

致 親愛的顧客與用戶

我們非常感謝您購買本公司出產的 CE318-T 太陽光度計。CE318-T 是太陽光度計中最新的型號，我們建議有計畫加入全球光度計觀測網 (Aerosol Robotic Network, AERONET) 的使用者優先購買此型號。而沒有加入 AERONET 的計畫的使用者，我們建議購買 CE318-N 型號。本公司投入了多年來生產太陽光度計的經驗與知識，只為生產最合適使用者的觀測儀器。本公司致力於創新，確保光度計具有最高水準的觀測表現，並且有易於操作的介面。在本公司所有產品線中，您可能也會發現有許多其他儀器的操作概念的設備，諸如 Cimel LiDAR CE370 以及 CE 376 等氣膠光達。當然我們一直將使用者的需求放在第一位，並期許未來所有的產品都更能受到使用者喜愛。本公司的售後服務部門歡迎您提供建議、批評或指教，當然關於本公司任何產品的問題也都請隨時連繫我們。聯絡方法請參考手冊的最後一頁。最後，邀請您造訪本公司網站，您可以發現更多有用的資訊以及本公司所有產品的詳細資料。

# 目錄

第一章 產品外觀.....	1
1.1 簡介.....	1
1.2 各元件快速簡介.....	2
1.3 光學偵測頭種類.....	8
1.4 資料傳輸.....	9
第二章 安裝.....	9
2.1 安裝環境選擇.....	9
2.2 硬體安裝.....	9
2.2.1 所需工具.....	9
2.2.2 三腳架安裝.....	10
2.2.3 制盒保護箱安裝.....	11
2.2.4 機械手臂與光學偵測頭安裝.....	11
2.3 通訊協定設定.....	18
2.3.1 RS-232 通訊.....	18
2.3.2 衛星傳輸天線的安裝與設定.....	19
第三章 控制盒選單介紹.....	24
3.1 按鍵功能.....	24
3.2 開機/關機/待機.....	25
3.3 選單說明.....	25
3.4 觀測程序.....	25
3.5 測量參數選單.....	26
3.6 記憶體選單.....	27
3.7 設定選單.....	27
3.8 日期選單.....	29
3.9 CIMEL 選單.....	29
第四章 觀測程序之說明.....	29
4.1 觀測程序描述與時序.....	29
4.2 套裝觀測程序.....	36
4.3 自動模式下的日、夜觀測程序.....	37
4.3.1 標準型以及偏振型光度計.....	37
4.3.2 BRDF 型以及 BRDF 12 濾鏡頻道型光度計.....	38
4.3.3 SEAPRISM 型光度計.....	39
第五章 測站例行維護.....	39
5.1 預防性質維護 (每週).....	39
5.2 調整性質維護.....	40
5.2.1 太陽能板與雨水感應器更換.....	40
5.2.2 機械手臂水平調整.....	41

5.2.3 快取記憶體格式化.....	42
第六章 原廠校正與維護.....	42
6.1 感應器校正與維護.....	42
6.2 機械手臂維護.....	42
第七章 故障排除.....	43
7.1 連線中斷無法進行資料傳輸.....	43
7.1.1 以序列埠傳輸資料之使用者.....	43
7.1.2 以衛星模組傳輸資料者.....	44
7.2 追日狀況不佳.....	44
7.3 砷化鎵錒或矽感應器觀測數值異常.....	45
7.4 背景讀值偏高.....	45
7.5 持續偵測到水.....	46
7.6 機械手臂錯誤.....	46
7.7 數據不對稱.....	47
7.8 電池電量過低.....	47
第八章 常見問與答.....	48
第九章 技術規格.....	49
9.1 一般規格表.....	49
9.2 外觀尺寸圖面.....	50
第十章 售後服務.....	58

## 第一章 產品外觀

### 1.1 簡介

此光度計是專為全球大氣光學參數的監測網所設計，它能夠不僅能介油太陽與月亮的光芒來進行測量，也能藉由海面、土壤及周圍大氣的反射光來進行量測，使用者將可獲得定量氣膠光學物理參數。

由於極低的耗電、可太陽能充電以及堅固耐用的設計，本光度計完全符合長時間在現場進行觀測的需求：可信賴、壽命長及維護成本低。

隨著全球觀測科技的進步，本公司也不斷自我挑戰讓此光度計與時俱進。Cimel 公司所生產的太陽光度計已成為氣膠觀測的標準設備，特別是 AERONET 全球光度計觀測聯網。

因全球各地經由 CE-318 所觀測、反演的氣膠參數相當多。甚至許多的科學應用已經將本光度計的觀測參數納入反演計算，在以下列出的幾個應用面，此太陽光度計更是被視為標準觀測設備。

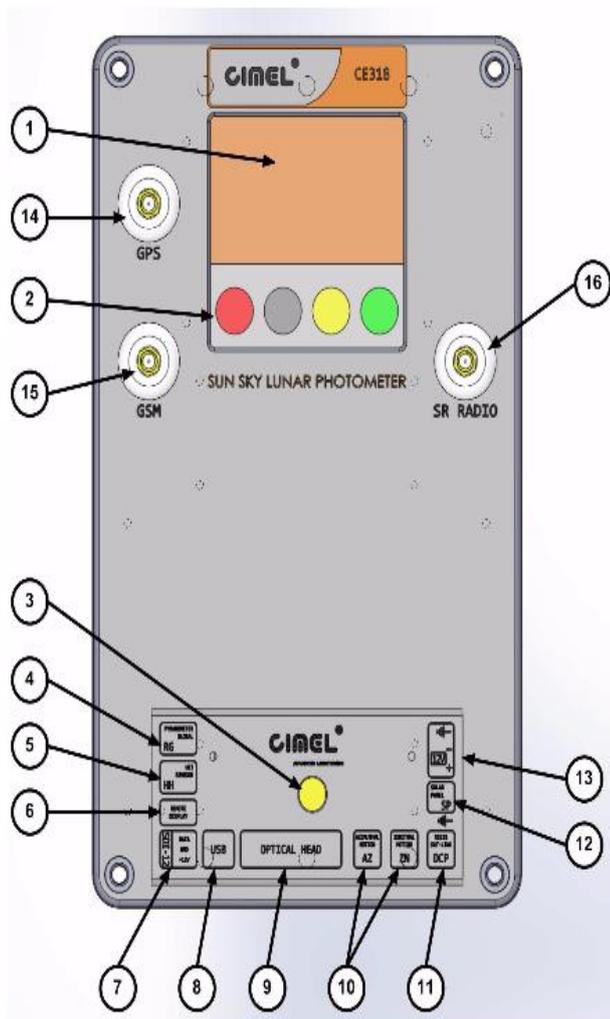
- 特徵化或量化氣膠污染物。
- 作為衛星觀測的地面校正標準。
- 及時量測火山灰氣團。
- 氣膠光學厚度標定。
- 定義細粒及粗粒氣膠對光學厚度的貢獻量。
- 定義氣膠光學特徵以提供衛星遙測影像的參考值。
- 定義海色。
- 定義大氣所含可降水量。
- 空氣品質監測。
- 估算粒徑分佈。
- 氣膠的其他特性。

## 1.2 各元件快速簡介

此光度計送抵客戶端時應包含

### 1. 控制盒 (Control Unit, CU)

控制盒負責接收光學偵測頭所得的一切資料，同時是操作者用以調控系統所有參數的介面。控制盒傳輸資料的通訊協定有很多，請參考手冊 1.4 節。使用者藉由控制盒上的 4 個控制按鈕、1 個黃色檢修鍵及 1 個顯示器來瀏覽所有操作選單並且控制系統。手冊第 3 章將會詳細的介紹所有選單功能。



#### 使用者介面

1. 顯示器
2. 控制按鈕
3. 檢修鍵

#### 可拆式終端整合介面

4. 全天空輻射計
5. 水滴偵測元件
6. 遠端螢幕
7. SDI 介面
8. USB 介面
9. 光學偵測頭
10. 機械手臂水平及垂直動作
11. DCP/Serial 通訊埠

12. 太陽能板
13. 外部電池

#### 其他

14. GPS 天線
15. GSM 天線

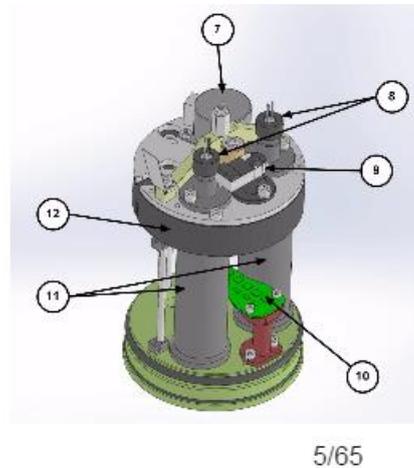
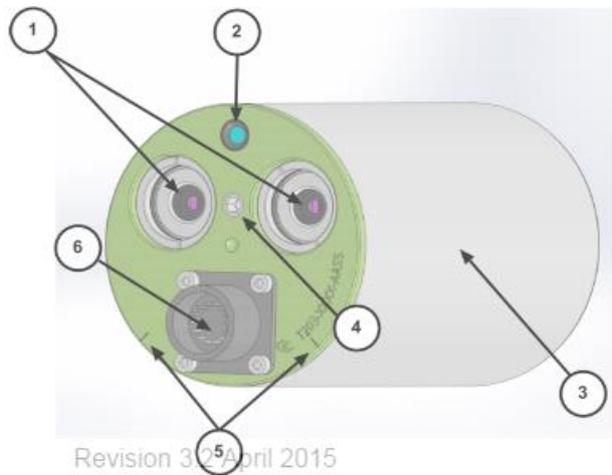
## 16. 短程無線電天線

\*: GSM 天線與短程無線電天線傳輸之韌體將在 2015 年上線

### 2. 光學偵測頭與鏡筒

#### a. 光學偵測頭

光學偵測頭接收來自太陽、天空、土壤或海洋的輻射訊號，並將測量資訊傳送到控制盒儲存。感應器可分為矽與砷化鎵銻所製，或是為 SEAPRISM 所製的純矽感應器。砷化鎵銻成分是為了偵測進紅外光的波長範圍。

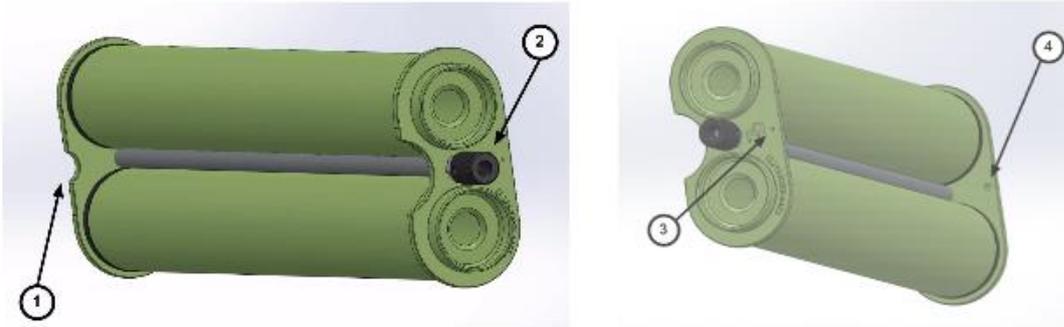


1. 光學腔之前鏡頭透鏡
2. 四象限感應透鏡
3. 感應器外殼
4. 鏡筒固定孔
5. 安裝定位記號
6. 偵測頭傳輸線連接埠

7. 步進馬達
8. 感應器
9. 濾鏡轉盤感應器
10. 四象限儀
11. 光學腔
12. 濾鏡轉盤

## b. 鏡筒

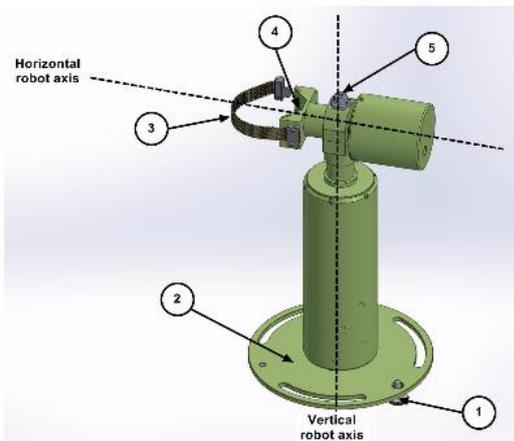
鏡筒的功能為正確的引導輻射進入光學腔前鏡頭透鏡，並減少漫射訊號。



1. 定位記號
2. 固定螺絲
3. 校準孔
4. 校準記號點

## 3. 機械手臂

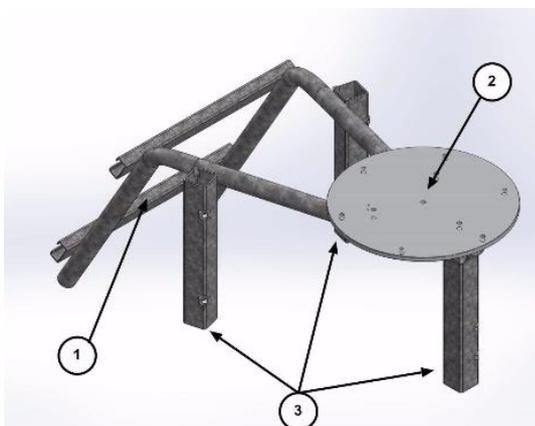
機械手臂用來架設光學偵測頭，其運作方式使得光學偵測頭可以非常精確的對準天空中的任何一個方位。機械手臂藉由兩條訊號線與控制盒連接，分別獨立控制手臂內水平角或天頂角之步進馬達。



1. 水平調整螺絲
2. 機械手臂底座
3. 固定皮帶
4. V型固定槽與定位記號
5. 水平儀

## 4. 三角架及安裝平台

三角架是使用者希望在野地架設本光度計時的基礎，它提供了機械手臂、控制盒保護箱方便的安裝基座，並可以穩固的架設在平地上。三角架上方的圓形平面即是機械手臂的安裝平台。

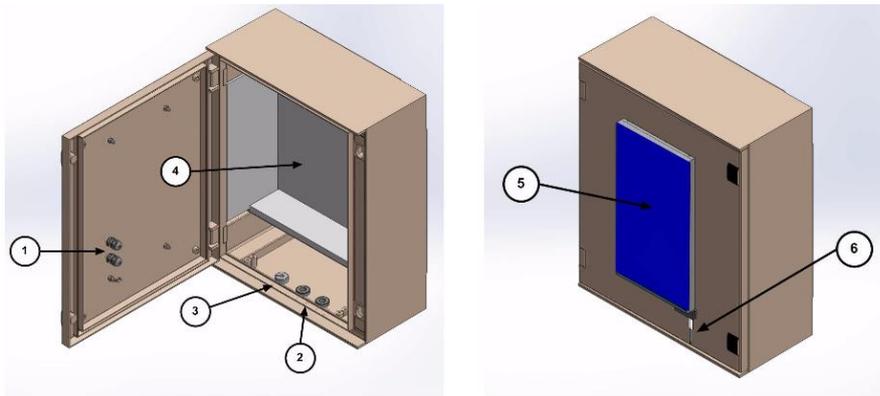


1. 控制盒保護箱安裝架
2. 機械手臂安裝平台

### 3. 支撐腳

#### 5. 太陽能板與控制盒保護箱

保護箱用來安置控制盒以及外接電池，保護箱蓋上的太陽能板可提供電力維持保護箱內的系統正常運作。太陽能板的輸出端採用 RJ11 端子。



1. 訊號線固定頭。太陽能板以及水滴偵測元件的訊號線將由此進入保護箱。
2. 訊號線固定頭。機械手臂控制以及資料傳輸線將由此進出保護箱。
3. 防水外蓋。光學偵測頭的訊號線將由此進入保護箱。
4. 防撞海綿。
5. 太陽能板。
6. 水滴偵測元件。

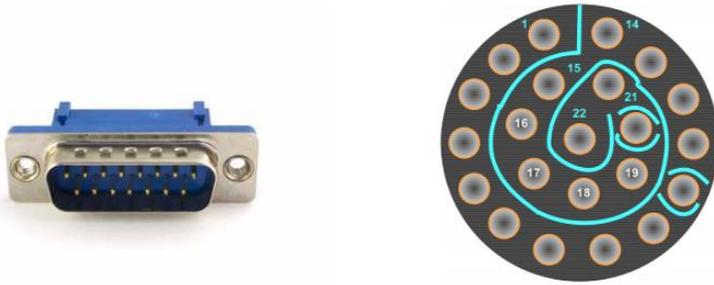
#### 6. 水滴偵測元件

雨滴或凝結水會驅動此偵測元件，並暫停系統觀測以避免水滴進入鏡筒進而污染光學鏡片。此偵測元件也採用 RJ11 端子，連接線標準長度為 3 公尺。

#### 7. 光學偵測頭連接線

此連接線用以連接控制盒與光學偵測頭，標準長度為 3 公尺。其一端的連接介面採 DB15(公頭) 端子，另一端為 Jupiter type 22 針腳(母頭)

端子。



## 8. 外接電池及充電器

下圖左方黑色電池用以提供控制盒電源，其電容量為 8AH。下圖中間的湯淺 24AH 電池則是在使用者連接衛星傳輸天線時需要再外加。下圖右方為 Mascot 2240 充電器，在不使用太陽能板的情況下使用者可改用此充電器提供系統電源。

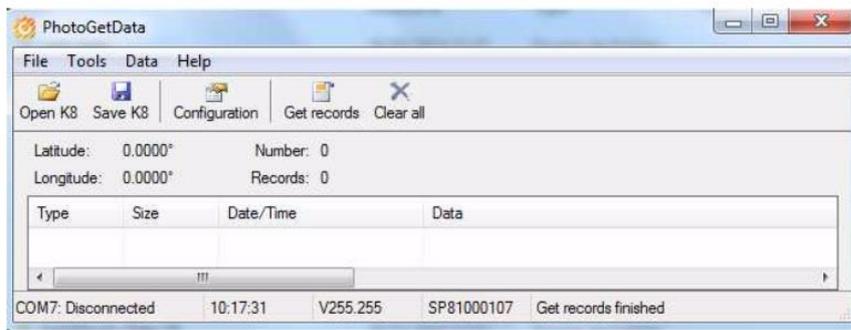


## 9. 瑞克箱



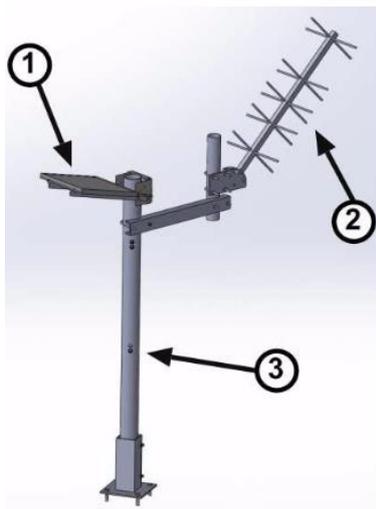
## 10. 資料接收軟體

使用者利用此軟體將控制盒內的資料下載至電腦端。若使用者採用衛星傳輸協定，則不需此軟體。



## 11. 衛星傳輸天線 (選配)

在偏遠地區觀測時常因環境不允許常設電腦來下載資料，此時使用者可選擇採購此天線，讓資料經由地球同步衛星回傳。這對於偏遠地區的研究非常有幫助。



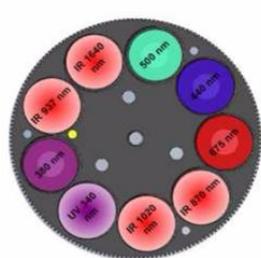
1. 太陽能板
2. IAGI 天線
3. 支撐桿

### 1.3 光學偵測頭種類

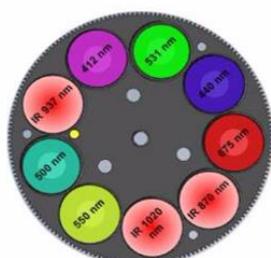
目前本公司共生產有 5 種不同的光學偵測頭。

- 標準型：內含 340, 380, 440, 500, 675, 870, 937, 1020 以及 1640 nm 等 9 個頻道的濾鏡。
- 偏振型：在原本的標準型濾鏡轉盤之上另加裝有 3 組偏振片用以觀測近紅外光 (POL1)，紫外光 (POL2) 以及可見光 (POL3)。增加的偏振頻道可以協助反演氣膠的種類與形狀。
- 海面偏折光型：為了海色反演之相關應用領域而開發，此型偵測頭使用的感應器是由矽元素所製成，搭配 412, 440, 500, 531, 550, 675, 870, 937 及 1020 nm 等頻道的濾鏡。
- BRDF 型：裝配有 380, 440, 550, 675, 740, 870, 937, 1020 及 1064 nm 等頻道的濾鏡。
- BRDF 12 濾鏡型：此型光學偵測頭是為了提供衛星校正資訊而開發，裝配有 412, 440, 555, 675, 702, 740, 782, 870, 937, 1020 及 1064 nm 等頻道的濾鏡。

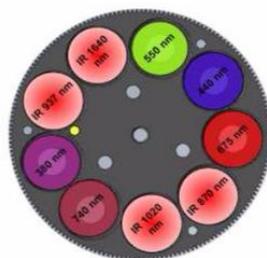
偵測頭的種類是根據濾鏡轉盤上所掛載的頻道種類而有所區隔，對應每一種不同種類的光學偵測頭，控制盒內的觀測程序也會不同。使用者可根據應用的科學目的來選購著重近紅外光、可見光或是紫外線類型的偵測頭。



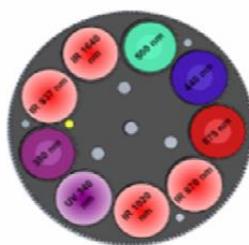
標準型



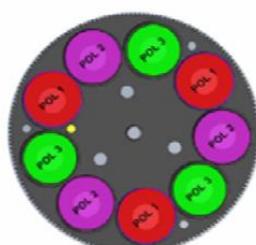
海面偏折光型



BRDF 型



+



偏振型



BRDF 12濾鏡型

## 1.4 資料傳輸

總共有以下 3 種不同的傳輸協定可供使用者將資料自控制盒中下載：

- 預設方式為 RS-232 傳輸線將資料傳送到安裝資料接收軟體的電腦中。電腦並未包含在本公司所出售的光度計配備中。
- 利用地球同步衛星傳輸資料。天線架設方式與 DCP 衛星資料傳輸模組之各項設定均在第二張有仔細說明。
- USB 定時連線方式。

## 第二章 安裝

### 2.1 安裝環境選擇

安裝本光度計的環境應該注意到下列幾件事情，以維持最佳的觀測資料品質。

- 安裝地點應考慮維護人員每週例行維護的方便、安全性
- 安裝地點應該盡量空曠，讓光度計盡可能在日出到日落的視線路徑上都不要有任何的建築、樹木等障礙物。
- 距離資料傳輸的電腦不要超過 100 公尺。
- 需有穩固的安裝條件，建議使用原廠的三角架。

### 2.2 硬體安裝

在安裝的過程中，我們建議使用者詳細閱讀第三、第四章的內容，以便利用手動控制的方式驅動機械手臂或光學偵測頭的各項動作，藉此確認光度計運作是否正常。

本章中所詳述的安裝細節也足以指導使用者正確架設此光度計，因此並不需要熟讀第三、第四章後才能進行架設。如果使用者不打算安裝於原廠出產的腳架，則請直接跳到 2.2.4 節的內容。

#### 2.2.1 所需工具

在安裝過程中，您需要準備以下工具。

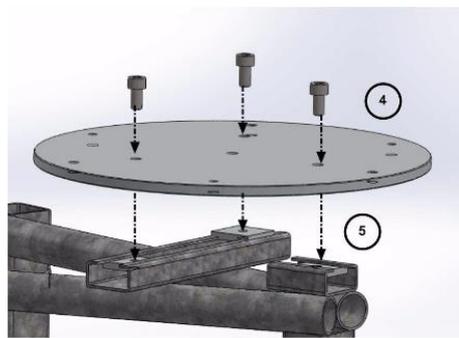
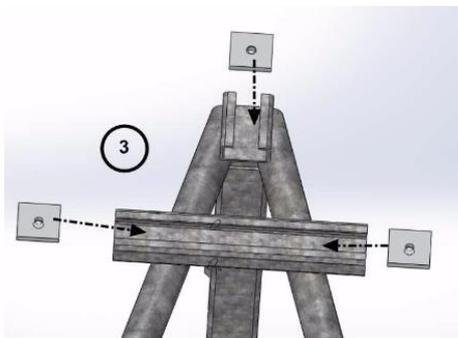
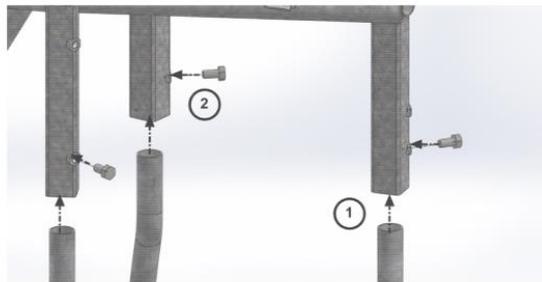
- 10 號開口扳手
- 13 號開口扳手

另外也可多準備一個精度達 0.4 mm/m 的柱狀水平儀，這樣可以使得安裝過程更順利。

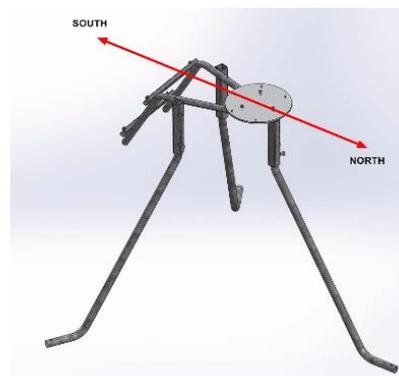
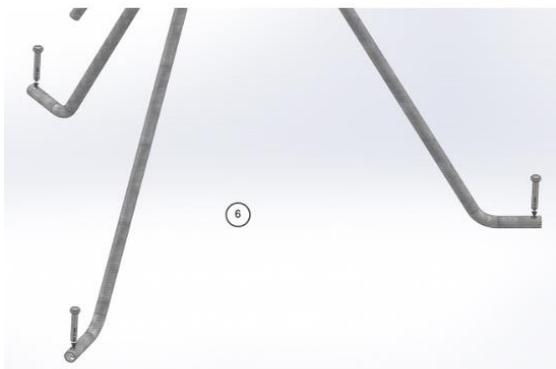
## 2.2.2 三腳架安裝

本公司設計的三腳架可協助使用者於大多數的安裝環境下快速簡單的架設本光度計。

1. 將 3 隻支撐腳插入腳架的主體框架下的預留孔
2. 鎖緊 3 隻支撐腳的固定螺絲
3. 將 3 片攻好螺牙的滑片放入預留槽中
4. 配合前一步驟的滑片將光度計底座用 3 根螺絲固定腳架上
5. 確認 3 顆螺絲都確實鎖緊

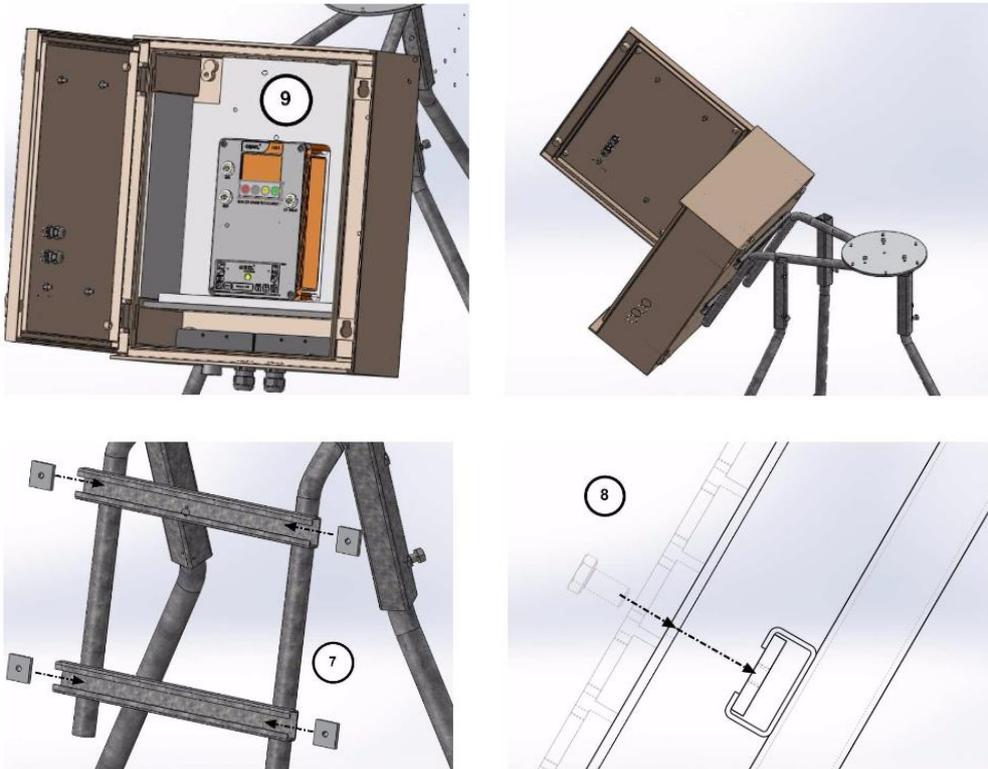


6. 利用營釘或長螺絲將腳架固定在地面上，請注意安裝的方位要讓控制盒保護箱朝南。



### 2.2.3 制盒保護箱安裝

- 7 為了固定保護箱，將 4 片攻好螺牙的滑片放入預留槽中
- 8 用螺絲把保護箱鎖緊在三腳架上
- 9 將海綿平鋪於保護箱底部，並如下圖將控制盒、外接電池放入保護箱中。



### 2.2.4 機械手臂與光學偵測頭安裝

10. 將螺絲放入白色塑膠零件中
11. 讓螺絲穿過三腳架上的安裝基座，但為了方便調整水平，請勿在此步驟就鎖緊螺絲。
12. 將下列訊號線 AZ (控制方位角)、ZN (控制天頂腳)、太陽能板線路、水滴偵測元件以及外接電池的線路都穿過保護箱，並與控制盒相對應的插槽連接。

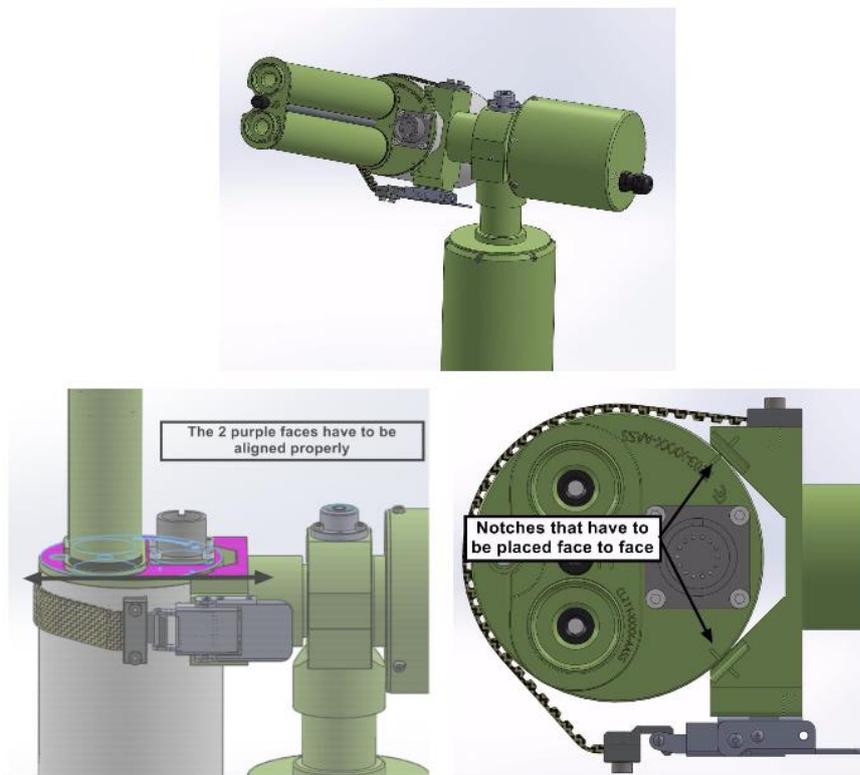


15. 取出鏡筒以及光學觀測頭，將鏡筒下方的定位記號對準觀測頭上的四象限感應透鏡後，利用鏡筒中央的固定螺絲將鏡筒與觀測頭結合。可使用鉗子協助鎖緊

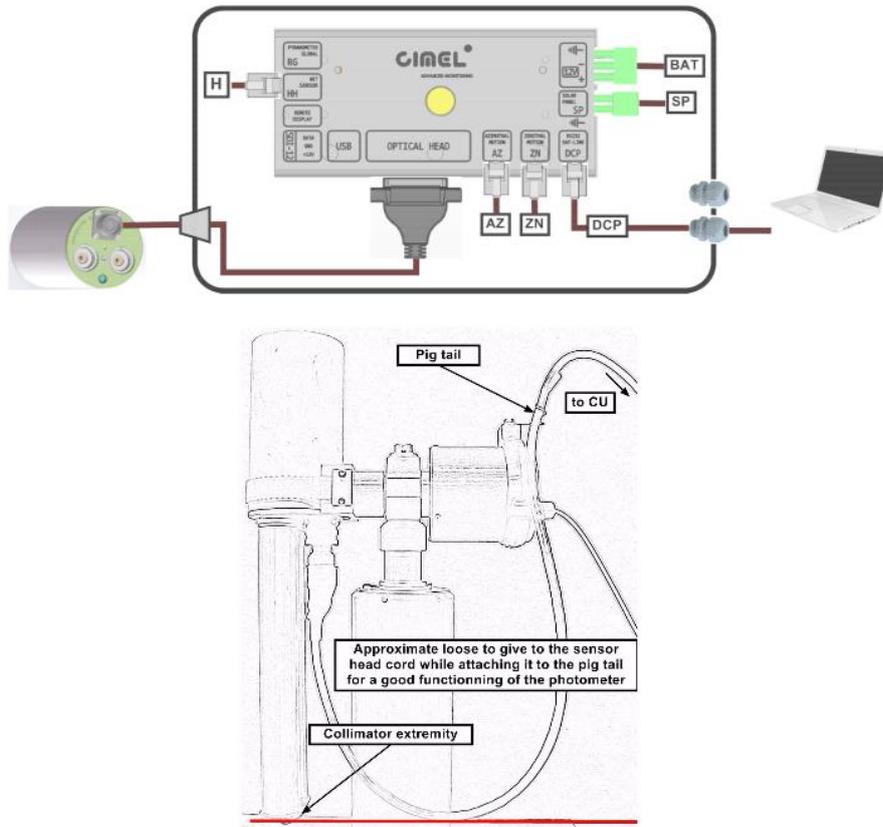


注意：一旦鎖緊後，鏡筒與光學觀測頭之間不應該有任何的縫隙或是鬆動。

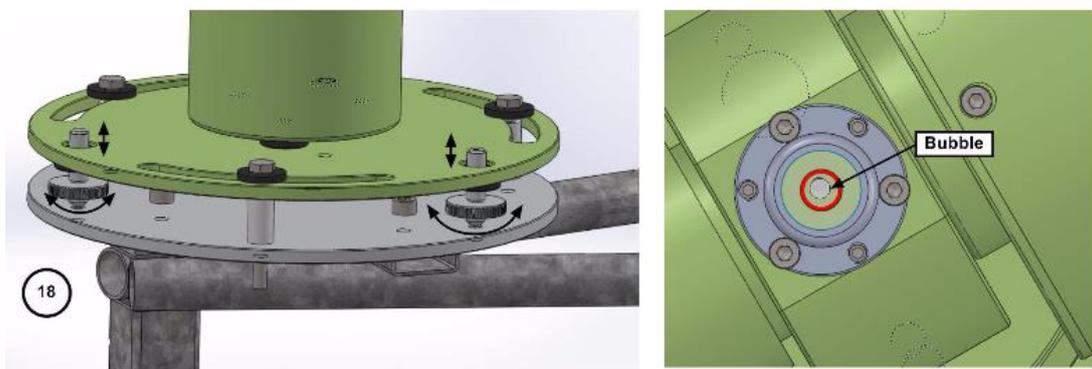
16. 利用機械手臂上端 V 型固定槽與皮帶將光學偵測頭與機械手臂結合，其中有兩個細節需要請使用者注意。第一，光學觀測頭的尾端（並非用來裝設鏡筒那端）要與 V 型固定槽的上平面同側。上平面是指在 Park 動作完成後朝上的一側。第二，光學偵測頭下平面有兩個定位記號，要與 V 型固定槽下平面的定位記號對齊。



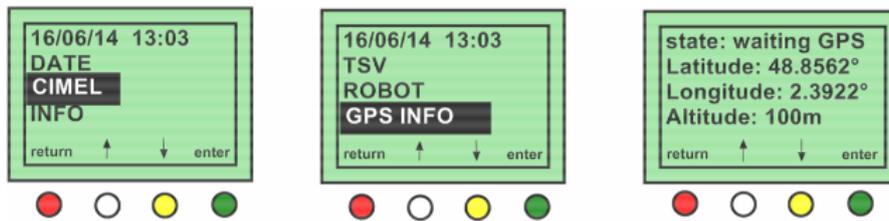
17. 讓訊號線穿過控制盒保護外箱，將光學觀測頭與控制盒 (Control Unit) 連接，並參考下圖的指示，判斷如何預留適當的訊號線長度。最後用機械手臂尾端的固定夾 (Pig tail) 固定訊號線。



18. 調整機械手臂底座的兩支水平螺絲讓機械手臂達到水平，機械手臂上端水平儀的氣泡要完全落在紅色記號圈範圍內。在這個水平調整的過程中，若有另一支管狀的水平儀協助將會更容易。

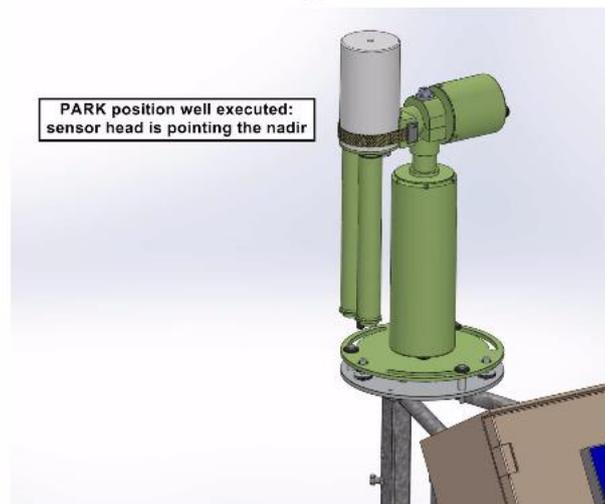
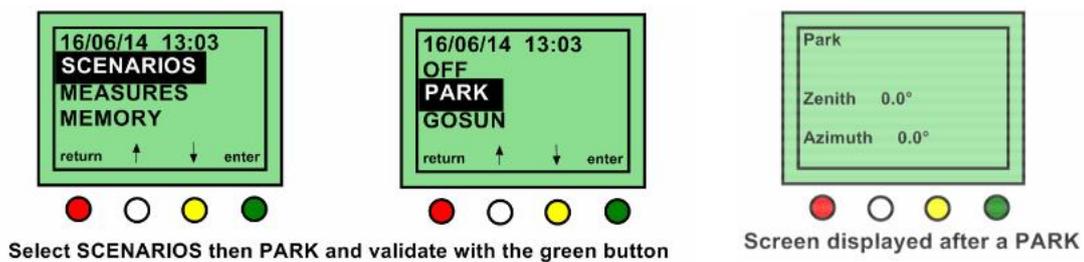


19. 依下圖選單進入設定控制盒 GPS 訊號同步，等待約 15 分鐘後當地的經緯度資訊就會顯示於螢幕上，控制盒的時間、日期與座標位置就完成同步。

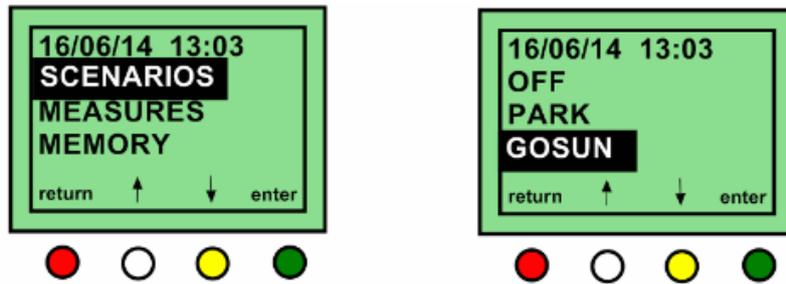


20. 再次執行 Park 指令，觀測頭會重新回到待機位置，也就是垂直指向地面。如果在 Park 執行完畢後，觀測頭是指向天頂則表示使用者在結合機械手臂與光學觀測頭時裝反了。請鬆開固定皮帶，反轉光學觀測頭 180 度後依照步驟 13 再安裝一次。

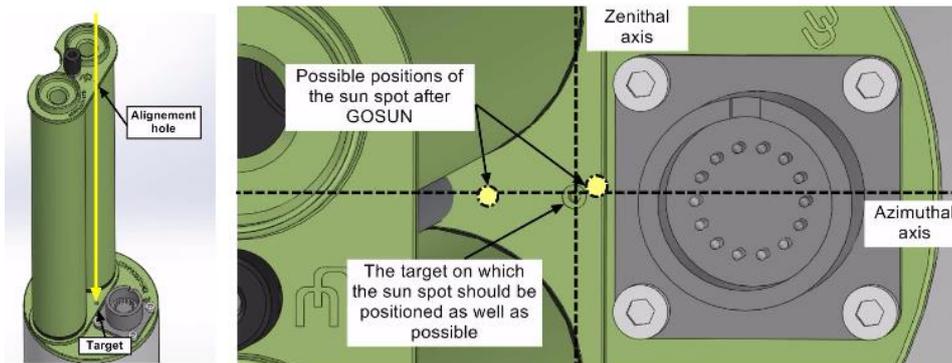
注意：在 Park 執行完畢後，將水平儀放置於 V 型固定槽上方後應可看到機械手臂仍保持水平。若無，請參照 5.2.2 節。



21. 執行 GOSUN 指令，觀測頭會開始運轉到對準太陽的位置。同時控制盒的螢幕上會顯示目前運行的天頂角與方位角各是多少度。



在 GOSUN 完成後，太陽的光點可能無法準確的落在記號點上 (如下圖)



光度計安裝位址的經緯度以及標準時間等都經由 GPS 訊號自動與衛星同步，在 GOSUN 完成後太陽光點在天頂角方向的精準度應在 1mm 之內，若非如此則很可能儀器的水平沒有調整好，請參考 5.2.2 節。

如果光點的偏移是方位角的問題，則可能是安裝機械手臂時的基座定位有偏差，請參考步驟 14 (鬆開基座的螺絲，即可旋轉底盤來調整)。

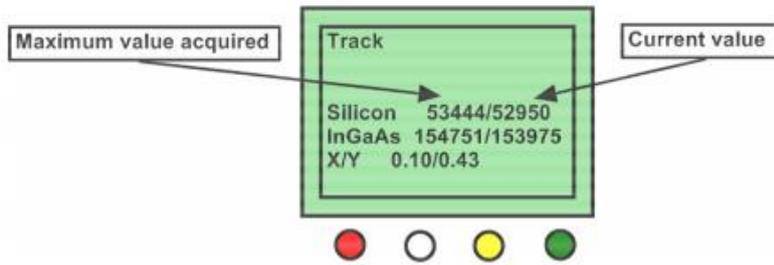
調整完成後請重複步驟 20-21，確認太陽光點可以落在記號點上。偏差範圍應在數毫米 (mm) 之內。

註：數毫米的誤差量在實際觀測時，會經由 4 象限感應器以 TRACK 觀測程序進行修正。

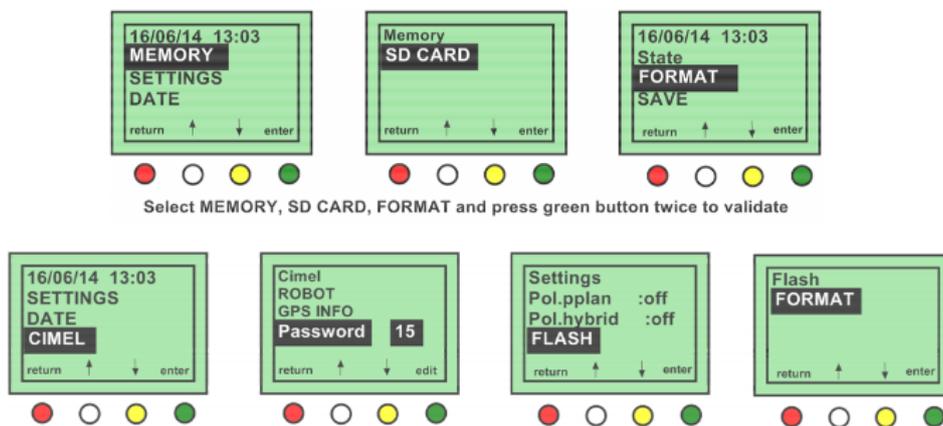
22. 利用控制盒執行 TRACK 程序，此時機械手臂會對太陽方位進行追蹤。當 TRACK 執行完畢後，觀察光學觀測頭上的太陽光點是否準確的落在記號點上。若出現異常，請參考 5.3.2 節。



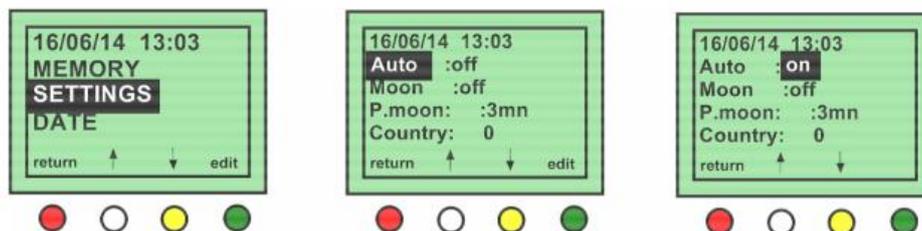
TRACK 程序會利用四象限感應器來導引機械手臂將光學觀測頭對準光源最強的方向，而這個光源最強的方向理論上即是太陽的中心。



23. 當 TRACK 程序正確完成後，重複步驟 20-22 幾次，確認機械手臂運作正常無誤。
24. 鎖緊定位螺絲，但不要影響到已調整好的機械手臂位置。  
重要提醒：絕對不要影響到水平，如果不小心讓水平氣泡產生偏移，則要回到步驟 18、20-22。
25. 對控制盒內的快取記憶體以及 SD 記憶卡進行格式化。



26. 將光度計設定為自動模式。



到這裡，所有的安裝、檢查程序均已完成。接者手冊要開始介紹軟體的安裝以及選擇不同通訊方式的設定細節。

## 2.3 通訊協定設定

### 2.3.1 RS-232 通訊

若您欲經由 RS-232 介面將資料傳輸置電腦，請參照以下步驟進行。

#### 2.3.1.1 軟體設定

- 將 RS-232 訊號線連接於電腦的通訊埠 (在第二章安裝的過程中已有描述)
- 將 PhotoGetData 軟體安裝於電腦，該軟體應附在隨貨送抵的光碟片或是 USB 隨身碟中，使用者也可以在 Cimel 公司的官網中下載。
- 執行 PhotoGetData 軟體，在 tool→configuration 選單中找到通訊設定 (Communication) 標籤頁，將 Type 設定為 Serial，而 Port 則依現場電腦與此光度計連接的通訊埠編號設定。



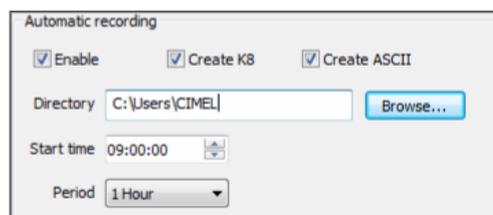
註：USB 傳輸選項僅能用於即時資料傳輸，備份於 SD 記憶卡的資料無法利用 USB 通道進行下載。

在資料(Data)標籤頁

→啟動(Enable)資料自動儲存選項，並選擇儲存為 K8 及/或純文字 (ASCII)檔案。

→選擇資料儲存路徑。

→設定資料儲存的起始時間以及資料備份的頻率。



→選擇同一檔案欲備分之資料長度及命名格式。

Recording period

None     Monthly     Retrieval date

Daily     Annual

Generic files name

Prefix: SP%VERS%\_%HEAD%    %VERS%: Photometer version  
%HEAD%: head number

Example: SP81000100\_000120140701.k8

### 2.3.1.2 電腦設定

我們建議使用者依照以下的方式設定電腦，避免如非預期的停電可能造成電腦離線而影響資料下載。

- 在 Windows 的「開始 (Start)」資料夾中，建立 PhotoGetdata 的捷徑。
- 在控制台→使用者帳戶 (User account)的設定頁面下，關閉作業程式啟動過程中需要密碼的程序。
- 如果可能，請將電腦連接於電力復歸後可自動重新啟動電腦的不斷電系統 (Uninterrupted power supply, UPS)。

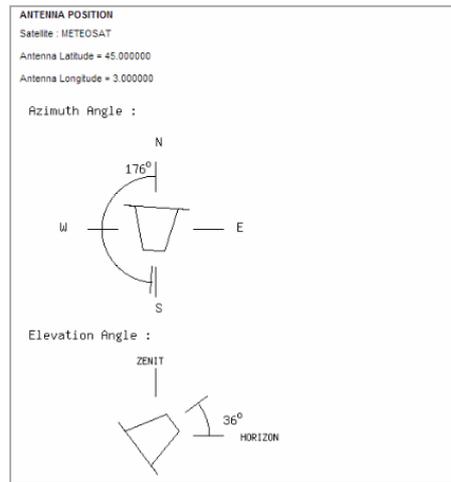
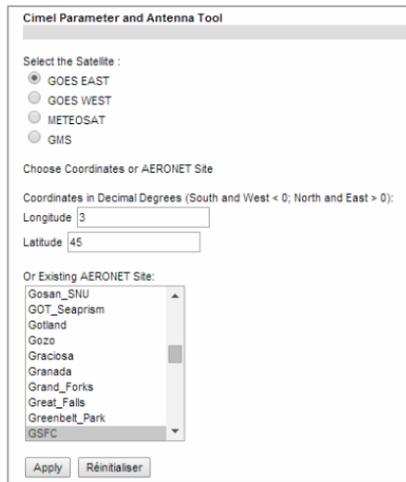
加入全球太陽光度計觀測網 (AERONET) 的成員，建議詢問 AERONET 如何在於電腦自動重開機後，自動恢復資料上傳。

### 2.3.2 衛星傳輸天線的安裝與設定

本光度計採用以下幾種規格化成品來進行利用衛星傳輸觀測資料的目的，包括：Satlink 2 資料儲存裝置、SL2-G312-1 傳輸模組以及 IAGI 天線模組。根據光度計所在的經、緯度資訊，人造衛星會根據 Satlink2 裝置所提供的資訊判斷使用環境觀測衛星 (GOES) 或氣象衛星 (MSG) 來完成傳輸任務。

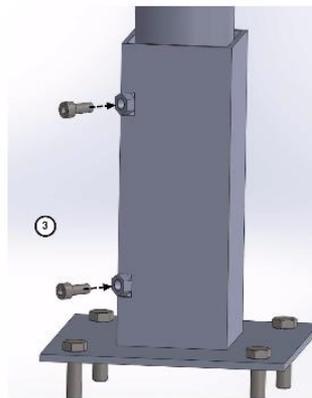
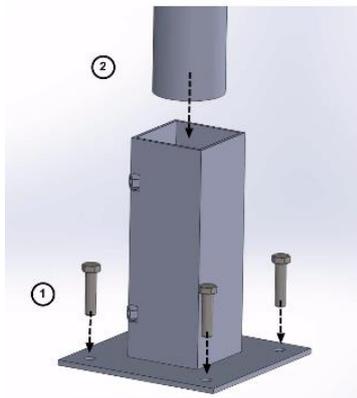
首先，為了能夠讓天線能夠與衛星有最佳的通訊品質，使用者需要先能夠知道安裝的天頂角與方位角。以下的網頁可以協助使用者計算出這些角度：[http://aeronet.gsfc.nasa.gov/new\\_web/antenna.html](http://aeronet.gsfc.nasa.gov/new_web/antenna.html)

選擇預定用來傳輸資料的衛星，輸入 AERONET 觀測網的測站代碼或是輸入光度計所在經緯度後執行網頁的計算功能。(在此手冊是輸入北緯 45 度及東經 3 度)

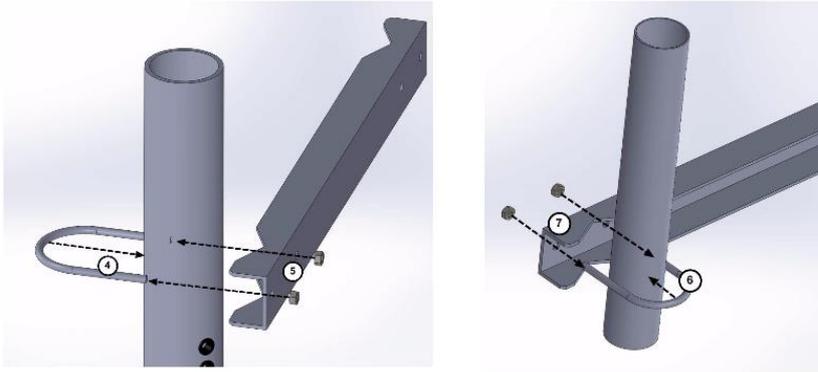


### 2.3.2.1 傳輸模組與天線架設

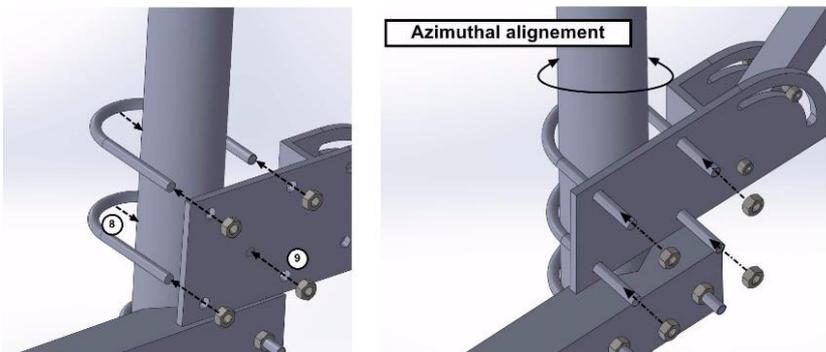
- 1.先在地面上固定天線桅桿的安裝基座
- 2.將天線桅桿插入基座中
- 3.將桅桿緊定螺絲鎖緊



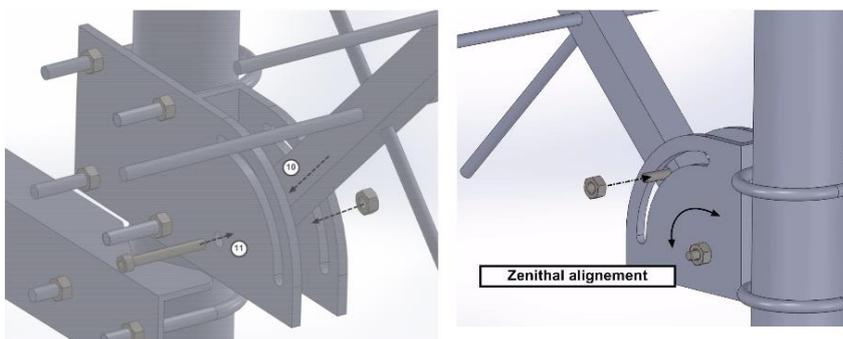
4. 將 U 型螺絲安置在靠近桅桿頂端的位置
5. 將下圖中有 V 型凹槽的金屬件穿過 U 型螺絲，讓桅桿的金屬圓管落在 V 型凹槽內，將 U 型螺絲鎖緊。
6. 將配件中第二支的金屬圓管安置於金屬件上另一端的 V 型凹槽中，以第二支 U 型螺絲穿過 V 型凹槽的金屬件。
7. 將 U 型螺絲鎖緊。



8. 將 IAGI 衛星天線的支撐座安裝在步驟 6 中所提到的金屬管。在安裝 IAGI 天線支撐座時，應將方位角調整至符合網頁計算結果。
9. 利用 2 支 U 型螺絲固定 IAGI 支撐座。



10. 將 IAGI 天線安裝於支撐座中，並將天頂角調整至符合網頁計算結果。
11. 將螺絲穿過支撐座的弧形孔、IAGI 天線並從另一側的弧形孔穿出後，以螺絲固定。

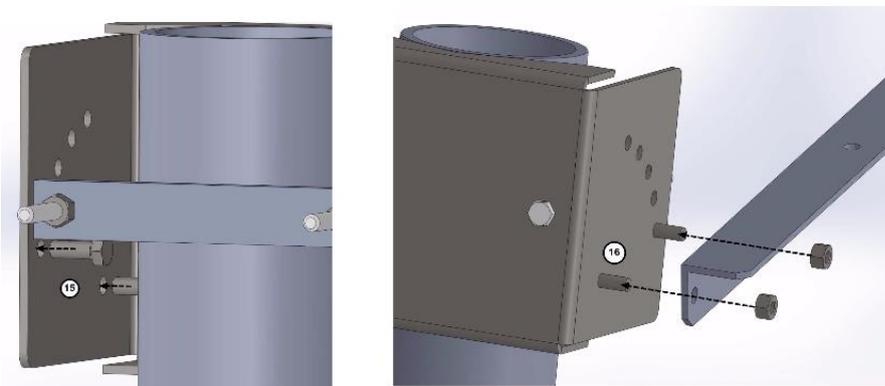


12. 將 2 根白色螺絲穿過另一個 V 型金屬件 (參考下圖)
13. 讓桅桿穿過 2 根白色螺絲之間。
14. 讓固定片穿過 2 支白色螺絲的另一端，並鎖緊螺帽後達到固定效果。



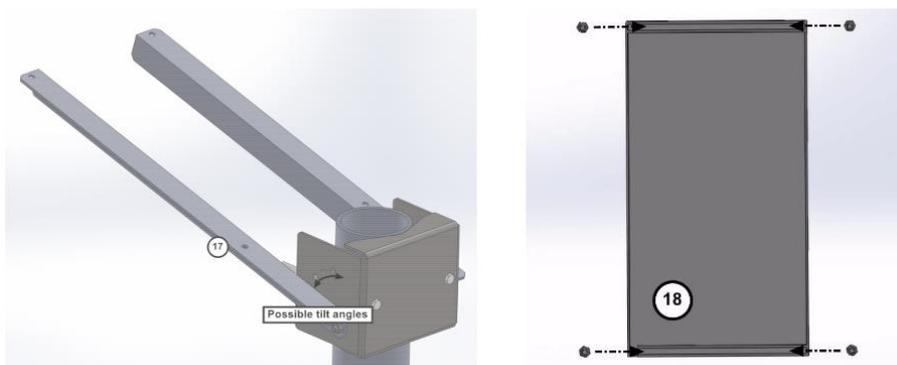
15. 根據使用者希望太陽能板傾斜的角度，將螺絲放入前一步驟中安裝的金屬件預先打好的孔中。

16. 將太陽能板的安裝支架穿過螺絲後，用力鎖緊螺絲。



17. 重覆以上步驟以同樣傾斜角再安裝第 2 支太陽能板的安裝支架。

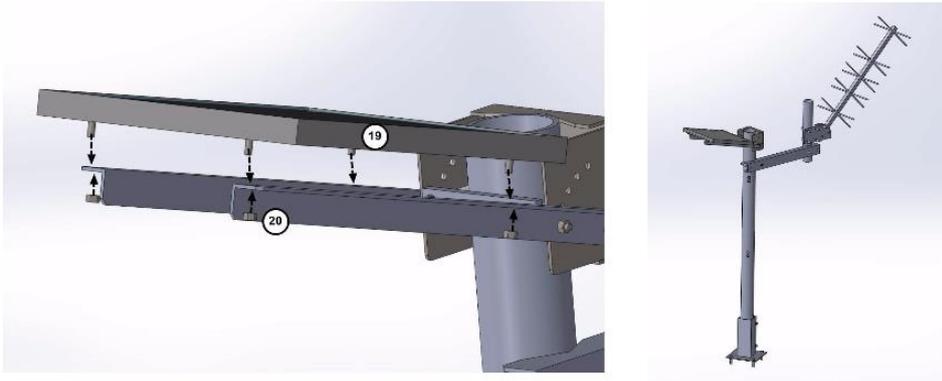
18. 在太陽能板後面的滑軌中放入螺絲。



19. 將滑軌上的 4 支螺絲放入太陽能板安裝支架上的螺絲孔中。

20. 將螺帽鎖緊，讓太陽能板固定於安裝支架上。

21. 將 IAGI 天線裝上。



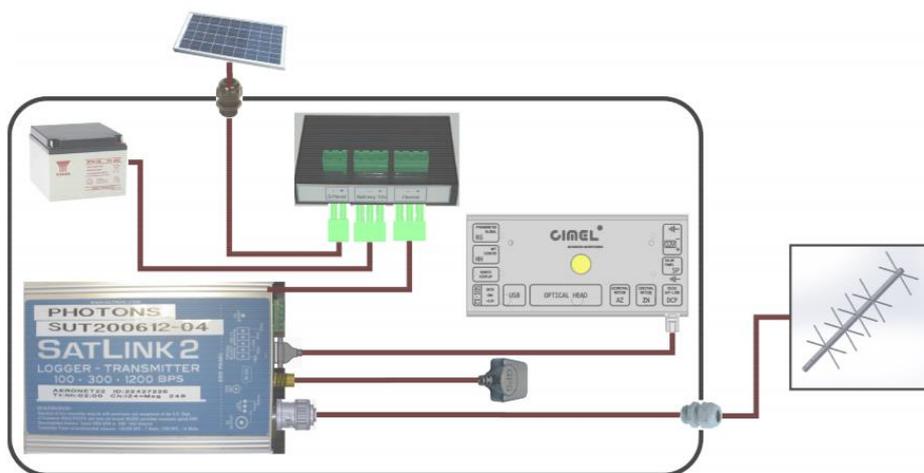
22.用 RG-8 同軸電纜（未包含於配件中）連接 IAGI 天線與傳輸模組的 RF 輸出端。在配件中找到正確介面的連接線，將光度計上的控制盒 DCP output 端與傳輸模組的 RS-232 輸入端相連。

將 12V 電池與太陽能板組成的電源供應給傳輸模組。

將 GPS 裝置與傳輸模組的 GPS 天線輸入端相連接（此部分為選配）。

註 1：若使用者已經知道天線到傳輸模組之間的大約距離，則我們建議連同 RG-8 同軸電纜也一起相本公司訂購。

註 2：將電源連接上傳輸模組後，請觀察 LED 燈號的狀況幾分鐘。如果大約每 5 秒可以觀察到綠色 LED 燈號閃爍，則表示傳輸模組安裝完成，正確運轉中。若觀察到其他狀況，則應翻閱 Sutron 的手冊了解異常燈號代表的意義後，再行故障排除。



### 2.3.2.2 傳輸模組與光度計控制盒設定

傳輸模組是由光度計控制盒端進行相關設定。請進入設定頁面後，依照以下方式調整參數：

- DCP 設定為 On，以開啟衛星傳輸功能
- DCP Channel 設定是由使用者所加入的觀測網決定，如 AERONET、PHOTON、CSRIO 等。
- DCY Type，根據您將選用何種衛星進行傳輸而決定。
- DCP ID，根據觀測網的管理單位所派發的儀器編號進行設定。
- DCP Max，若是選用 EUMETSAT 則設定為 625，若是選用 GOES 則設定為 1300。
- DCP Interval，若是選用 EUMETSAT 則設定為 30 分鐘，若是選用 GOES 則設定為 1 小時。
- DCP Offset，此參數設定表示每次資料傳輸的時間起點，此參數由觀測網的管理單位所指定。

## 第三章 控制盒選單介紹

### 3.1 按鍵功能

紅色按鍵是用來「返回」或「取消」動作

綠色按鍵是用來「進入」或「執行」動作

黃色與白色按鍵分別是用來「向上」、「向下」移動游標，或是「增加」、「減少」目標參數的設定值。

螢幕的最下面一行文字都會對應按鈕的位置，顯示當時按鍵所代表的功能。

### 3.2 開機/關機/待機

當控制盒通上電源，將自動啟動並且螢幕亮起。當使用者超過 1 分鐘沒有進行任何動作，則控制盒會自動進入休眠。若控制盒正在手動執行任何一項觀測程序，則在程序完成前不會進入自動休眠狀態。當控制盒在休眠狀態時，按下終端整合介面上的黃色按鍵可以喚醒控制盒，同時螢幕亮起。

### 3.3 選單說明

此光度計的選單頁面是以樹狀目錄結構分層設計。分別包含了以下幾大項目的參數設定或檢視。

- 觀測程序
- 測量
- 記憶體
- 設定
- 日期與時間
- 光度計

### 3.4 觀測程序

觀測程序選單中的內容會根據光學觀測頭的種類而改變，下表列出不同光學觀測頭所包含的觀測程序詳細內容，觀測程序在 4.1 節中有詳細的說明。

Photometer sensor head option		
Standard	Polarized	BRDF / BRDF 12 filters
OFF	OFF	OFF
PARK	PARK	PARK
GOSUN	GOSUN	GOSUN
TRACKSUN	TRACKSUN	TRACKSUN
ORIGIN	ORIGIN	ORIGIN
SUN	SUN	SUN
SKY	SKY	SKY
BLACK	BLACK	BLACK
HYBRID	HYBRID	ALMUCANTAR
ALMUCANTAR	ALMUCANTAR	PPLAN
PPLAN	PPLAN	CIRCLE
LTRACK SUN	POL. ALMUCANTAR	LTRACK SUN
SKY CALIBRATE	POL. PPLAN	SKY CALIBRATE
BCLSUN	POL. HYBRID	BCLSUN
BCLSKY	LTRACK SUN	BCLSKY
CROSS	SKY CALIBRATE	CURVECROSS
CURVECROSS	BCLSUN	3 SUN
3 SUN	BCLSKY	
GOMOON*	CROSS	
TRACKMOON*	CURVECROSS	
MOON*	3 SUN	
LTRACK MOON*	GOMOON*	
CROSS MOON*	TRACKMOON*	
3 MOON*	MOON*	
	LTRACK MOON*	
	CROSS MOON*	
	3 MOON*	

註：以\*標記的觀測程序只有在追月模式開啟後才會執行。詳情請參考 3.7 節說明。

觀測程序的設定頁面允許使用者選擇單獨執其中一個步驟，使用者選定其中一個程序後，會出現三個選項：執行 (RUN、黃色按鍵) 執行此程序內容，下一個 (NEXT、綠色按鍵) 更換濾片，中斷 (ABORD、紅色按鍵) 取消目前執行中的觀測程序，觀測值將於螢幕上及時顯示。

註 1：若光度計正執行自動觀測任務中的其中一部分觀測，則此時使用者無法中斷或干擾觀測。如果使用者在自動觀測程序中進入 SCENARIO 選單，則使用者可以看到螢幕上顯示目前進行中的量測程序，如 GOSUN、SUN 等等。

註 2：如果使用者在自動觀測功能開啟的情況下手動執行觀測程序，此時控制盒會自動在手動要求的程序完成後，補上因手動而被影響的正常自動觀測。

### 3.5 測量參數選單

控制盒所紀錄的參數數值是持續測量，而每 5 秒更新在螢幕上。包含參數如下。

- Battery：外部電池目前所維持的電壓值。
- Ibattery：控制盒目前的電力消耗量。

- Vsolar：太陽能板所供應的充電電壓值。
- Isolar：太陽能板的充電電流。
- Vcoin, Vcpu, Vgsm, Vradio：控制盒內部供電情形。
- Vrg：全天空輻射計 (Pyranometer) 電壓值。
- Wetting：雨水感應器狀態 (濕=1，乾=0)
- Temperature：控制盒內溫度。
- Humidity：控制盒內相對溼度。
- Pressure：環境大氣壓力。

### 3.6 記憶體選單

觀測所得的資料儲存於控制盒內的非快閃記憶體中，資料的備份會在每天清晨未日出前 (此時空氣質量為-8) 轉為 K8 形式的檔案。若連接上電腦，則電腦軟體會自動將 SD 卡上的 K8 觀測資料轉存於電腦中。

下列清單是使用者在「記憶體 (Memory)」目錄中會看見的選項

- State：顯示目前控制盒內 SD 卡的可用儲存空間。
- FORMAT：執行此功能會將 SD 卡重新以 FAT32 格式化，詳細的操作方式請見 5.2.3 節。
- SAVE：將所有 SD 卡上現存的資料轉為 K8 檔備份。
- EXPORT ASCII：將控制盒中的 K8 檔以純文字檔格式匯出。

### 3.7 設定選單

以下列出「設定」選單中的所有參數，預設值將以粗黑體表示。

- Auto：啟動或關閉自動觀測。若啟動此選項，則所有觀測排程均會自動化。〔OFF；ON〕**OFF**。
- MOON：啟動或關閉月光量測。若此項並未開啟，則無法在觀測程序 (SCENARIO) 選單中看到月光量測 (MOON menu) 的相關選單。〔OFF；ON〕**OFF**。
- P. MOON：兩次 L 觀測程序之間的時間間隔〔2 分鐘；15 分鐘〕**3 分鐘**。
- Country：國家代碼〔0；255〕**0**。

- District：區碼〔0；255〕**0**。
- Number：光度計編號〔0；9999〕**0**。
- Latitude：光度計安裝位置的緯度〔-90.00°；+90.00°〕**0.0000°**。
- Longitude：光度計安裝位置的經度〔-180.00°；+180.00°〕**0.0000°**。
- Altitude：光度計安裝位置的海拔高度〔0m；6000m〕**0m**。
- Turbo：啟動或關閉 Turbo 模式〔OFF；ON〕**OFF**。
- P. Turbo：兩次 A 觀測程序之間的時間間隔〔2 分鐘；6 分鐘〕**3 分鐘**。
- Bclsky：啟動 Bclsky 模式〔OFF；ON〕**OFF**。
- P. Bclsun：Bclsun 程序執行週期〔30 秒；360 秒〕**30 分鐘**。
- AZ offset：方位角的零點偏移修正〔-180°；+180°〕**0°**。
- ZN offset：天頂角的零點偏移修正〔-180°；+180°〕**0°**。
- DCP：啟動 DCP 通訊頻道〔OFF；ON〕**OFF**。
- DCP Channel：DCP 通訊頻道編號〔0；266〕**0**。
- DCP Type：用來傳輸資料的衛星種類：METEOSAT、GOES 100、GOES 300。
- DCP ID：分配到的 DCP 通訊代碼〔00000000；FFFFFFFF〕**00000000**。
- DCP Max：定義經由 DCP 傳輸的最大位元數〔150；1292〕**625**。
- DCP Interval：DCP 傳輸的週期〔00:00:00；23:59:59〕**00:00:00**。
- ASea (SEAPRISM)：為了啟動天空及海面 (Sky&Sea) 量測功能而設定的方位角〔-180°；+180°〕**-90°**。
- ZSea (SEAPRISM)：為了啟動天空及海面 (Sky&Sea) 量測功能而設定的天頂角，天空的量測會在 Zsea 為正值時進行量測，而海面量測會在 Zsea 為負值時進行量測〔0°；+180°〕**40°**。
- NMSea (SEAPRISM)：海面量測的數量。**11**
- NMSky (SEAPRISM)：天空量測的數量。**3**
- AHL (SEAPRISM)：向左觀測的最大角度。**-270°**

- AHR (SEAPRISM)：向右觀測的最大角度。 $+270^{\circ}$

確認完成參數設定的變更後，只要選擇退出選單，系統會詢問是否儲存變更。此時按下確定即表示稍早所進行的所有改變都會儲存。

### 3.8 日期選單

控制盒的日期、時間可經由 DATE 選單設定。完成調整後，只要選擇退出選單，系統會詢問是否儲存變更。此時按下確定即表示稍早所進行的所有改變都會儲存。

### 3.9 CIMEL 選單

以下列出 CIMEL 選單內的項目與說明：

- TSV：顯示太陽日時間。
- ROBOT：顯示機械手臂的方位角與天頂角的機械碼數值。
- GPS INFO：進入此選項自動偵測 GPS 位置。偵測的程序會在使用者在 State 選項中設定為「Wait GPS」，首次開啟 GPS 位置偵測功能可能會花上 15 分鐘取得正確的 GPS 座標。系統會每天在空氣質量為-9 時再次利用 GPS 訊號確認光度計所在位置。若偵測發現經、緯度的偏差達到  $1/10^{\circ}$  以上，則系統會自動更新座標位置。
- Password：未使用的選單。

## 第四章 觀測程序之說明

### 4.1 觀測程序描述與時序

執行觀測程序的方式可透過自動觀測或是透過進入 SCENARIO 選單中手動執行。(詳見 3.5 節)

OFF：執行關機程序。

PARK：執行待命停機程序，執行後機械手臂會將光學觀測頭轉動至最低點並待命。

GOSUN/GOMOON：執行追日/追月程序。執行後理論上透過機械手臂運動，光學觀測頭將可對準太陽/月亮的位置。

TRACK SUN/TRACK MOON：利用四象限儀持續調整機械手臂角度，讓光學觀測頭以最精準的角度對準太陽/月亮。

LTRACK SUN/LTRACK MOON：執行此程序後，光度計將不間斷的

追蹤太陽/月亮的位置。

ORIGI：執行 ORIGI 程序，此時光度計會調整至休眠原點角度，也就是在天頂角與方位角  $+7.5^\circ$  的地方。

SUN：執行太陽輻射觀測程序。開始後光度計會開始依照儀器內建的鏡片，將所有鏡片頻道的太陽輻射值觀測完畢。觀測值會採用光度計中所設定的太陽輻射增益值 (SUN gain) 修正，詳細的觀測順序如下表：

Filters used and their sequence (i for InGaAs channel)		
Standard / Polarized	BRDF	BRDF 12 filters
1020 nm	1020 nm	1020 nm
1640i nm	1640i nm	1640i nm
870 nm	870 nm	870 nm
675 nm	675 nm	675 nm
440 nm	440 nm	440 nm
500 nm	550 nm	500 nm
1020i nm	1020i nm	555 nm
937 nm	937 nm	1020i nm
380 nm	380 nm	937 nm
340 nm	740 nm	782 nm
Head sensor temperature	Head sensor temperature	740 nm
		702 nm
		414 nm
		Head sensor temperature (°C)

MOON (僅標準光學觀測頭及偏振光觀測頭可參觀)：與前述 SUN 觀測程序相同，而其中天空輻射的增益值 (SKY gain) 被採用於修正月亮光的強度。

BCLSUN：此程序會依照 SETTING 選單中 P.bclsun 項目所設定的間隔持續進行 TRACK 以及 SUN 這兩個動作。

3SUN/3MOON：此程序會重覆進行 SUN 或 MOON 的觀測 3 次，並且在程序完成同時紀錄溫度數據。

SKY：執行此程序後，光度計會開始測量各頻道的天空輻射量。觀測值將會利用天空輻射增益值 (SKY gain) 或另一項光環增益值 (AUREOLE gain) 於修正天空輻射值。其詳細觀測順序如下表：

Filters used and their sequence (i for InGaAs channel)			
Standard	Polarized	BRDF	BRDF 12 filters
1020 nm AUREOLE	1020 nm AUREOLE	1020 nm AUREOLE	1020 nm AUREOLE
1640i nm AUREOLE	1640i nm AUREOLE	1640i nm AUREOLE	1640i nm AUREOLE
870 nm AUREOLE	870 nm AUREOLE	870 nm AUREOLE	870 nm AUREOLE
675 nm AUREOLE	675 nm AUREOLE	675 nm AUREOLE	675 nm AUREOLE
440 nm AUREOLE	440 nm AUREOLE	440 nm AUREOLE	440 nm AUREOLE
500 nm AUREOLE	500 nm AUREOLE	550 nm AUREOLE	500 nm AUREOLE
380 nm AUREOLE	380 nm AUREOLE	380 nm AUREOLE	555 nm AUREOLE
1020 nm SKY	340 nm AUREOLE	740 nm AUREOLE	782 nm AUREOLE
1640i nm SKY	1020 nm SKY	1020 nm SKY	740 nm AUREOLE
870 nm SKY	1020 nm SKY POL IR 1-2-3	1640i nm SKY	702 nm AUREOLE
675 nm SKY	1640i nm SKY	870 nm SKY	414 nm AUREOLE
440 nm SKY	1640i nm SKY POL IR 1-2-3	675 nm SKY	1020 nm SKY
500 nm SKY	870 nm SKY	440 nm SKY	1640i nm SKY
380 nm SKY	870 nm SKY POL IR 1-2-3	550 nm SKY	870 nm SKY
Head sensor T (°C)	675 nm SKY	1020i nm SKY	675 nm SKY
	675 nm SKY POL VIS 1-2-3	380 nm SKY	440 nm SKY
	440 nm SKY	740 nm SKY	500 nm SKY
	440 nm SKY POL VIS 1-2-3	Head sensor T (°C)	555 nm SKY
	500 nm SKY		1020i nm SKY
	500 nm SKY POL VIS 1-2-3		782 nm SKY
	380 nm SKY		740 nm SKY
	380 nm SKY POL UV 1-2-3		702 nm SKY
	340 nm SKY		414 nm SKY
	340 nm SKY POL UV 1-2-3		Head sensor T (°C)
	Head sensor T (°C)		

**BCLSKY**：此程序會在相同的天頂角連續進行 10 次 SKY 量測，以避開太陽短站受到雲霧遮蔽的影響。

**BLACK**：執行此程序時，光度計會將濾鏡轉盤旋轉至兩片鏡片之間，以避免任何外界輻射的干擾，此時光度計會測量原於自身的電子雜訊。

**重要提醒**：此時觀測的數值用來做為儀器的背景訊號，在正常觀測時將會扣除此時所得的結果。背景訊號過大也可做為斷定儀器異常的因子。此程序的執行順序細節如下

- AUREOLE gain，第一頻道之矽材質感應元件
- AUREOLE gain，第二頻道之砷化鎳錒材質感應元件
- SKY gain，矽材質感應元件
- SKY gain, 砷化鎳錒材質感應元件

**SKY CALIBRATE**：此程序會執行 3 次 SKY 後 1 次 BLACK。

**HYBRID (標準型、偏振型)**：此程序尚在測試中，相關說明尚未提供。

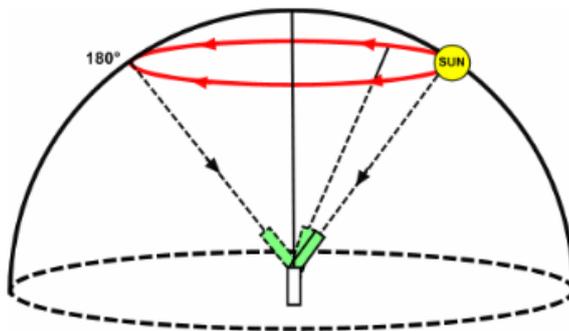
**ALMU (標準型、BRDF 型)/ALMUP (偏振型)**：ALMU 技術是用於測量對氣膠特別敏感的頻道，此觀測程序會維持天頂角恆定，然後改變

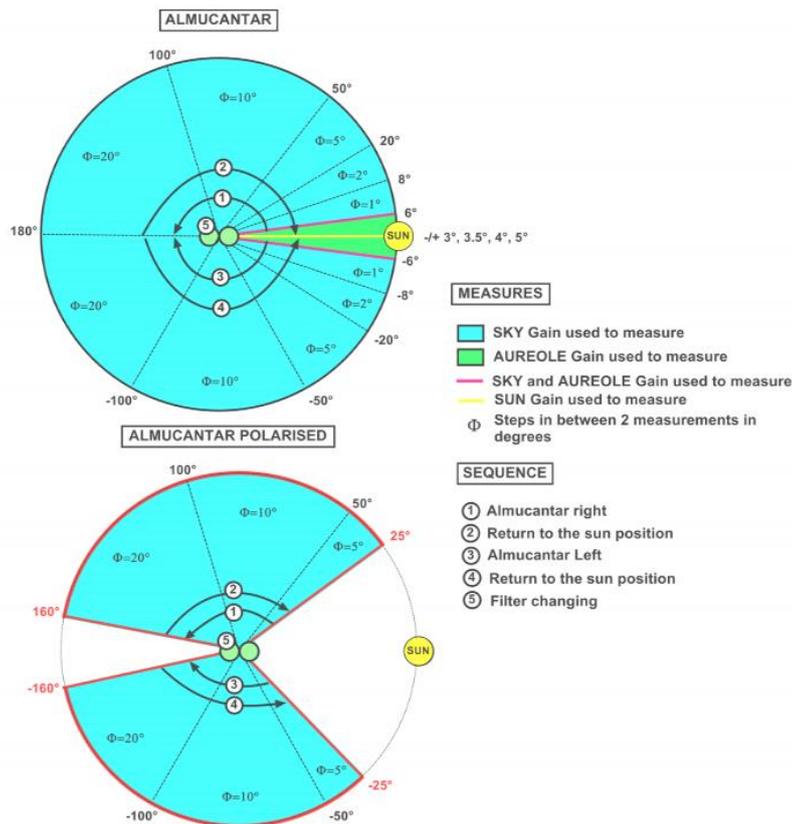
方位角來量測天空的輻射。在 ALMU 程序中方位角會從  $0^\circ$  向右緩慢轉向到  $+180^\circ$ ，接著再由  $0^\circ$  向左緩慢轉向到  $-180^\circ$ 。觀測期間

- 太陽輻射增益值 (SUN gain) 會被用於修正太陽輻射
- 光環增益值 (AUREOLE gain) 會在  $\pm 6^\circ$  方位角間用於修正觀測值
- 天空輻射的增益值 (SKY gain) 會在  $6^\circ$ - $150^\circ$  方位角間用於修正觀測值

在 ALMUP 觀測程序中，光度計會套用天空輻射的增益值 (SKY gain) 來修正觀測數據，另外觀測頭會向右自  $+25^\circ$  轉動方位角至  $+160^\circ$ ，再向左自  $-25^\circ$  轉動至方位角  $-160^\circ$ 。

下圖用來闡述執行 ALMUP 程序後光度計觀測的方式。





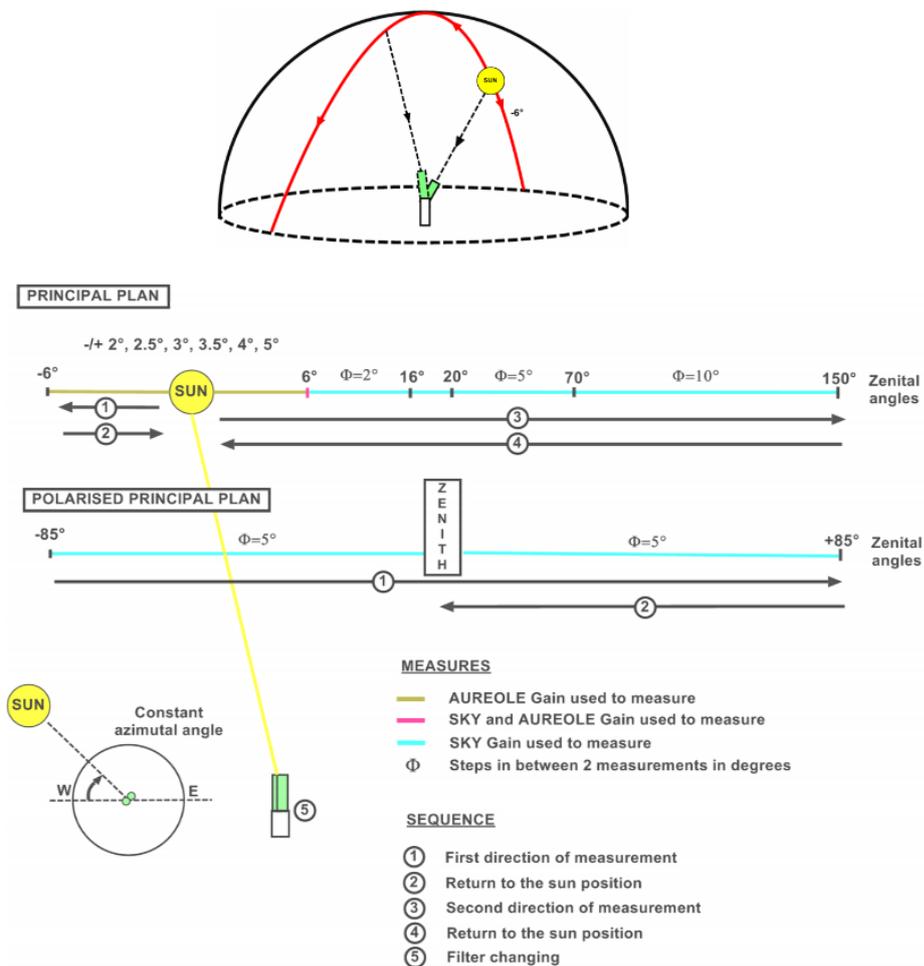
Filters used and their order in the sequence			
Standard	Polarized	BRDF	BRDF 12 filters
1020 nm	1020 nm SKY POL IR 1-2-3	1020 nm	1020 nm
1640i nm	1640i nm SKY POL IR 1-2-3	1640i nm	1640i nm
870 nm	870 nm SKY POL IR 1-2-3	870 nm	870 nm
675 nm	675 nm SKY POL VIS 1-2-3	675 nm	675 nm
440 nm	440 nm SKY POL VIS 1-2-3	550 nm	500 nm
500 nm	500 nm SKY POL VIS 1-2-3	380 nm	550 nm
380 nm	380 nm SKY POL UV 1-2-3	740 nm	1020i nm
Sensor head T (°C)	340 nm SKY POL UV 1-2-3	1020i nm	782 nm
	Head sensor T (°C)	Sensor head T (°C)	740 nm
			702 nm
			714 nm
			Sensor head T (°C)

PP/PPP：此觀測程序為主軸面測量技術 (Principle Plan technique)，也是利用對氣膠敏感的頻道來做天空輻射 (SKY) 的量測。與 ALMU 不同的是此程序固定了方位角，而改變天頂角。

在 PP 觀測程序中，天頂角將從 $-6^{\circ}$ 改變至 $+150^{\circ}$ ，觀測期間

- 太陽輻射增益值 (SUN gain) 會被用於修正太陽輻射
- 光環增益值 (AUREOLE gain) 會在  $\pm 6^{\circ}$  方位角間用於修正觀測值
- 天空輻射的增益值 (SKY gain) 會在  $6^{\circ}$ - $150^{\circ}$  方位角間用於修正觀測值

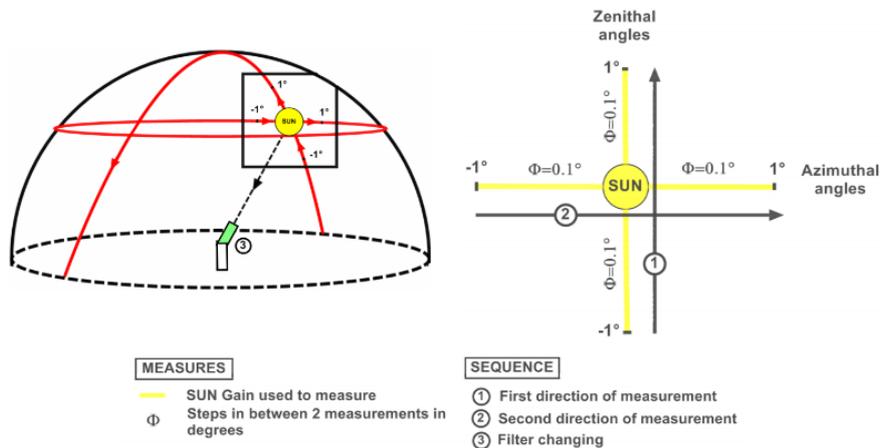
在偏振型主軸面 (Principle Plane Polarized) 觀測程序中，天頂角將從  $-85^\circ$  改變至  $+175^\circ$ ，觀測期間僅採用天空輻射的增益值 (SKY gain) 來修正觀測數據。下圖用以闡釋 PP 及 PPP 兩種觀測的運作差異。



Filters used and their order in the sequence			
Standard	Polarized	BRDF	BRDF 12 filters
1020 nm	1020 nm SKY POL IR 1-2-3	1020 nm	1020 nm
1640i nm	1640i nm SKY POL IR 1-2-3	1640i nm	1640i nm
870 nm	870 nm SKY POL IR 1-2-3	870 nm	870 nm
675 nm	675 nm SKY POL VIS 1-2-3	675 nm	675 nm
440 nm	440 nm SKY POL VIS 1-2-3	550 nm	500 nm
500 nm	500 nm SKY POL VIS 1-2-3	380 nm	550 nm
380 nm	380 nm SKY POL UV 1-2-3	740 nm	1020i nm
Sensor head T (°C)	340 nm SKY POL UV 1-2-3	1020i nm	782 nm
	Head sensor T (°C)	Sensor head T (°C)	740 nm
			702 nm
			714 nm
			Sensor head T (°C)

CROSS SUN/MOON：執行此程序後，光度計會有策略性的在太陽/月亮精確位置之鄰近角度進行測量。天頂角與方位角的調整均會以太陽/月亮位置為基準，在  $\pm 1^\circ$  的範圍內進行觀測，並且帶入太陽輻射增益值 (SUN gain) 用於修正觀測值。

以下用圖面方式說明 CROSS SUN/MOON 的觀測測略。



Filters used and their sequence			
Standard	Polarized	BRDF	BRDF 12 filters
1020 nm	1020 nm	1020 nm	1020 nm
1640i nm	1640i nm	1640i nm	1640i nm

CURVE CROSS：此程序尚在測試中，相關說明尚未提供。

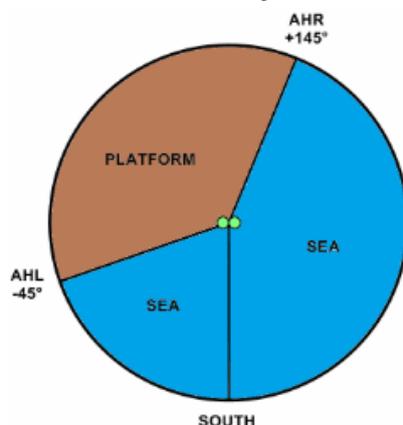
CIRCLE (僅 BRDF 型光度計具有此程序)：此程序會固定天頂角，然後以  $5^\circ$  的間隔調整方位角，掃描  $0^\circ$ - $360^\circ$  的整個天空，並且套用天空輻射增益值 (SKY gain) 修正觀測數據。

Filters used and their sequence	
BRDF	BRDF 12 filters
1640 nm (InGaAs channel)	1640 nm (InGaAs channel)
870 nm	870 nm
675 nm	675 nm
440 nm	440 nm
550 nm	500 nm
740 nm	550 nm
	782 nm
	740 nm
	702 nm
	414 nm

BRDF (僅 BRDF 型光度計具有此程序)：此程序會連續啟動 CIRCLE 程序，讓光度計持續掃描天頂角  $5^\circ$ - $60^\circ$  之間的天空。程序中鏡片使用的順序均與 CIRCLE 程序相同。

SPR (僅 SEAPRISM 型光度計具有此程序)：此程序會持續對海面進行 M 測量，對天空進行 N 測量 (請參考 NMSea, NMSky)，每一個濾鏡頻道會進行 8 次觀測，這個程序對於進行海面觀測時取得必須的 AHL 及 AHR 兩個參數非常重要。理論上光度計會有  $360^\circ$  的方位角可以用來觀測，但實

實際上光度計在進型海面觀測的安裝位置通常是在碼頭設立一個離岸的平台，經常會有部分天空受到遮蔽，因此需要 AHL 及 AHR 兩個參數來限制光度計觀測的方位角範圍，讓光度計的觀測方向都可以正確的面對海面。



Filters used and their sequence
<b>SEAPRISM</b>
1020 nm
870 nm
670 nm
440 nm
531 nm
740 nm
412 nm
500 nm
550 nm

## 4.2 套裝觀測程序

在自動模式下，光度計會依照排程執行個別的觀測程序或是包裝成套的觀測程序。下表說明目前提供的數個套裝觀測程序中包含了哪些獨立的觀測程序，以及他們執行的次序。

Group name	Measures
Group A	3 SUN;
Group B	3 SUN; HYB; 3 SUN; HYBP; 3 SUN; ALMU; 3 SUN; ALMUP
Group C	3 SUN; HYB; 3 SUN; HYBP; 3 SUN; ALMU; 3 SUN; ALMUP; 3 SUN; PP; 3 SUN; PPP
Group D	3 SUN; CRO; BLACK
Group E	3 SUN; ALMU; 3 SUN; ALMUP
Group L	3 MOON;
Group P	3 SUN; SPR
Group S	3 SUN; ALMU; PP; BRDF; BLACK;

註 1：粗體字表示只有偏振化功能的光度計會執行的程序，預設值是只有 HYBP 會納入自動值行程序，而 ALMUP、PPP 程序需要由使用者操作控制盒的 PW 選單後才會啟動。

註 2：編號 S 的套裝觀測程序只有 BRDF 型的光度計會使用。

註 3：編號 P 的套裝觀測程序只有 SEAPRISM 型的光度計會使用。

### 4.3 自動模式下的日、夜觀測程序

#### 4.3.1 標準型以及偏振型光度計

光度計會依照編輯好的觀測程序進行觀測，有些觀測程序是依時間執行，有些程序則是依太陽輻射需要穿透的大氣的厚度 (Air mass) 做為是否執行的依據 (雷氏散射時間)。雷氏散射時間會因為光度計安裝的經緯度、日期等改變，光度計會在每天凌晨 1 點時自動計算並且安排這一天的觀測程序。

此外夜間的觀測程序在出廠的預設值是沒有啟動的，使用者必須進入控制盒的 SETTING 選單中設定後才會啟動 (參考 3.7 節)

-將 Moon 選項設定為 ON

-設定 P.moon 為 2-15 分鐘之間的任一數值，此為月光觀測執行頻率。

控制盒中所預設的每日觀測程序詳細列表如下：

Air mass	Equivalent zenith angle (0°: Zénith ; 90°: Horizon)	Group
Air mass 7.0	81.8°	Group A
Air mass 6.5	81.15°	Group A
Air mass 6.0	80.40°	Group A
Air mass 5.5	79.52°	Group A
Air mass 5.0	78.46°	Group A
Air mass 4.5	77.16°	Group A
Air mass 4.0	75.52°	Group E
Air mass 3.8	74.74°	Group A
Air mass 3.6	73.87°	Group A
Air mass 3.4	72.89°	Group A
Air mass 3.2	71.79°	Group A
Air mass 3.0	70.53°	Group C
Air mass 2.8	69.07°	Group A
Air mass 2.6	67.38°	Group A
Air mass 2.4	65.37°	Group A
Air mass 2.2	62.96°	Group A
Air mass 2.0	60°	Group B
Air mass 1.7	53.97°	Group B

Morning times	Afternoon times	Group
09H00	15H00	Group C
09H15	14H45	Group D
09H30	14H30	Group A
09H45	14H15	Group A
10H00	14H00	Group C
10H15	13H45	Group A
10H30	13H30	Group A
10H45	13H15	Group A
11H00	13H00	Group C
11H15	12H45	Group A
11H30	12H30	Group A
11H45	12H15	Group A
12H00		Group C

註 1：如果系統根據 Air mess 所判斷要啟動的觀測程序在上午 9 點到下午 3 點之間，則系統會跳過該次觀測。此時段內依照時間所排定的觀測程序具有更高的優先權。

在特定情況下，會出現沒有排定任何觀測程序的空窗期，例如上午 9 點以及下午 3 點時，若大氣質量= 1.7 則系統會執行下列套裝程序。

Morning times	Afternoon times	Group
07H30	15H15	Group A
07H45	15H30	Group A
08H00	15H45	Group C
08H15	16H00	Group A
08H30	16H15	Group A
08H45	16H30	Group A

在下列條件達成的情況下，夜間觀測將會被啟動

- 月亮的盈虧週期在前 1/4 或是後 1/4。
- 月光穿透的大氣質量大於 7。
- 日光穿透的大氣質量小於-7，代表已經完全日落，天空中不可能會有過多的日光殘留。

Measurement period	Group
Between 2 and 15 mn; default value 3 mn	Group L

#### 4.3.2 BRDF 型以及 BRDF 12 濾鏡頻道型光度計

BRDF 型的光度計每天在上午及傍晚日光大氣質量=5 的時候都會執行編號 S 的套裝觀測程序 (執行一次 S 套裝程序約 2 小時)。如果該時段沒有其他觀測程序在執行中，則系統就會開始 S 套裝程序的觀測。

註 1：ALMUCANTAR 程序只在太陽天頂角在大氣質量介於 1.5-4.0 之

間時會啟動。

註 2：每次改變天頂角時，都會執行 1 組 PARK、GOSUN、3 SUN 的觀測程序。

### 4.3.3 SEAPRISM 型光度計

此種類型的光度計每天早晚在日光大氣質量=5.0 時，每整點以及 30 分均會執行編號 P 的套裝觀測程序。而在日光大氣質量達到 5 之前以及之後，SEAPRISM 型光度計會執行與一般標準型光度計相同的觀測程序。

## 第五章 測站例行維護

### 5.1 預防性質維護 (每週)

進行任何維護之前，請操作人員先將控制盒切換至手動模式。(參考 3.7 節)

以下列出操作人員應該每週定期進行的預防性維護，減少光度計發生機械或電子性的故障而中斷資料的可能性。

1. 檢查所有端子是否穩固的插入對應的插槽中，尤其是外部電池的端子以及光學觀測頭的訊號線連接埠。也檢查控制天頂角與方位角的訊號線長度是否適當，或有無纏繞、妨礙機械手臂轉動的可能性。
2. 檢查資料擷取的電腦是否還保持與光度計的連線，若是採用衛星傳輸的使用者，也檢查衛星傳輸模組上的燈號是否正常。
3. 檢查雨水感應元件的功能是否正常。檢查後請用蒸餾水清潔擦拭感應元件表面。並注意不要殘留毛屑在感應器表面上。操作控制盒並進入 MEASURE 選單 (參考 3.4 節) 檢視 wet 項目所顯示的狀態，若原本顯示為乾 (dry)，則以一般飲用水沾濕與水感應元件，20 秒之內應可看到 wet 項目顯示為濕 (wet)。若發現任何異常，請參考故障排除單元。
4. 檢查機械手臂是否保持水平。此項目可藉由機械手臂上的水平儀氣泡是否盡可能維持在紅色圓圈中心。若否，則參考安裝步驟 18 重新調整機械手臂的水平狀態。
5. 檢查外部電池 (external battery) 及衛星傳輸套件的電池 (DCP battery) 的電壓。兩種電池的檢查都請直接以三用電錶直接測量電池上的端點，電壓應高於 12V。並注意電池外觀是否有鏽蝕、滲漏液體等異常。
6. 自光學觀測頭上將鏡筒取下，由兩端目視兩邊鏡筒內均無異物阻礙觀測視野。若有異物請用乾空氣或是棉棒將其排除。

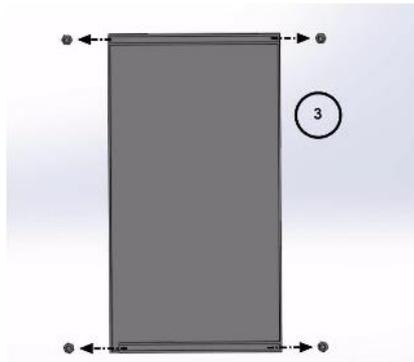
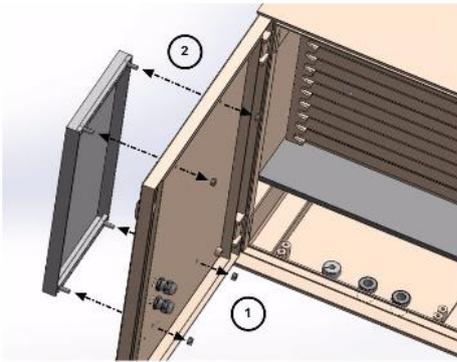
## 5.2 調整性質維護

### 5.2.1 太陽能板與雨水感應器更換

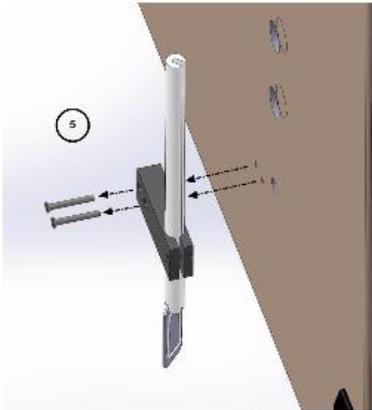
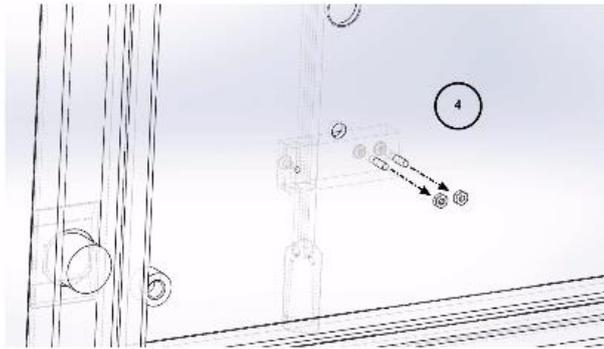
安裝在控制盒外箱上的太陽能板以及雨水感應器有可能會因為長時間使用而損壞，若需更換請參考以下步驟。

1. 鬆開 4 個螺帽。
2. 小心的將整個太陽能板以及連接在板子上的充電線抽出。
3. 將太陽能板背面溝槽中的螺帽取出，並且換上新的太陽能板。

註：若是要更換雨水感應器，太陽能板仍需要取下。



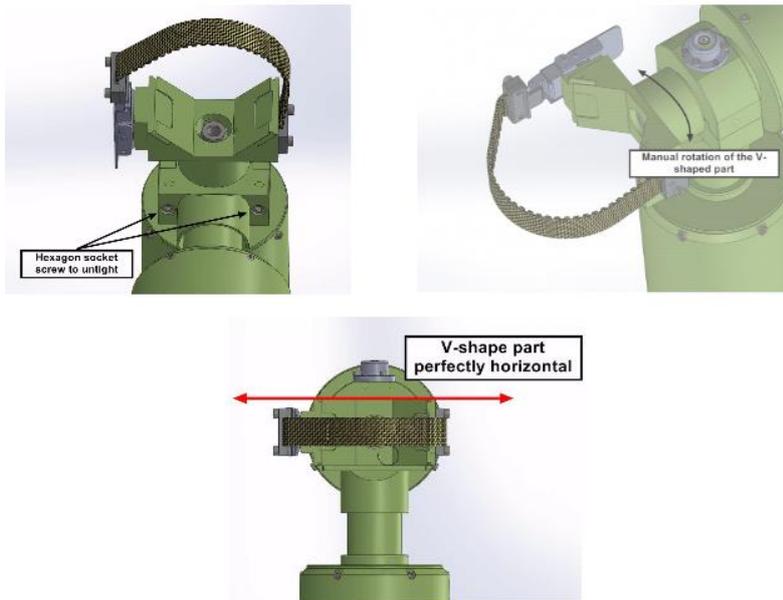
4. 鬆開固定雨水感應器的 2 根螺絲。
5. 將雨水感應器以及尾端的訊號線一併小心的自控制盒外箱上取下。
6. 將雨水感應器自固定片中抽出並更換 1 支新的感應器後裝回。



### 5.2.2 機械手臂水平調整

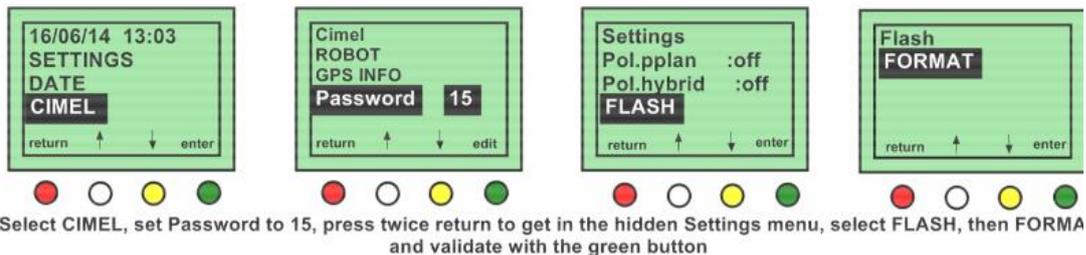
執行 PARK 程序後，即使機械手臂上方的水平儀顯示水平氣泡位於正確居中位置，仍有可能因為固定光學觀測頭的 V 型固定槽沒有停在正確的水平位置而導致光學觀測頭實際上未能在正確的水平面上進行觀測。此時則需要額外拿一個水平儀來作確認：

1. 鬆開 V 型固定槽基座的 2 支內六角螺絲。
2. 利用水平儀協助，將 V 型固定槽調整至最佳的水平位置。
3. 緊定 V 型固定槽基座的 2 支內六角螺絲，再次執行 PARK 程序後確認 V 型固定槽可以回到水平位置。



### 5.2.3 快取記憶體格式化

格式化的指令在隱藏選單中，請參考以下圖中步驟進行快取記憶體格式化。



## 第六章 原廠校正與維護

### 6.1 感應器校正與維護

本公司建議每 1-2 年應將光度計送回原廠進行校正 1 次。校正包括利用球面進行天空輻射校正，以及利用雷氏散射波型的方式進行平行比對來達到太陽輻射校正。校正亦同時包含以下維護：

- 檢查各頻道濾鏡，若有需要則進行更換。
- 檢查各頻道感應器，若有需要則進行更換。
- 檢查連接光學觀測頭以及控制盒的傳輸線。
- 檢查檢查追蹤太陽的設定與動作，必要時更換機件。

### 6.2 機械手臂維護

本公司建議每 3-4 年應將機械手臂送回原廠進行維護保養。其內容包含：

- 更換內部微動開關。
- 更換機械手臂內部的傳動皮帶。
- 清潔保養機械手臂內的齒輪與其他傳動機件。

## 第七章 故障排除

### 7.1 連線中斷無法進行資料傳輸

#### 7.1.1 以序列埠傳輸資料之使用者

會造成電腦與光度計之間連結中斷的可能原因如下

- 停跳電事件造成電腦重啟後，軟體未正確啟動。
- 連接線鬆脫
- 連接埠故障
- PhotoGetData 軟體設定錯誤
- 控制盒中的 DCP 功能被開啟，因此產生資料傳輸的衝突。

故障排除程序如下：

- 確認電腦正常運作
- 確認 PhotoGetData 軟體在執行中
- 確認軟體選擇連接正確的連接埠號碼
- 確認連接線在電腦與控制盒兩端均正確的連接
- 利用 PhotoGetData 軟體中的 get records 功能，以手動方式測試資料傳輸是否可行。
- 確認控制盒中 DCP 功能是關閉狀態。

如果手動傳輸可行，則

- 確認自動傳輸之各項設定是否正確

如果仍無法連線，則

- 嘗試另一條連接線

- 若電腦端還有其他連接埠，可更換連接位置後再測試。

如果以上測試均無法協助您排除光度計的連線問題，請聯繫 Cimel 公司尋求技術支援。

### 7.1.2 以衛星模組傳輸資料者

會造成衛星與光度計連線不佳的可能原因如下

- 外部電池的電壓過低，不利於傳輸資料。
- 衛星傳輸模組無法取得衛星訊號
- 傳輸天線架設角度或方式不正確
- GPS 天線遺失、故障或定位錯誤

故障排除程序如下：

- ◆ 確認 DCP 外部電池電壓保持 12V 以上。
- 確認連接衛星傳輸套件與光度計的訊號線功能與連接方式均正確。
- 翻閱衛星傳輸套件手測，確認 LED 燈號表示此套件功能正常。
- 確認 GPS 天線有正確的與控制盒相連，並且觀測空域無訊號遮蔽之明顯障礙物。

如果以上測試均無法協助您排除光度計的連線問題，請聯繫 Cimel 公司尋求技術支援。

## 7.2 追日狀況不佳

AERONET 會判斷光度計是否追日狀況不佳，並且於網站上公布追日不佳的光度計。[http://aeronet.gsfc.nasa.gov/cgi-bin/weekly\\_report\\_](http://aeronet.gsfc.nasa.gov/cgi-bin/weekly_report_)

v2。造成追日狀況不佳的可能原因如下：

- 在執行 GOSUN 程序之後，觀測頭仍無法大略對準太陽位置。
- 外部電池電壓過低。
- 感應器的訊號線受損。
- 四象限感應器表面太髒。
- 望遠鏡筒與光學感應頭並未正確結合。

- 望遠鏡筒變型。
- 機械手臂並未安裝於水平環境。

請參考以下步驟排除故障

- 確定執行 GOSUN 之後，觀測頭非常接近正確太陽位置。
- 確認外部電池電壓達 12V 以上。
- 確認四象限儀外觀清潔，若有需要可用棉棒協助清理。
- 確認光度計外觀沒有異常之處
- 確認鏡筒安裝方式與方向均正確
- 確認水平

如果以上測試均無法協助您排除光度計的連線問題，可能您連接光學觀測頭的連接線出現故障，請聯繫 Cimel 公司尋求技術支援。

### 7.3 砷化鎵銻或矽感應器觀測數值異常

如果本光度計已加入 AERONET 觀測網，一旦在觀測值的特徵中發現有這類的異常徵兆，則使用者可以在網站看到公告異常的儀器名單 [http://aeronet.gsfc.nasa.gov/cgi-bin/weekly\\_report\\_v2](http://aeronet.gsfc.nasa.gov/cgi-bin/weekly_report_v2)

如果光度計並沒有加入 AERONET 觀測網，則這類問題將很難自主診斷。因為 1020 nm 頻道的觀測值並非砷化鎵銻或是矽感應器的觀測結果。AERONET 是在反演數據過程中，藉由比較 1020 nm 頻道的觀測值以及砷化鎵銻或矽感應器觀測值之間的比值是否呈現定值。

發生異常的主要原因為：

- 鏡筒的一邊受到蜘蛛網、小昆蟲等障礙物影響。

故障排除的方法：

- 使用乾空氣或是奶瓶刷清潔鏡筒內部，確保沒有任何東西影響觀測通道。

如果以上方式無法協助您排除問題，請聯繫 Cimel 公司尋求進一步技術支援。

### 7.4 背景讀值偏高

如果本光度計已加入 AERONET 觀測網，一旦在觀測值的特徵中發現

有背景值偏高的徵兆，則使用者可以在網站看到公告異常的儀器名單  
[http://aeronet.gsfc.nasa.gov/cgi-bin/weekly\\_report\\_v2](http://aeronet.gsfc.nasa.gov/cgi-bin/weekly_report_v2)

光度計在完成 BLACK 觀測程序後，固定會以 AUREOLE 以及 SKY 的增益值進行砷化鎵銻及矽頻道的背景值測量。此背景值應該始終保持在門檻值以下，相當低的讀值。

發生這樣異常的原因可能為：

- 電子零件損毀或是系統在背景測量時遮蔽不完全。

故障排除方法：

- 確認控制盒內的所有插卡式電路都有正確的安裝。檢查電纜的連結是否鬆脫。

若以上方法測試後仍未能協助你排除異常，請聯繫 Cimel 公司尋求進一步技術支援。

## 7.5 持續偵測到水

如果本光度計已加入 AERONET 觀測網，一旦在觀測值的特徵中發現有持續偵測到水滴的狀況，則可以在網站看到異常的儀器名單

[http://aeronet.gsfc.nasa.gov/cgi-bin/weekly\\_report\\_v2](http://aeronet.gsfc.nasa.gov/cgi-bin/weekly_report_v2)

發生這樣問題的可能原因如下：

- 連續降雨達 4 天以上，並且是全日皆有雨
- 設備裝置在靠海的觀測點，海鹽飛沫帶來的鹽分導通電路，因此水滴感應器誤判為有水滴。
- 清晨結露的天氣型態，感應器上的水滴花費較長的時間才會蒸發。
- 水滴感應器故障。原本就很敏感的感應器可能因為嚴苛的天氣型態導致提早發生故障。

故障排除方法：

- 將水滴感應器表面稍為朝向西方，讓清晨的陽光能夠較快蒸散表面凝結的露水。
- 盡量避免海鹽飛沫對感應器表面帶來的腐蝕與損壞。

## 7.6 機械手臂錯誤

此種類型故障的可能發生原因如下：

- 訊號線纏繞導致機械手臂無法轉動到正確位置。
- 電池電壓過低。
- 機械手臂內的微動開關故障，導致手臂定位異常。

故障排除程序如下：

- 檢查訊號線是否有纏繞異物。
- 重新插拔方位角 (AZ) 與天頂角 (ZN) 兩條控制訊號線。
- 執行 PARK 程序，讓機械手臂回歸待機位置。

若 PARK 程序執行完畢後，觀測頭的待機位置異常，則表示機械手臂內的微動開關可能已經故障。檢查方式如下：

- 進入 CIMEL 選單下的 ROBOT 子選單。
- 檢查方位角 (AZ) 與天頂角 (ZN) 的 sae 數值 (switch angle engagement, 微動開關驅動角度)，應該要落在 70-90 之間。

若否，請聯絡本公司。

## 7.7 數據不對稱

如果本光度計已加入 AERONET 觀測網，一旦在觀測值的特徵中發現有數據不對稱特徵，則可以在網站看到異常的儀器名單

[http://aeronet.gsfc.nasa.gov/cgi-bin/weekly\\_report\\_v2](http://aeronet.gsfc.nasa.gov/cgi-bin/weekly_report_v2)

發生這種異常的可能原因為光度計未達水平狀態。

處理方式為重新進行第二章「安裝」中的第 18 步驟將水平調整好。

## 7.8 電池電量過低

此狀況的可能的原因如下：

- 太陽能板故障導致電池無法得到充電。
- 天氣型態造成的長期沒有充足日照。
- 端子連接不良。
- 端子鏽蝕。
- 電池壽命已達終點。

檢查程序如下：

- 檢查連接線是否正確連結，並且未損毀。
- 檢查電池是否有變形、漏液等異狀，並確認電池的壽命。

若以上檢查仍無法排除問題，請連繫本公司。

## 第八章 常見問與答

### 1. 本光度計需要送回原廠進行校正的頻率為何？

我們建議每 12-24 個月應該將設備送回校正保養一次。根據觀測數據的品質、氣候條件等，使用者可視情況提前或延後 3 個月。

### 2. 校正包含哪些作業？

一般來說包含使用球面輻射計與太陽光度計對天空輻射進行平行比對，以及使用太陽光度計標準件與送校的光度計進行太陽直射輻射的平行比對。

### 3. 安裝光度計的最佳位置為何？

如果有可能，盡量避免易受強風吹襲的位置，開闊空曠的視野讓光度計從日出到日落期間，追日觀測的視野內均沒有障礙物。如果使用者選用 RS-232 連結電腦的方式做資料傳輸，則電腦與光度計之間的距離應小於 100 公尺。

### 4. 使用者可以自己更換零件嗎？

經由本公司技術諮詢後，若已經很確定問題的根源，則使用者可以自行更換故障元件。但請避免自行判斷並進行維修。無論如何，請避免試圖打開或檢修光學觀測頭，此舉將會造成觀測所需要的校正參數全數失準。

### 5. 什麼是太陽光度計觀測網 AERONET？

此觀測網全名為 Aerosol RObotic NETwork，是 NASA 以及 PHOTONS 所發起的地面遙測聯網計畫。觀測網內的光度計所有關測資料均會回傳至總部，並且以相同的標準、反演法等將各種的觀測數據公開。

### 6. 如何加入 AERONET？

請參考 AERONET 官方網頁，依規定申請加入並提供基本資訊後 AERONET 會與您取得聯繫。

## 7. 一旦我發現光度計無法正常運作，首要該進行的處置為何？

第一件該做的事情是將光度計切換手動模式並執行 PARK 程序。

## 8. 光度計主要的觀測數據成果為何？

經過數值反演後，本光度計的觀測資料能夠提供的主要物理參數為氣膠光學厚度 Aerosol Optical Depth, AOD。此物理參數可以反映大氣中氣膠污染物濃度高低特徵。若加入 AERONET 則會反演出更多的物理參數。

## 9. 雨水感應器被驅動後會有何反應？

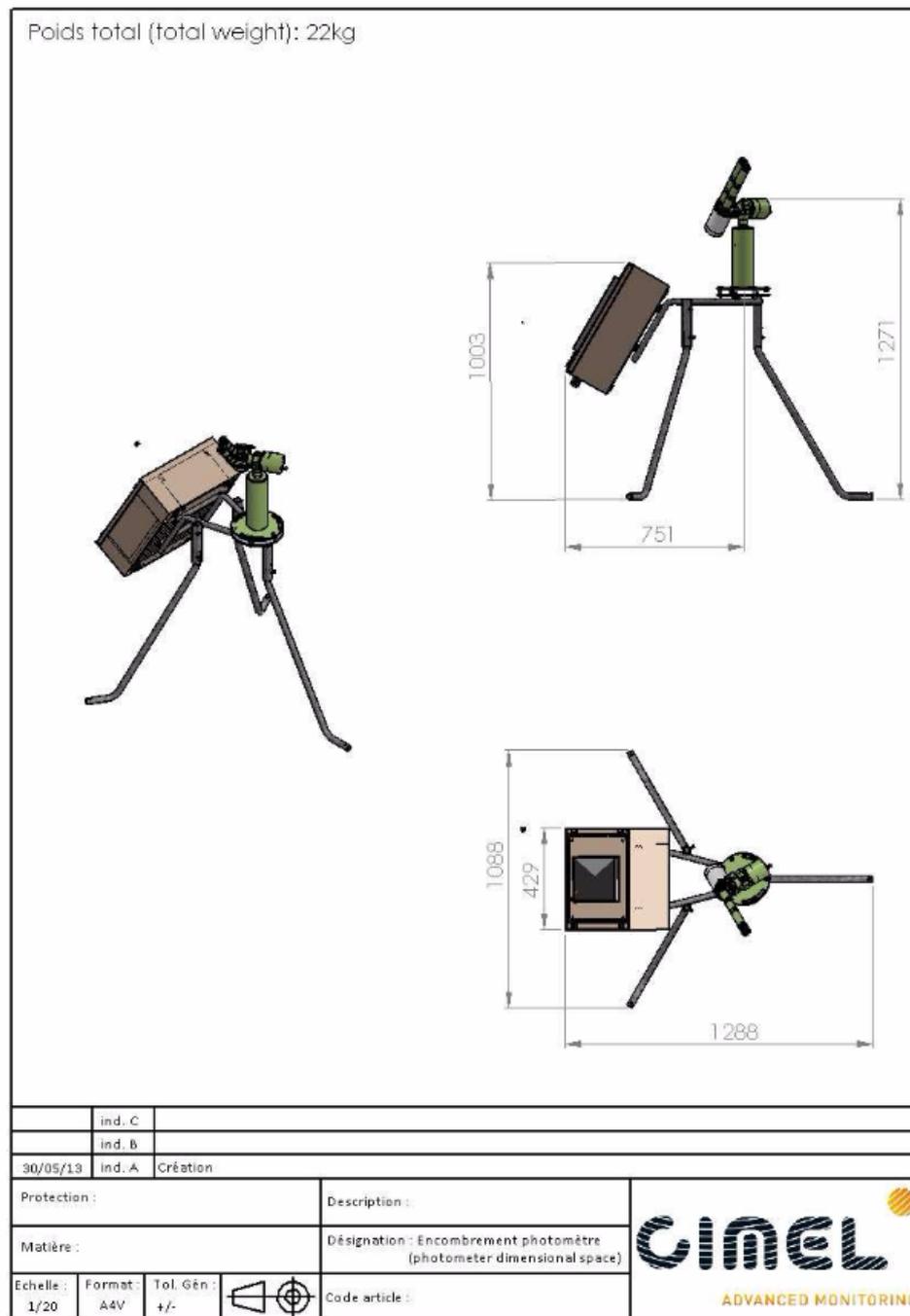
當雨水感應器判斷有水滴的瞬間，光度計立即會停止觀測並且將光學感應頭運轉至待機位置以避免水滴進入鏡筒污染鏡片。

# 第九章 技術規格

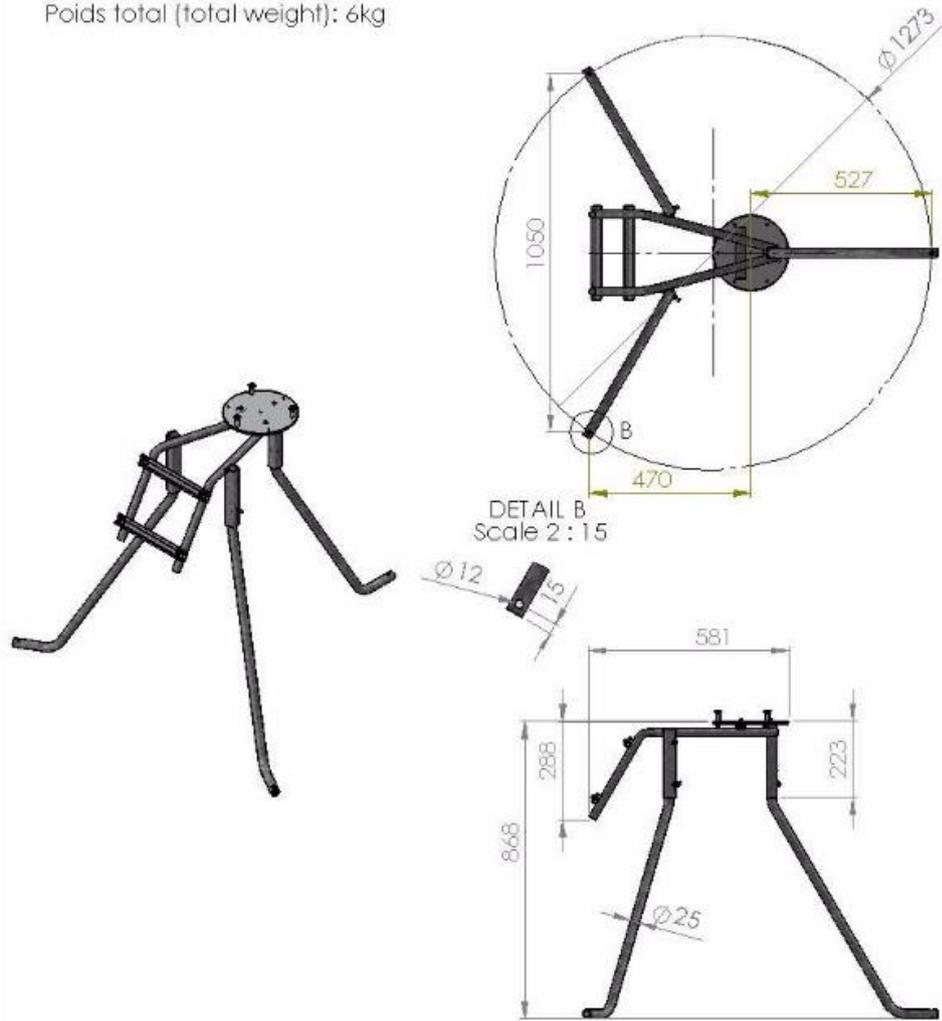
## 9.1 一般規格表

Specification	value
Irradiance precision	< 0.1%
Field of view	1.3°
Minimal scattering angle from the sun	2°
Spectral range	340 to 1640 nm
Optical filter drift	< 1% / year
Automated mount	Azimuth and zenith motors
Sky angular scanning	Whole sky : Azimuth: 0 – 360° Zenith: 0 – 180°
Mechanical precision spot	0.003°
Solar tracking precision	0.01°
Power consumption	< 2W
Interferential filter bandwidth	< 30 nm
Total weight without support	25 kg
Power supply	Autonomous through solar panel
Mode	Sun, Sky, Lunar
memory	32 GB on SD card
Solar and moon scanning	4 quadrant sensor
Temperature	-30 to 70° C
humidity	0 to 100 %
RS232 (up to 100 m cable)	9600 baud/s
Numeric count dynamic	0 to 2 097 152

## 9.2 外觀尺寸圖面

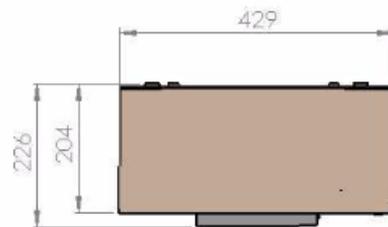
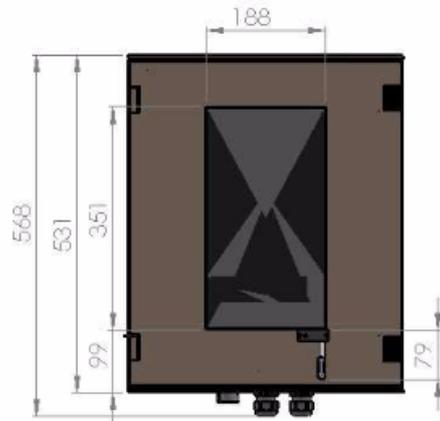
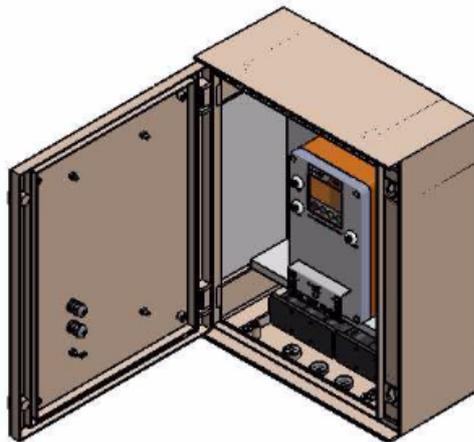


Poids total (total weight): 6kg



	ind. C				
	ind. B				
30/05/13	ind. A	Création			
Protection :			Description :		 <b>CIMEL</b> ADVANCED MONITORING
Matière :			Désignation : Encombrement tripode (tripod dimensional space)		
Echelle :	Format :	Tol. Gén :	Code article :		
1/15	A4V	+/-			

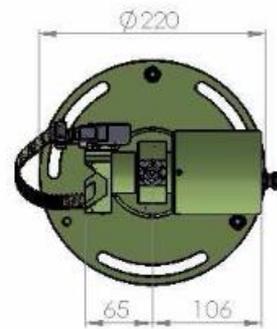
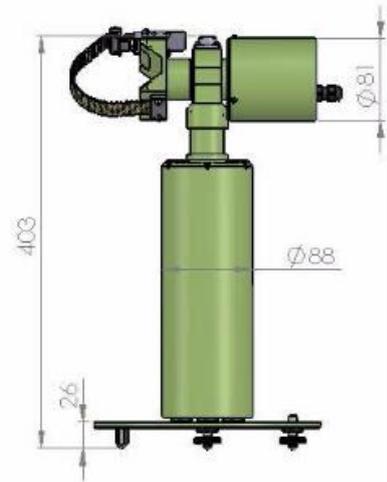
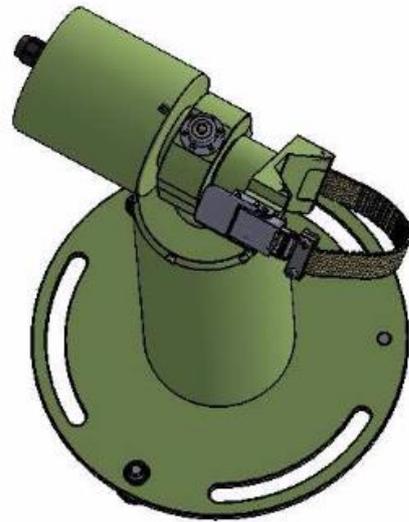
Poids total (total weight): 8kg



	ind. C			
	ind. B			
30/05/13	ind. A	Création		
Protection :		Description :		
Matière :		Désignation : Encombrement boîtier (case dimensional space)		
Echelle : 1/8	Format : A4V	Tol. Gén : +/-		Code article :



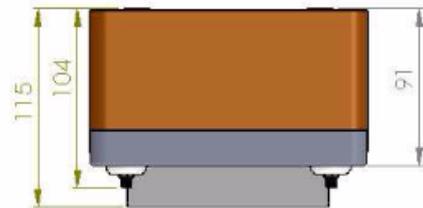
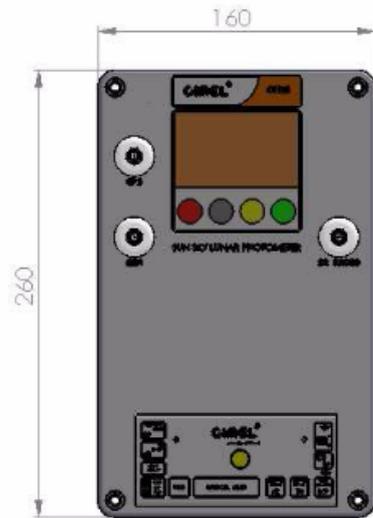
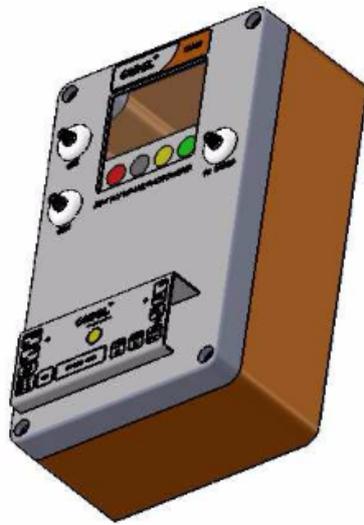
Poids total (total weight): 6kg



	ind. C				
	ind. B				
30/05/13	ind. A	Création			
Protection :			Description :		
Matière :			Désignation : Encombrement robot (robot dimensional space)		
Echelle :	Format :	Tol. Gén :		Code article :	
1/15	A4V	+/-			



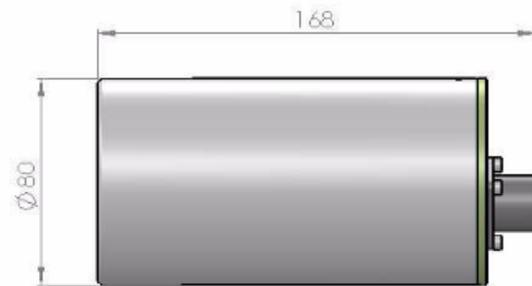
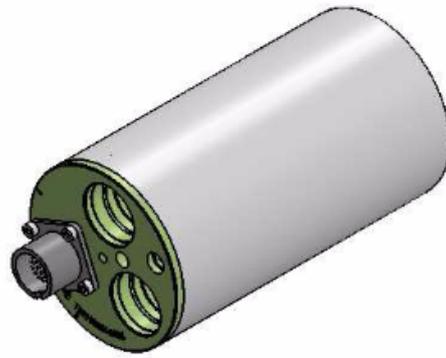
Poids total (total weight): 3 kg



	ind. C				
	ind. B				
30/05/13	ind. A	Création			
Protection :			Description :		
Matière :			Désignation : Encombrement unité acquisition (acquisition unit dimensional space)		
Echelle :	Format :	Tol. Gén :		Code article :	
1/3	A4V	+/-			

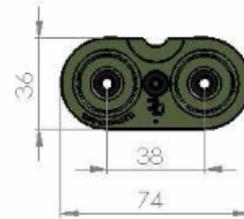
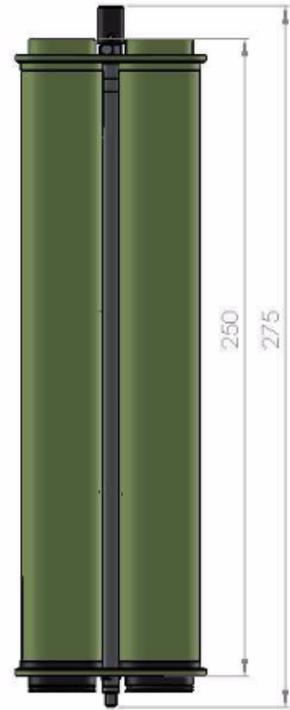


Poids total (total weight):1 kg



	ind. C				
	ind. B				
30/05/13	ind. A	Création			
Protection :			Description :		
Matière :			Désignation : Encombrement tête (head dimensional space)		
Echelle :	Format :	Tol. Gén :		Code article :	
1/2	A4V	±/-			

Poids total (total weight): 0.36 kg



	Ind. C				
	Ind. B				
30/05/13	Ind. A	Création			
Protection :			Description :		 <b>CIMEL</b> ADVANCED MONITORING
Matière :			Désignation : Encombrement collimateur (collimator dimensional space)		
Echelle :	Format :	Tol. Gén :	Code article :		
1/2	A4V	+/-			

Poids total (total weight): 1.4 kg x 2



	Ind. C			
	Ind. B			
30/05/13	Ind. A	Création		
Protection :			Description :	
Matière :			Désignation : Encombrement batterie (battery dimensional space)	
Echelle : 1/2	Format : A4V	Tol. Gén : +/-		Code article :
 <b>CIMEL</b> ADVANCED MONITORING				

## 第十章 售後服務

任何問題或技術困難，都請隨時聯絡本公司。公司聯絡資訊如下：

Cimel Electronique S.A.S

172 rue de Charonne

75011 Paris

FRANCE

Phone: (+33) 143 487 933

Fax: (+33) 143 486 261

Email: [support@cimel.fr](mailto:support@cimel.fr)

本公司可用 Teamviewer 或是 Skype 提供您技術協助，來信請提供以下基本資訊

光度計序號

聯絡人電子信箱

Teamviewer 或是 Skype 聯絡方式

本公司期望能夠藉由遠端協助的方式，讓使用者能夠在地診斷並且克服問題。以減少往返原廠所花費的時間與運費等等，並且讓光度計盡快回到觀測崗位。因此在決定送回原廠前，請務必先與本公司取得聯繫。

未經本公司諮詢或建議，請勿嘗試自行修理。