

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



機車用 USB 充電裝置

Locomotive with a USB charging device

指導老師：林重仁

科別班級：汽車 科三 年三班

座 號：2, 34, 41, 42

姓 名：張博恩, 林祐全, 周群樺, 陳正林

中 華 民 國 103 年 3 月

# 目 錄

誌謝.....	
中文摘要.....	
目錄.....	
表目錄.....	
圖目錄.....	
壹、前言.....	
一、製作動機.....	
二、製作目的.....	
三、製作架構.....	
四、製作預期成效.....	
貳、理論探討.....	
參、專題製作.....	
一、設備及器材.....	
二、製作方法與步驟.....	
三、專題製作.....	
肆、製作成果.....	
伍、結論與建議.....	
一、結論.....	
二、建議.....	
參考文獻.....	
附錄一.....	

## 誌 謝

從我再鍵盤上敲出這本專題的第一個字開始我就期待著寫誌謝這天的到來。

在這本百頁的心血即將付梓得前夕，

我想起一句電影是對白；【結束時總想到開始】。

我的專題就是從這扇大門開始，而誌謝也是從此開始展開。

首先誠懇感謝指導老師林重仁老師的悉心叫倒使我得以一窺機車領域的深奧，不時的討論並指點我正確的方向使我在這些年中獲益匪淺。

老師對學問的嚴謹更是我輩學習的典範。

本專題的完成亦得感謝大力協助因為你的體諒及幫忙使得本論文能夠更完整。

兩年裡的日子，實習工廠裡共同的活點滴，學術上的討論，

感謝眾位學長姐，同學，學弟妹的共同砥礪，

你\妳們的陪伴讓兩年的專題研究便的絢麗多彩。

不厭其煩的指出我專題中的闕失，且總能在我迷網時為我解惑，

也感謝同學的幫忙，實習工廠當然也不能忘記，

你們的幫忙我銘感在心僅將此文給所有要感謝的人，謝謝你們!!

## 中文摘要

近年來智慧型手機的數量越來越多而 3C 產品也開始多樣化  
像:輕便的行動電源，可以帶著身上隨時充電  
但行動電源大部分都不太方便攜帶，行動電源大多都不太安全也沒有獲得安全認證。

而多數上班族加完班回家之後總是忘記替手機充電  
直到隔天上班之後才想起手機沒電，而造成手機電源不足，而且又沒有地方可以隨時充電。

剛好機車卻是普遍化的交通工具

所以我們打算把充電裝置加裝在機車上以便幫助手機充電

現在智慧型手機，基本上都有自動斷電功能，

所以不用擔心手機會有過度充電的問題。

本次構想是以臺灣目前最方便的交通工具機車來作為普及化的藍本如此一來將可減輕 3C 上班族之預算及空間，不再為找電而傷腦筋。

關鍵字:智慧型手機、隨時充電、充電裝置

## 壹、前言

### 一、製作動機

有次機車郊遊剛好遇上手機電量不足及充電器材未帶之窘境，  
卻偏偏又遇到家人有急事要聯繫，造成聯繫不上且未能及時處置之狀況  
心想若是發生在忙碌的商務人士身上，豈不喪失了業務上的先機，  
造成不可預估的損失。

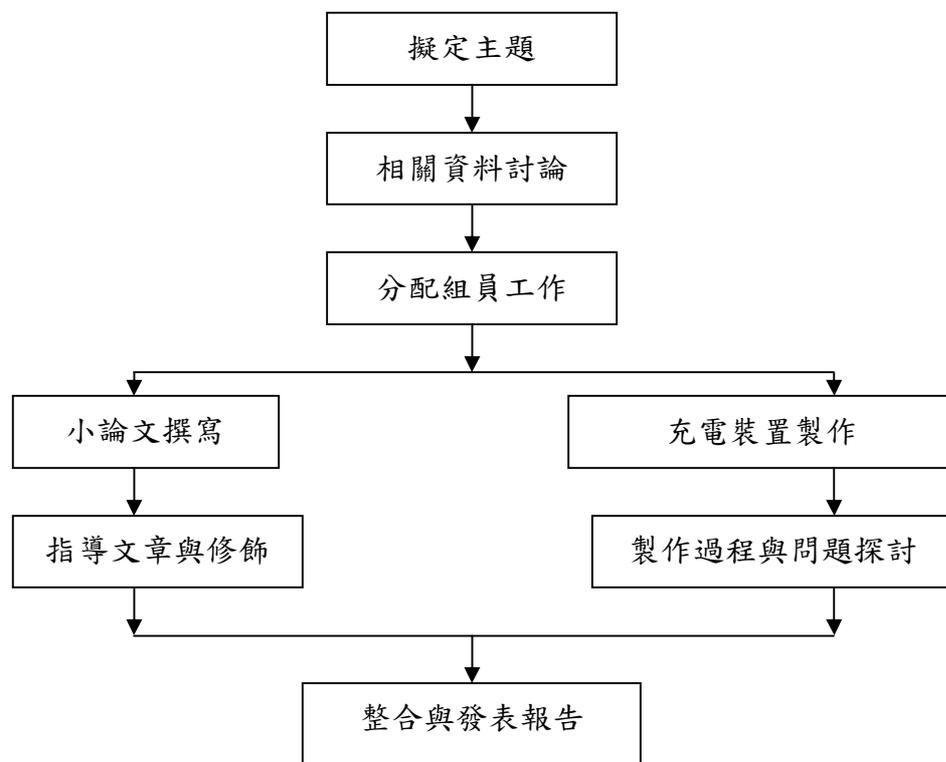
而如何能避免要電而電不來的困境，

而又能在便利的交通工具—機車上加裝一簡易供電系統，  
來提供臨時所需，如此一來便能便利 3C 上班族。

## 二、製作目的

本次構想是以機車額外增設一供電系統，  
如果能運用鑰匙開關控制此一供電系統，  
且設一安全迴路設計以保護電路系統，那就可以安心使用此一供電系統  
因此我們應用在汽車電路中所習的的一些專業知識，  
利用小電流控制大電流及過載保護裝置，以期達到行動電源的真正目的

## 三、製作架構



## 四、製作預期成效

1. 達到不用帶行動電源的目的
2. 達到利用通勤時間充電
3. 達到不用帶充電線材的方便性
4. 達到可立即充電的效果

## 貳、理論探討

### 一、USB

USB 的字面意思來看，其英文全稱是 Universal Serial Bus，而直接翻譯成中文是『通用串列匯流排』。USB 最初是由英特爾與微軟倡導發起，其最大的特點是支援熱插拔和隨插即用。當裝置插入時，主機列舉到此裝置並載入所需的驅動程式，因此在使用上遠比 PCI 和 ISA 匯流排方便。

連線電腦系統與外部裝置的一種串列埠匯流排標準，也是一種輸入輸出介面的技術規範，被廣泛地應用於個人電腦和行動裝置等訊息通訊產品。

外接式裝置的傳輸介面各不相同，如印表機只能接 LPT port、數據機只能接 RS232、滑鼠鍵盤只能接 PS/2 等。

具有「熱插拔」(Hot Attach & Detach)的特性，在作業系統的已開機的執行狀態中，隨時可以插入或拔離 USB 裝置，而不需再另外關閉電源。

繁雜的介面系統，加上必須安裝驅動程式並重新開機才能使用的限制，都不免造成使用者的困擾。

在 USB 周邊設備不斷地被廣泛應用後，許多的裝置，如視訊會議的 CCD，或是像外接式硬碟、光碟燒錄機、掃描器、讀卡機便成為 USB 界面的一個非常流行的應用。USB 2.0 利用傳輸時序的縮短(微訊框)以及相關的傳輸技術，將整個傳輸速度從原本 12Mbps 拉到 480Mbps，整整提升了 40 倍。而在相容性方面，USB 2.0 採用的是往下相容的做法。未來 USB 2.0 仍可向下支援目前各種以 USB 1.1 為傳輸界面的各種周邊產品，也就是舊有的 USB 1.X 版傳輸線，USB HUB 依舊可以使用。不過若是要達到 480Mbps 的速度，還是需要使用 USB 2.0 規格的 USB HUB。

USB 的設計為非對稱式的，它由一個主機控制器和若干透過集線器裝置以樹形連線的裝置組成。一個控制器下最多可以有 5 級 Hub，包括 Hub 在內，最多可以連接 128 個設備，因為在設計時是使用 7 位元定址欄位，二的七次方就等於 128，一般人說 USB 連接 127 個是指連接(某一設備)時需扣除一個連接主機

的 USB 接頭，而一台電腦可以同時有多個控制器。USB 在速度上遠比並列埠(例如 EPP、LPT)與串列埠(例如 RS-232)等傳統電腦用標準匯流排快上許多。USB 1.1 的最大傳輸頻寬為 12Mbps，USB 2.0 的最大傳輸頻寬為 480Mbps。USB 3.0 為 5Gbps。

USB 可以連線的外設有滑鼠、鍵盤、遊戲手柄、遊戲桿、掃描器、數位相機、印表機、硬碟和網路部件。對數位相機這樣的多媒體外設 USB 已經是預設介面；由於大大簡化了與電腦的連線，USB 也逐步取代並列埠成為印表機的主流連線方式。

現在 USB 標準中，分為：

USB 版本 速率稱號 頻寬 速度

USB 3.1 超高速

SuperSpeed+ 10Gbps 約 1,000MB/s

(10,000Mbit/s)

USB 3.0 超高速

SuperSpeed 5Gbps 約 500MB/s

(5,000Mbit/s)

USB 2.0 高速

Hi-Speed 480Mbps 約 60MB/s

(60,000KB/s)

USB 1.1 全速

Full Speed 12Mbps 約 1.5MB/s

(1,500KB/s)

USB 1.0 低速

Low Speed 1.5Mbps 187.5KB/s

(192000B/s)

前 USB 支援 4 種資料訊號速率，USB 裝置應該在其外殼或者有時是自身上正確標明其使用的速率。

**1.5 Mbps 的低速速率。**主要用於人機介面裝置，例如鍵盤、滑鼠、遊戲桿等等。

**12 Mbps 的全速速率。**在 USB 2.0 之前是曾經是最高速率，後起的更高速率的高速介面應該相容全速速率。多個全速裝置間可以按照先到先得法則劃分頻寬；用多個等時裝置時會超過頻寬上限也並不罕見。所有的 USB 連接埠支援全速率。

**480 Mbps 的高速速率。**並非所有的 USB 2.0 裝置都是高速的。高速裝置插入全速連接埠時應該與全速相容。而高速連接埠具有所謂事務翻譯器 (Transaction Translator) 功能，能夠隔離全速、低速裝置與高速之間資料流，但是不會影響供電和串聯深度。

**5Gbps 的超高速速率。**相較於現有 USB 2.0 的 480Mbps 最高理論速度，USB 3.0 可支援到 5.0Gbps，是 USB 2.0 的 10 倍。若將 USB 3.0 應用到外接硬碟、隨身碟或藍光燒錄機等儲存裝置，將可大幅縮短資料傳輸時間。

## 二、電阻

可變電阻器 (VR, Variable Resistor) 或簡稱可變電阻，可經由滑動而改變滑動端與兩個固定端間電阻值的電子零件，使用時可形成不同的分壓比率，改變滑動點的電位。可變電阻器，顧名思義，就是可以調整

電阻的大小。電路接在該電阻的中間時，電阻只有原來的一半，接到最邊緣時，則是該電阻的原來大小。看需要來選擇接的地方，就是可變電阻。電位器<可變電阻>為電阻值可以調整改變的電阻。在類比電路中，為符合所謂設計值規格的調整作業非常麻煩。

電位器有時會合併附帶其他功能，例如某些音量控制用的電位器附開關，可兼作音量與電源開關的功能，此時通常是在音量最小的一端附帶關閉電源。

第一：在串聯電路裡可變電阻其電阻調整越大時(有串聯其他電阻，而且是一個迴路)是可變電阻上的電壓降越大(指電壓會越大的意思)但是電流不變

第二：在並聯電路裡可變電阻其電阻調整越大時是可變電阻上的電流越小但電壓不變

### 三、電壓表

電壓表是用來測量電壓的大小，單位通常為伏特(V)。電壓表一般以並聯的方式連結至所需量度電壓的電路元件之中。電壓表的電阻一般很大，以避免使被量度的電壓改變。

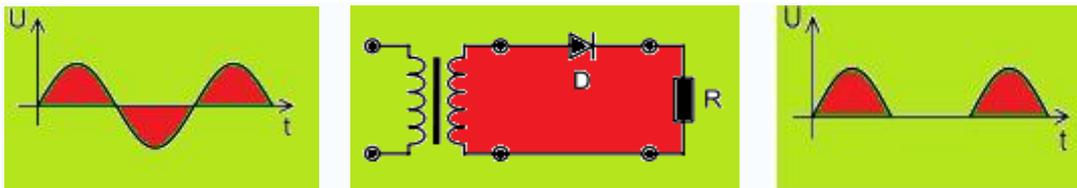
電壓表測量電壓與電路並聯使用，指針偏轉方向就是電流的方向。電壓表的電阻在設計上較大，所以串聯時幾乎沒有電阻通過。

電壓表是由檢流計和一個具有極大電阻的電阻器串聯而成，這一組在和待測的電路元件並聯，所以電壓表的電阻很大，在並聯的電路上，由歐姆定律可以知道電流和電阻成反比，所以通過電壓表的電流很小檢流計不會燒壞，顯示的電壓是由比例得到的，並不是實際的電流。

### 四、整流器

#### 半波整流器

在半波整流器中，交流波形的正半週或負半週其中之一會被消除。只有一半的輸入波形會形成輸出，對於功率轉換是相當沒有效率的。半波整流在單相供應時使用一個二極體，三相供應時使用三個二極體。



(圖 1)半波整流器

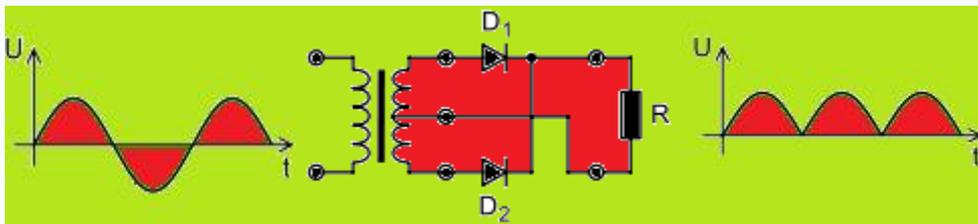
半波整流器的直流電壓輸出可以下列兩個理想方程式計算之。

### 全波整流器

各種橋式整流器，左下為矽整流器，其他都是常用的矽整流器全波整流可以把完整的輸入波形轉成同一極性來輸出。由於充份利用到原交流波形的正、負兩部份，並轉成直流，因此更有效率。全波整流有中心抽頭式與橋式：

### 橋式全波整流

如果不是使用具有中間抽頭的變壓器，而只有一組輸出線圈，則需使用四個二極體才能做全波整流。令峰值電壓為  $V_m$ ，未做濾波時的平均  $V_{dc}=0.636V_m$ ，頻率為原來 AC 頻率的 2 倍，每個二極體所承受的逆向峰值電壓(PIV, Peak Inverse Voltage)值是  $V_m$ 。此種方式(如圖)稱為橋式整流，這四個二極體合稱為橋式整流器：



(圖 2)橋式全波整流

### 整流技術

機電 (Electromechanical) 方式

早期電力轉換系統是純電機的設計，因當時的電子設備尚不足以用來處理大電力。這種機械整流系統通常依賴某種形式的旋轉或振動共振以便有足夠快的速度配合輸入電源的頻率，其操作頻率最高只能到幾千赫茲。由於機械系統的複雜性，傳統上需要高程度的維護，以確保正常運行。因應運動部件的摩擦，需要加以潤滑並在磨損時予以置換。運轉中，轉為開路中的機械接點會發生電弧和火花，因而發熱並腐蝕該接點。

## 五、發電機

### 發電機的工作原理

發電機係由引擎傳動，負責轉動磁場中的導線，或轉動固定導線中的磁場，使導線與磁場發生相對運動，而在導線中產生電動勢(電壓)，其電動勢之方向可藉由弗來明右手定則來判斷，大姆指表示運動方向，導體在與磁力線垂直方向由內往外移動，則其電流會由右向左流出。

線圈在磁場中旋轉所產生之電流，若經由滑環與電刷輸出，則會產生交流電，在前半圈產生的電流會由 A 端流出回到 B 端；在後半圖，電流會由 B 端流出回到 A 端。其電動勢與線圈旋轉角度之關係，當線圈與磁力線方向成垂直時（運動方向與磁力線平行），其電壓為零；當線圈與磁力線平行時（運動方向與磁力線垂直），其電壓最大

由於單導體在磁場中運動所產生之電流非常小，所以發電機都利用多組線圈在磁場中運動，或利用多組磁場在線圈內運動，以產生較大的電量；其感應電動勢  $E = N \frac{d\Phi}{dt}$ （—：為感應電動勢之方向；N：為線圈匝數； $\frac{d\Phi}{dt}$  為單位時間磁通量變化率，單位：韋伯／秒），即發電機之輸出電壓與線圈匝數、磁場強度、轉速成正比。

### 發電機種類與電流計算：

單相交流發電機情況(電流計算)

$$I = \text{KVA} / E \times 1000$$

$$I = \text{KW} / E \times \text{PF} \times 1000$$

$$\text{出力 (kVA)} = \text{電壓 (V)} \times \text{電流 (A)} \times 0.001$$

$$(\text{kW}) = \text{電壓 (V)} \times \text{電流 (A)} \times \text{力率} (\cos \theta) \times 0.001$$

一般的單相交流發電機力率為 1.0 功率因數

$$\text{kW} = \text{kVA}$$

三相交流發電機情況

$$\text{出力 (kVA)} = \sqrt{3} \times \text{電壓 (V)} \times \text{電流 (A)} \times 0.001$$

$$(\text{kW}) = \sqrt{3} \times \text{電壓 (V)} \times \text{電流 (A)} \times \text{力率} (\cos \theta) \times 0.001$$

一般的三相交流發電機力率為 0.8 功率因數

$$\text{kW} = \text{kVA} \times 0.8$$

引擎發電機的容量計算

$$\text{YT TAI 出力 (PS)} \geq$$

$$\text{發電機出力 (kVA)} \times \text{發電機力率} (\cos \theta)$$

$$0.736 \times \text{發電機效率} (G \eta)$$

$$\text{YT TAI 出力 (kW)} \geq$$

$$\text{發電機出力 (kVA)} \times \text{發電機力率} (\cos \theta)$$

$$\text{發電機效率} (G \eta)$$

YTTAI 始動時的瞬間電壓下降時的考慮(發電機的出力)

$$\text{發電機出力 } P_G =$$

$$X d' (1 - \Delta V) \Delta V \times P_m \times \beta \times C$$

## 六、斷路器

當用手向上扳起把手，會執行啟動電流 (circuit-close)，當電路過載或短路時即自動跳脫，將事故原因排除之後，重新下扳再往上扳，否則無法達成再次閉路動作。

與普通電源開關不同點為增設彈簧與消弧裝置。彈簧作用為於啟斷 (OPEN) 或閉合 (CLOSE) 之操作過程中，預儲彈簧力量至臨界點後，瞬間彈離而快速接通或跳開接點，故其操作速度不受手操作速度之影響。消弧裝置為消除操作上內部接點所產生之火花之消弧室，任何接點打開負載電流均會產生電弧 (即火花)。若負載為電動機，正常啟動會有突起高額電流，因此應選用 1.5 倍~2 倍額定電流之斷路器。

因電弧本身是極高溫之空氣柱游離所變成的導電體，它係應用安培右手定則，在消弧室之鐵片間構成一強磁場，再利用佛來明右手定則，將電弧之空氣導體快速推彎而拉長電弧，使火花更快速地熄滅。

油斷路器以密封的絕緣油作為開斷故障的滅弧介質的一種開關設備，有多油斷路器和少油斷路器兩種形式；它較早應用於電力系統中，技術已經十分成熟，價格比較便宜，廣泛應用於各個電壓等級的電網中，油斷路器用來切斷和接通電源，並在短路時能迅速可靠地切斷電流的一種高壓開關設備。

## 參、專題製作

### 一、設備及器材

儀器 (軟體) 設備名稱	應用說明
三用電表	量測實作物品電壓電流
砂輪機	切割物品，拋光研磨
電鑽	鑽孔
電腦	查詢資料，編輯檔案
電烙鐵	黏接電子線材
電子氣密膠	包覆作品以達到防水效果
鋸子	切割木材

熱風機	吹乾，硬化物品
鐵尺	量測物品長度，寬度
鐵鎚	釘製木材
機車	安裝作品測試用

材料名稱	規 格	單位	數量	備 註
USB 線材	2.0	條	2	
鑽尾	10	MM	1	
錫	2.5	M	1	
熱熔膠條	長 30 寬 1	CM	3	
麵包板	長 15 寬 10	CM	1	
電路板	長 1.5 寬 5	CM	1	
電瓶	12	V	1	
雙芯電線	3	M	1	
鐵釘	3.5	CM	1	
白膠	400	c. c	1	
油性筆		支	1	
繼電器	四接腳	個	1	
電容器	二接腳	F	2	
保險絲座	插片式	個	1	
保險絲	10	A	1	
USB 擴充槽	3 插槽	個	2	
線材	1.2X100	CM	1	

## 二、製作方法與步驟

製作方法及步驟其執行的順序及內容如下

將每位組員所搜尋資料進行整理，並研究討論其資料的可行性。

探討機車上電瓶的電流與電壓與 USB 的電壓、電流相同。

研究機車上結構與電路圖，再來討論安裝的地方是否會影響行車安全以及線路的配置以及方便性。

先以麵包板放上電阻、USB 以做為測試，安全測試以後以電路板裝上電阻、電容。

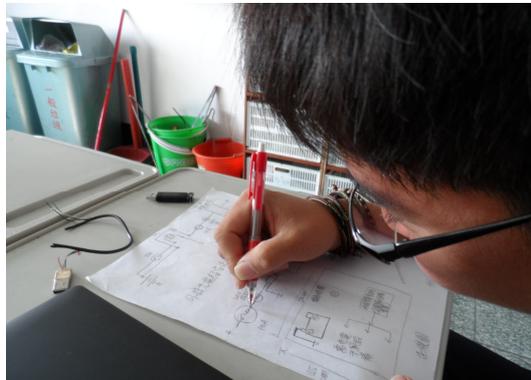
安裝上實車前，我們將作品以電子氣密膠包覆，以達到防水效果。

安裝實車後測試是否正常做動，並測量電壓電流電阻是否穩定安全，以達到穩定充電的效果以木板鑽洞做為示教板，將充電裝置穿過

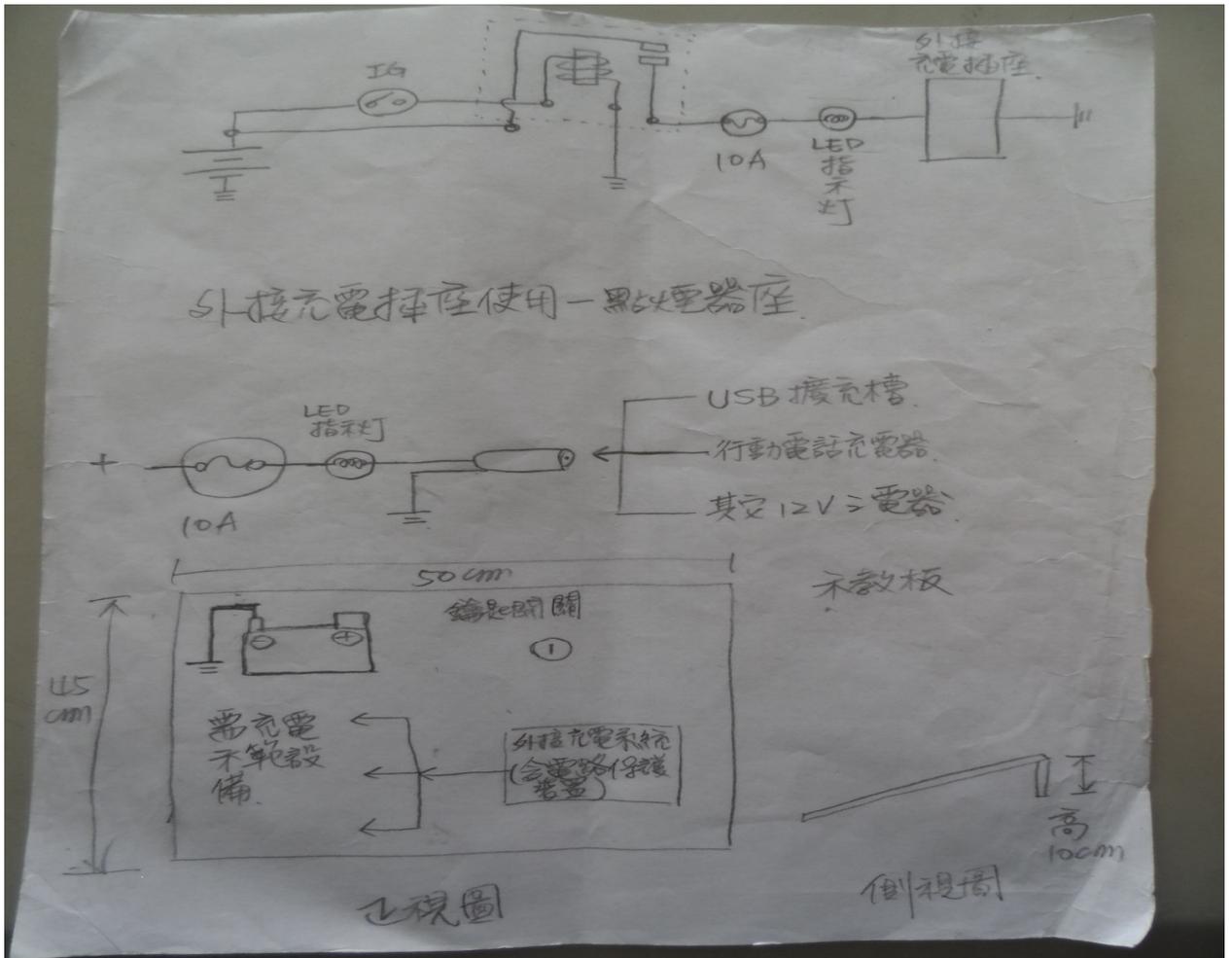
板，並畫上電路圖。

## 三、專題製作

(1)電路圖繪製:先找老師研究機車上的電路圖，在和組員討論電路圖是否尚可。

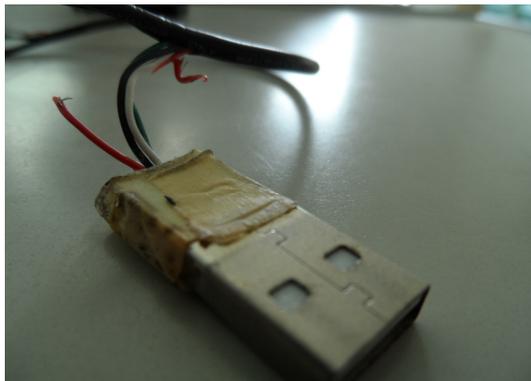


(圖 3)組員描繪電路圖



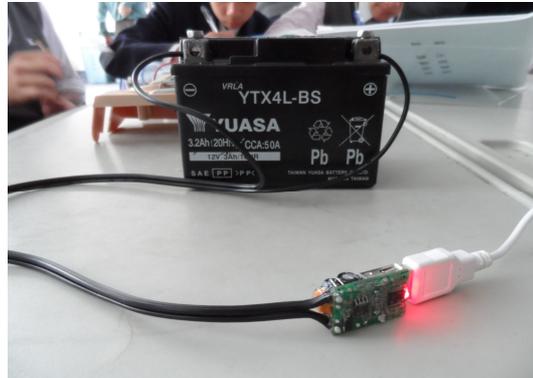
(圖 4) 電路圖初稿

(2) 研究 USB 構造: 研究 USB 內部構造, 以及討論如何配置線路, 安裝在車上的配置, 以達到安全充電穩定的狀態。



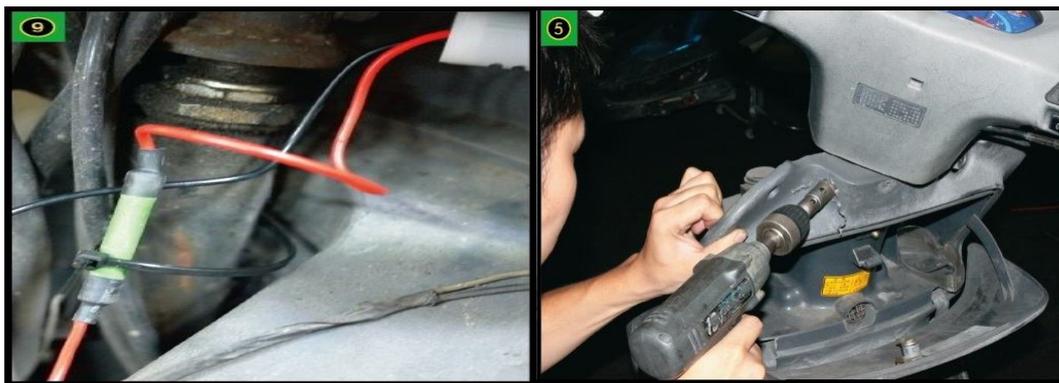
(圖 5) USB 分解樣式

(3)測試作動效果:以電瓶接上充電裝置，測試充電裝置是否穩定，作動狀態是否符合規範，以及電壓電流的裝太是否過高或過低，以免裝上實車後影響行全。



(圖 6)測試作動效果

(4)實車安裝:先在靠近前置物箱鑽洞，前面板拆除以方便線路配置，安裝線路後用束帶把線路固定在搭鐵處。

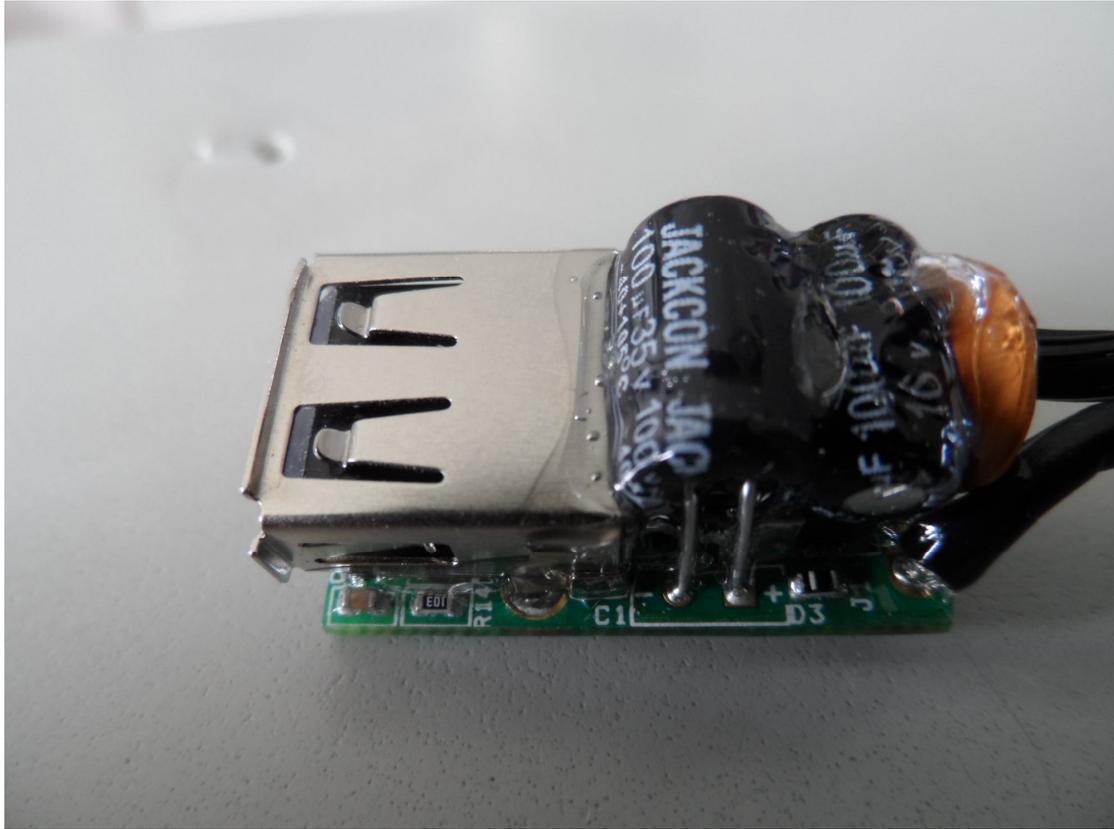


(圖 7)安裝置實車上

## 肆、製作成果

我們打算以模型的方式呈現，這樣可以方便攜帶，也可以方便報告，如果有損壞也可以立即維修，也可以讓觀看者可以一眼就看出我們的成品，不用在實車上找尋我們得作品。

(1)防水措施:因為作品是安裝於室外，如果下雨的話又怕作品損壞，所以我們以電子氣密膠包覆整個成品，以達到防水效果。



(2) **電瓶電量**: 期內建的 LED 燈可偵測電瓶內的電量殘存，12.5V 會亮藍燈，12V~12.5V 會亮紫燈，12V 以下電瓶狀況不佳，8 秒後會停止供電。



(3) **項目多樣化**: 可以加裝一些額外的附屬配件，例如: 電壓錶、行車紀錄器、GPS 衛星導航。

## 伍、結論與建議

### 一、結論

正常情況下買來的機車是沒有任何插座和 USB 座可使用，忘記幫手機充電的人該怎麼辦? 臨時要找個充電的地方很不容易，尤其機車族，本創作是用基本的充電

裝置來讓駕駛人可以在通勤的時間順便幫 3C 產品充電，已便在上班時間手機沒電甚至漏接重要訊息，又可以不用攜帶行動電源，已達到一石二鳥的效果。

## 二、建議

這次的專題製作成品還屬於初步階段，充電系統仍需要用更多的想法來改良，希望再過一段時間之後會有大幅度的進步。

1. 防水措施:可以增加防水系統，以免充電系統潮濕漏電
2. 配線:車內配線要再簡單化，才不會造成電線走火等行車意外

## 陸、引註資料

圖引自 <http://blog.chinaunix.net>

達靈頓電路 引自 [http://elect.taivs.tp.edu.tw/course/ch06\\_10.htm](http://elect.taivs.tp.edu.tw/course/ch06_10.htm)

USB 引自 <http://zh.wikipedia.org/zh-tw/USB>

交通部統計高雄市各區機車數量

<http://komv.thb.gov.tw/cht/index.php?code=list&ids=155&yy=99&mm=9&zip>

[\\_name=%E9%AB%98%E9%9B%84&submit=%E6%9F%A5%E8%A9%A2](#)

斷路器

<http://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E6%96%B7%E8%B7%AF%E5%99%A8>

發電機

<http://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E5%8F%91%E7%94%B5%E6%9C%BA>

整流器

<http://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E6%95%B4%E6%B5%81%E5%99%A8>

電阻

<http://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E9%9B%BB%E9%98%BB>

電壓表

<http://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E7%94%B5%E5%8E%8B%E8%A1%A8>

## 附錄 1

機車統計表(高雄市區)

鄉鎮別	小自用	計程車	小營貨	大自用	大營客	遊覽車	大營貨	櫃曳車	運曳車	租賃車	自拖車	營拖車	重機車	輕機車
高雄市仁武區	21978	112	81	621	0	0	124	108	257	0	0	18	37992	12159
高雄市茄萣	6471	11	0	40	0	0	0	0	6	0	0	0	20593	6606
高雄市茂林區	378	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1295	236
高雄市那瑪夏	855	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1827	343
高雄市桃	1077	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	3353	558

源區														
高雄市甲仙區	2376	4	0	78	0	0	0	0	0	0	0	0	5107	1423
高雄市杉林區	3402	4	0	36	0	0	0	0	0	0	0	0	6950	2529
高雄市內門區	5032	16	0	123	0	0	37	0	9	0	0	0	9777	2850
高雄市六龜區	4326	7	0	68	0	0	0	0	0	0	0	0	10064	3323
高雄市美濃區	14150	26	0	167	0	0	18	0	19	0	0	0	25861	9409
高	12762	26	0	355	0	4	4	0	4	0	0	0	23466	8981

雄市旗山區														
高雄市大樹區	13344	64	0	327	50	6	5	35	32	0	0	0	28037	7545
高雄市鳥松區	13639	62	0	170	0	0	2	0	6	0	0	0	22607	8285
高雄市林園區	16154	55	0	269	0	0	16	48	163	0	0	0	46533	14446