

高雄市高英高級工商職業學校

Kao Ying Industrial Commercial Vocational High School

專題製作報告



太陽能電風扇

指導老師：蘇志雄 老師

科別班級：電機科 3 年 2 班

組 長：李沛倫(07)

組 員：顏逸霖(43)、張勁弈(24)、邱偉勳(15)

中 華 民 國 104 年 4 月

目 錄

誌謝.....	.03
中文摘要.....	.04
表目錄.....	.05
圖目錄.....	.06
壹、前言.....	.07
一、製作動機.....	.07
二、製作目的.....	.07
三、製作架構.....	.08
貳、理論探討.....	.09
一、太陽能.....	.09
二、太陽能定義.....	.10
三、太陽能優點.....	.11
四、太陽能缺點.....	.12
五、名詞解釋.....	.13
六、太陽能電池.....	.14
七、太陽能原理.....	.15
八、太陽能歷史.....	.17
九、太陽能規格.....	.19
十、太陽能光電.....	.20
參、專題製作.....	.21
一、設備及器材.....	.21
二、專題製作.....	.22
三、團隊任務配置.....	.24
肆、製作成果.....	.26
伍、結論與建議.....	.28
一、結論.....	.28
二、建議.....	.28
陸、參考文獻.....	.39

誌謝

首先感謝高英工商陳德松校長提倡教師專業本位之學術研究專題製作，以教師專業領域跨於教師帶領學生深入專題製作的依據，使學生這門專題製作課程有一個遵循規範，並了解實質專題製作的學習意義及專業探討研究的精神，如此便能使教師及學生在專業研究領域中不斷追求專業，並養成專業科技人的涵養。

同時在這段時間內，也感謝週遭同事及學生的支持協助，使得有著一股執著的動力，提領著學生突破時間及距離的障礙，充份善用科技人的專業研究執著、溝通及檢討修正的精神，一同完成此專題製作的任務。

中文摘要

在生活中人人為了方便，往往都忘了方便的背後所造成能源的浪費及環境的污染，近年來很多人開始提倡「節約能源救地球」的行動，而開始利用所謂的再生能源。

本專題為了能夠與節約能源的議題做結合而延伸出利用太陽能發電，讓電風扇自行運轉的原理，取之不盡的陽光所製作的專題，這項專題絕對有達到省電、節能、環保、且實用性很大的一項專題，來達到現充現用的效益。

表目錄

表 1 太陽能板的規格.....	19
表 2 專題製作使用儀器設備一覽表.....	21
表 3 使用材料.....	22
表 4 專題製作計畫書.....	23
表 5 甘特圖.....	25

圖目錄

圖 1 專題製作架構圖.....	08
圖 2 日照率.....	13
圖 3 太陽能發電原理.....	20
圖 4 太陽能板	26
圖 5 電風扇.....	26
圖 6 開關	26
圖 7 電池座.電池.....	26
圖 8 IC 板.....	26
圖 9 電風扇電路.....	26
圖 10 製作過程.....	27
圖 11 製作過程.....	27
圖 12 製作過程.....	27
圖 13 製作過程.....	27
圖 14 製作過程.....	27
圖 15 完成品.....	27

壹、前言

在日常生活中，對電有著大量的需求，發電的過程中卻會產生二氧化碳，所以我們要一個能發出電力，又不製造二氧化碳的能源，那就是「太陽能」，太陽能發電既環保又安靜，本題即是應用太陽能來發電，用太陽能來驅動馬達進而使風扇轉動，已達成太陽能發電的應用實例。

一、製作動機

近幾年來的節能減碳每個人都非常的熱忱，且陽光非常的充足，而且太陽能也成了現今的趨勢了，現在的電器幾乎都用到電非常的不環保，許多了動植物都快絕種或估了，且有許多的冰山都融化了，造成了現今的溫室效應，讓我為這個地球非常的擔心，所以我們選了這項非常節能、省電、又環保又實用性非常高的專題來滿足一些需要在大太陽底下工作的辛苦農民，解製作起來非常的容易。

二、製作目的

以高職三年專業背景能力，其中利用三年級所學的太陽能光電介紹，設計出一套既簡單又實用的太陽能發電系統，並實際的應用在生活上來達到「節能減碳」的道理。並讓學生了解一套太陽能系統並非是只要有一門專業技術能力就夠了，而是要多種專業能力的融合才能設計出成果。

製作架構

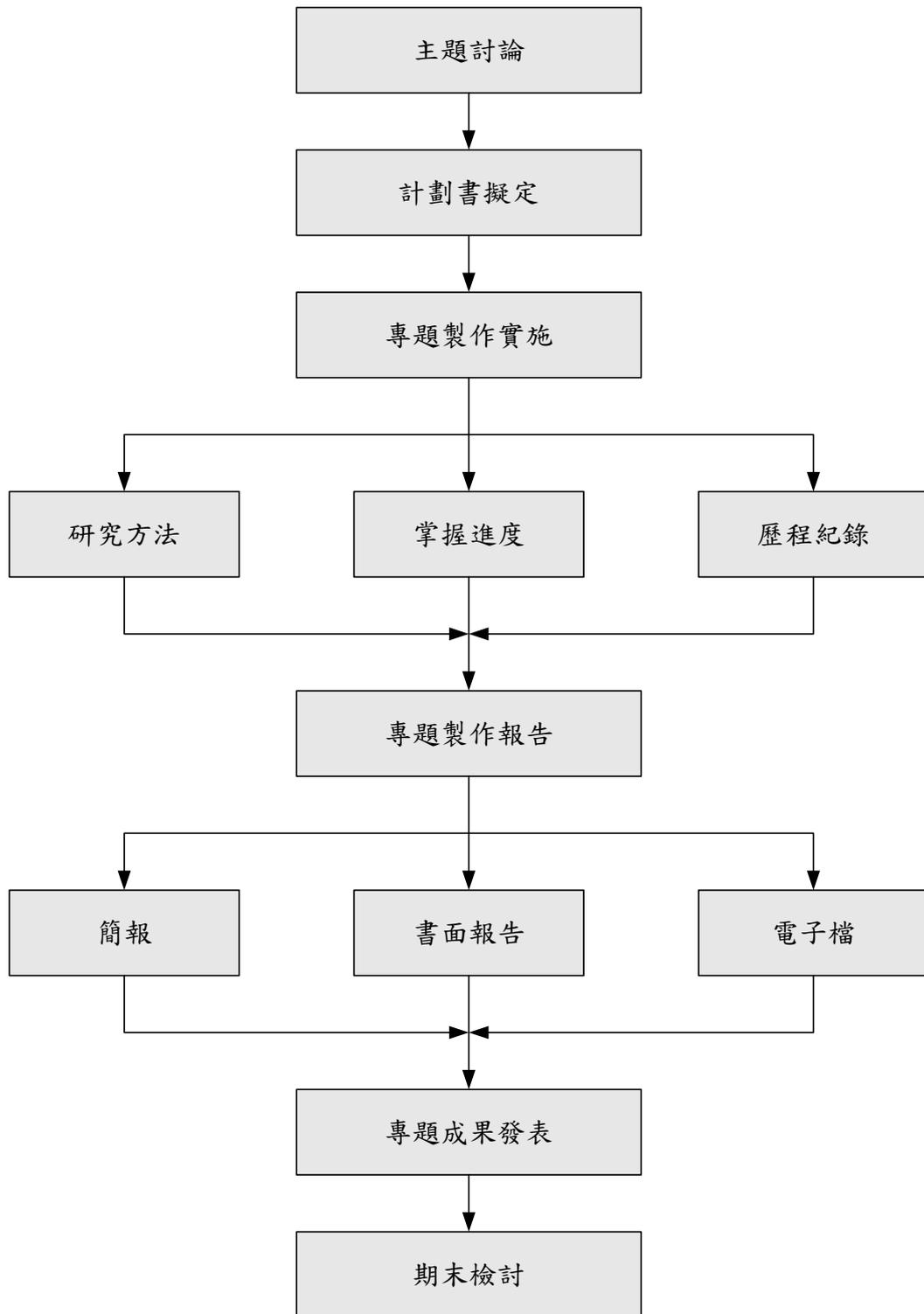


圖 1 專題製作架構圖

貳、理論探討

一、太陽能

太陽能一般指的是太陽光的輻射能量，在現代一般用作發電。太陽能的利用有被動式利用（光熱轉換）和光電轉換兩種方式。

太陽能發電一種新興的可再生能源。廣義上的太陽能是地球上許多能量的來源，如風能，化學能，水的勢能等等。

二、太陽能定義

太陽能就是地球接收來自太陽所放射的輻射能，它直接或間接帶給地球上絕大部分的能源。巨量的太陽能傳到地球時，大部分的能量被大氣散射掉，只 47% 的能量傳到地面。

太陽所產生的光和熱，是帶給地球多姿生態的原動力。因為有太陽源源不斷的向地球傳遞能源，植物才得以進行光合作用，將太陽能轉換為自身的養分。而動物再藉由攝取植物，從而得到自身活動所需之能源。所以太陽能可以說是地球上一切生命的基礎。

三、太陽能優點

太陽能直接就可以利用做為曝曬、取暖、照明、集光點燃之用。近代已發展到許多太陽能轉換能源的應用，如太陽能熱水系統、太陽能暖房系統、太陽能發電、太陽能蒸餾法、太陽能炊具、太陽能冷房、太陽能冷凍系統、太陽能電池、太陽能手錶，如圖太陽能電池發電的房子。

太陽能較無公害問題，加以取之不盡、用之不竭，任何人皆可取得，所以世界各國無不積極研究開發太陽能。目前太陽能技術及商品化的開發，腳步仍甚為緩慢，只有在熱能應用方面，發展比較成熟，尚可以和別的能源競爭。但是從長遠的角度來看，太陽能終將會成為人類未來的主要能源之一。

經濟效益(偏遠離島、緊急發電成本投資回收效益)

環保效益「降低石化燃料發電之二氧化碳(CO₂)、氮氧化物(NO_x)、硫氧化物(SO_x)污染」

節能效益:(以自然能源替代石化燃料、建立自主能源)

四、太陽能缺點



基本上太陽能也有先天的缺點，就是它是稀薄的能源，需要廣大的面積才能收集到所要的能量；此外，季節或是天氣的變化以及夜晚的影響，會使得太陽能中斷無法連續供應。

(一) 成本很高

(二) 在許多陰雨綿綿、或是日照短的地區，很難完全靠太陽能供應。

(三) 太陽能板壽命有限。

(四) 所需使用的大量矽、鍺、硼可能會造成其他方面的污染。

五、名詞解釋

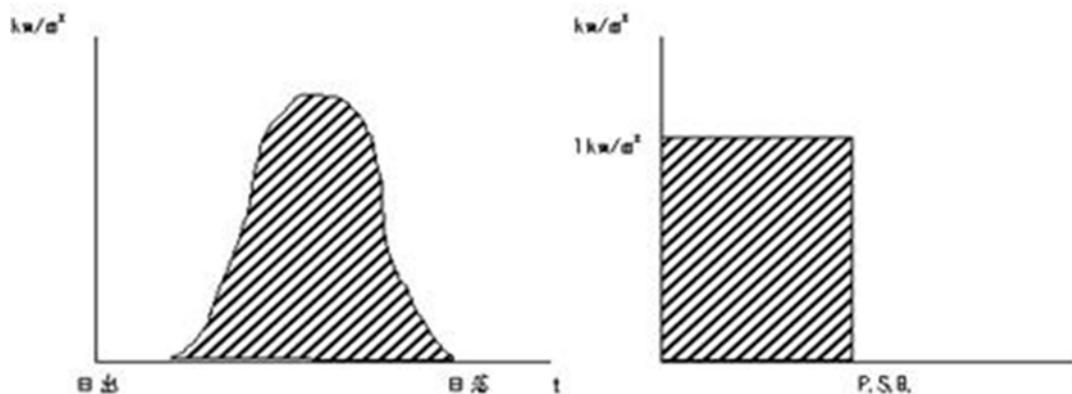


圖 2 日照率

日照率 (insolation)：是某個已知面積經過一段時間所能夠接收的能量總合，我們把它記為 kwh/m^2 ，日照率不同於日照輻射是因為它包含了時間，而” peak sun hours” 定義就是我們從日出到日落所能得到的日照率總量除以輻射照度為 1kw/m^2 的時我們所得到的小時數，即為所謂每日的 peak sun hours (如上圖)，舉個例說，6 個” peak sun hour” 就代表白天有太陽光的時候我們所吸收的整個太陽能量等於 6 小時乘以 1kw/m^2 (6kwh/m^2)。因此” peak sun hours” 值就可以很容易換算成每日平均的日照率 (單位： kwh/m^2)。很多太陽能資料圖表都會把每個月平均的” peak sun hours” 註明在上面。

輻射照度 (irradiance)：是指太陽光照射在一已知面積上的總能量，是一個太陽光強度的單位，最大的輻射照度，發生在一天的正中午，這個正中午在時間軸上，我們定義為日出時間點和日落時間點的中間點。太陽能工程師使用 w/m^2 或 kw/m^2 做為輻射照度的單位。

六、太陽能電池

太陽能電池是一種利用太陽光直接發電的光電半導體薄片它只要一照到光，瞬間就可輸出電壓及電流。而此種太陽能光電池(Solar Cell)簡稱為太陽能電池，或太陽電池，又可稱為太陽能晶片。在中國大陸稱為硅晶片，因為中文“硅”是矽的古字，矽為現代譯音字。

在物理學上稱為光生伏打(Photovoltaic)，簡稱 PV(photo=light 光線，voltaics=electricity 電力)。空氣質量與太陽光通過大氣層的厚度有關，假如太陽光是直接從我們的頭頂正上方直射而下，這樣的空氣質量等於 1。大氣層會吸收掉太陽光某些部份的波長，這個因素也使得用來讓太陽能電池發電的能量集中在其它的某些波長。空氣質量對日光而言是一個非常重要的指標，因為太陽能電池是利用這些特定的波長來發電的。

七、太陽能原理

太陽光電是利用太陽能電池元件直接將太陽光能轉換成電力的方式。

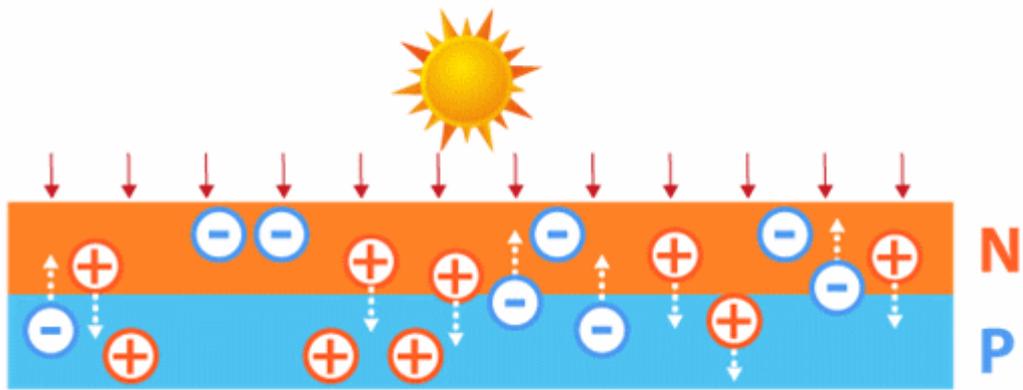
太陽能電池是利用自然界中的矽元素，製成 P 型及 N 型半導體作正負極，這兩種半導體吸收太陽能後即可產生電位差而產生電流。

太陽能模組版可以視電池模組所需要的輸出能量需求，採串聯或並聯形式進行整合與連接，搭配外框與保護玻璃的設計進行組合，即可建置不同功率輸出的太陽能電池模組。太陽能所產生的電為直流電，必須透過轉換器，變成交流電，才可以供電器使用。有些太陽能發電裝設蓄電功能，可以將轉換的電能儲存起來，晚上或沒有太陽的時候仍然有電可用。

太陽能電池發電原理



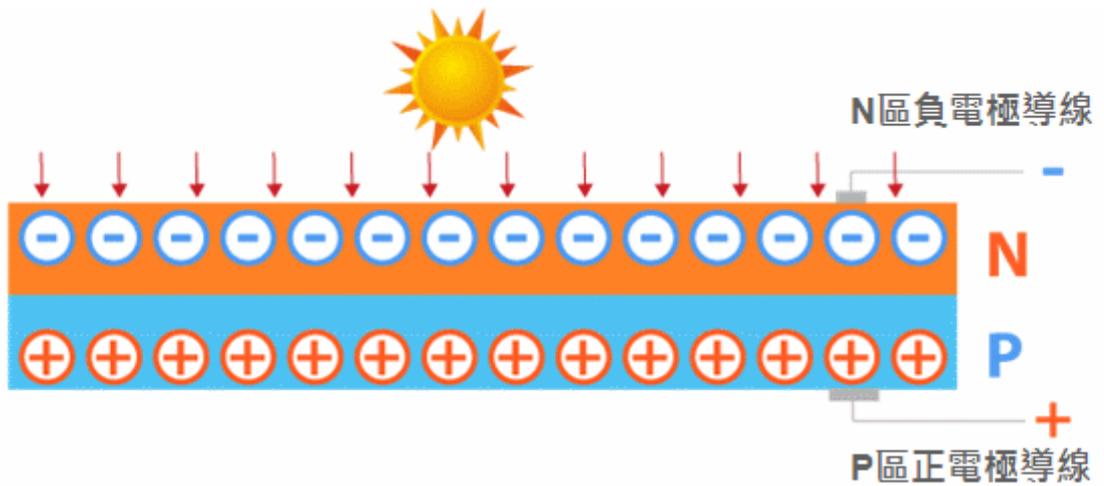
太陽能半導體晶片



晶片受光過程中

帶正電的正孔 往 P 型區移動

帶負電的電子 往 N 型區移動



晶片受光後

負電子從 N 區負電極流出負電

正電孔從 P 區正電極流出正電

八、太陽能歷史

人類在三百多年前就開始將太陽能當作能源和動力加以使用。在 20 世紀時，太陽能科技突飛猛進。在這一百年間，太陽能發展歷史大致可分為：

1920 年代

此時太陽能科技所研究的重點乃是太陽能動力裝置，採用多元化的聚光方式，且開始採用平板集熱器和低沸點工質，裝置逐漸擴大，實用目的明確，成本高。

1921 年阿爾伯特·愛因斯坦 (Albert Einstein) 憑光電效應論文獲選諾貝爾物理學獎。太陽能電池板正是應用此原理於電力生產上。

1930-1940 年代

因為石油和天然氣能源的大量開發應用及第二次世界大戰發生，太陽能不能解決當時對能源的急切需求，因此此時太陽能研究工作逐漸不受重視。

1940-1960 年代

此階段中，人們開始注意到石油和天然氣資源減少的問題，逐漸恢復太陽能的發展，技術上獲得突破，第一個太陽能電池在 1954 年誕生在美國的貝爾實驗室。平板集熱器也有了很大的發展，技術上逐漸成熟。太陽能吸收式空調的研究取得進展，建成一批實驗性太陽房。對難度較大的斯特林發動機和塔式太陽能熱發電技術進行了初步研究。

1960-1970 年代

這一階段，太陽能的研究工作開始停滯，主要原因是太陽能利用技術處於成長階段，尚不成熟，比起一般能源來說，成本過高，效果也不理想，因而得不到民眾、企業和政府的重視和支援。

但美國發射的人造衛星已經開始利用太陽能電池做為能量的來源，一直到 1969 年美國太空人登陸月球，太陽電池的應用可說是充分發揮。

1970-1980 年代

1973 年 10 月爆發中東戰爭，發生了石油能源危機，讓世界各國察覺到能源開發的重要性，人們開始把太陽能電池的應用移到一般的民生用途上。許多國家，尤其是工業發達國家，重新加強了對太陽能及其它可再生能源技術發展的支持，在世界上再次興起了開發利用太陽能熱潮。

此時太陽熱水器、太陽電等產品開始實現商業化，太陽能產業初步建立，但規模較小，經濟效益尚不理想

1980-1990 年代

中東戰爭結束，石油價格回升，加上核電技術發展，因此太陽能逐漸邁入低潮。美國加州在此期間建立世界上最大的太陽能電廠，它的發電量可以高達 16 百萬瓦特。

1990 年代至今

由於全球暖化危機，環境保護已是人類不得不面對的重要議題，政府與企業開始大力推動再生綠色能源的使用，太陽能技術也開始有了快速成長，經濟效益逐漸提高。

九、太陽能板的規格

表 1 太陽能板的規格
太陽能電池規格一覽表(室 外)

型號		尺寸，毫米			電 性		環境條件	備 註
Type	Model	寬	長	厚度	Vop, V	Iop, mA		
SC	5030	50.00	29.00	2.00	1.8	26.0	C	
SC	5848	57.80	48.20	2.00	8.0	8.0	C	
SC	7035	70.20	35.00	2.00	4.0	18.0	C	
SC	9728	96.80	28.00	2.00	6.0	15.0	C	
SC	12439	124.50	39.30	2.00	15.0	12.0	C	
SC	14633	145.70	32.50	2.00	9.6	13.0	C	
SP	0611	110.00	60.00	2.35	2.5	88.0	C	
SC	60110Z							
SP	0907	89.70	69.70	2.35	4.0	50.0	C	
SC	9070Z							
SP	1510	145.00	95.0	2.00	7.5	60.0	C	
SC	14595Z							
SP	1515	152.40	152.40	2.35	7.5	120.0	C	
SC	152152							
SP	1530	152.40	290.00	2.35	7.5	200.0	C	
SP	3007	295.00	74.00	2.35	14.5	55.0	C	
SC	29574Z							
SP	3030	304.80	304.80	2.35	17.0	177.0	C	
SC	305305Z							
SM	5120	30.00	60.00	5.20	0.5	280.0	C	
SM	5626	30.00	57.00	5.20	3.0	60.0	C	
SM	8626	29.00	84.00	5.20	3.0	95.0	C	
SM	1143	108.00	43.00	3.00	9.0	30.0	C	
SM	9063	92.00	63.00	3.00	9.0	50.0	C	
SM	5151	60.00	65.00	5.20	4.0	75.0	C	
SM	5055	60.00	65.00	5.20	2.5	150.0	C	
SM	1212	110.00	115.00	3.60	0.5	3200	C	Power Module
SM	3015	118.00	176.00	8.00	14.5	120.0	C	Power Module
SM	1530	118.00	176.00	8.00	7.5	200.0	C	Power Module
SM	1611	118.00	176.00	8.00	3.0	800.0	C	Power Module
SM	3412	121.00	346.00	16.00	6.0	800.0	C	Power Module
SM	3544	365.00	450.00	35.00	14.5	1000	C	Power Module

備註 (1) a : FL 200 Luxs, 25 C b : FL 300 Luxs, 25 C c : AM1(100mW/cm), 25 C

(2) 其它尺寸可依客戶需求作特殊設計

(3) SC、SP 係非晶系列，SM 係單晶系列

十、太陽光發電(Photovoltaic)原理

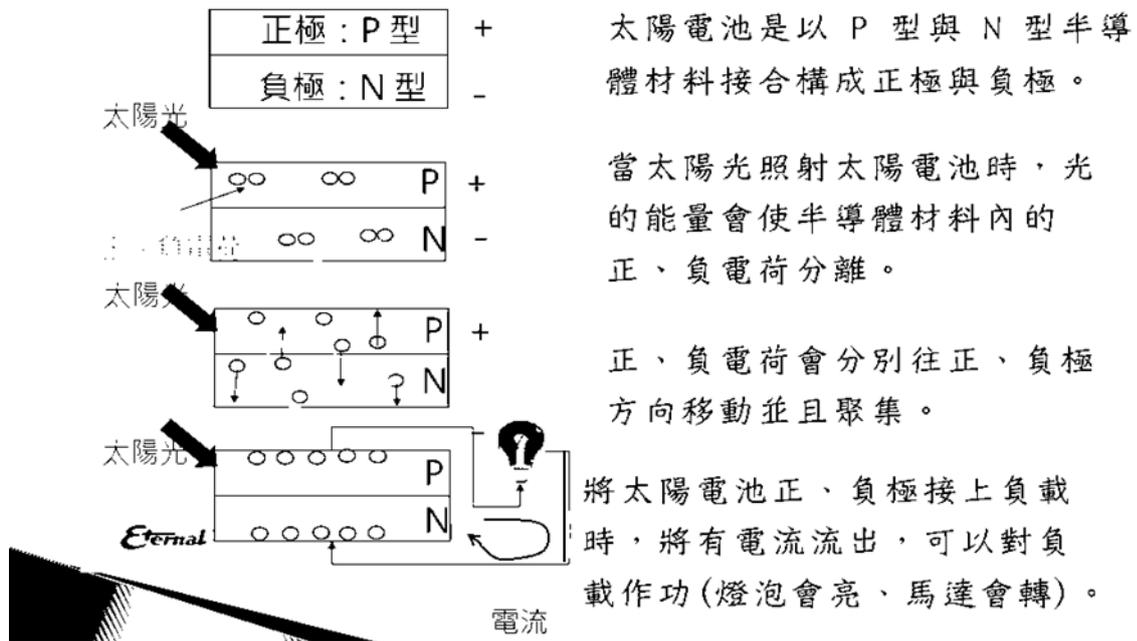


圖 3 太陽能發電原理

參、專題製作

一、設備及器材

材料：太陽能板、電風扇、電池座和電池

表 2 專題製作使用儀器設備一覽表

儀器（軟體） 設備名稱	應用說明
個人電腦	程式設計、報告撰寫、電路圖繪製及專題成
三用電錶	測量元件好壞及量測元件之信號
Microsoft Word	製作專題報告
銲接工具（電烙鐵、電烙 鐵架、吸錫器）	銲接電路板

二、專題製作

表 3 使用材料

材料名稱	數量
太陽能板	1
電風扇	1
電池座	1
電池	1
開關	1
IC 板	1

表 4 專題製作計畫書

專題型別		<input type="checkbox"/> 個人型專題	<input checked="" type="checkbox"/> 團隊型專題
科別／年級		電機科 三年級	
專題	中文名稱	太陽能電風扇	
	英文名稱	Solar charge-discharge fan	
專題內容簡述		利用太陽能板來發電，或者利用電池發出電力帶動電風扇，再用開關控制開啟或關閉讓風扇停止或轉動。	
指導老師姓名		蘇志雄 老師	
參與同學姓名		李沛倫	顏逸霖
		張勁弈	邱偉勛
專題執行日期		103 年 9 月 1 日至 104 年 3 月 26 日	

三、團隊任務配置：

每個組員利用每天下課討論製作進度，同時放學也會利用 FaceBook 詢問問題，掌握專題進度。

表 5 工作進度甘特圖

工作進度	102 年				103 年						負責成員	
	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6		
確認研究主題	●	●										
擬定研究大綱	●	●										
文獻資料蒐集		●	●	●								
製作原理探討		●	●	●								
電路設計			●	●								
購買專題器材				●	●							
電路製作				●	●	●	●	●				
整體專題測試							●	●				
數據資料整理							●	●				
撰寫專題報告								●	●			
專題成果發表									●	●		
完成進度(%)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100		

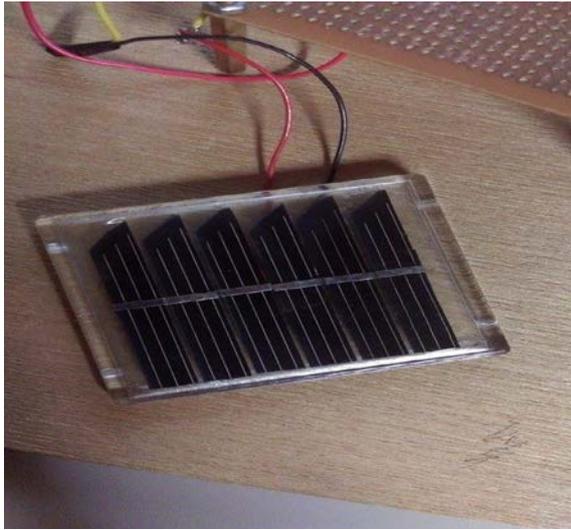


圖 4 太陽能板

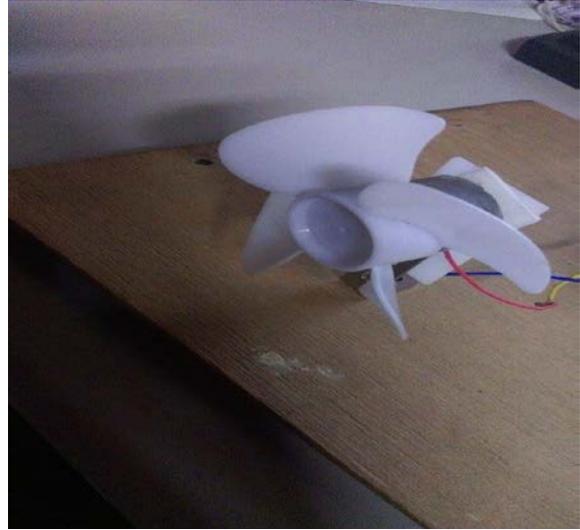


圖 5 電風扇

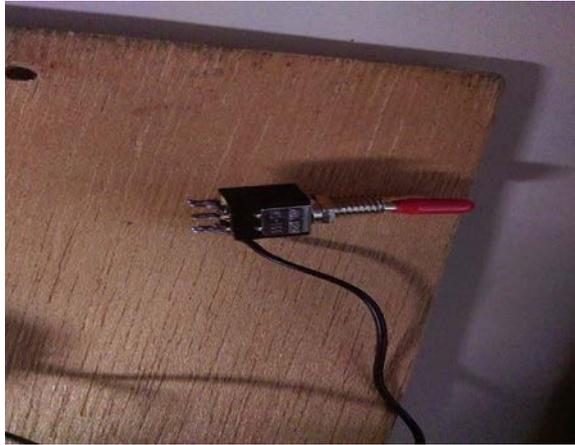


圖 6 開關



圖 7 電池座. 電池

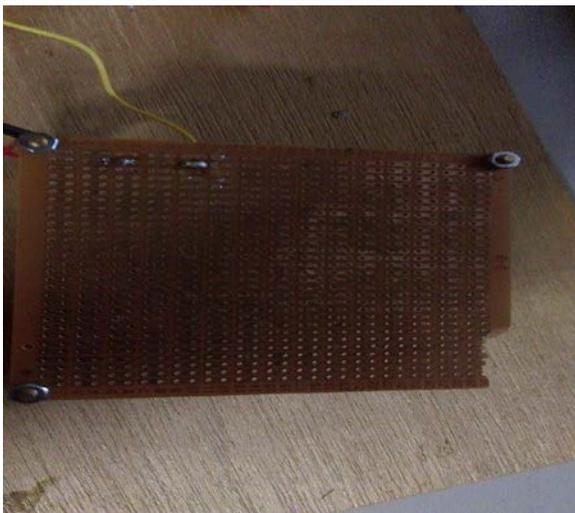


圖 8 IC 板

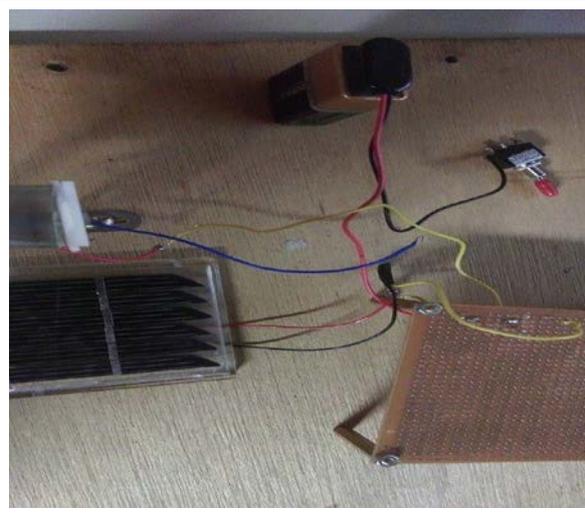


圖 9 風扇電路

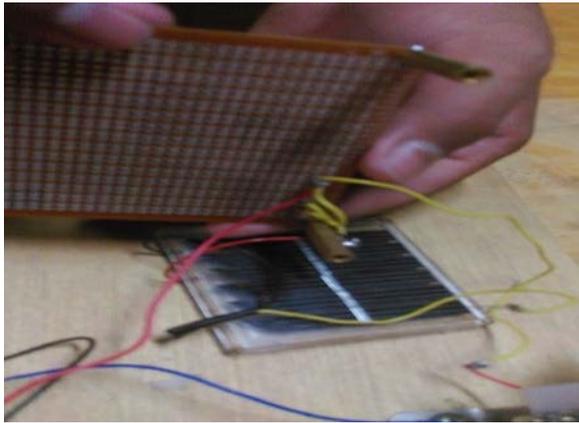


圖 10 製作過程

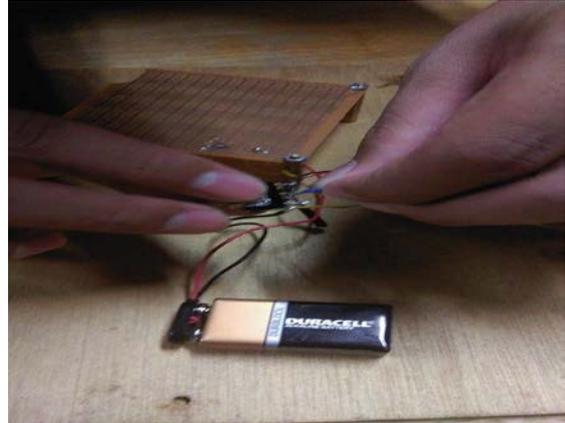


圖 11 製作過程

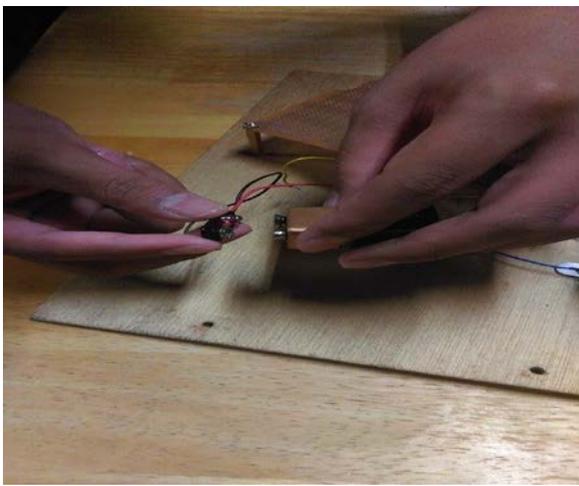


圖 12 製作過程

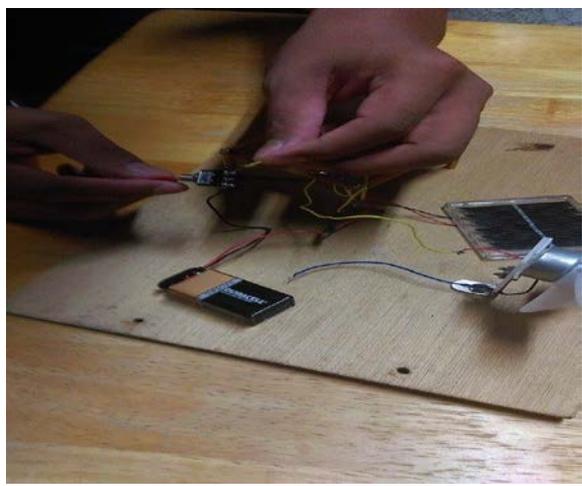


圖 13 製作過程

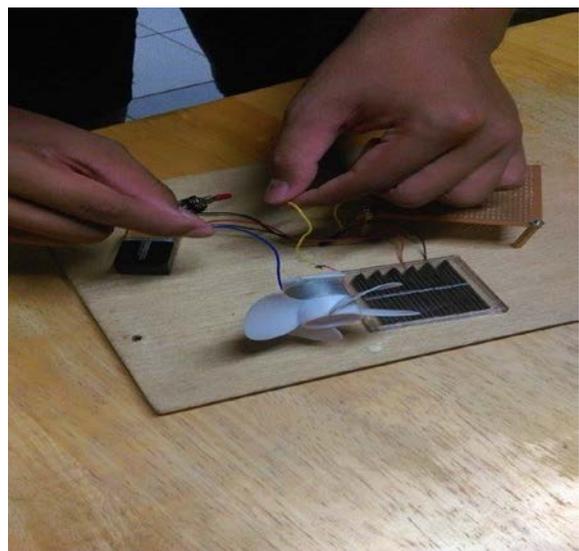


圖 14 製作過程

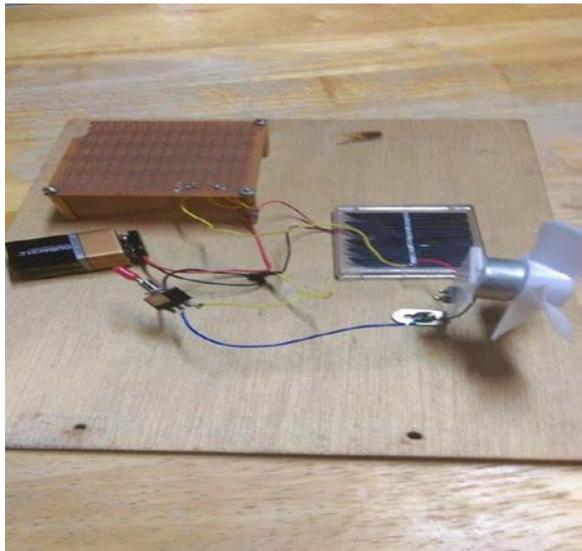


圖 15 完成品

伍、結論與建議

一、結論

近年來綠能方面的高度發展，市場之所以快速擴張，係由於以下幾點因素所造成：

- (一)尋找新興能源：隨著科技的開發，能源被大量的開採使用，致於世界各於能源開始有枯竭的疑慮，勢必要尋找新的替代能源，太陽能不會產生環境污染，也不會消耗其它地球資源，是個不錯的好選擇。
- (二)價格增加與環境因素使得節約能源成為重要課題，如電力，如此一來既能符合環保、節約能源等議題。

二、建議

- (一)多使用一些環保的概念
- (二)資源再利用

陸、參考文獻

一、太陽能定義。2014 年 4 月 1 日，取自網站

<http://tw.knowledge.yahoo.com/question/question?qid=1406073005>
505



高足盈校 英才輩出

高雄市高英高級工商職業學校

校址：高雄市大寮區鳳林三路 19 巷 44 號

電話：(07)783-2991

網址：www.kyicvs.khc.edu.tw

E-mail：kyic@kyicvs.khc.edu.tw