

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



990(久久凍)

指導老師：蔡政龍 老師

科別班級：汽車 科 三 年 3 班

座 號：2、07、11、16、43

姓 名：于子洋、李詠翔、柯漢龍、郭昱德、

王乙城

中 華 民 國 106 年 05 月

990(久久凍)

摘要

我們常常出去郊遊的時候，會帶一些食物，為了要保存好食物的新鮮度，常會用到冰塊，但是冰塊重又會占空間，我們的專題，就是為了讓我們出去可以更方便，不用為了保存食物帶一堆冰塊，重又要處理水，我們出去時，帶著需要冷藏的食品，可以有著比較好的保存，不用害怕東西會壞掉，加上我們使用太陽能發電板，可以在不使用的时候幫電池充電，以達到環保又實用的設計。

目錄

目錄：	II
圖目錄：	IV
表目錄：	II
壹、研究動機	1
貳、研究目的	1
參、製作過程	1
一、製作流程	2
二、致冷晶片：熱電效應的發現	2
三、太陽能發電板:太陽能發電由來	3
四、Arduino	4
五、繼電器	4
六、鋰電池	5
七、熱電發電與熱電致冷的原理	6
八、太陽能發電原理	6
九、專題製作使用材料	7
十、系統作動流程	8
肆、結論	9
伍、引註資料	9

表目錄

表 1 專題製作使用材料.....	7
-------------------	---

圖目錄

圖 1 台灣五大高溫.....	1
圖 2 製作流程.....	2
圖 3 致冷晶片.....	3
圖 4 太陽能板.....	4
圖 5 ARDUINO.....	4
圖 6 繼電器.....	5
圖 7 鋰電池.....	5
圖 8 致冷晶片原理示意圖.....	6
圖 9 太陽能發電原理.....	7
圖 10 專題線路圖.....	8
圖 11 系統作動圖.....	8
圖 12 切割冰箱.....	9
圖 13 焊接電路.....	9

990(久久凍)

壹、研究動機

我們開車出門時，有時候會買飲料，而飲料卻常常喝著喝著就沒冰了，我們就希望可以不需要再有而外花費，就可以讓我們買的飲料和生鮮食品有更好的保存，因為現在全球暖化，各縣市常常高溫不下，我們常常出去時就會需要喝飲料，而飲料常常不冰了就不好喝，所以 我們希望飲料可以更長時間的保持低溫度，又可以不需要再多花其他的錢。

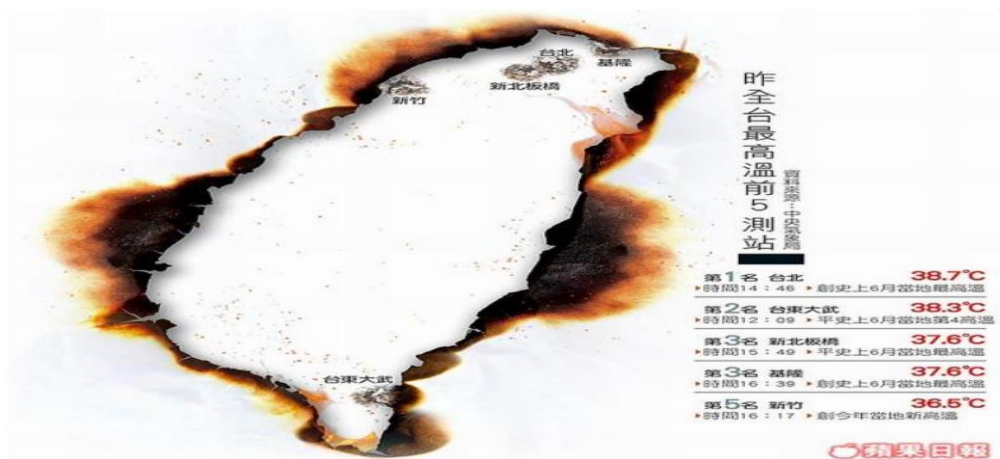


圖 1 台灣五大高溫
(資料來源：蘋果日報)

貳、研究目的

我們這項專題希望可以讓我們開車外出生活更便利，去比較遠的地方可以不用懼怕東西帶出門會不新鮮，運用致冷晶片加上太陽能電池串聯發電，平常不使用時運用太陽能充電鋰電池，可以有效產生足夠的電壓及電流，讓致冷晶片發出足夠的冷。

參、製作方法

一、製作流程



圖 2 製作流程

二、致冷晶片：熱電效應的發現

熱電致冷與發電晶片都是基於熱電效應所發展出來的產品，而熱電效應基本上可分為「西貝克效應 (Seebeck effect)、派提爾效應 (Peltier effect) 與湯姆生效應 (Thomson effect)」Rowe(2006)，一般而言，熱電材料的好壞是由熱優值 (figure of merit, ZT) 來評估，「熱優值越大代表熱電發電或致冷的現象會越好」Ioffe, (1957)Mahan, (1989)，其原理依序如下所述。

西元 1823 年，席貝克發現在銅及鈹兩種不同金屬相接合成的線路上，當兩接點之間的溫度不同時，會產生電位差而出現電流，引發磁場改變，使指南針偏轉，「兩個連接面的溫度不同、有高低之分的話，金屬會產生一個電動勢」廖振業(2012)，這就是「席貝克效應」，也是目前溫差發電的應用原理。發展至今，已開發出數十種適合做為溫差發電用途的半導

體材料。

1834 年法國派提爾發現，「**直流電通過兩種不同導電材料所構成的封閉迴路時，接點處將產生吸熱或是放熱的現象**」陳祈佑(2012)，在兩種不同金屬接合的線路上通入電流，其中一接點會因放熱而使溫度升高，另一接點則會因吸熱而使溫度降低，這種「**帕帖爾效應**」就是熱電致冷模組的工作原理。

湯姆生效應 (Thomson effect) 則是在 1851 年由 William Thomson 所發現。「**當電流通過具有溫度梯度的金屬導體後，會使得金屬導體內產生新的熱變化、產生新的加熱或冷卻的現象**」Chen(2005)，這種現象就稱為湯姆生效應。

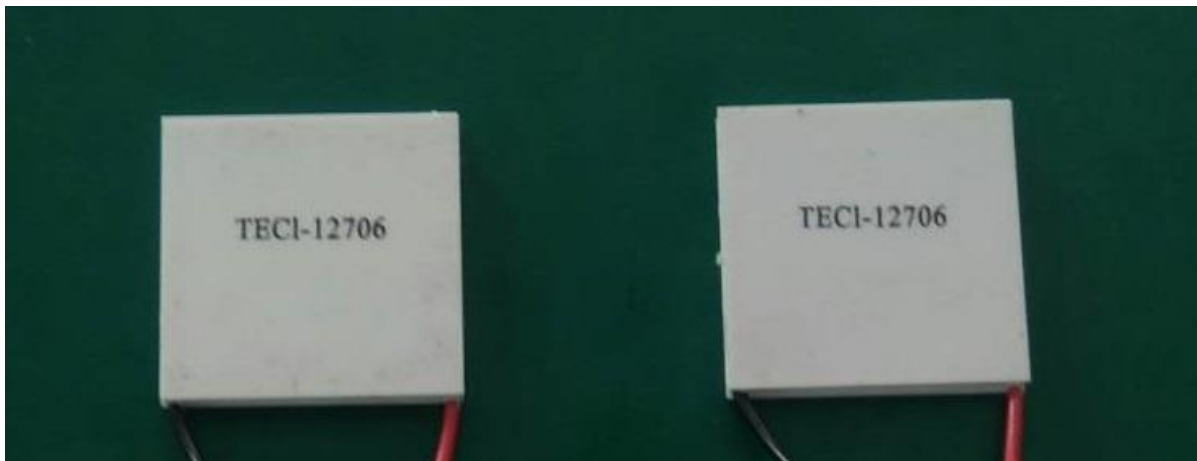


圖 3 致冷晶片

三、太陽能發電板:太陽能發電由來

回顧太陽光發電歷史約在 100 年前，也就是在歐洲工業革命時代，人類已著手進行開發太陽能源。西元 1839 年法國 Henri Becquerel 首先發現光電效應 (photovoltaic effect)，隨後 1905 年愛因斯坦 (Einstein)，1930 年 Schottky 前後相繼發表光電效應的理論基礎。

但直到 1954 年，Chapin、Pearson 及 Fuller 三位才聯手完成第一片太陽光電模板，之後 1958 年就已經開始採用太陽光電模板於人造衛星上。早期太陽光電模板價格昂貴，且效率只有 6% 左右。「**直至今日太陽光電模板效率已可達 18%，但成本卻只有以前的幾分之一**」陳全撰(2011)。太陽光電是把太陽光能轉換為電能的單一晶體面板，常見的不同中文名稱，包括太陽電池基板、太陽能基板、太陽電能基板、太陽光電基板與太陽光發電基板等。至於英文名稱則較簡明，通稱為 solar cell。如果將多片的太陽光電基板拼成更大的面板，在外部再套以透明框架並經過防水處理，即成為所謂太陽光電模板，英文稱為 solar module，但也有人稱之為太陽光電盤框 (solar panel)。



圖 4 太陽能板
(資料來源：Google)

四、Arduino

Arduino 是目前較為流行的電子互動平台，基於單片機系統開發，具有使用簡單、功能多樣、價格低廉等優點，廣泛應用於電子系統設計和互動產品開發方面。

「Arduino 也可以成為一個獨立運作，成為能與軟體溝通的介面」柯博文(2014)



圖 5 Arduino

五、繼電器

繼電器，也稱電驛，是一種電子控制器件，它具有控制系統和被控制系統，通常應用於自動控制電路中，它實際上是用較小的電流去控制較大電流的一種“自動開關”。故在電路中起著自動調節、安全保護、轉換電路等作用。



圖 6 繼電器

六、鋰電池

鋰離子電池自 1990 年問世以來，因其卓越的性能得到了迅猛的發展，並廣泛地應用於社會。

鋰離子電池以其它電池所不可比擬的優勢迅速占領了許多領域，像大家熟知的行動電話、筆記本電腦、小型攝像機等等。

目前鋰電池公認的基本原理是所謂的「搖椅理論」。鋰電池的沖放電不是通過傳統的方式實現電子的轉移，而是通過鋰離子在層狀物質的晶體中的出入，發生能量變化。在正常沖放電情況下，鋰離子的出入一般只引起層間距的變化，而不會引起晶體結構的破壞，因此從沖放電反映來講，鋰離子電池是一種理想的可逆電池。在沖放電時鋰離子在電池正負極往返出入，正像搖椅一樣在正負極間搖來搖去，故有人將鋰離子電池形象稱為搖椅電池。

此種電池稱為二次性電池，亦稱「蓄電池」，「它能將電能轉變成化學能儲存起來，使用時，再將化學能轉換成電能，它是可逆的化學反應電池」張豐麟(2016)，為此類電池的主要特點。



圖 7 鋰電池
(資料來源：Google)

七、熱電發電與熱電致冷的原理

熱電致冷原理可簡單說明如下:當一對 P 型及 N 型熱電材料串接後,通入一直流電,當電流經過 P 型半導體材料時(此時電流方向朝上),其內的多數載子(電洞)移動的方向與電流同向,故 P 型半導體材料內的多數載子等效上如同往上方移動;接下來,當電流經過 N 型半導體材料時(此時電流方向朝下),其內的多數載子(電子)移動的方向與電流反向,故 N 型半導體材料內的多數載子亦等效上如同往上方移動。總而言之,通入一電流後, P 型及 N 型半導體材料內帶有能量的載子(電子及電洞)均由下往上移動,此帶有能量的載子累積在上端面,致使上端面溫度升高,即所謂的熱端;反之,帶有能量的載子(電子及電洞)均遠離下端面,致使下端面溫度降低,「熱量由陶瓷基板的其中一端帶到另一端進行熱交換」(宋彥勳 2014),即所謂的冷端。簡單來說:通入一直流電控制電子及電洞移動的方向,進而形成溫差,此即熱電致冷原理。

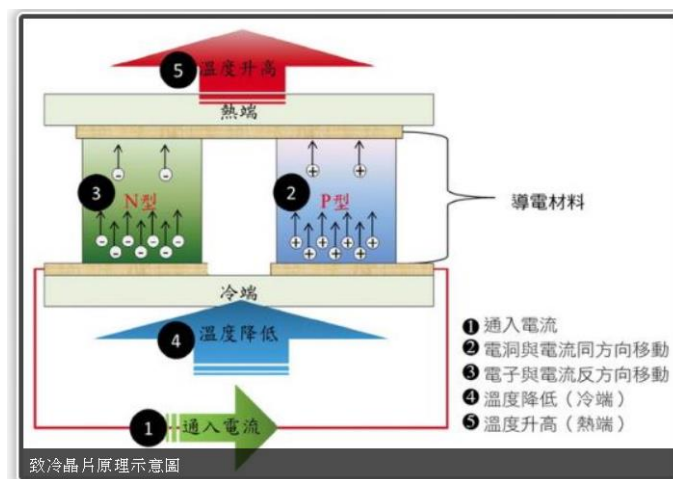


圖 8 致冷晶片原理示意圖
(資料來源：科技大觀園)

八、太陽能發電原理

陽光照射在太陽能電池上,使太陽能電池所吸收的太陽光,能透過圖中的「p-型半導體和 n-型半導體使其產生電子及電洞,同時分離電子與電洞而形成電壓,再經由導線傳輸至負載電流」(陳全撰 2011)。

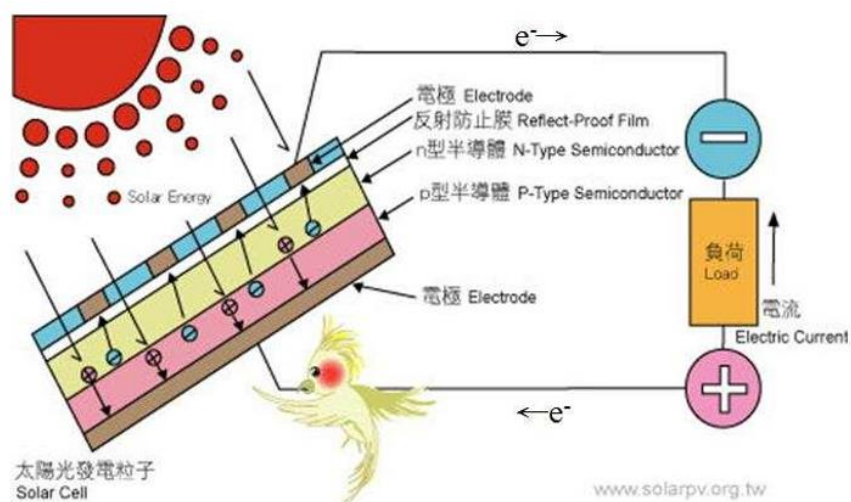


圖 9 太陽能發電原理
(資料來源：陳全撰 2011)

九、專題製作使用材料

表 1 專題製作使用材料

材料名	規格	使用個數	價錢	用途
致冷晶片	TEC-12706	2	235	製冷
太陽能發電板	多晶矽	1	315	給予電力
Arduino	UNO	1	340	控制系統
繼電器	五腳	1	6	保護電路
鋰電池	1865	3	300	電力儲存
濾水器	一般型	1	75	過濾循環水
散熱鰭片	40*80*12mm	2	260	散熱

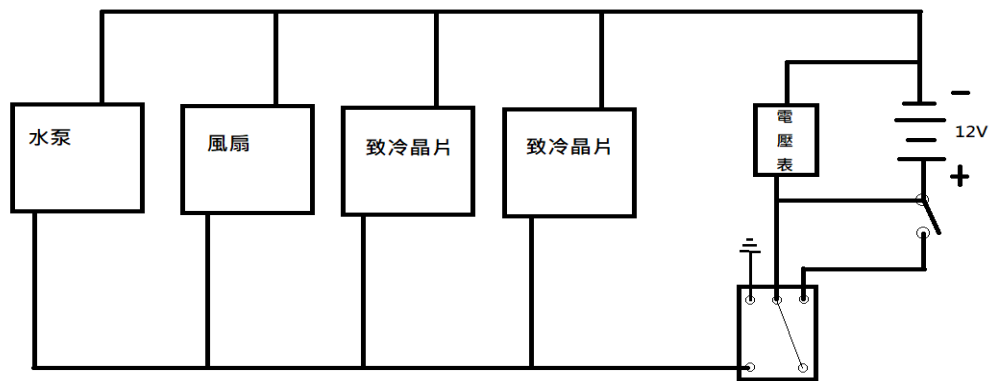


圖 10 專題線路圖

十、系統作動流程

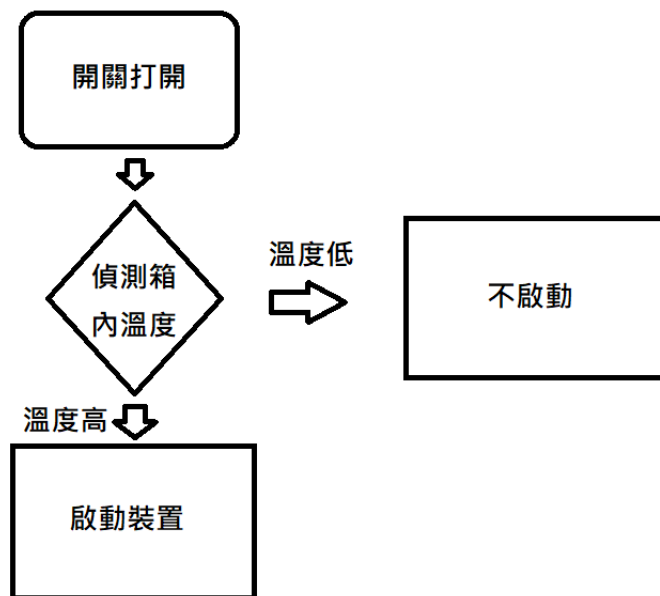


圖 11 系統作動圖

十一、製作過程



圖 12 切割冰箱



圖 13 焊接電路

肆、結論

本專題希望可以讓生活更便利，讓我們在享受便利的同時也不會造成環境汙染，使用太陽能板發電，甚至還能有多餘的電 可以在加 USB 插座，就可以供應手機或其他 3C 產品充電；飲料可以保持涼的，又可以讓我們 3C 產品充電，相信這項作品，可以有好的發展性。

五、引註資料

廖振業(2012)。以模擬與實驗方式探討熱電致冷晶片的冷卻及發電性能。國立成功大學機械工程學系碩士論文

- 陳全撰(2011)。太陽能電池驅動電致冷晶片之電熱特性研究。明道大學材料科學與工程學系碩士論文
- 陳祈佑(2012)。晶片型熱電致冷系統(TEC)檢測平台之設置。國立臺灣海洋大學輪機工程學系碩士班碩士學位論文
- 張豐麟(2016)。18650鋰電池充放電特性研究。修平科技大學電機工程系碩士班碩士論文
- 柯博文(2014)。Arduino互動專題與實戰。碁峰圖書，11月初版
- 宋彥勳(2014)。熱電分散式空調之設計與開發。國立臺北科技大學車輛工程研究所碩士學位論文
- Chen, G., (2005)◦Nanoscale energy transport and conversion◦ *Oxford University*,
- Ioffe, A.F., (1957))◦ Semiconductor thermoelements and thermoelectric cooling◦ London: Info-search Ltd., 1st ed.,
- Mahan, G.D., (1989)◦ Figure of merit for thermoelectric◦ *Journal of Applied Physics*, Vol.65, pp.1578-1583,
- Rowe, D.M., (2006)◦ Thermoelectric handbook: macro to nano◦ CRC press, 1st ed.,