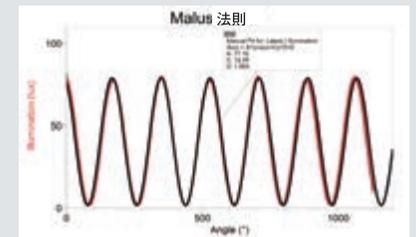
訂購代碼 TRACK

此動力學軌道或光學基座是黑色的電鍍鋁件，並包含一個公制單位，其堅固耐用，1.2公尺的軌道在使用時不會有下垂疲乏情形，此軌道包含兩個腳架調整器。

### d. 偏光鏡組 訂購代碼 PAK-OEK

偏光鏡/析光鏡組將可以讓學生學習光的偏振，做馬呂思定律(Malus's Law)之實驗，此套件包含三個可調整的線性偏光鏡、一個組裝Vernier旋轉運動感應器的螺絲配件。

一個完整實驗須包含Vernier動力學系統的軌道(另外購買)、一個Vernier光感應器(另外購買)、光學擴充套件(另外購買)中的光感應器支架和光源，並可選配Vernier旋轉運動感應器來使用數位的方式量測角度。



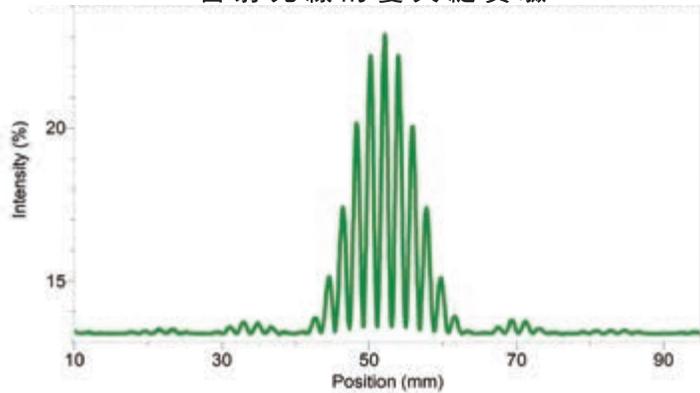
此數據顯示用偏光鏡組做出來的基本的馬呂思定律(Malus's Law)實驗，並可觀察到在偏光鏡與析光鏡之間光強度的變化與其角度餘弦值的平方。





從繞射圖形中收集強度與位置關係數據

### 雷射光線的雙夾縫實驗



雙夾縫具有0.04mm的狹縫，且由0.25mm分隔，此為532nm雷射光波長。



馬呂思定律實驗裝置



## 光繞射儀器

### a. 光繞射儀器

訂購代碼 **DAK**

光繞射儀器讓學生建立、觀察和量測光繞射和干涉圖形，其內含的紅光繞射雷射可提供一個乾淨的單一光源，狹縫是透過金屬膜沉積在玻璃上製成的，建立格外乾淨分明的狹縫以及完全不透光的阻隔區，這些高精度的狹縫可投出清楚的繞射和干涉圖形，並依照理想預期般的看到強度與位置的關係圖。

### b. 綠光繞射雷射

訂購代碼 **GDI-DAK**

綠光繞射雷射是一個選擇性配件，可搭配光繞射儀器使用，其波長為532nm，它允許學生看到並量測到繞射圖形與光波長的相關。

注意綠光雷射並沒有包含自己的電源供應器，它使用和紅光繞射雷射相同的電源供應器，同時也是和LabQuest使用的相同。

### c. 混色器

訂購代碼 **CM-OEK**

此混色器配件需搭配在Vernier動力學系統的軌道上使用，其包含三色LED光源，一個鏡組和一個呈像屏，這些都須裝在軌道上，並可以研究混合不同強度紅色、藍色、綠色光的情形，此實驗可以理解現代化電腦與電視機的顯示原理。

現在你可以實際做做看，而不用只是在課堂上描述這些有趣的實驗。

每個LED燈的強度可以簡易地被控制，說明某顏色的增加，對於減少某顏色的說明，你可以藉由放一個物體在光行進的路線上來製造出一個影子。

此產品需搭配Vernier動力學系統軌道(另外購買)。

## a. 拋射器 訂購代碼 VPL

使用Vernier拋射器來研究重要的物理概念：二維拋物線運動，它可以在0到70度的角度，並發射小鋼珠超過2.5公尺的距離，一個氣壓式發射系統提供完美地重覆性，並允許你來調整發射時的初速度，內建光電閘和角度紀錄能夠輕易且正確地量測出小鋼珠的發射時初速度、並可以極精準的方式分析拋物線運動。

包含：發射器、六顆小鋼珠、手持打氣筒、兩副護目鏡、氣泡水平儀、一卷標記用蠟紙、光電柵連接線

### 產品規格

發射角度：0到70度  
發射速度：0-6 m/s  
發射高度：146 mm  
內建光電柵間距：50mm  
小鋼珠：重量：21.8g 直徑：17.5 mm

## b. 拋射阻擋器 訂購代碼 PS-VPL

拋射阻擋器只有一個任務，就是從威尼爾拋射器拋射出的鋼珠免於滾動出視線外，放置拋射阻擋器在拋射路線上，著陸點之外，拋體將會被接住。

## c. 飛行時間墊 訂購代碼 TOF-VPL

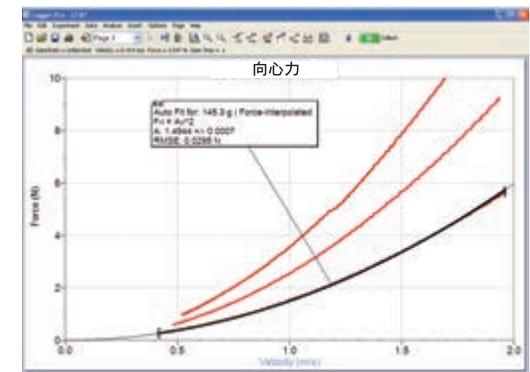
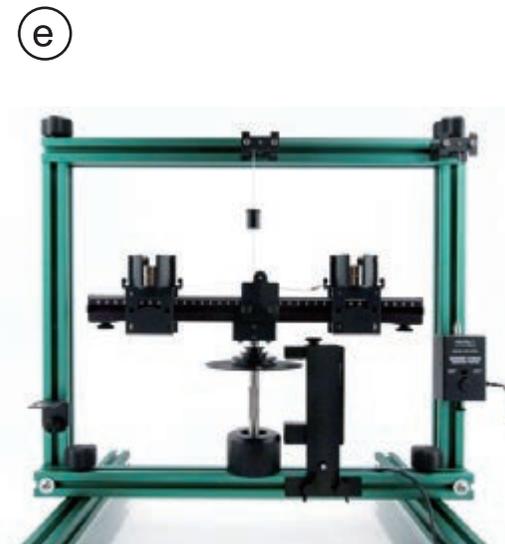
使用飛行時間墊能精準地測量拋射運動的時間，可以和威尼爾拋射器與平台一起使用，並可找出拋體的拋射速度，隨著時間而飛行的拋體。

## d. 運動獨立性配件 訂購代碼 IOM-VPL

運動獨立性配件讓威尼爾拋射器來呈現經典實驗，當自由掉落一球，另一個被水平地拋射，最後兩顆球同時地撞擊地板。

## e. 向心力實驗儀器 訂購代碼 CFA

向心力實驗儀器可讓您觀測向心力、角速度、重量與半徑之關係，利用力感應器來量測因為砝碼做圓周運動而產生之向心力，再利用光電柵來量測角速度，也可以在平台上加不同重量或是改變半徑，平台則可由一個懸掛之重量來控制，整個設備也同時支撐Vernier無線動態系統(WDSS)來量測力，以提供更好之數據。(以上感應器需另外採購)



a. 功率放大器 訂購代碼 PAMP

威尼爾功率放大器讓你可以控制負載電壓 $\pm 10V$ 和最大電流 $1A$ ，並可以產生不同波形，包含直流電、正弦波、方波和鋸齒波等，功率放大器也可以控制許多配件，如喇叭、燈、小型的直流電馬達和RLC電路，更多訊息在p.52。



b. 功率放大器附屬喇叭

訂購代碼 PAAS-PAMP

此套件包含一個喇叭和一些配件，可以用於威尼爾功率放大器來研究力學波和彈簧，喇叭包含黏在喇叭紙盆一個輕量級的金屬圓盤。附著在金屬板的驅動後，您可以驅動彈性材料，如細繩和彈簧。



c. 旋轉運動感應器

訂購代碼 RMV-BTD

我們的旋轉運動感應器讓你可以精準且簡單地監控角運動，且其對於方向是很靈敏的，使用它來收集角位移、角速度和角加速度的數據。



d. 旋轉運動套件組

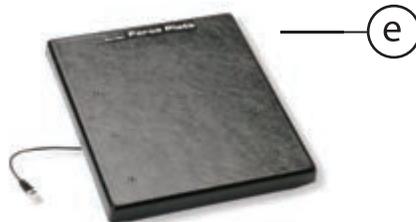
訂購代碼 AK-RMV

此套件組是用來研究物理擺的運動，內含一個轉動慣量用圓盤、圓環和質量點，可做角動量守恆定律。



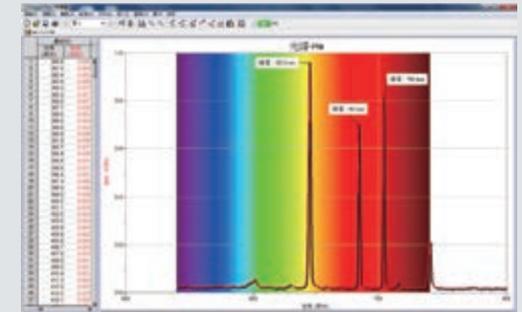
e. 力板 訂購代碼 FP-BTA

力板是一個大型力感應器—其堅固到可以在上面跳躍，它的尺寸和形狀就如同浴室的體重計般，力板有兩個量測範圍，一個讀數最大可到 $3,500N$ ，另外一個則是 $800N$ ，兩個手把則讓你可以推或拉，也可以訂購額外的手把(訂購代碼：FP-HAN)



光譜管圓形放電裝置

訂購代碼 ST-CAR



擁有額外安全之設計，此光譜管提供一個簡單之方法來觀察氣體放電，不像其它之設計，此系統將不會放出高電壓，這氣體管將永久在塑膠管中不會外洩，也因為不是透過玻璃之電極，故此其與過去之設計完全不同，電源座將會一次放電一個管，且具備其他額外六支管之儲存空間；光譜管將單獨分開販售。

光譜管	氫	氮	氬	氖	二氧化碳	空氣	氫
訂購代碼	ST-H	ST-N	ST-HE	ST-NE	ST-CO2	ST-AIR	ST-AR

分光光度計加強版 - 專用光纖

藉由專用光纖能轉換你的分光光光計(加強版)來測定發射光譜,只要簡單的將接收端放入試驗瓶孔,再將1公尺長之光纖對準光源即可。



訂購代碼 SVIS-FIBER

Vernier 分光光度計 加強版

訂購代碼 SVIS-PL



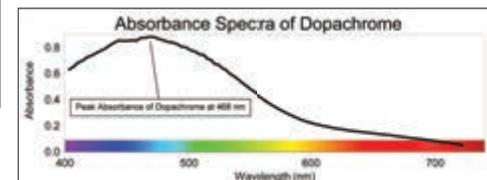
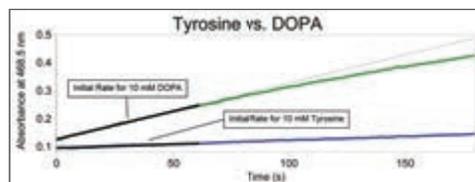
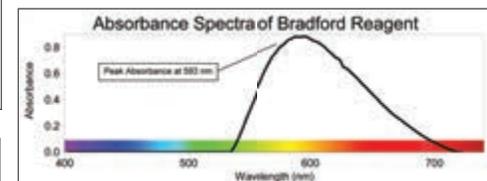
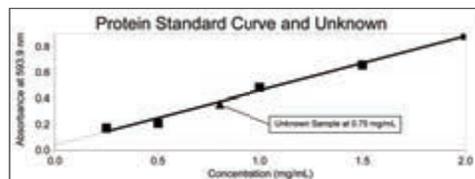
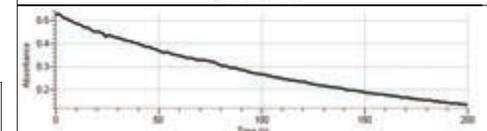
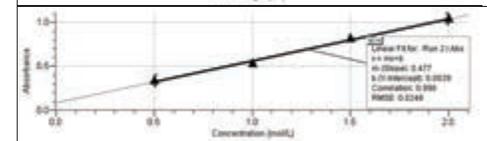
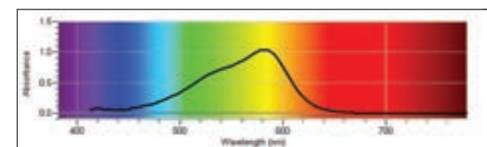
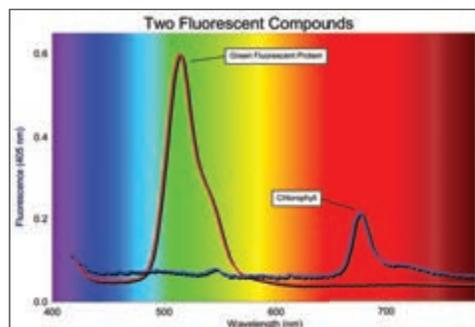
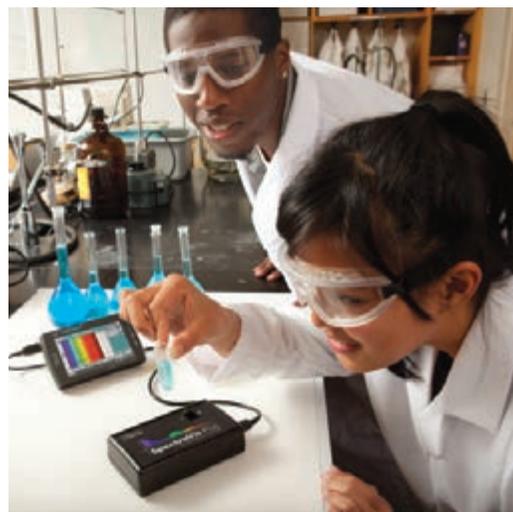
陣列式分光光度計允許你在一秒鐘之內去收集全光譜(吸收光、穿透率或是強度)，當一個峰值光頻被測定，你可以輕易的判定一個溶液之濃度(比爾定律)或是監測其反應速率。

實驗項目

- 測量吸收、穿透率、放射光譜或是螢光
- 觀測比爾定律現象
- 觀察吸光率動能與時間之關係
- 展現吸光率平衡與時間或是吸光率與濃度之關係
- 處理酶動力實驗
- 表現彩色的或是螢光之生化分析法 (bioassays)
- 使用光纖(需另行採購)測量氣體放電管之放射光譜、火焰測定、或是其他光源

特性

- 攜帶方便：15 cm x 9 cm x 4 cm
- 輕鬆一鍵校正
- 量測吸收範圍為380–900 nm
- 波長精確度為3.0 nm (在650 nm)和7.0 nm (在450 nm)
- 兩讀數間隔為 1.0 nm
- 螢光激發中心在405 nm 或500 nm
- 直接由電腦或LabQuest USB孔供電，不需要額外外接電源。



數據自分光光度計實驗，節錄自Vernier進階生物實驗手冊和探索式生物實驗手冊中。

	Vernier 分光光度計 (海洋光學強化版)	NEW Vernier UV-VIS 分光光度計	NEW 威尼爾放射光 分光光度計
波長範圍和解析度	<ul style="list-style-type: none"> <li>•380–950 nm</li> <li>•VIS-NIR</li> <li>•兩讀數間隔：2 nm</li> <li>•波長精確度：±2.0 nm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•220–850 nm</li> <li>•UV-VIS</li> <li>•兩讀數間隔：1 nm</li> <li>•波長精確度：±2.0 nm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•350–900 nm</li> </ul> 另購：威尼爾放射光分光光度計用光纖 訂購代碼 VIS-NIR
訂購代碼	V-SPEC	VSP-UV	VSP-EM

## 熔解熱感應器



訂購代碼 MLT-BTA

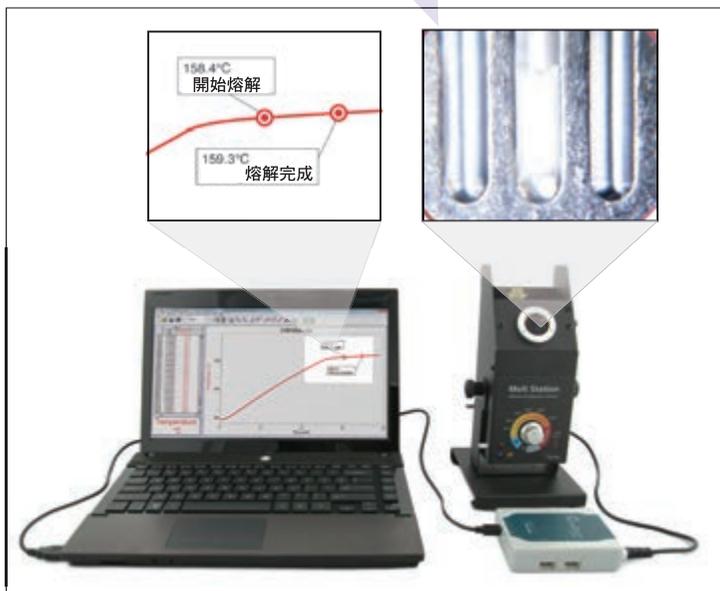
熔解熱平台可連接於LabQuest 2、LabQuest Mini和Go!Link，它可以量測固態物質的熔解熱；藉由RTD感應器可以在30度到260度之間得到正確的結果：

- 高品質6倍觀察鏡頭可以清晰地觀察到你的樣本
- 創新且可調整的觀察角度鏡頭
- 強力冷卻風扇能減少每次實驗所需的時間



每個熔解熱平台包含100個標準毛細管、額外的100個包裝毛細管可以另外加購

訂購代碼 MLT-TUBE



## 化學旋光儀

訂購代碼 CHEM-POL

化學旋光儀是一個可以用來量測同分異構物所造成平面上的光旋轉，同分異構物可以是有機、無機或是生物化學上面的化合物，旋光儀也可以用來量測鏡像異構物的旋光性，而不需要化學改變或是損壞樣本，這是一個直立式的旋光儀，它使用589nm的LED，一個固定的偏光鏡，和一個可手動旋轉的偏光鏡，來偵測平面偏光的旋轉改變，使用Vernier科技，學生不再需要用眼睛來確認光學上的強度，取而代之的是一個清晰的圖形顯示偏光的改變。

可以使用此儀器的教案和實驗

- 藉由旋光性來辨別糖水純度
- 表徵有機和無機合成出的對掌性產物
- 定義出光學鏡像異構物的純度
- 溶解消旋混合物
- 研究酸催化水解的動能
- 研究酶催化水解的動能
- 探索胺基酸的光學活動

產品規格

解析度：0.25° 光源：LED 波長：589 nm

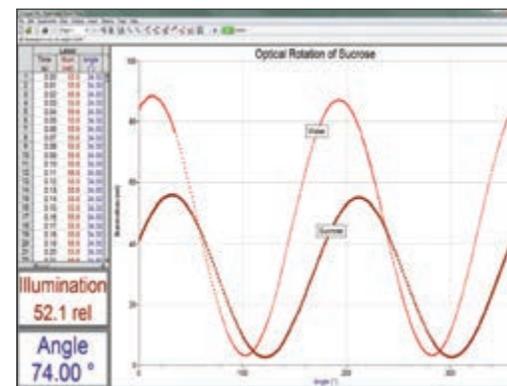
\*此為偏光鏡的解析度，一般絕對光學旋轉量測有 $\pm 1^\circ$ 的重覆性。

產品內含

化學偏光儀、一個樣本試驗瓶、使用者手冊配件  
偏光儀試驗瓶(訂購代碼：CELLS-POL)包含四個額外具備網印標尺的樣本試驗瓶。



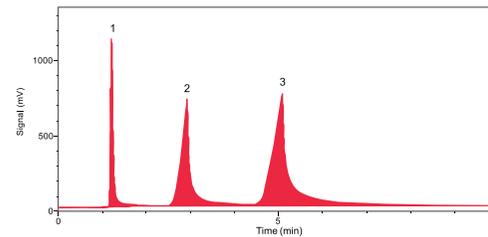
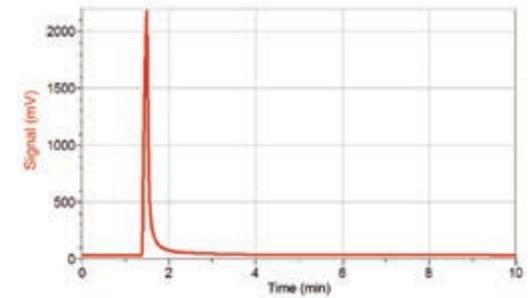
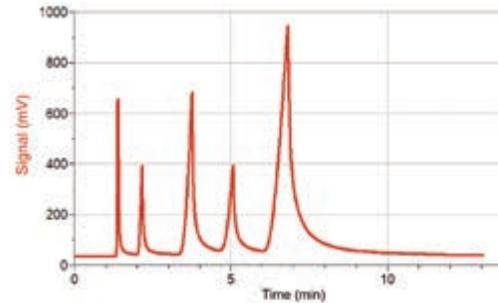
學生使用化學旋光儀及LabQuest2(資料分析收集器2)，分析蔗糖的旋光效應。



Logger Pro可輕易的檢測化合物之旋光效應 如：蔗糖



學生以簡易氣相層析儀2代及LabQuest2分析酮類

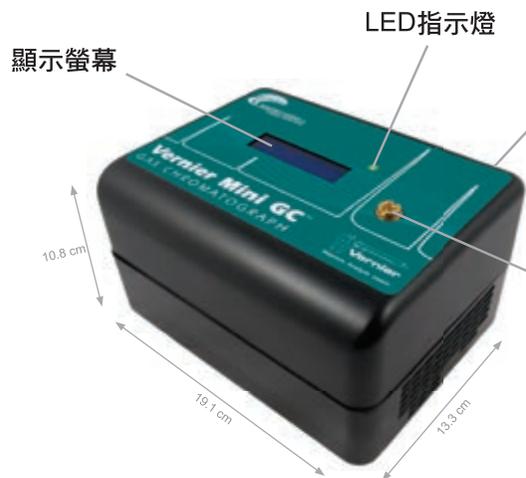


Peak #	Compound	Retention Time (min)	Peak Area	% Area
1	acetone	1.207	83.6	16.1
2	4-methyl-2-pentanone	2.914	132.5	31.3
3	2-hexanone	5.077	273.6	52.6



簡易氣相層析儀2代

訂購代碼 GC2-MINI



兩個輸入口:使用室內空氣或是連接額外之載流氣體瓶

黃銅制注射口

使用室內之空氣作為載體

我們先進的MEMS GC 晶片科技允許你使用室內空氣作為載流氣體，你也可以選擇使用其他載流氣體來連接Mini GC。

透過USB來連接電腦或是LabQuest  
Vernier的MiniGC可以透過USB連接Windows 或是Macintosh 電腦，你也可以直接連接Vernier LabQuest來達到一個可攜式並即時數據擷取之功能。

使用Vernier獲得最多獎項之軟體來分析  
不管使用電腦上之Vernier的Logger Pro或是Vernier的LabQuest上之應用程式、極值、積分分析和滯留時間測定



套件包含:

- 簡易氣相層析儀2代
- 攜帶箱 · 使用手冊
- 一個高品質微量注射筒
- 兩個備用墊片 · 電源供應器
- USB連接線 · 50頁實驗手冊



酸鹼滴定實驗：以滴速感應器及PH酸鹼感應器

### a. 穩定電流系統

訂購代碼 CCS-BTA

它的直流電能提供最大到0.6安培，再藉由內建的電流探棒的設計，可以讓你簡單地用在電化學實驗中。使用者可以藉由轉刻度盤來設定電流，電壓則會自動被調整。

注意：穩定電流系統只能在其內建的供電器中工作，不能使用在量測其他電源供應的電路內電流。

### b. 磁力攪拌台

訂購代碼 STIR

磁力攪拌台是一個高品質、多功能的磁力驅動的攪拌器，它可以在1L的燒杯中攪拌800mL的溶液，它可以有效率在最少50mL的溶液中工作，並相容於多種磁性攪拌棒的形狀與大小。

內含磁力攪拌台、Vernier磁力攪拌器、磁力攪拌棒、交流電變壓器、可拆解的環狀支架桿，也可以用直流電或是四顆電池工作。

### c. 離子感應器支架

訂購代碼 ESUP

我們的離子感應器支架可以完美的鎖住許多感應器，它設計來鎖在各種標準的環狀支架桿上，大的孔洞適合我們的pH、電離子和ORP感應器，小孔洞則設計給我們的不鏽鋼溫度感應探棒或是Vernier的Go!Temp感應器。

### d. Vernier滴數感應器

訂購代碼 VDC-BTD

Vernier滴數感應器允許你的學生精準、有效率地滴定，且在短時間內不需要用手拿著。

搭配Vernier pH做酸鹼滴定、導電度計可做電導滴定實驗，或是配合ORP感應器做氧化還原滴定。



- 三個LED光源照亮溶液
- 可使用交流電或四顆電池





### 藍光數位生物影像系統

訂購代碼 BL-DBS

藍光數位生物影像系統是照片記錄和分析電泳凝膠實驗之最佳利器，擁有它，你可以：

- 使用藍光透射器來看你的電泳條帶
- 使用ProScope高解析數位顯微鏡來捕捉照片
- 使用Logger Pro軟體(需另購)建立一個標準曲線和每個條帶中鹼基對(bp)數目等分析

藍光數位生物取像系統包含藍光透射器、小型攝影棚、ProScope HR數位USB照相機(1-10X鏡頭和腳架)

另有白光數位生物影像系統

訂購代碼 WHT-DBS

### 電泳染色劑

訂購代碼 SYBR-10KX



比溴化乙錠染色劑毒性小，SYBR Safe之電泳染色劑可完美的與藍光透射器結合，SYBR Safe可以添加至瓊脂糖溶液作為濃縮，或是稀釋後作為電泳後之染色劑。

a



### a. 氣體壓力感應器

訂購代碼 GPS-BTA

氣體壓力感應器是個多用途且簡單使用之產品，且它可以用在許多實驗，如蒸騰作用、酶反應和滲透作用。

- 包含一些配件，如透明管、塞子和帶閥門之連接器，能輕而易舉的裝設好實驗。
- 不管壓力有極大和極小之變化，它都有絕佳之解析度。

NEW

b



### b. NEW 光合有效輻射感應器

訂購代碼：PAR-BTA

PAR(光合作用有效輻射)感應器可量測空氣中或是水中可光合作用有效光的程度，它具有一個防水的感應器頭，可以從陽光或是電燈來量測光合作用光子通量密度(PPFD)，它是在用於通過植物用於光合作用的特殊光譜範圍內(400-700nm)對可見光靈敏，此感應器適用於觀察光合作用和初級生產力的實驗，也可以用於許多農業和環境科學的應用。

## ProScope HR™

high resolution handheld microscope



使用數位顯位鏡來做為解剖研究昆蟲



### 數位顯位鏡套裝

訂購代碼 BD-HRBIOL

連接數位顯位鏡  
到傳統光學顯微鏡  
來增強其放大倍率



### NEW 手持數位顯位鏡

針對 iPad 使用者: BD-PMM-IPADK

針對 iPad Air 使用者: BD-PMM-IPAIRK

針對 iPhone 4/4S 使用者: BD-PMM-IP4K

針對 iPhone 5 使用者: BD-PMM-IP5K



手持數位顯微鏡是一個製作在iPad、iPad mini、iPhone、iPod touch和Android設備上專業級的數位顯位鏡。



c

### c. 乙醇感應器

訂購代碼 ETH-BTA

在含乙醇的溶液上，使用我們的乙醇感應器來量測空氣中乙醇的濃度，在發酵過程中，它可被用在確定乙醇產生率，或在一個給定的樣品中測量蒸散的乙醇量。



d

### d. Tris-相容pH感應器

訂購代碼 FPH-BTA

Tris-相容pH感應器使用雙觸點電極，讓pH感應器可以在三羥甲基氨基甲烷(Tris)緩衝液與包含蛋白質的溶液中使用，平面的玻璃形狀設計讓它可以簡單地量測到半固體化學物的pH值，如食物或是土壤。



e

### e. 二氧化碳感應器

訂購代碼 CO2-BTA

此感應器可量測氣態二氧化碳，最高達100,000ppm，因此它可以完美的量測從豆子到人類的呼吸作用。

- 可設定兩個範圍—0 到 10,000ppm 和 0 到 100,000ppm，徹底讓它的用途更加廣泛
- 包含一個250mL的氣體氣密試驗瓶，可以來研究植物、昆蟲、以及更多。



f

### f. 氧氣感應器

訂購代碼 O2-BTA

此使用者最愛用的感應器可量測空氣中之氧氣濃度，它可以簡單去完成各種應用，如人類呼吸作用、酶反應或是鐵之氧化作用。

- 重新設計成圓滑的全新外型
- 包含一個250mL的氣體氣密試驗瓶，可以來研究植物、昆蟲、以及更多。



g

### g. 氣體密閉實驗瓶

250mL 訂購代碼 BC-250

2000mL 訂購代碼 BC-2000

氣體氣密試驗瓶能同時在氣密系統下量測二氧化碳和氧氣。

## NEW 威尼爾光學溶氧探棒

訂購代碼：ODO-BTA

### a. 威尼爾光學溶氧探棒

NEW

學生現在可以快速且簡易地量測水中溶氧的濃度，只需要透過威尼爾新的光學溶氧探棒，威尼爾光學溶氧探棒使用發光科技來提供快速、簡易、精確的量測溶氧濃度，這將使其成為生物學、環境學或是環境科學課程中的最佳選擇，此探棒可以使用於測量在地表水中的溶氧濃度，或執行各種各樣的實驗，以確定溶氧級別的變化，水生環境中品質的主要指標之一。



- 隨插即用科技—不需要校正、填充液體、熱機時間和攪拌；
- 內建溫度和壓力補償機制；
- 維護簡單；
- 切換設定將允許單位為mg / L或%飽和度。

### 配件



溶氧金屬保護蓋

訂購代碼：ODO-GRD

附加的金屬保護威尼爾光學溶氧探頭保護蓋，並可在浸入液體中時幫助鎖穩住探頭。



光學溶氧探頭替換蓋

訂購代碼：ODO-CAP

此探頭的蓋子每幾年需要替換的消耗品。

\* 光學溶氧探頭替換蓋自購買日起具有十二個月的保固期，不過更多可能是你能使用的比保固期更久。

### 哪一個溶氧探棒適合我呢？

	威尼爾光學溶氧探棒	溶氧感應器
不需要校正	✓	
不需要攪拌	✓	
不需要熱機時間	✓	
不需要導電液	✓	
自動壓力補償	✓	
自動溫度補償	✓	✓
量測mg/L		✓
量測%濃度	✓	
可連接LabQuest和LabQuest Mini	✓	✓
可連結GoLink		✓
訂購代碼：	ODO-BTA	DO-BTA



使用威尼爾光學溶氧感應器來量測初級生產力



# 工程教育中NI和Vernier聯手設計之利器

訂購代碼  
SDAQ

## SensorDAQ感應器資料擷取卡

SensorDAQ搭配NI LabVIEW軟體可以完美學習軟體或是讓學生建構一個感應器控制之研究專案。  
SensorDAQ是一個聯合國家儀器公司和Vernier公司之計劃，且它是一個USB數據擷取平台並可提供一個便利和有力的工具給工程科的學生。



- 連接超過68個Vernier感應器
- 相容於任何Vernier類比或數位感應器
- 使用NI LabView軟體版本2009或更新(並不包含在此套件中)
- 超過數十個NI LabView為基礎之研究計畫可以參考(請與廣天聯繫)

此並不相容於Logger Pro或Logger Lite軟體



### 特性

#### 螺絲接線端

- 裝置電路、控制馬達
- 2個類比輸入孔
- 4個數位I/O
- 1個類比輸出
- 1個計數/脈衝產生器

#### 3個類比感應器連接埠

- 連接任何Vernier類比感應器

#### 1個數位感應器連接埠

- 連接任何Vernier數位感應器

#### 超快的取樣率

可達到每秒48,000樣本



## NEW 威尼爾myDAQ轉換器

訂購代碼 BT-MDAQ

威尼爾myDAQ轉換器可以使用超過60個威尼爾的感應器。此轉換器包含兩個威尼爾類比感應器孔和一個威尼爾數位感應器孔，一個螺絲端子台和針腳提供連接到未使用連接線的myDAQ，此包含兩個類比輸出線和三個數位線(包含有頻率和脈衝寬度調變輸出的數位線)和一個+5伏特的電源連接孔。威尼爾myDAQ轉換器包和一個選擇使用的額外電源孔，它是和威尼爾LabQuest的電源供應器共用的(本訂購不含)。

此並不相容於Logger Pro或Logger Lite軟體

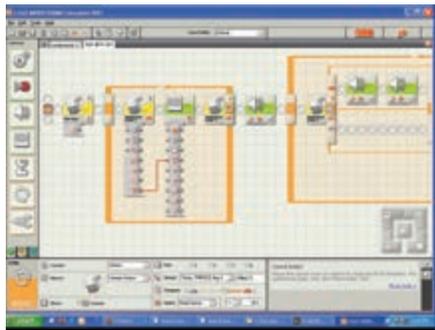




加強LEGO NXT 機器人開發

NXT 感應器轉接埠

訂購代碼  
BTA - NXT

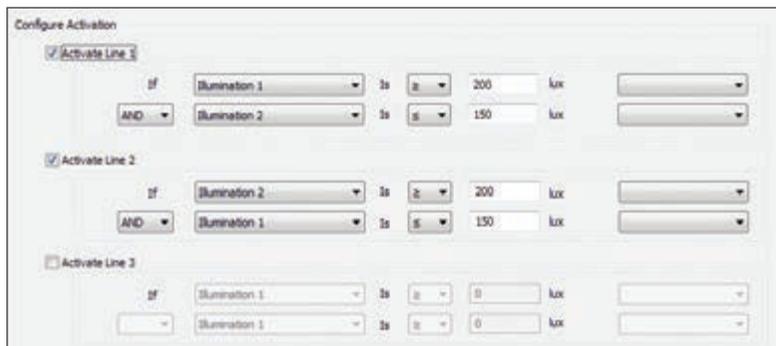


- 可連接超過35個Vernier感應器到樂高NXT系統
- 建立以感應器為基礎之控制系統
- 可使用LEGO® MINDSTORMS® NXT、LEGO® MINDSTORMS® EV3來開發程式
- 更多之電影與免費之教學計畫可供參考(請向廣天洽詢)

簡單的步驟來建立Logger Pro控制應用程式

Logger Pro的新功能—數位輸出，它可以簡單的建立邏輯語法來控制DCU輸出線路

- 1 選擇數位控制單元(DCU)線路或是你想要啟動的線路
- 2 建立一個邏輯語法，且當此語法為真時會啟動線路
- 3 選擇AND、UNTIL或是OR來建立複雜的語法



使用Logger Pro的數位輸出功能來設定輸出邏輯

控制系統開發器材



利用線性運動感應器來量測位移與速度，並製作一個“飲水機”



訂購代碼  
BB - BTA

麵包板線材

我們的電路板連接線：

- 給學生提供一個簡單的方式來製作他們自己的感應器，並輸入訊號到Vernier平台來做數據擷取。
- 此連接線一邊是標準英國電話類比線(BTA)可以接入Vernier平台中。
- 另外一邊是原型電路板並分支出六個感應器線路。



訂購代碼  
INA - BTA

儀表放大器

Vernier儀表放大器提供一個容易之方法來連接電流並處理當裝置只能產生很小電壓訊號時，舉個例來說，一個橋梁感應器產生之電流，此訊號從感應器之變化僅超過極小之毫伏電壓，則儀表放大器可以將電壓放大到SensorDAQ和其他Vernier介面可以感測之範圍，此儀表放大器具備六個輸入範圍。



訂購代碼  
DCU-BTD

數位控制器(DCU)

使用DCU與你的威尼爾感應器可以提供一個絕佳方式來增進下一代科學標準(Next Generation Science Standards (NGSS))的需求，透過Logger Pro軟體的功能，它提供一個快速簡單的方式來控制低成本的直流電裝置(如馬達、蜂鳴器、LED等)，DCU專案的品質可以吸引原本對工程或是電腦科學沒興趣的學生，

SparkFun 威尼爾擴充平台 (Arduino專用)



訂購代碼  
SPKF-IS

你可以插入威尼爾擴充平台連接孔到Arduino的電路板上，你將有威尼爾相容的感應器連接孔，此威尼爾擴充平台式設計給Arduino Uno或類似輸出針腳的電路板使用。

**a. 測角計****訂購代碼 GNM-BTA**

測角器可用於測量肢體在不同生理活動時的動態運動

- 一組鬆緊帶能將感應器安全的綁在待測物上
- 重量輕且靈活的關節臂使肢體能自然地移動
- 可與EKG感應器一起使用來測量當肢體運動時的肌肉活動
- 感應器的底板和彈性臂也可以被拆下，所以它可用在各種STEM和工程實驗中

**b. 心電圖感應器****訂購代碼 EKG-BTA**

心電圖感應器是一個生物電勢量測感應器，可以用來記錄心跳之EKG和肌肉之EMG訊號，分析心電活動、比較肌肉活動和觀察反射之活動。

**c. 手握握力計****訂購代碼 HD-BTA**

用應變計為基礎設計之等距量測成為量測握力、捏力和觀察肌肉疲勞相關研究之利器，結合本感應器與Vernier心電圖感應可量測最大握力和肌肉電訊號活動之關係。

**d. 肺活量計****訂購代碼 SPR-BTA**

我們的肺活量計可用於呈現各種吹氣與肺活量之實驗，包裝中包含可輕易替換、便於清潔、消毒的吹氣頭(22mm ID/30mm OD)，以及一個壓力差感應器，肺活量計可用於休息期間或是中等強度運動時之人類呼吸作用量測。

**e. 血壓感應器****訂購代碼 BPS-BTA**

血壓感應器是一個非傾入式感應器，其設計來量測人類之血壓

- 利用波型顯示量測之收縮壓與舒張壓
- 內含一個成人使用之可調整軟式腕帶(27cm 到 39 cm)，加壓泵和壓力感應器額外之腕帶可另行購置，每個訂購都包含腕帶、加壓泵和壓力筏。

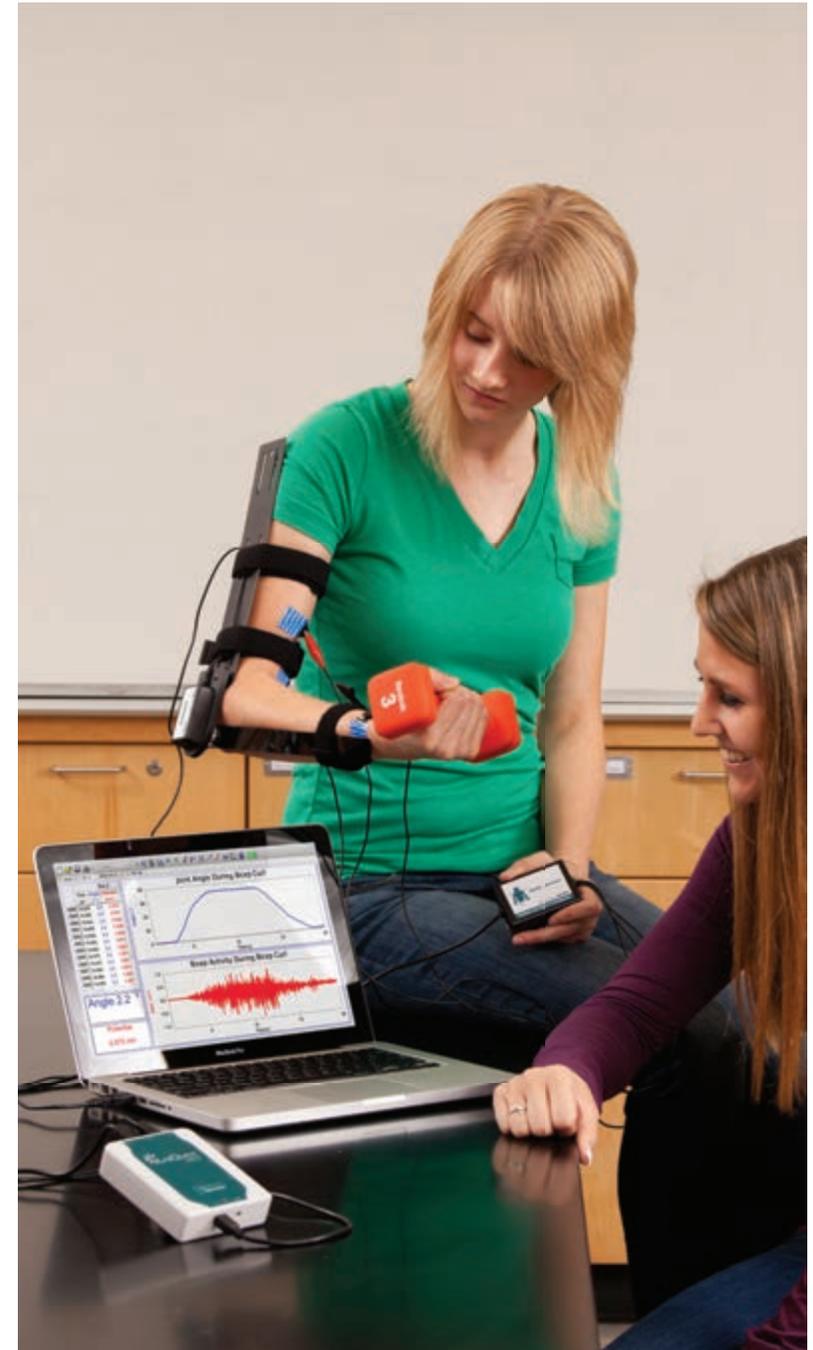
(腕帶訂購代碼：CUFF-SM/CUFF-LG)

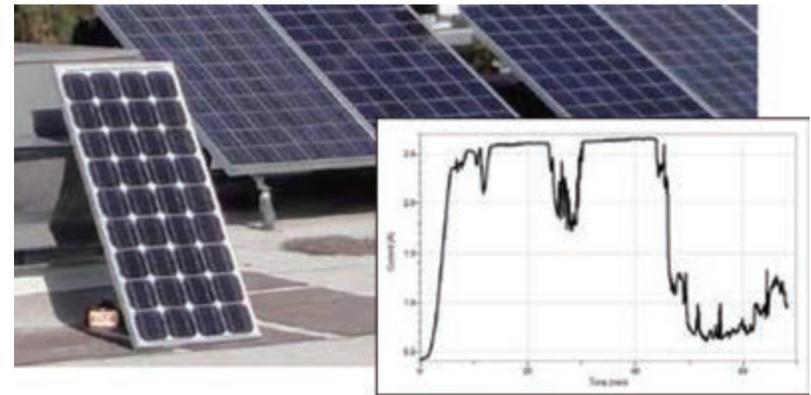
**f. 手握式心跳監控器****訂購代碼 HGH-BTA**

手握式心跳感應器可以連續量測心跳，並在人靜止時、運動前、運動中和運動後觀察其不同處。

- 把手不需要電極
- 可以輕易在學生間使用

感應器能偵測到由心臟產生之電流脈衝，無線傳輸訊號到接收器，以及最後自動計算出個人之心跳與脈搏。





太陽能版之電流

**a. 太陽輻射計** 訂購代碼 PYR-BTA

太陽輻射計可以量測電磁輻射能，它也能感應到近紅外、可見光和UV輻射，其中90%太陽能將被集中，它可以以每平方公尺瓦特為單位，所以它將是太陽能電池和計算它們效率等相關實驗的最佳工具

**b. UVA 和 UVB 感應器** 訂購代碼 UVA-BTA  
UVB-BTA

UVA感應器是紫外光感應器，主要是UVA輻射（約320到390nm）的感應。使用UV燈是該感應器較理想的實驗方式。

UVB紫外線感應器是一個紫外光感應器，主要是UVB輻射（約290到320nm）。它可以利用太陽光作為紫外光源的實驗，在我們實驗手冊中，UV相關實驗也都推薦此感應器。

**c. 風速計** 訂購代碼 ANM-BTA

Vernier風速計採用渦輪式，並可量測風速從0.5到30 m/s (1 到 67 mph)，其大小剛好能以手握住後再任何室外進行量測，一個標準鎖孔在其後面，而其所附之桿子能讓您在風洞中固定，或是在風扇前進行風渦流實驗。

**d. 土壤濕度感應器** 訂購代碼 SMS-BTA

使用電容來量測土壤之水含量，簡單的插入到土壤中就能量測，土壤含水量將會以百分比顯示，可以使用它在生態學、環境科學、農業科學、園藝和生物學。

**e. 流速感應器** 訂購代碼 FLO-BTA

使用流速感應器可以容易地量測環境或地球科學實驗中之流速，流速數據可以使用來計算河流排放量，或是找出河流中之沉澱。

- 可拆解成四塊，容易攜帶與方便於收藏。
- 可裝上五公尺之傳輸線，所以你的數據收集設備可以放在岸上處理。
- 包含三個豎管，可以讓葉輪放在固定之深度。

**高電流感應器**

訂購代碼 HCS-BTA

你有實驗用到太陽能集電板或是其他高電流之裝置嗎？我們常被問及是否能提供一個電流感應器能夠處理手搖發電機、大電池和太陽能集電板之數據，現在我們做出來了！

新的Vernier高電流感應器之範圍為±10 A，感應器使用霍爾效應晶片，即使用磁場建立之電流，

將不會在您的電路系統中產生阻抗，並在晶片外加裝有金屬保護，來減低額外磁力干擾，可更換之保險絲，更可幫助您保護感應器與電路系統。圖型顯示出太陽能板上之電流，其需要更大範圍之高電流感應器，對於低於600mA之電流，則可以使用原本之電流感應器(DCP-BTA)，此感應器仍是量測低電流實驗之最佳選擇。



**30伏特高電壓感應器**

訂購代碼 30V-BTA

此感應器適用於量測-30到30V之電壓，此感應器在實驗中可量測超過10V之電壓，如大型之太陽能板。





一個風扇就可以提供KidWind渦輪的風力來源

## KidWind 實驗套件

a. **NEW** 進階風力實驗套件  
訂購代碼 KW-AWX

探索風力發電機組技術的先進概念！學生可以探索齒輪箱和翼型葉片。它們也可以建造自己的葉片，以產生電力，舉起重物和幫浦打水等。該套件適用於7-12年級且所有配件都包含。你僅僅需要自己提供風力來源，基本工具和想像力！

b. **NEW** 基本風力實驗組  
訂購代碼 KW-BWX

以低成本與簡單的方式來探索風能。該套件可讓學生測試各種葉片的设计，並進行發電和舉起重物。基本風力實驗組擁有所有你需要開始了解風力發電的材料。您僅需提供的風源，基本工具，以及你的想像力。適用於4-12年級與團體，以及個人的科展的專案。

c. **NEW** 簡易風力渦輪組(含翼片設計)  
訂購代碼 KW-MWTBD

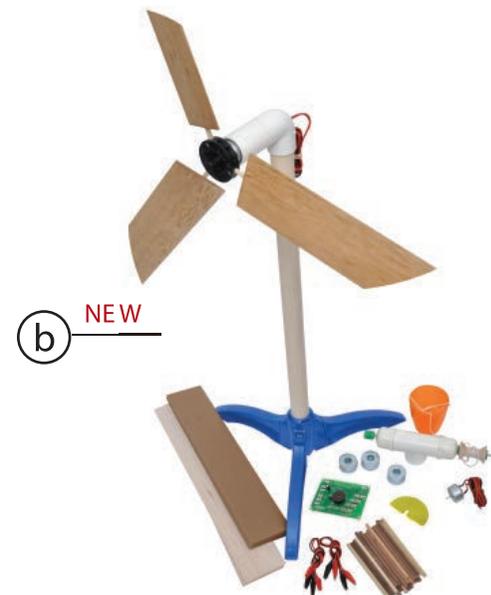
只要使用家用的小型電扇，此簡易風力渦輪組(含翼片設計)就允許學生在桌上去改變翼片的實驗。

d. **NEW** 基本渦輪配件  
訂購代碼 KW-BTPART

基本渦輪配件組包括KidWind轉接器，風力渦輪發電器和25個木棒，都在同一個套件組中。這些都是最基本的組件來建立自己的實驗性風力渦輪系統。這個套件是適用於不希望有一個現成的風力渦輪機組和基座的學生，和想要低成本方式讓每個學生（或學生團體）來動手做風力發電實驗的教師。



a. **NEW**



b. **NEW**



c. **NEW**



d. **NEW**

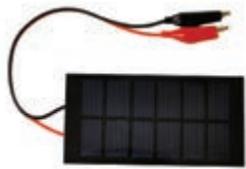
電流 0.0334 A	電壓 3.506 V
電阻 104.9 Ω	電功率 0.117 W

使用Logger Pro來分析KidWind渦輪的數據

## KidWind 太陽能板



收集太陽能數據



**NEW 2V/400mA 太陽能板**  
**訂購代碼 KW-SP2V**

這種高品質的太陽能板適用於演示和實驗。外接螺絲端子和連接的鱷魚夾使面板更易於使用。



**NEW 12V/500mA 太陽能板**  
**訂購代碼 KW-SP12V**

強力的12V/500mA (6 瓦)太陽能板適用於課堂實驗和需要產生更多電力的基本應用，鋁框玻璃層壓太陽能電池模塊允許進行更大的太陽能實驗，有適合長期用於戶外，此面板可以用作為許多裝置的電力來源，你可以快速連接電器和使用20英寸電線的鱷魚夾連接電路，此面板是PET層壓，所以它可以在雨天環境中工作。

請注意：12 V的面板並不建議用於小負載的裝置，如小型馬達、幫浦、聲音和光面板，或是LED等，當你要提供電力給電器時，你需要確認該電器的最大輸入電壓，不然可能導致裝置損毀。

## 風力配件

**e. NEW 設計葉片用消耗品(教師包)**  
**訂購代碼 KW-BDC**

大包裝輕質木材，紙板，以及在課堂上固定葉片的木樁。包裝中含有75張輕質木板，150張硬紙板和250木樁。

**f. NEW 木樁(25隻裝) 訂購代碼 KW-D25**

這些木樁是的使用在設計和測試風渦輪機用葉片上，它們將可和KidWind的風渦輪轉換器組裝，學生使用輕質木板或是硬紙板來設計葉片，並使用膠水或膠帶來組裝1/4英寸的木樁和他們的葉片。

**NEW 木樁(100隻裝) 訂購代碼 KW-D100**

**g. NEW 含導線風力發電機組**  
**訂購代碼 KW-GEN**

這是風力渦輪機實驗中的主發電機，因為它運行穩定，並提供高功率輸出在比較低的轉速時。這是KidWind競賽所規定使用的發電機。該發電機具有4英尺的電線可以輕鬆的纏繞與綑綁等組裝方式，並以焊接的方式強化。非齒輪風力設備的典型輸出為0.5-2.5 V在0.1-0.3 A間。

**h. NEW 葉片間距量角器 訂購代碼 KW-BPP**

這個工具是非常有用的，用於測量葉片間距角在您KidWind渦輪機上。這個工具有一個切出缺口可對準左右葉片木樁，它背部隆起可以與KidWind連接器對準，使得它非常適合讀數，量測，和比較葉片的間距角。

**i. NEW 風力渦輪轉接器 訂購代碼 KW-WTH**

這個12插孔的轉接器，可以讓你把任何直流發電機轉變為風力渦輪機。此轉接器可按壓到許多小型直流發電機的軸承上，僅需附上自己的葉片，並開始進行風力發電的實驗。該轉接器的設計允許您快速，輕鬆地改變葉片的角度和/或更換葉片。不鏽鋼的支撐可以一年又一年的使用在你的課堂上而不會損壞。

**NEW 風力渦輪轉接器(10組裝)**  
**訂購代碼 KW-WTH10**

包含十個風力渦輪轉接器

**e** NEW



**f** NEW



**g** NEW



**h** NEW



**i** NEW



連接電腦的低成本方案

**Go!LINK**  
VERNIER

USB介面  
電腦連接埠

訂購代碼 GO-LINK



對於初學者一個快速且成本低廉之數據擷取科技

- 單一通道平台可連接54個可支援之 Vernier 感應器到你的電腦USB埠
- 在實驗手冊中可找到數十種以上實驗使用Go!Link

**Go!Temp**

USB溫度感應探棒

訂購代碼 GO-TEMP



Go!Temp不需要其他平台，可直接連接你電腦的USB埠，此堅固不鏽鋼之溫度感應探棒將可以讓你的學生動手探索溫度變化相關之科學。

**Go!MOTION**  
VERNIER

訂購代碼 GO-MOT



線性運動感應器(USB介面)

偵測頭可以旋轉來配合您的實驗環境

感應範圍可以讓您自定，並偵測您的物體從最近15公分到6公尺。

可直接連接連接到USB埠  
(內含USB傳輸線)



- 可教學物理和自然科學上重要之概念，如位移、速度和加速度。
- 可學習空氣中拋球運動或是斜坡上滑車實驗。

連接計算機的低成本方案

**EasyLink**  
VERNIER

計算機感應器  
連接埠

訂購代碼 EZ-LINK



擁有Vernier EasyLink，在TI繪圖計算機上擷取數據將是簡單且便宜之方式，EasyLink是一個單通道平台能夠插入USB埠，並相容於TI繪圖計算機，它支援45種Vernier感應器(TI-nspire支援34種)，EasyLink提供一個低成本且以計算機為基礎之數據擷取平台。

Vernier  
簡易溫度探棒

訂購代碼 EZ-TMP



Vernier EasyTemp 將是便宜和簡單使用之產品，但是它提供的多更多？插入Vernier EasyTemp到TI繪圖計算機之USB埠中，數據擷取應用程式將會自動開啟，你將馬上可以擷取數據，在課堂中不鏽鋼溫度探棒的耐用和可量測從-20°C到110°C之範圍。(TI-nspire支援34種Vernier感應器)。

線性運動感應器  
(連接計算機)

訂購代碼 CBR2



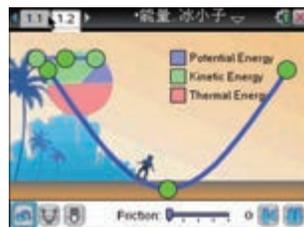
如果你教數學、自然科學或物理，你將不能錯過CBR2，CBR2可收集距離、速度和加速度之數據，它可以直接連接TI計算機，當CBR2透過USB埠連接TI繪圖計算機時，數據擷取應用程式將會自動開啟，你將馬上可以擷取你要的數據。

TI-Nspire™ 科技  
 數理教育所需要的功能一次備齊

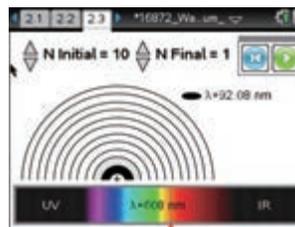


TI-Nspire CAS CX 計算機  
 (含學生版軟體)  
 訂購代碼：TGC8031

- 所有功能都同時具備有計算機和電腦軟體模式，兩者擁有相同之功能與一樣的操作感受。
- 教師用電腦搭配TI-nspire軟體示範教學，並可連接超過34個感應器做物理、化學、生物等示範實驗。
- 整合代數學、幾何學、統計學等數種功能，操作直觀且全中文化介面。
- 全開放式教學資源，教師支援最完善
- 學生用TI-nspire計算機互動學習，教學無落差，作業、課堂資料皆為電腦檔案可管理、編輯或備份。
- 相較於電腦，建制成本低廉，性能價格比較高。



模擬能量守恆定律



波長與光譜

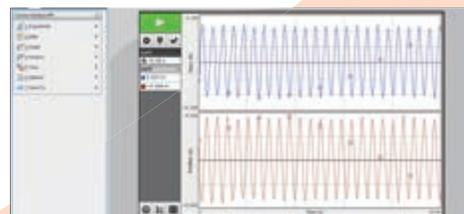


TI-Nspire™ 實驗數據收集座



訂購代碼 TI-NSLABC

TI-nspire實驗數據收集座是一個應用TI-nspire科技之多連接埠數據收集平台，其具備五個感應器連接埠，並支援68種Vernier感應器，採樣率更達到每秒100,000個樣本數，實驗數據收集座同時相容於版本3.0以上之TI-nspire電腦軟體與計算機，實驗數據收集座包含一個充電電池與變壓器。



簡諧運動

DataQuest 應用程式

DataQuest應用程式是我們開發在TI-nspire科技上之全功能數據收集和分析應用程式，它支援數據收集、繪圖、數據分析以及頁籤顯示，全部都將直接內建在TI-nspire主作業系統中。

特性

- 具備儀錶讀數、數據列表與圖型三種顯示模式—完全與LabQuest相同
- 支援新的TI-nspire實驗數據收集座、EasyLink和Go!Link平台
- 支援EasyTemp、Go!Temp、CBR2和Go!Motion
- 從68個Vernier感應器中收集數據
- 支援離線感應器數據模式—手動輸入數據來分析模擬

分析特性

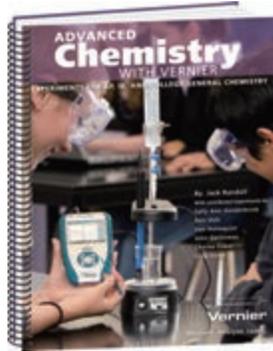
- 曲線擬合：11種擬合模式(包含比例和自然對數)
- 使用者自定模型
- 切線、積分、統計
- 繪出預測圖
- 位置和速度的運動匹配

進階特性

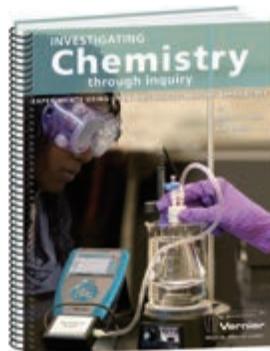
- 感應器校正
- 離線感應器設定包含非自動偵測感應器
- 利用TI-nspire實驗數據收集器來完成多連接埠、觸發實驗和遠端數據收集
- 即時感應器數據可應用於其他TI-nspire應用程式中



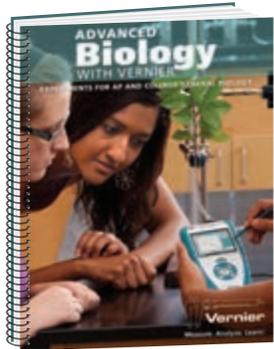
a



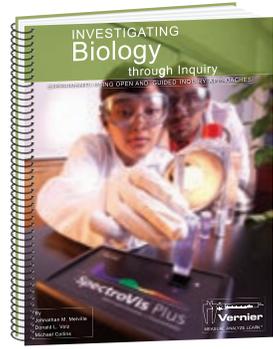
b



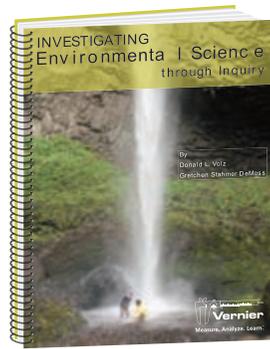
c



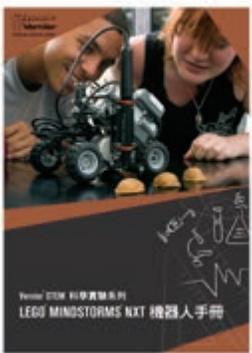
d



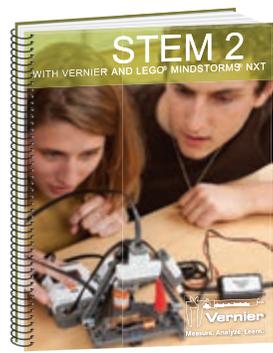
e



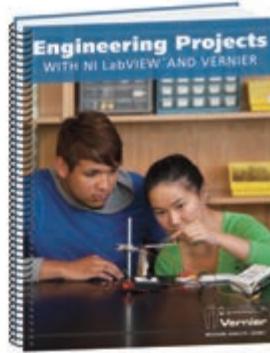
f



g



h



i

### a Vernier物理實驗手冊-錄像分析 中文化

訂購代碼 PVA

本書利用錄像分析來進行物理實驗，其包含使用Logger Pro來進行錄像分析之活動，課題範圍從運動學，動力學，電學，聲學到靜電學，內附一片光碟，具有專業製作之影像、學生教案與解答、以及Logger Pro設定檔。

### b Vernier高階化學實驗手冊

訂購代碼 CHEM-A

適用化學進階學習(二年級以上學生)，本書包含以Vernier感應器進行之35個進階化學實驗，前22個實驗與AP建議實驗相關。

### c Vernier探索式化學調查實驗手冊

訂購代碼 CHEM-I

本書為探究式化學之最佳資源，本書包含25個探究式化學調查，其課題包含酸和鹼，化學計量學，化學動力學和溶液屬性。

### d Vernier高階生物實驗手冊

訂購代碼 BIO -A

適合生物進階學習(二年級學生)，本書包含12 AP建議之生物實驗，額外進階之實驗將可以讓即將進入大學生物之學生有更多理解。

### e 探究教學式生物學實驗手冊

訂購代碼 BIO-I

高度推薦此適合AP和IB生物考試的實驗，此新書將使用電腦與LabQuest 2來擷取數據，亦可幫助你整合探索式教學到你的高中或大學生物課程中，它在每個實驗課題上提供許多可研究的問題給你的學生。

### f 探索式環境科學調查實驗手冊

訂購代碼 ESI

適用於探索式之環境科學學習，本書包含34個探索式調查，它含蓋了許多學生所感興趣人為環境之變遷，也相關於AP和IB建議之環境科學實驗。

### g LEGO MINDSTORMS NXT 機器人手冊 中文化

訂購代碼 STEM

本書包含14個環境實驗教案和4個已設計之機器人計畫，將使用到pH、導電度計、UV、土壤濕度感應器與LEGO MINDSTORMS NXT智能介面，內附之光碟，具有MINDSTORMS NXT範例程式、錄像檔、LEGO數位設計檔。

### h LEGO MINDSTORMS NXT 機器人手冊2

訂購代碼 STEM2

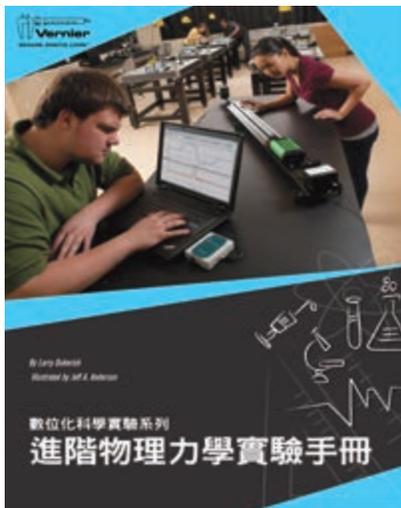
這是我們第二本針對工程教育設計專題與教案實驗手冊，包含12個實驗室教案和8個已設計之機器人專題，內附之光碟，具有MINDSTORMS NXT範例程式、錄像檔、LEGO數位設計檔。

### i 工程專案與NI LabVIEW和Vernier

訂購代碼 EPV

此書包含12個可以動手做的專案來體驗工程學的概念，並使用NI LabView軟體來撰寫程式，主題包含類比和數位輸入和輸出，回饋和控制，以及步進馬達、PID控制和脈寬調節。

## Vernier進階物理力學實驗手冊 中文化

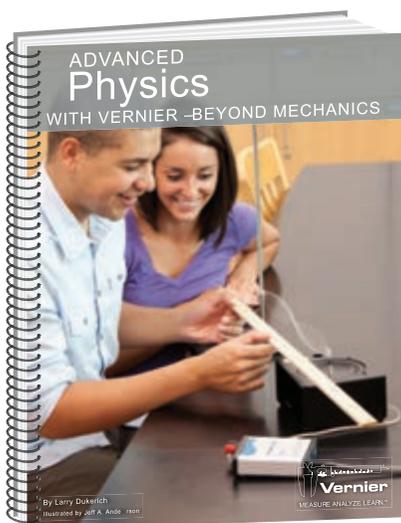


訂購代碼 **PHYS-AM**

這是兩冊進階物理實驗手冊中的第一冊，本書將介紹更進階的物理實驗，可用於大學物理實驗課、AP物理或是IB物理考試中，每個實驗都以互動式教學設計，並可使用電腦或是LabQuest 2進行。

實驗	感應器	配件
1 斜面運動	線性運動感應器, Vernier 動力學系統	Vernier 動力學系統
2 誤差分析	光電閘	尖狀柵欄
3 牛頓第一運動定律	線性運動感應器	Vernier 動力學系統, 摩擦墊, 碰撞與彈射套件
4 牛頓第二運動定律	光電閘, 雙範圍力感應器	Vernier 動力學系統, 碰撞與彈射套件, 小車用尖狀柵欄, 滑輪, 滑輪夾
5 牛頓第三運動定律	雙範圍力感應器(2)	Vernier 動力學系統, 碰撞與彈射套件
6 拋體運動	錄像分析(Logger Pro)	
7 能量儲存與傳遞: 彈性能	雙範圍力感應器	Vernier 動力學系統, 碰撞與彈射套件
8 能量儲存與傳遞: 動能	光電閘	Vernier 動力學系統, 碰撞與彈射套件, 小車用尖狀柵欄
9 能量儲存與傳遞: 重力位能		Vernier 動力學系統, 碰撞與彈射套件
10A 衝量和動量	線性運動感應器, 雙範圍力感應器	Vernier 動力學系統, 碰撞與彈射套件
10B 衝量和動量	光電閘, 雙範圍力感應器	Vernier 動力學系統, 碰撞與彈射套件, 小車用尖狀柵欄
11A 動量和碰撞	線性運動感應器(2)	Vernier 動力學系統
11B 動量和碰撞	光電閘(2)	Vernier 動力學系統, 小車用尖狀柵欄(2)
12A 向心加速度	光電閘, 雙範圍力感應器	向心力實驗儀器
12B 向心加速度	光電閘, 雙範圍力感應器	
13 轉動動力學	旋轉感應器	旋轉運動配件套件
14 角動量守恆	旋轉感應器	旋轉運動配件套件
15 簡諧運動-數學模型	線性運動感應器	彈簧組
16 簡諧運動-運動學和動力學	線性運動感應器, 雙範圍力感應器	彈簧組
17 單擺週期	旋轉感應器	旋轉運動配件套件
18 複擺	旋轉感應器	旋轉運動配件套件
19 質心	錄像分析(Logger Pro)	

## Vernier進階物理熱與光電學實驗手冊



訂購代碼 **PHYS-ABM**

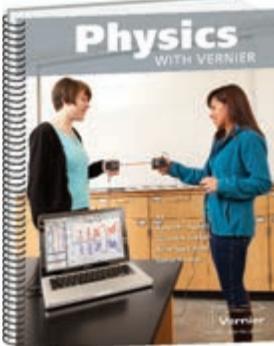
這是兩冊進階物理實驗手冊中的第二冊，本書將介紹更進階的物理實驗，可用於大學物理實驗課、AP物理或是IB物理考試中，每個實驗都以互動式教學設計，並可使用電腦或是LabQuest 2進行。

實驗	感應器	配件
1 理想氣體方程式定律	氣體壓力感應器, 不鏽鋼溫度探棒	
2 熱引擎	氣體壓力感應器, 不鏽鋼溫度探棒	
3 繩子的駐波	功率放大器	喇叭配件
4 管內的駐波	麥克風	
5 都卜勒效應-水波		
6 靜電學	靜電感應器	靜電學套件
7 庫倫定律		
8 場域映射	電壓差異感應器	功率放大器或電源供應器
9 電阻影響因素	儀表放大器, 電流感應器	功率放大器或電源供應器, 電阻棒
10 電路串並聯	電壓差異感應器, 電流感應器	Vernier 電路板
11 法拉第定律-移動	儀表放大器	
12 法拉第定律-交流電	儀表放大器	功率放大器
13 RC 和 RL 電路	電壓差異感應器, 電流感應器	電感, Vernier 電路板
14 RLC 電路	電壓差異感應器, 電流感應器	功率放大器, 電感
15 鏡像和實像		光學擴充套件, 鏡組(需另購軌道)
16 薄透鏡和實像		光學擴充套件(需另購軌道)
17 薄透鏡和虛像		光學擴充套件(需另購軌道)
18 光圈和景深		光學擴充套件(需另購軌道)
19 干涉		光繞射儀器(需另購軌道)
20 繞射		光繞射儀器(需另購軌道)
21 里德伯常數	放射分光光度計, 光纖	氣體放電管
22 普朗克常數	電壓差異感應器	

## 實驗手冊及套件

## 物理實驗套件

每一組(2-4名學生)購買一個套件，或從下面建議之品項建立您所需要的套件

Vernier物理實驗手冊 訂購代碼 PWV		平台和感應器	CODE	基礎套件	豪華套件
 <p>適用於物理初學與進階(一年級生以上)，本書包含35個實驗在力學、聲學、光學、電磁學。</p>	擇一	LabQuest2 資料分析收集器2	LABQ2		
		LabQuest Mini	LQ-MINI		
	線性運動感應器	MD-BTD	√	√	
	雙範圍力感應器	DFS-BTA	√	√	
	麥克風	MCA-BTA	√	√	
	電壓差異感應器	DVP-BTA	√	√√	
	低重力加速度計	LGA-BTA		√	
	光感應器	LS-BTA		√	
	光電閘(2)	VPG-BTD		√√	
	滑輪	SP		√	
	尖狀柵欄	PF		√	
	不鏽鋼溫度探棒	TMP-BTA		√	
	磁場感應器	MG-BTA		√	
	電流感應器(2)	DCP-BTA		√√	



基礎



豪華

您也需要：

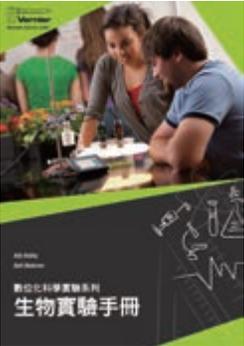
Vernier物理實驗手冊 訂購代碼 PWV

Logger Pro 3 數據分析軟體 訂購代碼 LP

LabQuest 檢視儀軟體 訂購代碼 LQ-VIEW

## 生物實驗套件

每一組(2-4名學生)購買一個套件，或從下面建議之品項建立您所需要的套件

Vernier生物實驗手冊 中文化 訂購代碼 BWV		平台和感應器	CODE	基礎套件	豪華套件
 <p>適合生物初學(一年級學生)，本書包含31個實驗在細胞呼吸，光合作用，膜擴散，滲透，人體生理學，蒸騰，發酵和其他重要生物概念。</p>	擇一	LabQuest2 資料分析收集器2	LABQ2		
		LabQuest Mini	LQ-MINI		
	不鏽鋼溫度探棒	TMP-BTA	√	√	
	手握式心跳監控器	HGH-BTA	√	√	
	氣體壓力感應器	GPS-BTA	√	√	
	二氧化碳感應器	CO2-BTA	√	√	
	氧氣感應器	O2-BTA		√	
	導電度計	CON-BTA		√	
	pH 酸鹼值感應器	PH-BTA		√	
	比色計	COL-BTA		√	
	Vernier光學溶氧探棒	ODO-BTA		√	
	心電圖感應器	EKG-BTA		√	
	氣體密閉實驗瓶250mL	BC-250		√	
	氣體密閉實驗瓶2000mL	BC-2000		√	
	呼吸監控胸帶	RMB		√	



基礎



豪華

您也需要：

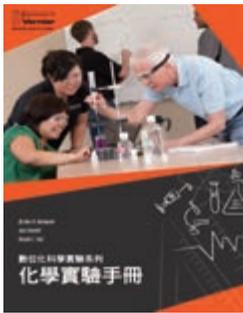
Vernier生物實驗手冊 訂購代碼 BWV

Logger Pro 3 數據分析軟體 訂購代碼 LP

LabQuest 檢視儀軟體 訂購代碼 LQ-VIEW

## 化學實驗套件

每一組(2-4名學生)購買一個套件，或從下面建議之品項建立您所需要的套件

Vernier化學實驗手冊 中文 訂購代碼 CWV		平台和感應器	CODE	基礎套件	豪華套件
 <p>適用化學初學者(一年級學生)，本書包含36個實驗，如熱化學、氣體定律、酸鹼反應、平衡、電化學、電解質、物質型態。</p>	擇一	LabQuest2 資料分析收集器2	LABQ2		
		LabQuest Mini	LQ-MINI		
		不鏽鋼溫度探棒 (2)	TMP-BTA	√ √	√ √
		pH 酸鹼值感應器	PH-BTA	√	√
		氣體壓力感應器	GPS-BTA	√	√
		電壓感應器	VP-BTA	√	√
		導電度計	CON-BTA		√
		比色計	COL-BTA		√
		滴數感應器	VDC-BTD		√



基礎

豪華

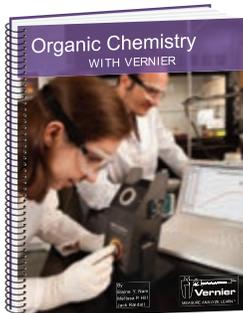
您也需要：

Vernier化學實驗手冊 訂購代碼 CWV

Logger Pro 3 數據分析軟體 訂購代碼 LP

LabQuest 檢視儀軟體 訂購代碼 LQ-VIEW

## 有機化學實驗套件

Vernier有機化學實驗手冊 訂購代碼 CHEM-O		平台和感應器	CODE	LABQUEST 2 套件	LABQUEST MINI 套件
 <p>本書包含大學分析化學的實驗，實驗涵蓋了大範圍的題目，其中有化合物辨別、合成、色譜分析、旋光性和光譜，每個實驗都可使用電腦或是LabQuest 2進行。</p>	擇一	LabQuest 2 資料分析收集器2	LABQ2	√	—
		LabQuest Mini	LQ-MINI	—	√
		廣範圍溫度感應器	WR T-BTA	√	√
		熔解熱感應器	MLT-BTA	√	√
		化學旋光儀	CHEM-POL	√	√
		分光光度計(加強版)	SVIS-PL	√	√
		簡易氣相層析儀2代	GC2-MINI	√	√



LABQUEST 2

LABQUEST MINI

您也需要：

Vernier有機化學實驗手冊 訂購代碼 CHEM-O

Logger Pro 3 數據分析軟體 訂購代碼 LP

LabQuest 檢視儀軟體 訂購代碼 LQ-VIEW

## 感應器與配件



## 感應器目錄前言

## ■ 絕佳的效能

Vernier感應器是特別設計用作教育用途之使用，因此具備有高標準的品質與耐用度，隨著三十年來持續開發感應器之技術研發，我們設計的感應器將更適合各種實驗。

## ■ 連接即擷取

只要連接就可以馬上擷取數據，並且具備跨平台，同時支援 LabQuest2、LabQuest Mini、LabPro、CBL2、GO!Link或是 EasyLink，讓學生輕鬆學習與使用。

## ■ 5年保固

大部分之 Vernier 感應器都提供有五年之保固服務，加上我們引以為豪之品質，正常使用下，幾乎不會出現故障問題，讓您能安心教學與放心讓學生使用。

## ■ 不斷研發

Vernier 更與全球各地的教師共同開發各類感應器，每年不斷在不同領域上擴增新應用的感應器。

## ■ 開放式平台

鼓勵教師開發自己的感應器，您可將自己的感應器連接麵包板線材(BB-BTA)，以連接本公司的實驗採集平台。6個感應器pin腳電位資訊，免費的開發用SDK，請您與本公司或各區經銷商連繫取得。

## 加速度計



## 三維加速度計

訂購代碼 3D-BTA

三維加速度計在一個小盒內包含三個  $-5$  到  $+5$  g 的加速度計。使用適當的數據擷取硬體和軟體，你可以對任何一個繪製圖表、或計算淨加速度的大小。三維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。

量測範圍  $-50 \sim +50$  m/s<sup>2</sup>  
 精度： $\pm 0.1$  m/s<sup>2</sup>



## 25G 加速度計

訂購代碼 ACC-BTA

25g 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。

量測範圍： $-250 \sim +250$  m/s<sup>2</sup>  
 精度： $\pm 1$  m/s<sup>2</sup>



## 低重力加速度計

訂購代碼 LGA-BTA

低重力加速度計可以用在多個實驗和範例，在實驗室或室外也適用。

量測範圍： $-50 \sim +50$  m/s<sup>2</sup>  
 精度： $\pm 0.1$  m/s<sup>2</sup>

## 感應器的絕佳應用及實驗

## 物理

- 高空彈跳加速度實驗
- 牛頓第二運動定律
- 旋轉台向心加速度
- 旋轉木馬加速度實驗

## 人體生理學

- 神經反射實驗 (25G 加速度計)
- 其他創新用法
- 半圓加速運動
- 滑雪板加速度量測

## 風速計

訂購代碼 ANM-BTA



Vernier 風速計採用渦輪式，並可量測風速從  $0.5$  到  $30$  m/s (1 到 67 mph)，其大小剛好能以手握住後再任何室外進行量測，一個標準鎖孔在其後面，而其所附之桿子能讓您們在風洞中固定，或是在風扇前進行風渦流實驗。

量測範圍： $0.5$  m/s  $\sim$   $30$  m/s  
 精度： $10$  bit:  $4.8 \times 10^{-2}$  m/s  
 $12$  bit:  $1.2 \times 10^{-2}$  m/s

## 血壓計

訂購代碼 BPS-BTA



威尼爾血壓計是用來 (非侵入性地) 測試人的動脈血壓。當你使用 Logger Pro® 3.4 或更新的版本或 Logger Lite™ 1.3.1 或更新的數據擷取軟體時，它可以測試動脈血壓並運用示波式來顯示心臟收縮和血壓的舒張。

量測範圍： $20$  mmHg  $\sim$   $250$  mmHg  
 精度： $\pm 3$  mmHg

## 感應器的絕佳應用及實驗

## 人體生理學

- 研究生命重要跡象—血壓與心跳
- 運動對於血壓變化之影響
- 週期血壓變化研究
- 心跳、血壓與運動之關聯

## 氣壓計

訂購代碼 BAR-BTA



氣壓計設計用於天氣研究。它也可以用作高度計。

### 量測範圍：

25.0 ~ 31.5 in-Hg    0.80 ~ 1.05 atm  
81 ~ 106 kpa        600 ~ 800 mmHg  
精度：12-bit：0.003 in-Hg  
10-bit：0.01 in-Hg

### 感應器的絕佳應用及實驗

- 地球科學
- 大氣壓力量測
- 區域氣候研究

- 其他創新用法
- 風暴時氣壓變化之研究
- 研究伯努利定律
- 可作為高度計使用

## 靜電感應器

訂購代碼 CRG-BTA



靜電感應器可作一台電子驗電器。比傳統更可作定量的測試。量化測量改良了許多靜電學實驗，如通過感應充電，通過摩擦以及接觸充電。也可用於測量電荷的極性。

這個帶0.01  $\mu\text{F}$  輸出電容的極其高阻抗之電壓感應器是可以完成這些測量。此感應器有三個操作範圍和一個調零的開關來將輸入電容器放電。

### 量測範圍：

$\pm 0.5 \text{ V (+/- 5 nC)}$      $\pm 2 \text{ V (+/- 20 nC)}$   
 $\pm 10 \text{ V (+/- 100 nC)}$   
一般偏壓電流：0.005 pA 輸入電容：0.01  $\mu\text{F}$

### 感應器的絕佳應用及實驗

- 其他創新用法
- 可做為電子驗電器
- 量測靜電極性
- 可用電磁感應、摩擦、接觸來發生靜電

## 二氧化碳感應器

訂購代碼 CO2-BTA



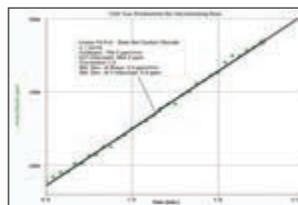
威尼爾二氧化碳感應器通過計算二氧化碳分子所吸收的紅外線輻射來測量二氧化碳的濃度。

極度重點：不要把感應器的導管直接放入液體中。感應器只能用來測量氣體的，而不是液態的二氧化碳的濃度。

它有兩種設定：低範圍 (0 - 10,000 ppm) 以及高範圍 (0 - 100,000 ppm)。學生們可以使用二氧化碳感應器來為不同系統的改變而測量二氧化碳濃度的變化。

### 量測範圍：

低 0 ~ 10,000 ppm    高 0 ~ 100,000 ppm  
精度：12 bit：0 ~ 10,000ppm：3ppm  
0 ~ 100,000ppm：30ppm



測量發芽豌豆的二氧化碳含量



### 感應器的絕佳應用及實驗

- 生物
- 豌豆細胞呼吸
- 酵母菌對糖之呼吸作用
- 光合作用與呼吸作用
- 人類呼吸中CO<sub>2</sub>之含量
- 量測光合作用與呼吸作用中氧氣以外之二氧化碳
- 環境科學
- 檢驗室內CO<sub>2</sub>之含量

## 比色計

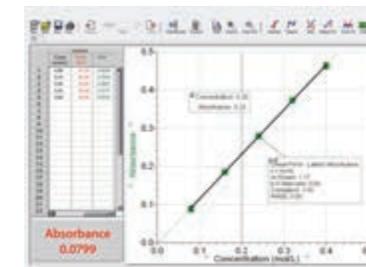
訂購代碼 COL-BTA



威尼爾公司的比色計設計用途為通過分析溶液的色度來測定其濃度。溶液的顏色可能是其固有的屬性，也可通過添加另一試劑來使其具有顏色。比色計就用於測量以用戶所選擇的波長穿過樣本溶液的的光線數量。通過使用前面板上的按鈕，你可以從下列波長中選擇：430 nm、470 nm、565 nm 和 635 nm。感應器自動識別和一步校準功能使得感應器的使用更簡單。

### 量測範圍：

波長430 nm/ 470 nm/ 565 nm/ 635 nm  
精度：  
12-bit：0.035 %T  
10-bit：0.14 %T  
※可搭配購買測光管架( CUV-RACK)



比爾定律圖



分光比色管架  
訂單編號  
CUV-RACK

### 感應器的絕佳應用及實驗

- 化學
- 比爾定律：  
測定未知物質之濃度
- 動能：  
化學反應之速率與階層
- 化學平衡：尋找常數K<sub>c</sub>
- 速率法測定紫水晶反應
- 生物
- 光合作用
- 在生物膜上酒精之影響
- 生物族群消長
- 水質檢測
- 標準和總磷酸濃度
- 法醫科學
- 由吸光率特性來  
辨別未知墨水

## 導電度計

訂購代碼 CON-BTA



導電度計可以在野外或在實驗室中用於測量溶液的導電率或溶液中的總離子濃度。它是最容易的溶液樣本環境測試之一。雖然它不能告訴你正在測量的是什麼離子，但它能快速地測定所有離子

的總濃度。它能進行非常多樣的測試或實驗來測定溶解的離子總數量或含鹽量的變化。

自動溫度補償：5°C–35°C

窄範圍：0 ~ 200  $\mu\text{s/cm}$  (0 ~ 100 mg/L TDS)

中範圍：0 ~ 2,000  $\mu\text{s/cm}$  (0 ~ 1000 mg/L TDS)

寬範圍：0 ~ 20,000  $\mu\text{s/cm}$  (0 ~ 10,000 mg/L TDS)

窄範圍精度：12-bit：0.1  $\mu\text{s/cm}$  10-bit：0.4  $\mu\text{s/cm}$

中範圍精度：12-bit：1  $\mu\text{s/cm}$  10-bit：4  $\mu\text{s/cm}$

寬範圍精度：12-bit：10  $\mu\text{s/cm}$  10-bit：40  $\mu\text{s/cm}$

### 感應器的絕佳應用及實驗

#### 生物

- 離子在細胞膜穿透擴散
- 在水生系統中監測離子濃度之改變
- 細胞尺寸之限制：表面積到體積

#### 中學實驗

- 水硬度研究
- 擴散：速度有多快？

#### 化學

- 調查離子和分子化合物、強酸和弱酸
- 導電度滴定法
- 調查離子濃度與其導電度

#### 自然科學

#### 水資源

- 總固體溶解量

## 穩定電流系統

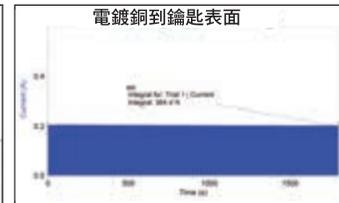
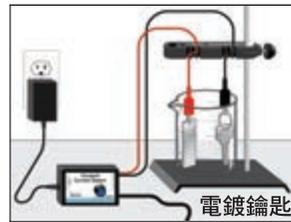
訂購代碼 CCS-BTA



它的直流電能提供最大到0.6安培，再藉由內建的電流探棒的设计，可以讓你簡單地用在電化學實驗中。使用者可以藉由轉刻度盤來設定電流，電壓則會自動被調整。注意：穩定電流系統只能在其內建的供電器中工作，不能使用在量測其他電源供應的電路內電流。

範圍：0 到 0.6 A

精度：12-bit: 0.18 mA



### 離子感應器支架

訂購代碼 ESUP



## 電流感應器

訂購代碼 DCP-BTA



電流感應器設計用於研究電學的基本原理。此感應器能應用於低電壓的直流和交流電狀況下的電流測量。在 $\pm 0.6\text{A}$ 的範圍中，此系統非常適合應用於大多數的“電池與燈泡”電路。

如果與電壓感應器一起使用（型號：DVP-BTA），可以研究歐姆定律、無功部分的相位關係等。多個感應器同時使用，可以研究並聯和串聯電路。它也可以應用於電化學實驗。此感應器與威尼爾的電流和電壓探測系統的基本特性相同。



量測範圍：-0.6 ~ +0.6 A

精度：

12-bit：0.3 mA

10-bit：1.25 mA

感應電阻：0.1 $\Omega$

學生以電流感應器、電壓差感應器、及Vernier電路板來學習“歐姆定律”。

### 感應器的絕佳應用及實驗

#### 物理

- 歐姆定律
- 電力量測
- 並聯與串聯

#### 環境科學

- 太陽能：光電壓元件
- 風力發電

#### 化學

- 電鍍
- 量測亞佛加厥常數

## 高電流感應器

訂購代碼 HCS-BTA



高電流感應器是用作量測在-10 A 到 10 A之電流，感應器使用霍爾效應晶片，將不會在您的電路系統中產生阻抗，並在晶片外加裝有金屬保護，來減低額外磁力干擾，可更換之保險絲，更可幫助您保護感應器與電路系統。

量測範圍：10 A, 最大電壓輸入40V

精度：12-bit: 4.9 mA

## 30伏特高電壓感應器

訂購代碼 30V-BTA



此感應器適用於量測-30到30V之電壓，此感應器在實驗中可量測超過10V之電壓，如大型之太陽能板，因為此感應器能量測較大之範圍，故此其精度將比電壓差感應器(DVP-BTA)還要低，需依照您的實驗需求來選擇。

量測範圍：-30 ~ +30 V

精度：12-bit：15mV

### 感應器的絕佳應用及實驗

#### 物理

- 電容充電
- 化學
- 鉛蓄電池

- 建立還原電位表：微伏特電池

#### 中學實驗

- 水果和金屬伏特電池

#### 其他創新用法

- 量測大型太陽能板之輸出

## 電壓差異感應器

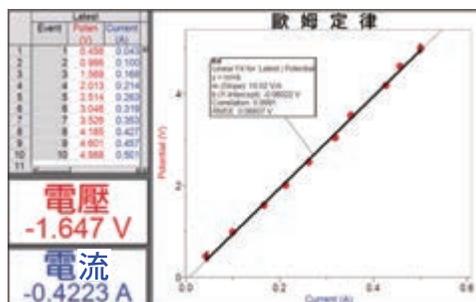
訂購代碼 DVP-BTA



電壓差異感應器是用來探討電學的基本原理而設計的。用電壓差異感應器來測量低電壓的交流 and 直流電路上的電流。它的 $\pm 6.0V$ 的範圍最適合“電池和燈泡”的電路。配合電流感應器(DCP-BTA)來探討歐姆定律、無功部分的相關性和其它。這個感應器與電壓感應器(VP-BTA)不同在它的兩個探針都沒有與地連接。可以使用多個感應器來探討串聯和並聯電路。這個感應器的特性與威尼爾以前的電流和電壓探測系統的電壓探測器一致。

量測範圍：-6.0 ~ +6.0 V

精度：12-bit：3.1 mV 10-bit：12.5 mV

輸入阻抗：10M $\Omega$ 

結合電流感應器、電壓差感應器、及Vernier電路板，並以Logger Pro實驗分析軟體圖型化顯示“歐姆定律”。

## 感應器的絕佳應用及實驗

## 物理

- 歐姆定律
- 電力量測
- 並聯與串聯
- 電容器

## 自然科學

- 電池與電燈之觀察

## 小學實驗

- 觀察電池

## 電壓感應器

訂購代碼 VP-BTA



電壓感應器可以用於直接量測電壓，這紅色的測試夾請連接到要量測電壓的端點，電壓可量測範圍為+10到-10伏特(V)，黑色的測試夾請連接到地線；如果你同時使用兩個電壓感應器作實驗，請注意黑色端將需連至一般的地線。

量測範圍：-10 ~ +10 V

精度：12-bit：0.005 V (5 mV)

10-bit：0.02 V (20 mV)



在Vernier中學實驗手冊中的“水果電池實驗”

## 感應器的絕佳應用及實驗

## 化學

- 建立一個還原電位表：
- 微電流電池
- 鉛蓄電池

## 物理

- 電容器充電
- 數學
- 指數模型

## 中學實驗

- 水果和金屬微電池
- 地球科學
- 風力・光電池
- 自然科學
- 鉛蓄電池

## 數位控制器

訂購代碼 DCU-BTD

IMPROVED  
數位控制器

數位控制器(DCU)可以用於Logger Pro的新功能中，讓其控制電子裝置如蜂鳴器、光、馬達、幫浦和繼電器等，既簡單又靈活，數位控制器適用於介紹STEM和各種工程相關計畫，其包含一個實驗手冊：

- Logger Pro的專案概念
- 說明如何寫LabView程式給DCU和SensorDAQ或LabQuest
- 接線圖



使用數位控制器來客控制光源自動追蹤器

## DCU電源供應器 訂購代碼 IPS

注意：數位控制器無法在LabQuest應用程式上使用，但是可以與舊LabQuest和Logger Pro 3.7以上版本使用。

## 感應器的絕佳應用及實驗

## 工程學

- 脈衝一個喇叭來產生聲音
- 用來做開鈴系統設計
- 用來做機器人設計
- 用來做控制溫度之環境
- 移動顯示
- LED閃光顯示

## 溶氧感應器

### 威尼爾光學溶氧探棒

訂購代碼 ODO-BTA



威尼爾光學溶氧探棒讓你可以輕鬆地測量水中溶氧濃度，不管對於室外或實驗室內實驗都有完美的表現，隨插即用的探棒不需要校正、不需要填充液體、不需要熱機時間，以及不需攪拌。

### 溶氧感應器

訂購代碼 DO-BTA



此感應器可以在野外或實驗室中對水樣本中溶氧的濃度進行測量。溶氧是水質的一個重要指標，你可以用這個感應器來進行各種類型的測量。

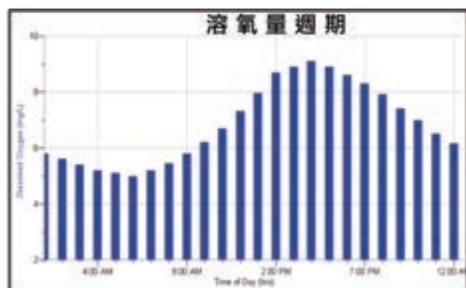
自動溫度補償：5 ~ 35 °C

量測範圍：0 ~ 14 mg/L

精度：

12-bit：0.007 mg/L

10-bit：0.028 mg/L



測量水池內的溶氧量

### 感應器的絕佳應用及實驗

#### 生物

- 植物與動物之共生
- 有氧呼吸作用 • 主要生產率
- 溶氧與時間 • 分水界測試
- 湖泊物理參數資訊收集

#### 水質

- 溶氧濃度 • 生化需氧量

#### 環境科學

- 長期水質檢測 • 調查溶解氧

## 滴數感應器

訂購代碼 VDC-BTD

### IMPROVED



使用滴數感應器可以與我們的pH感應器、導電度計或氧化還原感應器一起使用，並可簡單地演示酸鹼、導電或電位滴定，威尼爾滴數感應器有許多功能可以簡單地用於：

- 更寬廣的滴數感應範圍；
- 紅色LED設計在感應範圍附近，閃爍一次則記錄一滴；
- 精準滴數記錄最快達到每秒6滴；
- 可調整的固定夾適合大多數的實驗用鐵環與鐵架；
- 更大感應器插槽適合傳統棒形感應器；
- 更小可調整的插槽給溫度感應器；
- 精確記錄滴定劑滴定增加的過程，它會自動轉換成體積；
- 包含一條傳輸線、磁性攪拌器(如下所示)和滴定器。



一個磁性攪拌器包含於滴數感應器中  
也可訂購額外的磁性攪拌器(訂購代碼：MSTIR)

### 感應器的絕佳應用及實驗

#### 化學

- 酸鹼滴定法 • 氫氧化鈉溶解之標準化 • 氧化還原滴定法
- 觀察指標 • 導電滴定法和用重量法測定沉澱物
- 過氧化氫之電位滴定法

## 雙範圍力學感應器

訂購代碼 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。

量測範圍：±10 N / ±50 N

精度：0.01 N / 0.05 N

### 感應器的絕佳應用及實驗

#### 物理

- 牛頓第二定律
- 牛頓第三定律
- 靜摩擦力與動摩擦力
- 衝量與動量

#### 自然科學

- 摩擦力 • 滑輪組實驗
- 中學實驗
- 摩擦力 • 第一型槓桿
- 吊起載重

## 心電圖感應器

訂購代碼 EKG-BTA



威尼爾的心電圖感應器 (Electrocardiogram 或 ECG) 能測量心臟的電壓波形 (電壓由心臟的收縮產生)。

補償修正：~1.00 V (+/-0.3 V)

增加：1 mV生物電壓 / 1 V 感應器輸出

### 感應器的絕佳應用及實驗

#### 人類生理學

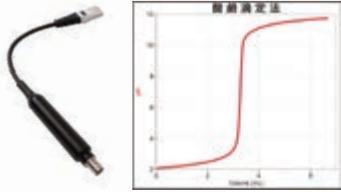
- 利用心電圖分析心臟
- EMG介紹 • 神經肌反射
- 肌肉功能分析
- EMG和肌肉疲勞

#### 生物

- 監控心電圖
- 其他創新用法
- 觀察小龍蝦之心電圖

## 電訊擴大器

訂購代碼 EA-BTA



酸鹼滴定曲線

新設計給mV/pH/ORP之電訊擴大器，可接受標準BNC接頭之電極，它可將訊號由-450mV到+1100mV放到0到5V之間。

可以有列之應用：

- Vernier可替換pH電極 (訂購代碼7129B)
- 大部分其他公司製作之pH電極(具備BNC接頭)
- 其他高輸出阻抗之電極
- 大部分其他公司製作之氧化還原電極(具備BNC接頭)

擴大範圍：-450 mV ~ 1100 mV

訊號電壓範圍：0 ~ 5 V

## 流速感應器

訂購代碼 FLO-BTA



流速感應器測量河流、小溪或運河的水流速度。它可以用於研究小溪或河流的釋放、水流模式、以及沉澱物輸送的情況。

量測範圍：0 ~ 4 m/s

精度：12-bit：0.0012 m/s 10-bit：0.005 m/s



## 感應器的絕佳應用及實驗

水質

- 量測河流流速
- 觀察沉澱物之移動
- 測定河流排放值

## 乙醇感應器

訂購代碼 ETH-BTA



在含乙醇的溶液樣本上，乙醇感應器可用來測量空氣中乙醇的濃度此感應器應用如下：

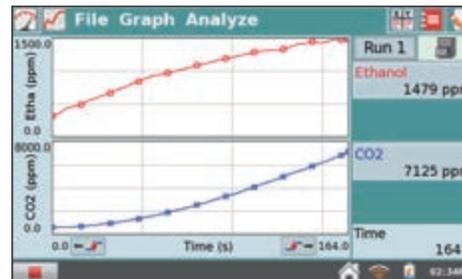
- 測量酵母實驗中乙醇生產的速度
- 判斷是否特定的生物可以利用乙醇發酵作為代謝途徑。
- 確定那些糖酵母能夠發酵。
- 探究和何種變數會增加或減少乙醇產生率。

範圍：0% 到 3%

解析度：

12-bit：0.02% 從 2-3%，0.01% 從 1-2%，0.001% 從 0-1%

10-bit：0.04% 從 2-3%，0.02% 從 1-2%，0.002% 從 0-1%



在發酵作用下，量測CO<sub>2</sub> 氣體和乙醇產生率

## 感應器的絕佳應用及實驗

生物

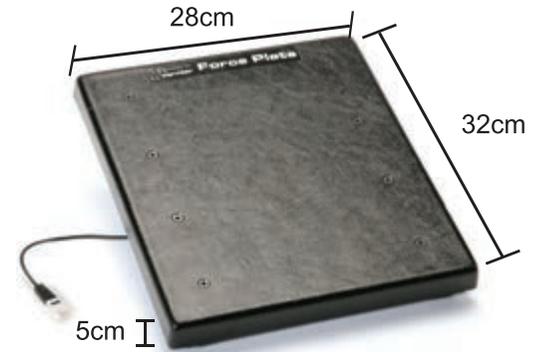
- 判定那些糖酵母可以被代謝
- 在發酵作用下，觀察乙醇和二氧化碳產生率

化學

- 測量乙醇在樣本中的濃度

## 力量感應板

訂購代碼 FP-BTA



力量感應板它的設計比雙範圍力感應器的力範圍高很多，力量感應板可以測量步行、跳躍、和其他人類動作所發的力。

量測範圍：-850 ~ 3500 N 和 -200 ~ 850 N

精度：12-bit：1.2 N 或 0.3 N

10-bit：4.8 N 或 1.2 N

外型尺寸：28cm × 32cm × 5cm



學習牛頓第三定律

## 感應器的絕佳應用及實驗

其他創新用法

- 跳起和走路之動力研究
- 試著推動汽車穿過停車格
- 搭電梯時可站在上面測定一般重量改變之研究
- 使用兩個力量感應板來研究牛頓第三定律

## 感應器與配件

### 氣體壓力感應器

訂購代碼 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範圍內氧氣或二氧化碳的產生或消耗。

量測範圍：0 ~ 210 kPa  
(0 ~ 2.1 atm 或 0 ~ 1600 mmHg)

精度：12-bit：

0.05 kPa (0.0005 atm 或 0.4 mmHg)

10-bit：

0.2 kPa (0.002 atm 或 1.6 mmHg)

#### 感應器的絕佳應用及實驗

##### 數學

- 壓力與體積之負相關

##### 自然科學

- 氣體壓力與體積
- 氣體溫度與壓力

##### 中學實驗

- 壓力有趣的地方
- 麵包裡的氣體
- 蘇打粉與醋反應下之壓力

##### 生物

- 蒸發 • 醱發酵
- 酶反應：測試過氧化氫之活動

##### 化學

- 波以耳定律 • 壓力-溫度
- 氣體之體積與溫度關係
- 不同液體之氣態壓力
- 理想氣體定律之觀察

### 呼吸監控胸帶

訂購代碼 RMB



備註：  
需搭配GPS-BTA氣體壓力感應器

#### 感應器的絕佳應用及實驗

##### 人體生理學

- 人體呼吸作用研究

##### 生物

- 人體呼吸控制

### 測角計

訂購代碼 GNM-BTA



測角器可用於測量肢體在不同生理活動時的動態運動

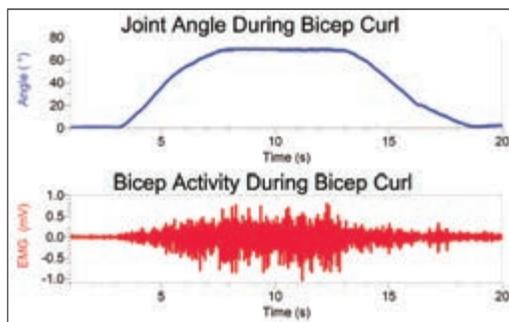
- 一組鬆緊帶能將感應器安全的綁在待測物上
- 重量輕且靈活的關節臂使肢體能自然地移動
- 可與EKG感應器一起使用來測量測當肢體運動時的肌肉活動
- 感應器的底板和彈性臂也可以被拆下，所以它可用於在各種STEM和工程實驗中

範圍：0 to 340°(±170°)

解析度：

12-bit：0.05°

10-bit：0.12°



使用一個測角器和EKG感應器來量測關節角度和肌肉活動之關係

#### 感應器的絕佳應用及實驗

##### 人體生理學

- 監控關節角度
- 定義運動範圍
- 肌肉功能分析

##### 工程

- 螺旋槳動力單擺

### 手握握力計

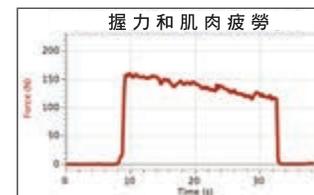
訂購代碼 HD-BTA



用應變計為基礎設計之等距量測成為量測握力、握力和觀察肌肉疲勞相關研究之利器，結合本感應器與Vernier心電圖感應可量測最大握力和肌肉電訊號活動之關係。

力量範圍：0 ~ 600 N

一般精度：±0.6 N



#### 感應器的絕佳應用及實驗

##### 人體生理學

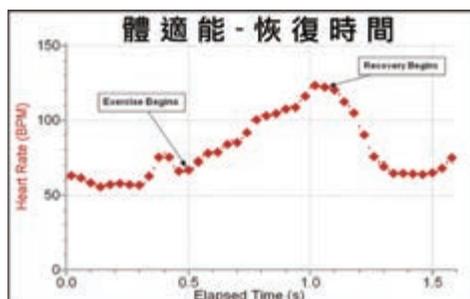
- 握力比較
- 握力強度與肌肉疲乏
- EMG和肌肉強度
- 量測指頭捏之力量強度

## 手握式心跳監控器 訂購代碼 HGH-BTA



手握式心跳監控器測量人的心律，是通過記錄每次人的心臟收縮時人的皮膚表面的微小電子信號。通過插入在手握式心跳監控器手柄上的電極來測量這個皮膚表面信號。通過繪出這個信號，心律可以被確定。

接收器感應距離：80 ~ 100 cm  
量測所需之電流消耗：30 ~ 55  $\mu$ A  
轉換器轉換頻率：5 kHz  $\pm$  10 %  
轉換器工作溫度：0 ~ 60 °C 內裝電池：CR2025



監控心跳頻率來判斷恢復速率

## 傳送胸帶 訂單編號 CBT

你也可以使用傳送胸帶來傳送心跳資訊到心跳監控器之接受器，讓你可以自由的活動雙手來監控心跳。



### 感應器的絕佳應用及實驗

- 人體生理學
- 生命重要象徵—心跳與血壓
- 心跳和運動
- 咳嗽對於心跳之影響
- 壓力感受器回饋之感應

- 生物
- 心跳與體適能
- 心跳與空氣流通
- 中學實驗
- 心跳與運動
- 心跳與身體姿勢

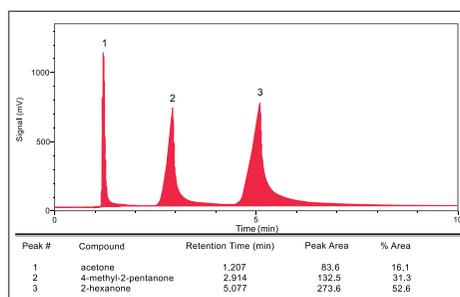
## 儀表放大器 訂購代碼 INA-BTA



儀表放大器是將信號調節為適合所有威尼爾平台產品的電壓。提供必要的增幅和偏差，以連接各種測量設備到您的平台，並電子式擷取、保存、和分析數據。

雖然您可校準軟體來作其它顯示，平台一般只可測量一個電勢差(電壓)。許多儀器產生一個隨儀器讀數變化的電壓變化。例如氣相層析儀、分光光度計、光度計、及分貝計。在電子學中，從儀器內部找出哪里可測量這電壓信號。有帶狀圖記錄器的儀器就是為此設計。測試這個信號的電壓範圍。如果電壓發生的變化匹配您平台的範圍，信號就可直接接上平台並通過軟體來監測。更有甚者，電壓信號需要被放大後才適合量測。

範圍設定：  
0 ~ 20 mV, 0 ~ 200 mV, 0 ~ 1 V,  
 $\pm$ 20 mV,  $\pm$ 200 mV,  $\pm$ 1 V



### 感應器的絕佳應用及實驗

- 其他創新用法
- 觀察電阻率 • 藉由第三方實驗儀器來放大訊號
- 代替條型圖表紙紀錄器作為紀錄儀器資料之用

## 光感應器 訂購代碼 LS-BTA



此感應器可用於測量多種環境中的光亮強度。包括一些反射光亮強度實驗的案例。

窄範圍：0 ~ 600 lux  
中範圍：0 ~ 6,000 lux  
寬範圍：0 ~ 150,000 lux

### 感應器的絕佳應用及實驗

- 物理
- 光偏振 • 平方反比定律
- 自然科學
- 光的反射 • 偏光鏡
- 光的強度測量
- 植物生長關係
- 數學
- 平方反比關係 • 週期現象
- 中學實驗
- 光的反射
- 地球科學
- 光反射與吸收
- 光電壓 • 量測微粒

## 磁場感應器 訂購代碼 MG-BTA



威尼爾磁場感應器測量感應器頂部附近的磁場向量成分。頂部的方向是可以被調節的，允許使用者測量感應器平行或垂直感應器長軸的成分。磁場感應器可應用在很多有趣的磁場實驗。

低敏感度時，量測範圍：-6.4 ~ +6.4 millitesla (mT)  
高敏感度時，量測範圍：-0.32 ~ +0.32 millitesla (mT)

### 感應器的絕佳應用及實驗

- 物理
- 線圈的磁場 • 彈簧的磁場
- 自然科學
- 電磁
- 中學實驗
- 畫出磁場 • 探索磁極 • 製作磁鐵
- 地球科學
- 地球科學 • 探索地磁系統
- 鐵礦的尋找
- 北方在哪裡？  
(磁北與真北之概念)

## 感應器與配件

## 離子感應器



我們的離子感應器(ISEs)可以監控五個環境重要離子：硝酸( $\text{NO}_3^-$ )、氯( $\text{Cl}^-$ )、鈣( $\text{Ca}^{2+}$ )、氨( $\text{NH}_4^+$ )和鉀( $\text{K}^+$ )

- 硝酸、鈣、鉀和氨離子是一個整合式、無須填充液和填充凝膠的，而氯離子感應器則是固態裝置，並不具有替換模組
- 威尼爾離子膜，如同其他PVC離子膜有其有限的壽命，然而可替換的威尼爾離子感應器允許你簡單的丟棄舊的離子膜，並替換成新的；關於要購買替換的模組，請到P.59
- 每個離子感應器包含兩個校正液和一個短期儲存瓶，如要購買額外的標準液，請見P.59

氨離子感應器範圍：0.1 到 18,000 mg/L 或 ppm

鈣離子感應器範圍：0.2 到 40,000 mg/L 或 ppm

氯離子感應器範圍：1.8 到 35,000 mg/L 或 ppm

硝酸離子感應器範圍：0.1 到 14,000 mg/L 或 ppm

鉀離子感應器範圍：90 到 39,000 mg/L 或 ppm



- 氨離子感應器 訂購代碼 NH4-BTA  
 鈣離子感應器 訂購代碼 CA-BTA  
 氯離子感應器 訂購代碼 CL-BTA  
 硝酸離子感應器 訂購代碼 NO3-BTA  
**NEW** 鉀離子感應器 訂購代碼 K-BTA

離子感應器需要好的化學技巧和细心的校正才能獲得精準的結果，他們並不建議給中學或小學學生使用，可替換的離子膜僅有一年保固。

## 感應器的絕佳應用及實驗

## 水質檢測

- 鈣與水硬度之關係
- 氯化物和鹽度
- 監控氮鹽濃度
- 硝酸濃度監測

## 熔解溫度感應器

訂購代碼 MLT-BTA



我們的熔解溫度感應器將只能連接 Vernier 之電腦裝置，並可量測固體物質之熔解溫度。

- 利用內建之RTD精準量測溫度範圍從20°C到260°C
- 高品質六倍放大鏡片可觀察試驗樣本變化
- 創新可調整之設計讓您有最佳觀察角度
- 冷卻風扇減少每筆試驗所需冷卻時間

每個熔解溫度感應器隨附有100個標準毛細試驗管，如額額外訂購，每100個為一包裝（訂購代碼：MLT-TUBE）

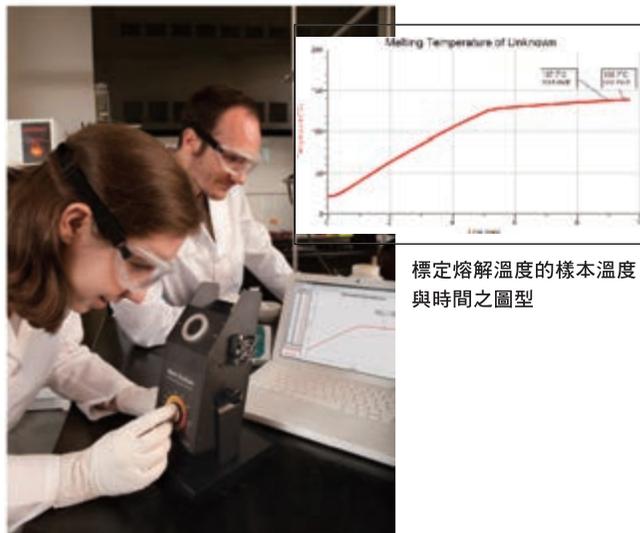
量測範圍：20°C ~ 260°C

準確度：200°C以上， $\pm 0.2^\circ\text{C}$  / 200°C以下， $\pm 0.4^\circ\text{C}$

精度：0.10°C校正：出廠校正

電源：隨附電源供應器

尺寸：9 cm X 11 cm X 26 cm 腳架：13 cm X 15 cm



標定熔解溫度的樣本溫度與時間之圖型

## 感應器的絕佳應用及實驗

## 有機化學

- 確定熔解溫度
- 苯甲酸和阿司匹林的再結晶
- 鑑定未知止痛劑
- 分離有機化合物
- 藉由醯縮合合成亞苄基丙酮

## 麥克風

訂購代碼 MCA-BTA



此感應器適合於測量不同類型的聲波的活動

量測範圍：20 Hz ~ 16,000 Hz  
 (最高頻率因使用平台不同而改變，如使用LabPro或CBL2最大值為5,000 Hz)

## 感應器的絕佳應用及實驗

## 物理

- 節拍與聲波
- 音調、元音與電話
- 觀察音階結構
- 聲速

## 數學

- 建立聲音波形之模型
- 辨識音符來製作一個保險庫之密碼

## 法醫科學

- 辨識音符來製作一個保險庫之密碼

## 簡易氣相層析儀2代 訂購代碼 GC2-MINI



Vernier簡易氣相層析儀是現階段氣象層析最便宜的方案之一，能夠輕易的做出氣相層析。

- 可使用於室內空氣、氯氣、氮氣監控
- 量測一些複合物 - 醇類、醛類、酮類、芳香烴、碳酸、氯化烴、酯類、醚類

載體氣體：使用室內空氣作為載體氣體  
(或是你可以連接氦氣或氮氣)

毛細管：高品質Restek MXT-1 不繡鋼毛細管(11公尺)

溫度規範：軟體可控制溫度範圍為30–160°C

管之溫度曲線：最大 10°C/每分鐘。

最短開機時間：對於大部分實驗室能接受之速度  
且小於<10 分鐘

壓力規範：軟體可控制之壓力範圍為1–21kPa。

注射：隨箱附兩支高品質1μL 玻璃注射器，  
2-7/8 英吋無繡鋼中空針頭和針頭蓋，  
1.5 英吋 可注射長度。

注射器是直接從注射器到毛細管中

注射體積：0.01 to 0.50 μL

保固：兩年保固

重量：1.3 kg 體積：10.8 cm x 13.3 cm x 19.1 cm

複合物家族	複合物類型	可量測之沸點範圍
醇類	C <sub>1</sub> –C <sub>6</sub>	50–175°C
醛類	C <sub>1</sub> –C <sub>8</sub>	50–175°C
醃胺	C <sub>3</sub> –C <sub>4</sub>	150–250°C
芳香烴	C <sub>6</sub> –C <sub>12</sub>	100–150°C
羧酸	C <sub>1</sub> –C <sub>4</sub>	100–150°C
酯類	C <sub>2</sub> –C <sub>10</sub>	30–200°C
醚類	C <sub>2</sub> –C <sub>8</sub>	30–110°C
雜環	C <sub>5</sub> –C <sub>8</sub>	100–150°C
鹵化烴	C <sub>1</sub> –C <sub>8</sub>	30–120°C
酮類	C <sub>3</sub> –C <sub>8</sub>	50–175°C
腈類	C <sub>2</sub> –C <sub>5</sub>	50–120°C
硝基烴類/芳香族	C <sub>1</sub> –C <sub>6</sub>	100–210°C
磷酸鹽	C <sub>3</sub> –C <sub>9</sub>	180–210°C
硫化物	C <sub>4</sub> –C <sub>8</sub>	90–150°C

## 威尼爾運動紀錄系統

訂購代碼 VDS-EC

這是一個完整的動力學系統，包含運動記錄小車和接收器

## 運動記錄升級套件

訂購代碼 MEU-VDS

包含運動記錄小車配件、接收器和運動紀錄軌道條，  
購買此套件來升級已擁有的威尼爾動力學系統到運動  
紀錄系統，一次性的組裝就從此改變你的小車。

## 運動記錄小車和接收器

訂購代碼 MEC-VDS

包含完整的運動記錄小車、接收器和運動紀錄軌道條，  
增加運動記錄小車和接收器到已擁有的威尼爾動力學  
系統，藉此升級到運動紀錄系統，無組裝過程。

更多資訊，請見pp.18

### 感應器的絕佳應用及實驗

■ 物理

- 斜坡運動
- 牛頓第二運動定律

- 動量守恆
- 動量-衝量
- 摩擦力
- 來回運動

## 氧氣感應器

訂購代碼 O2-BTA



此感應器可以在各種生物和化學實驗中測量氣態氧氣的濃度。非常重要的是千萬不要把此感應器放入任何液體中。請注意氧氣感應器只測量氣態的，不是水中的氧氣濃度。

量測範圍：0 ~ 27% (0到270ppt)

精度：12-bit：0.01 % 10-bit：0.04 %

### 感應器的絕佳應用及實驗

■ 生物

- 酶反應：  
測試過氧化氫之活動
- 豌豆細胞呼吸
- 溫度對於冷血生物之影響
- 氧氣與人類呼吸作用
- 光合作用與呼吸作用
- 量測光合作用與呼吸作用中二氧化碳以外之氧氣

■ 人體生理學

- 需氧和厭氧新陳代謝
- 氧氣與肺部抽取
- 在氧氣需求下之死腔效應

## 線性運動感應器



### 線性運動感應器

訂購代碼 MD-BTD

此感應器用聲納量測距離速度  
和加速度



### 線性運動感應器 (USB)

訂購代碼 GO-MOT

同上且可直接接電腦使用



### 線性運動感應器 (計算機)

訂購代碼 CBR 2

同上且可直接接計算機使用

量測範圍：0.15 ~ 6 m 精度：1 mm  
靈敏度：兩種設定模式

### 感應器的絕佳應用及實驗

■ 物理

- 斜坡運動 • 自由落體運動
- 空氣阻力 • 簡諧運動
- 法醫科學
- 探查埋藏之物品，  
當成穿越地面之雷達使用。
- 汽車動能研究
- 分析交通肇事逃逸事件
- 中學實驗
- 海底製圖 • 移動軌跡繪製
- 速度繪製 • 研究簡諧運動
- 玩具車移動 • 彈跳球之研究

■ 自然科學

- 速度 • 動能
- 自由落體物件
- 描繪您的移動
- 移動軌跡描繪
- 數學
- 牛頓第二運動定律
- 對於橡皮圈之直線力量
- 對於彈跳球之高度與  
時間之關係

## 威尼爾運動紀錄系統

NEW



運動紀錄系統是一個革命的方式來讓物理學學生研究動力學，光學定位量測意味著終結架設時的麻煩，並讓學生更專注於物理學。

## 感應器與配件

## 氧化還原電位計

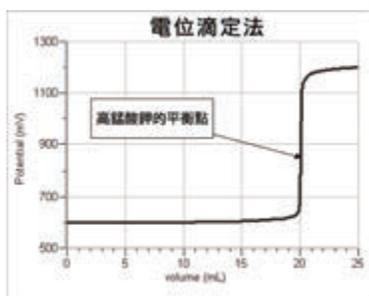
訂購代碼 ORP-BTA



氧化還原電位計 (ORP) 測量一個溶液充當氧化試劑或還原試劑的能力。ORP代表氧化還原電位。例如，ORP電極經常被用於測量游泳池內氯氣的氧化能力，或用做測定氧化還原反應的等當量點。

量測範圍：-450 ~ 1100 mV

精度：12-bit：0.5 mV 10-bit：2 mV



在高錳酸鉀溶液中滴定過氧化氫來觀察氧化還原與溶液體積之關係

## 感應器的絕佳應用及實驗

## 化學

- 氧化還原滴定中， $\text{Fe}^{2+}$ 和 $\text{Ce}^{4+}$ 之反應。
- 過氧化氫之電位滴定法
- 量測游泳池中因生鏽產生之潛在氯含量

PAR(光合作用有效輻射)感應器可量測空氣中或是水中可光合作用有效光的程度，它具有一個防水的感應器頭，可以從陽光或是電燈來量測光合作用光子通量密度(PPFD)，它是在用於通過植物用於光合作用的特殊光譜範圍內(400-700nm)對可見光靈敏，此感應器適用於觀察光合作用和初級生產力的實驗，也可以用於許多農業和環境科學的應用。

PAR 範圍: 0 to 2000  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  在全陽光下絕對精確度:  $\pm 5\%$ 重複性:  $\pm 1\%$ 

長時間誤差: 每年少於 3%

餘弦校正:  $45^\circ$  天頂角:  $\pm 2\%$  $75^\circ$  天頂角:  $\pm 5\%$ 

波長範圍: 410 nm 到 655 nm

解析度: 12-bit (LabQuest、LabQuest Mini、Go!Link、LabPro):  $1 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ 

在公園量測光合作用有效輻射(PAR)

## 感應器的絕佳應用及實驗

## 環境科學

- 監控太陽來的光合作用能量
- 比較光合作用能量用於農業光源之研究

- 從不同環境中的陽光來監控光合作用能源
- 比較光合作用能源在不同水深之研究

## 光合有效輻射感應器

訂購代碼 PAR-BTA

NEW



## PH酸鹼值感應器

訂購代碼 PH-BTA



所有傳統的 pH 計的實驗或示範都可以用我們的 pH 值感應器。使用此感應器更可以自動收集資料、作圖表、資料分析等功能。它的典型應用是：研究家庭常見的酸和鹼、酸鹼滴定、在化學反應、水族箱內光合作用過程中監測 pH 的變化、研究酸雨和緩衝液、河流和湖的水質分析等。

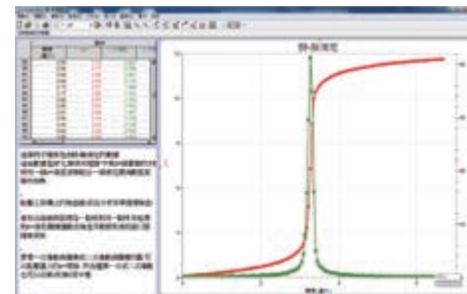
量測範圍：0 ~ 14 pH

精度：12-bit：0.005 pH

10-bit：0.02 pH

反應時間：90% 讀數可在一秒鐘內完成

適用溫度範圍：5 ~ 80 °C



## Tris-相容pH感應器

訂購代碼 FPH-BTA



此專業的pH感應器用雙觸點電極頭，可以使用於有蛋白質的三羥甲基氨基甲烷(Tris)緩衝液或溶液中，平的玻璃電極頭讓它可以簡單地量測到半固體化學物的pH值，如食物或是土壤。

## 感應器的絕佳應用及實驗

## 化學

- 滴定曲線變化：強酸、強鹼、弱酸、弱鹼
- 酸鹼滴定實驗
- 二元酸滴定：辨識未知物質
- 酸解離常數-Ka
- 微觀下之酸鹼滴定實驗
- 量測指標 量測緩衝

## 地球科學

- 土壤酸鹼測定 • 土壤含酸率 • 污水處理

## 數學

- PH之指數型反應變化
- 對數方程式之應用

## 自然科學

- 家用之酸鹼 • 酸雨
- 生物
- 植物與動物之共生
- 分水界測試
- 湖泊物理參數資訊收集

## 光電閘

訂購代碼 VPG-BTD



可當傳統的光電閘使用，測量物體穿過閘的兩個閘臂，也可以當一個雷射光柵門使用，測量物體在閘的一個手臂外邊。移動一個手動阻擋能阻擋臂內的閘，將威尼爾光柵轉成雷射光柵門模式。

雷射光柵門模式需要一個雷射光筆(需另購)。使用一般III A類別5毫華功率的雷射光應該可以得到相當好的結果。

可直接與一個平台連接，也可以以串連形式連接。將多至4個光電閘一個接上一個，然後將最後一個接上平台上一個連接埠。

電力需求：5 VDC 在 40 mA 中

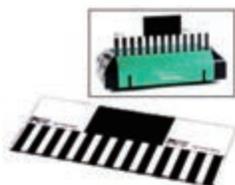
紅外線來源：尖端值在 880 nm

輸出值較低和LED不發光代表開啟閘門

輸出值較高和LED發光代表關閉閘門

## 尖狀柵欄

訂購代碼 PF



尖柵欄橫條之間的距離是0.05公尺(5公分)。它是特別設計做自由落體的實驗：Vernier也提供條碼條(型號：TAPE)，條是3米長，黑帶之間的距離是0.01524公尺。

備註：此為光學實驗套件，不包含小圖之配件。



## 感應器的絕佳應用及實驗

## 物理

- 量測重力加速度實驗
- 量測旋轉物體速度
- 量測阿特午機之加速度
- 測量單擺週期

## 化學旋光儀

訂購代碼 CHEM-POL



化學旋光儀是一個可以用來量測同分異構物造成平面上的光旋轉，旋光儀是一個直立式的，且其使用589nm的黃色LED，具有一個固定的偏光鏡，和一個可手動旋轉的偏光鏡，來偵測平面偏光的旋轉改變，內含一個樣本試驗瓶。

範圍：±180°

光源：LED

精度：0.25°

波長：589 nm

## 旋光儀樣本試驗瓶 訂購代碼 CELLS-POL

包裝內含四個供旋光儀使用可替換的樣本試驗瓶。

產品規格：

- 平底玻璃管
- 20 mm 內徑 x 150 mm 高
- 網版印刷公分標記的尺度
- 導入口



## 感應器的絕佳應用及實驗

## 生物/化學

- 研究酸催化水解的動能
- 研究酶催化水解的動能
- 探索胺基酸的光學活動
- 藉由旋光性來辨別糖水純度
- 找出無機合成出對掌性產物的特徵

## 有機化學

- 探索自然反應產物的光學旋轉特性
- 找出有機合成出對掌性產物的特徵
- 定義出光學鏡像異構物的純度

## 功率放大器

訂購代碼 PAMP



Vernier功率放大器允許你控制±10 V之負載電壓和最多 1 A之電流，並更可以使用在各種波型上，功率放大器也可以控制變化之負載電壓，包括喇叭、燈管、馬達和電路系統等。

輸出電壓浮動(振幅)：±10 V 最大輸出電流：1 A

輸出阻抗：< 1 Ω

頻率回饋：DC-20KHz (-3db @ 20 kHz, flat 至 ~15 kHz)

## 功率放大器配件

訂購代碼 PAAS-PAMP

配件包含一個喇叭



## 感應器的絕佳應用及實驗

## 物理

- 藉由繩端震動來產生標準波形
- 研究RC和RLC電路
- 藉由重物敲擊彈簧來調查縱波共振現象
- 藉由供應一個低頻波給白燈泡來研究因為熱導致電阻之改變

## 相對濕度感應器

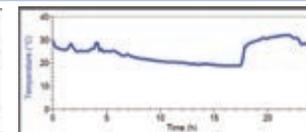
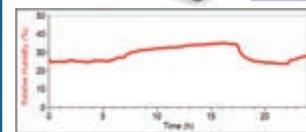
訂購代碼 RH-BTA



相對濕度感應器可以測量空氣的相對濕度，可作為氣象站天氣分析的一個部分。

量測範圍：0 ~ 95 %

精度：12-bit: 0.04 %



以Vernier實際量測24小時內的室內相對濕度及溫度

## 感應器的絕佳應用及實驗

## 其他創新用法

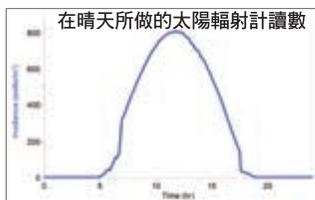
- 洞穴中之相對濕度研究
- 監控室內相對濕度對於健康之影響

## 環境科學

- 本地氣候研究
- 環保調查
- 地球科學
- 空氣溫度和相對濕度

## 太陽輻射計

訂購代碼 PYR-BTA



太陽輻射計以每平方公尺瓦特為單位來量測電磁輻射能，它也能感應到近紅外、可見光和UV輻射，其中幾乎全部太陽能將被集中，所以它將是太陽能電池和計算它們效率等相關實驗的最佳工具，此感應器是防水的，並有一個圓頂形的頂部，並可以量測廣範圍的太陽角度。太陽輻射計包含有6米長的傳輸線。

輻照度範圍：0 到 1100 watts/m<sup>2</sup>

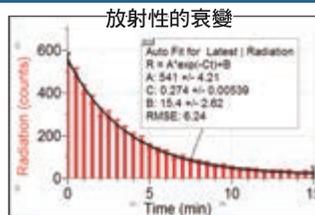
吸收準確度：±5% 餘弦回饋：45°±1% 75°±5%

## 感應器的絕佳應用及實驗

- 環境科學
- 可做為太陽能板研究的控制單元
- 監控太陽能源
- 定義太陽能板的效率

## 威尼爾輻射感應器

訂購代碼 VRM-BTD



威尼爾輻射感應器安裝了蓋革-米勒管在一個小型，堅固耐用，塑膠外殼內，且不需要安裝電池，其電力來源為數據收集平台，一個由薄的窗口保護的金屬隔柵允許α射線被檢測到，接著則是β與γ射線，它也可以被用於探索輻射統計學、量測核子衰減和監控氦子核。

感應器特性：  
LND 712 (或同等) 具雲母窗的  
鹵素猝滅蓋革-彌勒管，1.5 到  
2.0 mg/cm<sup>2</sup> 厚

伽瑪射線感應靈敏：  
• 13 cps/mR/he 參考鉛-60  
• 溫度範圍 -20~50°C  
• 執行範圍CPS 0~35,000

## 感應器的絕佳應用及實驗

- 物理
- 距離和輻射
- 存續時間測量
- 背景輻射源
- 化學
- 化學
- α、β、γ射線
- 輻射隔絕
- 測量同位素半衰期

## 旋轉感應器

訂購代碼 RMV-BTD



旋轉感應器讓你可以正確且輕鬆的觀察角運動

- 收集角位移、角速度和角加速度數據
- 方位感應

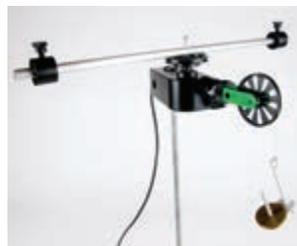
角速度達到30 rev/s時，一般精度：1.0°

角速度達到7.5 rev/s時，高精度：0.25°

## 旋轉運動配件包

訂購代碼 AK-RMV

配件包可用於研究單擺運動、碟子或環狀物之轉動慣量、以及角動量，本包裝包含有：



- 兩個直徑8.9cm和0.6cm厚堅固耐用的鋁製圓盤
- 一個額外之滑輪
- 一個38cm中空鋁製軸
- 一個中心具備2.9cm洞之鐵製圓盤
- 一個塑膠軸連接器可固定鐵製圓盤到一個滑輪上
- 一個滑輪固定器，可允許將滑輪固定在旋轉感應器上。

## 旋轉運動馬達配件包

訂購代碼 MK-RMV

本配件包包含一個具備滑輪的小直流電馬達、橡皮筋和安裝螺帽，馬達可以連接到旋轉感應器，並可作為類比轉速器或是發電器使用，你也可以用作許多實驗，如觀察在不同條件下馬達之效率。



## 感應器的絕佳應用及實驗

- 物理
- 阿特午機實驗
- 量測慣性時機
- 扭轉力實驗
- 物理擺

## 鹽度感應器

訂購代碼 SAL-BTA



鹽度感應器可精確的量測海水或是鹹水中總溶解鹽含量。

- 可量測各種不同含鹽量之水，從鹹水到海水，甚至高鹽度環境。
- 可研究鹽度如何影響浮力，或是監控河口海水與淡水混合處之鹽度值變化。

量測範圍：0 ~ 50 ppt

精度：12-bit：0.02 ppt

10-bit：0.08 ppt

## 感應器的絕佳應用及實驗

- 環境科學
- 研究河口鹽度
- 量測海洋或鹹水區域之鹽度
- 其他創新用法
- 調查鹽度等級
- 離子和分子化合物
- 找尋導電度與濃度間之關係

## 土壤濕度感應器

訂購代碼 SMS-BTA



Monitori

土壤濕度感應器用於測量土壤的體積含水量。這對於進行實驗課程例如土壤科學、農業科學、環境科學、園藝、植物學、和生物是很理想的。

範圍：土壤體積含水量0 ~ 45%

(能夠代替校正土壤體積含水量0 ~ 100%)

精度：12-bit：0.1 % 10-bit：0.4 %

## 感應器的絕佳應用及實驗

- 地球科學
- 量測因為蒸散作用和植物吸收導致土壤濕度因時間而減少
- 評估不同品種植物之最佳土壤濕度
- 監控土壤濕度來控制溫室裡之灌溉
- 環境科學
- 管理花園內之土壤濕度
- 環保調查
- 污染研究

## 分貝計

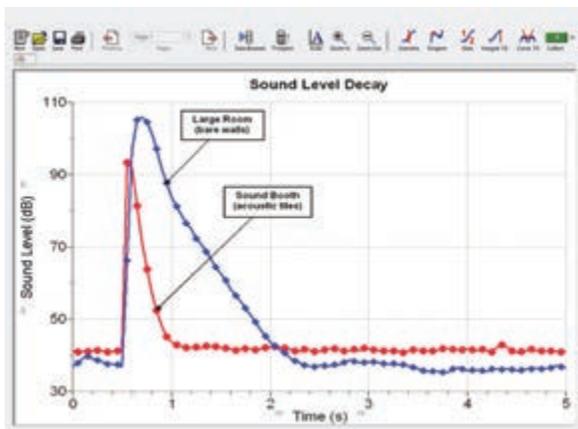
訂購代碼 SLM-BTA



分貝計測量聲音的分貝數

分貝計是用來測量聲音級數(分貝)，具有一個輸出埠，且有一個LCD顯示螢幕可直接顯示數據；感應器也可以切換dBA或是dBC之權重計算模式，分貝計也因為有獨立LCD螢幕，所以它可以獨自使用，一個dB範圍切換可以在單獨使用上更加靈活。

量測範圍：35 ~ 130 dB  
 準確度：在94dB時是1.5dB  
 感測頻率：31.5 ~ 8,000 Hz



兩個房間的聲音衰弱比較

### 感應器的絕佳應用及實驗

#### 其他創新用法

- 回音時間研究
- 調查飛機噪音
- 調查室內聲學
- 量測集會之聲音級數
- 調查交通噪音
- 可使用於環境噪音之研究

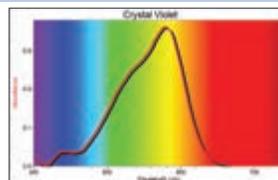
## 分光光度計(加強版)

訂購代碼 SVIS-PL



現在你們可以為每一個實驗室配備一個分光計! SpectroVis 是一個全功能的可見光分光光度計，在範圍從380 nm 到 950 nm的範圍內測量100個波長。2.5 nm的分辨率可滿足大多數教育應用的需要。

量測範圍：380 ~ 900 nm  
 螢光激發點範圍在：405 nm 和 500 nm  
 精度：2.5 nm 讀取間隔：1nm



結晶紫的吸光度光譜

### 分光光度計用光學鏡頭

訂購代碼 SVIS-FIBER

只需將光學鏡頭插入您的分光光度計，就可測量放射光。更多分光光度計，請參考第20頁內容。

### 感應器的絕佳應用及實驗

- 化學**
  - 比爾法則
  - 動能研究
  - 藉由吸收之光譜來定義化學成分
- 物理**
  - 釋出氣體之光譜
  - 釋出燈光之光譜
- 生物**
  - 葉綠素之可見光譜
  - 光合作用

## 威尼爾放射光分光光度計

訂購代碼 VSP-EM

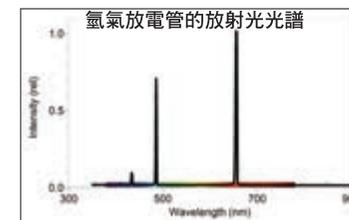
NEW



這是一個絕佳的工具來進行放射光分析，它可以使用USB傳輸線來直接連到你的電腦或是LabQuest上，並在350-900nm的範圍內提供精準的量測，使用威尼爾放射光分光光度計可用或不用光纖。

範圍: 350 到 900 nm

規格: ±1.0 nm 波長精確度，1 nm 讀數間隔



### 感應器的絕佳應用及實驗

- 物理**
  - 氣體的放射光譜
  - 反射光譜
  - 燈的放射光譜
- 化學**
  - 計算芮得柏常數
  - 查看氣體放電光譜

## 威尼爾UV-VIS分光光度計

訂購代碼 VSP-UV

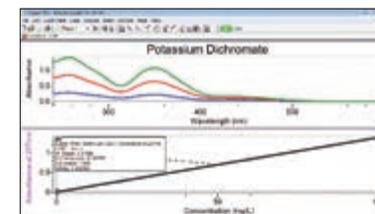
NEW



威尼爾UV-VIS分光光度計是一個可以移動的紫外與可見光分光光度計，它適用於進階高中、大學或研究所等級的實驗，它簡單易用，精準的儀器，適用於測量各種化學和生化化合物之吸收光譜，它也是一個USB裝置，可直接用於你的電腦或是LabQuest。

電源供應: 交流電供應器 (內含)  
 光源: 氙 (UV) 和白熾燈 (VIS)  
 偵測器: 線性CCD  
 波長範圍: 220 到850 nm

波長讀數間隔: ~ 1 nm  
 波長精確度\*: ± 2.0 nm  
 \*以氧化鈦NIST標準來認定



### 感應器的絕佳應用及實驗

- 化學**
  - 比爾定律
  - 化學動力學研究
  - 利用吸收光譜來定義化合物
  - 葉綠素的可見光譜
  - 光合作用
- 有機化學**
  - 格里納型紫結晶
  - 合成螢光質
  - 甲基橙並將其應用到紡織品的合成

## USB溫度感應探棒

訂購代碼 GO-TEMP



備註：可直接連接電腦使用

連接埠：USB 1.1

量測範圍：-20 °C ~ 110 °C

在無損傷狀態下，最大可使用溫度：130 °C

精度：0.07 °C 誤差：±0.5 °C

反應時間：4 s (將90%之探棒放置於水中時)

## 遠紅外線溫度計

訂購代碼 IRT-BTA



紅外線感應器是一個非接觸式，快速反應溫度測量裝置，感應器利用量測物體發射之紅外線來測定溫度，你只需簡單的將感應器指到量測物體上，就可以讀到讀數。

範圍設定：-20 ~ 400 °C

準確度：±3 °C

頻率響應：預設0.95

## 感應器的絕佳應用及實驗

## 其他創新用法

- 量測很難直接接觸物體之溫度
- 比較太陽下車內之溫度
- 調查表面溫度
- 比較手掌、前臂與腳之溫度

## 特長溫度探棒

訂購代碼 TPL-BTA



此感應器用於遠程、室外溫度的感應或用於測量湖泊和小溪在不同深度的溫度。它有一根 30 公尺 (100 英尺) 的電纜。

量測範圍：-50 ~ 150 °C 精度：12-bit : 0.07 °C 10-bit : 0.3 °C

## 無線溫度感應器

訂購代碼 GW-TEMP

NEW



量測冰水的溫度

威尼爾無線溫度感應器是一個堅固耐用、通用且無線溫度感應器，讓你可以遠端監控溫度，也是在iPad上最佳的工具。免費的無線溫度感應器應用程式可在App商店中取得。

無線溫度感應器也相容於iPad圖形分析App(需另外購買)，詳見11頁

範圍：-40 ~ 125 °C

解析度：0.07 °C

## 感應器的絕佳應用及實驗

## 創新使用

- 科展計畫
- 監控魚缸或溫室的溫度
- 量測熱水瓶的保溫效率

## 監控環境條件

- 對室外植物監控土壤溫度
- 量測由冷氣或鍋爐來的空氣溫度

## 不銹鋼溫度感應探棒

訂購代碼 TMP-BTA



不銹鋼溫度探棒感應器是我們最堅固耐用的溫度感應器。它的設計是用來代替化學、物理、生物、地球科學、和環境科學實驗時用的溫度計。

量測範圍：-40 ~ 135 °C

精度：12-bit : 0.17 °C (-40 ~ 0 °C) 0.03 °C (0 ~ 40 °C)  
0.1 °C (40 ~ 100 °C) 0.25 °C (100 ~ 135 °C)  
10-bit : 0.68 °C (-40 ~ 0 °C) 0.12 °C (0 ~ 40 °C)  
0.4 °C (40 ~ 100 °C) 1.0 °C (100 ~ 135 °C)

## 感應器的絕佳應用及實驗

## 化學

- 吸熱與放熱反應
- 水的結凍與融化
- 冰的融解熱
- 氣體中壓力與溫度之關係
- 蒸散與分子間的吸引

## 中學實驗

- 水和土地之熱量
- 溫室效應
- 輻射熱之吸收
- 物理
- 牛頓冷卻定律

## 表面溫度感應器

訂購代碼 STS-BTA



表面溫度感應器設計成在測量低熱量物質或低彈性的框架下使用。特別用處包括：暴露的電熱調節器導致一個非常快速的反應時間。

重點：表面溫度感應器只能在空氣中使用。在苛刻環境中測量溫度就需要一個耐久的探頭，我們建議使用不銹鋼溫度感應探棒。

量測範圍：-25 ~ 125 °C

精度：12-bit : 0.08 °C (-25 ~ 0 °C) 0.03 °C (0 ~ 40 °C)  
0.1 °C (40 ~ 100 °C) 0.25 °C (100 ~ 125 °C)  
10-bit : 0.3 °C (-25 ~ 0 °C) 0.12 °C (0 ~ 40 °C)  
0.4 °C (40 ~ 100 °C) 1.0 °C (100 ~ 125 °C)

## 感應器的絕佳應用及實驗

## 人體生理學

- 鼻腔溫暖空氣之功能研究
- 影響皮膚血管之溫度恢復速度

## 其他創新用法

- 房間內溫度變化之研究

## 廣範圍溫度感應器

訂購代碼 WRT-BTA



此溫度探棒可量測溫度由-20°C到330°C，並允許量測大部分有機物之熔解點。

範圍設定：-20 ~ 330 °C

準確度：±0.1 °C

精度：12-bit : 0.1 °C

## 感應器的絕佳應用及實驗

## 化學

- 分餾
- 定義化學反應中之焓
- 有機化合物之融化點
- 合成和分析阿斯匹林

## 生物

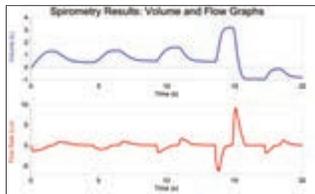
- 食物中的能量
- 生態多樣性與生態系統
- 溶解氧與溫度之關係

## 自然科學

- 水之煮沸溫度
- 水之結凍溫度
- 隔熱

## 肺活量計

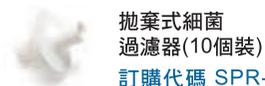
訂購代碼 SPR-BTA



測量肺活量

使用肺活量計來執行各種與氣流和肺容量有關的實驗。感應器把柄可以用手拿，也可以使用手柄底部的帶螺紋的插口把它附在一個三腳架或支架上。感應器由一個可拆除的流動頭以及一個相差壓力變換裝置所組成，可拆除之流動頭方便清洗和殺菌。

流速範圍：±600 L/min 死腔：93 mL



拋棄式細菌  
過濾器(10個裝)  
訂購代碼 SPR-FIL



鼻夾(10個裝)  
訂購代碼 SPR-NOSE



肺活量計吹頭  
訂購代碼 SPR-FLOW



拋棄式吹嘴(10個裝)  
訂購代碼 SPR-MP



氧氣感應器連接頭  
訂購代碼 O2-SPR

## 感應器的絕佳應用及實驗

## 人體生理學

- 肺之體積與容量
- 呼吸變化因生理上之挑戰
- 分析肺部功能
- 需氧與厭氧新陳代謝

## 熱電偶感應器

訂購代碼 TCA-BTA



熱電偶是一個簡單而堅固的感應器，用於測量 -200°C 到 1400°C 的溫度範圍。價錢便宜和寬闊的溫度範圍令電偶成為一個多用的溫度感應器。

它可以進行以下實驗：

- 在本生燈內研究火焰不同位置的溫度
- 核對烤爐的刻度
- 實驗室測定銅、鋇或其他固體的熔點
- 測量乾冰或液態空氣的溫度

量測範圍：-200 ~ 1400 °C



以熱電偶感應器測量烤箱的溫度循環 測量火焰的溫度

## 感應器的絕佳應用及實驗

## 其他創新用法

- 火燄中不同位置之溫度比較
- 比較不同火焰之溫度
- 監控液態氮或乾冰之溫度
- 烤箱中溫度循環
- 定義銅或其他物質之溶點

## 濁度感應器

訂購代碼 TRB-BTA



此感應器用於測量水的清澈程度，這是水質的一個重要指標。高混濁度說明水渾濁、低混濁度代表水清澈。水中的懸浮顆粒能產生反射引起水的昏暗，所以，水中的懸浮顆粒越多，水就越渾濁。高混濁度的水更能吸收太陽的光線，水溫因此而升高。按照USGS，水表面的混濁度通常介於0到50 NTU之間。然而，混濁度會經常高於這個值，特別是在大雨使水平面升高後。

量測範圍：0 ~ 200 NTU

精度：12-bit : 0.25 NTU 10-bit : 1.0 NTU

## 感應器的絕佳應用及實驗

## 水質

- 監控水之清澈度
- 環境科學
- 長期水監測、水污染研究

## 地球科學

- 水品質—濁度
- 污水處理

## UV感應器



這兩種感應器的區別在於：一個主要對紫外線A (大約：320 到 390 nm) 有感應，另一個主要對紫外線B (大約：290 到 320 nm) 有感應。具體使用哪種感應器由你所進行的實驗做決定。

## UVA感應器

訂購代碼 UVA-BTA

量測範圍：0 ~ 18,000 mW/m<sup>2</sup>

波長敏感度範圍估計為 320 ~ 375 nm

UV最大靈敏度：

每 3,940 mW/m<sup>2</sup> 在 340 nm 下為 1 伏特

精度：12-bit : 5 mW/m<sup>2</sup>

10-bit : 20 mW/m<sup>2</sup>

## UVB感應器

訂購代碼 UVB-BTA

量測範圍：0 ~ 900 mW/m<sup>2</sup>

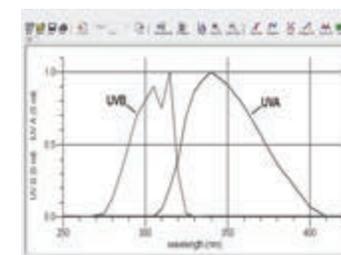
波長敏感度範圍估計為 290 ~ 320 nm

UV最大靈敏度：

每 204 mW/m<sup>2</sup> 在 315 nm 下為 1 伏特

精度：12-bit : 0.25 mW/m<sup>2</sup>

10-bit : 1 mW/m<sup>2</sup>



以UV感應器偵測光譜的反應

## 感應器的絕佳應用及實驗

## 環境科學

- 比較不同玻璃之吸收
- 比較防曬油
- 紫外燈與服裝

## 地球科學

- 收集當地氣候資料
- 紫外線調查

## 電力監測器

訂購代碼 WU-PRO-1



我要如何來省家用支出？在Logger Pro軟體中開啟一個瓦數觀測實驗，將可以計算成本和幫助你在不同使用情形下，探索一個長期成本變化。

觀察一些未使用卻浪費的能源：試想一個電漿電視消耗多少能源？當它是關機狀態時，它是真的關閉的嗎？同樣的想想微波爐，有些專家相信不少明顯電力之消耗是因為有些裝置不是真正的關機狀態。

比較不同電燈泡或是其他裝置：比較不同瓦數或是不同類型的電燈泡，省電燈泡真的比傳統白熱燈泡省能源嗎？有多少電力之消耗當你的電腦在待機/休眠狀態中呢？

電壓：120 V

工作週期：60 Hz 最大電流：15 A

最大取樣率：1 樣本/秒

電流： $\pm 1.5\%$  + 3 次在顯示數據上，低於 60 瓦，電流和功率將減少精確度。

最小可測量功率：0.5 瓦

尺寸：18cm × 10cm × 5cm

重量：1.5 lbs (0.7 kg) 容許溫度： $5^{\circ}\text{C}$  至  $40^{\circ}\text{C}$

容許最大相對溼度：

80% 在溫度大於  $31^{\circ}\text{C}$  到 50% 在溫度  $40^{\circ}\text{C}$  時。

注意：

在 0.5 瓦時，精確度為  $\pm 0.3$  瓦；主要供應電壓波動請不要超過正常電壓之  $\pm 10\%$ ，輸入線路請使用 6' 電線，輸出則透過儀器上方之插孔，也請於室內使用。

## 感應器的絕佳應用及實驗

## 其他創新用法

長期資料收集：監控冰箱、冷氣機、暖氣機或是空調能源使用情形，你可以使用 Watts Up Pro 與其他感應器一起，舉例來說，同時使用溫度探棒予 Watts Up Pro 來看當家電開機或關機時溫度如何改變，在使用 48 小時冷氣機後，溫度和能源之資料是可以來探討一些問題。

## 無線動態感應器系統

訂購代碼 WDSS



無線動態感應器系統 (WDSS) 允許您從三軸加速度計、力量感應器和高度計來擷取資料，使用藍牙® 技術無線連接到電腦上。這對物理學實驗而言是很好的工具，例如：

- 研究軌道動力小車的移動。WDSS 可以安裝在小車上，避免使用常規加速度計和力量感應器時連接電線相關的問題。
- 遊樂園的遊戲機。WDSS 有記憶體可以擷取全程幾分鐘內大於 100,000 點加速度和高度（以得到跑道的外形）的讀數。您可以在回收資料前保存多個試驗資料。
- 利用 WDSS 作為一個彈簧上的擺動懸掛物來研究簡諧運動。
- 探討滑板運動員或舞蹈家的加速度，他們可以把 WDSS 安裝在他們身上，然後用電腦在附近記錄資料。
- 把 WDSS 安裝在轉盤或自行車輪子來研究旋轉運動時的力和加速度。

內部資訊儲存內容：240,000 筆

最大取樣率：1000 樣本數/秒

力量：

範圍： $\pm 50$  N

精度： $0.006$  N ( $< 10$  N)  $0.03$  ( $> 10$  N)

加速度計：

範圍： $\pm 50$   $\text{m/s}^2$  ( $\pm 5$  g)

精度： $0.04$   $\text{m/s}^2$

高度計：

範圍： $\pm 200$  m

精度：1 m

## 感應器的絕佳應用及實驗

## 物理

- 雲霄飛車加速度
- 滑雪板運動
- 牛頓第二運動定律
- 牛頓第三運動定律
- 旋轉台或旋轉木馬之向心加速度
- 簡諧運動之力量與加速度

## 如果您有舊款的感應器

## 舊款 Vernier 感應器專用轉接器

感應器	轉接器/傳輸線
類比 "DIN" 感應器	DIN-BT
線性運動感應器 (搭配可移除傳輸線)	MDC-BTD
ULI 線性運動感應器 (舊款, 無搭配可移除傳輸線)	CBL-RJ11
輻射感應器 (舊款)	RAD-BTD
旋轉運動感應器 (舊款)	ROT
威尼爾光電閘 (搭配可移除傳輸線)	PG-BTD

## DIN 轉 BTA 轉接器

訂購代碼 DIN-BTA



## BTA 轉 DIN 轉接器

訂購代碼 BTA-DIN

DIN 轉 BTA 轉接器

我們舊類比感應器有 "DIN" 五針孔的插孔，而我們新的則是採用 "BT" (英國電話線接頭) 連接器，你有舊的 DIN 感應器嗎？

你想要繼續使用它在 LabQuest, LabQuest Mini 和 Go!Link 上面嗎？你只需要一個 DIN 對 BTA 的轉接頭，只是這個感應器無法自動辨識，但是它將會正常工作。

## LabQuest2 配件

LABQUEST2  
配件/更換零件

配件名稱	訂購代碼
LabQuest 2 充電座	LQ2-CRG
LabQuest 2 保護套	LQ2-ARMOR
LabQuest 2 支撐架	LQ2-STN
LabQuest 電腦傳輸線	LQ-CB-US\$
LabQuest 變壓器	LQ-PS
LabQuest 觸控筆繫繩 (5 條裝)	LQ-TETH5
LabQuest 吊帶	LQ-LAN
LabQuest 2 電池	LQ2-BAT
LabQuest 外接電源	LQ-BOOST2
LabQuest 4GB SD 存儲卡	LQ-SD4
LabQuest 2 觸控筆 (5 支裝)	LQ2-STYL5
LabQuest 通用變壓器	LQ-PS-INTL

免費申請

## 產品及教學資源

Vernier理科實驗光碟一張

內含：

- 1.感應器中文手冊(電子檔)
- 2.配件中文手冊(電子檔)
- 3.LabQuest2資料分析蒐集器的中文快速上手手冊
- 4.Logger Pro實驗蒐集分析軟體的中文快速上手手冊
- 5.樂高NXT影像檔案
- 6.實驗手冊試讀本

Vernier中文型錄一份

Vernier英文型錄一份

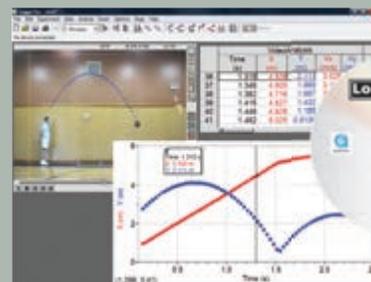


SHARE YOUR SCIENCE  
AND BE REWARDED



輕鬆買，享受非凡獎勵

- 強化學校的軟體實驗設備，獎勵
- >區域授權：數據分析軟體(優惠)
- >贈送：錄像分析完整版實驗手冊



Logger Pro3專業實驗分析軟體



完整版實驗手冊



廣天國際有限公司

## 感應器配件與耗材表

配件名稱	訂購代碼	配件名稱	訂購代碼	配件名稱	訂購代碼
<b>血壓感應器</b>		<b>氣體壓力感應器</b>		<b>光電柵</b>	
血壓計臂帶(S)	CUFF-SM	單孔橡膠塞	PS-STOP1	小車用尖狀柵欄	PF-CART
血壓計臂帶(L)	CUFF-LG	雙孔橡膠塞	PS-STOP5	雷射光筆	LASER
<b>實驗容器</b>		連接用塑膠蓋	PS-LUER	雷射光筆架	STAND
塑膠瓶(250mL)	CO2-BTL	兩方向塑膠閥	PS-2WAY	黑白條紋帶套件	TAPE-VPG
初級生產力工具組	PPK	塑膠管	PS-TUBING	尖狀柵欄	PF
濁度試驗瓶(六瓶裝)	TRB-BOT	塑膠管夾(100個裝)	PTC	滑輪夾	B-SPA
水質試驗瓶(八瓶裝)	WQ-BOT	塑膠塞	PS-STEM	滑輪	SPA
<b>電荷感應器</b>		塑膠注射器	PS-SYR	<b>化學旋光儀</b>	
靜電學工具組	ESK-CRG	<b>電離子類感應器</b>		旋光儀樣品瓶(4個裝)	CELLS-POL
高電壓靜電學工具組	HVEK-CRG	銨離子替換組件	NH4-MOD	<b>功率放大器</b>	
<b>二氧化碳和氧氣感應器</b>		鈣離子替換組件	CA-MOD	喇叭配件	PAAS-PAMP
雙開口氣體密閉試驗瓶(250mL)	BC-250	硝酸離子替換組件	NO3-MOD	<b>旋轉感應器</b>	
雙開口氣體密閉試驗瓶(2000mL)	BC-2000	鉀離子替換組件	K-MOD	旋轉運動配件套件	AK-RMV
二氧化碳及氧氣用橡膠密封環(10個裝)	CO2-GROM	銨離子低濃度標準液(500mL)	NH4-LST	旋轉運動馬達套件	MK-RMV
單開口氣體試驗瓶(250mL)	CO2-BTL	銨離子高濃度標準液(500mL)	NH4-HST	向心力實驗儀器	CFA
<b>比色計和分光光度計</b>		鈣離子低濃度標準液(500mL)	CA-LST	<b>鹽度感應器</b>	
試驗瓶(100個裝)	CUV	鈣離子高濃度標準液(500mL)	CA-HST	鹽度標準液(35 ppt鹽度, 500mL)	SAL-ST
試驗瓶架	CUV-RACK	氯離子低濃度標準液(500mL)	CL-LST	<b>肺活量計</b>	
分光光度計用試驗瓶(石英)	CUV-QUARTZ	氯離子高濃度標準液(500mL)	CL-HST	拋棄式細菌過濾器(10個裝)	SPR-FIL
<b>導電度計</b>		硝酸離子低濃度標準液(500mL)	NO3-LST	拋棄式吹嘴(10個裝)	SPR-MP
低導電度標準液(500mL)	CON-LST	硝酸離子高濃度標準液(500mL)	NO3-HST	鼻夾(10個裝)	SPR-NOSE
中導電度標準液(500mL)	CON-MST	鉀離子低濃度標準液(500mL)	K-LST	肺活量計吹頭	SPR-FLOW
高導電度標準液(500mL)	CON-HST	鉀離子高濃度標準液(500mL)	K-HST	氧氣感應器連接頭	O2-SPR
<b>溶氧感應器(舊型)</b>		<b>熔解熱平台</b>		<b>濁度感應器</b>	
溶氧校正液(60mL)	DO-CAL	毛細管(100個裝)	MLT-TUBE	濁度瓶(6個裝)	TRB-BOT
溶氧電極頭補充液(130mL)	FS	<b>線性運動感應器</b>		空白試驗瓶和標準液	TRB-ACC
溶氧電極頭拋光帶	PS	固定夾	MD-CLAMP	<b>Vernier動力學系統</b>	
溶氧電極保護蓋	MEM	<b>光學</b>		碰撞與彈射套件	BLK
<b>威尼爾光學溶氧探棒</b>		混色器套件	CM-OEK	小車風扇	FAN-VDS
光學溶氧探頭替換蓋	ODO-CAP	光繞射儀器	DAK	摩擦墊	PAD-VDS
溶氧金屬保護蓋	ODO-GRD	鏡組	M-OEK	<b>拋射器</b>	
溶氧校正液(60mL)	DO-CAL	光學擴充套件	OEK	運動獨立性配件	IOM-VPL
<b>心電圖感應器</b>		偏光鏡套件	PAK-OEK	拋射阻擋器	PS-VPL
心電圖電極貼片	ELEC	<b>pH酸鹼值感應器</b>		飛行時間墊	TOF-VPL
<b>乙醇感應器</b>		磁力攪拌器	MSTIR	<b>無線動態感應器系統配件</b>	
乙醇蓋組件(3個)	ETH-CAPS	pH緩衝液膠囊	PHB	USB藍芽傳輸器	BLUE-USB
乙醇感應器專用阻擋器	ETH-STOP	BNC孔pH電極頭	7120B	<b>氣相層析儀(簡易版)</b>	
乙醇感應器用保護膜帶	ETH-TAPE	pH儲存瓶(5個裝)	BTL	隔片(4個裝)	GC-SEP
<b>氣體壓力感應器</b>		pH儲存液(500mL)	PH-SS	Hamilton注射器	GC-SYR-MIC
氣體壓力配件工具組	PS-ACC				

訂購代碼	中文名稱	Lab Quest2	LabQuest -Mini	TI-Nspire 實驗數據收集座	GO! Link	Sensor DAQ	NXT	頁碼	訂購代碼	中文名稱	Lab Quest2	LabQuest -Mini	TI-Nspire 實驗數據收集座	GO! Link	Sensor DAQ	NXT	頁碼	
3D-BTA	三維加速度計	✓	✓	✓		✓		41	MG-BTA	磁場感應器	✓	✓	✓	✓	✓	✓	48	
ACC-BTA	25G加速度計	✓	✓	✓	✓	✓	✓	41	MCA-BTA	麥克風	✓	✓	✓		✓		49	
LGA-BTA	低重力加速度計	✓	✓	✓	✓	✓	✓	41	MLT-BTA	熔解熱感應器	✓	✓	✓	✓	✓		49	
ANM-BTA	風速計	✓	✓	✓	✓	✓	✓	41	GC2-MINI	簡易氣相層析儀2代	✓	☆		☆			49	
BAR-BTA	氣壓計	✓	✓	✓	✓	✓	✓	42	O2-BTA	氧氣感應器	✓	✓	✓	✓	✓	✓	50	
BPS-BTA	血壓計	✓	✓	✓	✓	✓		41	MD-BTD	線性運動感應器	✓	✓	✓		✓		50	
CRG-BTA	靜電感應器	✓	✓	✓	✓	✓	✓	42	GO-MOT	線性運動感應器(USB介面)	✓	☆		☆	✓		50	
CO2-BTA	二氧化碳感應器	✓	✓	✓	✓	✓		42	ORP-BTA	氧化還原電位計	✓	✓	✓	✓	✓	✓	51	
COL-BTA	比色計	✓	✓	✓	✓	✓	✓	42	PAR-BTA	NEW光合有效輻射感應器	✓	✓	✓	✓	✓		51	
CON-BTA	導電度計	✓	✓	✓	✓	✓	✓	43	PH-BTA	PH酸鹼值感應器	✓	✓	✓	✓	✓	✓	51	
CCS-BTA	穩定電流系統	✓	✓	✓	✓	✓		43	FPH-BTA	Tris相容PH感應器	✓	✓	✓	✓	✓		51	
DCP-BTA	電流感應器	✓	✓	✓	✓	✓	✓	43	VPG-BTD	光電閘	✓	✓	✓		✓		52	
HCS-BTA	高電流感應器	✓	✓	✓	✓	✓	✓	43	CHEM-POL	化學旋光儀	✓	✓	✓		✓		52	
30V-BTA	30伏特高電壓感應器	✓	✓	✓	✓	✓		43	PAMP	功率放大器	✓				✓		52	
DVP-BTA	電壓差異感應器	✓	✓	✓	✓	✓	✓	44	PYR-BTA	太陽輻射計	✓	✓	✓	✓	✓	✓	53	
DCU-BTD	數位控制器	✓+	✓	✓		✓		44	VRM-BTA	Vernier 輻射感應器	✓	✓	✓		✓		53	
VP-BTA	電壓感應器	✓	✓	✓	✓	✓		44	RH-BTA	相對溼度感應器	✓	✓	✓	✓	✓	✓	52	
DAK	光繞射儀器	✓	✓					20	RMV-BTD	旋轉感應器	✓	✓	✓		✓		53	
DO-BTA	溶氧感應器	✓	✓	✓	✓	✓	✓	45	SAL-BTA	鹽度感應器	✓	✓	✓	✓	✓	✓	53	
ODO-BTA	威尼爾光學溶氧探棒	✓	✓	✓		✓		45	SMS-BTA	土壤濕度感應器	✓	✓	✓	✓	✓	✓	53	
VDC-BTD	滴數感應器	✓	✓	✓		✓		45	SLM-BTA	分貝計	✓	✓	✓	✓	✓	✓	54	
DFS-BTA	雙範圍力學感應器	✓	✓	✓	✓	✓	✓	45	SVIS-PL	分光光度計(加強版)	✓	☆	☆	☆			54	
EKG-BTA	心電圖感應器	✓	✓	✓	✓	✓		45	VSP-EM	NEW放射分光光度計	✓	☆	☆	☆			54	
EA-BTA	電訊擴大器	✓	✓	✓	✓	✓	✓	46	VSP-UV	NEWUV-VIS分光光度計	✓	☆	☆	☆			54	
ETH-BTA	乙醇感應器	✓	✓					46	SPR-BTA	肺活量計	✓	✓	✓	✓	✓		56	
FLO-BTA	流速感應器	✓	✓	✓	✓	✓	✓	46	TPL-BTA	特長溫度探棒	✓	✓	✓	✓	✓	✓	55	
FP-BTA	力量感應板	✓	✓	✓	✓	✓	✓	46	GO-TEMP	USB溫度探棒	✓	☆	☆	☆			55	
GPS-BTA	氣體壓力感應器	✓	✓	✓	✓	✓	✓	47	GW-TEMP	NEW無線溫度感應器	✓						55	
GNM-BTA	測角計	✓	✓	✓	✓	✓		47	IRT-BTA	Vernier遠紅外線溫度計	✓	✓	✓	✓	✓		55	
RMB	呼吸監控胸帶	✓	✓	✓	✓	✓	✓	47	TMP-BTA	溫度探棒感應器	✓	✓	✓	✓	✓	✓	55	
HD-BTA	手握握力計	✓	✓	✓	✓	✓	✓	47	STS-BTA	表面溫度感應器	✓	✓	✓	✓	✓	✓	55	
HGH-BTA	手握式心跳監控器	✓	✓	✓	✓	✓		48	TCA-BTA	熱電偶溫度感應器	✓	✓	✓	✓	✓	✓	56	
INA-BTA	儀表放大器	✓	✓	✓	✓	✓	✓	48	WRT-BTA	廣範圍溫度感應器	✓	✓	✓	✓	✓		55	
NH4-BTA	銨離子感應器	✓	✓	✓	✓	✓		49	TRB-BTA	濁度感應器	✓	✓	✓	✓	✓	✓	56	
CA-BTA	鈣離子感應器	✓	✓	✓	✓	✓		49	UVA-BTA	UVA感應器	✓	✓	✓	✓	✓	✓	56	
CL-BTA	氯離子感應器	✓	✓	✓	✓	✓		49	UVB-BTA	UVB感應器	✓	✓	✓	✓	✓	✓	56	
NO3-BTA	硝酸離子感應器	✓	✓	✓	✓	✓		49	VPL	拋射器	✓	✓	✓	✓			21	
K-BTA	NEW 鉀離子感應器	✓	✓	✓	✓	✓		49	WU-PRO-I	電力監測器	✓	☆	☆	☆			57	
LS-BTA	光感應器	✓	✓	✓	✓	✓	✓	48	WDSS	無線動態感應器系統	✓						與電腦無線連接	57



物 理



化 學



生活科技



生 物



廣天國際有限公司

電 話：02-23822027

傳 真：02-23820206

網 址：www.vernier.com.tw

服務信箱：support@vernier.com.tw

授  
代  
理  
商



版權宣告：

所有TI計算機之商標屬於美商德州儀器(Texas Instrument)公司所有  
LabPro和Logger Pro之商標屬於美商威尼爾(Vernier)公司所有  
DataMate, EasyTemp, EasyData與EasyLink之商標屬於美商威尼爾(Vernier)公司所有  
Window之商標屬於美商微軟(Microsoft)公司所有  
Macintosh、Mac、iPhone、iPad與iPod Touch之商標屬於美商蘋果(Apple)公司所有  
Lego之商標屬於樂高(Lego)公司所有

Vernier

型錄  
2014