

攜帶式 X 光螢光分析儀構造示意圖

### ◆ 專題報導

防護眼鏡堅固性之研究

物性技術科技正 呂彥賓

BS EN 13209-2: 2015《嬰幼兒揹帶的安全要求和試驗方法 第 2 部分：軟揹帶》簡介

高分子科技正 宋弘毅

### ◆ 儀器介紹

移動式雷射都卜勒測風雷達儀器介紹

財團法人金屬工業研究發展中心 工程師 劉家安

攜帶式 X 光螢光分析儀介紹

化性技術科技士 張家維

### 出版資料

出版單位 經濟部標準檢驗局第六組  
 聯絡地址 臺北市中正區濟南路 1 段 4 號  
 聯絡電話 02-23431833  
 傳 真 02-23921441  
 電子郵件 irene.lai@bsmi.gov.tw  
 網頁位置 <http://www.bsmi.gov.tw/>  
 發行人 黃志文

#### 工作小組

主 持 人 楊紹經  
 召 集 人 陳毓瑛  
 總 編 輯 賴滢如  
 編 輯 孫思學 (化性技術領域)  
 林千儷 (綠能技術領域)  
 簡勝隆 (電磁相容領域)  
 林志賢 (物性技術領域)  
 廖英舜 (高分子領域)  
 徐泳言 (電氣領域)  
 陳亭宇 (報驗發證領域)

總 校 訂 賴滢如  
 網 頁 管 理 王金標 吳文正  
 印 製 賴滢如  
 G P N 4710003764

## 防護眼鏡堅固性之研究

物性科技正 呂彥賓

### 一、前言

防護眼鏡為經濟部標準檢驗局公告之應施檢驗品目，目前公告引用檢驗標準為CNS 7177「硬質塑膠透鏡之防護眼鏡」(91年版)，因該版標準為舊版及因應調和國際標準，本局於104年修訂公布CNS 7177「個人眼睛防護具-規格」，並預定110年公告防護眼鏡以該104年版標準進行檢驗，其中內容增訂「防護眼鏡堅固性」測試項目，為瞭解目前市售防護眼鏡對該試驗項目之符合性，進行本研究作為日後執行檢驗之參考。

### 二、測試方法與結果：

本研究以隨機抽取市售防護眼鏡12組鏡片，分別依91年版CNS 7177「硬質塑膠透鏡之防護眼鏡」進行「耐衝擊性」測試及104年版CNS7177「個人眼睛防護具-規格」進行「最小堅固性」及「堅固性強化(55°C、-5°C)」測試，測試結果如下：

表1 CNS7177 91年版與CNS7177 104年版-防護眼鏡堅固性試驗

| 編號 | 鏡片厚<br>(mm) | 型式    | 耐衝擊性<br>(91年版) | 最小堅固性<br>(104年版) | 堅固性強化<br>(55°C)<br>(104年版) | 堅固性強化<br>(-5°C)<br>(104年版) |
|----|-------------|-------|----------------|------------------|----------------------------|----------------------------|
| 1  | 1.95        | HAP-1 | 符合             | 符合               | 符合                         | 符合                         |
| 2  | 1.70        | HAP-1 | 符合             | 符合               | 符合                         | 符合                         |
| 3  | 2.30        | HAP-1 | 符合             | 符合               | 符合                         | 符合                         |
| 4  | 1.55        | HAP-1 | 符合             | 符合               | 符合                         | 符合                         |
| 5  | 2.00        | HAP-1 | 符合             | 符合               | 符合                         | 符合                         |
| 6  | 2.10        | HAP-2 | 符合             | 符合               | 符合                         | 符合                         |
| 7  | 2.00        | HAP-2 | 符合             | 符合               | 符合                         | 符合                         |
| 8  | 0.90        | HCP-1 | 符合             | 符合               | 符合                         | 符合                         |
| 9  | 1.85        | HCP-1 | 符合             | 符合               | 符合                         | 符合                         |
| 10 | 2.05        | HCP-1 | 符合             | 符合               | 符合                         | 符合                         |
| 11 | 2.25        | HCP-1 | 符合             | 符合               | 符合                         | 符合                         |
| 12 | 0.50        | HCP-1 | 符合             | 不符合              | 不符合                        | 不符合                        |

### 三、研究發現與建議：

- (一)CNS 7177「硬質塑膠透鏡之防護眼鏡」(91年版)，「耐衝擊性」測試項目只要不龜裂及破裂即可符合要求；而CNS 7177「個人眼睛防護具-規格」(104年版)之「堅固性」測試要求除不得破裂外，若變形凹痕即判定不符合。
- (二)由測試結果可發現，符合CNS 7177「硬質塑膠透鏡之防護眼鏡」(91年版)之「耐衝擊性」測試項目，除編號12之產品，其餘均能符合104年版CNS 7177「個人眼睛防護具-規格」「堅固性強化」之要求。
- (三)分析不符合產品之原因，其鏡片材質為PVC且厚度過薄或未經強化處理，無法承受堅固性測試之荷重導致變形，而無法符合標準之要求。
- (四)建議國內防護眼鏡製造商或進口商，設計或選用防護眼鏡應以強度較佳之材質、厚度較厚或經已強化處理之鏡片，方可符合CNS 7177「個人眼睛防護具-規格」(104年版)堅固性強化之要求。

#### 四、參考文獻：

- (一)CNS 7177：2002「硬質塑膠透鏡之防護眼鏡」。
- (二)CNS 7176：2002「強化玻璃透鏡之防護眼鏡」。
- (三)CNS 7177：2015「個人眼睛防護具—規格」。
- (四)CNS 15952：2016「個人眼睛防護具—非光學試驗方法」。
- (五)EN 168：2001「Personal eye-protection-Non-optical test methods」。
- (六)勞工安全衛生技術叢書IOSH 84-T-004之防護具選用技術手冊—安全眼鏡。

## BS EN 13209-2：2015《嬰幼兒揹帶的安全要求和試驗方法 第2部分：軟揹帶》簡介

高分子科技正 宋弘毅

### 一、前言

若消費者購買或使用不當嬰幼兒軟質揹帶產品，易影響嬰幼兒骨骼發育，可能導致嬰幼兒生命安全不自覺地暴露於危險當中，甚至面臨嚴重的窒息危險，世界各國對於嬰幼兒軟質揹帶安全性的管理，有不同的法規與標準，我國國家標準主要依據 CNS 16006-2「兒童照護用品—嬰兒揹帶—第2部：軟質揹帶」之規定，美國主要依據 ASTM F2236-16a：2016「嬰幼兒軟揹帶的消費者安全規範(Standard Consumer Safety Specification for Soft Infant and Toddler Carriers)」，在歐盟主要依據 BS EN 13209-2：2015「嬰幼兒揹帶的安全要求和試驗方法—第2部分：軟揹帶(Child use and care articles- Baby carriers- Safety requirements and test methods- Part 2： Soft carrier)」等用以規定嬰幼兒軟質揹帶安全使用的性能要求，試驗方法和標示要求，以降低正常使用發生事故的風險。

### 二、標準簡介

我國國家標準CNS 16006-2之制定主要參照BS EN 13209-2：2015，本文就BS EN 13209-2標準規定概述如下：

#### (一)適用範圍(Scope)

本標準所訂安全要求事項及試驗方法，適用範圍主要針對無框架支撐、具一體式腿部之雙開口，及設計固定至照護者身體軀幹上，用以承載嬰幼兒之軟質揹帶。軟質揹帶使用上應使照護者在站立或行走時其手部可自由活動，並可供最大體重 15 kg 以下嬰幼兒使用，若揹帶具有本標準未規範之功能時，其功能須遵照相關歐洲標準規定。

#### (二)術語釋義(Terms and Definitions)

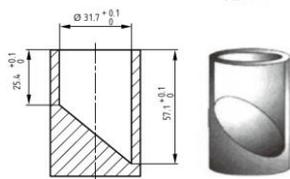
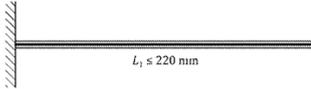
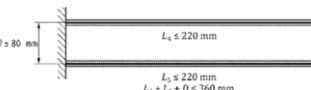
BS EN 13209-2：2015新版本中將一些術語新增與重新定義：

1. 軟質揹帶(soft carrier)：為無框架支撐的產品，具有一體式雙開口，可供嬰幼兒雙腿分別穿過，當產品於固定至照護者身體軀幹時，可用以承載嬰幼兒。
2. 照護者束縛系統(carriers attachment system)：以織帶、扣帶或類似零件，用以安裝至揹帶或為揹帶整體之一部分，將揹帶固定於照護者身體軀幹上。
3. 一體式腿部之雙開口(integral leg openings)：可調整供嬰幼兒雙腿穿過的完全侷限雙開口，且已設計於產品中，非靠揹帶安裝固定於照護者身體軀幹上所形成之雙開口。

(三)基本要求(General Requirements)

嬰幼兒軟質揹帶的安全性基本要求，包括化學危害性(Chemical hazards)、熱危害性(Thermal hazards)、機械危害性(Mechanical hazards)、包裝材料導致窒息危害性(Suffocation hazards from packaging materials)及產品資訊(Product information)等項目基本要求，詳如下表：

表 1 嬰幼兒軟質揹帶的安全性基本要求對照表

| 項目 |                  | 規定要求   |  |
|----|------------------|--|--|
| 1  | 化學危害性            | 嬰幼兒手口可觸及之材料，其特定元素遷移的限量值  | 1 鋁(Al) $\leq 70000$ mg/kg   |
|    |                  |  | 2 銻(Sb) $\leq 560$ mg/ kg  |
|    |                  |  | 3 砷(As) $\leq 47$ mg/kg  |
|    |                  |  | 4 鋇(Ba) $\leq 18750$ mg/kg   |
|    |                  |  | 5 硼(B) $\leq 15000$ mg/kg  |
|    |                  |  | 6 鎘(Cd) $\leq 17$ mg/kg  |
|    |                  |  | 7 三價鉻(Cr)(III) $\leq 460$ mg/kg  |
|    |                  |  | 8 六價鉻(Cr)(VI) $\leq 0.2$ mg/kg   |
|    |                  |  | 9 鈷(Co) $\leq 130$ mg/kg   |
|    |                  |  | 10 銅(Cu) $\leq 7700$ mg/ kg  |
|    |                  |  | 11 鉛(Pb) $\leq 160$ mg/kg  |
|    |                  |  | 12 錳(Mn) $\leq 15000$ mg/kg  |
|    |                  |  | 13 汞(Hg) $\leq 94$ mg/kg   |
|    |                  |  | 14 鎳(Ni) $\leq 930$ mg/kg  |
|    |                  |  | 15 硒(Se) $\leq 460$ mg/kg  |
|    |                  |  | 16 鋇(Sr) $\leq 56000$ mg/kg  |
|    |                  |  | 17 錫(Sn) $\leq 180000$ mg/kg   |
|    |                  |  | 18 有機錫(Organic tin) $\leq 12$ mg/kg  |
|    |                  |  | 19 鋅 Zinc (Zn) $\leq 46000$ mg/kg  |
| 2  | 熱危害性             | 揹帶外側表面   | 1 應無表面閃火。  |
|    |                  |  | 2 火焰之延燒速率 $\leq 50$ mm/s。  |
| 3  | 機械危害性            | 1 窒息與吞食之危害(Choking and ingestion hazards)  | 1 必須具有一定的抗扭力強度、抗拉強度，一旦脫落，不得完全置入小物件測試圓筒。<br> |
|    |                  | 2 纏繞之危害(Entanglement hazards)  | 1 所有繩帶、絲緞帶及類似物，其最大未固定端長度 $\leq 220$ mm。<br> |
|    |                  | 2 多條繩帶、絲緞帶及類似物任一條繩帶之未固定長度 $\leq 220$ mm，且相鄰兩固定點之間距在 80 mm 以下時，兩條未固定長度加上固定點間距之總長度 $\leq 360$ mm。<br> |  |
| 3  | 保護功能(Protection) | 1 跌落之危害(Falling function)－試驗球不得完全通過揹帶之任一腿部開口。  |  |

|   |             |   |   |   |
|---|-------------|---|---|---|
|   |             | function，防止體型較小的嬰幼兒從腿部開口滑落)                   |   | 試驗球：由硬質平滑材料製成直徑(120±2) mm 及質量為 2.27 kg 之球體。 |
|   |             |   | 2   | 頭部支撐墊之要求：供 4 個月以下嬰幼兒使用的揹帶應具頭部之支撐墊。          |
|   |             |   | 3   | 頭部保護裝置之要求：可橫抱揹帶，應具有嬰幼兒頭頂與頭側保護裝置。            |
|   |             | 4   | 固定系統 (Attachment systems)   | 1 固定至照護者之系統的滑動量 ≤ 20 mm。                    |
|   |             | 5   | 揹帶之耐久性 (Durability of the soft carrier)   | 1 固定至照護者之系統及用以固定揹帶內嬰幼兒之任何扣件或調整器不得解開。        |
| 4 | 包裝材料導致窒息危害性 | 1 用於包裝其面積大於 100 mm × 100 mm 之塑膠包覆膜，至少符合下列要求之一 | 1 厚度 ≥ 0.038 mm。  |   |
|   |             | 2 塑膠包覆膜標示聲明                                   | 2 在任一面積 30 mm × 30 mm 範圍中，具有完全貫穿的孔洞，孔洞總面積應至少達 1 %。  |   |
| 5 | 產品資訊        | 1 一般(General)                                 | 1 揹帶產品信息均應以銷售商所在國家/地區的官方語言之法定語。   |   |
|   |             | 2 購買資訊 (Purchase information)                 | 1 銷售點應備有揹帶下列資訊：<br><ul style="list-style-type: none"> <li>— 預定使用的嬰幼兒最小年齡。</li> <li>— 對出生體重低的嬰幼兒及進行醫療的嬰幼兒，建議使用本產品之前，先諮詢醫療專業人員之意見。</li> <li>— 預定使用之嬰幼兒最大體重。</li> <li>— 歐盟標準號碼及日期。</li> <li>— 製造商、經銷商、進口商或零售商的名稱，商標或其他識別方式。</li> </ul> |   |
|   |             | 3 標籤(Marking)                                 | 1 符合本標準的揹帶應永久性標有以下內容：<br><ul style="list-style-type: none"> <li>— 歐盟標準號碼及日期。</li> <li>— 製造商、經銷商、進口商或零售商的名稱、商標或其他識別方式(例如批號或型號)。</li> </ul>   |   |
|   |             | 4 使用說明書 (Instructions for use)                | 1 一般(General)：<br>應提供揹帶安全使用的說明，並以不少於 5mm 的文字標明「重要！請詳細閱讀及保留備照參考」之標題。<br>2 警語(Warning)：<br>使用說明書應包含下列警語：<br><ul style="list-style-type: none"> <li>— 使用揹帶於移動可能會對照護者平衡產生不利影響。</li> </ul>   |   |

|  |  |  |   |  |
|--|--|--|---|--|
|  |  |  |   | <p>—照護者彎曲或向前傾斜時要小心。</p> <p>—此揹帶不適合在運動中使用。</p>  |
|  |  |  | 3 | <p>使用說明書應包含以下附加資訊(Additional information)：</p> <p>a) 歐盟標準的編號和日期。</p> <p>b) 製造商、經銷商、進口商或零售商的註冊商標名稱。</p> <p>c) 其他識別方式，例如型號。</p> <p>d) 可承載的嬰幼兒之最大體重。</p> <p>e) 可使用的嬰幼兒最小年齡。</p> <p>f) 清潔/洗滌/乾燥說明。</p> <p>g) 正確安裝及依嬰幼兒大小調整之說明，特別是腿部開口之最小尺寸的調整。</p> <p>h) 安裝至照護者之說明。</p> <p>i) 如果適用其頭部支撐墊/保護裝置須要使用說明。</p> <p>j) 所有使用位置的安裝說明。</p> <p>k) 使用揹帶務必隨時注意嬰幼兒。</p> <p>l) 使用揹帶時務必隨時注意嬰幼兒。</p> <p>m) 對於出生體重低的及進行醫療的嬰幼兒，建議使用本產品之前，先諮詢醫療專業人員之意見。</p> <p>n) 注意居家環境之危害，例：熱源、熱飲濺出。</p> <p>o) 若零件遺失或損壞，停止使用揹帶。</p> |

### 三、參考文獻

BS EN 13209-2：2015 Child use and care articles- Baby carriers- Safety requirements and test methods- Part 2：Soft carrier.

## 儀器介紹

### 移動式雷射都卜勒測風雷達儀器介紹

財團法人金屬工業研究發展中心工程師 劉家安

#### 一、目的

對於風力機而言，主要的外部條件就是風速，風速量測需使用風速計等儀器，而目前全台有設置風速計且資訊為公開的單位僅有中央氣象局，但氣象局觀測站的位置往往量測的數值較無法切合風力機現地的氣象條件，故討論採用移動式雷射都卜勒測風雷達進行量測風資源。

## 二、儀器介紹

### (一)依據標準：

本移動式雷射都卜勒測風雷達儀器(亦稱光達、LIDAR)欲依據CNS 15176-12-1：風力機—第12-1部：發電用風力機之功率性能量測，用以代替規範中傳統式測風塔，光達尚無專用量測標準，此為新技術應用在風資源量測。

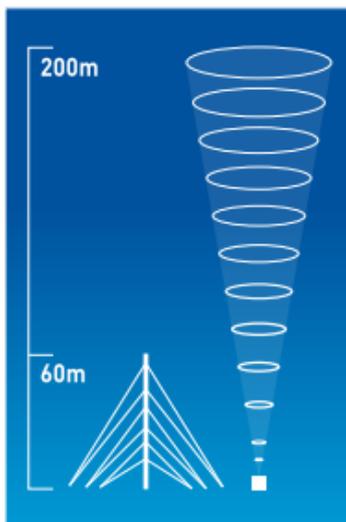


圖1 光達量測高度與傳統氣象塔差異

### (二)都卜勒效應：

當波源(光、聲音)和接收端有相對運動時，接收端接受到波的頻率與波源發出的頻率並不不同的現象，稱為都卜勒效應，光達則是採用該原理進行量測，利用脈衝雷達射往大氣中的氣膠(Aerosol，亦稱懸浮粒子)，假設散射體(氣膠)足夠輕，可以隨瞬時風速 $u$ 移動，量測沿粒子路徑向後散射的一小部分輻射，通過分析入射與反射輻射的頻率之間的都卜勒頻率差，可以確定相對於光束方向的反向散射粒子的速度。

當光達使用 Velocity-Azimuth Display(VAD)法掃描時，中心點為光達擺設位置， $\alpha$ 為雷射光射出與地面的夾角， $\beta$ 為與參考角之夾角(該示意圖為與東方之夾角)， $V_r$ 為觀測點徑向速度， $V_h$ 為觀測點水平速度， $V_f$ 為觀測點垂直速度， $R$ 為光達與觀測點直線距離，並圍繞天頂旋轉。

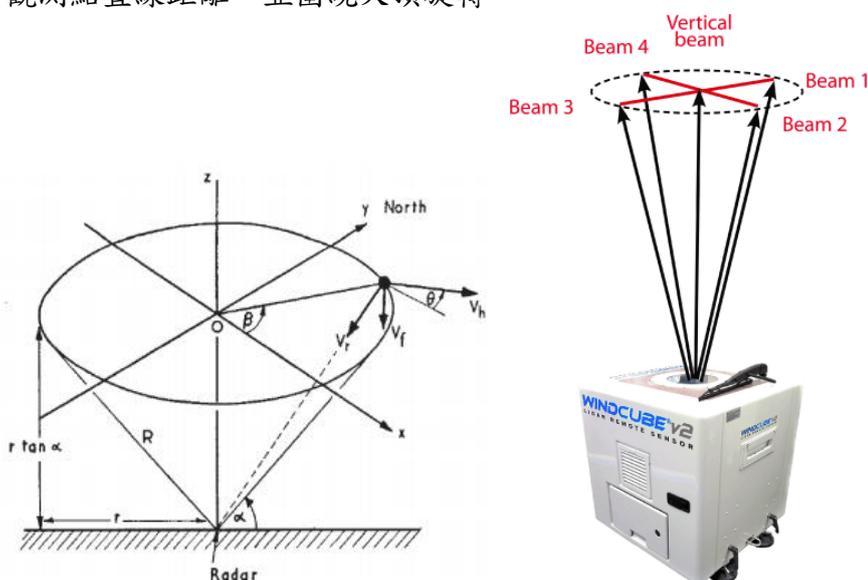


圖2 光達幾何定義及座標系(VAD法)

(三)設備：

依據CNS 15176-12-1第6節量測要求，欲以光學方式量測風速及風向等風資源，希望減少傳統式測風塔建置成本，且建置後無法隨意移動，圖3為光達量測邏輯圖，電源輸入後啟動雷射激發系統及溫度與鏡面清潔控制器，雷射頭含發射及接收功能，發射出脈衝雷射後，透過電腦分析其射出及射入之雷射頻率用以計算風速。

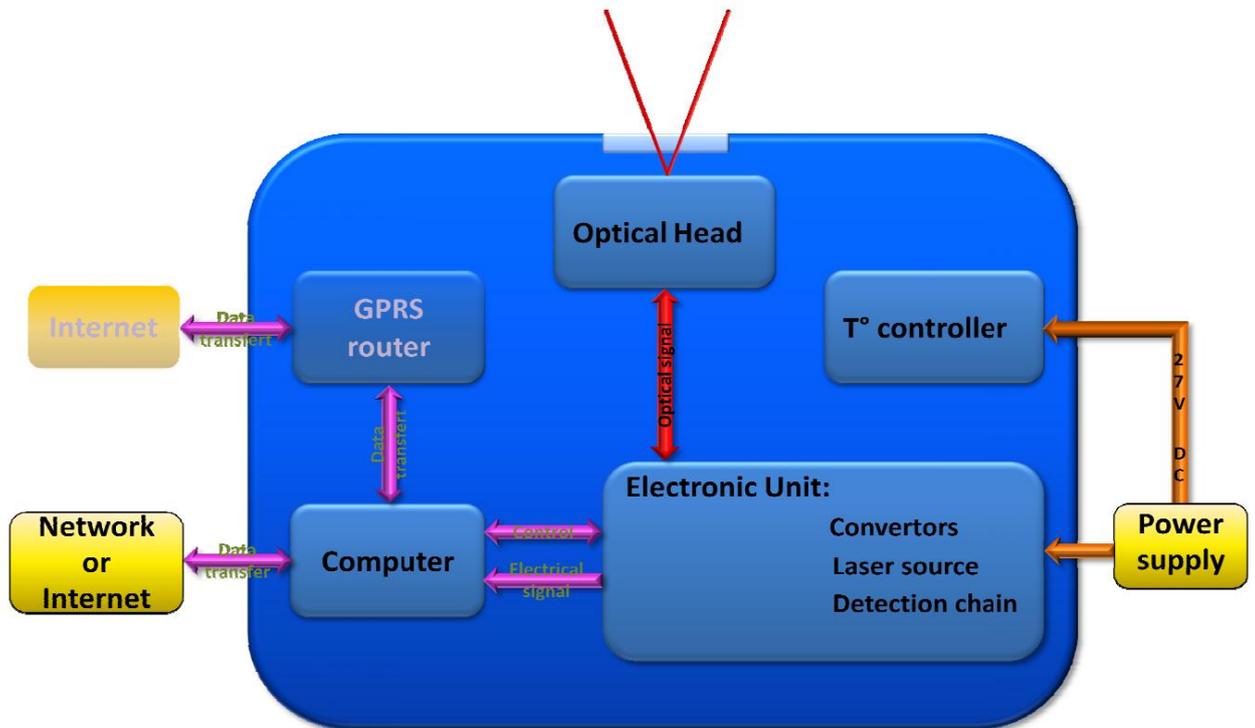


圖3 光達量測邏輯圖

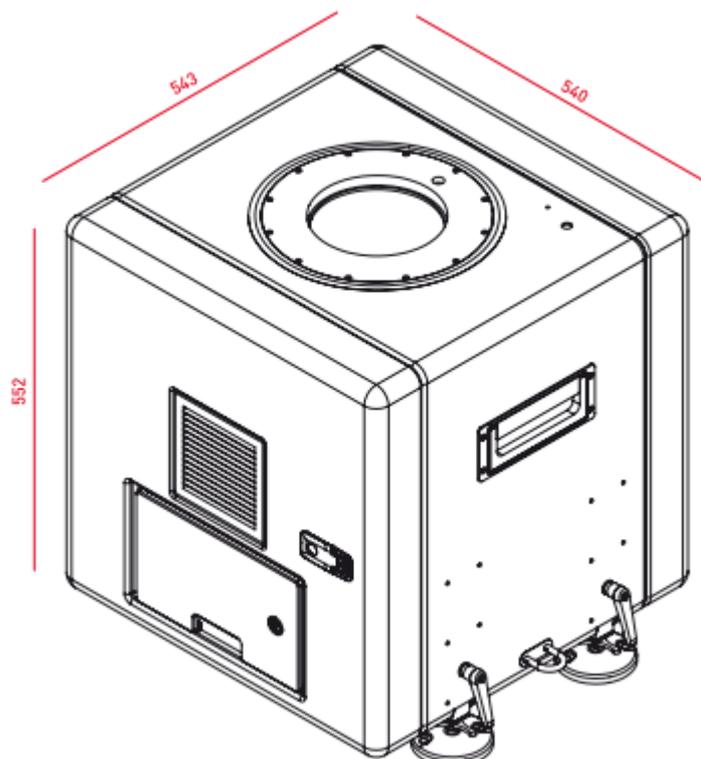


圖4 光達外觀尺寸(單位mm)

其主要規格為下表：

表1 光達規格表

| 規 格                                    |  |
|--|--|
| <b>量測(Measurement)</b>                 |  |
| 量測範圍(Range)                            | 40-200 m   |
| 量測頻率(Data sampling rate)               | 1 s  |
| 量測高程數量(Number of programmable heights) | 12 層   |
| 風速精度(Speed accuracy)                   | 0.1 m/s  |
| 風速區間(Speed range)                      | 0 to +60 m/s   |
| 角度精度(Direction accuracy)               | 2°   |
| <b>電力(Electrical)</b>                  |  |
| 電源(Power supply)                       | 18-32VDC / 93 to 264 VAC 50-60Hz                                   |
| 功率(Power consumption)                  | 45 W   |
| <b>環境(Environmental)</b>               |  |
| 工作溫度(Temperature range)                | -30°C to +45°C   |
| 濕度(Operating humidity)                 | 0 ... 100% RH  |
| 防塵防水等級(Housing classification)         | IP 67  |
| 振動(Shocks & vibration)                 | ISTA / FEDEX 6A  |
| 安全(Safety)                             | Class 1M IEC/EN 60825-1  |
| 通過認證(Compliance)                       | CE   |
| <b>運輸尺寸(Transportation)</b>            |  |
| 尺寸(Size)                               | System : 543 x 552 x 540 mm<br>Transport case : 685 x 745 x 685 mm |
| 重量(Weight)                             | System : 45 kg<br>Transport case : 21 kg                           |
| <b>軟體及數據(Software/Data)</b>            |  |
| 資料格式(Data format)                      | ASCII  |
| 資料儲存(Data storage)                     | SSD固態硬碟 及 備份儲存   |
| 資料傳輸(Data transfer)                    | LAN / USB  |
| WINDSOFT software                      | 配置及控制、即時顯示、診斷  |
| 輸出資料(Output data)                      | 1 Hz 水平及垂直風速<br>最大最小值、風向、訊噪比<br>數據可用性<br>GPS座標                     |

(四)量測(以量測風機為例)：

- 1.設備場地選定：光達放置在風機前迎著主風向並按照輪轂直徑2.5倍距離選定測量場地（可根據現場情況，適當調整與風機的距離，確認設備的測量範圍內無任何阻擋和干擾即可）。
- 2.場地平整：保證設備放置的位置地面平整，並在上面覆蓋一塊平整的木板或者鋁板，將設備平穩放置在上面。如果是長期定點測量，建議需要用水泥建置基礎平臺，安裝防盜圍籠。
- 3.設備物理指北調整：設備放置時應注意調整指北方向，以設備上的水平儀氣泡向外延伸方向為指北方向，以指北針作為參照，調整設備擺放位置。

4. 設備物理水平調整：調整設備下方四個方位的支撐腳，先鬆開扳手，然後向下壓支撐腳，在調整的同時查看設備上方的水平儀，當氣泡位於中間時，擰緊 4 個方位的扳手，建議兩人配合操作。
5. 電源及相關訊號線路接線：將電源、水泵線接上，訊號線接上電腦，開啟電源確認指示燈亮起。
6. 設備調整及設定：開啟光達軟體，設定時間、確認水平及方位校正，設定量測高程、數據紀錄時間，確認無誤後按下啟動即可開始量測。



圖5 光達軟體介面

### 三、計算原理：

(一) 風速向量投影計算：

$$V_{r1} = u \sin \theta_{las} + w \cos \theta_{las}$$

$$V_{r2} = v \sin \theta_{las} + w \cos \theta_{las}$$

$$V_{r3} = -u \sin \theta_{las} + w \cos \theta_{las}$$

$$V_{r4} = -v \sin \theta_{las} + w \cos \theta_{las}$$

(二)  $\vec{v}$  向量座標：

$$u = \frac{V_{r1} - V_{r3}}{2 \sin \theta_{las}}$$

$$v = \frac{V_{r2} - V_{r4}}{2 \sin \theta_{las}}$$

$$w = \frac{V_{r1} + V_{r2} + V_{r3} + V_{r4}}{4 \cos \theta_{las}}$$

(三) 水平風速和風向：

$$V_h = \sqrt{u^2 + v^2}$$

$$azi = \arctan \frac{v}{u}$$

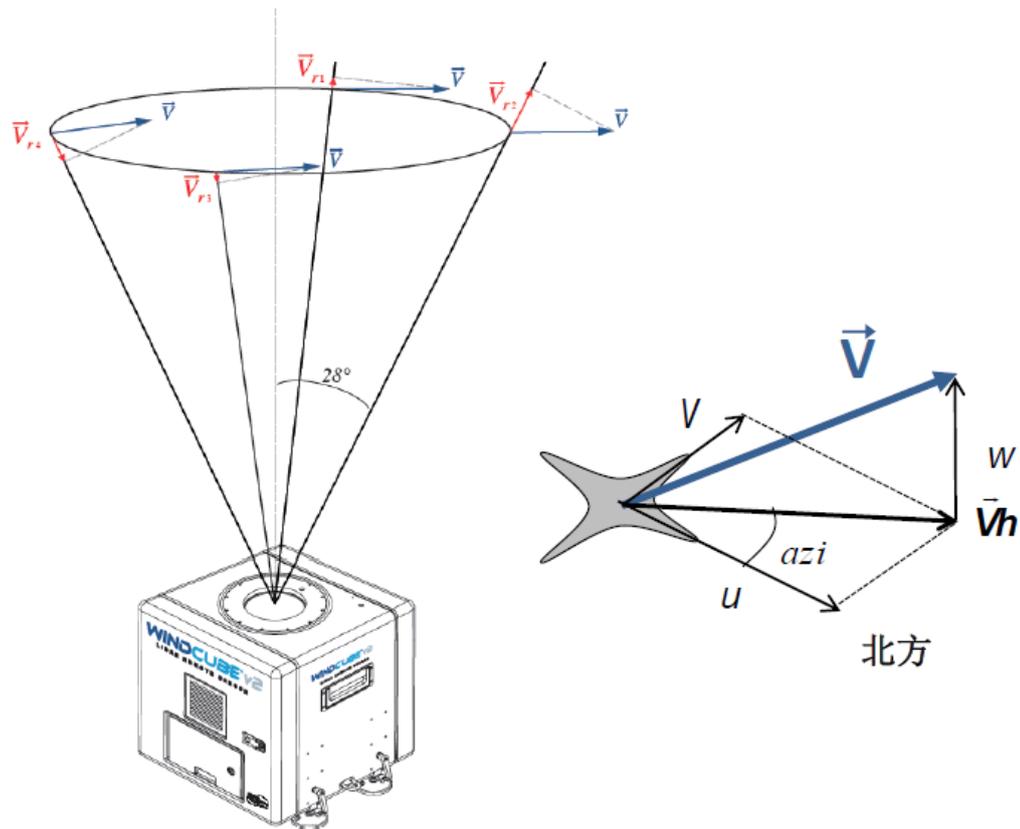


圖6 光達量測原理

#### 四、參考文獻

- (一) CNS 15176-12-1：2012，風力機—第12-1部：發電用風力機之功率性能量測，經濟部標準檢驗局。
- (二) 張珮錡、洪靖博、林大惠，2014，浮動式與陸域式雷射光達測風系統於港區內之比對分析研究，第36屆海洋工程研討會論文集，P.715-720。
- (三) Windcube V2 操作手冊。
- (四) 維基百科，取自“<https://zh.wikipedia.org/wiki/都卜勒雷達>”。

## 攜帶式 X 光螢光分析儀介紹

化性技術科 技士 張家維

### 一、前言

X光螢光分析是利用高能量X光激發樣品表面，偵測樣品所放出的特徵X光光譜來分析樣品元素組成。此項分析技術適用於不同類型的樣品(固體、液體、粉末等)，檢測快速且不會破壞樣品，加上可以設計成方便攜帶的手持式機型，不論在實驗室環境或是在現場實地都可輕易地使用它進行檢測。基於這些優點，攜帶式X光螢光分析儀目前在各種領域，如藝品修復、冶金、環檢、礦業探勘、商品檢驗等，都受到廣泛應用。

### 原理及構造

#### (一)X光螢光發光原理

螢光是一種光致發光的現象。X光螢光分析即是將高能量X光(1次X光射線)作為能量來源使待測物放出特徵X光光譜(2次X光射線)後進行分析。當X光照射到樣品，樣品原子

內層軌域電子吸收其能量後躍遷離開，留下空缺，而在外層軌域具較高能量的電子會躍遷回內層軌域以彌補其空缺。此內外層軌域的能量差便以X光的形式釋放出來(圖1)。由於不同元素間內外層軌域的能量差不同，會釋放出不同頻率的X光，便可以此識別不同元素。而藉由測量各種不同頻率X光的強度，則可以對樣品中各元素的含量進行定量。

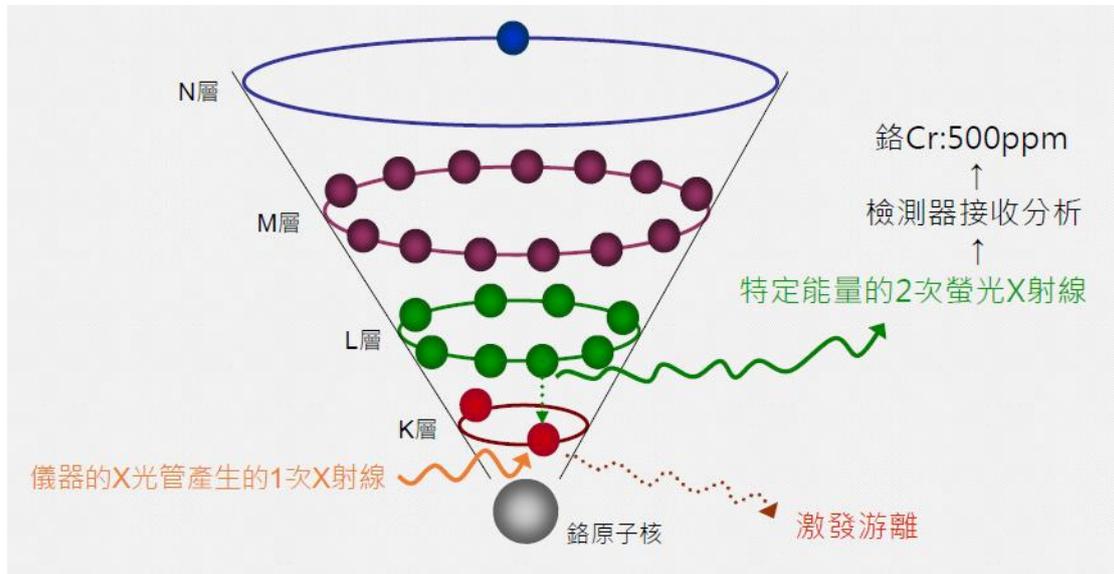


圖 1 X 光螢光產生示意圖

## (二)攜帶式 X 光螢光分析儀構造

攜帶式 X 光螢光分析儀的構件可略分如圖 2，各構件功用詳述如下：

- 1.X 光管：為產生 X 光來源。通常藉由加熱燈絲使之放出電子，再透過施加高電壓加速電子，在電子撞擊靶材後釋放出 X 光。
- 2.濾波器：主要目的為去除 X 光光源產生的散射雜訊。藉此可避免較弱的 X 光訊號被雜訊遮蔽，增強儀器的偵測極限。
- 3.準直器：控制 X 光照射於樣品的面積。較小的照射面積，有利於針對樣品的特定區域進行分析，但收集到的訊號也會較弱，需要較長的分析時間，對於輕元素的分析效果也會較差。
- 4.偵檢器：將樣品放出的 2 次 X 光射線轉換為可供電腦判讀之電訊號。

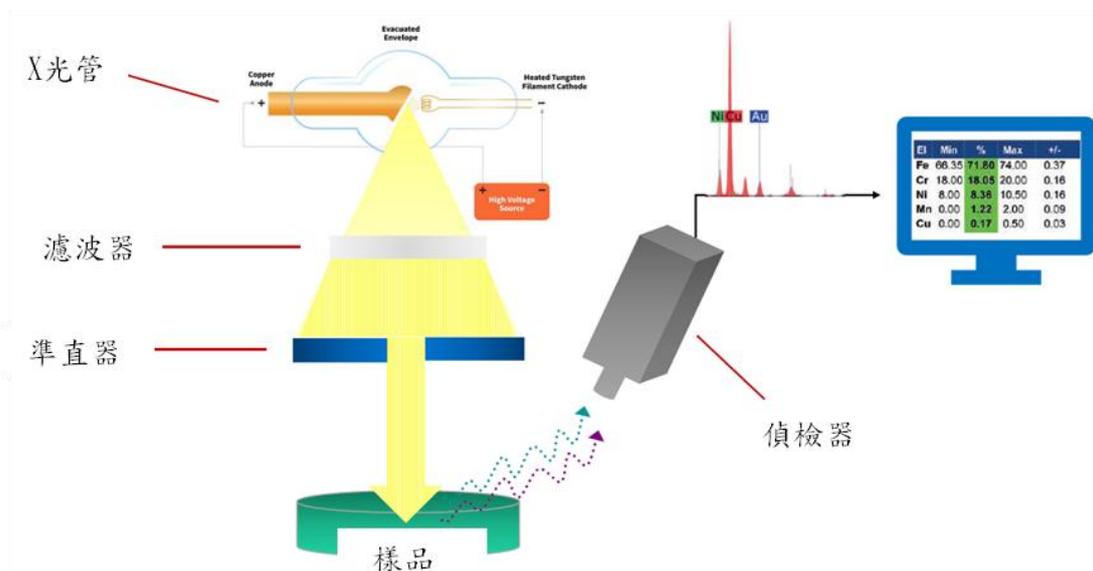


圖 2 攜帶式 X 光螢光分析儀構造示意圖

### 三、應用與結論

攜帶式 X 光螢光分析儀因其非破壞式、對多元素快速定性、半定量、定量分析或篩選的特性以及便攜性受到各產業的廣泛應用。在本科職掌的業務中也有所使用，例如油漆塗料中可溶性有害重金屬含量的測定、電子電機類產品中限用危害物質(RoHS)含量的檢測以及金屬材料的分析等。而除了例行性業務之外，在執行自行研究計畫或是市購檢驗時，收到未知組成的樣品時，透過其能對多元素快速定性的分析特性，也能協助我們對於這些樣品有初步的了解。此外，由於攜帶式 X 光螢光分析儀的便攜性，在執行或協助局內臨時交辦業務時也提供了有效的幫助。本科便曾使用攜帶式 X 光螢光分析儀，赴玩具槍商店現場，實地測試操作槍材質。本科亦購置新款攜帶式 X 光螢光分析儀，評估於太陽能電廠實地偵測破損太陽能板有害物質釋出風險之可行性，以期能在政府推動綠能產業的框架下貢獻一己力量。

### 四、參考文獻

- (一)儀器總覽-化學分析儀器，87 年，行政院國家科學委員會精密儀器發展中心，臺灣。
- (二)吉達 XRF 系列課程一：原理與構造，吉達科研有限公司。