

中華民國第 55 屆中小學科學展覽會 作品說明書

高職組 機械科

090905

後照鏡自動收折裝置

學校名稱：新北市私立東海高級中學

作者： 職二 馬御傑 職二 黃俊嘉 職一 張家豪	指導老師： 陳文展 吳昌明
---	-----------------------------

關鍵詞：紅外線、後照鏡

摘要

本作品係利用紅外線距離感測開關，裝設於汽車前、後保險桿側邊，當車輛進入狹窄巷道或會車距離不足時，利用該紅外線距離感測開關，可自動啟動後照鏡收折，而無須人為操作，避免後照鏡因碰撞而刮傷或撞毀。本作品僅需裝設兩顆紅外線距離感測開關、數個繼電器及保險絲即可完成，成本低廉，施工容易，極具產品化的可行性，並具有以下特點：

- 一、本作品後照鏡**可自動收折**，避免後照鏡遭到撞擊而毀損。
- 二、本作品僅需紅外線距離感測開關與繼電繼，即可達到後照鏡自動收折。
- 三、本作品製作所需的料費用不到千元即可完成，且安裝容易。
- 四、本作品可適用於各種車廠之後照鏡，極具有產業利用性。

壹、研究動機

在日常生活裡汽車與機車的方便造成每年路上多連的車禍，也因此有些不注意的行人、汽車與機車相互碰撞以釀成大大小小的車禍事件發生，有些只是小擦撞的發生，例如，機車騎士為了擠進汽車與汽車之間的縫隙裡，而機車騎士不小心去撞倒汽車的後照鏡造成可能危險發生，如圖 1-1 所示；後照鏡因為機車騎士不注意造成汽車後照鏡斷裂損壞，如圖 1-2 所示。

在進行本作品之前，我們搜尋了相關後視鏡自動收折的相關文獻，所搜尋的文獻都沒有自動收折後視鏡的功能，僅有提示駕駛者可能碰撞後視鏡之功用(林志隆，民 102、吳銘修，民 100、林家興，民 100)。

因此，本研究因此欲開發一套行車時不須使用手動去關後照鏡，就可以安全的把後照鏡收起之自動收折後視鏡，如此，不需要擔心機車騎士碰撞導致發生意外，也避免因碰撞導致後視鏡損毀造成金錢上的損失。本創作配合本校電子概論與實習、電工概論與實習、機械工作法實習等課程，進而投入此裝置之研究與製作。



圖 1-1 後照鏡因會車過近而碰撞



圖 1-2 後照鏡受碰撞而損壞

貳、研究目的

為了避免**汽車的後照鏡遭到機車或汽車意外碰撞而損毀**，尤其是台灣的都會區巷子都比較狹窄，汽機車駕駛因疏忽而沒注意到車與四周間的距離，所以會有較大的機率使後照鏡產生碰撞而損壞，甚至整個後照鏡斷裂，因此本作品開始研發並製作了一套後照鏡自動收縮的系統，只要物體接近設定的感測距離時，**後照鏡就會自動收折**，當物體離開感測範圍外時，在以手動開關將後照鏡打開，降低用路人因碰撞損毀後照鏡而造成意外受傷的機率，並且提高駕駛者行車的安全性。

參、研究設備

一、製作工具與材料

本研究所使用的工具有十字起子(如圖 2)、尖嘴鉗(如圖 3)、斜口鉗(如圖 4)、吸錫器(如圖 5)、錫槍(如圖 6)、焊錫(如圖 7)、電鑽(如圖 8)



圖 2.十字起子



圖 3.尖嘴鉗



圖 4.斜口鉗



圖 5.吸錫器



圖 6.錫槍



圖 7.焊錫



圖 8.電鑽

本研究所使用的材料有後照鏡(如圖 9)、紅外線距離開關(如圖 10)、變壓器(如圖 11)、壓克力板(如圖 12)、電路板(如圖 13)、保險絲盒(如圖 14)、熱縮管(如圖 15)、繼電器(如圖 16)、保險絲(如圖 17)、電源開關(如圖 18)、汽車前保桿(如圖 19)、電路圖(如圖 20)



圖 9.後照鏡



圖 10.紅外線距離開關



圖 11.變壓器



圖 12.壓克力板



圖 13.電路板

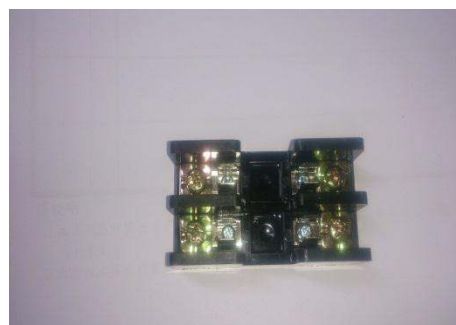


圖 14.保險絲盒

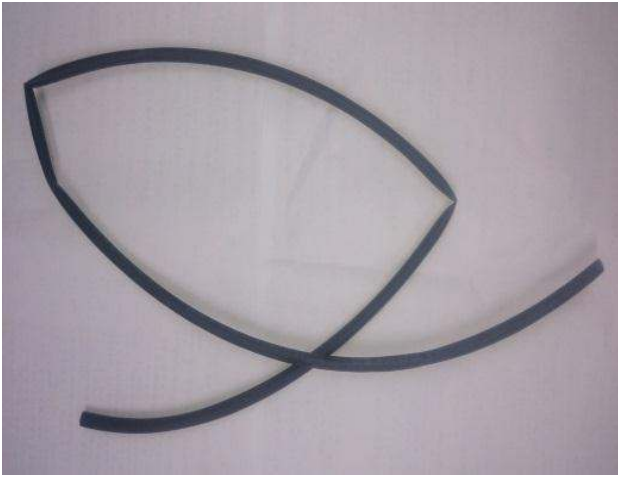


圖 15.熱縮管



圖 16.繼電器



圖 17.保險絲



圖 18.電源開關



圖 19.汽車前保險桿

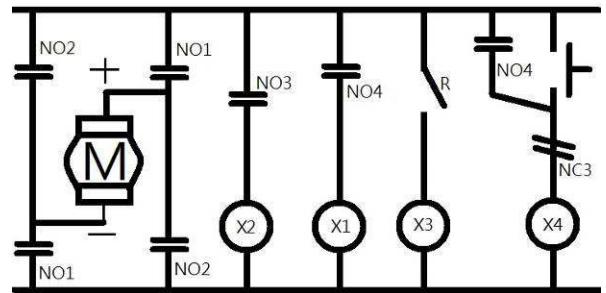


圖 20.電路圖

肆、研究過程

一、流程圖

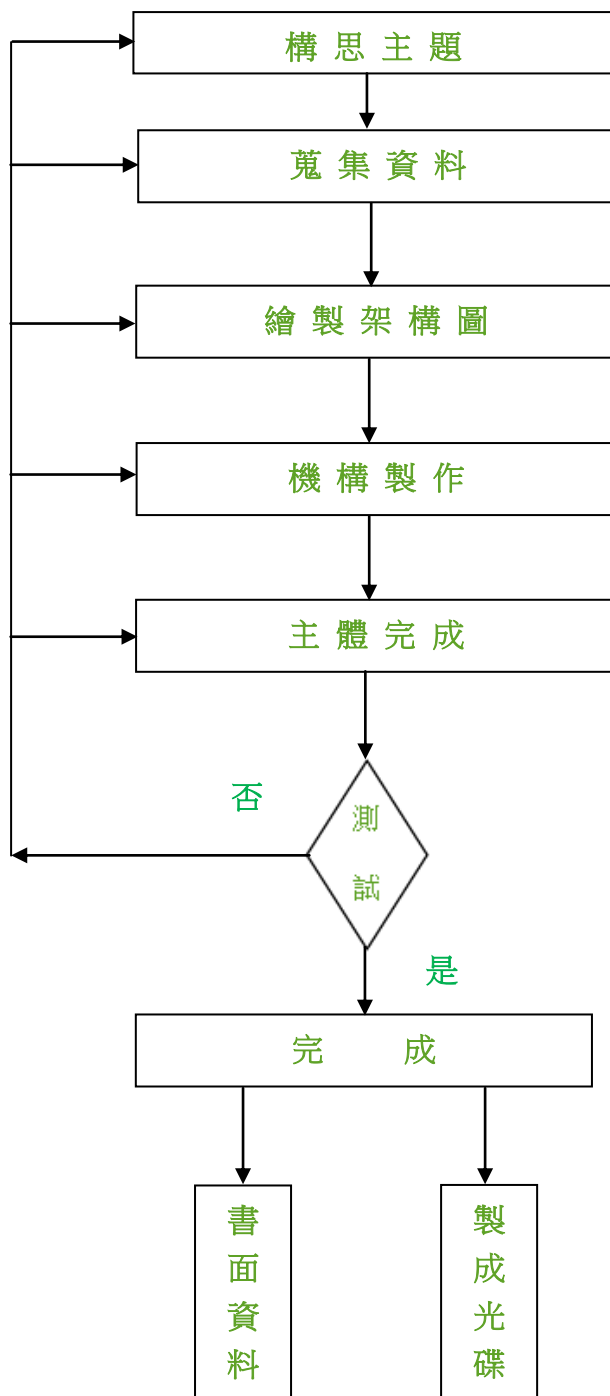


圖 21.本作品之研究流程圖

二、製作過程

首先，我們到電子材料行採購材料分別是電路板，繼電器，紅外線距離感測器，單芯線，裸銅線，保險絲，將前述各零件焊接於電路板上，再將後照鏡的相關線路拉出，以達到控制後照鏡自動收折的目的，本創作已安裝在實車上，據此以模擬真實狀況，以驗證本作品的可行性，為配合展覽會場的現制，再將本作品之構想裝設於壓克力板上呈現。

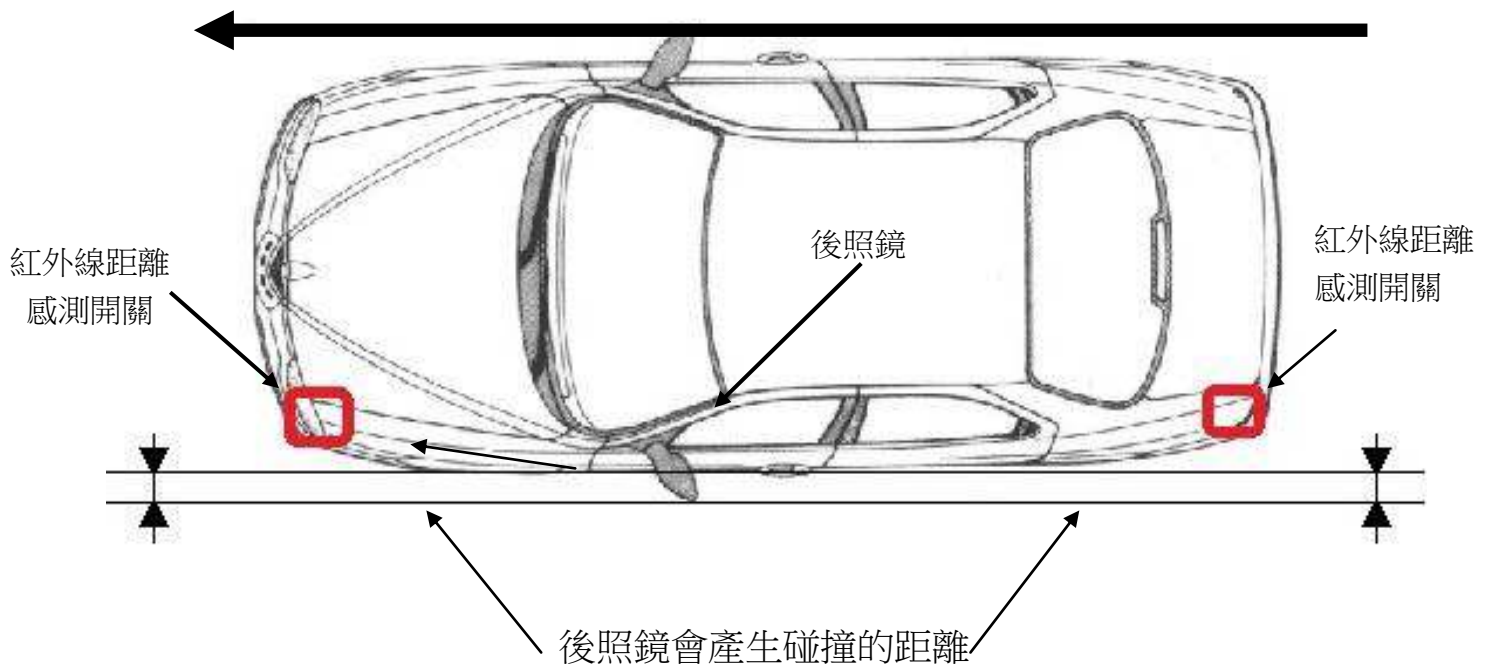


圖 22-1 紅外線距離感測開關與後照鏡位置關係示意圖

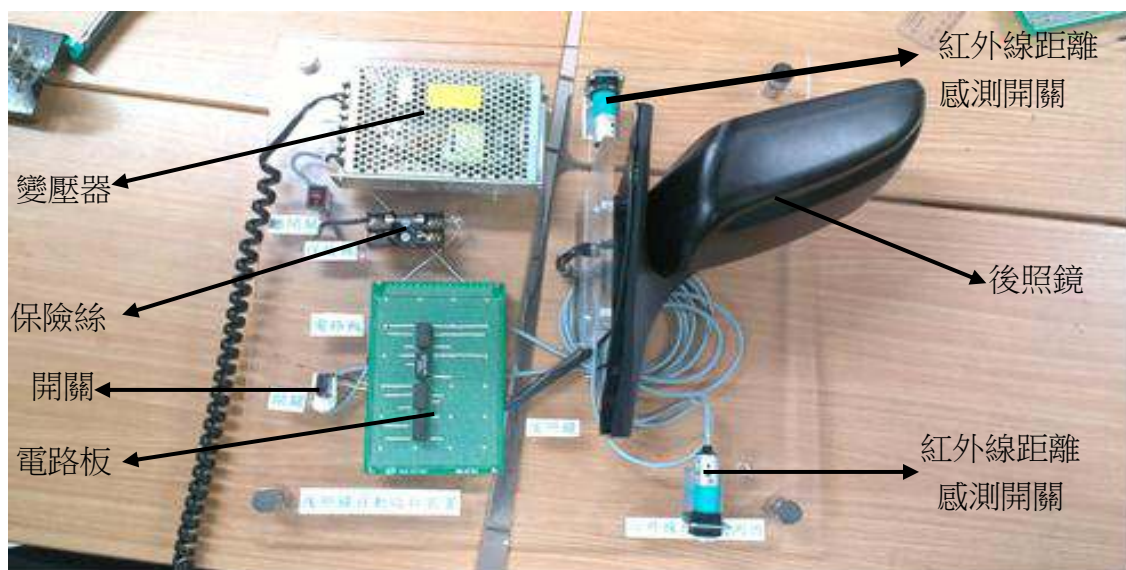


圖 22-2 驗證本作品構想之零件與材料組裝後成果

三、製作所需的零件與材料介紹(如圖 22-2)

(一)後照鏡

本作品使用福特(FORD)TIERRA 的後照鏡作為實施對象，該後照鏡內附可收折及開啟的馬達，通上+12V 直流電時，即可收折後照鏡；相反的，通上-12V 直流電後照鏡便可張開。

(二)紅外線距離感測開關

為本作品之感測元件，需 12V 直流電方可啟動，該距離開關可利用紅外線偵測設定 15 公尺角度 30 度，本作品係將紅外線開關裝置於保險桿側邊，故以保險桿與後照鏡外側邊的距離作為安全距離(請參考圖 22-1)，若在此距離內，後照鏡即可能遭受撞擊，因此本作品設定 15 公尺為設定之安全距離，15 公尺內紅外線開關即通電使後照鏡收折。

(三)電路板

為本作品之控制單元，該電路板上主要為四顆繼電器，作為啟動後照鏡裡馬達做收折或打開之開關，當紅外線距離感測開關被觸發時，將使繼電器通電而將電力傳輸至後照鏡馬達，使後照鏡收折；當紅外線距離感測開關關閉起時，另一組繼電器通電而將電力傳輸至後照鏡馬達，使後照鏡展開。

(四)保險絲

本保險絲為保護本作品電路避免電力負荷過大之裝置，導致後照鏡等零件損毀。

(五)變壓器

為使本作品展示方便，故電源部分將以一般 110V 交流電輸入，並利用變壓器將電壓降為 12V 的直流電，提供驅動後照鏡內馬達與紅外線距離感測開關所需的電源，提供與現今車輛相同之電壓輸出狀態。

(六)開關

當此開關打開時，即啟動本作品成果，開始進行距離偵測。

四、安裝過程

(一)將作品安裝在**實車**上之過程

- 1.決定所有零件與材料擺設位置。
- 2.裝設紅外線距離感測開關於保險桿上(如圖 23-1~圖 23-4)。
- 3.固定電路板於儀表板上(如圖 23-5)。
- 4.固定手動開關於方向盤上(如圖 23-6)。

(二)將作品安裝在**壓克力板**上之過程

- 1.固定紅外線感測器於壓克力板上(圖 24-1~圖 24-2)
- 2.配置電路於壓克力板上(圖 24-3)
- 3.固定保險絲座於壓克力板上(圖 24-4~圖 24-5)
- 4.固定變壓器於壓克力板上(圖 24-6)
- 5.固定電路板於壓克力板上(圖 24-7~圖 24-8)



圖 23-1 後方感測器安裝 1



圖 23-2 後方感測器安裝 2



圖 23-3 前方感測器安裝 1



圖 23-4 前方感測器安裝 2



圖 23-5 電路板安裝



圖 23-6 後照鏡開啟手動開關安裝

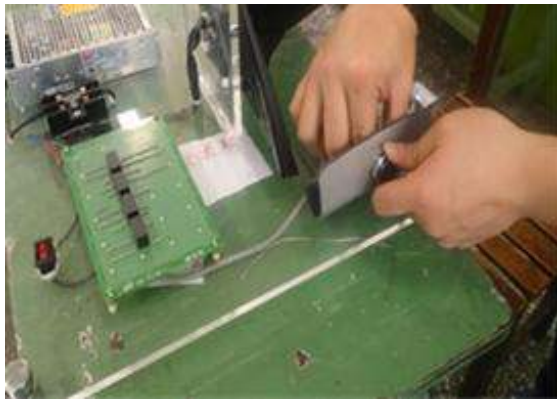


圖 24-1 紅外線感測器安裝



圖 24-2 紅外線感測器調整



圖 24-3 電路打孔



圖 24-4 保險絲座配線



圖 24-5 保險絲座安裝



圖 24-6 電源供應器配線

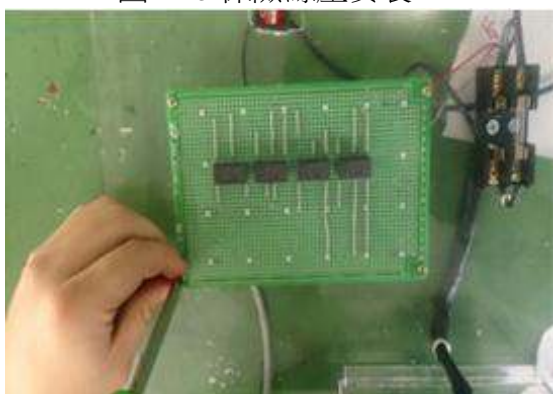


圖 24-7 電路板安裝



圖 24-8 電路板調整

伍、研究結果

一、展示架測試

將本作品成果插上電源後，打開電源開關即開始偵測，此時後照鏡在開啟的位置，當有障礙物出現在保險桿外時，紅外線距離感測開關隨即偵測到，便立即驅使後照鏡回折(如圖 25-1、圖 25-2)。當危險離開後，已啟動開關將後照鏡展開(如圖 25-3)，故本作品能預防後照鏡即將受到撞擊前自動收折，使後照鏡避免刮傷或毀損。

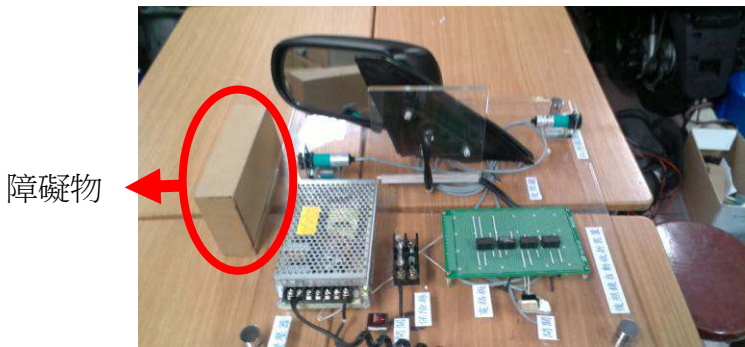


圖 25-1 物體進入後方感測範圍時後照鏡自動收折

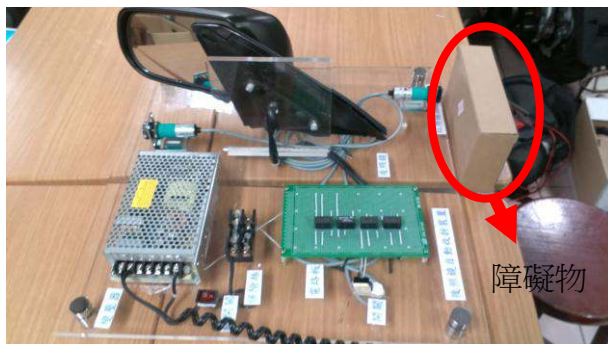


圖 25-2 物體進入前方感測範圍時後照鏡自動收折



圖 25-3 物體遠離後照鏡由手動開關將照鏡開啟

二、實車測試

本作品之方法，即於保險桿側邊裝設紅外線距離感測開關(如圖 23-1、圖 23-3 所示)，當車輛進入狹窄巷道或兩車會車時，若空間過小，後照鏡即有可能遭受撞擊，因此利用紅外線距離感測器，設定好不會使後照鏡產生撞擊的安全距離，當感測到的距離小於此設定的安全距離時，紅外線感測開關即可送訊號至後照鏡的收折馬達，使後照鏡收回而避免受到撞擊。

本作品利用安裝於汽車保險桿之紅外線感知器進行**汽車對腳踏車**(圖 26-1、圖 26-2)、**汽車對汽車**(圖 26-3、圖 26-4)、**汽車對機車**(圖 26-5、圖 26-6)與**汽車對行人**(圖 26-7、圖 26-8)的測試。



圖 26-1 躲避前方腳踏車不受撞擊



圖 26-2 躲避後方腳踏車不受撞擊



圖 26-3 躲避前方汽車不受撞擊



圖 26-4 躲避後方汽車不受撞擊



圖 26-5 躲避前方機車不受撞擊



圖 26-6 躲避後方機車不受撞擊



圖 26-7 躲避前方行人不受撞擊



圖 26-8 躲避後方行人不受撞擊

三、結論

本作品進行展版製作，此展版主要模擬器汽車狀態，當前、後紅外線距離感測器在感測範圍內偵測到物體，後視鏡立即收折；當物體離開紅外線距離感測器感測範圍內，再按下後視鏡**手動開關**，後視鏡立即回復正常展開狀態。

我們將紅外線感知器裝置於實車作測試，(如圖 27-1 圖 27-2)反映距離為車前、車後 15 公尺，角度為 30 度，並且將作動電路版放置在車內，由圖 26-1~圖 26-8 測試結果顯示，不論是**汽車對腳踏車、汽車對汽車、汽車對機車與汽車對行人**皆能夠在紅外線距離感測器感測範圍內感測到物體，並且將後視鏡收折，以達到行車安全之目的。

而我們由實車測試得知，對向車之車速改變，車前 15 公尺開始反應，前進至後照鏡之時間如下表 1 所示。本作品之後照鏡收折時間為 2 秒，由圖 27-3 可知，安全車速應為 25Km/Hr 以下，能夠符合窄巷會車之時速表現，應使本創作更具實用性。

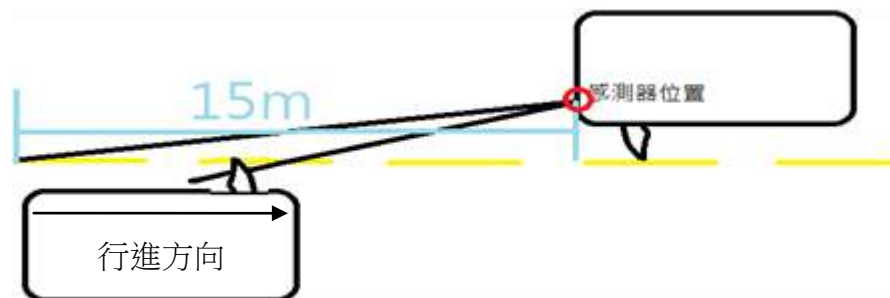


圖 27-1 前方來車感測範圍示意圖

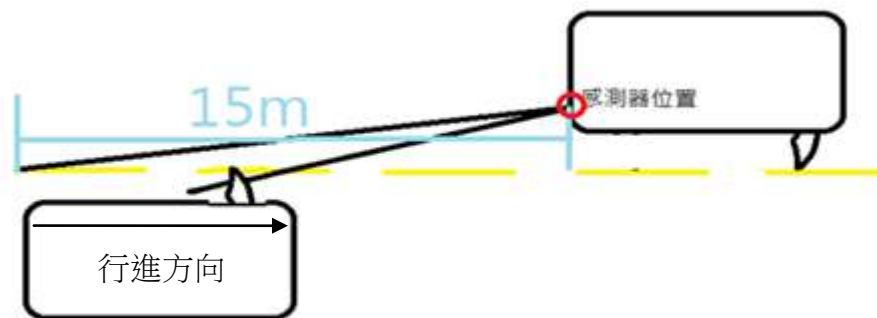


圖 27-2 後方來車感測範圍示意圖

表 1.車速與後照鏡安全作動時間

車速(Km/Hr)	車速(m/s)	對向車至後照鏡時間(15m)
15	4.1	3.65s
20	5.5	2.72s
25	6.9	2.17s
30	8.3	1.80s

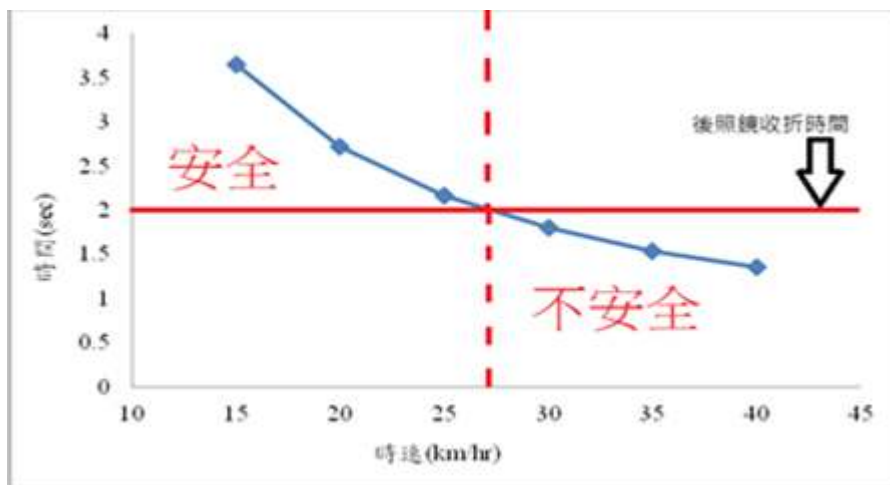


圖 27-3 車速與後照鏡安全作動時間關係表

陸、問題討論

一、變壓器工作原理？

一個簡單的單相變壓器由兩塊導電體組成。當其中一塊導電體有一些不定量的電流（如交流電或脈沖式的直流電）通過，便會產生變動的磁場。根據電磁的互感原理，這變動的磁場會使第二塊導電體產生電勢差。假如第二塊導電體是一條閉合電路的一部份，那麼該閉合電路便會產生電流。電力於是得以傳送。在通用的變壓器中，有關的導電體是由（多數為銅質的）電線組成線圈，因為線圈所產生的磁場要比一條筆直的電線大得多。變壓器的原理是由變化的電壓加到原線圈在磁芯上產生變化的磁場，從而激發其他線圈產生變化的電動勢。

二、紅外線感測原理?

紅外線是波長介於微波與可見光之間的電磁波當分子改變旋轉和振動的運動方式時，就會吸收或發射紅外線。由紅外線的 energy 可以找出分子的振動模態及其偶極矩的變化，因此在研究分子對稱性及其能態時，紅外線是理想的頻率範圍。

三、為何不用其他感測器?

以下式紅外線與其他感測器的比較：

- 1.超聲波:距離不比紅外線長而且價格較高
- 2.雷射雷達:距離長但是容易受到天候狀況影響
- 3.微波雷達:功能較完善但是市面上沒有販售而且用電範圍在 110V-220V
- 4.毫米波雷達:功能強大但價格非常昂貴

四、後照鏡的收折能加快嗎?

還沒有完善的解決方法

1. 加大功率:沒做實驗,可能會燒壞馬達
2. 改變線圈數:可行,但不符合成本
3. 改裝馬達:市面上目前沒有高速後照鏡馬達的販售

柒、研究結論

本作品利用紅外線距離感測開關做為感測開關，放置於保險桿側邊，當車輛開進狹小巷道或進行繪車時，若距離到達所設定的安全距離時，該紅外線距離感測開關即送出訊號使後照鏡回折以避免後照鏡受碰撞，經驗證後可得知本作品可達到此一構想，因此本作品具有以下特點：

- 一、本作品後照鏡可自動收折與展開，避免後照鏡遭到撞擊而毀損。
- 二、本作品僅需紅外線距離感測開關與繼電器，即可達到後照鏡自動收折。
- 三、本作品製作所需的料費用不到千元即可完成，且裝配容易。
- 四、本作品可適用於各種車廠之後照鏡，極具產業利用性。

捌、參考資料

- 1、林志隆(民 102)，車側障礙物自動警示裝置，中華民國新型專利(M468457)。
- 2、吳銘修(民 100)，汽車多功能整合控制之照後鏡裝置，中華民國新型專利 M402817。
- 3、林家興(民 100)，車輛後照鏡之收折結構，中華民國新型專利(M409201)。

【評語】 090905

本創作針對車輛後照鏡、常常於狹隘道路行車時受創之危險，提出自動可折疊之機構設計。係於平車體表面上裝置紅外線感測器，隨時量測平行車體方向之外物，當感測出外物時，控制後照鏡內之馬達折回後照鏡，以避免受撞。

已經組裝完成硬體實驗裝置，並且示範可感測及折收後照鏡之功能，唯該車體上紅外線感測器之感測範圍可為多方向運動之外物，不易分辨是否將造成與後照鏡之碰撞，恐引起後照鏡誤動之現象，造成駕駛人之不便。