

彰化縣108學年度國民小學 學生獨立研究  
複賽作品簡報

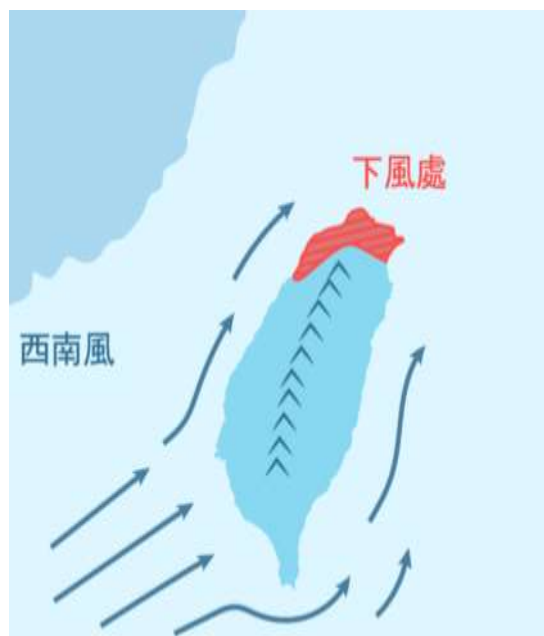


— 十面「霾」伏 —  
— 網打盡 —

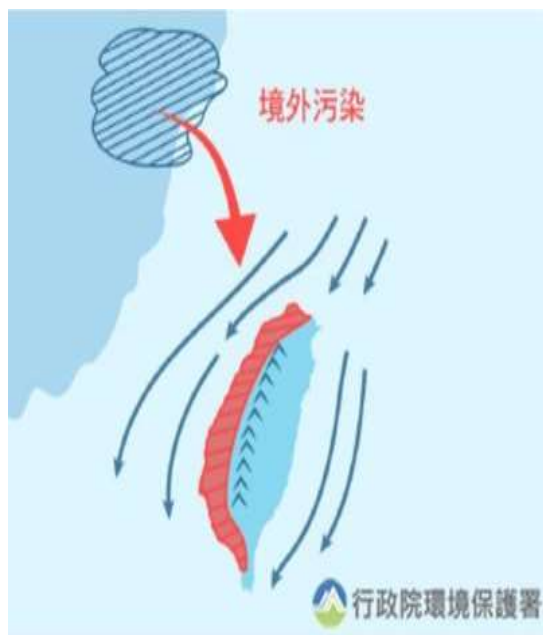
# 一.研究動機

## 臺灣氣流走向與PM2.5汙染源關係

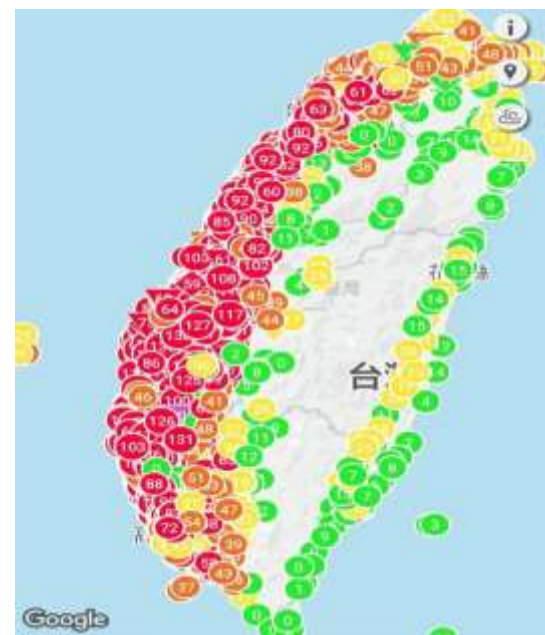
節能減碳和空汙問題是目前世界各國最迫切要解決的議題。我們想透過自製太陽能板與空氣濾淨器結合，達到環保效果並解決空汙問題。



夏季時，氣流的走向



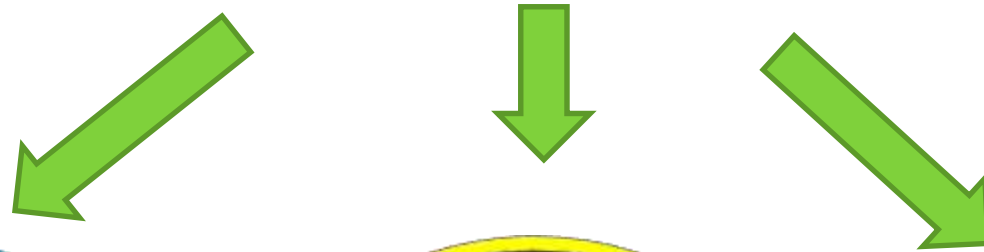
冬季時，氣流的走向



冬季時，空汙較嚴重

# 一.研究動機

## 本土 PM2.5社區方面主要的汙染源



燃燒金紙、香



烹調



車輛排放與塵埃



## 二.設計構想



### 構思醞釀

- 設定主題
- 文獻探討



### 硬體組裝

- 空氣濾淨器的組裝
- 太陽能板的組封裝



### 測試數據

- 探討空氣濾淨器的濾材及細懸浮微粒分布
- 探討太陽能板的照度、角度、電壓及電流的關係

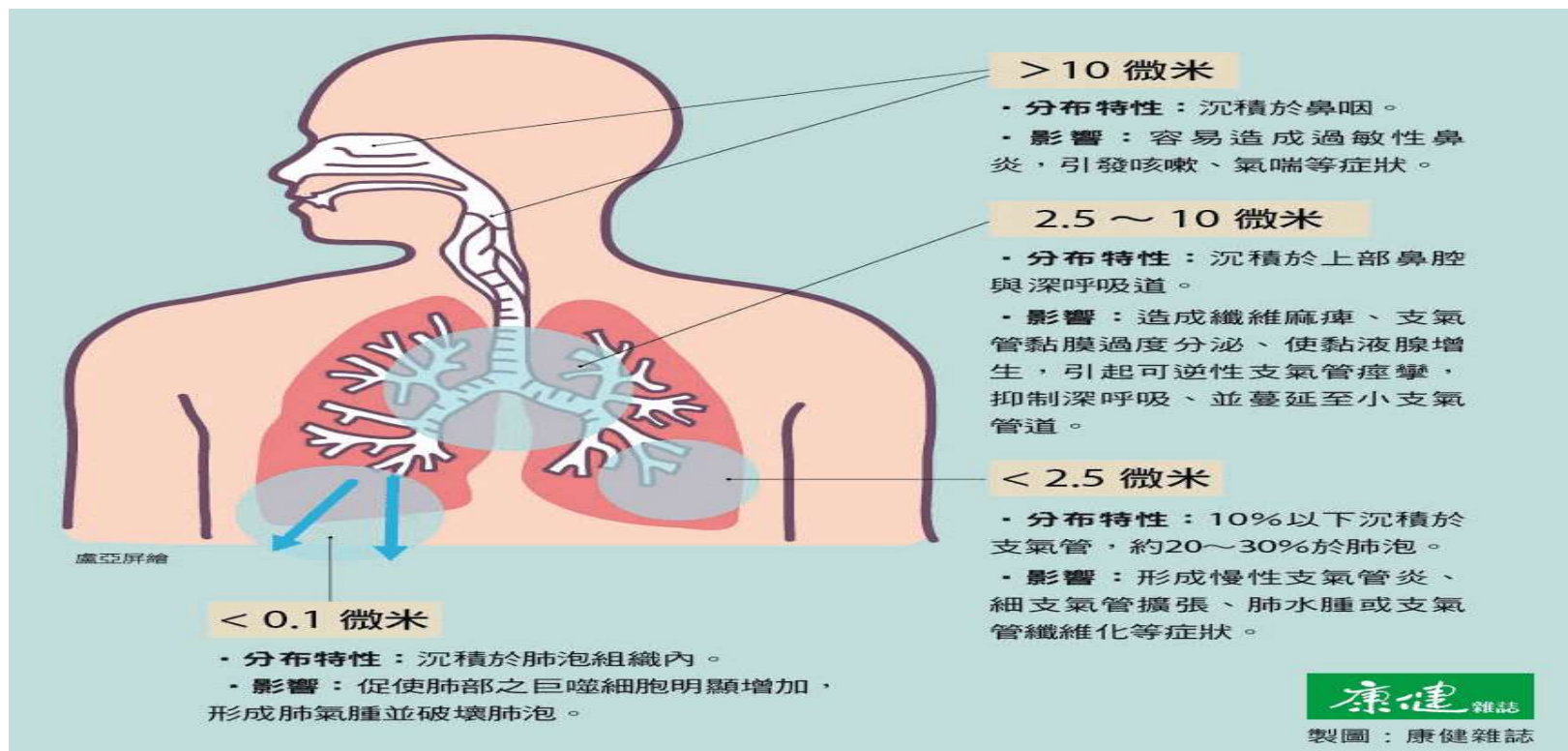


### 撰寫結果

- 遭遇困難
- 解決方法
- 實驗結果
- 未來展望

## 認識懸浮微粒

- 1.懸浮微粒依來源區分為自然界釋出與人為活動產出兩種。
- 2.性質則可區分為原生性和衍生性等二種。
- 3.依粒徑大小區分為總懸浮微粒(TSP)<100、懸浮微粒(PM10)<10、細懸浮微粒(PM2.5-10)2.5-10、細懸浮微粒(PM2.5)。不同粒徑的懸浮微粒對身體會有不同程度的傷害。

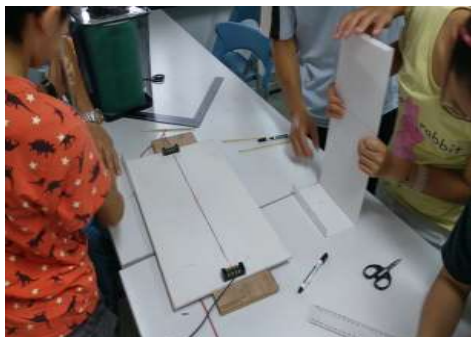


# 四.組裝測試

## 空氣濾淨器組裝過程



組裝電熱絲加熱板



電熱絲摺壓克力成U型



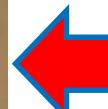
畫風扇及防漏泡棉膠範圍



合頁接濾材底座與風扇座



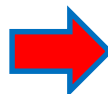
黏固風扇及接開關電線



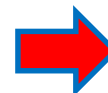
切割風扇吸風的通風孔



風扇上蓋裝隔離條



雲端監測成品濾淨效果

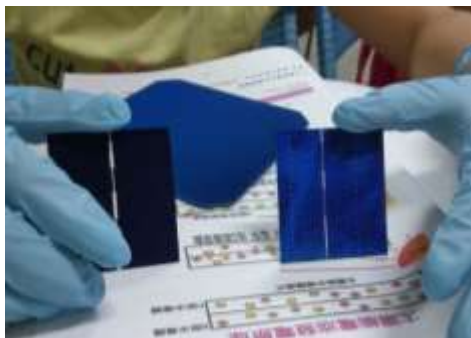


太陽能空氣濾淨器運作完成



# 組裝測試 2

## 太陽能板組封裝測試



認識各種太陽能晶片



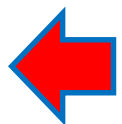
採串聯方式焊接晶片



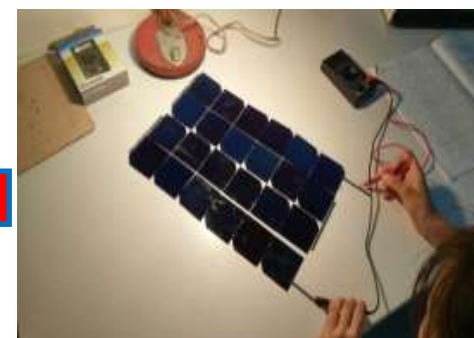
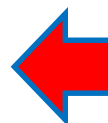
串聯測試電壓及電流



測試室內照度量



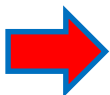
護貝膜封裝太陽能板



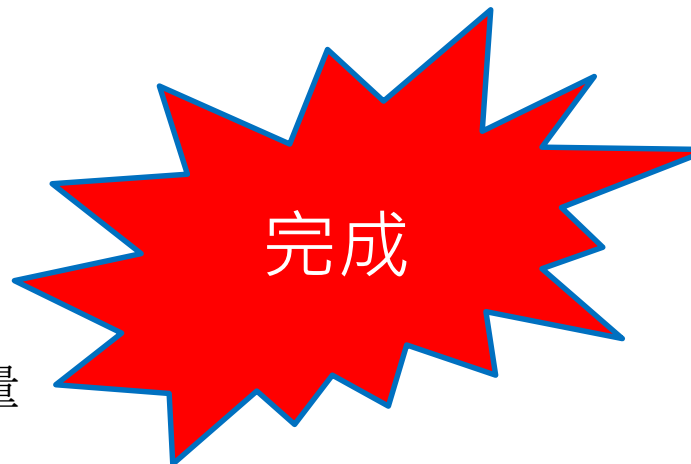
封裝前晶片測試及檢查



發電量與照度的測量

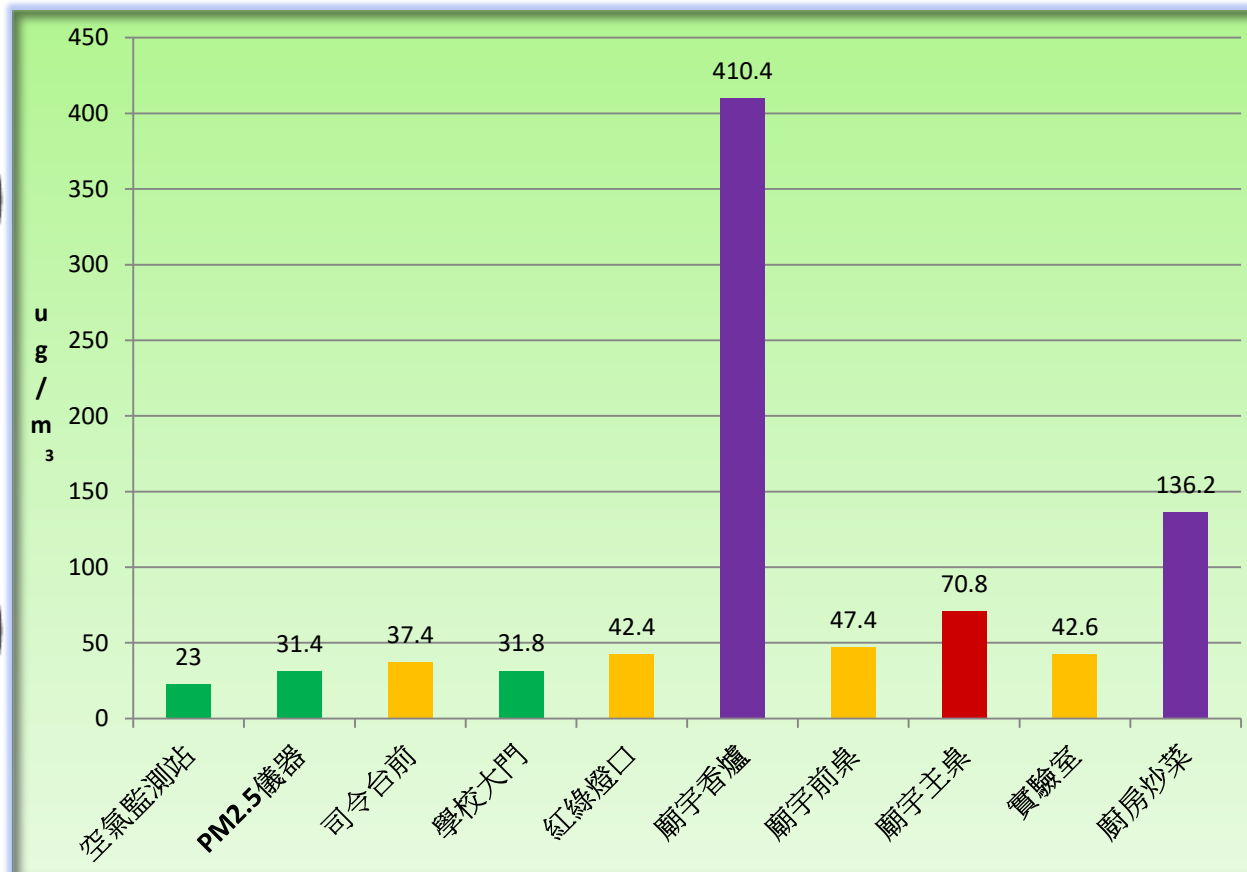


發電量與傾角的關係測量



## 五.研究結果

### 檢測常活動場所之PM2.5分布概況。



研究結果:我們對經常活動區域進行pm2.5檢測，瞭解燃燒金紙、香...等是污染等級最高，其次是烹調，實驗室與紅綠燈口則不相上下。



## 實測一週室內、外空氣品質比較

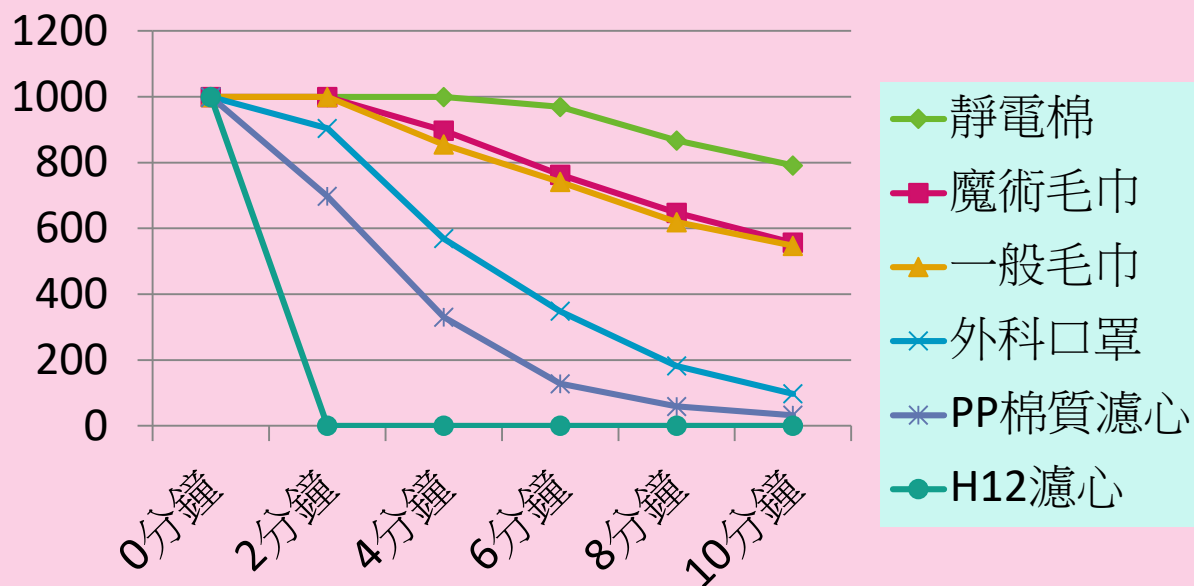
單位:ug/m<sup>3</sup>

日期	7/3	7/4	7/5	7/6(六)	7/7	7/8	7/9
客廳	10	9	14	8	23	15	17
廚房	13	15	14	8	28	20	19
屋外	10	5	10	12	17	13	24
小時濃度	8	6	13	7	16	13	12
天氣型態	雨 無風	雨 無風	多雲 微風	陰轉雨 、微風	晴 無風	晴 無風	陰轉陣 雨、無 風

- 1.無明顯風在流動的狀況下，PM2.5濃度為 廚房>客廳>屋外(因烹調時會製造大量的PM2.5)。
- 2.長時間降雨時，室外PM2.5濃度比室內低。(因室內濕式除塵方式屬於間接性)。
- 3.由實測可知:風速和濕度是影響PM2.5濃度的兩大因素。

# 研究結果3

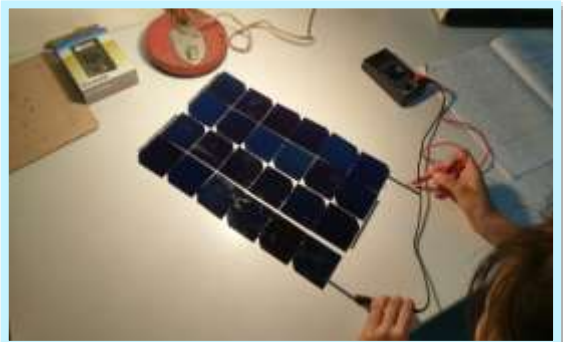
## 檢測常見物能否有效阻擋PM2.5



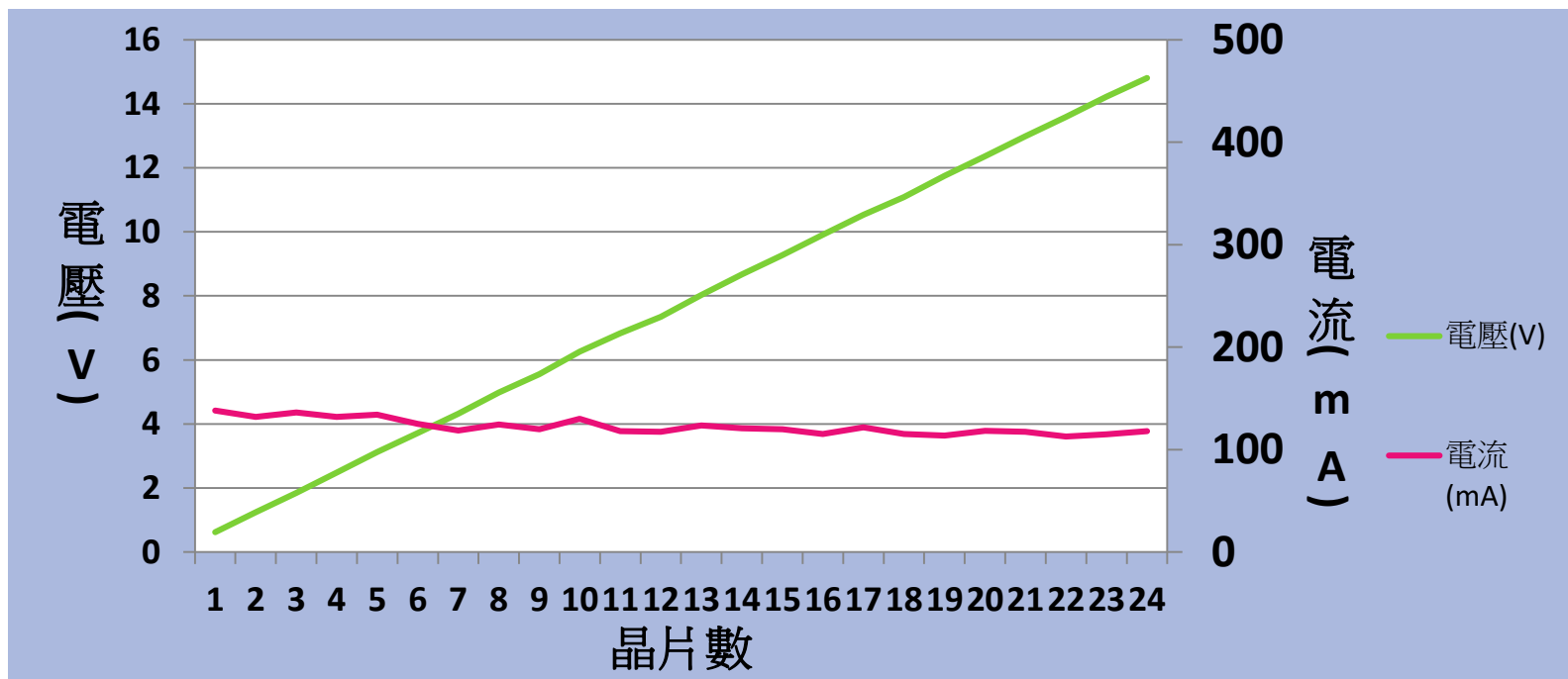
- 1.大型機械常用的靜電棉，其濾淨效果是測試物品中最差的。
- 2.火災宣導時，使用防止吸入性灼傷的毛巾，濾淨效果也非常不佳。
- 3.外科口罩及PP棉質濾心的過濾PM2.5效果較快速且較好。
- 4.最後，我們選用醫療級濾心當濾材，實測後，在約50秒的時間，實驗箱內的PM2.5數值即顯示為0。

# 研究結果 4

## 組裝太陽能板之串聯測試



指叉式太陽能板採串聯焊接，故電壓隨著晶片數穩定遞增，電流則沒隨著串接晶片數而遞增。得知：總串聯電壓等於各支電壓之和  $V=V_1+V_2+V_3+V_n$ ，總串聯電流等於各支電流  $I=I_1=I_2=I_3=I_n$ 。



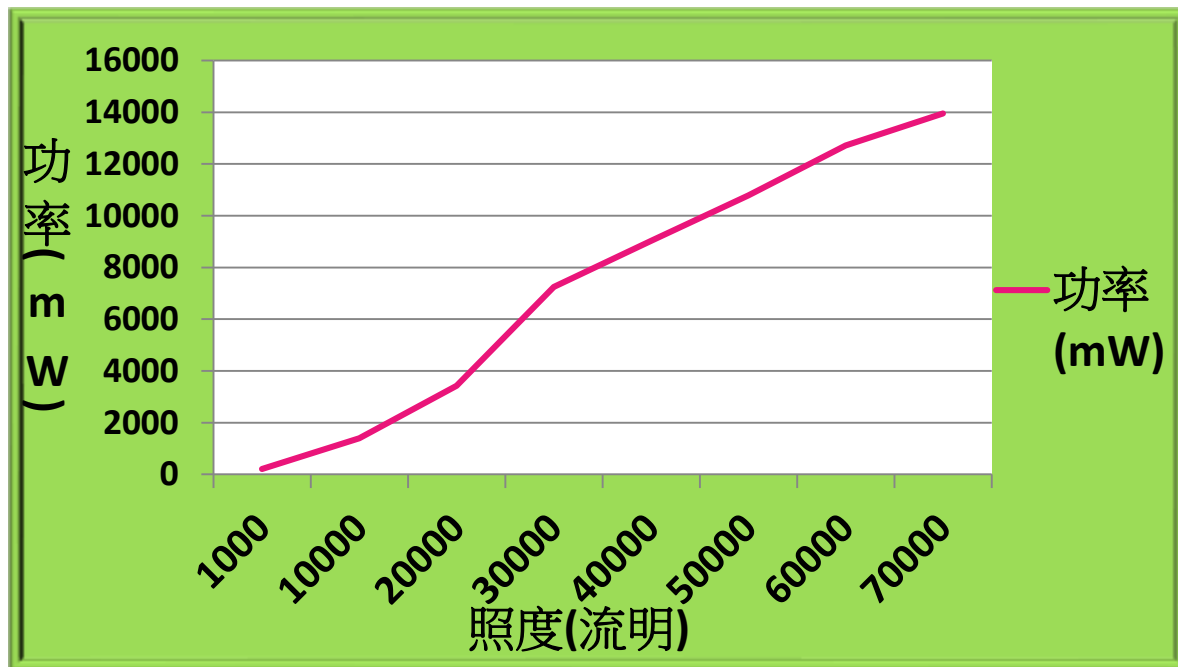


# 研究結果 5

## 測試不同照度與功率之關係

照度(Lux)	電壓(V)	電流(mA)	功率(mW)
1000	12.50	16.80	210.00
10000	14.10	98.80	1393.08
20000	14.90	230.00	3427.00
30000	15.10	480.00	7248.00
40000	15.30	590.00	9027.00
50000	15.40	700.00	10780.00
60000	15.50	820.00	12710.00
70000	15.50	900.00	13950.00

由測試結果得知:發電功率與照度呈正比關係,但並非絕對的直線遞增。太陽能板標示:最佳發電溫度為攝氏25度。可知:太陽能板的發電原理是應用光的照度,而非熱度。



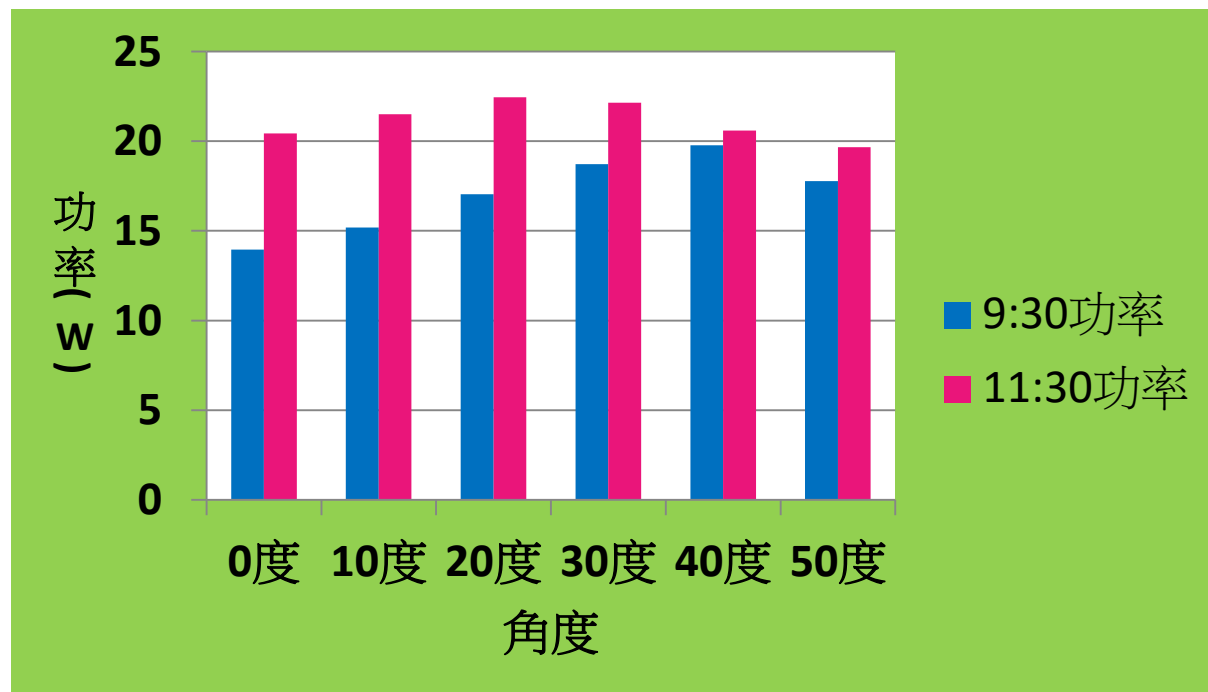
# 研究結果 6

## 探討太陽能板的發電功率與傾角之關係圖



傾角度數(與地面)	0度	10度	20度	30度	40度	50度
電壓(V) 09:30	15.5	15.5	15.5	15.6	15.7	15.6
電流(A)	0.90	0.98	1.10	1.20	1.26	1.14
功率(W)	13.95	15.19	17.05	18.72	19.78	17.78

傾角度數(與地面)	0度	10度	20度	30度	40度	50度
電壓(V) 11:30	15.6	15.7	15.7	15.7	15.6	15.6
電流(A)	1.31	1.37	1.43	1.41	1.32	1.26
功率(W)	20.44	21.51	22.45	22.14	20.59	19.66



透過比較不同時間之太陽能最佳發電量與傾斜角度關係，我們印證了：太陽能板與光照角度呈垂直時，發電量最佳。且臺灣確實位於北緯23.5度，故中午時最佳發電量是落在傾斜角度20-30度之間。

遭遇困難

實測  
濾淨  
效果



雲端監看系  
統連接手機



電熱絲加熱  
塑形壓克力

完成空氣濾  
淨器及測試

壓克力板堅  
韌不易塑形



# 結論與討論

1

- 風速可藉由擴散效果和揚塵現象影響PM2.5濃度。濕度可使PM2.5中的硫酸根、硝酸根、各種有機酸和醣類等，作為水氣的凝結核或溶解到雨水中沉降，以降低PM2.5濃度。

2

- 太陽能板的發電原理是利用太陽的光照度而非熱度。其發電量與照度成正比。

3

- 當光與太陽能板呈垂直照射時，發電量最佳。隨著太陽的移動與太陽能板間的夾角也會不斷改變，最佳發電角度亦會跟著改變。

4

- 燃燒物質(燒香、烹調...等人為活動)確實是造成PM2.5濃度飆升的主因。我們使用太陽能兩用型空氣濾淨器，在30分鐘內，可降低屋內64.4%的PM2.5濃度。再生能源的使用既節能減碳，也可隨時切換成臺電備用，改善了室內的空氣品質，就能避免空汙危害人體健康。

*Thanks for listening*

