



國內太陽光電推動策略



吳德清 主任

經濟部能源局陽光屋頂百萬座計畫推動辦公室



屏東海生館經典建築



台灣歷史博物館



澎湖馬公機場



高鐵燕巢維修總機廠

各式建築應用 (2/3) 計畫執行成果



高雄駁二特區



台南人間清境社區



嘉義阿里山觸口永久屋



嘉義縣義仁國小



各式建築應用(3/3) 計畫執行成果



屏東六堆
客家文化園區



澎湖第一漁港-戶外休憩光廊



台電南部展示館(屏東)



淡水客船碼頭



說明架構



What 什麼是太陽光電?

Where 太陽光電應用領域

Why 太陽光電發電的總體效益

How 怎麼使用太陽光電電力?如何賣電?

When 太陽光電推廣進程&陽光屋頂百萬座計畫

Who 太陽光電設置者與案例分享



說明架構



What 什麼是太陽光電?

Where 太陽光電應用領域

Why 太陽光電發電的總體效益

How 怎麼使用太陽光電電力?如何賣電?

When 太陽光電推廣進程&陽光屋頂百萬座計畫

Who 太陽光電設置者與案例分享



太陽能發電



太陽能熱水器



原理

太陽光電的發電原理，是利用太陽電池吸收光能轉換成電能輸出的一種發電方式。

太陽能熱水器是利用集熱器(平板式或真空管式)，吸收太陽的熱能將水加熱。

系統成本

一般家庭裝設3瓩，價格約在20~30萬元之間。

一般家庭用裝設費用約6萬元。

電的計量單位



※太陽光電英文:Photovoltaic，簡稱PV

※太陽光電系統的裝置容量單位經常以kW或MW表示

功率單位：瓦(W)、瓩(kW)、百萬瓦(MW)

1瓩=1,000瓦=1,000W=1kW；1000kW=1MW

「瓩」也是太陽光電系統的裝置容量單位，

代表PV系統中，總體太陽光電板額定輸出功率的總和



規格例：25W

電能單位：度(kWh)

1度電=1000W連續點亮1小時

或是 100W連續點亮10小時之用電量

範例

電燈 25W/顆×4顆=100W（4顆總功率）

100W ×10小時=1,000Wh=1kWh



太陽光電系統組成示意



太陽電池
(Solar Cell)



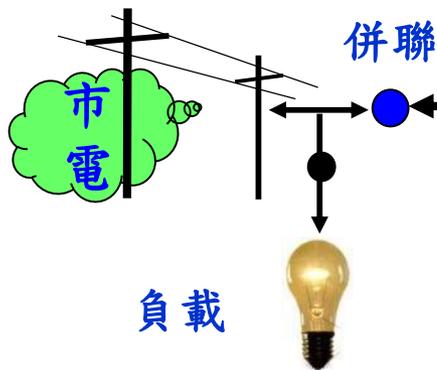
太陽光電模組
(PV Module)



太陽光電組列
(PV Array)



直流接線箱



交流配電箱



變流器
(Inverter)

PV發電系統之應用：

- 主要電源 (獨立型系統)
- 輔助電源 (併聯型系統)
- 防災電源 (防災型系統)
- 混合電源 (與風機、柴油發電機等混合)

獨立型

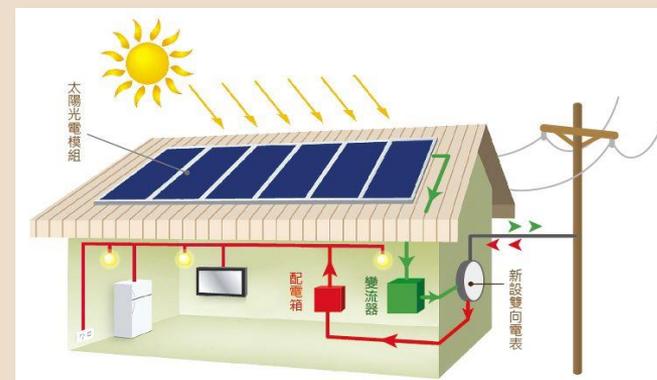
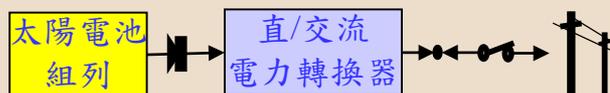
使用蓄電池，白天太陽光電系統發電，並供負載及充電，夜間由電池供電，可以自給自足。



應用最普及！

市電併聯型

市電負載併聯，平時與太陽光電系統併聯發電，並供負載，不夠的電由台電供電。



獨立/併聯混合型

和市電及蓄電池搭配。平時太陽光電系統併聯發電，並供負載及充電，夜間由台電供電。



屏東霧台分駐所防災型PV系統

地面設置型



屋頂設置型



與建築物整合設置型(BIPV型)





說明架構



What

什麼是太陽光電?

Where

太陽光電應用領域

Why

太陽光電發電的總體效益

How

怎麼使用太陽光電電力?如何賣電?

When

太陽光電推廣進程&陽光屋頂百萬座計畫

Who

太陽光電設置者與案例分享



太空用發電系統



偏遠地區發電系統



與建築結合
之發電系統



交通號誌之電源



攜帶式電源



交通工具之電源





行政院農委會畜產試驗所(新竹分所) 光電牛舍



雲林縣東勢鄉 太陽光電養豬場



台南市光電雞舍



行政院農委會彰化場 光電鵝舍

廠房應用案例



屏東縣 120kWp (多晶矽)



台南市 8.1kWp (薄膜非晶矽)



台南市 228.8kWp (多晶矽)



桃園縣 19.8kWp (多晶矽)
(建築物設計階段即納入太陽光電)



容量：99kWp
模組：CIGS，作為廠房屋頂
地點：高雄市

- 1.以太陽光電模組取代波浪板
- 2.採用雙面玻璃模組，有利廠內照明反射，增加亮度
- 3.可整體納入採光、通風、散熱需求

BIPV：Building-Integrated Photovoltaic（建築整合太陽光電系統）



日本－太田市陽光社區(553戶，3.85瓩/戶)



德國－NRW五十座陽光社區



彰化 巨林建設
(22戶，2.1瓩/戶)



台南 子龍建設
(22戶，3.45瓩/戶)



台南 人間清境第一期
(134瓩)



說明架構



What 什麼是太陽光電?

Where 太陽光電應用領域

Why 太陽光電發電的總體效益

How 怎麼使用太陽光電電力?如何賣電?

When 太陽光電推廣進程&陽光屋頂百萬座計畫

Who 太陽光電設置者與案例分享

- 1.發電時，無需燃料、無廢棄物、無污染、無轉動組件、極低噪音。
- 2.太陽光電模組壽命長，可達二十年以上。
- 3.併聯型系統無需蓄電池，保養及維護單純。
- 4.發電就近供應建築負載使用，減少電力傳輸損失，能源有效利用。
- 5.免雜照申請棚架式架高至3公尺(申請免雜照證明，免計容積率、免計建蔽率)，具隔熱、隔音、遮陽等功能。
- 6.可結合建築設計，融合科技與景觀視覺，可選用多樣性樣式（透光、外觀顏色）模組，發揮不同設計理念。
- 7.若以太陽光電作為帷幕，採光又發電，但須注意外部熱輻射至室內及發電效果降低的問題。



高演色透光模組



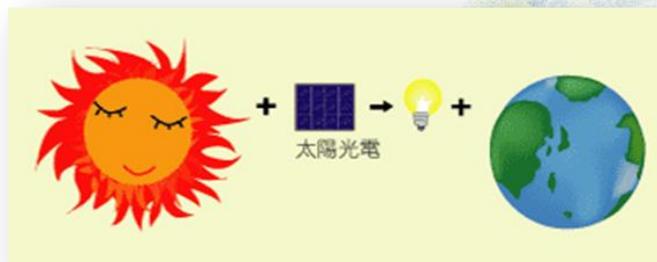
客委會新瓦屋集會堂15.08kWp



台南市人間清境社區

- **經濟效益**: 偏遠離島、緊急發電成本投資回收效益
- **節能效益**: 以自然能源替代石化燃料、建立自主能源
- **社會效益**: 疏解尖峰、緊急救災用電
- **產業效益**: 創造高科技產業及就業機會
- **環保效益**: 降低石化燃料發電之 CO_2 、 NO_x 、 SO_x 污染

太陽光電發電的環保效益計算



以花蓮光復鄉地區為例:設置8.28瓩太陽光電系統(100年底完工,設置面積佔約25坪)

每瓩發電量: 996度/瓩

系統年發電量: 8250.6 度

減少二氧化碳排放量: 4389公斤

⇨相當於種植365棵樹木每年吸收的 CO_2 量

太陽光電運轉有污染嗎?



運轉發電時，”燃料”



1.廢棄物?



無

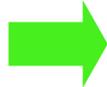
2.反光?



很低

(太陽電池有抗反射層設計)

3.噪音?



極低→無

4.排熱?



極低→無



5.電磁波?



光電板



很低

變流器



很低

低頻磁場限制推薦值：
1.世界衛生組織WHO：
833毫高斯
2.環保署：833 毫高斯
3.國際非游離輻射防護委員會ICNIRP：2000 毫高斯

產品須符合國際
電磁相容標準

磁場數值隨距離快速降低

變流器低頻磁場實測案例：

0cm距離：230mG、50cm距離：4mG

100cm距離：1.1mG

毫高斯：mG





說明架構



What 什麼是太陽光電?

Where 太陽光電應用領域

Why 太陽光電發電的總體效益

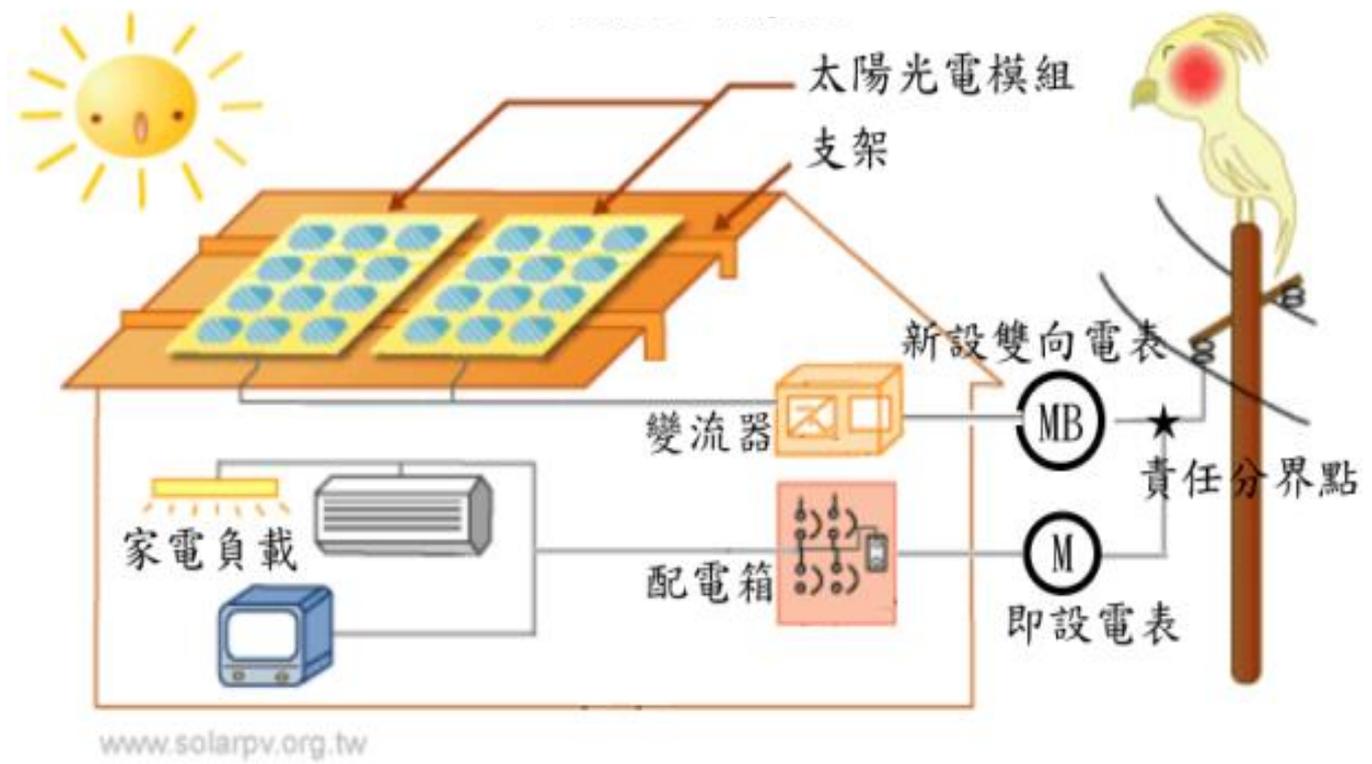
How 怎麼使用太陽光電電力?如何賣電?

When 太陽光電推廣進程&陽光屋頂百萬座計畫

Who 太陽光電設置者與案例分享

【How】怎麼使用太陽光電電力?

併聯型太陽光電發電系統示意圖



PV模組壽命長，可達二十年以上



「**固定電價收購制度**」：依再生能源發展條例，政府立法規範電力公用事業在一定期間內以優惠費率保證收購再生能源電力。

⇒ 太陽光電發電將依據經濟部公告之躉購費率，賣電給台電。

保證收購20年

104年太陽光電躉購費率

104年度太陽光電發電設備免競標對象電能躉購費率

再生能源類別	分類	裝置容量級距	第一期上限費率 (元/度)	第二期上限費率 (元/度)
太陽光電	屋頂型	1瓩以上不及20瓩	6.8633	6.6721
		20瓩以上不及100瓩	5.7378	5.5760
		100瓩以上不及500瓩	5.3627	5.2155
		500瓩以上	5.1935	5.0537
	地面型	1瓩以上	4.8845	4.7521

離島地區，15%加成



縣市地區	日平均發電量	年平均發電量
	kWh/day/kWp	kWh/kWp
台北	2.71	989
桃園	2.9	1058
新竹	3.04	1109
苗栗	3.28	1197
台中	3.39	1237
彰化	3.6	1314
雲林	3.52	1284
嘉義	3.5	1277
台南	3.53	1288
高雄	3.46	1263
屏東	3.29	1201
宜蘭	2.53	923
花蓮	2.6	949
台東	3.11	1135
澎湖	3.38	1233
金門	3.55	1296

- 1.發電量:金門地區非常優良
- 2.賣電費率: 比本島加成15%
- 3.加速設備回收，增加收益

- 每安裝1瓩太陽光電系統，屋頂面積需 10平方公尺(約3坪)。
- 以屋頂設置10瓩之太陽光電系統為例：

金門地區全部免競標，收購電價依103年度再生能源躉購費率 (<20瓩費率：6.8633元/度)計算：(以金門縣為例)

安裝容量	安裝空間	設置成本	年發電量(註)	每年售電收益	每年系統維護費用(0.7%)	年報酬率	20年售電總收入
10瓩	約30坪	70-90萬	12,970度	10.2萬	5-7千	>8%	約194萬

設備成本回收，還有部分收益

包含系統衰退

更重要的是賺到了一整個頂樓樓層！

■註:1瓩每年發電以1297度估算(金門平均)



說明架構



What

什麼是太陽光電?

Where

太陽光電應用領域

Why

太陽光電發電的總體效益

How

怎麼使用太陽光電電力?如何賣電?

When

太陽光電推廣進程&陽光屋頂百萬座計畫

Who

太陽光電設置者與案例分享

■馬總統於100年11月3日上午「新能源政策」記者會宣示

- 「確保核安、穩健減核、打造綠能低碳環境、逐步邁向非核家園」，以確保我國電力供給的安全穩定。

■101年2月行政院核定：

- 「陽光屋頂百萬座」計畫
(經濟部能源局執行)

■發展願景：

太陽光電設置目標：2030年累積容量3,100MW



=1MW

高雄市世運主場館

■陽光屋頂百萬座緣由：

- 1戶設置3kW(~9坪空間)，年發電量~家庭年用電量
- 1百萬座屋頂等同於3,000MW設置量，加上汙染土地設置約100MW，為3,100MW。
- 發電量約38.75億度，相當於110萬戶家庭年用電量



陽光屋頂百萬座目標



**太陽光電具尖峰供電能力
發電容量佔比:~10.9%
發電總量達78億度
提供220萬家戶使用
減碳412萬公噸
相當於種植3.4億棵樹**



- 「經濟部推動陽光社區補助要點」(102年3月5日公告實施)：
 1. 補助縣市政府推動費用，協助地方政府廣為辦理太陽光電宣導活動，深植再生能源應用的民眾教育。
 2. 補助民眾或系統業者與台電公司進行線路併聯之相關費用。
- ⇒ 藉由結合地方政府與社區民眾的力量，共同塑造太陽光電輔助供電之群聚應用示範，使太陽光電應用更加貼近生活。



台南市天賜良緣社區

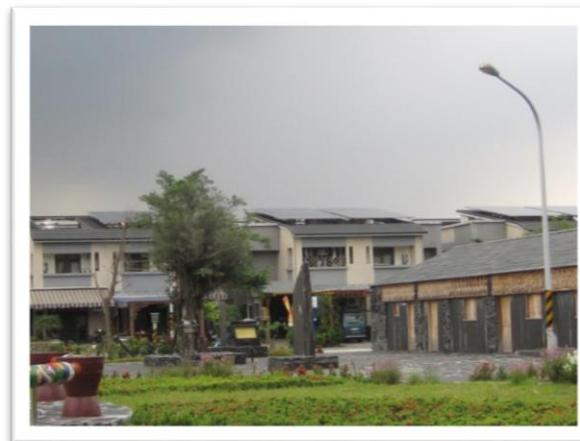


高雄市鳳山映美墅 (光電智慧社區)

■ 台灣一設置案例



高雄 大愛陽光社區(66戶 508.8瓩)



屏東 吾拉魯茲陽光社區(41戶 262.4瓩)



說明架構



What

什麼是太陽光電?

Where

太陽光電應用領域

Why

太陽光電發電的總體效益

How

怎麼使用太陽光電電力?如何賣電?

When

太陽光電推廣進程&陽光屋頂百萬座計畫

Who

太陽光電設置者與案例分享



- 黃色-民眾
- 粉紅色-經濟部能源局
- 藍色-台電
- 綠色-系統安裝業者

註：詳細設置資訊請參考<http://mrpv.org.tw>



確保三大設置安全

申請流程，目的是確保太陽光電設備發電安全

- ◆ **結構安全**---結構要專業技師簽證
(設計&完工都要簽證)
- ◆ **設備安全**---模組、變流器合格產品登錄
(產品符合國際產品驗證)
- ◆ **發電安全**---落實屋內線路裝置規則
(由專業技師簽證、台電檢驗，
確認配線安全)



陽光屋頂好處多 社區開講



20人連署，透過網站申請，
派專業講師去社區開講!!

金門地區也是有~~~

陽光講座申請辦法

欲了解國內太陽光電推動政策及設置資訊之民衆、機構或團體，申請人數達20人以上可提出申請(須年滿20歲)，申請人須自行提供舉辦場地及演講設備。

申請流程

直接上「陽光宅急便」活動專屬網頁 <http://pyth.org.tw> 申請，經本辦公室審核同意後將選派陽光講師前往社區推廣，提供民衆面對面諮詢服務。



活動諮詢窗口

經濟部能源局陽光屋頂百萬座計畫推動辦公室

許先生 02-8772-8861#255 DerekHsu@itri.org.tw

丁小姐 06-384-7416 itrichingwen@itri.org.tw

*舉辦講座的時間、地點須考量安全及交通便利性，本辦公室保留審核及商議權限。



■ 向天要能源、重新體會日光：

早在2003年就在八里住家裝設太陽光電系統的王女士表示：利用太陽能源不僅可以符合人與大自然「循環不息」、「共生共滅」的道理，更因此拉近人與環境的關係。

好天氣，更有好心情。

每日紀錄發電量，感受來自太陽的禮物。



太陽能採光罩供給電力，還能用剩餘的陽光晾曬衣服

■ 搶救國境之南—屏東「養水種電計畫」

針對莫拉克災區及地層下陷區之農牧魚塭用地，結合太陽光電促成地方產業轉移、協助國土復育、改善災民經濟，並成為國際知名的太陽光電應用示範案例。



養水種電之外，還深植了下一個世代的永續及能源教育新思維！



■ 光電雞舍：屋頂也有會賺錢的「金雞母」

1. 太陽能雞舍比起傳統瓦片屋頂可增強抗風能力
2. 屋頂有太陽能板吸熱，室內溫度可降三至五度，減少降溫設備的電能消耗。
3. 把所生產的電力賣給台電，六至八年即可回本。
4. 家禽育成率、雞蛋產量皆更好



夏天雞變得
很好養，因
為溫度至少
降了4度。

■ 低碳乾淨光電豬舍：養豬可以很時尚

全台最大 太陽能光電養豬場啟用

東勢環保綠能豬舍佔地兩公頃 年發電逾130萬度 雲縣長說讚



全國首見規模最大的「東勢環保綠能豬舍」昨天在雲林縣東勢鄉落成啟用。(記者林添盛攝)

【記者林添盛報導】耗資逾億元，佔地兩公頃，有漂亮太陽能板屋頂的環保綠能豬舍，也是全國首見規模最大的太陽能光電養豬場，昨天在雲林縣東勢鄉正式落成啟用。縣長呂芳耀特別前往參觀，對東勢鄉積極推動環保綠能的努力讚賞有加，未來也將成為雲林縣的示範光點，她更強調，縣府將建議中央研議或畜產戶施作太陽光電系統者提供更優渥的補助措施，以提高畜產戶參與作意願。

座落於東勢鄉同安村由養豬戶與金來所籌設的光電養豬場終於正式營運啟用。這座養豬場的太陽能板容量近一千瓦(KW)，年發電可達一百三十萬度以上，每年可為發電收益逾十萬元，除增加養豬戶收入外，也為環保綠能居住環境貢獻一份力量。

東勢鄉農會會長張世忠表示，該場將與金來所合作，為農產戶提供環保綠能居住環境。這座光電養豬場，則金來特別感謝縣長及縣府。

蘇縣長指出，若不是中央對太陽光電收購政策有一些改變，雲林縣應至少會有二十處以上類似這樣的光電養豬場完工營運，因此他希望中央由農委會、經濟部能源局及環保署能共同研議針對畜產戶施作太陽光電系統者提供更優渥的補助措施，以提高畜產戶參與作意願。

呂政院表示，雲林縣是全國地方糧食生產的基地，所產生的肉類與蛋類，遠銷地方糧食生產的困難，自轉畜牧業重視的議題。他更指出，近年來畜牧業生產的溫室氣體係因畜牧業為甲硫的主要排放來源，而甲硫所造成之酸化效應更甚於二氧化碳，為二氧化碳的七十二倍，因此政府應更加重視畜牧業對生態環境的影響。

張世忠說，依據太陽光電資訊統計，雲林日照時數為全台之冠，平均每日發電量可達三點六度以上，換算每單位一KW的太陽能板每年發電量可高達一千三百多度，只要沒有遮蔭，結構堅固，並須有使用執照，均可申請設置太陽光電發電。他作設備約七至九年成本可回收，二十年投資報酬率超過百分之十。

張世忠更說，畜舍在施作太陽能板屋頂後，可多了一層保護，增強抗風能力，確保畜舍生產安全。

此外，夏天時屋頂如有太陽能板吸熱，室內溫度可降三五度，畜舍之溫度更好，也減少降溫設備的電能消耗，一舉多得，期望更多的種農或種農能將自家的豬舍或禽舍屋頂改裝太陽光電，對畜產業高行業的不佳印象。

- 1. 環保時尚顛覆過去對畜牧業的傳統印象。
- 2. 豬舍棚頂可由光電板吸收大量的熱能，使得舍內溫度下降。
- 3. 減少施用灑水、降溫設備的電力損耗
- 4. 豬群的育成率增加



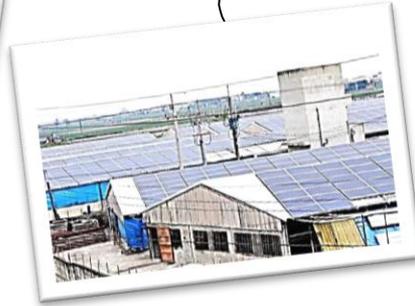
■ 賞味陽光、種植好菇：南投埔里福興菇類農場



農場主人王先生是當地第一個出租屋頂的人，設置量約160kW。裝設的好處說不完...

1. 種香菇，溫度要保持很低，如果屋頂降溫，冷氣費用可以節省許多。
2. 鄰里新亮點:因設置頗具成效，持續有附近民眾前來詢問，帶動當地鄰里設置(目前已有三案申請設置中)。
3. 利用閒置屋頂，創造環保附加價值。
4. 原本鐵皮屋屋頂下雨時，聲音很大，連吵架都聽不到。現在裝了以後，下雨的時候，吵架聲很清楚....

結語：結合太陽光電、點亮永續農村



1. 養雞養鴨兼種電，開創產業新經濟
2. 陽光屋頂助降溫，節能建築新思維
3. 打造低碳綠生活，生態社區新形象
4. 妝點地方新風情，促進觀光新亮點

PV設置洽詢資訊



- 經濟部能源局「陽光屋頂百萬座計畫」：
PV推動相關資訊、融資銀行名單

<http://www.mrpv.org.tw/>

電話：臺北 02-8772 8861、02-8772 2114，
臺南 06-3847 285、06-3847 416



- 再生能源發電設備認定及查核辦公室：申請同意備案、設備登記

電話：02-87733988；<http://www.revo.org.tw/>

- 系統廠商資訊

- 工研院「太陽光電資訊網」<http://solarpv.itri.org.tw/>
(參考過去能源局補助設置系統廠商名單與設置實績資訊)

- 臺灣太陽光電產業協會 (03-5918571、03-5914838)

<http://www.tpvia.org.tw/>

- 中華民國太陽光電發電系統商業同業公會(05-2791570 鄭小姐)

<http://www.sunedge.com.tw/pv/>

- 台灣區電氣工程工業同業公會 (02-2571-9236~7)

<http://www.tteca.org.tw/eie/bg/home.jsp>

