

中華民國第四十七屆中小學科學展覽會
作品說明書

國小組 生活與應用科學科

080826

「燈」峯造能，能不能？

學校名稱：國立南科國際實驗高級中學(國小)

作者： 小六 黃文潔 小六 陳玫岑 小六 劉若筠 小六 陳毅明 小六 郭競文	指導老師： 葉雅宜
---	--------------

關鍵詞：太陽能板 室內常用燈具

摘要

太陽能板是目前新興開發的能源，在日常生活上太陽能板常裝設用於熱水器或是路燈上面，藉由太陽光來發電。我們嘗試利用室內的燈源來驅動太陽能板，透過數十種室內常用燈具來測試，試圖找出效率最佳的燈具。找出最佳燈具之後，再更換不同種類太陽能板，確定效率較佳的是單晶矽太陽能板，然後進行光照入射角度的測試。經過反覆多次的實驗，我們發現鹵素燈以 90° 角照射單晶矽太陽能板能有最大的功率。我們也自行製作一個以太陽能板來驅動的吊扇，希望能推廣太陽能板的用途，讓室內照明的光線能「一光多用」，突破太陽能板只能用太陽光發電的想法。

「燈」峯造能，能不能？

貳、研究動機：

五年級下學期自然與生活科技習作內有一大題的題目是：「請設計畫出太陽能板可以加裝在哪些地方來節約能源。」很多同學設計太陽能機器人、太陽能汽車……等等用品，有一位同學提出如果把太陽能板設計在電風扇扇葉的背面，就可以運用室內的燈光來讓扇葉轉動。這樣只要一開燈，可以只花開電燈的電，卻可以又有照明又有電風扇可吹。其他的同學好奇的問老師室內照明的燈能使太陽能板發電嗎？老師鼓勵我們不妨來研究看看。

參、研究目的：

- 一、過濾數十種室內常用照明設備，找出能驅動太陽能板的最佳燈具。
- 二、對太陽能板而言，光線照射的角度和距離對功率的大小是否有相關。
- 三、目前市面上的太陽能板多為單晶矽與多晶矽，他們的效率是不是有差別，哪種比較好。
- 四、利用實驗結果，自行製作出一個太陽能吊扇試試看是否能用室內燈具驅動。

肆、研究設備及器材

- 一、老師去參加環保研習所拿到的太陽能車（後來知道是國立台灣師範大學技職中心能源教育推廣組送的）。
- 二、同學打電話請求茂迪科技公司，他們提供單晶矽與多晶矽太陽能板各五片給我們¹。
- 二、每個同學蒐集家裡面所有可拿到的各種燈具，有：普通燈泡、省電燈泡、露營燈、鹵素燈、鎢絲燈、檯燈、投影燈、舞台燈、手電筒、雷射燈……等十種燈具。
- 三、捲尺兩把，用來控制燈具移動時候的高度，使高度能夠維持一致。
- 四、卡典西德 300cm 平鋪地面，可以減少車子與地面的摩擦力。
- 五、教室裡面的窗戶都貼上黑色書面紙，以免室外陽光影響到實驗結果。

伍、研究過程

一、【實驗一】：哪一種燈具可以讓太陽能車走得最遠？

1-1 每種燈具都能使太陽能車前進嗎？

（一）實驗步驟：

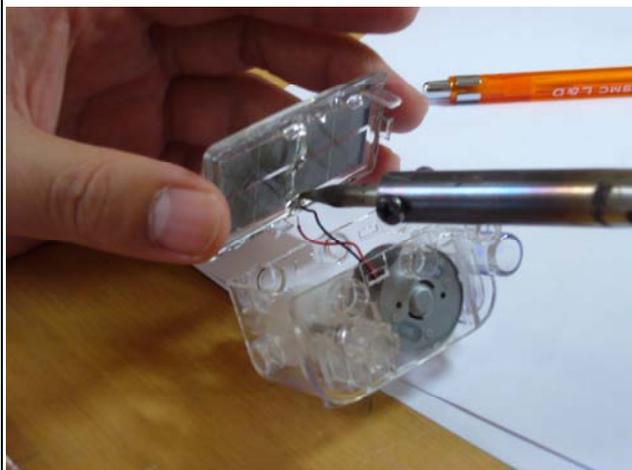
- 1、在實驗場所四周窗戶貼上黑色書面紙，防止陽光照射進來影響實驗結果。
- 2、在地板上鋪上卡典西德，減少地板摩擦力影響到實驗結果。
- 3、利用兩把捲尺與一條尼龍繩來控制照明燈具的移動時高度。

¹ 我們所需要的太陽能板尺寸，與茂迪科技公司所有生產的太陽能板尺寸都不同，茂迪科技公司還為此特別停下一條生產線來製作，在此致上萬分感謝。

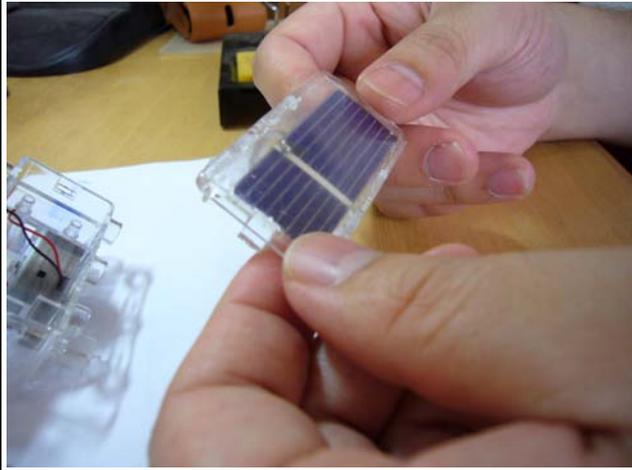
4、把老師去參加環保研習所拿到的太陽能車（國立台灣師範大學技職中心能源教育推廣組送的）上的太陽能板拆下來，更改為茂迪科技公司出產的單晶矽太陽能板，以便之後的實驗可以和茂迪科技公司所提供的多晶矽太陽能板做比較。

* 更換太陽能板的方式（茂迪科技公司陳信樂工程師在電話裡面教我們）

① 把太陽能車上的蓋子打開，用烙鐵把太陽能板上的電線拆下。



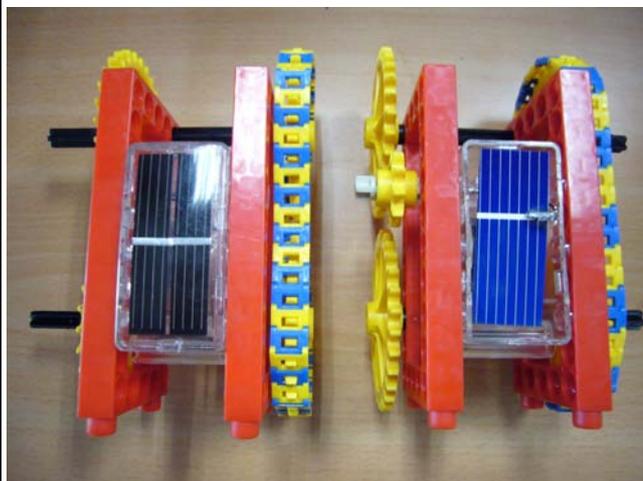
② 把茂迪公司提供的太陽能板試裝在蓋子上看尺寸適不適合。



③ 用烙鐵焊上電線，太陽能板有顏色的地方是負極，背面才是正極，所以小馬達的紅色電線焊在背面，黑色電線焊在前面，而且必須焊在太陽能板那條白色的線上。



④ 然後蓋上蓋子，把車子的輪子裝上便完成了。（左邊是原來的太陽能車，右邊是我們自己更換太陽能板的太陽能車）



自行更換後的感想：

太陽能板實在是非常的脆弱，在更換的途中不小心壓破兩塊太陽能板，我們尖叫連連，那硬度好比自動鉛筆的筆芯那般硬而已，完全推翻之前我們以為太陽能板十分堅硬又耐用的印象。

5、照明燈具就位，一位同學計時，每個燈具固定照太陽能車十秒鐘，展開實驗。

實驗步驟圖示：

1、在實驗場所四周窗戶貼上黑色書面紙，防止陽光照射進來影響實驗結果。



2、在地板上鋪上卡典西德，減少地板摩擦力影響到實驗結果。



3、利用兩把捲尺與一條尼龍繩來控制照明燈具的移動時高度。



4、實驗場所尚未打開燈具之前的亮度。



5、打開燈具照明之後，照在太陽能車上的亮度。



6、照明燈具就位，一位同學計時，每個燈具固定照太陽能車十秒鐘，展開實驗。



(二) 1-1 實驗記錄：

可以使太陽能車前進的燈具有：

普通燈泡	省電燈泡	露營燈	鹵素燈	鎢絲燈	檯燈	投影燈	舞台燈	手電筒	雷射燈
○	X	X	○	○	○	○	○	X	X

後來我們進一步發現舞台燈就是鹵素燈，所以把這兩類併成一類，選取普通燈泡(鎢絲燈泡)、舞台燈(鹵素燈管)、一般檯燈(螢光燈管)、投影燈(石英燈泡)皆 300W 來繼續實驗。

1-2 這四種燈具在改變高度的情況下，哪一個可以使太陽能車跑得最遠？

(一) 實驗步驟：

1、實驗步驟 1 到 3 同 1-1 的實驗。

2、每一燈具的照射高度以 20cm 開始，每次增加 10cm，直到太陽能車不再前進為止。每次高度皆照射 10~40 秒，看看距離的變化是否有規律性。

(二) 實驗記錄：

1、**300W 一般檯燈(螢光燈管)：**

(1) 燈具距離太陽能板高度 20cm

時間(秒)	10	20	30	40
太陽能車前進距離(cm)	74	144	216	287
每 10 秒增加的距離(cm)	0	70	72	71

(2) 燈具距離太陽能板高度 30cm

時間(秒)	10	20	30	40
太陽能車前進距離(cm)	69	138	190	260
每 10 秒增加的距離(cm)	0	71	68	70

(3) 燈具距離太陽能板高度 40cm

時間(秒)	10	20	30	40
太陽能車前進距離(cm)	63	122	183	244
每 10 秒增加的距離(cm)	0	59	61	61

(4) 燈具距離太陽能板高度 50cm

時間(秒)	10	20	30	40
太陽能車前進距離(cm)	28	不動	不動	不動
每 10 秒增加的距離(cm)	0	28	0	0

2、**300W 鹵素燈：**

(1) 燈具距離太陽能板高度 20cm

時間(秒)	10	20	30	40
太陽能車前進距離(cm)	77	153	226	300
每 10 秒增加的距離(cm)	0	76	73	74

(2) 燈具距離太陽能板高度 30cm

時間 (秒)	10	20	30	40
太陽能車前進距離 (cm)	70	144	219	292
每 10 秒增加的距離 (cm)	0	74	75	73

(3) 燈具距離太陽能板高度 40cm

時間 (秒)	10	20	30	40
太陽能車前進距離 (cm)	71	131	192	251
每 10 秒增加的距離 (cm)	0	60	61	59

(4) 燈具距離太陽能板高度 50cm

時間 (秒)	10	20	30	40
太陽能車前進距離 (cm)	58	103	149	194
每 10 秒增加的距離 (cm)	0	45	46	45

(5) 燈具距離太陽能板高度 60cm

時間 (秒)	10	20	30	40
太陽能車前進距離 (cm)	51	82	114	144
每 10 秒增加的距離 (cm)	0	31	31	30

(6) 燈具距離太陽能板高度 70cm

時間 (秒)	10	20	30	40
太陽能車前進距離 (cm)	不動	不動	不動	不動
每 10 秒增加的距離 (cm)	0	0	0	0

3、300W 鎢絲燈泡

(1) 燈具距離太陽能板高度 20cm

時間 (秒)	10	20	30	40
太陽能車前進距離 (cm)	85	165	246	326
每 10 秒增加的距離 (cm)	0	80	81	80

(2) 燈具距離太陽能板高度 30cm

時間 (秒)	10	20	30	40
太陽能車前進距離 (cm)	68	133	196	260
每 10 秒增加的距離 (cm)	0	65	63	64

(3) 燈具距離太陽能板高度 40cm

時間 (秒)	10	20	30	40
太陽能車前進距離 (cm)	60	110	161	210
每 10 秒增加的距離 (cm)	0	50	51	49

(3) 燈具距離太陽能板高度 50cm

時間 (秒)	10	20	30	40
太陽能車前進距離 (cm)	不動	不動	不動	不動
每 10 秒增加的距離 (cm)	0	0	0	0

4、投影燈 (石英燈)

(1) 燈具距離太陽能板高度 20cm

時間 (秒)	10	20	30	40
太陽能車前進距離 (cm)	82	130	179	227
每 10 秒增加的距離 (cm)	0	48	49	48

(2) 燈具距離太陽能板高度 30cm

時間 (秒)	10	20	30	40
太陽能車前進距離 (cm)	67	107	146	186
每 10 秒增加的距離 (cm)	0	40	39	40

(3) 燈具距離太陽能板高度 40cm

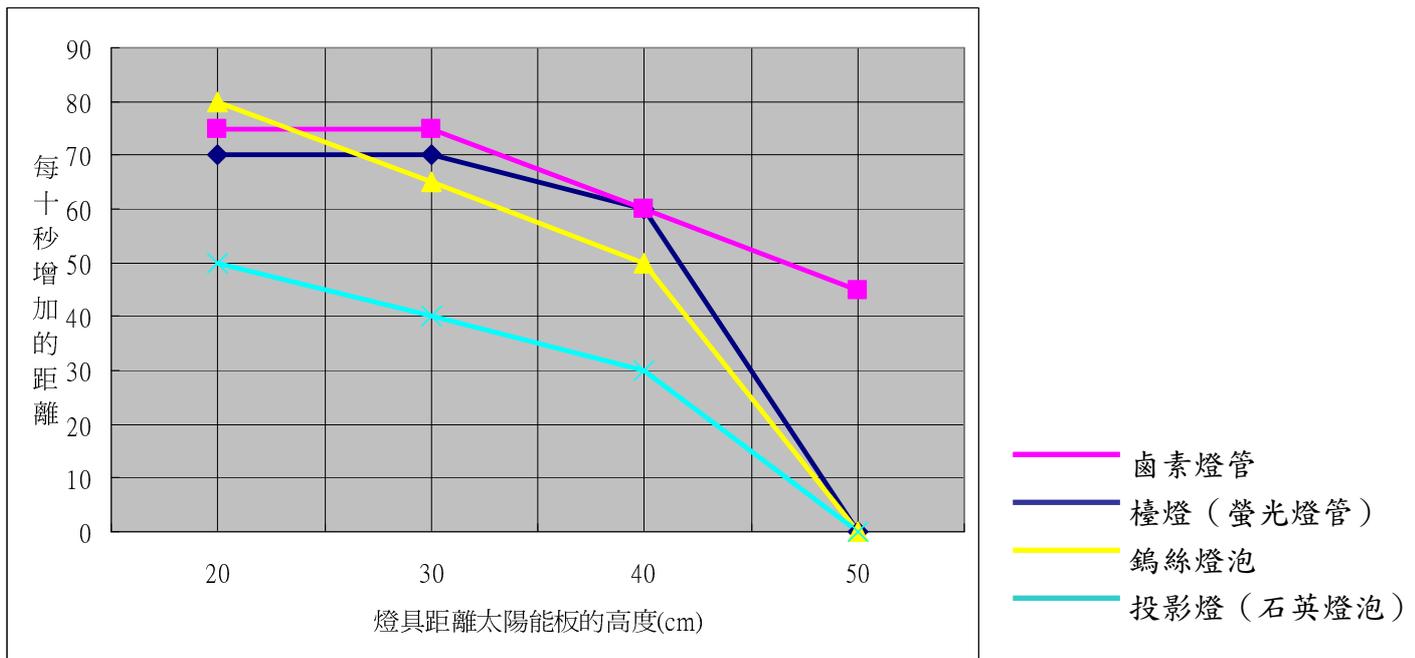
時間 (秒)	10	20	30	40
太陽能車前進距離 (cm)	52	83	103	135
每 10 秒增加的距離 (cm)	0	31	30	32

(4) 燈具距離太陽能板高度 50cm

時間 (秒)	10	20	30	40
太陽能車前進距離 (cm)	不動	不動	不動	不動
每 10 秒增加的距離 (cm)	0	0	0	0

(三) 燈具距離太陽能板的高度和每十秒所增加的距離關係：

下圖是把四種燈具燈具距離太陽能板的高度和每十秒所增加的距離，製作成折線圖，從圖中可以清楚看到燈具的高度和距離呈現線性走勢，鹵素燈管和螢光燈管在 20~30cm 中距離並沒有改變，而鎢絲燈泡和石英燈泡則一開始便呈現線性走勢。到了 40cm 以後，除了鹵素燈，其他燈具皆不再增加任何距離。



四種燈具距離太陽能板的高度和每十秒所增加的距離折線圖

(四) 問題與討論：

我們發現在折線圖內鹵素燈管和螢光燈管在 20cm~30cm 照射距離下，前進的距離沒有太大的差別，直到 30cm 以後才開始遞減。但是鎢絲燈泡和石英燈泡卻是在一開始便呈現遞減的情況。這是為什麼呢？

有同學發現沒有一開始遞減的燈具都是**燈管類**，而一開始便遞減的都是**燈泡類**。於是我們假設燈管的光線在近距離（20cm~30cm）的發散沒有太大差別，但是燈泡因為是集中型光源，距離越遠光源越難有效聚光，所以距離的遠近會影響到太陽能板的效率。

驗證：

我們把鹵素**燈管**與螢光**燈管**換成鹵素**燈泡**與螢光**燈泡**，再做一次實驗。事後發現，換成燈泡之後，鹵素燈泡與螢光燈泡也與其他燈泡類的燈具一樣，一開始便呈現遞減的情況，證明是燈泡與燈管的關係，和燈具的種類無關。

(五) 小結：

- 1、在同一燈具的情況之下，照射的時間越長，太陽能車所走的距離越長。而且每十秒鐘所增加的距離幾乎都相同（差距在 1~3cm 以內），可見距離和太陽能板的效率，扣除掉極大和極小值之外，呈現線性的走勢。
- 2、在同一燈具的情況之下，燈具距離太陽能車照射的高度越高，太陽能車所走的距離越短。
- 3、以上四種燈具，以鹵素燈的效率最佳。雖然在距太陽能板 20cm 高度時鎢絲燈泡所走距離較長，但依整個圖表的走勢來看，鹵素燈還是為最穩定而且效率最高的燈具。

二、【實驗二】：單晶矽太陽能板與多晶矽太陽能板哪一種可以使太陽能車跑得比較遠？

(一) 實驗步驟：

- (1) 把另一台國立台灣師範大學技職中心能源教育推廣組所提供的太陽能車拆開，換上多晶矽的太陽能板。
- (2) 在同一地點上從事實驗二。
- (3) 直接使用效率最佳的鹵素燈做實驗。

(二) 實驗記錄：

1、單晶矽太陽能車與鹵素燈

(1) 燈具距離太陽能板高度 20cm

時間 (秒)	10	20	30	40
太陽能車前進距離 (cm)	77	153	226	300
每 10 秒增加的距離 (cm)	0	76	73	74

(2) 燈具距離太陽能板高度 30cm

時間 (秒)	10	20	30	40
太陽能車前進距離 (cm)	70	144	219	292
每 10 秒增加的距離 (cm)	0	74	75	73

(3) 燈具距離太陽能板高度 40cm

時間 (秒)	10	20	30	40
太陽能車前進距離 (cm)	71	131	192	251
每 10 秒增加的距離 (cm)	0	60	61	59

(4) 燈具距離太陽能板高度 50cm

時間 (秒)	10	20	30	40
太陽能車前進距離 (cm)	58	103	149	194
每 10 秒增加的距離 (cm)	0	45	46	45

(5) 燈具距離太陽能板高度 60cm

時間 (秒)	10	20	30	40
太陽能車前進距離 (cm)	51	82	114	144
每 10 秒增加的距離 (cm)	0	31	31	30

(6) 燈具距離太陽能板高度 70cm

時間 (秒)	10	20	30	40
太陽能車前進距離 (cm)	不動	不動	不動	不動
每 10 秒增加的距離 (cm)	0	0	0	0

2、多晶矽太陽能車與鹵素燈

(1) 燈具距離太陽能板高度 20cm

時間 (秒)	10	20	30	40
太陽能車前進距離 (cm)	30	60	89	118
每 10 秒增加的距離 (cm)	0	30	29	29

(2) 燈具距離太陽能板高度 30cm

時間 (秒)	10	20	30	40
太陽能車前進距離 (cm)	25	50	76	101
每 10 秒增加的距離 (cm)	0	25	26	25

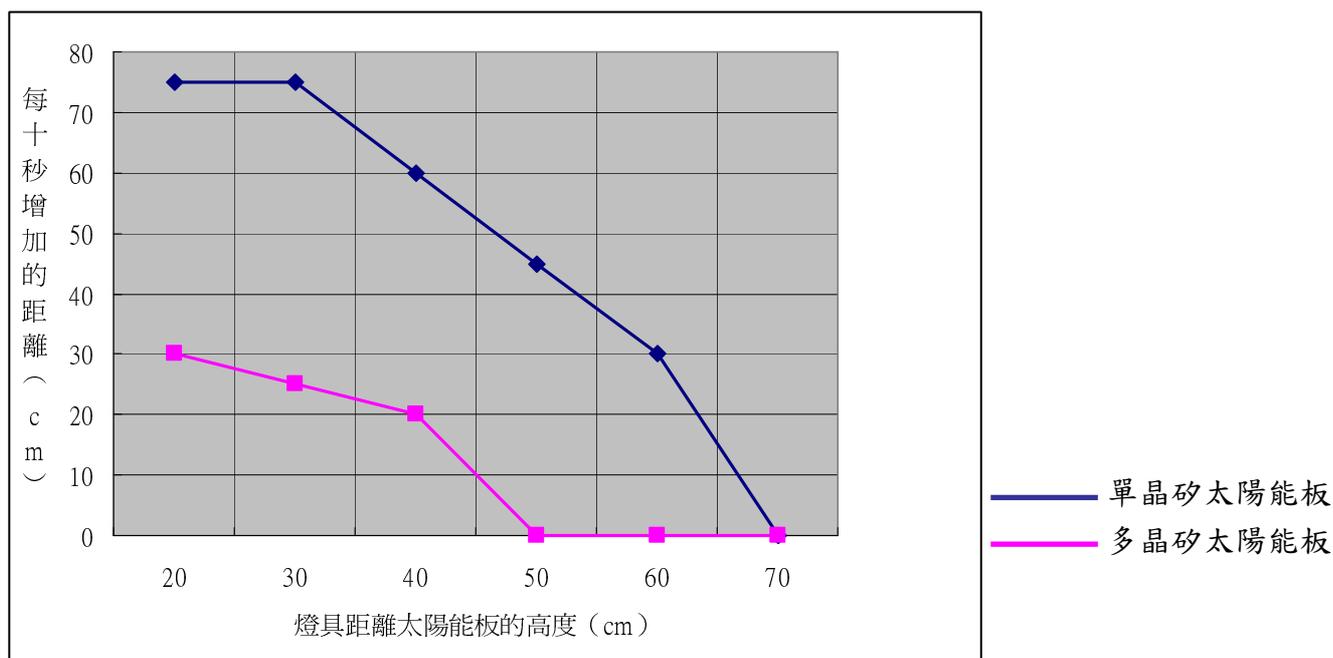
(3) 燈具距離太陽能板高度 40cm

時間 (秒)	10	20	30	40
太陽能車前進距離 (cm)	16	36	55	74
每 10 秒增加的距離 (cm)	0	20	19	19

(4) 燈具距離太陽能板高度 50cm

時間 (秒)	10	20	30	40
太陽能車前進距離 (cm)	不動	不動	不動	不動
每 10 秒增加的距離 (cm)	0	0	0	0

(三) 單晶矽多晶矽太陽能板的高度和每十秒所增加的距離關係：



單晶矽多晶矽太陽能板的高度和每十秒所增加的距離之折線圖

(四) 小結：

- 1、單晶矽太陽能板的效率明顯優於多晶矽太陽能板。
- 2、多晶矽太陽能板的效率和單晶太陽能板效率都呈現線性走勢，可見太陽能板的動能輸出是具有規律性的。
- 3、根據資料可知多晶矽太陽能板簡單的製程和低廉的成本是它的最重要特色。所以，在部低效率的電力應用系統上，便可以採用這類型的太陽能電池。

三、【實驗三】：燈具的角度會影響到太陽能車前進的距離嗎？

(一) 實驗步驟：

- 1、在單晶矽太陽能板上放置大型量角器，用尼龍繩拉出所需角度。
- 2、把延長尼龍繩長度，此即為鹵素燈放置位置。
- 3、鹵素燈就位，每種角度固定照射 10 秒，展開實驗。

(二) 實驗記錄：

(1) 燈具距離太陽能板高度 20cm

角度 (度)	30	45	60	90
太陽能車前進距離 (cm)	20	42	62	83

(2) 燈具距離太陽能板高度 30cm

角度 (度)	30	45	60	90
太陽能車前進距離 (cm)	不動	22	51	81

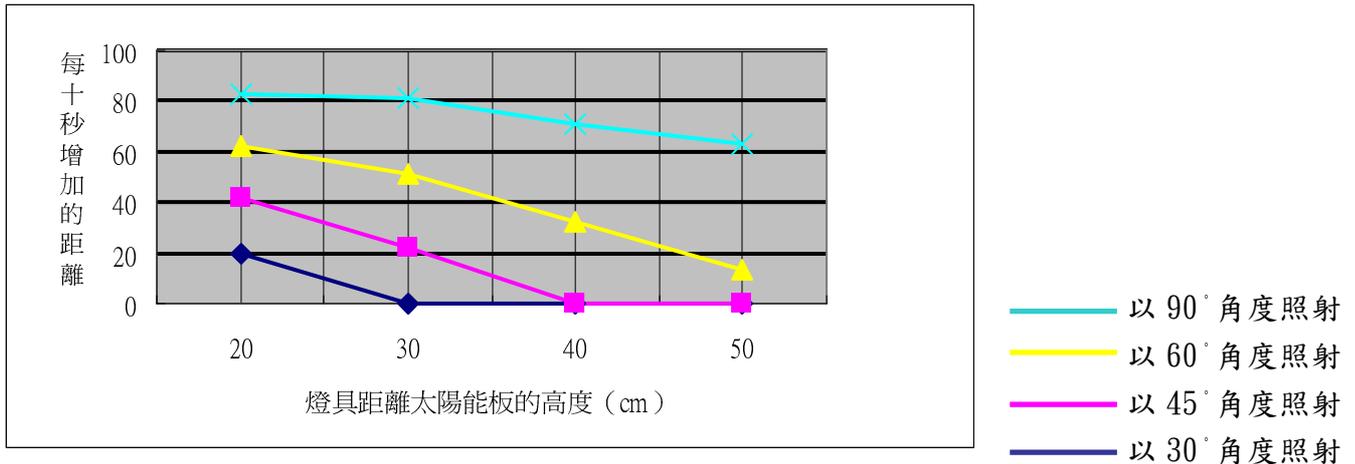
(3) 燈具距離太陽能板高度 40cm

角度 (度)	30	45	60	90
太陽能車前進距離 (cm)	不動	不動	32	71

(4) 燈具距離太陽能板高度 50cm

角度 (度)	30	45	60	90
太陽能車前進距離 (cm)	不動	不動	13	63

(三) 單晶矽太陽能板的角度和太陽能車增加的距離關係：



鹵素燈以四種不同角度照射太陽能板與太陽能車前進距離的折線圖

(四) 小結

- 1、燈具照射的角度會影響到太陽能車前進的速率，燈具照射的角度越小，太陽能車前進的速率越慢。燈具照射的距離越遠，這現象就會越明顯。
- 2、從實驗數據可知，燈具照射的角度和太陽能車前進的速率呈現線性的減少。(誤差在 3cm 以內) 如果單看各個燈具照射的角度，太陽能車前進的速率還是呈現線性。
- 3、由實驗可推知，光源垂直照射 (90°) 太陽能板的效率最高，實驗結果可提供室內燈具位置安排的參考。

陸、研究結果：

一、經過實驗之後的結論：

- 1、不論是單晶矽或是多晶矽太陽能板，燈具距離太陽能車照射的高度越高，太陽能車所走的距離越短，且皆呈線性走勢。
- 2、四種常用室內燈具，以鹵素燈在單晶矽與多晶矽太陽能車上的表現最好。
- 3、光源以垂直射入的角度 (90°) 對太陽能板的效率為最佳。
- 4、不論在何種高度與角度下，單晶矽太陽能板皆比多晶矽太陽能板的效率為高。

二、實際運用：我們能否自行設計一個利用太陽能板驅動的吊扇呢？

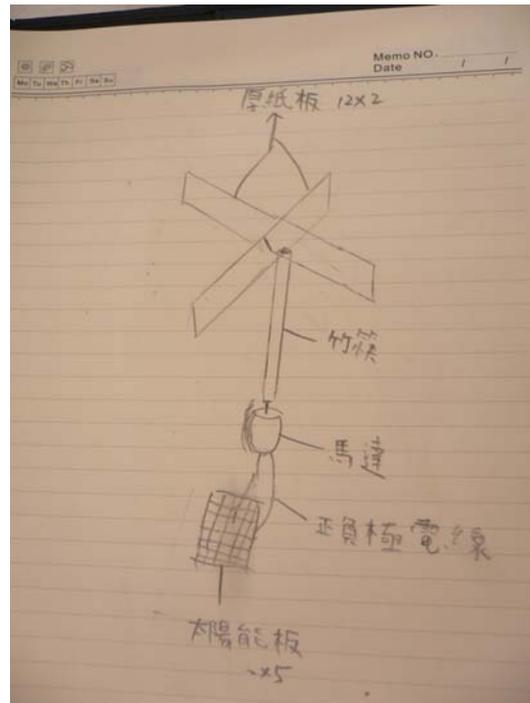
我們使用的太陽能車上的太陽能板尺寸為 2x5cm 兩塊串聯，利用 300W 的鹵素燈、鎢絲燈、石英燈與螢光燈管照射 10 秒鐘皆可以驅動它。回到最初的假設，我們能否自行設計一個利用太陽能板驅動的吊扇呢？我們提出兩種不同設計的吊扇。

【設計一】簡單型：

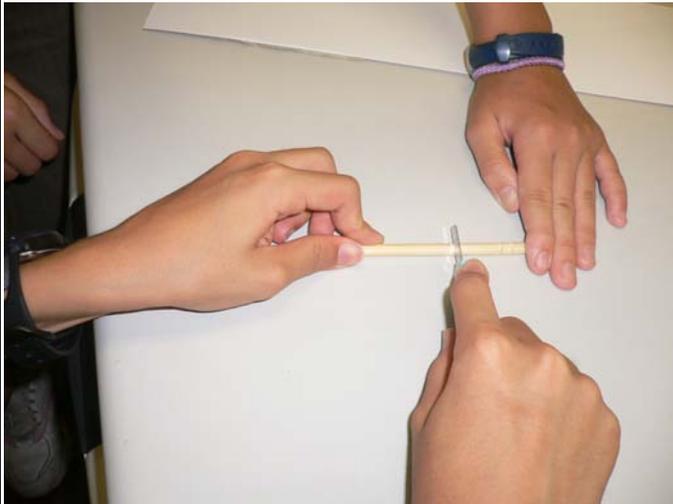
作法：

- 1、取一節竹筷子，在竹筷子的兩端黏上大小適合的葉片。
- 2、把小馬達穿過竹筷子，固定在竹筷子上。
- 3、小馬達的電線焊上太陽能板。
- 4、用鹵素燈在太陽能板上照光做測試，確定葉片可以運轉。

設計圖：



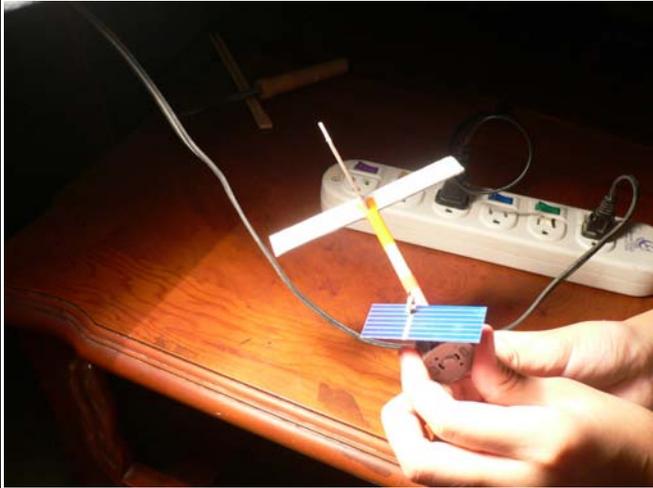
1、取一節竹筷子，在竹筷子的兩端黏上大小適合的葉片。



2、小馬達的電線焊上太陽能板。



3、竹筷子的重量太重，無法使小馬達運轉。



4、換成吸管之後，小馬達的轉速變快很多。

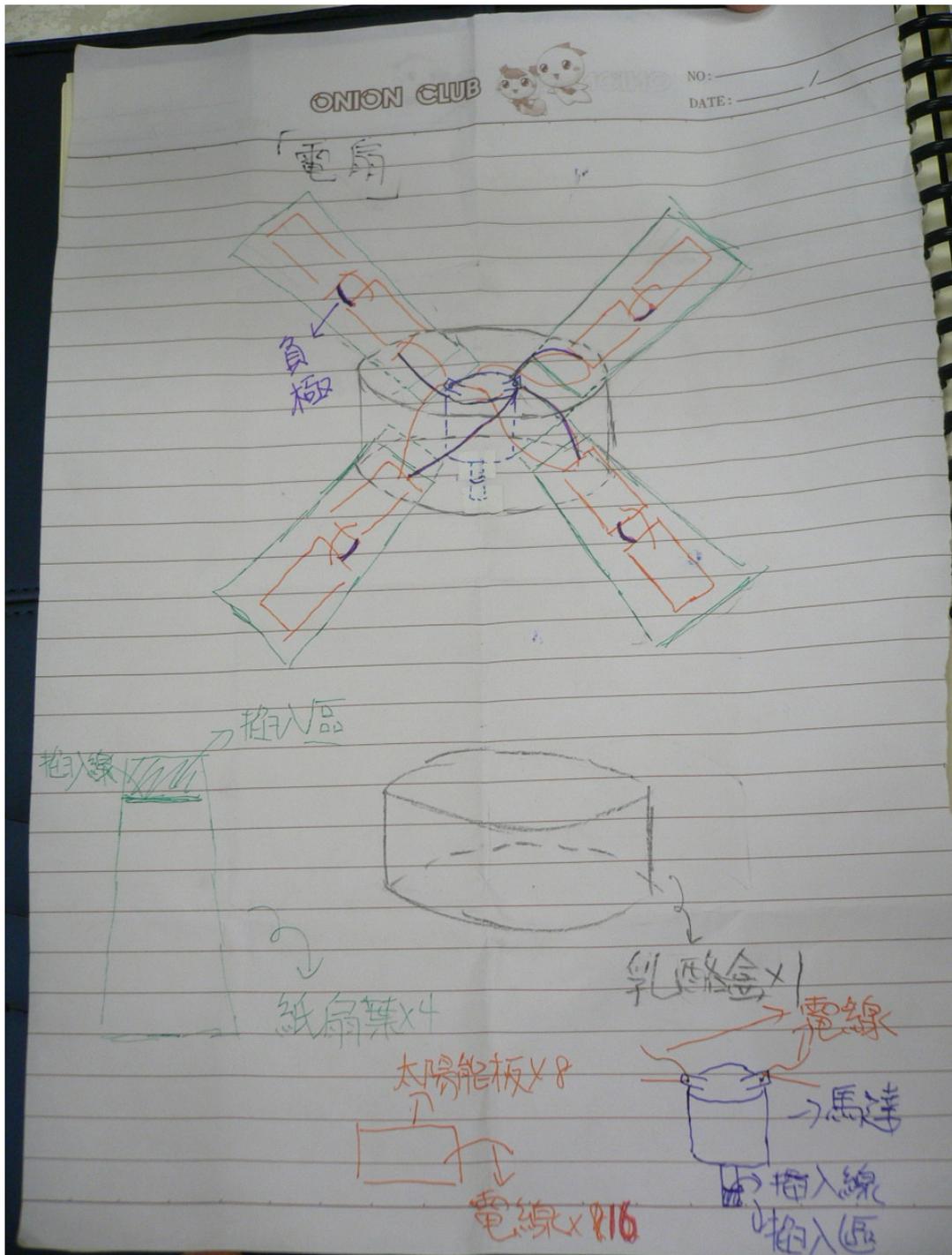


【設計二】仿真型：

作法：

- 1、用厚紙板裁出大小適合的葉片四個。(後來修改為三個，希望能增加風速。)
- 2、每一個葉片上用串聯方式焊上太陽能板，並且延長電線。
- 3、取一個布丁盒切割成四角，把焊有太陽能板的葉片固定在布丁盒上。
- 4、把延長的電線割掉塑膠皮，分出正負兩極，把正極扭在一起，負極扭在一起。
- 5、把正負兩極和小馬達的正負極焊在一起。
- 6、用鹵素燈在太陽能板上照光做測試，確定葉片可以運轉。

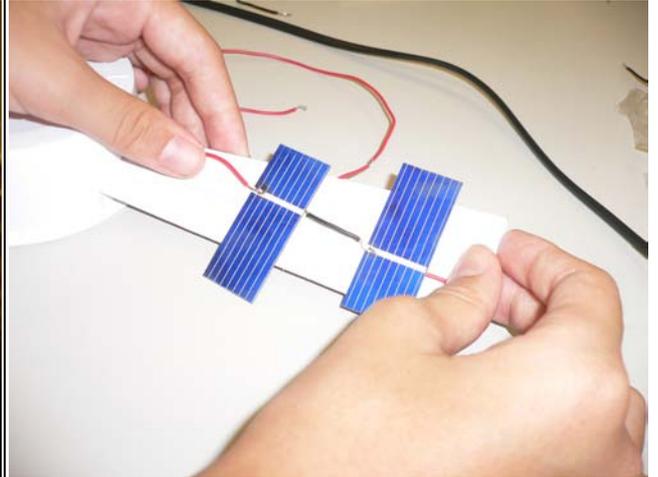
設計圖：



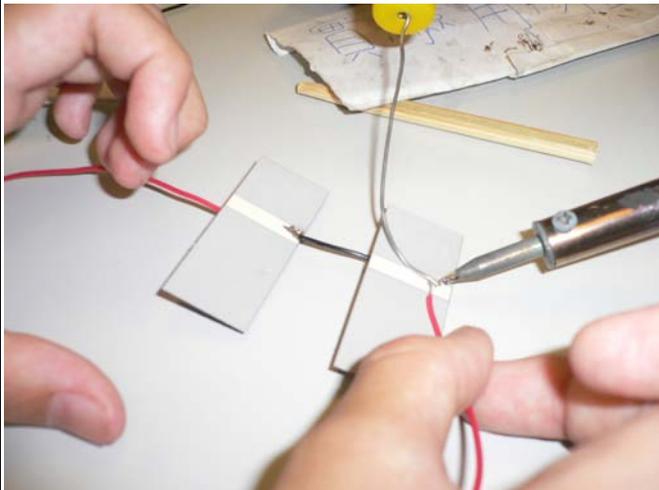
1、用厚紙板裁出大小適合的葉片四個。



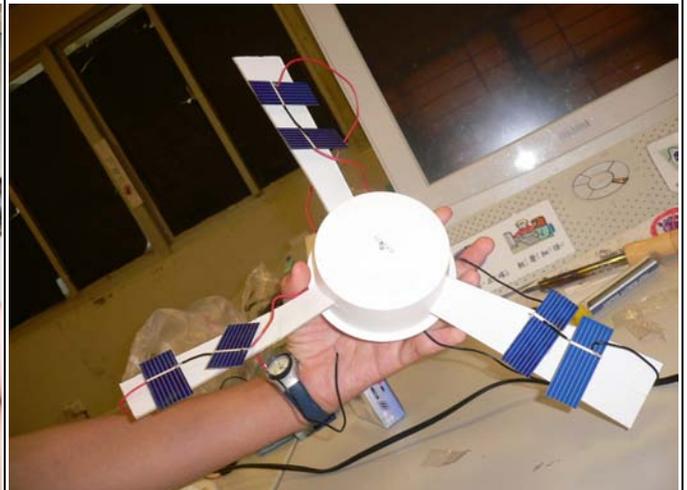
2、每一個葉片上用串聯方式焊上太陽能板，並且延長電線。



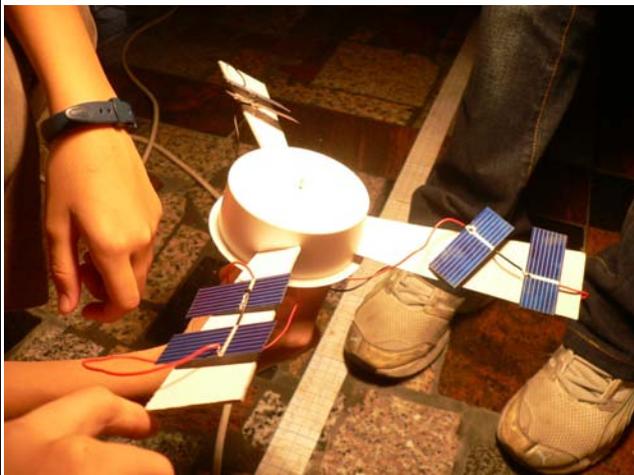
3 背面的作法也與步驟二相同。



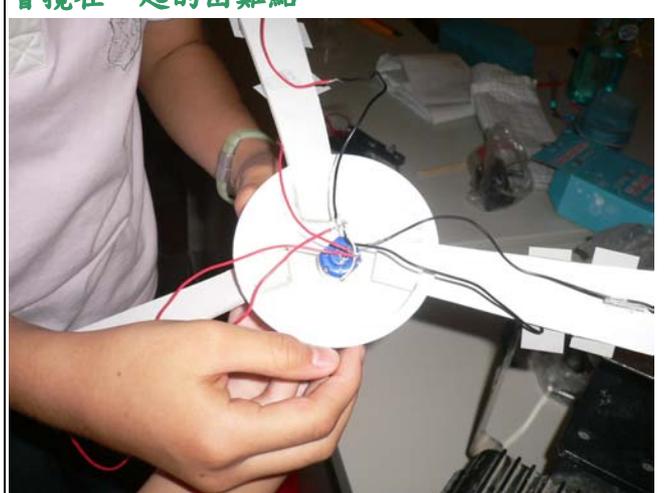
4、太陽能電扇的正面完成。



5、用鹵素燈在太陽能板上照光做測試，確定葉片可以運轉。



*問題：開始運轉之後，遭遇到不同葉片的電線會攪在一起的困難點。



***問題：開始運轉之後，遭遇到不同葉片的電線會攪在一起的困難點。**

解決方案：

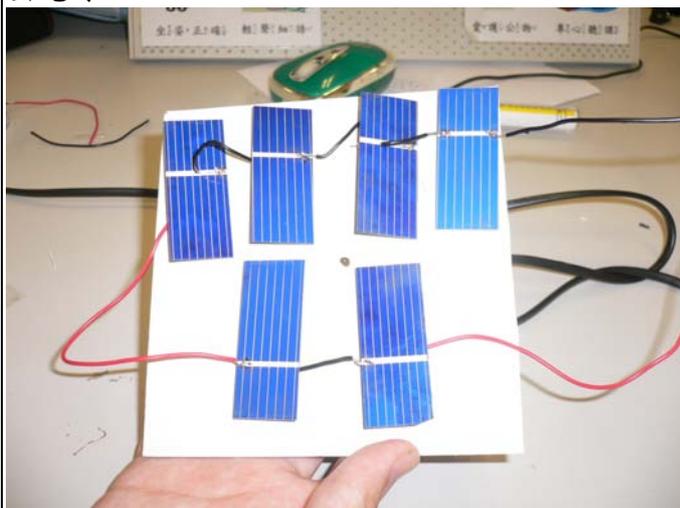
【假設】太陽能板不要裝在葉片上，而另外獨立裝在小馬達的附近，那麼這問題可以解決嗎？

作法：

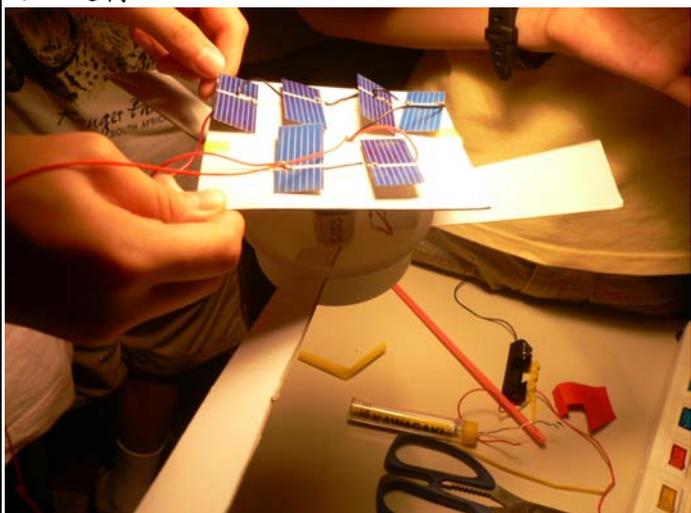
- 1、把太陽能板另外串聯焊接在其他地方，然後拉出電線。
- 2、把電線與小馬達相接。
- 3、用鹵素燈在太陽能板上照光做測試，確定葉片可以運轉。

【結果】非常成功

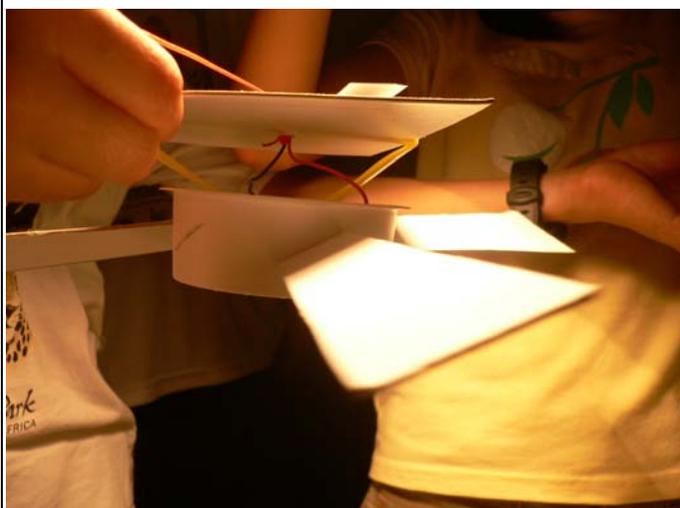
1、把太陽能板另外串聯焊接在其他地方，然後拉出電線。



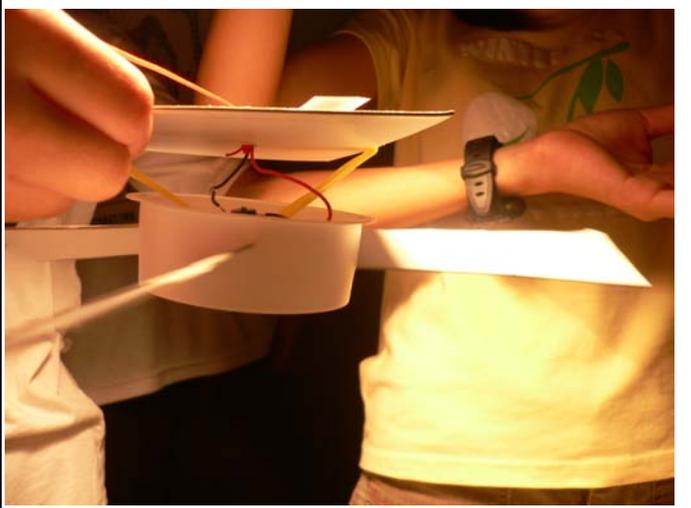
2、用鹵素燈在太陽能板上照光做測試，確定葉片可以運轉。



4、測試結果非常成功。



5、運轉速度還不慢。



三、把結論推廣到其他電器上：

我們室內常用的日光燈管（螢光燈管）一管為 60W，一個燈座會有兩個燈管就為 120W。一間教室裡面通常裝設 6 座燈管，這些燈開一個小時消耗掉 720 瓦。假設這些光源也同時照射在距離 40cm 遠的尺寸為 2x5cm 的太陽能板上，便可以驅動一只室內吊扇（室內吊扇一只耗掉 66W）。假設我們在吊扇上方鋪設更多的太陽能板，那麼只要有開燈的時候，太陽能板便能存電在蓄電池裡，就算是在不開燈的情況之下，室內吊扇也可以運轉。

所以我們還可以把太陽能板在室內燈具上使用的功效擴大到室內更多電器的使用上。我們從台灣電力公司的網站下載到常用電器耗電估算表，表格如下：

常用電器耗電估計表

電器名稱	消費電力(W)	一個月使用時間估計(時)	一個月耗電量(度)	備註
電冰箱	130	12 時×30 日=360	46.8	320 公升
電鍋	800	30 分×30 日=15	12	10 人份
開飲機	800	2 時×30 日=60	48	
微波爐	1200	5 時	6	
抽油煙機	350	20 分×30 日=10	3.5	
果汁機	210	1 時	0.21	
果榨汁機	410	1 時	0.21	750ml
烘碗機	200	1 時×30 日=30	6	
電磁爐	1200	2 時	2.4	
多功能火鍋	1350	2 時	2.7	
烤麵包機	900	5 分 x30 日=2.5	2.25	
電咖啡壺	590	3 時	1.77	
電烤箱	800	2 時	1.6	
洗衣機	420	30 分×30 日=15	6.3	8 公斤
乾衣機	1200	20 分×30 日=10	12	
電熨斗	800	3 時	2.4	
冷氣機	900	5 時×30 日=150	135	1 噸
吹風機	800	10 分×30 日=5	4	
電暖爐	700	3 時×30 日=90	63	
除濕機	285	3 時×30 日=90	25.65	16.6 升/日
電扇	66	3 時×30 日=90	5.94	16 吋
吸塵器	400	4 時	1.6	
抽風機	30	4 時×30 日=120	3.6	

燈泡(60W)	60	3 時×30 日 = 90	5.4	
日光燈(20W)	25	5 時×30 日 = 150	3.75	
省電燈泡	17	5 時×30 日 = 150	2.55	
神龕燈	5x2=10	24 時×30 日 = 720	7.2	
電視機	140	4 時×30 日 = 120	16.8	28 吋彩色
音響	50	1 時×30 日 = 30	1.5	
收音機	10	1 時×30 日 = 30	0.3	
電腦:主機+顯示器	250+120=370	5 時×30 日 = 150	55.5	17 吋螢幕
印表機	12	20 分×30 日 = 150	0.12	噴墨型
手機充電器	15	6 時×10 日 = 60	0.9	3 天充電一次

表中有超過一半以上的電器（只要不是環狀運轉的電器）都可以在表面上鋪設太陽能板來省電。如此一來，就不用開啟這些電器的電源，只要這些電器擺放的位置能讓室內燈光照射在太陽能板上，便能達到「燈」峯造能、一光數用的效果。

柒、討論

一、對室內燈具而言：

十種常用燈具大約有六種可以使太陽能車前進，其中以**鹵素燈的效率最好**。用鹵素燈來照射太陽能板能產生最大的能量，而且鹵素燈和一般傳統鎢絲燈比較起來，它的價格低、壽命長、亮度及效率更高，色溫與演色性極佳，且具有相當良好的集光性。照道理而言，應該是最好的室內驅動太陽能板的燈具，但是鹵素燈的缺點也不少。鹵素燈短時間內會產生高溫又耗電，而且還有有紫外線，所以以室內燈源而言，要大量使用鹵素燈實在不是一個絕佳的選擇。但是如果採取**重點照明**的方式來使用，則效果會非常好。至於其他燈具並不是就無法使太陽能板產生作用，而是需要較多數量，或是距離較近。我們可以選擇較不耗電的電器來安裝，也可以達到省電的功用。

二、對太陽能板而言：

根據我們的實驗結果，**單晶矽太陽能板比多晶矽太陽能板的效率好**。我們查詢資料發現單晶矽的太陽能板的性能較為穩定，使用年限也比較長，比較適合於發電廠或交通照明號誌等場所的使用。不過**多晶矽雖然效率沒有單晶矽高，但是因其製程簡單，所以成本較低**。如果我們是為了擷取室內燈源而裝設在電器上的太陽能板，其實可以考慮多晶矽的太陽能板，因為室內非常多的電器用品用電量並不大，只要增加鋪設的面積，便可以達到效果，還符合經濟效益。

三、光線射入的角度與距離而言：

光源以垂直射入的角度(90°)效率為最佳，一開始我們的設計概念，想把太陽能板鋪設在吊扇的葉片上，當然以在燈源的正下方為最佳。但是考慮到光源為室內燈具，最主要的功能為照明，如果鋪設在正下方會造成陰影，不利於照明。所以我們**可以考慮以60°來代替**，雖然會減少效率，但還是可以達到兩全其美。太陽能板的效率與光源的距離相關，所以如果以天花板的燈管而言，吊扇是最適合鋪設太陽能板的室內電器。此外室內電器用電量，例如音響(50W)、手機充電器(15W)、收音機(10W)、印表機(12W).....用電量並不大，也非常適合鋪設太陽能板來節約用電。

捌、結論

- 一、課本裡面所提到的太陽能板都是要用太陽光來驅動，我們經過實驗知道只要「光」的照射夠強，任何的可見光都可以驅動太陽能板。鹵素燈雖然是最能驅動太陽能板的室內光源，但是鹵素燈的高發熱量會使大量的二氧化碳釋出並不環保，還是可以用省電燈泡來取代。
- 二、目前太陽能板的轉換功率約18%，因此要驅動大型電器較為困難。但是有許多小型家用電器所需瓦數較小可立即運用，待未來太陽能板轉換的技術更加突破之後，驅動大型電器是指日可待。
- 三、這個作品主要想喚起大家對能源的重視，並且擴大太陽能板運用的範圍，讓太陽能板更加深入我們日常生活的周遭，讓現有的能源可以多方面的運用，例如說開燈又可吹電扇，或是開燈可以又可聽音樂，讓能源的運用不再狹隘。
- 四、我們自製的太陽能電風扇，讓我們可以把實驗的結論化為實際的產品，進而對全校同學推廣太陽能這種再生資源，讓我們的實驗結果更有價值。
- 五、對我們而言，太陽能板聽起來像是高科技的產物，我們只能被動的使用，而無法從事研究。但是我們用小小的太陽能車這個類似玩具的東西來做實驗，沒想到能讓我們對太陽能板有更進一步的瞭解，使我們體會到科學的原理都來自於對身邊事物的觀察，也讓我們對科學更有信心與興趣。

玖、參考資料

- 1、《燈具》，郭燦江著。臺北市：貓頭鷹出版：2003[民92]城邦文化發行。
- 2、《太陽能》，黃惠良著。中國孩子的科學圖書館叢書集，臺北市：圖文，民75
- 3、茂迪股份有限公司陳信樂工程師提供諸多資訊。

【評語】 080826 「燈」峯造能，能不能？

利用燈具發光再由太陽能板進行二次能源轉換來驅動電風扇的設計理念，完全不切合經濟的原則。唯報告者口齒尚稱清晰。