

中文摘要(Abstract)

隨著科技日新月異的進步，只依賴節約能源，對溫室效應是沒有多大的幫助，我們對能源的需求量也日益增加，石油、煤及天然氣是目前社會最主要的三大能源，這些有限資源，一端是需求量逐漸增加，更令人擔憂的是，過度使用化石燃料所造成日趨嚴重的全球暖化問題，有待解決，因此，致力於發展碳排放量較少或無碳的再生能源成爲現今時代的重要課題，太陽能逐漸地替代一些能源，如果使用太陽能來完全替代石油，那經濟和環境方面都會有所改善，國與國之間也可以不用爲了石油而發生不必要的衝突。而本組以製作模型車，利用基本作動原理，將太陽能轉換成動力，來讓模型車能夠作動，以達到零污染，高速行駛的模型車。另外研究如果在沒有太陽光的情況下，如何讓模型車產生動力，或者是研究怎樣把能量儲存起來，透過製作太陽能車過程中，可以讓我們去了解能源的應用，還有許多太陽能在未來發展的趨勢走向更科技化。

目錄

中文摘要.....	i
目錄.....	ii
表目錄.....	iii
圖目錄.....	iii
壹、前言.....	1
一、製作動機.....	1
二、製作目的.....	1
三、製作架構.....	1
四、製作預期成效.....	1
貳、理論探討.....	3
參、專題製作.....	9
一、設備及器材.....	9
二、製作方法與步驟.....	9
三、專題製作.....	10
肆、製作成果.....	12
伍、結論與建議.....	14
一、結論.....	14
二、建議.....	14
參考文獻.....	15

表目錄

表 2-1 太陽能板種類介紹.....	06
表 2-2 馬達動力傳送.....	08
表 3-1 專題製作使用儀器（軟體）設備.....	09
表 3-2 專題製作使用材料名稱.....	09

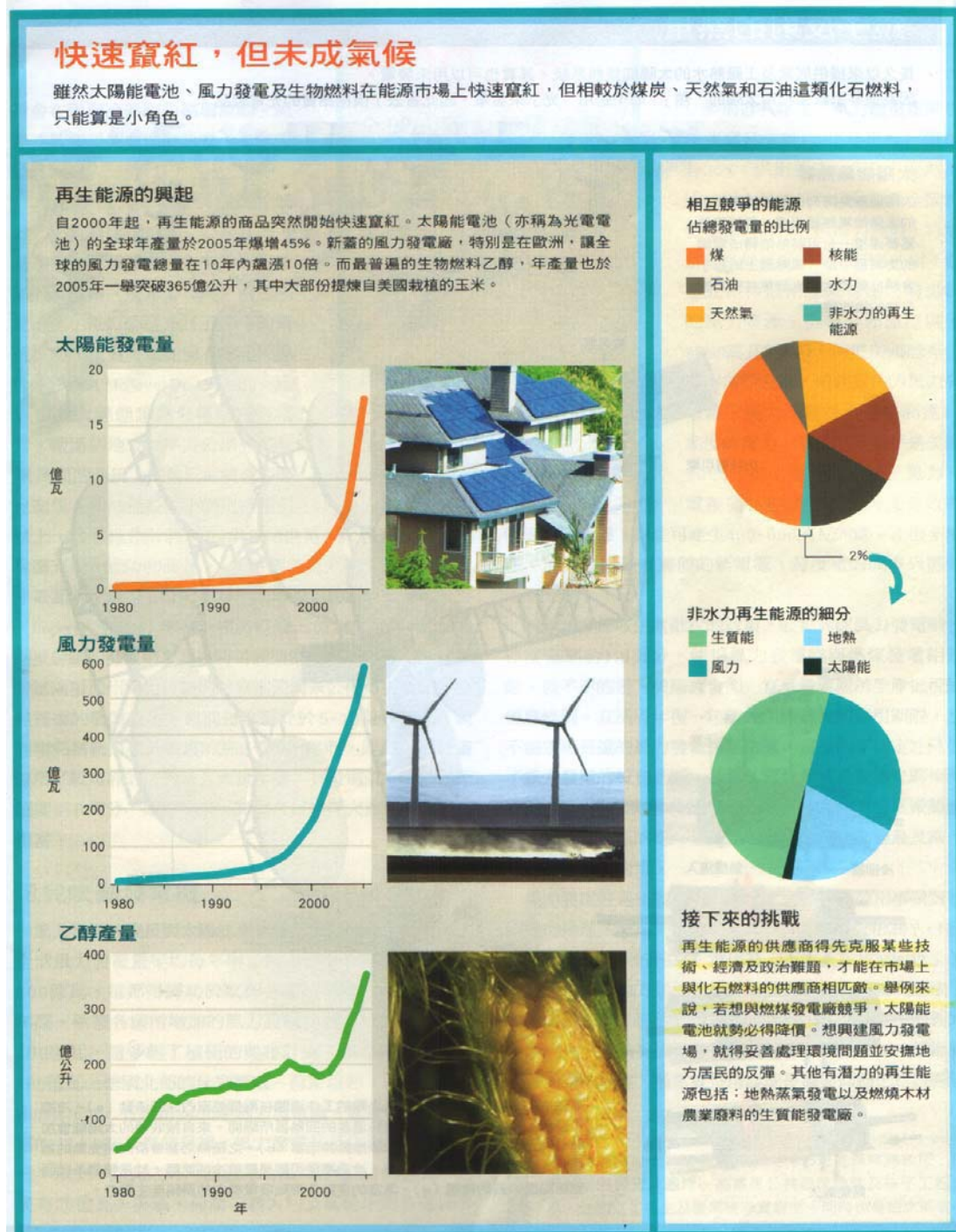
圖目錄

圖 1-1	再生能源的興起·····	01
圖 2-1	太陽電池構造與發電原理·····	03
圖 2-2	太陽能電池發電原理·····	04
圖 3-1	先查看說明書，了解各零件的位置和模樣·····	10
圖 3-2	全組組員開始一起拆卸零件·····	11
圖 3-3	全組成員分工合作，製作太陽能車，查詢太陽能車資訊·····	11

壹、前言

一、製作動機：

圖1-1再生能源的興起



太陽能是未來能源的發產趨勢，如果能夠將太陽能來代替石油，那經濟環境就可以有所改善，而從太陽能車模型車開始，陸續有許多機械也都有可能改用太陽能來作動，我們應要好好利用這天然的再生能源。

二、製作目的：

為了能夠更進一步了解太陽能裝置在模型車上效果如何，才會因此選擇太陽能模型車這題目，測試利用太陽能作動的車子是否行駛，能自動且精確地控制，使太陽能發電保持最佳狀態，馬力輸出是否有比汽車、柴油車還低之類的問題等等。

三、製作架構：

- (1)在網路上蒐集一些有關太陽能的資料以及普遍利用的物品。
- (2)間接的開始研究太陽能利用的原理，並思考要把太陽能利用在哪個物品上。
- (3)企劃要如何使用並上網尋找可支援的單位。
- (4)更深入的了解太陽車的原理。
- (5)開始製作太陽能車，並開始製作報告。
- (6)請老師檢查並給予修正。
- (7)完成，成果發表。

四、預期成效：

- (1)能增加太陽能板所產生出來的能量，並有足夠的電力來驅動車子。
- (2)能把儲存的能量，代替石油危機。
- (3)把太陽能儲存起來，代替危急能量運轉車子。
- (4)把石油排放的污染，用太陽能代替石油的污染。

貳、理論探討

一、太陽能板轉換形式

1. 通過光合作用利用太陽能：

地球上所有綠色植物，都是通過光合作用來直接利用太陽能的。利用葉綠素再造太陽能電池的設想，根據計算，利用葉綠素製造的太陽能電池，效果相當理想。

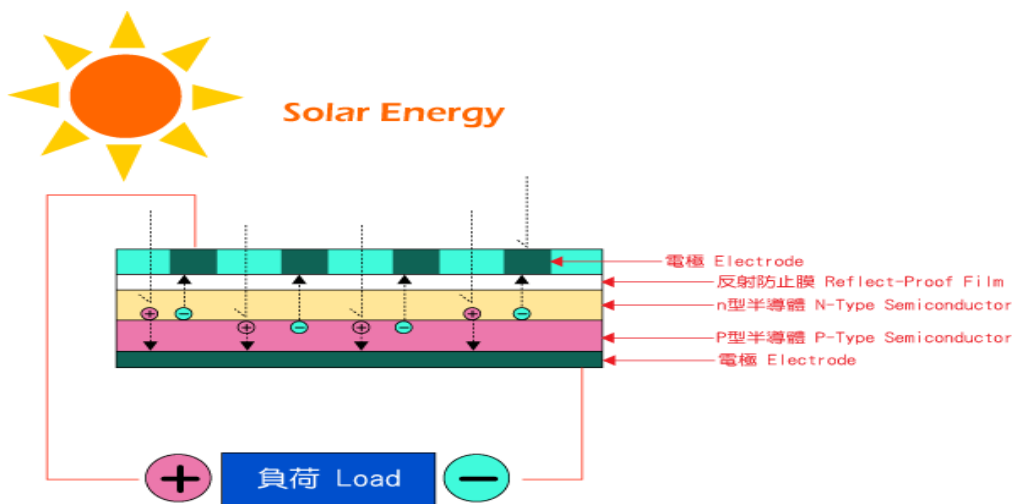
2. 利用光電效應使太陽能轉化成電能：

利用光電效應，以太陽的輻射能力使太陽能直接轉化成電能的製品，這是目前人造衛星的主要動力來源，也是地面上許多場合不可缺少的特殊電源。

3. 聚集太陽能加以利用：

利用太陽能最成功的方式。只需依各吸收能量的表面極佳熱表面接觸的液體，便可達到加熱取暖，供熱的目的。

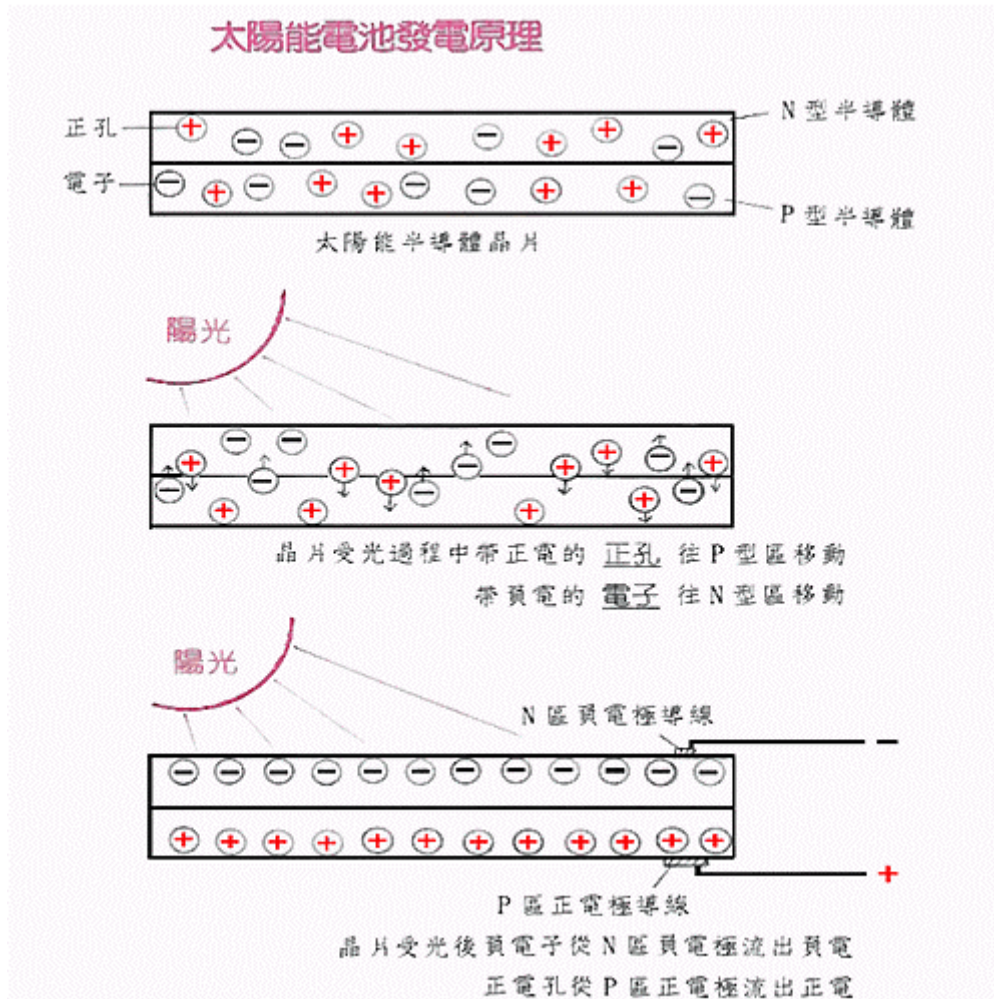
圖 2-1 太陽電池構造與發電原理



太陽電池構造與發電原理。利用電位差發電。太陽電池是以半導體製程的製作方式做成的，其發電原理是將太陽光照射在太陽電池上，使太陽電池吸收太陽光能透過圖中的 p-型半導體及 n-型半導體使其產生電子(負極)及電洞(正極)，同時

分離電子與電洞而形成電壓降，再經由導線傳輸至負載。此外太陽能所產生的電力為直流電，若需使用在家電等產品上，則需要另外加裝轉換器。

圖 2-2 太陽能電池發電原理



太陽能設備，可分為兩類：

1. 利用熱箱原理製成

所謂熱箱原理也叫溫室效應。它是四個側面和底面木板之類作成的箱子，分內外兩層，中間放絕緣材料，箱子內壁塗黑，箱子上面裝塊平玻璃板。這樣，當太陽光線投射到玻璃板上並進入箱子裡面時，塗黑的內表面將很好的吸收太陽輻射能，從而使箱內可以達到遠比室外高的溫度。利用這種原理，以製成各種用途的太陽能設備和器具。

2. 利用各種類型的反射鏡將太陽光匯聚後投射到吸收表面而製成

利用各種反射鏡面匯聚太陽而製成的太陽能設備，則可獲得比較高的溫度。通常使用的反射鏡有拋物面反射鏡，柱形反射鏡，圓錐形反射鏡等。這些反射鏡通常是在玻璃表面鍍上反射層，或是金屬表面拋光或反射層。太陽能電廠就是利用這搜集原理來搜集陽光的。

3. 太陽能板種類介紹

矽原料太陽能電池是目前市面上最為普及常見的一種，其中分為單晶矽、多晶矽、非晶矽等三種不同的結晶方式。

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，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PV(photo=light 光線, voltaics=electricity 電力)。

由於單一太陽能電池所輸出的電力有限，為提高其發電量，將許多太陽能電池經串並聯組合封裝程序後，做成模板，成為太陽能電池模板 (Solar Module)。太陽能電池的發電能源來自於光的波長。太陽光是一種全域波長。此外白熾燈的波長與日光燈的波長不同。而太陽能電池以陽光或白熾燈之波長為較適用。而且太陽能電池有三種，其中太陽能電子計算機上的太陽能電池是屬於「室內型的非晶」，如果長期拿到戶外曝曬，且串並聯為較大電壓及電流時，將導致其內部連結組織燒斷而損壞。

(1) 單晶矽：

單晶矽太陽能光電池是目前效率最高的晶矽太陽能光電池 (約15-24%)，它與多晶矽太陽能光電池都是以矽結晶半導體製成，所不同的是：多晶矽電池在提煉出高純度結晶矽後直接混合加壓，形成結晶塊後再切割成晶元；而單晶矽電池在製造過程中加入拉晶(長晶)程序，使結晶程序往同一方向前進，因此光電轉換效率較高，也使得成本相對增加。

單晶矽電池為增加光電流量，在製作上需製成淺接面構造(一般0.1-0.2 μm)，若接合面太深，則表面生成之少數載子不易達成，再加上表面之再結合速度大時，生成之電子-電洞對將更減少。所以為使短波長領域之感度增加，n 型半導體層需變薄；為使少數載子之擴散距離變大，不可增加不純物濃度。因製成後晶元表面成為深紫色，而被稱為紫色電池。單晶矽電池效率高，一般使用在大面積電力轉換的發電系統或太空衛星電力上，但成本高是一般業界較難接受的。

(2) 多晶矽：

多晶矽太陽能光電池的光電轉換效率雖不如單晶矽高(一般10-17%)，但成本比單晶矽低許多，製程上也較簡單，其他原理與單晶矽電池大致相同。另外一點要提出說明的是：晶矽電池在製成後因結晶構造初期並不很穩定，所以剛開始使用的前一、兩年會發生結構劣化問題，這會使得轉換效率降低。不過還好，這種劣化現象會慢慢減少，一般在三年後會停止。晶矽電池在光劣化後轉換效率下降幅度較低，最多不會超過20%；而非晶矽電池則下降幅度較大，有些材質甚至超過50%。

(3)非晶矽：

非晶矽太陽能光電池也是矽化合物的矽烷所製成，其方式大都為：用氣體激發解離成薄膜而成。一般效率都不高，約只有8-13%，但近年來研發技術朝向柔軟與耐用度發展，並與建築材料相結合，可使用在大樓外牆塗裝，或製成半透光玻璃材質，以增加建築建構的附加價值。市售成品不多，大都屬於研發階段，相信日後若投入更多的人力、物力，要提昇效率、降低成本的機會很高。

2-1 太陽能板種類介紹

	優點	缺點
單晶矽	能量轉換效率高，耐用	製作成本較高，製造時間長
多晶矽	製程較簡單，成本較低	效率較單晶矽低
非晶矽	價格最便宜，生產最快	戶外設置後輸出功率減少且有光劣化現象。

4. 太陽能製造架構・電率換算

利用太陽的光，把光轉換成小單位的電力，然後集合很多小單位的電力，加起來成為可供使用的大電力，這樣的產品叫做：太陽能板，而發出小單位電力的單一個體，叫做太陽能電池，所應用到的技術產品是：半導體晶片，或半導體薄膜，而這樣子所取得的是太陽的光能。

太陽能製造廠商將太陽能電池稱為cell，國內業者則慣稱晶片，把晶片(或依設計所需要的電流進行晶片切割後)焊上箔條導線(焊帶)再將許多焊好的晶片用箔條串聯成一組，再和EVA、Tedlar與低鐵質強化壓紋玻璃(白玻璃)層層疊疊，一同放入層壓機的機台上做真空封裝，製成 module稱之為模組或稱太陽能板，將若干太陽能板組成方陣，接配上過充放保護控制及深(循環)放電蓄電池(鉛鈣)

以及逆轉變流器(inverter直流轉變為交流)合稱為：太陽能電力系統，又稱：太陽能發電站。

一般太陽能光電商品，其太陽能輸出電流如果在300毫安(mA)以下時，都只會以太陽能板正極輸出端，接裝一個負載極微小的防逆二極體 (schottky diode 肖基二極體)以防止蓄電池內的電流逆流回到太陽能板，如此就可以接上蓄電池使用。

太陽能板的規格除了外形尺寸之外，另有一些特性數據，其中 V_{oc} =開路電壓， I_{sc} =短路電流， $V_{mp}(V_{op})$ =最大工作電壓， $I_{mp}(I_{op})$ = 最大工作電流，最大工作電壓x最大工作電流= 瓦 / (最大)功率。

太陽能電池的功能是以其轉換效率作為分等，以單結晶矽來說:商業級(印刷式)晶片從11% ~16%，特殊定製品從17% ~20%，太空級(蒸鍍式)晶片從16%~24%，當然效率愈高其價格就愈貴。

5. 傳送公式

主動輪周長+鏈條厚度/從動輪周長+鏈條厚度=從動輪轉速/主動輪轉速『齒輪比 =大盤齒數 / 飛輪齒數』

6. 輪子、寬度、周長

輪胎周長：輪子因連接在軸上，周長會影響到傳動鏈一圈所轉的距離，周長一圈為：直徑x3.14 (cm)

輪胎寬度：會影響摩差力與重量，胎寬則爬坡穩，胎細摩差力不夠強，上坡容易下滑。

摩擦力公式： $f_s = \mu sN$

※靜摩擦力： f_s

※靜摩擦係數： μ_s

※正向力： N

若要維持車輛前進的最快速度，摩擦力帶走的功率，要等於太陽能板所提供的功率。因此： $f \times v = P$ 其中， v 為系統前進的最快速度， P 為太陽能板能提供的最大功率。

7. 風阻

當車子速度越快，風對車子所造成的壓力也會越大，會降低車速。不過只要外型設計的越符合氣動流線造型，便能有效的減低風阻係數，甚至反而能利用風力產生浮力，減輕車重。在大自然裡，大鳥為了前進時能越省力，便演化出適合滑翔的雙翅。雖然某些汽車，為了省能也會講求低風阻係數，但是太陽能車對於低風阻的要求，更加嚴苛。風阻係數=正面風阻力×2÷(空氣密度×車頭正面投影面積×車速平方)。

8. 馬達動力傳送

表 2-2 馬力動力傳送

名稱	優點	缺點
1. 正時皮帶	將皮帶內側壓製成產生齒型以嚙合，可確保不會產生滑動，而影響速比。可傳遠且數比精確	有老化或斷裂方面的問題。
2. 鋼帶	伸縮小，安裝正常時不易滑動。常用於高精密機械。	帶緣有割傷人的危險。
3. 鏈條	利用齒數不同，可造成不同的轉數比，會影響轉數與扭力。	但因太重，在此不適合使用。
4. 塑膠齒輪	接和時可容易更換齒輪比	配合不精確會產生滑牙。
5. 三角 V 型皮帶	其斷面為梯形，使皮帶能緊密於V型槽中，增加摩擦力	兩輪若未拉緊，容易滑牙。

參、專題製作

一、設備及器材

表 3-1 專題製作使用儀器（軟體）設備

儀器（軟體）設備名稱	應用說明
個人電腦	查詢太陽能車各項資料
三用電表	測試電流、電壓

表3-2專題製作使用材料名稱

材料名稱	規格	單位	數量
太陽能板	1V/0.8A	片	1
馬達	配合太陽能板	顆	1
美工刀	2.5CM	支	1
傳動軸	1.6CM，1.3CM	條	各 1
塑膠瓦楞板	A4	片	1
飛機木	厚度 1.5CM	片	1
帶動齒輪	半徑 2.5cm 半徑 22.5cm	顆	2
模型輪胎	半徑 2.5cm 半徑 22.5cm	顆	4

二、製作方法與步驟

先拆下模型版上的各組小零件(輪胎、帶動齒輪等……)



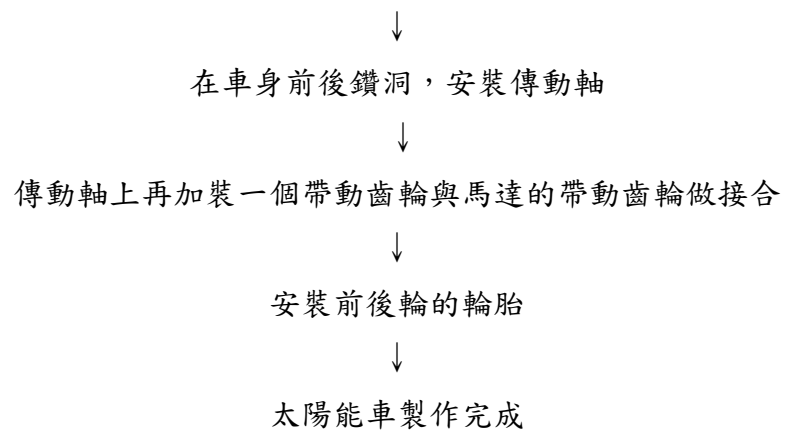
在木板上畫出車底，然後切割下來



車翼部份利用飛機木製作出造型



車身製作好後，馬達接上太陽能板和帶動齒輪，裝置在車身裡面



三、專題製作



圖 3-1 ↑ ↓先查看說明書，了解各零件的位置和模樣。





圖 3-2 ↑ 全組組員開始一起拆卸零件



圖 3-3 ↑ 全組成員分工合作，製作太陽能車，查詢太陽能車資訊。

肆、製作成果

製作好太陽能車後，本組立即測試，發現到車子在騰空時，太陽光照射下來時，太陽能板很順利傳送動力給馬達，使馬達能夠正常運轉，但實地測試時，發現到由於太陽能板和馬達輸出功率太小，沒辦法帶動我們的齒輪，因為當初我們所購買的太陽能板和馬達是一部太陽能模型車裡所搭配好的，而我們所做出來的太陽能車重量方面或許是負荷不了我們自己所製作的太陽能車，不過此問題只要我們再去購買一組新的太陽能板和馬達相信車子就能夠順利的行駛了。

伍、結論與建議

一、結論

我們得先把太陽能板和馬達換起來，挑一組適合我們所製作太陽能車適合的規格來使用，那太陽能車其實製作過程中，要去很仔細的推算每個零件位置及構造，車身、零件得互相配合，這樣做出來的太陽能車才會順利行駛，我們以輕量化為主，車身用木板和薄飛機木來製作，裝飾方面也都是貼雲彩紙來讓車身看起來不怎單調，能夠達到輕量化效果，如此一來我們證實這次我們所做的成果，不是出在車身重量上面，而是傳動的零件輸出功率低，無法去帶動我們所自己製作的車子。

二、建議

我們這次所製造的太陽能車，是未來全國汽機車發展的趨勢，雖然我們目前尚未成功，當相信換了零件之後，太陽能車一定能夠順利行駛，以下是我們這次製作後想改善的問題：

第一點：太陽光微弱的情況下，我們要如何去讓它的行駛動力達到一定的程度。

第二點：如果沒有太陽光線，要如何讓它有動力。

第三點：如何讓太陽能板能夠去自動調整到能夠讓太陽光線直射的位置。

第四點：如何能夠調整他的方向性。

參考文獻

【網路資源】

張友倫（民94年3月9日）。高效能太陽能車。民94年3月9日。取自
<http://wwwme.nchu.edu.tw/Enter/html/College/coreport/03070311/332401.ppt>

【雜誌文章】

曾志朗（民95年10月）。Scientieic 科學人雜誌。民95年10月

【汽車資訊雜誌】

賴慕回、陳建治（民90年）Protel Schematic。全華科技圖書。民90年

賴慕回、陳建治（民90年）Protel PCB。全華科技圖書。民90年

【電子學課本I、II】

宋由禮、陳柏宏。電子學 I、II。旗立資訊股份有限公司。民95年