

## 鐵路平交道事故原因探討及防治之初探

蔡中志<sup>1</sup>  
張湘婷<sup>2</sup>

### 摘 要

鐵路運輸是在陸上運輸系統中肇事率最小的運輸系統，但往往每當發生事故輕者阻礙交通、重者車毀人亡，鐵路平交道事故頻繁且損失嚴重，但在改善經費有限之情況下，如何針對影響平交道事故發生之重要因素進行改善與防治以發揮資源最大效益，一直未受到有關當局應有之重視。而 2005-2007 年事故傷害死亡及住院人數分別為 23,506 人及 774,107 人，平均生命損失 31.1 年，住院醫療費用約為新臺幣 439.28 億元，在事故傷害種類中，以道路運輸事故為死亡及住院的主要原因。

安全是運輸營業的首要條件，然過於強調安全第一的理念，因此，本文欲探討鐵路平交道事故原因探討及防治，對於鐵路平交道事故之影響，本研究歸納發現平交道事故件數由 93 年至 100 年（4 月底）降為 10 件，八年來事故件數可以明顯看出已減少九成左右。就近七年資料觀察，死亡人數由 93 年至 99 年略減為 12 人，顯示平交道事故的發生已有效改善。人的因素可能比車、路都來的極為重要，百分之九十之交通事故導因於民眾人為因素，加強宣導民眾搭車、駕駛及行經平交道之交通守法觀念，期能將意外事故降至最低，本研究將近七年的臺鐵平交道事故資料進行分析與了解以做為相關鐵路局與政府參考之依據。

**關鍵字：** 鐵路運輸、鐵路平交道、交道事故

### 一、研究背景與目的

鐵路運輸是在陸上運輸系統中肇事率最小的運輸系統，但往往每當發生事故輕者阻礙交通、重者車毀人亡，其中又以鐵路與公路二大運輸系統之平面交會處的平交道最易發生事故，而平交道事故也最常帶來極大生命及財產損失（黃俊福，2008）。鐵路平交道向來是鐵路安全防護的弱點，臺鐵平交道事故死亡人數佔總系統事故死亡人數比率高達 72.5%，在臺鐵現存的三種平交道中，以第三種甲種平交道（簡稱三甲）的平均事故率為最高，其中「用路人搶越」占平交道事故原因比例達 73.5%，顯見平交道事故的發生在人為因子上有很大的關聯性（鄭子良，2002）。施伯杰(2008)認為鐵路平交道是傳統鐵路系統中，唯一與公路平面相交之共用空間，利用時間隔離管制車流，在無鐵路列車經過時開放供公路車輛使用；但鐵路列車接近時則擁有優先之

<sup>1</sup> 中央警察大學交通學系暨交通管理研究所教授。

<sup>2</sup> 中央警察大學交通管理研究所研究生（聯絡地址：桃園縣龜山鄉大崗村樹人路 56 號，電話：03-3282321 轉 4291、4525，E-mail: boxstop0709@yahoo.com.tw）。

通行權，往往產生公路車流之停等甚至延滯，若發生遮斷設備故障、公路車輛闖、搶越等事件，平交道風險隨即提高，甚至有發生交通事故之可能性。鐵平交道事故頻繁且損失嚴重，但在改善經費有限之情況下，如何針對影響平交道事故發生之重要因素進行改善與防治以發揮資源最大效益，一直未受到有關當局應有之重視。過去對平交道事故之研究多著重於管制型態或是人為疏失的分析，甚少將與鐵路交會公路之線型、路口幾何型態、來往交通流量與車流組成等因素列入考慮，以致無法對影響鐵路平交道事故發生原因有較為周詳之掌握，並提供較為具體之安全改善方向（黃維崧，2006）。

楊凱評(2007)也認為平交道位於鐵路與公路二大運輸系統之平面交會處，也是所有鐵路事故中發生最頻繁與死傷最嚴重之處，是目前急需改善的重要課題。過去數年間，臺鐵平交道事故頻繁且損失嚴重，在改善經費有限之情況下，如何針對影響平交道事故發生之重要因素進行改善，以發揮資源使用的最大效益，一直未受到相關當局應有之重視。平交道事故之發生頻率與事故衝擊使其具有高度風險，為減少事故發生所造成龐大的生命與財產損失，必須能正確預測及分析平交道事故的發生，也才能確實做好平交道的安全改善工作。鍾其祥、林佳欣、陳柏翰、簡戊鑑研究(2011)，顯示臺灣 2005-2007 年事故傷害死亡及住院人數分別為 23,506 人及 774,107 人，平均生命損失 31.1 年，住院醫療費用約為新臺幣 439.28 億元。死亡率及住院率皆以男性較高；年齡方面，死亡率及住院率皆以 65 歲以上老人最高；另外，在事故傷害種類中，以道路運輸事故為死亡及住院的主要原因（分別佔 58.3% 及 34.0%）。因此，基於上述的描述，本研究即對以臺灣鐵路管理局近七年的臺鐵平交道事故資料為例，對臺鐵行車事故肇事原因進行探討，藉此以資料內容分析來瞭解鐵路平交道事故原因與防治認知上之差異，以做為相關臺灣鐵路管理局與政府參考之依據。

## 二、鐵路平交道定義與種類

「鐵路平交道」(highway-rail grade crossing or railway level crossing，以下簡稱「平交道」)為鐵路與公路交會之處，並設置交通控制設備以維護列車行經平交道時能安全通過。目前臺鐵營運里程約 1100 公里，平交道 650 處；平均約 1.69 公里即有一處（臺灣鐵路管理局，2009）。由於平交道為鐵、公路運輸系統交會之處，雖然在鐵路側的列車擁有優先路權，在列車駛近時，公路側之車輛必須禮讓列車優先通行；惟由於公路駕駛人不耐久候與道路設計不良等因素，常常發生用路人違規搶越或闖入平交道的情形，因此所造成平交道事故，往往導致龐大的生命與財產損失（胡守任，2011）。根據美國大眾運輸協會(American Public Transit Association, APTA)的定義，所謂鐵路平交道基本上有以下兩種意涵：1.係指公路或街道在同一平面上的某處或多處與鐵路軌道相交之處；2.泛指某區域內的公路與鐵路路權在同一平面相交，在該區域內包括鐵路的軌道、公路的道路設施，以及交通管制設施（汪進財等人，2010）。

依據「鐵路立體交叉及平交道防護設施設置標準與費用分攤規則」第 14 條之分類，鐵路平交道共有下列六種（許啟明，2010；林國顯、蘇振維、呂蕙美、劉昭榮、曾依蘋、康書嫻，2009；施柏杰，2008）：

1. 第一種平交道

設遮斷器及警報裝置，並應晝夜派看柵工駐守。

2. 第二種鐵路平交道

設遮斷器及警報裝置，並應每日在規定時間內派看柵工駐守，或僅於列車通過時以人工操作，其駐守或操作時間應視行車業務情形，由鐵路機構規定之，但特殊情形或軌距未達 1.067 公尺者得免設遮斷器。

3. 第三種甲平交道（簡稱三甲）

設自動警報裝置及自動遮斷器，不派看柵工駐守。

4. 半封閉式平交道（簡稱半封）

設置標準同第三種甲平交道，僅留開口 1.5 公尺寬供行人及機踏車通行。

5. 人工控制平交道（簡稱手控）

設遮斷器及警報裝置，僅於列車通過時以人工操作。

6. 專用平交道（簡稱專用）

專供特定廠商、公司或行號使用之平交道，其看柵工及設備由廠商自行提供。在美國，鐵路平交道則依交通管制設施之差異分類為：

- (1) 主動式鐵路平交道(Active Crossing)：所有因列車駛近而觸動相關設施，進而主動提供警告與交通控制設施的鐵路平交道。
- (2) 被動式鐵路平交道(Passive Crossing)：所有鐵路平交道附近所提供的警告標誌與鋪面標線且並非由列車駛近而觸動的交通管制設施，主要的目的在於提供用路人有關鐵路平交道相關位置，並採取適當的動作以安全通過鐵路平交道。

平交道種類若依「交通量」可分下列四種（臺灣鐵路管理局，2009；呂家正，2006）：

1. 第一種鐵路平交道：通過鐵路平交道每日交通量之換算，達到規定之標準者。裝設人工控制的遮斷機及警報機，每天 24 小時派人看守。看柵房內裝有連絡電話手提無線電及列車接近電鈴。

- (1) 遮斷器
- (2) 警報裝置
- (3) 晝夜派看柵工駐守

2. 第二種鐵路平交道：同第一種，但連續六小時以上無列車通過者。設備同第一種，在限定時間內派人看守，並於列車通過時，以人工作業遮斷機及警報機。

- (1) 遮斷器
- (2) 警報裝置
- (3) 僅在規定時間內派看柵工駐守或僅於列車通過時以人工操作

3. 第三種鐵路平交道：交通量同第一種，而在道路交通尖峰小時通過列車次數 30 次以上，若汽車不能快速通過平交道，視距可縮短之。設自動警報機及自動遮斷機，不派看柵工駐守，必要時得臨時派工防護。

- (1) 遮斷器
- (2) 警報裝置
- (3) 不派看柵工駐守

4. 第四種鐵路平交道：交通量未達標準者，但距隧道口及橋樑兩端 800 公尺內不得設置，只設置平交道警告標誌。

- (1) 僅設平交道警告標誌
- (2) 不派看柵工駐守

另外，平交道設備可分下列兩種(臺灣鐵路管理局, 2009; 呂家正, 2006):

#### 1. 警報機

- (1) 手控警報機：用於第一及第二種平交道，由看柵工操作開關控制，一般只有警鈴，重要地點加設閃光燈及 X 警標，以提高行人及車輛的警覺。多軌區段有些尚裝有列車方向表示燈。
- (2) 自動警報機：用於第三種平交道，列車接近時自動啟動，閃光燈外罩紅色透鏡，安裝 10V 或 24V，20W 燈泡，每分鐘閃約 45 次，警鈴每分鐘約響 120 次。

#### 2. 遮斷機

- (1) 設於鐵路平交道兩側，用於阻斷公路上的行人及車輛進入平交道危險區內。遮斷機平常開放，列車接近時先啟動警報機，以提醒公路上行人及車輛注意，未進入者勿進入，已進入者快離開；6 到 8 秒後，入口方遮斷機降下，再過 2 到 4 秒後(依平交道縱深而定，以汽車時速 15 公里計算)，出口方遮斷機亦降下。
- (2) 自動遮斷機上升途中，若有後續列車接近，遮斷桿上升角度為 45° 以下時立刻放下；遮斷桿為 45° 以上時，則升至垂直後 6~8 秒再放下，以免遮斷桿被撞斷。
- (3) 人工作業的遮斷機可分為臂型及昇降型，大型昇降式附有馬達，可手搖或電動控制。
- (4) 自動遮斷機故障或停電時，應能靠重力自行下降，為了平交道防護需要，應加設電源開關，以便手動操作。

### 三、國內鐵路平交道與事故原因

目前平交道數量統計(至 2011/04/30 止)(表 1)，根據臺灣鐵路管理局的資料顯示(2011)，歷年來臺灣鐵路管理局所轄的全省平交道數逐年降低，到目前留下 554 處，而平交道逐年減少的原因，除了少數因道路改道封閉之外，大多數由於鐵路立體化的緣故，在西部運輸走廊鐵路經過人口稠密、工商活動頻繁的都市地區，基於降低交通干擾並確保行車安全，鐵路地下化或

高架化的需求日益殷切，在未來幾年內，可預見平交道數將進一步減少（胡守任，2011）。

表 1 目前平交道數量統計

種類	個數	百分比
第一種平交道	10	1.81%
第二種平交道	2	0.36%
第三種（甲）平交道	472	85.20%
半封閉式平交道	32	5.78%
人工控制平交道	25	4.51%
專用平交道	13	2.35%
總計	554	100.00%

資料來源：臺灣鐵路管理局。

臺灣鐵路管理局 93、94 年平交道事故 207 件，是近年平交道事故件數最高的兩年。就 93~100 年（4 月底）資料分析，平交道事故件數由 93 年之 101 件，至 100 年（4 月底）降為 10 件，八年來事故件數已減少九成左右，顯示平交道事故的發生已有效改善。雖然近年來平交道事故件數逐年下降（如下表 2），但社會大眾仍應充分認識及正確使用平交道保安設施，使平交道上如發生（或發現）危險時，能採取有效搶救行動，以確保社會大眾生命財產之安全，讓交通更順暢。

表 2 近年平交道事故件數統計表

年度	件數	頻率（次數/天）
93	101	0.28
94	106	0.29
95	83	0.23
96	77	0.21
97	65	0.18
98	43	0.12
99	41	0.11
100（4 月底）	10	0.08

資料來源：臺灣鐵路管理局

就近七年資料觀察，死亡人數 93 年 34 人，94~95 年死亡人數降為 29 人，99 年則降低為 18 人；而受傷人數 93 年 36 人，94 年增為 39 人，99 年略減為 12 人。根據平交道事故「當事人年齡」的分析：平交道事故當事人年齡以 21-30 歲及 41-50 歲各有 34 人最多，31-40 歲有 30 人次之；又 21-50 歲之青壯年計有 98 人，約占全部 186 人之 53.55%（表 3）。

表 3 近年平交道事故傷亡人數

年度	死亡	受傷
93	34	36
94	29	39
95	29	29
96	25	23
97	15	10
98	12	14
99	18	12

資料來源：臺灣鐵路管理局。

根據臺灣鐵路管理局行車保安會統計，從 96 年到 99 年，五年來因闖越平交道被警方開單的件數快八千件，罰款總額約七千萬元，且歷年平交道事故中幾乎都是人車闖越肇事，近年又以 92 年新北市鶯歌區東鶯里平交道事故最嚴重（許俊偉，2012）。而平交道事故「肇事原因」分析：平交道事故肇事原因以闖越平交道為主，近七年多達 288 件，占全部 431 件之 66.6%；另外熄火或卡在平交道有 61 件、占 0.14%，平交道未淨空有 68 件、占 0.15%。

表 4 近年平交道肇事種類統計表

原因分類	93 年	94 年	95 年	96 年	97 年	98 年	99 年
搶越或闖越平交道	63	64	56	42	27	15	21
熄火或卡在平交道	14	13	13	13	5	2	1
撞損遮斷桿	0	1	1	1	3	0	1
平交道未淨空	9	15	5	12	8	8	11
跨越路線	3	3	5	4	4	15	0
投石	0	2	0	1	0	0	0
工程車疏失	2	2	0	0	0	0	0
看柵工疏失	3	3	1	0	0	0	0
超過限高門	0	0	0	3	0	0	0
其他	7	3	2	1	8	3	7
總計	101	110	84	82	65	43	47

資料來源：臺灣鐵路管理局。

依據臺灣鐵路管理局之統計，近八年平交道事故肇事原因有 66.6% 係歸責於公路用路之違規行為，進一步分析發現，又以用路違規搶越或闖越平交道之行為最為嚴重，根據臺灣鐵路管理局統計，近八年(92~99)遭公路車輛撞擊毀損之平交道遮斷桿，平均每年超過 2,714 桿，平均每日遭撞毀 7.5 桿，其中又以彰化平交道遮斷桿近八年(92~99)遭撞毀為最高，顯見彰化居民漠視法令規定與自身及公共安全，闖越平交道之行為嚴重，隨時可能發生與列車相撞之重大鐵公路平交道事故。造成平交道遮斷桿毀損者，絕大多數為大型拖

車、砂石車及大貨車等重車，該等車輛若因故障、交會或未保持淨空回堵而停於平交道上，則極有可能與高速行進中之列車產生撞擊事故，而釀成重大災害。因此為防止平交道事故，各型車輛在平交道應切實遵守停、看、聽之規定，並進一步保持平交道兩側路口淨空，以確保人車安全。

表 5 近年遮斷桿撞損數量統計表

	92 年	93 年	94 年	95 年	96 年	97 年	98 年	99 年
臺北	1035	1120	1123	1101	934	776	577	554
彰化	1243	1362	1317	1044	1040	652	374	323
高雄	1055	918	952	813	685	368	240	224
花蓮	364	357	373	262	179	101	138	111
總計	3697	3757	3765	3220	2838	1897	1329	1212

資料來源：臺灣鐵路管理局。

## 四、國外鐵路平交道與事故原因

### 4.1 美國

許添本、鄭祺樺、林俊良、林俊源、蔡銘聰、邱榮梧、江明穎、陳一昌、張開國、吳熙仁(2006)依據美國國家安全委員會 1985 年的研究報告指出，美國總計 371,911 處鐵路平交道，公有部份為 200,730 處，私有部份為 130,256 處，其他為 40,295 處。為促使這二十萬個鐵路正線上的平交道能確保其安全及有效降低死傷人數，美國政府乃積極推「全國鐵路平交道安全計畫」方案，該計畫主要由國家安全委員會（National Safety Council，簡稱 NSC）執行，其中在 1985 年提供十六萬二千元美元的預算經費給美國鐵路公司(Amtrak)與美國鐵路協會（Association of American Rialroads，簡稱 AAR）和其他鐵路相關研究機構，從事鐵路平交道事故改善工作，在事故資料分析過程中發現美國的肇事車輛主要是重型車、校車、危險品運送車等。事實上，該計畫方案也確實達到力圖改善平交道事故的績效，就 1984 年鐵路平交道的 6,975 件事故而言，當年造成死亡人數 575 人及受傷人數達 2,771 人之記錄，但在 1985 年全美的平交道事故則已降到 6,616 件肇事，死亡人數 515 人，而受傷人數為 2,557 人之結果。美國鐵路平交道則依交通管制設施之差異分為：

#### 1.主動式鐵路平交道(Active Crossing)

所有因列車駛近而觸動相關設施，進而主動提供警告與交通控制設施的鐵路平交道。

#### 2.被動式鐵路平交道(Passive Crossing)

所有鐵路平交道附近提供警告標誌與鋪面標線，且並非由列車駛近而觸動的交通管制設施。

主要的目的在於提供用路人有關鐵路平交道相關位置，並採取適當的動作以安全通過鐵路平交道（施柏杰，2008）。

## 4.2 日本

日本 1873 年引進平交道設備，1924 有第 3 種平交道，1949 年設置遮斷機（湯坤仁、鍾朝雄、楊時賜、尤俊榮、劉進發，2007）。日本鐵路平交道共分四種，其第一及第二種平交道之定義及分類與前述臺鐵平交道之定義相同，惟第三種平交道專指有警報機設備者，但無遮斷器設施，而第四種平交道則均未設遮斷器及警報機設備者（許添本等人，2006）。目前日本計有 39,326 處鐵路平交道，其中第一種平交道為 30,744 處，佔 70.8% 之比例，第三種平交道為 2,265 處，第四種平交道為 6,317 處，分別佔 9.1% 及 20.1% 之比例，至於第二種平交道則無筆事記錄。在 1994 年的事故統計資料顯示，其主要筆事車輛仍以汽車為主，佔 68.6%，但行人居第二順位，14%。為此，許添本等人研究中指出日本在 1994 年積極推動「第五次鐵路平交道事故防制對策計畫」，主要重點工作有立體化工程、平交道路面結構改善、平交道安全防護設備檢討與更新、交通號誌標誌標線之檢討等作業。其中立體化工程計有 1,895 處，路面結構工程有 3,797 處，平交道保安設施之整備工程有 126,872 處，分別由建設省與運輸省執行。平成 16 年（2004 年）平交道事件數佔了鐵路行車事故 847 件中的 410 件，死傷人數達到 285 人。尤其是尖峰時段，1 小時內遮斷時間達 40 分鐘以上的所謂「無法開啟的平交道」，而發生搶越並堵住要通過的車輛行人，因此需要緊急對策（湯坤仁等人，2006）。2006 年日本鐵路事業法修改，要求鐵路業者建立「安全管理體制」，提出「安全管理規程」，具備適任之「安全統籌管理者」與「運轉管理者」，並將安全相關資訊透明化供大眾監督（李治綱、鍾志成、盧麗嵩、張仕龍、張恩輔、孫千山、黃笙玟、林杜寰、陳一昌、吳熙仁，2009）。

## 4.3 英國

英國平交道每年提供約 6.8 億次之汽車通行、約 1 億人次之行人通行及約 1 千萬列次之列車通過使用，近年之道路交通量及擁擠程度已有逐年增加之趨勢。目前鐵路網路所發生的事故風險因素中，可歸責於鐵路平交道之比例超過 23%，就平交道之事故責任而言，96% 之平交道事故，可歸責於用路人及行人之違規闖越，因此，絕大多數之事故因素為鐵路所無法直接控制者（范植谷、曾建民，2006）。Chambers et al. (2005) 對英國的鐵路平交道進行績效評估報告，將英國鐵路平交道的事故資料進行整理，研究中發現於警鈴與閃光號誌作用時，駕駛者常於平交道發生的危急事件主要為「險些穿越平交道」及「闖越平交道」兩種情形，而大部分闖越的原因是因為汽車駕駛者的操作錯誤，如：煞車距離的判斷錯誤、駕駛時注意力不集中以及對平交道設施的不夠了解等因素（胡守任、李治綱、鄭珮琪，2009）。英國鐵路平交道依交通管制設施之差異分為：1. 人工控制平交道，包括設柵門(MCG)或閘門(MCB)者；2. 自動控制平交道，包括半遮斷式的自動半遮斷式(Automatic half barrier, AHB)、自動就地監控遮斷式(Automatic barrier crossing locally monitored, ABCL)、開放式的自動開放式就地監控式(Automatic open crossing



locally monitored, AOCL)等三種。皆以軌道電路方式控制。每列車遮斷平交道之時間，約為 30 至 60 秒（施柏杰，2008）。

## 五、鐵路平交道事故防治與探討

長年以來鐵路運輸一直扮演著重要交通運輸的角色，但也因其縱貫於市區，嚴重阻隔了鐵路兩側的社經發展，而鐵路平交道是經常成為交通事故的主因（彭知行、陳輝、王炤烈，2006）。Oh, Washington and Nam(2006)的研究指出車流量、列車流量、平交道是否接近商業區、平交道號誌時間與是否有減速丘等皆會顯著影響平交道事故發生的頻率。而平交道號誌時間越長，駕駛者越搶越平交道的機會越高(Richards & Heathington, 1990)。鐵路平交道向來是鐵路安全防護的弱點，臺灣鐵路管理局平交道事故死亡人數佔總系統事故死亡人數比率高達 72.5%，在臺灣鐵路管理局現存的平交道中以第三種甲種平交道（簡稱三甲）的平均事故率為最高（鄭子良，2002）。根據臺灣鐵路管理局的資料顯示(2011)第三種甲目前平交道數量為 472 處是平交道數量最多的類型但也是事故最多的類型。過去五年，闖越平交道件數高達 7800 多件，造成 200 多件事故及 85 人死亡、60 人受傷（李昆澤，2012）。臺灣鐵路管理局民國 93 年至 99 年的平交道事故統計資料，發現有超過半數以上的肇事原因是『搶越或闖越平交道』，三甲雖然設有自動警報裝置及自動遮斷器，但不派看柵工駐守。這顯示了民眾在鐵路平交道上的漠視平交道警示訊號與用路安全概念需要再加強。行經鐵路平交道，如遮斷器已開始放下表示停止時，應即暫停，遮斷器開放表示通行後，始得通過。如遮斷器未放下表示停止時，仍應看、聽鐵路兩方無火車駛來，始得通過。行經無柵欄鐵路平交道，警鈴已響，閃光號誌已顯示，駕駛人應暫停等火車通過之後，看、聽鐵路兩方確無火車駛來，始得通過。如警鈴未響，閃光號誌未顯示，仍應看、聽鐵路兩方無火車駛來，始得通過（內政部警政署鐵路警察局，2011）。

而平交道事故件數由 93 年至 100 年（4 月底）降為 10 件，八年來事故件數可以明顯看出已減少九成左右。就近七年資料觀察，死亡人數由 93 年至 99 年略減為 12 人，顯示平交道事故的發生已有效改善。而平交道事故主要屬於人、車、路三大因素，事故發生的情形多半是公路車輛或行人因故在平交道進行管制時仍滯留於平交道內方，在缺乏通報管道或是通報不及的情形下，火車司機又因為視距關係無法於有效停車距離外憑自身視覺查明平交道異狀，最後導致列車無法於平交道前緊急制軔停車而撞上滯留於平交道內方的公路車輛或是行人，事故的嚴重程度則視列車抵達平交道當下的速度與公路車輛的量體而定（朱瑄珉，2012）。而人的因素可能比車、路都來的極為重要，百分之九十之交通事故導因於民眾人為因素，正常人受到生理狀態、個性、駕駛能力、習慣與環境的影響，反應出不同之駕駛行為，隨之而來的便是不同的交通事故風險（交通部公路總局，2006）。人的雙眼所能見到的視野；而當兩隻眼睛直視前方時，單眼視野各為 150 度~160 度，兩眼所重疊的視野範圍總共為由左至右的 180 度，自然地擺動頭部及雙眼的遊動則可使前方視野增加至 210 度以上（徐傲暉、曹昭懿，2006）。

陳令昀(2010)指出在駕駛狀態中有 90%以上之訊息接收是來自於視覺，其餘則是由聽覺或視覺接收。速度 30km/ph 時，雙眼視界角度約為 100 度；速度 60km/ph 時，雙眼視界角度約為 70 度；當速度為 100km/ph 時，雙眼視界角度約為 40 度。另外，視覺的焦點（雙眼明視焦距）也與駕駛人視覺及車輛速度有關，視覺焦距將因速率的增加而距離越遠（呂佳玟、戴孟浩、李宗民，2007）。有認知能力但認知錯誤者多半是一般駕駛人，知道平交道的管制意義與應對措施，但在穿越平交道的當下因為環境與天候因素，或是本身的認知能力下降如疲勞駕駛或酒後開車，未察覺該處是平交道，或是誤判平交道未處於管制狀態而闖入，最終導致事故的發生。

建議提升駕駛人穿越平交道的道德—尊重、謙讓、關心的行為，尊重多數人的利益，保障社會大眾的生命財產與安全，不可只圖一時自我的方便，應讓的一定要讓，這就是守法的行為（交通部公路總局，2006）。自動自發的「禮讓」，合乎道理的「禮讓」，這便是道德的表現。駕駛人開車通常都會運載多數的人或重載貨物，以不同速度車速行駛於道路的機械。所有的控制都落在駕駛操作人身上。當有操作過失亦可能會導致人的死傷或貨物的損害等嚴重事故。為確保鐵路平交道安全，駕駛人開車不能不知人的習性，尤其對與駕駛人有關的特性。聽覺對駕駛人的重要性遠不及視力，且在車內常無法聽清楚車外的狀況。但對行人的影響關係則較大，因為行人可藉聽力判別火車有無來車，人類的視覺通常都非常正確，但在特殊的情況下，由於注視範圍內背景因素的影響而產生錯覺，在駕駛時不可不慎，這也成為平交道事故重要考慮因素。

## 六、結 論

危險駕駛行為上有許多文獻亦指出駕駛者本身的行車安全認知，也會對於駕駛偏差行為產生影響（胡守任、李治綱、鄭珮琪，2009）。平交道事故的發生，絕大部份都是因駕駛人不遵守交通法規和平交道秩序，以及不重視駕駛道德，疏忽大意造成，總自以為以自己的想法、做法去開車，因而無法發現自己的缺點，也沒有適時的加以改正這些缺點，車禍就很容易發生。因此良好的駕駛行為是確保行車安全、生命有所保障的重要關鍵，更是促使道路交通運作效率提昇的助力，其學習方式乃來自於平時駕駛觀念的正確建立，安全駕駛原則及方法之有效訓練與學習，惟有人人建立完善合宜的安全駕駛行為，平交道交通才能更流暢，肇事率才會降低；另外，民眾缺乏搭車及行經平交道的交通守法觀念，致常有列車未停跳車、由車廂顛落、行走路線、跨越路線，甚至強越平交道等行為而致死傷，其中尤其行人闖越鐵路平交道，幾乎難以倖存。因此，應再加強宣導民眾搭車及行經平交道之交通守法觀念，期能將意外事故降至最低。以上歸納做為相關鐵路局與政府參考之依據。

## 參考文獻

朱瑄珉(2012)，平交道事故人為因素多，臺灣新生報。

- 呂佳玟、戴孟浩、李宗民(2007)，「機車後照鏡最佳視野之探討」，義守大學工業工程與管理學系畢業專題成果發表研討會。
- 呂家正(2006)，應用灰關聯分析的鐵路平交道設備故障診斷專家系統的研究，東華大學電機工程研究所碩士論文。
- 李治綱、鍾志成、盧麗嵩、張仕龍、張恩輔、孫千山、黃笙玟、林杜寰、陳一昌、吳熙仁(2009)，建立臺鐵安全績效指標之研究，交通部運輸研究所。
- 汪進財等人(2010)，運輸安全風險管理初探：職業駕駛人身心健康管理機制，交通部運輸研究所。
- 林國顯、蘇振維、呂蕙美、劉昭榮、曾依蘋、康書嫻(2009)，臺灣地區鐵路立體化推動作業程序之研究，交通部運輸研究所。
- 施伯杰(2008)，以故障樹與事件樹分析法探討平交道事故風險，成功大學交通管理科學研究所碩士論文。
- 胡守任(2011)，「鐵路平交道事故與改善初探」，運輸人通訊，第 112 期。
- 胡守任、李治綱、鄭珮琪(2009)，「鐵路平交道前之公路駕駛人行為分析」，中華民國運輸學會九十八年年會暨學術論文國際研討會論文集。
- 范植谷、曾建民(2006)，赴歐洲考察鐵路平交道安全及車站開發業務，行政院及所屬各機關出國報告。
- 許俊偉(2012)，離譜一疑肇事駕駛違規紀錄 47 件，中國時報，擷取日期：2012 年 6 月 30 日，網址：<http://news.chinatimes.com/focus/11050105/112012011800553.html>。
- 許添本、鄭祺樺、林俊良、林俊源、蔡銘聰、邱榮梧、江明穎、陳一昌、張開國、吳熙仁(2006)，輕軌與公車捷運系統納管之研析－教育與執法篇，交通部運輸研究所。
- 彭知行、陳輝、王炤烈(2006)，汐止高架鐵路工程，中華技術專題報導。
- 湯坤仁、鍾朝雄、楊時賜、尤俊榮、劉進發(2006)，赴日本考察平交道設施及技術，交通部臺灣鐵路管理局。
- 黃俊福(2008)，鐵路平交道事故危險程度之分析，中央大學土木工程研究所碩士論文。
- 黃維崧(2006)，影響臺鐵平交道事故因素之研究，交通大學碩士論文。
- 楊凱評(2007)，平交道事故頻率與衝擊分析，成功大學交通管理科學研究所碩士論文。

- 臺灣鐵路管理局(2011)，統計數據，擷取日期：2012年6月30日，網址：  
<http://www.railway.gov.tw/tw/cp.aspx?sn=3706>。
- 鄭子良(2002)，先進偵測系統對鐵路平交道安全之影響研究，中央大學土木工程研究所碩士論文。
- 鍾其祥、林佳欣、陳柏翰、簡戊鑑(2011)，「臺灣 2005-2007 年事故傷害之負荷」，*醫務管理期刊*，第 12 卷第 1 期。
- Chambers, L. E. (2005), "Migration dates at Eyre Bird Observatory: Links with climate change?" *Climate Res.*, 29, pp. 157-165.
- Oh, J., Washington, S. P., Nam, D. (2006), "Accident Prediction Model for Railway-Highway Interfaces," *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 38, pp. 346-356.
- Richards, S. H. and Heathington, K. W. (1990), "Assessment of Warning Time Needs at Railroad-Highway Grade Crossings with Active Traffic Control," *Transportation Research Record 1254*, pp. 72-84.