

投稿類別：工程技術類

篇名：

光●電

作者：

蔡佑澤。臺北市立松山高級工農職業學校。日間部。電機三智

黃柏融。臺北市立松山高級工農職業學校。日間部。電機三智

指導老師：

劉建忠老師

鄭才新老師

林志敏老師

壹●前言

本產品結合「光」的感測及「電」的產生，並將所發的電力儲存，用於夜間光照設備和煞車燈之警示用，便將此作品命名為「光●電」，展現光與電的結合及實際應用。

近年來國人環保意識抬頭，愈來愈注重節能減碳，建立能色能源環保知識，而騎腳踏車取代機車是許多人的選擇，尤其在都會區，腳踏車穿越大街小巷，但腳踏車真的夠安全嗎？腳踏車無法騎在人行道上，只能跟汽機車搶道，尤其是公車要停靠路邊時，那真是險象環生！腳踏車沒有煞車燈，往往造成後方汽機車無法反應，而造成嚴重的交通事故。在夜間，腳踏車還要自行加裝車頭大燈，不是拿來照明，而是讓其他人知道你的「存在」，但加裝這些電器產品需要電力，又必須仰賴乾電池，進而製造環境破壞，反而得到反效果！

一、研究動機

最近，全球暖化，大多來自於汽機車所排放大量的廢氣所造成的，所以節能減碳變成現今社會注重的一環，除了搭乘大眾運輸外，另外一個好用的交通工具就是騎腳踏車，但腳踏車的周邊配備皆需要電力(乾電池)，如車頭大燈、尾燈，而又沒有煞車燈，往往造成後方車輛追撞，於是我們希望於腳踏車後方加裝煞車燈之相關設備，並以腳踏車前進的動能轉換成電能，提供車頭大燈、尾燈與煞車警示燈之電源，並用光敏電阻偵測光亮度，於光線不足時自動開啟車頭大燈、尾燈，直到光線充足再關閉電源，並於光線充足時會增加煞車燈之電流量，使煞車燈更亮，在白天中能看得更清晰，騎車時更加安全。

二、製作流程架構圖

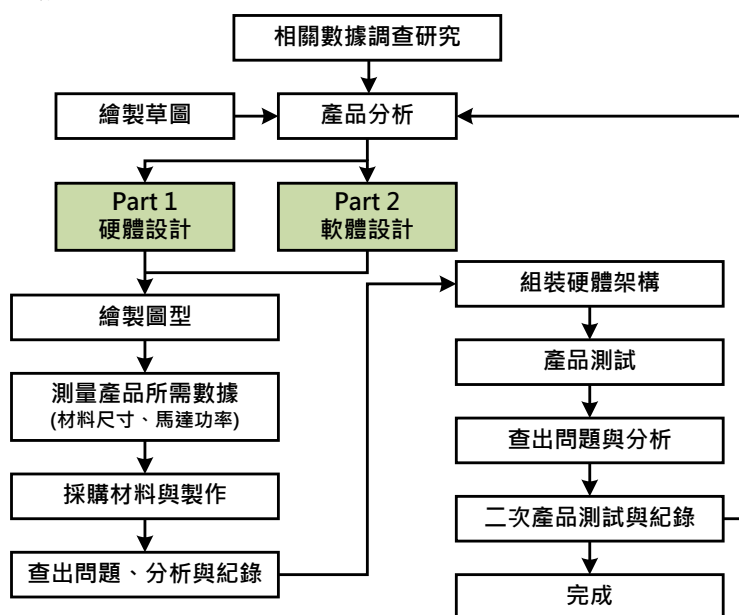


圖 1 製作流架構圖

貳●正文

一、相關產品比較

我們所設計的腳踏車跟市面上的差異是我們裝有煞車燈，且不是使用乾電池來供電，而是採用腳踏車在行駛中所產生的動能轉換為電能，經過我們加裝的小型發電機將動能轉換成電能來使用。如此，可達到節能減碳的效用！此外，我們另外在腳踏車上裝設了光敏電阻進行光亮度的感測，能讓白天時煞車燈更亮，因於白天時陽光強烈，煞車燈之亮度不易察覺，如此便能讓他人清楚看到煞車燈在亮，有效發揮了警示的效果，降低騎乘腳踏車時所造成的意外事故發生機率，是個一舉兩得的設計。相關產品效率比較表如下表 1 所示。

表 1 相關產品效率比較表

	自行加裝之車頭 大燈與煞車燈	免電池自行車燈	光●電
乾電池使用	有	無☹	無☹
煞車感應	無	無	有☺
光亮感測	無	無	有☺
日間燈光加強	無	無	有☺
方便度	50%	70%	90%☺
效率(節能)	低	中	高☺

二、市場及需求

現在全球暖化的問題日益增加，現在都在提倡搭乘大眾運輸工具、走路、騎腳踏車，但是搭乘大眾運輸工具要花錢，且也會排放廢氣而汙染環境；走路花力氣且費時，夏天太熱容易中暑，冬天太冷容易感冒，問題也是非常的多。因此，腳踏車變成了現代交通的趨勢，「U-bike」就是個不錯的例子，距離本校不遠處的捷運站就有，而且看到很多人都在騎，有時整個場地的腳踏車都被借光了！

由此可見，腳踏車成為未來交通工具的趨勢也不是不可能的事。所以將來勢必人人一台腳踏車，但現在市面上，腳踏車的燈具都使用乾電池，大量的廢棄乾電池，造成環境極大的汙染，我們都知道，電池沒處理好會造成很嚴重的生態問題，而我們所設計的正可以解決諸如此類的問題，因為我們是用騎腳踏車中所產生的動力，透過我們設計的線路，轉換成電力來供給燈具的電能，不僅如此，我們還在上面加設了「光敏電阻」，能加強白天時的亮度，能使人更清楚的知道我們何時煞車，因為白天太陽比較大，有時常常看不到燈在閃，此設計能清楚提醒後方來車，因為光敏電阻的特性，能使燈光在白天時更亮。夜間，有了這種不需要乾電池來供電的系統，也必能為節能減碳做出一些貢獻，而且組裝容易，體積

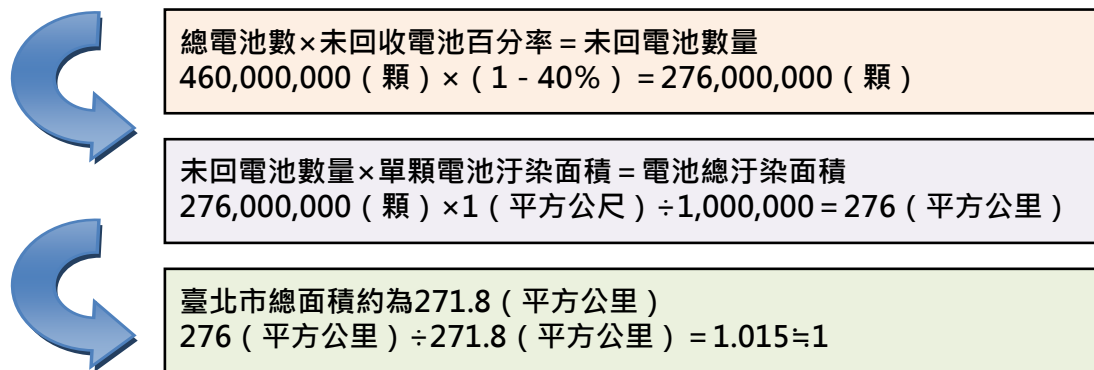
光●電

也不大，只是裝置在腳踏車上而已，如此節能減碳愛地球的設計，必定會對未來有所貢獻。再往遠一點去想，台灣製造的腳踏車也是國際知名，若此系統能加入產品大量外銷，實用性大，貼近日常生活又環保，也可同時增加國際市場的競爭力，益處良多。

三、環境保護

僅統計台灣乾電池一年的用量約四億六千萬顆，平均每個人每年用掉 20 顆乾電池，一顆一號乾電池埋入土中，能使一平方公尺的土壤永久無法利用，一顆鈕釦電池能使六百公噸水遭受污染，但電池回收率卻僅僅只有四成：

表 2 乾電池污染演算表



$\text{總電池數} \times \text{未回收電池百分率} = \text{未回電池數量}$ $460,000,000 \text{ (顆)} \times (1 - 40\%) = 276,000,000 \text{ (顆)}$
$\text{未回電池數量} \times \text{單顆電池污染面積} = \text{電池總污染面積}$ $276,000,000 \text{ (顆)} \times 1 \text{ (平方公尺)} \div 1,000,000 = 276 \text{ (平方公里)}$
$\text{臺北市總面積約為} 271.8 \text{ (平方公里)}$ $276 \text{ (平方公里)} \div 271.8 \text{ (平方公里)} = 1.015 \approx 1$

由上表演算：一整年下來未回收的電池，能嚴重污染相當於 1 整個臺北市的土壤，造成這些土地永久無法使用，可說是環境殺手，對生態勢必帶來一場大浩劫。

四、動作流程設計

(一) 動作程序說明：如表3

表 2 「光●電」腳踏車自我發電系統動作程序表

程序	動作說明
1	踩動自行車踏板，帶動發電機使其發電，並將電力儲存於充電電池中。
2	以下之所有電器設備皆使用發電機之電力。
3	若煞車把手按下，觸發開關，煞車燈亮。
4	若光敏電阻感測為有光，將不供給電源於車頭大燈、尾燈，並增加煞車燈之電流量，使煞車燈更亮。
5	若光敏電阻感測為無光或弱光，將自動開啟車頭大燈、尾燈，並供給正常電流於煞車燈。

五、動作流程圖

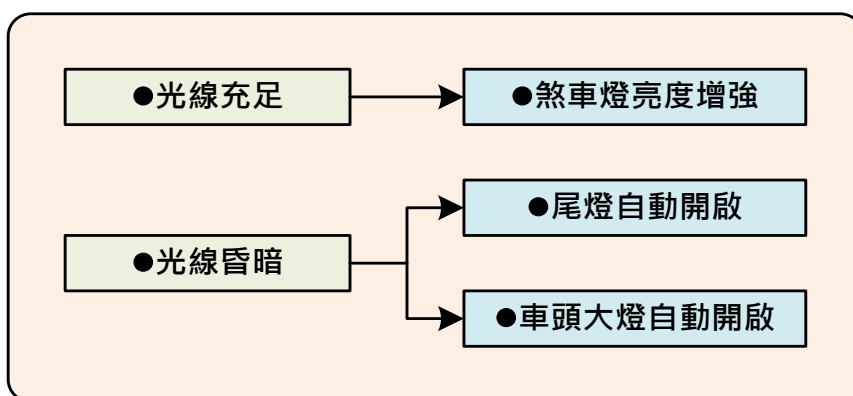


圖 2 動作流程圖

六、材料清單：如表 3。

表 3 材料清單

類別名稱	材料名稱	單位	數量	應用說明
IC	89C51	個	1	單晶片
IC	ADC	個	1	類比數位轉換器
IC	PC817	個	3	光耦合器
電子材料	繼電器	個	3	分開電路，避免雜訊
電子材料	發電機	個	1	發電
電子材料	充電電池	顆	1	儲存電力
電子材料	LED(紅)	顆	10	發光警示
電子材料	LED(白)	顆	12	發光警示
電子材料	萬用電線板	片	4	製作電路板用
電子材料	單芯銅線	公尺	n	製作電路板用
電子材料	光敏電阻	顆	2	判斷有無光
本體	自行車	台	1	發電動力來源
文具	A4 再生紙	張	n	討論、紀錄、報告
文具	筆	支	n	書寫
文具	方格紙	張	n	繪製上計圖

七、製作方法：如圖 3。

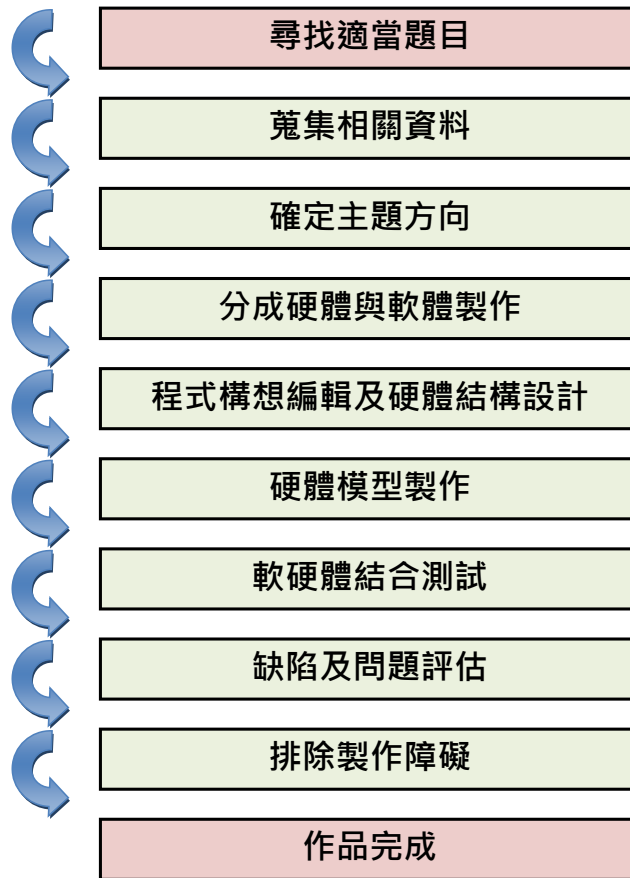


圖 3 製作方法

七、專題硬體組裝

(一) 假想的腳踏車側面圖(如圖4所示)

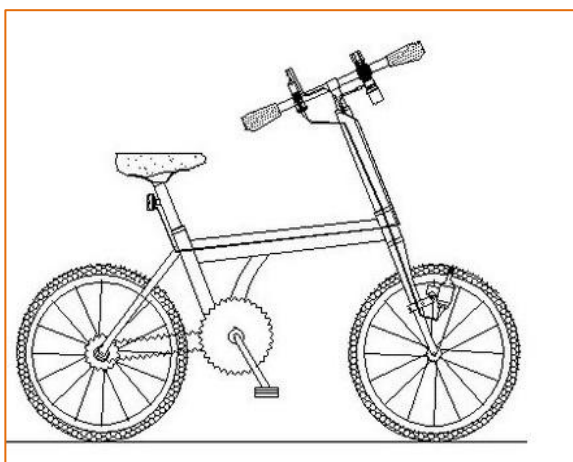


圖 4 腳踏車假想側面圖

(二) 架設腳踏車發電機(如圖5所示)



圖 5 架設腳踏車發電機

(三) 8051程式編輯撰寫(如圖6所示)

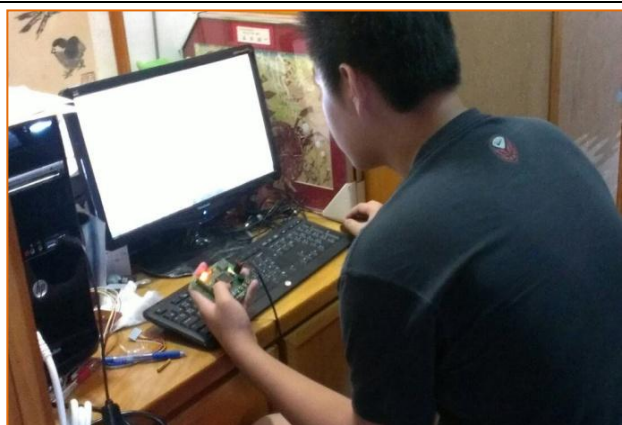


圖 6 8051 程式撰寫

(四) 腳踏車發電機內部結構探討(如圖7所示)



圖 7 腳踏車發電機解剖圖

(五) 車頭大燈側面實體圖(如圖8所示)



圖 8 大燈側面實體圖

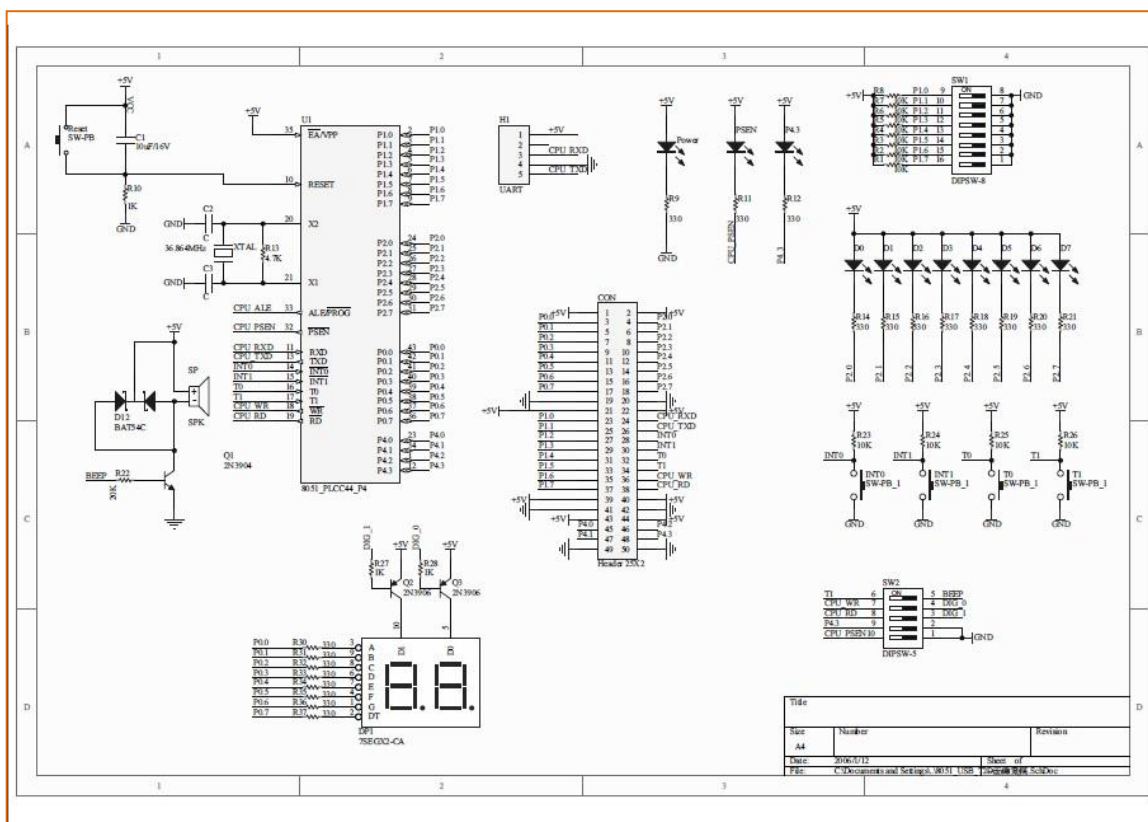
(六) 煞車燈側面實體圖(如圖9所示)



圖 9 煞車燈側面實體圖

八、專題軟體製作(8051 程式)

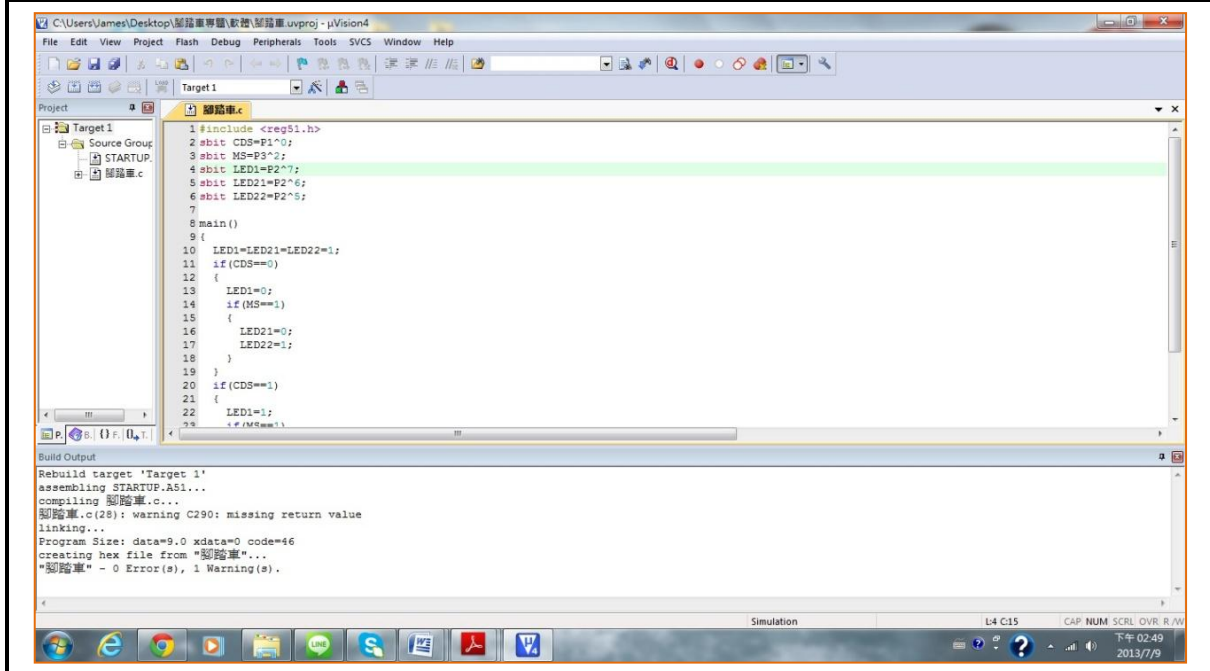
(一)8051 board 之電路圖(如圖 10 所示)



(二)8051 board 之實體圖(如圖 11 所示)



(三)8051 程式撰寫照片(如圖 12 所示)



九、專題使用說明

(一) 使用注意事項：

- (1) 產品包含許多精密元件，盡量避免碰撞。
- (2) 產品多電子零件，務必遠離高溫。
- (3) 產品之電子零件，禁止置於潮濕環境。

(二) 測試：

- (1) 腳踩腳踏車，產生動能
- (2) 經過機器轉換成電能
- (3) 儲存電能於充電電池中
- (4) 當按下煞車時，觸發開關，煞車燈亮
- (5) 若光敏電阻感測為有光，將不供給電源於車頭大燈，並增加煞車燈之電流量，使煞車燈更亮。

參●結論

- (一) 此研究符合日常生活的所需，經濟實惠又實用，本以為會很快就做完，但是過程比想像中的繁瑣許多，先是電池的選用，再來是接線的部分，總之，是個節能減碳的一個主題深究。
- (二) 由於白天的太陽特別的刺眼，所以我們在腳踏車上裝了光敏電阻，彌補了這缺陷，使得白日的光亮眼，也能夠看得一清二楚。
- (三) 晚上騎腳踏車時，要開車頭大燈，會浪費電池反而會破壞環境，此配備可

光●電

解決這問題，由於採用動力轉換成電力的系統，只要用「人力」就可使燈亮，又是一個節能減碳的例子。

(四) 有了煞車燈，彌補了一般腳踏車沒有煞車燈的缺點，可做為警示作用，使騎腳踏車變得更加安全，也能達到節能減碳愛地球。

肆●引注資料

1. 張義和、王敏男、許宏昌、余春長(2009)。例說 89S51-C 語言(第三版)。新北市。新文京開發出版股份有限公司。
2. 王泉弼(2010)。電動腳踏車自動回充電裝置。臺灣博碩士論文資訊網(<http://ndltd.ncl.edu.tw/>)。
3. 柯柏宏。小型併網式太陽能及腳踏車動力發電系統之研製。臺灣博碩士論文資訊網(<http://ndltd.ncl.edu.tw/>)。
4. 李泳宗(2013)。腳踏車發電機架組(中華民國專利公告號：M449862)。中華民國專利資訊網(<http://twpat.tipo.gov.tw/>)。
5. 林彥佑(2007)。腳踏車發電儲存裝置(中華民國專利公告號：M304473)。中華民國專利資訊網(<http://twpat.tipo.gov.tw/>)。
6. 葉鎮華(2008)。腳踏車上之發電構造結構改良(中華民國專利公告號：M326915)。中華民國專利資訊網(<http://twpat.tipo.gov.tw/>)。