

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



可蓄電太陽能四驅車

指導老師：蘇志雄 老師

科別班級：電機科 3 年 1 班

組 長：黃麒彰(28)

組 員：詹庭瑋(32)、陳煥閔(23)、蔡尚倫(35)
、黃柏智(38)

中 華 民 國 103 年 6 月

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。

經過這麼漫長的時間，本專題報告在努力下終於順利的完成，要先感謝指導老師蘇志雄老師細心的引導我們，克服專題製作中所面臨的困難，使得本專題可以順利完成。

專題報告口試期間，感謝蘇志雄老師給予我們很多上台練習的機會，不僅給我們指導，並且提供寶貴的經驗與建議，使得我們的專題內容可以更完整，在此由衷感謝。

同時在這段時間內，也感謝週遭老師及學生的支持協助，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。

最後，感謝科內的各位老師在各個學科領域方面，細心的指導，使我們的專題報告能夠更充實更完整，在此致上最高的敬意。

中文摘要

照大地的陽光，是萬物生長的泉源，也是人類取之不盡、用之不竭、又無汙染源。面臨太陽能時代慢慢的來臨，現今有許多人都講求環保與節能。太陽能發電不但沒有污染，也是再生能源。

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的取之不盡的特性而所製作的專題，絕對達到節源、實用的一項專題，來達到現充現用的效益，我們想做一輛神奇的太陽能車，不需要更換電池或充電，也能上路！

關鍵詞：太陽能、四輪驅動、蓄電池、矽晶片

目錄

誌謝	i
中文摘要	ii
目錄	iii
表目錄	iv
圖目錄	v
壹、前言	1
一、製作動機	1
二、製作目的	1
三、製作架構	2
貳、理論探討	3
一、四輪驅動	3
二、四輪驅動種類	4
三、太陽能板	7
四、製作架構	7
五、太陽能源	8
六、太陽能發電基本原理	10
七、太陽能發電基本特性	10
八、太陽能發電的原理	12
九、太陽能技術運用	13
十、太陽能發電運用	14
十一、太陽能的優缺點	15
十二、蓄電池介紹	16
十三、蓄電池種類	17
參、專題製作	20
一、設備及器材	20
二、團隊任務配置	23
肆、製作成果	24
一、製作過程	24
二、製作成果與功能介紹	25

伍、結論與建議	26
一、結論	26
二、建議	26
陸、參考文獻	27

表目錄

表 1	使用儀器設備一覽表	20
表 2	使用材料	21
表 3	專題製作計畫書	22
表 4	工作進度甘特圖	23

圖目錄

圖 1 專題製作架構圖	2
圖 2 結晶	7
圖 3 非結晶	7
圖 4 太陽能發電原理	10
圖 5 照度-電流-電壓-特性曲線圖	11
圖 6 溫度-電流-電壓-特性曲線圖	12
圖 7 家用型太陽能供電系統的架設	14
圖 8 台電電力綜合研究所太陽能發電示範系統 1.....	14
圖 9 台電電力綜合研究所太陽能發電示範系統 2.....	15
圖 10 將四驅車內部小馬達拆除	24
圖 11 裝上低功率馬達	24
圖 12 裝上電池座和蓄電池	24
圖 13 製作蓄電電路	24
圖 14 設置開關	24
圖 15 實體側面角度	25
圖 16 實體上方角度	25

壹、前言

一、製作動機

照大地的陽光，是萬物生長的泉源，也是人類取之不盡、用之不竭、又無汙染源。太陽能發電不但沒有污染，也是再生能源，我們想做一輛神奇的太陽能車，不需要更換電池或充電，也能上路！

二、製作目的

以高職三年專業背景能力，其中利用太陽能來設計一台既環保又好玩的可蓄電太陽能四驅車，並實質應用在生活上達到「做中學、學中做」的道理。

三、製作架構

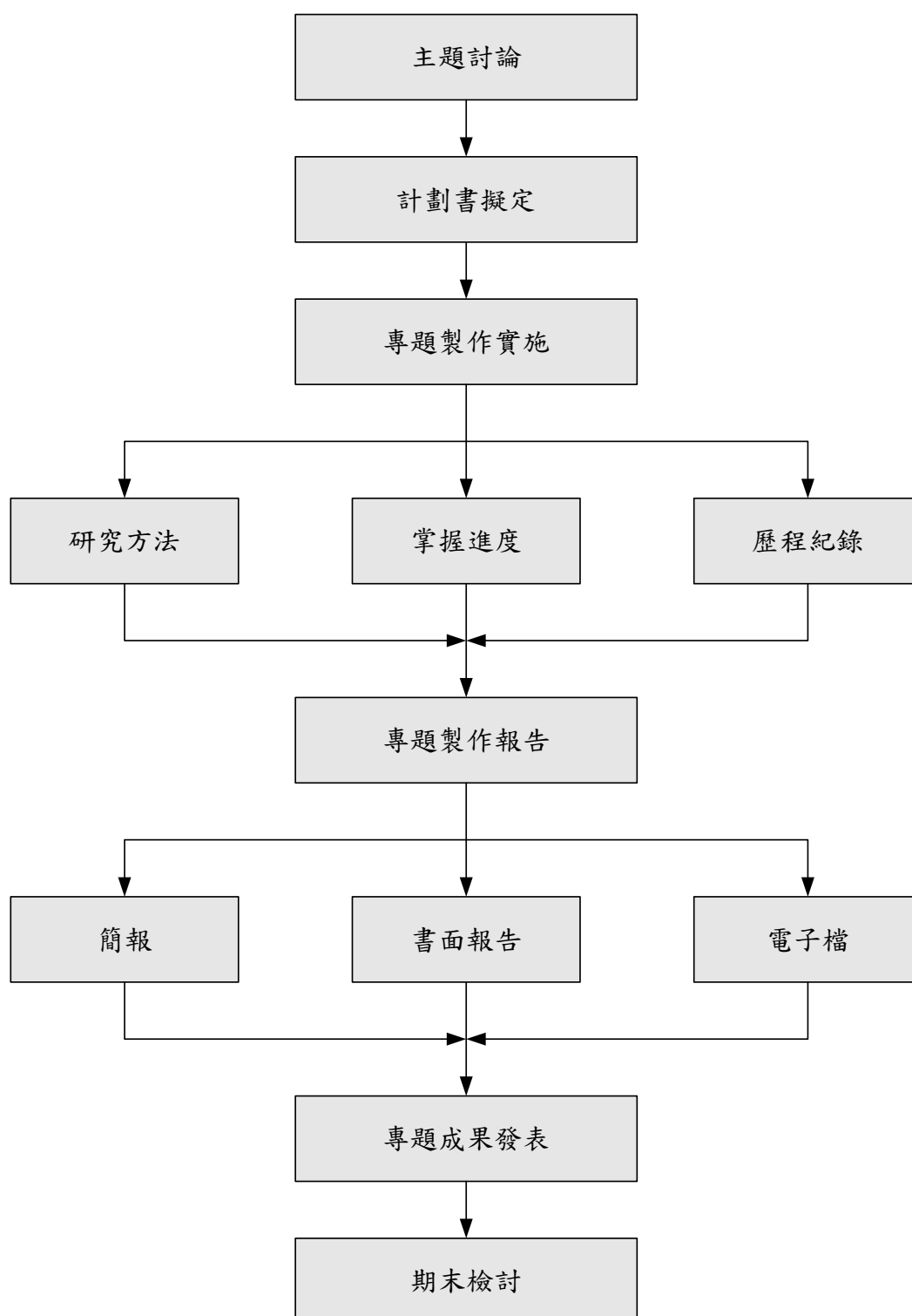


圖 1 專題製作架構圖

貳、理論探討

一、四輪驅動

任何一指一輛四輪車的傳動系統可以將引擎所輸出的扭矩傳遞到所有四個車輪上的設計。四輪驅動被廣泛應用於很多道路車輛上，以在不同的路面及天氣狀況下，為車輛提供更好的抓地力及可控性。大部分汽車的引擎只驅動一對車輪，另一對車輪不產生驅動力，稱為兩輪驅動。

四輪驅動的優勢在於因路面或地形原因而導致輪胎抓地力不足的情況下，提供更好的抓地力及可控性，此系統最初是在卡車上採用，後來才逐漸被引入一般轎車。

四輪驅動的設計：

（一）差速器：

當車輛通過彎道時，必須允許不同的車輪以不同的速度旋轉，例如車輛轉彎時，外側輪和內側輪由於所走的路徑不同，其所行駛的距離也不同，所以內外側車輪必須要能夠以不同的速度進行旋轉，而這個問題被稱之為輪差問題，如果輪差的問題無法得到解決，那麼車輛在進行轉彎時就會因為輪胎旋轉的不匹配而產生打滑，從而影響整個車輛的可操控性。

差速器可以使得一個輸出軸以不同的速度驅動兩根輸出軸，可將扭矩（角向力）平均的傳達到兩根輸出軸，同時通過差速器內的差動齒圈分配兩邊的角速度。無論是四輪驅動車輛還是兩輪驅動車輛，都需要面對輪差問題，兩輪驅動車輛可以通過在驅動軸上搭配一個差速器使得引擎輸出軸以不同的速度驅動左右兩邊的車輪軸，以解決輪差的問題，而四輪驅動的車輛由於前後軸都具備驅動力而需要在前後軸各搭配一個差速器來解決左右輪差的問題，除此之外還需要第

三個差速器來解決前後驅動軸的軸差問題。

由於差速器允許車輪以不同的速度旋轉，遇到某個車輪打滑或者離地時，這個車輪由於具備較小的摩擦力而飛快的轉動，引擎所輸出的動力會全部消耗在打滑輪上，其他車輪就會失去動力，也就是說差速器可以解決車輛轉彎時造成的輪差及軸差的問題，但是在車輪遇到打滑時，則會加劇車輛持續打滑。

（二）限滑：

前面提到差速器會導致車輛在某側車輪打滑時，無法輕易的擺脫持續打滑的情況。兩輪驅動的車輛在一側驅動輪陷入打滑的情況下，可以通過牽引力控制系統來限制一側車輪的空轉，從而使得具備抓地力的一側車輪得以驅動車身，從而解決車輛打滑的問題，雖然這會導致剎車片的額外消耗，或可能引擎突然的顛簸，影響處理效果，但這種解決方案也仍然延用至某些四輪驅動車輛上。

差速鎖則是另外一種解決方案，這是一種可以鎖定的差速器，其鎖定後強制車輪以同樣的速率轉動，以解決車輛打滑，這種差速器通常會裝配在四輪驅動車輛的前後軸之間，俗稱中央差速鎖。

還有一種搭配限滑差速器的解決方案，這種差速器與上述的差速鎖類似，所不同之處在於，其不會鎖定強制車輪以同樣的速率轉動，而是允許不同車輪以不同的扭矩進行驅動並將速差控制在一定的範圍內，這種解決方案通常還會搭配上所述的中央差速鎖一併使用，除了良好的解決打滑現象外，更提供更加可靠優秀的可操控性。

二、四輪驅動種類

由於四輪驅動會受到轉彎和加減速的影響，四個輪胎會有不同的轉速與配重，如果構造像 2WD 一樣不但會影響性能表現，更會嚴重磨損輪胎，所以必須要增設些裝置來改善這些問題，而且也會較耗油。因為設計的不同而演變出不同的種類，目前大致可分成五種。

(一) 適時四驅：

一般均搭配兩個差速器(前軸與後軸各一個)，並於傳動軸配置一組離合器或加力箱(功能類似，僅具離合功能的為離合器，現市售車較少使用，能鎖定扭力配置的為加力箱，不過兩者構造完全不同)，有手動的驅動模式切換裝置。在一般路況下(如柏油路)行駛時分開傳動軸，只用前輪或後輪來驅動(兩輪驅動模式或稱 2WD 模式)，如遇上極差路況(如泥地和雪地)，則結合傳動軸使四個輪胎同步驅動(四輪驅動模式或稱 4WD 模式)，利用 2WD 模式應付轉彎造成的輪差和柏油路用 4WD 的耗油問題，而 4WD 模式下四個輪胎的動力完全固定且平均(前後輪扭力固定在 50:50)，採用加力箱者更可做扭力配置鎖定(例如將前後輪扭力固定在 25:75)，這點在越野時有相當的優勢，故為有越野需求的 SUV 運動休旅車、貨卡和吉普車等車款的主流驅動系統，而且構造較簡單，但對於無越野需求的車款就毫無益處。

(二) 全時四驅：

全時四驅是能夠在不論在任何路況下都以四個車輪驅動的系統，全時四驅車型需要配有三個差速器(前橋、後橋與中央)，沒有驅動模式的切換裝置，而是在前後驅動橋之間上多配置了一組中央差速器，以避免全時四驅車輛轉彎時由於前後驅動橋的轉速差導致磨損輪胎的問題，裝備全時四驅的車輛多為高級全尺寸

越野車、豪華轎車、跑車和 CUV 跨界休旅車等車款上，雖然這些車多半行駛在鋪裝路面，但是通過全時四驅可以讓四輪驅動的加速性、穩定性和循跡性完整的優勢發揮出來。

（三）混合四驅：

同樣搭配共三個差速器(前軸、後軸與傳動軸)，中央差速器同時還兼具離合器或加力箱的設計，有時會外加扭力分配裝置與電腦控制單元，有手動或自動的驅動模式切換裝置。簡單來講，就是結合適時四驅與全時四驅兩者構造的四輪驅動驅動系統，既可使用較省油的 2WD 模式，也可使用運動性佳的全時四驅模式，也可使用越野性佳的鎖定四驅模式，在鎖定四驅模式中，中央差速器會被鎖住，前後軸的傳動比會被鎖定在 50 比 50，使其發揮出和適時四驅一樣的動力固定平均特性以應對越野的需求，採用加力箱者亦可做扭力配置鎖定。例如速霸陸 Impreza WRX STI 上所搭載的具備 DCCD 功能的 Symmetrical AWD 就是代表。這種四驅系統因為功能多，故被現在許多運動休旅車所採用，但也有構造複雜、成本高和笨重的缺點。

（四）智能四驅：

特殊的四驅系統，差速器和離合器的數量視設計而異，但一定會有扭力分配裝置與控制電腦，以及自動的驅動模式切換裝置。因為設計取向不同模式切換也不一樣，例如 Nissan GT-R 所搭載的 ATTESA E-TS 就是代表，一般情況下只靠後輪傳動，但一旦車速感應器以及其車身內的兩個 g 力感應器感受到車身打滑或不穩定時，就會主動驅動前輪來穩定車身，完全不受人控制，這是種為了確保動力完整輸出的後驅型智能四輪驅動。

(五) 混合動力式四驅：

受油電混合等混合動力車輛(Hybrid)系統下催生而來的四輪驅動系統，以油電混合為例，其設計可以是以汽油或柴油引擎驅動前輪、再以電動馬達驅動後輪（或相反），藉此發揮出前輪驅動、後輪驅動和四輪驅動皆可行的驅動系統，如：Toyota MR-S Hybrid Concept 和 Volvo V60 Plug-in Hybrid 就是很好的代表。

三、太陽能板

太陽能板是一片薄薄的「矽質晶片」，可分為單結晶矽太陽板、多結晶矽太陽板、非結晶矽太陽板等三大類，其中非結晶矽太陽板又可分為室內用及室外用兩種。

在原子排列上，“結晶(圖 2)”是指所構成的原子排列整齊，“非結晶(圖 3)”是指所構成的原子排列紊亂。

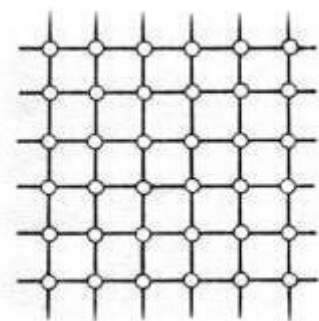


圖 2 結晶

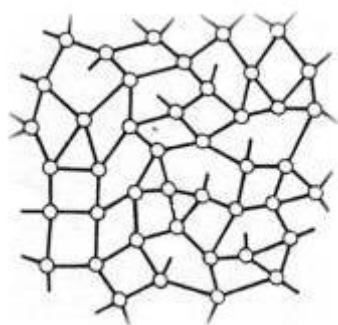


圖 3 非結晶

四、太陽能板匹配材料要求

因為太陽能板是在烈日下使用，所以其匹配材料上的選擇必須要合乎耐候性的要求。

一般設計上為了節省成本而選用廉價的電線、塑膠外框、不良披覆材料，導致產品變形、電線氧化、披覆變黃或脫落、浸水腐蝕等現象。

太陽能板正確基本要求：

（一）塑膠外框：

應採 PC 材料，而不可採用 ABC 或其他強化塑膠，因為在長期測試使用下，塑膠類中僅有 PC 能通過耐候性的考驗。

（二）輸出電線：

應採用橡膠、矽膠或耐蝕合成皮的鍍錫電線或是船舶專用線，如此才能保障其導電的優良性，一般採用的 PVC 銅蕊線其防水差、電阻大、日曬易龜裂、受潮易腐蝕氧化，尤其在海島型鹽霧氣候約兩至三週其銅蕊即產生孔雀綠，造成極大的電阻，甚至無法導電。

（三）披覆材料：

應採用矽膠或其他特殊的耐候性材料，以免晶片受潮變質，降低或無法輸出電流。

（四）金屬外框及零件：

在陸上可採用鋁製，在海上可採用不銹鋼製，零件則採用不銹鋼或銅質鍍黃金製品。

五、太陽能源

太陽所產生的光和熱，是帶給地球多采多姿生態的原動力。因為有太陽源源不斷的向地球傳遞能源，植物才得以進

行光和作用，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。

現今我們直接轉換太陽能的方式有兩種：收集熱能和轉換光能。

以收集熱能來說，小規模的民生利用方面，便是我們現在經常看到的太陽熱水器。較大規模方面則有所謂的集熱式太陽能發電廠，此種太陽能電廠的運作原理是將太陽光以反射鏡加以集中，藉著集中太陽能所產生的高熱來使水汽化產生蒸汽，進而推動渦輪發電機產生電力。

以收集光能來說，大多是利用所謂的太陽能電池板來將光能直接轉換為電能。較小型的如電子計算機上的太陽能電池板，較大型的如在房子貼上許多太陽能板，藉以達到電力自主的目的。而和太空科技有直接關係的要算是衛星上的太陽能板，現今幾乎所有的衛星的運作都得依賴太陽能電池板來提供電源。所以人造衛星給人的一般印象除了許多的天線外，便是一片片包附在衛星本體上的太陽能板，或是宛如翅膀一般展開的太陽能板。同時太陽能在太空技術方面的應用，有一項引人注目的應用，那所謂的太陽能衛星。太陽能衛星的功用為將自太空中所獲得的太陽能，經由太陽能板轉換為電能後，再以微波的形式傳回地面上的接收站。

國內運用太陽能的技術，大約分為兩個面向：一為熱能的太陽能熱水器，二為由光直接轉換電的太陽能電池。對於前者，政府相關單位訂有非常明確的補助及執行方案，並鼓勵民眾廣為設置；關於後者因其應用範圍相當廣泛，所以為各大專院校及學術研究團體的研究重點。

太陽能光電池（Solar cell）又簡稱太陽能電池，它是一

種光電半導體薄片，是利用太陽光直接發電。此類的薄片只要照到光，短時間內便可輸出電壓及電流。現階段來說，矽（silicon）是太陽能電池的主要原料。然而，矽又可分為：單結晶矽、多結晶矽、非結晶矽等三類。因為單晶的效率較高，非晶的價格最為便宜，所以市場大多為單晶矽及非晶矽兩大類。

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，太陽能電池以陽光或白熾燈的波長較為適用，而太陽能電子計算機上的太陽能電池是屬於室內型的非晶，若拿至戶外曝曬，會損壞內部的零件。

六、太陽能發電基本原理

太由於它具有潔淨、分佈廣、用之方便取之不竭、不受壟斷控制，且電力轉換過程又無熱、噪音、廢氣與放射物質污染等優勢，故極具開發潛力，已被公認為是本世紀最佳之石化替代能源，目前太陽能光伏發電系統的技術已趨成熟，只因能量密度低，日照又隨季節與日夜間歇變化，不易收集及儲存，且目前發電成本仍然較市電高出許多，不符經濟效益，故應用上尚未普及。

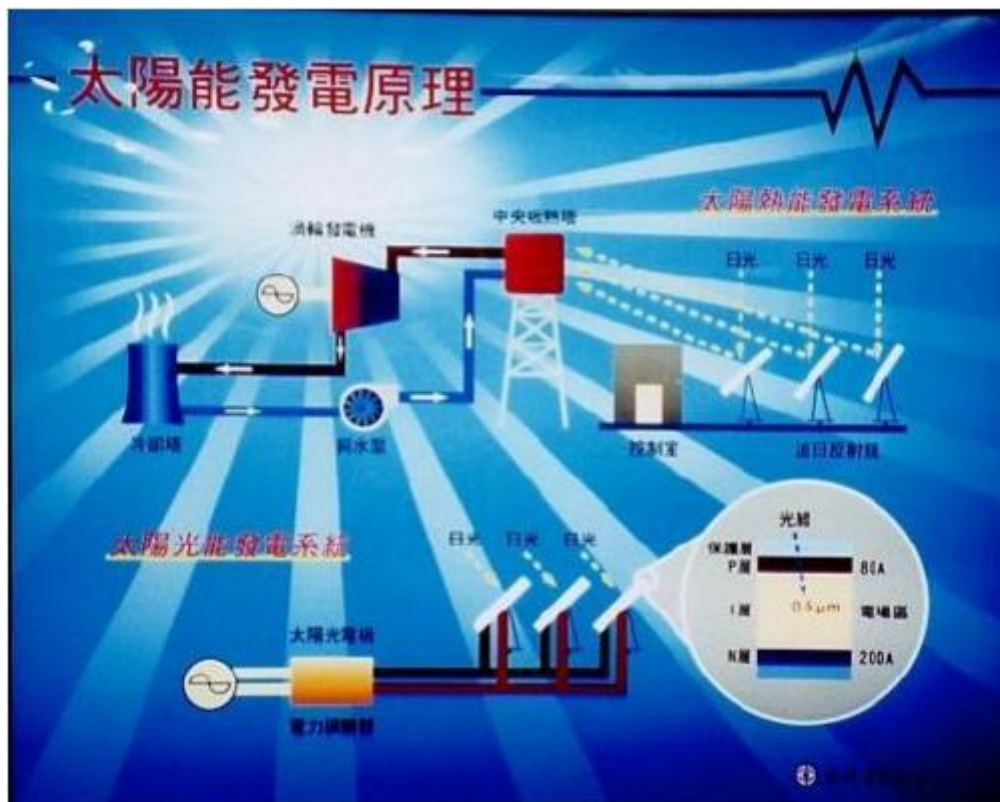


圖 4 太陽能發電原理

七、太陽能發電基本特性

太陽能電池的輸出特性主要是受到日照強度以及太陽電池表面溫度兩大因素所影響如圖 4、圖 5 所示為在不同照度及不同表面溫度下的太陽電池輸出特性曲線。

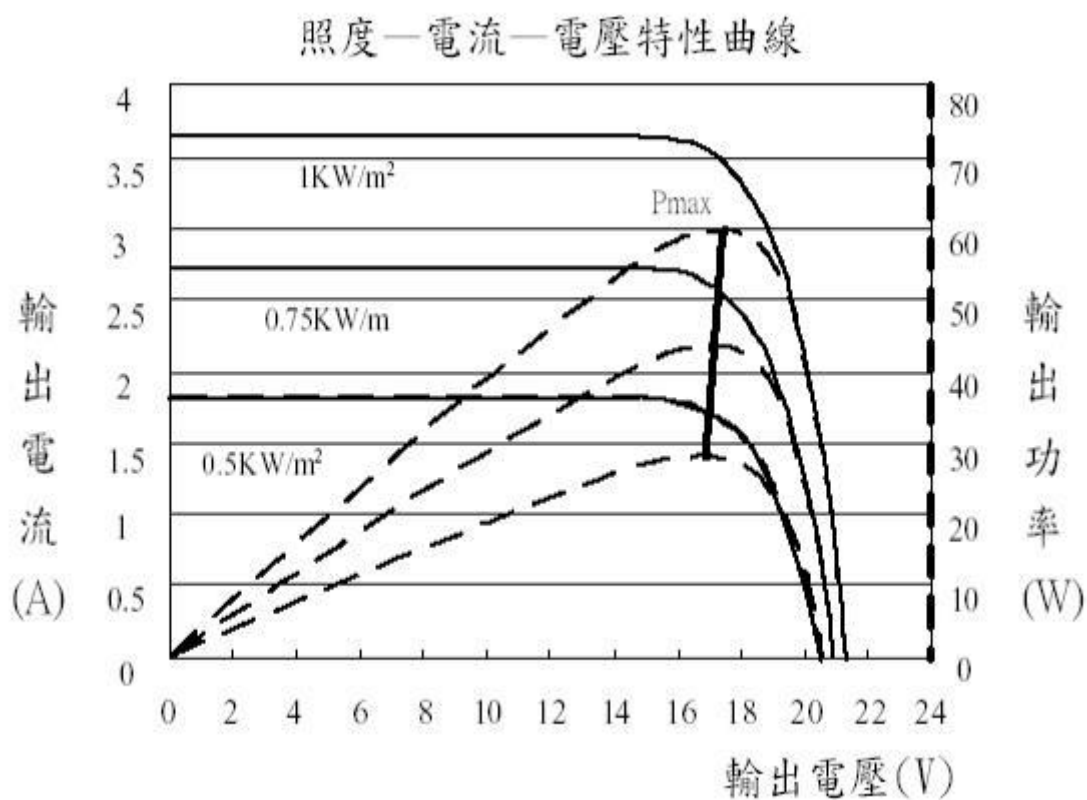


圖 5 照度-電流-電壓-特性曲線圖

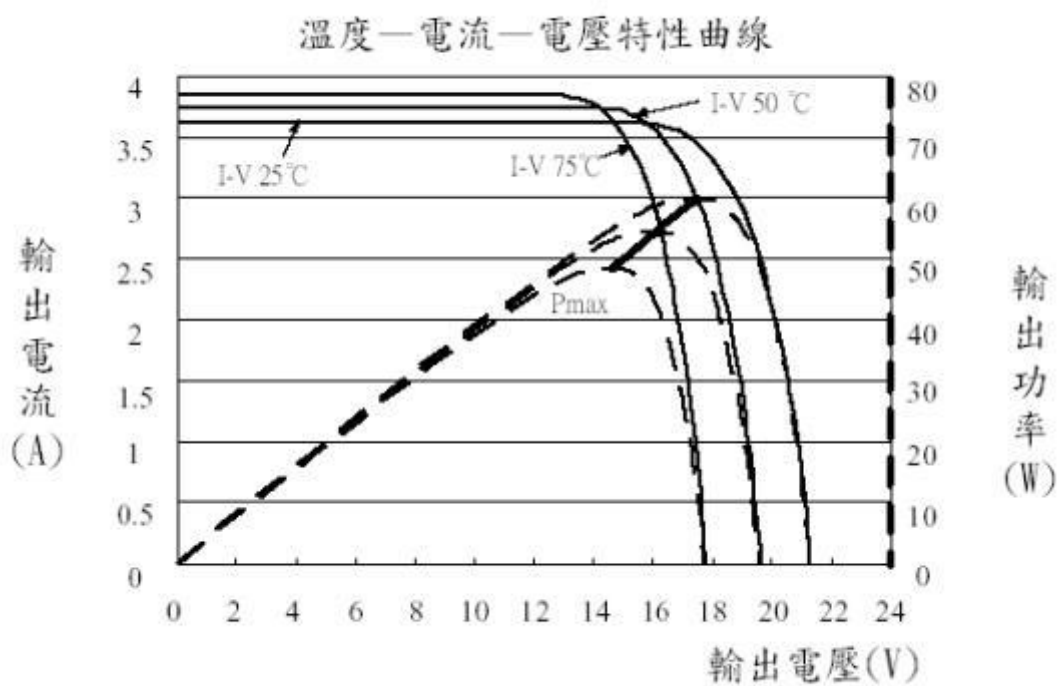


圖 6 溫度-電流-電壓-特性曲線圖

由圖中可以看出，太陽電池和一般直流電源最大的不同，是在於它既非電壓源也非電流源，在日照強度變大時，其輸出電壓會往上升，幅度的變化不大，但其輸出電流卻很明顯的增加了許多，所以其輸出功率會隨之增加，也就是成正比的關係；而當電池表面溫度上升時，雖然輸出電流會有些微增加，但其輸出電壓卻降低了很多，整體而言的輸出功率會略為降低。所以，電池的溫度輸出功率是呈反比的關係。

八、太陽能發電的原理

太陽能可以直接轉換為其他能量來加以利用。轉換形式，有三種類型：

（一）通過合作用利用太陽能

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。於是有人提出利用葉綠素再造太陽能電池的設想，更據計算，利用葉綠素製造的太陽能電池，效果相當理想。計每十平方米面積這種光電池，效果即使僅得十分之一，也能發出一千電力。科學家研揪其他半導體和染料，以找出模擬光合作用的最佳搭配，實現通過光合作用利用太陽直接發電，這對解決人類對電力的需求具有特別意義。

（二）利光生伏打效應使太陽能轉化成電能

利用光生伏打效應，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。如船標電源等。

（三）集太陽能加以利用

這是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

軟，供熱的目的。這種聚集太陽能而加以利用的太陽能設備，按他的原理，大致又可分為兩類：一是利用熱箱原理製成的；另一類是利用各種類型的反射鏡將太陽光會聚後投射到吸收表面而製成的。

九、太陽能技術運用

太陽能是指主要用於實際目的利用太陽光輻射。

太陽能技術被廣泛定性為被動的或主動的方式來捕獲，轉換和分配太陽光。

主動式太陽能技術，增加能源供應，被認為是供應端的技術，主動式利用太陽能光電板，泵，風機將陽光轉換為有用的輸出。

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，被動式包括選擇材料具有良好的熱性能，設計，自然空氣流通的空間，並按照太陽來安排的建築物的位置。

十、太陽能發電運用

家用型太陽能供電系統的架設：

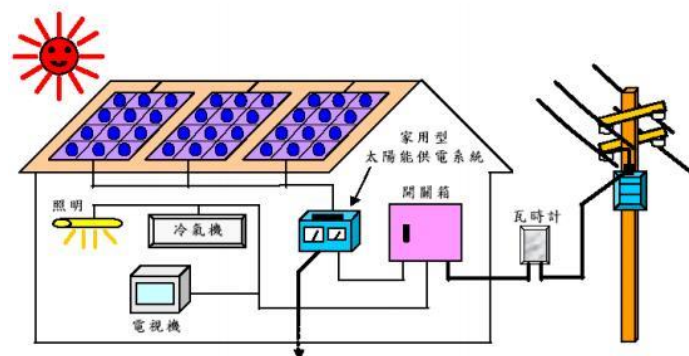


圖 7 家用型太陽能供電系統的架設

台電電力綜合研究所太陽能發電示範系統(圖 7、圖 8):



圖 8 台電電力綜合研究所太陽能發電示範系統 1



圖 9 台電電力綜合研究所太陽能發電示範系統 2

十一、太陽能的優缺點

優點：

在光照充足的地區（例如：太空向陽區、海洋、海岸、空曠岩地...），太陽能的供應源源不斷，使用過程不會產生環境污染，亦不會產生溫室氣體導致地球溫室效應加劇。

太陽能電池組件可以安裝在建築物上，稱為光電一體化建築，如此太陽能電池板不僅可以在有陽光的時候產生電力，還能達到隔熱的作用，可以有效降低建物內部的溫度，降低建築能耗；而且分散式發電的大規模停電風險較低。此外，將太陽能電池安裝於家家戶戶，可以提供大量的在地工作機會，節省社福及社會成本。

太陽能雖具有間歇性，但太陽能發電量與用電尖峰需求

呈現正相關，許多電力公司需要興建只在尖峰時間發電的電廠，這種電廠的成本較高，以太陽能取代此類發電廠，很早就具有經濟效益。

太陽能的成本下降速度很快，在許多情況已經達到電網平價。

缺點：

目前利用太陽能的各種技術都具有成本高的缺點，因此首期資本投資不菲；不過近來這已經不是缺點，因為全球有太多找不到投資標的的資金，而且整體壽命週期來看，太陽能已經在許多情況下達到電網平價，因此可以把過多的游資投入太陽能等再生能源。

另外，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，投資報酬率較低。另外，除非有大量的太陽能板或更成熟的太陽能技術，不然目前仍然難以產生大量電源供給使用是其缺點。

除此之外，太陽能板壽命有限。大約是 10-30 年。而生產時所需使用的大量矽、鍺、硼可能會造成其他方面的污染，需妥善管控處理。

十二、蓄電池介紹

蓄電池（Storage battery），俗稱電瓶，又稱可充電電池（Rechargeable battery），泛指所有在電量用到一定程度之後可以被再次充電、反覆使用的化學能電池的總稱。之所以可以充電是因為甚化學作用在接上外部電源後其化學作用能反向進行。製成蓄電池的化學品有很多種，其設計上亦各有不同；因此，其電壓、容量、外觀大小、重量也各有不同。現在日常生活中普通使用的有：

與一次電池相同尺寸(如 AA 或 AAA)的鎳氫電池或鎳鎘電池，鋰離子電池，汽車引擎發動時供電的鉛酸電池。

現時，蓄電池被廣泛地應用於各設備上，包括汽車起動器、各種手提設備及工具、不斷電系統等。混合動力車輛及純電動車對蓄電池的要求使得蓄電池的技術不斷改進，以求減低成本，改善性能，例如減輕其重量及增加其壽命。相對一次電池，蓄電池對環境的影響較低，以整個壽命週期計碳排放較少，而大多數的蓄電池都可以循環再造。雖然蓄電池的的起始成本較高，但由於可以多次重複使用，平均計其成本反而比一次電池便宜。嘗試給非蓄電池（原電池）充電是不可取的，因為這可能引起電源漏出有害液體、發熱、起火甚至爆炸。

十三、蓄電池種類

（一）蓄鉛蓄電池：

早在 1859 年已經面世，是最早發明的蓄電池。容量低，重，但可以提供非常穩定的電流，被廣泛使用於汽車為啟動引擎時提供電流，可循環再用，但因為鉛對環境有害，棄置處理時需要注意。

（二）鎳鎘電池(NiCd)：

電壓 1.2V，在放電過程電壓也相當平穩，與廣泛應用的碳鋅電池(簡稱碳電)及鹼性電池的 1.5V 相近，所以多被製成與碳電及鹼性電池同樣的外觀大小，以取代這些一次電池，也因此曾被廣泛應用於手提裝置。容量高於鉛酸電池，但成本較鉛酸電池高，而且自放電較大、有記憶效應，而鎘是有害物質，並不環保。鎳氫電池同樣是 1.2V，而且容量是鎳鎘電池的兩倍有多，又無記憶效應，新的鎳氫電池更大大減低了自放電的缺點，所以近年鎳鎘電池已多被鎳氫電池取代。

（三）鎳氫電池(NiMH)：

電壓與鎳鎘同樣是 1.2V，早期容量只略大於鎳鎘電池，而輸出電流比鎳鎘低及自放電較大，但隨著技術成熟，鎳氫電池的容量漸漸大增，輸出電流比鎳鎘電池還大，個別款式更能輸出電流達 10C 以上(這類鎳氫容量會較一般形號略細)，也不像鎳鎘電池含有毒物質，算是環保電池，而且無記憶效應，2005 年更推出了新款的低自放電鎳氫電池大大改善了自放電的問題，甚至比鋰離子電池還低，因此鎳氫電池可以說已經完全取代鎳鎘電池，而且比鎳鎘電池的應用更廣泛，除了手提電子產品，高功率版本的鎳氫電池也應用於混合動力車上，當中代表者是豐田的 Prius，運作日子最久的一個個案，其鎳氫電池已經使用了超過 10 年！在日本，鎳氫電池的市佔率為 22%，在瑞士更高達 60%，但近年開始下降，多是因為部份被鋰離子電池取代。

(四) 鋰離子電池(Li-ion)：

這是由一手提電腦電池解拆出來的鋰離子電池及其附屬保護電路。

鋰離子電池電壓約 3.6-3.7V(完全充滿時 4.2V)，是目前被廣泛應用的蓄電池之中能量密度最高者，也即最輕，而且無記憶效應及低自放電。但缺點也不小，首先是成本較其他廣泛使用的蓄電池高不小，而且安全性較差，手提電話、手提電腦的鋰電池霧煙，甚至起火的消息不時在傳媒中有報導，常用的鋰離子電池還有一個缺點常被人忽略：一般使用在電子產品及部份其他用途的鋰離子電池，充滿電後即使閒置不使用，其容量也會漸漸變小。最差的情況發生在完全充滿時，在室溫 25℃ 的環境中每三個月永久失去的容量為 20%。鋰離子電池其實有很多不同種類，有部份種類的鋰離子無這個缺點，但其成本則高得多。

大部份電子產品所使用的鋰離子電池都是 LiCoO_2 ，能量密度較高(也即容量較大)，其他種類有很多，例如 LiFeP 、

LiMnO、LiNiMnCoO…這些容量較低，而且較昂貴。由於成本較高，而且需要外加保護電路，進一步增加成本，早期的鋰離子電池多用在售價較高的產品上，例如手提電腦、手提電話等，現在已經較普及。由於鋰離子電池無記憶效應，所以即使是新買回來的產品，也不用先用盡電最後才充電。現在，除了手提電子產品，手提電動工具、純電動車也使用鋰離子電池，甚至乎在軍備、航空業界也用得上鋰離子電池。

（五）鋰離子聚合物電池(Li-Poly)：

鋰離子聚合物電池基本結構與鋰離子電池相同，分別在於鋰離子聚合物電池以固態的聚合物取代在鋰離子電池中的有機溶液，相比鋰離子電池，其優點是可以減低成本，易於生產出多種不同形狀，略較為可靠。缺點是容量略為較低。

（六）其他蓄電池：

1. 鎳鐵電池。

2. 全鈳氧化還原液流電池。

參、專題製作

一、設備及器材

表 1 使用儀器設備一覽表

設備名稱	用途說明
個人電腦	程式設計、報告撰寫、電路圖繪製及專題成品測試
數位相機	紀錄整個專題製作流程
三用電錶	測量元件好壞及量測元件之信號
Protel 99SE	電路繪製、電路板元件的排列與線路設計
噴墨印表機	列印專題相關資料
Microsoft Office Word	製作專題報告
Microsoft Office Power Point	進行口頭報告、製作及專題成品報告呈現
電鑽及鑽頭	鑽螺絲孔
銲接工具（電烙鐵、電烙鐵架、吸錫器）	銲接電路板

表 2 使用材料

材料名稱	數量	備註
太陽能板	1 片	
低功率馬達	1 顆	
兩段開關	3 顆	
充電電池	2 顆	
太陽能蓄電電路相關原件	1 組	發光二極體、 電阻、電容、 二極體、PC 版
輪軸	1 個	
齒輪箱	1 個	
四驅連桿	1 根	
輪胎	4 個	
齒輪組	1 組	
電池盒	1 個	
電線	若干條	

表 3 專題製作計畫書

專 題 類 型		☐ 個人型專題 ☒ 團隊型專題
科 別 / 年 級		電機科 / 三年級
專 題 名 稱	中 文	可蓄電太陽能四驅車
	英 文	Storage of solar energy available four-wheel drive
專 題 內 容 簡 述		面臨太陽能時代慢慢的來臨，現今有許多人都講求環保與節能。現今已有許多設備是用太陽能來運作的，例如：太陽能熱水器、太陽能汽車、太陽能手電筒，等等，這次此研究的內容是想用太陽能讓充電電池充電，並且供電給太陽能馬達，讓馬達驅動四驅車而發動，比往常市面上太陽能四驅車、自走車不同的是我們的”可蓄電”。
指 導 老 師 姓 名		蘇志雄 老師
組 長 姓 名		黃麒彰(28)
組 員 姓 名		詹庭瑋(32)、陳煥閔(23)、蔡尚倫(35)、黃柏智(38)
專 題 執 行 日 期		102 年 9 月 1 日 至 103 年 6 月 30 日

二、團隊任務配置

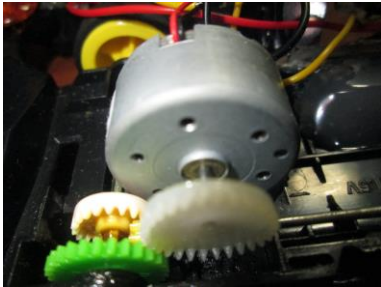
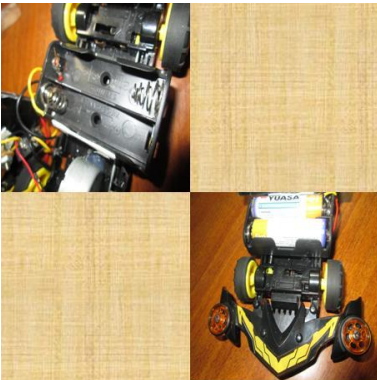
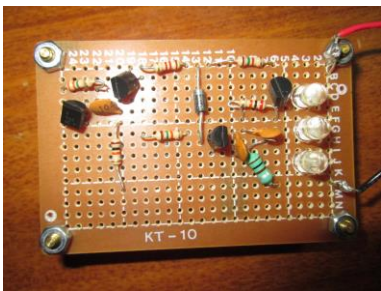
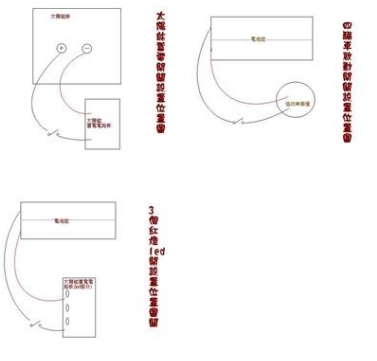
以下每個組員利用每天的早自修或下課跟專題指導老師報告專題製作進度，同時也利用 FaceBook 通訊與指導老師作線上溝通詢問問題或直接針對控制程式利用網路遠端進行解答程式問題，使專題進度持續前進。

表 4 工作進度甘特圖

時間 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	●	●									全體成員
擬定研究大綱	●	●									詹庭瑋
文獻資料蒐集		●	●	●							黃麒彰
製作原理探討		●	●	●							全體成員
硬體電路設計			●	●							黃柏智
購買專題器材				●	●						陳煥閔
硬體電路製作				●	●	●	●				黃柏智
整體專題測試							●	●			詹庭瑋
數據資料整理							●	●			黃麒彰
撰寫專題報告								●	●		陳煥閔
專題成果發表									●	●	全體成員
完成進度(%)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	

肆、製作成果

一、製作過程

	
圖 10 將四驅車內部小馬達拆除	圖 11 裝上低功率馬達
	
圖 12 裝上電池座和蓄電池	圖 13 製作蓄電電路
	
圖 14 設置開關	

二、製作成果與功能介紹



圖 15 實體側面角度



圖 16 實體上方角度

伍、結論與建議

一、結論

近年來綠能領域的高度發展，市場之所以快速擴張，係由於以下幾點因素所促成：

（一）節能：

近年來為降低空氣污染，在許多器具中，都有部分已使用太陽能發電。

（二）節約：

電價增加與環境因素使得節約能源成為一重要課題，如利用太陽能來發電來產生電力，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，2013 年 10 月 25 日，取自網站

<http://zh.wikipedia.org/zh-tw/太陽能>

二. 四輪驅動，2013 年 10 月 25 日，取自網站

<http://zh.wikipedia.org/zh-tw/四輪驅動>

三. 蓄電池，2013 年 10 月 25 日，取自網站

<http://zh.wikipedia.org/zh-tw/蓄電池>

四. 蓄電電路圖，2013 年 10 月 25 日，取自網站

http://tw.knowledge.search.yahoo.com/search;_ylt=A8tUwZQCFclS3mIA_wZr1gt.?p=蓄電電路&fr=yfp&fr2=piv-web



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