

# 屏東縣第 62 屆國中小學科學展覽會 作品說明書

科 別：生活與應用科學科(一)

組 別：國中組

作品名稱：AI 荒野守護神

關 鍵 詞：\_\_\_\_太陽能\_\_\_\_、\_\_\_\_ardunio\_\_\_\_、\_\_\_\_AI\_\_\_\_（最多三個）

編號：

製作說明：

- 1.說明書封面僅寫科別、組別、作品名稱及關鍵詞。
- 2.編號：由承辦學校統一編列。
- 3.封面編排由參展作者自行設計。

# 摘要

本研究利用自製行動電源，增加綠能太陽能蓄電、AI 智慧、雷射光、LED 紫外線、照明光，作為個人消毒、人身安全防護的最佳守護神器，利用 AI 智慧控制光敏電阻與雷射光之接收，利用快拆式爆閃 LED 與高頻蜂鳴器進行時夜晚安全守護，以及 SOS 求救訊號發射，並利用紫外線 LED 殺菌光進行個人隨身用品消毒與提供照明，無論是在城市旅遊或是在山上野營，都是最佳的個人安全的好幫手。

總結本實驗：

利用雷射光與光敏電阻，使用雷射光的反射光控制晶片開關與 USB 快拆系統結合，可以依地形與實用情況，做出適當的安全防護系統，其次在 LED 燈與紫外線光的使用也能達到野外照明與消毒效果，在求救方面 SOS 雷射系統利用雲霧的反射及太陽能蓄電方面也有十分顯著的功效。

## 壹、研究動機

現代人無論到山上到海邊或去旅遊，行動電源都是隨身攜帶，但是行動電源真的只能充電嗎？就像手機一樣，越來越多的 APP 改變了我們的生活，那我們幾乎天天也不離身的行動電源，是否也能增加其它的功能呢？因此我們利用太陽能蓄電裝置，雷射光安全防護系，配合 USB 快拆式紫外線光、led 燈、高頻鳴叫器，做了巧妙地結合，成為行動電源安全防護系統，以保護個人衛生及生命安全，讓我們無論在城市旅行或是在深山野營，此多功能綠能 AI 行動電源，能讓我們的的生活更加安全與精采。

## 貳、研究目的

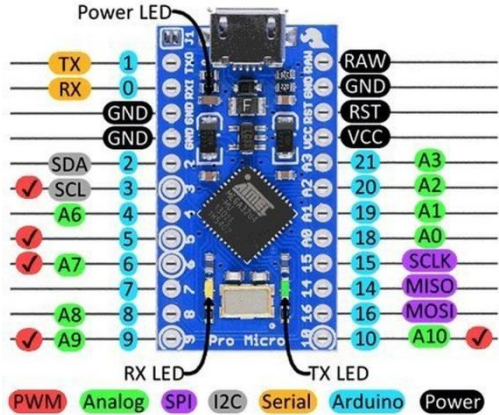
- 一、AI 安全防護系統表。
- 二、太陽能供電系統之研究。
- 三、Arduino code 之設計。
- 四、Laster 防護系統之設計。
- 五、12V USB 快拆系統之設計
- 六、山難急救系統 SOS 之設計(LED laster)
- 七、AI 防護者之組裝

## 參、研究設備及器材

項次	1	2	3	4
工具	0.5W 太陽能板 2 片	太陽能電壓控制晶片 *1	1 路 5V 繼電器模 組*1	焊槍、焊錫 一組
項次	5	6	7	8
工具	3400mAh 鋰電池 18650*2	三用電表*1	Arduino pro micro*1	5050 LED*1
項次	9	10	11	12
工具	有、無段式開關數個	5V 雷射頭*2	18650 電池盒*1	12V 270nm-280nm 12mW UVC LED *2
項次	13			
工具	1A 保險絲*1			

## 一、Arduino Pro Mipro 版

### (一)Arduino Pro Mipro 版相關規格

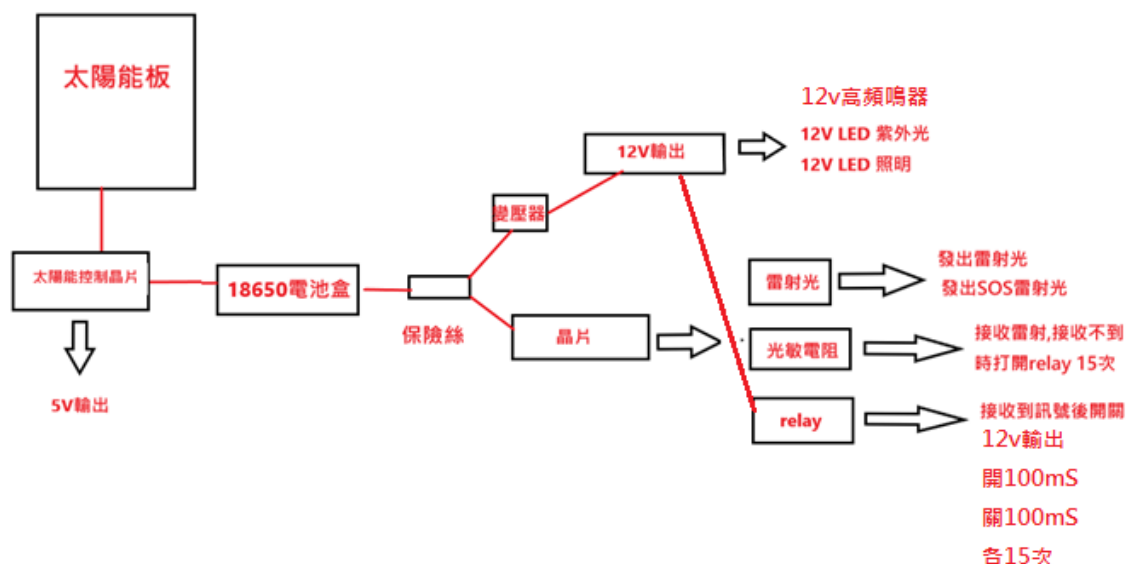
硬體特色	
ATmega32U4 以 5V / 16MHz 運行  在 Arduino IDE v1.0.1 + 下受支持  板載 micro-USB 連接器，用於編程  9 個 10 位 ADC 引腳  12 個數字 I / O（5 個具有 PWM 功能）  Rx 和 Tx 硬件串行連接  最小的 Arduino 兼容板！  1.3" x0.7"	

### (二)Arduino Pro Micro 相關說明

Pro Micro – 5V/16MHz 是使用 ATmega32U4 控制器 5V / 16MHz。這個小巧的電路板有：9 個 10 位 ADC 通道，5 個 PWM 引腳，12 個 DIO 以及硬件串行連接 Rx 和 Tx。該板運行在 16MHz 和 5V 電壓下，板上有一個穩壓器，因此我們的系統可利用 3.7V 18650 電池將正極連接到的“RAW”引腳，即可進行供電並使用。

## 肆、研究過程與方法

### 一、安全防護系統表



## 二、太陽能供電系統之研究。

將二片太陽能依序排上，並將其並聯連接，將正極焊上紅色電線，負極焊上黑色電線，再將電線焊接上 2PIN 的插座以方便和太陽能控制晶片連接(圖 4-2-1)，我們將 3400mAH 的 18650 鋰聚電池座在正負極兩端銲接上一組 2PIN 的插座，一組與太陽能控制晶片連接以方便由太陽能供電給鋰電池(圖 4-2-2)，再與鋰電池串聯一保險絲後，並聯出兩組電流，一組與 12V 變壓晶片連結，讓 3.7V 的電壓能提升為 12V 以提供 USB 軟管(圖 4-2-5)，供快拆式紫外光 LED 與照明用 LED 及蜂鳴器使用(如圖 4-2-3)。另一組連結到 Pro Micro 的 RAW 引腳與 GND 引腳對 Pro Micro 進行供電(如圖 4-2-4)。太陽能供電總構造圖(圖 4-2-6)



圖 4-2-1



圖 4-2-2



圖 4-2-3



圖 4-2-4



圖 4-2-5

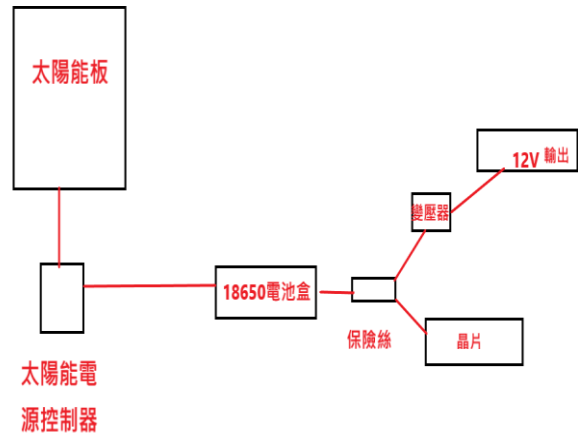


圖 4-2-6

### 三、Arduino code 之設計

本研究利用光敏電阻與雷射光的使用，光敏電阻測量雷射光是否有被阻擋，若光敏電阻無法接受到相對的數值，會自動啟動 D5 控制開關 12V USB 軟管進行快速閃爍開關模式，以亮光或是蜂鳴聲嚇退接近中的野生動物或是歹徒。

#### (一) 晶片一:光敏電阻與開關

```
int photocellPin = A0;           // 光敏電阻 (photocell) 接在 pin A0
int photocellVal = 0;           // photocell variable 最低值
int minLight = 900;             // 最小光線門檻值 900
int relay = 5;                  //開關訊號輸出孔 pro mini D5

void setup()
{
    pinMode(relay, OUTPUT);      //設定開關 relay pro mini D5 為輸出孔
    Serial.begin(9600);
```

```

    }
void loop(){
    Serial.print(photocellVal);                // 讀取光敏電阻並輸出到 Serial Port
    photocellVal = analogRead(photocellPin);
    Serial.println(photocellVal);              // 雷射光偵測值大於 900 時啟動
    if (photocellVal > minLight ) {
        digitalWrite(relay, LOW);              // 關上開關(relay)
        }
                                                // 雷射光偵測值小於 900 時啟動
    if (photocellVal < minLight ) {
        for (int counter=0; counter<15; counter++) //LED 開關次數可控制開關 15 次
        {digitalWrite(relay, HIGH);              //開關打開
          delay(100);                             //延遲 100ms
          digitalWrite(relay, LOW);               //開關關上
          delay(100);                             //延遲 100ms
        } } }

```

#### 四、Laster 防護系統與照明之設計。

##### (一) Laster 防護系統

在本系統的安全防護之中，我們利用 laster 與光敏電阻，設計有入侵者遮住雷射光時會發出警示，將靠近的入侵者嚇走，因此我們利用 laster 射出光線，經鏡子反射後，並由光敏電阻接收，由於 laster 光線經過不同長度的距離時，光敏電阻測出的值不同，我們以最大面積最遠距離來做計算。

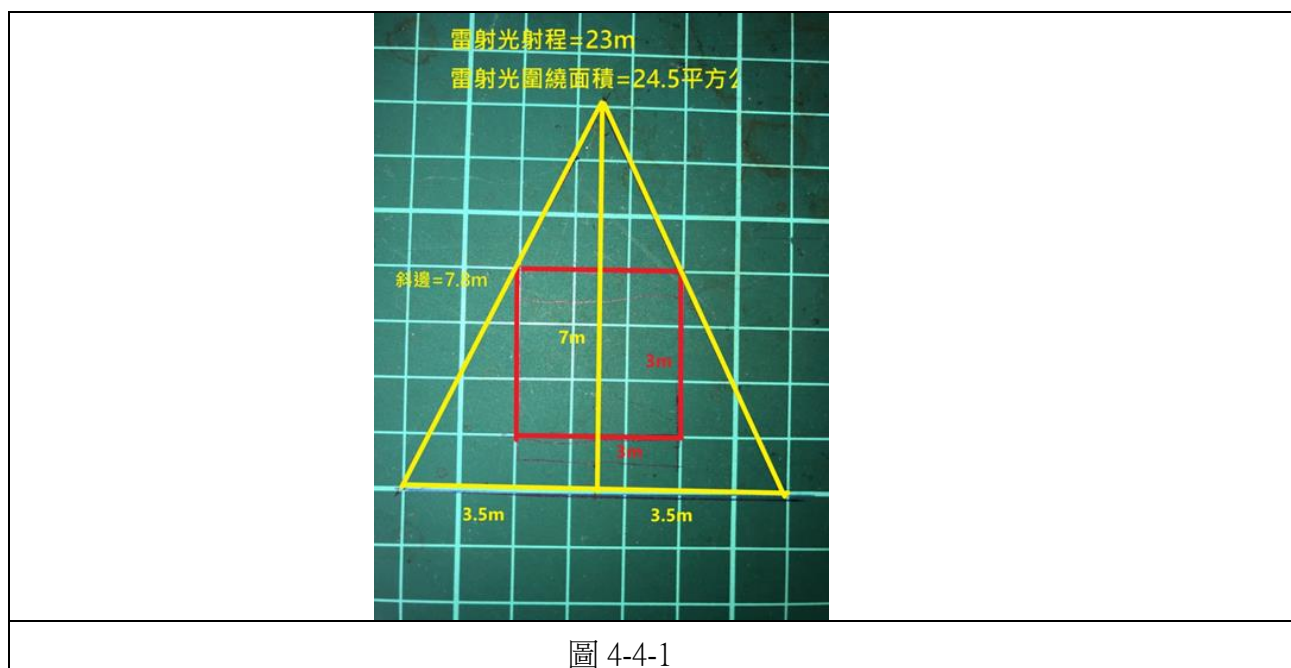
一般小型登山帳加上外帳範圍約為 3m\*3m，我們利用切割版上的方塊圖進行雷射光圍繞面積的計算(如圖 4-4-1)，若以小格為 1m 進行計算，我們以 3m\*3m(紅色線)大小的帳篷為例子，其需要高為 7M，底也為 7M 的三角形面積的雷射照射範圍為最小面積(黃色線範圍)，我們利用畢斯定律求出斜邊

$$(\text{斜邊}) = \sqrt{((3.5)^2 + 7^2)}$$

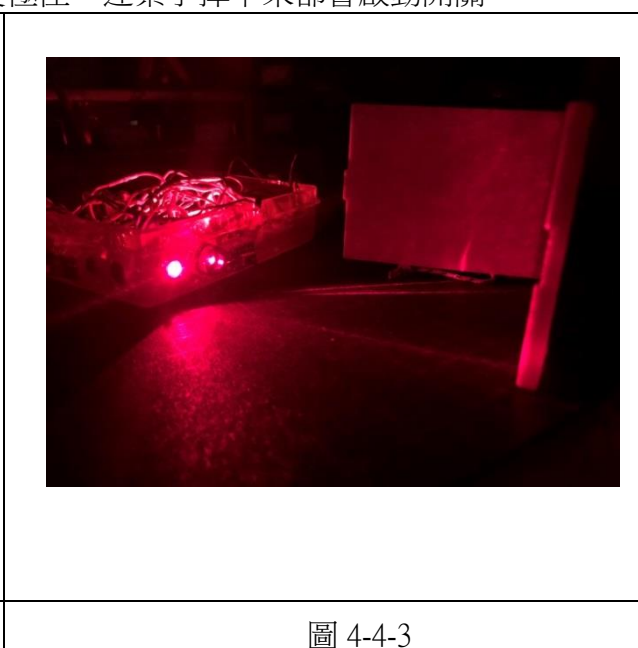
$$\text{斜邊} = 7.8\text{m 左右}$$

雷射的射程為 7.8+7.8+7=22.6m 約 23m 左右，經計算後發現雷射光可保護的面積  
 $= 7 * 7 / 2 = 24.5\text{m}^2$





因此我們利用雷射光射程出 23m，模擬 3m\*3m 帳篷大小所需保護的面積約為 24.5M<sup>2</sup>，再利用光敏電阻接受到射程約 23m 長度左右的雷射光亮度進行測試，當 Laser 射向鏡子後再反射照射到光敏電阻後，測得的讀數約為 990 左右(圖 4-4-2) (圖 4-4-3)，在黑暗處測到的數值為 50 左右，因此我們將臨界值設為 900 左右,當雷射光被遮住後，pro micro 晶片會立刻啟動 relay 讓 LED 閃爍連續 15 次，經測試後發現設定值越接近 990，敏感度越高，不過由於反射的關係，光線經雙鏡子反射後，因為角度的關係光點會變大，亮度會變暗，所以經測試後以 900 為臨界值做為 code 中開關啟動的數值，靈敏度極佳，連葉子掉下來都會啟動開關。

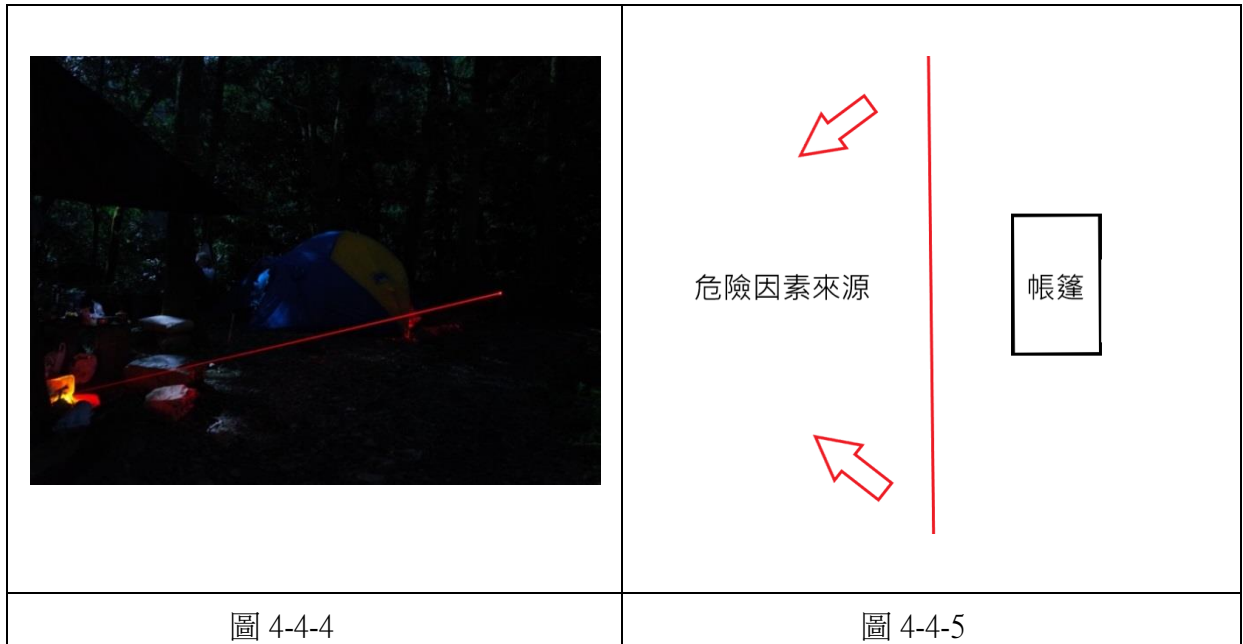


## (二) 防護範圍與光敏電阻之配置

### (1)雷射單一反射

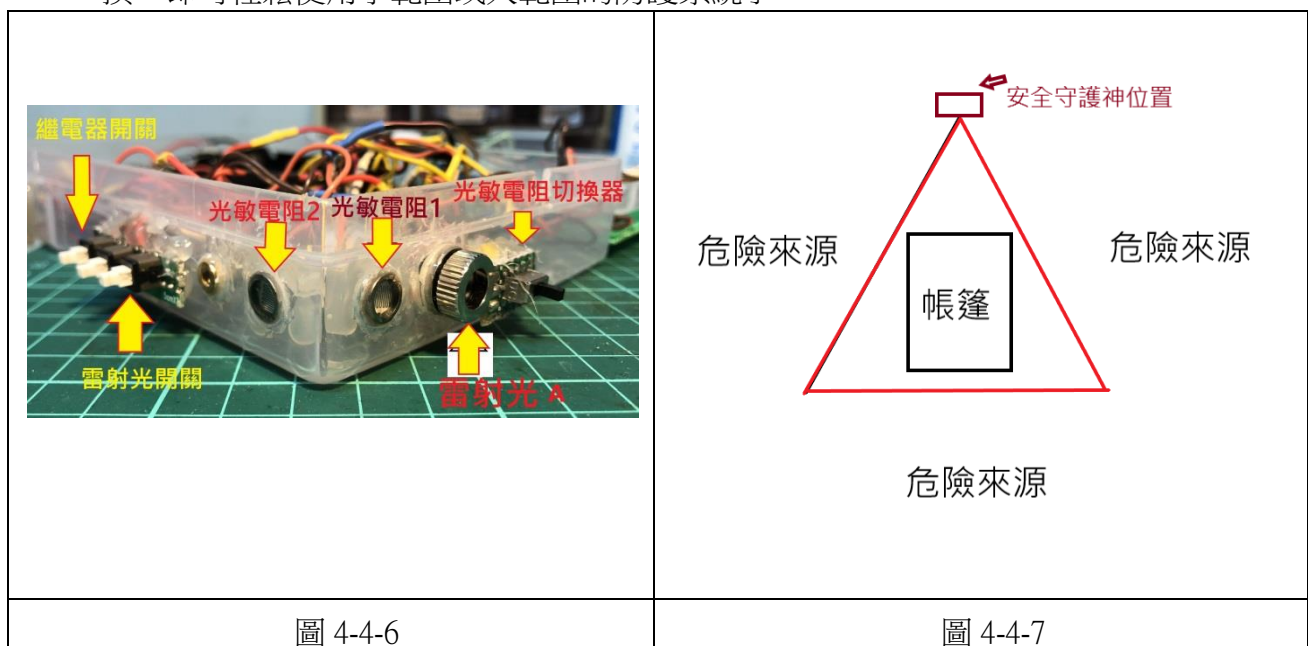
利用雷射 A 射出後即用一面鏡子反射到與雷射同側的光敏電阻 1 上，可形成一道單純的防護線，可適用於旅社房間，或是只有一面危險來源的地方，即可進行防護(圖 4-4-4、

圖 4-4-5)



## (2)雷射光雙次反射

為了能有更大的保護範圍，我們裝置了第兩個光敏電阻 2(圖 4-4-6)，以增加保護的範圍，雷射 A 與光敏電阻 2，在不同側，可以用兩面鏡子利用萬用夾及魔鬼氈進行組裝(圖 4-4-7)，可夾在任何物體上，進行反射，可圍成三角形將帳篷全部圍起來，達到全方位保護的效果。因此依防護的範圍需求，並利用雷射 A 與光敏電阻 1、2 進行切換，即可輕鬆使用小範圍或大範圍的防護系統了。



## 五、 12V USB 快拆系統之設計

我們利用變壓器輸出為 12V 連結上 USB 軟管(圖 5-1-1)，使的 USB 輸出為 12V(圖 5-1-2)，再利用 USB 零件組，分別將紫外線 LED 燈、LED 照明燈、高分貝蜂鳴器，利用電線與 USB 配件結合，如此一來將此配件插入 USB 插頭中，在打開開關即可使用紫外線 LED 燈、LED



照明燈、高分貝蜂鳴器，依不同需求條件下進行使用。

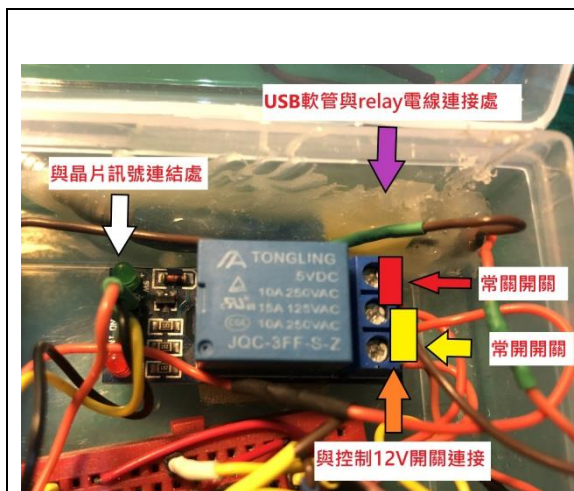


圖 5-1-1



圖 5-1-2



圖 5-1-3

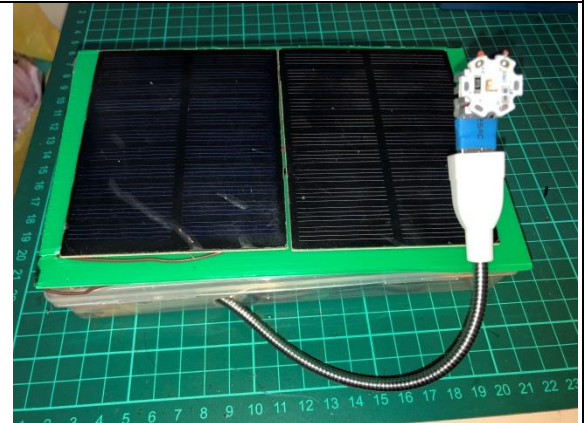


圖 5-1-4

## 六、山難急救系統 SOS 之設計(LED laster)。

在山上最怕遇到迷路或是手機沒電無法聯絡，因此我們利用雷射光(圖 6-1-2)可發出的求救訊號，並利用雷射正極接在 VCC 孔，在連接上無段開關(圖 6-1-1)，平時不需要時就不按它，若遇到山難或迷路時，就可以利用按鈕按出三短三長三短，利用 Laster 的直線性與雲霧中的小水滴會反射出一條紅色的光線，增加被救難隊發現的機會。(如圖 6-1-3)

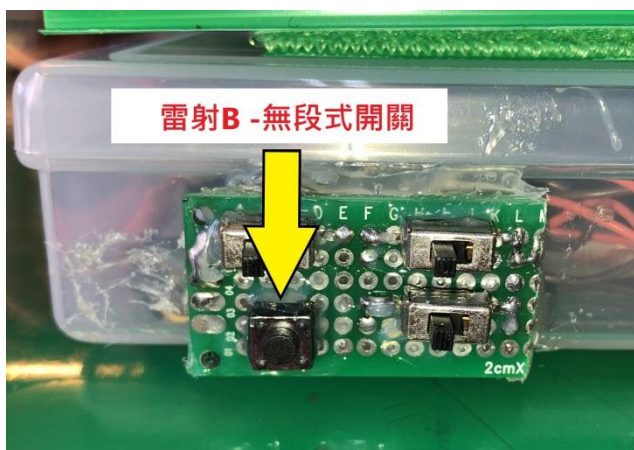


圖 6-1-1

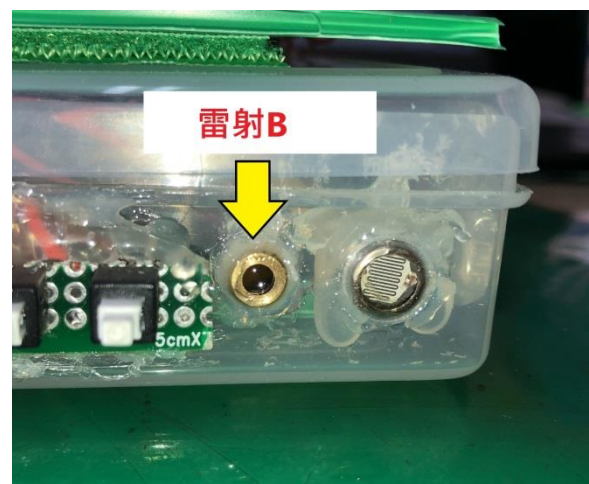


圖 6-1-2



(如圖 6-1-3)

## 七、防護者之組裝

### (一)外形之設定

我們利用塑膠盒安排好位置後進行鑽孔，並將元件按順序放入盒中，進行安裝與固定，並將各部位零件進行連接固定。

我們將開關焊接在電路板上，並加上 AB 膠進行固定(圖 7-1-1)，以防止使用時太大力，造成開關損壞，再將需要的電線與各部零件結合，利用孔洞將電線由背後連結進盒內，以增加

美觀(圖 7-1-2)。

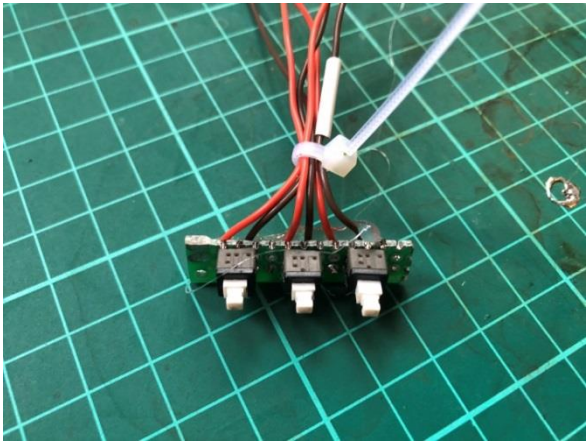


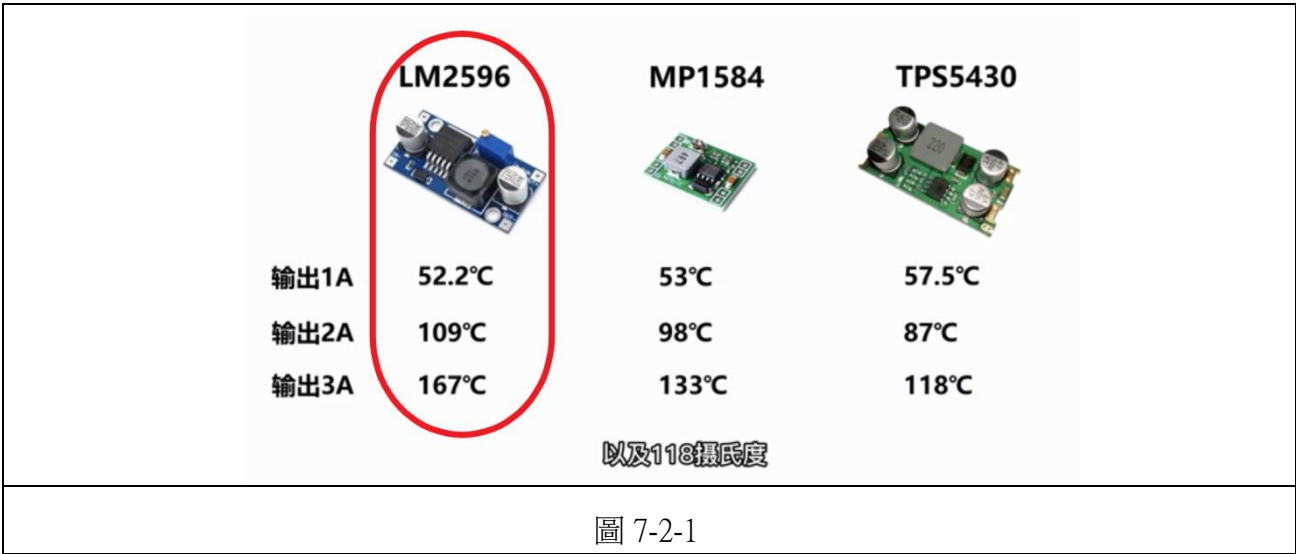
圖 7-1-1



圖 7-1-2

(二)變壓器 LM2596 散熱之裝設

將變壓器連接上鋰電池後，將輸出調整為 12V 以方便連結 LED 照明兼閃爍，以及 12V 的紫外線 LED 消毒燈進行連結，並接上有段式開關，方便開起各項裝置，並在測試時發現同時開啟照明 LED 及消毒紫外線光時，由於變壓器晶片電流輸出較大，所以造成溫度過高，還被變壓器燙到手，真是嚇了我們一跳，後來我們上網查詢後發現，一般簡易的電壓器其在電流輸出達 2A 以上時，溫度都會變得過高(圖 7-2-1)，因此我們利用散熱鰭片加裝在變壓器上、下方(圖 7-2-2、圖 7-2-3)，並利用導熱膠片將變壓器產生的熱量導出至鰭片，利用其較大的表面積進行散熱，降低變壓器的溫度，讓其正常運作，經測試後發現加裝散熱鰭片後，同時使用紫外光與 LED 照明燈時，溫度仍維持在 35 度左右，仍可正常使用。





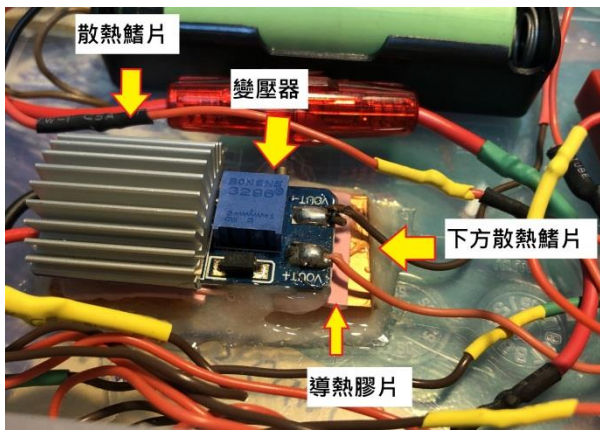


圖 7-2-2

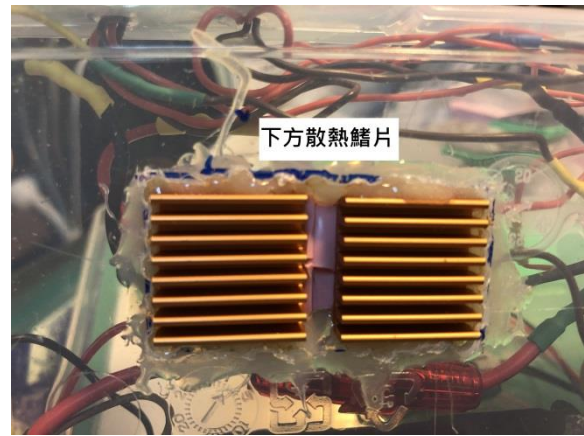


圖 7-2-3

### (三)USB 軟管之設置

為了增加 12VLED 燈及紫外線光的可利用性，因此我們利用 USB 的延長用軟管，將其公端切斷，並拉出裡面的電線，將其正極一端與與繼電器紅色部分常開開關 com and no 與黃色部分常關開關 com 與 nc，接進行連結(圖 7-3-3)，我們利用 USB 的套件組，將其的正、負極連接上 LED 照明燈與紫外線 LED 燈的正負極(圖 7-3-1)，如此一來，只要將其插入 USB 延長線中，即可隨時抽換要使用的工具，並可以利用軟管的形變，可以改變使用的角度，十分方便(圖 7-3-2)。



圖 7-3-1

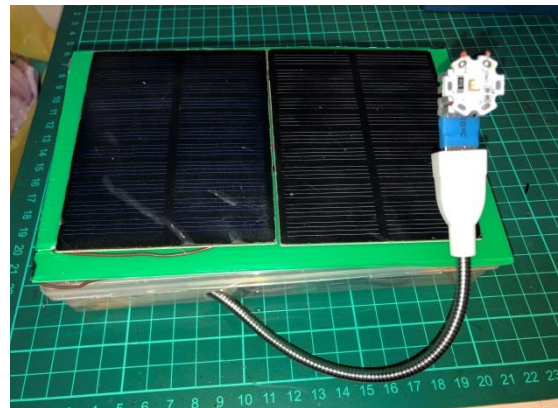


圖 7-3-2

我們需要時照明 LED 燈與紫外線燈消毒時，我們可以用打開與常開開關相連的開關即可對 USB 軟管供電給進行供電(圖 7-3-4)。要進行雷射防護系統時，我們可將其開關切換成黃色部分常關開關(圖 7-3-5)，當光敏電阻無法接收到訊號時，USB 軟管將接受到由 relay 傳來的常關開關傳送 15 次訊號，讓 LED 燈進行閃爍，或是蜂鳴器發出聲音，以達到嚇退野生動物或是歹徒的功效。

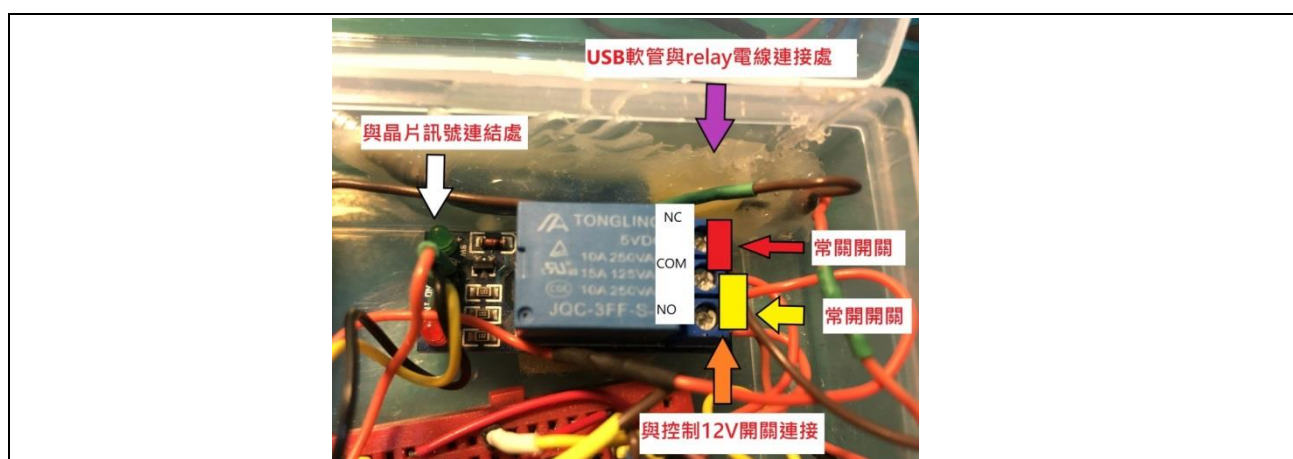


圖 7-3-3

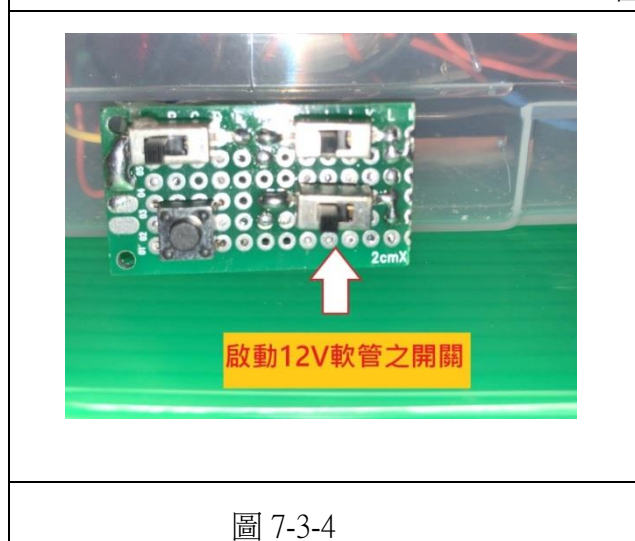


圖 7-3-4



圖 7-3-5

最後將各項器材架設完成後如下圖 7-3-6



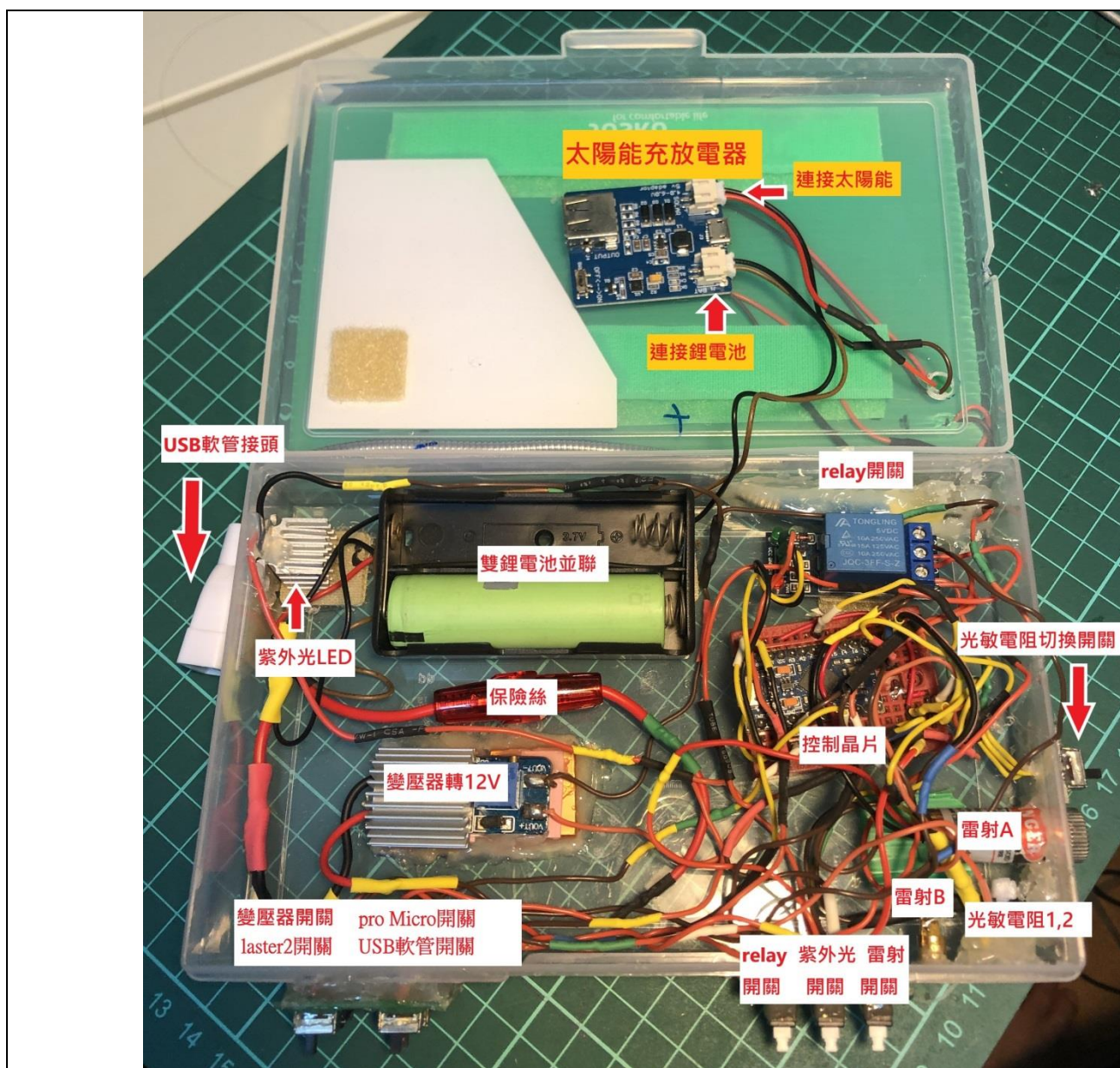


圖 7-3-6

## 肆、研究結果

### (一)太陽能充電

作品完成後我們請老師上山測試，在行進間可將守護神放在背包上讓太陽能板對電池進行充電(圖 8-1-1、圖 8-1-2)。



圖 8-1-1

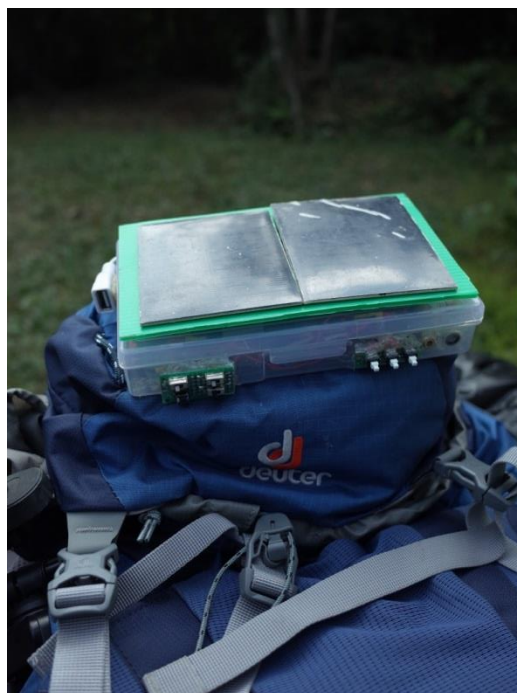


圖 8-1-2

## (二)雷射光測試

### 1:單次反射

一次反射雷射光，而且架設容易。適合用在單邊的防護，或是旅館門窗或是大門的防護都是滿適合的(圖 8-2-1)。



圖 8-2-1

### 2 雙次反射:

讓雷射光經兩次反射後能回到另一邊的光敏電阻，提供雷射光當作訊號。雙次反射防護面積較大，在野外可利用樹枝削尖及切出缺口(圖 8-2-2)，夾好鏡子後架設到適當位置，利用反射原理將雷射光進行兩次反射(圖 8-2-3)，由於雷射光經長距離射程後，光點



會擴散，因此雷射光到達光敏電阻時亮度會降低，因此光敏電阻值不可設太高，以免晶片會判斷不出何時要打開 LED 進行閃爍或是發出叫聲鳴叫聲。



圖 8-2-2



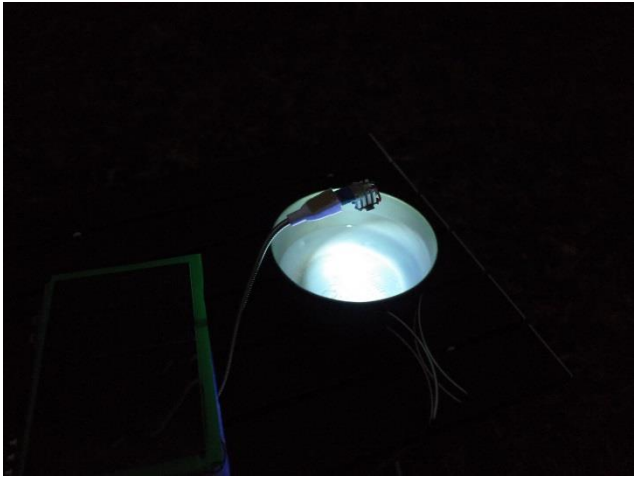

圖 8-2-3



圖 8-2-4



### (三)LED 照明光與消毒之使用

利用 12VUSB 延長管與快拆式 LED、紫外線光，可進行各種角度的與照明(圖 8-3-2)或是消毒(圖 8-3-1)的動作，十分方便好用。

	
圖 8-3-1	圖 8-3-2

#### (四)SOS 雷射光之使用

利用無段式雷射光的的按鈕，可以對天上或是人聲方方向進行 SOS 訊號的傳送，利用雲霧會反射光線的原理，可增加被救援的機會。

	
圖 8-4-1	圖 8-4-2

### 伍、結論

- (一)使用太陽能板進行充電對地球環保最有利，而且不怕停電，只要有陽光都可以進行充電。
- (二)使用太陽能板時，我們選用較大功率的太陽能板和 3400mah 的鋰聚電池兩顆並聯，使電池容量加倍，以免連續陰天時蓄電量不足，可能會造成斷電危機。
- (三)雷射光經兩面鏡子反射後(長度超過十 M 後)光點會變大，亮度會變暗會與直射時的亮度和光點大小不同，應此光敏電阻值的設定上要有伸縮空間，以免照射到雷射光時亮度不足，會造成沒物體經過還是不斷閃爍，造成系統的誤判!

- (四)可利用單面鏡子進行一次反射，使用一條雷射光進行防衛也是不錯的選擇。在都市旅館也可以利用單次反射，只要有人一開門或是窗戶，一進入遮住雷射光後 LED 燈或是鳴聲器就可狂閃狂叫嚇退開門的歹徒。江湖在走工具要有，有此一雷射系統，相信對我們的安全會有相當大的幫助的。
- (五)12V 紫外線消毒光，可以隨時隨地進行工具或水源的消毒，也是山上防止冠肺炎及其它病菌的好幫手。
- (六)12VLED 光照明效果良好，可將桌上物品及附近環境提共足夠的亮光，方便全隊人員使用。在對付野生動物時只要朝人或動物的方向照射，亮度就十分明顯。  
驚嚇度驚人
- (七)使用 12V 供電之 USB 軟管，連接快拆式消毒及照明 LED 光或是鳴聲器，使用上不管任何角度都是非常順手方便。
- (八)SOS 雷射光求救系統，在山上水氣的夜裡，經由小水滴的反射作用更是明顯，大大提高了被救援的機率。
- (九)照明用 LED 快閃時，也是一個可以提高救援的工具，只是耗電太多，不適合長時間使用，建議顯使用 SOS 雷射光束，等有聽見人聲或燈光時，可切換成此系統，更可增加被救的機會。
- (十)光敏電阻接收的值，設定與雷射射出射的接收值越接近越好，則當雷射光被遮住後啟動 USB 開關的靈敏度越好，
- (十一)若能將功能全部縮小在一個晶片上，可以變成太陽能行動電源，外加雷射安全防护系統，與照明設備，相信會是居家生活、外出旅遊、登山健行的好幫手。

## 陸、參考資料及其他

- 1: 國中自然與生活科技 第三冊 第三章 震動與聲音 康軒書局 110 年
- 2: 國中自然與生活科技 第五冊 第四章 電壓電流歐姆定律 翰林書局 110 年
- 3: 國中自然與生活科技 第六冊 第一章 第三節 電池 南一書局 110 年
- 4: 國中自然與生活科技 第三冊 第四章 光與色 康軒書局 110 年
- 5: **How to connect nodemcu(ESP8266) with BLYNK (IOT)**  
<https://www.youtube.com/watch?v=BBnlf5P1atg>
- 7: **What is Blynk and how does it work?**  
<https://www.youtube.com/watch?v=YULg0IoqoZM>