

摘要

作品名稱：大卡車死角偵測物體自動煞停

摘要

本主題針對大型車轉向時產生的內輪差及視野死角，所造成車禍事故，進行研究並找出解決之道，結合 Arduino 晶片配合感測器，偵測轉向時產生之內輪差死角範圍內之人車及物體，使車輛能自動煞緊，避免人車被輾壓於輪下，改善防捲入裝置之缺點，主動控制煞車，並利用燈號或蜂鳴器警告駕駛者，在移除人車後，駕駛者必須手動解除煞停作用，才可重新開動車輛，故本創作具備:主動防護、警示、防呆三特點。

專題內容

(一)、前言:

每次看新聞或網路時，常有死亡車禍的新聞，其中死於大客車/大貨車視線死角的非常多，根據警政署統計，大型車轉彎不當及未保持安全車距，造成的傷亡人數：2014 年有 1423 人，2015 年有 142 人，2016 年人數更高達 1468 人。而大型車視野死角範圍極大，在轉彎時若再加上內輪差，由於駕駛者無法察覺人車，因而肇事導致傷亡。雖然有很多作品都有做過類似的，但主要都是警告車主、路人的蜂鳴器或閃光燈，這種被動式的警告裝置很難有效的減少事故發生率，因此我們想利用感測器，來偵測轉彎時內輪差的視野死角，做出自動煞停的動作，來減少事故死亡率。

(二)、研究方法(過程):

一、文獻及主題探討

(一)大型車轉向內輪差與視野死角：近年來常看到慘死於大型車輪下的新聞，台南市交通大隊指出：「大貨車正前、正後、左右兩邊死角較大概是 45 度，這些死角足以讓人致命」，如圖 1 所示。而在 2019 年 01 月 24 日一日內就接連發生三起聯結車轉向死角的死亡事件，因汽車轉向時會出現內輪差，內側後車輪就會向內偏移，而把死角內的路人捲入輾壓，如圖 2 所示。因內輪差的範圍是駕駛人看不見的視野死角，造成許多的傷亡事故，雖然交通部早在道路交通安全規則中，規定大貨車及拖車左右兩側之防止捲入裝置，與後方之安全防護裝置之措施，如圖 3 所示。但其事故發生率並未顯著降低，效果不盡理想，故我們想做自動煞停功能來改善事故發生率。

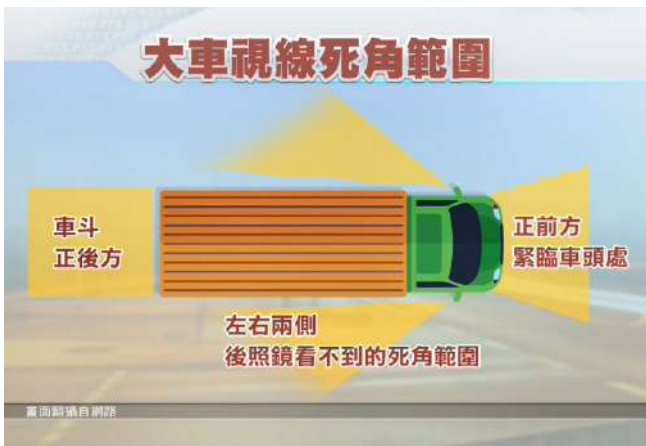


圖 1 視野死角



圖 2 轉向內輪差



機械領域優等(2)

圖 3 防捲入裝置

(二)大車主動式剎車裝置：現今賓士及 SCANIA 都有相關安全煞車系統(AEB)，但 AEB 主要用在防止車輛追撞上，當車輛轉彎時，因轉向時產生的內輪差，駕駛無法獲得良好的轉向視野，而常造成事故傷亡。

(三)大車剎車系統：當駕駛者踩下煞車踏板時，壓縮空氣經由儲氣桶→制動門→前後輪制動室→前後輪煞車，如圖 4。所以構想利用 3/2 單邊氣壓引導電磁閥來替代制動門，以控制器壓縮空氣送往制動器，使之產生煞車動作。所以與老師討論後，初步的製作規劃如圖 5。因考量展示時壓縮空氣問題，改以馬達替代電磁閥及氣壓缸。

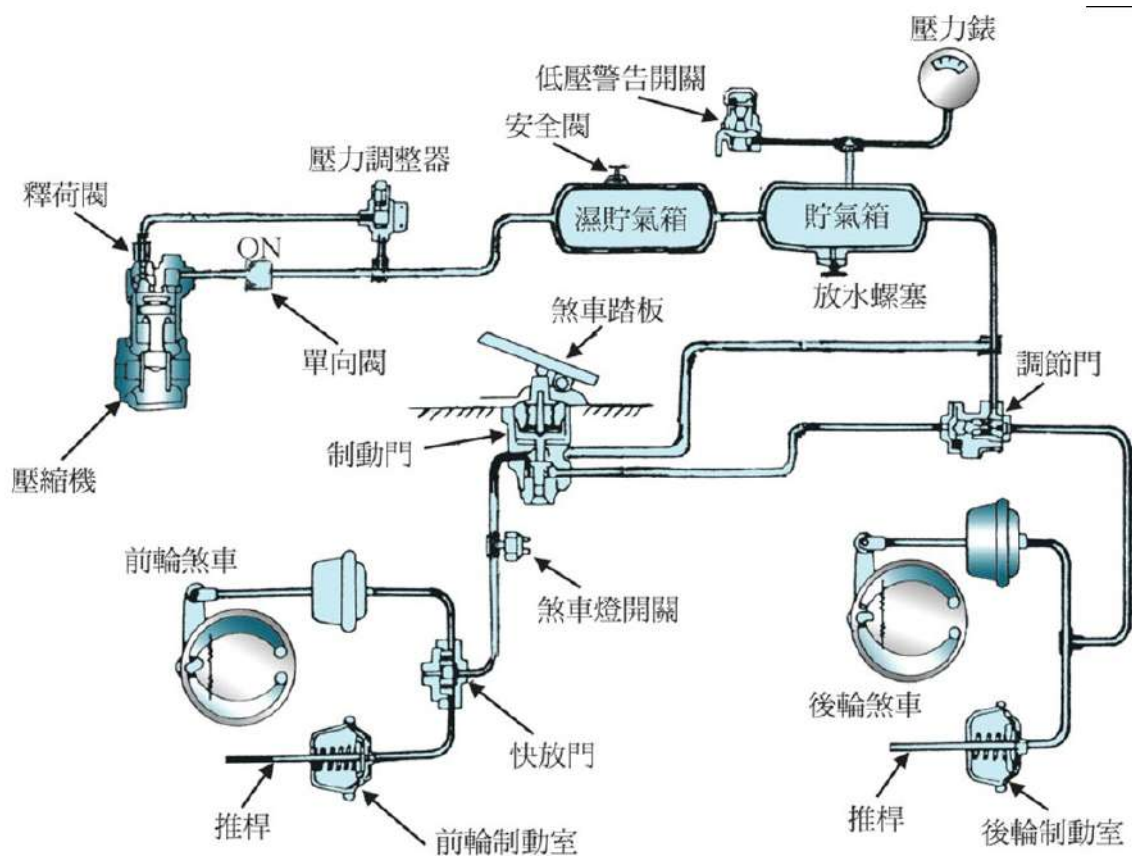


圖 4 空氣剎車系統

三、模型車製作：製作步驟如下表 2

表 2 模型車製作流程

四、感測器感應範圍之量測

我們利用學校實習用中型巴士架設感測器，先測量一下感測器所感測到的範圍角度及距離，量測基準是將感測器裝於右側後照鏡下方，並以右側車身為基準，如圖 9。當左右轉動感測器(向外轉增加感測角度)，以量測感測器的角度及距離，測量結果如圖 10，感測器夾角最大約 110 度，以 90~100 度較為穩定，因內側為車身，故實際應用之角度應以 50 度為限，而當距離到 4 公尺以上距離的物體時，靈敏度會降低，感測訊號回傳到序列阜顯示會延遲 0.5 秒左右。

機械領域優等(2)



圖 9 實車感測範圍

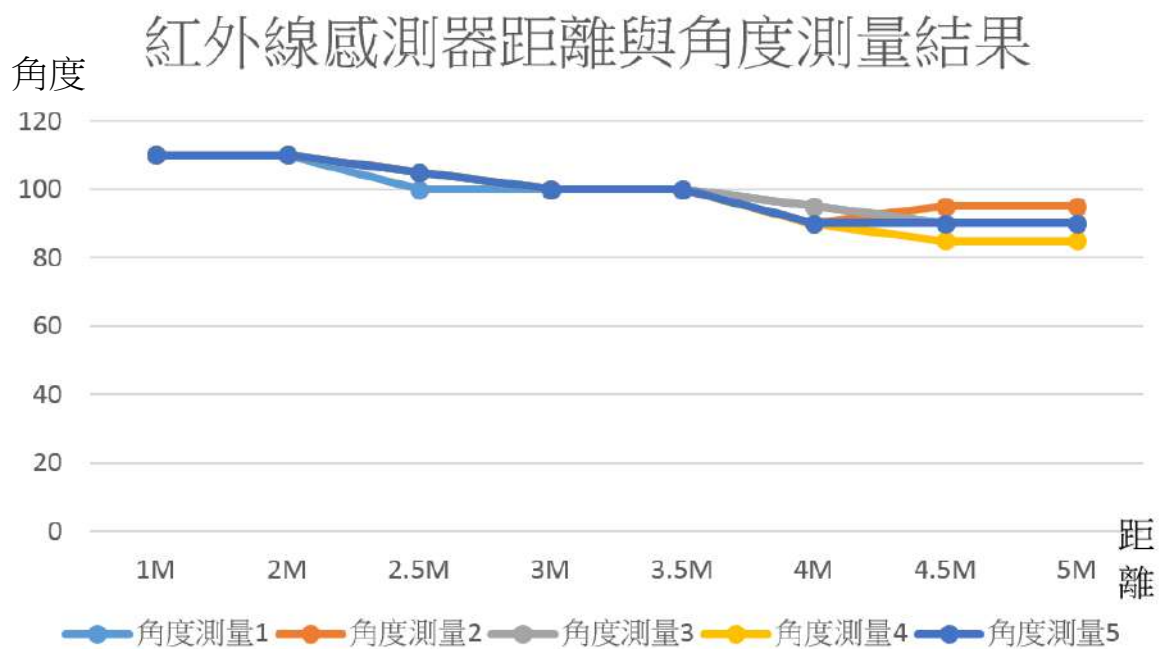


圖 10 感測器之角度與距離測量結果

五、因為大車煞車系統是使用氣壓煞車，所以我們利用氣壓缸等元件來控制剎車，達到緩衝煞車目的，以防煞車鎖死。

(三)、 研究結果:

機械領域優等(2)

本作品已完成「有效減少大型車內輪差事故」之設計、實作及測試，適用於聯結車等大型車輛之氣壓剎車。主要改善及降低大型車停等紅綠燈後，轉彎不當及人車未保持安全車距，內輪差造成的傷亡人數，減少事故率，並讓駕駛人獲得死角區之資訊，有效提升行駛時的安全性，且與先前其他死角及內輪差相關之作品有所不同，以下為此作品之特點。

- 一、主動煞停功能：有效降低事故發生率。
- 二、具備攝影及警示功能：提供駕駛人死角區域及內輪差內的人車資訊。
- 三、具備煞車回放按鈕功能：確保人車移除，防止駕駛者應注意而未注意。

(四)、結論

一、問：如何解決各種車型、尺寸不同車輛，導致轉向時內輪差不同，轉向視野死角亦不同的感測效果？

答：在安裝感測器時，須調整至左右兩側後視鏡看不到的死角範圍，並為可調整式，使轉向時後視鏡因照看之視野變小，改由本作品之感測器及攝影機輔助，偵測及察看內輪差及增加轉向時之視野，當感測到人車時可發揮功能。若軸距較長時，應每間隔 4~5 公尺增設感測器，以增加涵蓋範圍。

二、問：如何解決驅動輪轉速太快會使煞車時，車身會大幅度跳動？

答：減少輪軸墊片使摩擦力增加，轉速就有明顯降低。並增加第三顆繼電器，當煞車作用時，令驅動馬達斷電，避免驅動馬達持續通電而發燙。

三、問：在車輛主動煞停後，如何解決讓煞車馬達放鬆？

答：利用按鈕控制二顆繼電器使電源正負反接提供短暫的逆電流，使馬達放鬆。在氣壓剎車系統中，則控制電磁閥使煞車系統之壓縮空氣排放洩壓，以解除煞車作用。



研究目的

- ◆有效減少大型車內輪差視野死角事故率
- ◆警示駕駛及車外人車及早反應
- ◆手動解除煞停動作

☆緣起

- 一、根據警政署統計，大型車肇事傷亡居高不下
- 二、視野死角範圍極大，再加上轉彎時內輪差
- 三、被動式的警告裝置，很難有效的減少事故發生率
- 四、利用晶片及感測器，偵測轉彎時內輪差的視野死角

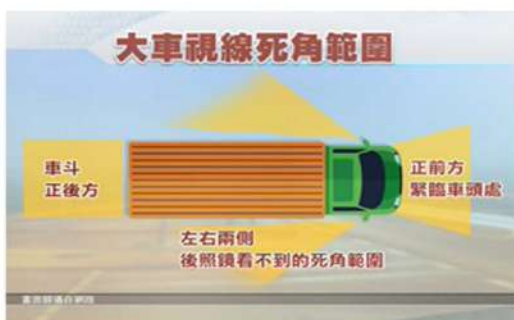


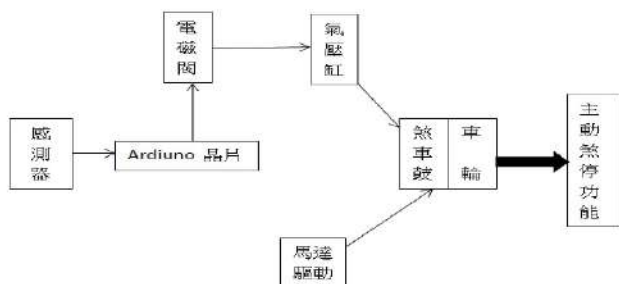
圖1 視野死角



圖2 轉向內輪差



圖3 大型車防捲入裝置



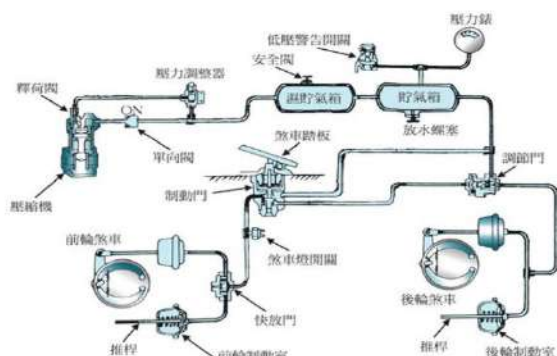


圖4 氣壓迴路設計圖

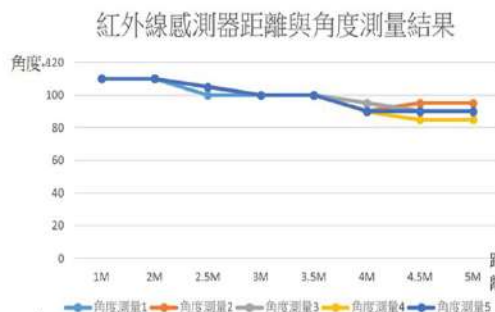


圖8 感測器之角度與距離測量結果

☆氣壓迴路設計

- 一、利用按鈕開關當作腳踏煞車，緊急按鈕開關當作手煞車，另外用一個電磁閥當作感測到物體控制煞車
- 二、利用紅外線當作感測元件，輸入訊號到arduino，再使用arduino控制煞車，經DC升壓模組板和電晶體放大電壓和電流。

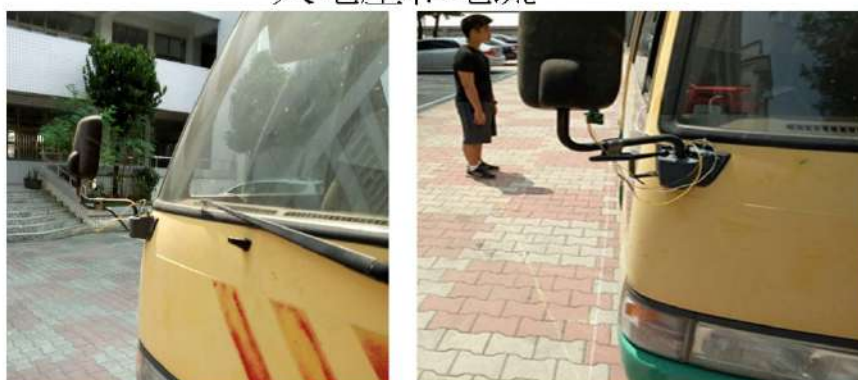


圖7 實車安裝測試

☆結論

- 一、主動煞停功能：有效降低事故發生率。
- 二、具備攝影及警示功能：提供駕駛人死角區域及內輪差內的人車資訊。
- 三、具備煞車回放按鈕功能：確保人車移除，防止駕駛者應注意而未注意。