

前瞻基礎建設—軌道建設
臺鐵電務智慧化提升計畫
核定本

交通部

中華民國 106 年 7 月

本計畫期程自 106 年 9 月至 110 年 8 月，特別預算中央經費需求共計 134.43 億元，如下表。

前瞻基礎建設計畫經費需求表

(單位：億元)

計畫名稱	主管機關	執行機關	辦理期程	中央所需編列經費需求 (億元)						
				第一期 (106.9~107.12)		第二期 (108)	第三期 (109.1~110.8)		合計	備註
		106年	107年	108年	109年	110年				
臺鐵電務 智慧化提 升計畫	交通部	臺鐵局	106 年9 月至 110 年8 月	0	8.73	28.88	47.90	23.27	134.43	中央 補助款
				8.73		28.88	71.17			

第二期 108 年及第三期 109.1 至 110.8 經費均為暫估值，後續將滾動式檢討。

本計畫內容如附。

「臺鐵電務智慧化提升計畫」
(106 至 113 年)
(核定本)

交通部臺灣鐵路管理局
中華民國一〇六年四月

目錄

第一章 計畫緣起	1
一、依據.....	1
二、未來環境預測.....	1
三、問題評析.....	5
第二章 計畫目標	29
一、目標說明.....	29
(一)號誌基礎設施提升計畫.....	29
(二)電訊基礎設施提升計畫.....	29
(三)電力基礎設施提升計畫.....	29
(四)中央行車控制系統新建計畫	30
二、達成目標之限制.....	30
三、績效指標、衡量標準及目標值.....	31
(一) 績效指標.....	32
(二) 衡量標準及目標值.....	33
第三章 現行相關政策及方案之檢討	35
一、國家上位發展政策.....	35
二、台鐵中長程發展策略及本規劃工作流程.....	37
三、方案檢討.....	39
(一)號誌基礎設施提升計畫.....	39
(二)電訊基礎設施提升計畫.....	40
(三)電力基礎設施提升計畫.....	42
(四)中央行車控制系統新建計畫.....	42
第四章 執行策略及方法	43
一、主要工作項目.....	43
(一)號誌基礎設施提升計畫.....	44
(二)電訊基礎設施提升計畫.....	50
(三)電力基礎設施提升計畫.....	54
(四)中央行車控制系統新建計畫	59
二、分期執行策略.....	72
三、執行步驟與分工.....	73

(一)號誌基礎設施提升計畫.....	73
(二)電訊基礎設施提升計畫.....	74
(三)電力基礎設施提升計畫.....	75
(四)中央行車控制系統新建計畫.....	75
第五章 期程與資源要求.....	76
一、計畫期程.....	76
二、所需資源說明.....	78
(一)號誌基礎設施提升計畫.....	78
(二)電訊基礎設施提升計畫.....	79
(三)電力基礎設施提升計畫.....	79
(四)中央行車控制系統新建計畫	80
三、經費來源及計算基準.....	80
(一)號誌基礎設施提升計畫.....	80
(二)電訊基礎設施提升計畫.....	82
(三)電力基礎設施提升計畫.....	83
(四)中央行車控制系統新建計畫	84
四、經費需求(含分年經費)及與中程歲出概算額度配合情形.....	86
第六章 預計效果及影響.....	88
第七章 經濟效益與財務計畫評估.....	91
一、經濟效益評估.....	91
二、財務計畫評估.....	97
三、小結.....	107
第八章 附則.....	109
一、替選方案之分析及評估.....	109
二、風險評估.....	109
三、相關機關配合事項.....	109
四、中長程個案計畫自評檢核表及性別影響評估檢視表.....	109
附件	123

圖目錄

圖 1.2	國人居住地區內旅遊之比率	3
圖 1.3	2010~2060 年人口結構變動趨勢	4
圖 1.4	101~103 年每月號誌障礙趨勢圖	5
圖 1.5	101~103 年整體號誌障礙類型比例圖	6
圖 1.6	軌道電路系統示意圖	6
圖 1.8	機械聯鎖閘柄	7
圖 1.9	繼電聯鎖(繼電器架)	8
圖 1.10	電子聯鎖(處理器)	8
圖 1.12	環島光纜配置圖	11
圖 1.13	光纜剖面圖	12
圖 1.14	光纜側視圖	12
圖 1.15	ADM 設備	12
圖 1.16	網管設備	13
圖 1.17	環島同步光傳輸系統	13
圖 1.18	既有行車無線調度電話中央調度台	14
圖 1.19	既有行車無線調度電話手機	15
圖 1.20	既有行車無線調度電話轉播站	15
圖 1.10	自動電話交換機系統架構	10
圖 1.11	自動交換機	11
圖 1.12	自動電話機	11
圖 1.13	既有有線電話架構示	12
圖 1.14	既有有線調度電話(含觸控螢幕)	12
圖 1.15	ADM 設備	12
圖 1.16	網管設備	13
圖 1.17	環島同步光傳輸網路系統架構圖	13
圖 1.18	既有行車無線調度電話中央調度台	14
圖 1.19	既有行車無線調度電話手機	15
圖 1.20	既有行車無線調度電話轉播站	15
圖 1.21	既有行車無線調度電話系統架構圖	15
圖 1.22	既有有線電話架構圖	16

圖 1.23	既有有線調度電話	16
圖 1.24	既有有線調度電話機	17
圖 1.25	自動電話交換機系統架構	17
圖 1.26	自動交換機	18
圖 1.27	自動電話機	18
圖 1.28	107mm ² 接觸線	20
圖 1.29	懸臂組、小鋼件銹蝕情形	21
圖 1.30	區分絕緣器	21
圖 1.31	主吊線結構	22
圖 1.32	傳統式自動平衡錘	22
圖 1.33	新型自動平衡錘	22
圖 1.35	10MVA 變壓器	24
圖 1.36	25MVA 變壓器	24
圖 1.37	屋外開關場型式	25
圖 1.38	屋內型 GIS 型式	25
圖 1.39	電力工作車	25
圖 1.41	電搖車(附吊桿)	27
圖 1.42	高速設備檢查車	27
圖 3.1	國土政策空間發展規劃	35
圖 3.2	106-115 建設計畫綜合規劃研究流程	38
圖 4.2	號誌遠端狀態監控系統示意圖	45
圖 4.3	雙計軸器系統示意圖	46
圖 4.4	電子聯鎖雙重邏輯	47
圖 4.5	電子聯鎖系統架構圖	48
圖 4.6	平交道自動警報機	48
圖 4.7	平交道遮斷機	48
圖 4.8	平交道繼電式控制組	49
圖 4.9	平交道電子式控制組	49
圖 4.10	增設 ATP 感應點效能改善示意圖	49
圖 4.11	ATP 監控訊號擷取	50
圖 4.12	96 芯光纜佈放地 2 環	50
圖 4.13	環島光纖傳輸網路系統示意圖	51

圖 4.14	行車調度無線電話系統優化	51
圖 4.15	有線調度銅纜更新為光纜傳輸	52
圖 4.16	區域網路傳輸設備光纖化	52
圖 4.17	環島自動電話系統圖	53
圖 4.18	電桿及電車線	54
圖 4.19	桁架及懸臂組	54
圖 4.20	區分絕緣器	55
圖 4.21	自動平衡錘裝置	55
圖 4.22	屋外型開關	57
圖 4.23	屋內型開關	58
圖 4.24	自動檢查偵測設備項目圖	58
圖 4.25	自動檢查偵測設備原理圖	59
圖 4.26	現有 CTC.....	60
圖 4.27	未來 CTC.....	60
圖 4.28	計劃分年經費圖表	72
圖 4.29	分年經費占比	72
圖 7.1	經濟效益分析流程圖	91

表目錄

表 1.1	臺灣地區年度人口統計表	2
表 1.7	101~103 年整體軌道電路障礙類型統計	7
表 1.11	近年平交道事故件數統計表	9
表 1.34	變電站現況彙總表	23
表 1.40	現有電力維修車統計表	26
表 2.1	場強改善預訂進度表	34
表 4.1	計畫項目一覽表	43
表 4.19	屋外型開關廠與 GIS 開關設備	56
表 4.25	電力遙控系統架構	61
表 5.1	計畫期程表	76
表 5.2	號誌設備提升計畫經費概估	78
表 5.3	電訊設施提升計畫經費概估	79
表 5.4	電力設施提升計畫經費概估	79
表 5.5	中央行車控制中心遷建計畫經費概估	80
表 5.6	建置號誌遠端狀態監控系統經費概估	80
表 5.7	計軸器雙重化經費概估	80
表 5.8	號誌聯鎖系統更新經費概估	81
表 5.9	平交道防護設備更新經費概估	81
表 5.10	ATP 地上設備效能提升經費概估	81
表 5.11	96 芯光纜佈放工程經費概估	82
表 5.12	環島光纖傳輸網路系統建置工程經費概估	82
表 5.13	行車調度無線電話系統優化工程經費概估	82
表 5.14	更新光纖有線調度電話系統工程經費概估	82
表 5.15	建置區域通訊傳輸設備工程經費概估	83
表 5.16	新設環島自動電話系統工程經費概估	83
表 5.17	電車線系統提升改善計畫工程經費概估	84
表 5.18	變電站設備容量擴增工程經費概估	84
表 5.19	電車線自動檢查偵測設備工程經費概估	84
表 5.20	中央行車控制中心遷建經費概估	84
表 5.21	行車調度無線電話系統網管中心搬遷及應用擴充計畫經費概估	85

表 5.22	分年經費表	86
表 7.1	臺鐵電務智慧化提升計畫成本估算	93
表 7.2	台鐵電務智慧化提升計畫經濟效益彙整表	96
表 7.3	台鐵電務智慧化提升計畫經濟效益評估一覽表.....	97
表 7.4	103 年客運營運績效.....	102
表 7.5	台鐵票價率歷年調整	102
表 7.6	分年增量營運收入及現金流量表	104
表 7.7	財務評估結果	108
表 8.1	中長程個案計畫自評檢核表	110
表 8.2	中長程個案計畫性別影響評估檢視表	113

第一章 計畫緣起

一、依據

台鐵局於民國 68 年完成基隆至高雄鐵路電氣化建設，啟用基隆～竹南間中央行車控制(Centralized Traffic Control, CTC)，台灣鐵路邁入電氣化時期，並由人工號誌機械聯鎖升級至自動號誌繼電聯鎖；通訊傳輸電纜亦由架空走入地下。82 年南迴線通車，接續完成環島鐵路網，約十年後於 93 年「鐵路行車保安設備改善計畫」案中完成既有 CTC 及建置部分電子聯鎖系統，但僅分布於北迴線、花東線及海線一帶。目前台鐵環島主線使用繼電聯鎖與電子聯鎖比例約為 6 比 4，亦即尚有近百站仍採舊式聯鎖。

近年隨著國內外軌道技術發展，列車速度、行車密度日益提高，台鐵對行車運轉效率、可靠度與安全性的需求亦須相應提升。相較於國內的新興軌道，再審視台鐵電務設施的現代化目標，除南迴鐵路電氣化及新建 CTC 是兩大重點建設外，建置於 60、70 年代的號誌聯鎖、通訊傳輸及電車線等基礎設施，近期故障率有逐年升高的趨勢，因此計畫性更新以及應用先進的狀態監控、高速檢測科技設備於電務設施的維修管理，皆為必要的課題。

二、未來環境預測

21 世紀，軌道運輸快速發展，預期呈現一番新局面。長程運輸以高速鐵路為主，中短程運輸由傳統鐵路擔綱，都會區客運則靠有軌捷運。也就是將高速鐵路、傳統鐵路與都市捷運串接成網，承接大量人流。

以台灣環島型的人口分佈而言，鐵路將成為人流、物流及資訊流的大動脈，將分佈全島的大小城鎮串連成一個大都會區。這條大動脈的建設及更新是 21 世紀初期一項最重要的建設。

(一) 北、中、南 3 大都會帶明顯成形，北部、中部都會帶空間規模及開發集結強度持續成長

1. 北部、中部人口合計已超越 69%，詳表 1.1。

表 1.1 臺灣地區年度人口統計

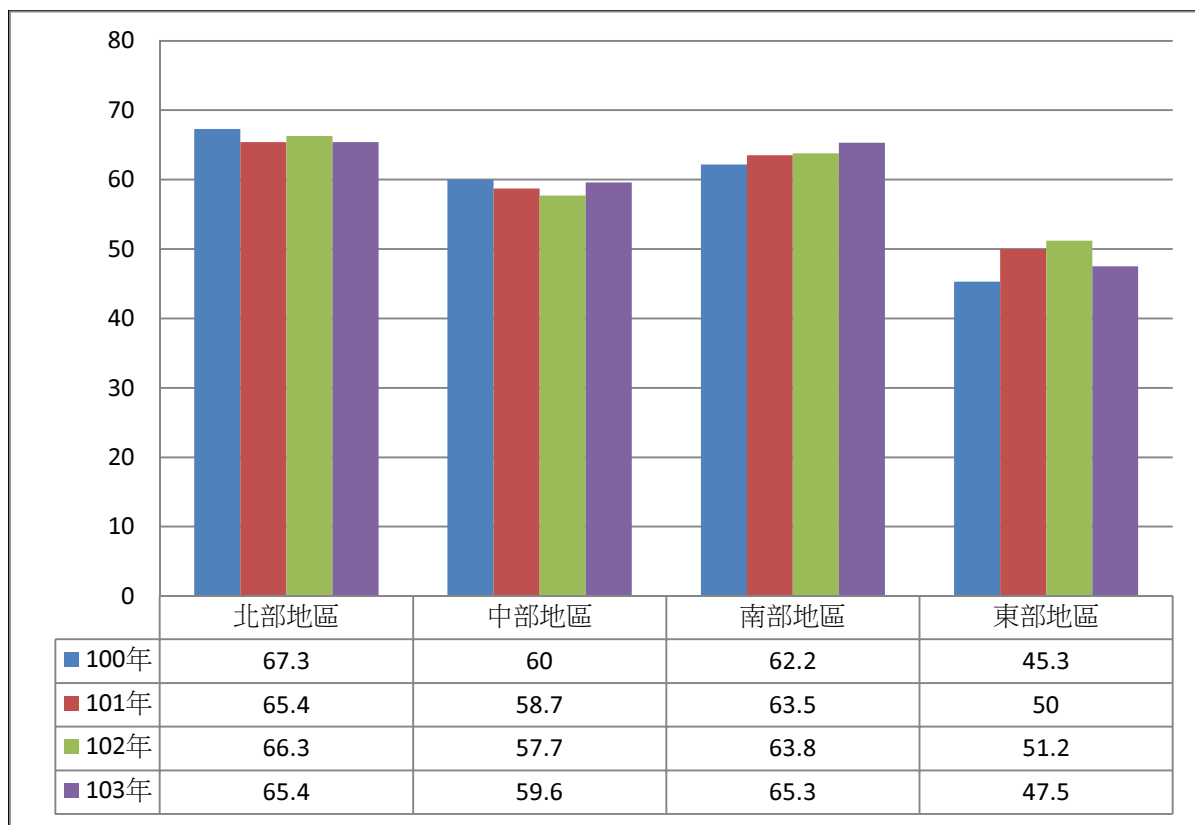
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
北部區域	10,291,178	10,357,405	10,427,504	10,477,807	10,528,933	10,587,558
中部區域	5,760,817	5,765,806	5,779,924	5,788,242	5,798,112	5,806,552
南部區域	6,433,342	6,422,584	6,422,531	6,415,872	6,408,617	6,398,221
東部區域	569,478	565,128	561,442	558,718	557,862	554,397

說明：

- (1) 北部區域包括臺北市、新北市、桃園市、基隆市、新竹市、宜蘭縣、新竹縣。
- (2) 中部區域包括臺中市、苗栗縣、彰化縣、南投縣、雲林縣。
- (3) 南部區域包括臺南市、高雄市、嘉義市、嘉義縣、屏東縣、澎湖縣。
- (4) 東部區域包括臺東縣、花蓮縣。

資料來源：內政部戶政司。

2. 國人居住地區內旅遊比例偏高(各約 50%以上)，詳圖 1.2。
3. 臺灣本島之公共運輸使用以北部區域各縣市占比較高；汽機車持有數以中南部縣市較高。



單位：%

資料來源：交通部觀光局

圖 1.2 國人居住地區內旅遊之比率

(二) 油價上漲改變旅客的運具使用行為

1. 油價上漲對以使用自家汽車為主要短程運具的民眾影響較大：

民眾從事經常性短程活動以使用「機車」之比例最高，但油價上漲前後及油價再上漲 30%時，以使用「自家汽車」之比例減少最多，使用「腳踏車」之比例增加最多，使用「大眾運輸工具」之比例，則由 10%增加至 15%。

2. 油價上漲使大眾運輸工具躍升為最主要的中長程運具：

民眾從事觀光旅遊、返鄉探親等中、長程活動以使用「自家汽車」之比例最高，但油價上漲前後及油價再上漲 30%時，其減幅達三成以上；而使用「大眾運輸工具」之比例，則躍升為最常使用的城際運具，增幅達二成以上。

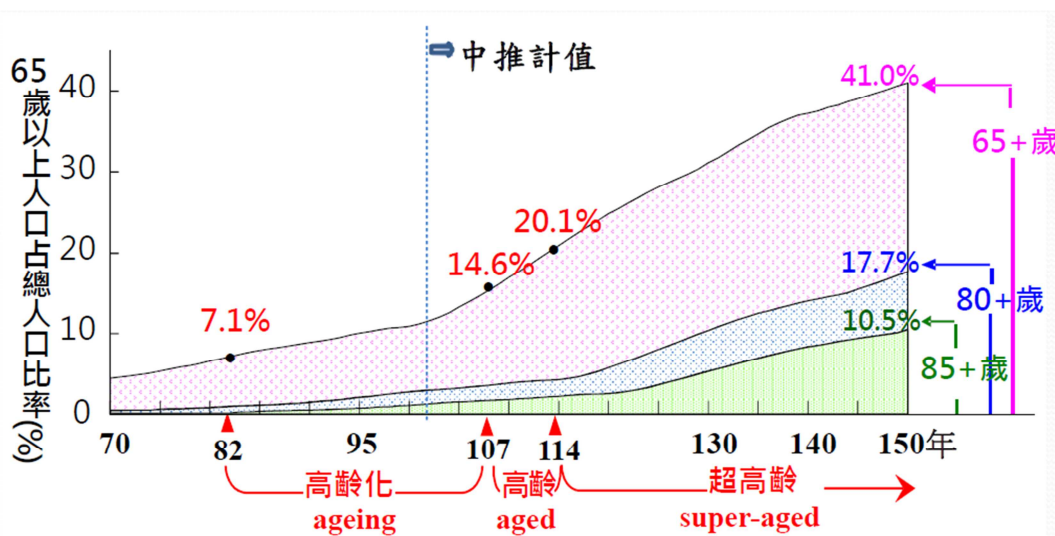
(三) 節能減碳為世界發展趨勢，鼓勵使用綠色運具將為主要關鍵

1. 因應京都議定書訂定各會員國之節能與溫室氣體減量目標後，歐美等工業化國家開始積極規劃具備減量效果之策略。
2. 由能耗觀點來看，運輸部門占國內能耗量約占 13%，而近年已逐漸降低，而四大主要運輸系統又以公路系統能耗比例最高，約占 95%。
3. 空污排放方面，以公路系統 CO₂ 排放量最高，約占運輸部門空污總排放量 94.8%。
4. 在運輸部門中，二氧化碳密集度可用來比較運具間的碳平均排放量，軌道系統被認為是二氧化碳密集度最低的運具系統，因此先進都市在推動大眾運輸工具時，通常優先考慮使用軌道運輸系統。

因此，鼓勵綠色運具及推動大眾運輸，將為未來節能減排的主要關鍵。

(四) 臺灣地區高齡者人口比率未來 50 年間大幅成長

根據經建會估計，臺灣總人口數將在 2021 年達到高峰 23.56 百萬人(中推計值)，之後呈現逐年下降趨勢。根據聯合國定義，當一個國家或地區高齡者人口占其總人口數 7% 以上即被稱為「老年國家」或「高齡化社會」。目前臺灣地區 65 歲以上人口占總人口比率達 10%，於民國 82 年時即已達到高齡化社會的水準，且根據經建會預測，民國 114 年高齡人口比例將達 20% 以上，成為超高齡社會、民國 150 年高齡人口比例則將成長至 41% 以上。



資料來源：103 版人口推計報告，經建會，103 年 8 月

圖 1.3 2010~2060 年人口結構變動趨勢

三、問題評析

台鐵屬傳統窄軌鐵路，最高時速已提升至 130 km/h，列車密度持續增加，計畫採購車輛、投入營運，持續增加中，因此逐步改善與強化道旁號誌、電訊、電車線等基礎設施，是刻不容緩的課題。

環島鐵路尚存 4 百多處平交道，事故風險無所不在，雖然立體化是消除平交道的最佳最澈底解決方案，但短期不可能實現。因此，平交道防護設施的可靠度、安全性，亦是必須兼顧的另一課題。以下就台鐵電務設施(號誌、電訊、電車線)現況與問題分析如下：

(一) 號誌基礎設施現況問題評析與改善方向

1. 號誌基礎設施現況問題評析

- (1) 環島路網長達千餘公里，傳統軌道號誌結構與分布型態，致巡檢維護困難，加上設備老舊，無法維持高可靠度，經統計分析近 3 年資料顯示(圖 1.4)，號誌故障改善已面臨瓶頸，更新是必要的途徑。

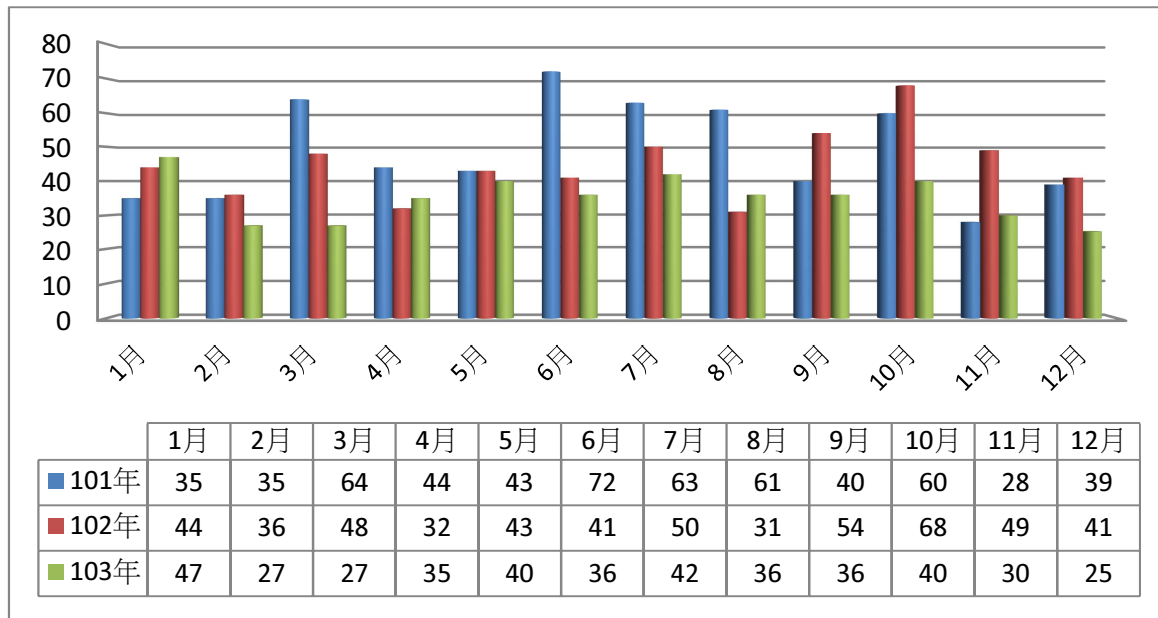


圖 1.4 101~103 年每月號誌障礙趨勢圖

其中軌道電路、號誌機及繼電器故障幾乎占整體障礙種類 50%(如圖 1.5)。顯然傳統式的老舊設備必須尋求更高可靠度與安全性的現代化設備替代。

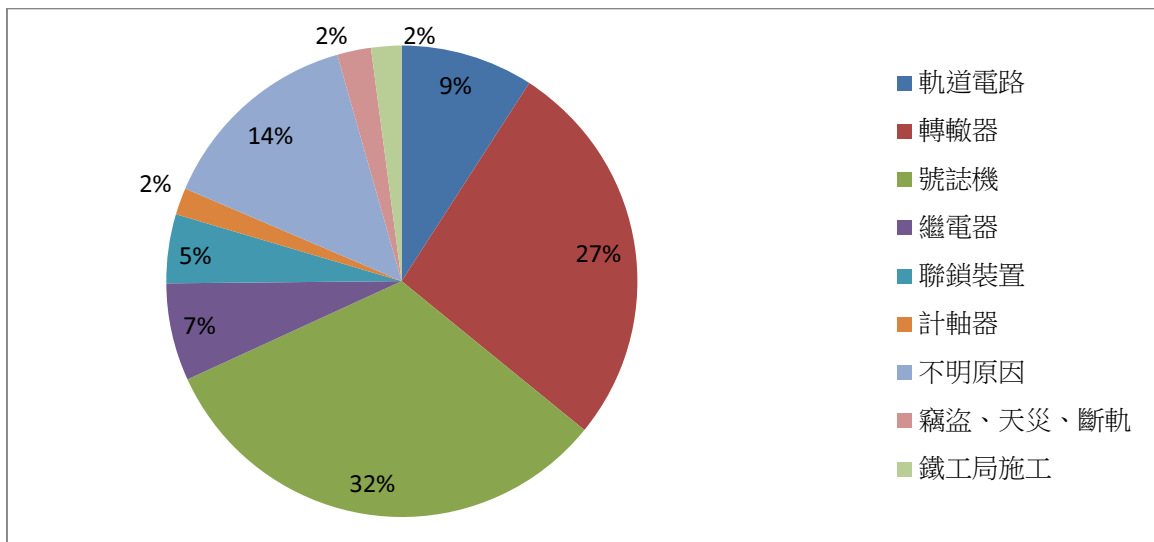


圖 1.5 101~103 年整體號誌障礙類型圖

(2) 傳統軌道電路結構元件多、分布廣（如圖 1.6），易受天候（高溫、雷擊）、環境（到床淹水、隧道潮濕）及外來因素干擾（金屬物、施工）的影響，造成故障問題外，由於其結構特性，故障型態亦極其多樣與複雜（如圖 1.7）。另鋼軌面生鏽，可能造成軌道電路電流傳導降低的不安全狀態是另一問題。

台鐵局為改善此現象，於 92 年引進計軸器設備與傳統軌道電路並用。又為因應未來高密度行車需求，提供高可靠度運轉需求，台鐵局自 98 年起推動計軸器雙重化，評估部分已完成計軸器雙重化區段的運作經驗，號誌系統可靠度及安全性均相對提升，為達成環島幹線號誌系統可靠度全面提升，有必要繼續推動計軸器雙重化工程。

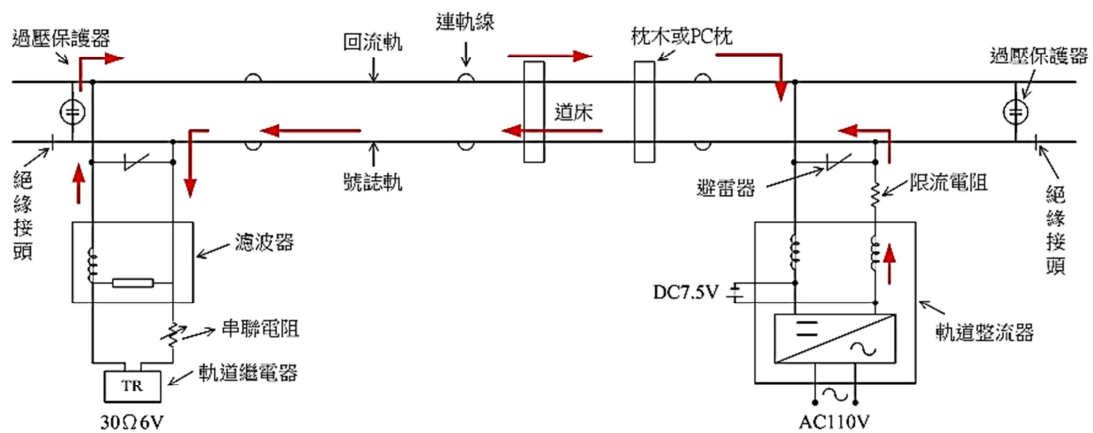


圖 1.6 傳統軌道電路系統結構示意圖

表 1.7 101~103 年整體軌道電路障礙類型統計

障礙類型	次數	障礙類型	次數
原因不明	21	電纜	6
鐵屑短路	26	扣件、拉桿	7
夾膠接頭	14	施工影響	19
連軌、腳套線	6	斷軌	1
電池、整流器	8	過壓保護器	2
供電	24	越軌、接地線	7

(3) 聯鎖(Interlocking)是軌道號誌系統的核心，列車在哪裡?轉轍方位?號誌顯示燈號?閉塞方向?控制指令可否執行?等等資訊都必須送至聯鎖裝置進行邏輯處理、查核與確認，才能避免衝突發生。機械聯鎖以機械相互牽制作用(圖 1.8)；電氣聯鎖則係以電路(或程式)邏輯牽制作用，以防止衝突發生。電氣聯鎖按邏輯處理裝置或單元及發展時期的不同，又分為繼電聯鎖(Relay Interlocking，RI)(圖 1.9)與電子聯鎖(Electronic Interlocking，EI)(圖 1.10)兩種。



圖 1.8 機械聯鎖閘柄



圖 1.9 繼電聯鎖(繼電器架)



圖 1.10 電子聯鎖(處理器)

目前台鐵號誌聯鎖為機械聯鎖、繼電聯鎖與電子聯鎖三個時代的設備並存。機械聯鎖存在於支線鐵路，具觀光性質與文化元素、歷史意義，而行車密度運轉容量不高，不特別講求運傳效率，可以沿用保存。至於繼電聯鎖系統採用繼電器極多，繼電器易因接點碳化、線圈老化發生障礙。聯鎖系統是號誌系統攸關行車安全之核心設備，並與路線運轉容量、列車運轉效率息息相關。為因應台鐵行車高密度增加的運輸需求，提升整體行車安全及系統可靠度，有賴號誌基礎設施設備更新，而繼電聯鎖裝置更新為電子聯鎖，已是現代化號誌系統的指標設備。

- (4) 平交道行車安全攸關國民生命財產安全，雖然平交道事故發生率有逐年下降之趨勢，經統計近 10 年事故資料（如表 1.11）。有鑑於平交道事故的風險仍然無法避免，台鐵局所轄平交道仍有 4 百多處，防護設備亦多已逾使用年限，設備故障直接影響鐵公路行車安全。為因應未來台鐵高密度運輸需求，亟需進行平交道防護設備更新，同時將老舊繼電器平交道控制裝置更新為電子式控制裝置，以提升平交道防護系統可靠度，維持鐵公路行車安全。

表 1.11 近年平交道事故件數統計表

年度	件數	頻率(次數/天)
97	57	0.16
98	55	0.15
99	41	0.11
100	26	0.07
101	30	0.08
102	25	0.07
103	27	0.07
104	28	0.08

2. 號誌基礎設施問題改善方向

(1) 遠端狀態監控：

鐵路號誌設備分散於道旁沿線，設備狀態掌控不易，必須借助遠端狀態控制技術，在維修中心隨時掌握現場號誌設備狀態，於狀態異常未及障礙前即時介入處理，以達預防性矯正維修之目的。

(2) 列車偵測採計軸器雙重化

95 年台鐵為改善傳統軌道電路的故障率，試引進計軸器與軌道電路並用於列車偵測，歷經 10 年的使用經驗，評估採計軸器雙重化的改善策略，可以有效控制傳統軌道電路於列車偵測的管理盲點，

降低故障率與事故風險。

(3) 號誌聯鎖系統採電子聯鎖

台鐵既有號誌聯鎖系統除了藉由部分鐵路地下、高架化及電氣化工程更新外，餘建置於 60、70 年代的傳統繼電聯鎖(目前 96 套)必須另列計畫適時更新為現代化的電子聯鎖(目前 70 套)，以提升系統可靠性與安全性。

(4) 平交道防護設備更新

平交道是鐵路運輸中最危險的節點。隨著交通量增加，對安全的挑戰也日益提高。目前台鐵平交道安全防護設施已超過 30 年。因此除了更新老舊防護設備外，尚須引進現代化電子式控制裝置取代繼電器控制，以提升平交道控制邏輯的準確性。

(5) ATP 地上設備效能提升

台鐵 ATP 啟用於 96 年、已屬現代化的列車自動防護系統，為對照當前列車密度、車種與速度的增加，須於車站出發號誌機增設地上感應點及建置遠端監控，以便及早擷取更新的號誌資訊、即時掌握系統運作狀態，進而提高列車運轉效率及運轉管理。

(二) 電訊基礎設施現況問題評析與改善方向

1. 電訊基礎設施現況問題評析

- (1) 台鐵局於 78 年起分階段於環島施設光纜，90 年完成環島 12 芯、24 芯、30 芯及 48 芯（圖 1.12、圖 1.13、圖 1.14）之光纜環路。經評估既設光纜達使用年限，且種類多、芯數少、容量不足，須整合為更新為 96 芯光纜。

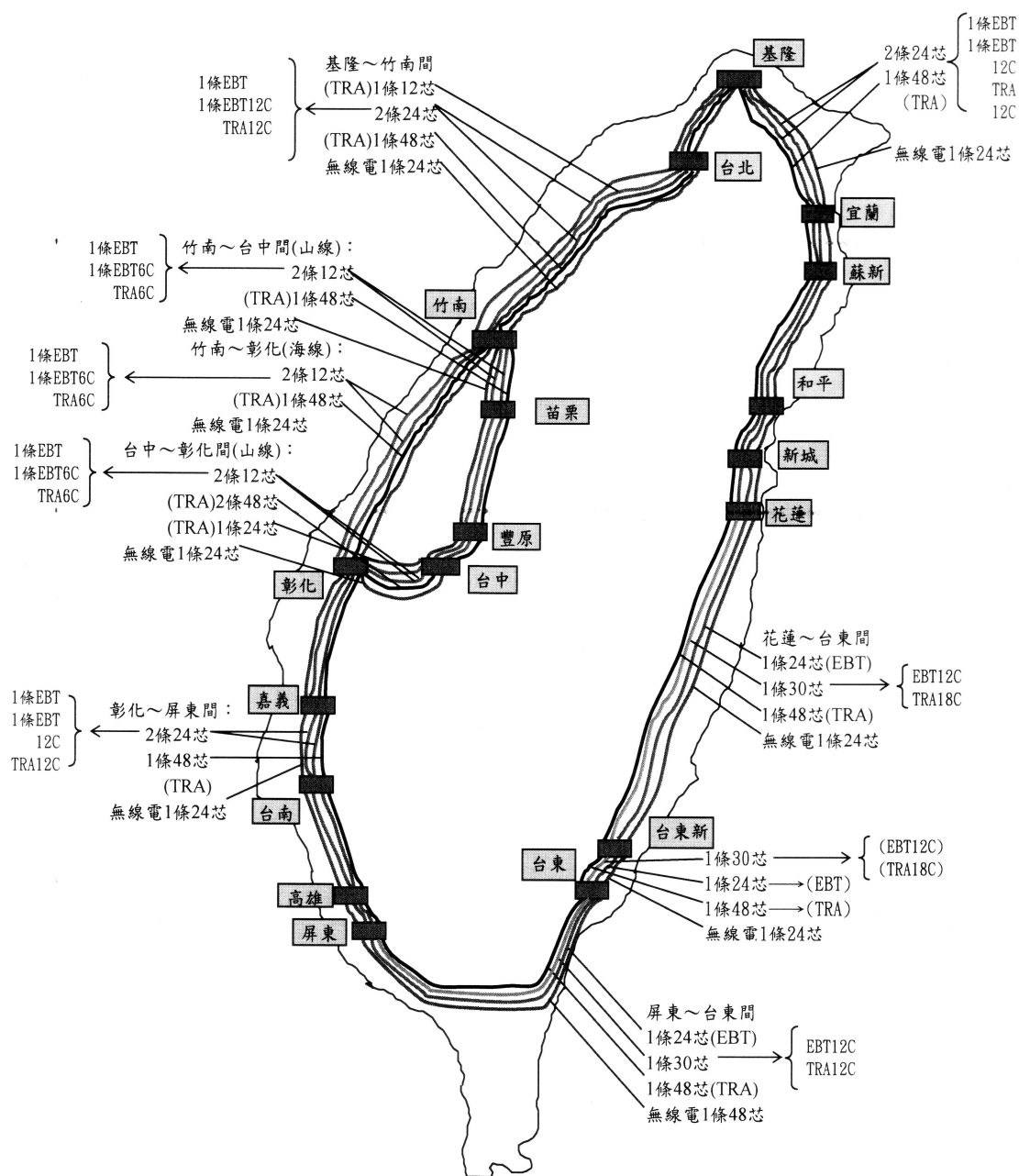


圖 1.12 環島光纜配置圖

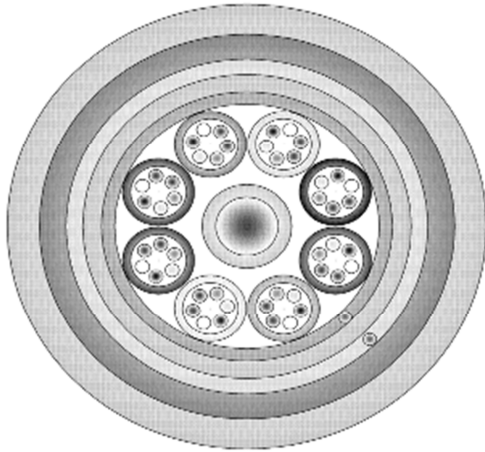


圖 1.13 光纜剖面圖

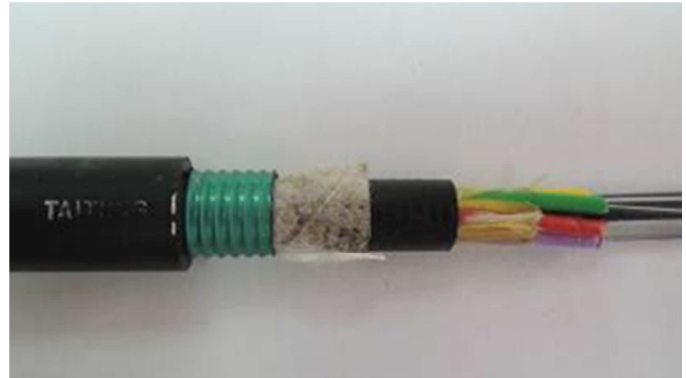


圖 1.14 光纜側視圖

- (2) 環島同步光傳輸系統：有鑑於光纖傳輸系統穩定且有優良之通訊品質，本局即著手規劃環島整體性之光纖傳輸系統。經委託顧問公司規劃結果，基於可提供更大的傳輸容量、光纖傳輸系統傳輸路由保護機制優於類同步光纖傳輸系統(PDH)、擁有強大網路管理功能，可靈活系統電路之調度，提升系統穩定，縮短及簡化維修時間等特性。因而決定建置環島同步光傳輸系統(SDH，如圖 1.15、圖 1.16、圖 1.17)以應本局後續陸續建置之 CTC(中央行車控制)、電子聯鎖(EI)、電力遙控(SCADA)、電腦售票等系統、平交道錄影監視系統及各車站錄影監視系統之通訊頻寬需求。本局環島同步光傳輸網路系統 92 年建置完成，擔負著本局通訊骨幹網路傳輸之重要角色。但傳輸容量及投落配置已不敷現代化需求，必須建置新一代高傳輸速率、高容量的系統。

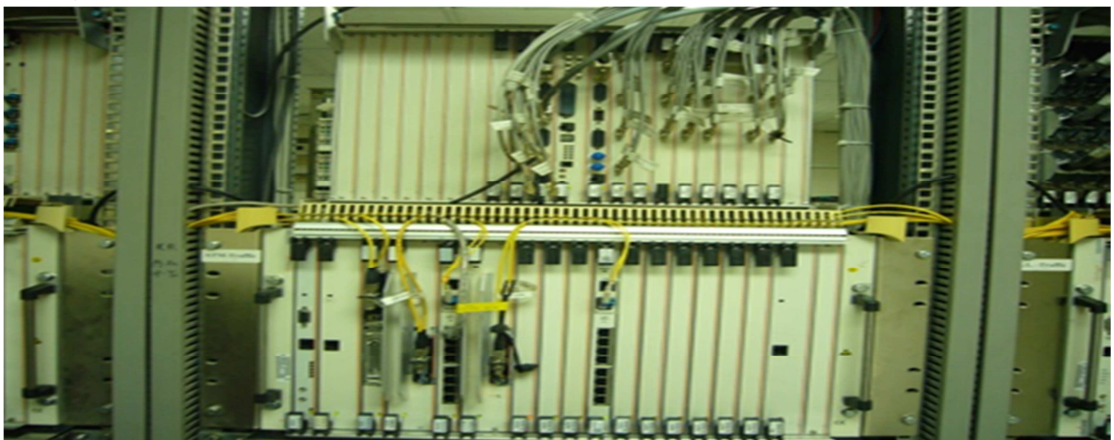


圖 1.15 ADM 設備

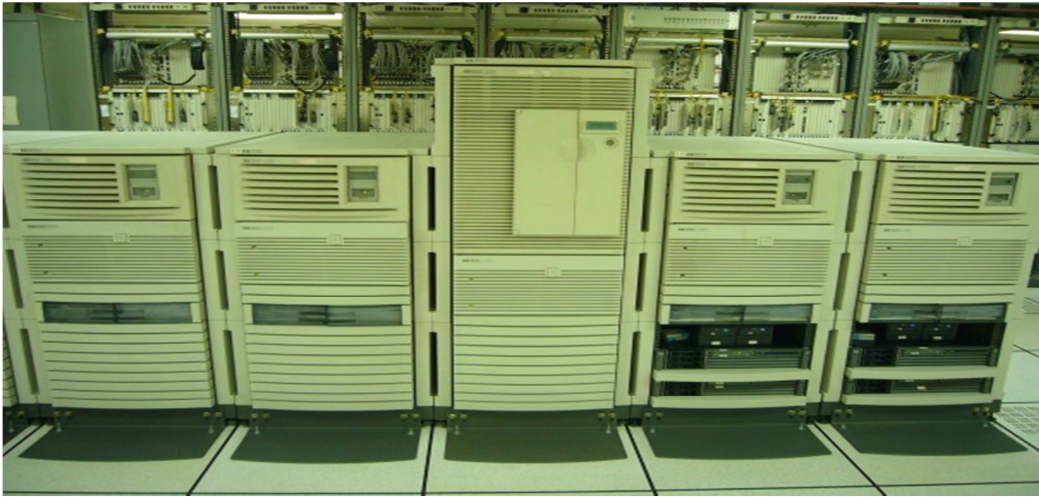


圖 1.16 網管設備

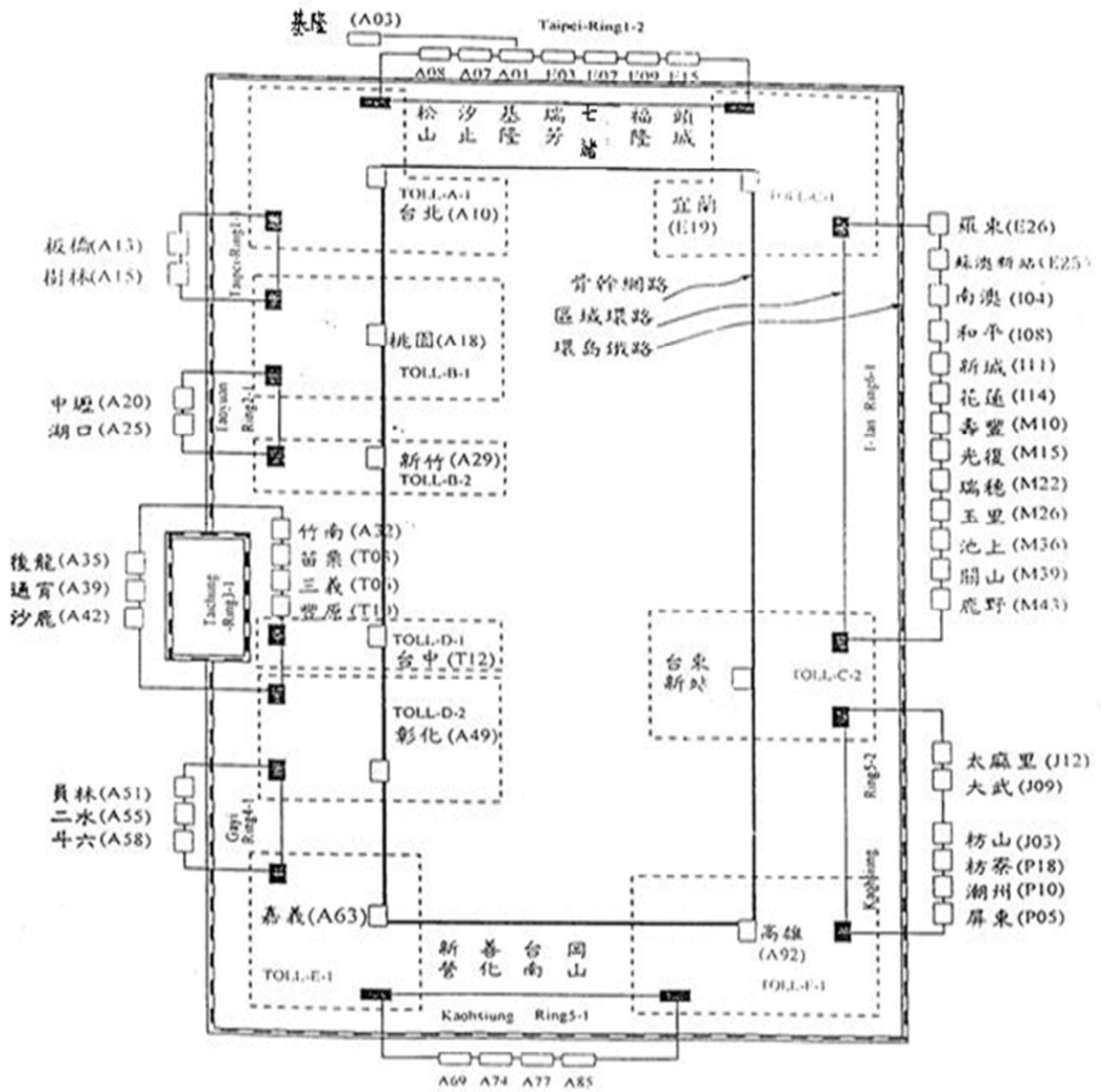


圖 1.17 環島同步光傳輸系統

- (3) 行車調度無線電話系統，於 95 年建置完成。其主要目的為支援本局「綜合調度業務集中化」之業務，以提昇行車安全與營運效率。調度員可以直接與司機員通話以及下達行車命令，沿線維修人員可與列車司機員或調度員通話，司機員與車站間之通話（如圖 1.18、圖 1.19、圖 1.20、圖 1.21）。於全線通信品質改善及行車安全與運轉效率有很大助益。行車調度無線電話系統建置初期，系統無線電波涵蓋率在本局主線上，無線電手機可接收訊號涵蓋率約 97%，為改善通訊不良場所之無線電訊號，於 97 年辦理行車調度無線電話系統第 1 期優化改善，於主線增設無線電話中繼器 45 部，改善部分通訊不良區間之無線電訊號。為提昇本系統可靠度及系統在鐵路主、支線之完整度，於 97 年~101 年間，以「環島鐵路整體系統安全提昇計畫」項目，辦理行車調度無線電話系統支線優化改善案，包含平溪支線、集集支線、臺中港支線、花蓮港支線等系統優化或新設工程，建置轉播站及中繼器，使本局支線行車業務，得與綜合調度所及各站車間聯繫，改善支線行車安全。鑑於系統第 1 期優化後，尚有部分通訊不良場所未獲改善，經營運單位與現場工程人員多次反應，本局於民國 102 年辦理第 2 期優化改善，於主線增設無線電話中繼器 24 部，改善部分通訊不良區間之無線電訊號，於 103 年完工，完工後車上台通訊涵蓋率由原 97% 提升至 99.7%。惟目前道旁手持機通訊涵蓋率仍無法達到 99.7%，須持續優化。



圖 1.18 既有行車無線調度電話中央調度台



圖 1.19 既有行車無線調度電話手機



圖 1.20 既有行車無線調度電話轉播站

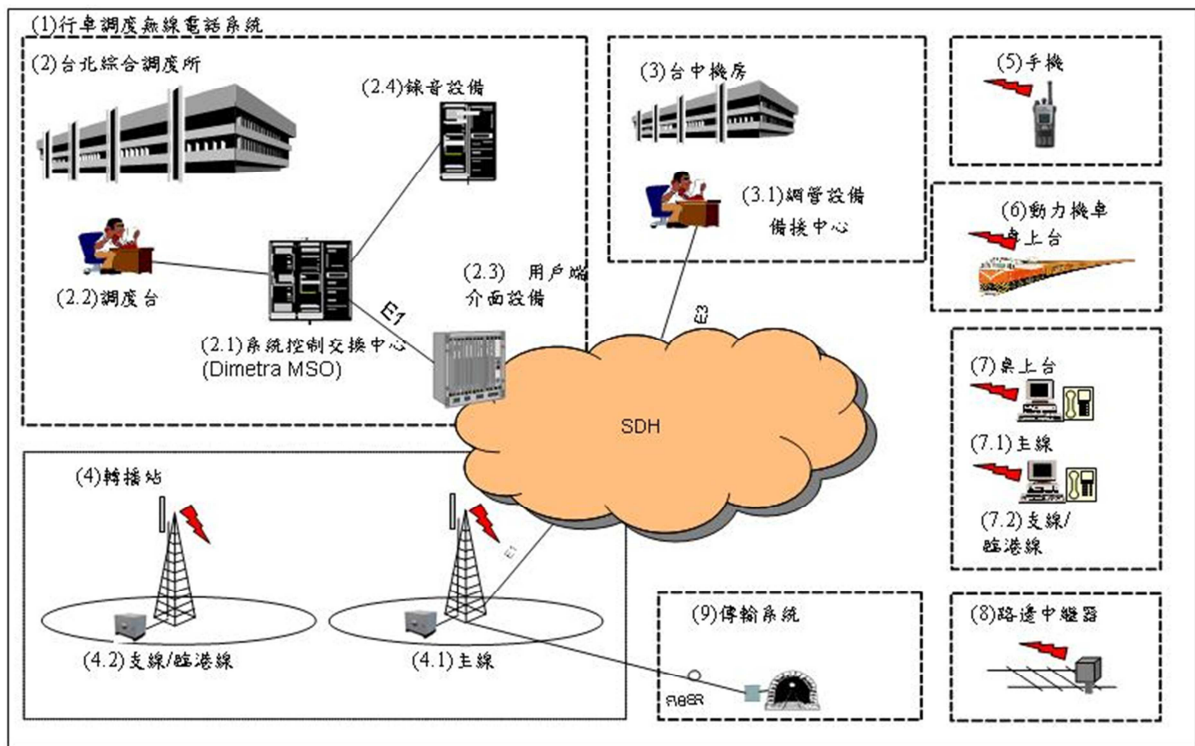


圖 1.21 既有行車無線調度電話系統架構圖

- (4) 有線調度電話系統，調度電話系統是提高列車輸送效率最重要的電訊設備，由其用途分為供列車運轉整理用的行車調度電話系統與供車輛調配用的配車調度電話系統兩種。台鐵於電氣化後，傳輸線路改用地下電纜，芯線較細、導體電阻較大，且因電力干擾等問題，不能使用直流脈衝控制，故舊有線調度電話設備不能再用，必須將全部改用電子控制，以數位電碼選號之新式有線調度電話設備。又配合電化鐵路之電力調配業務需要，設置有線電力調度用電話系統（如圖 1.22、圖 1.23、圖 1.24）。

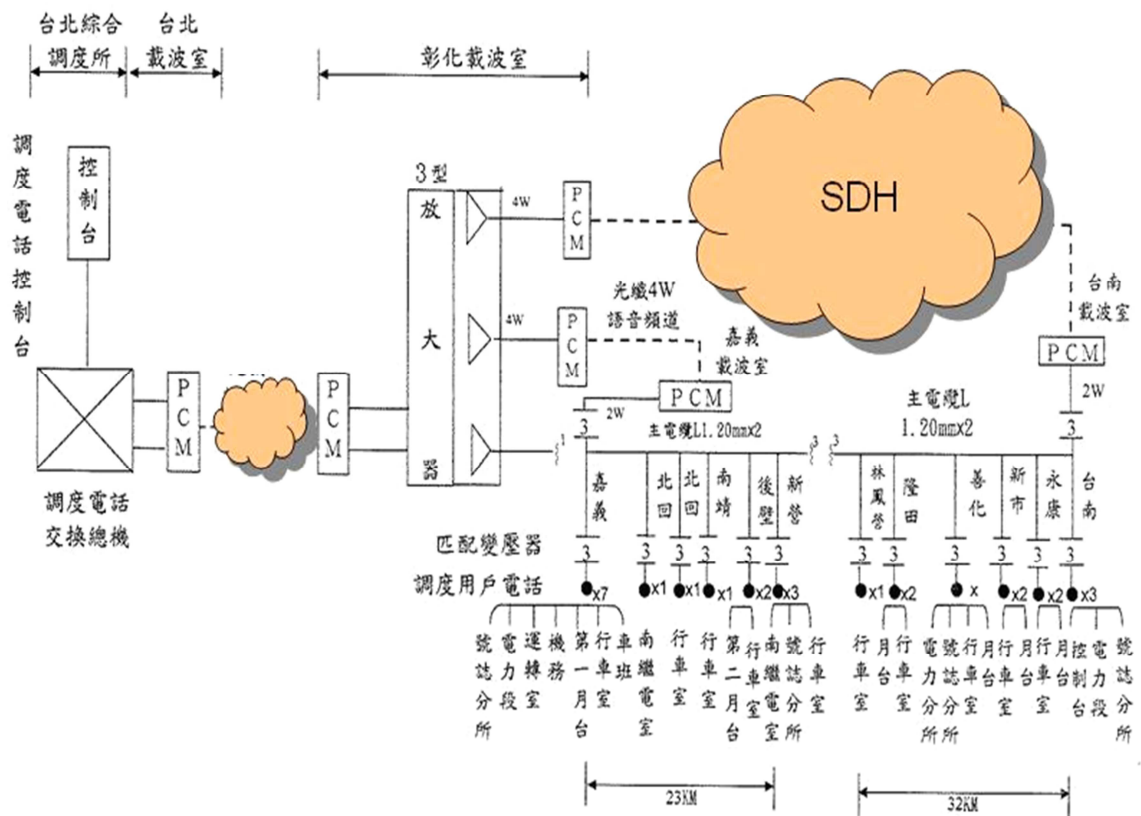


圖 1.22 既有有線電話架構圖

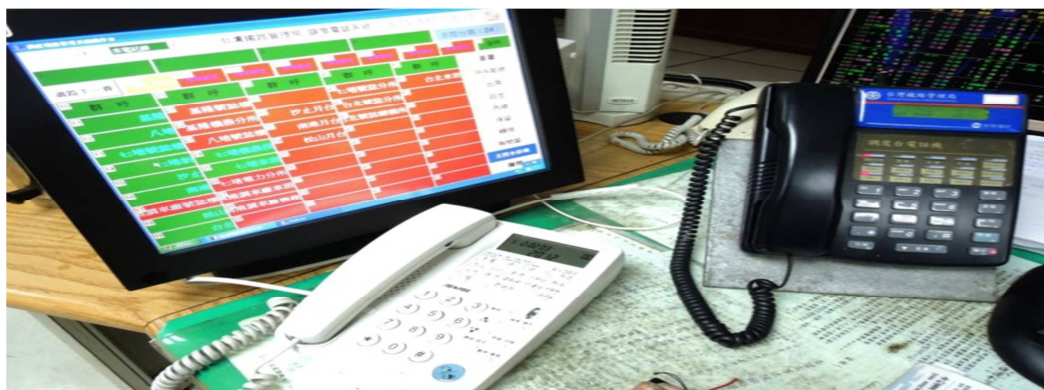


圖 1.23 既有有線調度電話



圖 1.24 既有有線調度電話機

(5) 台鐵長途電話自動撥號系統(如圖 1.25、圖 1.26、圖 1.27)計劃由民國 50 年起，因須配合台鐵局財務調度，前後花 10 年時間才完成，是一個完全由國人自力完成之大通信工程。惟經檢視評估其用戶容量及頻寬已不符需求，須適時擴充。

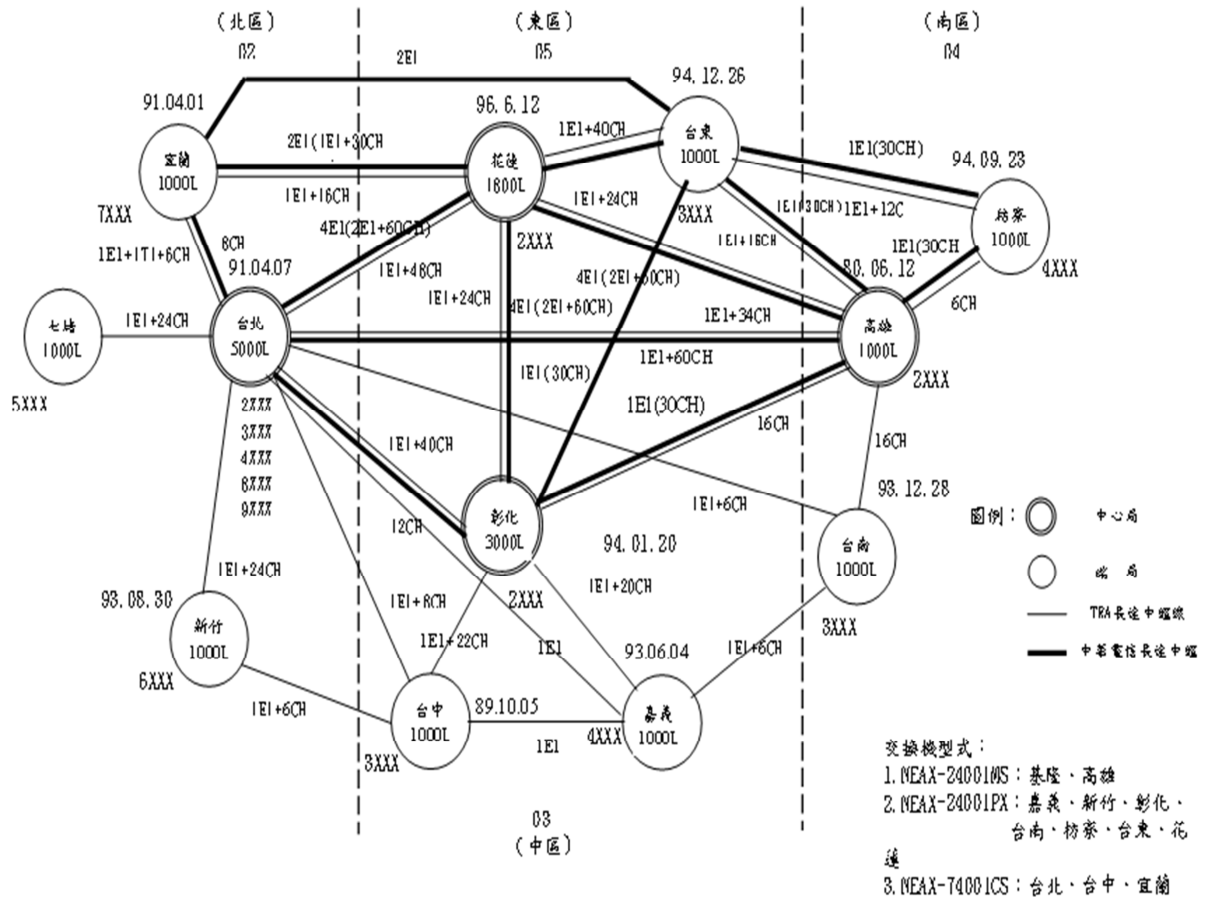


圖 1.25 自動電話交換機系統架構



圖 1.26 自動交換機



圖 1.27 自動電話機

2. 電訊基礎設施問題改善方向

(1) 96 芯光纜第二環

佈放 96 芯光纜第二環提升為雙環路實體光纜保護，將現有 2 路由保護機制提升為 4 路由保護（2 路為備援），增加 2 倍路由保護，供電力、號誌及旅運等系統各項通訊傳輸使用需求。

(2) 環島光纖傳輸網路系統更新

既設環島光纖傳輸網路系統 SDH (Synchronous Digital Hierarchy) 容量僅 2.5G，不符需求且設備老舊，亟需更新為新一代傳輸系統(如 OTN、IP-MPLS)，以滿足 100G 傳輸容量需求，達成高速率、高可靠度及高擴充性之通訊傳輸平台。

(3) 行車調度無線電話系統優化

改善既有全線 42 處，因環境改變影響，無線訊號部分涵蓋率不良處所，並汰換既有老舊手機，將手持機涵蓋率由 96.83% 優化至 99% 以上，提升系統可靠度。

(4) 有線調度電話系統更新

為改善有線調度電話銅纜傳輸，阻抗匹配不良，影響傳輸品質，計劃更新為光纖傳輸，提升傳輸品質。

(5) 區域網路傳輸設備光纖化

環島鐵路主線 182 個車站，以 5~6 車站為一環串聯光纖網路，達成雙向通訊路由，降低區域銅纜線對(15P 降至 2P)。

(6) 環島自動電話系統更新

汰換既有老舊之台北、彰化、高雄及花蓮 4 個骨幹彙接局及宜蘭、基隆、新竹、台中、嘉義、台南、枋寮及臺東 8 個端局交換機設備，以提高通訊效率及系統容量。

(三) 電力基礎設施現況問題評析與改善方向

1. 電力基礎設施現況問題評析

台鐵之西部幹線電車線及變電站設備大多建造於民國68年電氣化時期，使用迄今多已逾原設計使用年限，台鐵局雖每年度編列一般維護費勉力維護，並逐年針對重點區段汰換更新，使整體安全及可靠度仍維持在可接受水準。然因設備老舊需利用大量人力維護保養因素，致維修工作倍極艱辛。

(1) 電車線系統

電車線系統之穩定及可靠，攸關本局行車安全與準點，本局西部幹線自68年電化迄今，電車線設備老舊，且導線經長期磨耗、鋼件受天候因素影響銹蝕嚴重等，均為斷線之潛在危險因子。近年來，電力列車密度大幅增加，現有的電車線不論其載流能力及結構等，顯已不敷所求，亟需辦理電車線結構及設備更新，以確保供電穩定。

a. 接觸線嚴重磨耗

依據本局電車線維修規範規定，接觸線之斷面積如磨損達百分之二十時，應予換新，為符合經濟效益，現行一般維護保養只針對接觸線磨耗嚴重區段設備更新；然現行大多接觸線已逾齡，且經年累月與集電弓相接觸產生磨耗，當磨耗達到百分之二十時，其引入安全電流值會下降，本身接觸線抗拉強度也會降低，為確保供電正常，需全面更新接觸線。



圖 1.28 107mm² 接觸線

b. 水泥電桿風化及門型架、懸臂組等小鋼件銹蝕

小鋼件為安裝在電力桿上或門型上的固定鐵件、螺絲配件，用以固定懸臂組、自動平衡錘裝置、終端裝置、架空地線等。本局西部幹線電車線設備，自 68 年電化使用迄今，其設備均已老舊並屆壽年，尤以鋼件受天候因素影響銹蝕嚴重，其中水泥電桿風化嚴重及門型架、懸臂組等鋼件銹蝕嚴重，均為斷線之潛在危險因子。



圖 1.29 懸臂組、小鋼件銹蝕情形



圖 1.30 區分絕緣器

c. 主吊線(側線部分)未更新

本局西部幹線主吊線 49.5mm^2 (7 芯)，自電化使用迄今，其設備均已老舊劣化，易受外力影響導致斷線事故，急需汰舊更新為 95mm^2 (19 芯)，以維行車安全。本局現正執行鐵路行車安全改善六年計畫，係利用有限資源投入主吊線（正線部分）全面更新，惟餘主吊線(側線部分)因經費不足並未獲更新。

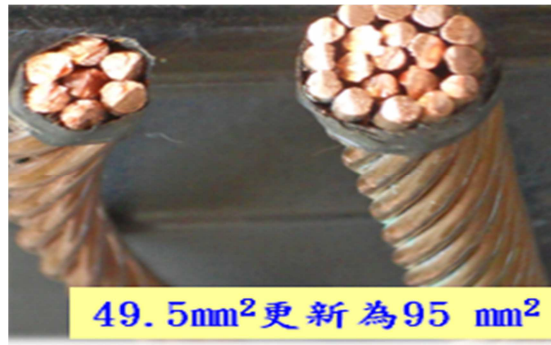


圖 1.31 主吊線結構

d. 自動平衡錘裝置及水泥塊風化破劣

自動平衡錘隨溫度變化而上下移動，以確保電車線於溫度變化時不改變其水平位置及張力。現有舊型自動平衡錘組未具有止動功能，遇電車線斷線時，常會擴大設備損害程度，增加搶修復舊時間，經檢討有汰舊更新之必要，若全面採用新型自動止動功能之平衡錘裝置，對縮短搶修時間會有很大助益。另自動平衡錘裝置之重錘材質為水泥塊風化破裂造成主吊線及接觸線張力，影響接觸線與集電弓之良好接觸。



圖 1.32 傳統式自動平衡錘



圖 1.33 新型自動平衡錘

(2) 變電站系統

全線電化後台鐵主變電站共計 26 座，分別為南港、樹林、內壢、新竹、苗栗、豐原、後龍、甲南、彰化、石榴、嘉義、善化、岡山、九曲堂、潮州、雙溪、礁溪、蘇澳、和平、花蓮、光復、玉里、關山、臺東、大武(規設中)、內獅(規設中)，現況彙總表如下所示，由表 1.3-2 可知西部之變電站興建日期多在民國 68 年，使用年限已久亟需更新。

表 1.34 變電站現況總表

變電站名稱	變電站容量(MVA)	變電站位置里程(基隆起算,km)	興建日期(年)	開關設備型式
南港	25*2	16	67	屋內型
樹林	15*2	40	67	屋外型
內壢	15*2	63	67	屋外型
新竹	25*2	106	67	屋外型
苗栗	10*3	140	68	屋外型(棚架式)
後龍	10*2	140	68	屋內型
豐原	15*2	179	68	屋外型(棚架式)
甲南	25*2	186.5	68	屋外型(棚架式)
彰化	25*2+10*1	215	68	屋外型(棚架式)
石榴	25*1+10*2	260	68	屋外型(棚架式)
嘉義	15*2+10*1	296	68	屋外型(棚架式)
善化	25*2+10*1	338	68	屋外型(棚架式)
岡山	25*2	383	68	屋外型(棚架式)
九曲堂	15*2	421.3	68	屋內型
潮州	15*2	447.3	68	屋內型
雙溪	15*2	22	68	屋內型
礁溪	15*2	62	68	屋內型
蘇澳	15*2	90	68	屋外型(棚架式)
和平	15*2	129	68	屋外型(棚架式)

花蓮	15*2	167.6	68	屋內型
光復	25*2	209.5	103	屋內型
玉里	25*2	250.1	103	屋內型
關山	25*2	290.2	103	屋內型
臺東	25*2	322.6	103	屋內型
大武	25*2	364.6	規劃興建中	規劃興建中
內獅	25*2	401.6	規劃興建中	規劃興建中

a. 10MVA、15MVA 容量不足

早期主變電站變壓器容量為 10MVA 或 15MVA，電壓為 69kV/26.125kV，為因應營運需求增加，少部分變壓器容量已依負載變化逐漸增加至 25MVA，但大部分變電站囿於經費因素尚未更新，現役最久之變壓器已超過 30 年，長年過載造成絕緣材料劣化，導致絕緣能力降低，且其鐵損偏高，各項損失升高，效率相對降低，造成供電線路損失較大，故障風險極高。本計畫將電氣化初期建置之 10MVA、15MVA 變壓器(如圖 1.35)容量提升為 25MVA(如圖 1.36)，並採用高效率型變壓器，可增強越區供電能力，確保供電穩定可靠。



圖 1.35 10MVA 變壓器



圖 1.36 25MVA 變壓器

b. 屋外型 69KV 開關場設備（棚架型）老舊

變電站 69KV 開關型式分為屋外開關場型式與屋內型氣體絕緣開關 GIS(Gas Insulated Switcher)型式(如圖 1.37、圖 1.38)，惟屋外棚架型開關係將氣體斷路器(GCB)、隔離開關、避雷器等設備附掛於露天鐵架上，

長期受高溫天候影響，造成斷路器氣體漏氣，鐵件鏽蝕，造成維護困難且影響供電可靠度，亟須更新為 GIS 型式，確保供電可靠。



圖 1.37 屋外開關場型式



圖 1.38 屋內型 GIS 型式

(3) 電力工作車、電搖車及高速檢查設備

a. 電力工作車、電搖車數量不足

近年來陸續新增高屏、宜蘭、北迴電氣化及沙崙、內灣等支線及 103 年 6 月花東鐵路電氣化通車，另南迴鐵路電化工程亦將於 109 年完成，電化路線之里程將大幅增加。惟現有電力工作車共計 24 部，現分配 18 處分駐所，其中已逾 20 年計 14 部（含 8 部已逾 30 年），車輛老舊，經常故障，且維修備品不易取得，造成維修困難。且工作車數量不足致使車輛調圖 1.39 電力工作車度上極為困難，將造成維修品質下降與工程進度之延宕。為因應設備急遽增加，急需購置以汰換老舊維修車與電搖車，以確保維修效率與工程品質提昇。



圖 1.39 電力工作車

表 1.40 現有電力維修車統計表

段別	維修里程數 (營業里程)	電力維修車 編號	購置年月	已逾齡 25 年
臺北電力段	117.5 (基隆-崎頂)	CM01	68.11	V
		CM03	68.11	V
		CMB18	87.02	
		CMB29	94.10 改造	V
		CMB30	94.10 改造	V
		CM02	68.02	V
		CMB19	90.06	
彰化電力段	130.5 (崎頂-二水) 85.52 (竹南-彰化)	CM07	79.02	V
		CM09	79.02	V
		CM06	69.04	V
		CM08	79.02	V
		CM10	79.02	V
臺南電力段	151.8 (二水-高雄) 36.1 (高雄-潮州)	CMB20	87.12	
		CM04	69.02	V
		CM11	80.04	V
		CMB21	90.09	
		CM05	69.04	V
		CM12	80.04	V
宜蘭電力段	94 (八堵-蘇澳) 36.67 (蘇澳-和平)	CMB13	88.01	V
		CMB37	104.8	
		CMB14	86.01	V
		CMB15	86.01	V
		CMB16	86.01	V
		CMB17	86.01	V
花蓮電力段	42.52 (和平-花蓮) 162.5 (花蓮-知本)	CMB38	預計 104.11	
		CMB39	預計 104.11	
		CMB25	90.9	
		CMB33	102.10	
		CMB34	向東工處借用	
		CMB35	向東工處借用	

b. 購置電搖車提升工作效率及保障施工安全

電車線設備維修及施工時，須吊、搬運粗重器材到現場施工(例如電桿、懸臂組、鐵件、接觸線等)，但本局環島鐵路為封閉路線，公路車輛(含吊車等)均無法進入，需購置電搖車(附加吊桿)，除可提升工作效率外，並可降低因人力搬運所肇致之工安危害風險。



圖 1.41 電搖車(附吊桿)

c. 採購高速檢查設備以取代人力檢查

現行電車線檢查工作大多仍以人力量測方式執行，亟需建立高科技偵、檢測技術，購置高速電車線檢測設備，將電力系統提升為智慧型，以新科技設備取代傳統費時的人力量測與檢查工作，提升電車線養護品質與效率。故需引進電車線高速檢測儀器(車)，利用採預防性保養策略，防範事故發生於未然。



圖 1.42 高速設備檢查車

2. 電力基礎設施現況問改善方向

(1) 電車線系統更新

自鐵路電氣化以來，電車線系統使用已逾 30 年，為因應設備老舊、都會捷運化列車運量上升，全面更新電車線系統 1. 電桿與門型架 2. 接觸線 3. 主吊線(側線) 4. 平衡錘 等配件，以提升系統可靠度與安全性。

(2) 變電站設備容量擴增

因應列車班次增加造成鐵路變電站負載增加，將原 15MVA 變壓器容量擴增為 25MVA 及更新保護設備，另為確保變電站之供電可靠及穩定，將 69KV 開關場型式更新為屋內型氣體絕緣 GIS 型式。

(3) 購置電車線工作車、電搖車與高速檢測儀器

因應現場維修需要，購置電車線工作車與電搖車，並引進高科技偵測技術設備，取代傳統人工檢查，提升預先檢知能力。檢測項目包含：1. 接觸線高度 2. 偏位 3. 磨耗 4. 接觸力 5. 抬升量 6. 離線弧光檢測 7. 硬點 8. 電桿里程位置。

(四) 中央行車控制系統更新方向

台鐵南港新大樓預定於 109 年啟用，行控中心須配合搬遷。考量建置於 90 年既有 CTC、TID、SCADA 系統已近 20 年，逾使用年限，適逢汰換時機。目前台鐵已著手委外規劃設計，將參採及蒐集國內外軌道 CTC 最新發展資訊，建置一套全新現代化 CTC 系統，行控中心結合緊急應變中心，整合行車調度、電力電調度、機車調度、工務環控於一室，利於情報整合與決策支援。

四、社會參與及政策溝通情形

本計畫工作項目為現有營運中系統改善工程，著重於安全性與可靠度。就財務指標觀察，本案營運期間現金淨流入不足以償付期初投入資金下，致計畫自償能力偏低，且無論計畫淨現值或計畫內部報酬率均呈負值；此外，投資開發資金於本計畫設定之營運評估年期內無法回收，顯示本計畫由民間參與建設之可行性偏低，宜由政府自辦。

第二章 計畫目標

一、目標說明

台鐵扮演環島運輸骨幹的功能，不論從發展大眾運輸、節能減碳、提高安全或軌道工業等面向，應提供可靠、安全、舒適、便捷與綠能的運輸服務，藉由軟硬體升級，輔以科技化與智慧化，加強運輸效率，以擴大服務範圍與提升服務品質，增加旅客便利性，使鐵道融為民眾日常生活的一部分。軌道運輸欲達成此一目標，就台鐵來說，必須運、工、機、電單位提供軌道、車輛、電務設施與營運人員之服務。就電務設施來說，必須做到號誌、電訊、電力及行車控制四個現代化目標，才能提供高安全、可靠、準確的服務品質。電務設施四個現代化目標說明：

1. 號誌基礎設施現代化，提升號誌可靠度與安全性

應用遠端狀態控制技術，在維修中心遠端監控隨時掌握現場設備狀態，異常未故障礙前即時介入調整、矯正或汰換，以達預防維修之目的。

列車偵測關鍵設備採計軸器雙重化的改善策略，可以更有效控制傳統軌道電路於列車偵測的管理盲點，降低事故風險。

計畫性汰換傳統繼電聯鎖為現代化電子聯鎖，以提升系統可靠性與安全性。並針對台鐵ATP啟用於96年、已屬現代化的列車自動防護系統，配合當前列車密度、車種與速度，適時調整地上感應點及建置遠端監控系統，以及早擷取更新的號誌資訊、即時掌握系統運作狀態，提高列車運轉效率。

2. 電訊基礎設施現代化，提升通訊品質與調度效能

分階段汰換既有老舊通訊設施，配合現代化之需求，新建骨幹及區域通訊系統，達到各車站光化目標，提升通訊品質。

採分享式頻寬規劃，提高頻寬的利用率，支援未來營運系統(如第4代票務系統)，提升營運系統穩定及可靠度。

3. 電力基礎設施現代化，提升供電穩定性

提升電車線懸吊系統及變電站設備之穩定性，降低電車線設備事故

危害風險，提供高服務品質。

電車線係提供電力列車可靠及穩定之電能，其與電力車集電弓及路線軌道三者間之關係非常密切，目前本局電化里程約 893 公里(94 年宜蘭線通車前為 544 公里)，預定 109 年南迴線完成後將再增加 123 公里，達 1016 公里，電力系統許多零件自民國 68 年使用至今已達 37 年，一旦發生事故往往對本局與社會造成極大損失，更新電車線設備，可提升行車安全，防患事故於未然。

台鐵主變電站共計 24 座，負責提供電力列車行駛之穩定電力來源，隨著鐵路沿線城市發展及因應高鐵通車後對營運之衝擊，台鐵運輸形態已轉型以中短程之捷運化運輸為主，但西部之變電站興建日期多在民國 68 年，使用年限已久，已成為未來營運之風險因子，實應檢討變壓器容量、電驛開關等變電站設備，另隧道電車線老舊，已發生多次斷線，需更換為導電軌，以符合未來電力列車、調度需求。

引入現代化電力儀器設備，優化維修效能，確保鐵路行車安全。環島路網長達千餘公里，因維修人力精簡以及鐵路運輸量的增加、維修車老舊等因素，導致電車線設備巡檢維護負擔沉重，無法維持電車線系統的高可靠度。電車線為鐵路行車主要設備之一，實有必要增購電力維修車、電搖車與高速檢測儀器(車)，強化維修品質效能，確保行車品質。

(四)新建中央行車控制系統，整合緊急應變中心

鐵路行車控制為鐵路運轉的基礎，亦為極重要的行車核心設備，主要用途是對列車運行進行集中控制。本系統自 87 年開規劃始建置 93 年啟用，已屆使用年限，為維持系統高穩定度與安全性，須適時更新以符合未來運輸需求與整合緊急應變中心之決策資訊。

二、達成目標之限制

(一)養護時間帶限制

本計畫有大量精密監控裝置需安裝於各軌旁號誌設備上，為確保安全及不影響營運，施工作業只能於夜間養護時間帶辦理。軌旁作業之安全與施工品質控管，是未來重點工作。號誌遠端狀態監控系統完成後，

設備維修管理制度須配合適度修訂，方可達成現代化系統最大效益。

因架空設備維修屬 5 公尺以上之高架作業，帶有 25KV 高壓電，須利用夜間路線封鎖斷電，開行電力工作車辦理檢修，如何利用有限之電力維修車在有限之夜間斷電封鎖時間帶更新電車線設備，並且在隔日營運前調整完成，為其施工之挑戰。

(二)施工界面協調

本計畫有關環島 96 芯光纜佈放、傳輸網路系統設備及有線調度電話系統工程部分，涉及各投落站機房、設備空間、電力配置、設備架設等事項，為達成擴充及改善之目的，將規劃於各車站投落光纜、投落 54 處光纖設備，以符合台鐵通訊使用需求。

行車調度無線電話系統優化，係改善既有全線 42 處無線訊號涵蓋率不良處所，計畫移設 4 處轉播站及中繼器，增設 17 套無線電轉播站及 21 套中繼器，涉及天線系統架設、設備空間、電力供應等事項，為以提升系統可靠度之外，更可以提升行車及現場維護人員工作之安全。

前述 96 芯光纜佈放，涉及鐵路沿線施工、與本局工務處施工介面之協調整合、電力配置、號誌控制訊號介接及影響旅客上下車動線等，均為達成目標之限制關鍵問題，必須於施工前、施工中做好相關防護及因應措施，以增進旅客安全提升服務品質。

三、績效指標、衡量標準及目標值

(一)績效指標

1. 提升鐵路基礎設施穩定度

鐵路號誌基礎設施與行車安全息息相關，沒有穩定號誌設備就沒有安全可靠的列車服務。且為了滿足未來台鐵高密度運輸需求，亟需更新號誌基礎設施來提升穩定性，以建構安全穩定可靠運輸系統，提供人民安全、可靠、舒適、便捷與綠能的運輸服務。

2. 提升鐵路電訊傳輸頻寬及效益

鐵路電訊基礎設施攸關行車安全調度與列車運轉，沒有穩定光纜傳輸設備，沒有可靠的通訊設備，就沒有安全可靠的列車服務。惟網路化、雲端化應用之資訊量的增加，擴充設備容量、提高傳輸速度、加強穩定度、強化系統整合為其績效指標，於完成本計畫通訊相關子計畫後可已達成以下績效指標：

- (1) 骨幹通訊傳輸容量可已由既有之 2.5G 提升至 100G，完成後之骨幹頻寬為將為原來之 40 倍。
- (2) 既有光纜芯線為 48 芯，更新後之光纜芯線為 96 芯，增加 48 芯，光纜傳輸餘裕度增加 50%，將可因應未來後續擴充需求。
- (3) 提供未來第 4 代票務系統 10G 之備援骨幹頻寬。
- (4) 減少區域性銅線對需求，銅線對需求大幅減少 80%。
- (5) 解決有線調度電話銅線對傳匹配不良問題，提升系統頻寬應用 50%。
- (6) 完成 41 處無線電訊號涵蓋不良處所後，行車調度無線電話系統涵蓋率，將由 96% 提升至 99%。
- (7) 由原來 54 個光纜投落車站，擴充至 225 個光纜投落車站，提供本計畫內中央行車控制系統新建計畫之電力子計畫電力搖控 SCADA 系統及號誌子計畫電子連鎖 CTC、TID 之光傳輸通訊平臺，提升電力系統及號誌系統之控制訊號傳輸穩定性及強化可靠度。

3. 提升電力供應穩定度:

- (1) 變電站容量擴增: 變壓器容量之 15MVA 提升至 25MVA，將可提升其負載能力 66%。
- (2) 電車線系統更新: 全面更新接觸線，預估將可提高載流能力 11% 及抗拉強度 10% (假設接觸線之斷面積磨損達 20%)，較不易斷線，並可減少線路電力損失與電壓壓降。

主吊線(側線部分) 49.5mm² 更新為 95mm² 後，不易因外力影響造成斷線，減少電車線設備故障。主吊線更新後，電車線載流容量增加 33%，抗拉力增加 25%，且原主吊線材質為錫銅，更換為硬抽銅，符合環保需

求。

自動平衡錘組及懸臂組更新後，耐候性更佳及結構更強化，可提升供電可靠及穩定度。

(3) 購置電車線工作車、電搖車與高速檢測儀器：

電車線高速檢測儀器(車)購入後，可於白天免斷電且列車高速運行下預為檢修，將異常狀況及早發現，以預防斷線事故發生。另將對電車線進行每 2 個月一次的預防性檢測，偵測異常資訊，提供電力段及早檢修，防範事故發生。

(二) 衡量標準及目標值

1. 號誌基礎設施提升目標值

依設備故障類型統計研析，加入狀態監控、預防維修機制，推估約 40% 故障可於故障前被診斷排除，另約 60% 非設備劣化因素造成之故障，可藉監控系統迅速判別，儘早找出故障點，推約可縮減 30% 修復時間。

2. 電訊基礎設施提升目標值

台鐵局行車調度無線電話系統涵蓋率優化標準，係參考每年度定期辦理全區場強涵蓋測試，使用專用場強測試儀器設置於營運列車上執行環島手持機及車上無線電涵蓋率測試工作，所測得之無線電涵蓋率測試報告結果，作為改善衡量標準之依據，針對既有測得之不良處所，於本計畫案內辦理改善(即優化)，並於完成改善後，以改善前之涵蓋率數據作比較，已取得改善後之成果數值。預訂於計畫核定後 3 年完成手持機場強涵蓋率達到 99.5%；車上台涵蓋率達到 99.85% 之目標值(如表 2.1)。

另電訊基礎設備提升計畫其他子計畫各項工程之衡量標準及目標值，系將既有設備之傳輸容量、使用頻寬、或電纜線對使用數量與本計畫完成後，所增加之通訊傳輸容量、頻寬或減少使用之銅線對數量做比較作為衡量標準。

表 2.1 場強改善預訂進度表

終端	場強	99 年	100 年	101 年	102 年	103 年	104 年	D 年	D+1 年	D+2 年
手持機	-97dBm	99.13%	99.59%	99.67%	99.74%	99.91%	99.83%	99.83%	99.83%	99.83%
	-85dBm		96.27%	96.21%	97.50%	95.22%	96.83%	97.83%	98.83%	99.5%
車上台	-95dBm	99.88%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
	-85dBm		98.95%	98.99%	99.43%	99.41%	99.45%	99.55%	99.75%	99.85%

註：

Bell Circuit Merit 標準：（貝爾實驗室語音音頻標準）

CM-0：完全收不到訊號。（<-114dBm）

CM-1：雜訊干擾嚴重，無法辨識內容。

CM-2：噪訊相當，嚴重斷字。

CM-3：有固定(持續)雜訊，內容可辨識。（≥-97dBm）

CM-4：訊號完整可讀，但偶有明顯雜訊。（≥-95dBm）

CM-5：清晰無雜訊。（≥-85dBm）

3. 電力基礎設施提升目標值

藉由更換老舊之電車線系統與變電站設備，預估可降低 40%之電力設備故障，並提升電車線對外來物破壞之抗性，有效提升鐵路行車安全品質。並且在購入維修車與電車線自動檢查偵測設備後，由維修車快速調度將能提升搶修效率，降低事故發生時影響乘客人數與時分。

4. 中央行車控制系統新建目標值

新建中央行車控制系統與既設各站聯鎖介面(約 165 套)整合及切換，需配合 109 年中央行車控制中心遷移至南港時完成系統整合測試啟用，配合南港新大樓啟用，CTC 控制室及緊急應變中心空間配置及營運需求須一併考量，以符合台鐵未來營運發展。新系統完成後推估提升調度效率 20%。

第三章 現行相關政策及方案之檢討

台鐵的中長程發展策略，需在我國國土發展策略架構下，依循國家的軌道系統發展政策，並考量台鐵的企業發展與經營等因素，方能制定出符合國家發展、社會期待與台鐵利益之發展策略，以下就與台鐵相關之國家上位發展政策概要說明。

一、國家上位發展政策

(一)國土政策

依據經建會 99 年所提最近一期的「國土空間發展策略計畫」，我國之國土政策空間概念為「一點、三軸一環離島、三大城市區域、七個區域生活圈」(詳圖 3.1)，該計畫中並在此概念下初步提出三點運輸網路構想，茲摘述如下：

- 1、以高速鐵路為西部運輸主幹，未來可考慮往南延伸，並輔以台鐵、捷運網路，配合高快速公路網，依據國土發展結構建構有效率之人流與物流網路。
- 2、強化海、空國際運輸提升國際運輸格局，建立靈活彈性組織成立航空城機場公司負責建設與營運，並引進國內外資金轉型特許公司。港務局亦可循同樣模式，由中央與地方以合夥方式共同經營。
- 3、建構無縫運輸網路，於主要運輸節點，如機場、高鐵站、大都市運輸中心、二種以上大量高速運輸模式交會點，以時間無縫、空間無縫、資訊無縫及服務無縫四個向度，來消除瓶頸並縫合網路。

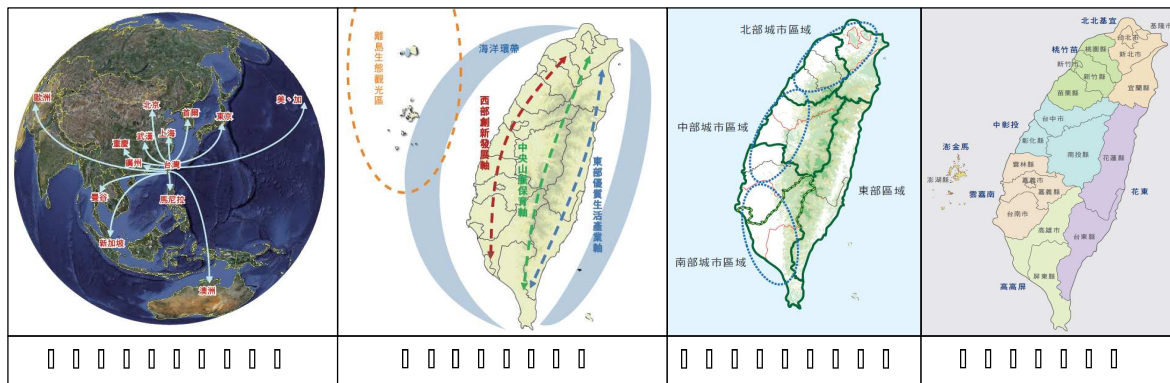


圖 3.1 國土政策空間發展規劃

(二)國家發展計畫(民國 98 至 101 年四年計畫)

經建會於 98 年 1 月提出新世紀第三期國家建設計畫(民國 98 至 101 年四年計畫),考量國際趨勢與國內環境後,訂出國家發展願景為:「活力創新經濟、永續節能環境及均富公義社會」,在此願景架構下,與交通建設相關之政策方向為「推動節能與減碳,擴大環境永續價值」,其中空間改造與永續環境等兩項政策主軸與交通建設有關,茲就與台鐵相關之政策摘述如下:

- 1、空間改造:交通建設方面,以建構全島便捷交通網等方式,達到促進區域均衡發展,落實環境永續的目標。其中與台鐵相關之建設包含「北中南都市鐵路立體化及捷運化計畫」及「東部鐵路提速、電氣化與雙軌化計畫」。
- 2、永續環境:營造綠色生活,推動國土復育,建設臺灣成為低碳、節能的永續國度。
 - (1)建構便捷大眾運輸網,營造綠色生活:透過建構便捷大眾運輸網,紓緩汽機車使用與成長,以達到綠色生活的目標。
 - (2)推動水患治理與國土復育:賡續辦理「易淹水地區水患治理計畫」,擴大第 1 階段計畫治理成效。

(三)國家發展計畫(101 年國家建設計畫)

經建會於 100 年 12 月提出「中華民國 101 年國家建設計畫」中,承襲「第三期國家建設計畫」,訂定推動「黃金十年」國家八大願景:「活力經濟、公義社會、廉能政府、優質文教、永續環境、全面建設、和平兩岸及友善國際」,以下針對與交通建設相關之「永續低碳環境」與「推動全面建設」等重大政策措施,摘述如下:

- 1、永續低碳環境
為因應氣候變遷,降低社會脆弱度,持續推動「國家節能減碳總計畫」,減輕碳排放量;營造綠色生活,推廣低碳運輸,建構低碳城市;推動國土復育及保安,加速河川整治,落實災害防制,建立綠色新家園。其中與交通相關之政策措施如下:
 - (1)推廣低碳運輸:推動「提升公共運輸運量」與「推廣替代能源車輛」,

營造綠色生活環境，其中本年度推動提升公共運輸運量之方式雖以優化公路運輸為主，惟若能提升台鐵運量，仍符合年度政策目標。

(2) 推動國土復育及保安：

治理鐵公路沿線景觀復育地區，確保重要公共設施與維生管道安全暢通；推動地層下陷地區平地造林及土地利用轉型。

規劃低碳鐵公路設施空間，構築綠色能源設施用地，加速區域能源資源整合，推動綠色運輸網絡。

(3) 河川治理及整治：優先辦理高屏溪、東港溪、大甲溪等洪災風險較高河川防災減災工程。

(4) 災害防制：落實都市防災及推動建築物及設施之維護。

2、推動全面建設

落實「愛臺 12 建設」，推動國土空間發展，完備陸、海、空交通設施，健全政府財政，加速金融升級發展，以提升公共服務品質，促進區域均衡發展，強化國家競爭力。其中完善交通網絡部分，包含賡續辦理台鐵都會區捷運化暨區域鐵路後續建設計畫(基隆—苗栗段)、花東線鐵路瓶頸路段雙軌化暨全線電氣化等工程計畫。

二、台鐵中長程發展策略及本規劃工作流程

回顧台鐵百年歷史，在都市發展、社會經濟及自然環境變遷等外在因素變動情況下，雖歷經雙軌化、電氣化、捷運化等重大變革，惟對台鐵中長期發展仍需在國土發展策略架構下，依循國家的軌道系統發展政策，進一步整體規劃考量，方能提出符合政府及社會期望之發展策略。

如本章第一節所述，98~101 年間國家上位發展政策與台鐵之關聯性，可歸納如下：

1. 以高速鐵路為西部運輸主幹，並輔以台鐵、捷運網路，配合高快速公路網，建構有效率之人流與物流網絡。
2. 建構便捷大眾運輸網，紓緩汽機車使用與成長，以達低碳節能的目標。
3. 確保重要公共設施與維生管道安全暢通。

4. 賡續辦理「易淹水地區水患治理計畫」，推動水患治理。
5. 推動建築物及設施之維護，落實災害防制。

故台鐵局在遵循國土發展策略架構下，辦理「台鐵中長程建設及營運策略研究規劃」，擘劃 20 年的發展願景及建設計畫，未來台鐵局亦定期滾動式檢討中長程發展策略計畫，在國家軌道建設計畫各項遴選機制的要求下，每四至六年提出最近一期的中程計畫，以作為未來個案計畫審查的依據。

本報告則為依據「台鐵中長程建設及營運策略研究規劃」報告書所提出之行動方案中，篩選出需於 106-115 年內達成之工作項目，由此方式可清楚了解在 106-115 年台鐵局須推動之工作在台鐵中長程計畫中之輕重緩急順序，並可有目標性的推動台鐵相關建設及營運策略改善計畫。本計畫規劃工作內容及流程，如圖 3.2 所示。



圖 3.2 106-115 建設計畫綜合規劃研究流程

挑選先行推動之工作項目必須具有原則性及邏輯性等條件，使先行推行工作具有充分之條件，而檢視目前台鐵現況及未來願景後可將計畫推動原則歸納如下：

(一)有時間急迫性的計畫、影響列車安全的基礎設施計畫

此項工作為解決危害營運安全之最基本之工作，例如改建已逾壽齡之老舊電車線系統、通訊傳輸系統、號誌系統設備改善等。

(二)政策要求儘速完成者，不符社會期望者

此項工作主要為提供旅客安全旅運環境，例如各車站月台增設列車接近月台警示燈。另如花東雙軌電氣化等為配合政府政策推動，相關配合工作皆須列為優先推動之項目。

(三)在行動方案中屬先期規劃作業、現有狀況檢討的作業者

雖難以在短時間內立即修改或推動之工作，但為台鐵長期所必須推動之工作項目，因此必須有前導之規劃或需耗時建立資料庫等之工作，例如電車線高速檢查車購車需求規劃、電力、通訊及號誌系統、安全管理系統檢討與規劃等。

(四)投入資源少(時間、經費)且對目標達成度較高者

所投入之時間、經費資源較少，但所推動之工作具有明顯成效者，例如建立服務手冊與獎懲制度可立即提昇台鐵服務之形象、推動台鐵票價合理化可使台鐵營收提升等。

三、方案檢討

(一)號誌基礎設施提升計畫

1. 建置號誌遠端狀態監控系統

目前的設備缺點在於發現故障甚至造成事故後通報方能知悉，設置「遠端量測技術」監控設備即時狀態、追蹤劣化曲線，達成預測維修、阻絕故障於發生前。並藉遠端量測、團隊協同維修作業，提升維修效率與品質。

2. 計軸器雙重化

現行狀況大多為軌道電路與計軸器雙系統，但軌道電路零件繁複保養不易，且軌道電路故障也容易引發計軸器干擾。為達成台鐵局環島幹線號誌系統可靠度全面提升，計劃採計軸器雙重化，以確保可靠度並改善維修負擔。

3. 號誌聯鎖系統更新

繼電器抗干擾能力較差，對環境敏感度高，如不採取有效措施，則可靠性低，影響行車。將老舊繼電器聯鎖設備更新為電子聯鎖設備，以有效提升號誌核心設備之安全性與可靠性。

4. 平交道防護設備更新

老舊平交道防護設備須更新，以提高平交道防護機能與穩定度、可靠度及安全性。

5. ATP 地上設備效能提升

因台鐵車種眾多，車身長度的不一，停車位置也有差異，造成行車效率不佳。全面改善列車自動防護系統(ATP)地上設備之完整性與連續性，以提升行車安全及行車效率。

(二) 電訊基礎設施提升計畫

1. 96 芯光纜佈放工程

計畫佈放第二環 96 芯光纜，將環島鐵路通訊網路提升為雙環路保護，將現有 2 路由提升為 4 路由之保護機制，增加 2 倍路由保護，以確保通訊傳輸零事故。

2. 環島光纖傳輸網路系統建置工程

為因應台鐵各項服務網路化及雲端化應用，既設 SDH 環島光纖傳輸網路系統容量及投落配置無法滿足未來應用需求，需全面更新為新一代光纖傳輸網路系統，以滿足 100G 傳輸容量需求，建構台鐵通訊系統更新計畫之穩固基石，達成高速率、高可靠度、高效益及高擴充性之通訊傳輸平台願景。

3. 行車調度無線電話系統優化工程

本工程將針對台鐵局既有量測所取得之全線行車調度無線電話系統涵蓋

率 41 處無線訊號涵蓋率不良處所，辦理移設 4 處轉播站及中繼器，並於前述相關處所增設轉播站中繼器。除此之外，既有無線電手持機自 96 年使用至今已 9 年(使用年限為 3 年)，大部分手持機均已老舊不堪，亟需汰換，另新購手持機將提供自動群組切換功能及具備未來擴充驗票之功能，將可提升列車長使用便利性並同時提升旅客之服務品質。

4. 更新光纖有線調度電話系統工程

本工程之執行必須不得影響各車站行車副站長與台鐵綜合調度所調度員之間之通話聯繫，爰此，必須採先建後拆方式辦理。本工程第一階段先行於台鐵北、中、南、東四個骨幹機房建置 4 處交換機設備，第二階段於各車站裝設網路電話機，第三階段辦理既有通訊路由切換之光纖路由工作。改善之後，將可提升系統擴充性、提高通訊品質及增加通訊傳輸頻寬、降低系統障礙率。

5. 建置區域通訊傳輸設備工程

本工程建置期程，需待前述骨幹通訊系統「環島光纖傳輸網路系統建置工程」完工之後，再行辦理建置。本工程第一階段將由台鐵局自行辦理規劃、設計及監造，第二階段施工時，將於台鐵環島分北、中、南、東等四大區域同時施工，第三階段辦理通訊路由測試及啟用。以完成於車站與車站之間提供傳輸容量為 1GB 之傳輸頻寬，建構用戶端之光纖通訊傳輸品質及通訊路由。

6. 新設環島自動電話系統工程

本工程建置期程，需待前述骨幹通訊系統「環島光纖傳輸網路系統建置工程」完工之後，再行辦理建置。本工程第一階段將由台鐵局自行辦理規劃、設計及監造，第二階段施工時，將於台鐵環島分北、中、南、東等四大區域先行辦理骨幹自動電話交換機施工，第三階段區域自動電話交換機建置，第四階段辦理通訊路由測試及啟用。本工程骨幹通訊傳輸頻寬將由既有缺乏彈性之「專線」傳輸方式，改以乙太網路方式傳輸，提升系統頻寬及使用效率。

(三) 電力基礎設施提升計畫

1. 電車線系統改善工程

檢討施工重點區域之最佳設計方式並依序更新電車線設備，於重點行車區段施工前檢討確認行車、人員安全並立即排除外部潛在之危害因子，突發狀況時有良好機動性可及時投入搶修作業，縮短故障時間。

2. 變電站容量擴增工程

變電站供電範圍除本身供電區間外，尚須具轉供至鄰近供電區間能力，以提高系統可靠度。雖變壓器容量可供相當數量的列車運行，然仍須考慮電壓降限制，進而檢討可運行之列車數量。

3. 購置電車線自動檢查偵測設備

電車線自動檢查偵測設備，應能檢測電力機車在高速運行下集電弓與電車線之相關資料，所收集資料之精確分析為重點項目，其採購需求尚須考量「系統操作簡易化」、「提高車輛維修性」與「人性化工作目標」。

(四) 中央行車控制系統建計畫

1. 中央行車控制系統新建

台鐵中央行車控制中心主機、CTC 與 TID 網路及終端設備使用已逾 18 年，舊型網路速率不足，備品取得困難，為確保核心系統設備安全與可靠度配合台鐵總部搬遷，適時更新。

2. 電力遙控系統(SCADA)更新

台鐵現有電力遙控系統(SCADA)建置於 90 年，搭配與中央行車控制中心一併更新。

3. 緊急應變中心資訊整合

未來台鐵局南港新辦公大樓行控中心規劃於緊鄰應變中心，可以整合資訊，提供決策支援。

4. 行車調度無線電話系統網管中心搬遷及應用擴充

台鐵局將於南港設置新辦公大樓，行控中心，將一併遷移至新辦公大樓，通訊系統採先建後拆模式，於新大樓新設行車調度無線電話系統網管中心。

第四章 執行策略及方法

一、主要工作項目

台鐵電務智慧化提升計畫包含四個子計畫：各子計畫工作項目如表 4.1

- (一) 號誌基礎設施提升計畫
- (二) 電訊基礎設施提升計畫
- (三) 電力基礎設施提升計畫
- (四) 中央行車控制系統新建計畫

表 4.1 計畫項目一覽表

(一)號誌基礎設施提升計畫
1. 建置號誌遠端狀態監控系統
2. 計軸器雙重化
3. 號誌聯鎖系統更新
4. 平交道防護設備更新
5. ATP 地上設備效能提升
(二)電訊基礎設施提升計畫
1. 96 芯光纜第二環佈放工程
2. 環島光纖傳輸網路系統更新
3. 行車調度無線電話系統優化
4. 有線調度電話系統更新
5. 區域網路傳輸設備光纖化
6. 環島自動電話系統更新
(三)電力基礎設施提升計畫
1. 電車線系統更新
2. 變電站設備容量擴增

3. 購置電車線工作車、電搖車與高速檢測儀器

(四)中央行車控制系統新建計畫

1. 中央行車控制及電力 SCADA 新建

2. 行車調度無線電話系統網管中心搬遷及緊急應變中心資訊整合

二、執行策略及方法

(一)號誌基礎設施提升計畫

1. 建置號誌遠端狀態監控系統

本項之執行，先期於「台鐵行車安全改善計畫6年計畫」案，環島幹線之軌道兩側各鋪設1條號誌專用光纖纜線、架設高速乙太網路節點，構成多路由熱備援之高速乙太網路傳輸網路系統。本計畫將於各繼電器室、閉塞號誌繼電器箱、平交道繼電器箱及主要號誌節點處等，全面設置號誌設備狀態資料蒐集器及遠端監控前端處理設備，將號誌設備之即時狀態透過專用光纖網路，傳送至轄管分駐所及電務段之遠端監控管理中心。

對系統運作而言，預防性維修(Preventive Maintenance, PM)十分重要，如何控制隨機發生之故障，狀態監視就是一個關鍵。隨著網路及資訊技術的快速發展，展現高效能的監控能力，足以應用於各種惡劣環境。相較於早期以故障通報為主的障礙通報設備，現代化的遠端狀態監視是以更優異的智慧型功能呈現，例如透過網路連結，維修人員可以利用線上即時了解遠端設備的狀態，甚至可以利用網路控制器進行遠端控制；亦可進一步整合故障與維修歷史資料、維修排程管理，以狀態監視為手段，達到預防維修最佳化的目標。號誌遠端狀態監控系統(Signalling Remote Condition Monitoring System, SRCMS)架構如圖4.2，現代化狀態監視系統必須具備以下的特性：

- (1) 智慧型軟體(Intelligent Software)、圖控系統(Image Control System)。遠端即時監視(Remote & Real Time Monitoring)，可隨時

隨地進行遠端存取(Remote Access)、控制(Control)及監視(Monitoring)。

- (2) 異常警示(Abnormality Alarm)、預防維修(Preventive Maintenance)、事件追蹤(Event Traces)，便於維護管理。統計分析(Statistic Analysis)及資料搜尋(Data Search)，透過網路連結，可簡易整合至其他系統或應用層面。
- (3) 模組化(Modular)、即插即用(Plug & Play)、易擴充性(Fully expandable)。
- (4) 高可靠度(Highly Reliable)、低度保養(Maintenance Free)、故障自我診斷(Self-Diagnosis)。以網路為基礎(Web Based)的監視方案。

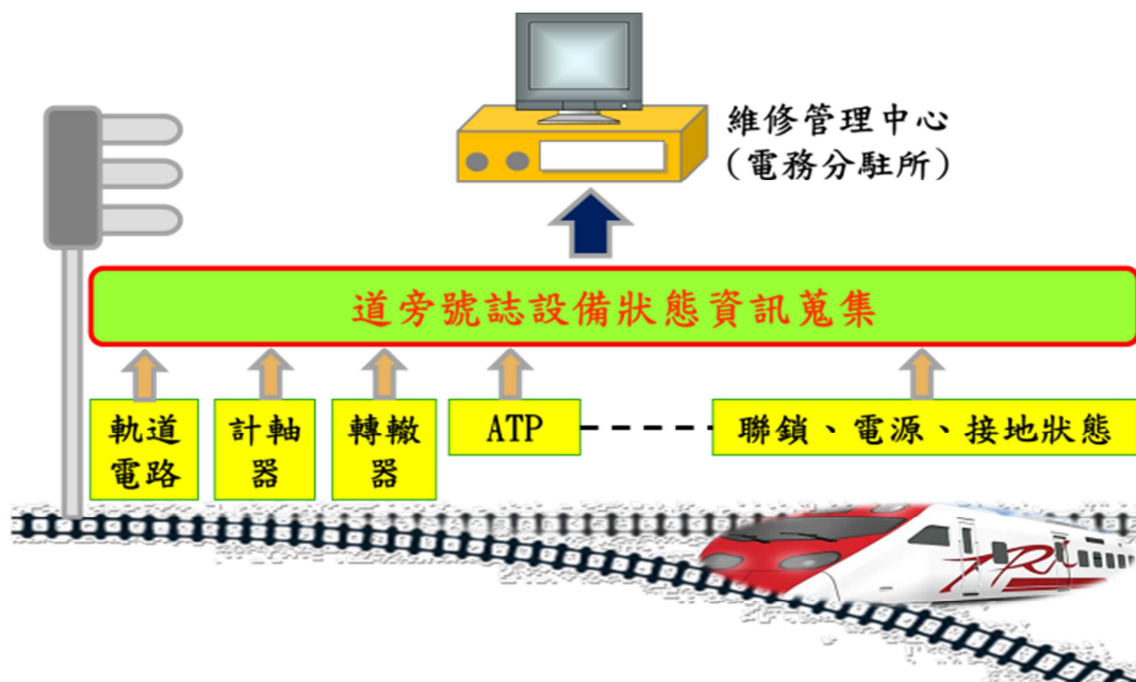


圖 4.2 號誌遠端狀態監控系統示意圖

2. 計軸器雙重化

計軸器與軌道電路比較，無論可靠度或安全性皆以計軸器較優，且軌道電路有潛在的不安全因素。1990年澳洲Cowan rail曾發生蒸汽機車因在2.5/000上坡路段打滑，駕駛以放沙增加牽引力，結果軌道電路偵測失效、號誌未顯示險阻，被後續列車撞上，造成6死、99傷的事故。根

據號誌障礙統計分析，DC 軌道電路屬低可靠度系統。以台鐵列車密度高、施工不斷的行車環境，鐵屑短路及施工影響即占軌道電路障礙的 40%，想要靠維修提升可靠度實不容易，所以必須思考軌道電路的去留。依可靠度分析結果，台鐵目前的軌道電路與計軸器並聯，在幾個組合中，可靠度僅次於計軸雙重化，安全性則基本上維持不低於軌道電路的安全等級 (SIL2)。所以，將軌道電路與計軸器並聯視為過渡期之配置，後續新工或改善應以計軸雙重化(Dual Axle Counter System)為下一階段的策略目標，採漸進式將軌道電路與計軸器並聯逐步替換為計軸雙重化。計軸雙重化系統係建置兩套獨立的計軸器，將原有的軌道電路以計軸器取代，每一區間的偵測點設置雙套計軸頭、雙套電子單元，各自獨立運作。各自偵測的信號輸出分別啟動一只安全繼電器(RA&RB)，再將 RA&RB 的接點作並聯組合，啟動 AxCR，其接點即用於聯鎖。

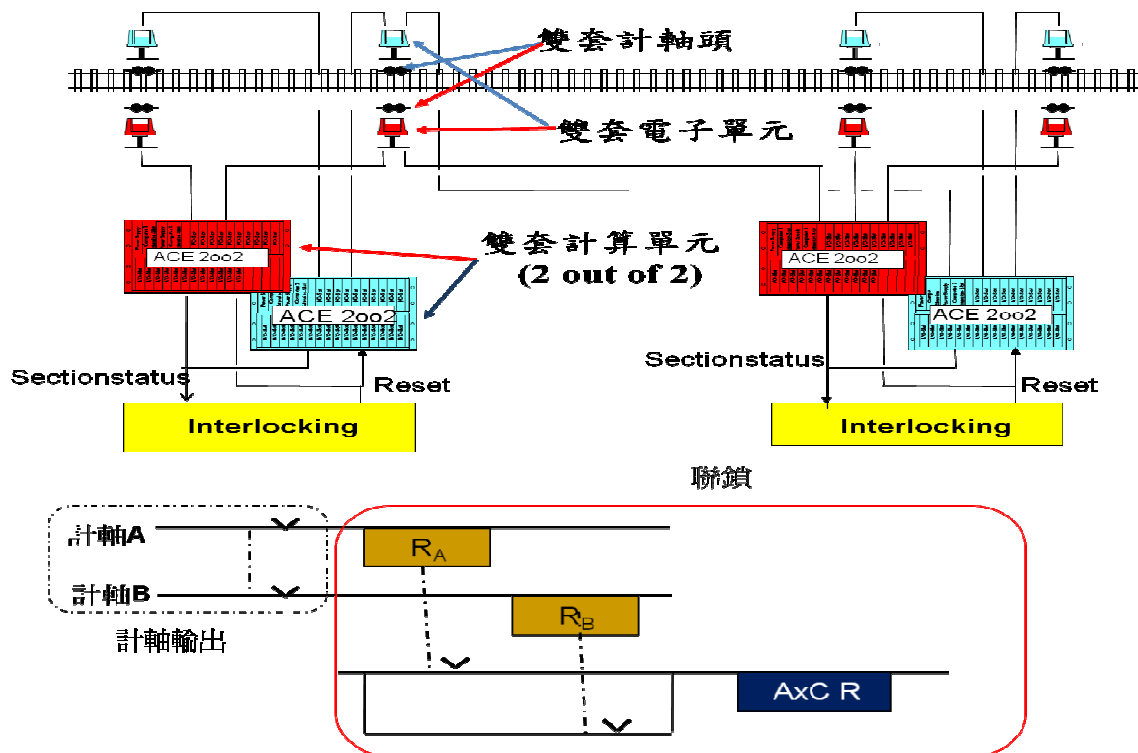


圖 4.3 雙計軸器系統示意圖

3. 號誌聯鎖系統更新

電子聯鎖採雙重系聯鎖邏輯部執行並列運轉，輸入單元使用雙重系，界面交叉讀取他系輸入單元與自系輸入單元。輸出單元各系將自系處理結果輸出到自系輸出單元，以「OR」的條件，控制現場機器。輸出單元

故障時，只以正常系的輸出來動作。由於雙重系的「聯鎖邏輯單元」並列運轉可防止故障時的「輸出瞬間中斷」，可靠度因而提高。而兩系都正常輸入時，兩系來的資訊一致時，採用該資訊，一致之前為「現狀維持」。單系輸入異常時，切離「異常系」的資訊，只使用「正常系」的資訊來動作。兩系都異常時該資訊趨向於「安全側(Safety Side)」，安全性亦高。此外有別於繼電聯鎖可能因聯鎖邏輯設計錯誤而發生錯誤邊失效(Wrong Side Failure)，電子聯鎖的邏輯修改設計必須在模擬器中測試，邏輯錯誤時會被檢出，不會發生如繼電聯鎖的錯誤，所以相對安全，為未來聯鎖的發展趨勢。

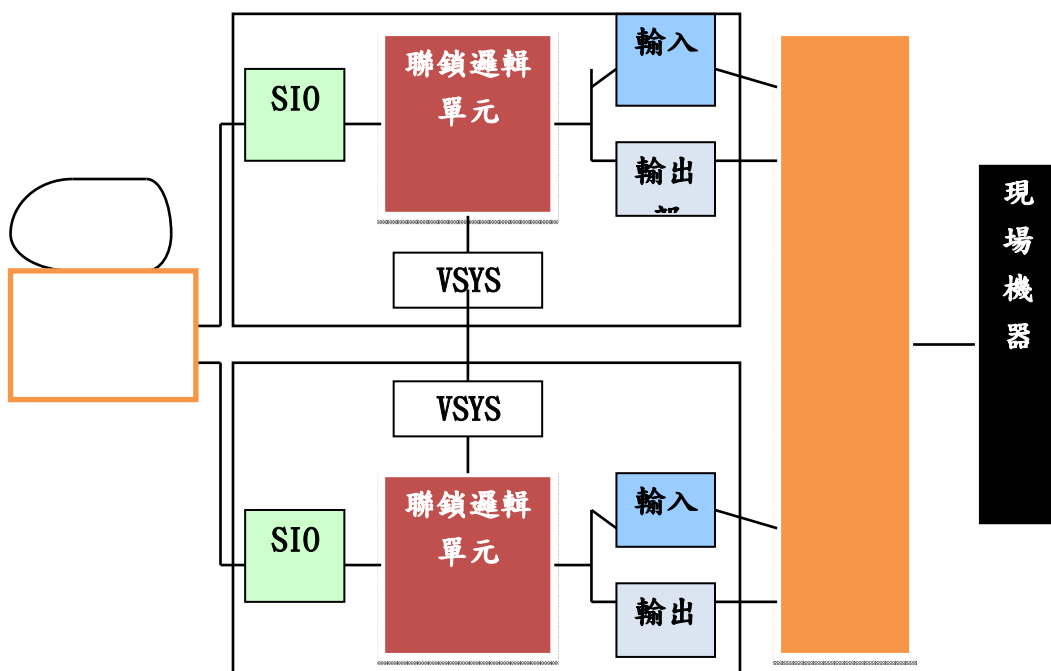


圖 4.4 電子聯鎖雙重邏輯

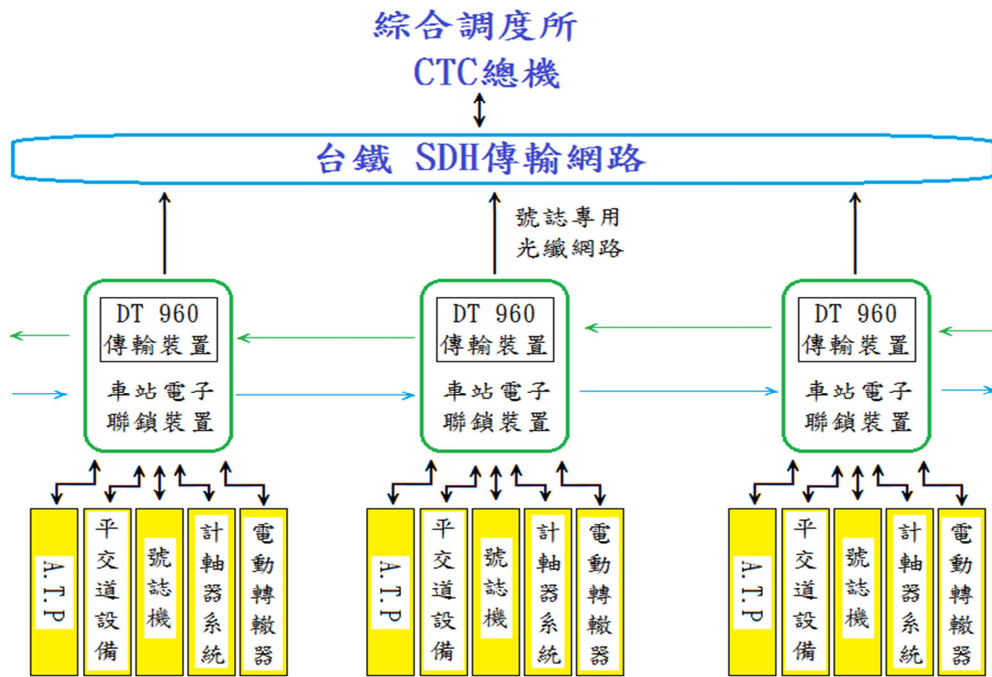


圖 4.5 電子聯鎖系統架構圖

4. 平交道防護設備更新

台鐵平交道警報機、遮斷機及控制組等防護設備均已逾設備生命週期，為提升平交道防護系統可靠度，維持鐵路行車安全，亟需辦理平交道防護設備全面更新。

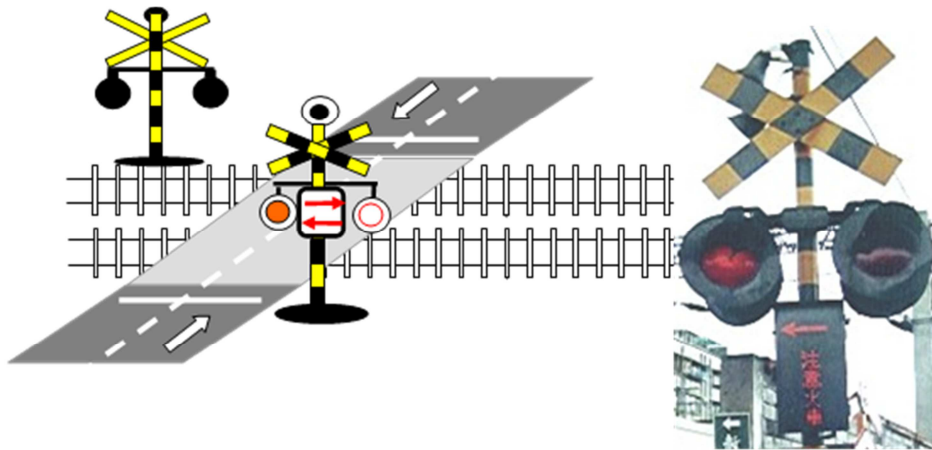


圖 4.6 平交道自動警報機

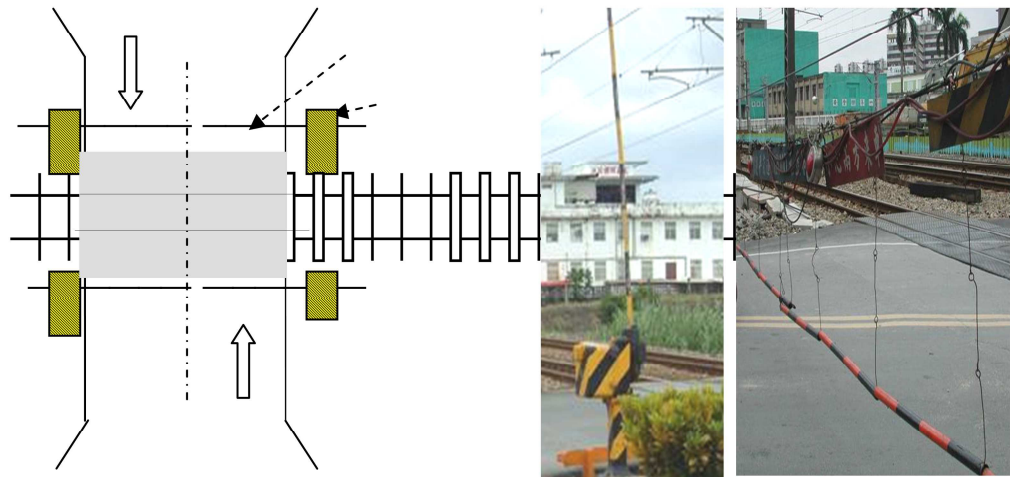


圖 4.7 平交道遮斷機



圖 4.8 平交道繼電式控制組

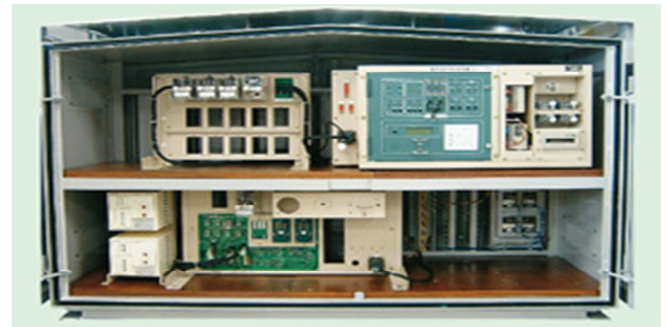


圖 4.9 平交道電子式控制組

5. ATP 地上設備效能提升

台鐵 ATP 啟用於 96 年、屬現代化的列車自動防護系統，惟列車密度、車種與速度增加，須於增設地上感應點及建置遠端監控，以便及早擷取更新的號誌資訊、即時掌握系統運作狀態，進而提高列車運轉效率及運轉管理。有鑑於運輸需求的大幅提升，列車編組亦須隨之調整，因此配合各車站不同列車編組停車位置之調整，ATP 地上設備需增設第 3 及第 4 組預示感應子及相關編碼箱設備，以提升列車運轉效率。

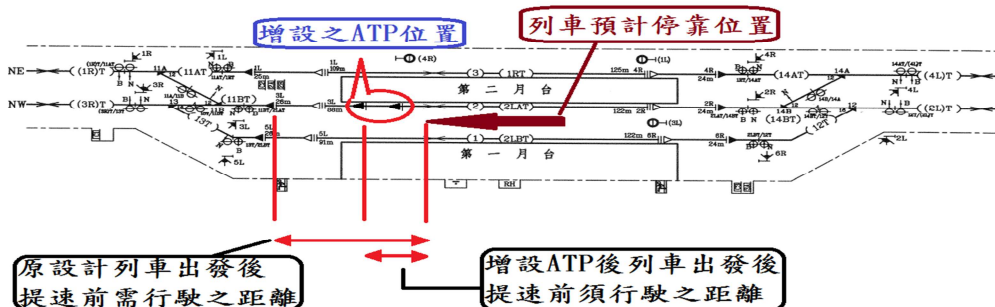


圖 4.10 增設 ATP 感應點效能改善示意圖

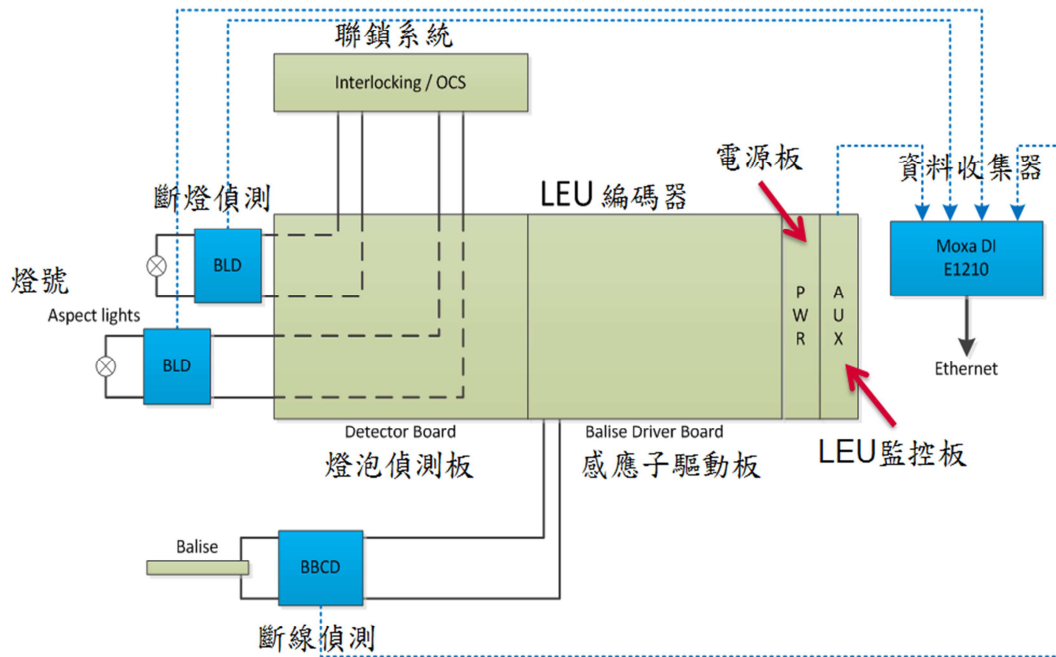


圖 4.11 ATP 監控訊號擷取

(二) 電訊基礎設施提升計畫

1.96 芯光纜第二環佈放工程

佈放 96 芯光纜第二環提升為雙環路實體光纜保護，將現有 2 路由保護機制提升為 4 路由保護（2 路為備援），增加 2 倍路由保護，供電力、號誌及旅運等系統各項通訊傳輸使用需求。

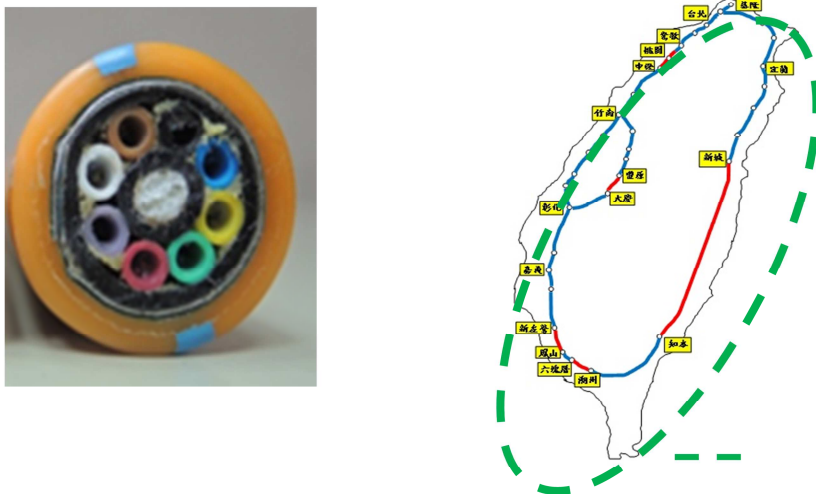


圖 4.12 96 芯光纜佈放第 2 環

2. 環島光纖傳輸網路系統更新

既設環島光纖傳輸網路系統 SDH (Synchronous Digital Hierarchy) 容量僅 2.5G，不符需求且，須更新為新一代傳輸系統(如 OTN、IP-MPLS)，

以滿足 100G 傳輸容量需求，達成高速率、高可靠度及高擴充性之通訊傳輸平台。因應台鐵各項服務網路化及雲端化應用，既設 SDH 環島光纖傳輸網路系統容量及投落配置計劃更新為新一代光纖傳輸網路系統，以更高傳輸容量，建構台鐵通訊系統更新計畫之基礎。

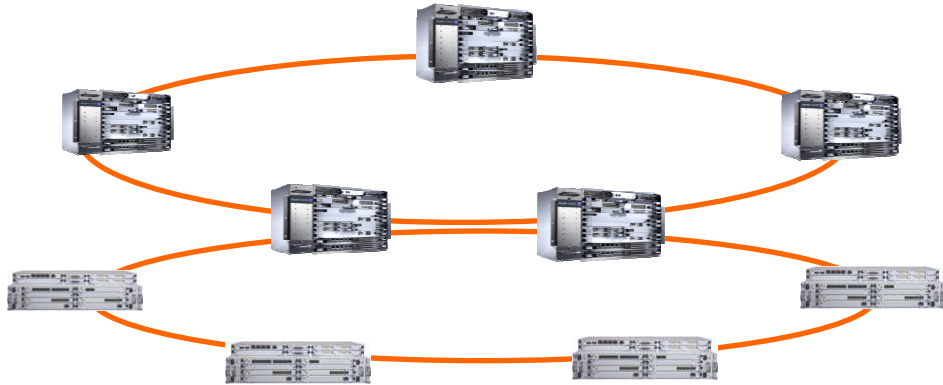


圖 4.13 環島光纖傳輸網路系統示意圖

3. 行車調度無線電話系統優化

改善既有全線 42 處無線訊號涵蓋率不良處所，移設 4 處轉播站及中繼器，增設 17 套無線電轉播站及 21 套中繼器，以提升系統可靠度之外，更可以提升行車安全及現場維護人員工作安全，除此之外，亦同時提升旅客之服務品質及旅客人身安全。另亦可於未來整合售票系統，達到車上可線上即時查詢及劃位功能。改善後，42 處因環境改變影響，無線訊號部分涵蓋率不良處所，並汰換既有老舊手機，將手持機涵蓋率由 96.83% 優化至 99% 以上，提升系統可靠度。

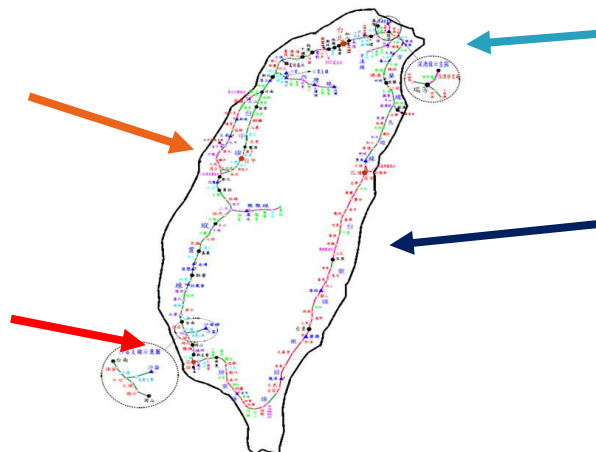


圖 4.14 行車調度無線電話系統優化

4. 有線調度電話系統更新

為改善有線調度電話銅纜傳輸，阻抗匹配不良，影響傳輸品質計劃更新為光纖傳輸，提升傳輸品質。既有各站有線調度電話，以新一代調度電話架構建置，為日後維護及擴充增加便利性，並減少銅纜線對使用。



圖 4.15 有線調度銅纜更新為光纖傳輸

5. 區域網路傳輸設備光纖化

環島鐵路主線 182 個車站，以 5~6 車站為一環串聯光纖網路，達成雙向通訊路由，降低區域銅纜線對(15P 降至 2P)，傳輸容量為 1GB，採一致性平台提供本局車站及軌旁各系統使用，提供優良通訊傳輸品質之通訊路由。

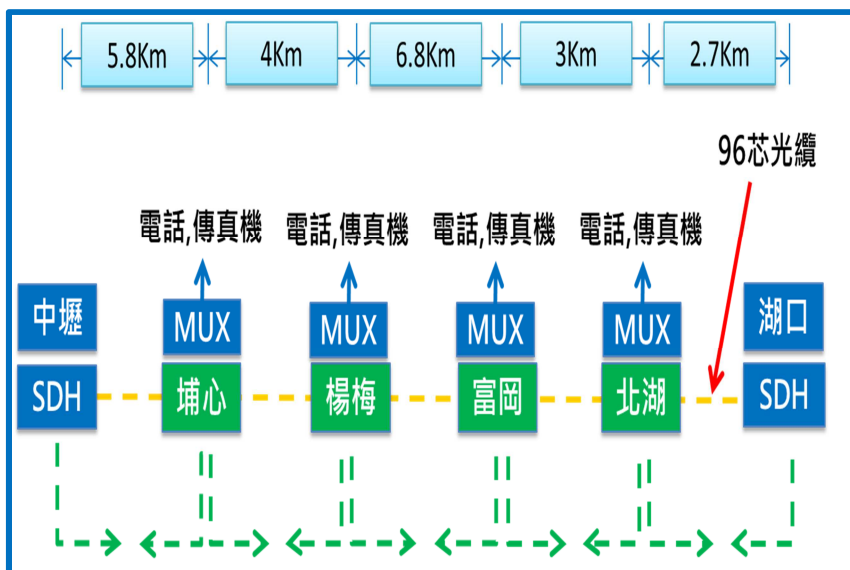


圖 4.16 區域網路傳輸設備光纖化

6. 環島自動電話系統更新

汰換環島自動電話系統既有老舊之臺北、彰化、高雄及花蓮 4 個骨幹彙接局及宜蘭、基隆、新竹、臺中、嘉義、臺南、枋寮及臺東端局，計畫新設 4 個主要交換局及 8 個備援交換局，以提高通訊效率及系統容量。

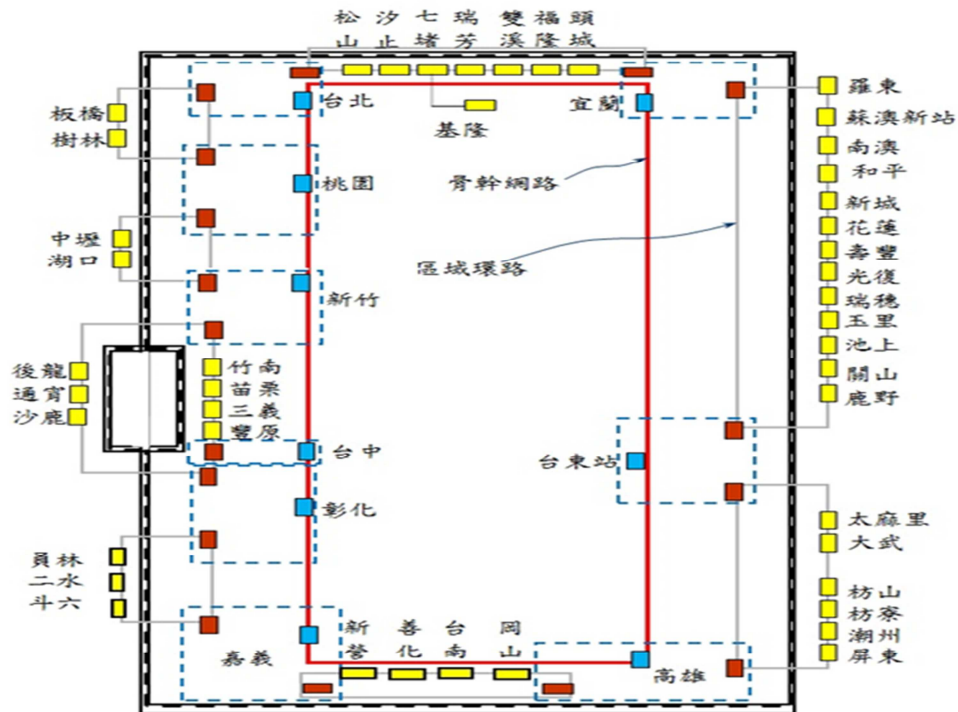
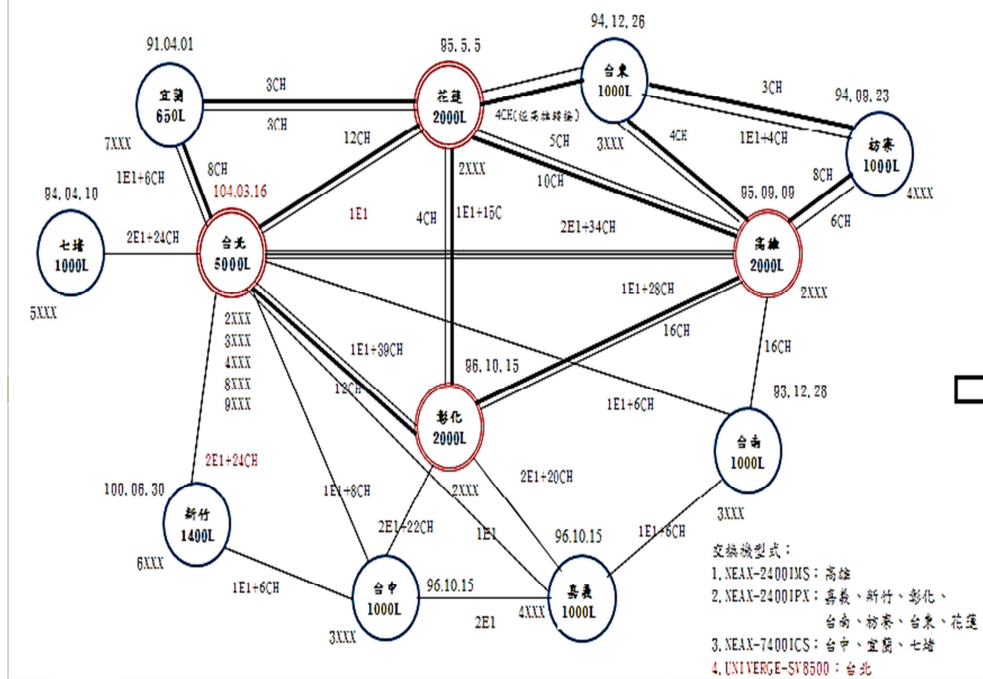


圖 4.17 環島自動電話系統圖

(三)電力基礎設施提升計畫

1. 電車線系統改善工程

因屬分年分期辦理，台鐵局執行策略及方法將依重點都會區、行車密度高及高風險地段(沿海地帶、隧道)優先辦理更新，其餘路段依計畫期程全面更新，更新項目包含電車線電桿、懸臂組、鐵鑄小鋼件、主吊線、接觸線、區分絕緣器、中性區間設備、電車線開關、平衡錘組等。



圖 4.18 電桿及電車線



圖 4.19 桁架及懸臂組



圖 4.20 區分絕緣器



圖 4.21 自動平衡錘裝置

2. 變電站設備容量擴增工程

將 10MVA 及 15MVA 之變電站，變壓器容量擴增為 25MVA，藉變壓器容量提升可增加負載容量，並將開關場型式之變電站更新為 GIS 型式，以維護電力供應穩定可靠度；早期建置之變電站以專線供電，規劃改為非專線供電，將特高壓纜線撥交給台電公司管理，以降低本局維護成本。變電站規劃重點彙整如下所示：

(1)特高壓 GIS 設備：開關場型式之變電站更新為 GIS 型式，並參考設備製造廠設備資料，規劃流暢之維修與操作空間。開關場型式與 GIS 開關設備比較表如下所示。

(2)變壓器：將原 10MVA、15MVA 變壓器擴增為 25MVA 以提升系統容量，另為防止發生火災時波及其他變壓器或設備，每一屋內變壓器宜採獨立防火區規劃並設置 CO2 滅火系統。

(3)25KV 單相真空斷路器：因鐵路系統電壓易閃爍，採用真空斷路器以承受較高衝擊波，遮斷容量 500MVA 以上(於 25KV 時)、絕緣基準:1 分鐘 60HZ 耐壓 95KV，衝擊波(1.2*50 μ s 全波)，耐壓 250KV 以上。

(4)保護電驛：已逾齡之 69KV、25KV 保護電驛更換。

(5)諧波濾波器：目前台鐵行駛列車多為採電力電子控制之高效率新型列車，如 EMU 型電聯車、傾斜式電利機車等，產生較高之高次諧波，造成系統不穩定性，故於牽引電力變壓器二次側單相迴路裝設 3、5 次雙調諧波器，提升供電品質。

表 4.19 屋外型開關與 GIS 開關設備比較表

型式	屋外型(棚架式)開關	GIS 開關
構造	GCB 須搭配 ABS、套管型比壓器、套管型避雷器、鐵構、鋁匯流排、拉線礙子、懸垂礙子、支持礙子等組成，惟其皆以空氣絕緣為主	GIS 係以絕緣特性良好之 SF ₆ 氣體及環氧樹脂支持器絕緣，將斷路器 (CB)、隔離開關 (DS)、接地開關 (ES)、比流器 (CT)、比壓器 (PT)、避雷器 (LA) 等裝置於接地之密封型金屬外殼內
消弧能力	開關本體消弧能力佳，其附屬設備為空氣絕緣	開關本體消弧能力佳，其附屬設備為 SF ₆ 氣體絕緣
安全及可靠度	<ul style="list-style-type: none"> ● 帶電部分裸露在外，易使人畜感電 ● 易受外界環境(鹽、塵)影響，可靠度較低 	<ul style="list-style-type: none"> ● 帶電部分包封於容器內，不易感電 ● 帶電部分不外露，不易受外界環境影響，可靠度較高
操作及維護性	設備個別獨立，操作及維護較繁雜	封裝成一體，操作及維護簡單
環境之調	佔地廣大，帶電部位暴露於大氣	<ul style="list-style-type: none"> ● 可配置於屋內或屋外，易

和性	中，目標顯著，易造成附近居民心理壓力及抗爭	與週圍環境相調合 ● 不製造污染，不影響環境
體積	附屬設備個別獨立，需仰賴空氣絕緣間距需求大，因此佔地面積廣	附屬設備均裝於充滿絕緣 SF ₆ 氣體包封之容器內，節省使用土地面積(約屋外型棚架式 GCB 開關之 1/3~1/4，惟若台電進線端若採架空線引進，仍需設置一連接站轉成地下電纜後再引入 GIS)
採購	因屬古老型傳統設備，供應商尚無取得能源局 401 條款認證	廠家具有能源局 401 條款認證
安全期程	<ul style="list-style-type: none"> ● 15 天/每回路停電改接 ● 現地更換，施工環境均帶電施工較危險 	<ul style="list-style-type: none"> ● 7 天/每回路停電改接 ● 另地整套設備安裝完成不涉停電，再以部分停電改接
費用	100%	120%



圖 4.22 屋外型開關



圖 4.23 屋內型開關

3. 購置電車線工作車、電搖車與高速檢測儀器

因應現場維修需要，購置電車線工作車與電搖車，並引進高科技偵、檢測技術，購置高速電車線檢測設備，將電力系統提升為智慧型，以新科技設備取代傳統費時的人力量測與檢查工作，提升電車線養護品質與效率。其偵測設備原理與檢測項目如圖 4.22、圖 4.23 所示。

1. 接觸線高度	避免坡度變化太大，造成接觸線離線風險
2. 接觸線偏位	確保電車線之左右偏位，仍在集電弓有效寬度內
3. 接觸線磨耗	避免電車線磨耗嚴重造成斷線事故發生
4. 接觸力大小	避免造成接觸線離線風險及增加接觸線磨耗量
5. 接觸線抬升量	確保穩定臂與集電弓之淨空距離及電車線彈性均勻度一致
6. 離線弧光檢測	避免斷線事故發生
7. 硬點檢測	預防硬點導致集電弓異常
8. 電桿里程位置	確認檢測位置，以利維護保養

圖 4.24 自動檢查偵測設備項目圖

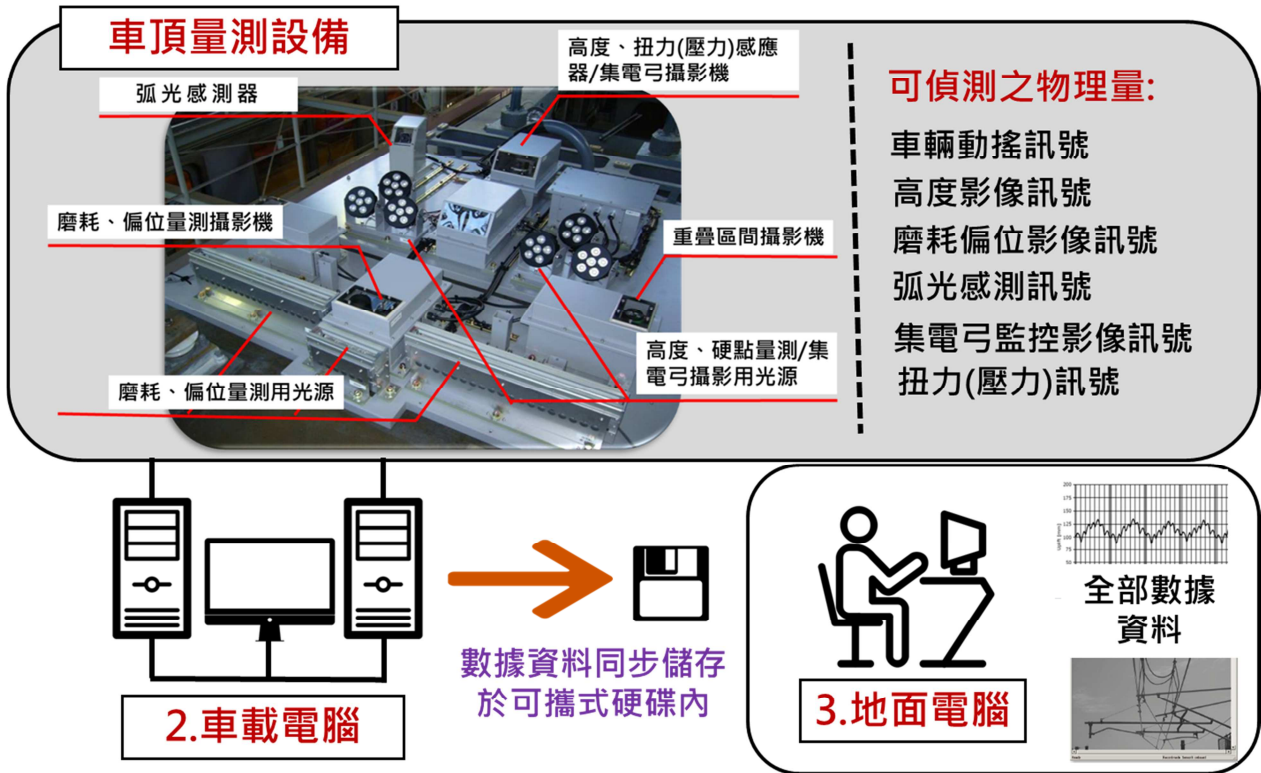


圖 4.25 自動檢查偵測設備原理圖

(四) 中央行車控制系統新建計畫

1. CTC 及 SCADA 新建

台鐵南港新大樓預定於 109 年啟用，行控中心須配合搬遷，建置於 90 年既有 CTC、TID、SCADA 系統已近 20 年，逾使用壽年，適逢汰換時機。目前台鐵已著手委外規劃設計，將參採及蒐集國內外軌道 CTC 最新發展資訊，建置一套全新現代化 CTC 系統，行控中心結合緊急應變中心，整合行車調度、電力電調度、機車調度、工務環控於一室，利於情報整合與決策支援。

台鐵 CTC 更新系統整合中央行車控制、就地控制、電力遠端控制、列車資訊、聯鎖資訊、行車號誌狀態監控、平交道狀態監控、列車自動防護系統監控管理、列車偵測系統監控管理及應變中心等最新的行車營運調度技術與防救災科技，以因應未來營運成長，確保高密度列車運轉調度之安全性與效率，結合現代光纖網路及雲端運算技術，提供旅客資訊雲端及智慧化平臺服務，全面提升服務品質。



圖 4.26 現有 CTC

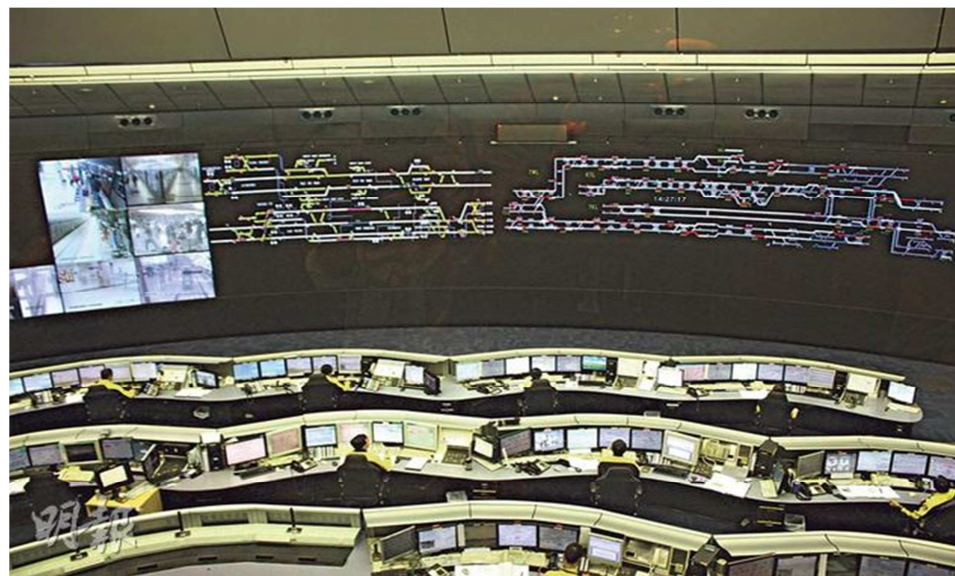


圖 4.27 未來 CTC

SCADA 電力遙控及監測系統工程包含遙控主站、外站工程及傳輸工程三大部分，以保留規格且容量較佳者、選擇輸入速度較快且不受干擾者、軟體相容較適合者作為規劃方向，整合並更新電力遙控主站、變電站及中性區間等 45 處外站之軟硬體系統。現有兩套電力遙控系統(SCADA)第一套於 90 年建置，第二套於 103 年新設，兩套系統架構如下表 4.25:




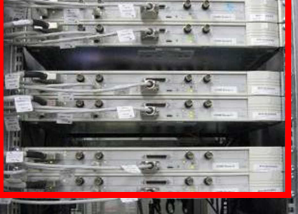


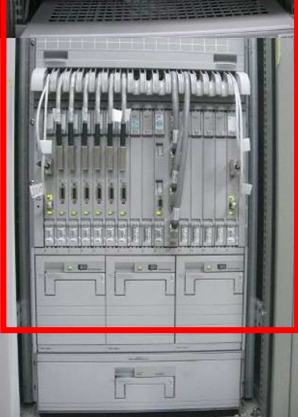

表 4.25 電力遙控系統架構



系統項目	系統主機規格	系統主機容量	傳輸模式	傳輸線路	傳輸速度	線路干擾	RTU 傳輸介面
第一套電力遙控系統	較舊	較小	低速類比數據機	遮蔽電纜	慢	有	DNP3.0 RS232
第二套電力遙控系統	較新	較大	高速網路SDH	高速光纖	快	無	DNP3.0 TCP/IP

2. 行車調度無線電話系統網管中心搬遷及緊急應變中心資訊整合

於南港辦公大樓新設行車調度無線電話系統網管中心。另整合緊急應變中心與 CTC、TID、SCADA 及搶修現場錄影資訊。

設備監控系統機櫃		傳輸系統監控機櫃	
	<p>設備監控系統工作站主機 1 顯示中心端電力與全省各轉播站門禁、電力、火警、溫濕度等狀況，以及各中繼器門禁、電力等狀況。</p> <p>設備監控系統工作站主機 2 顯示中心端電力與全省各轉播站門禁、電力、火警、溫濕度等狀況，以及各中繼器門禁、電力等狀況。</p> <p>設備監控系統工作站主機 3 顯示中心端電力與全省各轉播站門禁、電力、火警、溫濕度等狀況，以及各中繼器門禁、電力等狀況。</p>		<p>HUB 監控與傳輸設備集線器</p> <p>設備監控系統伺服器 收集中心端電力與全省各轉播站門禁、電力、火警、溫濕度等訊號，以及各中繼器門禁、電力等訊號，並處理成為可讀之資訊。</p> <p>E1-多工機網路管理工作站主機 監視調度所 E1 多工機與全省各轉播站 E1 多工機設備連線狀況。</p>

<u>RACK 0209</u>		<u>RACK 0109</u>	
	<p>Modem(數據機) 遠端電話撥接登入系統維護</p>		<p>Modem(數據機) 遠端電話撥接登入系統維護</p>
	<p>Core Router(核心路由器) 遠端轉播站無線電通訊信號之複製及分送(成對備援)</p>		<p>Core Router(核心路由器) 遠端轉播站無線電通訊信號之複製及分送(成對備援)</p>
	<p>TS : Terminal Server(終端伺服器) 連接至系統各主要設備終端機介面提供單一登入窗口</p>		<p>TS : Terminal Server(終端伺服器) 連接至系統各主要設備終端機介面提供單一登入窗口</p>
	<p>WAN Switch(廣域網路交換器) 遠端轉播機與控制交換中心廣域網路連接交換</p>		<p>WAN Switch(廣域網路交換器) 遠端轉播機與控制交換中心廣域網路連接交換</p>

RACK 0107		RACK 01A3	
	<p>系統數位時鐘： NTS：Network Timer Server(時準伺服器) 以 GPS 信號來源提供系統設備標準時間參考信號</p> <p>GGSN：GPRS Gateway Support Node GPRS(通訊支援閘道器) 無線電通用封包傳遞服務網路支援閘道路由</p> <p>E3 Router (E3 路由器) 提供 E3 寬頻廣域網路設備連接介面</p> <p>Border Router(邊界路由器) 本系統網路與外部網路之分隔路由器</p> <p>LAN Switch(區域網路交換器) 系統核心設備間不同網域之網路交換</p>		<p>CEB：Central Electronics Bank 中央電子資料庫 調度台語音及控制信號多工/解多工介面</p>

RACK 0103



CEB :
Central Electronics
Bank 中央電子資料庫
調度台語音及控制信
號多工/解多工介面

RACK 0108



MGEG2 :
Motorola Gold
Elite
Gateway(調度
台閘道器)
PCM 類比語音
信號壓縮與 IP
之互換

MGEG1 :
Motorola Gold
Elite
Gateway(調度
台閘道器)
(備援並聯運
轉)



KVM 多工整合
式鍵盤螢幕及
滑鼠


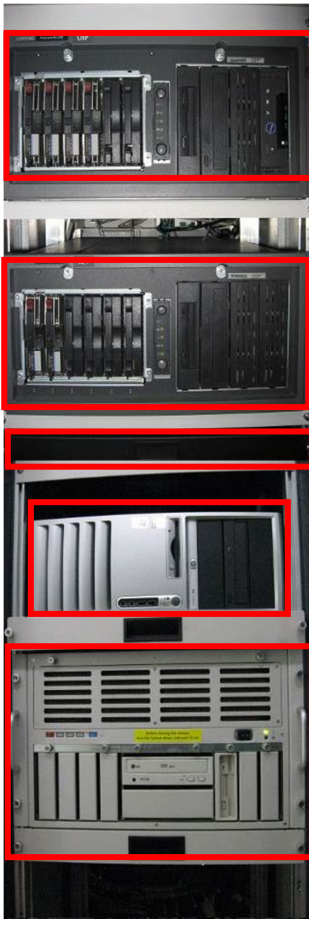
TIG : Telephone
Interconnect
Gateway(電話
互連閘道器)
電話交換機與
無線電系統 E1
電路互連通道


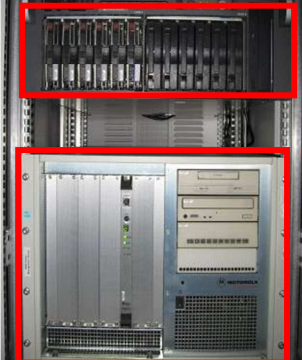
Echo
Canceller(迴音
消除器)
有、無線電互連
迴音消除介面

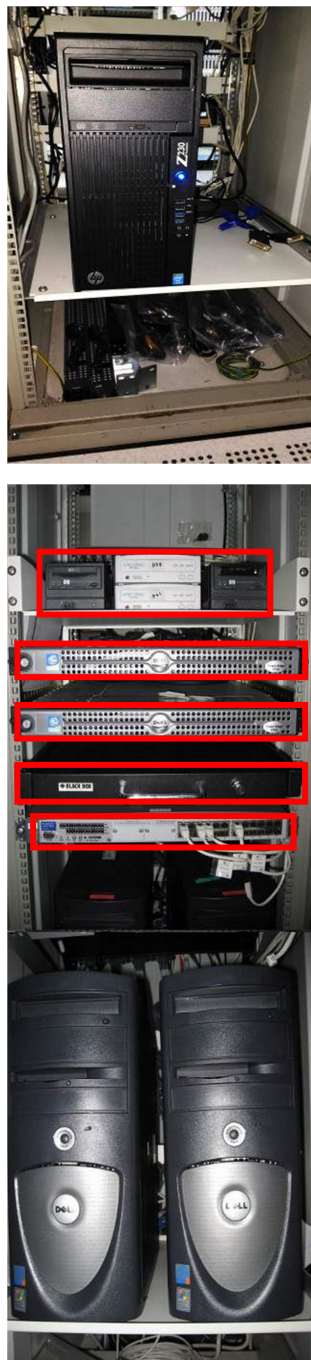

AEB :
Ambassador
Electronics
Bank(語音交換
器)E1 PCM 類比
語音電路多工
交換

FANS(散熱風扇)

<u>RACK 0101</u>		<u>RACK 01C2</u>	
	<p>Data Gateway(數據閘道器) 提供無線電機與數據終端設備間不同通信協定之數據傳輸閘道路由(含：RUG、PDG、SDR)</p> <p>ZS:Zone Server(區域伺服器) 系統基礎架構資料庫、告警資料及統計資料庫管理與儲存</p> <p>Gateway Router(閘道路由器) 提供建立不同網域之互連網址對應表</p> <p>ZC1 : Zone Controller(區域控制器(1)) 處理所有系統用戶呼叫請求及系統通訊設備資源管理、分配</p> <p>ZC2 : Zone Controller(區域控制器(2)) (備援複式設置)</p>		<p>UCS Terminal (網管伺服器終端機) 網管伺服器人機管理終端</p> <p>ZC Terminal (區域控制器終端機) 區域一控制器</p> <p>ZC Terminal (區域控制器終端機) 區域二控制器</p> <p>ZC Terminal (區域控制器終端機) 區域三控制器</p> <p>ZC Terminal (區域控制器終端機) 區域四控制器</p>

RACK 02B1		RACK 01B1	
	<p><u>DVRS 錄音設備系統</u> 包括以下五個部分：</p> <p>UXP：Ultra Platform Server(錄音系統伺服器) 錄音系統中央作業平台</p> <p>APP：Application Sever(應用程式伺服器) 安裝設定錄音系統架構</p> <p>MKU：Mouse Keyboard Unit(滑鼠鍵盤組) 多工整合式鍵盤螢幕及滑鼠</p> <p>ATIA Proxy(通訊資料代理伺服器) 無線電系統動態通訊訊息解析伺服器</p> <p>VAM：Voice Acquisition Module(語音擷取模組) 由 E1 語音交換電路擷取相對通連語音信號並進行壓縮儲存</p>		<p><u>DVRS 錄音設備系統</u> 包括以下五個部分：</p> <p>UXP：Ultra Platform Server(錄音系統伺服器) 錄音系統中央作業平台</p> <p>APP：Application Sever(應用程式伺服器) 安裝設定錄音系統架構</p> <p>MKU：Mouse Keyboard Unit(滑鼠鍵盤組) 多工整合式鍵盤螢幕及滑鼠</p> <p>ATIA Proxy(通訊資料代理伺服器) 無線電系統動態通訊訊息解析伺服器</p> <p>VAM：Voice Acquisition Module(語音擷取模組) 由 E1 語音交換電路擷取相對通連語音信號並進行壓縮儲存</p>

<u>RACK 01B2</u>		<u>RACK 0110</u>	
	<p>MO 光碟機 1 : Jukebox (錄音儲存器 (1)) 儲存已數位化壓縮之 錄音資料</p>		<p>SS : System Server(系統伺 服器) 系統用戶資料 庫、統計資料庫 管理與儲存</p>
	<p>MO 光碟機 2 : Jukebox (錄音儲存器 (2)) (同步備援)</p>		<p>LSMS : LAN Switch Management Server(區域網 路交換器管理 伺服器) 區域網路交換 器設定及管理</p>
			<p>TNPS : Transport Network Performance Server(網路傳 輸效能伺服器) 網路設備傳輸 效能監控管理</p>
			<p>WSMS : WAN Switch Management Server(廣域網 路交換器管理 伺服器) 廣域網路交換 器設定及管理</p>

<p style="text-align: center;"><u>RACK 01C1</u></p> 	<p><u>CADSERVER 調度系統伺服器</u> 包括以下部分：</p> <p>Proxy Station(代理伺服器(1)) 無線電系統動態通訊 訊息解析伺服器</p> <p>DAT(資料備份磁帶機) CDR(燒錄光碟機)</p> <p>CAD Server(調度系統伺服器(2)) (備援) 調度子系統應用程式控制及管理</p> <p>CAD Server(調度系統伺服器 (1))</p> <p>KVM 多工整合式鍵盤螢幕及 滑鼠</p> <p>HUB(調度子網路集線器)</p>	<p style="text-align: center;"><u>RACK 02A3</u></p> 	<p>CEB： Central Electronics Bank(中央電子 資料庫) 調度台語音及 控制信號多工/ 解多工介面</p>
--	--	---	---

RACK 0203



CEB :
Central Electronics
Bank(中央電子資料
庫)
調度台語音及控制信
號多工/解多工介面

RACK 0208



MGEG2 :
Motorola Gold
Elite
Gateway(調度
台閘道器)
PCM 類比語音
信號壓縮與 IP
之互換

MGEG1 : Motorola
Gold Elite
Gateway(調度台閘
道器)
(備援並聯運轉)


KVM 多工整合式鍵
盤螢幕及滑鼠

TIG : Telephone
Interconnect
Gateway(電話互連
閘道器)
電話交換機與無線
電系統 E1 電路互
連通道

Echo Canceller(迴
音消除器)
有、無線電互連迴
音消除介面

AEB : Ambassador
Electronics Bank(語
音交換器)
E1 PCM 類比語音電
路多工交換

FANS(散熱風扇)

<p style="text-align: center;"><u>RACK 0201</u></p> 	<p>Data Gateway(數據閘道器) 提供無線電機與數據終端設備間不同通信協定之數據傳輸閘道路由(含：RUG、PDG、SDR)</p> <p>ZS:Zone Server(區域伺服器) 系統基礎架構資料庫、告警資料及統計資料庫管理與儲存</p> <p>Gateway Router(閘道路由器) 提供建立不同網域之互連網址對應表</p> <p>ZC1：Zone Controller(區域控制器(1)) 處理所有系統用戶呼叫請求及系統通訊設備資源管理、分配</p> <p>ZC2：Zone Controller(區域控制器(2)) (備援複式設置)</p>	<p style="text-align: center;"><u>STM 傳輸系統監控伺服器機櫃</u></p> 	<p>STM 傳輸設備監控系統伺服器(3和4為備援機，之後移至台中備援機房) STM 設備設定與存放資料的重要設備。</p> <p>STM 傳輸設備監控系統伺服器(1和2) STM 設備設定與存放資料的重要設備。</p> <p>STM 傳輸設備監控系統工作站 提供監控全省STM設備即時狀態與各項維護功能操作。</p>
--	---	---	--

二、分期執行策略

本基礎設施提升計畫之分年執行策略，係依據以下七項指標，作為分年執行策略：分年預估經費統計與分年經費占比如圖 4.26、圖 4.27。

- (一)計畫規模。
- (二)計畫之複雜性。
- (三)系統一致性之建置。
- (四)委託規劃設計期程。
- (五)與計畫案內其他子計畫配合辦理。
- (六)採購之屬性。
- (七)計畫執行難易度。

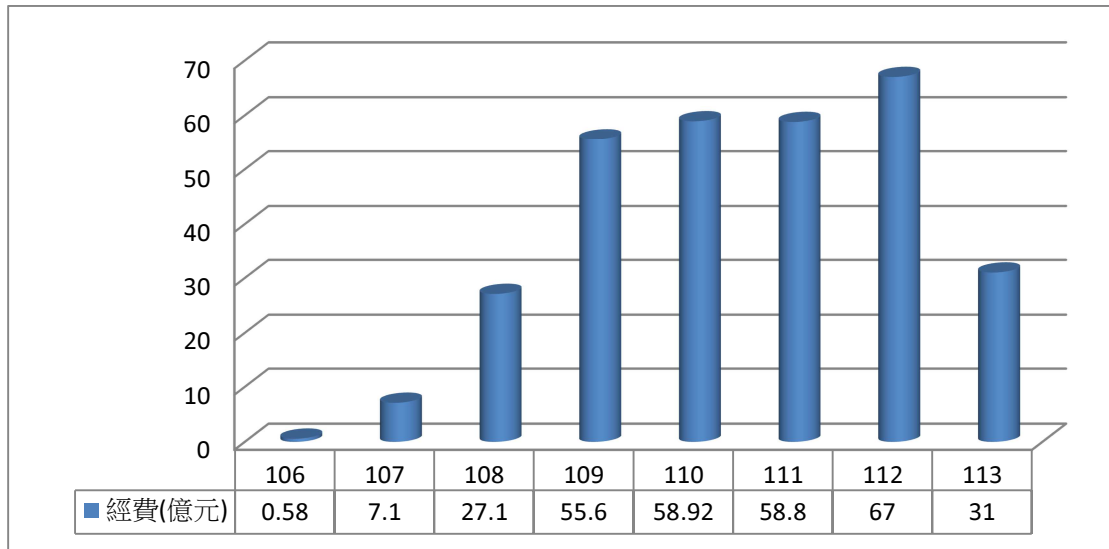


圖 4.28 計畫分年經費圖表

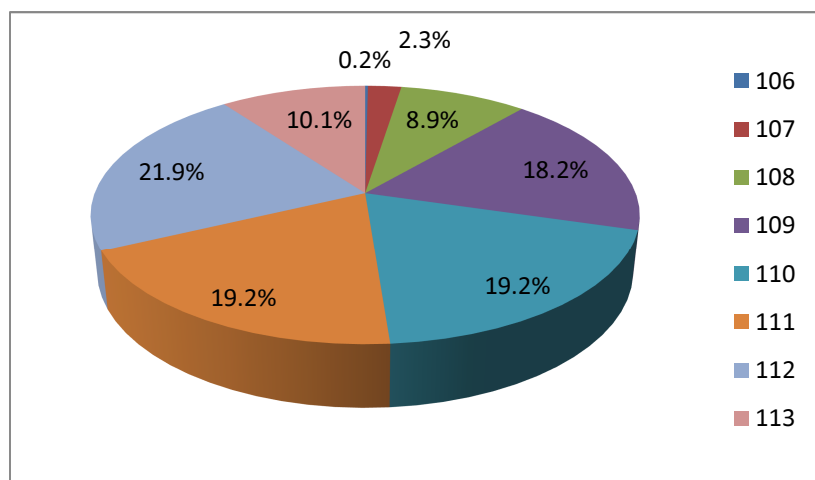


圖 4.29 分年經費占比

三、執行步驟與分工

依據前述執行策略各項指標，訂定基本執行步驟，據以推動各項子計畫，以其如期如質完成各項子計畫。依據執行步驟，辦理各項分工：

自行規劃設計案件：由分工後之主辦段辦理預算彙整編列，施工由各段協助於各區辦理監工。委外規劃設計監造案：委由專業承商辦理資料蒐集、預算書編列、協助發包、監造及協助驗收等事宜。

(一)號誌基礎設施提升計畫

執行年度	計畫項目	實施內容	執行單位
106~113年	工作項目 1： 建置號誌遠端狀態監控系統	1、作業範圍：台鐵全線。 2、蒐集國內外相關系統建置、技術規格，確立需求規範書。 3、上網公告招標事宜。 4、由得標廠商依約建置、交貨。	電務處 電務段 電訊中心
	工作項目 2： 計軸器雙重化	1、作業範圍：台鐵全線。 2、蒐集國內外相關設備技術規格，確立需求規範書。 3、上網公告招標事宜。 4、由得標廠商依約建置、交貨。	
	工作項目 3： 號誌聯鎖系統更新	1、作業範圍：台鐵全線。 2、蒐集國內外相關設備技術規格，確立需求規範書。 3、上網公告招標事宜。 4、由得標廠商依約建置、交貨。	
	工作項目 4： 平交道防護設備更新	1、作業範圍：台鐵全線。 2、蒐集國內外相關設備技術規格，確立需求規範書。 3、上網公告招標事宜。 4、由得標廠商依約建置、交貨。	
	工作項目 5： ATP 地上設備效能提升	1、作業範圍：台鐵全線。 2、蒐集國內外相關設備技術規格，確立需求規範書。 3、上網公告招標事宜。 4、由得標廠商依約建置、交貨。	

(二)電訊基礎設施提升計畫

執行年度	計畫項目	實施內容	執行單位
------	------	------	------

106~113 年	工作項目 1： 96 芯光纜第二環 佈放工程	1、作業範圍：台鐵全線。 2、蒐集國內外相關系統建置、技術規格，確立需求規範書。 3、上網公告招標事宜。 4、由得標廠商依約建置、交貨。	電務處 電務段 電訊中心
	工作項目 2： 環島光纖傳輸網 路系統更新	1、作業範圍：台鐵全線。 2、蒐集國內外相關設備技術規格，確立需求規範書。 3、上網公告招標事宜。 4、由得標廠商依約建置、交貨。	
	工作項目 3： 行車調度無線電 話系統優化	1、蒐集國內外相關設備之技術規格，訂定需求規範書。 2、上網辦理招標事宜。 3、由得標廠商依約交貨並實施教育訓練。	
	工作項目 4： 有線調度電話系 統更新	1、作業範圍：既有有線調度電話系統。 2、蒐集國內外相關系統建置、技術規格，確立需求規範書。 3、上網公告招標事宜。 4、由得標廠商依約建置、交貨。	
	工作項目 5： 區域網路傳輸設 備光纖化	1、作業範圍：既有區域通訊傳輸設備。 2、蒐集國內外相關系統建置、技術規格，確立需求規範書。 3、上網公告招標事宜。 4、由得標廠商依約建置、交貨。	
	工作項目 6： 環島自動電話系 統更新	1、作業範圍：台鐵全線。 2、蒐集國內外相關設備技術規格，確立需求規範書。 3、上網公告招標事宜。 4、由得標廠商依約建置、交貨。	

(三)電力基礎設施提升計畫

執行 年度	計畫項目	實施內容	執行單位
----------	------	------	------

106~113 年	工作項目 1： 電車線系統提升改善工程	1、作業範圍：台鐵全線。 2、蒐集國內外相關系統建置、技術規格、電車線模擬結果，確立需求規範。 3、上網公告招標事宜。 4、由得標廠商依約建置、交貨。	電務處 電力段
	工作項目 2： 變電站設備容量擴增工程	1、作業範圍：台鐵全線各變電站。 2、蒐集國內外相關設備技術規格，確立需求規範書。 3、上網公告招標事宜。 4、由得標廠商依約建置、交貨。	
	工作項目 3： 購置電車線自動檢查偵測設備	1、作業範圍：台鐵全線。 2、蒐集國內外相關設備技術規格，確立需求規範書。 3、上網公告招標事宜。 4、由得標廠商依約建置、交貨。	

(四)中央行車控制系統新建計畫

執行年度	計畫項目	實施內容	執行單位
106~113 年	工作項目 1： 行車調度無線電話系統網管中心搬遷	1、作業範圍：台鐵全線。 2、蒐集國內外相關設備技術規格，確立需求規範書。 3、上網公告招標事宜。 4、由得標廠商依約建置、交貨。	電務處 電訊中心 電務段 電力段 運務處 綜合調度所
	工作項目 2： 中央行車控制中心新建計畫	1、作業範圍：台鐵全線。 2、蒐集國內外相關設備之技術規格，訂定需求規範書。 3、上網辦理招標事宜。 4、由得標廠商依約建置並實施教育訓練。	

第五章 期程與資源要求

一、計畫期程

本計畫 4 個子計畫：號誌、電訊、電力及行車控制之個別計畫及其計畫項目期程如表 5.1。

表 5.1 計畫期程表

項次	計畫項目	106 年	107 年	108 年	109 年	110 年	111 年	112 年	113 年	
(一) 號誌基礎設施提升計畫										
1.	建置號誌遠端狀態監控系統									
2.	計軸器雙重化									
3.	號誌聯鎖系統更新									
4.	平交道防護設備更新									
5.	ATP 地上設備效能提升									
(二) 電訊基礎設施提升計畫										
1.	96 芯光纜第二環佈放工程									
2.	環島光纖傳輸網路系統更新									
3.	行車調度無線電話系統優化									
4.	有線調度電話系統更新									
5.	區域網路傳輸設備光纖化									
6.	環島自動電話系統更新									
(三) 電力基礎設施提升計畫										
1.	電車線系統提升改善計畫									

2.	變電站設備容量擴增工程									
3.	購置電車線自動檢查偵測設備									
(四)	中央行車控制系統新建計畫									
1.	CTC 及 SCADA 新建									
2.	行車調度無線電話系統網管中心 搬遷及應變中心資訊整合									

二、所需資源說明

計畫總經費 306.1 億元，其中號誌基礎設施提升計畫 159 億元，電訊基礎設施提升計畫 18 億 6,000 萬元，電力基礎設施提升計畫 98 億元，建置中央行車控制系統 30.5 億。除前述計畫所需經費外，尚須以下相關機具人力之需求：

1. 機具：本局相關電務段人員配合計畫進行辦理現場施工斷電封鎖及機房安全監視事宜，須由各電務段提供交通工具，如機車、貨車及箱型車之外，部分工程尚須使用電搖車協助現場設備佈放工作。
2. 人力：本計畫案內相關工程，仍須本局相關電務段人員配合現場施工進行斷電封鎖及機房安全監視事宜。

(一)號誌基礎設施提升計畫經費

表 5.2 號誌基礎設施提升計畫經費需求(單位:仟元)

項次	項目	簡要內容	概算經費
1	建置號誌遠端狀態監控系統	設置號誌設備狀態資料收集器及遠端監控前端處理設備	1,300,000
2	計軸器雙重化	辦理蘇澳新~花蓮、花蓮~知本、竹南~彰化間(海)、彰化~台南、台南~新左營計軸器雙重化工程	1,200,000
3	號誌聯鎖系統更新	繼電器式聯鎖系統更新為電子式聯鎖系統	7,000,000
4	平交道防護設備更新	警報機、遮斷機及控制組件等防護設備更新	4,400,000
5	ATP地上設備效能提升	ATP地上設備增設第3及第4組預示感應子及相關編碼箱設備	2,000,000
	小計		15,900,000

(二)電訊基礎設施提升計畫

表 5.3 電訊設施提升計畫經費概估(單位:仟元)

項次	項 目	簡要內容	概算經費
1	96芯光纜第二環佈放工程	佈放96芯提升為雙環路保護	500,000
2	環島光纖傳輸網路系統更新	更新光纖傳輸網路系統	482,000
3	行車調度無線電話系統優化	移設4處轉播站及中繼器，增設17套無線電轉播站及21套中繼器，並汰換既有老舊手機	400,000
4	有線調度電話系統更新	建置新一代調度電話	100,000
5	區域網路傳輸設備光纖化	以5~6車站為一傳輸環路構建光纖基礎網路	80,000
6	環島自動電話系統更新	汰換既有老舊之台北、彰化、高雄及花蓮4個骨幹彙接局及宜蘭、基隆、新竹、台中、嘉義、台南、枋寮及台東端局，新設4個主要交換局及8個區域交換局。	300,000
	小計		1,860,000

(三)電力基礎設施提升計畫

表 5.4 電力設施提升計畫經費概估(單位:仟元)

項次	項 目	簡要內容	概算經費
1	電車線系統提升改善計畫	全面更新電車線系統，包含舊式電桿、小鋼件、中性區間等設備及隧道區改為導電軌。	5,000,000
2	變電站設備容量擴增工程	10MVA、15MVA之變電站擴增為30MVA，開關場型式之變電站更新為GIS型式。	4,000,000
3	購置電車線自動檢查偵測設備	購置高科技、偵檢測技術，以新科技設備取代傳統人力檢查。	800,000
	小計		9,800,000

(四)中央行車控制系統新建計畫

表 5.5 中央行車控制系統新建計畫經費概估(單位:仟元)

項次	項 目	簡要內容	概算經費
1	CTC 及 SCADA 新建	搬遷至南港台鐵新總局大樓 並更新系統	2,500,000
2	行車調度無線電話系統網管 中心搬遷及緊急應變中心資 訊整合	新設行車調度無線電話系統 網管中心。	550,000
	小計		3,050,000

三、經費來源及計算基準

本計畫投資鉅額的工程建設經費為確保基礎建設投資的資金充裕，
在計畫無法自償下，建議以政府歲入編列中央政府公務預算支應。

(一)號誌基礎設施提升計畫經費估算(約 159 億)

1. 建置號誌遠端狀態監控系統 (約13億)

表5.6 號誌遠端狀態監控系統經費概估(單位：仟元)

項次	主要工作項目	單位	數量	經費
1	蘇澳~八堵 27 站 28 區間	站	27	186,400
2	桃園~竹南 20 站 21 區間	站	20	138,300
3	竹南~成功 16 站 17 區間	站	16	110,700
4	竹南~龍井 14 站 15 區間	站	14	97,000
5	龍井~台南 32 站 33 區間	站	32	221,300
6	台南~金崙 41 站 42 區間	站	41	283,600
7	金崙~花蓮 38 站 39 區間	站	38	262,700
	小計			1,300,000

2. 計軸器雙重化(12億)

表5.7 計軸器雙重化經費概估(單位：仟元)

項次	主要工作項目	單位	數量	經費
1	蘇澳新~知本 46 站 47 區間	站	46	428,000

項次	主要工作項目	單位	數量	經費
2	竹南~彰化(海)34站 35區間	站	34	316,000
3	竹南~彰化(山)9站 10區間	站	9	84,000
4	彰化~臺南 30站 31區間	站	30	279,000
5	臺南~新左營 10站 11區間	站	10	93,000
小計				1,200,000

3. 號誌連鎖系統更新(約 70 億)

表5.8 號誌連鎖系統更新經費概估(單位：仟元)

項次	主要工作項目	單位	數量	經費
1	彰南線 17站 19站區間	站	17	2,125,000
2	宜蘭線 17站 18站區間	站	17	2,125,000
3	北縱貫線 8站 12站區間	站	8	1,000,000
4	臺中線(山線) 6站 7站區間	站	6	750,000
5	南屏線 8站 9站區間	站	8	1,000,000
小計				7,000,000

4. 平交道防護設備更新(約44億)

表5.9 平交道防護設備更新經費概估(單位：仟元)

項	主要工作項目	單位	數量	經費
1	平交道遮斷裝置更新 440處	處	440	880,000
2	平交道警報控制裝置更新 440處	處	440	1,210,000
3	平交道錄影監視系統效能提升 440處	處	440	910,000
4	平交道集中監察裝置更新 440處	處	440	1,400,000
小計				4,400,000

5. ATP地上設備效能提升(約20億)

表5.10 ATP地上設備效能提升經費概估(單位：仟元)

項次	主要工作項目	單位	數量	經費
1	增設出發號誌 ATP 第 3、4 只預示感應子	站	105	978,600

項次	主要工作項目	單位	數量	經費
2	ATP 地上設備號誌條件增設及參數修改	站	105	21,000
3	部分 ATP 地上設備更新	站	105	500,400
4	新建 ATP 地上設備管理系統	套	5	500,000
小計				2,000,000

(二)電訊設施提升計畫經費估算(約 18.6 億)

1.96 芯光纜第二環佈放(約 5 億)

表 5.11 96 芯光纜第二環佈放經費概估(單位：仟元)

項次	主要工作項目	單位	數量	經費
1	佈放 96 芯光纜	公里	790	500,000
小計				500,000

2.環島光纖傳輸網路系統更新(約 4.8 億)

表 5.12 環島光纖傳輸網路系統更新經費概估(單位：仟元)

項次	主要工作項目	單位	數量	經費
1	網管系統	套	2	10,000
2	骨幹設備	套	10	128,000
3	區域設備	套	45	342,000
小計				480,000

3.行車調度無線電話系統優化(約 4 億)

表 5.13 行車調度無線電話系統優化經費概估(單位：仟元)

項次	主要工作項目	單位	數量	經費
1	轉播機	套	30	150,000
2	中繼器	套	50	150,000
3	換組無線電手機	套	1,000	100,000
小計				400,000

4.有線調度電話系統更新(約 1 億)

表 5.14 有線調度電話系統更新經費概估(單位：仟元)

項次	主要工作項目	單位	數量	經費
1	網管系統	套	1	5,000
2	調度電話	套	130	95,000
小計				100,000

5.區域網路傳輸設備光纖化(約 0.8 億)

表 5.15 區域網路傳輸設備光纖化經費概估(單位：仟元)

項次	主要工作項目	單位	數量	經費
1	網管系統	套	1	5,000
2	區域傳輸設備	套	130	75,000
小計				80,000

6.環島自動電話系統更新(約 3 億)

表 5.16 環島自動電話系統更新經費概估(單位：仟元)

項次	主要工作項目	單位	數量	經費
1	網管系統	套	1	5,000
2	彙接中心局設備	套	4	156,000
3	區域端局設備	套	7	139,000
小計				300,000

(三)電力基礎設施提升計畫經費估算(約 98 億)

1. 電車線系統改善 (約50億)

表 5.17 電車線系統改善計畫經費概估(單位：仟元)

項次	主要工作項目	單位	數量	經費
1	電車線及隧道導電軌更換	公里	2071	2,500,000
2	電桿與門型架	根	33,270	1,500,000
3	平衡錘	組	3,000	1,000,000
小計				5,000,000

2. 變電站設備容量擴增 (約40億)

表 5.18 變電站設備容量擴增經費概估(單位：仟元)

項次	主要工作項目	單位	數量	經費
----	--------	----	----	----

1	變電站設備容量擴增	座	24	3,000,000
2	屋外型開關場更新為屋內式GIS	處	12	1,000,000
小計				4,000,000

3. 購置電車線自動檢查偵測設備(約8億)

表 5.19 電車線自動檢查偵測設備經費概估(單位：仟元)

項次	主要工作項目	單位	數量	經費
1	電車線高速檢測儀器(車)	輛	1	80,000
2	電車線工作車	輛	20	420,000
3	電搖車	輛	20	200,000
小計				800,000

(四)中央行車控制系統新建計畫經費估算(約 30.5 億)

1. 中央行車控制新建系統計畫(約 25 億)

表5.20中央行車控制系統新建計畫經費概估(單位;仟元)

項次	主要工作項目	單位	數量	經費
1	中央行車控制(CTC)系統更新	式	1	1,900,000
2	TID系統更新	式	1	100,000
3	電力 SCADA 系統更新	式	1	100,000
4	車站端與聯鎖系統整合介面更新	式	1	50,000
5	車站行車室就地控制設備更新	式	1	50,000
6	調度員台週邊終端機及週邊設備更新	式	1	70,000
7	緊急應變中心機電系統更新	式	1	60,000
8	緊急應變中心決策指揮支援系統更新	式	1	50,000
9	車站錄影監視系統整合	式	1	30,000
10	平交道錄影監視系統整合	式	1	30,000
11	地震速報系統整合	式	1	30,000
12	環境監控系統整合	式	1	30,000
小計				2,500,000

2. 行車調度無線電話系統網管中心搬遷暨緊急應變中心資訊整合(約 5.5 億)

表 5.21 行車調度無線電話系統網管中心搬遷經費概估(單位：仟元)

項次	主要工作項目	單位	數量	經費
1	設備監控系統工作站主機	套	2	3,200
2	設備監控系統伺服器	套	2	7,000
3	E1-多工機網路管理工作站主機	套	2	7,600
4	Core Router(核心路由器)	套	4	7,200
5	Terminal Server(終端伺服器)	套	2	7,600
6	WAN Switch(廣域網路交換器)	套	2	2,200
7	系統數位時鐘	套	1	900
8	GGSN : GPRS Gateway Support Node	套	2	5,000
9	GPRS(通訊支援閘道器)	套	2	5,000
10	Central Electronics Bank 中央電子資料庫	套	1	50,000
11	E3 Router (E3 路由器)	套	2	1,200
12	Border Router(邊界路由器)	套	2	4,400
13	LAN Switch(區域網路交換器)	套	4	3,200
14	MGEG2 : Motorola Gold Elite Gateway (調度台閘道器)	套	39	74,100
15	Ambassador Electronics Bank (語音交換器)	套	1	35,000
16	Data Gateway(數據閘道器)	套	2	16,000
17	ZS : Zone Server(區域伺服器)	套	2	40,000
18	ZC Terminal (區域控制器終端機)	套	4	60,000
19	Zone Controller(區域控制器)	套	2	60,000
20	DVRS 錄音設備系統	套	2	120,000
21	設備監控系統工作站	套	1	20,200
22	Modem(數據機)	套	2	200
23	應變中心資訊整合	套	1	20,000
小計				550,000

四、經費需求（含分年經費）及與中程歲出概算額度配合情形

本計畫總經費預估為 306.1 億，分年經費如表 5.22

表 5.22 分年經費表

單位：億元

項次	計畫項目	106 年	107 年	108 年	109 年	110 年	111 年	112 年	113 年
分分年合計		0.58	7.1	27.1	55.6	58.92	58.8	67	31
(一) 號誌基礎設施提升計畫									
1	建置號誌遠端狀態監控系統	0.05	2	3	6.2	1.75			
2	計軸器雙重化	0.05	2	3	5.2	1.75			
3	號誌聯鎖系統更新			4	10	12	14	15	15
4	平交道防護設備更新			3	6	7	10	9	9
5	ATP 地上設備效能提升		0.5	2.5	4	11	2		
	分年小計	0.1	4.5	15.5	31.4	33.5	26	24	24
(二) 電訊基礎設施提升計畫									
1	96芯光纜第二環佈放			0.8	2.2	2			
2	環島光纖傳輸網路系統更新		0.4	1.8	2.6				
3	行車調度無線電話系統優化	0.38	0.8	0.8	0.8	1.22			
4	有線調度電話系統更新			0.1	0.9				
5	區域網路傳輸設備光纖化			0.1	0.7				
6	環島自動電話系統更新					0.2	0.8	2	
	分年小計	0.38	1.2	3.6	7.2	3.42	0.8	2	

(三) 電力基礎設施提升計畫									
1	電車線系統提升改善計畫		0.2	3	6	8	18	7.8	7
2	變電站設備容量擴增		0.3	3	6	8	8	14.7	
3	購置電車線自動檢查偵測設備		0.5	1				6.5	
	分年小計		1	7	12	16	26	29	7
(四) 中央行車控制系統新建計畫									
1	中央行車控制系統新建計畫	0.1	0.3	0.6	4	5	5	10	
2	行車調度無線電話系統網管中心搬遷暨緊急應變中心資訊整合		0.1	0.4	1	1	1	2	
	分年小計	0.1	0.4	1	5	6	6	12	

第六章 預期效果及影響

- 一、將號誌設備之即時狀態透過專用光纖網路，傳送至轄管分駐所及電務段之遠端監控管理中心，除可即時顯示號誌設備狀態外，系統可持續記錄設備狀態變化，供維護單位預防性維護作業計畫擬定參考，應用「遠端量測技術」監控設備即時狀態、追蹤劣化曲線，達成預測維修、阻絕故障於發生前。以減少號誌設備故障發生，提升列車運轉效率及準點率。依被監控之設備類型及故障研析，預估約 40%故障可於故障前被診斷排除，另約 60%非設備劣化因素造成之故障，可藉監控系統迅速判明，估約可縮減 30%修復時間。
- 二、台鐵局於 92 年開始引進計軸器設備，有效提升整體列車偵測裝置穩定度、可靠度與安全性，低維修需求的特性減輕維修負擔，不受天候影響及外部干擾因素少的特性降低號誌設備故障率，計軸器雙重化，能更有效的降低號誌故障率，提升列車運轉效率及準點率。
- 三、老舊繼電器聯鎖系統更新為現代電子聯鎖系統，提高聯鎖系統穩定度、可靠度及安全性並改善擴充整合介面，減少號誌設備故障，提升列車運轉效率及準點率。
- 四、更新老舊平交道防護設備，可提高平交道防護設備穩定度、可靠度及安全性，提升鐵公路行車安全。
- 五、配合各車站不同列車編組停車位置之調整，ATP 地上設備增設第 3 及第 4 組預示感應子及相關編碼箱設備，列車可於啟動時即提速運轉，無須慢速運行至號誌機前才開始提速，可提升列車運轉效率及列車準點率。
- 六、光纜芯線整合後，既有路線上 4~6 條光纜整併為 2 條，芯線由 84 芯增為 192 芯，可滿足路線備援、設備擴充、系統改建之需求。另光纖傳輸骨幹採環路保護，本次計畫佈放 96 芯後提升為雙環路保護，將現有 2 路由保護機制提升為 4 路由保護(2 路為備援)，增加 2 倍路由保護，更加確保通訊傳輸 0 事故。經本次整合各站網路需求後，規劃於骨幹 54 站投落 96 芯光纖(2 路)外，其餘各車站均投落 24 芯光纖(2 路)，

- 供電力、號誌及旅運等系統使用，將可滿足後續本局各項通訊傳輸使用需求。
- 七、完成本局骨幹通訊光纖網路傳輸實體路由基礎建置，即具備日後 SDH 系統提升為新一代所需之光纖網路系統，至少滿足 100G 傳輸容量需求，預留建置 4G 網路所需傳輸基礎平台，建構本局通訊系統更新計畫之穩固基石，預為下一代光纖通訊系統做好完善準備，朝高速率、高可靠度、高效益及高擴充性之通訊傳輸平台願景。
 - 八、行車調度無線電話系統網管中心搬遷，行車調度無線系統完成優化及系統應用擴充後，除可提升系統可靠度之外，更可以提升行車安全及現場維護人員工作安全，除此之外，亦同時提升旅客之服務品質及旅客人身安全。
 - 九、除前述各子系統所作之預期效果分析外，近年因人事精簡，使得本局人力日形捉襟見肘，惟有推動前述相關通訊子計畫，汰換既有老舊設備，簡化建置規模及減少電纜之使用，才能改善本局維護人力不足之窘境，爰此，前述相關通訊子計畫，為整體計畫重要之一環，通訊相關更新，為必然的途徑。
 - 十、前述通訊相關子計畫，係國內交通運輸大動脈之系統機電重要建置計畫，擔負著環島鐵路運輸安全之重要使命及維護旅客人身安全之核心目標，雖無實質效益，惟為本計畫之無形投資報酬及收益。
 - 十一、更新主變電站氣體絕緣開關(GIS)及擴增主變壓器容量為 25MVA，藉由提升主變壓器容量，以因應台鐵捷運化行車頻率及密度增加，確保電力供應穩定無虞。
 - 十二、更新本局電力使用之遙控系統，提高整體系統監控品質及穩定度，提高電力系統調度品質。
 - 十三、新購電車線檢測設備，增強基本設施量測與檢查，便利現場施工作業，提高維修效率。
 - 十四、中央行車控制中心遷建完成後，新設 CTC 系統可結合電力遙控系統(SCADA)、車站錄影監視系統、平交道錄影監視系統，使中央行車控制中心能即時掌握相關訊息，以因應未來營運成長，維持高密度列車運

轉調度之安全性與運轉效率，並能與災害緊急應變中心即時共享各項資訊，支援災防應變決策使用。

第七章 經濟效益與財務計畫評估

一、經濟效益評估

重大公共建設進行經濟效益評估的目的，在於將有限之資源作最適當之配置，藉以提升整體社會之福祉，期望以最少的公共投資成本獲得最大社會效益。故政府在從事重大公共工程建設與規劃時，基於國家資源有限，除在工程技術上力求其可行外，更要在經濟上求最大的效益，以使有限之資源作最有效之使用。

(一) 評估方法與流程

本計畫所採用之經濟效益評估方法為成本效益分析法，此為經濟效益評估應用最廣之方法，其主要精神在於將不同方案所產生之效益項目與成本項目貨幣化，以資比較；評估指標則利用淨現值、益本比及內部報酬率來分析經濟效益，並就折現率、物價上漲率、成本項、時間價值進行敏感度分析，經濟效益分析流程圖，如圖 7.1 所示。

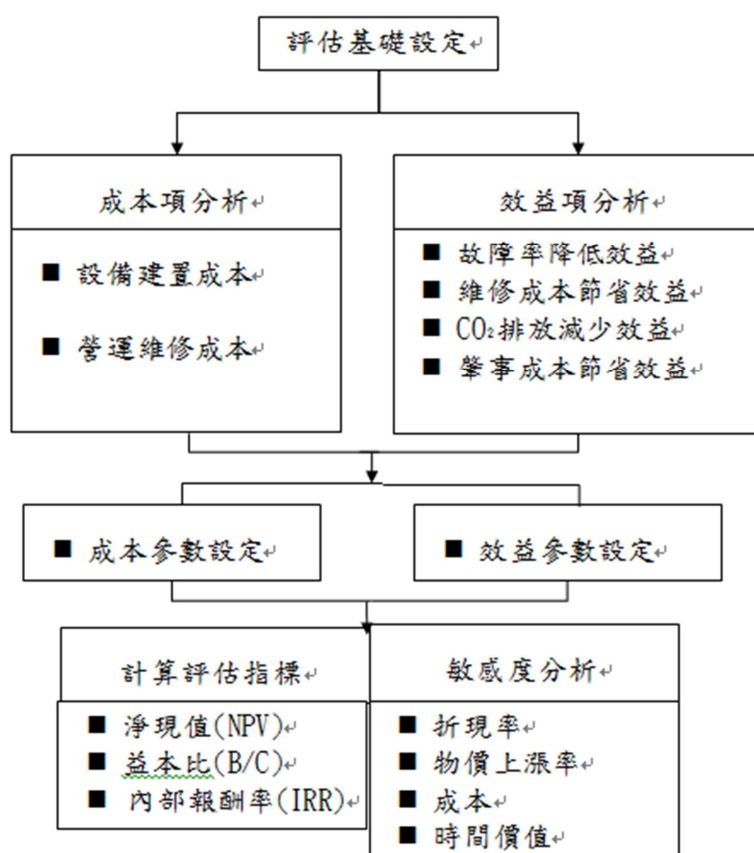


圖 7.1 經濟效益分析流程圖

(二)分析方法

1. 基本參數

- (1) 評估基準年：民國106年
- (2) 評估年期：民國106年至135年，共30年
- (3) 折現率：設定為3%。
- (4) 物價上漲率：為避免受到某一特定年短期物價巨幅波動影響，本計畫參考臺灣過去10年移動平均水準作為物價上漲率的參考值，物價上漲率設定為2%。

2. 評估指標

成本效益分析法係將方案所產生之成本及效益貨幣化，並進行比較，評估指標包括淨現值(Net Present Value, NPV)、益本比(Benefit Cost ratio, B/C)及內部報酬率(Internal Rate of Return, IRR)等評估指標。

(1) 淨現值

淨現值係評估計畫之分年資金成本項及效益項以折現率折換為現值，再將效益項現值減去成本項現值得淨現值。若淨現值為正值，表示計畫具投資經濟價值。淨現值之計算公式如下：

$$NPV = \sum_{t=0}^T \frac{(B_t - C_t)}{(1+i)^t}$$

B_t ：第t年之效益值

C_t ：第t年之成本值

i ：折現率

T ：評估年期

(2) 益本比

益本比即效益與成本之比值，以計畫投資之總效益現值與總成本現值之比值進行評估。當益本比大於1，表示投資計畫具經濟可行性；若益本比小於1，則不具經濟可行性。益本比之計算公式如下：

$$BCR = \frac{\sum_{t=0}^T \frac{B_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=0}^T \frac{C_t}{(1+i)^t}}$$

B_t ：第t年之效益值

C_t ：第t年之成本值

i ：折現率

T ：評估年期

(3) 內部報酬率

內部報酬率係指「使投資方案之總成本現值等於總效益現值之利率水準」，亦即淨現值為零時之折現率。內部報酬率反映資金之機會成本及投資風險，當內部報酬率大於投資之邊際報酬率（即折現率）時，則表示計畫具經濟可行性。內部報酬率之計算公式為：

$$\sum_{t=0}^T \frac{(B_t - C_t)}{(1+r)^t} = 0$$

B_t ：第t年之效益值

C_t ：第t年之成本值

r ：內生報酬率

T ：評估年期

3. 評估項目

(1) 成本估算

本計畫成本包含設備建置成本及營運維修成本(含人事、維修、動力、材料等)2項。(1)設備建置成本為306.1億元，(2)營運維修成本係參考歷史維修資料並依設備使用壽年30年予以估列合計為94.13億元，總成本為400.23億元，台鐵電務智慧化提升計畫成本估算，如表7.1所示。

表 7.1 台鐵電務智慧化提升計畫成本估算

(單位：百萬元)

年度	設備建置成本	營運維修成本	總成本
106	58	0	58
107	710	30	740
108	2710	73	2783
109	5560	96	5656
110	5892	126	6018
111	5880	163	6043
112	6700	213	6913
113	3100	262	3362
114	0	298	298

115	0	316	316
116	0	322	322
117	0	329	329
118	0	335	335
119	0	342	342
120	0	349	349
121	0	356	356
122	0	363	363
123	0	370	370
124	0	378	378
125	0	386	386
126	0	393	393
127	0	401	401
128	0	409	409
129	0	417	417
130	0	426	426
131	0	434	434
132	0	443	443
133	0	452	452
134	0	461	461
135	0	470	470
合計	30,610	9,413	40,023

(2) 效益估算

本計畫效益估算包含故障率降低效益、維修成本節省效益、CO₂排放減少效益及肇事成本節省效益等項，詳說明如下：

1. 故障率降低效益

故障率為可衡量之屬性變數，為民眾運具選擇之重要考量因素，目前電務設備障礙影響時分平均每年為 538 件共 23,284 分鐘，台鐵電務智慧化提升計畫完成後故障修復時間預計可減少 30%約為 162 件共 6,985 分。

計算方式：

若每件平均影響 5 個班次，每分鐘時間價值參數(2.95 元/每分鐘) \times 5 \times 6985 分鐘 \times 162 件=16,690 千元，經

核算，全期 30 年時間效益為 480,623 千元。

2. 維修成本節省效益

目前電務設備維修費用平均每年為 226,750 千元，台鐵電務智慧化提升計畫完成後，維修費預計可減少約 20%，全期 30 年維修成本效益為 1,305,959 千元。

3. CO₂ 排放減少效益

台鐵電務智慧化提升計畫完成後因使用電子式、電腦化、LED 等節能設備，評估 CO₂ 排放減少效益約為 25,000 千元/年。全期 30 年 CO₂ 排放減少效益為 719,683 千元。

4. 肇事成本節省效益

由於鐵路車輛及電務基礎設施改善後，可靠度、準點率、安全性及運能皆有提升，旅客搭乘意願提高，相對使道路交通量減少之後，道路交通肇事率之相應減少，此需減去鐵道車輛所可能發生之肇事率，即為鐵道在肇事改善方面之淨效益。全期 30 年肇事成本節省效益為 4,878,534 千元。

計算方式：

單位里程肇事成本(元) = 單位里程肇事率(%) × 肇事成本(元)。

以通勤區間客車取代部分機車旅次後之肇事減少率為依據。

本評估新車可取代機車通勤人口 9%。

每年可減少死亡 7 件，受傷 970 件，財產損失 359 件。

綜上述各項效益估算，彙整為「台鐵電務智慧化提升計畫經濟效益彙整表」，如表 7.2 所示。

表 7.2 台鐵電務智慧化提升計畫經濟效益彙整表
計畫名稱：台鐵電務智慧化提升計畫經濟效益

評估基準年：106

效益評估所使用的折現率：3.00 %

效益評估所使用的物價上漲率：2 %

成本評估所使用的物價上漲率：2 % 單位：千元

民國	故障率降低 效益	維修成本節 省效益	CO ₂ 排放減少 效益	肇事成本 節省效益	總效益
106	0	0	0	0	0
107	1,669	4,535	2,500	6,380	15,084
108	3,338	9,070	5,000	19,485	36,893
109	5,007	13,605	7,500	25,033	51,145
110	6,676	18,140	10,000	42,317	77,133
111	8,345	22,675	12,500	69,030	112,550
112	10,014	27,210	15,000	96,697	148,921
113	11,683	31,745	17,250	125,469	186,147
114	13,352	36,280	20,000	150,214	219,846
115	15,021	40,815	22,500	171,869	250,205
116	16,690	45,350	25,000	174,980	262,020
117	17,024	46,257	25,500	178,147	266,928
118	17,364	47,182	26,010	181,372	271,928
119	17,711	48,126	26,530	184,654	277,021
120	18,066	49,088	27,061	187,997	282,212
121	18,427	50,070	27,602	191,399	287,498
122	18,796	51,071	28,154	194,864	292,885
123	19,171	52,093	28,717	198,391	298,372
124	19,554	53,135	29,291	201,982	303,962
125	19,946	54,197	29,877	205,638	309,658
126	20,345	55,281	30,475	209,360	315,461
127	20,751	56,387	31,084	213,149	321,371
128	21,167	57,515	31,706	217,007	327,395
129	21,590	58,665	32,340	220,935	333,530
130	22,022	59,838	32,987	224,934	339,781
131	22,462	61,035	33,647	229,005	346,149
132	22,911	62,256	34,320	233,150	352,637
133	23,370	63,501	35,006	237,370	359,247
134	23,837	64,771	35,706	241,666	365,980
135	24,314	66,066	36,420	246,041	372,841
合計	480,623	1,305,959	719,683	4,878,534	7,384,799

(三) 經濟效益評估

依上述成本分析與效益分析，評估台鐵電務智慧化提升計畫經濟效益於內部報酬率(IRR)為%，淨現值(NPV)為億元及益本比(B/C)為等指標。台鐵電務智慧化提升計畫經濟效益評估一覽表，如表 7.7

所示。

表 7.3 台鐵電務智慧化提升計畫經濟效益評估一覽表

項 目	數 值	單 位
淨現值(NPV)	-26.84	億元
益本比(B/C)	0.138	
內部報酬率(IRR)	N. A.	

二、財務計畫評估

(一)分析方法

1. 財務評估分析原則

就本計畫特性觀之，有鑒於鐵路營運涉及諸多既有設施與設備之支援，並有環島路網運務整合調度、權益分配、責任釐清…等諸多課題，因此鐵路路線之運務經營權仍以台鐵為經營主體，財務分析謹依台鐵局營運之成本結構試算之。

本計畫進行財務評估時，將以改善系統設備後成本收益增量概念，依台鐵局現行費率標準及折現率、合理費率調整機制等設定，透過現金流量模型，瞭解計畫執行之自償率、投資淨現值、回收年期及內部報酬率等財務特性；亦即於目前鐵路營運費率標準下，分析營運總收入涵蓋建設、重置、營運、維修等成本後，是否仍可提供適當報酬，以瞭解計畫執行之財務特性及作為後續決策之參考依據。

2. 財務計畫分析指標

財務效益分析係以「現金」為基礎，利用各種效益評估方法，預估各年期現金流量及損益情形，以了解各方案在不同的經營方式下所產生的投資效果。財務評估方法係利用各項財務指標來判定其效益，主要係以整體性及具有貨幣時間性之指標來考量，其評估方法主要包括自償率(Self Liquidation ratio, SLR)、益本比(Benefit/Cost Ratio, B/C)、財務內部報酬率

(Financial Internal Ratio of Return, FIRR)、財務淨現值 (Financial Net Present Value, FNPV)、還本期(Payback Period)等。

(1) 自償率(SLR)

計畫自償率，係指營運評估期各年息前稅前淨現金流入量之完工年度現值，與建設期各年建設成本支出之完工年度終值和之比例，比例大於或等於1，表示計畫所投入之資金可以完全回收；小於1，則為部分回收；若等於或小於0，則表示完全無法回收。所以自償率是計算未來計畫營運淨收益佔整體投資比例之指標。

一般公共建設之投資多屬政策性導向，大多無法由營運的收益償付初期建造成本，所以政府部門必須透過預算編列，無償提供資金補助，以使投資的建設計畫能達到整體財務可行的底限。所以此項資金補助的數額便是經由自償率的計算而來，自償率愈高，表示計畫營運之淨收入可償還初期建造成本比例愈高。自償率計算公式如下：

$$\text{自償率} = \frac{\text{營運評估年期內各年現金淨流入現值總和}}{\text{營建期間工程建設經費現金流出現值總和}} \times 100\%$$

(2) 益本比(B/C)

益本比法又可稱為現值指數法 (Present Value Index Method)，係將各年淨現金流入量折現總額，與期初投資成本折現淨現值總額之比值。其比值愈大表示計畫的財務狀況愈好，所以比值大於1，即表示計畫可行。其公式如下：

$$\frac{B}{C} = \frac{\text{營運期各年淨現金流入折現之總額}}{\text{建造期各年投資成本折現之總額}}$$

(3) 淨現值 (Net Present Value; NPV)

此方法主要係考慮貨幣之時間價值，一般乃以銀行之存款利率高限為參考值，將投資計畫之各年淨現金流量折現為基年

價值，正負相抵後即可得淨現值，其公式如下：

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{Bt - Ct}{(1+i)^t}$$

其中 Bt = 第 t 期之現金流入值

Ct = 第 t 期之現金流出值

i = 折現率

n = 評估年限

當 $NPV \geq 0$ 表方案有投資價值

$NPV < 0$ 表方案無投資價值

(4) 內部報酬率 (Internal Rate of Return; IRR)

內部報酬率即為使預期各年現金流量之淨現值等於 0 時之折現率，即現金流入量現值等於現金流出量現值之折現率。其計算公式如下：

$$\sum_{t=0}^n \frac{Bt - Ct}{(1+IRR)^t} = 0$$

假設 r 為預期報酬率或其他投資機會之報酬率，則

其中 Bt = 第 t 期之現金流入值

Ct = 第 t 期之現金流出值

t = 建設及營運年期

n = 評估年限

當 $IRR \geq r$ 表方案有投資價值

$IRR < r$ 表方案無投資價值

(5) 回收年期 (Payback Period)

回收年期法係用以計算回收開發計畫總投資金額所需年限。

各投資者對於回收年期之要求並不相同，但一般而言，回收年期愈長表示風險增加。

(二)假設條件

1. 評估年期

「臺灣鐵路管理局電務設施提升計畫」案，施工期預計從民國 106 年至民國 113 年共計 8 年，本計畫採完工後 30 年為評估年期，依此假設，方案營運評估年期係為民國 114 年至民國 143 年，總評估年期為民國 106 年至民國 143 年止，共計 38 年。

2. 幣值基準

現金流量之成本及收益面之估算，皆以民國 103 年之幣值為基準推估。

3. 折現率

折現率係轉換不同年期資源價值成為基年價值，作為衡量投資報酬之基礎。一般民間的投資計畫以負債和自有資金結構的比例作為計算折現率的標準，由於本計畫係屬公共建設投資，參照近期經建會核定軌道建設計畫之引用參數，本研究採 3% 作為分析計算的基礎。

4. 物價指數成長率

根據行政院經建會『新世紀第二期國家建設計畫(民國 94 至 97 年四年計畫暨民國 104 年展望)』之經濟建設指標，預估消費者物價上漲率不超過 2%，本計畫將依此作為計算的基礎。

5. 折舊

折舊費用對私人企業而言，為整體費用之增加，租稅負擔相對減少(稅盾效果)。但就公部門而言，稅盾效果僅為資金移轉而非創造，而且各項設備之折舊已反應在每年的設備購置成本，所以本計畫並不列折舊費用。

6. 資產更新及殘值

計畫評估期間將考慮資產設備更新重置的問題；對於各項設備於評估期後之殘值假設為零。

(三)成本項分析

財務成本評估範圍，包括工程建造成本與營運維修及重置成本等。

1. 工程建造成本

主體工程經費估算方式及其計算基準，係依據「行政院公共工程委員會」於民國 87 年 3 月出版之「公共建設工程經費估算編列手冊」，主體工程經費以民國 105 年幣值估算，同時配合工程分年施工計畫及政府部門編列預算之需要，經考量物價之調整，提出概估之分年建造成本。

2. 營運維修及重置成本

本計畫全部工項皆係提昇鐵路營運安全，但未較現況增加營運維修費用，經分析後，本計畫完工後主要增加之營運維修費用，包含號誌聯鎖設備更新，每年每處營運費用約增加 40 萬元。細詳各年期之分年新增維修與營運成本。重置成本則考量軌道設施(基年幣值 4.4 億)每 8 年要重置之成本。

(四)營運收入

本案之財務收益項目，以票箱收入為鐵路營運之主要收入來源，以下茲就其運算基準如營運費率、費率調整機制以及方案衍生運量等設定加以述明。

1. 營運費率

目前台鐵局 100 年營運資料顯示，如表 7.4 所示，平均每延人公里之客運收入約為 1.60 元。

表 7.4 台鐵局 103 年客運營運績效

項目	內容
客運量(人次)	232,830,000
客運收入(仟元)	17,892,440
平均收入(元/人次)	76.8

資料來源：103 年鐵路年鑑，本研究整理。

2. 費率調整機制

依據立法院於民國 76 年底通過之「鐵路運價計算公式」規定，鐵路運價每二年應檢討一次，惟於政府穩定物價之政策考量下，目前台鐵局採行之運輸費率，於民國 84 年調整後迄今未曾調整。因此，分析鐵路運價之歷年調整趨勢(參閱表 7.5 所示)發現，以自強號費率為例，運價持續調整期間(民國 67-84 年)之費率平均成長率達 3.24%，惟將時間推移至民國 100 年，則其成長率將大幅下降為 1.66%。

表 7.5 台鐵票價率歷年調整

日期	普通車	復興號	通勤電聯車	莒光號	自強號
49 年 1 月 1 日	0.16				
50 年 6 月 18 日					
50 年 10 月 18 日	0.19				
52 年 8 月 1 日					
55 年 10 月 31 日					
56 年 8 月 15 日	0.22				
59 年 2 月 3 日				0.69 (行駛)	
63 年 1 月 27 日	0.29			1.1	
67 年 8 月 15 日					1.32 (EMU 行駛)

日期	普通車	復興號	通勤電聯車	莒光號	自強號
69年5月3日	0.54			1.1	1.32
69年7月16日		0.90 (行駛)			
69年10月1日	0.57	0.95		1.16	1.32
70年2月15日	0.61	1		1.21	1.37
72年3月21日	0.6				
73年4月18日	0.66	1.11		1.32	1.53
75年5月1日	0.62 (不含稅)	1.04 (不含稅)		1.26 (不含稅)	1.46 (不含稅)
77年9月1日	0.91	1.17		1.39	1.7
79年11月24日	0.98	1.27	1.27	1.52	1.89
84年9月16日	1.06	1.46	1.46	1.75	2.27

附註：

1. 75年5月1日之票價率均不含稅，售票時另行外加5%營業稅。

2. 通勤電聯車自79年11月10日開始營運，票價率比照復興號。

依前述分析，雖台鐵票價已多年未曾配合成本調整，惟鑑於國內政經情勢，台鐵票價調整確有其困難性，故本計畫財務分析，不考量票價調整。

3. 增量營運收入

考量營運收益僅為自然成長，且台鐵票價調整困難，所以本計畫考量台鐵本業之增量營運收入為0。

表 7.6 分年增量營運收入及現金流量表

年期	增量營收 (億元) (當年幣值)	增量平交道 營運成本 (億元) (當年幣值)	軌道設施重 置成本 (億元) (當年幣值)	增量車站營 運成本 (億元) (當年幣值)	營運期淨現 金流 (億元) (當年幣值)	營運期淨現金 流 (億元) (105 年幣值)
113	0.00	0.707	0.000	0.541	-1.248	-0.98
114	0.00	0.721	0.000	0.552	-1.273	-0.98
115	0.00	0.736	0.000	0.563	-1.299	-0.97
116	0.00	0.750	0.000	0.574	-1.324	-0.95
117	0.00	0.765	0.000	0.586	-1.351	-0.94
118	0.00	0.781	0.000	0.598	-1.379	-0.94
119	0.00	0.796	0.000	0.610	-1.406	-0.93
120	0.00	0.812	6.410	0.622	-7.844	-5.04
121	0.00	0.828	0.000	0.634	-1.462	-0.91
122	0.00	0.845	0.000	0.647	-1.492	-0.90
123	0.00	0.862	0.000	0.660	-1.522	-0.89
124	0.00	0.879	0.000	0.673	-1.552	-0.88
125	0.00	0.897	0.000	0.686	-1.583	-0.88
126	0.00	0.915	0.000	0.700	-1.615	-0.87
127	0.00	0.933	0.000	0.714	-1.647	-0.86
128	0.00	0.952	7.510	0.728	-9.190	-4.66
129	0.00	0.971	0.000	0.743	-1.714	-0.84
130	0.00	0.990	0.000	0.758	-1.748	-0.84

年期	增量營收 (億元) (當年幣值)	增量平交道 營運成本 (億元) (當年幣值)	軌道設施重 置成本 (億元) (當年幣值)	增量車站營 運成本 (億元) (當年幣值)	營運期淨現 金流 (億元) (當年幣值)	營運期淨現金 流 (億元) (105年幣值)
131	0.00	1.010	0.000	0.773	-1.783	-0.83
132	0.00	1.030	0.000	0.788	-1.818	-0.82
133	0.00	1.051	0.000	0.804	-1.855	-0.81
134	0.00	1.072	0.000	0.820	-1.892	-0.81
135	0.00	1.093	0.000	0.837	-1.930	-0.80
136	0.00	1.115	8.799	0.853	-10.767	-4.31
137	0.00	1.137	0.000	0.871	-2.008	-0.79
138	0.00	1.160	0.000	0.888	-2.048	-0.77
139	0.00	1.183	0.000	0.906	-2.089	-0.76
140	0.00	1.207	0.000	0.924	-2.131	-0.75
141	0.00	1.231	0.000	0.942	-2.173	-0.75
142	0.00	1.256	0.000	0.961	-2.217	-0.74
143	0.00	1.281	0.000	0.980	-2.261	-0.73
合計	0.00	29.966	22.719	22.936	-75.621	-37.93

財務分析結果

依據本研究分析，及依據表 5-2 總建設經費 306.1 億元(當年幣值)，換算 103 年幣值後折現值為 284.35 億元。各項財務分析指標，如表 7.7 所示，由各項指標來看，評估年期內仍無法回收。

表 7.7 財務評估結果

財務指標	指標績效
自償率(%)	-
財務淨現值(億元)	-322.28
財務內部報酬率(IRR)	N. A.
益本比(B/C)	-1.333

三、小結

台鐵局承擔環島內陸運輸重任，然自民國 67 年中山高速公路通車後，運輸市場結構改變，台鐵局開始出現虧損。而雪山隧道及高速鐵路通車後，對台鐵局營運產生第 2 波衝擊，自 94 年起每年虧損均破百億，加劇財務惡化。

由於目前政府財政亦不佳，爰行政院國家發展委員會要求交通部訂定「交通部鐵路建設計畫中央公務預算與台鐵營業基金分擔方式及項目原則」，為避免台鐵嚴重財務問題影響營運，建議除一般營運管理所需之資產由台鐵局自有資金支應外，經費應全數由公務預算負擔理由如下：

1. 台鐵肩負歷史及政策性負擔，而票價又凍漲，致收不抵支，須舉債支應營運資金缺口。

台鐵局債務多源於不可歸責之舊制退撫金、以債養債利息及營運責任以外之政策負擔(營運虧損)，包括老殘優待票價、偏遠路線與小站虧損等，又因肩負大眾運輸責任，爰票價已「凍漲」20 年，而立法院近年仍持續提案決議不得調漲台鐵票價，收入長期無法反映成本，須舉債支應營運資金缺口，截至 103 年底現金債務高達 1,274 億元。

2. 台鐵局建設經費負擔在國發會之要求下已較償債計畫增加六成，而鐵路立體化、電氣化又將擴大營運虧損。

償債計畫規劃台鐵局負擔鐵路建設經費上限為 82 億元(100 年至 108 年)，惟在國發會屢次以鐵路建設計畫多屬台鐵營運所需為由，致台鐵局建設經費負擔已暴增至 129 億元，增加六成(50 億元)；另鐵路立體化、電氣化雖解決鐵路分割都市問題及具備縮短旅客乘車時間等效益，惟因車站主體規模擴大、因應地方政府要求增設車站及高標準設計車站外觀、路線維護及電務設施項目增加、用電量增加及台電電價取消優惠、調高電價費率等因素，預計每年營運維護成本增加 40 億元，然台鐵旅運量並未同幅度隨同躍增，致增額收入不足支應增額支出，營運虧損將逐年擴大，多重財務

負擔更使台鐵財務如滾雪球般雪上加霜。

由於全球暖化問題日趨嚴重，環境保護及減少二氧化碳排放議題受到高度重視，鐵路運輸兼具有低污染、不塞車及能源最有效利用等優勢。面對運輸市場的激烈變化，台鐵將持續強化行車安全，發揮環島鐵路網及車站區位優勢，從旅客角度出發，依市場需求規劃營運策略，提供高品質、高水準的優質服務。台鐵為百年老店，大部分車輛皆已達需汰換階段，另因應社會經濟情勢發展，規模及設備需與時俱進現代化，其相關建設如同新建一條環島鐵路；且車輛需經常性汰舊換新，台鐵局本身每年亦已舉債支應鐵路路線及站場等營運設備資本支出 40 億元並已負擔重大建設一部分經費，實無法負擔車輛汰換龐大支出，是以，「台鐵電務智慧化提升計畫」經費，尚有賴政府大力支持。

第八章 附則

一、替選方案之分析及評估

本計畫無替選方案

二、風險評估

本計畫由本局自辦故無風險

三、相關機關配合事項

本計畫由本局自辦故無相關機關配合事項

四、中長程個案計畫自評檢核表及性別影響評估檢視表

如附表

民間性別平等專家學者部分因本計畫主要目的為改善電務基礎設施，且設施使用者亦為本局員工，與外部民眾並無直接關聯，故無此部分。

表 8. 1 中長程個案計畫自評檢核表

檢視項目	內容重點 (內容是否依下列原則撰擬)	主辦機關		主管機關		備註
		是	否	是	否	
1、計畫書格式	(1)計畫內容應包括項目是否均已填列(「行政院所屬各機關中長程個案計畫編審要點」(以下簡稱編審要點)第 5 點、第 12 點)	✓				
	(2)延續性計畫是否辦理前期計畫執行成效評估，並提出總結評估報告(編審要點第 5 點、第 13 點)		✓			
	(3)是否依據「跨域增值公共建設財務規劃方案」之精神提具相關財務策略規劃檢核表？並依據各類審查作業規定提具相關書件		✓			
2、民間參與可行性評估	是否填寫「促參預評估檢核表」評估(依「公共建設促參預評估機制」)		✓			
3、經濟及財務效益評估	(1)是否研提選擇及替代方案之成本效益分析報告(「預算法」第 34 條)		✓			
	(2)是否研提完整財務計畫	✓				
4、財源籌措及資金運用	(1)經費需求合理性(經費估算依據如單價、數量等計算內容)	✓				
	(2)資金籌措：依「跨域增值公共建設財務規劃方案」精神，將影響區域進行整合規劃，並將外部效益內部化		✓			
	(3)經費負擔原則： a.中央主辦計畫：中央主管相關法令規定 b.補助型計畫：中央對直轄市及縣(市)政府補助辦法、依「跨域增值	✓				

檢視項目	內容重點 (內容是否依下列原則撰擬)	主辦機關		主管機關		備註
		是	否	是	否	
	公共建設財務規劃方案」之精神所擬訂各類審查及補助規定					
	(4)年度預算之安排及能量估算：所需經費能否於中程歲出概算額度內容納加以檢討，如無法納編者，應檢討調減一定比率之舊有經費支應；如仍有不敷，須檢附以前年度預算執行、檢討不經濟支出及自行檢討調整結果等經費審查之相關文件	✓				
	(5)經資比 1:2 (「政府公共建設計畫前期作業實施要點」第 2 點)		✓			
	(6)屬具自償性者，是否透過基金協助資金調度		✓			
5、人力運用	(1)能否運用現有人力辦理	✓				
	(2)擬請增人力者，是否檢附下列資料： a.現有人力運用情形 b.計畫結束後，請增人力之處理原則 c.請增人力之類別及進用方式 d.請增人力之經費來源		✓			
6、營運管理計畫	是否具務實及合理性(或能否落實營運)	✓				
7、土地取得	(1)能否優先使用公有閒置土地房舍	✓				
	(2)屬補助型計畫，補助方式是否符合規定(中央對直轄市及縣(市)政府補助辦法第 10 條)		✓			
	(3)計畫中是否涉及徵收或區段徵收特定農業區之農牧用地		✓			
	(4)是否符合土地徵收條例第 3 條之 1		✓			

檢視項目	內容重點 (內容是否依下列原則撰擬)	主辦機關		主管機關		備註
		是	否	是	否	
	及土地徵收條例施行細則第 2 條之 1 規定					
	(5)若涉及原住民族保留地開發利用者，是否依原住民族基本法第 21 條規定辦理		✓			
8、風險評估	是否對計畫內容進行風險評估		✓			
9、環境影響分析 (環境政策評估)	是否須辦理環境影響評估		✓			
10、性別影響評估	是否填具性別影響評估檢視表	✓				
11、涉及空間規劃者	是否檢附計畫範圍具座標之向量圖檔		✓			
12、涉及政府辦公廳舍興建購置者	是否納入積極活化閒置資產及引進民間資源共同開發之理念		✓			
13、跨機關協商	(1)涉及跨部會或地方權責及財務分攤，是否進行跨機關協商		✓			
	(2)是否檢附相關協商文書資料		✓			
14、依碳中和概念優先選列節能減碳指標	(1)是否以二氧化碳之減量為節能減碳指標，並設定減量目標		✓			
	(2)是否規劃採用綠建築或其他節能減碳措施		✓			
	(3)是否檢附相關說明文件		✓			
15、資通安全防護規劃	資訊系統是否辦理資通安全防護規劃		✓			

主辦機關核章：承辦人

單位主管

首長

主管部會核章：研考主管

會計主管

首長

表 8.2 中長程個案計畫性別影響評估檢視表

【第一部分】：本部分由機關人員填寫

填表日期：年月日			
填表人姓名：程宥富 職稱：助理工務員 身份： <input checked="" type="checkbox"/> 業務單位人員			
電話：02-23815226#2224 e-mail：0961781@railway.gov.tw <input type="checkbox"/> 非業務單位人員， (請說明：_____)			
<p>填表說明</p> <p>一、行政院所屬各機關之中長程個案計畫除因物價調整而需修正計畫經費，或僅計畫期程變更外，皆應填具本表。</p> <p>二、「主管機關」欄請填列中央二級主管機關，「主辦機關」欄請填列擬案機關（單位）。</p> <p>三、建議各單位於計畫研擬初期，即徵詢性別平等專家學者或各部會性別平等專案小組之意見；計畫研擬完成後，應併同本表送請民間性別平等專家學者進程序參與，參酌其意見修正計畫內容，並填寫「拾、評估結果」後通知程序參與者。</p>			
壹、計畫名稱	臺鐵電務智慧化提升計畫		
貳、主管機關	交通部	主辦機關（單位）	臺灣鐵路管理局
參、計畫內容涉及領域：			勾選（可複選）
3-1 權力、決策、影響力領域			
3-2 就業、經濟、福利領域			
3-3 人口、婚姻、家庭領域			
3-4 教育、文化、媒體領域			
3-5 人身安全、司法領域			
3-6 健康、醫療、照顧領域			
3-7 環境、能源、科技領域			<input checked="" type="checkbox"/>

3-8 其他（勾選「其他」欄位者，請簡述計畫涉及領域）

肆、問題與需求評估

項 目	說 明	備 註
<p>4-1 計畫之現況問題與需求概述</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 台鐵行車環境因行車速度、列車密度日益提高而不斷在改變，台鐵必須藉由新技術導入現代化設施，以提升可靠度及運輸效能，達成更安全、快速與準點之服務品質。 2. 台鐵西部幹線鐵路電氣化以來，正全面面臨資產汰換高峰期，電務主要基礎設施建置年代久遠，均已逾使用壽命，需借助新興計畫賡續辦理，以導入現代化之目標。 3. 台鐵部分設施老舊，車站無障礙設施、動線上不符更新後之法令規定，以及車廂與月台高差造成旅客上下不便，延長列車靠站時間，站內設施不符法規等因素，皆為不利台鐵提升通勤旅次及總運量之負面因素。 	<p>簡要說明計畫之現況問題與需求。</p>

<p>4-2 和本計畫相關之性別統計與性別分析</p>	<p>本案計畫於現況資料蒐集及問題評析，將下列各項有關性別統計及分析資料納入參考資料中。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 各種運具使用率－按性別分(交通部網站) 2. 鐵路旅客男女比率(交通部網站) 3. 軌道行車事故傷亡性別統計(交通部網站) 4. 台鐵列車駕駛員－按年齡、員工及性別分(交通部網站) 5. 鐵路旅客男女比率(交通部網站) 6. 捷運旅客男女比率(交通部網站) 7. 航空旅客男女比率(交通部網站) 8. 歷年國人國內旅行按性別及年齡統計(交通部觀光局網站) 9. 歷年來台旅客性別統計(交通部觀光局網站) 10. 「民眾對交通部施政措施滿意度調查」(交通部網站) <p>鐵路旅客男女搭乘比例約為 45:55，表示女性選擇搭乘台鐵的比例較高，所以台鐵必須加強對女性旅客之設施規劃及服務，如本計畫中車站廁所改善，並對於車設施中增設哺乳室等。</p> <p>台鐵行車事故人員傷亡男女比例約為 69:31，顯示男性較易疏忽造成傷害，需加強設施安全性及適當引導。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 透過相關資料庫、圖書等各種途徑蒐集既有的性別統計與性別分析。 2. 性別統計與性別分析應儘量顧及不同性別、性傾向及性別認同者之年齡、族群、地區等面向。
------------------------------------	--	---

<p>4-3 建議未來需要強化與本計畫相關的性別統計與性別分析及其方法</p>	<p>1. 城際旅次男女比率。 2. 通勤旅次男女比率。 3. 民眾對搭乘台鐵及車站設施版意度調查。</p> <p>不定期於各類車站進行搭乘旅次調查，搭乘滿意度調查則在各車站區樣進行，亦納入性別類項調查。建議於下一期四~六年綜合規劃滾動檢討中編列經費委託調查。</p>	<p>說明需要強化的性別統計類別及方法，包括由業務單位釐清性別統計的定義及範圍，向主計單位建議分析項目或編列經費委託調查，並提出確保執行的方法。</p>
<p>伍、計畫目標概述（併同敘明性別目標）</p>	<p>本計畫依都市發展、社會經濟及自然環境之變遷，就台鐵基礎設施中，選擇可於中短期內達成，且配合政府政策方向之計畫工作項目，訂定主要推動目標如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 提升鐵路營運安全，減少列車運行之突發事故 2. 搭配台鐵長期計畫，逐步提升台鐵運量，響應節能減碳政策 3. 善盡社會責任，滿足旅客、員工、政府之期望 <p>以上目標以對整體鐵路營運安全、因應提升台鐵局運量有極大助益，無涉性別差異。</p>	
<p>陸、性別參與情形或改善方法（計畫於研擬、決策、發展、執行之過程中，不同性別者之參與機制，如計畫相關組織或機制，性別比例是否達 1/3）</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 台鐵 104 年底員工人數 13,557 人，其中男性員工 11407 人占 84.14%，女性員工 2150 人占 15.86%，男女比例為 5.1：1。顯示台鐵因主業為交通運輸屬於勞力及技術產業，仍以男性為主。 2. 為落實性別工作平等法，97 年後之鐵路特考全面取消性別報考限制，使女性員工人數逐年增加，近四年男性員工平均減少 1.36%，而女性平均增加 5.37%。 3. 台鐵局已有性別主流化實施計畫，亦成立性別平等工作小組推動本局性別平等業務，營造無性別歧視之環境。 	
<p>柒、受益對象</p> <p>1.若 7-1 至 7-3 任一指標評定「是」者，應繼續填列「捌、評估內容」8-1 至 8-9 及「第二部分－程序參與」；如 7-1 至 7-3 皆評定為「否」者，則免填「捌、評估內容」8-1 至 8-9，逕填寫「第二部分－程序參與」，惟若經程序參與後，10-5「計畫與性別關聯之程度」評定為「有關」者，則需修正第一部分「柒、受益對象」7-1 至 7-3，並補填列「捌、評估內容」8-1 至 8-9。</p>		

2.本項不論評定結果為「是」或「否」，皆需填寫評定原因，應有量化或質化說明，不得僅列示「無涉性別」、「與性別無關」或「性別一律平等」。

項 目	評定結果 (請勾選)		評定原因	備 註
	是	否		
7-1 以特定性別、性傾向或性別認同者為受益對象		✓	本計畫推動目標與內容，對整體鐵路營運安全、提升台鐵局運量有極大助益，並未設定受益對象之性別。	如受益對象以男性或女性為主，或以同性戀、異性戀或雙性戀為主，或個人自認屬於男性或女性者，請評定為「是」。
7-2 受益對象無區別，但計畫內容涉及一般社會認知既存的性別偏見，或統計資料顯示性別比例差距過大者		✓	本計畫推動目標與內容，對整體鐵路營運安全、提升台鐵局運量有極大助益，並未設定受益對象之性別。但就鐵路旅客男女搭乘比例約為 45:55，表示相對上台鐵之改善措施女性受益較高；另因台鐵行車事故人員傷亡男女比例約為 69:31，故無障礙設施之改善，對男性受益較高。	如受益對象雖未限於特定性別人口群，但計畫內容涉及性別偏見、性別比例差距或隔離等之可能性者，請評定為「是」。
7-3 公共建設之空間規劃與工程設計涉及對不同性別、性傾向或性別認同者權益相關者		✓	本計畫內涉及公共空間規劃與工程設計，主要目的是增進鐵路安全，並未設定受益對象之性別。	如公共建設之空間規劃與工程設計涉及不同性別、性傾向或性別認同者使用便利及合理性、區位安全性，或消除空間死角，或考慮特殊使用需求者之可能性者，請評定為「是」。

捌、評估內容		
(一) 資源與過程		
項 目	說 明	備 註
8-1 經費配置 ：計畫如何編列或調整預算配置，以回應性別需求與達成性別目標		說明該計畫所編列經費如何針對性別差異，回應性別需求。
8-2 執行策略 ：計畫如何縮小不同性別、性傾向或性別認同者差異之迫切性與需求性		計畫如何設計執行策略，以回應性別需求與達成性別目標。
8-3 宣導傳播 ：計畫宣導方式如何顧及弱勢性別資訊獲取能力或使用習慣之差異		說明傳佈訊息給目標對象所採用的方式，是否針對不同背景的目標對象採取不同傳播方法的設計。
8-4 性別友善措施 ：搭配其他對不同性別、性傾向或性別認同者之友善措施或方案		說明計畫之性別友善措施或方案。
(二) 效益評估		
項 目	說 明	備 註
8-5 落實法規政策 ：計畫符合相關法規政策之情形		說明計畫如何落實憲法、法律、性別平等政策綱領、性別主流化政策及CEDAW 之基本精神，可參考行政院性別平等會網站(http://www.gec.ey.gov.tw/)。
8-6 預防或消除性別隔離 ：計畫如何預防或消除性別隔離		說明計畫如何預防或消除傳統文化對不同性別、性傾向或性別認同者之限制或僵化期待。

<p>8-7 平等取得社會資源：計畫如何提升平等獲取社會資源機會</p>		<p>說明計畫如何提供不同性別、性傾向或性別認同者平等機會獲取社會資源，提升其參與社會及公共事務之機會。</p>
<p>8-8 空間與工程效益：軟硬體的公共空間之空間規劃與工程設計，在空間使用性、安全性、友善性上之具體效益</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1.使用性：兼顧不同生理差異所產生的不同需求。 2.安全性：消除空間死角、相關安全設施。 3.友善性：兼顧性別、性傾向或性別認同者之特殊使用需求。
<p>8-9 設立考核指標與機制：計畫如何設立性別敏感指標，並且透過制度化的機制，以便監督計畫的影響程度</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1.為衡量性別目標達成情形，計畫如何訂定相關預期績效指標及評估基準（績效指標，後續請依「行政院所屬各機關個案計畫管制評核作業要點」納入年度管制作業計畫評核）。 2.說明性別敏感指標，並考量不同性別、性傾向或性別認同者之年齡、族群、地區等面向。
<p>玖、評估結果：請填表人依據性別平等專家學者意見之檢視意見提出綜合說明，包括對「第二部分、程序參與」主要意見參採情形、採納意見之計畫調整情形、無法採納意見之理由或替代規劃等。</p>		
<p>9-1 評估結果之綜合說明</p>	<p>本計畫為台鐵行車安全改善計畫，受益者為全體使用鐵路運輸之旅客、鐵路兩側居民及都市發展，現況鐵路乘客中，女性使用比例略高於男性（55:45），且台灣正漸漸轉變為高齡化社會，台鐵行車安全改善，提供更安全友善的運輸服務，可促成不同性別者不同年齡層，易於利用社會資源機會、便於參與社會活動及營造全民平等對待環境。</p> <p>本計畫後續推動的規劃、設計與施工階段，皆不排斥女性同胞之參與使用，將來建設完成，實際使用階段能符合男女性別、老年、身障等不同族群需求，不論在男女廁所數量、車站空間、進出動線無障礙空間、上下列車安全性等都能達成既定目標。</p>	

9-2 參採情形	9-2-1 說明採納意見後之計畫調整	本評估表中已針對規劃內容所涉及之性別議題提出探討，並依本表題項就資源分配、實施過程與實施效益進行評估，亦已提出性別統計資料項目與趨勢之簡要分析，評估內容已完善。
	9-2-2 說明未參採之理由或替代規劃	
<p>9-3 通知程序參與之專家學者本計畫的評估結果：</p> <p>已於年月日將「評估結果」通知程序參與者審閱</p>		

- * 請機關填表人於填完「第一部分」第壹項至第捌項後，由民間性別平等專家學者進行「第二部分－程序參與」項目，完成「第二部分－程序參與」後，再由機關填表人依據「第二部分－程序參與」之主要意見，續填「第一部分－玖、評估結果」。
- * 「第二部分－程序參與」之 10-5 「計畫與性別關聯之程度」經性別平等專家學者評定為「有關」者，請機關填表人依據其檢視意見填列「第一部分－玖、評估結果」9-1 至 9-3；若經評定為「無關」者，則 9-1 至 9-3 免填。
- * 若以上有 1 項未完成，表示計畫案在研擬時未考量性別，應退回主管（辦）機關重新辦理。

【第二部分－程序參與】：本部分由民間性別平等專家學者填寫

拾、程序參與：若採用書面意見的方式，至少應徵詢 1 位以上民間性別平等專家學者意見；民間專家學者資料可至臺灣國家婦女館網站參閱 (http://www.taiwanwomenscenter.org.tw/)。			
(一) 基本資料			
10-1 程序參與期程或時間	年月日至年月日		
10-2 參與者姓名、職稱、服務單位及其專長領域			
10-3 參與方式	<input type="checkbox"/> 計畫研商會議 <input type="checkbox"/> 性別平等專案小組 <input type="checkbox"/> 書面意見		
10-4 業務單位所提供之資料	相關統計資料	計畫書	計畫書涵納其他初評結果
	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 很完整 <input type="checkbox"/> 可更完整 <input type="checkbox"/> 現有資料不足須設法補足 <input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 應可設法找尋 <input type="checkbox"/> 現狀與未來皆有困難	<input type="checkbox"/> 有，且具性別目標 <input type="checkbox"/> 有，但無性別目標 <input type="checkbox"/> 無	<input type="checkbox"/> 有，已很完整 <input type="checkbox"/> 有，但仍有改善空間 <input type="checkbox"/> 無
10-5 計畫與性別關聯之程度	<input type="checkbox"/> 有關 <input type="checkbox"/> 無關 (若性別平等專家學者認為第一部分「柒、受益對象」7-1 至 7-3 任一指標應評定為「是」者，則勾選「有關」；若 7-1 至 7-3 均評定「否」者，則勾選「無關」)。		
(二) 主要意見：就前述各項(問題與需求評估、性別目標、參與機制之設計、資源投入及效益評估)說明之合宜性提出檢視意見，並提供綜合意見。			
10-6 問題與需求評估說明之合宜性			
10-7 性別目標說明之合宜性			
10-8 性別參與情形或改善方法之合宜性			

10-9 受益對象之合宜性	
10-10 資源與過程說明之合宜性	
10-11 效益評估說明之合宜性	
10-12 綜合性檢視意見	
(三) 參與時機及方式之合宜性	
<p>本人同意恪遵保密義務，未經部會同意不得逕自對外公開所評估之計畫草案。</p> <p>(簽章，簽名或打字皆可)</p>	

附件 1 台鐵計軸器設備現況及雙重化施作計畫

設備地點		現況		計軸器雙重化		備註
		單計軸	雙計軸	其他計畫	本計畫施作	
基隆			√			
基隆~七堵(A)	1	√			√	
七堵(A)		√		六年計畫		
七堵(B)		√		六年計畫		
七堵(B)~五堵貨		√		六年計畫		
五堵貨		√		六年計畫		
五堵貨~汐止		√		六年計畫		
汐止		√		六年計畫		
汐止~南港		√		六年計畫		
南港		√		六年計畫		
南港~松山		√		六年計畫		
松山		√		六年計畫		
松山~台北		√		六年計畫		
台北		√		六年計畫		
台北~萬華		√		六年計畫		
萬華		√		六年計畫		
萬華~板橋		√		六年計畫		
板橋		√		六年計畫		
板橋~樹林		√		六年計畫		
樹林		√			√	
樹林~K 4 2		√			√	
K 4 2		√			√	
樹客場		√			√	
K 4 2~山佳		√			√	
山佳		√			√	
山佳~鶯歌		√			√	
鶯歌		√		桃高計畫		
鶯歌~桃園		√		桃高計畫		
桃園		√		桃高計畫		
桃園~內壢		√		桃高計畫		
內壢		√		桃高計畫		
內壢~中壢		√		桃高計畫		
中壢		√		桃高計畫		
中壢~埔心		√		桃高計畫		

設備地點	現況		計軸器雙重化		備註
	單計軸	雙計軸	其他計畫	本計畫施作	
埔心	√			√	
埔心~楊梅	√			√	
楊梅	√			√	
楊梅~富岡	√			√	
富岡	√			√	
富岡~北湖	√			√	
北湖	√			√	
富岡基地	√			√	
北湖~湖口	√			√	
湖口	√			√	
湖口~新豐	√			√	
新豐	√			√	
新豐~竹北	√			√	
竹北		√			
竹北~新竹貨	√			√	
新竹貨	√			√	
新竹	√			√	
新竹~香山	√			√	
香山	√			√	
香山~竹南	√			√	
竹南	√			√	
竹南~苗栗	√			√	
苗栗	√			√	
苗栗~銅鑼	√			√	
銅鑼	√			√	
銅鑼~三義	√			√	
三義	√			√	
三義~后里	√			√	
后里	√			√	
后里~豐原	√			√	
豐原		√	台中高架		
豐原~潭子		√	台中高架		
潭子		√	台中高架		
潭子~台中		√	台中高架		
台中		√	台中高架		
台中~新烏日		√	台中高架		

設備地點	現況		計軸器雙重化		備註
	單計軸	雙計軸	其他計畫	本計畫施作	
新烏日	√			√	
新烏日~成功	√			√	
成功	√			√	
成功~大肚溪	√			√	
竹南~談文	√			√	
談文	√			√	
談文~大山	√			√	
大山	√			√	
大山~後龍	√			√	
後龍	√			√	
後龍~白沙屯	√			√	
白沙屯	√			√	
白沙屯~新埔	√			√	
新埔	√			√	
新埔~通霄	√			√	
通霄	√			√	
通霄~苑裡	√			√	
苑裡	√			√	
苑裡~日南	√			√	
日南	√			√	
日南~大甲	√			√	
大甲	√			√	
大甲~台中港	√			√	
台中港	√			√	
台中港~清水	√			√	
清水	√			√	
清水~沙鹿	√			√	
沙鹿	√			√	
沙鹿~龍井	√			√	
龍井	√			√	
龍井~大肚	√			√	
大肚	√			√	
大肚~追分	√			√	
追分	√			√	
追分~大肚溪	√			√	
大肚溪	√			√	

設備地點	現況		計軸器雙重化		備註
	單計軸	雙計軸	其他計畫	本計畫施作	
大肚溪~彰化	√			√	
彰化	√			√	
彰化~花壇	√			√	
花壇	√			√	
花壇~員林	√			√	
員林		√			
員林~社頭	√			√	
社頭	√			√	
社頭~田中	√			√	
田中	√			√	
田中~二水	√		六年計畫		
二水	√			√	
二水~林內	√			√	
林內	√			√	
林內~斗六	√			√	
斗六	√			√	
斗六~斗南	√			√	
斗南	√			√	
斗南~大林	√			√	
大林	√			√	
大林~民雄	√			√	
民雄	√			√	
民雄~嘉義	√			√	
嘉義	√			√	
嘉義~南靖	√			√	
南靖	√			√	
南靖~後壁	√			√	
後壁	√			√	
後壁~新營	√			√	
新營	√			√	
新營~林鳳營	√			√	
林鳳營	√			√	
林鳳營~隆田	√			√	
隆田	√			√	
隆田~善化	√			√	
善化	√			√	

設備地點	現況		計軸器雙重化		備註
	單計軸	雙計軸	其他計畫	本計畫施作	
善化~新市	√			√	
新市	√			√	
新市~永康	√			√	
永康	√			√	
永康~台南	√		台南計畫		
台南	√		台南計畫		
台南~保安	√		台南計畫		
保安	√		六年計畫		
保安~中洲	√			√	
中洲	√			√	
中洲~大湖	√			√	
大湖	√			√	
大湖~路竹	√			√	
路竹	√			√	
路竹~岡山	√			√	
岡山	√			√	
岡山~橋頭	√			√	
橋頭	√			√	
橋頭~楠梓	√			√	
楠梓	√			√	
楠梓~新左營	√			√	
新左營	√			√	
新左營~高雄	√		高雄計畫		
高雄	√		高雄計畫		
高雄~前鎮					臨港線不施作
前鎮					臨港線不施作
高雄~鳳山	√		高雄計畫		
鳳山	√		高雄計畫		
鳳山~九曲堂	√			√	
九曲堂	√			√	
九曲堂~屏東	√			√	
屏東	√		屏東高架		
屏東~西勢	√		屏東高架		
西勢	√		屏東高架		
西勢~潮州	√		屏東高架		
潮州	√		屏東高架		

設備地點	現況		計軸器雙重化		備註
	單計軸	雙計軸	其他計畫	本計畫施作	
潮州基地	√		屏潮高架		
潮州~南州	√		南迴計畫		
南州	√		南迴計畫		
南州~林邊	√		南迴計畫		
林邊	√		南迴計畫		
林邊~佳冬	√		南迴計畫		
佳冬	√		南迴計畫		
佳冬~枋寮	√		南迴計畫		
枋寮	√		南迴計畫		
枋寮~加祿	√		南迴計畫		
加祿	√		南迴計畫		
加祿~枋野	√		南迴計畫		
枋野	√		南迴計畫		
枋野~中央	√		南迴計畫		
中央	√		南迴計畫		
中央~古莊	√		南迴計畫		
古莊	√		南迴計畫		
古莊~大武	√		南迴計畫		
大武	√		南迴計畫		
大武~瀧溪	√		南迴計畫		
瀧溪	√		南迴計畫		
瀧溪~金崙	√		南迴計畫		
金崙	√		南迴計畫		
金崙~太麻里		√			
太麻里	√		南迴計畫		
太麻里~知本	√		南迴計畫		
知本	√			√	
知本~康樂	√			√	
康樂	√			√	
康樂~台東	√			√	
台東	√			√	
七堵~四腳亭	√			√	
四腳亭	√			√	
四腳亭~瑞芳	√			√	
瑞芳	√			√	

設備地點	現況		計軸器雙重化		備註
	單計軸	雙計軸	其他計畫	本計畫施作	
瑞芳~侯硐	√			√	
侯硐	√		六年計畫		
侯硐~三貂嶺	√			√	
三貂嶺	√			√	
三貂嶺~雙溪	√			√	
雙溪	√		六年計畫		
雙溪~貢寮	√			√	
貢寮	√			√	
貢寮~福隆	√			√	
福隆	√			√	
福隆~大里	√			√	
大里	√			√	
大里~龜山	√			√	
龜山	√			√	
龜山~頭城	√			√	
頭城	√			√	
頭城~礁溪	√			√	
礁溪	√			√	
礁溪~四城	√			√	
四城	√			√	
四城~宜蘭	√			√	
宜蘭	√			√	
宜蘭~二結	√			√	
二結	√			√	
二結~羅東	√			√	
羅東	√			√	
羅東~冬山	√			√	
冬山	√			√	
冬山~蘇澳新	√			√	
蘇澳新	√			√	
蘇澳新~蘇澳	√			√	
蘇澳	√			√	
蘇澳新~永樂	√			√	
永樂	√			√	
永樂~東澳	√			√	
東澳	√			√	

設備地點		現況		計軸器雙重化		備註
		單計軸	雙計軸	其他計畫	本計畫施作	
東澳~南澳		√			√	
南澳		√			√	
南澳~漢本		√			√	
漢本		√			√	
漢本~和平		√			√	
和平		√			√	
和平~和仁		√			√	
和仁		√			√	
和仁~崇德		√			√	
崇德		√			√	
崇德~新城		√			√	
新城		√			√	
新城~景美		√			√	
景美		√			√	
景美~北埔		√			√	
北埔		√			√	
北埔~嘉新		√			√	
嘉新		√			√	
嘉新~花蓮港		√			√	
花蓮港		√			√	
北埔~花蓮		√			√	
花蓮		√			√	
花蓮~吉安		√			√	
吉安		√			√	
吉安~志學		√			√	
志學		√			√	
志學~壽豐		√			√	
壽豐		√			√	
壽豐~豐田		√			√	
豐田		√			√	
豐田~南平		√			√	
南平		√			√	
南平~鳳林		√			√	
鳳林		√			√	
鳳林~萬榮		√			√	
萬榮		√			√	

設備地點		現況		計軸器雙重化		備註
		單計軸	雙計軸	其他計畫	本計畫施作	
萬榮~光復		√			√	
光復		√			√	
光復~富源		√			√	
富源		√			√	
富源~瑞穗		√			√	
瑞穗		√			√	
瑞穗~舞鶴		√			√	
舞鶴		√			√	
舞鶴~三民		√			√	
三民		√			√	
三民~玉里		√			√	
玉里		√			√	
玉里~東里		√			√	
東里		√			√	
東里~東竹		√			√	
東竹		√			√	
東竹~富里		√			√	
富里		√			√	
富里~池上		√			√	
池上		√			√	
池上~海端		√			√	
海端		√			√	
海端~關山		√			√	
關山		√			√	
關山~瑞源		√			√	
瑞源		√			√	
瑞源~鹿野		√			√	
鹿野		√			√	
鹿野~山里		√			√	
山里		√			√	
山里~台東		√			√	
中州~沙崙		√			√	
沙崙		√			√	
新竹~竹中		√			√	
竹中		√			√	
竹中~六家		√			√	

設備地點		現況		計軸器雙重化		備註
		單計軸	雙計軸	其他計畫	本計畫施作	
六家		√			√	
竹中~竹東		√			√	
竹東		√			√	
竹東~九讚頭		√			√	
九讚頭		√			√	
九讚頭~內灣		√			√	
內灣		√			√	
合計：						
車站部分	166					
單計軸						
雙計軸						
中途區間	162					
單計軸						
雙計軸						

附件 2 台鐵號誌聯鎖系統現況及更新計畫

設備地點	現況	啟用年	其他計畫	本計畫施做		備註
				更新 EI	更新 EI-ABS	
基隆	EI	104				
基隆~七堵(A)	RI-ABS	101			V	
七堵(A)	EI	95				
七堵(B)	EI	95				
七堵(B)~五堵貨	RI-ABS	95			V	
五堵貨	RI	95		V		
五堵貨~汐止	RI-ABS	95			V	
汐止	RI	95		V		
汐止~南港	RI-ABS	97			V	
南港	RI	97		V		
南港~松山	RI-ABS	97			V	
松山	RI	97		V		
松山~台北	RI-ABS	81			V	
台北	RI	81		V		
台北~萬華	RI-ABS	81			V	
萬華	RI	81		V		
萬華~板橋	RI-ABS	88			V	
板橋	RI	88		V		
板橋~樹林	RI-ABS	88			V	
樹林	RI	88		V		
樹林~K 4 2	RI-ABS	88			V	
K 4 2	RI	88		V		
樹客場	EI	88		V		
K 4 2~山佳	RI-ABS	88			V	
山佳	RI	101		V		
山佳~鶯歌	RI-ABS				V	
鶯歌	RI		桃園高架			
鶯歌~桃園	RI-ABS		桃園高架			
桃園	RI		桃園高架			
桃園~內壢	RI-ABS		桃園高架			
內壢	RI		桃園高架			
內壢~中壢	RI-ABS		桃園高架			
中壢	RI		桃園高架			
中壢~埔心	RI-ABS		桃園高架			
埔心	RI			V		

設備地點	現況	啟用年	其他計畫	本計畫施做		備註
				更新 EI	更新 EI-ABS	
埔心~楊梅	RI-ABS				V	
楊梅	RI			V		
楊梅~富岡	RI-ABS				V	
富岡	RI			V		
富岡~北湖	RI-ABS	101			V	
北湖	RI	101				
富岡基地	EI	101				
北湖~湖口	RI-ABS	101			V	
湖口	RI			V		
湖口~新豐	RI-ABS				V	
新豐	RI			V		
新豐~竹北	RI-ABS				V	
竹北	EI	102				
竹北~新竹貨	RI-ABS				V	
新竹貨	EI	100				
新竹	EI	92				
新竹~香山	RI-ABS				V	
香山	RI			V		
香山~竹南	RI-ABS				V	
竹南	RI	101				
竹南~苗栗	RI-ABS	88			V	
苗栗	RI	88		V		
苗栗~銅鑼	RI-ABS	88			V	
銅鑼	RI	88		V		
銅鑼~三義	RI-ABS	88			V	
三義	RI	88		V		
三義~后里	RI-ABS	88			V	
后里	RI	88		V		
后里~豐原	RI-ABS	88			V	
豐原	RI	88	台中高架			
豐原~潭子	RI-ABS	88	台中高架			
潭子	RI	88	台中高架			
潭子~台中	RI-ABS	88	台中高架			
台中	RI	88	台中高架			
台中~新烏日	RI-ABS	88	台中高架			
新烏日	RI	95		V		

設備地點	現況	啟用年	其他計畫	本計畫施做		備註
				更新 EI	更新 EI-ABS	
新烏日~成功	RI-ABS	88			V	
成功	RI	88		V		
成功~大肚溪	RI-ABS	88			V	
竹南~談文	EI-ABS	92				
談文	EI	92				
談文~大山	EI-ABS	92				
大山	EI	92				
大山~後龍	EI-ABS	92				
後龍	EI	92				
後龍~白沙屯	EI-ABS	92				
白沙屯	EI	92				
白沙屯~新埔	EI-ABS	92				
新埔	EI	92				
新埔~通霄	EI-ABS	92				
通霄	EI	92				
通霄~苑裡	EI-ABS	92				
苑裡	EI	92				
苑裡~日南	EI-ABS	92				
日南	EI	92				
日南~大甲	EI-ABS	92				
大甲	EI	92				
大甲~台中港	EI-ABS	92				
台中港	EI	92				
台中港~清水	EI-ABS	92				
清水	EI	92				
清水~沙鹿	EI-ABS	92				
沙鹿	EI	92				
沙鹿~龍井	EI-ABS	92				
龍井	EI	92				
龍井~大肚	EI-ABS	92				
大肚	EI	92				
大肚~追分	EI-ABS	92				
追分	EI	92				
追分~大肚溪	EI-ABS	92				
大肚溪	EI	92				
大肚溪~彰化	EI-ABS	92				

設備地點	現況	啟用年	其他計畫	本計畫施做		備註
				更新 EI	更新 EI-ABS	
彰化	EI	92				
彰化~花壇	RI-ABS				V	
花壇	RI			V		
花壇~員林	RI-ABS				V	
員林	EI					
員林~社頭	RI-ABS				V	
社頭	RI			V		
社頭~田中	RI-ABS				V	
田中	RI			V		
田中~二水	RI-ABS				V	
二水	RI			V		
二水~林內	RI-ABS				V	
林內	RI			V		
林內~斗六	RI-ABS				V	
斗六	RI			V		
斗六~斗南	RI-ABS				V	
斗南	RI			V		
斗南~大林	RI-ABS				V	
大林	RI			V		
大林~民雄	RI-ABS				V	
民雄	RI			V		
民雄~嘉義	RI-ABS				V	
嘉義	EI	92				
嘉義~南靖	RI-ABS				V	
南靖	RI			V		
南靖~後壁	RI-ABS				V	
後壁	RI			V		
後壁~新營	RI-ABS				V	
新營	RI			V		
新營~林鳳營	RI-ABS				V	
林鳳營	RI			V		
林鳳營~隆田	RI-ABS				V	
隆田	RI			V		
隆田~善化	RI-ABS				V	
善化	RI			V		
善化~新市	RI-ABS				V	

設備地點	現況	啟用年	其他計畫	本計畫施做		備註
				更新 EI	更新 EI-ABS	
新市	RI			V		
新市~永康	RI-ABS				V	
永康	RI			V		
永康~台南	RI-ABS		台南地下化			
台南	RI	64	台南地下化			
台南~保安	RI-ABS		台南地下化			
保安	RI			V		
保安~中洲	RI-ABS				V	
中洲	RI			V		
中洲~大湖	RI-ABS				V	
大湖	RI			V		
大湖~路竹	RI-ABS				V	
路竹	RI			V		
路竹~岡山	RI-ABS				V	
岡山	RI			V		
岡山~橋頭	RI-ABS				V	
橋頭	RI			V		
橋頭~楠梓	RI-ABS				V	
楠梓	RI			V		
楠梓~新左營	RI-ABS				V	
新左營	RI	95				
新左營~高雄	RI-ABS		高雄地下化			
高雄	EI	100	高雄地下化			
高雄~前鎮	RI-ABS					臨港線不施作
前鎮	RI					臨港線不施作
高雄~鳳山	RI-ABS		高雄地下化			
鳳山	EI		高雄地下化			
鳳山~九曲堂	RI-ABS				V	
九曲堂	RI			V		
九曲堂~屏東	RI-ABS				V	
屏東	EI	102				
屏東~西勢	EI-ABS	102				
西勢	EI	102				
西勢~潮州	EI-ABS	102				
潮州	EI	102				
潮州基地	EI	104				

設備地點	現況	啟用年	其他計畫	本計畫施做		備註
				更新 EI	更新 EI-ABS	
潮州~南州	RI-ABS	82	南迴電氣化			
南州	RI	82	南迴電氣化			
南州~林邊	RI-ABS	82	南迴電氣化			
林邊	EI	101	南迴電氣化			
林邊~佳冬	RI-ABS	82	南迴電氣化			
佳冬	RI	82	南迴電氣化			
佳冬~枋寮	RI-ABS	82	南迴電氣化			
枋寮	RI	81	南迴電氣化			
枋寮~加祿	RI-ABS	81	南迴電氣化			
加祿	RI	81	南迴電氣化			
加祿~枋野	RI-ABS	81	南迴電氣化			
枋野	RI	81	南迴電氣化			
枋野~中央	RI-ABS	81	南迴電氣化			
中央	RI	81	南迴電氣化			
中央~古莊	RI-ABS	81	南迴電氣化			
古莊	RI	81	南迴電氣化			
古莊~大武	RI-ABS	81	南迴電氣化			
大武	RI	81	南迴電氣化			
大武~瀧溪	RI-ABS	81	南迴電氣化			
瀧溪	RI	81	南迴電氣化			
瀧溪~金崙	RI-ABS	81	南迴電氣化			
金崙	RI	81	南迴電氣化			
金崙~太麻里	RI-ABS	81	南迴電氣化			
太麻里	RI	81	南迴電氣化			
太麻里~知本	RI-ABS	81	南迴電氣化			
知本	EI	102				
知本~康樂	EI-ABS	102				
康樂	EI	102				
康樂~台東	EI-ABS	102				
台東	EI	102				
七堵~四腳亭	RI-ABS	75			V	
四腳亭	RI	75		V		
四腳亭~瑞芳	RI-ABS	75			V	
瑞芳	RI	75		V		
瑞芳~侯硐	RI-ABS	75			V	

設備地點	現況	啟用年	其他計畫	本計畫施做		備註
				更新 EI	更新 EI-ABS	
侯硐	RI	75		V		
侯硐~三貂嶺	RI-ABS	75			V	
三貂嶺	RI	75		V		
三貂嶺~雙溪	RI-ABS	75			V	
雙溪	RI	75		V		
雙溪~貢寮	RI-ABS	75			V	
貢寮	RI	75		V		
貢寮~福隆	RI-ABS	75			V	
福隆	RI	75		V		
福隆~大里	RI-ABS	75			V	
大里	RI	75		V		
大里~龜山	RI-ABS	75			V	
龜山	RI	75		V		
龜山~頭城	RI-ABS	75			V	
頭城	RI	75		V		
頭城~礁溪	RI-ABS	75			V	
礁溪	RI	75		V		
礁溪~四城	RI-ABS	75			V	
四城	RI	75		V		
四城~宜蘭	RI-ABS	75			V	
宜蘭	RI	75		V		
宜蘭~二結	RI-ABS	75			V	
二結	RI	75		V		
二結~羅東	RI-ABS	75			V	
羅東	RI	75		V		
羅東~冬山	RI-ABS	75			V	
冬山	RI	75		V		
冬山~蘇澳新	RI-ABS	75			V	
蘇澳新	EI	92		V		
蘇澳新~蘇澳	RI-ABS	75			V	
蘇澳	RI	75		V		
蘇澳新~永樂	EI-ABS	92				
永樂	EI	92				
永樂~東澳	EI-ABS	92				
東澳	EI	92				
東澳~南澳	EI-ABS	92				

設備地點	現況	啟用年	其他計畫	本計畫施做		備註
				更新 EI	更新 EI-ABS	
南澳	EI	92				
南澳~漢本	EI-ABS	92				
漢本	EI	92				
漢本~和平	EI-ABS	92				
和平	EI	92				
和平~和仁	EI-ABS	92				
和仁	EI	92				
和仁~崇德	EI-ABS	92				
崇德	EI	92				
崇德~新城	EI-ABS	92				
新城	EI	92				
新城~景美	EI-ABS	92				
景美	EI	102				
景美~北埔	EI-ABS	92				
北埔	EI	92				
北埔~嘉新	EI-ABS	101				
嘉新	EI	101				
嘉新~花蓮港	EI-ABS	101				
花蓮港	EI	92				
北埔~花蓮	EI-ABS	92				
花蓮	EI	92				
花蓮~吉安	EI-ABS	92				
吉安	EI	92				
吉安~志學	EI-ABS	92				
志學	EI	92				
志學~壽豐	EI-ABS	92				
壽豐	EI	92				
壽豐~豐田	EI-ABS	92				
豐田	EI	92				
豐田~南平	EI-ABS	92				
南平	EI	92				
南平~鳳林	EI-ABS	92				
鳳林	EI	92				
鳳林~萬榮	EI-ABS	92				
萬榮	EI	92				
萬榮~光復	EI-ABS	92				

設備地點	現況	啟用年	其他計畫	本計畫施做		備註
				更新 EI	更新 EI-ABS	
光復	EI	92				
光復~富源	EI-ABS	92				
富源	EI	92				
富源~瑞穗	EI-ABS	92				
瑞穗	EI	92				
瑞穗~舞鶴	EI-ABS	92				
舞鶴	EI	92				
舞鶴~三民	EI-ABS	92				
三民	EI	92				
三民~玉里	EI-ABS	92				
玉里	EI	92				
玉里~東里	EI-ABS	92				
東里	EI	92				
東里~東竹	EI-ABS	92				
東竹	EI	92				
東竹~富里	EI-ABS	92				
富里	EI	92				
富里~池上	EI-ABS	92				
池上	EI	92				
池上~海端	EI-ABS	92				
海端	EI	92				
海端~關山	EI-ABS	92				
關山	EI	92				
關山~瑞源	EI-ABS	92				
瑞源	EI	92				
瑞源~鹿野	EI-ABS	92				
鹿野	EI	92				
鹿野~山里	EI-ABS	92				
山里	EI	92				
山里~台東	EI-ABS	92				
中州~沙崙	RI-ABS	100				
沙崙	RI	100				
新竹~竹中	RI-ABS	100				
竹中	RI	100				
竹中~六家	RI-ABS	100				
六家	RI	100				

設備地點	現況	啟用年	其他計畫	本計畫施做		備註
				更新 EI	更新 EI-ABS	
竹中~竹東	RI-ABS	101				
竹東	RI	101				
竹東~九讚頭	RI-ABS	101				
九讚頭	RI	101				
九讚頭~內灣	RI-ABS	101				
內灣	RI	101				
合計：						
RI	96			65	74	
EI	70					
車站	166					
RI-ABS	105					
EI-ABS	57					

型式：

RI：表示繼電器聯鎖

EI：表示電子聯鎖

附件 3 各車站出發號誌機增設第 3 組 ATP 地上設備

車站名	建議修改內容	執行計畫
台南站	2011 年已對目前 1 股道增加上行出發第三組感應子，這個車站已經檢討過增加出發感應子的議題，之後也要做地下化工程，此站台南計畫案已含入	台南計畫
保安站	保安站預計改電子聯鎖，已規畫至四站 RI 改 EI 案。	六年計畫
中洲站	2014 年已對目前中洲站的出發感應子做優化，能加第三組的都加了，不建議再修改此站的 ATP 設備	X
大湖站	本站出發號誌機還未增加第三組，建議增加第三組出發感應子的設備	○
路竹站	路竹站預計加第五股與出發加第三組。	六年計畫
岡山站	本站出發號誌機還未增加第三組，建議增加第三組出發感應子的設備	○
橋頭站	本站出發號誌機還未增加第三組，建議增加第三組出發感應子的設備	○
楠梓站	本站出發號誌機還未增加第三組，建議增加第三組出發感應子的設備	○
新左營站	2010 年已對目前新左營站的出發感應子做優化，能加第三組的都加了，不建議再修改此站的 ATP 設備	X
高雄站	高雄計畫地下化已在施工，不須再修改	高雄計畫
鳳山站	高雄計畫地下化已在施工，不須再修改	高雄計畫
九曲堂站	本站出發號誌機還未增加第三組，建議增加第三組出發感應子的設備	○
屏東站	本站在屏潮案規畫為 2 組，建議目前先不修改此站	屏潮案
西勢站	本站已對出發第三組做優化了，不須再修改	屏潮案
潮州站	本站已對出發第三組做優化了，不須再修改	屏潮案
南州站	已併入南迴線電子聯鎖，已規畫並由鐵工(Ader 負責)統一發包	南迴計畫
林邊站	目前為第一期工程完工，第二期工程雙軌之前有規畫過，但應該會比南迴電氣化還晚發包，所以可以等第二期工程執行時再一併修改 ATP 設備，目前暫不建議修改此站 ATP 設備	南迴計畫
佳冬站	已併入南迴線電子聯鎖，已規畫並由鐵工統一發包	南迴計畫
枋寮站	已併入南迴線電子聯鎖，已規畫並由鐵工統一發包	南迴計畫
加祿站	已併入南迴線電子聯鎖，已規畫並由鐵工統一發包	南迴計畫
枋野站	已併入南迴線電子聯鎖，已規畫並由鐵工統一發包	南迴計畫
中央站	已併入南迴線電子聯鎖，已規畫並由鐵工統一發包	南迴計畫

車站名	建議修改內容	執行計畫
古莊站	已併入南迴線電子聯鎖，已規畫並由鐵工統一發包	南迴計畫
大武站	已併入南迴線電子聯鎖，已規畫並由鐵工統一發包	南迴計畫
瀧溪站	已併入南迴線電子聯鎖，已規畫並由鐵工統一發包	南迴計畫
金崙站	已併入南迴線電子聯鎖，已規畫並由鐵工統一發包	南迴計畫
基隆站	出發號誌為始發站，不修改	X
八堵站	已改為簡易站，月台端為七堵站的進站號誌機，不修改	X
七堵站	站內靠 1, 2, 3 月台的 1, 2, 4, 5 股出發增加第三組	○
汐止站	所有出發增加第三組	○
南港站	目前出發已規畫三組	X
松山站	目前站內出發已規畫過第三組，2012 年已檢討過此站出發設置第三組的議題	X
台北站	靠 3, 4 月台的 6, 7, 8, 9 股出發增設第三組	○
萬華站	所有出發增加第三組	○
板橋站	靠 1, 2 月台的 1, 2, 4, 5 股出發增設第三組	○
樹林站	靠 1, 2 月台的 1, 2, 3, 4 股出發增設第三組。第 3 月台只能進樹調，不建議裝第三組	○
山佳站	目前站內出發已規畫過第三組，2012 年已檢討過此站出發設置第三組的議題	X
鶯歌站	為目前桃園臨時軌施工範圍內，未來為高架或地下化，不建議再更動此站設備	○
桃園站	為目前桃園臨時軌施工範圍內，未來為高架或地下化，不建議再更動此站設備	桃高計畫
內壢站	為目前桃園臨時軌施工範圍內，未來為高架或地下化，不建議再更動此站設備	桃高計畫
中壢站	為目前桃園臨時軌施工範圍內，未來為高架或地下化，不建議再更動此站設備	桃高計畫
埔心站	所有出發增加第三組 (原本 4RA, 4RB 只裝 1 組，更改為 3 組)	○
楊梅站	所有出發增加第三組	○
富岡站	所有出發增加第三組	○
北湖站	目前站內出發已規畫過第三組，2012 年已檢討過此站出發設置第三組的議題	X
湖口站	所有出發增加第三組	○
新豐站	所有出發增加第三組	○
竹北站	目前站內出發已規畫過第三組，2012 年已檢討過此站出發設置第三組的議題	X

車站名	建議修改內容	執行計畫
新竹站	P1T, P3T 股道出發增加第 3 組, P4T, P5T, P6T 股道上行出發增加第 3 組, 下行出發增加第 2 組	○
香山站	目前站內出發已規畫過第三組, 2009 年已檢討過此站出發設置第三組的議題	X
竹南站	目前站內出發已規畫過第三組, 2011 年已檢討過此站出發設置第三組的議題	X
四腳亭站	所有出發增加第三組	○
瑞芳站	靠 1, 2, 3 月台的 5, 6, 7, 10 股出發增加第三組感應子 (原本 2RB 只有裝一組, 改成裝三組)	○
侯硐站	加第九股修改案中已規畫第三組	六年計畫
三貂嶺站	北邊出發增加第三組, 南邊出發增加第二組	○
雙溪站	加第六股修改案中已規畫第三組	六年計畫
貢寮站	靠第一月台的 2, 3 股出發增加第三組	○
福隆站	所有出發增加第三組	○
大里站	靠第一月台的 2, 3 股出發增加第三組	○
龜山站	所有出發增加第三組	○
頭城站	所有出發增加第三組	○
礁溪站	所有出發增加第三組 (原本 4RB, 2RA, 2RB 只裝 1 組, 增加為 3 組)	○
四城站	北邊出發增加第三組, 南邊出發 4RA, 4RB 增加第二組, 2R 增加第三組	○
宜蘭站	靠 1, 2 月台的 1, 2, 3 股出發增加為三組 (原本 4RB 只裝 1 組, 增加為 3 組)	○
二結站	靠第一月台的 3, 4 股出發增加第三組。(南邊出發原本只裝 1 組, 增加為 3 組)	○
羅東站	所有出發增加第三組 (1LB 原本只裝 1 組, 增加為 3 組)	○
冬山站	所有出發增加第三組	○
蘇澳新站	靠 1, 2 月台的 7, 8, 9, 10 股出發增加為三組 (原本 14R 只裝 1 組, 增加為 3 組)	○
蘇澳站	出發號誌為始發站, 不修改	X
談文站	出發號誌不靠月台, 不修改	X
大山站	所有出發增加第三組	○
後龍站	所有出發增加第三組	○
白沙屯站	所有出發增加第三組	○
新埔站	所有出發增加第三組	○
通宵站	上行出發增加第三組, 下行出發增加第二組	○

車站名	建議修改內容	執行計畫
苑裡站	所有出發增加第三組	○
日南站	所有出發增加第三組	○
大甲站	所有出發增加第三組	○
台中港站	所有出發增加第三組	○
清水站	所有出發增加第三組	○
沙鹿站	所有出發增加第三組	○
龍井站	靠第一月台的 2, 3 股出發增加第三組	○
大肚站	靠第一月台的 3, 4 股出發增加第三組	○
追分站	靠第一月台與第二月台的 4, 6, 7 股出發增加第三組	○
苗栗站	所有出發增加第三組	○
銅鑼站	所有出發增加第三組	○
三義站	1, 2, 3, 4 股靠月台出發增加第三組	○
后里站	所有出發增加第三組	○
豐原站	台中高架案已規畫	臺中計畫
潭子站	台中高架案已規畫	臺中計畫
太原站	台中高架案已規畫	臺中計畫
台中站	台中高架案已規畫	臺中計畫
新烏日站	所有出發增加第三組	○
成功站	上行出發增加第三組，下行出發 2, 3 股增加第三組，4, 5 股增加第二組	○
彰化站	1, 2, 3, 4 股靠月台出發增加第三組	○
花壇站	所有出發增加第三組	○
員林站	員林高架案已規畫第三組	員林高架
社頭站	所有出發增加第三組	○
田中站	所有出發增加第三組	○
二水站	已規畫電子聯鎖，由台北段統一發包	六年計畫
林內站	靠月台 4, 5 股出發增加第三組	○
斗六站	所有出發增加第三組	○
斗南站	所有出發增加第三組	○
大林站	所有下行出發增加第三組，上行出發 4, 5 股增加第二組，2, 3 股增加第三組	○
嘉義站	靠 1, 2 月台的 1, 3, 4 股出發增加第三組	○
南靖站	所有出發增加第三組	○
後壁站	所有出發增加第三組	○
新營站	靠 1, 2 月台的 4, 5, 6 股出發增加第三組 (5 股下行出發 6RA 目前已安裝三組)	○

車站名	建議修改內容	執行計畫
林鳳營站	所有出發增加第三組	○
隆田站	靠 1, 2 月台的 4, 5, 6, 7 股出發增加第三組	○
善化站	靠 1 月台的 3, 4 股出發增加第三組	○
新市站	所有出發增加第三組	○
永康站	所有出發增加第三組	○
永樂站	站內靠 1, 2 月台的 1, 3, 4 股出發增加第三組 (原本 4RB 只裝 1 組, 更改為 3 組)	○
東澳站	站內靠 1, 2 月台的 1, 2, 3, 4 股出發增加第三組	○
南澳站	站內靠 1, 2 月台的 3, 4, 5, 6 股出發增加第三組	○
漢本站	站內靠 1 月台的 6, 7 股出發增加第三組	○
和平站	站內靠 1, 2 月台的 14, 15, 16, 17 股出發增加第三組	○
和仁站	站內靠 1, 2 月台的 6, 7, 8, 9 股出發增加第三組	○
崇德站	所有出發增加第三組 (原本 1LA, 1LB 只裝 1 組, 改成裝三組)	○
新城站	站內靠 1, 2, 3 月台的 1, 2, 3, 4, 5 股出發增加第三組 (2RB 只裝 1 組, 改成裝 2 組)	○
景美站	站內靠 1 月台的 2, 3 股出發增加第三組	○
北埔站	站內靠 1 月台的 4, 5 股出發增加第三組	○
花蓮站	靠 1, 2, 3 月台的 1, 4, 5, 6, 7 股出發增加第三組感應子 (原本 7L 只有裝一組, 改成裝三組)	○
吉安站	所有出發增加第三組 (原本 1LB, 2RC 只裝 1 組, 改成裝三組)	○
志學站	所有出發增加第三組 (原本 1LC, 2RC 只裝 1 組, 改成裝三組)	○
壽豐站	所有出發增加第三組 (高架化車站, 1, 4 股還未啟用)	○
南平站	站內靠 1 月台的 2, 3 股出發增加第三組 (原本 2RA, 2RC 只裝 1 組, 改成裝三組)	○
鳳林站	所有出發增加第三組	○
萬榮站	所有出發增加第三組	○
光復站	站內靠 1, 2 月台的 1, 2, 3 股出發增加第三組	○
富源站	所有出發增加第三組	○
瑞穗站	所有出發增加第三組 (原本 1LB 只裝 1 組, 改成裝三組)	○
三民站	所有出發增加第三組 (原本 1LC, 2RC 只裝 1 組, 改成裝三組)	○
玉里站	站內靠 1, 2 月台的 1, 3, 4 股出發增加第三組	○
東里站	所有出發增加第三組	○

車站名	建議修改內容	執行計畫
東竹站	站內靠 1 月台的 2, 3 股出發增加第三組	○
富里站	所有出發增加第三組 (原本 1LC, 2RB 只裝 1 組, 改成裝三組)	○
池上站	站內靠 1, 2 月台的 1, 2, 3 股出發增加第三組 (原本 2RA, 2RB, 2RD 只裝 1 組, 改成裝三組)	○
海端站	站內靠 1 月台的 1 股出發增加第三組 (原本 2RB 只裝 1 組, 改成裝 3 組)	○
關山站	所有出發增加第三組	○
瑞源站	站內靠 1 月台的 3, 4 股出發增加第三組	○
鹿野站	所有出發增加第三組 (原本 1LB, 2RC 只裝 1 組, 改成裝三組)	○
三里站	站內靠 1 月台的 2, 3 股出發增加第三組	○
台東站	站內靠 1, 2, 3 月台的 3, 4, 5, 6, 7, 8 股出發增加第三組 (8R, 10R, 12R 已裝三組, 14R 原本裝 1 組, 改成裝 3 組)	○
康樂站	站內靠 1 月台的 3, 4 股出發增加第三組	○
知本站	所有出發增加第三組	○
太麻里站	所有出發增加第三組	○

執行計畫：

X：表示不施作

○：表示本計畫內施作

南迴計畫：表示於南迴電氣化計畫內施作

屏潮案：表示在屏潮高架化計畫內施作

高雄計畫：表示在高雄地下化計畫內施作

臺南計畫：表示在台南地下化計畫內施作

員林高架：表示在員林高架計畫施作

臺中計畫：表示在臺中高架計畫施作

六年計畫：表示在鐵路行車安全改善六年計畫施作

桃高計畫：表示在桃園~中壢立體化計畫施作

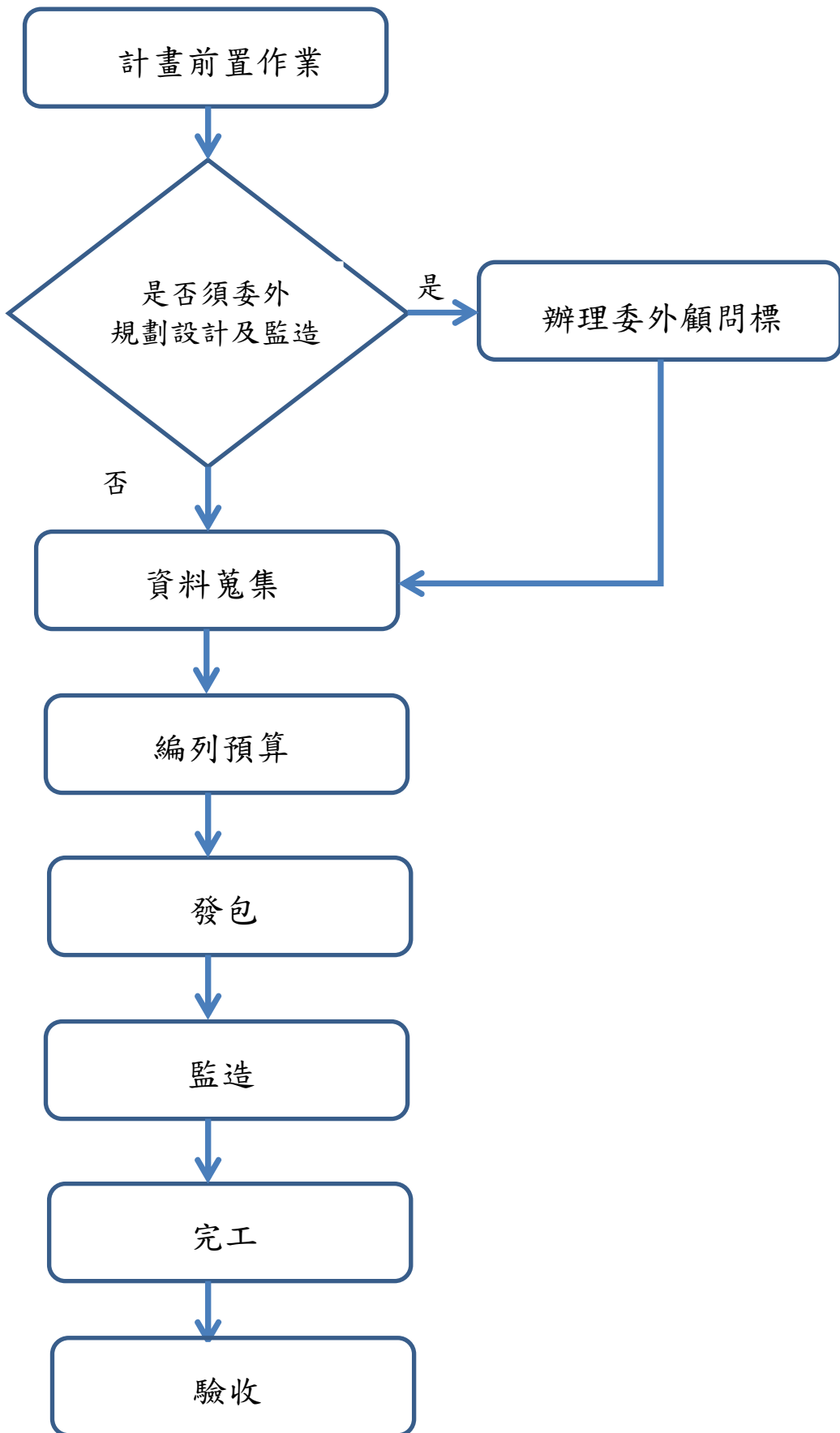
附件 4 41 處訊號涵蓋不良處所

1	台北電務段	冬山站	既設冬山站位置過低且訊號遭車站鋼構阻擋，且站間距離過遠。
2	台北電務段	蘭陽溪橋北	宜蘭站往南涵蓋蘭陽溪橋訊號因路線高架爬升及轉彎並遭建物阻擋。
3	台北電務段	四城站	訊號遭南邊陸橋阻擋，且天線訊號遭跨站人行天橋鋼構影響。
4	台北電務段	頂埔站	訊號遭高速公路陸橋阻擋，且天線訊號遭跨站人行天橋鋼構影響。
5	台北電務段	頭城站	頭城站天線設置高度太低，站間涵蓋距離太遠並遭建物阻擋。
6	台北電務段	頭城北	頭城站天線設置高度太低，站間涵蓋距離太遠並遭建物阻擋。
7	台北電務段	貢寮站	貢寮站訊號遭建物及山壁阻擋。
8	台北電務段	猴硐北	猴硐站訊號遭山壁及連續轉彎阻擋。
9	電訊中心	樹林站	樹林站月台層訊號遭車站建物阻擋不佳。
10	台北電務段	竹北站	該路段無線電中繼站台多，造成干擾。
11	台北電務段	榮華站	訊號遭南、北邊高架橋阻擋。
12	台北電務段	崎頂南	既設崎頂轉播站位置不佳，遭山丘阻擋，且路線轉彎。
13	台北電務段	通霄北	訊號受新建西濱連絡道高架橋及丘陵阻擋
14	彰化電務段	通霄南	訊號受建物阻擋且位處轉彎處
15	彰化電務段	苑裡南	訊號受建物及高架橋阻擋且位處轉彎處
16	彰化電務段	大甲北	訊號鐵砧山鐵路兩側山壁及陸橋阻擋

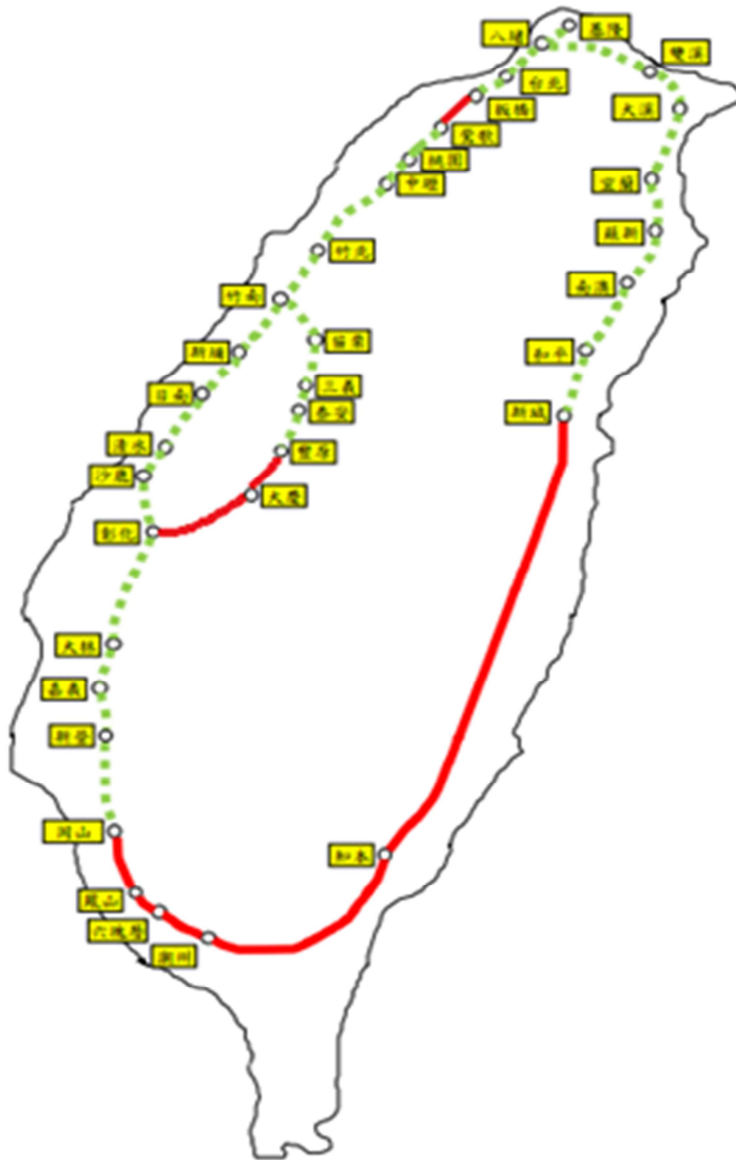
17	彰化電務段	大甲南	訊號受丘陵及建物阻擋且位處轉彎處
18	彰化電務段	北堤站	碼頭區訊號遭穀倉建物阻擋及路線轉彎影響
19	彰化電務段	清水北	訊號受丘陵及建物阻擋且位處轉彎處，清水站跨站天橋電梯設置後更為嚴重
20	彰化電務段	沙鹿南	沙鹿站天線設置位置不佳，訊號受建物阻擋且位處轉彎處
21	彰化電務段	南勢北	訊號遭路線兩側山壁阻擋，且路線坡度下降影響。
22	彰化電務段	三義北	訊號受新建外環道高架橋阻擋且位處轉彎處。
23	彰化電務段	泰安站	訊號受站體阻擋，站內訊號涵蓋不良。
24	彰化電務段	新烏日站	新烏日站訊號遭高鐵及新烏日站站體阻擋。
25	彰化電務段	追分站	訊號受高速公路高架橋阻擋且位處轉彎處。
26	彰化電務段	花壇北	訊號受建物阻擋。
27	彰化電務段	集集線五號隧道北口	訊號受山壁阻擋及路線轉彎影響。
28	彰化電務段	石榴站	訊號受高速公路陸橋及新建跨站天橋雨遮鋼構阻擋。
29	彰化電務段	斗六站	訊號受斗六站跨站站體阻擋及且位處轉彎處。
30	彰化電務段	斗六南	訊號受斗六站跨站站體阻擋及陸橋阻擋影響。
31	彰化電務段	石龜站	訊號受建物、新建高架橋及新建跨站天橋雨遮鋼構阻擋。
32	彰化電務段	嘉北站	站間距離太遠，路線轉彎及建物阻

			擋影響。
33	彰化電務段	後壁南	後壁站天線設置高度不佳，訊號受建物及高鐵高架橋阻擋影響。
34	高雄電務段	林鳳營站	遭省道及高鐵陸橋阻擋影響。
35	高雄電務段	大橋站	遭新建跨站人行天橋及建物阻擋。
6	高雄電務段	保安北	訊號遭高架橋及建物阻擋影響。
37	高雄電務段	路竹站	既設中繼站位置不佳，站間距離太遠，且訊號遭建物及路線轉彎影響。
38	高雄電務段	九曲堂站	既設中繼站位置不佳，站間距離太遠，且訊號遭新建人行天橋及路線轉彎影響。
39	高雄電務段	枋寮南	訊號受建物及省道陸橋阻擋且位處轉彎處
40	高雄電務段	加祿站	既設中繼站調車使用頻繁且站間距離太遠。
41	花蓮電務段	干城站	既設中繼站高度太低且站間距離太遠。

附圖 1 計畫執行步驟



附圖 2 96 芯光纜佈放區間示意圖



----- : 本計畫案內施作區間

————— : 鐵工局已完成施作區間

鐵工局已完成施作區間如下：

1. 計畫名稱：臺中都會區鐵路高架捷運化計畫

北起臺中市豐原站以北 1.9 公里，南迄大慶站以南 1.4 公里，將現有鐵路改建為高架，全長 21.7 公里。

2. 高雄市區鐵路地下化計畫

計畫範圍：台鐵西幹線－高雄左營車站以南葆禎路至正義路，長約 9.75 公里

3. 高雄鐵路地下化延伸左營計畫

計畫範圍：自台鐵新左營車站以南至葆禎路之間興建台鐵單孔雙軌隧道一座長約 4.13 公里。

4. 高雄鐵路地下化延伸鳳山計畫

為台鐵屏東線自高雄市大順陸橋東側(6K+467)至鳳山區大智陸橋西側(10K+750)為止，全長約 4.28 公里。

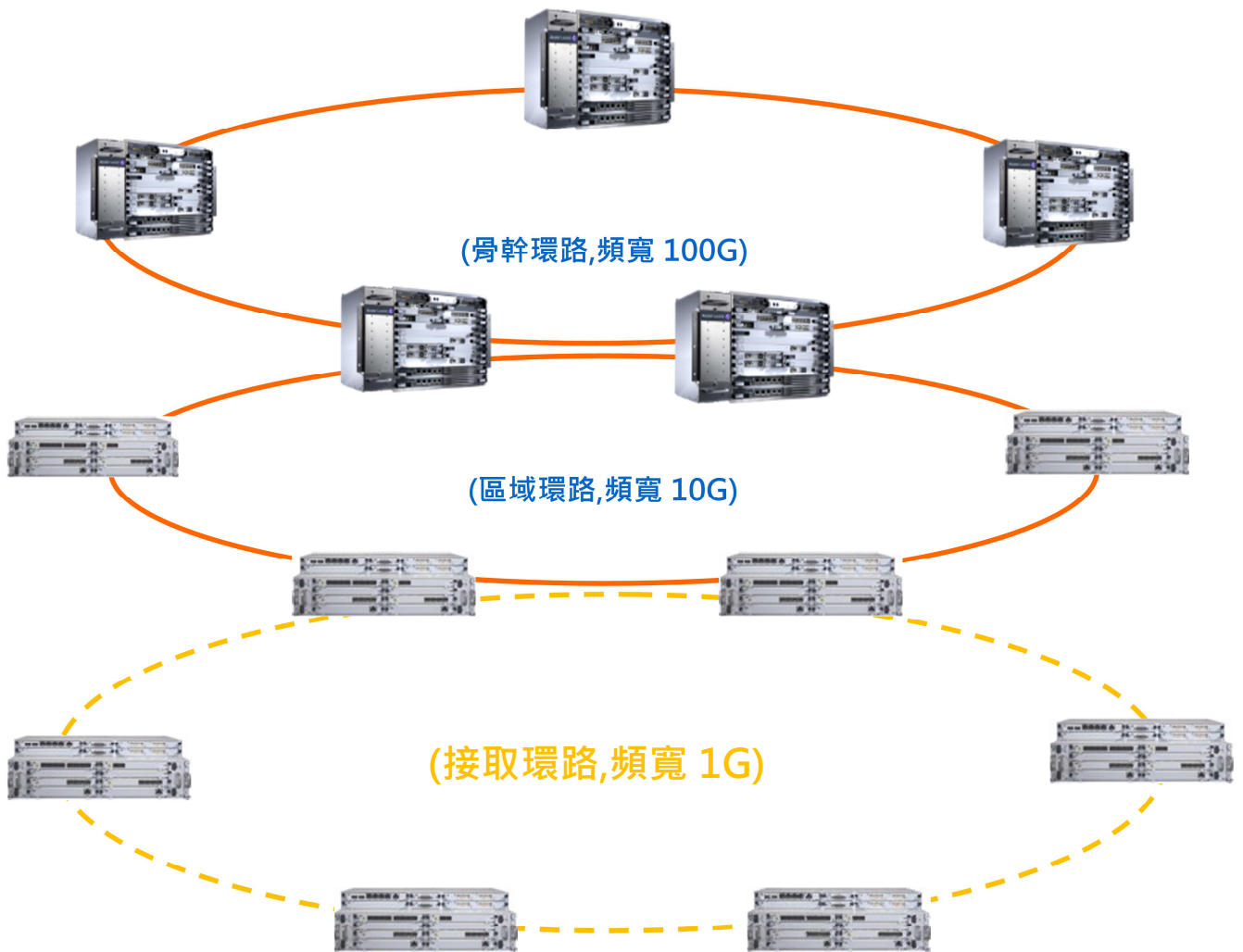
5. 台鐵高雄－屏東潮州捷運化建設計畫

計畫範圍：屏東六塊厝至潮州鐵路雙軌電氣化(全線高架)，長約 19.3 公里及潮州車輛基地。

6. 花東線鐵路瓶頸路段雙軌化暨全線電氣化計畫

計畫範圍：台鐵花東線花蓮站至知本站間，路線全長約 162.4 公里。

附圖 3 環島光纖傳輸網路系統建置工程架構示意圖



1. 骨幹光纖傳輸環路預訂規劃 10 站
臺北、桃園、新竹、臺中、彰化、嘉義、高雄、花蓮、台東、宜蘭等 10 個光纖投落站
2. 區域光纖傳輸環路預訂規劃 45 站
3. 視後續規劃結果，若經費許可，即擴充建置接取環路，擴充至環島 130 個車站(包含二等站及三等站及部分管理站)

附圖 4 有線調度電話系統更新工程

(1) 架構示意圖

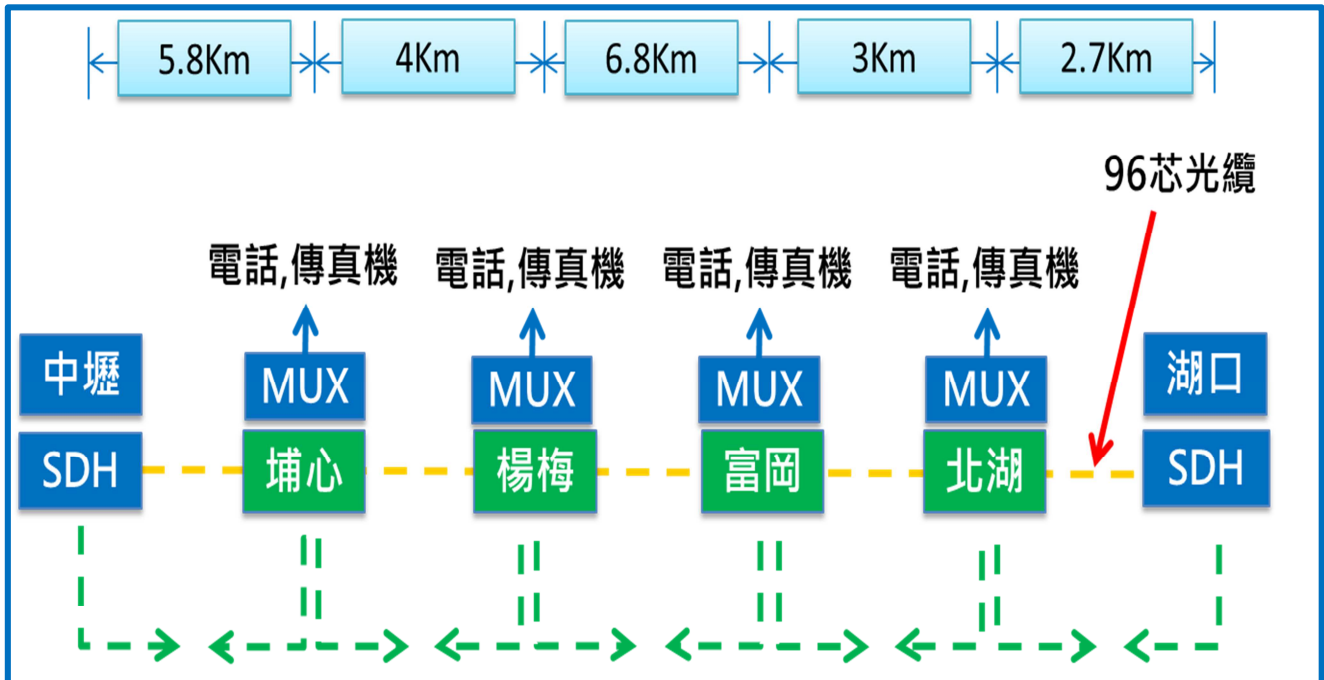


(2) 本計畫擬配置有線調度電話之車站如下表所示

車站等級	臺北運務段	臺中運務段	高雄運務段	花蓮運務段	宜蘭運務段
	23	26	31	33	18
特等站	臺北	臺中	高雄	花蓮	
一等站	基隆 七堵 松山 萬華 板橋 樹林 桃園 新竹	竹南 豐原 苗栗 彰化 員林	斗六 嘉義 新營 岡山 新山 屏東 左營 東營	玉里 臺東	瑞芳 宜蘭 蘇澳 蘇澳新
二等站	八堵 汐止 南港 鶯歌 竹塹	大甲 沙鹿 新鹿 田中 二水 龍井 日北	斗南 善化 永康 中洲 楠梓 鳳山	和平 新城	雙溪 羅東 冬山 蘇澳 東澳
三等站	山佳 內壢 埔心 楊梅 富岡 湖口 新竹 豐北	後龍 白沙 通霄 苑裡 清水 龍井 大肚 銅分 三義	林內 大林 新林 保市 保安 大湖 橋頭 竹頭 西勢 九堂	和仁 崇德 北埔 花蓮 吉安 志學 壽豐 豐田 南平 鳳林	四脚亭 猴硐 三貂嶺 福隆 頭城 礁溪 二結 永樂 南澳 漢本
		后里 潭子 成發 社頭	潮州 南林 林邊 枋寮 枋寮 枋寮 枋寮	萬榮 光復 富源 瑞穗 三民 東里 東里 富里 池上 關山	
				瑞源 鹿野 山本 知本 太麻里 金崙 大武壠 古莊	

附圖 5 區域網路傳輸設備光纖化工程

(1) 傳輸架構示意圖(以中壢至湖口間為例)

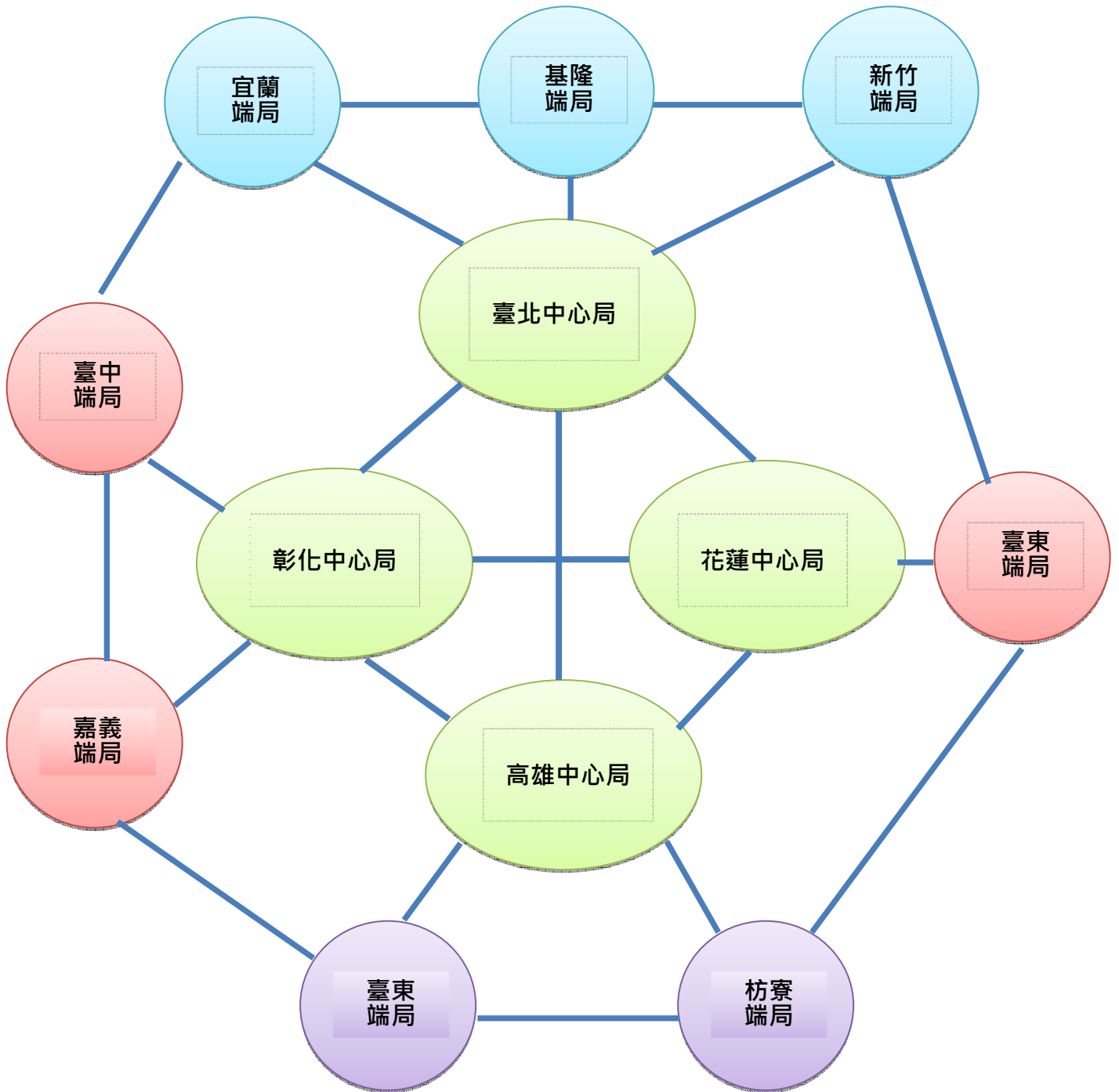


(2) 說明

鐵路行車安全改善六年計畫案內第一環 96 芯光纜工程，將於環島每個車站(225 個車站)投落光纜，屆時將力用該光纜芯線將每個光纖投落站之間的車站予以串接連成光纖傳輸環路，另於車站(如上圖綠色車站部分)新設小型光纖通訊傳輸設備(MUX)，將既有光纖投落站之間車站落間原採銅線對傳輸之訊號，改以光傳輸，以大幅降低銅線對使用量。

附圖 6 環島自動電話系統更新工程

(1) 系統架構示意圖



(3) 說明

現階段以既有架構為藍圖，後續視規劃綜合討論後，再予配合修正。