

# 高英高級工商職業學校

Kao Ying Industrial Commercial Vocational High School

## 教師行動研究（專題製作）報告



自發光警示裝置

老師姓名： 劉建寬 老師

科 別： 汽車科

中 華 民 國 103 年 07 月

# 目 錄

中文摘要.....	i
目錄.....	ii
表目錄.....	iii
圖目錄.....	iv
壹、前言.....	01
一、研究（製作）製作動機.....	01
二、研究（製作）目的.....	01
三、研究（製作）架構.....	02
四、研究（製作）預期成效.....	03
貳、理論探討.....	03
參、專題研究（製作）過程或方法.....	06
一、研究（製作）設備及器材.....	06
二、研究（製作）方法與步驟.....	06
三、研究（製作）製作.....	07
肆、研究（製作）成果.....	10
伍、研究（製作）結論與建議.....	11
一、結論.....	11
二、建議.....	11
參考文獻.....	11

## 表目錄

表 1 LED 優缺點.....	3
表 2 專題製作使用儀器（軟體）設備.....	6

## 圖目錄

圖 1	製作流程圖 .....	2
圖 2	發光二極體構造圖 .....	3
圖 3	車速與視野關係圖 .....	5
圖 4	測試燈光是否異常 .....	7
圖 5	將所有電路焊接 .....	7
圖 6	將熱熔膠補上三角板的空隙 .....	7
圖 7	最後測試電路及線組是否異常 .....	7
圖 8	將反光片裝上三角板 .....	8
圖 9	測試裝上反光片後的效果 .....	8
圖 10	將所有反光片裝上三角板 .....	8
圖 11	裝上微動開關 .....	9
圖 12	安裝線組 .....	9
圖 13	自發光警示裝置 .....	10

# 壹、前言

## 一、研究（製作）製作動機

傳統的三角警示板都是反光式，需要來車燈光照射才會反光，達到警告事故的效果，如今本組的專題是將它改良成自發式燈光照明，整體來說就是加裝 LED 發光二極體於傳統的三角警示板，以便告知後方來車事故意外。並把三角板製成三段折疊式，以便於收納，且採用輕量材質，穩固且方便。為了加強在夜間時段事故現場的警示效果，可使用本專題研究之三角發光警示板，意外往往發生在意想不到的時候，例如爆胎、拋錨…等等事故。但於夜晚期間因光線不足、視線不佳的緣故，也很可能再釀成二次的災害或追撞事故。

## 二、研究（製作）目的

由於目前的三角板警示板屬於被動反光式警示，需要靠後方來車的大燈照射才有警示效果，有些路段光線不佳，警示效果大打折扣，反應不及或恍神的駕駛往往造成悲劇的發生。所以我們才想到這個三角板發光警示板，與現在傳統的三角反光警示牌差別在於三角發光板警示燈是利用傳統反光警示牌加上發光二極體(LED)，變成主動式燈光照明，不僅能加強警示效果，更能夠在夜間主動發光照明讓後方駕駛更清楚也更容易察覺前方路段的事故已達到立即反應的效果。

### 三、研究（製作）架構

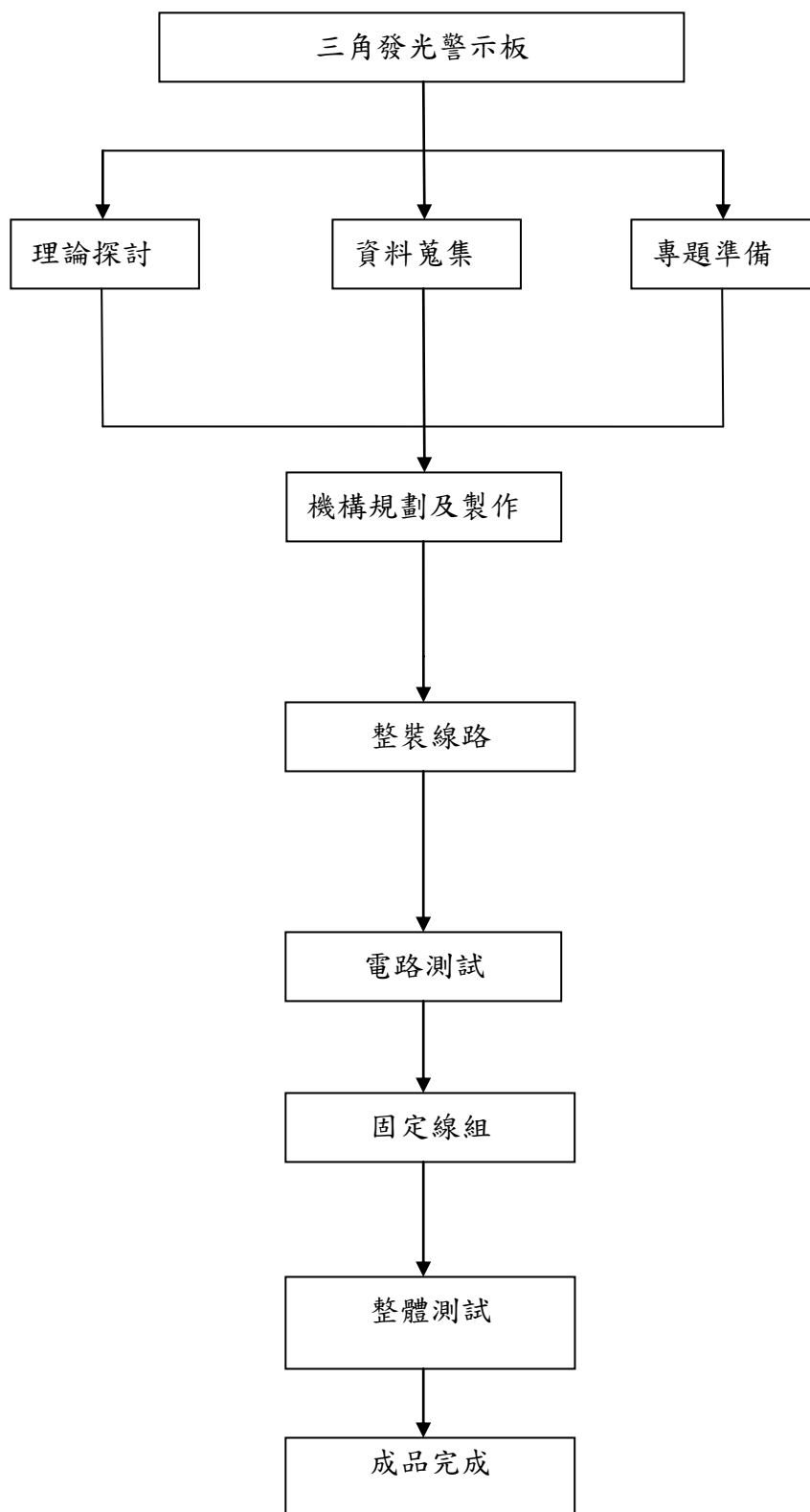


圖 1 製作流程圖

#### 四、研究（製作）預期成效

- (一) 警示後方來車前方有汽車事故發生或拋錨
- (二) 讓夜晚也能清楚看到三角發光警示板
- (三) 方變裝置也好收納

### 貳、理論探討

#### 一、發光二極體

發光二極體(Light Emitting Diode，縮寫 LED)是一種能發光的半導體元件，透過三價與五價元素所組成的複合光源，這種電子元件最早出現在 1962 年，在最早時期只能夠發出低亮度的紅光，後來科技慢慢進步發展出其他顏色的版本，時至今日，能夠發出的光已經遍及可見光、紅外線及紫外線，光度亦提高到相當高的程度。

發光二極體只能夠往一個方向導通(通電)，叫作正向偏置(正向偏壓)，當電流流過時，電子與電洞在其內重合發出單色光，這叫電致發光效應，而光線的波長、顏色跟其所採用的半導體物料種類與故意滲入的元素雜質有關。具有效率高、壽命長、不易破損、反應速度快、可靠性高等傳統光源不及的優點。白光 LED 的發光效率近年有所進步。

表 1 LED 優缺點

	LED
優點	薄型化、壽命約6~10萬小時、環保、演色性佳(R.G.B.混光)、反應快、耐衝擊
缺點	成本高、需由點光源轉換成面光源、散熱問題
發光效率	50~60 lm/w(目標>100 lm/w)
驅動電阿	5V以下

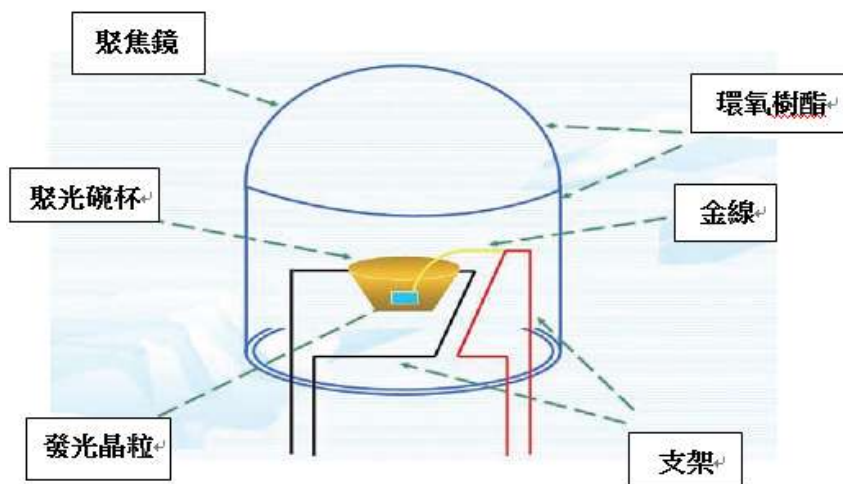


圖 2 發光二極體構造

## 二、視覺與眼睛

照明設計的主要目的即在提供空間使用者適當的光以從事各類視覺性活動，因此吾人的視覺功效既預設了照明系統的設計標準，並藉以評斷一照明環境是否使人視覺舒適及改善視覺品質。整個視覺體系最重要的部份即為眼睛，眼睛如何對光作出反應，其間的互動關係常為照明設計最基本的考慮。

人類視覺系統主要的感覺器官是眼睛。眼睛接收光，其構造與照相機非常類似，包刮控制進入光量、使光折射對焦及呈現外部影像等功能。桿狀細胞與暗視覺(Scotopic vision)：桿狀細胞的光色素稱為視紫質(Rhodopsin)，主要負責夜晚及周邊視覺。相較於錐狀細胞，桿狀細胞對光更為敏感，較容易看到微弱的亮光，因此在極低的照度下，人眼僅依賴桿狀細胞，稱為暗視覺，其無法分辨顏色，故所有表面看起來僅有黑階明暗的差異；人眼約有一億二千萬個桿狀細胞，僅存在於視網膜的周邊，因該處缺乏錐狀細胞，以致吾人對視野的周邊部分有辨色上的困難。桿狀細胞的損傷則導致夜盲。

## 三、能見度

眼睛所能感知的狀態或品質稱為能見度(Visibility)；眼睛識別物體細微部分的能力為視銳度(visual acuity)。除色彩因素外，影響視覺能見度及視銳度的主要因素為：物體尺寸、亮度、對比及時間。

- (一)尺寸：物體愈大愈容易觀看，此處並非物理尺寸的大小而是指在距離的考量下的相對視角大小(angular size)。
- (二)亮度：明亮的表面反射較多的光，亮度較高較容易刺激眼睛的反應。對一均勻漫反射面，亮度與表面照度和反射率的乘積成正比，因此為增加較暗表面的能見度必須增加其照度，才能達到與淺色表面相同的亮度。
- (三)對比：對比定義為物體與其背景的亮度差異。在照度相同的情況下，例如白紙黑字，對比即為物體(黑字)與背景(白紙)的反射比差異，差異愈大愈易觀看。而對灰紙印刷黑字的低對比情況，可藉增加背景(灰紙)亮度，提高與物體(黑字)的對比以改善視銳度。對比減少1%，通常需要增加10~15%的光亮才能達到相同的能見度。



(四)時間：在視網膜感光細胞受光作用與傳遞到大腦釋義之間有一時差(time lag)，亦即觀看並非一立即過程，特別是對快速移動的目標物，時間為觀看的重要因素。若有足夠時間，依然可以在低照度下閱讀或閱讀低對比的文件。

#### 四、年齡效應

照明設計上應對年長的使用者作特別的考量，例如避免相鄰空間的照度差異過大，並提高工作面照度及多採用柔和的照明。此外，考慮老化眼睛的色彩視覺，在色彩的運用上，宜多使用高彩度的色調與高對比的配色，且避免使用藍色。

#### 五、車速與視覺關係

- (一) 靜態時：單眼視野約 160 度，雙眼視野可達 210 度。
- (二) 動態時：車速在 40km/h 時，視野縮小至 100 度  
車速在 70km/h 時，視野縮小至 65 度。  
車速在 100km/h 時，視野縮小至 40 度。

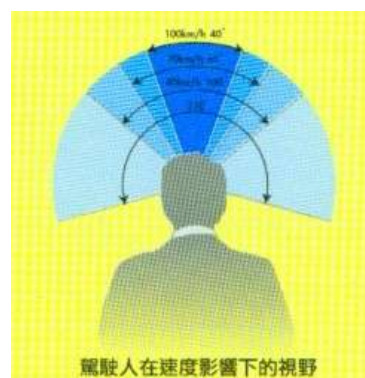


圖 3 車速與視野關係圖

## 參、專題研究（製作）過程或方法

### 一、研究（製作）設備與器材

表 2 專題製作使用儀器（軟體）設備

儀器（軟體） 設備名稱	應用說明
電烙鐵	電路焊接
斜口鉗	電子零件修剪
鐵尺	測量距離
三用電表	電路量測
剝線鉗	剝除線的外皮
熱熔槍	固定線阻
變壓器	測試燈光能否同時發光
12V 電池組	供應燈發光
個人電腦	編寫程式及報告撰寫
數位相機	紀錄專題製作過程
彩色噴墨印表機	列印專題報告
WORD 2013	專題報告編輯及撰寫
POWER POINT 2013	專題報告簡報製作
單槍投影機	專題簡報報告
投影布幕	專題簡報報告

### 二、研究（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：

- (一) 搜尋資料進行整理，並研究討論其資料的可行性。
- (二) 將整個警示板的反光片拆除。
- (三) 繪製及量測反光片位置。
- (四) 製作電路連接及電壓量測。
- (五) 測試所有元件設置後的電路是否正常，並逐一將其串連在一起。
- (六) 測試燈光亮度是否符合期望。
- (七) 撰寫報告並發表成果。

### 三、研究（製作）製作



圖4 測試燈光是否異常



圖5 將所有電路銲接

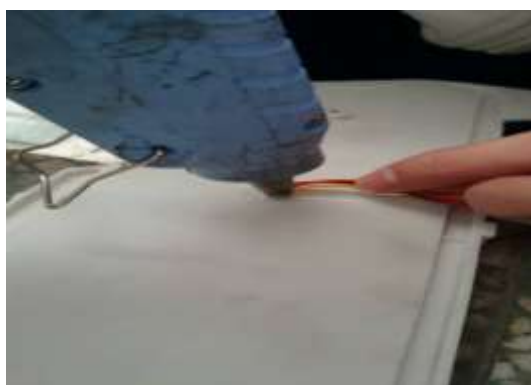


圖6 將熱熔膠補上三角板的空隙



圖7 最後測試電路及線組是否異常



圖 8 將反光片裝上三角板



圖 9 測試裝上反光片後的效果



圖 10 將所有反光片裝上三角板

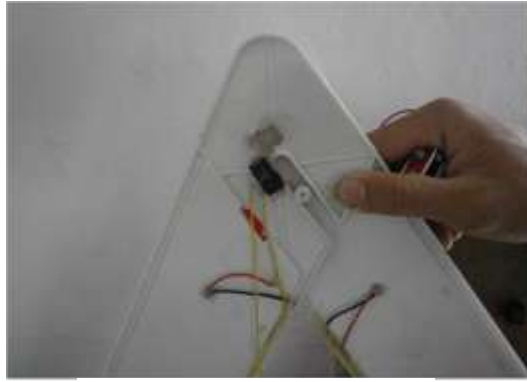


圖 11 裝上微動開關



圖 12 安置線組

## 肆、研究（製作）成果

### 一、專題製作成品

本次專題是由於市面上一般的三角警示板雖然用途方便，但卻無法在夜間使用，為了降低在夜間事故的發生率，因此本次專題決定多添加一些燈光元件使其三角警示板更加顯眼，再外接閃爍系統使其閃爍，讓整體的警示度提高，也同時提高了夜間行駛的安全。



圖13 自發光警示裝置

## 伍、研究（製作）結論與建議

### 一、結論

- （一）本次研究是針對駕駛在夜間行車的安全性。
- （二）利用三角型狀和橘黃色燈光提醒駕駛。
- （三）經此研究可以得知許多交通意外都是在視線不佳、來不及反應造成的，若爆胎或拋錨就能有效的利用此物件必能降低交通事故發生率。

### 二、建議

- （一）此作品希望能改用 LED 燈條來製作，且成本較便宜需要的電壓較小壽命較長。
- （二）此次專題製作成品 LED 圓片燈單價較高，希望往後能夠尋找有便宜又方便的燈條，使整體能更符合經濟效益達到更親民價格。

## 參考文獻

- 1.郭浩中、賴芳儀、郭守義。LED 原理與應用。五南出版社。
- 2.泓陞科技。LED 原理。取自 <http://www.hongsheng.com.tw/led-products.html>
- 3.周伯丞。照明設計教學簡報。取自 <http://www.pws.stu.edu.tw/paul/lecture/e205.pdf>
- 4.交通部道安委員會。取自 <http://web4.fssh.khc.edu.tw/department/mil/trafficsafe/traffic.htm>

## 高英高級工商職業學校教師行動研究（專題製作）計畫書

科別姓名	汽車科 劉建寬老師
製作主題	自發光警示裝置
研究方法	<input type="checkbox"/> 問卷法 <input type="checkbox"/> 訪問法 <input type="checkbox"/> 觀察法 <input checked="" type="checkbox"/> 文獻蒐集 <input type="checkbox"/> 其他（                    ）
研究目的	1. 傳統警示板效果有限 2. 車速影響有效視覺範圍 3. 警示意外事故發生
研究大綱	1. 發光二極體的發光效率 2. 折疊式的收納結構 3. 充電系統模組 4. 微動開關的自動裝置
預期效果	1. 增強事故警示效果 2. 減少收納空間 3. 裝置便利
其    他	

ftp://210.60.110.20/教師行動研究一覽表/教師行動研究（專題製作）計畫書.doc



## 行動研究（專題製作）使用儀器（軟體）設備

儀器（軟體） 設備名稱	應用說明
三用電表	量測電路電壓
各式手工具	組裝各部機件
熱熔槍	黏結零件
電烙鐵	銲接電子元件

## 行動研究（專題製作）使用材料名稱

材 料 名 稱	規 格	單 位	數 量	備 註
三角警示板	40x40x40 (cm)	組	1	
LED 燈盤	50mm	個	9	
單芯線	500cm	條	5	
銲錫	50mm	條	8	
微動開關	10x20 (mm)	個	1	
充電電池	9V	顆	2	
充電器轉換接頭	5m	條	1	