

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



有我就知道-道路安全警示系統

指導老師：曾國睿老師

科別班級：汽車科三年2班

座 號：8、21、28、30、33

姓 名：陳唯綸、鄭永濬、廖庸竣、

林文煌、高典佑

中 華 民 國 107 年 5 月

# 有我就知道-道路安全警示系統

## 摘 要

因為有一次在新聞上看到二次判決大逆轉的車禍事故,這起車禍的起因是一名女學生在校外直接左轉要進校門時,被一名婦人從後面追撞,婦人送醫後不治,一審判決女學生要賠償婦人百萬,後來二審卻改判婦人家屬反賠女學生,是因為婦人在學校門口路段前未減速,我們為了減少類似的車禍發生所以作這個裝置。

於是,我們極力想出了這個專題,利用一些便宜的電子元件及配備,來提醒駕駛者注意路段時速,來警惕駕駛,讓駕駛者能保持安全的速度行駛,防止超速的事故發生,而造成不必要的交通事故。

我們的專題利用了超音波感測器以及 Arduino 讓指示牌的限速標示可以閃爍發亮,來提醒駕駛者該路段的限速是多少,來提高安全指示性及指示牌的能見度,讓駕駛注意到指示牌,因而提高道路安全的作用。

## 目錄

摘要 .....	i
目錄 .....	ii
表目錄 .....	iii
圖目錄 .....	iv
壹、製作動機.....	1
貳、製作目的.....	2
參、文獻探討.....	2
一、校園路段限速的介紹.....	2
二、超音波原理.....	3
三、Arduino 單晶片介紹 .....	4
四、LED 發光二極體.....	5
肆、製作方法.....	6
一、製作架構.....	6
二、設備及材料.....	7
三、製作過程.....	7
(1) LED 燈條數字條焊接.....	8
(2) 將焊接好的 LED 燈條黏貼上展示板.....	8
(3) 利用電鑽，將展示板木板鑽出我們所設定的大小孔徑.....	8
(4) 利用熱融膠黏將超音波感測器黏接至木樁上.....	8
(5) 用熱熔槍黏接固定支柱.....	9
(6) 焊接電線，連接線路.....	9
(7) 裝設 Arduino 及電池盒、電池及麵包板.....	9
(8) 用來連接各線路的小型麵包板.....	9
(9) 裝設超音波感測器及接線.....	10
(10) 連接電壓檢測顯示器.....	10
(11) 裁剪電線.....	10
(12) 整體製作概圖.....	10
伍、製作成果.....	11
一、成果示意圖.....	11
陸、結論.....	11
參考文獻.....	12

## 表目錄

表 1-1	近幾年超速車禍統計表 .....	1
表 4-1	設備及器材 .....	8
表 5-1	..... 錯誤! 尚未定義書籤。	7

## 圖目錄

圖 1-1	校園路段，2017 年 12 月 20 號取自 .....	1
圖 3-1	內校園路段減速示意圖 .....	2
圖 3-2	HC-SR04 超音波感測器 .....	3
圖 3-3	Arduino .....	5
圖 3-4	LED 燈條 SMD5050 .....	5
圖 4-1	專題製作流程圖 .....	7
圖 4-2	道路安全警示系統製作流程 .....	10
圖 5-1	道路安全系統示意圖 .....	12

# 有我就知道-道路安全警示系統

## 壹、製作動機

我們曾經看過新聞報導一名唐姓國中生騎腳踏車上學時，從外側道左轉橫越路口，導致內側道一名女騎士反應不及撞上而死亡，女騎士沒有注意減速標誌，因為婦人在學校門口路段前未減速，而造成了死亡車禍。

表 1-1 近幾年超速車禍統計表

年度	超速事故件數 (件)
103 年	415,784
104 年	392,444
105 年	383,655
總計	1,191,883

資料來源:內政部警政署

在媒體上有些有關超速的影片及新聞，我們在一個新聞上看到一位女騎士因為不知道此路段是校園路段又沒看到道路指示牌的限速，在校園路段超速因而撞上國中生後身亡，這就讓我們想到了有些人可能會沒看到道路指示牌因而超速，超速產生的危險也隨之增加，我們如果從道路指示牌的方向去探討，讓指示牌閃爍發光讓駕駛可以更明確的看到指示牌限速，我們要截取超音波感測訊號，並藉以實施距離感測，若偵測到人車，藉由 LED 燈光提醒車內的駕駛，相信必能減少這些因為超速而導致的意外事故的發生。



圖 1-1 校園路段，2017 年 12 月 20 號取自

<https://xw.qq.com/cmsid/HOS2016033002867003>

## 貳、製作目的

由於我們看到了那則新聞，因超速而造成傷亡的車禍，所以在經過我們的討論及研究後，我們才會想要製作這個專題，這個專題主要最大的目的就是讓來往的車輛能夠清楚的看到限速的指示牌，能夠及時的作出反應，減少車禍的發生。

- (一) 研究 Arduino 單晶片指令操作。
- (二) 學習超音波元件、LED、蜂鳴器，各項電子元件的使用時機與配置。
- (三) 能截取超音波偵測訊號，藉以利用超音波偵測區域內有無車輛並以 LED 燈來提醒駕駛，來有效的減少因超速而發生的意外事故。
- (四) 利用 LED 的閃爍來有效的提升駕駛的注意力，以減少事故的發生。

## 參、文獻探討

依據我們的專題目的，我們必須完成下列主題研究與探討，包含車輛超速形成之要素、不同車速距離的計算、單晶片的指令操作、超音波偵測、超音波元件，結論詳述如下。

### 一、校園路段限速的介紹

交通部規定行經設有彎道、坡路、狹路、狹橋、隧道、學校、醫院標誌之路段、道路施工路段、泥濘或積水道路、無號誌之交岔路口及其他人車擁擠處所，或因雨霧致視線不清或道路發生臨時障礙，均應減速慢行，作隨時停車之準備。

道路標誌、標線、號誌及其他相關設施之設置與管理，應提供車輛駕駛人及行人有關道路路況之警告、禁制、指示等資訊，以便利行旅並確保交通安全。



圖 3-1 內校園路段減速示意圖  
(國睿老師親自繪圖)

## 二、超音波原理

人耳可以聽見的波動，其頻率約在 16Hz 到 20KH 之間，如果“波動”的頻率高於此範圍，則人類則無法聽見，特稱之為超音波。所謂“波動”即為物質中的粒子受外力作用時所產生的機械性振盪。例如將懸掛於彈簧下方的物體向下拉使彈簧伸長，然後將物體放開，則該物體受彈簧力的作用，產生一上下往復性的振動，其偏離靜止位置的移動與時間的關係，即為正弦波。

超音波依其波傳送方向的波動方式可分為縱波、橫波、表面波、藍姆波四種。其在料件中之傳送，根據能量不減定律，音波在一種物質中傳送，或由一種物質傳入另一種物質時，由於受到衰減、反射及折射的作用，其能量必然愈來愈弱；但是在材料密度較大的部分，音壓卻會增大（但因音阻抗亦變大，能量仍是減少），反之在疏鬆的部分，其音量變小。

聲音在空氣中的傳播速度大約是每秒 340 公尺，傳播速度會受溫度影響，溫度愈高，傳播速度愈快。假設以 340 公尺計算， $1000000 / 340 * 100 = 29.4$  microseconds，四捨五入後，可知聲音傳播 1 公分所需的時間為 29microseconds（百萬分之一秒）。由於超音波從發射到返迴是兩段距離，因此在計算時必須將結果除以 2 才是正確的物體距離。

所以我們可以利用這個公式算出物體距離（距離單位為公分，其中 timing 是測量得到的音波傳播時間）：音速的計算方式和溫度有關  $c = 331.5 + 0.6 * [攝氏]$  20°C 的時候， $c = 331.5 + 0.6 * 20 = 343.5$  m/s



圖 3-2 HC-SR04 超音波感測器，2017 年 12 月 21 號取自  
<http://shop.cpu.com.tw/html/categorie/540-1.html>

### 三、Arduino 單晶片介紹

- (一)Arduino(圖 3-3)的電路設計隨手可得,如官方有提供原本的電路設計圖。
- (二)軟體、硬體部分都是採用開放式,可以隨使用者任意變更。
- (三)Arduino 可以利用的資源非常的廣泛,包含了一些分享與 DIY 的精神。
- (四)使用者不需要具備一些機電相關知識,也可以快速學會如何使用 Arduino。
- (五)Arduino 只需要低成本就可以取得了,方便又實用物美價廉。



圖 3-3 Arduino, 2017 年 12 月 21 號取自

<http://blog.alvarolopez.net/2012/09/como-instalar-arduino-leonardo-windows-7/>

### 四、LED 發光二極體

發光二極體(Light Emitting Diode, 縮寫 LED)(如圖 3-5),我們是採用 SMD5050 軟燈條,在早期 LED 只能夠發出低亮度的紅光,之後科技慢慢進步發展出其他顏色的版本,LED 其「省電、不發熱、反應速度極快、壽命長及設計自由度高」,可以應用在許多的地方。

規格：LED SMD 5050 軟條燈(裸板)(整卷 5 公尺 300 燈)

電壓：DC12V

尺寸：寬 1 公分 x 高 0.25 公分

燈數：每 5 公分 3 顆 LED (5050 三晶 SMD)

功率：每 5 公分 0.72W (每 1 公尺 14.4W)

附註：每 5 公分 3 顆燈有單位記號,可剪裁使用。

LED 有以下的優點：

- (一) 發光效率高
- (二) 使用壽命長，高於水銀燈 10 倍
- (三) 環保無傷害
- (四) 可調整光度強弱
- (五) 耗電量少，可節省電力 50-70%
- (六) 不易耗損，可長期使用
- (七) 低壓電電流，安全性高，對人體不造成傷害
- (八) 造成光害少
- (九) 減少維修費用



圖 3-4 LED 燈條 SMD5050(本系統使用之燈條)

## 肆、製作方法

### 一、製作架構



圖 4-1 專題製作流程圖

## 二、設備及材料

表 4-1 設備及器材

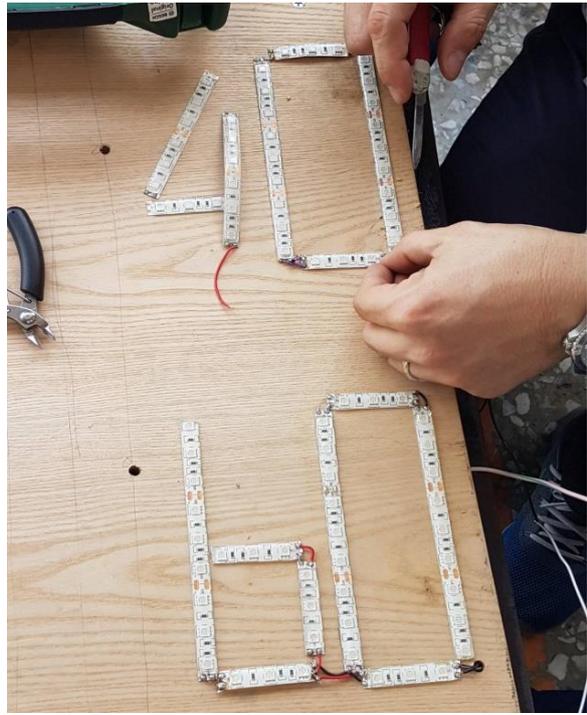
名稱	規格	數量	名稱	規格	數量
車模型	小客車	1 輛	三用電表	通用型	1 台
模型車	機車	1 輛	電腦	Windows7	2 台
Arduino	UNO	1 片	尖嘴鉗	通用型	1 支
超音波感測器	HC-SR04	1 個	斜口鉗	通用型	1 支
熱熔槍	大支的	1 支	錫槍	40W	1 支
杜邦線	通用型	50 條	吸錫器	通用型	1 支
變壓器	12V 2A	1 個	焊錫	通用型	2 條
包裝(用)膠帶	通用型	2 網	熱熔膠條	白色	數條
LED 燈條	1 色	3 條	木板	60X60CM	1 片

## 三、製作過程

我們的這個專題是利用了超音波感測器偵測與 Arduino 的程式語言輸入，還有 LED 燈條的運用，我們運用了自己所學到的知識及技術再加上老師的指導，將超音波偵測信號後傳至 Arduino 接收後再由 Arduino 傳送信號至道路指示牌上的 LED 燈條上已達到警示駕駛的功用，減少事故發生率，從線路的連接到超音波感測器的固定以及各個組件的裝設，都是我們精心製作的成果。



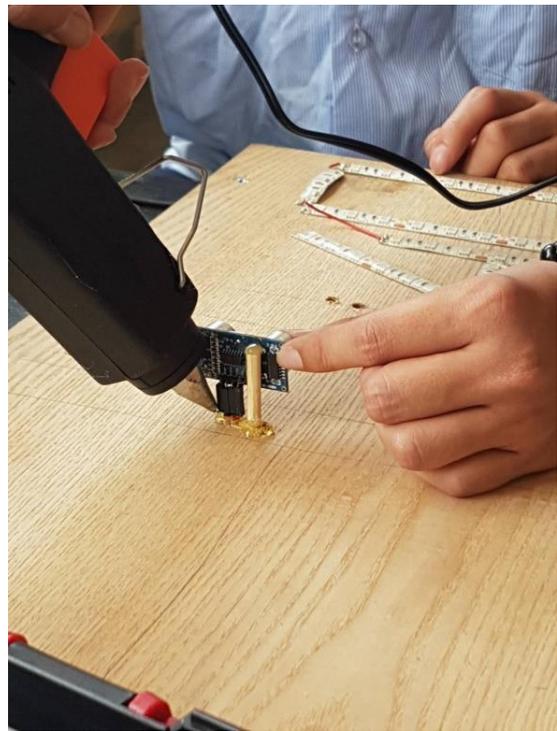
1. 將 LED 燈條數字條電線  
焊接。



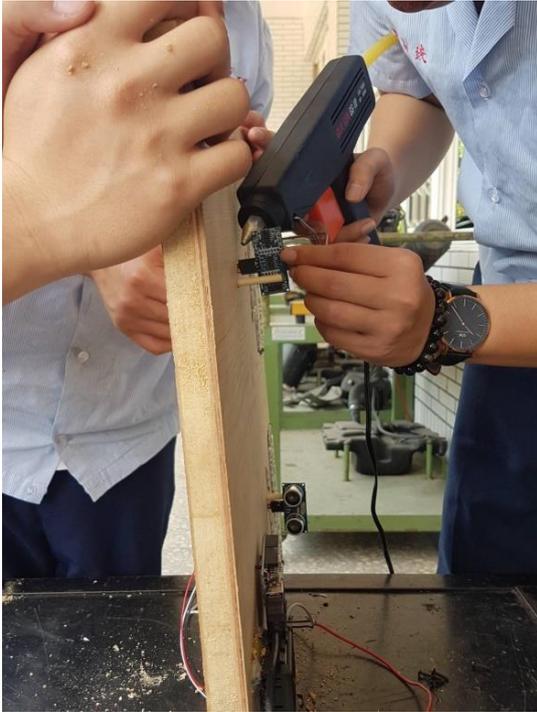
2. 將焊接好的 LED 燈條黏貼上  
展示板。



3. 利用電鑽，將展示板木板鑽出我們所  
設定的大小孔徑。



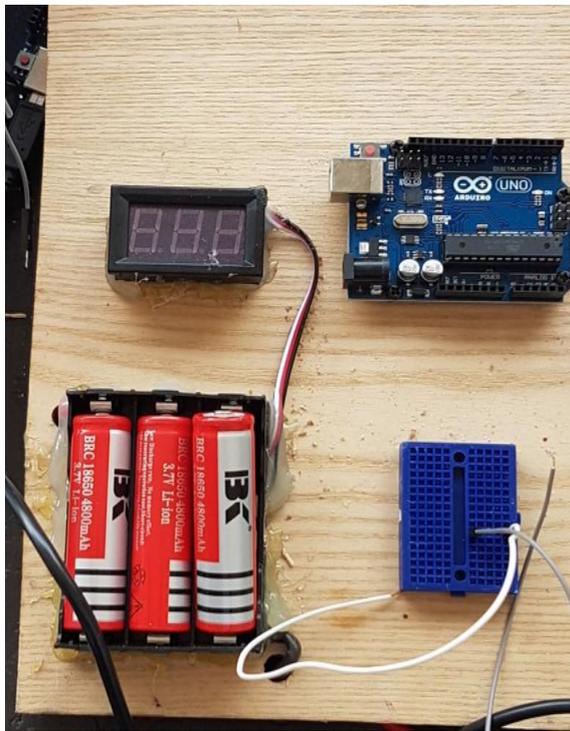
4. 利用熱融膠黏將超音波感測器  
黏接至木樁上。



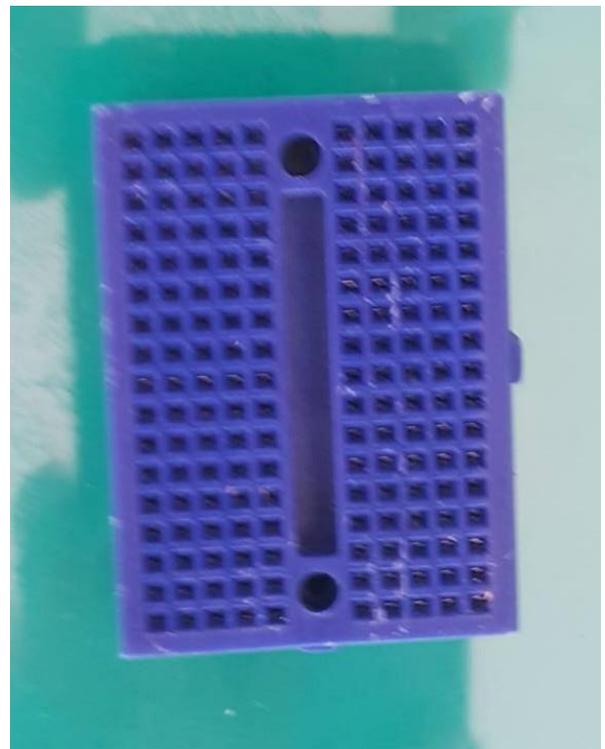
5. 用熱熔槍黏接固定支柱。



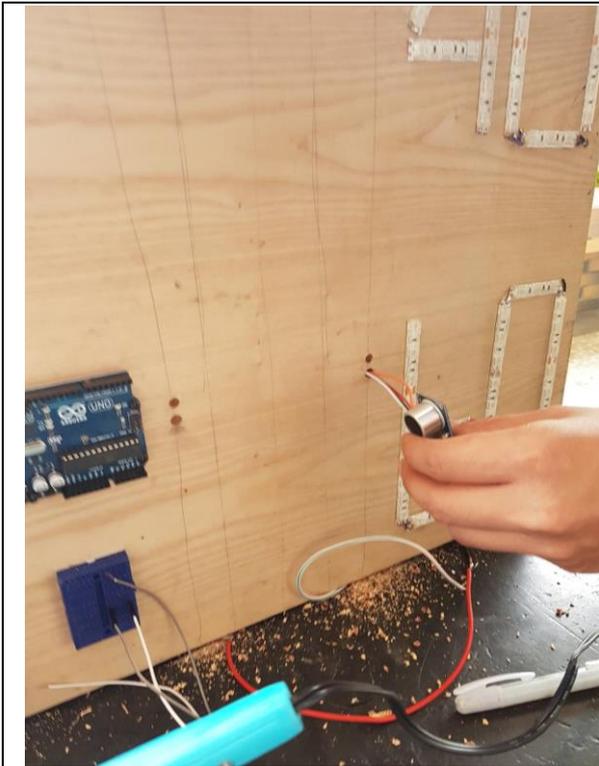
6. 焊接電線，連接線路。



7. 裝設 Arduino 及電池盒、電池及麵包板。



8. 用來連接各線路的小型麵包板。



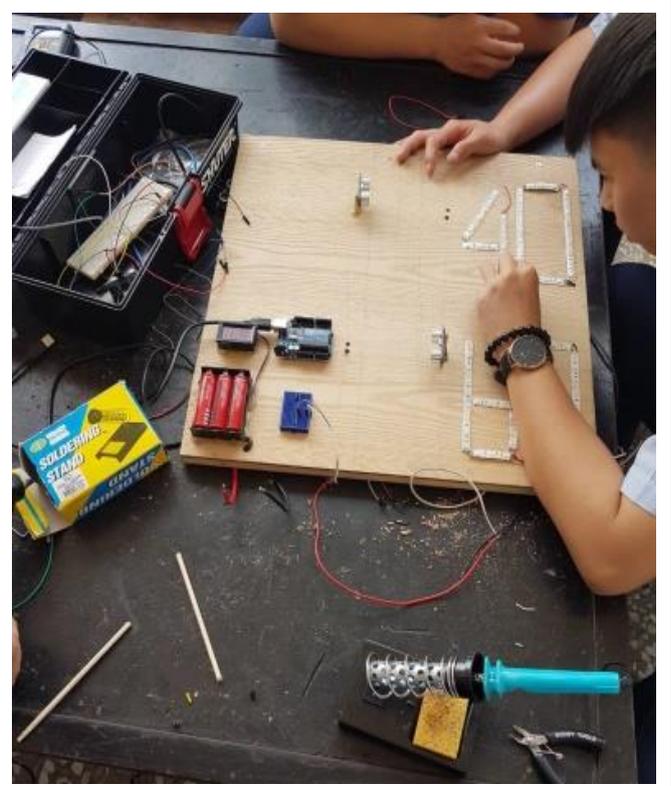
9. 裝設超音波感測器及接線



10. 連接電壓檢測顯示器



11. 裁剪電線



12. 整體製作概圖

圖 4-2 道路安全警示系統製作流程

## 伍、製作成果

### 一、系統成果示意圖

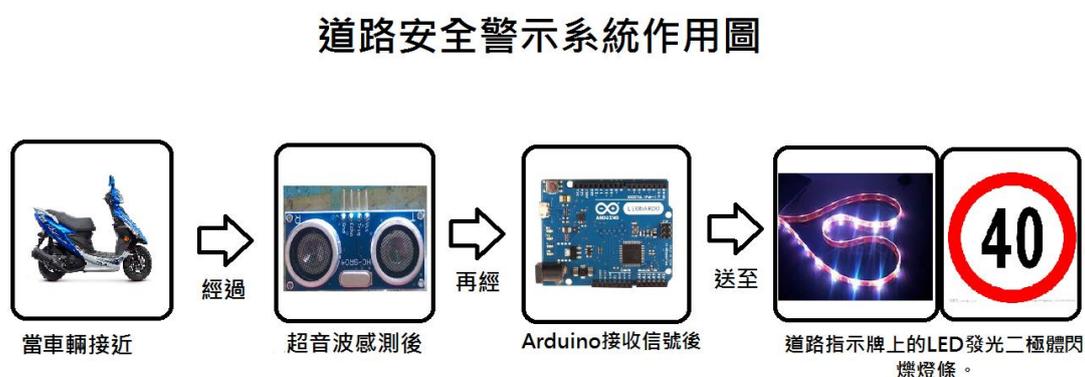


圖 5-1 道路安全系統示意圖

圖 5-1 為此專題系統如何作動的示意圖，當有車輛接近時，超音波感測器會將偵測訊號輸出至 Arduino 控制晶片，藉此分辨車輛經過，裝設在道路兩側超音波偵測，若超音波的偵測範圍內有物體，則 Arduino 單晶片控制 LED 發亮，來達到警示駕駛的效果，以減少車禍。

## 陸、結論

- 一、利用學校所學到的知識運用在專題上，並善用老師給的資訊完成專題。
- 二、有效的利用 Arduino 單晶片結合超音波感測元件，主動控制超音波感測區域，當範圍內偵測到物體時，使 LED 燈條作動警示駕駛，來提醒經過的車輛。
- 三、有效的利用超音波感測器製作車輛經過感知器，能隨著車輛經過超音波偵測距離內時，再傳輸到 Arduino 單晶片，Arduino 得知有車輛經過就會傳給 LED 燈條。
- 四、本專題電子元件是用來輔助駕駛，駕駛仍必須養成正確的習慣，在超速時放慢速度並確認四周狀況才能確保彼此用路安全。

## 參考文獻

- (1)郭滌文、陳美齡。 Arduion 微電腦控制實習。新北市:台科大書股份有限公司。
- (2)魏志祐。 專題製作理論與呈現技巧。新北市:台科大圖書股份有限公司。
- (3)賴瑞海(2018)。 汽車實習 II。高雄市:全華圖書股份有限公司。
- (4)范盛祺、楊國榮、吳信杰(2018)。 電子概論與實習。新北市:台科大圖書股份。
- (5)鈺光科技， LED 優點 ，2018 年 5 月 7 日，取自  
<http://elight.com.tw/led-new3.html>。
- (6)潘錫明， LED 發光二極體，2018 年 5 月 7 日，取自  
[http://ejournal.stpi.narl.org.tw/NSC\\_INDEX/Journal/EJ0001/9803/9803-01.pdf](http://ejournal.stpi.narl.org.tw/NSC_INDEX/Journal/EJ0001/9803/9803-01.pdf)。
- (7)中華民國交通部， 交通法規，2018 年 5 月 7 日，取自  
<https://www.motc.gov.tw/ch/home.jsp?id=5&parentpath=0>。
- (8)網路查詢， 麵包板相關知識，2018 年 5 月 7 日，取自  
<https://sites.google.com/site/dianlugainianjieshao/dian-lu-ban-fen-lei-jie-shao/mian-bao-ban>。