



國立聯合大學  
NATIONAL UNITED UNIVERSITY

# 110年重點發展計畫 期末報告

計畫名稱：**雲端系統應用於再生能源監測  
之教學設備建置及觀摩活動計畫**

計畫編號：在地1100004

執行期間：110年1月1日至110年12月31

主持人：張祐維 博士（能源工程學系）

執行團隊： 研究生：陳朝彥；張添財；張景騰；楊欣如；魏芮宇



國立聯合大學  
NATIONAL UNITED UNIVERSITY

- 壹、報告內容：
  - 一、中文摘要：
  - 二、計畫內容：（執行情形與討論等）
  - 三、執行進度自評：（含經費執行率）

## 一、中文摘要 1：

綠色能源推廣活動是教育部能源教育推動主軸之一，國教署108課綱中已訂定能源為教育課程，聯合大學能源工程學系的教育與創意資源，曾獲科技部補助，自106年度執行大眾科學教育「科普活動計畫」，

苗栗縣縣府教育處綠色能源推廣科普活動幾年來也以本系為主要執單位，在轄區已造成了不少迴響；

110年度更以「帶得走的STEAM課程-綠色能源創意課程走入國小校園」為主題，在蔡東湖前校長的努力之下，獲得教育部國民及學前教育署核定與苗栗縣八所國小合作，輔導將綠色能源建置並融入國中小課程中。

## 中文摘要2：

- 能源工程學系利用再生能源幾種專業課程(太陽能發電系統監測工程' 風力發電開發技術' 能源技術特論' 先進能源技術--),教授與研究生們研究開發相關太陽能發電、風力能發電、手搖發電與自行車發電等發電' 蓄電' 及供電之智慧控制電網,並進一步運用雲端監測及控制,可遠端紀錄及監控,
- 除在校內建置各項教學實體基地(實驗室內及室外展場),並已在轄內幾所國中' 小學校建置再生能源教學示範基地,進一步遠至南投縣國姓鄉一休閒農場建置太陽能系統供電網,廣受好評,電視臺還特亦將觀摩會用3種語言剪輯成專輯於地方新聞播放;也協助行政院農委會於澆灌系統上使用再生能源提供電力,已分別在臺北分場及鶯歌國中建置太陽能光電系統提供電力控制澆灌系統.

## 中文摘要3：

- 本計劃;「**雲端系統應用於再生能源監測之教學設備建置及觀摩活動計畫**」即是當今最火紅的綠色能創意教學課程，以能源系專業及技術為基礎,研究團隊累積執行各項能源計畫及地方科普活動推廣之經驗，研究團隊已開發建置多項教學型能源轉換裝置，藉由系上教學及科普教學活動主題為綠色能源相關的教學與實作活動，宗旨在提昇系上教育研發能力及國民中小學師生對綠色能源系統的深入體認以及苗栗縣及周邊縣市民眾對綠色能源的認識，以達到國民科學素養之提昇與綠能人才培育紮根的最終目標。
- 研究團隊藉由到校服務能源推廣及體驗活動，已累積舉辦科普活動有十年以上經歷,累積至今舉辦之活動場次多達**200**場以上.

## 二、計畫內容：（執行情形與討論等）

- 1. 讓學生了解智慧電網遠端監測控制系統在綠能發電上的應用。
- 2. 帶研究生建置教學型太陽能發電系統,並將雲端技術遠端監控系統應用到綠能發電上,並舉辦觀摩會及科普活動,讓國中小學生了解電力及能源對我們人類文明的重要性。
- 3. 透過舉辦觀摩會及科普活動，讓師生能了解目前各種能源電力供應系統的感受，包括：可能的技術提昇。
- 4. 透過舉辦觀摩會及科普活動，讓師生們能分別就能源特性、價格、環境破壞及污染的觀點、能源電力技術的成熟度、能源的儲存量多寡，比較出各種電力系統的優劣點。

# 修正後執行績效指標

| 項目                            | 名稱                                                                                                                                                          | 績效指標 |     |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----|
|                               |                                                                                                                                                             | 質化   | 量化  |
| 投稿期刊/ <u>專利</u><br>(自行開發教學設備) | 1. 室內型風力發電教學設備(M619049)<br>2. 室內型太陽能發電教學設備(M620926)<br>3. 綠能發電雲端監控系統(M619048).                                                                              | 3 件  | 3 件 |
| 研發成果                          | 智慧電網遠端監測控制之太陽能發電教學示範模組觀摩會：<br>1. 110/5/9. 地點：南投縣國姓鄉僑園山莊<br>2. 110/8/25 景山國小<br>3. 110/9/16 談文國小<br>4. 110/11/3 圳頭國小<br>5. 111/1/24 龍昇國小<br>6. 111/1/27 南河國小 | 4 場  | 6 場 |
| 相關研討會議                        |                                                                                                                                                             |      |     |

# 個別指標 (請依計畫屬性自訂)

1. 在校內所建置的教學型太陽能發電系統之發電' 儲電及供電網之教學示範場域提昇至智慧電網遠端監控系統,並舉辦智慧電網遠端監測控制之太陽能發電教學示範模組觀摩會.
2. 在轄區選四所學校建置教學型太陽能發電系統之發電' 儲電及供電網之教學示範場域提昇至智慧電網遠端監控系統,並舉辦智慧電網遠端監測控制之太陽能發電教學示範模組觀摩會.





## 貳、達成指標：量化指標達成情形：

(一) 共同指標(執行成果):智慧電網遠端監測控制之太陽能發電教學示範模組觀摩會

(1). 時間:110.5.9. 地點:南投縣國姓鄉僑園山莊 人數:40多人

邀請與會:國姓鄉丘埔生鄉長主持 陳宜君縣議員;彰師大黃靖雄教授;台灣玻璃館林肇騫總經理;南投縣北科大校友會;國姓鄉休閒農業聯盟;感謝採訪記者:自由時報;客家電視台;南投新聞報;觀摩會成果發表由新聞台製作成3種語言(國語;台語;客語)在有線電視台轉播.

國語版

台語版

客語版



以下各場次因疫情關係,每場觀摩會皆由小學端校長主持,  
由校內師生參與,聯合大學教授與研究生解說

## (2) 110/8/25景山國小



點燈儀式

陳玫杏校長主持全校師生分批參與

(3) 110/9/16談文國小

點燈儀式

校長致詞



曾瑞雲校長主持全校師生參與

## (4) 110/11/3圳頭國小

## 點燈儀式



盧盈智校長主持全校師生分批參與

(5) 111/1/24 龍昇國小

點燈儀式 1

點燈儀式 2



王世文校長主持全校師生參與

(6) 111/1/27 南河國小

點燈儀式



曾慶齡校長主持全校師生分批參與



01

● **活動名稱:國立聯合大學110 重點發展計畫**

**推廣再生能源 發揚在地文化(太陽能光電系統應用觀摩會)**

**指導單位:教育部 主辦單位:國立聯合大學 承辦單位:研究發展處**

**執行單位:能源工程學系 執行團隊:張祐維主任;研究生2位**

**時間:110.5.9. 地點:南投縣國姓鄉僑園山莊**

**邀請與會:國姓鄉丘埔生鄉長 陳宜君縣議員;彰師大黃靖雄教授;台灣玻璃館林肇騫**

**總經理;南投縣北科大校友會;國姓鄉休閒農業聯盟;**

**感謝採訪記者:自由時報;客家電視台;南投新聞報**





## 點燈儀式

### ● 活動名稱:國立聯合大學110 重點發展計畫

02

位於偏遠山區的國姓鄉，近年來發展露營觀光，因為偏遠山區牽電有限制，國立聯合大學能源工程學系結合國姓鄉休閒農場策略聯盟，推動太陽能光電系統應用在山區休閒農場，除了解決偏遠山區牽電的限制，降低露營觀光業者的用電成本，也響應政府推動環保綠能。〈以上新聞可從top NEWS APP收視〉 110.5.10.







## ● 活動名稱太陽能系統結合遠端監控系統 示範場域建置

03

地點:行政院農業改良場臺北分場 日期:110.6.23.

計畫單位: 行政院農業改良場臺北分場 協辦單位:國立聯合大學 能源工程學系

建置人員:張祐維主任;碩士生:張添財;張景騰 參與老師:莊浚釗分場長;楊雅淨老師





## ★風力發電系統組裝體驗及雲端監控系統示範解說

### ● 活動名稱:活動名稱:國立聯合大學110 重點發展計畫

04

綠色能源創意課程走入國中小校園(教學型太陽能發電系統建置)

指導單位：教育部 主辦單位：苗栗縣政府 教育處 承辦單位：苗栗縣龍坑國小

協辦單位:國立聯合大學 能源工程學系

講師團隊:張祐維主任;;碩士生:張添財;張景騰;許文虎;博士生陳朝彥

時間:110.4.4. 地點:龍坑國小 彭國楨校長及國銘及朝源主任





● **活動名稱:活動名稱:國立聯合大學110 重點發展計畫**

05

綠色能源創意課程走入國中小校園(太陽能發電系統組裝測試)

指導單位：教育部國教署 主辦單位：苗栗縣政府 教育處

承辦單位：苗栗縣南河國小 協辦單位：國立聯合大學 能源工程學系

建置團隊：張祐維主任;;碩士生：張添財;張景騰;博士生：陳朝彥

時間：**110.7.18**. 地點：**南河國小** 曾慶寧校長全程參與

點燈儀式





● **活動名稱:活動名稱:國立聯合大學110 重點發展計畫**

06

綠色能源創意課程走入國中小校園(太陽能發電教學系統建置)

指導單位：教育部國教署 主辦單位：苗栗縣政府 教育處

承辦單位：苗栗縣景山國小 協辦單位:國立聯合大學 能源工程學系

建置團隊:張祐維主任;;碩士生:張添財;張景騰

時間:110.8.25. 地點:景山國小 陳玫杏校長帶全校師生參與

點燈儀式





## ● 110環境教育研習(24hr)課程之再生能源建置介紹與體驗

07

110環境教育課程:講師:張祐維教授;助教:張景騰  
地點:室外場地(風力發電教學展示場;太陽能發電教學展示場,)  
室內場地:能源轉換實驗室 時間:110.8.20.下午





● **活動名稱:活動名稱:國立聯合大學110 重點發展計畫**

08

綠色能源創意課程走入國中小校園(太陽能發電教學系統建置)

指導單位：教育部國教署 主辦單位：苗栗縣政府 教育處

承辦單位：苗栗縣談文國小 協辦單位:國立聯合大學 能源工程學系

建置團隊:張祐維主任;;碩士生:張添財;張景騰










時間:110.9.14. 地點:談文國小 曾瑞雲校長帶全校師生參與

點燈儀式

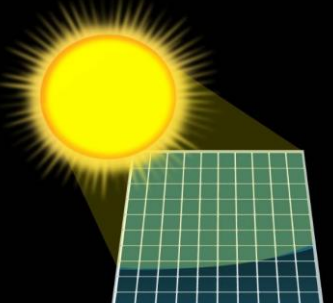


# 已建置 雲端控制太陽能系統 位置圖(108~110)

16:57
16:58
16:58
16:58

 單晶  
 多晶  
 喬園山莊  
 農改場1  
 農改場2  
 頭屋國中  
 圳頭國小  
 鶯歌國中  
 あのccの家

### 最大功率點追蹤系統(鶯歌國中) (MPPT System)



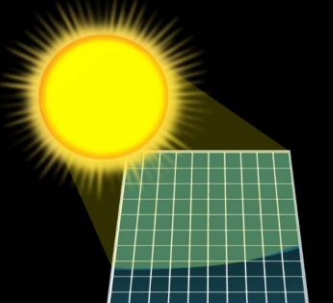
充電功率：2.96W

|      |      |                 |
|------|------|-----------------|
| 運作狀態 | 充電狀態 | 充電中, 跟蹤, 浮充     |
| 控制狀態 | 充電電流 | 0.23A           |
| 光伏電壓 | 電池電壓 | 25.6V / 12.89V  |
| 內部溫度 | 外部溫度 | 27.5°C / 19.7°C |
| 日發電量 | 總發電量 | 309Wh / 25683Wh |

開
關

國立聯合大學 張祐維博士  
1秒前更新

### 最大功率點追蹤系統(圳頭國小) (MPPT System)



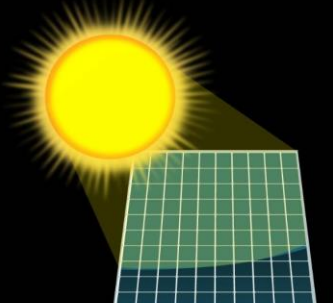
充電功率：12.14W

|      |      |                 |
|------|------|-----------------|
| 運作狀態 | 充電狀態 | 充電中, 跟蹤, 浮充     |
| 控制狀態 | 充電電流 | 0.9A            |
| 光伏電壓 | 電池電壓 | 28.6V / 13.49V  |
| 內部溫度 | 外部溫度 | 31.5°C / 20.5°C |
| 日發電量 | 總發電量 | 388Wh / 33611Wh |

開
關

國立聯合大學 張祐維博士  
2秒前更新

### 最大功率點追蹤系統(農改場1) (MPPT System)



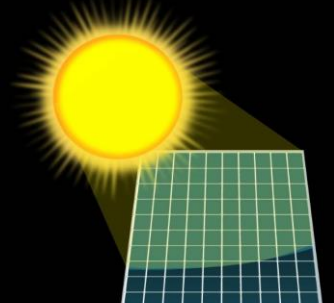
充電功率：5.97W

|      |      |                 |
|------|------|-----------------|
| 運作狀態 | 充電狀態 | 充電中, 跟蹤, 浮充     |
| 控制狀態 | 充電電流 | 0.46A           |
| 光伏電壓 | 電池電壓 | 25.8V / 12.98V  |
| 內部溫度 | 外部溫度 | 28.1°C / 19.7°C |
| 日發電量 | 總發電量 | 151Wh / 71879Wh |

開
關

國立聯合大學 張祐維博士  
3秒前更新

### 最大功率點追蹤系統(喬園山莊) (MPPT System)



充電功率：15.30W

|      |      |                   |
|------|------|-------------------|
| 運作狀態 | 充電狀態 | 充電中, 均充, 跟蹤       |
| 控制狀態 | 充電電流 | 1.29A             |
| 光伏電壓 | 電池電壓 | 27.4V / 11.86V    |
| 內部溫度 | 外部溫度 | 31.6°C / 18.4°C   |
| 日發電量 | 總發電量 | 1973Wh / 442639Wh |

開
關

國立聯合大學 張祐維博士  
8秒前更新



# 太陽能光電實驗1.室內模擬太陽光照發電系統(大學部)

1. 太陽能底座及架子設計
2. 太陽能電路設計及電路板配線
3. 使用元件;儀表及工具
4. 太陽能發電裝置-成品
5. 太陽能數據表

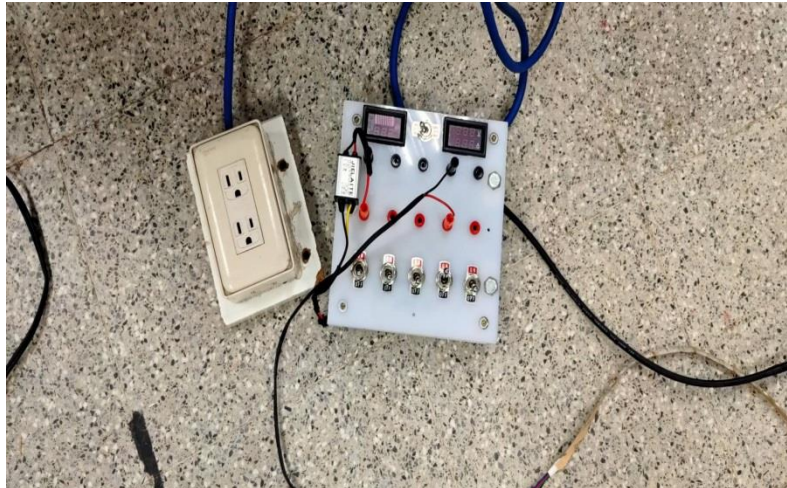
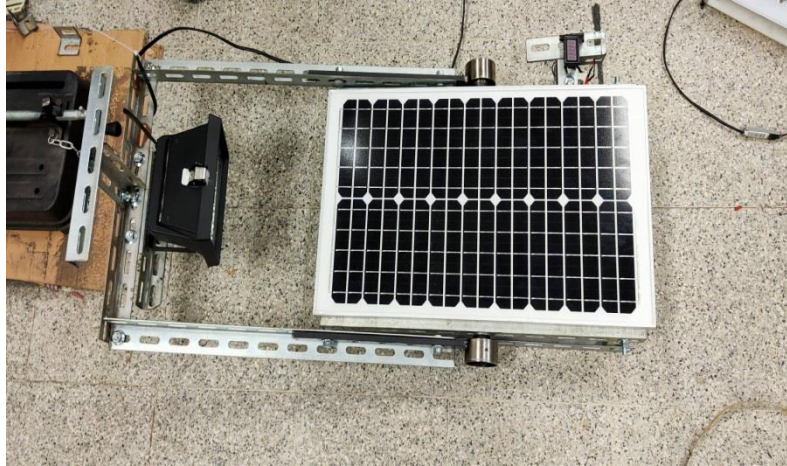
太陽能外架設計製作

電路設計製作

組裝與測試



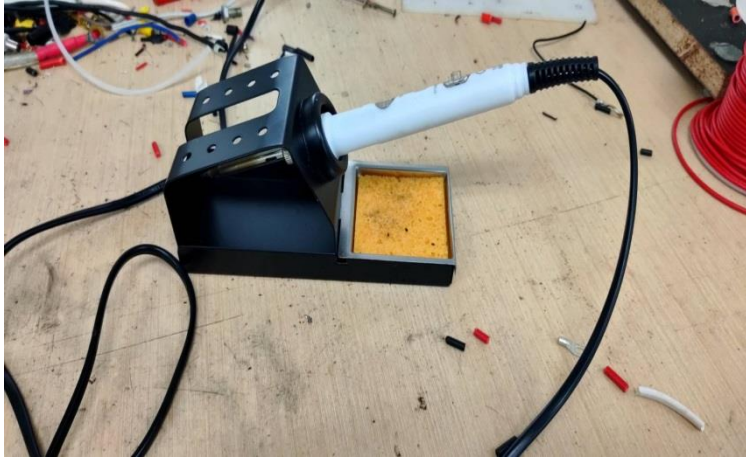
# 1.2 實驗室模擬太陽光照之發電系統測試



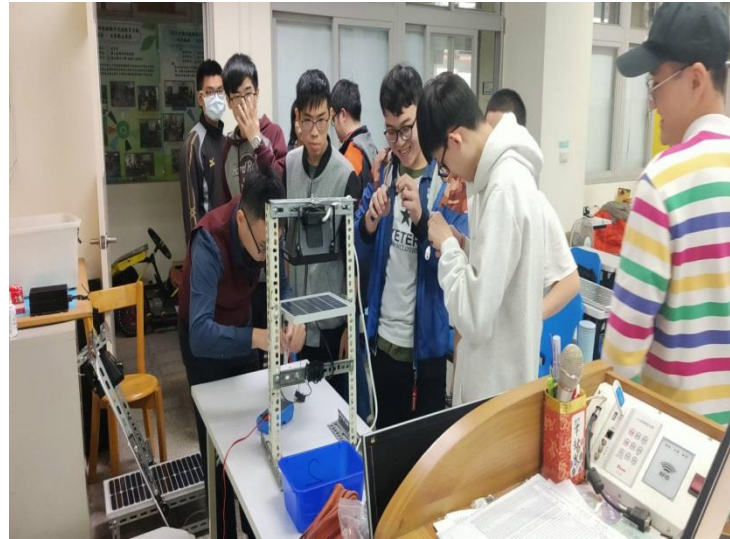
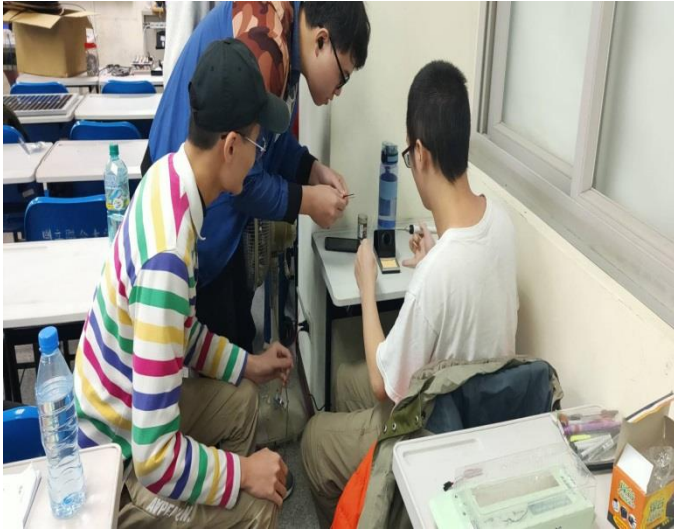
# 1.3 實驗室模擬太陽光照之發電系統結構設計



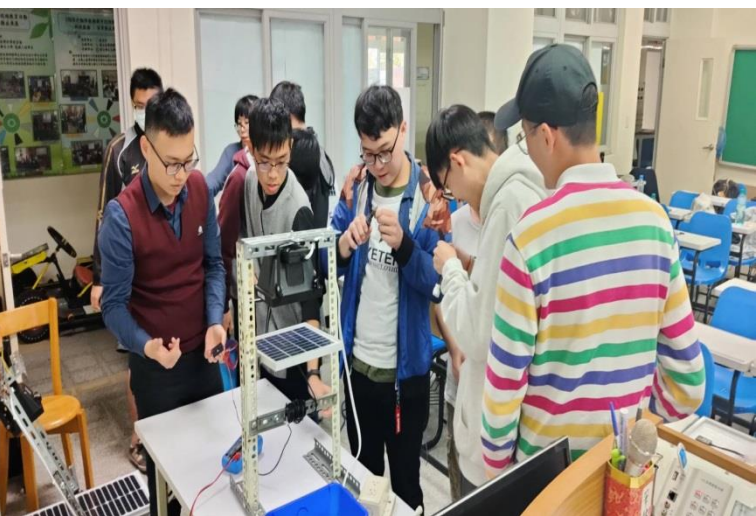
# 1.4 實驗室模擬太陽光照之發電系統需用工具



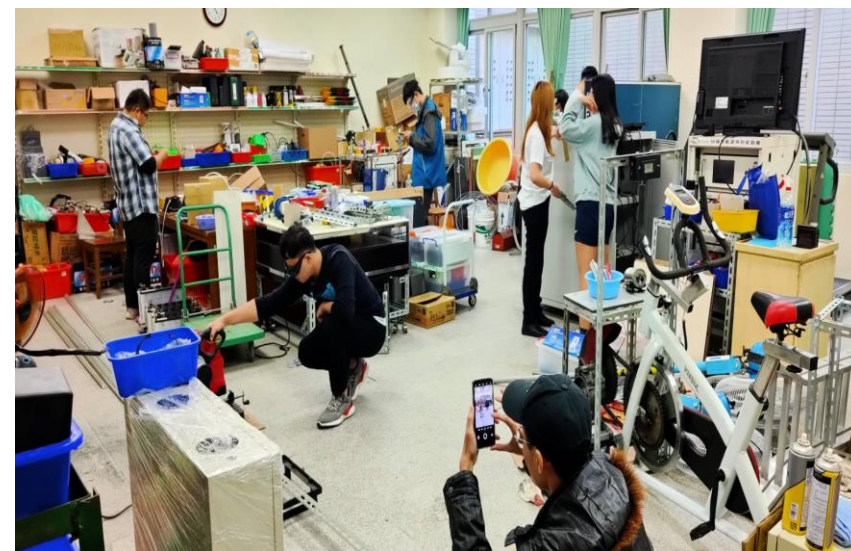
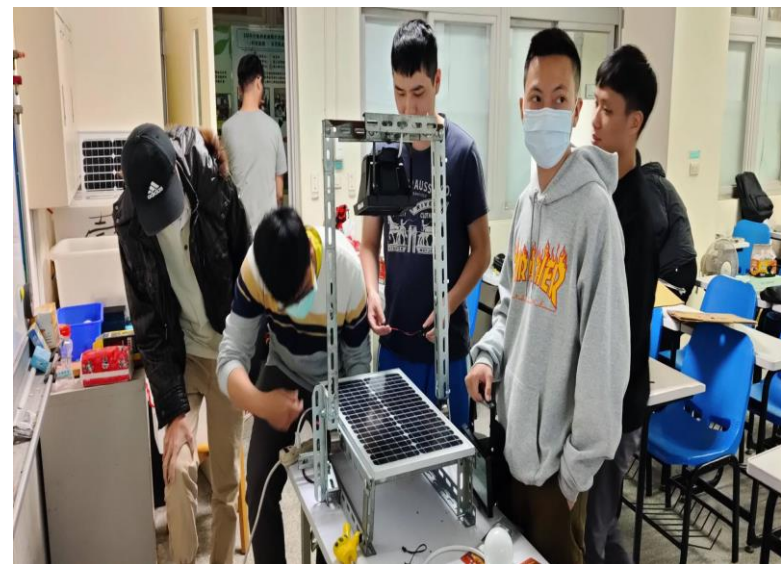
# 110.3.10.實習課-1(電錶安裝測試;太陽能板接線)



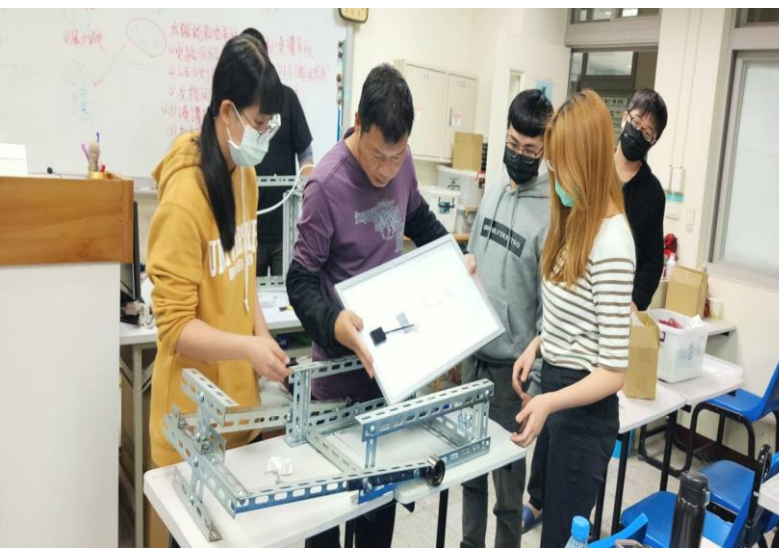
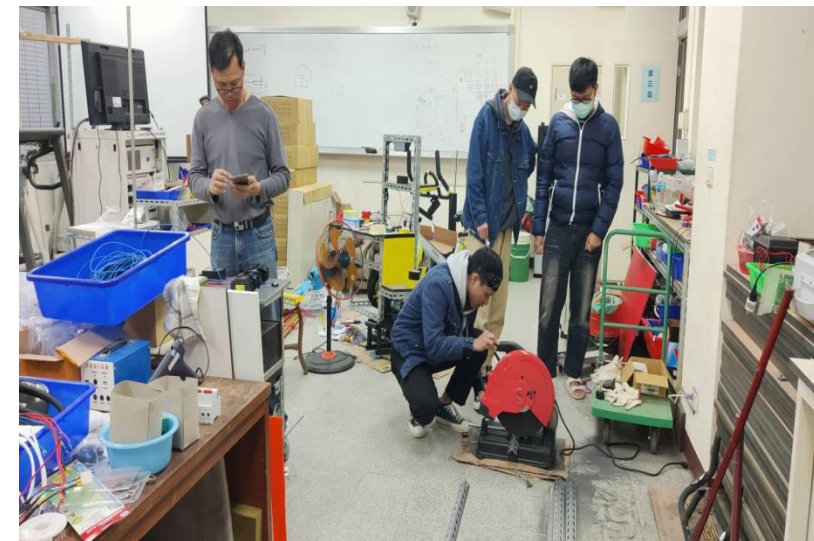
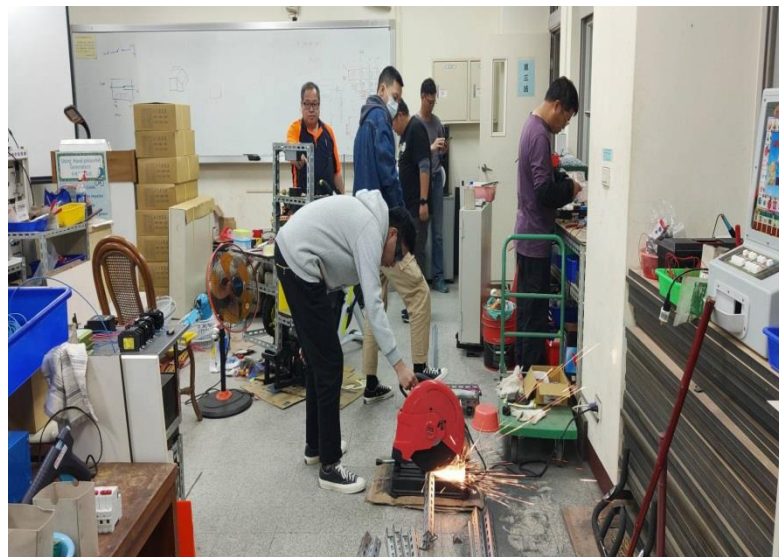
# 110.3.10.實習課-2(電錶安裝測試;太陽能板接線)



# 110.3.17.實習課-1(太陽能板架子設計;探照燈架子設計配線)



# 110.3.24.實習課-1(太陽能光電系統架子設計組裝)

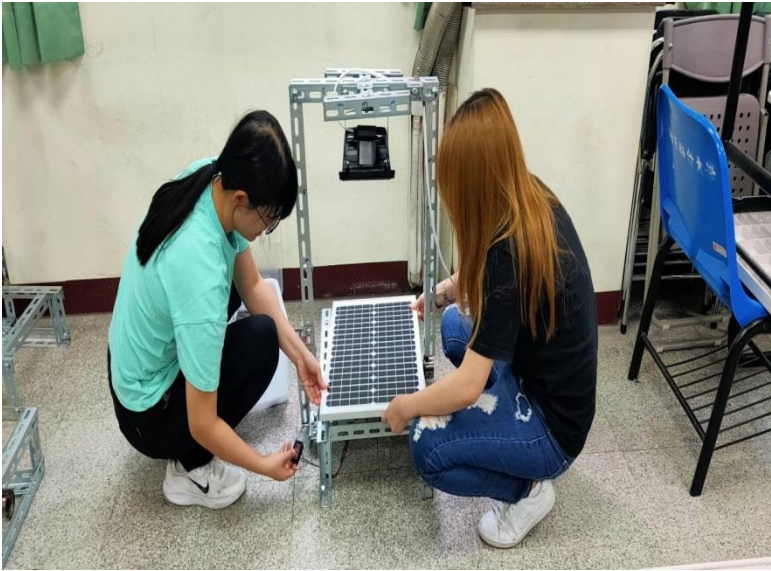


# 110.3.24.實習課-1(太陽能光電系統架子設計組裝)

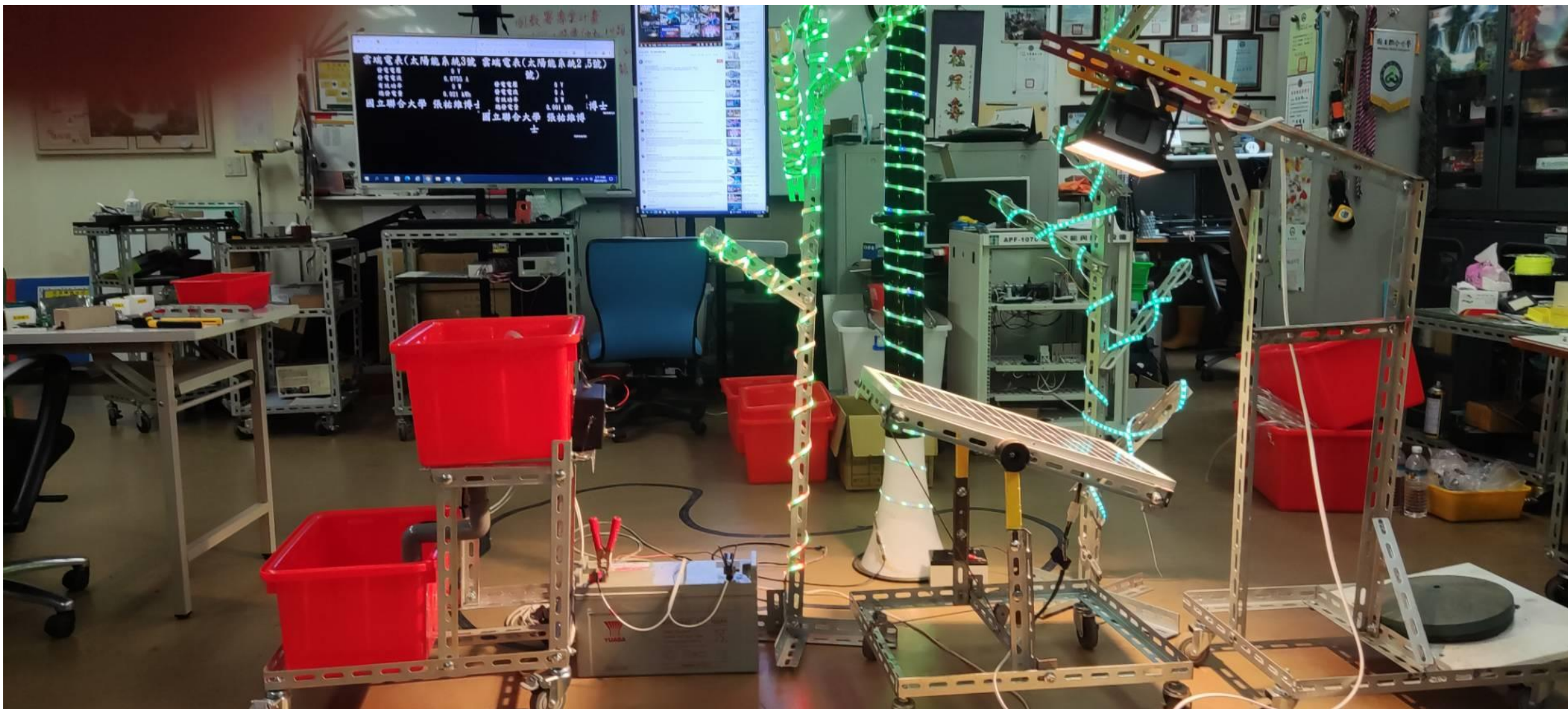




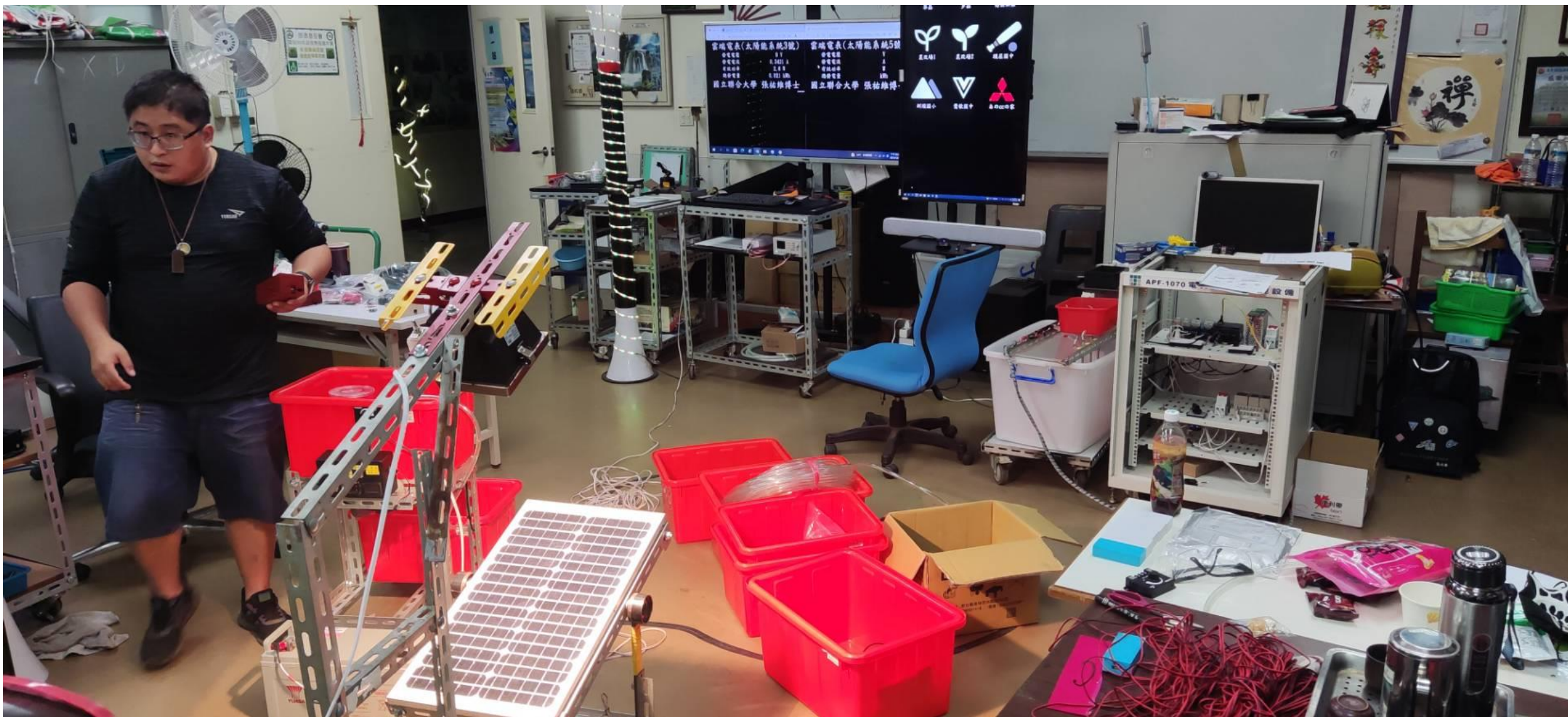
# 110.4.7.實習課-1(太陽能光電系統架子設計組裝)



# 雲端技術與再生能源開發監測系統教學實驗室：

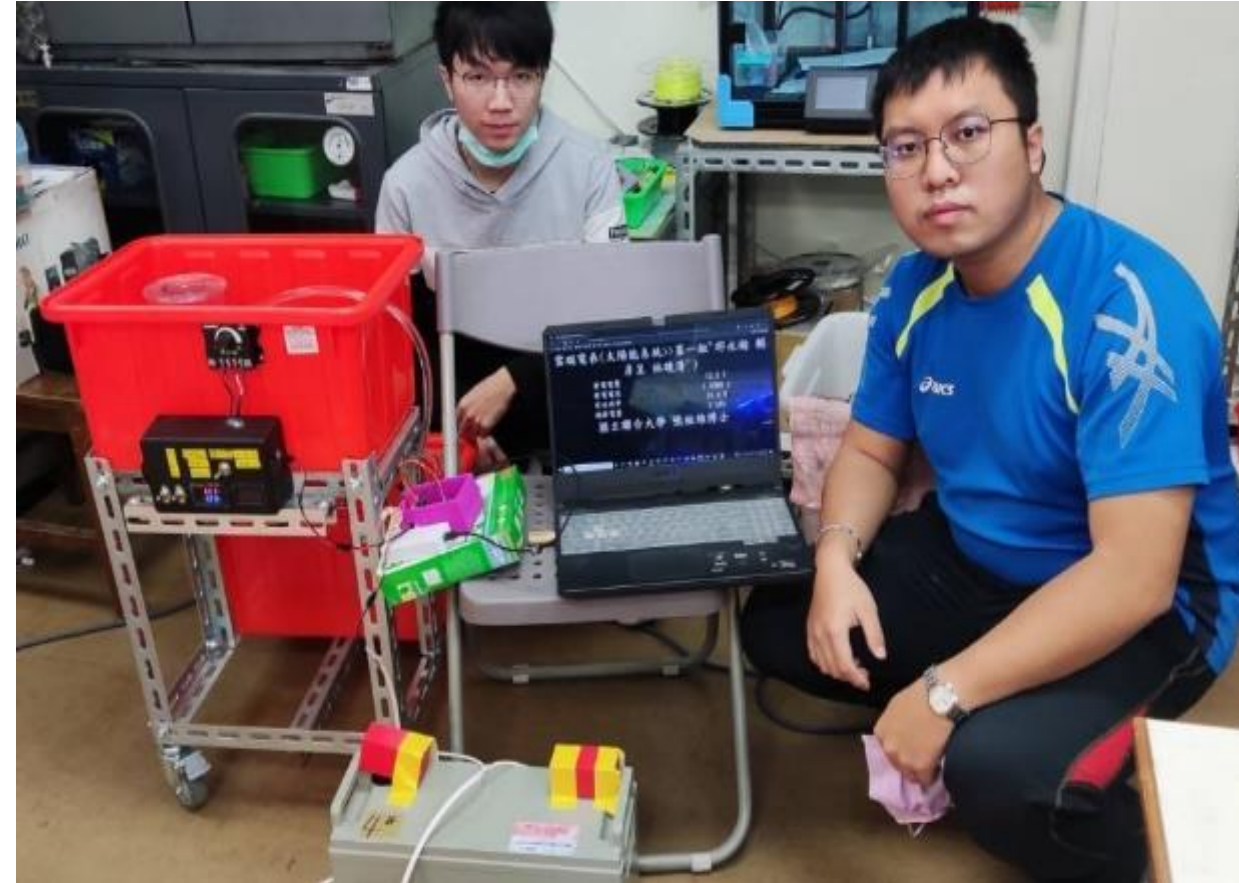
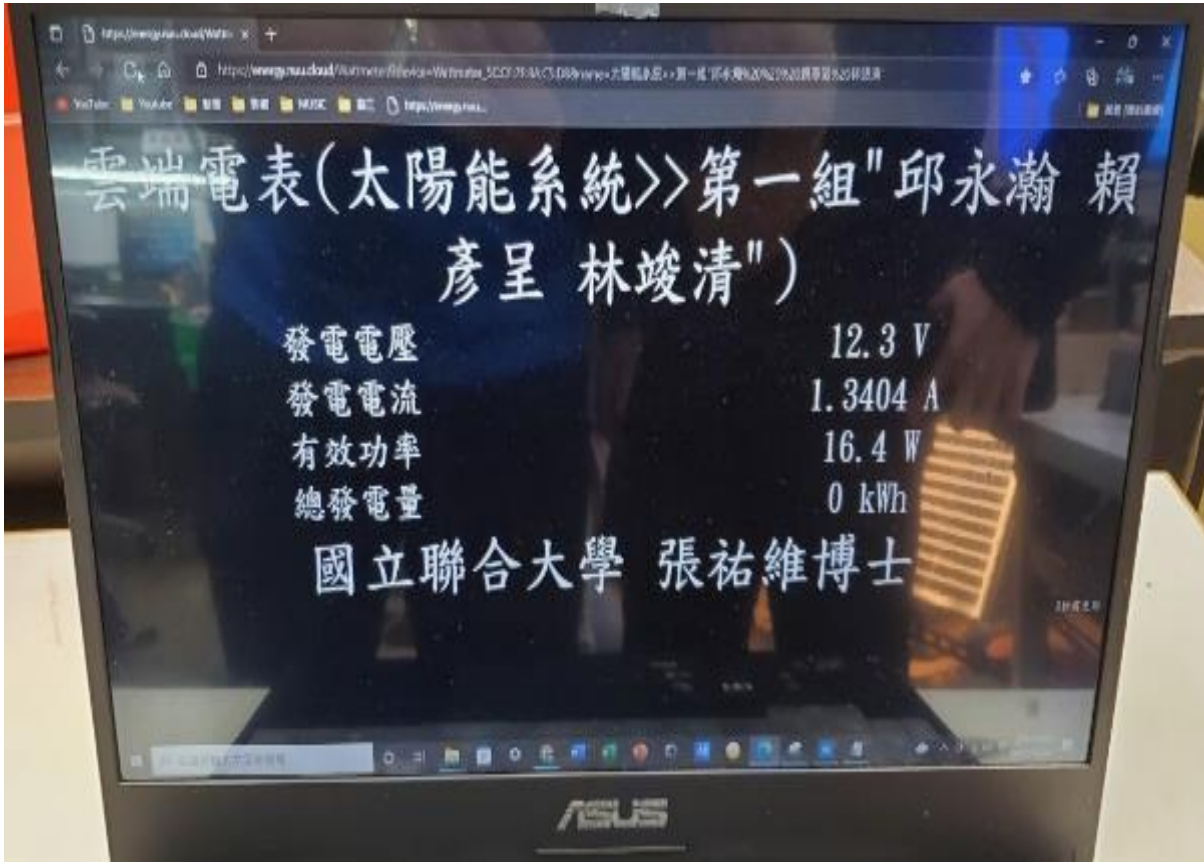


# 雲端技術與再生能源開發監測系統教學實驗室



# 成果發表-雲端測試及實際運行

(111.1.14.)



# 成果發表-雲端測試及實際運



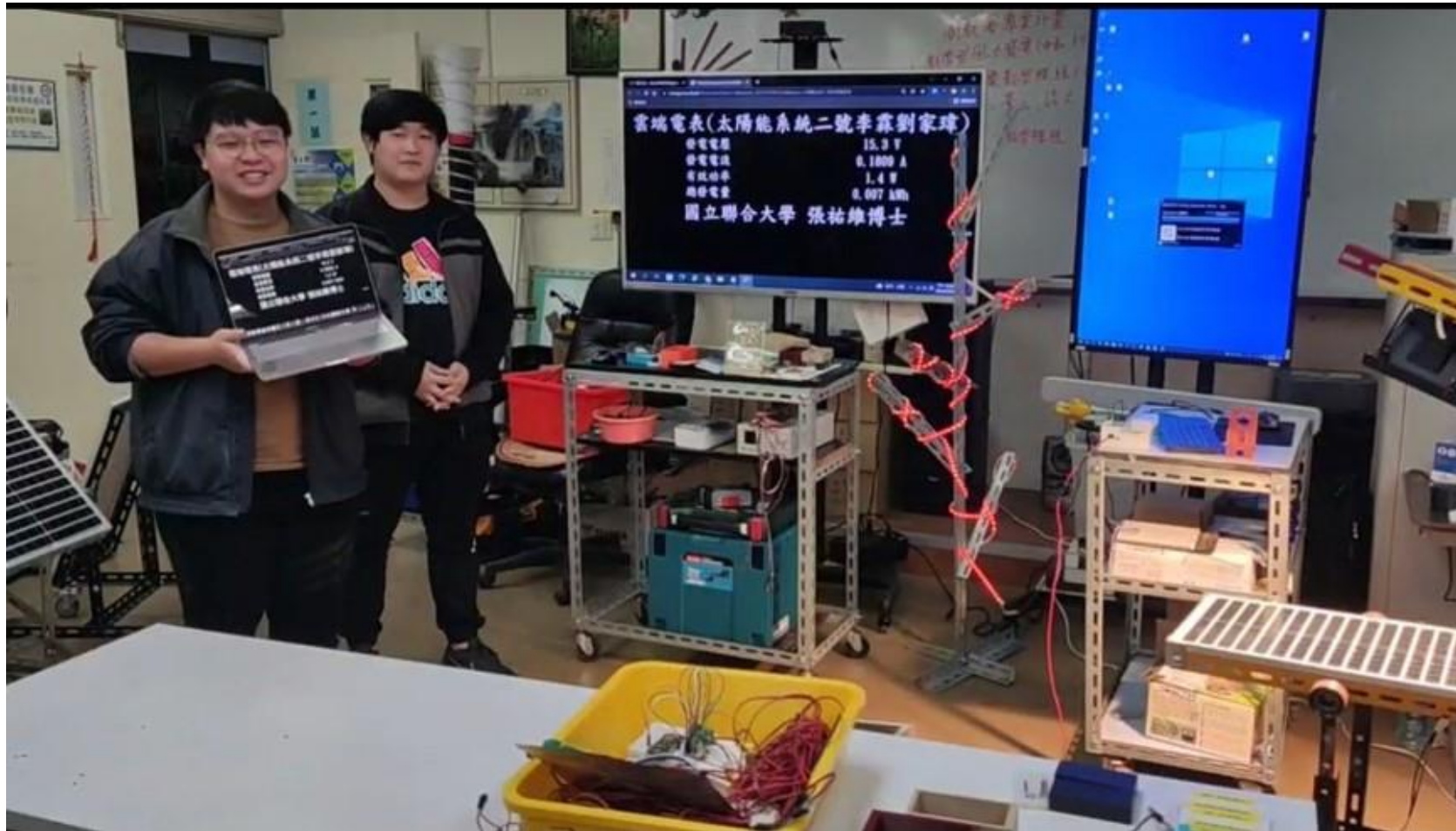
綠電-魚菜共生系統 (111.1.14)

# 成果發表-雲端測試及實際運行



國立聯合大學

NATIONAL UNITED UNIVERSITY



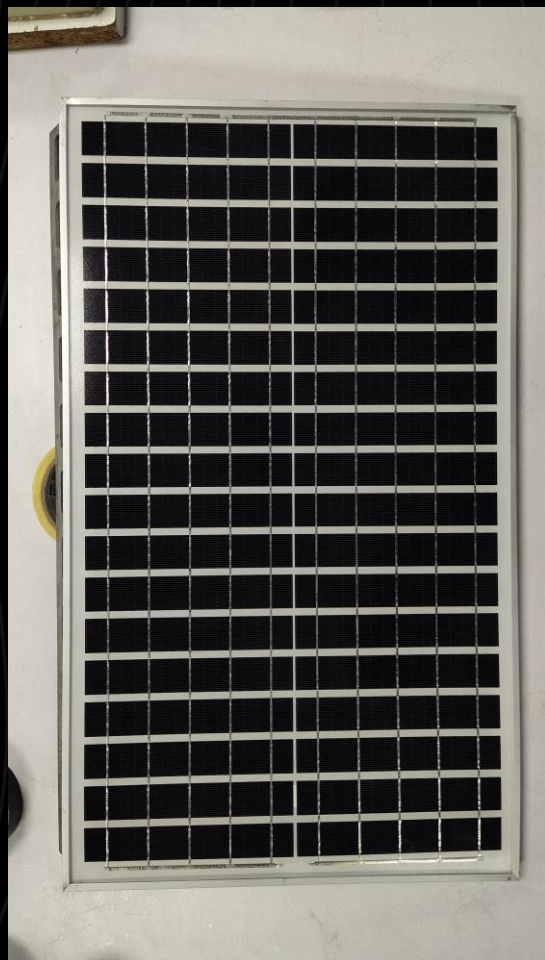
綠電-LED燈條裝飾人造鐵樹 (111.1.14.)

# a. 太陽能系統 b. 魚菜共生系統 c. 雲端監控實驗步驟



# 第一步驟 - 確認太陽能板規格

正面



反面



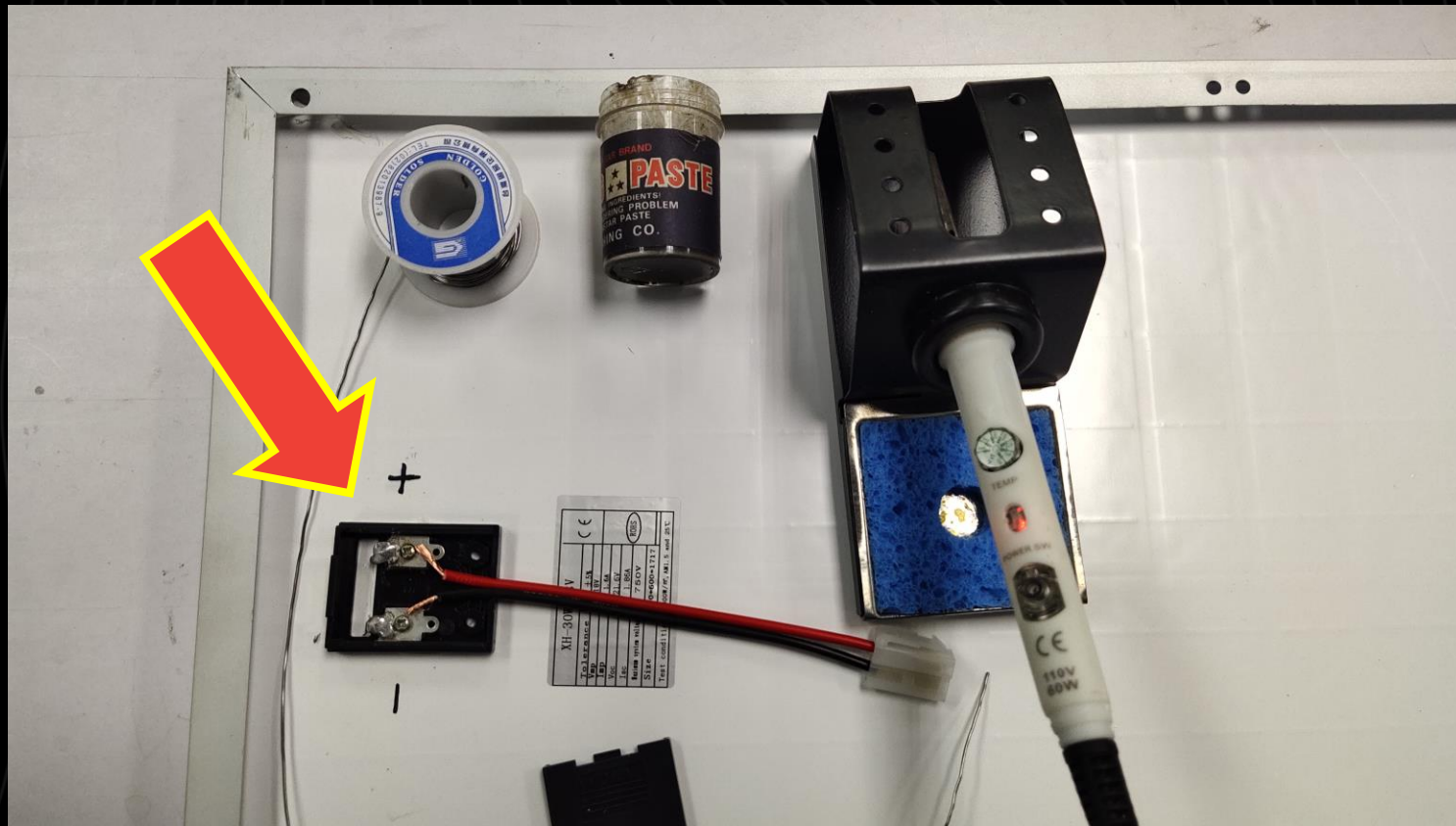
太陽能板規格

| XH-30W-18V             |                                       | CE   |
|------------------------|---------------------------------------|------|
| Tolerance              | ±5%                                   |      |
| Vmp                    | 18V                                   |      |
| Imp                    | 1.6A                                  |      |
| Voc                    | 21.6V                                 |      |
| Isc                    | 1.86A                                 |      |
| Maximum system voltage | 750V                                  | ROHS |
| Size                   | 350*600*1717                          |      |
| Test condition         | 1000W/m <sup>2</sup> , AM1.5 and 25°C |      |



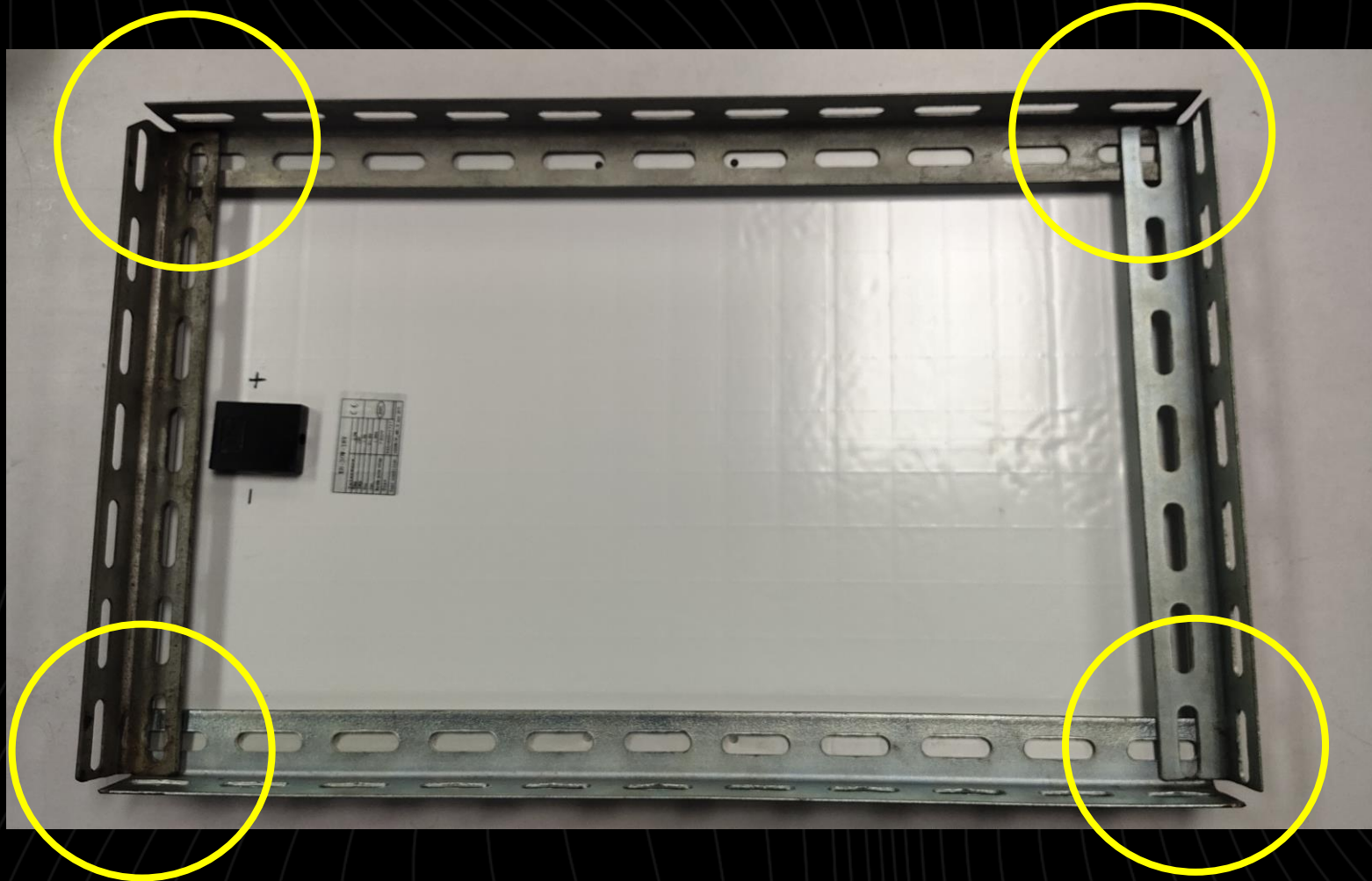
## 第二步驟- 太陽能板接線

- 將太陽能板背面的2p快接線銜接上(使用焊錫槍)



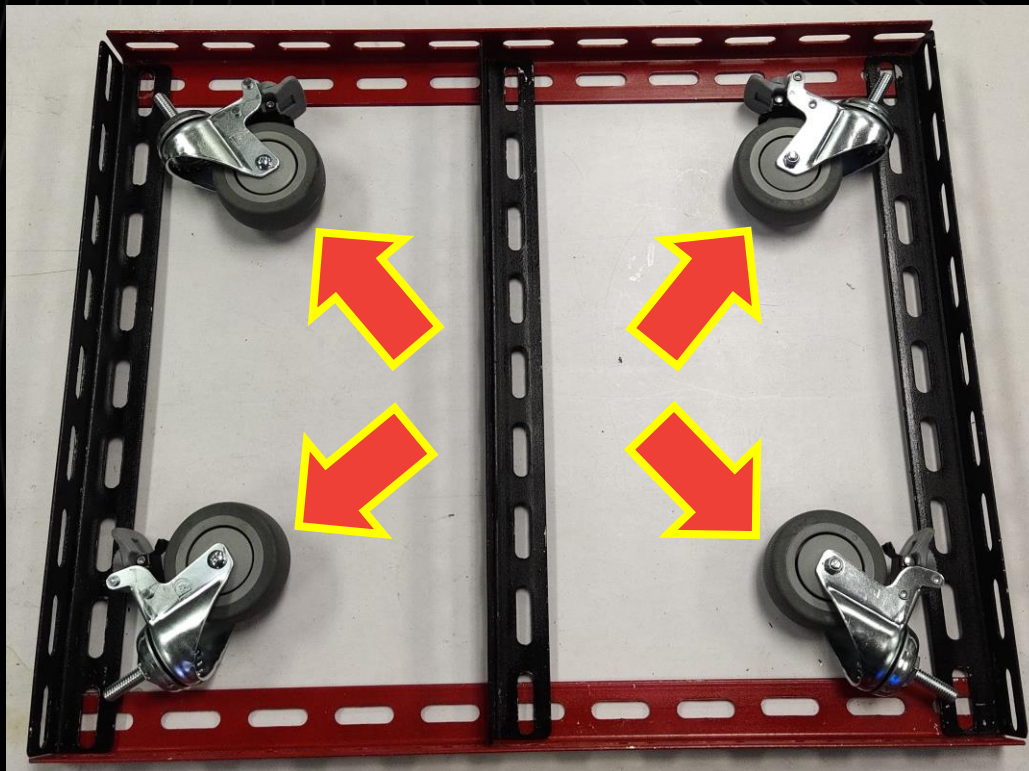
## 第三步驟 - 固定太陽能板

- 將鍍鋅角鐵固定到太陽能板背面(使太陽能板受力平均)

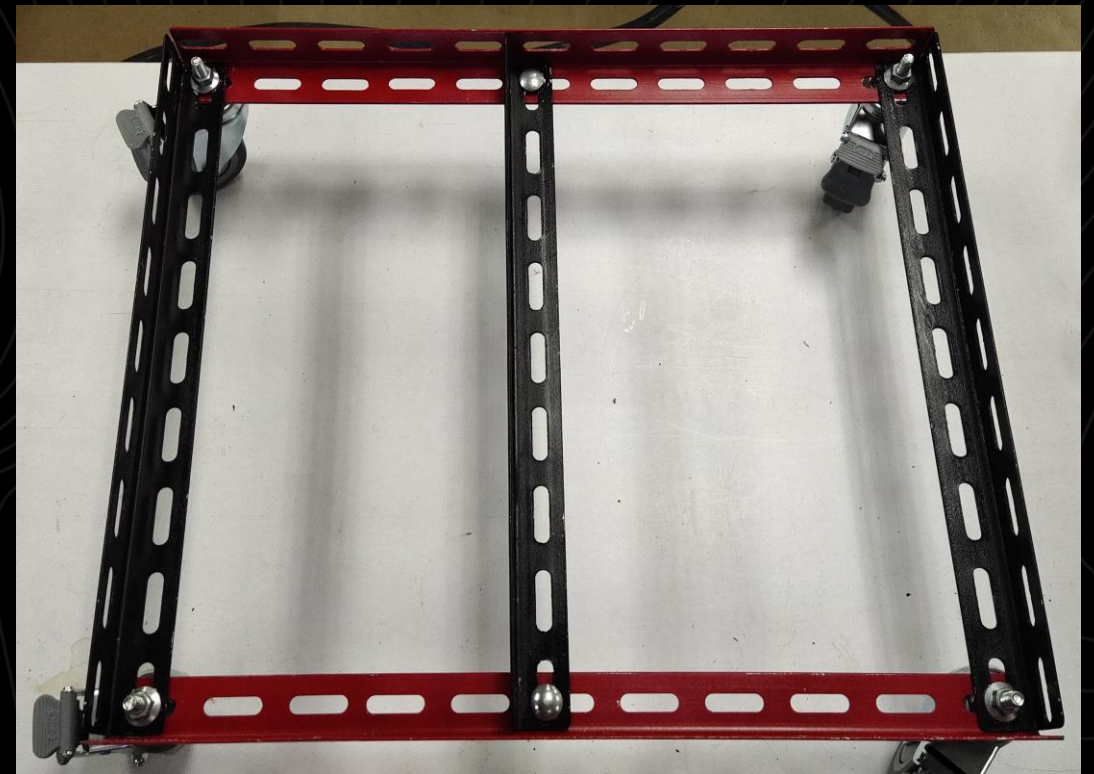


## 第四步驟 - 製做太陽能板架底座

- 使用鍍鋅角鐵製作太陽能板底座 - 將鍍鋅角鐵排成口字行在四個角分別鎖上固定輪子

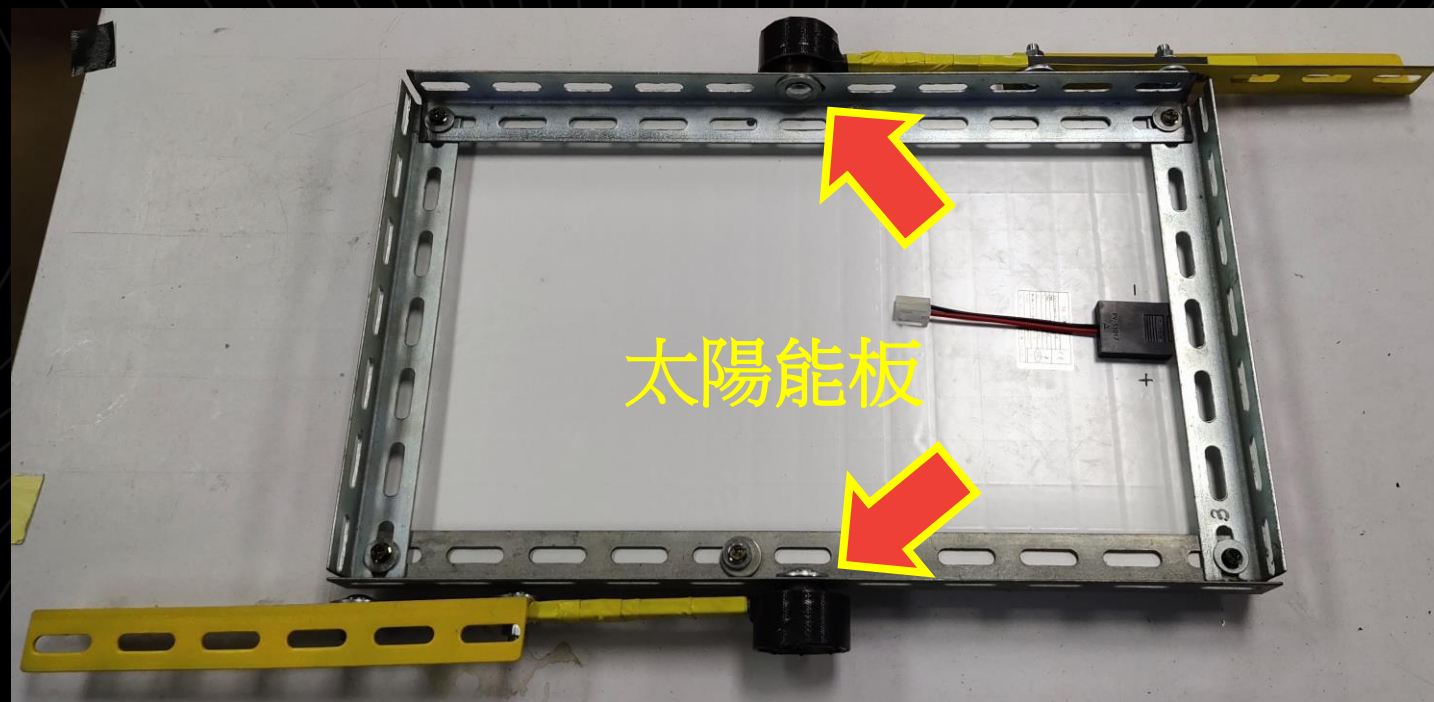


完成圖

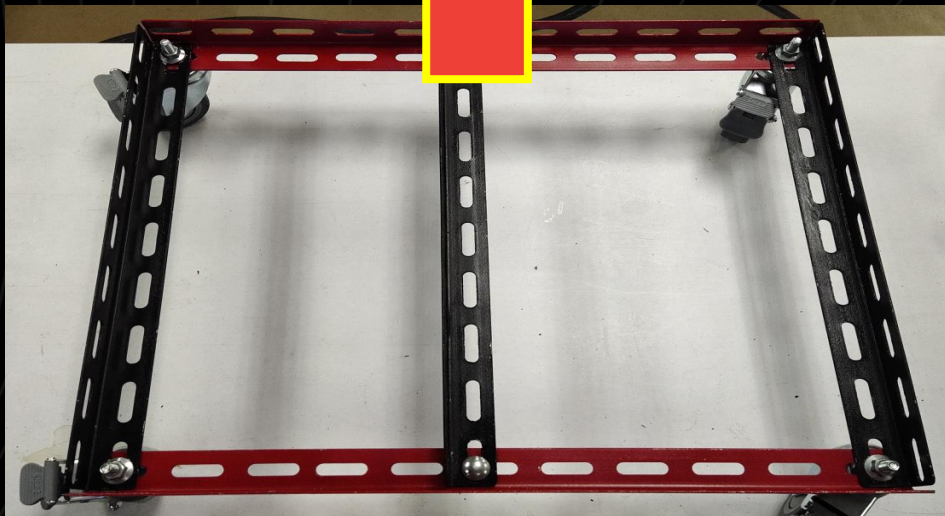
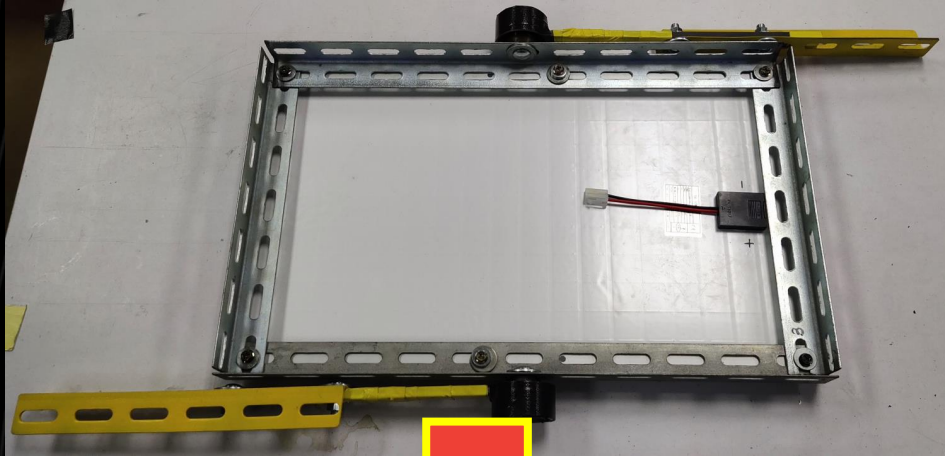


## 第五步驟-裝上軸承固定架

- 將軸承固定架鎖到太陽能板的兩側

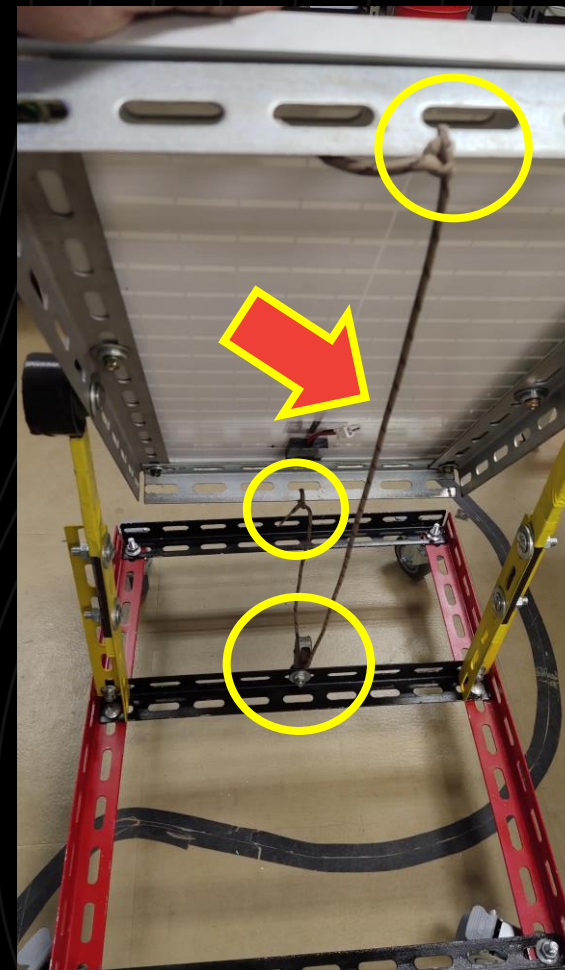


# 第六步驟-將太陽能板與底座銜接

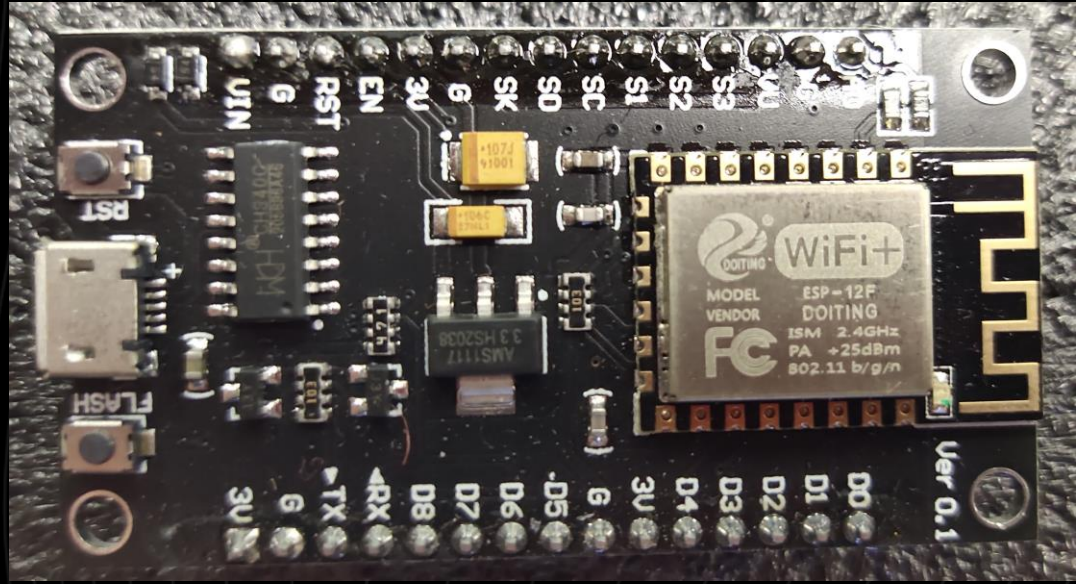


# 第七步驟-將繩子固定在太陽能板下方

- 利用繩子可將太陽能板改成可調整角度



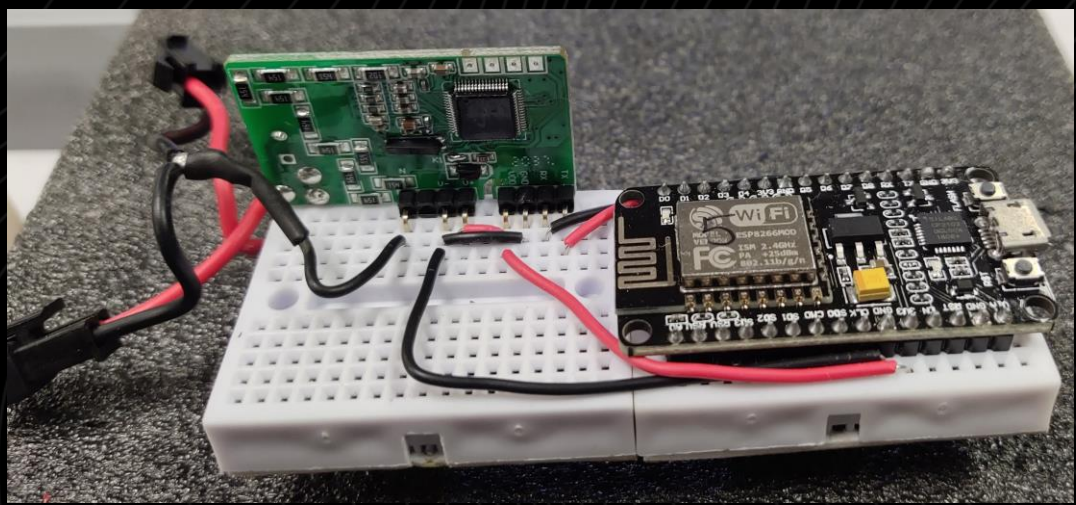
# 第八步驟 - 製作發電訊號網路傳輸模組



NodeMCU晶片模組

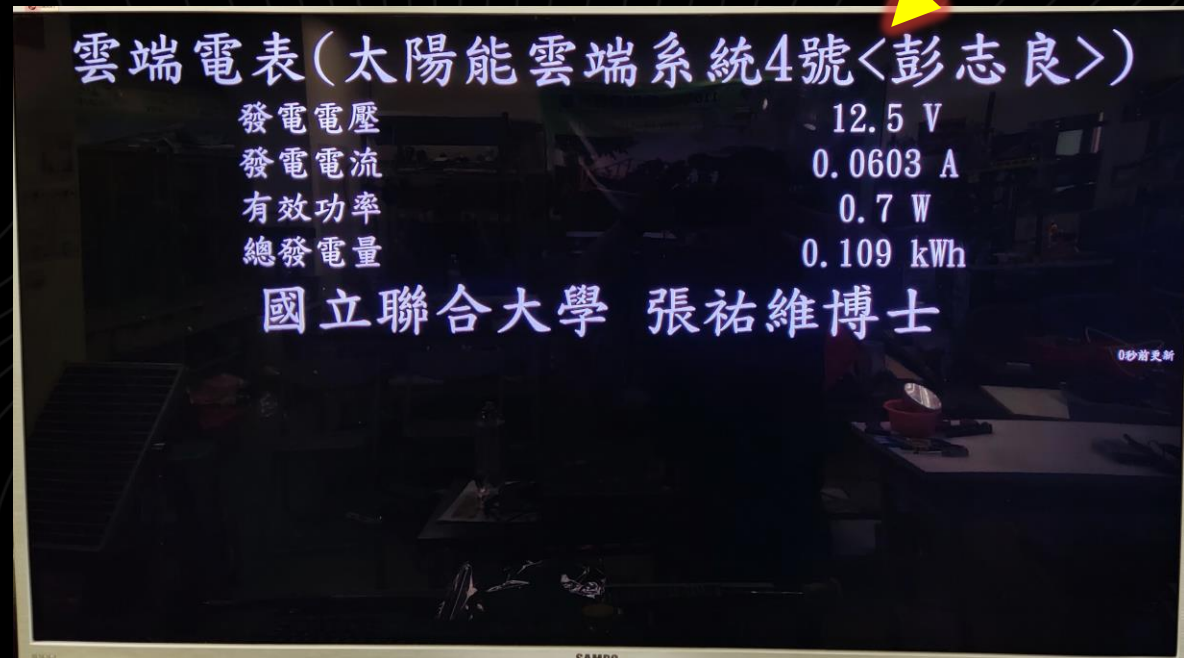
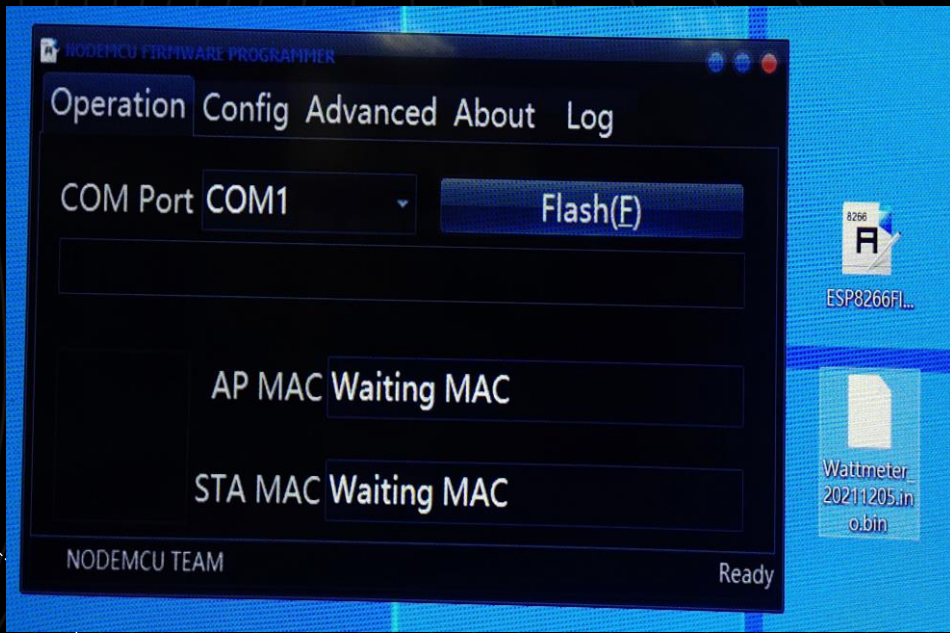
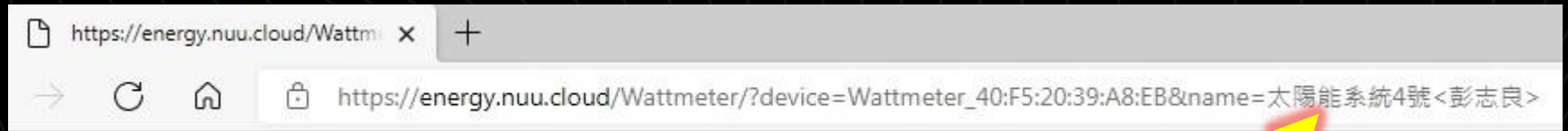


電能計量模組



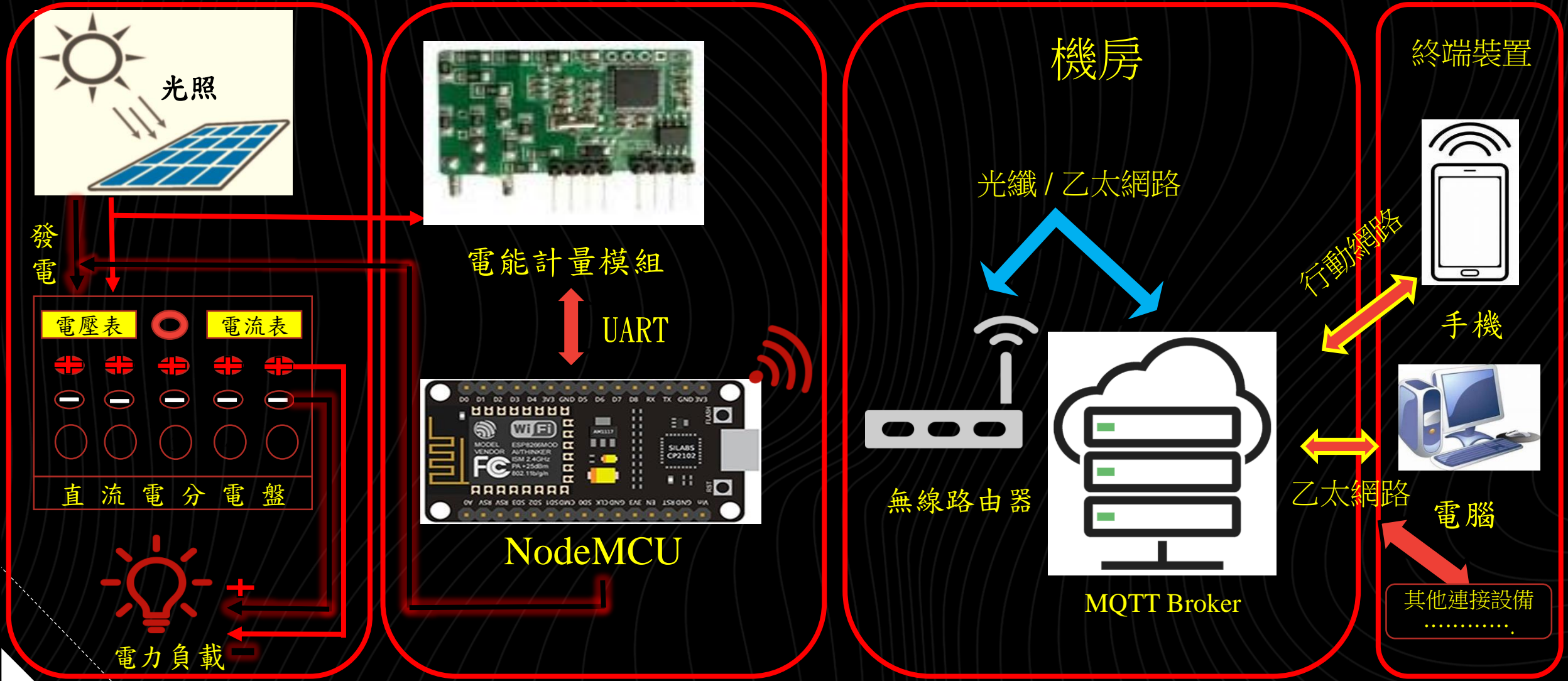
# 第九步驟-灌入程式及修改名稱

將組裝好的傳輸模組透過電腦將寫好的程式安裝進去，安裝好後透過WI-FI進行設備連線且在顯示頁面上進行名稱修改。





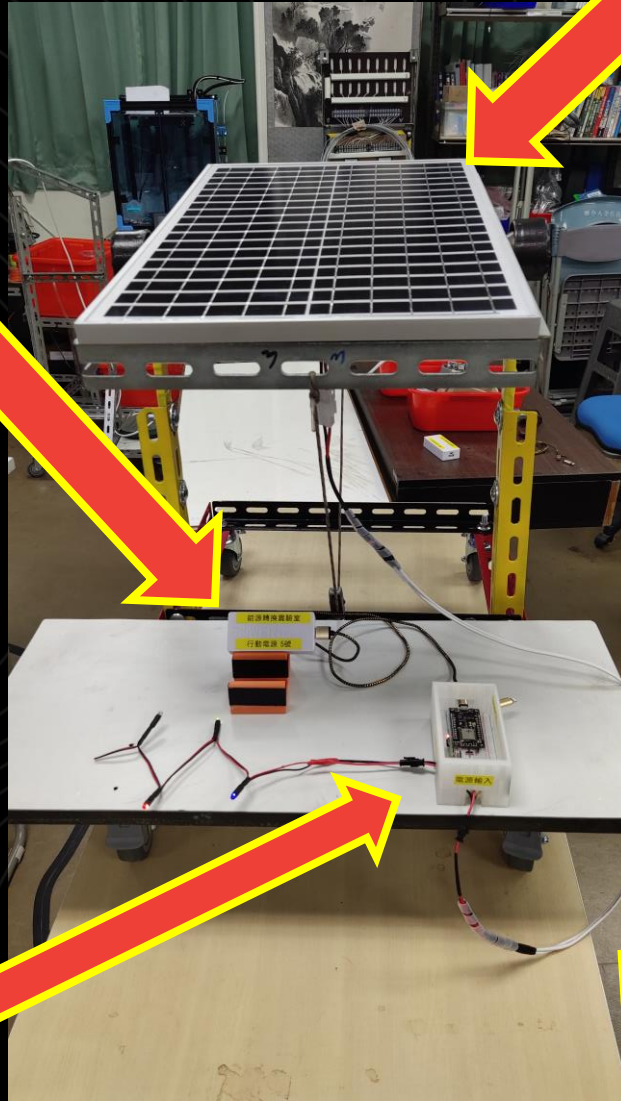
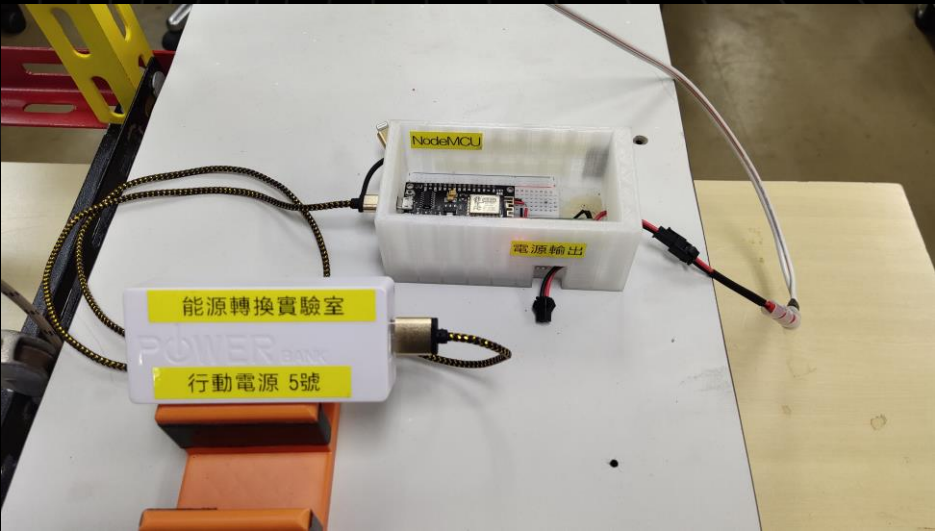
# 第十步驟- 太陽能模組發電網路傳輸走勢圖



# 第十一步驟 - 太陽能板連接傳輸模組

太陽能發電

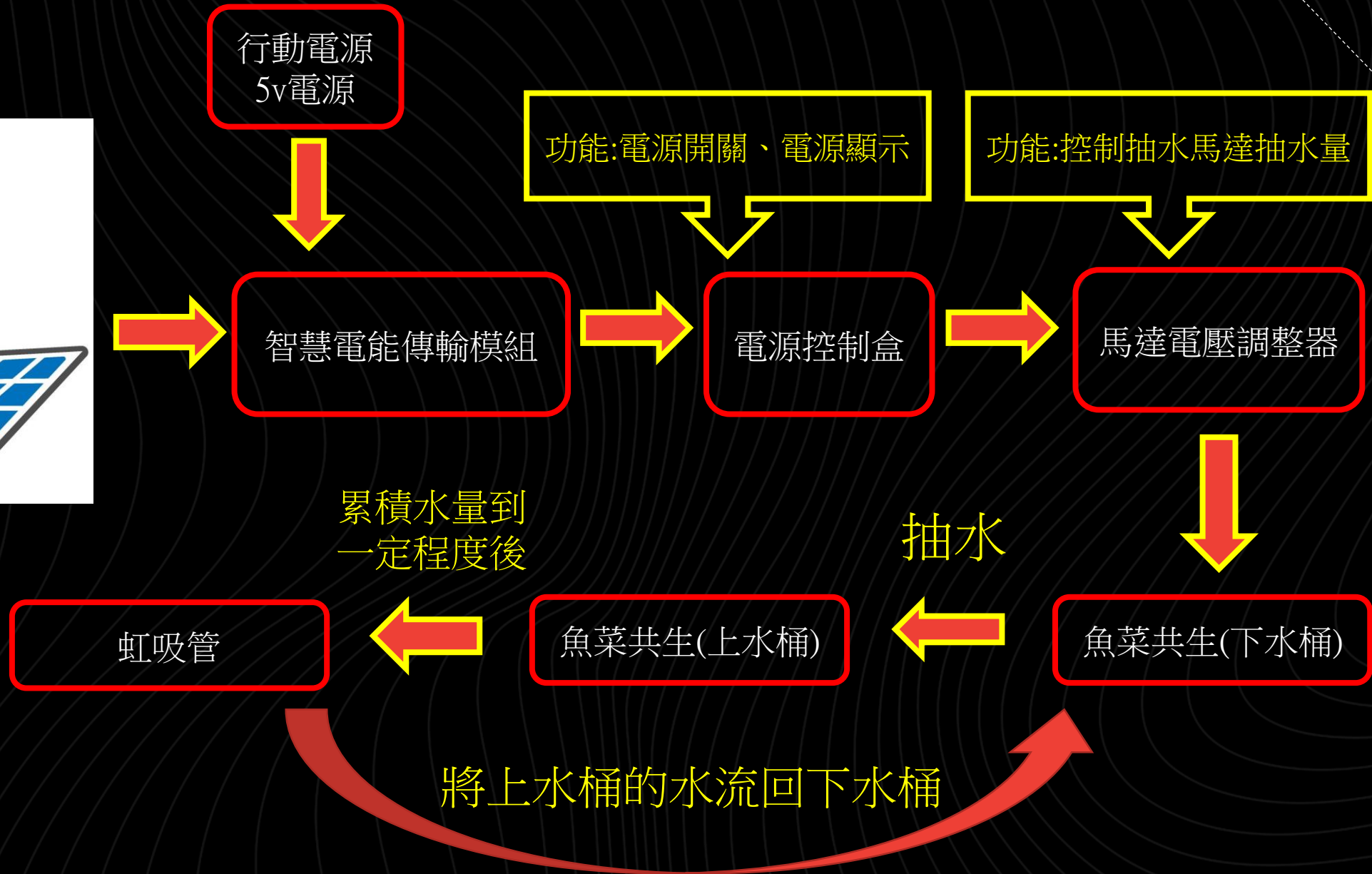
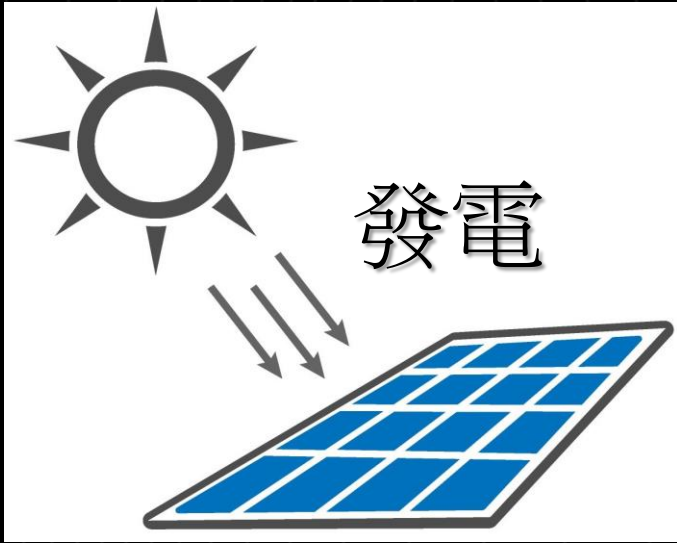
行動電源  
提供5v電源



發電輸出端

發電輸入端

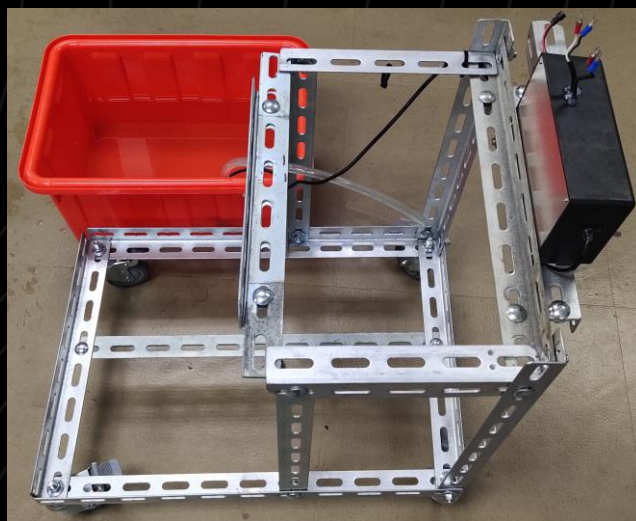
# 第十二步驟 - 太陽能智慧魚菜共生系統接線走勢圖



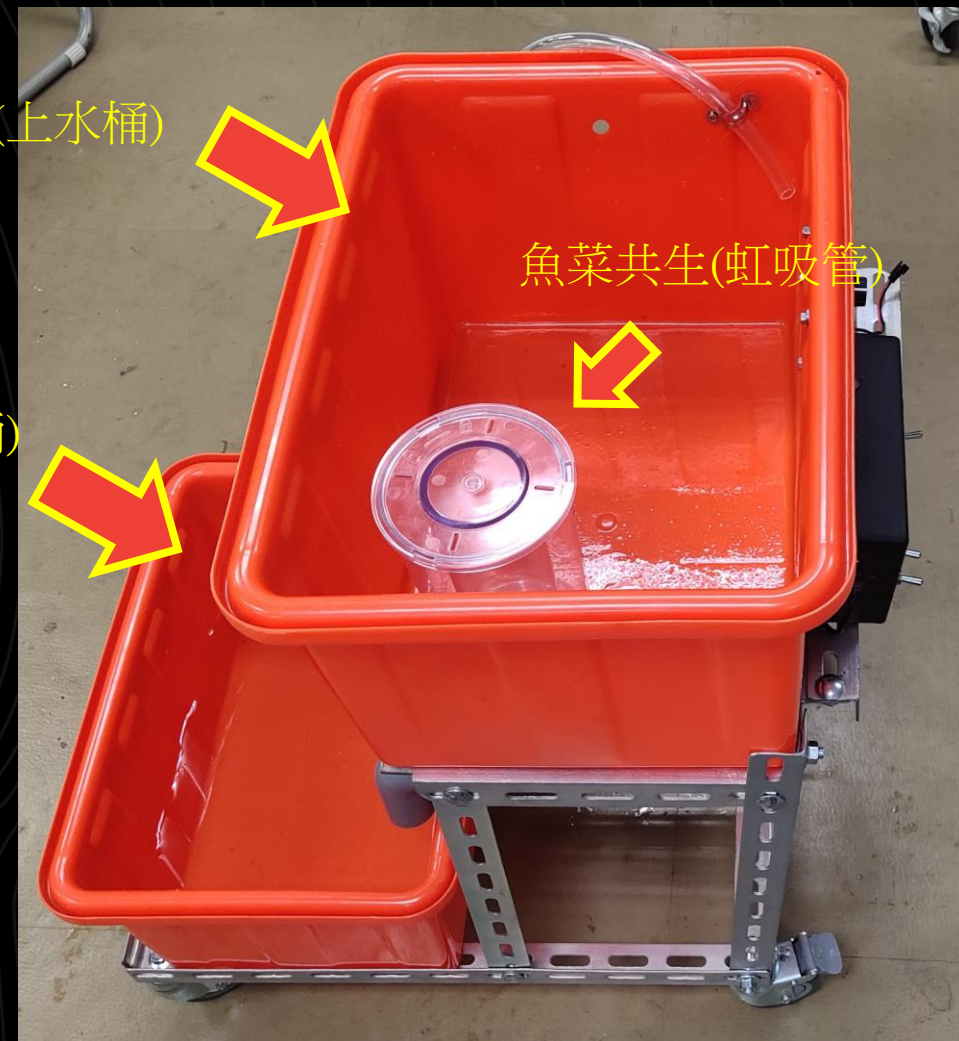
# 第十三步驟-魚菜共生系設備簡介



魚菜共生控制盒



魚菜共生固定架



魚菜共生完整擺放

# 第十四步驟-魚菜共生系統原理簡介

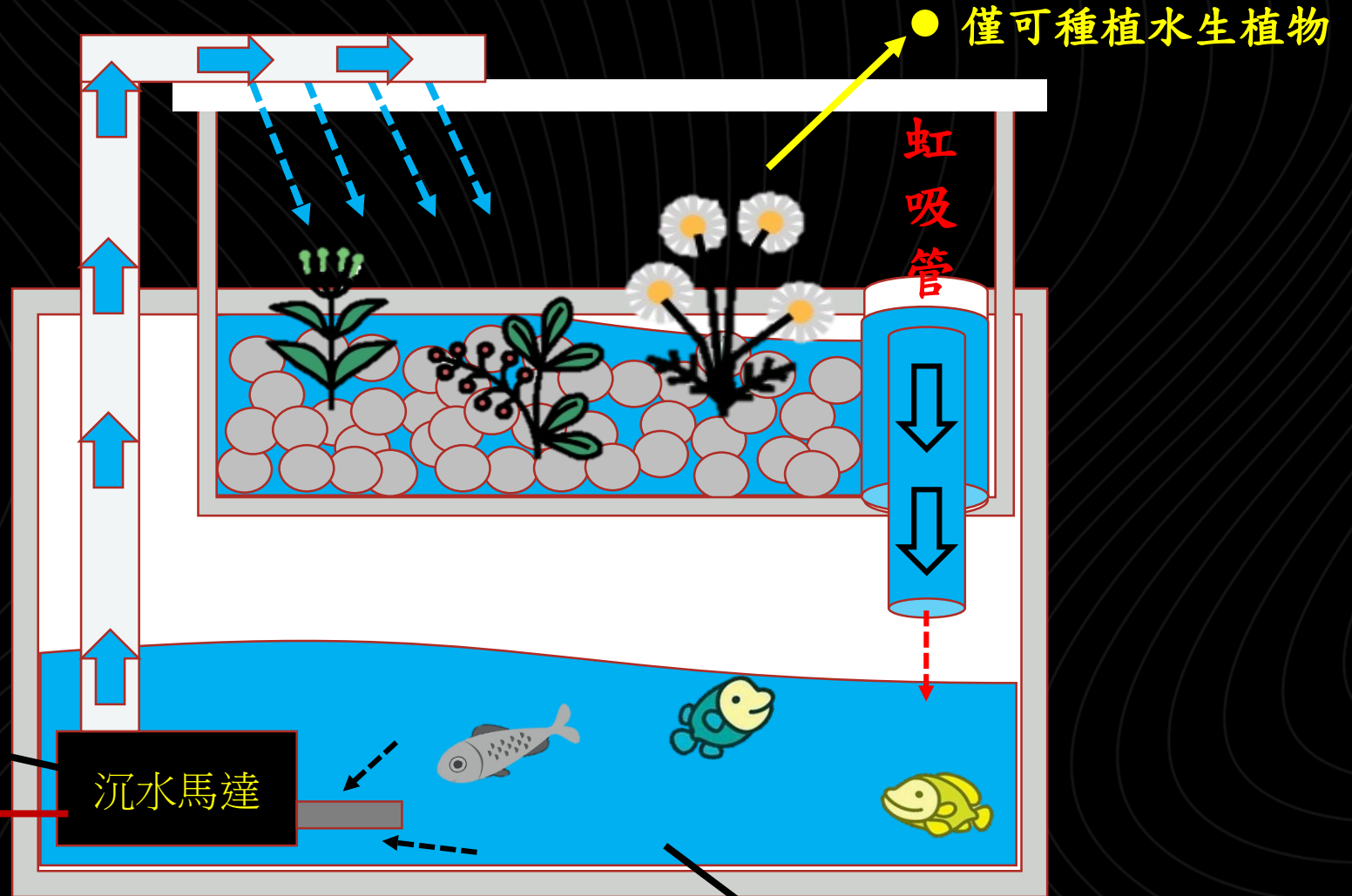
## 太陽能魚菜共生系統



太陽能控制器



12V電瓶



# 第十五步驟-連接魚菜共生系統完成圖



## a-2. 魚菜共生之弘吸管各元件

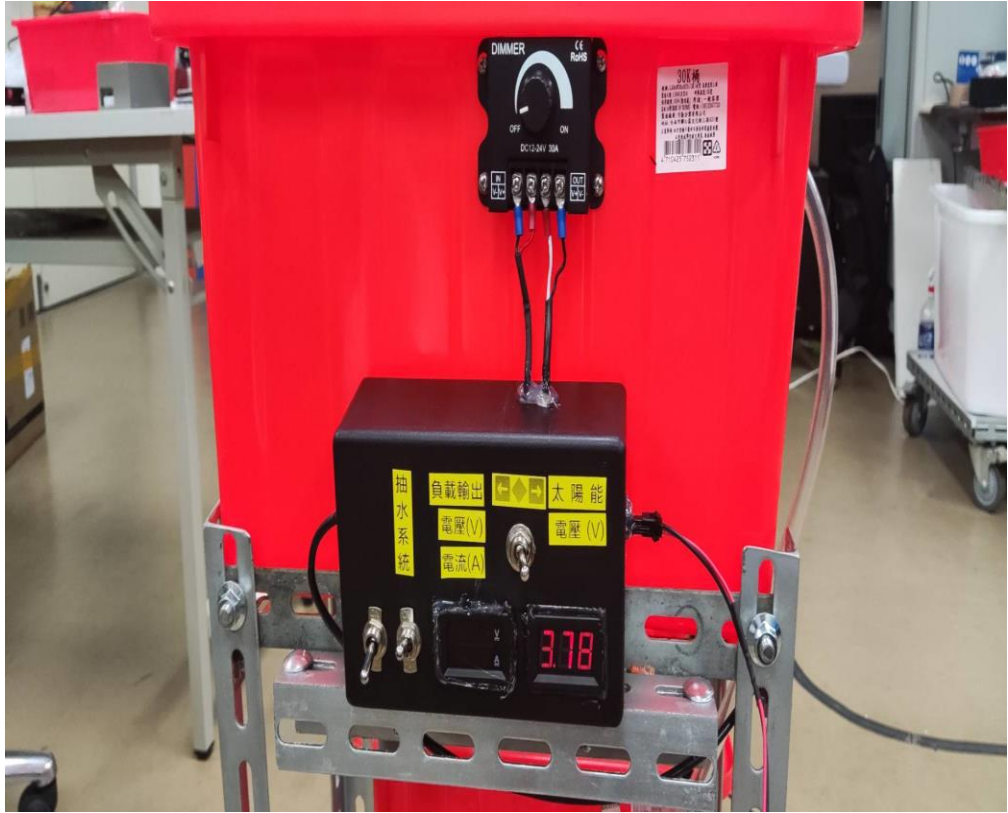


# a.1 魚菜共生系統解說

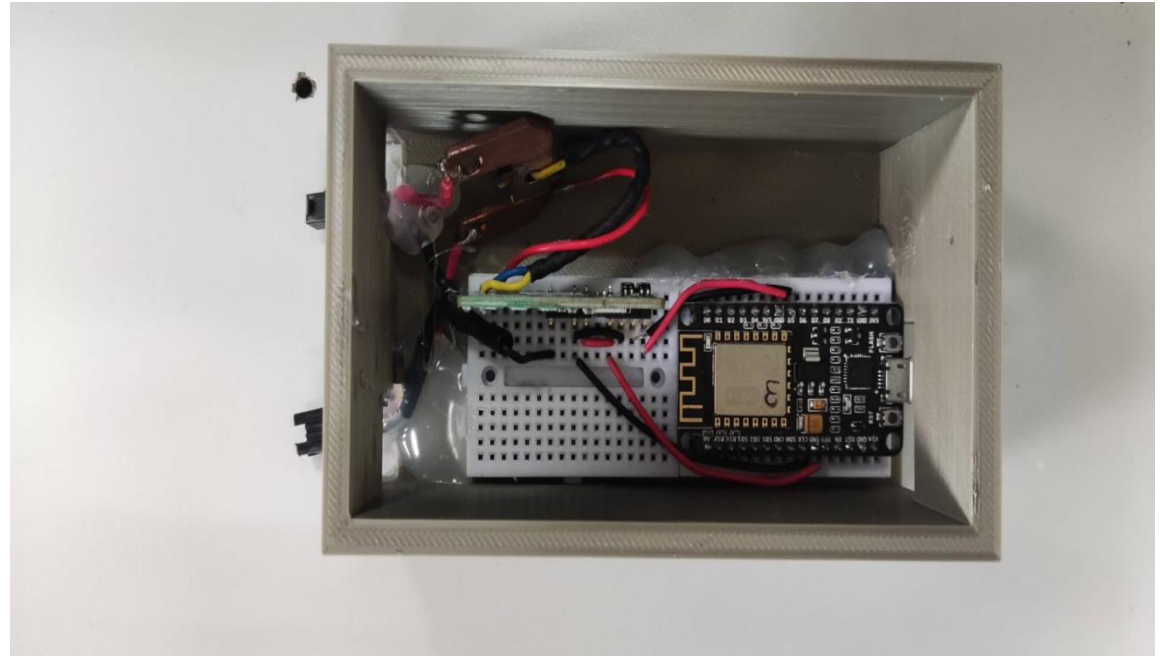
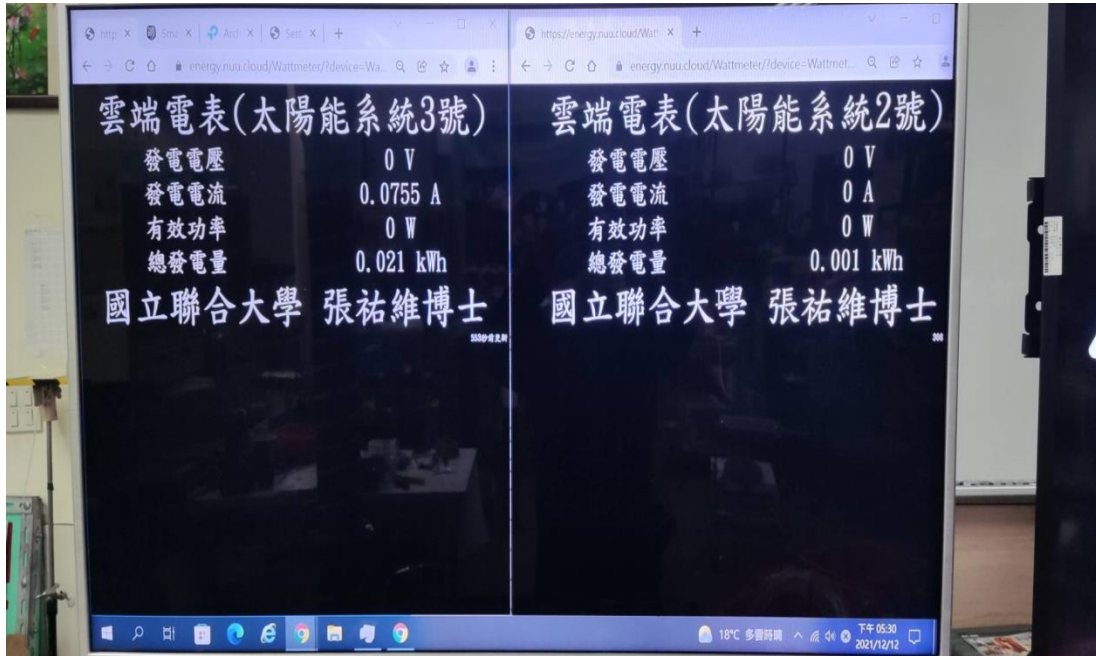
- 可以綠化環境,減熱,又可以有健康無農藥的蔬菜跟水果可以自吃,
- 可種菜又可以享受養魚的樂趣,每天只要早上花1分鐘餵魚,之後就可
- 以等水果跟蔬菜長大進而收成了。
- 魚菜共生系,主要將魚的排泄物轉化成植物養分,該養植汗水因轉化
- 植物養分被吸收,可達到一個生態平衡,魚幫菜,菜幫魚,並可達到不需
- 換水及種菜不需澆水功效。只要有陽光的地方都可以種菜,如陽台,
- 空地,跟露臺,而且不需要用到泥土,只需要一些介質,如發泡石,他輕
- 又比較好除理。



# 太陽能系統實務應用b:聖誕燈及電路系統元件



# c-2:雲端系統**傳輸元**件與螢幕數據呈現



• 1. 太陽能電量在螢幕上呈現

2. 雲端電量傳輸模組



敬請指教

THANKS

Thank you for watching, Morning for PPT

