

85-24-3130

台灣地區鐵路平交道事故之研究



交通部運輸研究所

中華民國八十五年五月

交通部運輸研究所出版品摘要表

出版品名稱：台灣地區鐵路平交道事故之研究			
國際標準書號（或叢刊號）	政府出版品統一編號 009104850246	運輸研究所出版品編號 85-24-3130	
主辦單位：運輸安全組 主管：林豐福 計畫主持人：林豐福 研究人員：周永暉 電話：(02)349-6866 傳真：(02)545-0429			研究期間 自 83 年 7 月 至 85 年 4 月
關鍵詞：鐵路、鐵路平交道、事故、控制設備			
摘要：隨著道路交通流量的急劇增加與鐵路列車密度及行車速度的日益提升，致使位處鐵路及公路界面的鐵路平交道，一旦發生交通事故，輕則列車班次誤點或平面道路交通壅塞，重則造成的車輛毀損和人員傷亡。鑑於此，本研究乃先針對我國鐵路平交道之歷年來事故資料加以蒐集與整理，同時按不同平交道類別（即第一種、第二種、第三甲、第三乙及第四種）與事故種類加以整理。再就其各種不同狀況的事故原因與事故型態歸納，對第一當事人的年齡結構與肇事車種型態之事故件數進行交叉分析。最後，因應改善鐵路平交道問題所涉及的鐵路運務、工務、機務與電務四部門，配合過去本所鐵路安全盲點掃瞄調查資料所分析的結果，探討出鐵路平交道安全課題的改善措施與執行分工之具體建議，以期降低肇事率及其嚴重程度，並做為政府主管部門改善鐵路平交道安全防護工作之重要參考依據。			
出版日期	頁數	工本費	本出版品取得方式
85 年 5 月	30	200	凡屬機密或限閱性出版品均不對外公開。一般性出版品，公營、公益機關團體及學校可函洽本所免費贈閱；私人及私營機關團體可按工本費價購。
管制等級： <input type="checkbox"/> 機密（ <input type="checkbox"/> 解密日期為 年 月 日， <input type="checkbox"/> 主辦單位視情況辦理解密） <input type="checkbox"/> 限閱（ <input type="checkbox"/> 解密日期為 年 月 日， <input type="checkbox"/> 主辦單位視情況辦理解限） <input checked="" type="checkbox"/> 一般			
備註：本研究之結論與建議不代表交通部之意見。			

**PUBLICATION ABSTRACTS OF RESEARCH PROGRAM
INSTITUTE OF TRANSPORTATION
MINISTRY OF TRANSPORTATION AND COMMUNICATIONS**

TITLE: A Study of Rail-Highway Grade Crossing Accidents in Taiwan Area.			
ISBN(OR ISSN)	UNIFORM SERIAL CODE FOR GOVERNMENT PUBLICATIONS 009104850246	IOT SERIAL NUMBER 85-24-3130	
DIVISION: Transportation Safety Division DIVISION CHIEF: Lin, Fong-Fu PRINCIPAL INVESTIGATOR: Lin, Fong-Fu PROJECT STAFF: Chou, Yung-Hui PHONE: 886-2-3496866 FAX: 886-2-5450429		PROJECT PERIOD FROM July, 1994 TO April, 1996	
KEY WORDS: Rail, Rail-Highway Grade Crossing, Accident, Control Facilities			
<p>ABSTRACT: As the swift growth of highway traffic and the increase of the train operating density and speed of trains, once an accident happens at the rail-highway grade-crossing, it will cause the train schedule delay or highway congestion, and more seriously, even the loss and damage of vehicles and lives. This study integrates all the information which were collected from the accidents happened in the past years, according to the different types of grade-crossing (i.e. Type I, Type II, Type III-A, Type III-B and Type IV) and different causes of accidents. Further, a cross-analysis has been made on a variety of causes under different situations and accident types with the age structure of accident offenders and the types of accident vehicles. At last, certain suggestions for the operation department, civil engineering department, mechanical engineering department, and electrical engineering department are made regarding rail-highway grade crossing safety issues, improving strategies and implementing responsibility, in order to improve the rail-highway grade crossing related problems based on the investigation results which were obtained from the railway safety blind-spots scanning analysis. The purpose is to decrease the accident rate and severity, and also to offer some important references about rail-highway grade crossing safety protection for governmental departments.</p>			
DATE OF PUBLICATION May, 1996	NUMBER OF PAGES 30	PRICE 200	CLASSIFICATION <input type="checkbox"/> SECRET <input type="checkbox"/> CONFIDENTIAL <input checked="" type="checkbox"/> UNCLASSIFIED
The views expressed in this publication are not necessarily those of Ministry of Transportation and Communications			

台灣地區鐵路平交道事故之研究

目 錄

	頁次
壹、前 言	1
貳、鐵路平交道事故現況之探討	2
一、美國與日本對鐵路平交道改善措施概況	2
二、台鐵鐵路平交道現況檢討	5
參、台鐵平交道事故資料分析與事故型態之探討	7
一、平交道事故原因之分析	7
二、事故型態交叉分析	10
肆、鐵路平交道安全問題之探討	10
一、平交道各種警告設施之探討	10
二、台鐵平交道安全課題	16
伍、社會大眾對鐵路平交道安全之意見	20
一、民眾普遍不守法	20
二、違規使用軌道易肇事故	20
三、維持鐵路軌道路權之專屬性	20
四、教育宣導與工程改善均亟待加強	21
陸、階段性改善措施	21
一、短期措施	21
二、中長期措施	22
柒、結論與建議	25
參考文獻	27
附錄 台灣鐵路管理局平交道數量一覽表	28

表目錄

	頁次
表1 台灣地區與日本鐵路平交道近十年來死傷事故比較表··	4
表2 台灣地區近五年鐵路平交道死傷事故統計表·····	8
表3 近五年鐵路平交道死傷事故之肇事當事人年齡層表···	9
表4 近五年鐵路平交道死傷事故之肇事車種類型表·····	9
表5 近五年鐵路平交道死傷事故之天候因素分析表·····	9
表6 近五年各種平交道死傷事故之肇事車種與年齡結構交叉 分析表·····	11
表7 近五年鐵路平交道死傷事故嚴重程度最高之前十名統計 表·····	12
表8 台鐵部門對平交道裝設顯示標誌設施意見表·····	18
表9 台鐵各部門員工對三甲平交道設施改善意見統計表···	19

圖目錄

	頁次
圖1 鐵路平交道控制系統圖·····	17

台灣地區鐵路平交道事故之研究

壹、前言

鑑於鐵路事故之發生，大都發生在鐵路平交道處，而此一屬於鐵、公路界面的平交道，往往隨著道路交通流量的日益增加與鐵路行車密度及行車速度的提昇之後，對於鐵路平交道之安全防護工作也就愈形重要。因此，本研究鑑於國內近年來所發生鐵路平交道事故的肇事結果有逐年嚴重之趨勢，乃延續本所過去曾進行有關的鐵路平交道研究計畫成果，即參酌民國七十三年之「台灣地區鐵路平交道防護設施與都市道路交通號誌連鎖計畫」[1]，與辦理台灣地區易肇事路段改善計畫之心得及經驗，分析近五年來（民國七十八年至民國八十二年）台灣地區鐵路平交道事故之肇事型態特性，以做為研擬鐵路平交道事故改善作業之基礎。蒐集與整理台鐵鐵路平交道之歷年來事故資料後，對所蒐集之資料按不同平交道類別（即第一種、第二種、第三甲、第三乙及第四種）與事故種類加以分析，並對目前設置條件進行檢討。最後，因應改善鐵路平交道問題所涉及的鐵路運務、工務、機務與電務四部門，配合過去本所在「全國交通安全盲點掃瞄行動—鐵路安全計畫」[2]中的調查分析結果，探討出鐵路平交道安全課題的改善措施與執行分工之具體建議，以做為政府主管部門改善鐵路平交道安全防護工作之重要依據。

貳、鐵路平交道事故現況之探討

一、美國與日本對鐵路平交道改善措施概述

鑑於鐵路平交道之安全措施一直為鐵路運輸系統在防護設施上的重要工作，各國政府為防止該處發生事故，業均著手改善平交道的相關安全措施。茲就美國與日本的作法略述如后：

(一) 美國方面

依據美國國家安全委員會1985年的研究報告[7]指出，美國總計有371,911處鐵路平交道，公有部分為200,730處，私有部分為130,256處，其他為40,925處[註：私有及其他部分之平交道應指專用側線部分]。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，美國政府乃積極推動「全國鐵路平交道安全計畫」方案[7]，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金的預算經費給美國鐵路公司Amtrak與美國鐵路協會(Association of American Railroads, 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[7]，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。

(二)日本方面

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台鐵平交道之定義相同，惟第三種平交道專指設有警報機設備者，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。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肇事紀錄[5]。在1994年的事故統計資料[5]顯示，其主要肇事車輛仍以汽車為主，佔68.6%，但行人居第二順位，14%。為此，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26,872處，分別由建設省與運輸省執行。

除上述的事故統計資料外，反觀目前台灣地區在鐵路平交道的傷亡事故率亦甚高，依據日本運輸安全白書[5]資料與台鐵在民國七十三年至八十二年鐵路平交道死傷事故的統計資料比較（參見表1所示），發現以日本1985年至1990年止，平均事故死亡率約為23%，而受傷率約為43%。反觀我國鐵路平交道事故之肇事死亡率與受傷率的傷亡程度均較日本嚴重（約為四至五倍），顯示台灣地區鐵路平交道之安全防護工作確實值得加以深入探討及改善之。

表1 台灣地區與日本鐵路平交道近十年來死傷事故比較表

單位：件、人、%

資料 年度	台 灣 地 區					日 本				
	件數	死亡	受傷	死亡率	受傷率	件數	死亡	受傷	死亡率	受傷率
73	55	55	13	1.00	0.24	—	—	—	—	—
74	31	33	40	1.06	1.29	953	215	486	0.23	0.51
75	57	53	43	0.93	0.75	949	187	311	0.20	0.33
76	30	34	29	1.13	0.97	937	220	552	0.23	0.59
77	54	51	42	0.94	0.78	891	216	320	0.24	0.36
78	60	59	56	0.99	0.94	822	176	340	0.21	0.41
79	49	80	90	1.63	1.84	790	224	306	0.28	0.39
80	30	30	15	1.00	0.50	710	175	633	0.26	0.89
81	28	31	6	1.11	0.22	678	170	329	0.25	0.48
82	26	30	23	0.87	0.89	—	—	—	—	—

資料來源：1. 內政部警政署，交通部資管中心
2. 日本運輸安全白書，1992，1994

二、台鐵鐵路平交道現況檢討

依據民國八十二年底台鐵統計資料得知現有鐵路平交道數量為815處，其中第一種平交道者66處，第三種甲者561處，以及第四種平交道控制的半封閉者49處和專用者41處，另有人工控制者98處（有關台鐵現有的鐵路平交道資料，詳參附錄所示）。所謂第一種平交道是指晝夜派有看柵工駐守，並設置遮斷器及警報裝置；第二種平交道係指每日自五時至廿二時止，派有看柵工駐守，並裝置遮斷器及警報裝置，但有特殊情形時，得由局長指定延長或縮短看柵工之駐守防護時間；第三種平交道則分兩類，其一是三甲平交道指不派看柵工駐守，但設置自動警報裝置及自動遮斷器，其二是三乙平交道指不派看柵工駐守，但只設置自動警報裝置；第四種平交道係指僅設置平交道警告標誌，不派看柵工駐守，不設置警報裝置及自動遮斷器。上述四個不同等級之標準的訂定係以平交道在該道路路段的每日交通量計算來區分，其換算標準按行人、腳踏車、人獸力車、機器腳踏車、小型汽車及大型汽車，依每人或車之不同當量數計算（依序為一、二、三、八、十四及二十一）〔3〕，但對第三種及第四種平交道，若有特殊情事，在必要時，台鐵得臨時派駐看柵工防護。

有關台鐵近十年來鐵路平交道事故頻傳，經交通部統計處依據台灣鐵路管理局所統計之資料顯示〔4〕，鐵生有1,673件，造成死傷人數達1,311人，平均每年發生167件平交道事故，而平均每年約有131人的傷亡數字。其中最主要的平交道事故之肇事原因仍以車輛違規搶越平交道者居多，而所發生的事故地點中，以第三種甲平

交道為最多。雖然現有的三甲平交道於民國七十六年七月份在交通部道路安全督導委員會第四十七次會議決議指示，已於民國八十年底將台鐵全線553處的三甲平交道所原設半遮斷之遮斷裝置全面改善為全遮斷。惟迄今仍為易肇事故之平交道。茲依據台鐵平交道事故資料分析略述一、二如下：

- 1.以肇事車輛而言，主要是汽車（包括大型車及小型車）所造成的平交道事故共計751件，佔總事故件數的44.89%（約四成五），再探究此汽車車輛所發生的事故原因中，依序為搶越平交道（405件）、中途停留或轉向（124件）、中途故障（79件）等。其次為其他車輛（包括機車、腳踏車、拼裝車、牛馬車等）造成平交道事故者共635件，佔總事故件數的37.96%，探究其原因則為搶越平交道（593件）、中途停留（19件）等。然後，再為行人於穿越平交道所造成的平交道事故，共計244件，佔總事故件數之2.33%。
- 2.以鐵路平交道事故發生地點而言，主要是以第三種甲平交道最多，這十年來共發生的事故即達1,277件，佔總平交道事故的76.33%，而此種平交道雖有閃光及自動遮斷器設施，但因無人看守，以致事故頻傳。目前共有561處的三甲平交道，實應儘速加以改善，以減少平交道事故之發生。其次為第一種平交道，此類平交道雖有派人日夜看守，亦發生了256件事務，佔總平交道事故的15.30%，顯示台鐵對平交道看柵工作人員之在職訓練亟待加強，同時對民眾的再教育及安全宣導往往忽略了此類平交道安全之嚴重性。再其次為第四種平交道（包括專用側線的手動或半封閉式平交道），共有137件事務，佔總平交道事故之8.19%。

參、台鐵平交道事故資料分析與事故型態之探討

一、平交道事故原因之分析

本研究針對近五年（民國七十八年至民國八十二年）交通部資管中心依據內政部警政署的鐵路平交道事故中所有死傷事故之193次肇事資料，如表2所示，按不同的平交道類別（即第一種、第二種、第三種甲、第三種乙及第四種）與事故型態加以統計分類與檢討。現依肇事當事人的年齡結構因素、肇事車種類型及天候因素等分述如下：

1. 駕駛人年齡因素：以第一當事人的年齡結構進行分類（詳如表3所示），其中以二十歲以上至四十歲以下者佔52.4%，此一年齡層超過半數之比例，而未滿二十歲及超過六十歲的肇事當事人，分別為12.4%及10.9%。
2. 車輛因素：肇事車種中，以機車（含重型及輕型機車）事故比例最高，五年內發生121件死傷事故，佔62.7%的比例，顯現機車騎士的安全教育及宣導應再加強。其次，為小型車（含職業與普通小型車）計有50件事務，佔25.9%，約為四分之一。再將職業和普通聯結車、大貨車、公營客運等歸納在大型車，其五年內發生13件死傷事故，佔6.7%的比例。至於其他車種項目，包括拼裝車、馬達三輪車、特種車、行人等，計有9件，佔4.7%。詳如表4所示。
3. 天候因素：平交道事故受天候因素影響不大，即受雨天、霧、強風、暴雨等不良天候狀況下，發生事故比例僅佔15.1%。而晴天時的事故比例最高，計有124件，佔62.2%。陰天則有40件，佔20.7%。詳如表5所示。

表2 台灣地區近五年鐵路平交道死傷事故統計表

項 目		件 數	死亡人數	受傷人數	備 註
民國七十八年	第一種	5	3	7	
	第二種	1	0	1	
	第三甲	39	47	20	
	第三乙	3	3	2	
	第四種	12	6	26	
	合 計	60	59	56	
民國七十九年	第一種	7	9	1	
	第二種	0	0	0	
	第三甲	33	64	74	
	第三乙	2	1	1	
	第四種	7	6	14	
	合 計	49	80	90	
民國八十年	第一種	3	3	2	
	第二種	0	0	0	
	第三甲	20	21	4	
	第三乙	1	1	0	
	第四種	6	5	9	
	合 計	30	30	15	
民國八十一年	第一種	7	8	1	
	第二種	0	0	0	
	第三甲	18	21	3	
	第三乙	2	2	1	
	第四種	1	0	1	
	合 計	28	31	6	
民國八十二年	第一種	1	1	1	
	第二種	0	0	0	
	第三甲	22	25	21	
	第三乙	1	2	0	
	第四種	2	2	1	
	合 計	26	30	23	

資料來源：本研究整理

表3 近五年鐵路平交道死傷事故之肇事第一當事人年齡層表

年別 年齡	78		79		80		81		82		總 計	
	件	%	件	%	件	%	件	%	件	%	件	%
未滿20歲	9	15.0	9	18.4	0	0.0	2	7.2	4	15.4	24	12.4
20~29歲	19	31.7	13	26.5	6	20.0	9	32.1	6	23.0	53	27.5
30~39歲	11	18.3	10	20.4	11	36.7	10	35.7	6	23.0	48	24.9
40~49歲	8	13.3	9	18.4	4	13.3	2	7.2	4	15.4	27	14.0
50~59歲	2	3.4	5	10.2	5	16.7	5	17.8	3	11.6	20	10.3
60歲以上	11	18.3	3	6.1	4	13.3	0	0.0	3	11.6	21	10.9

資料來源：交通部資管中心，本研究整理

表4 近五年鐵路平交道死傷事故之肇事車種類型表

年別 車種	78		79		80		81		82		總 計	
	件	%	件	%	件	%	件	%	件	%	件	%
大型車	5	8.3	4	8.1	0	0.0	1	3.6	3	11.6	13	6.7
小型車	14	23.3	16	32.7	6	20.0	10	35.7	4	15.4	50	25.9
機車	39	65.0	27	55.1	23	76.7	15	53.5	17	65.4	121	62.7
其他	2	3.4	2	4.1	1	3.3	2	7.2	2	7.6	9	4.7

註：其他項目係指拼裝車、馬達三輪車、特種車、行人等。

資料來源：交通部資管中心，本研究整理

表5 近五年鐵路平交道死傷事故之天候因素分析表

年別 天候	78		79		80		81		82		總 計	
	件	%	件	%	件	%	件	%	件	%	件	%
雨天	7	11.6	5	10.2	6	20.0	5	17.8	2	7.6	25	13.0
陰天	10	16.7	12	24.5	6	20.0	3	10.7	9	34.6	40	20.7
晴天	43	71.7	29	59.2	18	60.0	19	67.9	15	57.7	124	62.2
其他	0	0.0	3	6.1	0	0.0	1	3.6	0	0.0	4	2.1

註：其他項目係指霧、強風、暴雨因素。

資料來源：交通部資管中心，本研究整理

二、事故型態交叉分析

就這五年來的平交道死傷事故與肇事車種及肇事當事人年齡結構，進行交叉分析（詳如表6所示）。經交叉分析結果發現，三甲平交道在不同年齡層與各種車種均有較高比例的死傷事故次數，尤以未滿二十歲和年滿六十歲以上的機車駕駛人最為突顯。然後是在三十歲至三十九歲的小型車和機車駕駛人為最。未來因應此一結果，應針對第一種平交道及第三種甲平交道進行全面性檢討，包括平交道各種警告設施之探討等，以有效改善鐵路平交道。

為篩選出近五年來最為嚴重的平交道事故地點，乃將鐵路平交道的193次死傷事故，以過去本所辦理台灣地區易肇事路段改善計畫之心得及經驗，將各個平交道之肇事事務的死亡人數乘上9.5倍及受傷人數乘上3.5倍，作為衡量鐵路平交道事故嚴重性指標之基礎。其結果經排序後得知事故嚴重程度最高的前十位平交道處所，仍以大型車（包括遊覽車、民營客運和大貨車）的肇事事務最為嚴重，而其肇事車者的年齡係在三十歲至五十歲的壯年階段。茲按嚴重次序、平交道名稱及等級、道路等級、肇事車種、肇事者年齡結構、發生事故當時的天候狀況、發生時間，以及死傷人數等，詳如表7統計表所示。

肆、鐵路平交道安全問題之探討

一、平交道各種警告設施之探討

（一）警告設施之種類與初步成效

有關鐵路平交道的各種警告設施，包括警告標誌、遮斷器（有半遮斷桿及全遮斷桿）、警報裝置，甚至可派人員（即看柵工）駐守等方式。依據

表6 近五年各種平交道死傷事故之肇事車種與年齡結構交叉分析表

平交道名稱 年 齡	19歲以下			20歲至29歲以下			30歲至39歲以下			40歲至49歲以下			50歲至59歲以下			60歲以上			總計
	機車	大型車	小型車	機車	大型車	小型車	機車	大型車	小型車	機車	大型車	小型車	機車	大型車	小型車	機車	大型車	小型車	
第一種	2	0	3	7	0	10	2	3	1	6	0	1	1	0	2	2	0	0	23
第二種	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
第三種甲	20	2	10	16	1	29	0	14	19	0	33	5	4	9	1	19	2	10	132
第三種乙	2	0	0	2	0	2	0	0	1	0	1	0	0	2	0	2	0	0	9
第四種	0	1	2	8	0	11	3	3	2	0	8	0	1	2	1	2	0	1	28
總計	24	3	15	34	1	53	3	19	25	1	48	5	6	14	2	27	5	12	193

註：其他車項目係指拼裝車、馬達三輪車、特種車、行人等。
資料來源：本研究整理

表7 近五年鐵路平交道死傷事故嚴重程度最高之前十名統計表

嚴重次序	發生時間	平交道名稱	里程	站間	種別	道路等級	肇事車種	死傷	嚴重性指標	肇事者年齡	天候
1	79年12月	一甲	K374+410	大湖-路竹	第三甲	鄉道	遊覽車	25 34	356.5	45歲	晴天
2	79年9月	沿海公路	K0+215	東港-機場	第三甲	其他	客運公車	6 29	215.5	49歲	晴天
3	82年11月	埤寮	K317+782	後壁-新營	第三甲	其他	重型機車	3 15	81.0	44歲	晴天
4	78年9月	舊社	K274+953	斗南-大林	第三甲	其他	大貨車	4 9	69.5	61歲	陰天
5	79年7月	安東街	—	—	第一種	其他	小汽車	4 0	38.0	44歲	晴天
6	78年2月	南望安	—	—	第四種	鄉道	大客車	0 10	35.0	28歲	晴天
7	79年3月	永安路	K215+944	追分-彰化	第四種	鄉道	小汽車	2 4	33.0	50歲	陰天
8	78年6月	水泥半封閉	—	—	第四種	村里道路	小汽車	2 2	26.0	33歲	晴天
9	78年8月	福源	K113+814	池上-海瑞	第三甲	省道	客運公車	2 2	26.0	49歲	晴天
10	80年7月	阿里山	—	—	第四種	村里道路	小汽車	1 4	23.5	38歲	雨天

註：1.死傷單位爲人。

2.道路等級爲其他者，係指除省道、縣道及鄉道以外之道路。

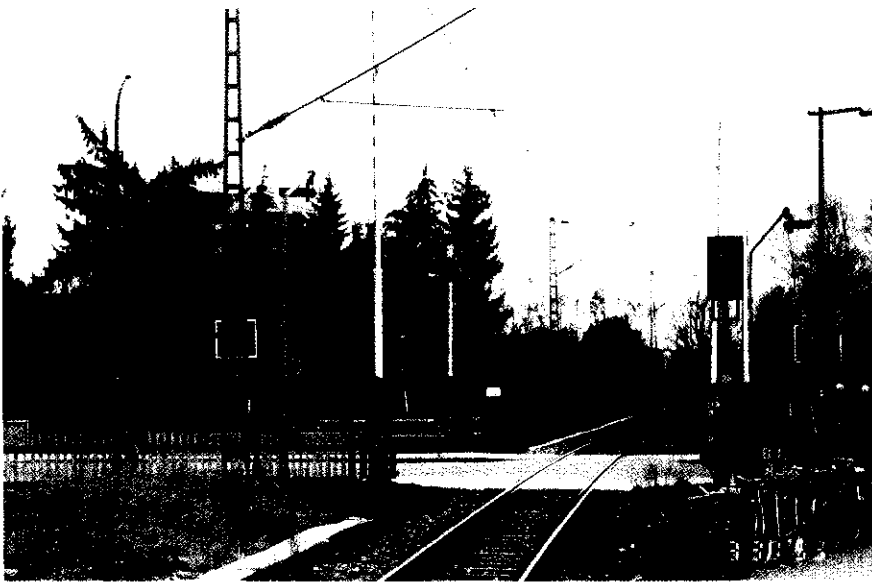
資料來源：本研究整理

Haner[5]等人在1987年針對鐵路平交道的各種警告設施對交通安全效用及影響，進行評估研究，並蒐集美國自1980年至1984年間各地將近二十萬個公有鐵路平交道的資料統計分析結果指出，各種不同警告設施對於平交道的交通事故發生之機率會明顯差異。其重要結論有三：

1. 在平交道處除設置標誌外，只增設閃光設施者，交通事故可減少51%；
2. 若除警告標誌外，增設柵欄遮斷器，則可減少69%的交通事故率；
3. 若除設置標誌及閃光設施外，而另增設柵欄遮斷器者，則交通事故可再減少45%。

此一結果對估算警告設施對於交通安全之效果與影響的程度頗有助益。另以德國為例，在慕尼黑U-Bahn所行經的鐵路平交道，其警告設施包括警告標誌、閃光設施、禁止臨時停車標示、柵欄遮斷器（其柵欄遮斷桿有遠端的短遮斷桿及近端的長遮斷桿兩部分），以及專供提醒鐵路司機員使用的近平交道警告標誌，以確保道路行人與車輛之安全。參見照片1, 2, 3所示。

惟目前依據台灣鐵路管理局民國八十一年底行車安全管理工作报告指出台鐵全線的三甲平交道之遮斷桿經改為全遮斷後，汽、機車駕駛人在不遵守平交道交通規則下，致遮斷桿被撞斷次數與前一年半遮斷桿設施比較仍持續平均每月增加47.5%左右，增加台鐵維修人力及物力之負荷。因此，除派員加強巡查，並對搶越平交道之汽、機車駕駛人嚴格取締外，加強鐵路平交道之交通安全宣導工作，便成為現階段重要課題之一。



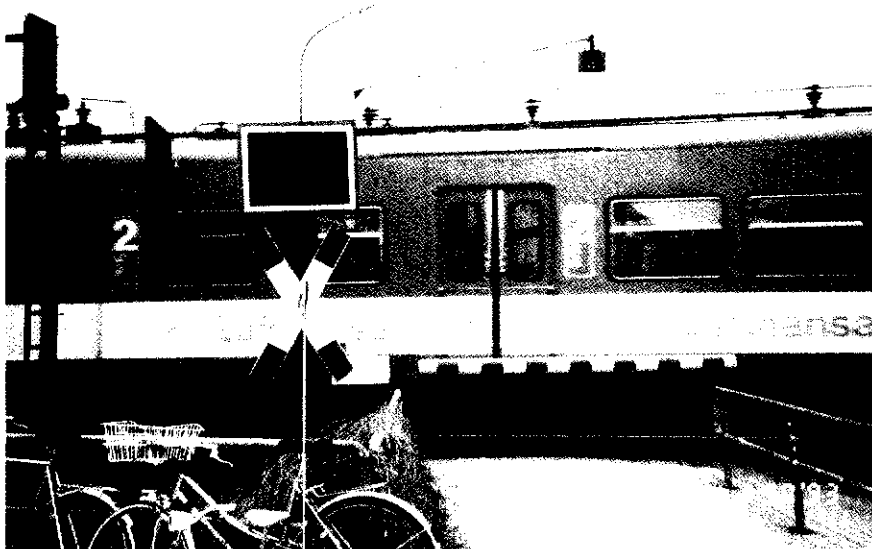
照片1

德國慕尼黑市
鐵路平交道
全景近照



照片2

德國慕尼黑市
鐵路平交道柵
欄動作，欄桿
一長一短，行
車順向爲長桿
，對向爲短桿

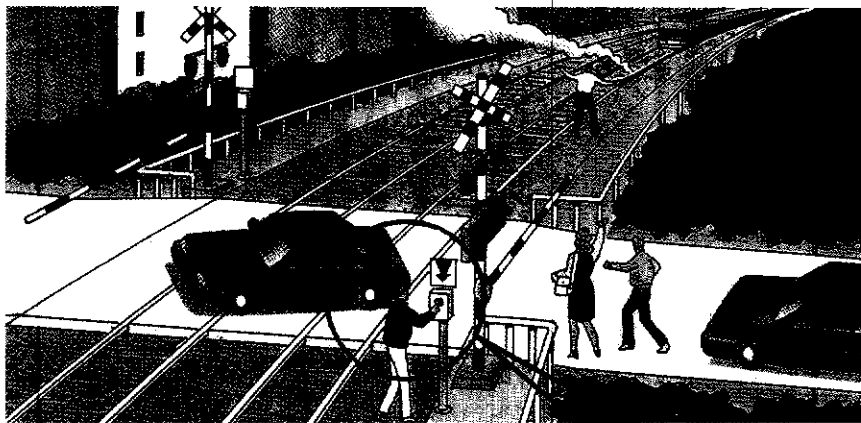


照片3

德國慕尼黑市
U-Bahn行經
平交道警告標
誌顯示，上端
號誌爲道路車
輛使用

(二)警告輔助設施

除上述遮斷器與警告警報設施外，為防患車輛行經鐵路平交道時，因車輛故障或不慎熄火之際停留在平交道上，此刻卻有鐵路列車即將通過，為防止此一意外，則可設置緊急警告輔助設備（參見照片 4 日本警報機裝置），以利路人在緊急時按下警報按鈕，可立即通知列車司機員採取緊急制軔措施，以避免事故之發生。另有為防止行人或車輛不耐在平交道處久候等待或不知左右有列車（即同時有上行及下行列車）分別通過該處平交道，而特別設置上下行列車指示號誌或標誌等設施，以利通過此處之車輛駕駛人參考，不致於發生違規搶越平交道之情事。



照片 4 日本鐵路平交道
緊急事件按鈕與
上下行列車指示板



(三) 平交道防護控制設施

目前台灣地區的平交道事故，仍以第三種甲平交道為最，而現行的三甲平交道之控制係依軌道電路連續控制方式（參見圖1鐵路平交道控制系統圖），惟依據統計得知平交道的自動防護設備之故障，絕大部份係由控制系統（主要即為軌道電路）故障而引起。由於軌道電路是以鋼軌為其主要部份，極易受外來因素影響，諸如：軌接頭絕緣不良、道床積水、鐵屑短路等，均會因而導致平交道，影響到平交道的安全。為防止上述因軌道電路故障而引起平交道故障，危及行車安全，亟需參酌各先進國家所採用之雙重控制方式，以確保其行車安全。

二、台鐵平交道安全課題

由於改善鐵路平交道問題，牽涉到台鐵運務、工務、機務、電務四部門，本研究依據鐵路安全盲點掃描調查資料[2]，運用交叉分析結果，綜合探討其相關問題特性，並分述如后。

(一) 增添現有安全設備

一般而言，平交道除設置警告標誌外，可在平交遮斷上裝設顯示上、下行或雙向來車之標誌，以提醒道路車輛駕駛人或行人耐心等待。經交叉分析統計結果，平均約59.4%的受訪者贊成，而有17.3%反對，如表8所示。其中台鐵的運務、工務及機務三部門多屬均贊成裝設，惟電務部門反對者較多，此原因可能涉及標誌設施均需由電務部門來裝設與維修，不僅增加工作負荷，而且有事故責任之壓力。

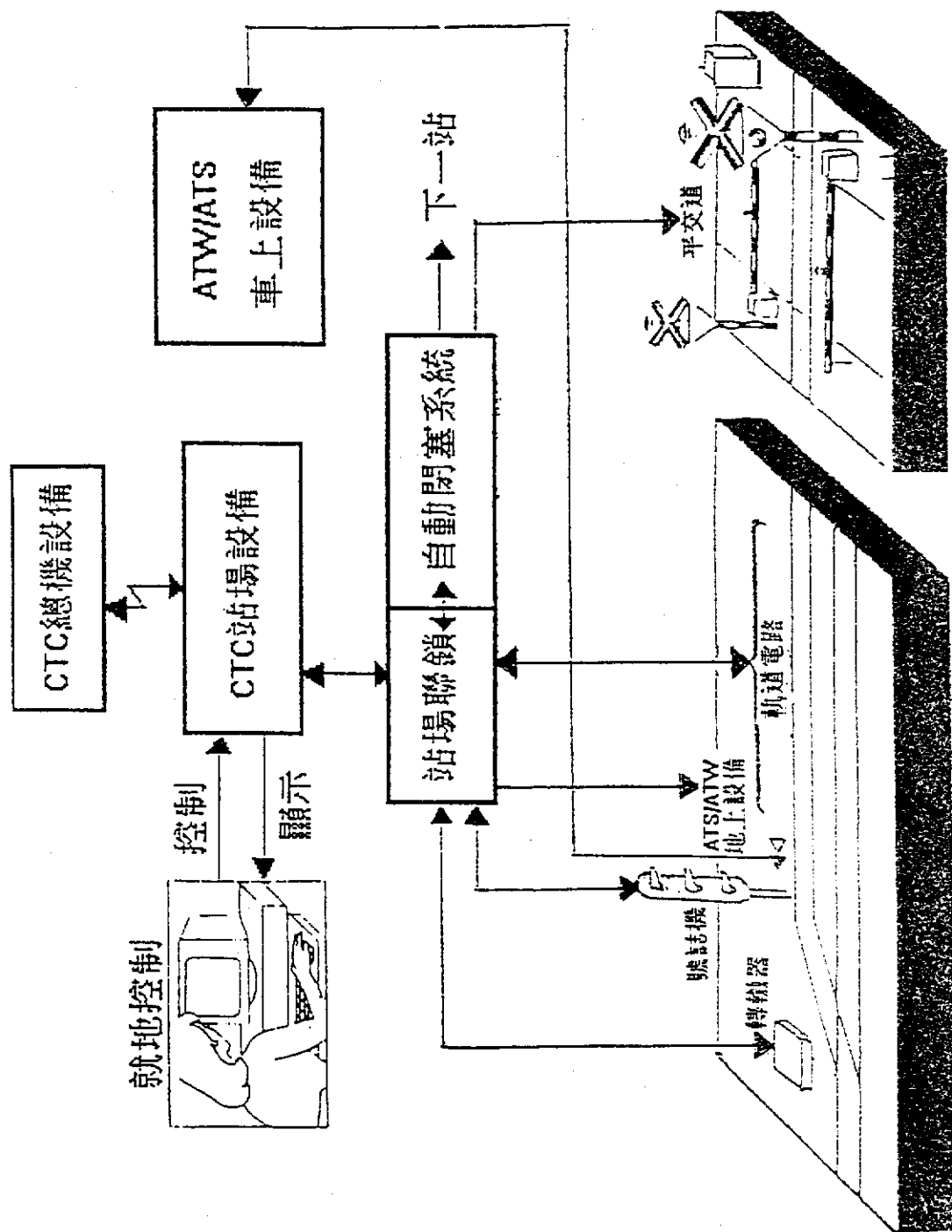


圖1 鐵路平交道控制系統圖

表8 台鐵部門對平交道裝設顯示標誌設施意見表

意見百分比 \ 部門	運 務	工 務	機 務	電 務	總 計
贊 成	60	73.6	57.9	27.6	59.4
反 對	13.6	11.1	15.7	58.6	17.3

資料來源：〔2〕

(二)配合立體化工程完工，適時關閉平交道

空間區隔的立體化工程是確保鐵路行車安全最有效之途徑。惟台鐵各部門對平交道完成立體交叉後，往往又面臨臨時平交道繼續使用之問題，諸如：高雄鼓山及五福四路平交道、宜蘭站東港路平交道、二水站北面伍佰村平交道、竹南站南方平交道、基隆成功路平交道，以及新豐南方平交道等。其臨時平交道均受限於當地居民的強烈反對致遲遲無法關閉。因此，為維護行車安全，台鐵當局應結合輿論力量，在關閉平交道措施上，積極尋求支持。

(三)計劃更新第一種昇降式遮斷機設備

鑑於第一種鐵路平交道仍具高事故率，尤其自造橋事故發生後，鐵路局為消除死角，以確保行車安全，乃計劃更新第一種昇降式遮斷機設備，因原有遮段斷機已老舊，且有淨高不足情形，必須設法改善。

(四)推動三甲平交道設施更新或升級工程

針對無人看守的三甲平交道之遮斷機設置方式，進行對台鐵各部門員工之意見調查，經調查資料統計結果，如表9所示。有33.9%的受訪員工對三甲平交道認為需要改善，而有22.8%員工認為不需要改善。贊成者的主要建議有：

1. 平交道在夜間放下遮斷柵欄時，應配合加裝照明設備或增設夜間反光標誌。
2. 設置電腦自動照相設備或機動拍照，以落實加強取締違規行動，並有效防止闖越平交道之發生。
3. 為確實減少平交道事故，宜全面採取立體交叉工程。
4. 對與平交道相交之道路路段，其路寬較大者的遮斷機應改為兩段式，以防竹竿折斷。
5. 請在平交道兩端設置手按險阻號誌燈，以利道路端之車輛一旦在平交道上熄火時，可緊急使用，以防範事故發生或降低事故嚴重程度。
6. 在平交道範圍內，以黃網線標示禁止臨時停車區，其出口側不設遮斷器。
7. 設置跳動路面及裝設限高門等。

表9 台鐵各部門員工對三甲平交道設施改善意見統計表

部 門 意見百分比	運 務	工 務	機 務	電 務	總 計
需 要 改 善	36.4	40.2	27.9	34.5	33.9
不需要改善	22.9	23.6	17.8	44.8	22.8

資料來源：〔2〕

(五)台鐵員工對三甲平交道全遮斷封閉方式的看法應列入重要考量

經台鐵電務部門與運務部門之意見作交叉分析，發現有75.9%的受訪員工反對將現有三甲平交道作全斷面的封閉，而僅有13.8%的比例是贊成，其反對理由主要是顧慮有可能反將行人或車輛攔截在平交道內對行車安全反而造成衝擊。尤其電務部門極力反對採用此一方式，擔心維護成本過高。

伍、社會大眾對鐵路平交道安全之意見

一、民眾普遍不守法

依據本所交通安全盲點掃描資料[2]顯示，雖然有97.4%的受訪者知道在任何鐵路平交道均應遵守「停、聽、看」的基本安全原則，但仍有42.3%受訪者在最近一年內，看到別人開車闖越平交道之經驗，而有50.8%受訪者曾發現有行人或機車闖越平交道之情形。

二、違規使用軌道易肇事故

對於在軌條上放置石頭或對列車投擲石塊，以及沿著鐵路軌道行走等高危險之行爲，在民國八十一年之調查資料得知，仍有12%的受訪者有看到他人在軌條上放置石頭或對列車投擲石塊，與14.9%受訪者表示有沿著軌道縱走之經驗。而對沿軌道行走的原因，主要是好玩的心理，或家住在附近，或旅遊貪圖方便，或想照相留念者等。

三、維持鐵路軌道路權之專屬性

對於現今爲圖行車或居民通行之方便，而常有鐵路兩旁居民要求或民意代表建議開放平交道通行乙事。經民意調查發現，雖有21.3%的受訪者（含2.9%非常同意及18.4%同意）贊成開放平交道，但有54%的受訪者（含24.6%非常不同意及29.4%不同意）表示反對意見。顯示絕大多數的民眾在行車安全的考量下，支持政府採取減少鐵路平交道之措施，以確保平交道安全。

四、教育宣導與工程改善均亟待加強

當前各級學校與社會團體對鐵路平交道之安全認知缺乏，尤其大型車及機車的駕駛人的再教育與不同年齡層的安全宣導工作，這些均需加強，以避免不必要的傷害及行車事故之發生。另外，有部分受訪者建議平交道週邊燈光照明不足及希望平交道採立體化，以減少事故之意見，亦應一併由台鐵配合當地縣市政府儘速加強改善。

陸、階段性改善措施

鐵路平交道安全課題，可從工程、教育及執行（即3E）三方面進行。在工程方面，包括改善平交道工程（含坡度、彎道、橋樑及地勢等）、改善平交道週邊環境及安全視線、配合原有設備的改良所啓用新式設備等。在教育方面，主要為加強司機駕駛人員之操作訓練、健全各級學校交通安全教育、加強平交道安全宣傳等。在執行方面，有加強平時平交道保養作業、推動嚴格的保養制度，以及對違規行為採取重罰措施。除此之外，茲將其他改善措施分述如下：

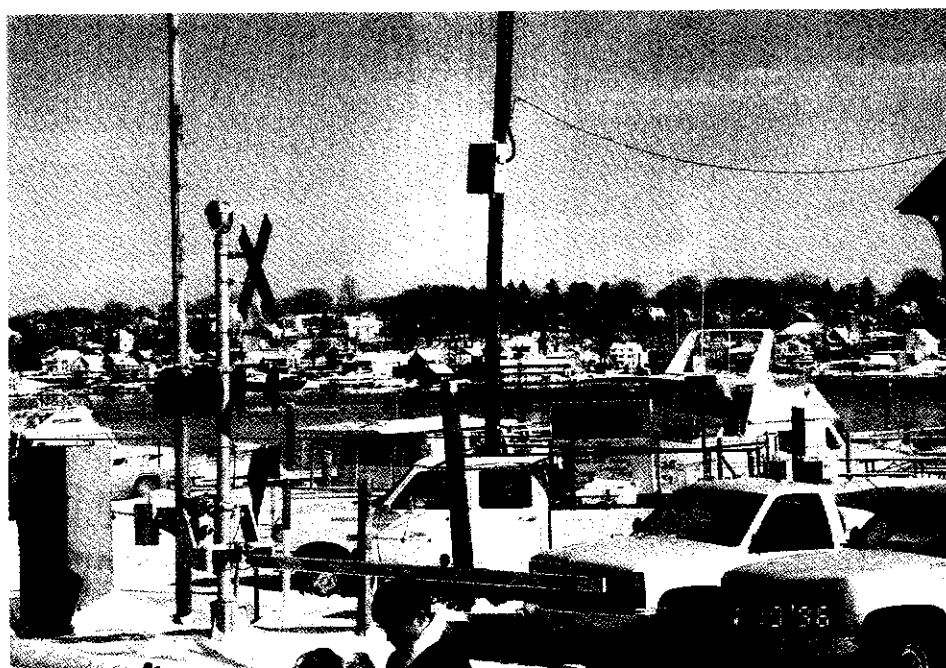
一、短期措施

1. 針對國人不遵守交通規則之習慣應嚴加取締，而高比例的機車闖越平交道與嚴重性程度高的大型車闖越平交道的處所，建議裝設自動照相設備，以杜絕違規情事之發生。
2. 新聞局及電視公司對於電視節目之製作和審查，應避免有行走軌道的鏡頭畫面，以消除不必要的誤解與誤導民眾的現象。

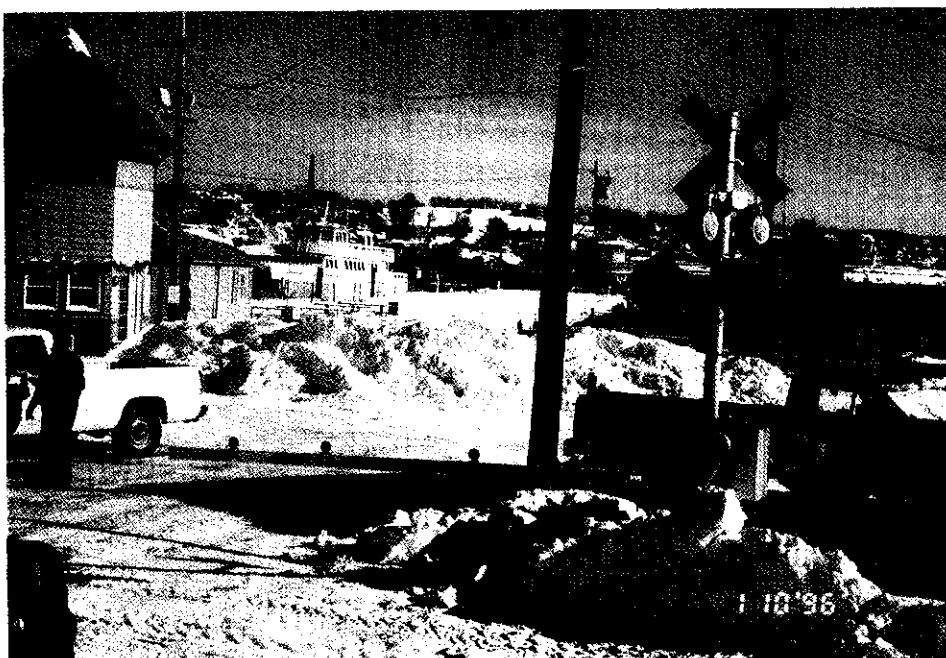
3. 全面檢討現有鐵路平交道遮斷機有佔用道路設施之問題，並應由地方道路主管機關配合改善。尤其第一種平交道輔助裝置之檢討與看柵工之再訓練均待加強。
4. 對於與現有鐵路平交道相交的道路號誌，雖有聯鎖，但多有故障，應重新檢討並儘快修護。
5. 因道路交通環境變遷，除對平交道等級加以檢討外，應全面檢討平交道之幾何設計與交通管理措施，並研究改善之道。
6. 改善無人看守的三甲平交道之安全設施，諸如：加強道路照明設備與夜間反光標誌加貼於遮斷桿上（如美國及日本鐵路平交道即有此設施，參見照片5、6、7），或在平交道範圍以黃色標線重繪禁止臨時停車區，或設置跳動路面等措施，並應加強不定期檢修遮斷設備，以防機件故障。
7. 綜觀台鐵所研提的鐵路幹線路況不良平交道會勘計畫，主要仍應加強在平交道之危險路況處視要設置各種禁制標誌，例如禁止大型車進入、左轉、右轉及禁止連結車進入等標誌，以及在有險坡或路面高低不平之危險處所，加繪減速標線及加裝反光導標等。

二、中長期措施

1. 針對鐵路平交道立體化工程完工啓用後，無法關閉原有平交道之問題，應由省府交通處鐵路局及縣市政府多與當地居民溝通協調。
2. 對交通量大及較易肇事的平交道，在幾何線形允許情況下，宜加速改建立體交叉，以減低平交道事故。
3. 配合因道路交通環境變遷所檢討的平交道等級分類方案，進一步進行改善措施之研究。



照片5 美國New London 市鐵路平交道半遮斷桿近端順向操作情形



照片6 美國New London 市鐵路平交道半遮斷桿
(桿上加裝反光標記)遠端對向操作情形



照片 7 日本東京都郊區平交道設施全景近照

4. 為有效改善無人看守的三甲平交道設置方式，台鐵應全線清查平交道增設自動障礙物檢測設備之必要性，並逐一配合預算編列加以執行。
5. 為符現代化之要求，對平交道控制系統由單以軌道電路連續控制方式，在Fail Safe的設計原則下，改採為雙重控制系統方式，以清除行車保安死角，確保平交道行車安全。
6. 加強台鐵員工對鐵路平交道之安全教育與維護訓練，尤其第一種平交道看柵工之在職訓練為最。

6. 加強台鐵員工對鐵路平交道之安全教育與維護訓練，尤其第一種平交道看柵工之在職訓練為最。
7. 透過各大眾傳播媒體，廣為宣導鐵路平交道的安全教育。
8. 推動台灣鐵路局擬設置「路線封鎖時暫時停用封鎖區段平交道自動防護設施」之計畫，此乃為避免因應軌道維護的需要，在軌道路線上辦理施工、檢修或搶修作業之際，因工程車輛行經鐵路平交道之軌道電路時，致鐵路三甲平交道之自動防護設備連續動作，而產生警鈴擾人與遮斷平交道之現象。該設施可以避免噪音干擾及降低鐵路平交道道路兩側之人、車因難耐停等，而易造成闖越平交道之情形。
9. 對於具事前檢知功能且與行車保安關係較密切的「平交道障礙物自動偵測裝置」設置計畫，建議台鐵等相關單位再予評估。

柒、結論與建議

鑑於過去鐵路平交道事故之發生，輕則列車班次誤點或平面道路交通壅塞，重則造成的車輛毀損和人員傷亡。造成社會大眾對鐵路平交道有「不安全」之形象。依據近十年來的事故資料與近五年的死傷事故原因分析得知，屬鐵路員工因工作疏忽或延遲降下遮斷機所肇生事故者雖有之，但其所佔全年事故件數比例並不高，約2%。其它有98%以上之平交道事故，仍為道路車輛或行人闖越等因素所肇致。因此，對於防範平交道事故措

施中，除持續加強鐵路防護設備更新或工程改善與平交道看柵工之訓練外，應喚起社會大眾對鐵路平交道安全之重視，尤其死傷事故比例甚高的機車與事故嚴重性高者的大型車，應可作為宣導教育之重點所在。並在確保鐵路路權之專屬特性下，嚴格要求民眾遵守交通規則與秩序，才是消除平交道事故之根本措施。

在台灣地區鐵路平交道的第三種甲平交道類別之事故比例，仍為歷年事故之冠，其各種不同事故狀況的第一當事人年齡結構與肇事車種型態之事故分析中，四十歲至四十九歲的大型車駕駛人有較高的死傷事故比例，另有未滿二十歲和年滿六十歲以上的機車駕駛人最為突顯，然後是在三十歲至三十九歲的小型車和機車駕駛人事故率最高。建議鐵路主管單位針對此一平交道所裝設的警告標誌等設施，再予加強並觀察各種設施效果。最後，仍應藉助資訊科技之運用，以促使有效改善鐵路平交道事故地點與防範意外事故之發生。

鑑於此，建議配合辦理台灣地區易肇事路段改善計劃資訊系統（GIS）研究計畫，推動鐵路平交道事故改善資訊系統架構與資訊系統設計之建立。並結合學術單位進行台灣地區鐵路平交道之現況調查、資料建檔、地形量測及位置拍攝等工作，以建立諸如：道路交通與鐵路列車交通量、警告設施種類與幾何配置狀況等，以及該地點過去所有的交通事故記錄。以構建成鐵路平交道事故改善作業系統，並據以做為研擬改善措施方案之基礎。

參考文獻

1. 台灣地區鐵路平交道防護設施與都市道路交通號誌連鎖計畫，交通部運輸計畫委員會，民國73年。
2. 全國交通安全盲點掃描行動—鐵路安全計畫，交通部運輸研究所，民國82年1月。
3. 鐵路立體交叉及平交道防護設施設置標準與費用分擔規則，交通部，民國73年11月。
4. 交通部第七六二次部務會議資料，交通部統計處，民國83年3月。
5. 運輸安全白書，日本運輸省，1993。
6. 林大煜等，出席美國運輸研究委員會第六十六屆年會會議報告，交通部運輸研究所，民國76年5月。
7. Passenger/Commuter Train and Motor Vehicle Collisions at Grade Crossings(1985), NTSB/SS-86/04, Washington, D. C. 20594, 1986.

附錄 台灣鐵路管理局平交道數量一覽表

民國84年12月11日

線別	西部幹線			東部幹線			南迴線	一般支線								特種支線								港區支線				總計						
	縱貫線	台中線	屏東線	小計	宜蘭線	北迴線	台東線	小計	林口線	內灣線	集集線	深澳線	平溪線	五堵貨櫃線	竹南人造絲線	小計	新竹特種支線	中興一號特種支線	神岡特種支線	中興二號特種支線	嘉義特種支線	台南特種支線	屏東特種支線	東港特種支線	小計	基隆港區	台中港區		高雄港區	蘇澳港區	花蓮港區	小計		
第一種	27	4	1	32	5	3	2	10																		7			5			12	54	
第二種																																		
第三種甲	214	34	52	300	33	13	79	125	34	14	18	2	1			69			15									10	19		2	31	558	
第三種乙																																		
半封式	29	4	2	35			1	1	3	1	3					7		1								1		1	1			2	46	
第四種																																		
人工控制							1	1		1				2	3	6	10	1	5	1	5	2	7	8	39	6	14	11	4	3	38	84		
專用	7	2		9	2	2		4								2											2	2	15			3	22	37
小計	277	44	55	376	40	18	83	141	40	15	21	2	1	2	3	84	10	1	21	1	5	2	7	8	55	15	27	51	4	8	105	779		
總計	376			141			18			84						55							105					779						
附註																																		