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

混合電動車

學生姓名：吳　佳　益

周　永　豐

老師姓名：葉　忠　賢 老師

中　華　民　國　104　年　05　月

誌　謝

在此先言謝葉忠賢老師從這一個混合動力車專題裡面教導我們學習了一些專業技職上的技術，由擬定混合動力車的基本架構到最後裝上車殼成為成品在這之中學到了各種技術；也謝謝在這之中幫忙協助的老師、同學、各位組員的合作，可能這專題毫無進展，如果沒有這專題的出現以及葉忠賢老師極力督促，我們不知道團體一起做事是什麼感覺，感謝我們的實習老師提供我們太陽能板，使我們的專題大大的推進，來完成我們的專題。

組長吳佳益、周永豐　謹上 2015/05

混合電動車

摘　要

一般太陽能車在行駛時不但持續用電，並且無回充功能，而讓行駛時間的持久性不夠，本文為研究太陽能車電池在一邊行駛時一邊將太陽光能充入電池內的方式製作，按照實際的太陽能車在行駛時，使用不同的電池、不同的馬達以及不同的車身，來創造出極佳的組合，並且使用精緻的調校，得出此結果顯示，太陽能車在行駛時不但能持續充電，且能讓行駛時間的持久性足夠，更能多出足夠的時間去駕駛太陽能車。

開採石油是非常昂貴的，也可能對環境帶來破壞。海上探油和開採會打擾海洋環境。尤其以清理海底的挖掘工作破壞環境最大。

人們對於石油的依賴，汽機車越來越多，排放的廢氣也很多，因為這樣使我們的空氣污染問題越來越嚴重。

關鍵字：電池充電迴路、太陽能車、太陽能板

目　錄

誌謝 i
摘要 ii
目錄 iii
表目錄 iv
圖目錄 v
壹、前言 01
　一、製作動機 01
　二、製作目的 01
　三、製作架構 01
　四、預期成效 03
貳、理論探討 04
　一、模型車零件介紹 04
　二、太陽能介紹 06
　三、電路及電池介紹 08
參、專題製作 10
　一、設備及器材 10
　二、製作方法與步驟 10
　三、專題製作 12
肆、製作成果 16
伍、結論與建議 18
　一、結論 18
　二、建議 18
參考文獻 19

表　目　錄

表 3-1-1 專題製作使用儀器（軟體）設備 10
表 3-3-1 專題製作計劃書 12
表 3-3-2 材料表 15

圖　目　錄

圖 1-3-1 製作步驟架構圖 02
圖 2-1-1 車身底盤 04
圖 2-1-2 輪子與輪軸 05
圖 2-1-3 冠齒輪與的軸齒輪 06
圖 2-1-4 車殼 06
圖 2-2-1 太陽能電池原理 07
圖 2-3-1 太陽能充放電系統電路 08
圖 2-3-2 一般電池與鋰電池 09
圖 3-2-1 製作方法及步驟 11
圖 3-3-1 麵包板上電路模擬(一) 13
圖 3-3-2 麵包板上電路模擬(二) 13
圖 3-3-3 車身內部空間 13
圖 3-3-4 組合太陽能板 13
圖 3-3-5 電路圖 14
圖 4-1-1 車身底盤 16
圖 4-1-2 車身馬達 16
圖 4-1-3 輪子與輪軸 16
圖 4-1-4 冠齒輪與的軸齒輪 16
圖 4-1-5 電路焊接 16
圖 4-1-6 放入車身內部的控制板 16
圖 4-1-7 作品完成 17

壹、前言

一、製作動機

石油可以採多久？俄羅斯經濟學家納塔莉婭•米雷甚金娜在文章中指出：“石油開採的高峰期從今年開始。並將在2030年結束，到時，企業將感受到油氣資源的匱乏。”英國石油儲量消耗分析中心稱，石油開採量下降10%—15%就足以令發達工業國家的經濟完全癱瘓。上世紀70年代，石油開採量僅下降5%就導致全球物價上漲了5倍。

開採石油是非常昂貴的，也可能對環境帶來破壞。海上探油和開採會打擾海洋環境。尤其以清理海底的挖掘工作破壞環境最大。油輪事故後泄漏的原油或提煉過的油在阿拉斯加、加拉帕戈斯群島、西班牙和許多其他地區脆弱的海岸生態環境造成嚴重的破壞。

二、製作目的

現在路上的汽機車越來越多，排放的廢氣也很多，因為這樣使我們的空氣污染問題越來越嚴重，再加上這幾年來人們對於石油的依賴，使得石油短缺問題也是越來越嚴重。

這個專題作品完成後，如果能夠替戴目前的交通工具，就可以減少石油問題、空氣污染問題及噪音的問題，也可以當作一個模型車，減少消耗電的問題。

雖然現在也有可再生能源做為選擇，但是可再生能源能夠取代多少石油以及可再生能源本身可能導致的環境破壞還不肯定和有爭議。

陽光、風、地熱和其它可再生能源無法取代石油作為高能量密度的運輸能源。要取代石油這些可再生能源必須轉換為電或者氫來驅動運輸工具。

三、製作架構

(一) 專題製作流程

當我們小組選定題目後，就可以開始收集資料了，首先規劃如何製作成品，再來購買好組裝車子的零件及太陽能板，量測太陽能板電壓，才能選購合適的電路零件，可以先放到麵包板上做功能測試，經過研究後沒問題之後，就可以開始製作焊接的 Layout 電路圖。

(二)　製作流程圖

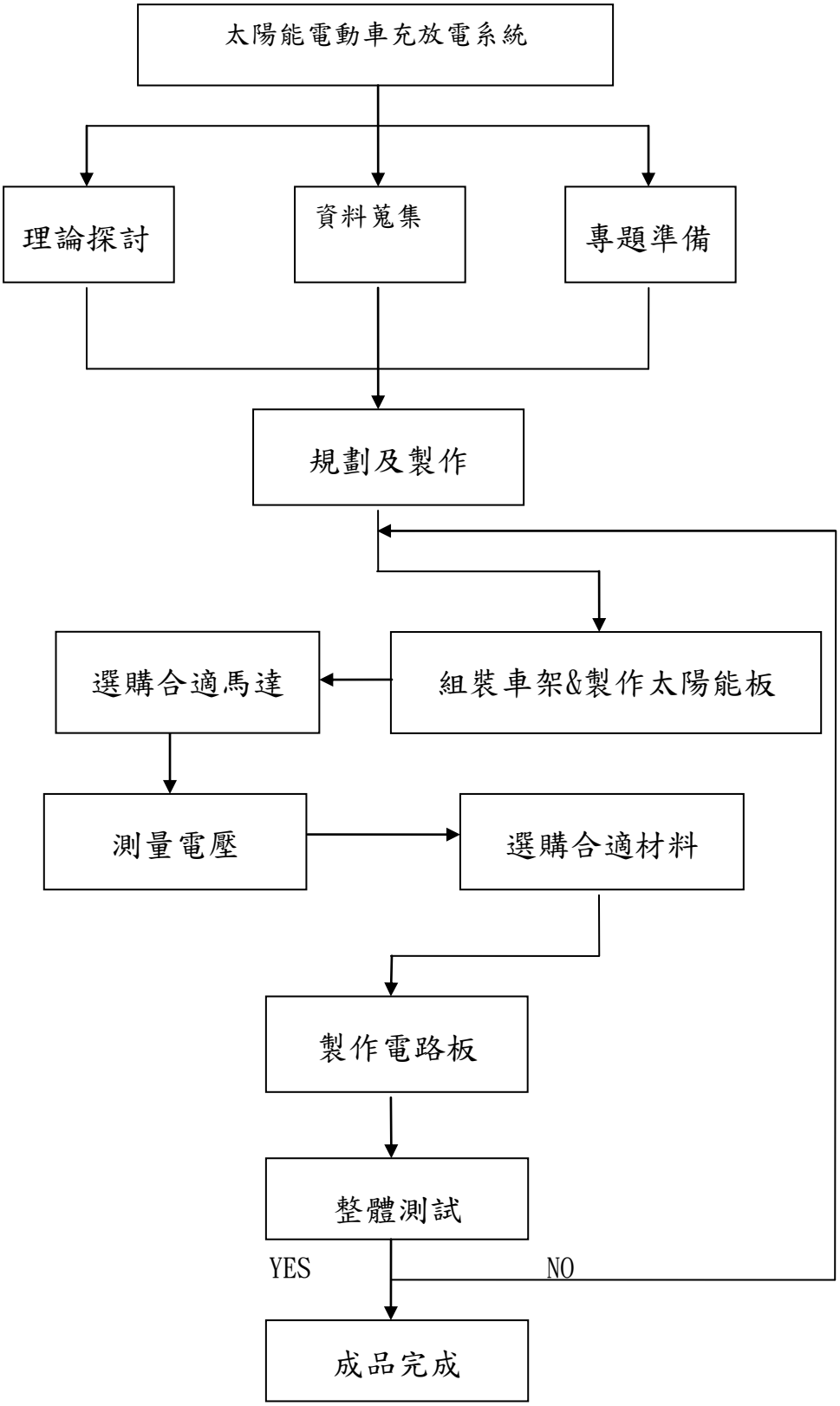

圖 1-3-1 製作步驟架構圖

四、製作預期成效

剛開始很擔心做不出來，也怕做出來後沒有想要的功能，希望老師能幫助我們達到理想的成效，我們大概有決定想要製作出來的功能，我們列出幾項預期的效果有：

(一) 能讓使用太陽能車的人們不必用完電再去充電，省去充電的時間。

(二) 此專題的製作讓一般的太陽能車增加了一邊行駛一邊用太陽光能充電的功能。

(三) 透過電路轉換，使太陽能與電池有自動的轉換功能。

(四) 車子行駛時經由此專題作品，而能達到很好的續航力。

貳、理論探討

一、模型車零件介紹

(一)底盤設計

車子的底盤是很重要的，底盤除了跟輪子配合外，還要非常的工整，以便之後零件的安裝上後不會有重量傾斜問題的，並且要製作堅固才能穩定而不易搖晃，如圖 2-1-1 所示。

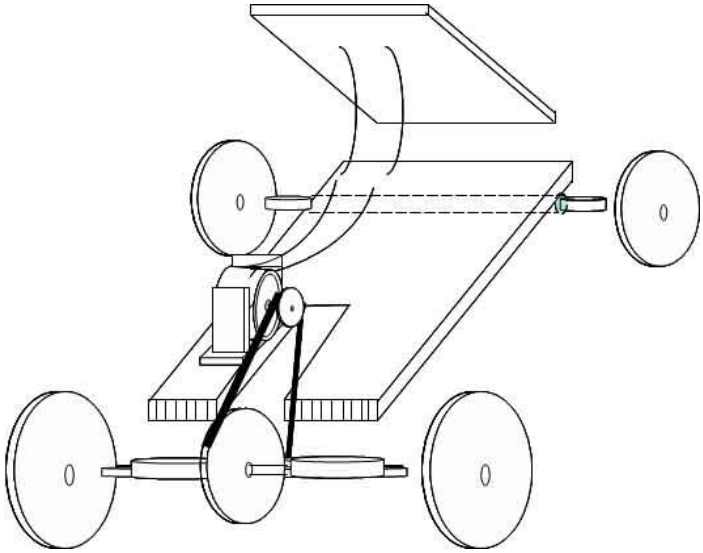

圖 2-1-1 車身底盤

(二)徑節與模數

徑節：節徑上每寸長距離中，所佔的齒數。

模數表示齒輪輪齒大小的一個指標，一對咬合的齒輪其模數必需一致，否則兩齒輪的輪齒規格不同，無法平順的運轉。用文字來解釋模數為：徑節和齒數的比值，單位通常為（㎜） ,模數通常是用在公制中的，而在英制中，與其相同地位的是徑節，亦即齒輪齒數和節徑的比值，在意義上是模數的倒數。
單位為（齒／吋）。

(三)齒數比

齒數只是在決定速度，但是更重要的是決定強度的模數，模數越大齒越厚，傳動強度也越高，相同齒數時直徑當然也越大。

(四)輪子與輪軸

由兩個半徑不等的圓輪，固定在同一軸心上，這種機械稱為輪軸。輪軸事實上是槓桿的變體，若把軸心當做支點，則輪半徑是輪上作用力的力臂，而軸半徑是軸上作用力的力臂，此時的輪軸恰為支點在中間的槓桿。

輪子是車子移動時務必一定要擁有的零件，輪子的大小取決於車子的速度，但是如果輪子不圓或者輪子與輪子中間連結的輪軸不良，則可能會讓車子的性能大大的降低。如圖 2-1-2 所示。

圖 2-1-2 輪子與輪軸

(五)齒輪

齒輪主要的功用是改變機械速度，或運動方向。齒輪是傳動機構中重要元件，屬於槓桿原理的應用，藉以改變力的大小、方向，以及旋轉速度。透過齒數比的換算，也可以求得扭力以及轉速的改變情形。

(六)冠齒輪與軸齒輪

輪軸中央的冠齒輪與馬達接合處的軸齒輪，就像是車子的傳動軸和引擎一樣是傳送動力給各個輪子，而讓車子移動，且齒輪跟齒輪之間須確實咬合，但不可過緊，否則馬達將會有太高的負荷。軸齒輪安裝於馬達軸心上，是將馬達動力傳遞出去的第一個元件。圖 2-1-3 所示。

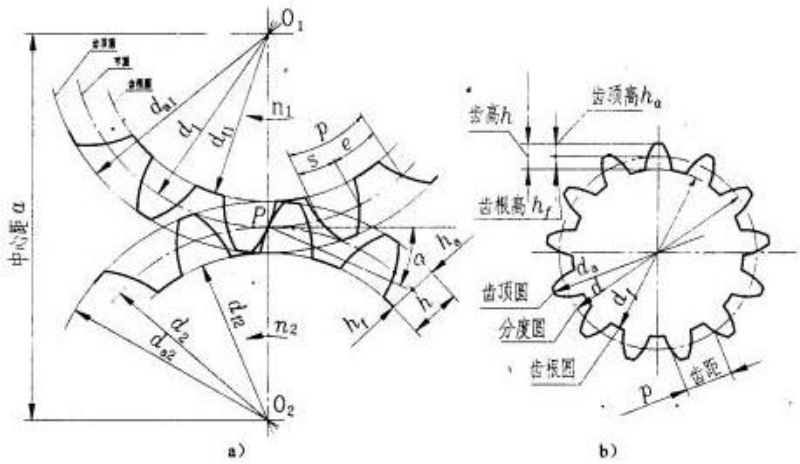

圖 2-1-3 冠齒輪與的軸齒輪

(七)車殼

車殼就像是一間房子，在製作時要先做好所有的計算，如圖 2-1-4 所示，以下分為 4 點。

A. 車殼的材料重量會影響車子移動的速度

B. 車子的長、寬、高

C. 車子的外型

D. 要放進車子內部的零件

圖 2-1-4 車殼

二、太陽能介紹

(一)太陽能

太陽能是指來自太陽輻射出的光和熱被不斷發展的一系列技術所利用，太陽能技術分為有源（主動式）及無源（被動式）兩種。有源的例子有太陽能光電及光熱轉換，使用電力或機械設備作太陽能收集，而這些設備是依靠外部能源運作的，因此稱為有源。無源的例子有在建築物引入太陽光作照明等，當中是利用建築物的設計、選擇所使用物料等達至利用太陽能的目的，由於當中的運作無需由外部提供能源，因此稱為無源。

主動式太陽能技術，增加能源供應，被認為是供應端的技術；而被動式太陽能技術，減少替代資源的需要，通常被認為是需求端的技術。

光電轉換又稱太陽能光電。太陽能板是一種暴露在陽光下便會產生直流電的發電裝置，幾乎以半導體物料（例如矽）製成的薄身固體太陽能電池組合。由於沒有活動的部分，故可以長時間操作而不會導致任何損耗（薄膜太陽能電池會有光衰退的現象）。

(二)太陽能電池

太陽能電池又稱為「太陽能晶片」或光電池，是一種將太陽光轉成電能的裝置。太陽電池的基本構造是運用 P 型與 N 型半導體接合而成的，這種結構稱為一個 PN 接面。當太陽光照射到一般的半導體時，會產生電子與電洞對，但它們很快的便會結合，並且將能量轉換成光子或聲子（熱），光子和能量相關，聲子則和動量相關。因此電子與電洞的生命期甚短；在 P 型中，由於具有較高的電洞密度，光產生的電洞具有較長的生命期，同理，在 N 型半導體中，電子有較長的生命期。

在 P-N 半導體的接合處，由於有效載子濃度不同而造成的擴散，將會產生一個由 N 指向 P 的內建電場，因此當光子被接合處的半導體吸收時，所產生的電子將會受電場的作用而移動至 N 型半導體處，電洞則移動至 P 型半導體處，因此便能在兩側累積電荷，若以導線連接，則可以產生電流，而太陽能電池的挑戰就在於如何將產生的電子電洞對在複合之前將其蒐集起來。如圖 2-2-1 所示。

太陽能電池產生的電是直流電，從太陽來的光線，能量大部份落於 1~3V 之間，因此就單一個 PN 接面而言，若經適當地設計，使吸收光能的高峰落於約 1.5V，則能有最好的效率。

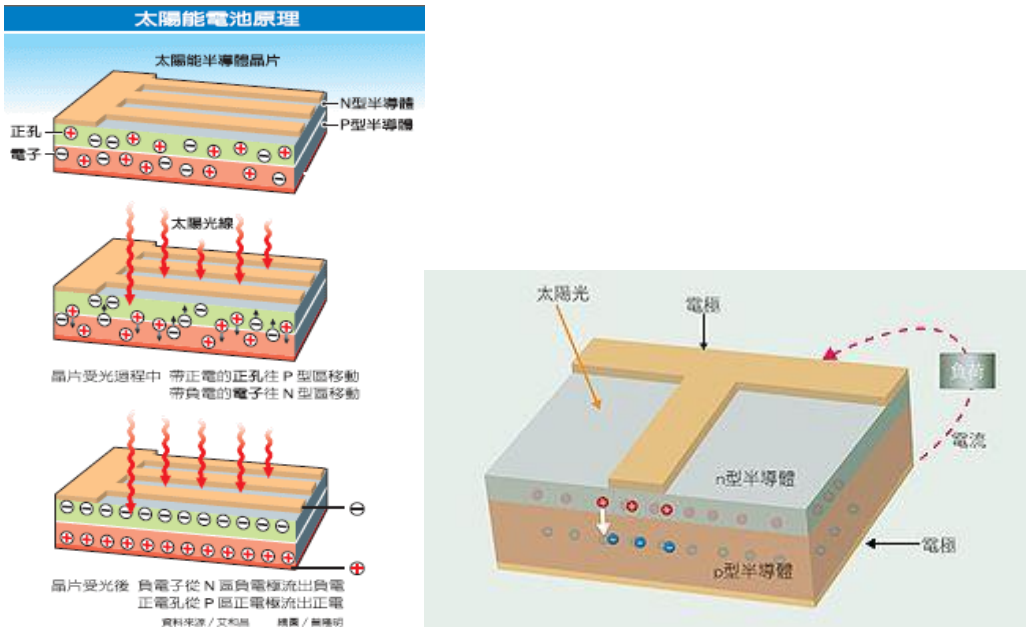

圖 2-2-1 太陽能電池原理

三、電路及電池介紹

(一)電路控制板

當電力過低時自動以電池的電力來供應設備所需電能，它是由一個變電器中由一個橋是整流器及電解電容，另一個稽納二極體控制串接的電晶體，輸出電壓為 7.5 伏特，其備用電池 7.5 伏串接至輸出端，當電力耗盡時即可用電池的電力代替。圖 2-3-1 為電路圖。

當電力正常供應時可以使充電電池充電，電流可以讓稽納二極體及電池電壓的不同中發現約可提 0.7mA 的電流。而改變電壓，只要用換稽納二極體的電壓及電池就可以了。

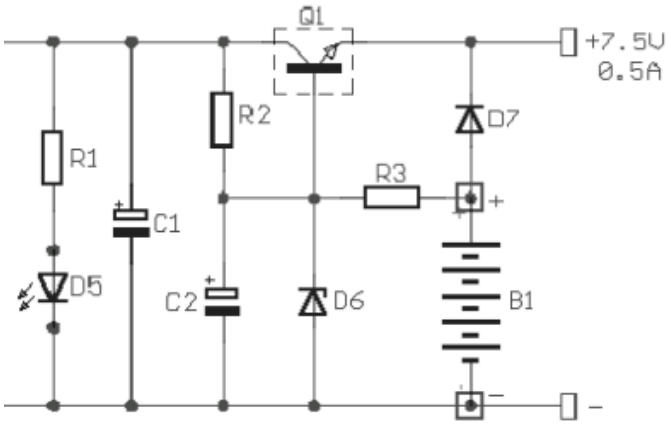

圖2-3-1 太陽能充放電系統電路

(二)電池

我們這小組原本要使用一般的電池來做專題，後來我們小組將一般電池更換成鋰電池是因為我們分析了以下這幾點，所以我們選擇使用比一般電池性能更良好的鋰電池來做這個專題：

1、一般電池

A.電容量小

B.電壓低

C.無法充電

D.需時常更換電池

2、鋰電池

A.電容量高

B.電壓較高

C.正常充放電

圖2-3-2 一般電池與鋰電池

參、專題製作

本章分成三個階段由說明此專題所應用到的設備和器材及製作方法與步驟專題製作等等。

一、設備及器材

表 3-1-1 專題製作使用儀器（軟體）設備一覽表

儀 器 設 備 名 稱	應 用 說 明
電源供應器	供應所需電源
麵包版	模擬電路
三用電錶	檢測
電烙鐵	焊接電路板
電腦	查詢資料
Word	書面報告
Powerpoint	上台報告之簡報
電鑽	鑽洞
美工刀	切割保麗龍板
剝線鉗	剝電線皮

二、製作方法與步驟

這次專題利用的是行動並且研究，由循環的反覆研究及製作過程所構成，包含準備零件、實驗模擬、電路資料查詢、模型車身製作以及報告篇寫等階段。研究之製作方法與製作步驟將有下圖3-2-1說明。

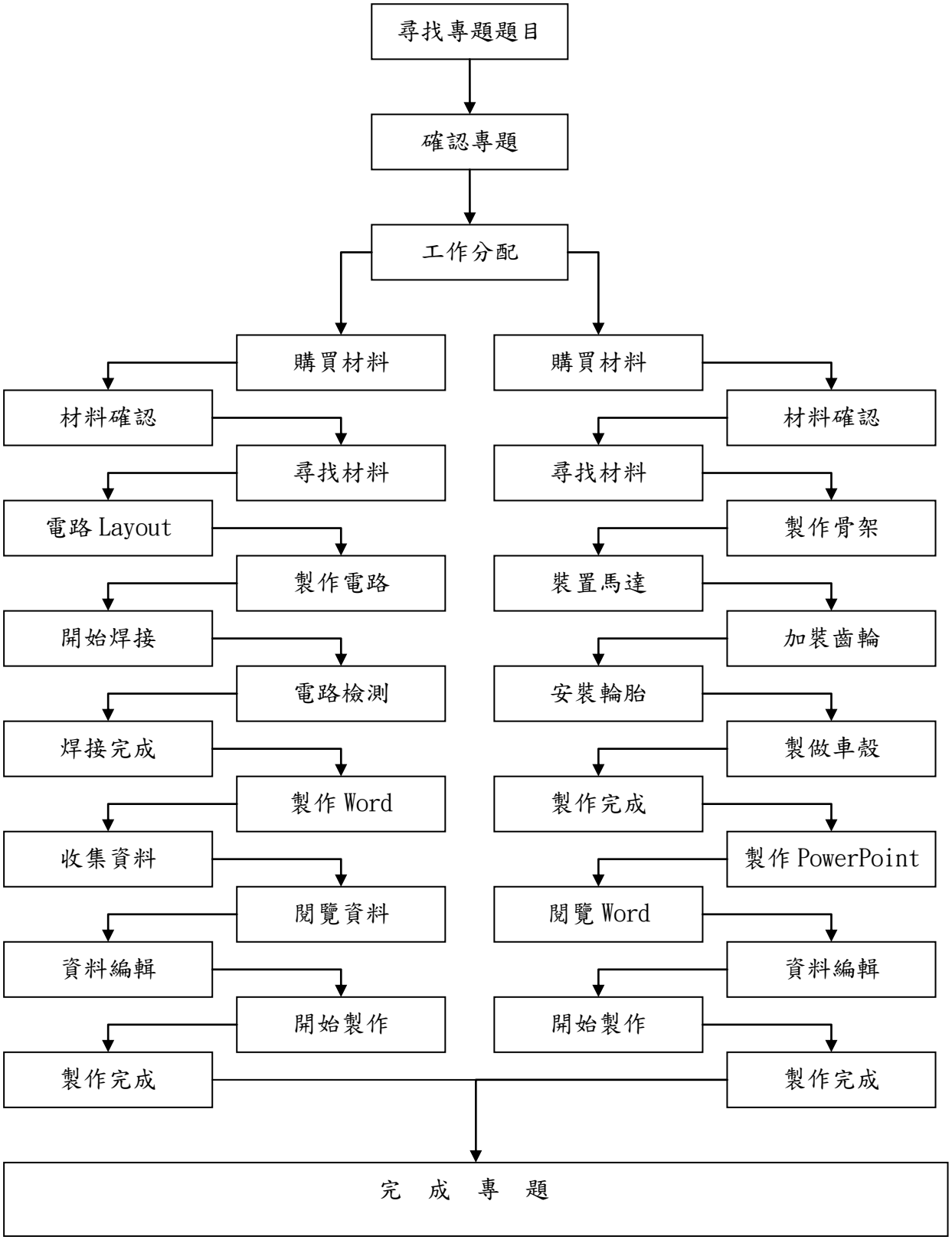

圖 3-2-1 製作方法及步驟

三、專題製作

表3-3-1 專題製作計劃書

<table>
<tr><td colspan="2">專題型別</td><td colspan="2">□ 個人型專題 ▉ 團隊型專題</td></tr>
<tr><td colspan="2">專題性質</td><td colspan="2">利用電晶體來製作轉換功能</td></tr>
<tr><td colspan="2">科別／年級</td><td colspan="2">資訊科三年級</td></tr>
<tr><td rowspan="2">專題名稱</td><td>中文名稱</td><td colspan="2">混合電動車</td></tr>
<tr><td>英文名稱</td><td colspan="2">Hybrid electric vehicle</td></tr>
<tr><td colspan="2">專題內容簡述</td><td colspan="2">本文為研究太陽能車電池在一邊行駛時一邊將太陽光能充入電池內的方式製作，按照實際的太陽能車在行駛時，使用不同的電池、不同的馬達以及不同的車身，來創造出極佳的組合，並且使用精緻的調校，得出此結果顯示，太陽能車在行駛時不但能持續充電，且能讓行駛時間的持久性足夠，更能多出足夠的時間去駕駛太陽能車。</td></tr>
<tr><td colspan="2">指導老師姓名</td><td colspan="2">葉忠賢老師</td></tr>
<tr><td colspan="2">參與同學姓名</td><td>吳佳益組長</td><td>周永豐組員</td></tr>
<tr><td colspan="2">專題執行日期</td><td colspan="2">103 年 9 月 1 日至 104 年 5 月 31 日</td></tr>
</table>

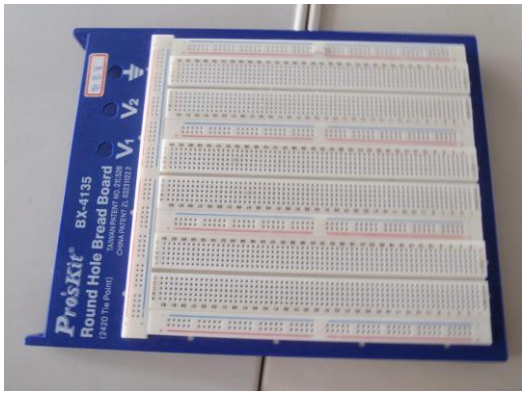

圖3-3-1麵包板上電路模擬(一)

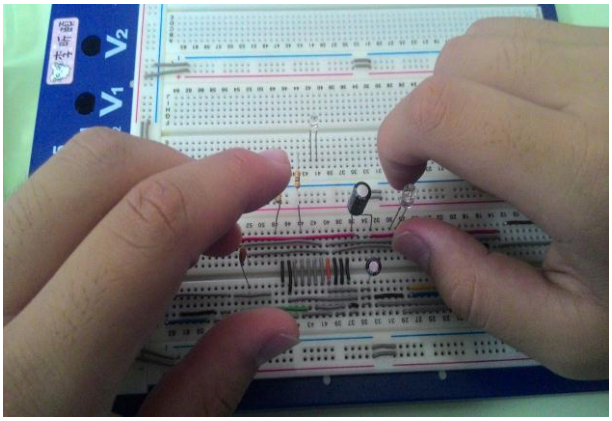

圖3-3-2麵包板上電路模擬(二)

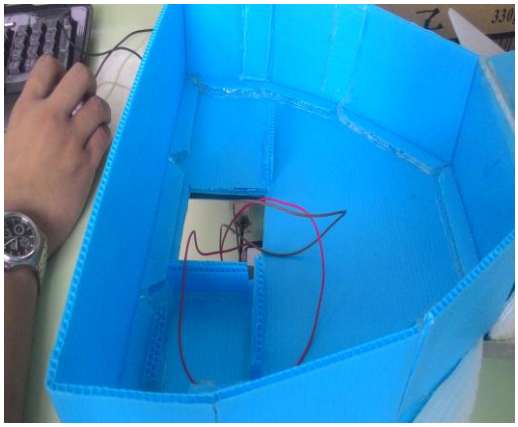

圖3-3-3車身內部空間

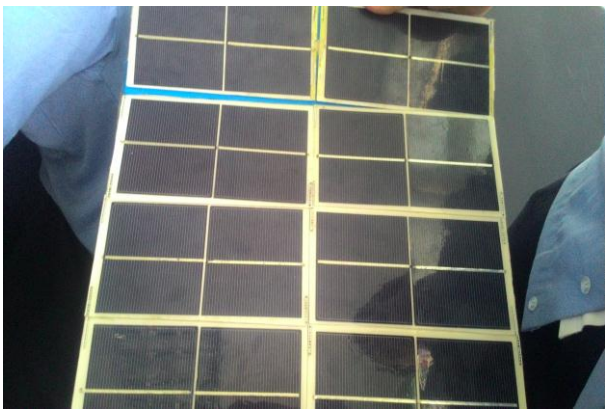

圖3-3-4組合太陽能板

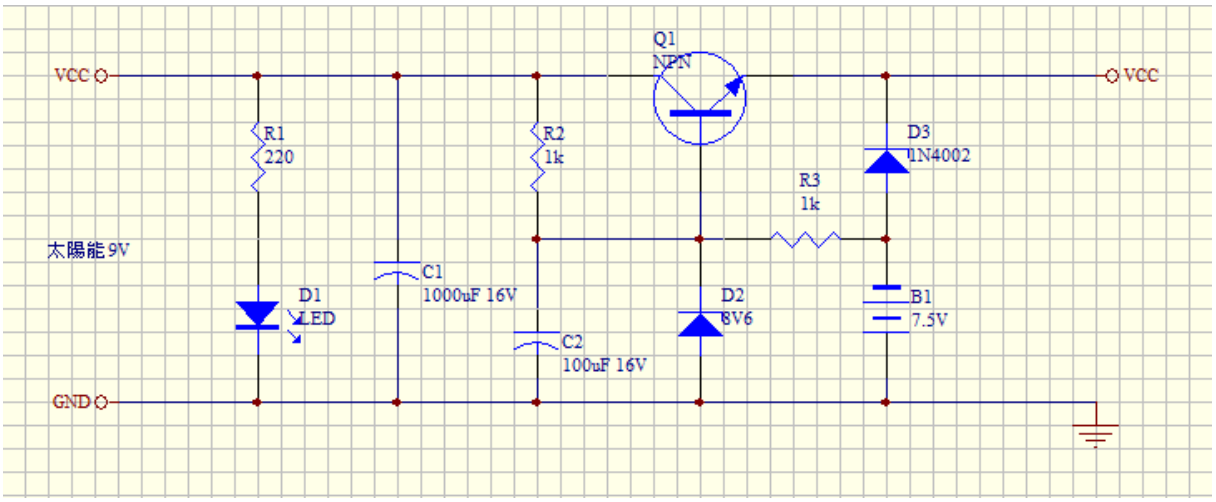
VCC
VCC
Q1
NPN
R1
220
R2
1k
D3
1N4002
R3
1k
太陽能 9V
C1
1000uF 16V
D1
LED
D2
8V6
B1
7.5V
C2
100uF 16V
GND

圖3-3-5　電路圖

表 3-3-2 材料表

項目	材 料 名 稱	規　格	數量
1	太陽能板	1.2V	6
2	電路板		1
3	電阻	1K ohm	
4	電阻	220 ohm	
5	電解電容	1000uF/16V	1
6	電解電容	100uF/16V	1
7	電晶體		1
8	二極體	1N4002	1
9	二極體	8.5V 1/2W	1
10	發光二極體	紅色	1
11	電池	3.7V	2

(一)小組工作分配

因為我們這組只有兩個人，所以兩人除了自己原本的工作，還需要互相幫忙，才能夠順利的完成專題。

吳佳益主要負責車子組裝、PowerPoint簡報的製作，在組裝車子之前需要先上網蒐集資料，找完後再跟組員討論需要購買的材料及製作的重點，購買完材料後，再依照先前上網尋查的模型車來組裝出成品。

周永豐主要負責電路、Word文件的製作，在製作電路前先上網查詢相關的資訊，再與組員討論查詢的資料是否完整，討論完後再開始購買零件準備製作焊接在PCB板上。

完成作品後兩人再將查詢的資料綜合起來，開始製作Word文件及PowrPoint簡報。

肆、製作成果

我們小組由決定題目，製作模擬電路、製作模型車車身、繪製設計電路圖，進而完成焊接製作整個電路；這整個流程，我們小組都用數位相機及相關電腦設備將之記錄下來，將這些資料整理過後，我們將之呈現在我們的專題報告之中，如下圖所示：

圖4-1-1車身底盤

圖4-1-2車身馬達

圖4-1-3輪子與輪軸

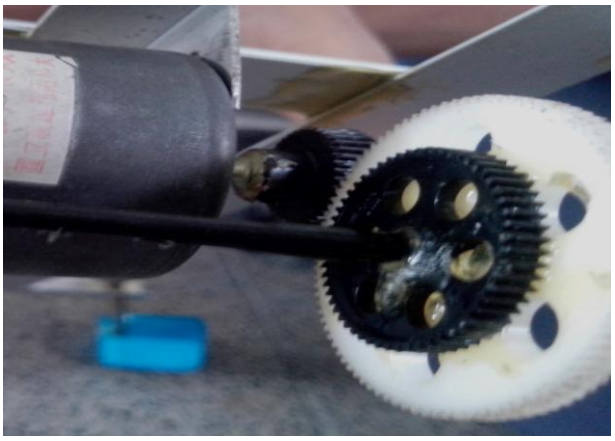

圖4-1-4冠齒輪與的軸齒輪

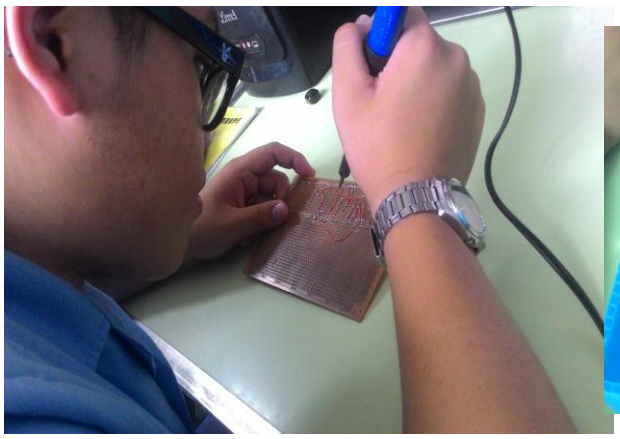

圖4-1-5電路焊接

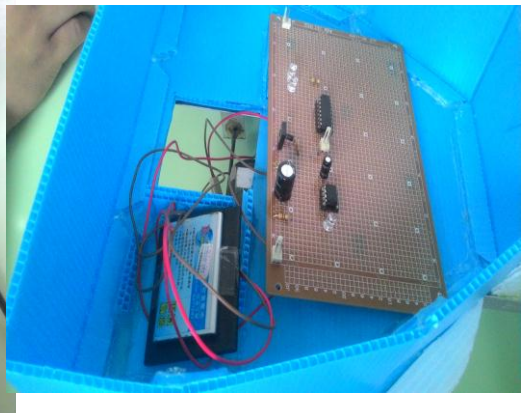

圖4-1-6放入車身內部的控制板

圖4-1-7作品完成

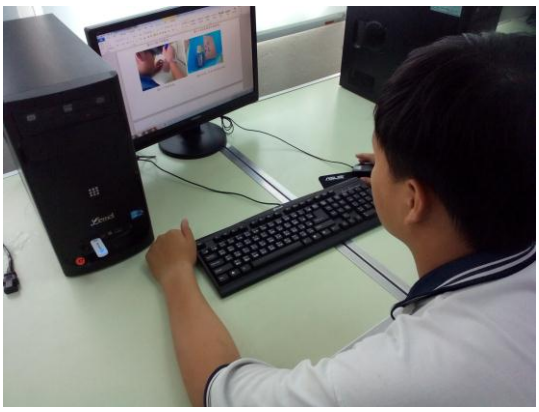

圖4-1-8文書撰寫

伍、結論與建議

一、結論

(一) 經過這次的專題學習能夠讓我們的實習能力更加進步。

(二) 由於專題是兩個人製作，所以能讓我們學習到團隊合作的重要性，以及思考能力能夠更加進步。

(三) 小組同學認為專題製作學習為一主動探究的學習，學習中強調學習者必須負起主動探究學習的責任。

(四) 專題製作學習可以培養我們學習者具備問題解決、研究、反省、團隊合作以及應用時習所學到的東西。

(五) 我們在製作專題時，雖然遇到很多困難以及問題，但是完成作品時非常有成就感。

(六) 在製作後不保證一定沒問題，所以在製作過程中要仔細得去焊接，才能盡量避免再去檢查的困擾。

(七) 經過這次專題的學習，我們的台風漸漸比較穩了，因為有上台報告的關係，所以我們上台漸漸的比較不會那麼的緊張了。

二、建議

(一) 請老師在進行專題製作學習前，能對學生清楚的說明整個專題進行的方式，包刮專題告的格式、課程進度的安排、需要準備的工具以及評量方式等，如果能在事前做好詳細的說明、規範，這樣就能夠順利避免學生因疑惑而做錯方向。

(二) 在製作專題的時候，要適時的做好分工的工作，不要都是那幾個人在做。這樣大家能學的東西也才都一樣，這樣上台報告的時候才不會擔心不知道說些什麼。

(三) 我們一開始因為沒做好時間的分配，所以後來做的滿急的，所以我們建議要規劃好時間，一天做一點，才不會到最後擠了一堆拼命趕。這樣學習的狀況會不好，做的東西也要常常修改，因為在趕，所以常常粗心沒做好，所以要做好時間的分配。

(四) 我們在完成作品之後，作品有了轉換功能，我們希望作品能夠在轉換後目前所使用的電力來做顯示，能夠直接知道使用哪種電力，不過我們在做測試時發生了很多狀況最後還是沒能完成這個功能，所以建議能有更多的時間來將完成的作品增加更多的功能。

參考文獻

一、Taiwan Environmental Information Center(台灣環球資訊中心)

二、聯合國政府間氣候變遷專門委員會 Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)

三、維基百科(自由的百科全書)。(2014/09/22)資料來源： http：//commons.wikimedia.org/wiki/%E9%A6%96%E9%A0%81
http：//zh.wikipedia.org/wiki/%E7%94%B5%E5%8A%A8%E6%9C%BA
http：//zh.wikipedia.org/wiki/%E5%A4%AA%E9%98%B3%E8%83%BD
http：//zh.wikipedia.org/wiki/%E5%A4%AA%E9%98%B3%E8%83%BD%E7%94%B5%E6%B1%A0
http：//zh.wikipedia.org/wiki/%E5%A4%AA%E9%99%BD%E8%83%BD%E7%99%BC%E9%9B%BB

四、聯合新聞網太陽能車。(2014/09/21)資料來源：http：//udn.com/NEWS/mainpage.shtml

五、喬治查爾電路網。(2014/09/22)資料來源：http：//gc.digitw.com/

六、李宗鴻(2001)。**合併太陽能發電系統與風力用感應-磁阻發電機之研製**。國立成功大學：碩士論文。

七、謝兆原(2005)。**太陽能光電板效能分析與研究**。大葉大學：碩士論文。

八、魏祥輝(2005)。**太陽能輔助電動車效益研究**。中華技術學院：碩士論文。

九、http：//gc.digitw.com/Circuit/StandBy-Bat.pdf

十、知識+奇摩 https：//tw.knowledge.yahoo.com/question/question;_ylt=A3eg.nWdQhpVQHwArlTXrYlQ?qid=1206041701800
https：//tw.knowledge.yahoo.com/question/question?qid=1007050709990
https：//tw.knowledge.yahoo.com/question/question?qid=1306030306480
https：//tw.knowledge.yahoo.com/question/question?qid=1106092007215
https：//tw.knowledge.yahoo.com/question/question?qid=1511060902020
https：//tw.knowledge.yahoo.com/question/question?qid=1405111902681
https：//tw.knowledge.yahoo.com/question/question?qid=1508010900637

十一、齒輪原理：
http：//www.ck.tp.edu.tw/~tech/robert/gear.htm

十二、光電原理：
http：//www.benqsolar.com/?sn=1222&lang=zh-TW

十三、模型車組裝：
http：//www.mobile01.com/topicdetail.php?f=368&t=3101148

http：
//www.hk-tree.org/2011_on-line_workshop/solar_model_car/solar_model_car_workshop
.htm

十四、經濟部能源局：

http：//web3.moeaboe.gov.tw/ECW/populace/content/Content.aspx?menu_id=1504

十五、互動百科：

http：
//www.baike.com/wiki/%E5%A4%AA%E9%98%B3%E8%83%BD%E5%8F%91%E7
%94%B5%E7%B3%BB%E7%BB%9F