花東地區鐵路雙軌電氣化
可行性研究報告
(核定本)

Railway Reconstruction Bureau Ministry of Transportation and Communications >> Railway Reconstruction Bureau Ministry of Transportation and Communications >>

交通部鐵路改建工程局
Railway Reconstruction Bureau
Ministry of Transportation and Communications
中 華 民 國 106 年 5 月

可行性研究期末報告(核定本)

目　錄

頁 次

摘　要 摘要-1

第一章　計畫緣起 1-1
1.1　計畫依據 1-1
1.2　計畫概述 1-1
1.2.1　計畫範圍 1-1
1.2.2　花東地區鐵路建設執行現況 1-1
1.2.3　運輸需求現況 1-3
1.3　未來環境預測 1-10
1.3.1　社會經濟發展與預測 1-10
1.3.2　自然環境 1-20
1.3.3　區域水文 1-26
1.3.4　運輸規劃與需求預測 1-27
1.3.5　目標年運輸需求預測 1-29
1.3.6　鐵路運量分析及預測 1-36
1.4　問題評析 1-45
1.4.1　相關計畫 1-45
1.4.2　花東鐵道運輸發展課題 1-47
1.4.3　小結 1-57

第二章　計畫目標 2-1
2.1　目標說明 2-1
2.1.1　上位政策願景 2-1
2.1.2　計畫目標 2-3
2.2　目標達成之限制 2-5
2.3　預期績效指標及評估基準 2-6
2.3.1　績效檢核機制 2-6
2.3.2　績效指標與評估基準 2-7

第三章　現行相關政策及方案之檢討 3-1
3.1　相關重大建設及發展計畫 3-1
3.1.1　相關上位政策計畫 3-1
3.1.2　都市計畫及土地使用 3-10

3.1.3 相關經濟建設及重大開發計畫 3-13
3.2 運輸建設現況 3-14
3.2.1 運輸系統現況分析及交通量、服務水準調查 3-14
3.2.2 鐵路設施及使用現況 3-20
3.2.3 相關計畫與本計畫關係之檢討 3-37
第四章 執行策略及方法 4-1
4.1 主要工作項目 4-1
4.2 營運規劃 4-5
4.2.1 未來營運管理計畫 4-5
4.2.2 地方無縫轉乘初步規劃 4-27
4.2.3 施工期間營運維持計畫 4-33
4.3 工程可行性評估 4-36
4.3.1 站場及路線方案評估 4-36
4.3.2 路堤/路塹工程 4-58
4.3.3 橋梁工程 4-59
4.3.4 花蓮機廠及機務段改善 4-65
4.3.5 軌道工程 4-66
4.3.6 電桿基礎工程 4-70
4.3.7 系統機電 4-71
4.3.8 富里鄉和平街明禮平交道檢討 4-76
4.3.9 長期推動花東鐵路營運效能提升 4-77
4.3.10 以鐵路高架方式消除平交道 4-84
4.4 用地取得可行性評估 4-88
4.5 環境影響計畫 4-88
4.5.1 環境背景資料 4-88
4.5.2 環境敏感區位及限制條件 4-93
4.5.3 環境影響及處理對策 4-93
4.5.4 環境影響評估之執行建議 4-100
4.5.5 文化資產及計畫沿線景觀分布 4-106
4.5.6 噪音防制措施 4-113
4.5.7 生態影響及因應措施 4-114
4.5.8 碳足跡全生命週期碳管理與碳中和概念 4-117
4.5.9 節能減碳規劃及預期效益 4-118
第五章 期程與資源需求 5-1
5.1 計畫期程 5-1
5.1.1 計畫綱要時程 5-1

5.1.2 預定計畫時程 5-2
5.2 所需資源說明 5-2
5.3 工程費用估算 5-3
第六章 經濟效益 6-1
6.1 經濟效益評估流程 6-1
6.1.1 經濟效益評估流程 6-1
6.2 經濟效益基本假設及評估項目 6-2
6.3 經濟效益項目 6-4
6.4 運輸效益分析 6-10
6.4.1 列車運轉可靠度改善效益 6-10
6.4.2 旅行時間節省效益 6-14
6.5 經濟效益分析 6-18
6.6 敏感度分析 6-20
第七章 財務計畫 7-1
7.1 財務分析範疇與架構 7-1
7.1.1 財務分析範疇 7-1
7.1.2 財務分析架構 7-2
7.2 基本假設及參數設定 7-3
7.2.1 開發時程與範圍 7-3
7.2.2 財務評估範圍界定 7-3
7.2.3 基本假設及參數設定 7-4
7.2.4 財務分析指標 7-5
7.3 成本項分析 7-8
7.3.1 工程建設經費 7-8
7.3.2 新增重置成本 7-11
7.3.3 新增營運維修成本 7-11
7.3.4 衍生開發及其他相關成本 7-12
7.4 收益項分析 7-12
7.4.1 票箱收入 7-13
7.4.2 附屬事業收入 7-14
7.5 外部效益評估 7-15
7.5.1 公有土地評選與開發策略 7-15
7.5.2 公有土地開發效益 7-41
7.5.3 租稅增額財源（TIF）收益 7-43
7.5.4 都市計畫變更回饋效益 7-48
7.5.5 增額容積效益 7-50

7.5.6 土地開發、租稅增額、變更回饋及增額容積效益.....7-50
7.6 財務效益評估.....7-52
7.6.1 財務指標分析.....7-52
7.6.2 敏感度分析.....7-56
第八章 預期效果及影響.....8-1
8.1 預期效果.....8-1
8.2 預期影響.....8-1
第九章 結論與建議.....9-1
9.1 結論.....9-1
9.2 建議.....9-7
第十章 附則.....10-1
10.1 替選方案之分析及評估.....10-1
10.1.1 方案說明.....10-1
10.1.2 經濟效益評估.....10-1
10.2 風險評估.....10-3
10.2.1 前言.....10-3
10.2.2 範圍界定.....10-3
10.2.3 風險之確認及管理.....10-3
10.2.4 危害辨識.....10-4
10.2.5 風險管理程序.....10-5
10.2.6 風險對策之研擬.....10-14
10.3 相關機關配合事項.....10-15
10.4 中長程個案計畫自評檢核表.....10-16
10.5 促參.....10-18
10.6 性別影響評估檢視表.....10-23

附錄 A 臺鐵局相關來文
附錄 B 財務附件_土地清冊
附錄 C 期末報告_報院前審查會議審查意見表
附錄 D 期末報告_審查意見表(交通部)
附錄 E 期末報告_審查意見表
附錄 F 期中報告_審查意見

圖 目 錄

頁 次

圖 1.2-1 花東地區鐵路建設執行現況.....1-3
圖 1.2-2 現況平假日各起迄旅次目的.....1-5
圖 1.2-3 現況路廊平假日各起迄運具分配.....1-6
圖 1.2-4 現況花東屏柵線各運具通過量.....1-7
圖 1.2-5 現況花東鐵路站間量.....1-7
圖 1.2-6 現況花蓮生活圈旅次分布情形.....1-9
圖 1.3-1 歷年人口成長趨勢圖.....1-11
圖 1.3-2 歷年二級及業人口成長趨勢圖.....1-12
圖 1.3-3 歷年三級及業人口成長趨勢圖.....1-13
圖 1.3-4 歷年家戶所得成長趨勢圖.....1-14
圖 1.3-5 歷年小型車持有率成長趨勢圖.....1-15
圖 1.3-6 歷年觀光遊憩人次成長趨勢圖.....1-16
圖 1.3-7 民國 103-150 年臺灣地區之預測人口.....1-17
圖 1.3-8 計畫區域地形圖.....1-22
圖 1.3-9 計畫區域地質圖.....1-23
圖 1.3-10 臺灣地區地震震央分布圖(2000~2008).....1-24
圖 1.3-11 運輸規劃與需求預測作業流程.....1-27
圖 1.3-12 120 年運輸需求分布情形.....1-30
圖 1.3-13 120 年路廊平假日各起迄旅次目的.....1-31
圖 1.3-14 120 平假日各起迄運具比例.....1-32
圖 1.3-15 花蓮生活圈內旅次分布.....1-33
圖 1.3-16 臺東縣內旅次分布.....1-35
圖 1.3-17 現況 VS120 年無雙軌平日、週日北上宜花屏柵線通過量.....1-36
圖 1.3-18 120 年無雙軌平日、週日北上花東屏柵線通過量.....1-37
圖 1.3-19 120 年無雙軌平日、週日北上東屏屏柵線通過量.....1-38
圖 1.3-20 現況 VS120 年無雙軌花東鐵路站間量.....1-38
圖 1.3-21 120 年無雙軌 VS120 年有雙軌平日、週日北上宜花屏柵線通過量.1-39
圖 1.3-22 120 年無雙軌 VS120 年有雙軌平日、週日北上花東屏柵線通過量.1-40
圖 1.3-23 120 年無雙軌 VS120 年有雙軌平日、週日北上東屏屏柵線通過量.1-40
圖 1.3-24 120 年有雙軌花東鐵路站間量.....1-41

圖 1.3-25 120 年有雙軌 VS 有雙軌北宜新線平日、週日北上宜花屏柵線通過量 1-42
圖 1.3-26 120 年有雙軌 VS 有雙軌北宜新線平日、週日北上花東屏柵線通過量 1-42
圖 1.3-27 120 年有雙軌 VS 有雙軌北宜新線平日、週日北上東屏屏柵線通過量 1-43
圖 1.3-28 120 年有雙軌 VS120 年有雙軌北宜新線花東鐵路站間量 1-43
圖 1.4-1 臺鐵經宜蘭線至東部一票難求瓶頸示意圖 1-46
圖 1.4-2 臺東-花蓮 10-11 時列車班次運行圖 1-47
圖 1.4-3 列車待避影響排班示意圖 1-47
圖 1.4-4 現況全日各時段下行列車待避停等時間示意圖 1-48
圖 1.4-5 花東間各車站最大與平均班距 1-49
圖 1.4-6 臺鐵花蓮-臺東間各車種停站、旅行時間時間示意圖 1-52
圖 1.4-7 花蓮-臺東對號列車客座利用率 1-52
圖 1.4-8 花東地區臺鐵服務現況-平日與假日 1-53
圖 1.4-9 花東地區臺鐵對號車服務現況-平日與假日 1-53
圖 1.4-10 臺鐵花蓮-臺東間路線容量利用率 1-54
圖 1.4-11 103 年 1 月花東各站平均列車發車時間延誤統計 1-55
圖 1.4-12 列車延誤擴散示意圖 1-56
圖 2.1-1 東部相關上位國土與運輸政策發展計畫 2-2
圖 2.1-2 花東雙軌電氣化之計畫目標 2-3
圖 2.3-1 PDCA 管理循環概念圖 2-6
圖 2.3-2 定期性滾動式檢討概念圖 2-7
圖 3.1-1 本計畫相關上位計畫 3-1
圖 3.1-2 本計畫相關之都市計畫位置 3-11
圖 3.2-1 計畫範圍內公路運輸系統分布圖 3-15
圖 3.2-2 花蓮~知本軌道配置圖 3-21
圖 3.2-3 近十年臺鐵各級列車平均客座利用率 3-26
圖 3.2-4 花蓮~臺東週間各時段平均客座利用率圖 3-27
圖 3.2-5 推拉自強一週平均客座利用率比較圖 3-28
圖 3.2-6 傾斜自強一週平均客座利用率比較圖 3-28
圖 3.2-7 柴聯自強一週平均客座利用率比較圖 3-29
圖 3.2-8 莒光號一週平均客座利用率比較圖 3-29
圖 3.2-9 上午 10~11 時花蓮發車往臺東之列車客座利用率比較 3-30

圖 3.2-10 花蓮－臺東列車旅行時間統計 3-34
圖 3.2-11 花蓮－臺東列車旅行時間百分比比較 3-34
圖 3.2-12 臺東－花蓮列車旅行時間統計 3-35
圖 3.2-13 臺東－花蓮列車旅行時間百分比比較 3-35
圖 3.2-14 花蓮－臺東普悠瑪號列車停靠站數分布 3-36
圖 3.2-15 花蓮－臺東 PP/柴聯自強號列車停靠站數分布 3-36
圖 3.2-16 花蓮－臺東莒光號列車停靠站數分布 3-37
圖 3.2-17 相關重大建設計畫位置示意圖 3-39
圖 4.1-1 花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究流程圖 4-5
圖 4.2-1 花東地區遊憩發展軸線 4-8
圖 4.2-2 花蓮-臺東自強號運轉模擬(下行) 4-13
圖 4.2-3 花蓮-臺東自強號運轉模擬(上行) 4-14
圖 4.2-4 花蓮-臺東區間車運轉模擬(下行) 4-15
圖 4.2-5 花蓮-臺東區間車運轉模擬(上行) 4-16
圖 4.2-6 花東線列車營運起訖 4-19
圖 4.2-7 花東線列車停站模式 4-20
圖 4.2-8 空間發展軸帶示意圖 4-27
圖 4.2-9 花東地區人口密度發展概況 4-27
圖 4.2-10 花東地區公共運輸發展現況 4-28
圖 4.2-11 客運路線營運班次路線概況 4-29
圖 4.2-12 池上車站轉乘資訊 4-31
圖 4.2-13 關山車站鄰近公車站牌 4-31
圖 4.2-14 光復車站改建工程 4-32
圖 4.2-15 光復車站站前廣場概況 4-32
圖 4.2-16 無縫轉乘發展重點示意圖 4-32
圖 4.2-17 無縫轉乘初步構想推動策略 4-33
圖 4.2-18 臺鐵局路線切換作業流程圖 4-35
圖 4.3-1 雙軌路線規劃示意圖 4-53
圖 4.3-2 路堤與路塹拓寬示意圖 4-58
圖 4.3-3 箱涵增建示意圖 4-59
圖 4.3-4 止震塊及防震拉條 4-60
圖 4.3-5 長焊鋼軌與橋梁間之互制及分析模式 4-61
圖 4.3-6 扣件之非線性外力 4-61

圖 4.3-7 橋面不連續變位對列車及軌道之影響 4-61
圖 4.3-8 花東鐵路電力系統配置示意圖 4-72
圖 4.3-9 富里鄉和平街明禮平交道 4-77
圖 4.3-10 花蓮車站後站 4-79
圖 4.3-11 玉里站現況 4-79
圖 4.3-12 池上站現況 4-80
圖 4.3-13 池上站居落分佈現況 4-80
圖 4.3-14 池上站新設車行地下道位置圖 4-81
圖 4.3-15 光復站月臺南端及北端 4-81
圖 4.3-16 池上車站站前設置停車場 4-82
圖 4.3-17 瑞穗站站前廣場拓寬，增建停車場 4-83
圖 4.3-18 玉里站站前廣場拓寬，增建停車場 4-83
圖 4.5-1 環境影響評估分析成果範例 4-98
圖 4.5-2 施工環境影響處理對策 4-99
圖 4.5-3 環境影響評估法施行細則之環境影響評估流程圖 4-104
圖 4.5-4 花東縱谷國家風景區範圍 4-112
圖 4.5-5 碳管理流程 4-117
圖 6.1-1 經濟效益評估流程圖 6-1
圖 6.4-1 列車排班延滯與實際運行延滯 6-11
圖 6.4-1 花東全線雙軌化可節省列車交會之時間與車種分布（下行） 6-15
圖 6.4-2 花東全線雙軌化可節省列車交會之時間與車種分布（上行） 6-15
圖 6.4-3 花東全線雙軌化可節省交會時間之列車數分布（下行） 6-15
圖 6.4-4 花東全線雙軌化可節省交會時間之列車數分布（上行） 6-16
圖 7.1-1 財務分析架構圖 7-2
圖 7.5-1 花蓮縣區域性觀光旅發展廊帶示意圖 7-22
圖 7.5-2 臺東縣區域性觀光旅發展廊帶示意圖 7-23
圖 7.5-3 可開發土地篩選作業流程示意圖 7-26
圖 7.5-4 花蓮車站土地開發區域示意圖 7-29
圖 7.5-5 鳳林車站土地開發區域示意圖 7-30
圖 7.5-6 光復車站土地開發區域示意圖 7-32
圖 7.5-7 瑞穗車站土地開發區域示意圖 7-33
圖 7.5-8 玉里車站土地開發區域示意圖 7-34
圖 7.5-9 關山車站土地開發區域示意圖 7-35

圖 7.5-10 鹿野車站土地開發區域示意圖 7-36
圖 7.5-11 臺東車站土地開發區域示意圖 7-37
圖 7.5-12 知本車站土地開發區域示意圖 7-38
圖 10.2-1 風險管理作業程序 10-8
圖 10.2-2 風險位階評量程序 10-9

表 目 錄

頁 次

表 1.2-1 花東電氣化工程主要工程內容 1-2
表 1.2-2 現況平假日各起迄旅次目的 1-4
表 1.2-3 現況平假日各起迄運具分配 1-6
表 1.2-4 花蓮生活圈現況旅次各旅次目的產生吸引 1-8
表 1.2-5 花蓮生活圈現況各旅次目的運具使用比率表 1-8
表 1.2-6 花蓮生活圈運具分配比例表 1-9
表 1.2-7 臺東生活圈運具分配比例表 1-10
表 1.3-1 歷年人口成長趨勢 1-11
表 1.3-2 歷年二級及業人口成長趨勢 1-12
表 1.3-3 歷年三級及業人口成長趨勢 1-13
表 1.3-4 歷年家戶所得成長趨勢 1-14
表 1.3-5 歷年小型車持有率成長趨勢 1-15
表 1.3-6 歷年城際觀光遊憩人次成長趨勢 1-16
表 1.3-7 未來年人口發展趨勢 1-18
表 1.3-8 未來年二級及業人口發展趨勢 1-18
表 1.3-9 未來年三級及業人口發展趨勢 1-19
表 1.3-10 未來年家戶所得發展趨勢 1-19
表 1.3-11 未來年車輛持有發展趨勢 1-20
表 1.3-12 未來年觀光遊憩人次發展趨勢 1-20
表 1.3-13 運輸需求預測情境說明 1-28
表 1.3-14 120 年花蓮、臺東旅次發生數 1-30
表 1.3-15 120 年平假日各起迄旅次目的 1-31
表 1.3-16 120 年平假日各起迄運具比例 1-32
表 1.3-17 目標年花蓮生活圈內全日旅次產生吸引量 1-34
表 1.3-18 花蓮生活圈目標年各旅次目的運具使用比例 1-34
表 1.3-19 花蓮生活圈目標年各旅次目的運具使用比例 1-34
表 1.3-20 目標年臺東生活圈全日旅次產生吸引占比 1-35
表 1.3-21 臺東縣內旅次運具占比 1-35
表 1.3-22 各情境花東鐵路運量 1-44
表 1.4-1 每小時 2 班列車民眾接受度_平日 1-50

表 1.4-2 每小時 2 班列車民眾接受度_假日 1-50
表 1.4-3 每小時 3 班列車民眾接受度_平日 1-50
表 1.4-4 每小時 3 班列車民眾接受度_假日 1-50
表 1.4-5 班距調整配套民眾看法_平日 1-51
表 1.4-6 班距調整配套民眾看法_假日 1-51
表 2.1-1 雙軌化列車交會時間節省量分析 2-4
表 2.3-1 花東雙軌計畫績效指標建議 2-8
表 3.1-1 相關上位政策計畫對本計畫之指導 3-9
表 3.1-2 周邊都市計畫發展現況概況 3-12
表 3.1-3 與本計畫相關之建設計畫 3-13
表 3.2-1 平日時段公路交通量及服務水準 3-15
表 3.2-2 假日時段公路交通量及服務水準 3-16
表 3.2-3 花蓮市區公車及公路客運路線及班次表 3-17
表 3.2-4 臺東市區公車及公路客運路線及班次表 3-18
表 3.2-5 計畫範圍內航空運輸系統說明 3-19
表 3.2-6 計畫範圍內海運運輸系統說明 3-19
表 3.2-7 花東線隧道統計 3-20
表 3.2-8 花蓮~知本車站等級統計 3-22
表 3.2-9 花蓮機務段配置車輛統計 3-23
表 3.2-10 臺東機務分段配置車輛統計 3-23
表 3.2-11 臺鐵花東線客運成長趨勢 3-24
表 3.2-12 臺鐵花東線貨運成長趨勢 3-24
表 3.2-13 民國 103 年花東線各站客貨運量統計 3-25
表 3.2-14 花東線路線容量與利用率 3-31
表 3.2-15 花東線現況之容量分析參數一覽表 3-31
表 3.2-16 花東線各站最大班距統計 3-32
表 3.2-17 花東線各站平均班距統計 3-33
表 3.2-18 相關重大建設計畫工程內容 3-38
表 4.2-1 花東線尖峰小時站間運量 4-6
表 4.2-2 花東線可能使用車型一覽表 4-8
表 4.2-3 花蓮~臺東及臺中~高雄列車運轉特性比較 4-10
表 4.2-4 現行花蓮~臺東基準運轉時分(南下) 4-11
表 4.2-5 現行花蓮~臺東基準運轉時分(北上) 4-12

表 4.2-6 修訂花蓮~臺東基準運轉時分（南下）.....4-17
表 4.2-7 修訂臺東~花蓮基準運轉時分（北上）.....4-18
表 4.2-8 雙軌化後容量分析參數一覽表.....4-21
表 4.2-9 全線雙軌後之路線容量分析結果.....4-21
表 4.2-10 全線兩島四股之路線容量分析.....4-22
表 4.2-11 花東線雙軌化完成後車隊規模需求.....4-24
表 4.2-12 雙軌化完成後車隊規模需求(部分採用 12 車編組傾斜自強).....4-25
表 4.2-13 雙軌化完成後車隊規模需求(全面採用 12 車編組新自強號).....4-26
表 4.2-13 公路客運路線營運概況.....4-28
表 4.2-14 花東地區自行車路線.....4-30
表 4.2-15 路線慢行處數管制表.....4-33
表 4.3-1 臺鐵定線設計準則.....4-37
表 4.3-2 站場改善評估.....4-40
表 4.3-3 花東鐵路車站設施改善一覽表.....4-45
表 4.3-4 臺鐵曲線速度限制.....4-48
表 4.3-5 小曲線改善評估規劃.....4-49
表 4.3-6 建議改建之箱涵.....4-59
表 4.3-7 既有橋涵雙軌化建議統計表.....4-62
表 4.3-8 新(改)建雙軌河川鐵路橋梁.....4-64
表 4.3-9 增(新)建單軌河川鐵路橋梁.....4-65
表 4.3-10 花蓮機廠及機務段改善需求表.....4-66
表 4.3-11 國內傳統鐵路無道碴軌道案例特性分析表.....4-67
表 4.3-12 國內其他軌道運輸系統採用之無道碴軌道型式.....4-68
表 4.3-13 道碴軌道與版式軌道之優劣比較表.....4-69
表 4.3-14 特殊電桿基礎型式表.....4-71
表 4.3-15 電務系統工程規劃作業.....4-75
表 4.3-16 道碴軌道更換為無道碴軌道.....4-78
表 4.3-17 本計畫平交道統計表.....4-84
表 4.3-18 以鐵路高架方式消除平交道.....4-86
表 4.5-1 環保署花蓮及臺東空氣品質測站監測結果統計表.....4-90
表 4.5-2 花蓮溪流域環保署水質測站監測結果.....4-90
表 4.5-3 秀姑巒溪流域環保署水質測站監測結果.....4-91
表 4.5-4 垃圾清理狀況表.....4-92

表 4.5-5 花蓮及臺東縣營運中棄土場及土資場一覽表.....4-95
表 4.5-6 環境敏感區位及特定目的區位限制調查表.....4-96
表 4.5-7 本計畫環評各環境項目影響評估採用之分析方法及運用模式.....4-97
表 4.5-8 「施行細則」附表二應進行第二階段環境影響評估之開發行為...4-103
表 4.5-9 「作業準則」附表六之一開發行為環境品質現況調查表.....4-105
表 4.5-10 鄰近相關文化史蹟與花東線鐵路關係一覽表.....4-108
表 4.5-11 花蓮縣文化資產數量一覽表.....4-109
表 4.5-12 臺東縣文化資產數量一覽表.....4-109
表 4.5-13 工程需考量節能減碳項目.....4-118
表 5.1-1 花東鐵路雙軌電氣化計畫時程.....5-2
表 5.1-2 臺鐵花東線鐵路雙軌化工程經費.....5-7
表 5.1-3 「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫」分年工程經費概估表.....5-8
表 6.2-1 本計畫經濟效益評估項目彙整表.....6-2
表 6.2-2 經濟效益評估指標與決策判準.....6-2
表 6.3-1 目標年(民國 120 年)各運具旅行時間節省.....6-4
表 6.3-2 城際一般化旅次旅客貨幣化成本價值表.....6-4
表 6.3-3 本計畫各年期旅行時間節省效益.....6-5
表 6.3-4 目標年(民國 120 年)各運具旅行距離變化.....6-6
表 6.3-5 本計畫各年期旅行成本節省效益.....6-6
表 6.3-6 公路肇事率參數建議表.....6-7
表 6.3-7 各年期肇事成本計算表.....6-7
表 6.3-8 本計畫各年期肇事成本節省效益.....6-7
表 6.3-9 空氣污染排放係數及損害參數建議表.....6-8
表 6.3-10 各年期空氣污染物損害成本計算表.....6-9
表 6.3-5 二氧化碳排放係數及損害參數建議表.....6-9
表 6.4-1 雙軌化對吉安-志學間列車服務可靠度之影響.....6-12
表 6.4-2 雙軌化前後光復-富源間列車運轉可靠度分析.....6-12
表 6.4-3 雙軌化前後三民-玉里間列車運轉可靠度分析.....6-13
表 6.4-4 雙軌化前後關山-瑞源間列車運轉可靠度分析.....6-13
表 6.4-5 雙軌化前後光復-富源每年總延滯改善情況.....6-14
表 6.4-6 雙軌化列車交會時間節省量分析.....6-16
表 6.4-7 雙軌化站間列車運轉時間縮短量分析.....6-17
表 6.4-8 雙軌化列車停站時間縮短量分析.....6-17

表 6.4-9 雙軌化旅行時間縮短量分析 6-18
表 6.5-1 經濟效益評估結果 6-18
表 6.5-2 有雙軌情境分年經濟效益評估明細表 6-19
表 6.6-1 折現率變動敏感度分析 6-20
表 6.6-2 成本項目變動敏感度分析(折現率 5.35%) 6-20
表 6.6-3 成本項目變動敏感度分析(折現率 3%) 6-21
表 6.6-4 效益項目變動敏感度分析(折現率 5.35%) 6-21
表 6.6-5 效益項目變動敏感度分析(折現率 3%) 6-21
表 7.3-1 「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫」分年工程經費概估表 7-10
表 7.3-2 「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫」分年重置成本概估表 7-11
表 7.3-3 「花東鐵路改善案」分年營運維修成本概估表 7-11
表 7.4-2 目標年各情境花東間延人公里增量 7-14
表 7.4-3 花東雙軌下分年票箱收入增量推估 7-14
表 7.5-1 花東線車站周邊發展現況綜合分析 7-16
表 7.5-2 花東線車站周邊發展現況綜合分析(續)..... 7-17
表 7.5-3 場站類型分類表 7-19
表 7.5-4 可開發土地篩選因子說明一覽表 7-26
表 7.5-5 土地開發策略與引進設施內容說明表 7-39
表 7.5-6 鐵路沿線土地建議使用分區及開發單位 7-40
表 7.5-7 公有土地開發標的彙整表 7-41
表 7.5-8 公有土地出租之財務假設一覽表 7-42
表 7.5-9 租稅增額財源(TIF)之財務假設一覽表..... 7-44
表 7.5-10 土地開發、租稅增額、變更回饋及增額容積效益表 7-51
表 7.6-1 財務評估表 7-52
表 7.6-2 現金流量表(本業收入)..... 7-54
表 7.6-3 現金流量表(本業+外部效益) 7-55
表 7.6-4 財務敏感度分析表 7-56
表 7.7-1 分年經費表 7-57
表 10.1-1 花東雙軌化替選方案工程經費 10-2
表 10.1-2 經濟效益評估結果 10-2
表 10.2-1 主要風險類別表 10-10
表 10.2-1 (續)主要風險類別表..... 10-11
表 10.2-2 分析風險發生機率層級 10-12

表 10.2-3 分析風險發生機率層級之判斷參見準則.....10-12
表 10.2-4 分析失敗後果層級.....10-12
表 10.2-5 風險等級評量表.....10-13
表 10.2-6 風險管控表.....10-13

摘　要

壹、計畫緣起

「東部鐵路快速化可行性研究」於 93 年奉行政院核定。交通部鐵路改建工程局(簡稱鐵工局)依前項研究，為完成提升花東地區鐵路運輸聯外效能，臺鐵列車動力一元化需求，於 97 年奉行政院核定「東部鐵路快捷化-花東線鐵路瓶頸路段雙軌化暨全線電氣化計畫」綜合規劃。復為符合東部永續發展構想，促進花東地區整體觀光發展，行政院於 99 年核定「花東線鐵路整體服務效能提升計畫」綜合規劃。鐵工局於 103 年 6 月，率先達成花東線鐵路電氣化通車啟用之目標。

爰此，為因應花東地區未來不斷增加的運輸需求，加強臺鐵花東鐵路運輸能量，並兼顧環境永續與觀光發展，以保有花東地區獨有的生活型態與觀光遊憩特色，符合東部永續發展構想、滿足民眾返鄉及觀光需求與落實節能減碳政策，期能以鐵路建設作為東部地區公共運輸主軸，並以花東地區鐵路全線雙軌電氣化為目標，爰啟動「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」（以下簡稱本計畫）。

一、計畫範圍

本計畫研究之地理範圍以臺鐵東部幹線花蓮站至南迴線知本站為主，進行臺鐵花東地區鐵路雙軌化工程可行性研究，分析範圍涵括花蓮縣至臺東縣境。

二、花東地區鐵路建設執行現況

(一) 花東線鐵路瓶頸路段雙軌化暨全線電氣化計畫

「花東線鐵路瓶頸路段雙軌化暨全線電氣化工程」(以下稱花東電氣化工程)，主要工程內容為花東鐵路全線電氣化、瓶頸路段雙軌化及小曲線改善工程(詳表壹-1 及圖壹-1)。

(二) 花東線鐵路整體服務效能提升計畫

接續於 99 年推動「花東線鐵路整體服務效能提升計畫」，為配合觀光旅遊及自行車路網示範計畫等更新或改建，改善車站內部服務空間及設施，並結合站場周邊道路、建築、景觀整體規劃，以達到優質、美觀、資訊化之無接縫轉乘車站。計畫共計改善花東線花蓮至臺東間之車站(含新城站) 共計29座車站，目前車站工程均已發包，部分車站已完成改善。

(三) 鐵路行車安全改善六年計畫

南平-萬榮間路段，此段雙軌化工程已納入臺鐵局「鐵路行車安全改善六年計畫」，臺鐵局於 104 年 7 月 30 日委託鐵工局另案先行代辦相關作業。

表 壹-1 花東電氣化工程主要工程內容

編號	工程項目	主要工程內容	
1	全線電氣化 (系統機電)	既有路線電氣化包括電力桿線、號誌、電訊設施，變電站 4 座(光復、玉里、關山、臺東)。	
2	瓶頸路段雙軌化 (5 路段區間)	鐵工局辦理： • 壽豐站-南平站 (含溪口隧道) • 萬榮站-光復站 (含光復隧道) • 瑞穗站-三民站 (含自強隧道) • 山里站-臺東站 (含山里隧道)。	臺鐵局辦理： • 玉里站-東里站區間。
3	小曲線改善 (含月美段與豐坪溪橋段)	花蓮站至知本站間有 40 處曲線半徑小於 1000m，已完成 22 處曲線改為至少 1000m 以上。	
4	臺東機務分段改善	(1) 前期花東電氣化計畫：新建洗車線 1 股、EMU/P 檢修庫 2 股*226m (2) 南迴電氣化計畫：新建 EMU/PP 檢修庫 2 股*326m、EMU/DMU 局修庫 2 股*260m、EDMU 檢修庫 2 股*260m、電力機車日檢/臨修庫 55m (3) 上述 EMU/PP 檢修庫及動力機車日檢/臨修庫之進出臺東車站間的動線予以電氣化，其餘路線仍維持未電氣化供非電化車輛使用	



圖片來源:Google 地圖，本計畫後製作



圖片來源:Google 地圖，本計畫後製作

圖 壹-1 花東地區鐵路建設執行現況

三、運輸規劃及需求預測

(一) 目標年運輸需求預測之情境假設

本計畫以 103 年為現況年，參考國發會的人口中推計成果，做為目標年的社經背景假設，設定 120 年為目標年。於大眾運輸配套之設定，無花東雙軌之情境假設與現況相同，有雙軌情境則是配合雙軌化的完成，增開花東區間車尖峰小時 30 分鐘/班、新左營－花蓮對號車服務，相關之情境假設說明如表 壹-2。

表 壹-2 運輸需求預測情境說明

情境設定	無花東雙軌	有花東雙軌	有花東雙軌&北宜新線
目標年社經假設	●依據國發會中推計情境預測全臺人口 ●外國人來臺人數達 2,000 萬人/年 ●國人每年平均出遊次數為 7.2 次/年 ●花東地區到訪遊憩人次增為 2,163.5 萬人次/年		
公路路網	●蘇花公路改善計畫竣工 ●臺 9 線拓寬改善竣工		
鐵路路網	●南迴鐵路電氣化	●南迴鐵路電氣化 ●花東鐵路雙軌化	●北宜新線 ●南迴鐵路電氣化 ●花東鐵路雙軌化
公共運輸配套	●維持現況之服務水準	●增開花東間臺鐵區間車，尖峰時間班距設定為 30 分鐘/班 ●增開新左營－花蓮對號車服務 ●增加沿線車站接駁公車之服務	●配合北宜新線增開對號車、區間車之服務 ●增開花東間臺鐵區間車，尖峰時間班距設定為 20 分鐘/班 ●增開新左營－花蓮對號車服務 ●公共運輸班表整合，提供時間無縫接駁服務

資料來源：本計畫彙整。

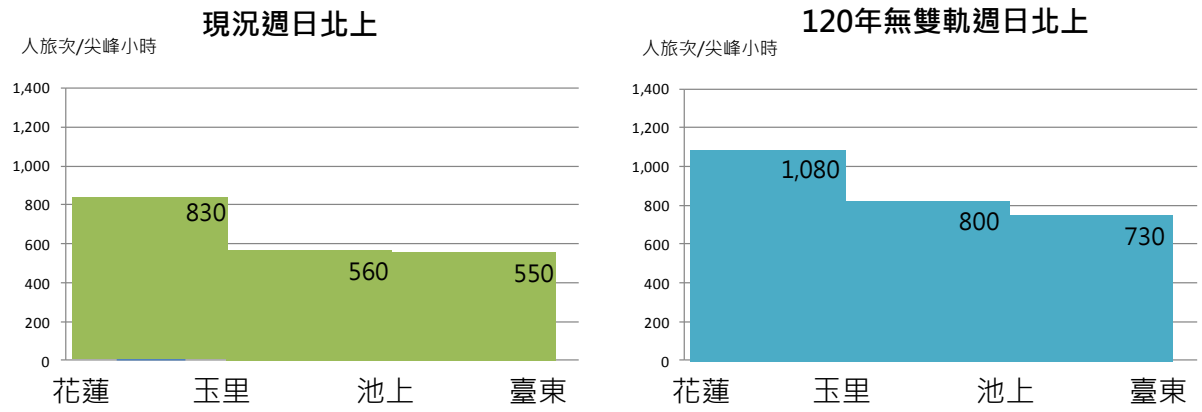
(二) 鐵路運量分析及預測

為瞭解本計畫範圍內鐵路的運量分布情況，故將本計畫範圍之鐵路區域，劃分三處，觀察其站間量變化情形，分別為花蓮－玉里、玉里－池上、池上－臺東，探討說明預測分析 120 年無雙軌、120 年有雙軌自然及 120 年有雙軌北宜新線，三情境說明鐵路的站間量概況。

1. 鐵路站間運量分析

(1) 120 年無雙軌鐵路平日、週日站間運量

對比 120 年無雙軌情境及現況花蓮－玉里、玉里－池上、池上－臺東三斷面觀察現況的站間通過量，如圖參-1，以週日北上方向對比成長 1.3~1.5 倍；而 120 年尖峰小時花東最大站間通過量週日北上 1,080 人次，如圖 壹-2。

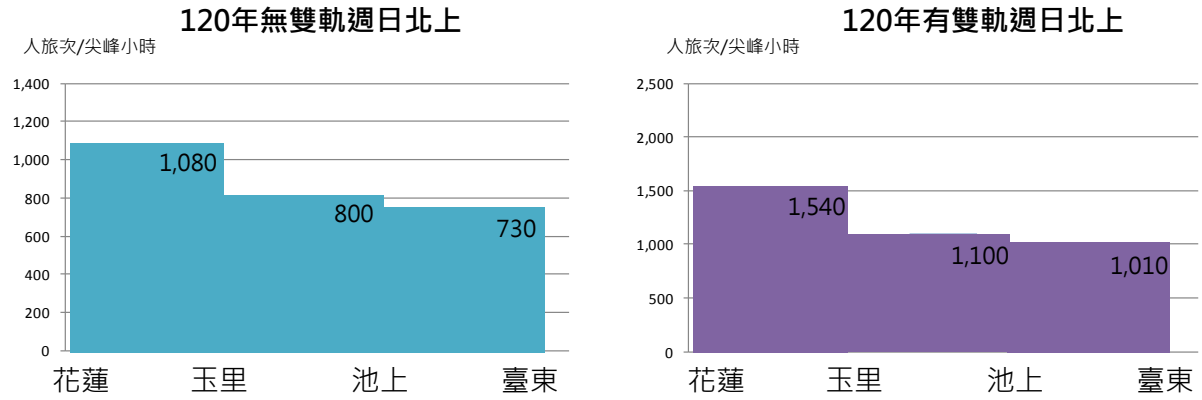


註：120 年無雙軌供給量尖峰小時 1 傾斜+1 自強+0.5 區間作為估算。

圖 壹-2 現況 VS120 年無雙軌花東鐵路站間量

(2) 120 年有雙軌鐵路週日站間運量

就 120 年有無雙軌兩情境下(如圖壹-3)觀察花蓮－玉里、玉里－池上、池上－臺東三斷面的站間通過，週日約成長 1.4~1.5 倍；而 120 年有雙軌情境下，尖峰小時花東最大站間通過量週日 1,540 人旅次。

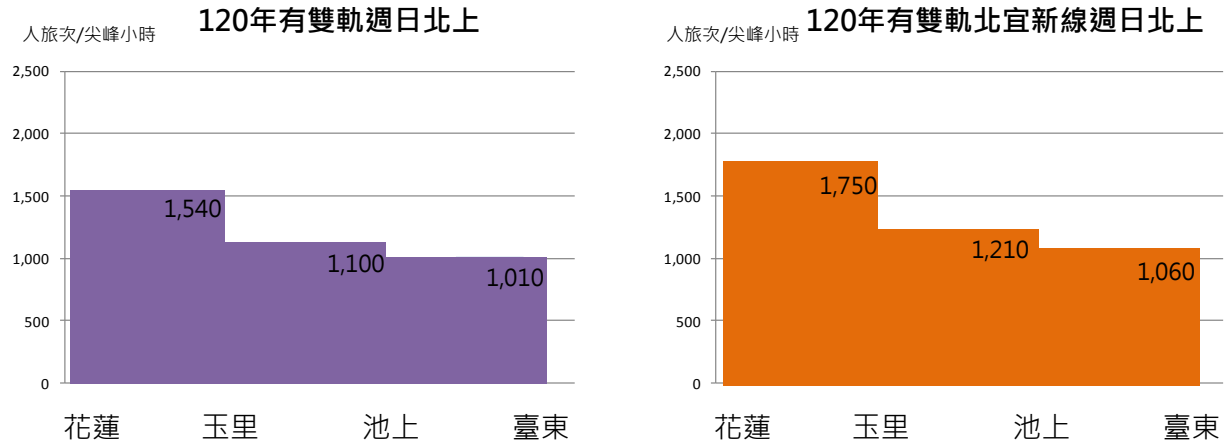


註：1.120 年無雙軌供給量尖峰小時 1 傾斜+1 自強+0.5 區間作為估算。
2.120 年有雙軌供給量以尖峰小時單向 2 傾斜+2 自強+1 區間車做為估算。

圖 壹-3 120 年有雙軌花東鐵路站間量

(3) 120 年有雙軌北宜新線鐵路週日站間運量

因有雙軌北宜新線情境強化西部往花東的銜接，於有雙軌北宜新線情境下，週日北上方向花東鐵路站間最大通過量為 1,750 人次/尖峰小時，對比有雙軌情境花東間鐵路通過量成長約 1.1~1.2 倍(如圖 壹-4)。



註：120 年有雙軌供給量以尖峰小時單向 2 傾斜+2 自強+1 區間車做為估算。

圖 壹-4 120 年有雙軌 VS120 年有雙軌北宜新線花東鐵路站間量

2. 現況及未來年各情境間花東鐵路運量

表 壹-3 呈現 103 年現況、120 年無雙軌、120 年有雙軌、120 年有雙軌北宜新線各情境下之鐵路運量結果。

表 壹-3 各情境花東鐵路運量

單位：萬人次/年

情境		103 年 現況		120 年 無花東雙軌		120 年 有花東雙軌		120 年 有花東雙軌 北宜新線	
		平日	週日	平日	週日	平日	週日	平日	週日
花東間運量		2.3 萬	2.4 萬	2.5 萬	2.9 萬	3.1 萬	4.1 萬	3.2 萬	4.3 萬
花東間全日最大站間通過量		6,000	6,900	6,500	9,000	7,400	12,800	8,600	14,600
花蓮站	進站量	17,100	20,300	16,000	21,500	17,500	26,300	18,500	26,800
	出站量	13,200	16,600	12,700	16,900	14,300	21,400	15,100	21,900
玉里站	進站量	1,300	1,500	1,300	1,500	1,600	2,300	1,700	2,600
	出站量	1,200	1,200	1,200	1,200	1,600	2,000	1,700	2,200
臺東站	進站量	5,200	6,300	6,000	8,600	7,700	11,600	7,600	11,500
	出站量	4,700	5,700	5,500	6,900	6,400	8,800	6,300	8,700

資料來源：本計畫分析彙整。

四、花東鐵道運輸發展課題

花電計畫完成後，單軌運行下所產生的各項發展課題。

(一) 單線運轉開行車次有限，容量遷就整體排班，效率偏低

(二) 容量限制，對號車區間化服務，聯外及區內運輸難兼顧

(三) 完全營運中斷風險高，路線容量餘裕不足，鐵路可靠度待提升

1. 花東鐵路電氣化雖已完成，但單軌運行下，花東鐵道運能仍受限

(1) 現況路線利用率已高

花東鐵路已完成電氣化，且部分瓶頸路段已完成雙軌化(其中南平至鳳林段，將另案由「鐵路行車安全改善六年計畫」項下優先施作)，但花東鐵路仍受限單軌路段的影響，運能受到限制；由圖 壹-5 可以看出，花蓮-臺東間路線利用率多已超過 70%，路線利用率高，除不容易再增加班次之外，還會升高系統的不穩定度，列車誤點將難回復常態運轉。

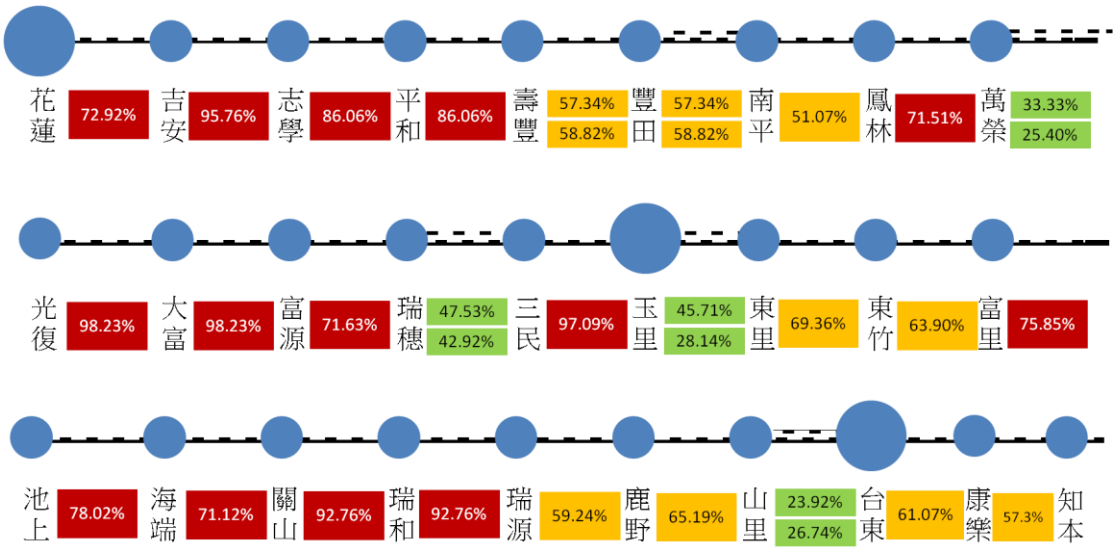


圖 壹-5 臺鐵花蓮-臺東間路線容量利用率

(2) 座位利用率高

週末假日花蓮-臺東間對號列車的客座利用率多超過 6 成，熱門時段的班次(多是普悠瑪)更達到 9 成以上，民眾想要購票(買熱門時段的特定車種)相當不易。

2. 單線運轉列車交會與延誤損失，影響服務品質

(1) 由於單線運轉，因此單向列車的延誤，容易擴大影響至對向列車，造成雙向列車皆產生延誤；相較於雙線運轉，單線運轉所產生的延誤影響更為嚴重。

(2) 圖 壹-6 是 104 年 4 月 28 日列車運行圖，線條粗細代表延誤狀況，越粗代表延誤時間越長。從圖可以看出自強 404 次(樹林-臺東)，至花蓮時已延誤 15 分鐘，致對向莒光 607 次與 651 次也發生延誤(至花蓮分別延誤 22 分鐘、12 分鐘)，延誤影響擴散之下，自強 410 次也產生延誤(至臺東延誤 11 分鐘)。

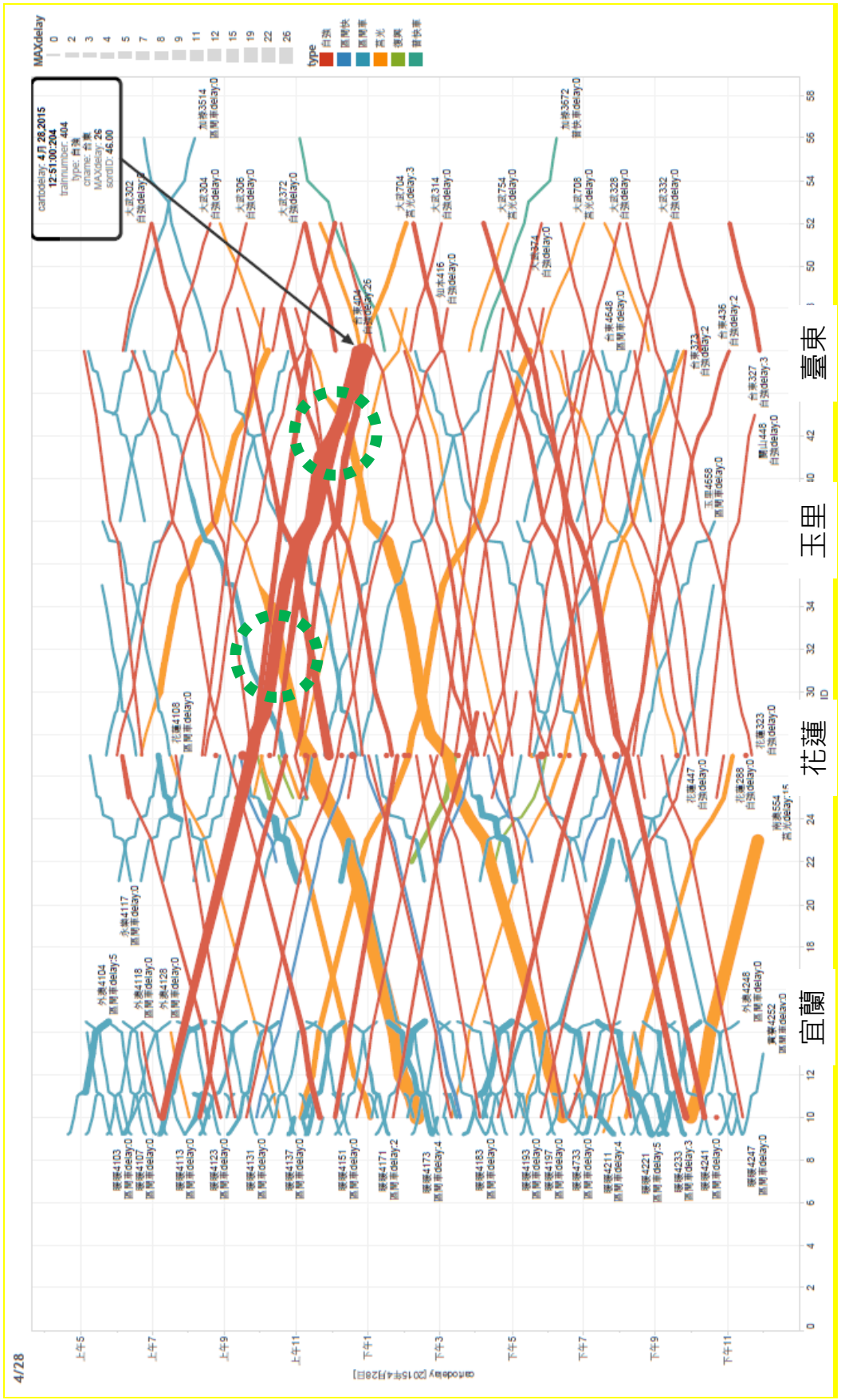


圖 臺-6 列車延誤擴散示意圖

貳、計畫目標

花蓮至臺東電氣化通車後，列車行駛時間明顯縮短，沿線各車站的運量成長趨勢明顯，呼應東部地區「鐵路為主、公路為輔」的運輸政策主軸，對於東部地區優質環境資源永續及生態保育得以均衡發展。但花東電氣化大部分路線仍為單軌，單線運轉列車交會與延誤損失，影響鐵路服務品質極大，且現況路線利用率已高，除不容易再增加班次之外，還會升高系統的不穩定度，列車誤點將難回復常態運轉。因此花東全線雙軌化確有其必要性與急迫性。

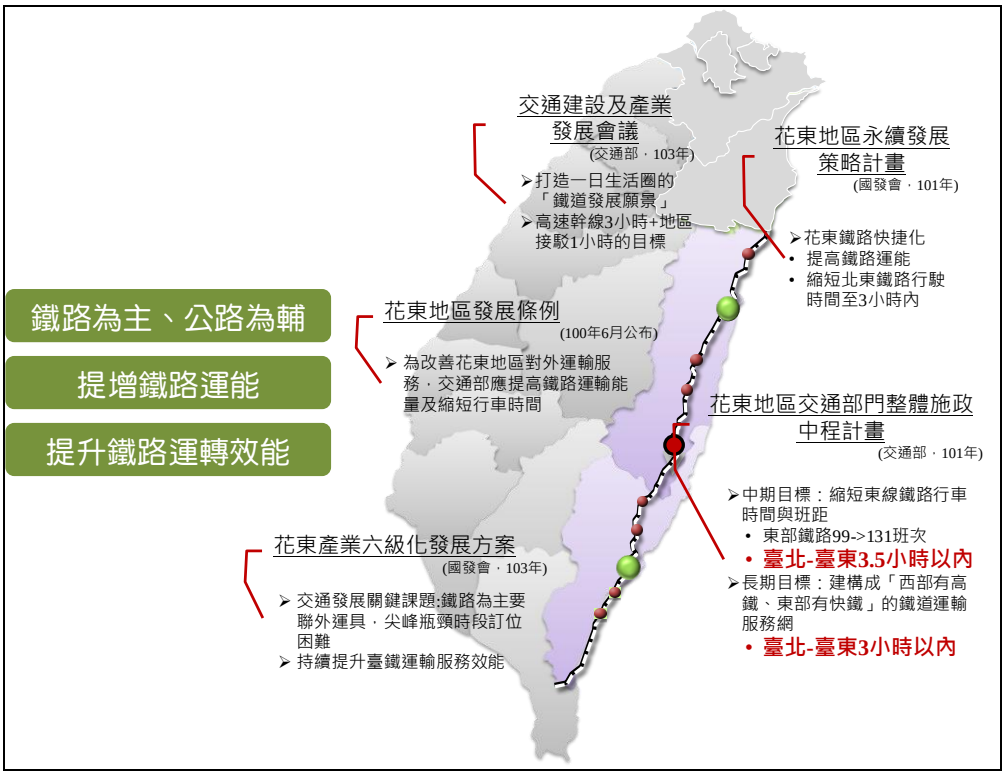
一、上位政策願景

東部地區向以優質環境資源著稱，因此行政院在民國 99 年「國土空間發展策略計畫」定位其為「東部優質生活產業軸」，確立在東部地區採取引進產業及區位需注重自然生態保育均衡的發展策略。同時經建會(現為國發會)與交通部配合前述整體發展的方向，也從國土空間以及交通運輸發展的角度出發，確立東部地區「鐵路為主、公路為輔」的運輸政策主軸，並具體提出因應的中、長期政策目標與推動策略。

本計畫將在上位計畫的指導之下，兼顧區域發展平衡與社會公平，透過花東雙軌電氣化，提增花蓮-臺東間的鐵路運能與運轉效能。

1. 短期(本計畫完成後)：可讓東部鐵路的班次數有效增加，尤其是花東間的區間車班次；
2. 長期：配合北宜新線計畫，使臺北-臺東的行車時間可以在 3 小時內抵達，達成「西部有高鐵，東部有快鐵」的上位政策目標。

本計畫與其他相關鐵道計畫的逐步推動，以達成上位計畫-「鐵路為主、公路為輔」的政策目標。彙整東部相關上位計畫如圖 貳-1 所示。



圖片來源:MrsBanana. com，本計畫後製作

圖 貳-1 東部相關上位國土與運輸政策發展計畫

二、計畫目標

綜上所述，在上位政策的指導下，擬定本計畫-花東雙軌電氣化之計畫目標(如圖貳-2 所示)為：

1. 提昇效率，雙線運轉降低延誤的衝擊，建構東部可靠、準點的鐵道服務
2. 擴充運能，結合定型化班表充分發會鐵路運輸功能，同時滿足區內與聯外運輸需求
3. 互為備援，降低災害風險與影響，提高事故容受力，維持穩定的運輸服務

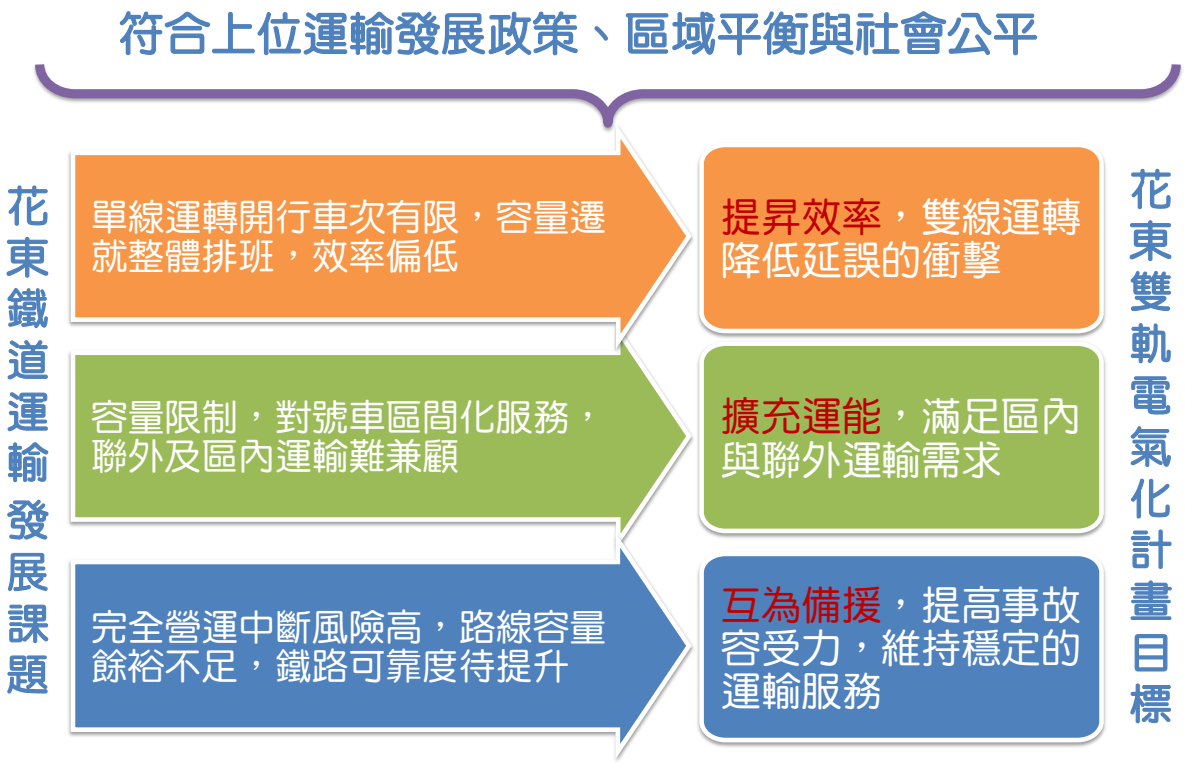


圖 貳-2 花東雙軌電氣化之計畫目標

參、執行策略及方法

一、營運規劃

(一) 營運構想

1. 運輸定位

(1)經營中長程城際快速列車，提供花蓮~臺東及花東地區對外聯絡運輸服務。

(2) 經營花東地區區間列車，提供各鄉鎮之間的通勤、通學及區內聯絡運輸服務。

(3) 串連花東縱谷重要風景區，打造成自行車補給中心，提供友善的兩鐵低碳環境，經營觀光旅遊服務。

2. 營運策略

過去臺鐵由於車種繁多，列車服務起訖組合繁複，除了通勤電車之外，其他車種的停站型態並沒有特定的規則，對於旅客而言相當不方便，且由於營運模式過於複雜，往往造成營運調度的困難，間接影響

可靠度與效率。有鑑於列車營運模式過於複雜，臺鐵未來將持續朝向簡化營運模式改善，包括列車等級簡化、營運起訖簡化及停站型態簡化等。

(二) 運轉計畫

1. 服務起訖

根據運量預測，花東線中長程城際旅客主要的起訖為臺北地區、花蓮站、臺東站、高雄地區等，分別鄰近樹林調車場、花蓮機務段、臺東機務分段及新左營調車場，多數旅客係由臺東往北經北迴線至北臺灣各站，部分旅客係由花蓮往南經南迴至南臺灣各車站，至於花東地區內的交通，主要以花蓮、臺東為中心，以玉里為界自成兩個區域運輸中心，因此可規劃花東線城際列車及區間車服務起訖如圖 參-1 所示，可涵蓋多數旅客運輸需求。

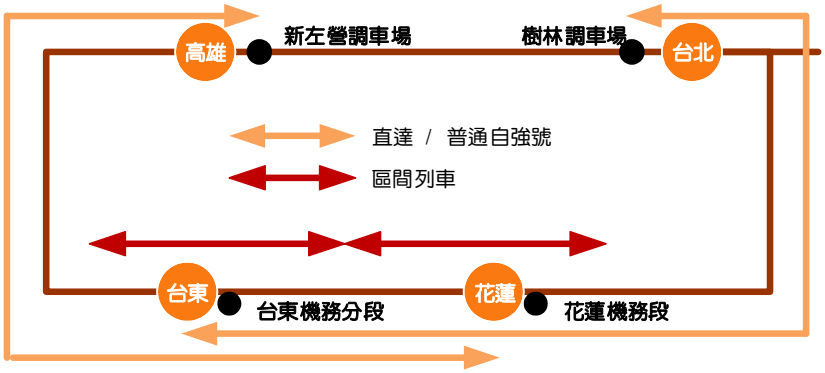


圖 參-1 花東線列車營運起訖

2. 停站模式

考量雙軌化之後可增加運能，減少列車交會可大幅縮短旅行時間，班次密度也可增加，有利推動轉乘措施，高級列車應可不需肩負區域運輸服務，因此採「階級化停站」方式可提升鐵路運輸效率，停站型態如圖 參-2 所示。根據運量預測，直達自強號（普悠瑪號/太魯閣號）可採花蓮~臺東直達方式營運，普通自強號（推拉式自強號/新型城際列車）可再增停玉里站，以滿足中程運輸需求，提供部分長程旅客直捷的服務，由於玉里以南運輸需求明顯較低，亦可安排部分中長程列車於玉里折返。至於區間車由於區域運輸範圍大致以玉里為界，玉里以南的運輸需求亦明顯較低，暫時規劃以玉里做為花東線北段及南段區域運輸的始發站。

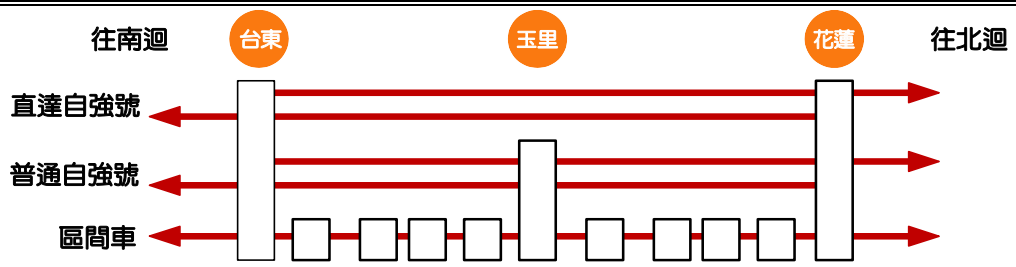


圖 參-2 花東線列車停站模式

二、工程可行性評估

(一) 站場及路線方案評估

1. 概述

花蓮至知本全線長 162.4 公里(截彎取直後)，目前已完成 5 瓶頸路段雙軌化合計 45.6 公里；另南平-萬榮間路段約 9.0 公里，此段雙軌化工程已納入臺鐵局「鐵路行車安全改善六年計畫」，故不屬於本計畫範圍；因此本計畫將針對上述雙軌路段及南平-萬榮間路段除外之單軌路線長約 107.8 公里進行雙軌化，詳圖 參-3。未來雙軌化建設如無涉及路線改線原則係於現有軌旁增設一股道，構成全線雙軌化。

規劃時應注意關鍵課題說明如下。

(1) 新增股道與站場銜接：應先充分瞭解站場股道功能，並維持站場原有功能。

(2) 沿線小曲線半徑改善：可縮短運轉時分，但部分曲線涉及房屋拆遷、站場功能，恐執行不易，需綜合評估其成效。

(3) 沿線橋涵路段：應先評估防洪、路線平順、施工等課題，決定新建單軌或雙軌橋梁。

(4) 狹窄路段電桿基座規劃。

(5) 機電系統：在既有供電、號誌、電車線、通訊等系統架構下，配合雙軌化工程規劃完成機電系統設施。

2. 站場改善評估

(1) 通用原則：花東鐵路改善計畫概分為短、中、長期，短期為已核定計畫之電氣化及車站效能提升，中期將花東鐵路由單軌擴建為雙軌(本計畫)，長期推動花東鐵路營運效能提升。本計畫主要目標為雙軌電氣化，將以符合計畫目標者為優先施作項目，為避免重複投

資，凡雙軌化工程原本即需施作之工項，如臺鐵有營運需要，原則納入本計畫研議一併強化改善。另外，花電及花效計畫甫更新之站場設備，因有耐用年限限制，除非有重大立即性疑慮，不宜遽而拆除重建；受限計畫經濟效益及剛更新之設施不宜拆除，致本次無法納入之部分，儘量配合預留線形，並列入長期計畫。其中如臺鐵認有必要立即辦理之工項，建請臺鐵局另案成立計畫爭取經費，如時程可配合，該工項可委由花東雙軌計畫代為施作；各工項凡涉及相關尺寸精度等議題，原則依相關法規及規範等規定，並俟規劃階段或設計階段，配合實際需求再予重新檢討。

(2) 花東鐵路車站設施改善詳表參-1

3. 小曲線改善

全線有 18 處(含花電計畫雙軌區間 2 處)曲線半徑小於 1000 公尺，上述花電計畫雙軌區間 2 處前已研究因受限站場關係維持現況不予改善外，尚有 16 處須評估是否改善至少達到 1000m 以上。經評估後，於花蓮吉安間之 R1=500、海端關山間之 R10=800 及臺東車站站場南邊之 R16=800 等三處建議維持現況不改善，其餘 13 處則建議改善至 1000 公尺以上。

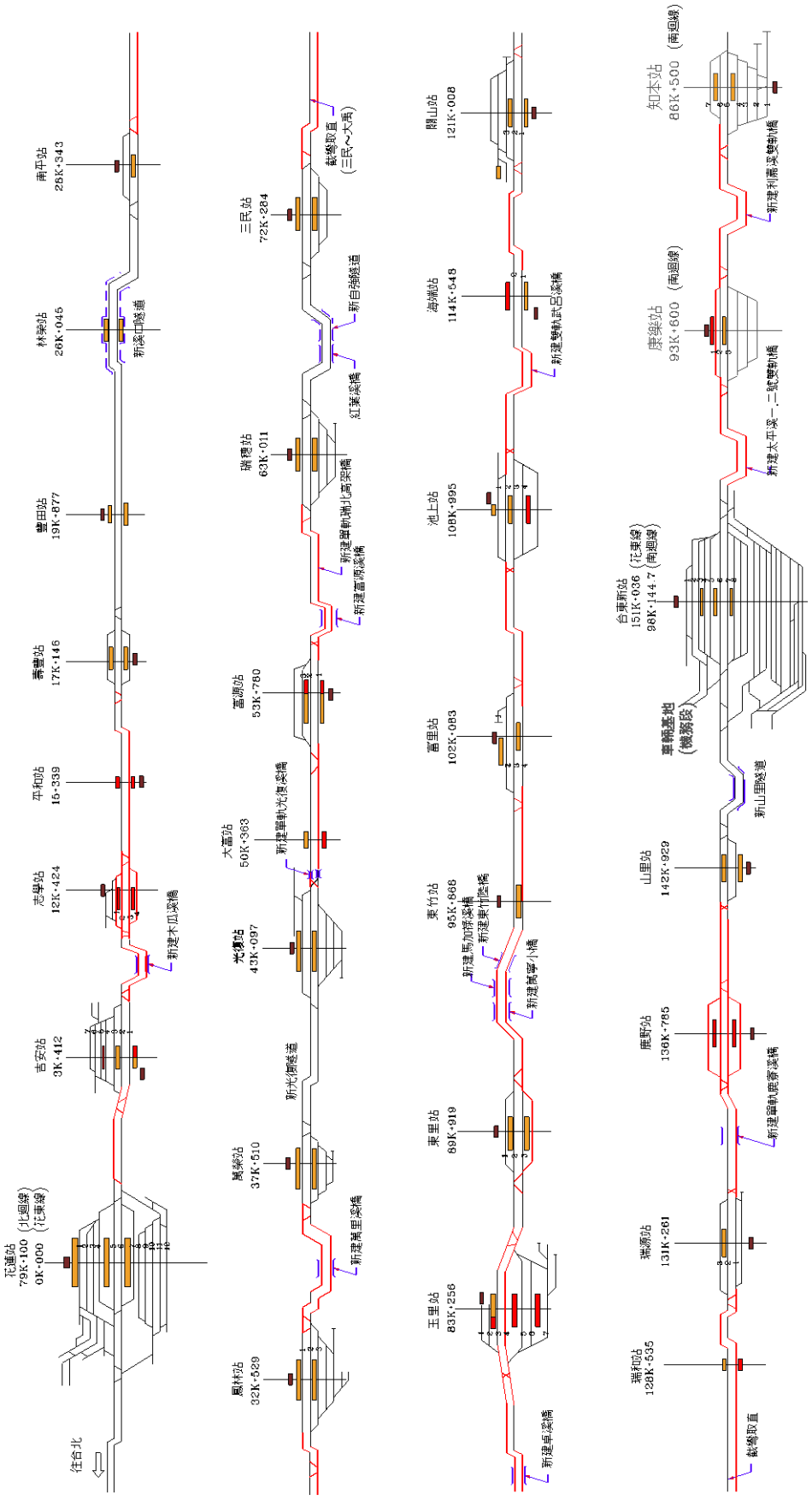


圖 參-3　雙軌路線規劃示意圖

表 參-1 花東鐵路車站設施改善一覽表

車站 (等級)	現有月台 月台型式(月台長*寬-雨棚長)	月台及場站改善內容 未來月台型式	備註
1.花蓮 (特等)	(一)岸壁(303mx10m-300m) (二)島式(303mx10m-300m) (三)島式(303mx10m-300m) 三座月台均設置無障礙電梯及電扶梯	-	
2.吉安 (三等)	(一)岸壁(180mx4m-0m) (二)島式(300mx6m-100m) 二座月台均設置無障礙電梯	(一)岸壁(300mx4m-240m) (二)島式(300mx6m-240m) (三)岸壁(260mx4.5m-180m) 三座月台均設置無障礙電梯	延長第一岸壁月台，延長第一、二月台雨棚 新建第三月台及雨棚
3.志學 (三等)	(一)島式(280mx6m-61m) (二)島式(100mx3m-0m) 第一月台設置無障礙電梯	(一)島式(300mx8m-240m) (二)島式(300mx8m-240m) 二座月台均設置無障礙電梯	站場重新配置改建為二座島式月台 4 股道
4.平和 (招呼)	(一)岸壁(80.3mx3m-11m)	(一)岸壁(220mx3.5m-80m) (二)岸壁(220mx3.5m-80m) 二座月台均設置無障礙電梯	(1)延長第一岸壁月台，增建第二月台 (2)設置聯絡天橋及 CCTV
5.壽豐 (三等)	(一)島式(300mx7m-192m) (二)島式(300mx7m-192m) 二座月台均設置無障礙電梯		
6.豐田 (三等)	(一)岸壁(180mx6m-85m) (二)岸壁(180mx6m-85m) 二座月台均設置無障礙電梯	-	
7.南平 (三等)	(一)島式(210mx6m-85m) 月台設置無障礙電梯	-	非本計畫範圍，由「鐵路行車安全改善六年計畫」辦理中
8.鳳林 (三等)	(一)岸壁(300mx6m-180m) (二)島式(300mx6m-180m) 二座月台均設置無障礙電梯	-	非本計畫範圍，由「鐵路行車安全改善六年計畫」辦理中
9.萬榮 (三等)	(一)岸壁(260mx6m-130m) (二)島式(260mx6m-130m) 二座月台均設置無障礙電梯	-	非本計畫範圍，由「鐵路行車安全改善六年計畫」辦理中
10.光復 (三等)	(一)岸壁(272.4mx3m-183.5m) (二)島式(301.5mx6m-183.5m) 二座月台均設置無障礙電梯		

車站 (等級)	現有月台 月台型式(月台長*寬-雨棚長)	月台及場站改善內容 未來月台型式	備註
11.大富 (招呼)	(一)岸壁(99mx3.5m-20m) (二)岸壁(99mx6m-10m)	(一)岸壁(220mx3.5m-80m) (二)岸壁(220mx3.5m-80m) 二座月台均設置無障礙電梯	重建月台雨棚，設置聯絡天橋及CCTV
12.富源 (三等)	(一)岸壁(180mx4m-124m) (二)島式(260mx6m-135m) 二座月台均設置無障礙電梯	(一)岸壁(300mx4m-240m) (二)島式(300mx6m-240m) 二座月台均設置無障礙電梯	調整路線配置，延長月台與雨棚
13.瑞穗 (三等)	(一)岸壁(300mx4.8m-180m) (二)島式(300mx6m-180m) 二座月台均設置無障礙電梯		
14.三民 (三等)	(一)岸壁(180mx4m-28m) (二)島式(209mx6m-62m) 二座月台均設置無障礙電梯	(一)岸壁(220mx4m-28m) (二)島式(209mx6m-62m) 二座月台均設置無障礙電梯	延長第一岸壁月台 40 公尺
15.玉里 (一等)	(一)岸壁(252mx6.4m-180m) (二)島式(300mx6m-180m) 二座月台均設置無障礙電梯	(一)岸壁(282mx6.4m-240m) (二)島式(300mx9.4m-240m) (三)岸壁(300mx4.4m-240m) 二座月台均設置無障礙電梯及電扶梯	(1)延長第一岸壁月台 30 公尺及雨棚、設置電扶梯 (2)擴建第二月台及增建第三月台、設置電扶梯
16.東里 (三等)	(一)島式(300mx5.5m-60m) (二)岸壁(300mx5.5m-60m) 二座月台均設置無障礙電梯		
17.東竹 (三等)	(一)島式(260mx5m-75m) 月台設置無障礙電梯	-	
18.富里 (三等)	(一)岸壁(180mx3.1m-50m) (二)島式(285mx6m-150m) 二座月台均設置無障礙電梯	(一)岸壁(220mx3.1m-50m) (二)島式(285mx6m-150m) 二座月台均設置無障礙電梯	延長第一岸壁月台 40 公尺
19.池上 (三等)	(一)岸壁(220mx2.3m-66.2m) (二)島式(310mx6m-180m) 二座月台均設置無障礙電梯	(一)岸壁(300mx2.3m-240m) (二)島式(310mx6m-240m) (三)岸壁(300mx4.6m-240m) 二座月台均設置無障礙電梯	(1)延長第一月台雨棚，改建第二月台雨棚 (2)增建第三岸壁月台
20.海端 (簡易)	(一)岸壁(109mx3.5m-52m)	(一)岸壁(220mx3.5m-80m) (二)岸壁(220mx3.5m-80m) 二座月台均設置無障礙電梯	延長第一月台雨棚，增建第二岸壁月台，設置聯絡天橋及 CCTV
21.關山 (三等)	(一)岸壁(250mx3m-58m) (二)島式(280mx6m-180m) 二座月台均設置無障礙電梯	(一)岸壁(250mx3m-58m) (二)島式(300mx6m-180m) 二座月台均設置無障礙電梯	延長第二島式月台 20 公尺

車站 (等級)	現有月台 月台型式(月台長*寬-雨棚長)	月台及場站改善內容 未來月台型式	備註
22.瑞和 (招呼)	(一)岸壁(100mx4.1m-10m)	(一)岸壁(220mx4.1m-80m) (二)岸壁(220mx3.5m-80m) 二座月台均設置無障礙電梯	延長第一月台雨棚，增建第二岸壁月台，設置聯絡天橋及 CCTV
23.瑞源 (三等)	(一)島式(260mx6m-60m) 月台設置無障礙電梯		符合營運無須改善
24.鹿野 (三等)	(一)岸壁(181.5mx3.4m-68.2m) (二)島式(265mx6m-142.5m) 二座月台均設置無障礙電梯	(一)島式(300mx8m-240m) (二)島式(300mx8m-240m) 二座月台均設置無障礙電梯	改建為 2 島 4 股
25.山里 (三等)	(一)岸壁(175.3mx2.3m-33.5m) (二)島式(180mx4m-10m)	(一)岸壁(175.3mx2.3m-33.5m) (二)島式(220mx4m-80m) 二座月台均設置無障礙電梯	延長第二月台及雨棚，設置聯絡天橋
26.台東 (一等)	(一)島式(300mx10m-224m) (二)島式(300mx10m-236m) (三)島式(300mx10m-224m) 三座月台均設置無障礙電梯及電扶梯	-	
27.康樂 (簡易)	(一)島式(300mx6m-120m) 月台設置無障礙電梯	(一)岸壁(300mx3.5m-120m) (二)島式(300mx6m-120m) 二座月台均設置無障礙電梯	增設第一岸壁月台
28.知本 (三等)	(一)島式(300mx6m-180m) (二)島式(300mx6m-180m) 二座月台均設置無障礙電梯		

(二) 橋梁工程

本計畫範圍內跨河川橋須配合河川治理計畫拆除重建，及因橋梁老舊或改線須配合改建，合計改建為雙軌橋梁共計 14 座，其中含南迴線之利嘉溪橋暫由南迴計畫負責改建為雙軌橋梁。詳見表參-2。

表 參-2 新(改)建雙軌河川鐵路橋梁

流域	支流	鐵路橋名	計畫河寬 (m)	計畫堤頂高 (m)	現況梁底 (m)	橋梁總長 (m)	備註
花蓮溪	木瓜溪	木瓜溪避溢橋	1180	79.45	79.20	340	A, B
	木瓜溪	木瓜溪橋	1180	79.45	79.20	432	A, B
秀姑巒溪	富源溪	薤仔漏橋	150	138.0	137.78	540	B
	卓溪	卓溪橋	150	139.514	139.51	162.4	A,C
	馬加祿溪	馬加祿溪橋	*	*	*	21.78	C
卑南溪	新武呂溪	新武呂溪橋	*	*	*	680	C
	紅石溪	溪川橋	*	*	*	33.2	B
	楠溪	溪南橋	*	*	*	30.0	B
	水拔溪	水拔溪橋	*	*	*	91.6	C
	奸仔典溪	奸仔典溪橋	*	*	*	137.4	C
	鹿野溪	鹿野溪鐵路橋(方案一、二)	506	105.22	106.5	560	C
太平溪	太平溪	太平溪一號橋	125	*21.28	20.94	40	A, B
	太平溪	太平溪二號橋	150	*38.50	37.67	200	A
卑南溪	利嘉溪	利嘉溪橋	360	60.74	63.98	418	C

註：A 表示橋長不足；B 表示梁底高程(出水高)不足；C 表示橋梁老舊或改線；*表推估值，目前無河川治理計畫。

(三) 軌道工程

本計畫構造物涵蓋路堤、橋梁、車站等構造物，其中跨河川之長跨距橋梁及瑞北高架橋等結構建議鋪設無道碴軌道，路堤(路塹)與車站鋪設道碴軌道。花東鐵路電氣化現狀，因考量全線道岔及鋼軌仍為 50N，本計畫全線雙軌化係將目前單軌路段改善為雙軌，因此新鋪軌道仍以 50N 規劃。

(四) 系統機電

1. 電力系統：花電計畫在光復、玉里、關山和臺東設立變電站，每

個變電站設置的容量皆為 25/31.25MVA，因此將來雙軌化時並不需要額外的設備。(詳圖 參-4)

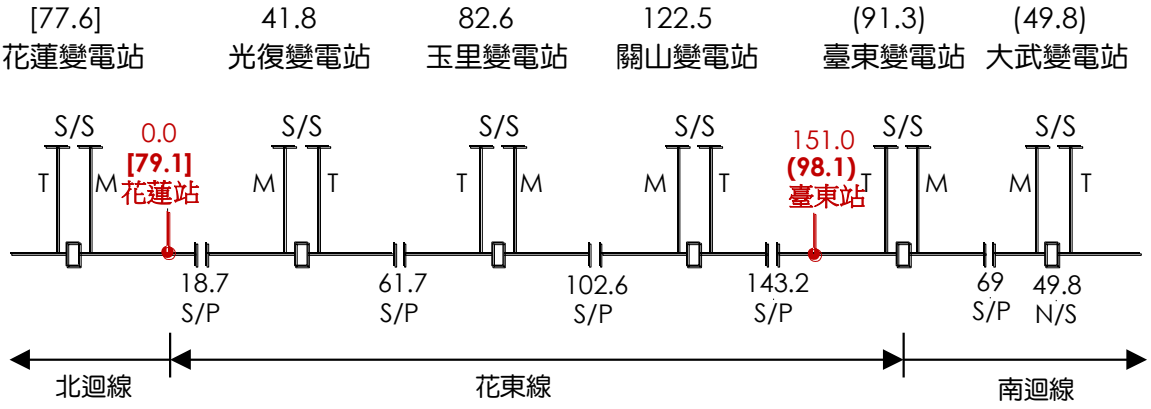


圖 參-4 花東鐵路電力系統配置示意圖

2. 電車線系統：花電計畫電車線系統採用單純懸吊式，主吊線為線徑 95 mm^2 的硬抽銅絞線，接觸線則為直徑 107mm^2 附溝槽的實心銅，兩者都具有一噸的張力，主吊線與接觸線間則以直徑 5 mm 之不銹鋼吊掛線懸接。

3. 號誌系統

未來雙軌化之施行，原則依據前期花東電氣化號誌系統辦理方式規劃設計，針對新增雙軌區段站場軌道配置及列車運轉需求設置電動轉轍器、號誌機、列車位置偵測裝置及修改電子連鎖裝置。

4 電訊系統

(1) 規劃作業

臺鐵電訊系統通訊網路之有線與無線部份，有線部份包括「主體電訊系統」、「環島同步光纖傳輸網路系統」，無線部份包括「行車調度無線電話系統」。

A. 主體電訊系統傳輸纜線之「主電纜」、「光纜」、「不銹鋼地線」及「沿線電話」。

B. 環島同步光纖傳輸網路系統為用以傳送語音、數據、視訊等各種訊息，系統以環島同步光傳輸網路(SDH)作為傳輸骨幹，且由骨幹網路及區域網路組成，系統設備包括 STM-16 ADM/TM、STM-4 ADM/TM、光纖配線盤、DS-1 數位配線盤、E-1 數位配線盤、STM-1 數位配線盤、SSU(Synchronous Supply Unit)、網路管理系統等。

C. 行車調度無線電話系統為供行車調度，站場調車、路警保安、沿鐵路線緊急搶修、維修、行車事故及傷患急救、及調度所與列車間之數據傳輸等使用。

(2) 改善事項

A. 電纜線槽擴充為東、西線兩側各一，以符合鐵路局雙環雙迴路之規定。

B. 鋪設 0.9×68P 高遮蔽充膠通訊電纜 1 條、96C 充膠單模光纜，東、西兩側各 1 條、鋪設號誌 24C 充膠單模光纜 1 條、鋪設亞太 24C 充膠單模光纜 2 條、鋪設無線電調度 48C 充膠單模光纜 1 條、設 80mm^{2}不銹鋼接地線，東、西兩側各 1 條。另外，配置沿線電話箱、電訊房 68P 電纜配線箱(TB)、40P 沿線電纜配線箱，及配置主電纜接頭坑、光纜接頭坑等。

C. 行調無線電沿線基地台或中繼器之改善，未來將視實際使用狀況據以改善。

(五) 獨立驗證與系統保證

為確保本系統自規劃、設計、興建至營運各階段均能達到功能、品質及安全需求，建議本案應委託專業機構執行整體系統之「系統保證」及「獨立驗證與認證」工作。

(1) 「獨立驗證與認證」顧問應於專案執行各個階段提出相關檢核、評估、查驗工作報告及文件。承商亦應依 EN 50126 及其它國際間功能、品質、安全等相關標準、準則及規範執行有關安全需求、風險管理等相關工作，並配合獨立驗證與認證需求，配合作業。

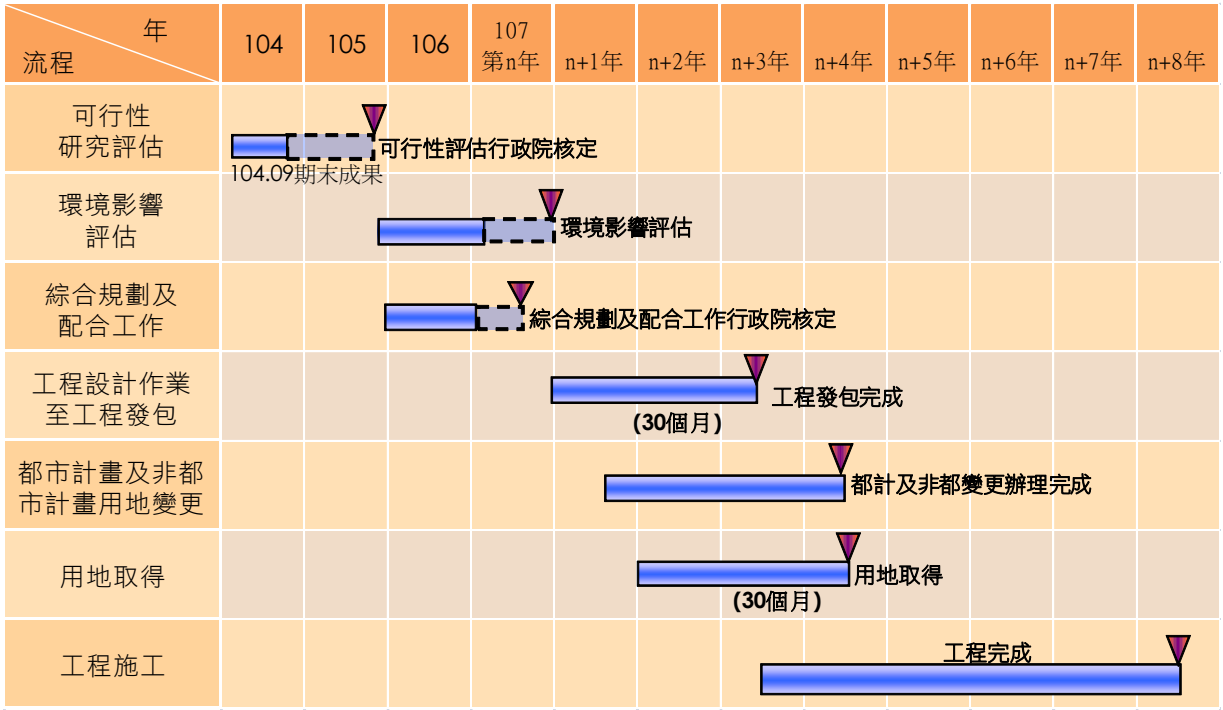
(2) 系統保證工作之執行應涵蓋工程之規劃、設計、採購、製造、施工、安裝、現場測試、系統整合測試、營運前運轉測試(含穩定性測試)及商業運轉之保固期間等工程階段。系統保證之工作應包含系統安全、人因工程研究、RAM 作業並訂定各目標值。以邏輯化及系統化的方法來規劃與執行系統保證作業，並展現安全需求及其他要求，均已充分地融入於規劃、設計、施工各階段中。

肆、期程與資源需求

一、計畫期程

綜合規劃報告及環境影響評估核定後，計 7.5 年執行細部設計作業及用地取得與施工作業。(詳表 肆-1)

表 肆-1 花東鐵路雙軌電氣化計畫時程



二、工程費用

本計畫工程經費約 410.67 億元(詳表 肆-2)及分年經費(詳表 肆-3)。

表 肆-2 臺鐵花東線鐵路雙軌化工程經費

項次	項目	單位	數量	單價	複價
一	**設計階段作業費**				**977,013,000**
二	**系統機電工程獨立驗證與認證(IV&V)**	式	1	54,305,000	54,305,000
三	**用地費用**				**712,500,000**
1	用地取得費	式	1	375,000,000	375,000,000
2	地價調整費	式	1	37,500,000	37,500,000
3	拆遷補償及遷移費	式	1	250,000,000	250,000,000
4	拆遷補償及遷移費之調整費	式	1	25,000,000	25,000,000
5	辦理上述業務之作業費	式	1	25,000,000	25,000,000
四	**工程建造費**				**39,323,699,000**
四、1	**直接工程費**				**27,914,657,000**
(A)	**土建工程**				**17,177,370,000**
1	橋梁工程	式	1	7,495,524,000	7,495,524,000
2	橋涵工程	式	1	208,488,000	208,488,000
3	路基及擋土牆工程	式	1	4,357,710,000	4,357,710,000
4	車站內號誌繼電室	M2	354	13,000	4,602,000
5	OCS基座(礎)	座	2,700	55,000	148,500,000
6	軌道工程	式	1	3,298,383,000	3,298,383,000
7	排水工程	式	1	589,050,000	589,050,000
8	景觀、交維等其他配合工程	式	1	805,113,000	805,113,000
9	曲線半徑改善	M	5,000	30,000	150,000,000
10	榮醫平交道改善	式	1	120,000,000	120,000,000
(B)	**系統機電**				**4,936,825,000**
1	電力工程	式	1	1,485,000,000	1,485,000,000
2	號誌工程	式	1	2,506,825,000	2,506,825,000
3	電訊工程	式	1	945,000,000	945,000,000
(C)	**其他工程**				**1,542,294,000**
1	站場改善工程	式	1	1,272,294,000	1,272,294,000
2	花蓮機廠及機務段增設	式	1	270,000,000	270,000,000
(D)	**安全衛生及環境保護((A)+(B)+(C))*3%**	**式**	**1**	**709,695,000**	**709,695,000**
(E)	**品質管理費、保險及廠商利管稅 ((A)+(B)+(C))*15%**		**1**	**3,548,473,000**	**3,548,473,000**
四、2	**間接工程費**		12.0%		**3,349,759,000**
四、3	**工程預備費**		15.0%		**4,187,199,000**
四、4	**物價指數調整費**		1.5%		**3,872,084,000**
	總計				**41,067,517,000**

表 肆-3 臺鐵花東線鐵路雙軌化工程分年經費概估表

單位:百萬元/當年幣值

項目	107 年	108 年	109 年	110 年	111 年	112 年	113 年	114 年	合計
規劃設計階段作業費	341.96	488.51	146.55	-	-	-	-	-	977.01
系統機電工程獨立驗證與認證(IV&V)	6.52	8.15	5.43	5.43	8.15	8.15	8.15	4.34	54.31
用地取得拆遷補償費	71.25	213.75	213.75	178.13	35.63	-	-	-	712.50
直接工程成本			-	4,187.20	6,978.66	6,978.66	5,582.93	4,187.20	27,914.66
間接工程成本			-	502.46	837.44	837.44	669.95	502.46	3,349.76
工程預備費用			-	628.08	1,046.80	1,046.80	837.44	628.08	4,187.20
物價調整費	-	-	-	410.98	828.18	973.55	896.87	762.51	3,872.08
總計	419.72	710.40	365.73	5,912.27	9,734.85	9,844.59	7,995.34	6,084.60	41,067.52

伍、經濟效益

配合本計畫針對花東間未來年的運輸需求預測進行經濟效益之分析，可行性研究經濟效益評估結果彙整如表 伍-1 所示。結果呈現有雙軌情境益本比大於 1，顯示具有經濟可行性。

表 伍-1 經濟效益評估結果

評估項目	有雙軌情境
淨現值(基年年現值，億元)	30.3
益本比	1.08
內生報酬率	6.0%

資料來源：本研究彙整分析。

陸、財務計畫

本計畫營運期間 30 年，各項財務指標詳見表 陸-1。

表 陸-1 財務評估表

方案 / 財務指標	花東地區鐵路雙軌電氣化	
	本業收入	本業收入+外部效益
自償率(SLR)	-7.42%	-6.56%
財務淨現值(FNPV)	-371.78 億元	-368.81 億元
財務內部報酬率(FIRR)	NA	NA
益本比(B/C)	0.1607	0.1674
回收年期	評估年期內 仍無法回收	評估年期內 仍無法回收

柒、結論與建議

一、結論

(一) 花東地區鐵路雙軌電氣化推動依據

因應花東地區未來不斷增加的運輸需求，加強臺鐵花東鐵路運輸能量，並兼顧環境永續與觀光發展，以保有花東地區獨有的生活型態與觀光遊憩特色，符合東部永續發展構想、滿足民眾返鄉及觀光需求與落實節能減碳政策，期能以鐵路建設作為東部地區公共運輸主軸，爰啟動花東地區鐵路雙軌電氣化計畫。

(二) 運輸需求

1. 近年觀光局推動觀光倍增計畫，促進臺灣整體遊憩旅遊旅次成長，民國 95 年至 103 年花東地區觀光年均成長率分別為 2.7%、0.35%；社經預測結果更顯示民國 120 年花蓮、臺東觀光人次將分別成長至 1.2 千萬人次、0.9 仟萬人次，說明東部的發展潛力。
2. 目標年花蓮、臺東社經預測之人口雖略為下降，城際間的運輸需求因觀光旅次成長的緣故，花東旅遊旅次量逐年增加，尤以西部往返花東的旅遊旅次最多。
3. 花東主要旅次來自於西部地區，而假日時段因觀光旅遊旅次增加，較平日旅次多約 1.6 倍。
4. 120 年平假日各路廊平假日之各起迄運具

(1) 平日時段：西部往返花東主要運具為小汽車(55.7%)、其次為鐵路(40.8%)；宜蘭－花東間鐵路占比達 8 成(79.8%)、小汽車則為 2 成；花蓮－臺東則是 6 成小汽車、4 成鐵路。

(2) 假日時段：西部－花東、宜蘭－花東皆以鐵路旅次為主，占比分別為 55.6%、72.2%，說明在這些區間鐵路的運具競爭力高於小汽車；而花蓮－臺東間則是相反，小汽車(70%)是主要運具。

5. 現況及未來年各情境間花東鐵路運量

(1) 平日時段

A 現況之花東(花蓮~知本)間運量約為 2.3 萬人次/日。

B 未來就社經預測結果，120 年花蓮、臺東的人口較現況略微下降，從花蓮站、玉里站之進出站量觀察到 120 年之旅次量較現況略有減少，而臺東站則因未來南迴鐵路電氣化的完工，改善鐵路效率，故臺東站進出站量略有增加。

C 有雙軌情境下，因鐵路建設的改善，增加民眾使用的意願，故運量達 3.1 萬人次/日，且花蓮、玉里及臺東三大站的進出站量皆有所成長。

D 有雙軌北宜新線情境下，因打通北迴線之瓶頸，花東間運量較有雙軌增加 0.1 萬人旅次/日。

(2) 週日時段

A 現況週日花東間運量約為 2.4 萬人旅次/日。

B 無花東雙軌情境則因觀光遊憩人次的增加，故週日花東間之運量較現況增加約 5 仟人旅次/日。

C 有花東雙軌情境則較無花東雙軌運量約成長 1.4 倍，達 4.1 萬人旅次/日。

D 有雙軌北宜新線情境下，因打通北迴線之瓶頸，花東間運量較有雙軌增加 0.2 萬人旅次/日。

(三) 花東鐵道運輸發展課題

1. 單線運轉開行車次有限，容量遷就整體排班，效率偏低

(1) 現況花東鐵路部分路段仍維持單線運轉，常須交會列車，產生交會時間的損失。

(2) 現況花東鐵路受限於部分路段單線運轉的限制，列車營運上浪費太多追越待避時間，因此營運列車數受整體排班的限制影響較大，開行列車數有限。

2. 容量限制，對號車區間化服務，聯外及區內運輸難兼顧

(1) 單軌運行與對號車優先的限制下，小站班距難以提供基本服務班距

(2) 運能受限下，扭曲列車等級的服務功能

(3) 區間服務品質(供給)不佳，致區間使用鐵道(需求)比例偏低

3. 完全營運中斷風險高，路線容量餘裕不足，鐵路可靠度待提升

(1) 花東鐵路電氣化雖已完成，但單軌運行下，現況路線利用率及座位利用率高，故運能受限。

(2) 單線運轉列車交會與延誤損失，影響服務品質由於單線運轉，常因單向列車的延誤，容易擴大影響至對向列車，造成雙向列車皆產生延誤。

(四) 計畫目標

1. 提昇效率，雙線運轉降低延誤的衝擊，建構東部可靠、準點的鐵道服務

(1) 預估雙軌化後，花東鐵路全線雙線運轉平均誤點時間可大幅降低。

(2) 雙線運轉下花東地區區間車交會等待最多縮短 90 分鐘、普通自強 56 分鐘、直達自強 22 分鐘。

(3) 花東雙軌後，在總延人小時部分，預期每日約可節省交會時間達 9.6 萬人分鐘左右。

(4) 因單線運轉區間通常會保留比較大的運轉寬裕，花東雙軌化後可縮短站間列車運轉時間達每日 26 萬人分鐘，以及減少高級列車停站時間每日 7 萬人分鐘。

2. 擴充運能，結合定型化班表充分發會鐵路運輸功能，同時滿足區內與聯外運輸需求

(1) 花東觀光資源豐富，未來花東觀光旅客還會持續成長，花東雙軌後，可靠度提高、旅行時間縮短、班次增加，可再刺激遊客(衍生需求)造訪花東，帶動花東區域觀光產業經濟。

(2) 聯外運輸效能增加，結合北宜新線鐵路計畫、北迴瓶頸容量改善計

畫，整合配套臺鐵東部幹線運能規劃，可解決當前假日「臺北-花東」尖峰一票難求的問題。亦可提供東部民眾一值得信賴的返鄉大眾運輸系統。

(3) 配合「南迴鐵路電氣化工程建設計畫」，可以縮短高雄-臺東-花蓮旅運時間至 3 小時，提供南部地區進出花東地區另一便捷鐵路廊道，促進花東區域發展。

(4) 增加區間車班次，透過定型化班表與提供合理班距(尖峰班距 30 分鐘、最長班距 1 小時)，滿足地區民眾與旅客時間帶的需求，提高鐵道使用量。

(5) 配合公車接駁與自行車租賃系統，串連鄰近景點、公家機關與聚落，增加車站聯外接駁能力。

3. 互為備援，降低災害風險與影響，提高事故容受力，維持穩定的運輸服務

(1) 提升沿線部份橋梁之防洪標準，強化鐵路營運安全，且以雙軌互為備援，降低中斷營運的風險與延誤影響。

(2) 避免單向延誤擴散成雙向延誤，並可縮短延誤發生後的運轉整理時間；可增加鐵路事故容受能力，提高營運準點性與可靠度。

(五) 工程規劃

1. 雙軌路線規劃

本計畫範圍路線總長度約 162.4km，扣除已完成雙軌化路段 45.6km 及南平萬榮路段 9.0 公里，未完成部分約 107.8km，雙軌化如無涉及路線改線或一次新建雙軌橋梁，原則於既有單軌旁新增一軌形成雙軌化。

2. 站場改善評估通用原則

(1) 花東鐵路改善計畫概分為短、中、長期，短期為已核定計畫之電氣化及車站效能提升，中期將花東鐵路由單軌擴建為雙軌(本計畫)，長期推動花東鐵路營運效能提升。本計畫主要目標為雙軌電氣化，將以符合計畫目標者為優先施作項目，為避免重複投資，凡雙軌化工程原本即需施作之工項，如臺鐵有營運需要，原則納入本計畫研議一併強化改善。

(2) 花電及花效計畫甫更新之站場設備，因有耐用年限限制，除非有重

大立即性疑慮，不宜遽而拆除重建；受限計畫經濟效益及剛更新之設施不宜拆除，致本次無法納入之部分，儘量配合預留線形，並列入長期計畫。其中如臺鐵認有必要立即辦理之工項，建請臺鐵局另案成立計畫爭取經費，如時程可配合，該工項可委由花東雙軌計畫代為施作；各工項凡涉及相關尺寸精度等議題，原則依相關法規及規範等規定，並俟規劃階段或設計階段，配合實際需求再予重新檢討。

3. 小曲線改善

全線有 18 處(含花電計畫雙軌區間 2 處)曲線半徑小於 1000 公尺，上述花電計畫雙軌區間 2 處前已研究因受限站場關係維持現況不予改善外，尚有 16 處須評估是否改善至少達到 1000m 以上。經評估後，於花蓮吉安間之 R1=500、海端關山間之 R10=800 及臺東車站站場南邊之 R16=800 等三處建議維持現況不改善，其餘 13 處則建議改善至 1000 公尺以上。

4. 橋梁雙軌化對策

本計畫 194 座橋涵中，24 座已完成雙軌化改善，尚有 170 座橋涵需考量增建或拆除改建。雙軌化之一般原則，概以橋涵跨徑以 20m 為分野，20m 以下屬鋼筋混凝土結構，可採擴建方式將原橋涵結構向新軌道方向延伸方式擴建；跨徑 20m 以上橋涵屬預力混凝土結構，不建議採擴建方式，因其影響結構安全，應採增建橋梁方式處理。本計畫範圍內跨河川橋須配合河川治理計畫拆除重建，及因橋梁老舊或改線須配合改建，合計改建為雙軌橋梁共計 14 座，其中含南迴線之利嘉溪橋暫由南迴計畫負責改建為雙軌橋梁。

5. 軌道工程

本計畫構造物涵蓋路堤、橋梁、車站等構造物，其中跨河川之長跨距橋梁建議鋪設無道碴軌道，路堤(路塹)與車站鋪設道碴軌道。考量全線道岔及鋼軌仍為 50N，本計畫全線雙軌化係將目前單軌路段改善為雙軌，因此新鋪軌道仍以 50N 規劃。

6. 系統機電

(1) 電力系統：變電站的設備已全部設置且變壓器容量也足夠，因此將來雙軌化時並不需要額外的設備，但因目前只有部分雙軌，所以除了光復變電站中性區間(N/S)管線已設置外，其餘變電站只設置單軌管線另一軌只預留空管，將來新軌中性區間和分段開關設置時，須

由預留的空管處銜接。

(2) 號誌系統：未來雙軌化之施行，原則依據前期花東電氣化號誌系統辦理方式規劃設計，針對新增雙軌區段站場軌道配置及列車運轉需求設置電動轉轍器、號誌機、列車位置偵測裝置及修改電子連鎖裝置。

(3) 電訊系統：因應雙軌化，改善事項如下：電纜線槽擴充為東、西線兩側各一，以符合鐵路局雙環雙迴路之規定；鋪設 0.9×68P 高遮蔽充膠通訊電纜 1 條、96C 充膠單模光纜，東、西兩側各 1 條、鋪設號誌 24C 充膠單模光纜 1 條、鋪設亞太 24C 充膠單模光纜 2 條、鋪設無線電調度 48C 充膠單模光纜 1 條、設 80mm^{2}不銹鋼接地線，東、西兩側各 1 條；另外，配置沿線電話箱、電訊房 68P 電纜配線箱(TB)、40P 沿線電纜配線箱，及配置主電纜接頭坑、光纜接頭坑等。行調無線電沿線基地台或中繼器之改善，未來將視實際使用狀況據以改善。

(六) 工程經費與期程

本計畫工程經費約 410.67 億元，時程規劃部分如下，本計畫可行性報告、綜合規劃報告及環境影響評估經行政院核定後，預計 7.5 年執行細部設計作業及用地取得與施工作業。

(七) 經濟效益評估

1. 本計畫於民國 107 年中獲核定可進行設計，並於民國 114 年完工，參考一般重大交通建設計畫評估期為 20~30 年，及考量軌道相關設施的經濟耐用年限，本計畫採完工後 30 年為評估年期，依此假設營運評估年期係為民國 115 年至民國 144 年，總評估年期為民國 106 年至民國 144 年止。

2. 成本項之估算分為興建期之規劃設計費用與工程建造成本，以及營運期間之營運維修成本與重置成本；效益項則考量可量化之旅行時間節省、行車成本節省、肇事成本節省、空污排放成本節省及遊憩效益增加等項目。

3. 本計畫可行性研究經濟效益評估結果，有雙軌情境之淨現值(民國 106 年現值) 30.3 億元、益本比 1.08、內生報酬率 6.0%，呈現有雙軌情境益本比大於 1，顯示具有經濟可行性。

(八) 財務計畫

1. 本計畫於民國 107 年中獲核定可進行設計，並於民國 114 年完工，參考一般重大交通建設計畫評估期為 20~30 年，及考量軌道相關設施的經濟耐用年限，本計畫採完工後 30 年為評估年期，依此假設營運評估年期係為民國 115 年至民國 144 年，總評估年期為民國 106 年至民國 144 年止。
2. 成本項之估算分為興建期之規劃設計費用與工程建造成本、營運期間之營運維修成本與重置成本、衍生開發及其他相關成本；收入項則包括營運期間軌道本業之預估收入包括票箱收入、附屬事業收入及資產設備處分收入，此外亦依據行政院 101.7.24 核定之《跨域加值公共建設財務規劃方案》，將交通建設沿線周邊土地開發納入整體建設計畫，以達到外部效益內部化、提高計畫自償性之效果，主要外部效益主要有三項來源：土地開發收益、增額容積收益、租稅增額收益。
3. 財務計畫分析結果顯示，本計畫之計畫內部報酬率為負值，計畫淨現值亦為負值，顯示本計畫財務效益偏低；就投資回收年期而言，本計畫所設定之營運評估年期內均無法回收。

二、建議

花東鐵路現況路線大部分為單軌，路線利用率及座位利用率已高，運能受限；也因大部分路段單線運轉，常須交會列車，產生交會時間的損失，服務品質大打折扣。為因應花東地區未來不斷增加的運輸需求，加強臺鐵花東鐵路運輸能量，並兼顧環境永續與觀光發展，以保有花東地區獨有的生活型態與觀光遊憩特色之強烈訴求，經分析在有雙軌情境呈現具經濟可行性，值得推動本雙軌電氣化計畫。惟財務指標呈現投資無法回收之不理想狀態，所以辦理花東地區雙軌電氣化，應以政府編列預算興闢，據以改善花東地區之鐵道運輸條件。

第一章　計畫緣起

1.1　計畫依據

「東部鐵路快速化可行性研究」於 93 年奉行政院核定。交通部鐵路改建工程局(簡稱鐵工局)依前項研究，為完成提升花東地區鐵路運輸聯外效能，臺鐵列車動力一元化需求，於 97 年奉行政院核定「東部鐵路快捷化-花東線鐵路瓶頸路段雙軌化暨全線電氣化計畫」綜合規劃。復為符合東部永續發展構想，促進花東地區整體觀光發展，行政院於 99 年核定「花東線鐵路整體服務效能提升計畫」綜合規劃。鐵工局於 103 年 6 月，率先達成花東線鐵路電氣化通車啟用之目標。

爰此，為因應花東地區未來不斷增加的運輸需求，加強臺鐵花東鐵路運輸能量，並兼顧環境永續與觀光發展，以保有花東地區獨有的生活型態與觀光遊憩特色，符合東部永續發展構想、滿足民眾返鄉及觀光需求與落實節能減碳政策，期能以鐵路建設作為東部地區公共運輸主軸，並以花東地區鐵路全線雙軌電氣化為目標，爰啟動「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」(以下簡稱本計畫)。

1.2　計畫概述

1.2.1　計畫範圍

本計畫研究之地理範圍以臺鐵東部幹線花蓮站至南迴線知本站為主，進行臺鐵花東地區鐵路雙軌化工程可行性研究，分析範圍涵括花蓮縣至臺東縣境。

1.2.2　花東地區鐵路建設執行現況

一、花東線鐵路瓶頸路段雙軌化暨全線電氣化計畫

「花東線鐵路瓶頸路段雙軌化暨全線電氣化工程」(以下稱花電計畫)，主要工程內容為花東鐵路全線電氣化、瓶頸路段雙軌化及小曲線改善工程(詳表 1.2-1 及圖 1.2-1) 。

二、花東線鐵路整體服務效能提升計畫

接續於 99 年推動「花東線鐵路整體服務效能提升計畫」，為配合觀

光旅遊及自行車路網示範計畫等更新或改建，改善車站內部服務空間及設施，並結合站場周邊道路、建築、景觀整體規劃，以達到優質、美觀、資訊化之無接縫轉乘車站。計畫共計改善花東線花蓮至臺東間之車站(含新城站) 共計 29 座車站，目前車站工程均已發包，部分車站已完成改善。

三、鐵路行車安全改善六年計畫

南平-萬榮間路段，此段雙軌化工程已納入臺鐵局「鐵路行車安全改善六年計畫」，臺鐵局於 104 年 7 月 30 日委託鐵工局另案先行代辦相關作業。

表 1.2-1 花東電氣化工程主要工程內容

編號	工程項目	主要工程內容	
1	全線電氣化 (系統機電)	既有路線電氣化包括電力桿線、號誌、電訊設施，變電站 4 座(光復、玉里、關山、臺東)。	
2	瓶頸路段雙軌化 (5 路段區間)	鐵工局辦理： • 壽豐站-南平站 (含溪口隧道) • 萬榮站-光復站 (含光復隧道) • 瑞穗站-三民站 (含自強隧道) • 山里站-臺東站 (含山里隧道)。	臺鐵局辦理： • 玉里站-東里站區間。
3	小曲線改善 (含月美段與豐坪溪橋段)	花蓮站至知本站間有 40 處曲線半徑小於 1000m，已完成 22 處曲線改為至少 1000m 以上	
4	臺東機務分段改善	(1) 前期花東電氣化計畫：新建洗車線 1 股、EMU/P 檢修庫 2 股*226m (2) 南迴電氣化計畫：新建 EMU/PP 檢修庫 2 股*326m、EMU/DMU 局修庫 2 股*260m、EDMU 檢修庫 2 股*260m、電力機車日檢/臨修庫 55m (3) 上述 EMU/PP 檢修庫及動力機車日檢/臨修庫之進出臺東車站間的動線予以電氣化，其餘路線仍維持未電氣化供非電化車輛使用	



圖片來源:Google 地圖，本計畫後製作



圖片來源:Google 地圖，本計畫後製作

圖 1.2-1　花東地區鐵路建設執行現況

1.2.3　運輸需求現況

本計畫範圍主要為花蓮、臺東地區，為觀察計畫範圍內的旅次特性與行為變化，本計畫就路網的角度，分為西部－花東、宜蘭－花東以及花蓮－臺東三大起迄類別，以說明現況各起迄對之旅次目的以及運具使用的情形；再者，配合花蓮、臺東生活圈瞭解計畫範圍內的區內運輸需求，以下將就路廊旅次目的特性、屏柵線運具分配以及花蓮、臺東生活圈的區內運輸需求進行旅次特性的說明：

一、路廊旅次目的特性現況

1. 旅次目的

由表 1.2-2 及圖 1.2-2 說明各路廊區段之旅次分布情形，分為平假日進行探討：

(1) 平日時段

西部－花東商務、旅遊以及探親訪友為旅次目的之旅次占比約 26%～29%，其中通勤旅次占比最低，係因西部往返東部旅程長，較不易發生高頻率的通勤旅次。宜蘭－花東以及花蓮－臺東主要的旅次目的為探親訪友分別達 38.9%、35.4%，地理位置相對接近，親友間的探訪較為頻繁。

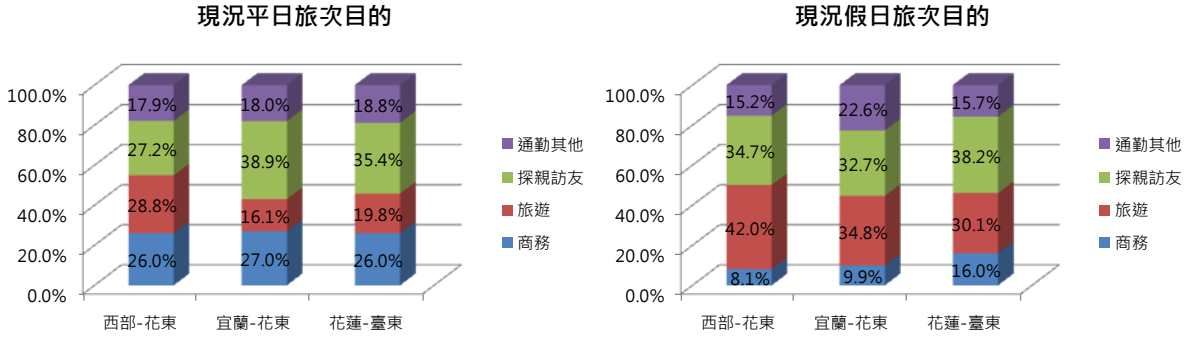
(2) 假日時段

因近年花東地區以觀光產業發展為主，不論西部－花東、宜蘭－花東之主要旅次目的皆以旅遊占比最大，分別為 42.0%、34.8%，其次為探親訪友之旅次，而花蓮－臺東則是以探親訪友旅次為主要目的 38.2%。

表 1.2-2　現況平假日各起迄旅次目的

區段＼旅次目的		商務	旅遊	探親訪友	通勤其他	總計
平日	西部-花東	10,572	11,714	11,059	7,266	40,611
		26.0%	28.8%	27.2%	17.9%	100.0%
	宜蘭-花東	3,981	2,375	5,749	2,657	14,763
		27.0%	16.1%	38.9%	18.0%	100.0%
	花蓮-臺東	1,344	1,021	1,827	973	5,165
		26.0%	19.8%	35.4%	18.8%	100.0%
假日	西部-花東	5,309	27,685	22,880	10,041	65,915
		8.1%	42.0%	34.7%	15.2%	100.0%
	宜蘭-花東	1,781	6,297	5,902	4,091	18,070
		9.9%	34.8%	32.7%	22.6%	100.0%
	花蓮-臺東	1,967	3,708	4,713	1,939	12,327
		16.0%	30.1%	38.2%	15.7%	100.0%

資料來源：第 5 期整體運輸規劃研究系列—城際運輸需求模式檢討及參數更新研究(3/3)，交通部運輸研究所。



資料來源：第 5 期整體運輸規劃研究系列—城際運輸需求模式檢討及參數更新研究(3/3)，交通部運輸研究所。

圖 1.2-2　現況平假日各起迄旅次目的

2. 起迄運具分配現況

就平假日起迄運具的分配，說明其使用情形，如表 1.2-3 及圖 1.2-3。

(1) 平日時段

西部－花東的運具使用以小汽車和鐵路占比，分別為 53.9%、42.5%，鐵路占比高，主因為西部自駕小汽車往返花東旅行時間長，又公共運輸係以鐵路為主，且鐵路相對小汽車之旅行時間具有競爭優勢，故占比較為均衡。

而宜蘭－花東間往返則是因蘇花改仍再進行，故以鐵路為主，占比達 75.1%；花蓮－臺東間則是臺 9、臺 11 交通順暢，道路服務水準多為 B 級以上(參考 3.3.1 節公路系統現況分析)，以小汽車為主要的運具，運具比例達 75.7%。

(2) 假日時段

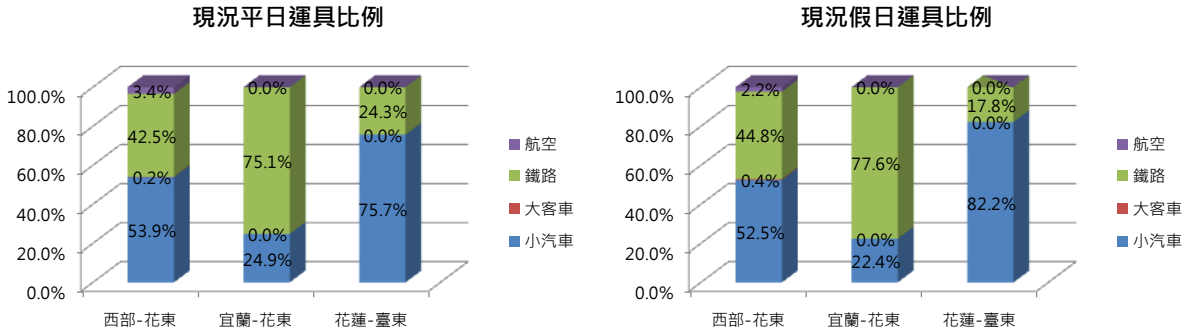
假日西部往返花東的旅次以旅遊為主，現況花東的旅遊型態多為搭乘鐵路至周邊租賃汽機車再於境內進行遊玩，故西部－花東之旅次鐵路的占比達 44.8%。

宜蘭－花東因蘇花改工程正進行，旅次較為偏好鐵路，占比達 77.6%；花蓮－臺東間臺 9、臺 11 道路服務水準多為 B 級以上(參考 3.3.1 節公路系統現況分析)，路況良好，故往返仍依賴私人運具為主，小汽車之使用占比達 82.2%。

表 1.2-3　現況平假日各起迄運具分配

區段＼運具分配		小汽車	大客車	鐵路	航空	總計
平日	西部-花東	21,758	84	17,149	1,383	40,374
		53.9%	0.2%	42.5%	3.4%	100.0%
	宜蘭-花東	3,673	-	11,090	-	14,763
		24.9%	0.0%	75.1%	0.0%	100.0%
	花蓮-臺東	3,911	-	1,254	-	5,165
		75.7%	0.0%	24.3%	0.0%	100.0%
假日	西部-花東	35,193	270	30,046	1,498	67,006
		52.5%	0.4%	44.8%	2.2%	100.0%
	宜蘭-花東	4,047	-	14,023	3	18,073
		22.4%	0.0%	77.6%	0.0%	100.0%
	花蓮-臺東	10,133	-	2,194	-	12,327
		82.2%	0.0%	17.8%	0.0%	100.0%

資料來源：第 5 期整體運輸規劃研究系列—城際運輸需求模式檢討及參數更新研究(3/3)，交通部運輸研究所。



資料來源：第 5 期整體運輸規劃研究系列—城際運輸需求模式檢討及參數更新研究(3/3)，交通部運輸研究所。

圖 1.2-3　現況路廊平假日各起迄運具分配

二、花東屏柵線運具使用現況

1. 花東屏柵線平日、週日總旅次量

現況花東屏柵線上，如圖 1.2-4，現況週日北上[1]總量約為平日北上之 2 倍，週休二日的特性集中旅遊、返鄉等旅次，故週日相較於平日之旅次總量多；就花東屏柵線上小汽車、鐵路以及航空三運具進行探討，私人運具仍為主要使用的交通工具、鐵路次之；小汽車平日約 5 仟人旅次、週日約 1.2 萬人旅次；鐵路平日 2 仟多人旅次、週日約 4 仟人旅次；航空平日約 0.4 仟人旅次、週日約 0.5 仟人旅次。

[1] 由現況臺鐵花東間的運量需求變化，假日是以週日北上為最大需求時段與方向，而平日南下北上並無明顯差異，為求敘述上的統一，本小節後續分析，平日與假日皆以北上旅次進行分析。

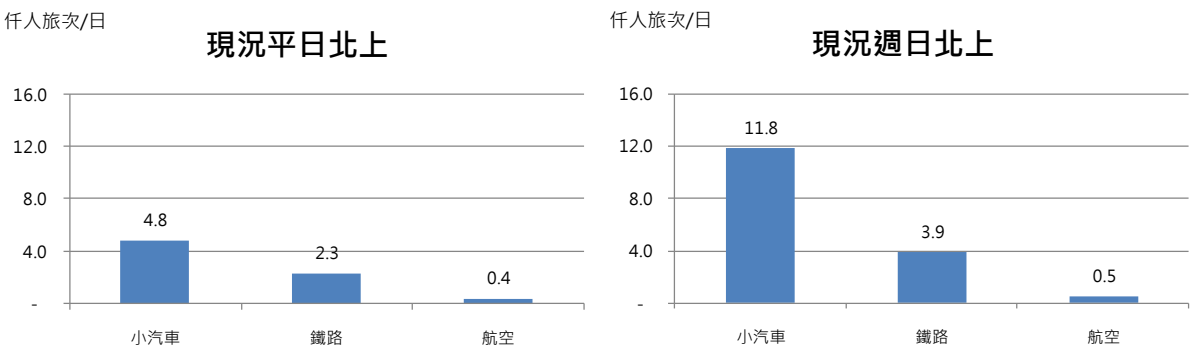


圖 1.2-4　現況花東屏柵線各運具通過量

2. 現況鐵路平日、週日站間運量

就計畫範圍，將鐵路分為花蓮－玉里、玉里－池上、池上－臺東三斷面觀察站間通過量的現況情形，尖峰小時花東線最大站間通過量平日及週日分別為 420 人旅次、720 人旅次，週日北上約為平日的 1.6~1.7 倍；如圖 1.2-5。

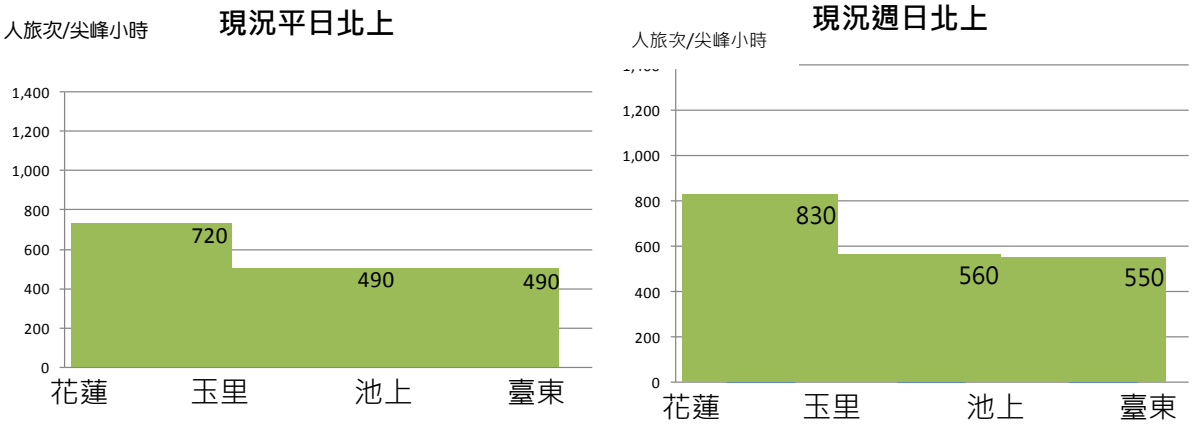


圖 1.2-5　現況花東鐵路站間量

三、生活圈區內旅次現況

1. 花蓮生活圈區內旅次現況

花蓮縣全日旅次總量約 59 萬人次，現況旅次起迄主要集中在花蓮市，占生活圈總旅次之 38.6%，其次為吉安鄉、玉里鎮，分占 22.9%及 7.2%。

旅次目的分配比例方面，以家-工作旅次之 38.97%占比最高，其次為家-其他，非家旅次所占比例最低；平均旅次率方面，總計花蓮平均每人每日產生之旅次數約為 1.74 次，詳見表 1.2-4。

由於花蓮南北峽長，花蓮北區、中區、南區各鄉鎮間多依賴主要核心鄉鎮，核心鄉鎮與周邊鄉鎮互動往來密切，生活圈旅次分布集中於花

蓮市及周邊衛星鄉鎮，並以花蓮市為核心，擴散至吉安、新城與壽豐；中區以鳳林、光復為核心，南區以玉里為核心；如圖 1.2-6。

表 1.2-4　花蓮生活圈現況旅次各旅次目的產生吸引

市鄉鎮		家工作		家學校		家其他		非家		總計	
		產生	吸引	產生	吸引	產生	吸引	產生	吸引	產生	吸引
北區	秀林鄉	7,871	8,590	3,618	1,467	6,108	6,690	1,517	1,484	19,114	18,231
	新城鄉	12,853	11,352	5,010	8,257	13,153	12,731	3,640	3,036	34,656	35,376
	花蓮市	86,559	90,947	31,735	40,066	78,410	85,148	22,197	23,205	218,901	239,366
	吉安鄉	56,307	49,506	24,221	13,796	55,308	47,674	12,286	12,444	148,122	123,420
	壽豐鄉	12,339	13,453	4,077	8,141	12,121	8,977	2,947	2,119	31,484	32,690
中區	萬榮鄉	3,502	4,627	1,542	772	2,851	2,187	519	651	8,414	8,237
	鳳林鎮	8,726	7,361	2,477	2,215	7,527	9,865	2,006	1,710	20,736	21,151
	光復鄉	7,774	8,537	3,160	3,576	7,958	7,567	1,912	1,804	20,804	21,484
	瑞穗鄉	8,042	8,474	2,437	2,012	7,534	8,379	1,398	1,829	19,411	20,694
	豐濱鄉	2,263	2,767	976	396	2,312	2,502	622	579	6,173	6,244
南區	卓溪鄉	2,959	3,347	1,342	803	3,267	3,105	724	970	8,292	8,225
	玉里鄉	15,699	16,497	6,119	5,739	16,455	17,481	3,556	3,256	41,829	42,973
	富里鄉	6,138	5,574	2,150	1,624	5,533	6,231	1,091	1,328	14,912	14,757
合計		231,032	231,032	88,864	88,864	218,537	218,537	54,415	54,415	592,848	592,848
比例(%)		38.97		14.99		36.86		9.18		100.00	
旅次率		1.57 (次/就業人口)		1.27 (次/就學人口)		0.64 (次/居住人口)		0.16 (次/居住人口)		1.74 (次/居住人口)	

資料來源：彙整自花蓮生活圈，營建署，民國 100 年。

表 1.2-5　花蓮生活圈現況各旅次目的運具使用比率表

運具別	家工作	家學校	家其他	非家
機車	56.1%	28.2%	52.5%	38.1%
小汽車	39.2%	20.7%	37.1%	53.2%
大眾運輸	1.5%	18.6%	1.0%	2.8%
腳踏車	1.7%	32.3%	8.2%	5.5%
其他	1.5%	0.2%	1.2%	0.4%
合計	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

資料來源：彙整自花蓮生活圈，營建署，民國 100 年。

表 1.2-6　花蓮生活圈運具分配比例表

運具別	機車	小汽車	公共運輸	其他 (含腳踏車)
占比	48.8%	37.0%	4.1%	10.1%

資料來源：彙整自花蓮生活圈，營建署，民國 100 年。

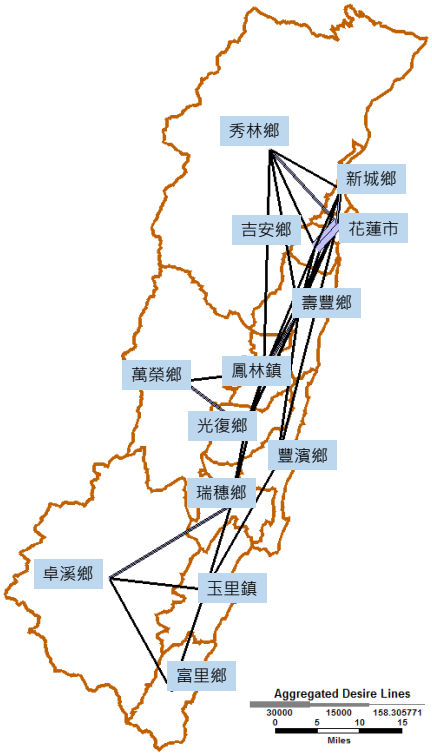


圖 1.2-6　現況花蓮生活圈旅次分布情形

2. 臺東生活圈區內旅次現況

全日總旅次約 36 萬人次，民國 100 年~110 年成長率約為 0.58%，成長率有逐年減緩之趨勢，而臺東市之旅次數約臺東生活圈總旅次量的 50%；如圖 1.2-7。

平均每人每日旅次產生率為 1.50 次，未來成長為 1.65 次，平均年成長率約為 0.69%。

據臺東生活圈模式觀察結果顯示，臺東生活圈各市鄉鎮地區性旅次所占的比例相當高，因此家工作與家學校的旅次多數屬於短途旅次，而隨著旅遊休閒風氣的逐漸盛行，家其它與非家旅次之旅行長度未來有逐漸增加的趨勢，因此各年期將以非家旅次的平均旅次長度最長，家－學校旅次長度最短，家－工作及家-其它旅次則居中。其中，運具比例分配結果說明，生活圈內公共運輸使用比例僅占約 2%，如表 1.2-7。

表 1.2-7　臺東生活圈運具分配比例表

運具別	機車	小汽車	公共運輸	其他 (含腳踏車)
占比	62%	22%	2%	14%

資料來源：彙整自臺東生活圈模式，營建署，民國 94 年。

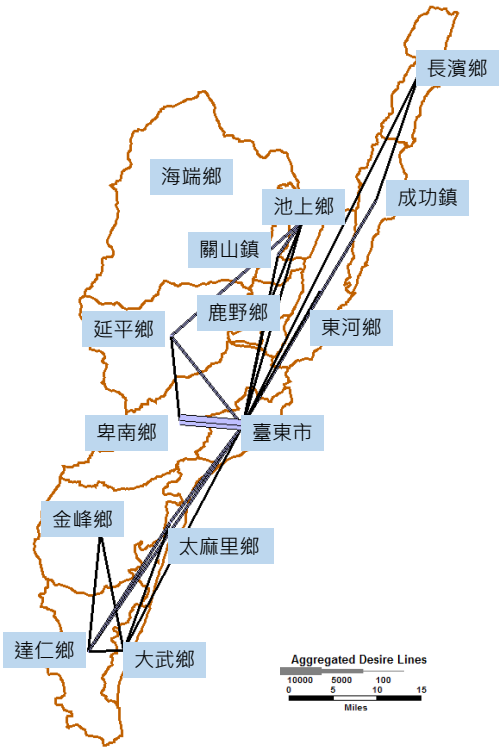


圖 1.2-7　現況臺東生活圈旅次分布情形

1.3　未來環境預測

1.3.1　社會經濟發展與預測

本計畫社經預測將先探討過去發展趨勢，再參考交通部運輸研究所於民國 102 年 12 月完成的「第 5 期整體運輸規劃研究系列—城際運輸需求模式檢討及參數更新研究(3/3)」相關參數設定，並且依據現況發展趨勢進行未來年社經預測調整。資料呈現區域範圍包括花蓮縣、臺東縣和臺灣本島等。

一、社經現況

1. 人口成長趨勢

由表 1.3-1 和圖 1.3-1 可得知，民國 90-103 年人口年均成長率中，花蓮

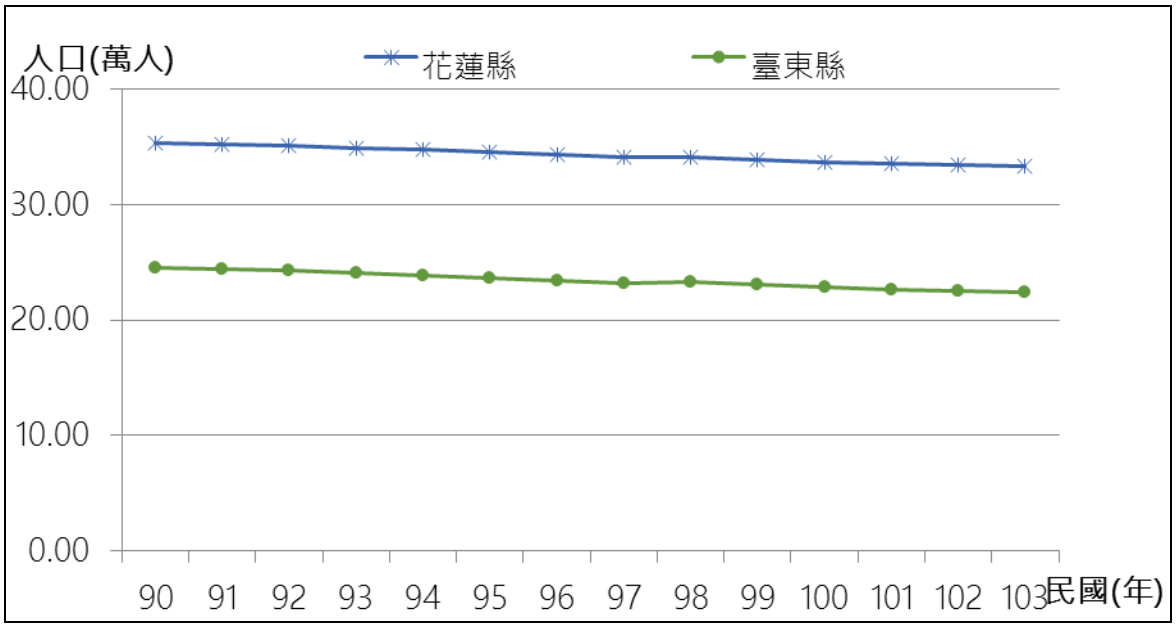
縣和臺東縣均呈現負成長，其中臺東縣人口年均成長率達到-0.71%，相較於花蓮縣，臺東縣人口負成長的趨勢更為快速，除因近年來少子化現象之外，都會區都市化現象也吸引東部地區人口大量外移；民國103年花蓮縣、臺東縣人口分別為33.3萬人口、22.4萬人口，花蓮縣年均成長率為-0.48%。

表 1.3-1　歷年人口成長趨勢

單位：人

地區	民國 90 年	民國 95 年	民國 100 年	民國 103 年	民國 90-103 年年均成長率
花蓮縣	353,139	345,303	336,838	333,392	-0.48%
臺東縣	244,612	235,957	228,290	224,470	-0.71%
臺灣本島	22,247,491	22,698,465	23,013,766	23,191,766	0.35%

資料來源：1.內政部統計月報，內政部，民國 103 年。
2.整理自「第 5 期整體運輸規劃研究系列—城際運輸需求模式檢討及參數更新研究(3/3)，交通部運輸研究所，民國 102 年」。
3. 本計畫整理。



資料來源：1.內政部統計月報，內政部，民國 103 年。
2.整理自「第 5 期整體運輸規劃研究系列—城際運輸需求模式檢討及參數更新研究(3/3)，交通部運輸研究所，民國 102 年」。
3.本計畫整理。

圖 1.3-1　歷年人口成長趨勢圖

2. 產業人口成長趨勢

(1) 二級及業人口

因受到產業轉型所影響，花蓮縣和臺東縣二級及業人口皆呈現下

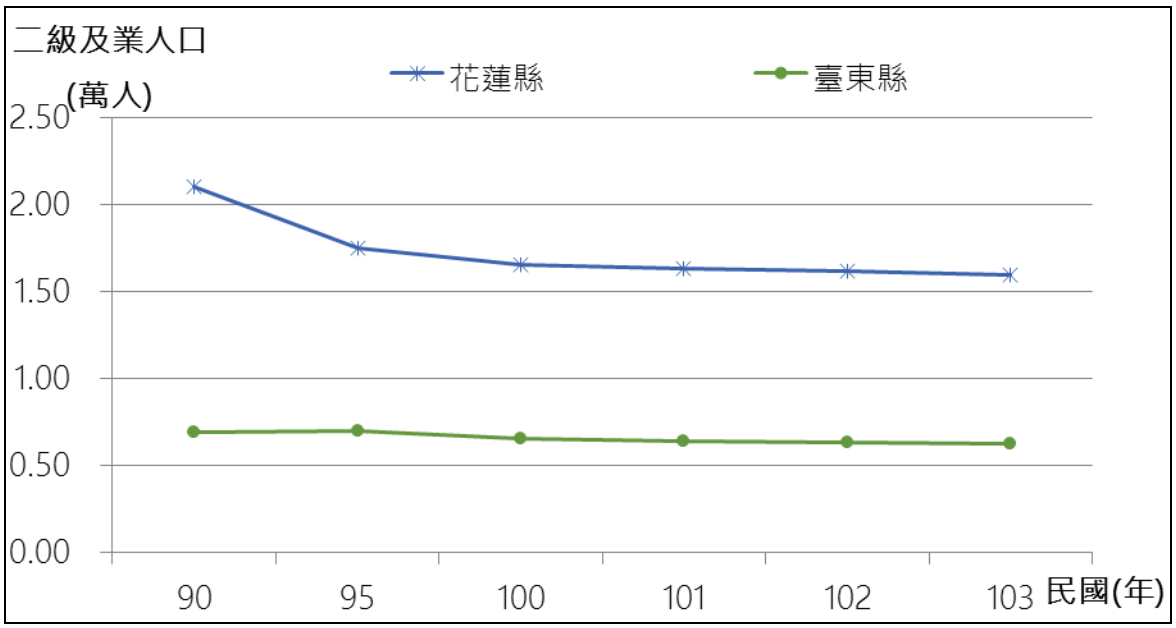
降趨勢，花蓮縣主要是以發展觀光產業為主，故二級及業人口相對較少，近年來二級產業下降較臺東縣快速，民國 90-103 年均成長率分別為-2.25%和-0.87%，詳見表 1.3-2 和圖 1.3-2 所示。

表 1.3-2　歷年二級及業人口成長趨勢

單位：人

地區	民國 90 年	民國 95 年	民國 100 年	民國 103 年	民國 90-103 年 年均成長率
花蓮縣	21,020	17,482	15,854	16,001	-2.25%
臺東縣	6,918	6,984	6,527	6,226	-0.87%
臺灣本島	2,877,924	3,179,087	3,459,025	3,355,607	1.29%

註：因工商及服務業普查係為五年一期，民國 103 年二級及業人口為推估值。
資料來源：1.工商及服務業普查，行政院主計總處，民國 90、95、100 年。
2.整理自「第 5 期整體運輸規劃研究系列—城際運輸需求模式檢討及參數更新研究(3/3)，交通部運輸研究所，民國 102 年」。
3.本計畫整理。



註：因工商及服務業普查係為五年一期，民國 103 年二級及業人口為推估值。
資料來源：1.工商及服務業普查，行政院主計總處，民國 90、95、100 年。
2.整理自「第 5 期整體運輸規劃研究系列—城際運輸需求模式檢討及參數更新研究(3/3)，交通部運輸研究所，民國 102 年」。
3.本計畫整理。

圖 1.3-2　歷年二級及業人口成長趨勢圖

(2) 三級及業人口

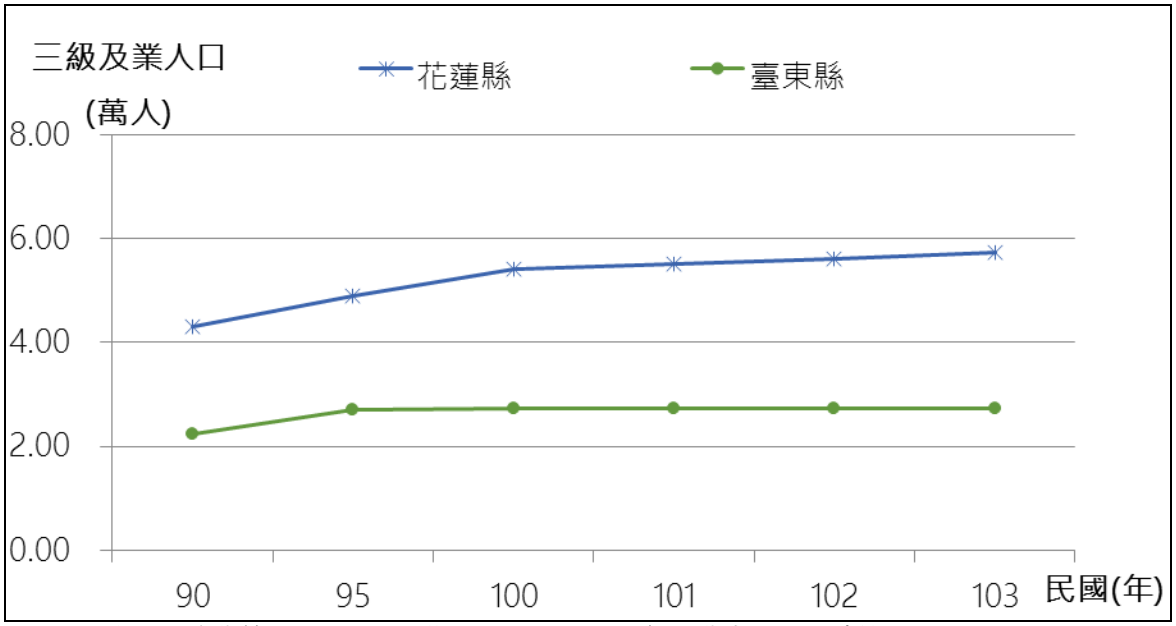
因受到產業轉型的影響，花蓮縣和臺東縣三級及業人口皆呈現上升趨勢，其中花蓮縣產業發展蓬勃，以及配合近年來相關開發計畫影響，故三級及業人口較臺東縣成長較快，民國 90-103 年均成長率達到 2.39%；詳見表 1.3-3 和圖 1.3-3 所示。

表 1.3-3　歷年三級及業人口成長趨勢

單位：人

地區	民國 90 年	民國 95 年	民國 100 年	民國 103 年	民國 90-103 年年均成長率
花蓮縣	43,149	49,032	54,773	57,265	2.39%
臺東縣	22,467	27,128	27,717	27,218	1.61%
臺灣本島	3,764,354	4,345,887	4,986,225	4,900,970	2.22%

註：因工商及服務業普查係為五年一期，民國 103 年三級及業人口為推估值。
資料來源：1.工商及服務業普查，行政院主計總處，民國 90、95、100 年。
2.整理自「第 5 期整體運輸規劃研究系列—城際運輸需求模式檢討及參數更新研究(3/3)，交通部運輸研究所，民國 102 年」。
3.本計畫整理。



註：因工商及服務業普查係為五年一期，民國 103 年三級及業人口為推估值。
資料來源：1.工商及服務業普查，行政院主計總處，民國 90、95、100 年。
2.整理自「第 5 期整體運輸規劃研究系列—城際運輸需求模式檢討及參數更新研究(3/3)，交通部運輸研究所，民國 102 年」。
3.本計畫整理。

圖 1.3-3　歷年三級及業人口成長趨勢圖

3. 家戶所得成長趨勢

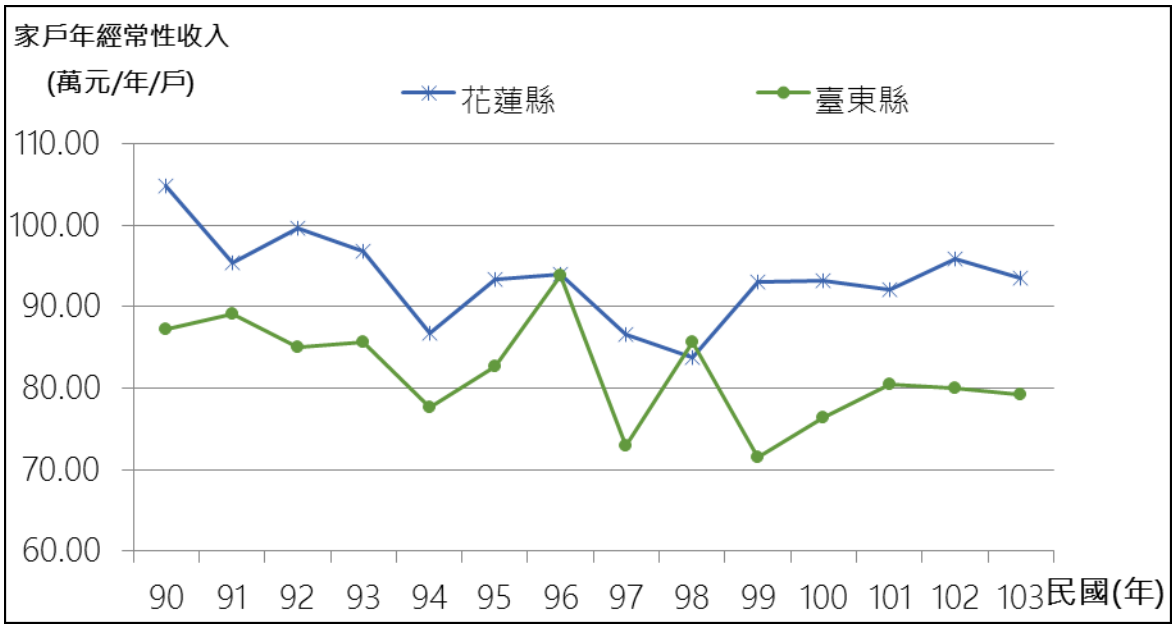
民國 90-103 年以來，因受國內景氣與就業市場狀況的影響，花蓮縣和臺東縣的家戶所得變化較大，花蓮縣近年來所得平均大多高於臺東縣所得，但家戶所得皆未高於 100 萬元，遠低於臺灣本島所得，詳見表 1.3-4 和圖 1.3-4 所示。

表 1.3-4　歷年家戶所得成長趨勢

單位：元/年/戶

地區	民國 90 年	民國 95 年	民國 100 年	民國 103 年	民國 90-103 年年均成長率
花蓮縣	1,048,625	933,034	932,723	935,371	-0.95%
臺東縣	873,059	827,050	764,599	792,223	-0.81%
臺灣本島	1,218,403	1,215,552	1,109,007	1,012,989	-1.53%

註：以民國 99 年新臺幣幣值計算。
資料來源：1.整理自「第 5 期整體運輸規劃研究系列—城際運輸需求模式檢討及參數更新研究(3/3)，交通部運輸研究所，民國 102 年」。
2.民國 103 年家戶所得資料尚未公布，為本研究推估。
3.本計畫整理。



註：以民國 99 年新臺幣幣值計算。
資料來源：1.整理自「第 5 期整體運輸規劃研究系列—城際運輸需求模式檢討及參數更新研究(3/3)，交通部運輸研究所，民國 102 年」。
2.民國 103 年家戶所得資料尚未公布，為本研究推估。
3.本計畫整理。

圖 1.3-4　歷年家戶所得成長趨勢圖

4. 車輛持有成長趨勢

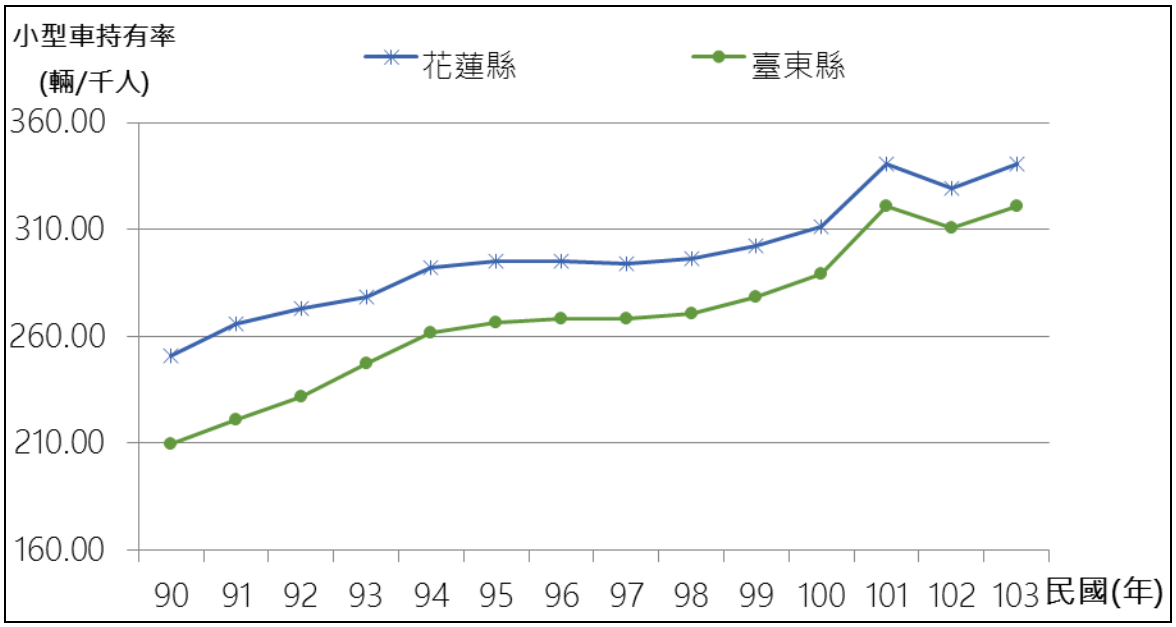
由表 1.3-5 和圖 1.3-5 可得知，民國 90-101 年間花東地區小型車持有率呈現快速成長，惟民國 102 年花東地區小汽車持有呈現緩慢成長或下降趨勢，民國 103 年小汽車持有為穩定成長。

表 1.3-5　歷年小型車持有率成長趨勢

單位：輛/千人

地區	民國 90 年	民國 95 年	民國 100 年	民國 103 年	民國 90-103 年年均成長率
花蓮縣	251.20	295.31	311.36	340.52	2.57%
臺東縣	209.45	266.59	289.17	320.85	3.62%
臺灣本島	246.03	284.85	293.76	312.05	2.00%

資料來源：1.整理自「第 5 期整體運輸規劃研究系列—城際運輸需求模式檢討及參數更新研究(3/3)，交通部運輸研究所，民國 102 年」。
2.機動車輛登記數，交通部統計處網站，民國 103 年。
3.本計畫整理。



資料來源：1.整理自「第 5 期整體運輸規劃研究系列—城際運輸需求模式檢討及參數更新研究(3/3)，交通部運輸研究所，民國 102 年」。
2.機動車輛登記數，交通部統計處網站，民國 103 年。
3.本計畫整理。

圖 1.3-5　歷年小型車持有率成長趨勢圖

5. 觀光遊憩人次成長趨勢

由表 1.3-6 和圖 1.3-6 可得知：

(1) 因受到民國 97-98 年金融海嘯所影響，觀光遊憩人次呈現下降趨勢，爾後由於開放陸客來臺，觀光遊憩人次呈現成長趨勢，民國 100 年欣逢建國百年各地一系列活動及國際花博所影響，國內觀光遊憩人次大幅增加，創下歷年新高。

(2) 花蓮縣及臺東縣政府配合地區觀光據點資源，每年定期舉辦各式活動，如太魯閣馬拉松、臺東熱氣球等活動等，帶動近年來觀光人次穩定成長。

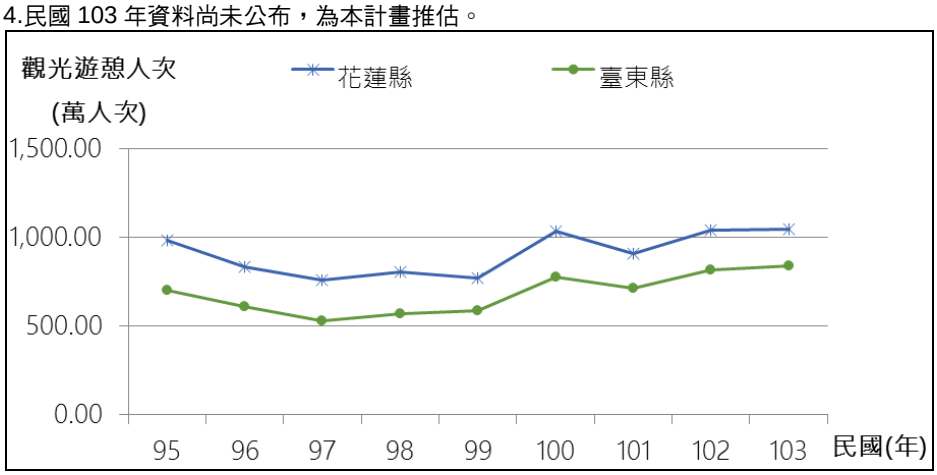
表 1.3-6　歷年城際觀光遊憩人次成長趨勢

單位：萬人次/年

地區	民國 95 年	民國 100 年	民國 103 年	民國 95-103 年 年均成長率
花蓮縣	982.24	1,036.65	1,048.61	2.70%
臺東縣	700.51	774.43	715.43	0.35%
臺灣本島	24,686.07	34,061.67	33,927.37	5.91%

註：「來臺旅客消費及動向調查報告」原名為「觀光旅客消費及動向調查」，該調查於民國 60 年首次辦理，而本計畫則依據 94 年調查之「來臺旅客消費及動向調查報告」開始呈現。

資料來源：1.整理自「第 5 期整體運輸規劃研究系列—城際運輸需求模式檢討及參數更新研究(3/3)，交通部運輸研究所，民國 102 年」。
2.國人旅遊狀況調查報告，交通部觀光局，民國 95～102 年。
3.來臺旅客消費及動向調查報告，交通部觀光局，民國 95～102 年。
4.民國 103 年資料尚未公布，為本計畫推估。



註 1：「來臺旅客消費及動向調查報告」原名為「觀光旅客消費及動向調查」，該調查於民國 60 年首次辦理，而本計畫則依據 94 年調查之「來臺旅客消費及動向調查報告」開始呈現。

註 2：觀光遊憩人次係合計外國人與國人旅遊的觀光人次統計。

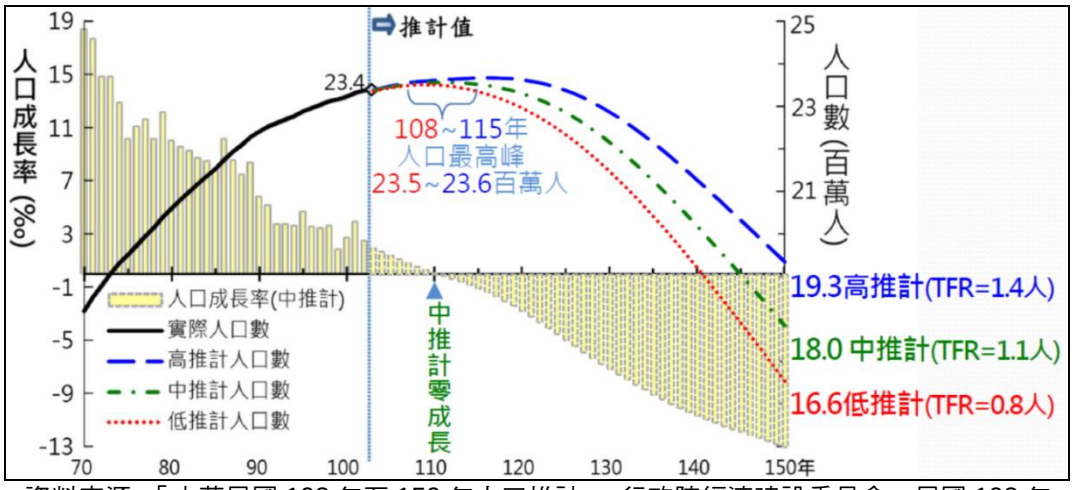
資料來源：1.整理自「第 5 期整體運輸規劃研究系列—城際運輸需求模式檢討及參數更新研究(3/3)，交通部運輸研究所，民國 102 年」。
2.國人旅遊狀況調查報告，交通部觀光局，民國 95～102 年。
3.來臺旅客消費及動向調查報告，交通部觀光局，民國 95～102 年。
4.民國 103 年資料尚未公布，為本計畫推估。

圖 1.3-6　歷年觀光遊憩人次成長趨勢圖

二、社經發展預測

交通部運輸研究所「第 5 期整體運輸規劃研究系列—城際運輸需求模式檢討及參數更新研究(3/3)」之社經預測，主要是採用經建會「中華民國 103 年至 150 年人口推計」之人口預測值，該預測值是採用世代生存法進行推估，該預測結果共有 3 種推計結果(高推計、中推計、低推計)，其中顯示臺灣本島人口零成長發生時點最快於 108 年(低推估結果)，最晚於 115 年(高推估結果)，中推計則於 110 年發生，之後則逐年減少，詳見圖 1.3-7 所示。

本計畫主要是以「第 5 期整體運輸規劃研究系列—城際運輸需求模式檢討及參數更新研究(3/3)」為基礎，並參考民國 90-102 年發展趨勢和重大建設進行調整，以下主要是以中推計之結果進行說明。



資料來源：「中華民國 103 年至 150 年人口推計」，行政院經濟建設委員會，民國 103 年。

圖 1.3-7　民國 103-150 年臺灣地區之預測人口

1. 人口未來年趨勢

由表 1.3-7 未來年人口發展趨勢，得知臺灣本島未來年人口於民國 115 年達到最高，之後因受到少子化和高齡化所影響，人口開始呈現下降趨勢，花蓮縣和臺東縣民國 130 年人口皆低於現況年，其中以臺東縣的下降趨勢為較快，主要是受到歷年發展趨勢和較少重大開發計畫所影響，民國 103-130 年均成長率為-0.19%。

表 1.3-7 未來年人口發展趨勢

單位：人

地區	民國 103 年	民國 110 年	民國 120 年	民國 130 年	民國 103-130 年年均成長率
花蓮縣	333,392	333,363	328,701	319,400	-0.15%
臺東縣	224,470	224,678	221,006	213,012	-0.19%
臺灣本島	23,191,766	23,531,751	23,429,180	22,477,199	-0.11%

資料來源：1.內政部統計月報，內政部，民國 103 年。
2.整理自「第 5 期整體運輸規劃研究系列—城際運輸需求模式檢討及參數更新研究(3/3)，交通部運輸研究所，民國 102 年」。
3.本計畫整理。

2. 產業人口未來年趨勢

(1) 二級及業人口

受到產業發展趨勢和轉型所影響，未來年花蓮縣和臺東縣二級及業人口皆呈現下降趨勢，其中花蓮縣主要朝向觀光產業為主，使二級產業發展逐漸轉型，使得下降速度為最快，民國 103-130 年均成長率為-1.57%，詳見表 1.3-8 所示。

(2) 三級及業人口

受到產業轉型所影響，未來年三級及業人口占比相對於二級及業人口多且持續上升中，民國 110 年三級及業人口達到最高，但受到人口下降所影響，使得三級及業人口亦隨之下降，民國 103-130 年花蓮縣及臺東縣成長率為-0.35%、-0.25%，詳見表 1.3-9 所示。

表 1.3-8 未來年二級及業人口發展趨勢

單位：人

地區	民國 103 年	民國 110 年	民國 120 年	民國 130 年	民國 103-130 年均成長率
花蓮縣	16,001	13,249	11,446	10,269	-1.57%
臺東縣	6,226	6,417	6,042	5,843	-0.23%
臺灣本島	3,355,607	3,499,549	3,495,974	3,370,019	0.02%

註：因工商及服務業普查係為五年一期，103 年二級及業人口為推估值。
資料來源：1.工商及服務業普查，行政院主計總處，民國 90、95、100 年。
2.整理自「第 5 期整體運輸規劃研究系列—城際運輸需求模式檢討及參數更新研究(3/3)，交通部運輸研究所，民國 102 年」。
3.本計畫整理。

表 1.3-9　未來年三級及業人口發展趨勢

單位：人

地區	民國 103 年	民國 110 年	民國 120 年	民國 130 年	民國 103-130 年 年均成長率
花蓮縣	57,265	56,170	55,375	51,865	-0.35%
臺東縣	27,218	28,439	26,743	25,387	-0.25%
臺灣本島	4,900,970	5,163,161	5,154,011	4,950,610	0.04%

註：因工商及服務業普查係為五年一期，103 年三級及業人口為推估值。
資料來源：1.工商及服務業普查，行政院主計總處，民國 90、95、100 年。
2.整理自「第 5 期整體運輸規劃研究系列—城際運輸需求模式檢討及參數更新研究(3/3)，交通部運輸研究所，民國 102 年」。
3.本計畫整理。

3. 家戶所得未來年趨勢

展望未來，全球化與知識化潮流加速深化，配合國家整體發展目標，臺灣整體經濟可望維持穩定成長，且花蓮縣及臺東縣觀光相關產業蓬勃發展，故未來預測花蓮縣和臺東縣之家戶所得皆持續成長中，民國 103-130 花蓮縣年均成長率為 1.47%，民國 130 年平均家戶所得為 140.50 萬元，詳見表 1.3-10 所示。

表 1.3-10 未來年家戶所得發展趨勢

單位：元/年/戶

地區	民國 103 年	民國 110 年	民國 120 年	民國 130 年	民國 103-130 年 年均成長率
花蓮縣	935,371	1,108,110	1,294,525	1,405,911	1.47%
臺東縣	792,223	852,069	998,060	1,084,776	1.13%
臺灣本島	1,012,989	1,325,728	1,577,155	1,756,696	1.99%

資料來源：1.整理自「第 5 期整體運輸規劃研究系列—城際運輸需求模式檢討及參數更新研究(3/3)，交通部運輸研究所，民國 102 年」。
2.家庭收支調查，行政院主計總處網站，民國 103 年。
3.本計畫整理。

4. 車輛持有未來年趨勢

由表 1.3-11 可得知，未來預測花蓮縣和臺東縣小型車持有成長幅度將逐漸趨緩，然而花蓮縣及臺東縣受地形狹長及阻隔，未來年小型車持有率平均仍高於臺灣本島，民國 130 年花蓮縣小型車持有率為 338.43 輛/千人，而臺東縣持有率為 319.16 輛/千人。

表 1.3-11 未來年車輛持有發展趨勢

單位：輛/千人

地區	民國 103 年	民國 110 年	民國 120 年	民國 130 年	民國 103-130 年年均成長率
花蓮縣	340.52	320.82	330.12	338.43	-0.02%
臺東縣	320.85	299.54	310.04	319.16	-0.02%
臺灣本島	312.05	298.73	303.92	308.39	-0.04%

資料來源：1.整理自「第 5 期整體運輸規劃研究系列—城際運輸需求模式檢討及參數更新研究(3/3)，交通部運輸研究所，民國 102 年」。
2.機動車輛登記數，交通部統計處網站，民國 102 年。
3.本計畫整理。

5. 觀光遊憩人次未來年趨勢

在外國人來臺旅客部分，主要依交通部觀光政策「外國人來華人士目標為 2016 年達到千萬人次」之目標設定，未來年則依其成長率進行估算。國人旅遊部分則依據觀光局統計平均 15 歲以上國人每年旅遊次數約 6 次/年，配合人口推計結果進行為來年預測。

預測結果如表 1.3-12 所示，觀光人數預計於民國 120 年達最高，130 年以後因人口減少的影響，總觀光人數略呈下降趨勢，花東地區則分別約 1.02%、0.87%，略高於全臺總成長率。

表 1.3-12 未來年觀光遊憩人次發展趨勢

單位：萬人次/年

地區	民國 103 年	民國 110 年	民國 120 年	民國 130 年	民國 103-130 年年均成長率
花蓮縣	1,048.61	1,115.23	1,233.78	1,220.60	1.02%
臺東縣	836.69	853.21	929.67	918.59	0.87%
臺灣本島	33,927.37	36,138.14	37,889.21	37,282.40	0.51%

資料來源：1.整理自「第 5 期整體運輸規劃研究系列—城際運輸需求模式檢討及參數更新研究(3/3)，交通部運輸研究所，民國 102 年」。
2.國人旅遊狀況調查報告，交通部觀光局，民國 95～102 年。
3.來臺旅客消費及動向調查報告，交通部觀光局，民國 95～102 年。
4.本計畫整理。

1.3.2 自然環境

一、 大地工程特性

本計畫路段自花蓮站至知本站，包括花東線鐵路及部份南迴線。鄰近之地形單元自西而東分別為中央山脈東半部、花東縱谷、海岸山脈、海岸階地及東南海岸地形，花東線鐵路蜿蜒於中央山脈和海岸山脈間之花東縱谷，地形上約略呈南北向狹長之平坦谷地，長度約 150 公里，

寬度在 3~6 公里之間，區域地形圖詳圖 1.3-8。

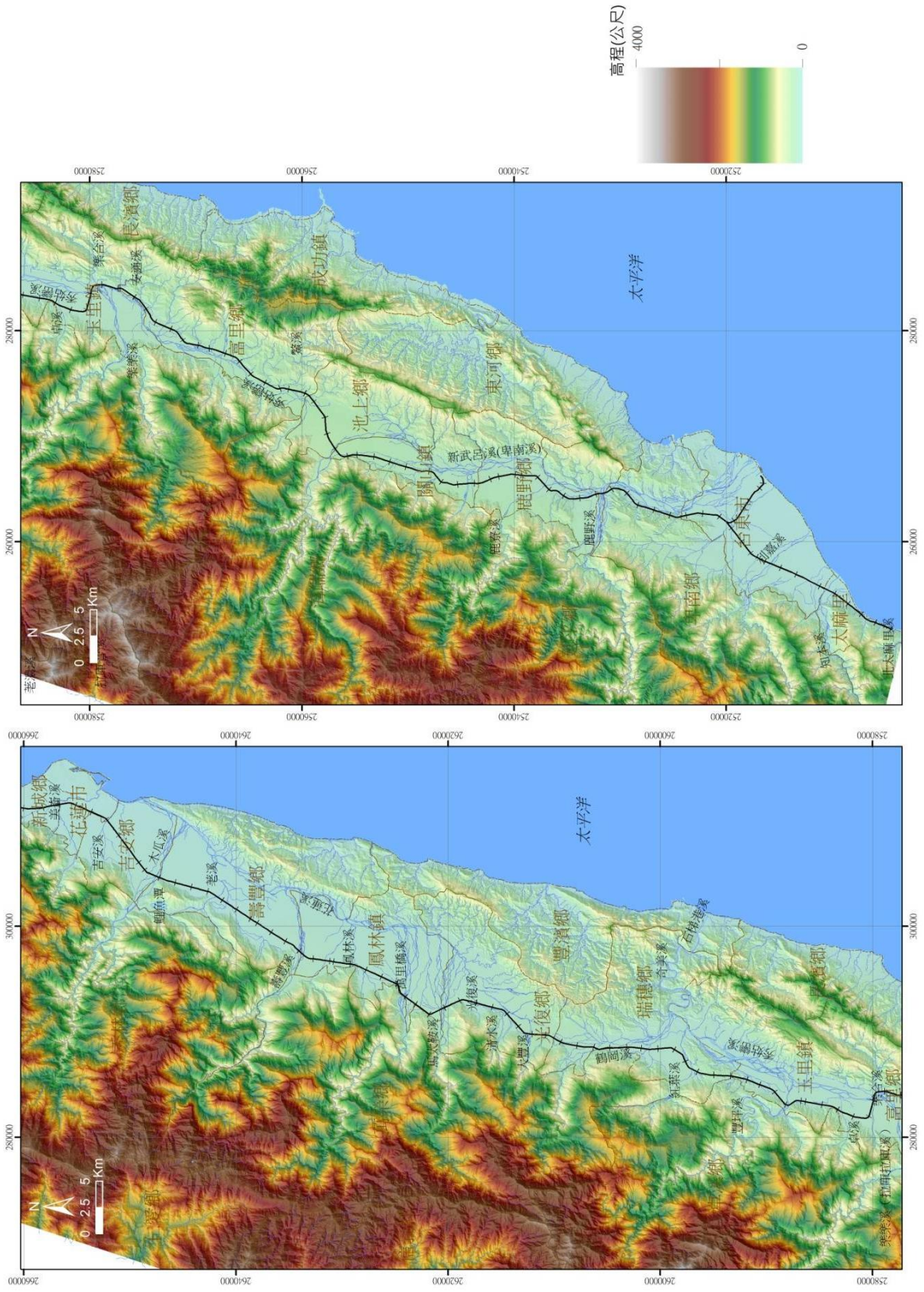
計畫區內主要出露的岩層為大南澳片岩、都鑾山層、蕃薯寮層、八里灣層、米崙礫岩、玉里層、崙山層、利吉層、舞鶴礫岩、卑南山礫岩、潮州層及現代沖積層或崩積層(圖 1.3-9)。然受限於計畫鐵道路線多為現代之沖積層材料所覆蓋，幾無良好露頭可供觀察，自北向南行經之岩性，主要為大南澳片岩系之雲母片岩及千枚岩、斑點片岩、石英雲母片岩、板岩、泥岩(含泥質砂岩及間夾砂岩)、石灰岩、礫岩及現代沖積層。

由於花東縱谷地處海岸山脈與中央山脈弧陸碰撞縫合帶，受板塊擠壓活動持續進行影響，縱谷中之斷層活動相當頻繁。經濟部中央地質調查所資料顯示，計畫沿線之活動斷層包括：米崙斷層、嶺頂斷層、瑞穗斷層、玉里斷層、奇美斷層、鹿野斷層、利吉斷層及池上斷層等(圖 1.3-9)，雖斷層帶目前皆為現代沖積層所掩覆，無法研判其真正出露位置，未來結構物設計時應考量斷層錯動造成之地震力對結構物之影響。

上述斷層大部份非屬已公佈之活動斷層地質敏感區，惟其中池上斷層已於 103.12.25 公佈列為活動斷層地質敏感區，根據地質法第 8 條規定需依「地質敏感區調查與評估手冊」進行基地地質調查及地質安全評估，由於池上斷層與鐵路線型相近處達 6km，若無法改線避開，必須進行相關調查以因應。

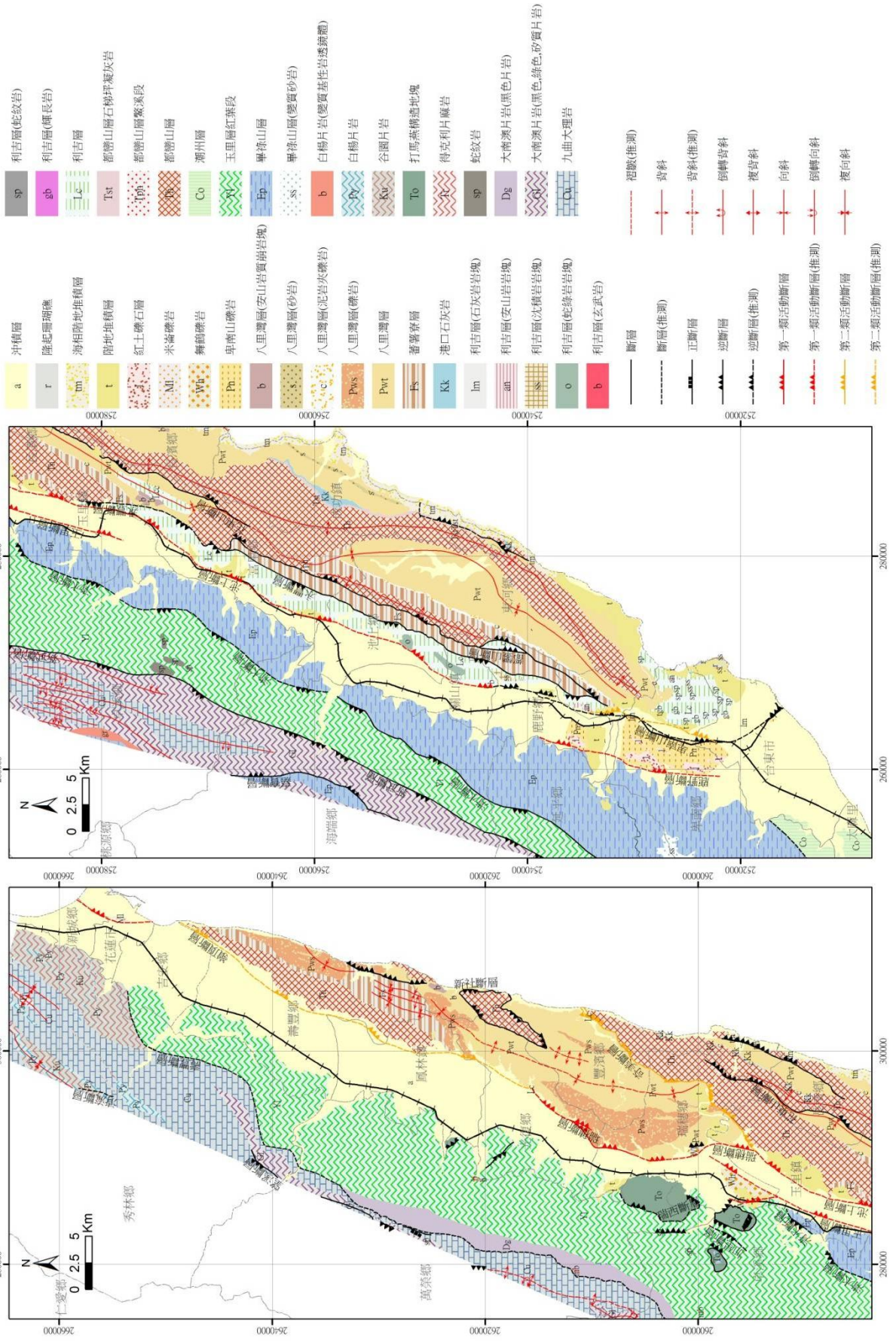
鐵道路線係沿縱谷而行，除小部份隧道及邊坡遭遇岩盤外，地表出露地層為現代沖積層、沖積扇或階地堆積層，大致由礫石或塊石夾含粗砂或厚層粉砂及砂層組成，膠結鬆散，礫石及塊石最大粒徑可達 1.5 公尺以上，根據既有鑽孔資料顯示，其厚度超過 35 公尺以上；而計畫區地下水位線由北往南則隨地形而變化。

地震發生之原因與火山、斷層等構造之活動有關；而其中斷層活動為發生大地震(major earthquake)主要成因。臺灣因位於歐亞大陸板塊與菲律賓海板塊交界處，受板塊相互作用影響明顯，全島之斷層及地震活動均甚頻繁。依據中央氣象局之統計，臺灣每年平均發生的地震超過 15,000 次。如臺灣地區地震震央分佈圖(圖 1.3-10）所示臺灣之地震主要分佈於東部、東北部及西南部；其次則為中部；其餘地區地震發生相對較少。



圖片來源:文化資料地理資訊系統

圖 1.3-8　計畫區域地形圖



圖片來源:改編自中央地質調查所

圖 1.3-9　計畫區域地質圖

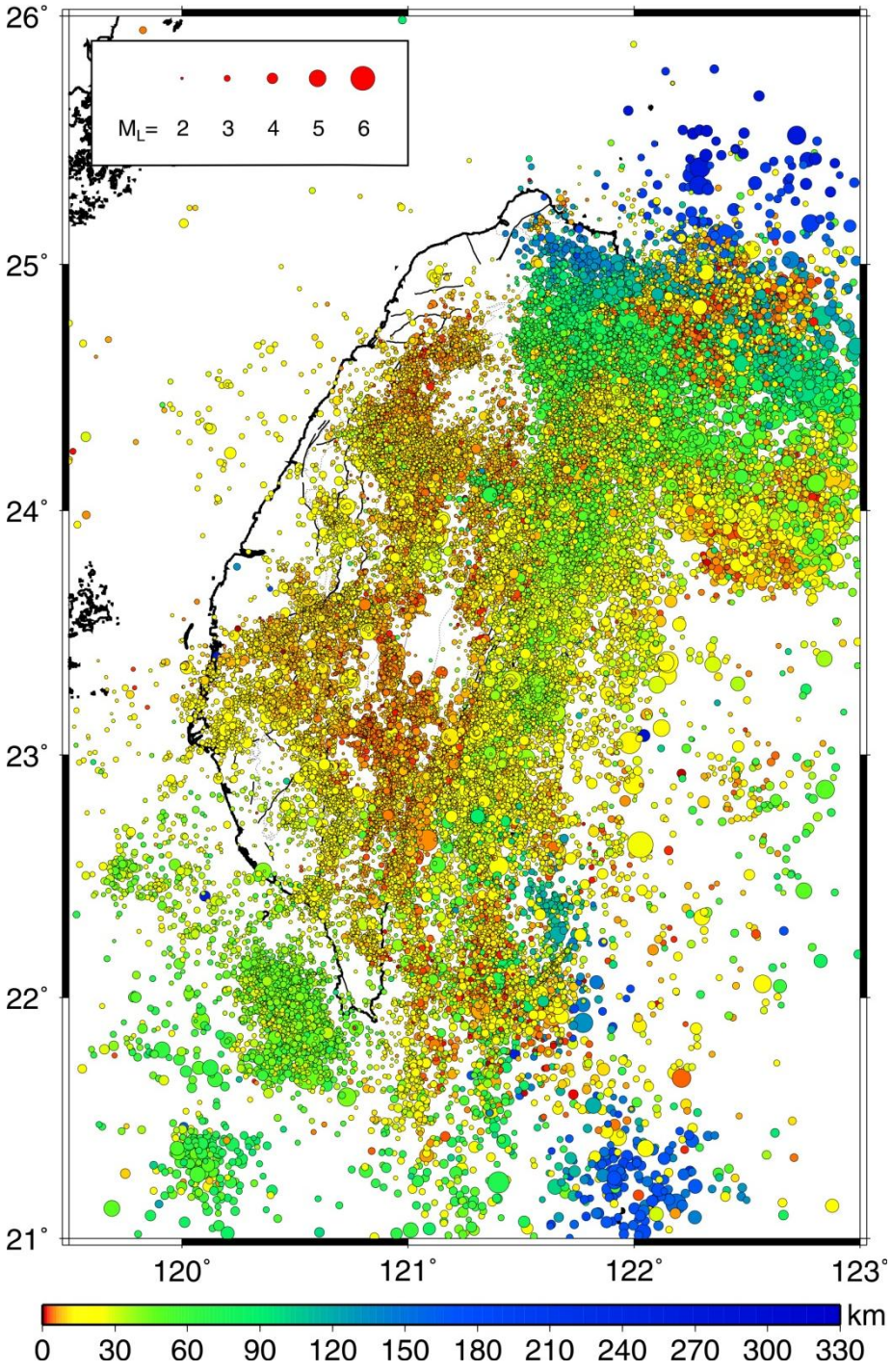


圖 1.3-10 臺灣地區地震震央分布圖(2000~2008)
(摘自饒瑞鈞，2008)

計畫區位於花東縱谷，活動斷層與地震均多，屬臺灣東部地震帶。事實上，包含前述縱谷內諸斷層，可視為菲律賓海板塊與歐亞大陸板塊接觸縫合線所在之花東縱谷斷層帶，其即臺灣東部地區地震之主要來源。依據有記載以來之地震紀錄，計畫路段鄰近區域內曾發生多次災害地震，如西元 1951 年 10 月 22 日迄同年 11 月 25 日多次花東縱谷地震系列(規模 6.1~7.3)、西元 1992 年 5 月 29 日臺東成功北方地震(規模 5.4)、西元 2003 年 12 月 10 日臺東成功地震(規模 6.6)及西元 2006 年 4 月 1 日臺東地震(規模 6.2)等，均造成程度不一的災害。

根據民國 96 年 1 月交通部交技(96)字第 096000389 號函頒布「鐵路橋梁耐震設計規範」，計畫區位於花蓮縣內花蓮市、吉安鄉、壽豐鄉、鳳林鎮、光復鄉、瑞穗鄉、玉里鎮、富里鄉與屏東縣池上鄉、關山鎮、鹿野鄉、卑南鄉及臺東市等鄉鎮。其中卑南鄉及臺東市境內工址不需考慮斷層近域效應，其工址短週期與一秒週期設計水平譜加速度係數 S_{DS} 與 S_{D1}，以及工址短週期與一秒週期最大考量水平譜加速度係數 S_{MS} 與 S_{M1} 可依下式計算

$$S_{DS} = F_a S_S^D \quad ; \quad S_{MS} = F_a S_S^M$$
$$S_{D1} = F_v S_1^D \quad ; \quad S_{M1} = F_v S_1^M$$

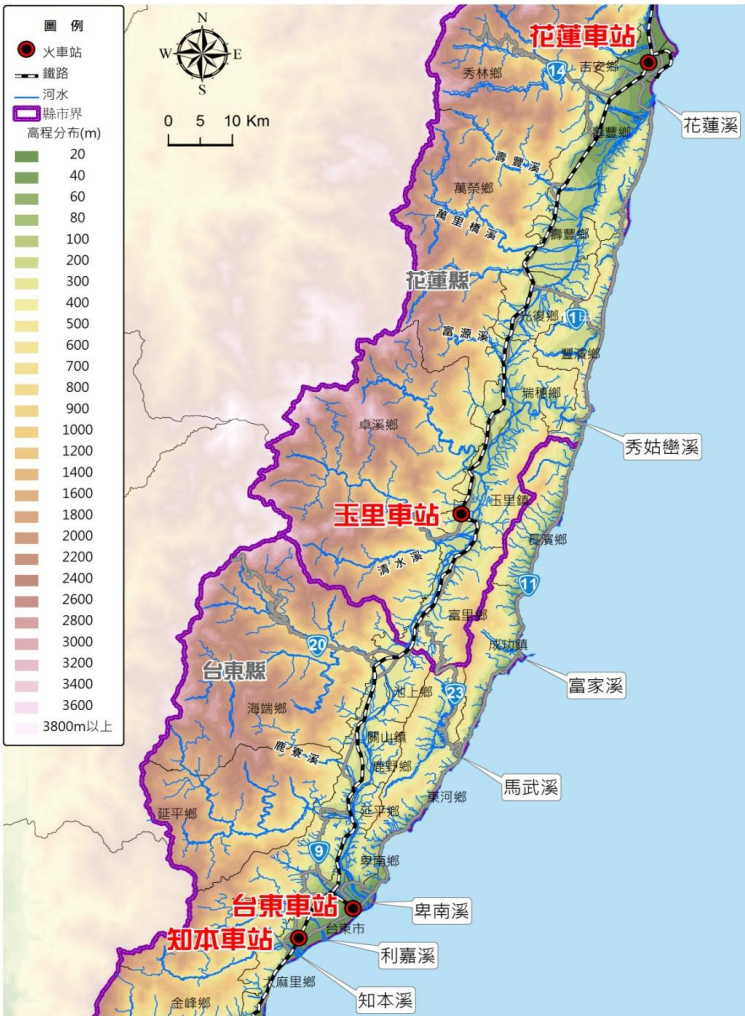
其中，F_a 為反應譜等加速度段之工址放大係數，隨地盤種類與震區短週期水平譜加速度係數 S_S (S_S^D 或 S_S^M)而改變；而 F_v 為反應譜等速度段之工址放大係數，隨地盤種類與震區一秒週期水平譜加速度係數 S_1 (S_1^D 或 S_1^M)而改變。經查本計畫區各鄉鎮適用之 S_S^D、S_S^M、S_1^D 與 S_1^M 均一致，分別為 0.8、1.0、0.45 及 0.55；至於工址放大係數 F_a 與 F_v，初步假設計畫場址屬第二類地盤，其 F_a 經查為 1.0(對應 S_S^D 及 S_S^M)，F_v 則為 1.2(S_1^D) 及 1.1(S_1^M)；表上述算式可得計畫區卑南鄉及臺東市境內工址之 S_{DS}、S_{MS}、S_{D1} 與 S_{M1} 分別為 0.8、1.0、0.54 及 0.605。依地表水平加速度為譜最大加速度(S_{DS} 及 S_{MS})之 0.4 倍，可計算出設計地震及最大考量地震之地表水平加速度為 0.32g 及 0.40g。另依上述規範，垂直向地表加速度可取為水平向之 1/2。

依據規範，計畫區內其他各鄉鎮工址實屬花東縱谷斷層帶，應考慮近斷層之影響，S_{DS}、S_{MS}、S_{D1} 與 S_{M1} 應再分別加計近斷層調整因子 N_a 及 N_v，即

$$S_{DS} = F_a(S_S^D N_a) \quad ; \quad S_{MS} = F_a(S_S^M N_a)$$
$$S_{D1} = F_v(S_1^D N_v) \quad ; \quad S_{M1} = F_v(S_1^M N_v)$$

經查花東地區斷層之近斷層調整因子，其 N_a 為 1.2(設計地震)，N_v 則為 1.3(最大考量地震)。由此計算出之設計地震及最大考量地震之地表水平加速度為 0.384g 及 0.48g；至於垂直向地表加速度則須取為水平向之 2/3。

1.3.3 區域水文



計畫範圍涵蓋花蓮及台東兩縣市，鐵路沿線跨越之水系主要涵蓋花蓮溪水系、秀姑巒溪水系及卑南溪水系。

流域地形狹長，南、北兩地氣候不同，瑞穗以北屬於亞熱帶氣候，瑞穗以南則為熱帶氣候，整體而言，受洋流與山脈排列之影響，氣候溫和、雨量充沛。

臺灣位於太平洋高壓氣團的西側、北迴歸線附近，夏季時在熱帶形成的熱帶氣旋(颱風)常取道臺灣，花蓮與台東即為颱風經常登陸的地點之一，屢屢遭受颱風及暴雨侵襲，從坡地及海岸的侵蝕作用處處可見；而冬季時東北季風亦強。

圖片來源:環境資訊中心

花蓮溪本流河長 57.28 公里，水系河長則為 81 公里，流域面積 1,507.09 平方公里，主要支流有木瓜溪、壽豐溪、萬里溪、馬太鞍溪、光復溪等。

秀姑巒溪本身全長約 81.15 公里，整個水系全長則約 104 公里，流域面積廣達 1790.46 平方公里，平均坡度為 1:34。可算是臺灣東部第一大河川，也是形成花東縱谷沖積扇的主要河流。主要支流有富源溪、紅葉溪、豐坪溪、卓溪和樂樂溪。

卑南溪全長約有 84.35 公里，主流（最長河道）上游為新武呂溪，其最遠源流為大崙溪，發源於中央山脈標高 3,293 公尺的卑南主山東側，支流為鹿野溪、鹿寮溪。

1.3.4　運輸規劃與需求預測

本計畫將依循花蓮、臺東地區的社會經濟現況以及運輸特性客觀分析結果為基礎，配合交通部運輸研究所的「第 5 期整體運輸規劃研究系列—城際運輸需求模式檢討及參數更新研究(3/3)」之運輸需求分析模式進行預測，據以推估目標年的運輸需求樣貌，以做為後續計畫推動的參考。以下進行運輸需求作業流程之說明，闡述運輸需求的情境假設、說明預測之運輸需求分佈情形，並呈現目標年花東鐵路之運量。

一、運輸規劃與需求預測作業流程

本計畫使用交通部運輸研究所於民國 102 年所完成之「第 5 期整體運輸規劃研究系列—城際運輸需求模式檢討及參數更新研究(3/3)」所建立之運輸需求分析模式為基礎，並參酌最新之社經與交通資料進行模式之更新；再者，配合花蓮生活圈、臺東生活圈之模式研析結果，以及前述社經預測之結果、公路總局之交通調查資料，進行地區社經資料及屏柵線交通量之檢核與修正，推估符合現況旅次分布型態之矩陣資料；並以此旅次分布型態為基準，以進行本計畫之運輸需求預測分析，詳細之運輸規劃與需求預測作業流程如圖 1.3-11 所示。

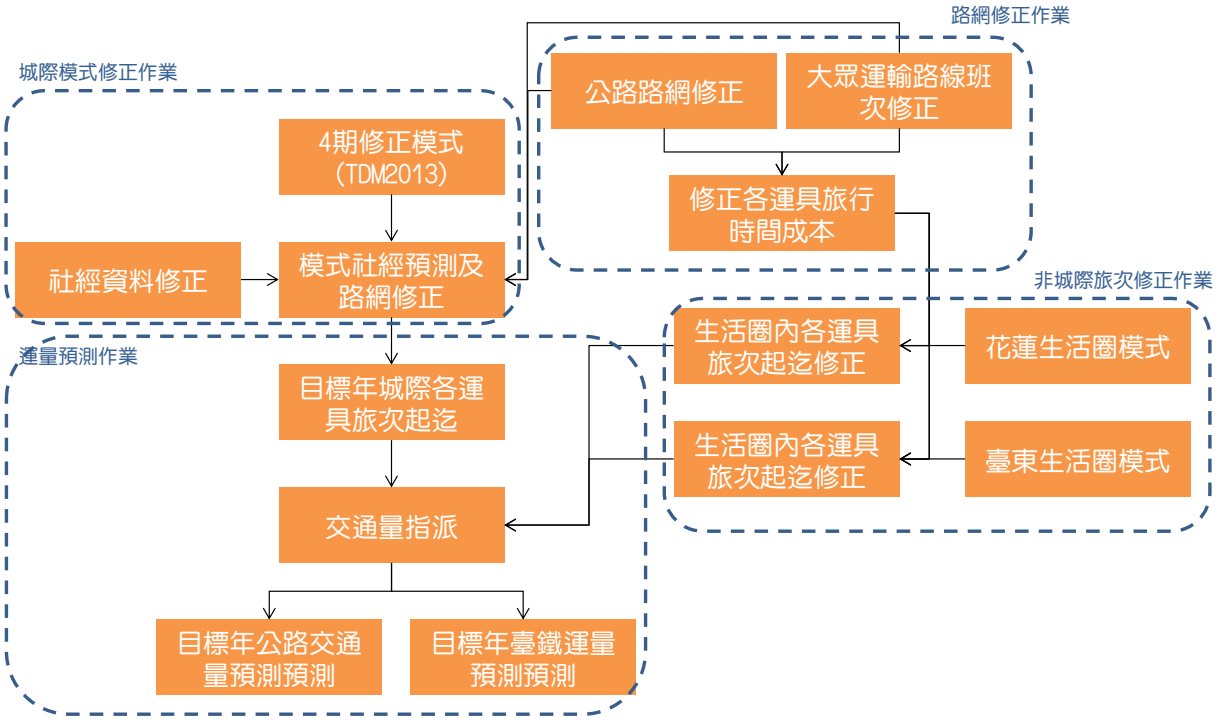


圖 1.3-11 運輸規劃與需求預測作業流程

二、目標年運輸需求預測之情境假設

近年，觀光局推動觀光倍增計畫，促進臺灣整體遊憩旅遊旅次成

長，民國 95 年至 103 年花東地區觀光年均成長率分別為 2.7%、0.35%；社經預測結果更顯示民國 120 年花蓮、臺東觀光人次將分別成長至 1.2 千萬人次、0.9 仟萬人次，說明東部的發展潛力。

由於運輸需求仍需視各面向發展程度方能有較準確之預估，為避免低估東部的運輸需求，本計畫預測情境背景設定有無雙軌情境探討其運輸需求，包含社經預測、路網設定以及大眾運輸配套之改善，以做為目標年旅次量之預測基礎。此外，因應北宜新線計畫之推動，本案亦納入此情境之探討。

本計畫以 103 年為現況年，參考國發會的人口中推計成果，做為目標年的社經背景假設，設定 120 年為目標年。

根據政府政策觀光倍增計畫民國 103 年外國人來臺人次已達 991 萬，推估民國 109 年來臺人次將達到 1,400 萬人次，並參考「第 5 期整體運輸規劃研究系列—城際運輸需求模式檢討及參數更新研究」推估外國人來臺人次每年增加 100 萬人次，以 2,000 萬人次/年為上限，故本計畫設定目標年外國人來臺人數達 2,000 萬人/年，並參考觀光統計年報之資料，設定國人每年平均出遊次數為 7.2 次/年。

於路網方面，納入與花蓮、臺東地區較為相關公路或鐵路改善計畫，進行地區路網的更新與設定，包含：106 年即將完工之蘇花公路改善計畫與臺 9 線拓寬改善計畫，以及將於 109 年完工之南迴鐵路電氣化。

於大眾運輸配套之設定，無花東雙軌之情境假設與現況相同，有雙軌情境則是配合雙軌化的完成，增開花東區間車尖峰小時 30 分鐘/班、新左營－花蓮對號車服務，相關之情境假設說明如表 1.3-13。

表 1.3-13 運輸需求預測情境說明

情境 / 設定	無花東雙軌	有花東雙軌	有花東雙軌&北宜新線
目標年社經假設	●依據國發會中推計情境預測全臺人口 ●外國人來臺人數達 2,000 萬人/年 ●國人每年平均出遊次數為 7.2 次/年 ●花東地區到訪遊憩人次增為 2,163.5 萬人次/年		
公路路網	●蘇花公路改善計畫竣工 ●臺 9 線拓寬改善竣工		
鐵路路網	●南迴鐵路電氣化	●南迴鐵路電氣化 ●花東鐵路雙軌化	●北宜新線 ●南迴鐵路電氣化 ●花東鐵路雙軌化

情境 / 設定	無花東雙軌	有花東雙軌	有花東雙軌&北宜新線
公共運輸配套	●維持現況之服務水準	●增開花東間臺鐵區間車，尖峰時間班距設定為 30 分鐘/班 ●增開新左營－花蓮對號車服務 ●增加沿線車站接駁公車之服務	●配合北宜新線增開對號車、區間車之服務 ●增開花東間臺鐵區間車，尖峰時間班距設定為 20 分鐘/班 ●增開新左營－花蓮對號車服務 ●公共運輸班表整合，提供時間無縫接駁服務

資料來源：本計畫彙整。

1.3.5　目標年運輸需求預測

本計畫採用「第 5 期整體運輸規劃研究系列—城際運輸需求模式檢討及參數更新研究(3/3)」，配合上述的社經條件設定，以及道路路網的調整與改善，並參考「花蓮生活圈」以及「臺東生活圈」探討區內旅次的分布樣貌，假設尚無本計畫(花東雙軌)下，進行目標年(120 年)花蓮、臺東地區的運輸需求預測。

目標年花蓮、臺東社經預測之人口雖略為下降，城際間的運輸需求因觀光旅次成長的緣故，花東旅遊旅次量逐年增加，尤以西部往返花東的旅遊旅次最多；區內旅次的部分，透過花蓮、臺東生活圈觀察其旅次特性，可發現區內旅次以鄰近鄉鎮間往返情形較為頻繁，且多以私人運具為主要運具。以下將就「第 5 期整體運輸規劃研究系列—城際運輸需求模式檢討及參數更新研究(3/3)」需求預測觀察到的結果進行說明與分析，並配合「花蓮生活圈」以及「臺東生活圈」增強區內旅次特性的探討。以下將旅次分為聯外及區內旅次進行特性探討與分析。

一、城際運輸需求

本研究範圍路線行經花蓮縣、臺東縣，為深入探討此路廊的旅運特性並合理分析花東之旅運行為，故將行將花東的旅次做一起迄的定義；就城際旅運行為的角度而言，本研究將影響花東地區旅次劃分成西部地區及宜蘭地區以便進行探討，特以三組起迄對分析本研究的城際運輸特性，分別為：西部(基隆~屏東)－花東、宜蘭－花東、花蓮－臺東。

1. 旅次發生

表 1.3-14 為 120 年花蓮與臺東依旅次目的之旅次發生數，說明花蓮與臺東地區未來年旅次發生的成長發展趨勢。

表 1.3-14 120 年花蓮、臺東旅次發生數

日期別	縣市	商務	探親訪友	旅遊	通勤其他	總計
平日	花蓮	0.70	0.57	0.50	0.31	2.08
	臺東	0.36	0.31	0.27	0.18	1.12
假日	花蓮	0.18	0.72	2.10	0.42	3.42
	臺東	0.26	0.87	1.31	0.31	2.74

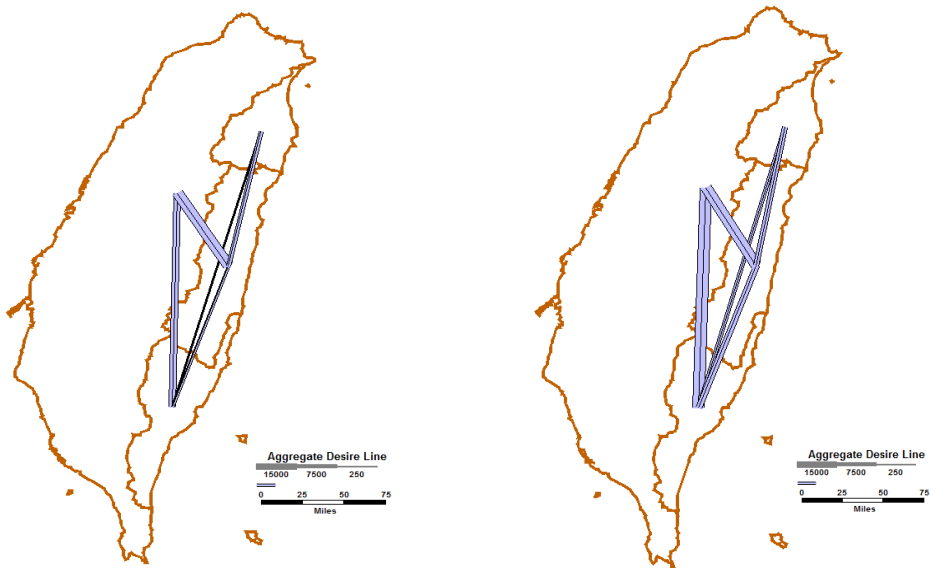
註：單位為萬人次。
資料來源：本計畫分析彙整

120 年平日時段花蓮、臺東地區以商務為目的之旅次略高於其他旅次目的，分別為 0.70 萬人次以及 0.36 萬人次，顯示當聯外道路有明顯改善時(蘇花改通車)，平日的商務旅次會略有增加。

120 年假日時段，因東部觀光發展持續增長，不論花蓮或臺東旅遊目的的旅次發生數皆最多，分別為 2.10 萬人次與 1.31 萬人次。

2. 旅次分布

就 120 年之模式預測結果，說明西部、宜蘭往返花東的旅次分布情形，如圖 1.3-12。透過需求線的分布可知，花東主要旅次來自於西部地區，而假日時段因觀光旅遊旅次增加，較平日旅次多約 1.6 倍。



120年平日　　120年假日

圖 1.3-12 120 年運輸需求分布情形

依西部－花東、宜蘭－花東或花蓮－臺東三區段，分析臺灣本島起迄間的旅次目的分佈情形，如表 1.3-15 及圖 1.3-13，彙整說明如下：

(1) 平日時段

西部－花東主要以商務、探親訪友以及旅遊旅次為主，占比約為26.4%~29.3%；而宜蘭－花東地區則是以商務及通勤其他為主要旅次目的，分別為 38.3%、35.9%；花蓮－臺東間則主要為商務與通勤其他旅次，兩者占比和為 67.4%。

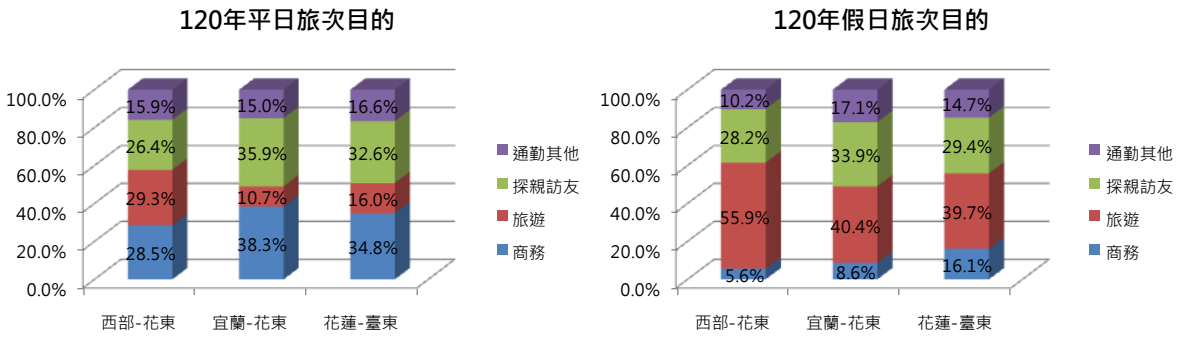
(2) 假日時段

配合政府政策東部觀光發展計畫，目標年東部旅遊旅次蓬勃發展，不論是西部－花東、宜蘭－花東或花蓮－臺東三組起迄皆以旅遊旅次為主，其中西部－花東旅遊占比達 55.9%、宜蘭－花東則為 40.4%、花蓮－臺東則是 39.7%。

表 1.3-15 120 年平假日各起迄旅次目的

區段 \ 旅次目的		商務	旅遊	探親訪友	通勤其他	總計
平日	西部-花東	11,232	11,579	6,256	10,404	39,471
		28.5%	29.3%	15.9%	26.4%	100.0%
	宜蘭-花東	4,092	1,141	1,603	3,837	10,674
		38.3%	10.7%	15.0%	35.9%	100.0%
	花蓮-臺東	2,063	945	982	1,932	5,922
		34.8%	16.0%	16.6%	32.6%	100.0%
假日	西部-花東	4,243	42,026	7,660	21,223	75,153
		5.6%	55.9%	10.2%	28.2%	100.0%
	宜蘭-花東	1,139	5,343	2,254	4,477	13,213
		8.6%	40.4%	17.1%	33.9%	100.0%
	花蓮-臺東	1,814	4,465	1,656	3,301	11,236
		16.1%	39.7%	14.7%	29.4%	100.0%

資料來源：本計畫分析彙整。



資料來源：本計畫分析彙整。

圖 1.3-13 120 年路廊平假日各起迄旅次目的

3. 運具選擇

就模型分析結果顯示，120 年各路廊平假日之各起迄運具分配比例如表 1.3-16 及圖 1.3-14。

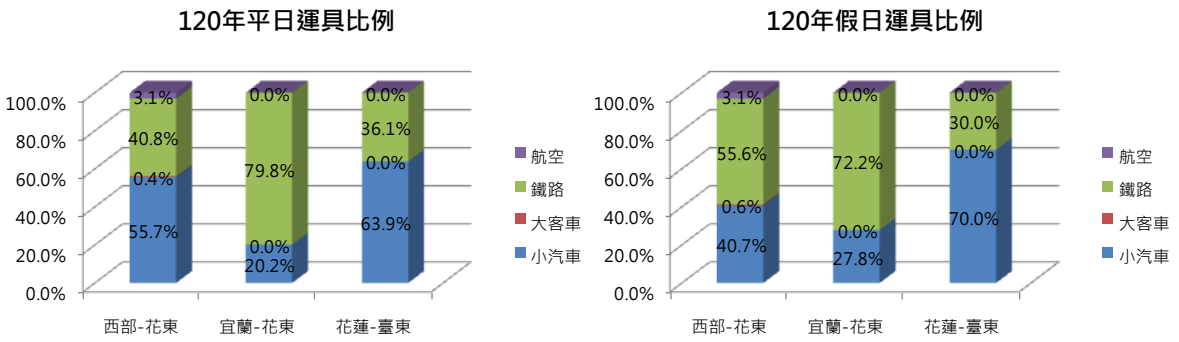
(1) 平日時段：西部往返花東主要運具為小汽車(55.7%)、其次為鐵路(40.8%)；宜蘭－花東間鐵路占比達 8 成(79.8%)、小汽車則為 2 成；花蓮－臺東則是 6 成小汽車、4 成鐵路。

(2) 假日時段：西部－花東、宜蘭－花東皆以鐵路旅次為主，占比分別為 55.6%、72.2%，說明在這些區間鐵路的運具競爭力高於小汽車；而花蓮－臺東間則是相反，小汽車(70%)是主要運具。

表 1.3-16 120 年平假日各起迄運具比例

區段＼運具分配		小汽車	大客車	鐵路	航空	總計
平日	西部-花東	21,984	1,227	16,091	149	39,451
		55.7%	3.10%	40.8%	0.4%	100.0%
	宜蘭-花東	2,157	-	8,517	-	10,674
		20.2%	0.00%	79.8%	0.0%	100.0%
	花蓮-臺東	3,782	-	2,140	-	5,922
		63.9%	0.00%	36.1%	0.0%	100.0%
假日	西部-花東	30,590	2,365	41,756	440	75,150
		40.7%	3.10%	55.6%	0.6%	100.0%
	宜蘭-花東	3,668	-	9,543	0	13,211
		27.8%	0.00%	72.2%	0.0%	100.0%
	花蓮-臺東	7,859	-	3,376	0	11,236
		70.0%	0.00%	30.0%	0.0%	100.0%

資料來源：本計畫分析彙整。



資料來源：本計畫分析彙整。

圖 1.3-14 120 平假日各起迄運具比例

二、區內運輸需求

生活圈模式的建構係配合家戶訪問資料進行平日模式的建立,假日模式則再配合大型活動或假日交通量調查結果進行平日模式的檢核和應用，以做為分析該區域假日交通量的成長與變化情形。因花蓮、臺東生活圈建構的年期不一，資料的呈現方式略有差異，將彙整相關結論，以做為本研究花蓮、臺東旅次特性的探討，以下將分為花蓮生活圈及臺東生活圈說明：

1. 花蓮生活圈

營建署民國 100 年完成的花蓮生活圈模式，以民國 120 年為目標年，觀察花蓮區域內的旅次行為，花蓮境內共有 13 個鄉鎮。

整體而言，未來花蓮縣內旅次分布與現況相似，主要集中在花蓮市，從生活圈的旅次分布中，可將花蓮生活圈分為北、中、南三個區域。北區主要以花蓮市為核心，與周邊城市(吉安、新城、壽豐)互動較為緊密，中區則以鳳林、光復、為主要核心，南區則是以玉里為主，花蓮縣內旅次分布情形詳見圖 1.3-15。

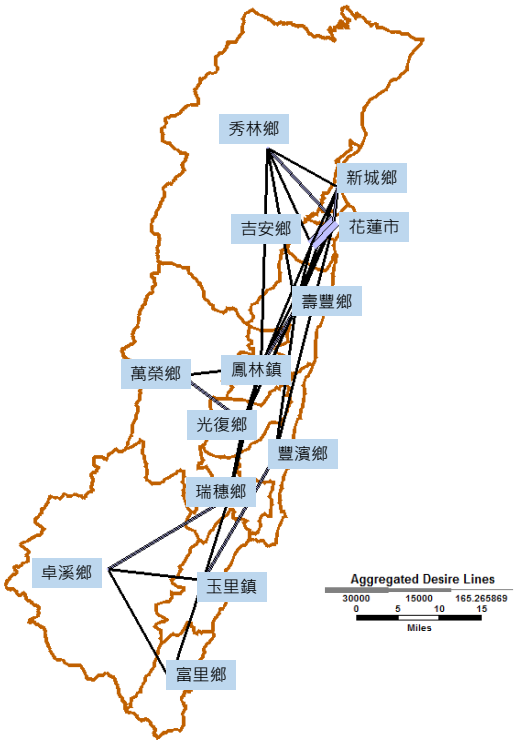


圖 1.3-15 花蓮生活圈內旅次分布

就各鄉鎮旅次產生與吸引可從旅次目的觀察其關係(表 1.3-17),旅次目的主要分為家工作、家學校、家其他、非家共四類；而運具選擇的占比可觀察到，花蓮縣內旅次多以小汽車及機車為主要運具，不論平假

日使用比例皆達8成以上，而公共運輸僅占約6%，說明區域內公共運輸仍有成長的空間，詳見表1.3-18~19。

表 1.3-17 目標年花蓮生活圈內全日旅次產生吸引量

市鄉鎮	家工作		家學校		家其他		非家		總計	
	產生	吸引	產生	吸引	產生	吸引	產生	吸引	產生	吸引
花蓮市	100,391	104,015	34,254	40,353	90,954	96,674	25,383	26,587	250,982	267,629
吉安鄉	66,931	64,227	22,458	12,383	65,747	62,545	16,102	16,371	171,238	155,526
新城鄉	16,861	14,887	5,073	8,017	17,258	16,560	4,724	3,961	43,916	43,425
鳳林鎮	11,106	8,230	2,090	1,962	9,582	11,020	2,221	1,892	24,999	23,104
玉里鄉	17,165	18,599	4,942	5,211	17,993	19,646	4,028	3,693	44,128	47,149
壽豐鄉	13,754	16,578	3,219	9,294	13,511	10,941	3,618	2,608	34,102	39,421
光復鄉	8,669	8,783	2,503	3,267	8,874	7,751	1,988	1,874	22,034	21,675
豐濱鄉	2,276	2,981	595	361	2,326	2,632	659	613	5,856	6,587
瑞穗鄉	10,038	10,146	2,218	1,766	9,406	10,007	1,658	2,178	23,320	24,097
富里鄉	6,813	5,643	1,579	1,449	6,141	6,250	1,101	1,344	15,634	14,686
秀林鄉	9,773	9,046	4,666	1,319	7,586	6,981	1,584	1,560	23,609	18,906
萬榮鄉	3,796	4,396	1,762	691	3,090	2,055	495	622	9,143	7,764
卓溪鄉	3,451	3,493	1,440	726	3,809	3,215	755	1,013	9,455	8,447
合計	271,024	271,024	86,799	86,799	256,277	256,277	64,316	64,316	678,416	678,416
比例(%)	39.95		12.79		37.78		9.48		100.00	
旅次率	1.52 (次/就業人口)		1.36 (次/就學人口)		0.68 (次/居住人口)		0.17 (次/居住人口)		1.79 (次/居住人口)	

資料來源：彙整自花蓮生活圈模式，營建署民國 100 年。

表 1.3-18 花蓮生活圈目標年各旅次目的運具使用比例

運具別	家工作	家學校	家其他	非家
機車	54.5%	26.8%	50.7%	36.1%
小汽車	39.8%	20.5%	37.6%	53.8%
大眾運輸	2.7%	19.7%	1.7%	4.1%
腳踏車	1.8%	32.9%	8.7%	5.8%
其他	1.2%	0.1%	1.2%	0.3%
合計	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

資料來源：彙整自花蓮生活圈模式，營建署民國 100 年。

表 1.3-19 花蓮生活圈目標年各旅次目的運具使用比例

運具別	機車	小汽車	公共運輸	其他 (含腳踏車)
占比	46.3%	37.5%	6.1%	10.1%

資料來源：彙整自花蓮生活圈模式，營建署民國 100 年。

2. 臺東生活圈

營建署民國 94 年完成的臺東生活圈模式，觀察臺東區域內的旅次行為，臺東境內共有 14 個鄉鎮(不含綠島、蘭嶼)。

整體而言，目標年臺東縣內旅次分布主要集中在臺東市，約占臺東生活圈總體旅次數的 50%左右，臺東縣內旅次分布情形詳見圖 1.3-16。

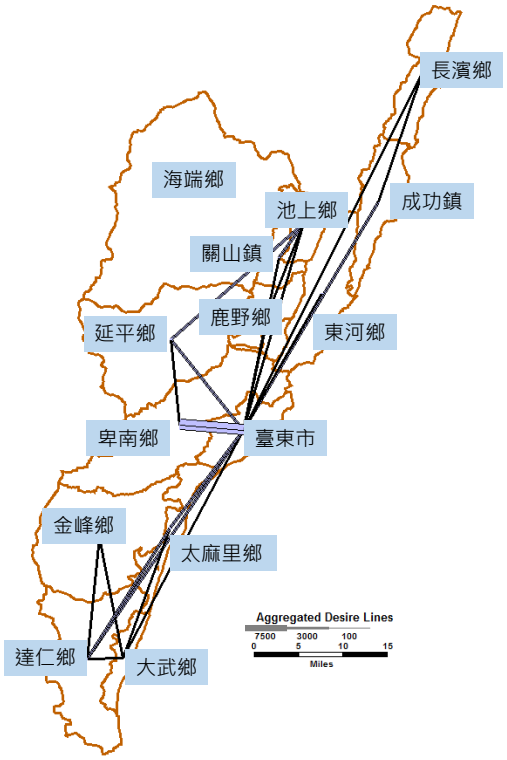


圖 1.3-16 臺東縣內旅次分布

臺東目標年旅次目的以工作旅次為主(約占 49%)，主要旅次產生吸引點集中於臺東市，學校旅次約占 17%，家其它與非家旅次則分別占 28%與 6%，如表 1.3-20。

而運具選擇的占比可觀察到，臺東縣內旅次多以小汽車及機車為主要運具，機車占比達 6 成、小汽車則占 2 成左右，而公共運輸僅占 3%，公共運輸的使用率偏低，如表 1.3-21。

表 1.3-20 目標年臺東生活圈全日旅次產生吸引占比

旅次目的	家－工作	家－學校	家－其他	非家
占比	49%	17%	28%	6%

資料來源：彙整自臺東生活圈模式，營建署，民國 94 年。

表 1.3-21 臺東縣內旅次運具占比

運具別	機車	小汽車	公共運輸	其他(含腳踏車)
占比	58%	23%	3%	16%

資料來源：彙整自臺東生活圈模式，營建署，民國 94 年。

1.3.6　鐵路運量分析及預測

就分析資料顯示，目標年因東部觀光發展，西部往返花東旅遊旅次將有成長的現象，故將以通過花蓮、臺東的屏柵線上運具間移轉進行探討，分別為宜花屏柵線、花東屏柵線、東屏屏柵線。

就花東屏柵線上運具使用情況，可發現以小汽車及鐵路為主，其占比有略為各半的現象，說明鐵路競爭力可媲美私人運具。為瞭解本計畫範圍內鐵路的運量分布情況，故將本計畫範圍之鐵路區域，劃分三處，觀察其站間量變化情形，分別為花蓮－玉里、玉里－池上、池上－臺東，探討說明預測分析 120 年無雙軌、120 年有雙軌自然及 120 年有雙軌北宜新線，三情境說明鐵路的站間量概況，以做為後續評估之參考。

一、120 年無雙軌情境

1.　各屏柵線總旅次量

(1) 宜花屏柵線

120 年的運輸需求主要受「蘇花改」通車影響，因公路服務水準的提升，鼓勵私人運具的使用，週日小汽車旅次量增加 3.9 仟人次；週日鐵路旅次增加量少於小客車，增加約 2.2 仟人次，鐵路運具比下降至 63% (較現況減少 5%)，如圖 1.3-17。

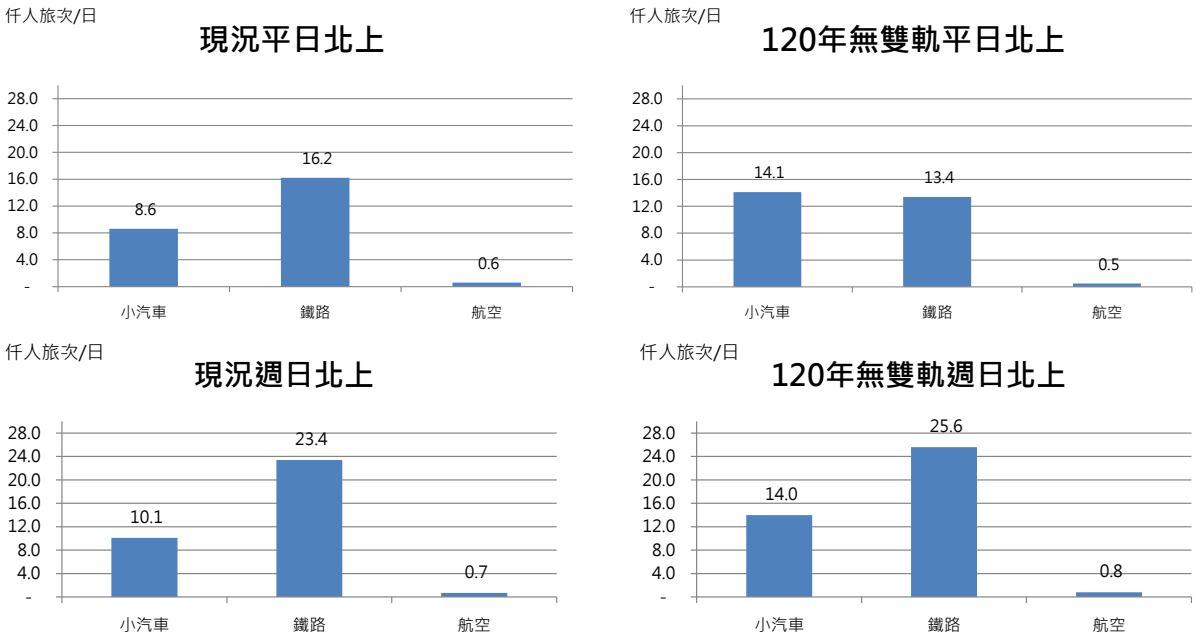


圖 1.3-17 現況 VS120 年無雙軌平日、週日北上宜花屏柵線通過量

(2) 花東屏柵線

120 年無雙軌情境下，因東部目標年觀光旅遊旅次的增加，週日北上總量約為現況 1.2 倍(如圖 1.3-18)。鐵路旅次量較現況增加約 1.9 仟人旅次；航空則因旅行成本較高，旅次維持在 0.3~0.6 仟人旅次之間。

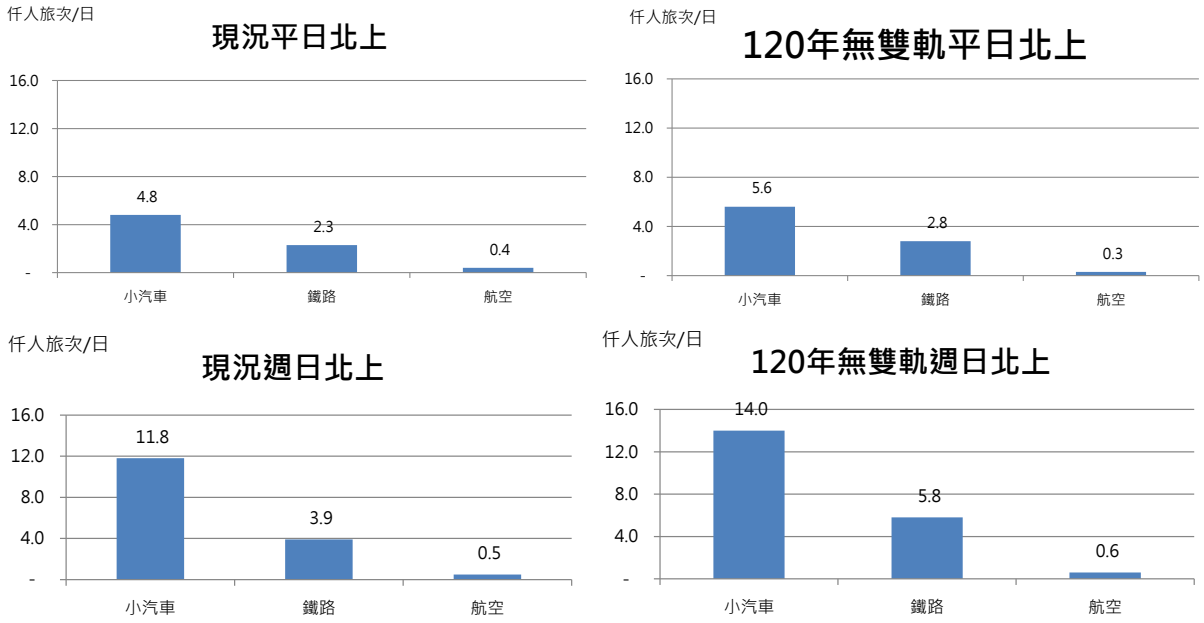
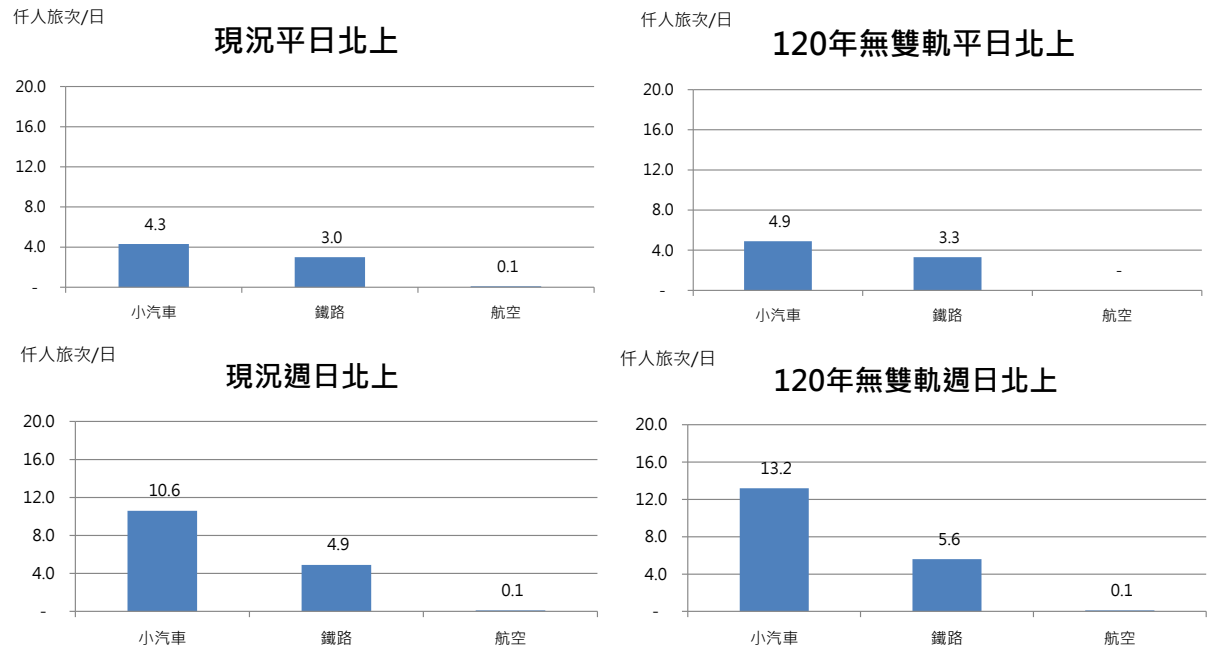


圖 1.3-18 120 年無雙軌平日、週日北上花東屏柵線通過量

(3) 東屏屏柵線

120 年無雙軌情境下(如圖 1.3-19)，配合南迴公路改善計畫，公路服務提升，未來年小汽車較現況成長 2.6 仟人次；鐵路的部分則是南迴鐵路電氣化，動力一元化，鐵路旅次量成長 0.7 千人次；航空則僅有高雄－花蓮航線，使用人數少，每日平均在 0.1 仟人旅次以下。

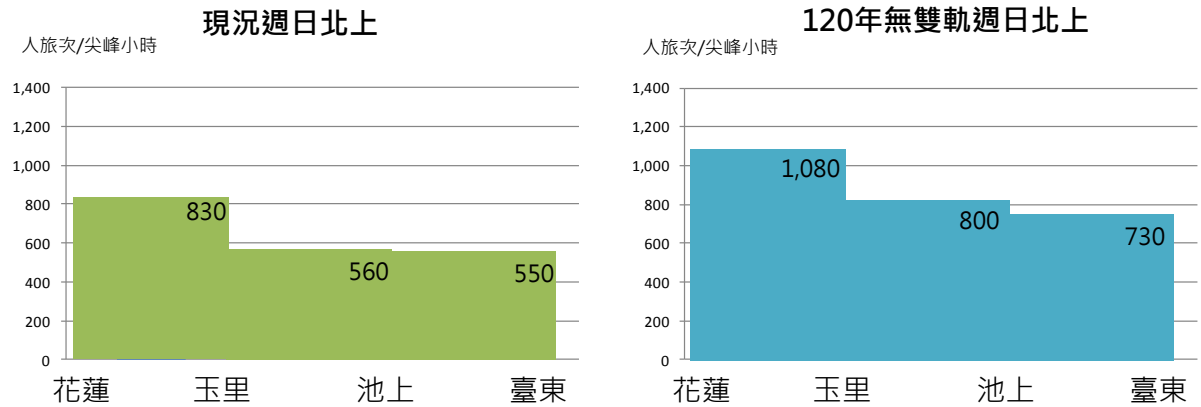


註：120 年無雙軌平日北上航空旅次少於 0.1 仟人旅次，故圖上無顯示數值。

圖 1.3-19 120 年無雙軌平日、週日北上東屏屏柵線通過量

2. 120 年無雙軌鐵路站間運量

對比 120 年無雙軌情境及現況花蓮－玉里、玉里－池上、池上－臺東三斷面觀察現況的站間通過量，如圖 1.3-20，以週日北上方向對比成長 1.3~1.5 倍；而 120 年尖峰小時花東最大站間通過量週日北上 1,080 人次，如圖 1.3-20。



註：120 年無雙軌供給量尖峰小時 1 傾斜+1 自強+0.5 區間作為估算。

圖 1.3-20 現況 VS120 年無雙軌花東鐵路站間量

二、120 年有雙軌情境

1. 屏柵線總旅次量

(1) 宜花屏柵線

對比 120 年有無雙軌之運輸需求，雙軌化之後，東部鐵路競爭力提高，週日北上宜花屏柵線鐵路旅次增加約 0.7 仟人次，移轉 4%的小汽車旅次量，如圖 1.3-21。

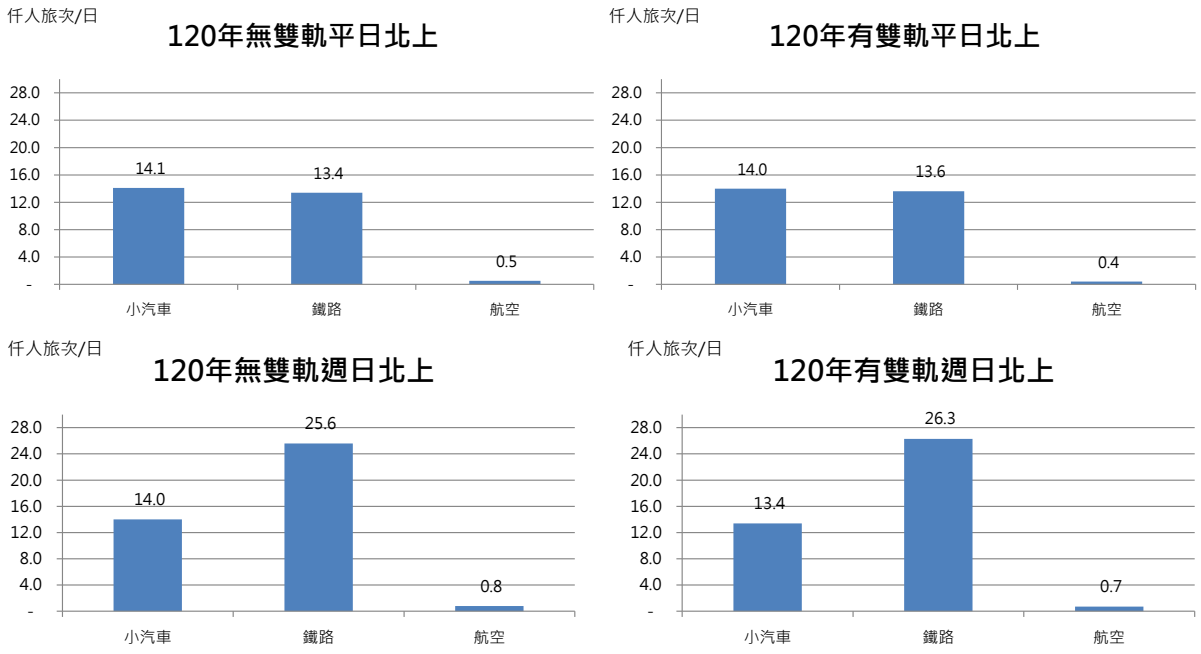


圖 1.3-21 120 年無雙軌 VS120 年有雙軌平日、週日北上宜花屏柵線通過量

(2) 花東屏柵線

雙軌後，鐵路容量增加，縮短列車交會的等候時間，並增加花東區間車班次，以及增開新左營至花蓮之對號車服務，提高花東鐵路之競爭力，週日北上花東屏柵線旅次量通過量增加 2.5 仟人次，相較無雙軌情境鐵路運具比提升 13%，移轉無雙軌情境下小汽車約 2.3 仟人次，如圖 1.3-22。

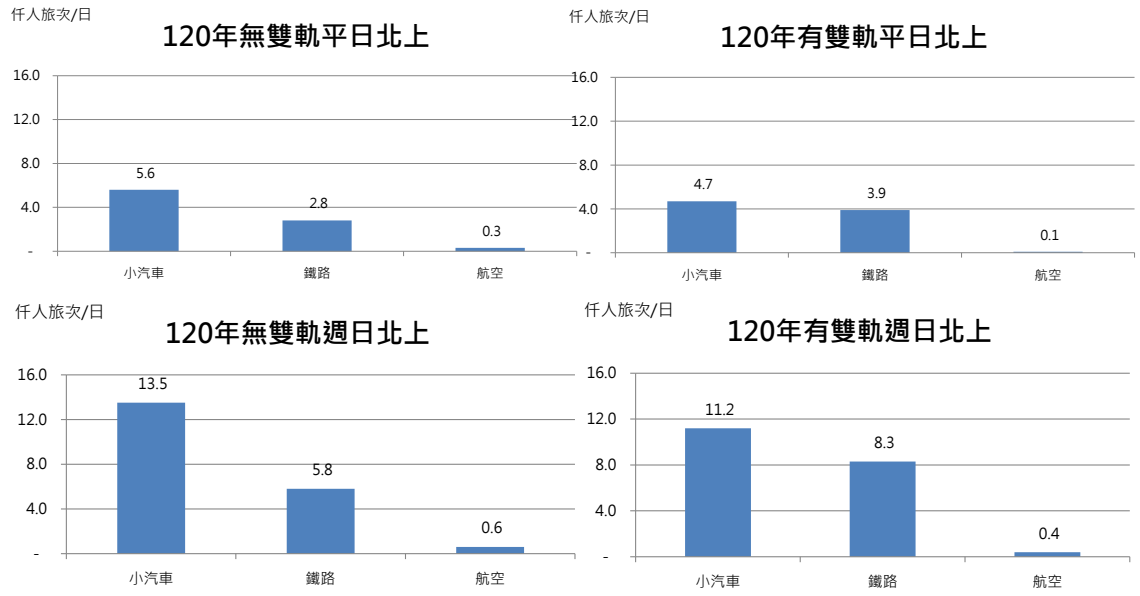
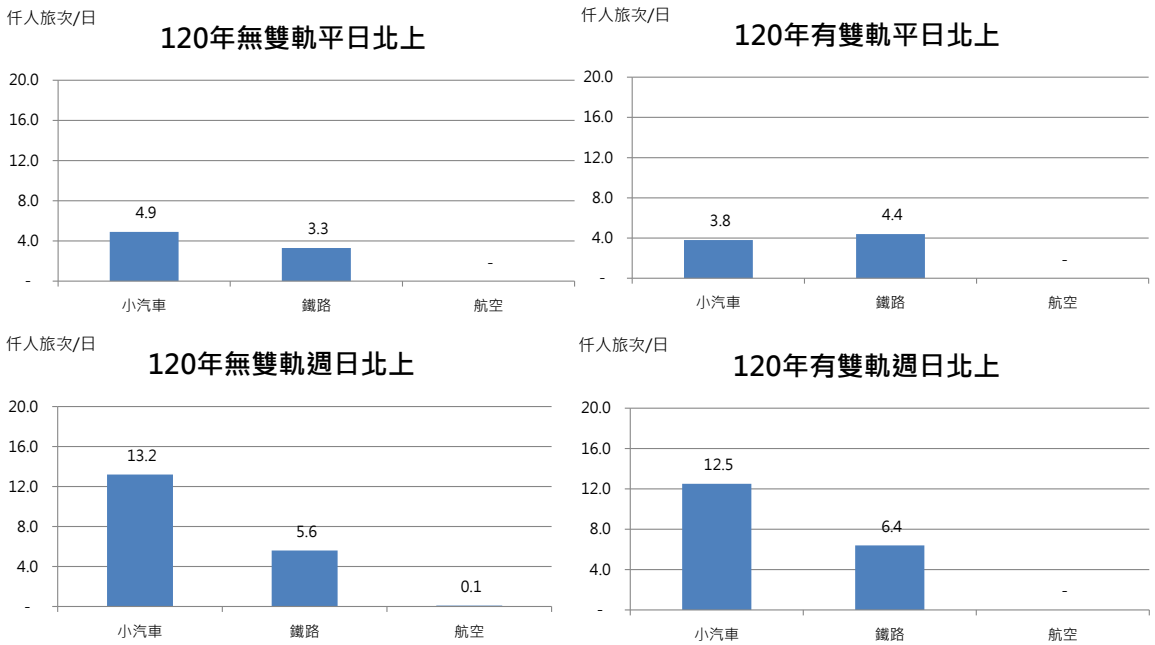


圖 1.3-22 120 年無雙軌 VS120 年有雙軌平日、週日北上花東屏柵線通過量

(3) 東屏屏柵線

目標年南迴鐵路電氣化完工，使得鐵路動力一元化，配合花東雙軌的落成，營運排班上增加新左營－花蓮路線並增開花東區間車，週日北上鐵路旅次進一步成長至 7.1 千人次，鐵路運具占比達 36%，如圖 1.3-23。

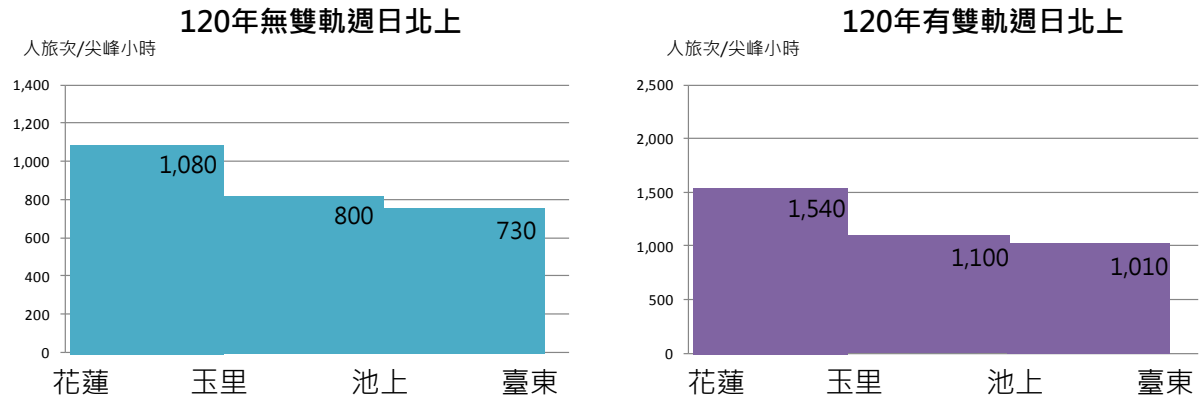


註：120 年有無雙軌平日北上、120 年有雙軌週日北上航空旅次少於 0.1 仟人旅次，故圖上無顯示數值。

圖 1.3-23 120 年無雙軌 VS120 年有雙軌平日、週日北上東屏屏柵線通過量

2. 120 年有雙軌鐵路站間運量

就 120 年有無雙軌兩情境下(如圖 1.3-24)觀察花蓮－玉里、玉里－池上、池上－臺東三斷面的站間通過，週日約成長 1.3~1.5 倍；而 120 年有雙軌情境下，尖峰小時花東最大站間通過量週日 1,540 人旅次。



註：1.120 年無雙軌供給量尖峰小時 1 傾斜+1 自強+0.5 區間作為估算。
2.120 年有雙軌供給量以尖峰小時單向 2 傾斜+2 自強+1 區間車做為估算。

圖 1.3-24 120 年有雙軌花東鐵路站間量

三、120 年有雙軌北宜新線情境

1. 屏柵線通過量

(1) 宜花屏柵線

納入北宜新線後，打通北迴線容量瓶頸，東西部間旅次往返更為便利，週日北上宜花屏柵線上鐵路旅次量增加 1.8 千人次，鐵路運具比增加 5%，鐵路運具比達 70%，如圖 1.3-25。

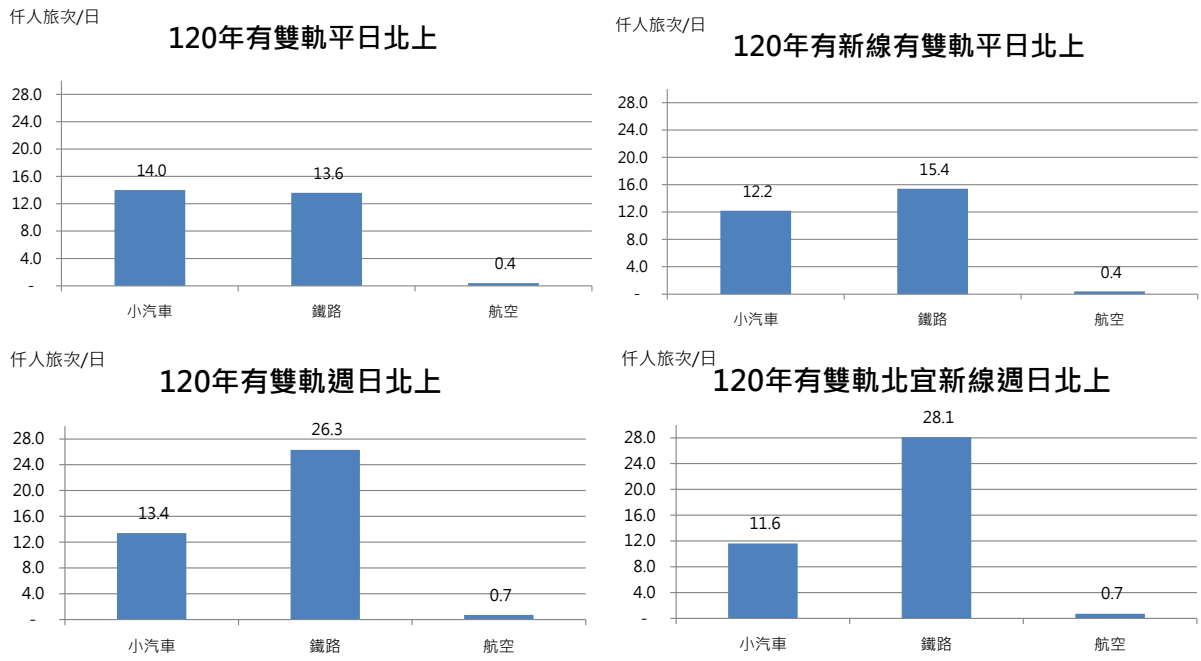


圖 1.3-25 120 年有雙軌 VS 有雙軌北宜新線平日、週日北上宜花屏柵線通過量

(2) 花東屏柵線

北宜新線縮短臺北－臺東間的旅行時間，進一步提升鐵路的競爭力，週日北上花東屏柵線上鐵路旅次量較有雙軌情境增加 1.0 仟人次，如圖 1.3-26。

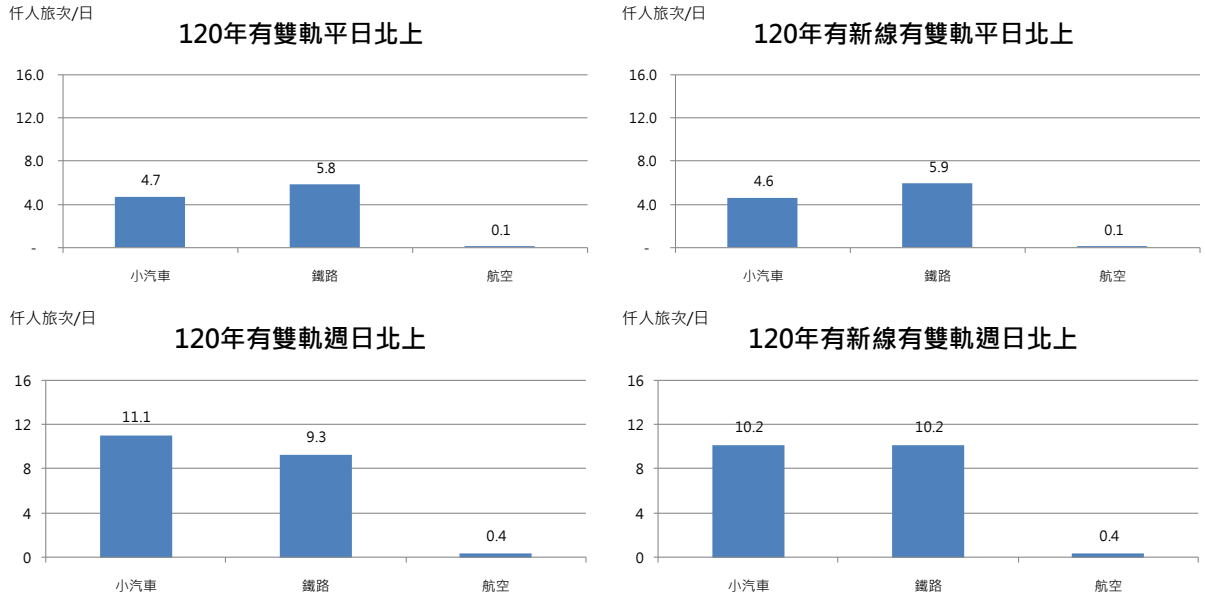
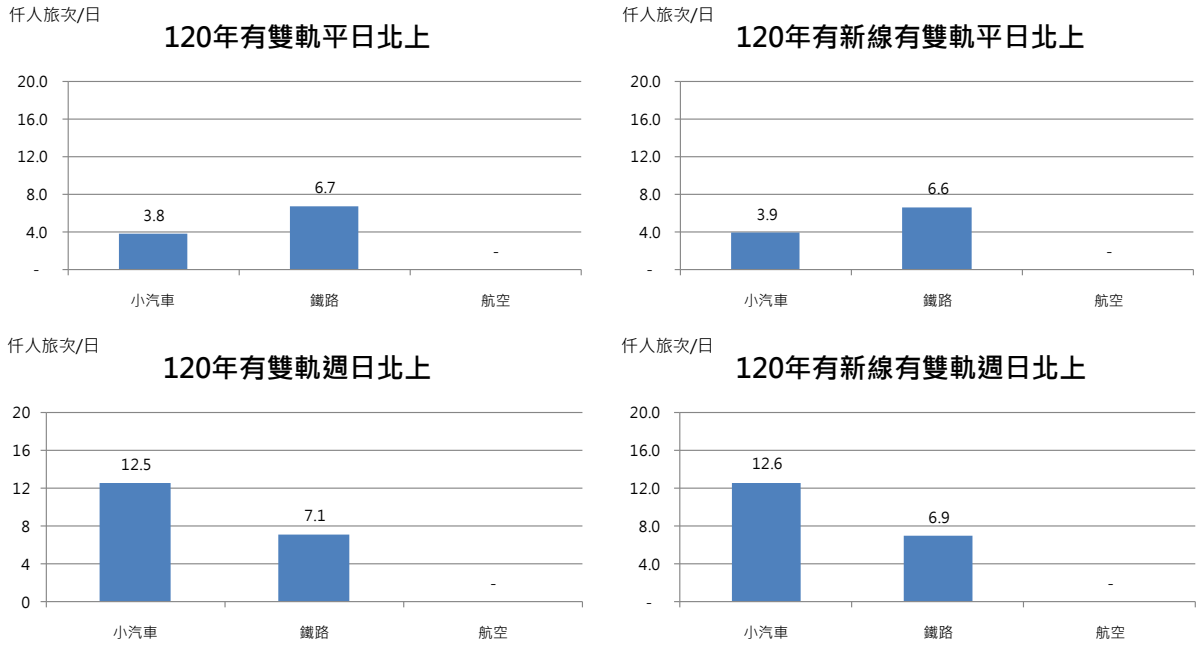


圖 1.3-26 120 年有雙軌 VS 有雙軌北宜新線平日、週日北上花東屏柵線通過量

(3) 東屏屏柵線

因西部(經北宜新線)至東部的旅行時間縮短，原本欲由南迴往返花東的旅次改從北宜新線前往，些微影響東屏的鐵路通過量，鐵路占比略 1%；航空則因旅行成本高，旅次量未達 0.1 仟人次/日，故圖中未顯示數值，如圖 1.3-27。

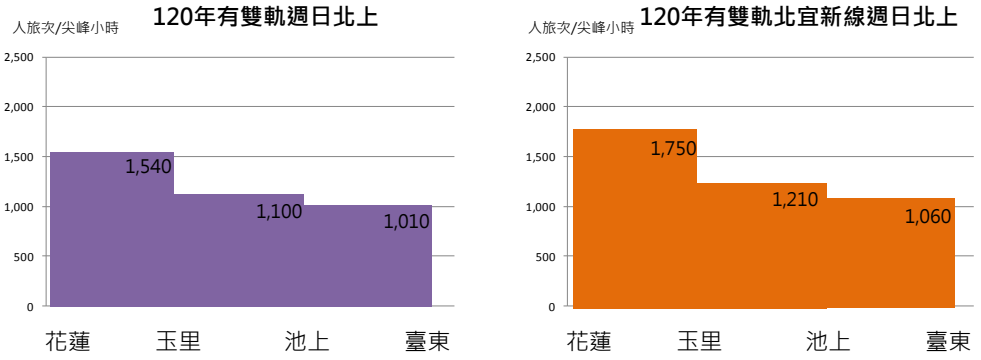


註：120 年有雙軌、有雙軌北宜新線平日、週日北上航空旅次少於 0.1 仟人旅次，故圖上無顯示數值。

圖 1.3-27 120 年有雙軌 VS 有雙軌北宜新線平日、週日北上東屏屏柵線通過量

2. 120 年有雙軌北宜新線鐵路站間運量

因有雙軌北宜新線情境強化西部往花東的銜接，於有雙軌北宜新線情境下，週日北上方向花東鐵路站間最大通過量為 1,750 人次/尖峰小時，對比有雙軌情境花東間鐵路通過量成長約 1.1~1.2 倍(如圖 1.3-28)。



註：120 年有雙軌供給量以尖峰小時單向 2 傾斜+2 自強+1 區間車做為估算。

圖 1.3-28 120 年有雙軌 VS120 年有雙軌北宜新線花東鐵路站間量

四、 現況及未來年各情境間花東鐵路運量

表 1.3-22 呈現 103 年現況、120 年無雙軌、120 年有雙軌、120 年有雙軌北宜新線各情境下之鐵路運量結果。

1. 平日時段

(1) 現況之花東(花蓮~知本)間運量約為 2.3 萬人次/日。

(2) 未來就社經預測結果，120 年花蓮、臺東的人口較現況略微下降，從花蓮站、玉里站之進出站量觀察到 120 年之旅次量較現況略有減少，而臺東站則因未來南迴鐵路電氣化的完工，改善鐵路效率，故臺東站進出站量略有增加。

(3) 有雙軌情境下，因鐵路建設的改善，增加民眾使用的意願，故運量達 3.1 萬人次/日，且花蓮、玉里及臺東三大站的進出站量皆有所成長。

(4) 有雙軌北宜新線情境下，因打通北迴線之瓶頸，花東間運量較有雙軌增加 0.1 萬人旅次/日。

2. 週日時段

(1) 現況週日花東間運量約為 2.4 萬人旅次/日。

(2) 無花東雙軌情境則因觀光遊憩人次的增加，故週日花東間之運量較現況增加約 5 仟人旅次/日。

(3) 有花東雙軌情境則較無花東雙軌運量約成長 1.4 倍，達 4.1 萬人旅次/日。

(4) 有雙軌北宜新線情境下，因打通北迴線之瓶頸，花東間運量較有雙軌增加 0.2 萬人旅次/日。

表 1.3-22 各情境花東鐵路運量

單位：萬人次/年

情境		103 年 現況		120 年 無花東雙軌		120 年 有花東雙軌		120 年 有花東雙軌 北宜新線	
		平日	週日	平日	週日	平日	週日	平日	週日
花東間運量		2.3 萬	2.4 萬	2.5 萬	2.9 萬	3.1 萬	4.1 萬	3.2 萬	4.3 萬
花東間全日最大站間通過量		6,000	6,900	6,500	9,000	7,400	12,800	8,600	14,600
花蓮站	進站量	17,100	20,300	16,000	21,500	17,500	26,300	18,500	26,800
	出站量	13,200	16,600	12,700	16,900	14,300	21,400	15,100	21,900

情境		103 年 現況		120 年 無花東雙軌		120 年 有花東雙軌		120 年 有花東雙軌 北宜新線	
		平日	週日	平日	週日	平日	週日	平日	週日
玉里站	進站量	1,300	1,500	1,300	1,500	1,600	2,300	1,700	2,600
	出站量	1,200	1,200	1,200	1,200	1,600	2,000	1,700	2,200
臺東站	進站量	5,200	6,300	6,000	8,600	7,700	11,600	7,600	11,500
	出站量	4,700	5,700	5,500	6,900	6,400	8,800	6,300	8,700

資料來源：本計畫分析彙整。

1.4 問題評析

1.4.1 相關計畫

東部地區在上位政策(於後 2.1.1 小節說明)的指導，確立以「鐵路為主、公路為輔」的運輸政策主軸，爰此，政府積極提升東部鐵路的服務品質，包含：

1. 已完成或進行中的計畫

(1) 臺鐵整體購置及汰換車輛計畫，提高東部聯外的可及性。

(2) 花東鐵路電氣化(已於 103 年 6 月底通車，計畫全名為「花東線鐵路瓶頸路段雙軌化暨全線電氣化計畫」)，並配合電氣化施工，於隧道段，一併實施雙軌化工程，節省未來雙軌化需要二次施工的時間與經費。

(3) 南迴鐵路電氣化(計畫全名為「臺鐵南迴鐵路臺東潮州段電氣化工程」)現正為設計階段，將來施工完成後，除可以達成國家「環島鐵路電氣化路網」的最終目標之外(部分仍為單軌運行情況)，亦可縮短東部地區經南迴鐵路連接西部地區的行駛時間。

(4) 花東線鐵路整體服務效能提升計畫，此計畫旨在提升東部鐵路運輸服務水準，就臺鐵局現有花東線鐵路車站軟、硬體設備研擬整體服務效能提升措施，藉以提供遊客舒適、便利、快捷的旅遊環境。

2. 研究與規劃中的計畫

目前已完成或進行中的計畫，主要在“提速”與提升服務品質(效能)：提高鐵路的行駛速率，但提速無法完全解決目前東部臺鐵一票難求的問題，故接下來即是要“擴容”：增加鐵路路線容量。

目前臺鐵西部經宜蘭線至東部的供給不足，導致一票難求的問題，就路線容量的觀點，主要來自於 4 個瓶頸點，如圖 1.4-1 所示。

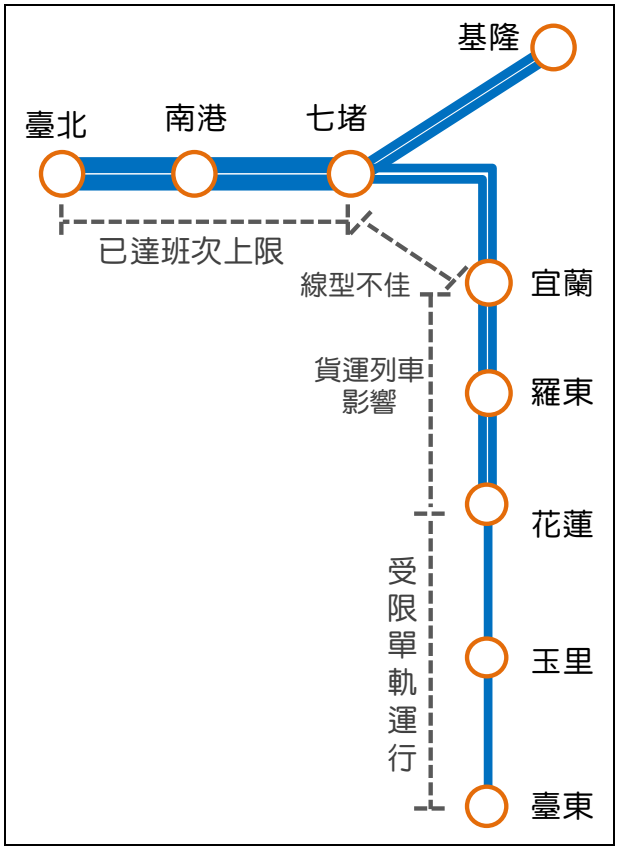


圖 1.4-1　臺鐵經宜蘭線至東部一票難求瓶頸示意圖

於是目前有以下幾項計畫正在進行研究與規劃：

(1) 「臺北南港至花蓮提速改善計畫」同步解決臺北-南港已達班次容量上限，以及宜蘭線線型不佳的問題。

(2) 「臺鐵北迴線蘇新-花蓮間瓶頸路段改善計畫」解決北迴線瓶頸路段。

(3) 花東鐵路單軌運行，致容量有限，則是由本計畫解決。

3. 配合河川治理計畫規定改善花東線鐵路河川橋

配合河川治理計畫規定，改善提升沿線部份橋梁之防洪標準，強化鐵路營運安全，避免因地震洪水所造成橋梁損壞影響鐵路營業，及產生對人員傷亡與產業發展衝擊。

由上述分析可知，東部鐵路在提速計畫相繼完成之後，接下來的任務將是擴容，以解決目前東部臺鐵一票難求的問題，而此一問題來自於 4 個瓶頸點，現正透過 3 項計畫解決，包含本計畫，欠缺任一計畫皆無法完全解決

一票難求的問題。

1.4.2　花東鐵道運輸發展課題

如上所述，臺鐵東部地區在提速計畫陸續完成後，將進行擴容計畫。本小節將說明在花東鐵路電氣化後，單軌運行下所產生的各項發展課題。

一、單線運轉開行車次有限，容量遷就整體排班，效率偏低

1. 現況花東鐵路部分路段仍維持單線運轉，常須交會列車，產生交會時間的損失，如圖 1.4-2 所示，上午 10~11 時，花東間一小時內發生交會停等次數達 11 次。

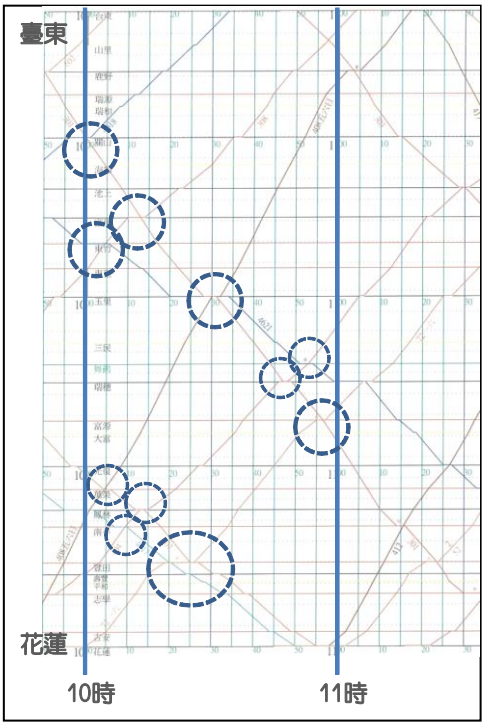


圖 1.4-2 臺東-花蓮 10-11 時列車班次運行圖

2. 現況花東鐵路受限於部分路段單線運轉的限制，列車營運上浪費太多追越待避時間，因此營運列車數受整體排班的限制影響較大，開行列車數有限。

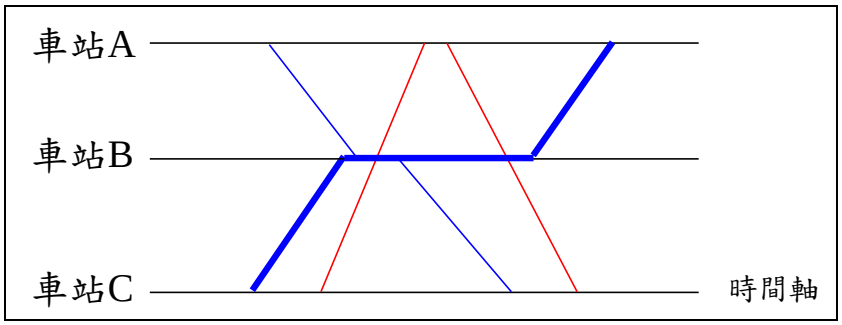


圖 1.4-3　列車待避影響排班示意圖

3. 以現況全日班表來看，花東鐵路各車種待避時間中，自強號最長約 16 分鐘、莒光號最長約 15 分鐘、區間車最長則需等候長達 50 分鐘，對整體列車營運調度影響甚大。

4. 現況全日下行列車待避提等時間合計共損失 318 分鐘，如圖 1.4-4 所示。

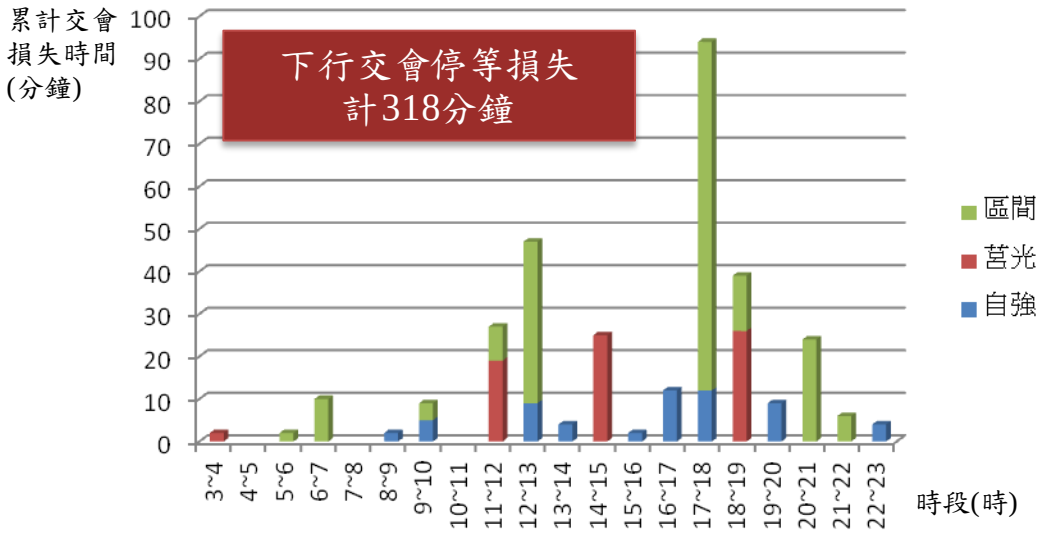


圖 1.4-4　現況全日各時段下行列車待避停等時間示意圖

二、 容量限制，對號車區間化服務，聯外及區內運輸難兼顧

1. 單軌運行與對號車優先的限制下，小站班距難以提供基本服務班距

(1) 現況東部地區人口主要聚集在花東縱谷上，圍繞以臺鐵車站為中心發展，但受限於臺鐵主要提供以對號列車為主提供服務，區間車班次僅約對號列車的 1/3，平均班距約 2.3 小時/班次。

(2) 檢視花東間各車站最大與平均班距(圖 1.4-5)，可發現大站(花蓮、玉里、臺東)平均班距約 30 分鐘左右，最大班距約為 100 分鐘，而其餘車站平均站距多在 100 分鐘以上，最大站距更有達到 300 分鐘以上，代表在 6～24 點，部分車站有長達 5 個小時都沒有列車服務；在無穩定班距與定型化的班表之下，要吸引民眾使用鐵道服務，相當不容易。

(3) 對號列車(僅服務大站)優先的限制條件下，一般小站想要維持最基本的班距要求：「尖峰班距 30 分鐘，平均班距 1 小時」，目前單軌運轉下是不可能達到的！



6點~24點間最大班距(分鐘)

	所有車種		自強號		莒光		區間車	
	下行	上行	下行	上行	下行	上行	下行	上行
花蓮	104	-	135	-	264	-	290	-
吉安	105	106	217	276	440	418	293	331
志學	132	156	400	276	441	416	294	331
平和	295	331	-	-	-	-	295	331
壽豐	136	107	201	274	441	414	364	330
豐田	301	202	-	-	441	414	364	326
南平	368	326	-	-	-	-	368	326
鳳林	136	99	207	275	440	414	368	326
萬榮	311	202	-	-	440	414	368	326
光復	134	100	210	273	439	412	367	331
大富	368	333	-	-	-	-	368	333
富源	304	202	-	-	436	411	368	333
瑞穗	99	113	143	132	268	411	368	334
三民	363	330	-	-	-	-	363	330
玉里	96	98	103	109	262	264	327	330
東里	327	329	-	-	442	628	327	329
東竹	334	330	-	-	441	629	334	330
富里	104	104	229	264	442	407	336	335
池上	87	104	259	187	260	253	332	334
海端	328	331	-	-	-	-	328	331
關山	109	105	147	182	266	407	342	332
瑞源	343	184	-	-	438	403	343	335
鹿野	95	150	241	405	261	267	349	329
山里	350	325	-	-	-	-	350	325
台東	-	96	-	103	-	265	-	325

6點~24點間平均班距(分鐘)

	所有車種		自強號		莒光		區間車	
	下行	上行	下行	上行	下行	上行	下行	上行
花蓮	34	-	47	-	177	-	149	-
吉安	55	57	94	98	352	319	149	149
志學	73	68	144	147	352	318	150	149
平和	150	147	-	-	-	-	150	147
壽豐	57	57	106	98	353	317	192	147
豐田	120	113	-	-	356	319	192	147
南平	160	170	-	-	-	-	191	170
鳳林	53	58	94	98	360	319	191	170
萬榮	119	121	-	-	360	320	191	171
光復	53	58	94	98	360	319	226	171
大富	226	171	-	-	-	-	226	171
富源	129	121	-	-	356	318	226	171
瑞穗	48	50	86	83	237	318	227	171
三民	228	178	-	-	-	-	228	178
玉里	37	39	56	54	175	220	168	178
東里	107	128	-	-	351	441	168	169
東竹	107	128	-	-	351	442	169	169
富里	55	60	106	126	351	296	169	169
池上	51	51	104	98	176	222	169	169
海端	169	170	-	-	-	-	169	170
關山	46	49	78	80	232	296	168	191
瑞源	102	118	-	-	350	299	151	191
鹿野	52	57	123	125	175	224	151	191
山里	151	191	-	-	-	-	151	191
台東	-	36	-	52	-	224	-	191

圖 1.4-5　花東間各車站最大與平均班距

2. 現況班距未能兼顧旅客與居民需求，未來仍有調整空間

(1) 本計畫於民國 105 年 8 月 24 日至 8 月 30 日進行花東地區旅客與居民列車班距接受度與相關配套之問卷調查。分析結果如表 1.4-1~表 1.4-6。九成以上居民可接受每小時 2 班區間列車的服務，八成以上的旅客可接受每小時 2 班聯外對號列車的服務。

(2) 若以滿足九成以上居民與遊客需求為發展目標，初步建議短期提供 3 班對號列車與 2 班區間列車服務，長期配合鐵路競爭力的提昇，聯外與區間均能滿足每小時各 3 班列車以上為政策目標。

(3) 調查民眾對於未來若因快捷之長途列車與整體列車排班順暢，列車僅停等大站之狀況下，其所建議之配套服務。分析結果如表 1.4-5~表 1.4-6。大致而言，平日之旅客、居民與假日之旅客建議之配套措施依序為同月台轉乘、區間車班次、運輸聯票公車與班次整合；假日之居民則以增加區間車班次為優先，其次依序為同月台轉乘、運輸聯票公車與班次整合。

表 1.4-1　每小時 2 班列車民眾接受度_平日

平日	旅客	居民	所有樣本
非常不接受	0.0%	2.2%	1.5%
不接受	7.9%	6.6%	7.0%
普通	36.5%	32.1%	33.5%
接受	36.5%	34.3%	35.0%
非常接受	19.0%	24.8%	23.0%
合計	100.0%	100.0%	100.0%
普通+接受+非常接受	92.1%	91.2%	91.5%

表 1.4-2　每小時 2 班列車民眾接受度_假日

假日	旅客	居民	所有樣本
非常不接受	3.5%	0.0%	2.0%
不接受	8.8%	5.8%	7.5%
普通	21.9%	26.7%	24.0%
接受	49.1%	44.2%	47.0%
非常接受	16.7%	23.3%	19.5%
合計	100.0%	100.0%	100.0%
普通+接受+非常接受	87.7%	94.2%	90.5%

表 1.4-3　每小時 3 班列車民眾接受度_平日

平日	旅客	居民	所有樣本
非常不接受	0.0%	0.0%	0.0%
不接受	0.0%	2.9%	2.0%
普通	7.9%	8.0%	8.0%
接受	44.4%	38.0%	40.0%
非常接受	47.6%	51.1%	50.0%
合計	100.0%	100.0%	100.0%
普通+接受+非常接受	100.0%	97.1%	98.0%

表 1.4-4　每小時 3 班列車民眾接受度_假日

假日	旅客	居民	所有樣本
非常不接受	1.8%	0.0%	1.0%
不接受	0.0%	0.0%	0.0%
普通	10.5%	7.0%	9.0%
接受	40.4%	47.7%	43.5%
非常接受	47.4%	45.3%	46.5%
合計	100.0%	100.0%	100.0%
普通+接受+非常接受	98.2%	100.0%	99.0%

表 1.4-5　班距調整配套民眾看法_平日

平日	旅客	居民	所有樣本
同月台轉乘	25.8%	26.2%	26.0%
區間車班次	25.3%	26.2%	25.9%
運輸聯票	24.9%	24.2%	24.4%
公車班次整合	24.0%	23.5%	23.7%
合計	100.0%	100.0%	100.0%

註:原問項為_為提供快捷之長途列車與整體列車排班順暢，若未來長途列車僅停靠大站(如花蓮、玉里、臺東)，由區間車接駁其他車站的情況下，您對下列配套措施的看法為何?

表 1.4-6　班距調整配套民眾看法_假日

平日	旅客	居民	所有樣本
同月台轉乘	27.9%	25.1%	26.6%
區間車班次	26.6%	25.7%	26.2%
運輸聯票	23.2%	24.8%	23.9%
公車班次整合	22.4%	24.4%	23.3%
合計	100.0%	100.0%	100.0%

註:原問項為_為提供快捷之長途列車與整體列車排班順暢，若未來長途列車僅停靠大站(如花蓮、玉里、臺東)，由區間車接駁其他車站的情況下，您對下列配套措施的看法為何?

3. 運能受限下，扭曲列車等級的服務功能

(1) 部分自強號負擔服務小站的功能

因為路線容量有限，對號列車優先下，壓縮區間車的班次，故部分自強號(多為推拉式自強號)增加停靠小站，致花東間通勤民眾需(被迫)負擔自強號票價，完成區間通勤的需求，間接產生社會公平的問題。

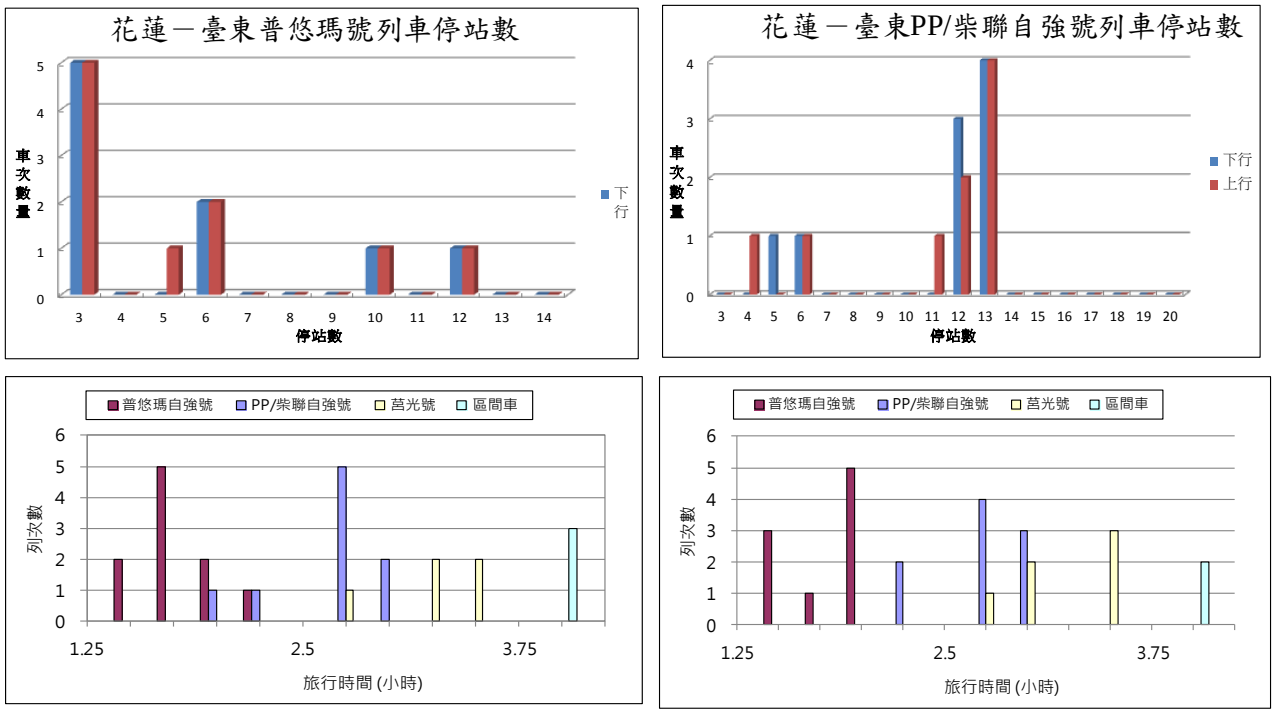
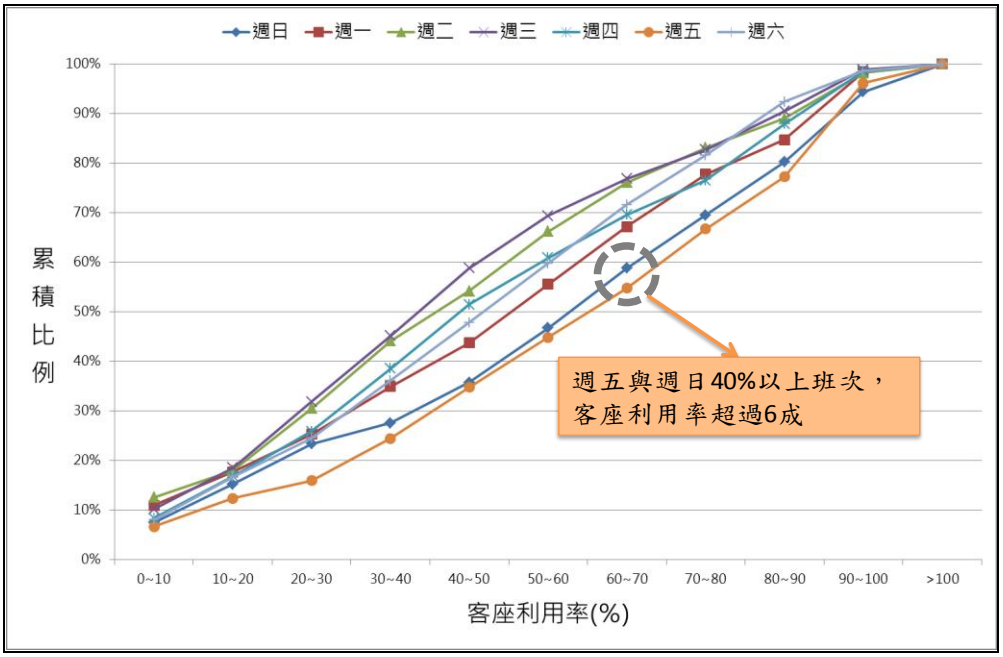


圖 1.4-6　臺鐵花蓮-臺東間各車種停站、旅行時間時間示意圖

(2) 加劇一票難求的問題

自強號停靠小站的結果，就使得推拉式自強號與只停大站的普悠瑪行駛時間差距拉大，這也產生一票難求問題多是集中在普悠瑪的班次，以及推拉式自強號無法完全發揮花東地區聯外運輸的功能(相關詳細的分析請參閱 3.2.3 小節)。

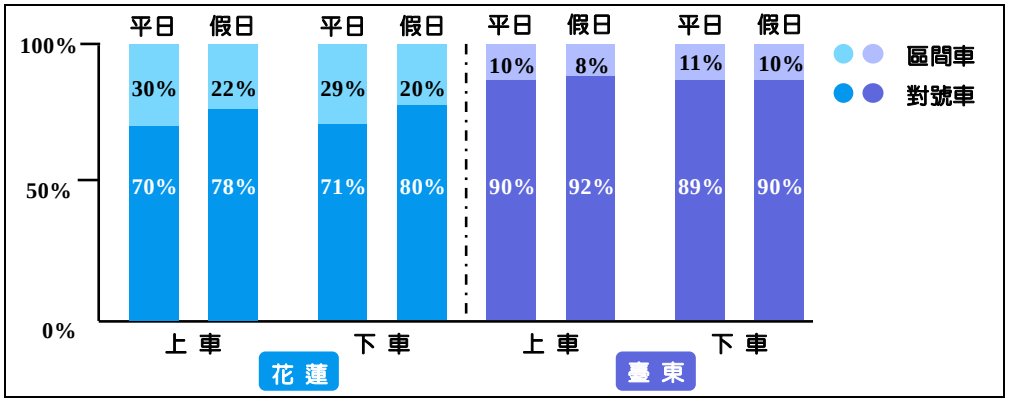


註：計算區間為 103.09 – 103.11 臺鐵營運售票記錄。

圖 1.4-7　花蓮-臺東對號列車客座利用率

4. 區間服務品質(供給)不佳，致區間使用鐵道(需求)比例偏低

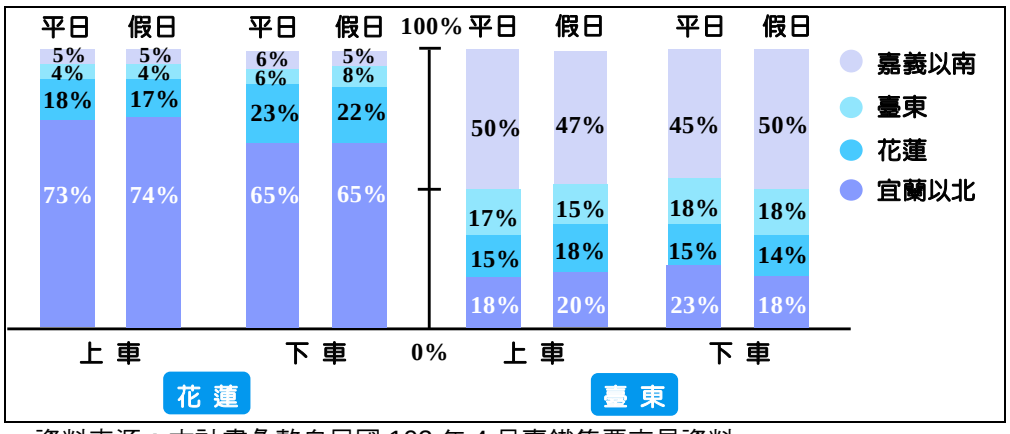
(1) 現況臺鐵實際的使用狀況來看，花東主要運量仍以對號車為主，區間車比例低，平假日花蓮、臺東各僅約 20~30%、8~10%(詳圖 1.4-8)。



資料來源：本計畫彙整自民國 102 年 4 月臺鐵售票交易資料。

圖 1.4-8　花東地區臺鐵服務現況-平日與假日

(2) 以對號車的服務對象而言，約有 7 成左右係來自宜蘭及西部走廊，可知臺鐵以長途聯外的民眾與旅客為主要服務對象。囿於地區區間車的服務不佳，臺鐵無法發揮地區服務的功能(詳圖 1.4-9)。此也反應民眾使用臺鐵的比率，依據交通部 102 年「民眾日常使用運具狀況調查」，花蓮縣與臺東縣之臺鐵分別占所有運具使用率僅 1.8%與 0.8%，相對於其他地區，花東軌道系統使用率明顯偏低。



資料來源：本計畫彙整自民國 102 年 4 月臺鐵售票交易資料。

圖 1.4-9　花東地區臺鐵對號車服務現況-平日與假日

5. 區間需求偏低下，無法發揮相關建設(「花東線鐵路整體服務效能提升計畫」)的效益

現正進行「花東線鐵路整體服務效能提升計畫」，針對花東鐵路車站軟、硬體設備進行服務效能提升，然而部分車站因單軌路線容量的限制，列車班次少且班距長，未來可享受車站服務效能提升的民眾或觀光客也將不多，則完全無法發揮「花東線鐵路整體服務效能提升計畫」所帶來的效益，未來實有需要透過花東鐵路雙軌化，增加車站的列車班次，吸引更多的民眾使用與享受花東鐵路車站服務效能提升所帶來的成果。

三、 完全營運中斷風險高，路線容量餘裕不足，鐵路可靠度待提升

1. 花東鐵路電氣化雖已完成，但單軌運行下，花東鐵道運能仍受限

(1) 現況路線利用率已高

花東鐵路已完成電氣化，且部分單軌路段為避免二次施工也已完成雙軌化，但花東鐵路仍受限單軌路段的影響，運能受到限制；由圖 1.4-10 可以看出，花蓮-臺東間路線利用率多已超過 70%，路線利用率高，除不容易再增加班次之外，還會升高系統的不穩定度，列車誤點將難回復常態運轉。

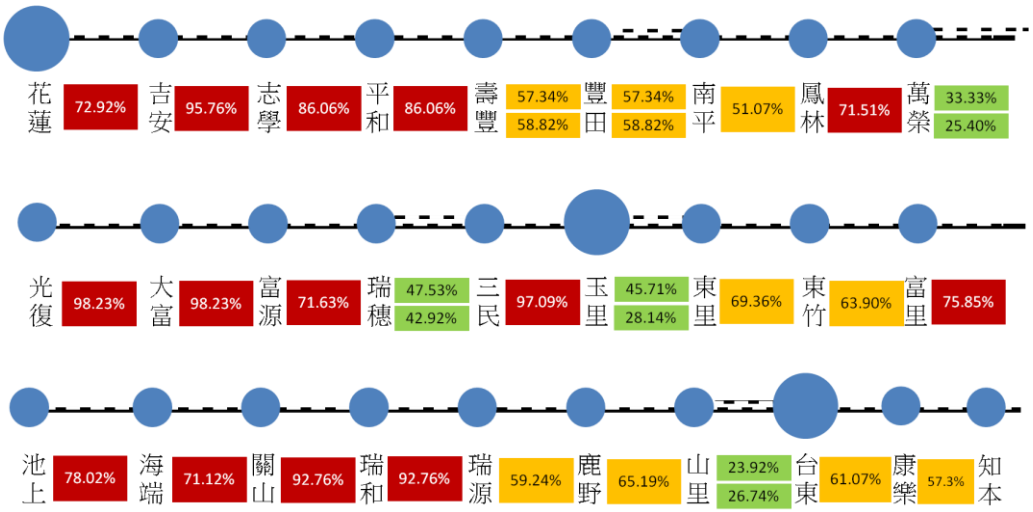


圖 1.4-10 臺鐵花蓮-臺東間路線容量利用率

(2) 座位利用率高

週末假日花蓮-臺東間對號列車的客座利用率多超過 6 成，熱門時段的班次(多是普悠瑪)更達到 9 成以上，民眾想要購票(買熱門時段的特定車種)相當不易。

2. 單線運轉列車交會與延誤損失，影響服務品質

(1) 由於單線運轉，因此單向列車的延誤，容易擴大影響至對向列車，造成雙向列車皆產生延誤；相較於雙線運轉，單線運轉所產生的延誤影響更為嚴重。

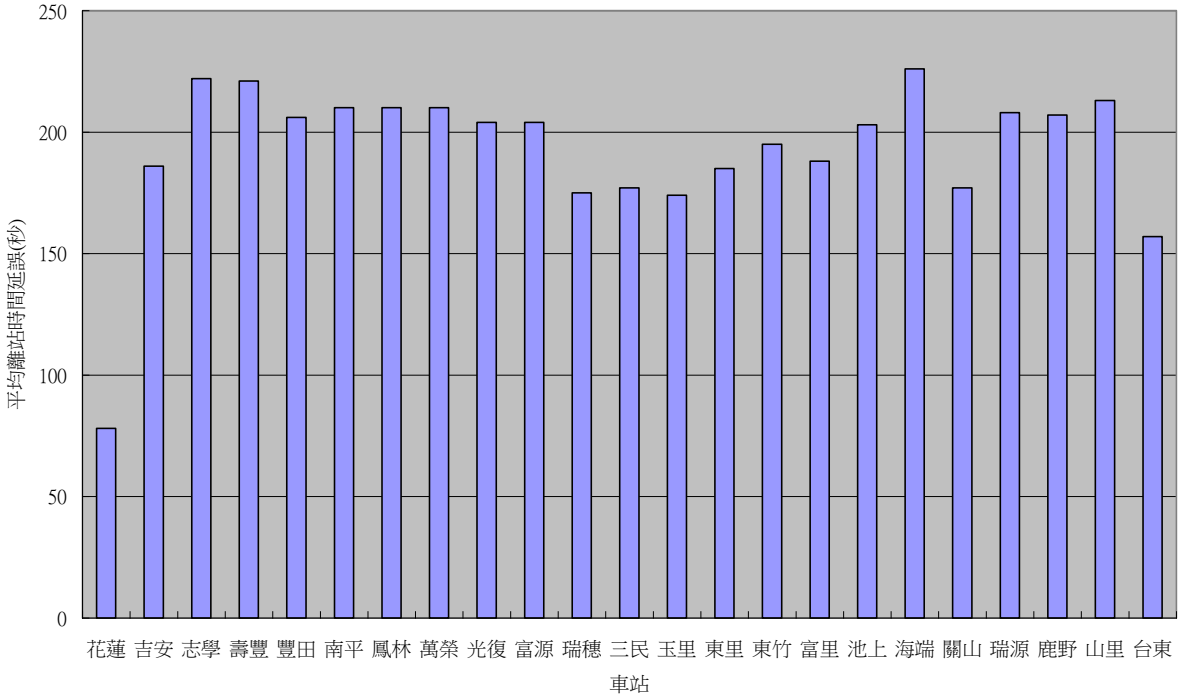


圖 1.4-11 103 年 1 月花東各站平均列車發車時間延誤統計

(2) 圖 1.4-12 是 104 年 4 月 28 日列車運行圖，線條粗細代表延誤狀況，越粗代表延誤時間越長。從圖可以看出自強 404 次(樹林-臺東)，至花蓮時已延誤 15 分鐘，致對向莒光 607 次與 651 次也發生延誤(至花蓮分別延誤 22 分鐘、12 分鐘)，延誤影響擴散之下，自強 410 次也產生延誤(至臺東延誤 11 分鐘)。

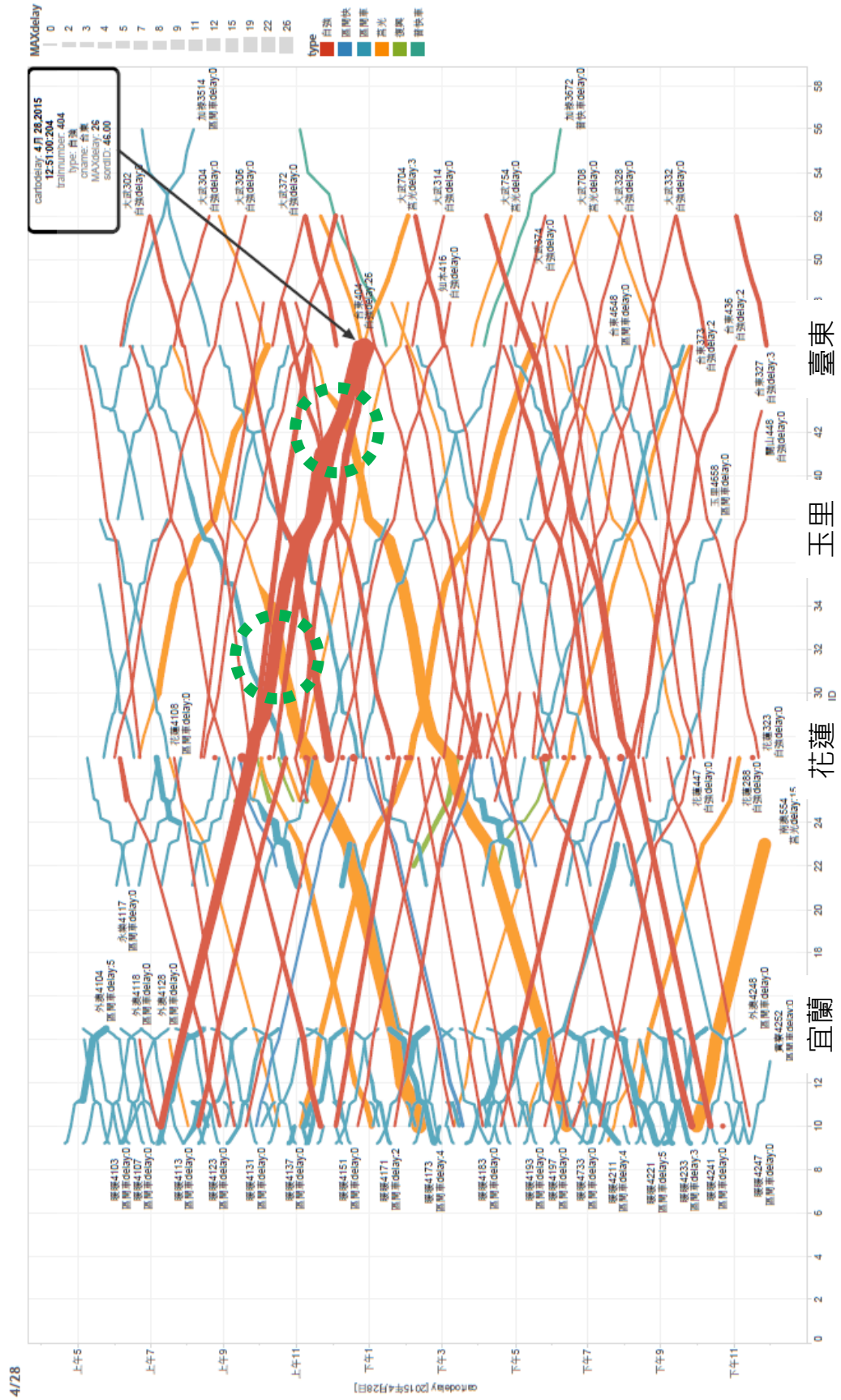


圖 1.4-12 列車延誤擴散示意圖

1.4.3 小結

歸納上述分析於以下各點：

1. 花東鐵路雖已完成電氣化，部分單軌路段為避免二次施工業已完成雙軌化，花東鐵路仍受限部分單軌路段的影響，運能受到限制；
2. 為滿足花東地區聯外的需求(包含觀光與返鄉)，安排列車班次多是以普悠瑪優先，且服務大站(花蓮、玉里、臺東)為主，使花東鐵路電氣化後的效益，多是聯外需求與大站受益，未能披澤於各車站，產生區域發展均衡與社會公平問題；
3. 更甚之，為解決小站聯外需求，反而讓推拉式自強號降低運轉效能，增加停靠的方式服務，反而產生無效率與加劇一票難求集中於普悠瑪班次。
4. 即使增停自強號班次，小站的平均站距仍長達 100 分鐘以上，如此長的班距，民眾根本難以使用，產生區內運輸鐵路使用比例偏低的現象。
5. 經民眾對班距需求之調查結果分析，若滿足九成以上之需求為發展目標，短期建議提供 3 班對號列車與 2 班區間列車服務，長期每小時 3 班對號聯外列車與 3 班區間列車服務為政策目標。
6. 配合河川治理計畫規定，改善提升沿線部份橋梁之防洪標準，強化鐵路營運安全，避免因地震洪水所造成橋梁損壞影響鐵路營業，及產生對人員傷亡與產業發展衝擊。

整體而言，花東鐵路雖然在普悠瑪班次優先下，假日仍有一票難求問題，而重視聯外的結果，也使得目前臺鐵在花東的服務嚴重欠缺區間通勤的功能，產生區域均衡與社會公平問題；此外在單軌運行下，交會時間以及延誤擴散的損失，以上種種問題皆有待本計畫「花東鐵路雙軌化」完成，解決路線容量不足與單軌運行的問題，於後第二章將接續說明本計畫目標與興建必要性。

第二章 計畫目標

花蓮至臺東電氣化通車後，列車行駛時間明顯縮短，沿線各車站的運量成長趨勢明顯，呼應東部地區「鐵路為主、公路為輔」的運輸政策主軸，對於東部地區優質環境資源永續及生態保育得以均衡發展。但花東電氣化大部分路線仍為單軌，單線運轉列車交會與延誤損失，影響鐵路服務品質極大，且現況路線利用率已高，除不容易再增加班次之外，還會升高系統的不穩定度，列車誤點將難回復常態運轉。因此花東全線雙軌化確有其必要性與急迫性。

以下依序說明本計畫目標(2.1 節)、與目標達成之限制(2.2 節)，以及預期績效指標及評估基準(2.3 節)。

2.1 目標說明

本計畫目標將架構在上位政策指導之下，依 1.3 節所指認的花東鐵道運輸發展課題，擬訂本計畫目標。

2.1.1 上位政策願景

東部地區向以優質環境資源著稱，因此行政院在民國 99 年「國土空間發展策略計畫」定位其為「東部優質生活產業軸」，確立在東部地區採取引進產業及區位需注重自然生態保育均衡的發展策略。同時經建會(現為國發會)與交通部配合前述整體發展的方向，也從國土空間以及交通運輸發展的角度出發，確立東部地區「鐵路為主、公路為輔」的運輸政策主軸，並具體提出因應的中、長期政策目標與推動策略。

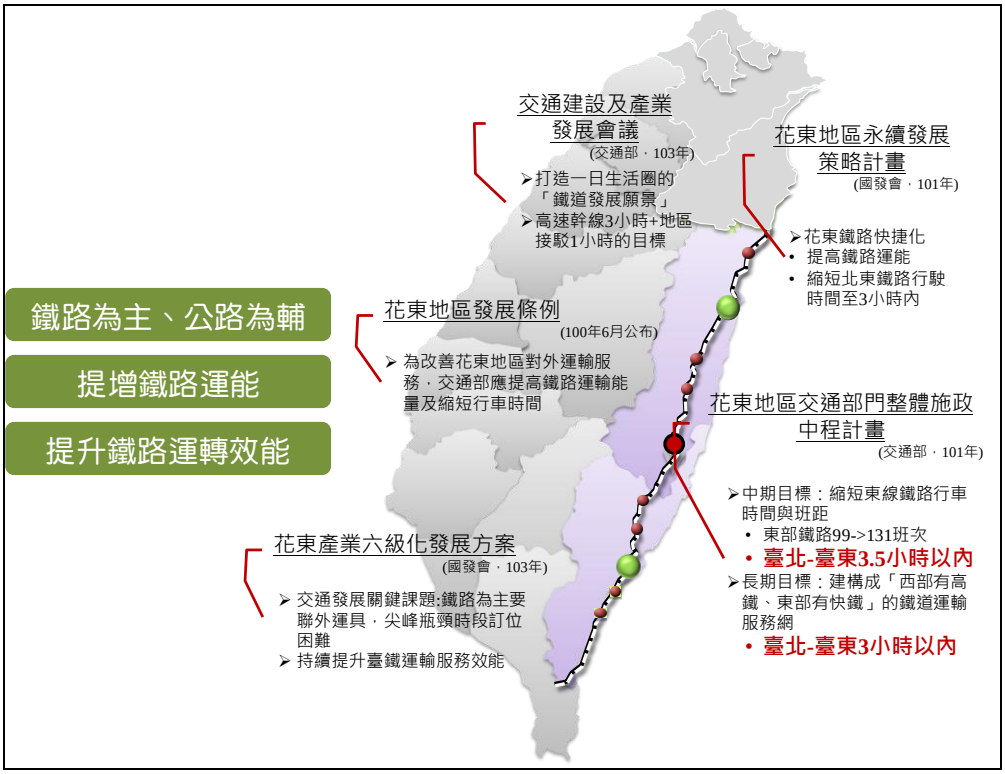
交通部於 101 年，上承「國土空間發展策略計畫」，提出「花東地區交通部門整體施政中程計畫」，旨在平衡臺灣東西部資源條件上的差異，加速東部的國土與交通發展，以「紓解壓力、彌補縫隙」的交通服務政策基調，研擬花東地區交通部門整體施政中程計畫，期在運輸服務上以「聯外運輸鐵路為主幹、公路為輔助」及「區內以鐵路提供幹線服務，透過公路客運、市區公車、計程車及需求反應式公車構成面狀的公共運輸服務」的二大政策主軸下，推動各項鐵、公路營運管理及設施改善。中程目標將「臺北與臺東間之鐵路行車時間縮短為 3.5 小時」，長期目標則希望「由臺東出發，經電氣化之南迴鐵路至左營轉乘高鐵到臺北，或以電氣化之花東鐵路經北宜新線到

臺北，均可在 3 小時內抵達」的長期目標。

目前普悠瑪臺北-臺東最快的行車時間已可符合中程目標 3.5 小時，然而為達成此目標，在花東鐵道單軌運行的限制下，必須犧牲(減少)花東鐵道間小站的服務，形成僅有大站可以享受到花東電氣化後帶來的好處，而小站幾乎完全享受不到，這亦可從圖 1.4-4 電氣化前後車站運量成長的趨勢看出，這也顯現有違區域平衡與社會公平的問題。因此，本計畫將在上位計畫的指導之下，兼顧區域發展平衡與社會公平，透過花東雙軌電氣化，提增花蓮-臺東間的鐵路運能與運轉效能。

1. 短期(本計畫完成後)：可讓東部鐵路的班次數有效增加，尤其是花東間的區間車班次。
2. 長期：配合北宜新線計畫，使臺北-臺東的行車時間可以在 3 小時內抵達，達成「西部有高鐵，東部有快鐵」的上位政策目標。

本計畫與其他相關鐵道計畫的逐步推動，以達成上位計畫-「鐵路為主、公路為輔」的政策目標。彙整東部相關上位計畫如圖 2.1-1 所示。



圖片來源:MrsBanana. com

圖 2.1-1　東部相關上位國土與運輸政策發展計畫

2.1.2　計畫目標

綜上所述，在上位政策的指導下，對應 1.4 節之花東鐵道運輸發展課題，本計畫-花東雙軌電氣化之計畫目標(如圖 2.1-2 所示)為：



圖 2.1-2　花東雙軌電氣化之計畫目標

一、提昇效率，雙線運轉降低延誤的衝擊，建構東部可靠、準點的鐵道服務

1. 預估雙軌化後，花東鐵路全線雙線運轉平均誤點時間可大幅降低。
2. 雙線運轉下花東地區區間車交會等待最多縮短 90 分鐘、普通自強 56 分鐘、直達自強 22 分鐘。
3. 花東雙軌後，在總延人小時部分，預期每日約可節省交會時間達 9.6 萬人分鐘左右。
4. 因單線運轉區間通常會保留比較大的運轉寬裕，花東雙軌化後可縮短站間列車運轉時間達每日 26 萬人分鐘，以及減少高級列車停站時間每日 7 萬人分鐘(相關分析請參閱報告 6.4 節)。

表 2.1-1 雙軌化列車交會時間節省量分析

情境	列車交會時間節省(人分鐘/日)						
	自強號		莒光號		區間車		合計
	下行	上行	下行	上行	下行	上行	
以花東線現行客座利用率計算	10817.8	8942.8	4659.2	6173.4	5580	6063.6	42236.8
以臺鐵全線客座利用率計算	14234.0	11766.9	9484.8	12567.4	23064.0	25062.9	96180.0

二、擴充運能，結合定型化班表充分發會鐵路運輸功能，同時滿足區內與聯外運輸需求

1. 花東觀光資源豐富，未來花東觀光旅客還會持續成長，花東雙軌後，可靠度提高、旅行時間縮短、班次增加，可再刺激遊客(衍生需求)造訪花東，帶動花東區域觀光產業經濟。
2. 聯外運輸效能增加，結合北宜新線鐵路計畫、北迴瓶頸容量改善計畫，整合配套臺鐵東部幹線運能規劃，可解決當前假日「臺北-花東」尖峰一票難求的問題。亦可提供東部民眾一值得信賴的返鄉大眾運輸系統。
3. 配合「南迴鐵路電氣化工程建設計畫」，可以縮短高雄-臺東-花蓮旅運時間至 3 小時，提供南部地區進出花東地區另一便捷鐵路廊道，促進花東區域發展。
4. 增加區間車班次，透過定型化班表提供合理班距，滿足地區居民與遊客尖峰時間 2 班直達對號車與 3 班普通自強、區間車的需求，以每小時均能有 5 班列車服務為目標，以提高地區鐵道使用率，同時保留未來進一步加密班次的可能性。
5. 配合公車接駁與自行車租賃系統，串連鄰近景點、公家機關與聚落，增加車站聯外接駁能力。
6. 計畫推動後約可提升花東地區鐵路使用比例至 70%，花蓮-玉里-池上-台東間鐵路運量約較未來年無雙軌情境情境提高約 1.5 倍。

三、互為備援，降低災害風險與影響，提高事故容受力，維持穩定的運輸服務

1. 提升沿線部份橋梁之防洪標準，強化鐵路營運安全，且以雙軌互為備援，降低中斷營運的風險與延誤影響。

2. 避免單向延誤擴散成雙向延誤，並可縮短延誤發生後的運轉整理時間；可增加鐵路事故容受能力，提高營運準點性與可靠度。

2.2 目標達成之限制

一、鐵公路建設計畫的競合

1. 鐵道計畫的整合

如 1.3.1 小節所述，要讓本計畫發揮最大效用，仍有賴於與其他進行中的鐵道建設計畫相輔相成，如：建設中的「南迴鐵路電氣化」與「花東線鐵路整體服務效能提升計畫」，以及規劃中的「臺北南港至花蓮提速改善計畫」與「臺鐵北迴線蘇新-花蓮間瓶頸路段改善計畫」等，使整體花東鐵道服務發揮最大效益，尤其規劃中的兩計畫與本計畫的結合，才能真正完全地解決目前東部地區臺鐵一票難求的問題。

2. 公路建設的競合

東部地區公路建設也持續的在進行中，如臺 9 線蘇花改善計畫、臺 9 線拓寬計畫、以及規劃中的花東快道建設計畫等，若未來公路建設不斷地擴容改善，除了與上位計畫「鐵路為主、公路為輔」有點背道而馳之外，也將會因為公路環境改善，使得私人運具的使用率大增，反而讓投入大筆預算的鐵道建設計畫的效益無法顯現，這將是本計畫目標達成的最大限制。

二、政策行銷與配套措施

本計畫完成後，將可增加花東鐵道路線容量，然而若沒有相對應的政策引導與配套措施，本計畫目標仍難以達成，如：

1. 觀光需求的引導

花東觀光需求逐年增加，若未來沒有適合的引導，加上花東聯外公路的改善，恐讓觀光客多透過使用私人運具至花東觀光；因此，如何將花東觀光需求與鐵道結合，引導觀光客使用鐵道旅遊將是重要課題。這將有賴於中央、地方與臺鐵局三方的共同努力，例如：發行觀光護照、鐵道套裝旅遊行程、公共運輸 pass 卡(結合鐵道與公車的票證)、觀光公車、公共自行車...等有形措施，以及透過廣告的方式宣傳花東觀光旅遊的意象：慢活、綠色、永續，讓觀光客直覺地體認，到花東旅遊就是要搭鐵道，搭鐵道就是環保、保存花東好山好水的代表。

2. 臺鐵配套服務措施

本計畫係以臺鐵花東地區軌道路線與運輸服務改善為主，除計畫範圍沿線路線段、車站、橋樑與平交道改善工程外，未來於實務營運上仍須搭配臺鐵購車計畫、票務整合等措施，進一步提昇整體服務品質，才能有效強化鐵路競爭力，增加東部鐵路整體運能。

3. 無縫運輸

鐵道服務的可及性低，仍需要透過公車、自行車、步行、停轉乘(Parking & Ride)與接送轉乘(Kiss & Ride)等方式完成最後一哩，因此，鐵道需與上述方式整合，做到無縫轉乘(甚至是“綠運輸”無縫轉乘)，引導車站周圍居民與觀光旅客使用鐵道服務為主。

4. 對於私人運具使用的管理

私人運具具有及戶(door to door)的特性，在上位計畫「鐵路為主、公路為輔」的政策主軸下，花東地區仍需要對於私人運具的使用有一定之管理，如：增收通行費、收取停車費、因地制宜的提供停車位、違規執法等，避免私人運具無限制的使用，偏離上位計畫的政策主軸。

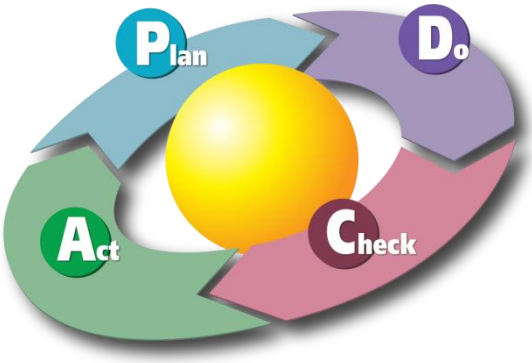
2.3 預期績效指標及評估基準

本計畫能否達成設定目標，需透過持續監控、檢核與調整，才能往預設目標邁進，因此須建立績效檢核機制，訂定關鍵績效指標，據以落實。

2.3.1 績效檢核機制

一、落實 PDCA 管理循環

在企業管理中，經常運用 PDCA 管理循環的概念，透過系統化專案管理機制，來確保計畫的執行品質，以達成長期的目標。PDCA 管理循環可分為計畫（Plan）、執行（Do）、檢核（Check）與行動方案（Action）等 4 大步驟，週而復始的推動以落實品質管理，概念如圖 2.3-1。

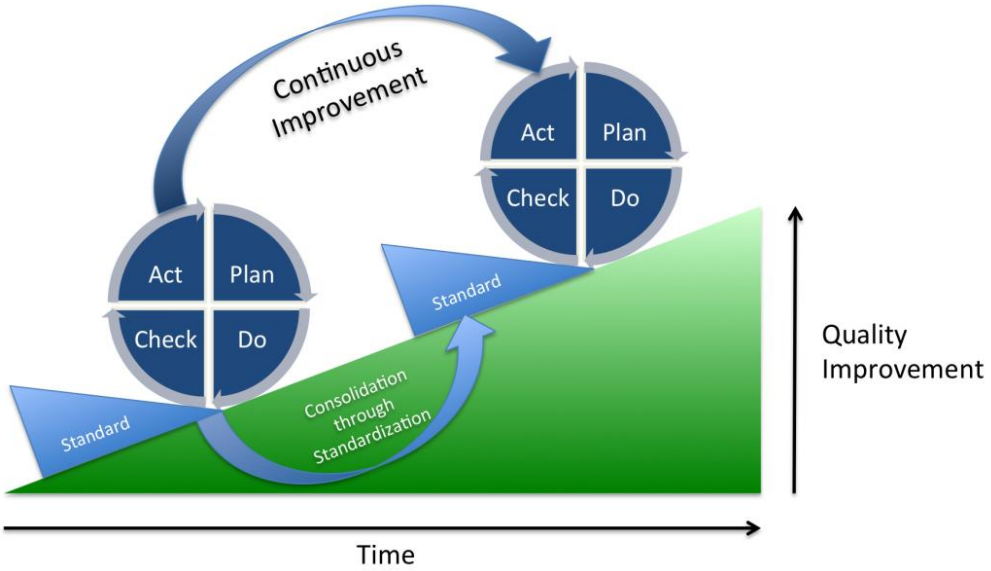


資料來源：Karn G. Bulsuk, 2011, "Taking the First Step with PDCA".

圖 2.3-1　PDCA 管理循環概念圖

二、定期滾動式檢討

長程規劃必定面臨時空的變遷，欲達成長期目標，除了落實 PDCA 循環來確保策略執行品質之外，還需要長時間定期的檢討與持續的改善。定期性滾動式檢討概念如圖 2.3-2，每隔一段時間定期檢視策略的執行效果，檢討目標的達成率，藉以修正策略方向，可彌補長程規劃的不足，參考政府中程施政計畫以 4 年為一期，建議以 4 年做為定期檢討之週期。



資料來源：https：//en.wikipedia.org/wiki/PDCA#cite_note-2

圖 2.3-2　定期性滾動式檢討概念圖

2.3.2　績效指標與評估基準

訂定量化的績效指標與評估基準，透過定期的檢討，可瞭解本計畫的執行是否持續改善花東地區鐵路運輸，往長期目標邁進。由於單線運轉的鐵路系統適用於列車密度不高的路線，而花東線運輸需求早已超過單線鐵路的負荷，相較於臺鐵環島路網其他路線，除了南迴線及各支線之外，不論運能、平均速度、班距、可靠度均未能滿足鐵路運輸服務的基本要求，因此根據本計畫工作內容，參酌國家交通運輸政策目標，建議績效指標可分為可靠、舒適、便捷等面向，指標類別、操作定義與目標值如表 2.3-1。

表 2.3-1　花東雙軌計畫績效指標建議

分類	指標	操作定義	現況值	長期目標值
可靠	準點率（%）	抵達終點延滯小於 5 分鐘的車次數/表訂總車次數	92.81%(*)	≧98%
	平均延滯（秒/次）	抵達終點延滯大於 5 分鐘的總延滯時間/表訂總車次數	N/A	≦27 秒
	路線容量利用率（%）	尖峰 3 小時表定列車數/路線容量	70%~90%區間： 吉安—志學、光復—富源、三民—玉里 ≧90%區間： 關山—瑞源	≦80%
舒適	站間乘載率（%）	尖峰小時旅客數/（座位數+立位數）	80%~100%區間： 大富→光復、花蓮→志學 ≧100%區間： 花蓮→吉安	≦100%
	全線平均客座利用率（%）	旅客延人公里/座位公里，平日與假日分開計算，以月為評估周期	59.72%(*)	≦75%
便捷	平均班距（小時）	評估時段/評估時段內單向列車數	逆行除花蓮、吉安、玉里、池上、關山、鹿野、臺東站外，共21個車站高於目標值。 順行除花蓮、吉安、瑞穗、玉里、關山、鹿野、臺東站外，共 21 個車站高於目標值	≦1 小時
	轉乘等候時間（分鐘）	針對自強號停靠站，計算直達/普通自強號與區間車之最大班距	N/A	≦30 分鐘
	表定平均速度（公里/小時）	起訖距離/含停站時間之列車運行時間，各車種分開計算	直達自強號： 89 公里/小時 普通自強號： 76 公里/小時 區間車： 39 公里/小時	直達自強號： ≧100 公里/小時 普通自強號： ≧85 公里/小時 區間車： ≧45 公里/小時

備註 1：直達自強號相當於現行普悠瑪號及太魯閣號；普通自強號相當於現行 PP 自強號及柴聯自強號。
備註 2：(*)受限於統計資料未特別區分花東線及其他各線，部分現況值為臺鐵全線之分析資料。
備註 3：N/A 表資料不足。

長期目標值訂定依據說明如下：

1. 準點率

   參考英國準點率落於 94~95%之間，而臺鐵現況已達 95%，故建議以98%為長期努力目標(與鐵路改建工程局「臺灣整體鐵道網規劃(一)」建議值相同)。

2. 平均延滯

   列車抵達終點站時延誤 5 分鐘以上方視為誤點，當準點率提升至 98%時，部分車次之延滯至少可縮短 5 分鐘，換算為平均延滯為 27 秒(與鐵路改建工程局「臺灣整體鐵道網規劃（一)」建議值相同)。

3. 站間乘載率

   短程運輸之旅客可容忍適當站立時間，而立位數已考量合適立位空間，即使站間乘載率達 100%亦不致過於擁擠，因此參考英國標準以小於 100%為長期目標。

4. 全線平均客座利用率

   旅客運輸需求在都市與鄉村有很大的差異，因此站間乘載率會有很大的落差，而就中長程運輸而言，旅客通常無法認受較長的站立時間，因此需考慮全線之客座利用率，參考臺灣高鐵 BOT 合約於全線平均乘載率達 75%就必須提改善計畫，因此花東線長期亦以≦75%為目標(與鐵路改建工程局「臺灣整體鐵道網規劃（一)」建議值相同)，以維持良好服務水準。

5. 平均班距

   列車班距為旅客至車站後還要等候多少時間才能順利搭車的關鍵，考量城鄉落差，以不超過 1 小時為目標。

6. 表定平均速度

   因雙軌化後旅行時間可再進一步縮短，參考現行花東線太魯閣號表定平均速度約 89 公里/小時；PP 自強號約 76 公里/小時；區間車約 39 公里/小時，長期目標訂為現況再增加 10%。

考慮資料蒐集的難易度，建議本計畫執行時，就可靠、舒適、便捷等面向分別擇定一項關鍵績效指標，優先考慮路線容量利用率、站間乘載率及表定平均速度等三項指標。

第三章　現行相關政策及方案之檢討

3.1　相關重大建設及發展計畫

3.1.1　相關上位政策計畫

本小節彙整本計畫相關之上位政策計畫，依上位計畫所提出指導方針內容，供本計畫規劃之依循。上位政策計畫，可分為從空間結構相關計畫有國土空間發展策略計畫、全國區域計畫；從永續發展面向有東部永續綱要計畫、花東地區永續發展策略計畫，交通運輸相關政策則有交通部運輸政策白皮書、花東地區交通部門整體施政中程計畫；指導花東地區發展定位及實施計畫，則有花東產業六級化發展方案、花蓮縣區域計畫(擬定中)、臺東縣區域計畫(擬定中)、花蓮縣綜合發展實施方案等計畫等。以下就各計畫概述說明，並綜整與本計畫指導性內容如表 3.1-1。

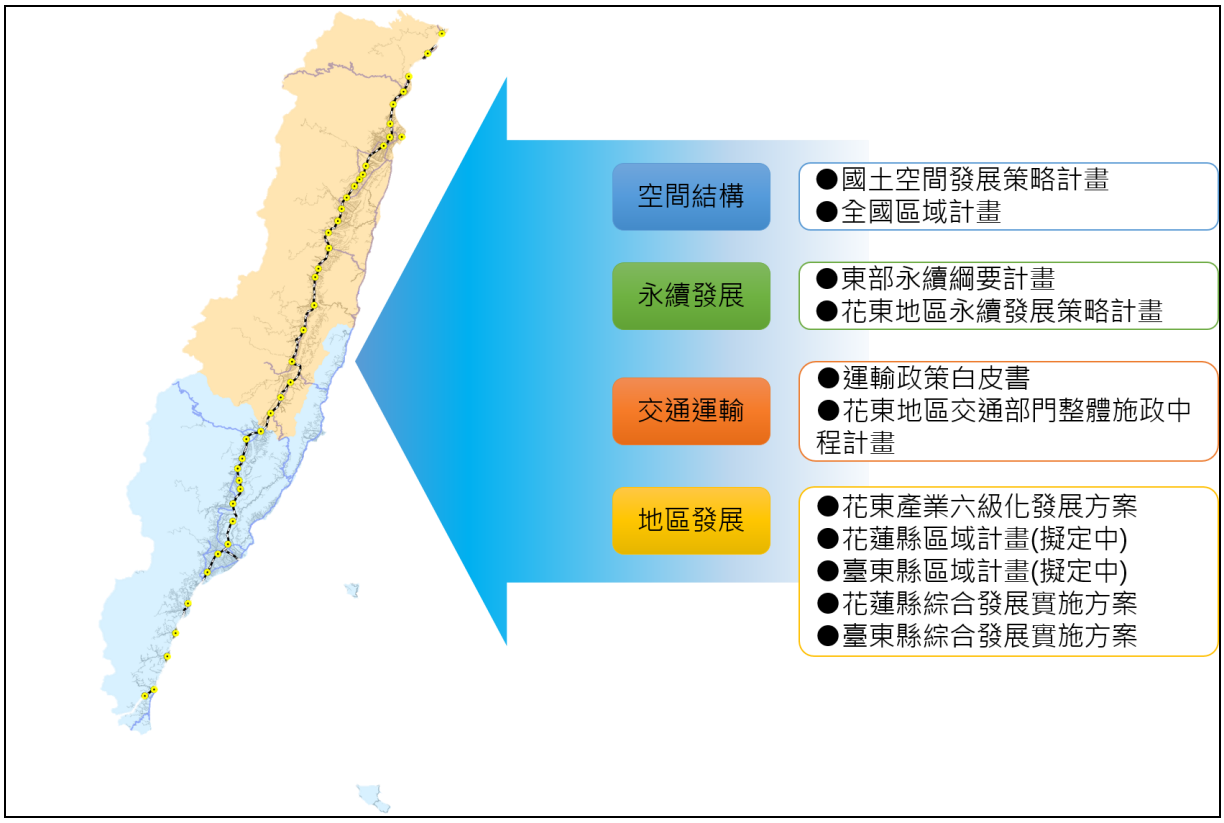


圖 3.1-1　本計畫相關上位計畫

一、國土空間發展策略計畫(國發會，民國 99 年)

該計畫係由上而下設定我國國土空間發展基本政策方針與目標,形成空間資源合理分配之基礎。主張東部應發展成為優質生活產業軸，以「優質生活城鄉」的概念於花蓮、臺東、玉里成功三個發展核心，以及花東縱谷與海岸二個發展廊帶建構整合交通、娛樂、工作以及居住的生活產業帶，帶動花東各區塊不同主題的全面發展。

運輸方面以建構「綠色人本運輸」服務為主軸，對外以鐵路為主、公路為輔，內部則依據地區發展型態與特性，以透過地方民眾參與及專業輔導之方式，由下而上規劃提供具地方特色之綠色人本運輸服務（如小眾運輸、自行車、步道等),營造城鄉人本交通環境，建立舒適、低污染、尊重人性的適居生活環境。

該計畫對於本計畫之指導如下：

1. 計畫應掌握永續發展的區域發展基調

   依據該項政策之指導，東部任何投資建設應以維護優質生活環境以及永續利用獨特珍貴觀光資源為基本原則。

2. 計畫應支持「三心二軸」的空間發展架構

   檢視目前東部的運輸動線及服務是否有效支持「三心二軸」的空間發展架構，並針對各主題區塊進一步檢視其內部以及聯外是否提供足夠的運輸服務。

3. 計畫遵循「鐵路為主、公路為輔」的區域運輸政策主張

   東部地區聯外運輸以鐵路為主，內部以具地方特色的綠色人本運輸服務為主。同時，各運輸系統的改善方向有別：鐵路以提升效能為主；公路以改善安全性及可靠度為優先；以公共運輸銜接人本運輸服務網，發展非典型公共運輸；提升海空運的服務品質。

4. 對於東部地區的運輸政策為「提升對外運輸之機動、安全與可靠性」,在發展策略上，依序為：

   (1) 提升東部地區鐵路系統之運能與縮短旅行時間。

   (2) 提升東部地區聯外公路系統之安全性與可靠性。

   (3) 發展非典型之公共運輸服務。

   (4) 建構完善之步行與自行車服務網路。

(5) 提升海空運輸服務品質。

5. 國土空間結構—發展東部成為優質生活產業軸

(1) 以「優質生活城鄉」的概念，在花蓮、臺東、玉里成功三個發展核心，以及花東縱谷與海岸二個發展廊帶上，建構整合交通、娛樂、工作以及居住的生活產業帶，帶動花東各區塊不同主題的全面發展。

(2) 建構「綠色人本運輸」服務，對外以鐵路為主、公路為輔，內部則依據地區發展型態與特性,以透過地方民眾參與及專業輔導之方式，由下而上規劃提供具地方特色之綠色人本運輸服務(如小眾運輸、自行車、步道等)，營造城鄉人本交通環境，建立舒適、低污染、尊重人性的適居生活環境。

(3) 運用區域整合發展模式，以優質生活及觀光產業為主軸，強化產、學、研及地方參與之網絡與機制，以吸引國際著名連鎖旅店集團發展產業群聚效果，集聚新移民及國際旅遊投資，發展東部成為兼具生活與觀光之「太平洋左岸」勝地。

6. 東部運輸的發展重點—提升東部對外運輸之機動、安全與可靠性

(1) 提升東部地區鐵路系統之運能與縮短旅行時間。

(2) 提升東部地區聯外公路系統之安全性與可靠性。

(3) 發展非典型之公共運輸服務。

(4) 建構以公共運輸銜接步行與自行車系統之服務網路。

(5) 提升海空運輸服務品質。

二、全國區域計畫(內政部，民國 102 年)

於國土計畫法通過前,該計畫係屬空間計畫體系中之最上位法定計畫，除直接指導直轄市、縣(市)區域計畫外，並兼具指導都市計畫及國家公園計畫，與協調各部門計畫等功能。該法定計畫以土地使用觀點界定環境敏感地區，本計畫之路線選擇應儘量避免行經區域計畫界定的法定環境敏感地區。須注意第 1 級環境敏感地區、第 2 級環境敏感地區，有關兩個環境敏感地原則如下:

1. 第 1 級環境敏感地區：以加強資源保育與環境保護及不破壞原生態環境與景觀資源為保育及發展原則。

2. 第 2 級環境敏感地區：考量某些環境敏感地區對於開發行為的容受力有限，為兼顧保育與開發，加強管制條件，規範該類土地開發。

此外，於全國區域計畫第五章第二節「區域性運輸系統計畫」中，分別於第肆、伍項，針對城際運輸與鐵道發展，提出以下發展方向：

1. 第肆項「空間發展策略」中提出「健全城際都市運輸，完備基礎建設，發展公共運輸」的發展策略，具體在城際鐵道上的指導原則包含：
   (1) 適時進行整體鐵道運輸路網規劃及高鐵與臺鐵後續發展計畫。
   (2) 重新審視西部都會區域鐵道建設計畫,啟動可行的公共運輸建置方案。
   (3) 加強環島鐵路電氣、雙軌、購車計畫，提升環島鐵路運輸能量與品質。
2. 第伍項「空間發展構想」中針對「城際運輸及都市運輸」部分，具體構想為：以階層網絡觀點檢視現行城際陸路運輸建設計畫，線性幹道以鐵路為主、面性服務則以公路公共運輸為主。線性幹道在西部，以高鐵為主，臺鐵為輔，三大都會區則有捷運，建置都會及都市地區公共運輸的交通環境；而東部則以臺鐵快鐵化為骨幹，輔以公路公共運輸提供面狀的服務。

三、 東部永續發展綱要計畫（國發會，民國 96 年）

東部永續發展綱要計畫將東部的運輸系統發展策略定位為「發展綠色運輸系統」，並將施政軸向分為「聯外運輸」與「區內交通」，其中，在聯外運輸方面，以「鐵路運輸為主、公路運輸為輔，加強複合式運輸服務」為施政主軸，在區內交通方面，以「營造人本交通環境」為施政主軸。重要工作項目包括：

1. 鐵路客運改善。
2. 鐵路電氣化改善工程。
3. 鐵路貨運改善。
4. 規劃設置鐵公路轉運中心。
5. 提升蘇花公路與南迴公路之安全性與可靠性。
6. 建立人本交通運輸系統與環境。

建設東部為具備多元文化特質、自然生態景觀、優質生活環境與國際級觀光之區域永續發展典範，目標:

1. 發展利基型產業。
2. 營造東臺灣特色之新鄉村社區
3. 妥善保護東部豐富自然資源。
4. 強化花東發展核心機能。
5. 落實綠色運輸及人本環境

四、花東地區永續發展策略計畫(國發會，民國 101 年)

該計畫係依「花東地區發展條例」第 4 條之規定訂定，整體考量國家重要施政方針、國土空間發展策略計畫、區域計畫及相關部門計畫等策定，以指導花蓮縣及臺東縣綜合發展實施方案。主張東部地區應建構綠色人本交通運輸網，針對各運輸次系統指出投資改善方向：推動花東鐵路快捷化；提升聯外公路系統之安全性及可靠度；推動以生活圈為架構之公共運輸系統。該計畫對於本計畫之指導與「國土空間發展策略計畫」一致。將花東地區定位為「優質生活產業軸」之原則，配合整合世代公平的規劃、環境承載與均衡考量、公眾參與與公私合作、創新品牌與有機鏈結、跨域加值及利益分享等理念，從經濟、社會、環境、及原住民族面向等進行策略分析。其中，於環境面向更提到建構綠色人本交通運輸路網之策略，內容包括：

1. 推動花東鐵路快捷化。
2. 提升聯外公路系統之安全性與可靠性。
3. 推動以生活圈為架構之公共運輸系統。
4. 推動社區型巴士、小眾運輸服務及低碳交通。
5. 推動電子票證整合，促進公共運輸使用。

五、運輸政策白皮書 (交通部，民國 101 年)

該計畫為交通部花東地區運輸部門各次系統之發展指導計畫。該計畫主張花東地區聯外運輸以鐵路為主幹，公路為輔。區內運輸則以鐵路提供幹線快速服務，透過公路客運、市區公車、計程車及需求反應式公車形成面狀的公共運輸服務。花東地區交通政策的中期目標為縮短東線鐵路行車時間與班距，長期目標則在建構「西部有高鐵，東部

有快鐵」的鐵道運輸服務網、致力環境保育的綠能運輸、實現社會公義的人本運輸、提升經濟競爭的便捷運輸。

東部運輸發展政策主軸為「紓解壓力，彌補縫隙」，鐵路系統主要在消除瓶頸，整體提升鐵路運輸服務；公路系統在於建立安全、可靠、優美的東臺灣公路系統；鐵公路服務整合以建立友善、人本、綠色的東部生活與觀光運輸服務。達到階層網絡觀點檢視現行城際陸路運輸建設計畫，線性幹道以鐵路為主、面性服務則以公路公共運輸為主，線性幹道在東部以臺鐵快鐵化為骨幹，輔以公路公共運輸提供面狀的服務。

六、 花東地區交通部門整體施政中程計畫（交通部，民國 101 年）

為平衡臺灣東西部資源條件上的差異，加速東部的國土與交通發展，交通部依據「國土空間發展策略規劃」及「東部永續發展綱要計畫」，檢視東部地區的鐵、公路在假日尖峰時段之瓶頸，以「紓解壓力、彌補縫隙」的交通服務政策基調，研擬花東地區交通部門整體施政中程計畫，期在運輸服務上以「聯外運輸鐵路為主幹、公路為輔助」及「區內以鐵路提供幹線服務，透過公路客運、市區公車、計程車及需求反應式公車構成面狀的公共運輸服務」的二大政策主軸下，推動各項鐵、公路營運管理及設施改善。中程目標將「臺北與臺東間之鐵路行車時間縮短為 3.5 小時」，長期目標則希望「由臺東出發，經電氣化之南迴鐵路至左營轉乘高鐵到臺北，或以電氣化之花東鐵路經北宜新線到臺北，均可在 3 小時內抵達」的長期目標。

七、 花東產業六級化發展方案(國發會，民國 103 年)

此計畫係依循「花東地區永續發展策略計畫」理念，且為更進一步落實整合在地產業發展，強化在地優勢產業，並達成振興地區經濟之目的，國發會規劃推動此方案，期透過促進觀光休閒、有機農業、文化創意等重點產業合作加值鏈結發展，強化花東產業發展技術與能量，拓展花東品牌與通路，同時創造發展紅利，並合理回饋及分享在地民眾。

以「便捷運輸」提出亞太旅遊網及綠色運輸網等理念。期望吸引國外遊客包機直航或國際郵輪停港，並持續改善公路品質及物流運輸模式，以達建構生活區與地域產業之綠色運輸網。

八、 花蓮縣區域計畫(擬訂中)

花蓮縣政府研擬花蓮縣區域計畫,作為都市及非都市未來土地發展之指導，並與中央上位之全國區域計畫規劃體系銜接。包括：環境敏感地區、農地、都市計畫、使用許可等區位，研擬生態環境保育、產業群聚與鏈結、文化觀光發展的串連，合理引導土地做有次序的發展並以總合的觀點，建構花蓮縣完善之空間發展規劃，促進花蓮縣有計畫、有秩序之發展。

九、臺東縣區域計畫(擬訂中)

臺東縣政府為因應健全區域發展及全球氣候變遷所造成的影響,同時為建立計畫以指導土地使用、落實地方自治精神，並銜接未來國土計畫法（草案）的實施，因此依據各地區土地資源條件進行規劃，建立使用秩序；將未來空間發展構想述明，包括：環境敏感地區、農地、都市計畫、使用許可等區位，均應包含於本次擬定之臺東縣區域計畫中。在整合土地使用計畫及審議的過程中，研擬生態環境保育、產業群聚與鏈結、文化觀光發展的串連，合理引導土地做有次序的發展並以總合的觀點，透過整體規劃，調整未來發展之整體土地使用布局、運輸路網、農地及農村聚落及地域性防（救）災空間。希冀透過「臺東縣區域計畫」之擬定，建構臺東縣完善之空間發展規劃，促進臺東縣有計畫、有秩序之發展。

十、花蓮縣綜合發展實施方案（花蓮縣政府，民國 101-104 年）

為推動花東地區發展，順應全球「永續發展」願景趨勢，及正視花東地區在我國國土獨特的空間；其中，交通建設部門主要對應行政院「花東地區永續發展策略計畫」之「提供完善基本公共設施服務」、「建構綠色人本交通網」等策略。並提出以「修建維護道路橋梁落實民行基本人權正義」、「完成人本交通網鼓勵綠色運具使用」等作為花蓮縣永續發展策略。並提出花蓮縣發展願景為「國際觀光亮點、永續發展的宜居城市」，發展目標為「環境本位基本建設」、「 多元文化公平正義」、「國際觀光強勢崛起」等目標。

花蓮縣實施計畫內容中提出空間發展策略提出「雙心三軸」等構想，以下為雙心三軸內容概要:

1. 門戶北核心：以太魯閣國家公園作迎賓門，以花蓮市現有中密度發展規模輔以必要的黃金海岸、國際觀光劇場、部落亮點等揭開迎賓序幕。

2. 健康南核心：以玉富雙城的農業與稻米優勢，結合瑞穗溫泉成為健康養生的家庭主臥室區域，強調慢活養生的發展策略。
3. 森林綠帶軸:低密度開發,拒絕可能破壞原始環境的人為開發計畫。
4. 海洋藍帶軸:低密度開發,拒絕可能破壞原始環境的人為開發計畫。
5. 綠谷廊帶軸：為花蓮縣的休閒沙發區概念，所有休閒遊憩、觀光旅遊、飲食、學習、運動都在花東縱谷區域的綠谷廊帶中多亮點進行。

十一、臺東縣綜合發展實施方案（臺東縣政府，民國 101-104 年）

為促進臺東縣區域發展、提升生活品質、強化競爭力，同時保留臺東特色以達永續發展之目標，臺東縣政府依據「花東地區永續發展策略計畫」，提出臺東縣(民國 101-104 年)綜合發展實施方案。發展願景為「觀光美地、繁榮家園」，目標為樂活臺東：成就臺東樂活條件(補足長期匱乏)、魅力臺東：創造臺東獨特魅力(凸顯地區獨特)、希望臺東：孕育臺東未來希望(種下未來希望)等三個目標，在空間發展策略提出「一核、五軸、多心」等策略。

內容以經濟、環境、及社會永續做為目標，並於環境永續方面提出建構綠色人本交通運輸網，包括推動花東鐵路快捷化、提升聯外公路系統之安全性與可靠性、推動以生活圈為架構之公共運輸系統、推動社區型巴士、小眾運輸服務及低碳交通、及推動電子票證整合，促進公共運輸使用等做法。

表 3.1-1 相關上位政策計畫對本計畫之指導

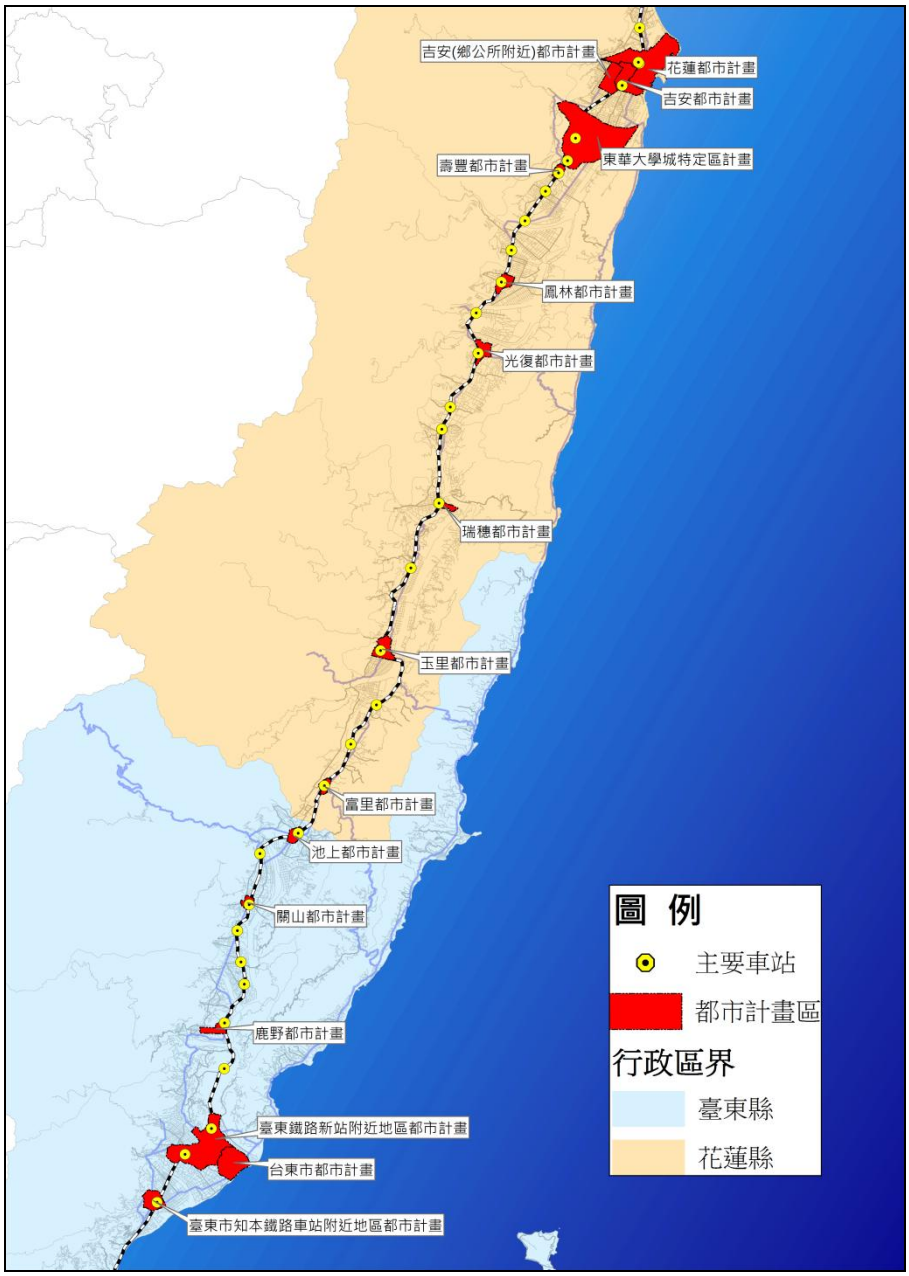
計畫類型	計畫名稱	對於本計畫之指導
空間結構	國土空間發展策略計畫	■ 東部任何投資建設應以維護優質生活環境以及永續利用獨特珍貴觀光資源為基本原則。 ■ 本計畫應檢視目前東部的運輸動線及服務是否有效支持3心2軸架構。 ■ 針對各主題區塊進一步檢視其內部以及聯外是否提供足夠的運輸服務。 ■ 東部聯外運輸以鐵路為主、公路為輔；內部以具地方特色的綠色人本運輸服務為主。 ■ 東部各運輸系統的改善方向有別： ● 鐵路：提升效能。 ● 公路：善安全性、可靠性。 ● 公共及人本運輸：以公共運輸銜接人本運輸服務網，發展非典型公共運輸。 ● 海空運輸：提升服務品質。
	全國區域計畫	■ 本計畫路線行經區域計畫法定之環境敏感地區，應研擬相關因應施工計畫，降低對環境衝擊影響。 ■ 針對空間發展策略提出「健全城際都市運輸，完備基礎建設，發展公共運輸」的發展策略，並具體提出加強環島鐵路電氣、雙軌、購車計畫，提升環島鐵路運輸能量與品質。的方向。 ■ 針對空間發展構想中的「城際運輸及都市運輸」部分，具體構想中提出「東部則以臺鐵快鐵化為骨幹，輔以公路公共運輸提供面狀的服務」的構想。
永續發展	東部永續綱要計畫	■ 將東部的運輸系統發展策略定位為「發展綠色運輸系統」，並將施政軸向分為「聯外運輸」與「區內交通」，其中，在聯外運輸方面，以「鐵路運輸為主、公路運輸為輔，加強複合式運輸服務」為施政主軸
	花東地區永續發展策略計畫	■ 對於東部運輸發展之指導與運輸政策白皮書一致。 ■ 東部的公路系統以安全化、可靠化以及優美化為基本改善方針。
交通運輸	運輸政策白皮書	■ 本計畫評估應掌握 GREEN 永續運輸之政策方向。 ■ 東部線型幹線運輸以鐵路為主，面狀服務則以公路公共運輸為主。
	花東地區交通部門整體施政中程計畫	■ 對於東部運輸發展之指導與運輸政策白皮書一致。 ■ 東部的公路系統以安全化、可靠化以及優美化為基本改善方針。

計畫類型	計畫名稱	對於本計畫之指導
地區發展	花東產業六級化發展方案	■ 鼓勵及吸引國外旅客包機直航花東機場，藉由綠色運輸網絡，建構觀光與地域產業之發展。
	花蓮縣區域計畫(擬定中)	■ 針對改善聯外交通運輸困境、偏鄉地區公共運輸系統提出整合之策略
	臺東縣區域計畫(擬定中)	■ 針對航站、港口設施及服務提出改善建議 ■ 對於公路及鐵路等運輸系統提出發展願景定位
	花蓮縣綜合發展實施方案	■ 本計畫應檢視既有的運輸服務是否足以支持「國際觀光亮點、永續發展宜居城市」願景之落實，並符合「雙心三軸」的空間結構。縱谷仍為花蓮縣未來的發展重心，山軸、海軸線以保育為主，故重大運輸建設以佈局於縱谷地區為宜。
	臺東縣綜合發展實施方案	■ 本計畫應檢視既有的運輸服務是否足以支持「觀光美地、繁榮家園」願景之落實，並符合「一核、五軸、多心」的空間結構。大臺東為臺東縣的發展樞紐，重大運輸建設應能支持強化該核心區塊對於周邊地區的實質運籌服務能力。

3.1.2 都市計畫及土地使用

本計畫路型所經都市計畫地區包含花蓮市、吉安(鄉公所附近)、東華大學、壽豐、鳳林、光復、瑞穗、玉里、富里、池上、關山、鹿野、臺東鐵路新站、臺東市、知本等 16 處都市計畫，車站周邊以住宅及商業使用為主，各都市計畫區發展概況如表 3.1-2。

其中壽豐、瑞穗等都市計畫區，人口進駐率分別達到 120%、116%，建議未來藉由本計畫推動，配合通盤檢討壽豐及瑞穗等都市計畫區。此外，吉安、鳳林、玉里、關山、臺東市等都市計畫區，人口進駐率已達 50%，顯示該地區發展為一定人口聚集地區。



圖片來源：鐵道網 GIS 系統，交通部鐵路改建工程局。本計畫後製。

圖 3.1-2　本計畫相關之都市計畫位置

表 3.1-2 周邊都市計畫發展現況概況

縣市	車站	所處都市計畫區	計畫面積(km^2)	計畫人口	現況人口	現況人口密度(人/km^2)	進駐率
花蓮縣	花蓮	花蓮都市計畫區	24.32	221,000	105,562	4,340.86	48%
	吉安	吉安都市計畫區	7.39	53,000	36,721	4,969.15	69%
	志學	東華大學城特定區計畫	39.84	100,000	5,078	127	5%
	平和	東華大學城特定區計畫	39.84	100,000	5,078	127	5%
	壽豐	壽豐都市計畫區	1.65	5,500	6,614	4,006.06	120%
	鳳林	鳳林都市計畫區	3.20	13,500	7,037	2,199.06	52%
	光復	光復都市計畫區	3.27	24,000	8,502	2,603.82	35%
	瑞穗	瑞穗都市計畫區	2.23	12,000	5,195	2,334.83	43%
	玉里	玉里都市計畫區	4.91	35,000	18,715	3,815.42	53%
	富里	富里都市計畫區	1.52	6,500	2,640	1,734.56	41%
臺東縣	池上	池上都市計畫區	2.49	15,000	2,804	1,126.10	19%
	關山	關山都市計畫區	1.83	10,000	5,293	2,892.35	53%
	鹿野	鹿野都市計畫區	3.01	13,000	2,308	766.78	18%
	臺東	臺東鐵路新站(包含卑南)都市計畫區	24.66	111,200	25,843	1,047.97	23%
	康樂	臺東市都市計畫	10.25	111,000	49,565	4,835.61	45%
	知本	臺東市知本鐵路車站附近地區都市計畫	6.22	17,500	8,154	1,310.93	47%

資料來源:：1.臺東縣區域計畫期中草案統計資料，本計畫彙整。
2.花蓮縣政府建設處、臺東縣政府建設處，本計畫彙整。

3.1.3 相關經濟建設及重大開發計畫

本計畫相關經濟建設及重大開發計畫，回顧從鐵路、公路、重大建設等面向回顧，並藉由回顧相關建設計畫，提出與本計畫相關之影響，藉由回顧各類計畫之探討，通盤考量各計畫內容，利於本計畫後續計畫執行考量之要素，各相關建設計畫內容相如表 3.1-3。

表 3.1-3 與本計畫相關之建設計畫

類型	計畫名稱	計畫概述
鐵路	臺鐵南港至花蓮提速改善計畫	計畫範圍位於南港-花蓮間，以公共運輸整合角度檢討運輸需求、觀光發展、對環境之影響、財務分析、沿線土地開發、東砂西運的配套等課題。
	花蓮車站至吉安干城車站間鐵路立體化建設可行性研究	該計畫範圍由新城鄉北埔站以南至吉安鄉干城站以北，合計長度約 9.06 公里。總工程經費約為 280 億元。
	臺鐵北迴線蘇新-花蓮間瓶頸路段改善可行性研究	該計畫全長為 79.45 公里，全線計有橋梁 63 座、隧道 17 座及平交道 13 處。研究階段列出八點建議改善方案：(一)提升貨運列車性能、(二)路線改善、(三)貨運列車分散至離峰時段、(四)增加待避車站、(五)增加貨運專用路線、(六)降低尖離峰旅運需求差異、(七)改用長編組列車、(八)縮短號誌時隔。
	臺鐵南迴鐵路臺東潮州段電氣化工程建設計畫	臺鐵南迴鐵路臺東潮州段電氣化工程計畫為環島鐵路電化路網之最後一哩。完成電氣化路網，並強化鐵路安全性，逐步建構全島一日生活圈願景。路線總長約 123.4 公里。其中，南迴線西起枋寮站，東至臺東站，全長約 98.2 公里
	花東線鐵路瓶頸路段雙軌化暨全線電氣化計畫	辦理花蓮至臺東間全線電氣化及瓶頸路段路線雙軌化，全長約 155.46 公里。花東線鐵路電氣化後，列車速度可提升為 130km/h，縮短行車時間，同時促成列車動力一元化，增進臺鐵運輸效率及提升服務品質。預計於民國 106 年完工
	花東線鐵路整體服務效能提升計畫	臺鐵花東線 28 處車站站體結構及站場設施等軟硬體更新，提升車站整體服務效能。預計於民國 106 年完工。
	鐵路行車安全改善六年計劃	(一)針對較具危險性且具立體交叉可行性之平交道，推動鐵公路立體交叉工程；裝設或改善平交道告警設備及防護設備。針對危險路段加裝圍籬及建立邊坡滑動防護或預警設備。 (二)配合河川治理計畫，辦理改建老舊橋梁、老舊橋梁耐震耐洪補強，電聯車及推拉式自強號列車動力系統及輔助系統改造，軌道與電務及電力設備更新改善。 (三)配合無障礙及兩性平等相關法令，進行車站月臺提高及男女廁所改善。
公路	臺 9 線蘇花公路山區路段改善計畫	辦理蘇花公路蘇澳-東澳、南澳-和平、和中-大清水路段改善工程。預計於民國 106 年完工
	臺 9 線蘇花公路道路改善計畫-第三期	花東公路 9 路段辦理拓寬改善工程。已於民國 101 年完工
	臺 9 線南迴公路拓寬後續改善計畫	臺 9 線南迴公路拓寬改善後須計畫改善路段總長度共約 40.5 公里，改善後路線縮短約 4.7 公里，計畫由臺東縣太麻里鄉香蘭村至屏東縣獅子鄉草埔村分期辦理拓寬，本計畫預計於民國 106 年完工。

類型	計畫名稱	計畫概述
重大建設	花東快速公路可行性評估	計畫範圍由花蓮至臺東評估兩項方案，其一為與臺 9 縣局部共線，長度為 147.5 公里，另一方案為新闢路線，長度為 148.2 公里。預計工期為 6 年。
	臺 11 線東部濱海公路改善計畫	臺 11 線自花蓮至臺東計畫用地 20 至 30 公尺寬辦理徵收拓寬改善。已於民國 101 年完工。
	省道危險及瓶頸路段緊急改善計畫	依據「東部永續發展綱要計畫」，將蘇花公路及南迴公路內易影響用路人安全之路段，及為增進整體省道道路用路人之安全，一併將其她省道內易影響用路人安全之路段，辦理改善計畫。
	花蓮、吉安、東華大學特定區都市計畫	東華大學特定區計畫發展構想包括東華大學校區、研究園區、特定產業園區、市鎮中心車站專用區、區域商業中心、大型公共設施用地文教行政區、勞工住宅區等。
	花東縱谷國家風景區整體發展計畫	本計畫範圍縱貫花蓮、臺東兩縣，北起木瓜溪，南至臺東市都市計畫區以北，計畫面積約 13.8 萬公頃。
	東部海岸國家風景區建設計畫	位於臺東縣及花蓮縣濱海地區，沿臺 11 線公路路線而行，北起花蓮溪南至小野柳風景特定區，計畫面積約 4.1 萬公頃。

3.2 運輸建設現況

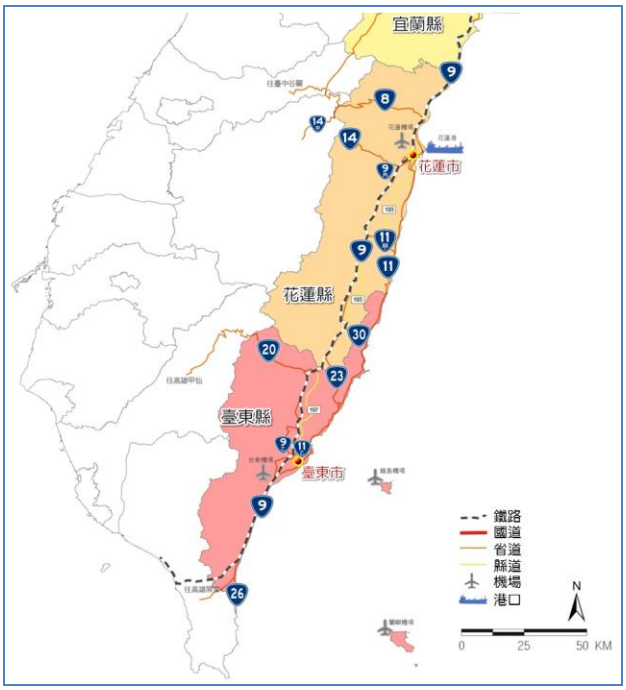
本計畫範圍涵蓋花蓮縣、臺東縣兩地，而花東地區屬狹長地形，聯外運輸系統與區內運輸系統多以南北向為服務範圍，以下就運輸系統現況分析、鐵路設施及使用現況以及相關交通建設及開發計畫，說明本計畫範圍的運輸建設概況。

3.2.1 運輸系統現況分析及交通量、服務水準調查

為瞭解計畫範圍內之聯外以及區內運輸系統概況，本章節就運輸系統分為兩部分作為說明，一為公路系統功能、二為公共運輸系統現況。

一、公路系統

因花蓮縣、臺東縣地形較為狹長，公路多為南北走向，包括臺 9 線、臺 11 線、縣道 193 線及縣道 197 線，其中臺 9 線為花東縱谷的主要廊帶，臺 11 線為東部海岸線的主要路網；而東西向之公路以臺 8、臺 9 乙、臺 9 丙、臺 11 甲、臺 11 乙、臺 14、臺 20、臺 23、臺 26、臺 30 輔助串聯區內之路網功能，如圖 3.2-1。



圖片來源：鐵道網 GIS 系統，交通部鐵路改建工程局。

圖 3.2-1　計畫範圍內公路運輸系統分布圖

本計畫配合公路總局 103 年公路交通量調查，以交通部運研所「2011 年臺灣公路容量手冊」訂定做為檢核標準，分析花東地區臺 9 線各路段交通量與容量比(V/C 值)與服務水準。以花蓮、臺東臺 9 線、臺 11 線、臺 8 線、臺 20 線、臺 23 線、臺 30 線幾處做為觀察點位，如表 3.3-1~3.3-2，瞭解當地的交通服務水準狀況；就現有公路交通量而言，假日交通量較平日略高；然不論平假日，花東地區的公路服務水準多呈現 A 級或 B 級的服務水準，除臺 9 線阡仔崙橋、臺 8 線太魯閣口道路服務水準為 E 級，其餘路況良好，不至於壅塞。

表 3.2-1　平日時段公路交通量及服務水準

道路名稱	調查點位	方向	尖峰小時交通量	尖峰小時容量	V/C	服務水準
臺 9 線	新田橋	北	1,226	5,760	0.21	A
		南	1,018	5,760	0.18	A
	中正橋	北	2,692	5,516	0.49	B
		南	2,126	5,516	0.39	B
	壽豐	北	875	4,843	0.18	A
		南	876	4,843	0.18	A
	東方大鎮	北	825	3,982	0.21	A
		南	800	3,982	0.20	A
	阡仔崙橋	雙向	1,047	2,378	0.44	E

道路名稱	調查點位	方向	尖峰小時交通量	尖峰小時容量	V/C	服務水準
臺 11 線	中華大橋	北	836	4,956	0.17	A
		南	796	4,956	0.16	A
	新豐里橋	北	563	3,990	0.14	A
		南	685	3,990	0.17	A
臺 8 線	太魯閣口	雙向	1,396	2,668	0.52	E
臺 20 線	新武橋	雙向	85	2,307	0.04	B
臺 23 線	舊東河橋北端	雙向	169	2,615	0.06	B
臺 30 線	玉長公路	雙向	255	2,615	0.10	B

資料來源：整理自公路總局 103 年交通量調查資料。

表 3.2-2 假日時段公路交通量及服務水準

道路名稱	調查點位	方向	尖峰小時交通量	尖峰小時容量	V/C	服務水準
臺 9 線	新田橋	北	1,550	5,760	0.27	A
		南	1,254	5,760	0.22	A
	中正橋	北	1,046	5,516	0.19	A
		南	1,019	5,516	0.18	A
	壽豐	北	968	4,843	0.20	A
		南	669	4,843	0.14	A
	東方大鎮	北	557	3,982	0.14	A
		南	590	3,982	0.15	A
	阡仔崙橋	雙向	1,206	2,378	0.51	E
臺 11 線	中華大橋	北	624	4,956	0.13	A
		南	748	4,956	0.15	A
	新豐里橋	北	431	3,990	0.11	A
		南	459	3,990	0.11	A
臺 8 線	太魯閣口	雙向	1,436	2,668	0.54	E
臺 20 線	新武橋	雙向	80	2,307	0.03	B
臺 23 線	舊東河橋北端	雙向	166	2,615	0.06	B
臺 30 線	玉長公路	雙向	254	2,615	0.10	B

資料來源：整理自公路總局 103 年交通量調查資料。

二、公共運輸系統

本章節將闡述花蓮、臺東區內公共運輸系統的現況，除進行市區公車及公路客運概況說明，並就航空及海運的營運狀況全盤瞭解計畫範圍內的公共運輸系統發展情形。

1. 市區公車及公路客運

計畫範圍內花蓮縣主要由花蓮客運提供市區公車及公路客運之服務；臺東縣內之市區公車則為普悠瑪客運所經營，而由鼎東客運以及國光客運業者營運公路客運之路線。花蓮客運以及鼎東客運之路線除服務花蓮、臺東當地之民眾，亦有部分路線提供跨縣界之客運服務，以滿足往返兩地之需求；如表 3.2-3~表 3.2-4。

表 3.2-3 花蓮市區公車及公路客運路線及班次表

類別	路線起訖	每日班次數
市區公車	花蓮-海洋公園	2
	花蓮-七星潭	5
	花蓮-水源村	3
公路客運	富里-望通嶺	2
	花蓮-光復	12
	花蓮-瑞穗	6
	花蓮車站-機 場	1
	光復-豐濱	5
	花蓮-月眉	1
	玉里-富里	6
	瑞穗-玉里	12
	光復-富里	14
	富里-臺東	4
	光復-玉里	10
	瑞穗-紅葉	4
	花蓮-洛韶	1
	花蓮-太魯閣	5
	花蓮-崇德	6
	花蓮-天祥	2
	花蓮-秀林	3
	花蓮-梨山	1
	花蓮-銅門	8
	花蓮-壽豐	9
	花蓮-臺東	1
	花蓮-靜浦	8
	花蓮-成功	9
臺灣好行	花蓮火車站-大農大富線	7
	太魯閣任我行	12

資料來源：彙整自花蓮客運班表。

表 3.2-4　臺東市區公車及公路客運路線及班次表

類別	路線起訖	每日班次數
市區公車	臺東航空站－臺東火車站－小野柳(陸海空快線)	往航空站：10 往小野柳：24
	市區觀光循環線	36
公路客運	臺東-靜埔	8
	臺東-成功	9
	成功-靜埔	16
	成功-寧埔	0
	成功-泰源	3
	臺東-泰源	10
	泰源-東河農場	6
	泰源-後寮	5
	臺東-利家	3
	臺東-東興新村	4
	臺東-康樂	5
	臺東-臺東火車站	3
	臺東-中野	6
	臺東-岩灣	6
	臺東-花蓮	4
	臺東-航空站	12
	玉里-成功	3
	臺東-永康	3
	臺東-池上	8
	臺東-初鹿	1
	臺東-鹿野	1
	臺東-富里	3
	臺東-關山	3
	臺東-太麻里	2
	臺東-安朔	6
	臺東-安朔國小	2
	臺東-尚武	2
	臺東-知本溫泉	2
	臺東-金峰	3
	臺東-森永	1
	臺東-壢坵	4
	臺東-森林遊樂區	11
	臺東-火車新站	9

資料來源：彙整自鼎東客運班表、普悠瑪客運班表以及國光客運班表。

2. 航空及海運

計畫範圍內之航空站分為花蓮航空站以及臺東航空站，其航線、班次數以及票價列如下表 3.2-5 說明；而海運的部份，以民國 102 年營運航行於花蓮-蘇澳間的麗娜輪，以及臺東往返綠島、蘭嶼間聯營模式經營離島航線的各家海運業者，票價、班次及航行時間說明如表 3.2-6。

表 3.2-5 計畫範圍內航空運輸系統說明

航線	營運公司	班次數/週	航行時間	票價
臺東－綠島	德安航空	42	15 分鐘	1,100
臺東－蘭嶼	德安航空	84	25 分鐘	1,480
臺東－臺北	立榮航空	44	60 分鐘	2,460
	華信航空	30	50 分鐘	2,460
花蓮－臺北	復興航空	28	35 分鐘	1,529
花蓮－臺中	復興航空	6	60 分鐘	2,004
花蓮－高雄	華信航空	14	55 分鐘	2,305

資料來源：1.花蓮航空站：http://www.hulairport.gov.tw/index.aspx
2.臺東航空站：http://www.tta.gov.tw/
3.各航空公司。

表 3.2-6 計畫範圍內海運運輸系統說明

航線	營運公司	班次數/週	航行時間	票價
臺東－綠島	帆利航運有限公司（凱旋客輪）	74	50 分鐘	460
	龍鴻航業股份有限公司（綠島之星客輪）			
	長杰航業股份有限公司（天王星客輪）			
臺東－蘭嶼	新發航運股份有限公司（金星、恆星客輪）	24	90 分鐘	1,100
蘇澳－花蓮	麗娜輪	8	120 分鐘	700

資料來源：1.交通部乘船安全資訊網：http://www.cromotc.nat.gov.tw/page2-4.php
2.國內固定船班資訊查詢：https://bpr.mtnet.gov.tw/bpr_sailing/#

3.2.2 鐵路設施及使用現況

本節就計畫範圍（花蓮~知本）鐵路設施概況與使用現況，設施概況主要說明路線、車站、車輛基地與車輛概況，使用現況主要說明客貨運經營實績、客座利用率、路線容量利用率、班距及旅行時間等現況。

一、 設施概況

1. 路線概況

本計畫範圍為花東線花蓮~臺東，以及南迴線臺東~知本，花蓮至知本全長約 162.4 公里，設有 29 車站，全線以單軌為主，為運轉調度需要，其中有 5 處為雙軌化區間，此外於相關計畫已完成雙軌基礎工程，但目前僅鋪設為單軌的區間共計有 2 處(三民至大禹段、關山至月美段)。可雙線運轉的路段約占全線 25.1%，路線設施概況如圖 1.2-1，軌道配置如圖 3.2-2 所示。就電氣化程度而言，花蓮~知本全線均已電化，設有光復、玉里、關山及臺東等 4 座變電站，變電站容量皆為 25/31.25MVA。

橋梁方面，花蓮~知本須跨越花蓮溪、秀姑巒溪、卑南溪、太平溪與利嘉溪等河系，本計畫計有 194 座橋涵，24 座已完成雙軌化改善，尚有 170 座橋涵需考量是否增建或拆除改建。部分橋梁啟用已逾 40 年，不符合最新防洪標準之橋梁計有 7 座。在隧道方面，全線共計有 5 座隧道（如表 3.2-7 所示），其中溪口、光復、山里等隧道已於花東鐵路電氣化計畫完成雙軌化，鳳林隧道目前雖僅鋪設單軌，但已預留雙軌化空間，尚在施工中的自強隧道則為雙軌隧道。

表 3.2-7 花東線隧道統計

隧道名稱	起點	終點	長度(M)	現況
溪口	24K+060M	26K+780M	2,720	雙軌化完成(非本計畫範圍)
鳳林	34K+588M	35K+440M	852	僅鋪設單軌(已預留鋪軌空間)
光復	38K+920M	41K+300M	2,380	雙軌化完成(非本計畫範圍)
自強	67K+405M	70K+008M	2,603	雙軌隧道(施工中,非本計畫範圍)
山里	148K+580M	153K+670M	5,090	雙軌化完成(非本計畫範圍)

資料來源：參考臺鐵工務處資料，由本計畫製表

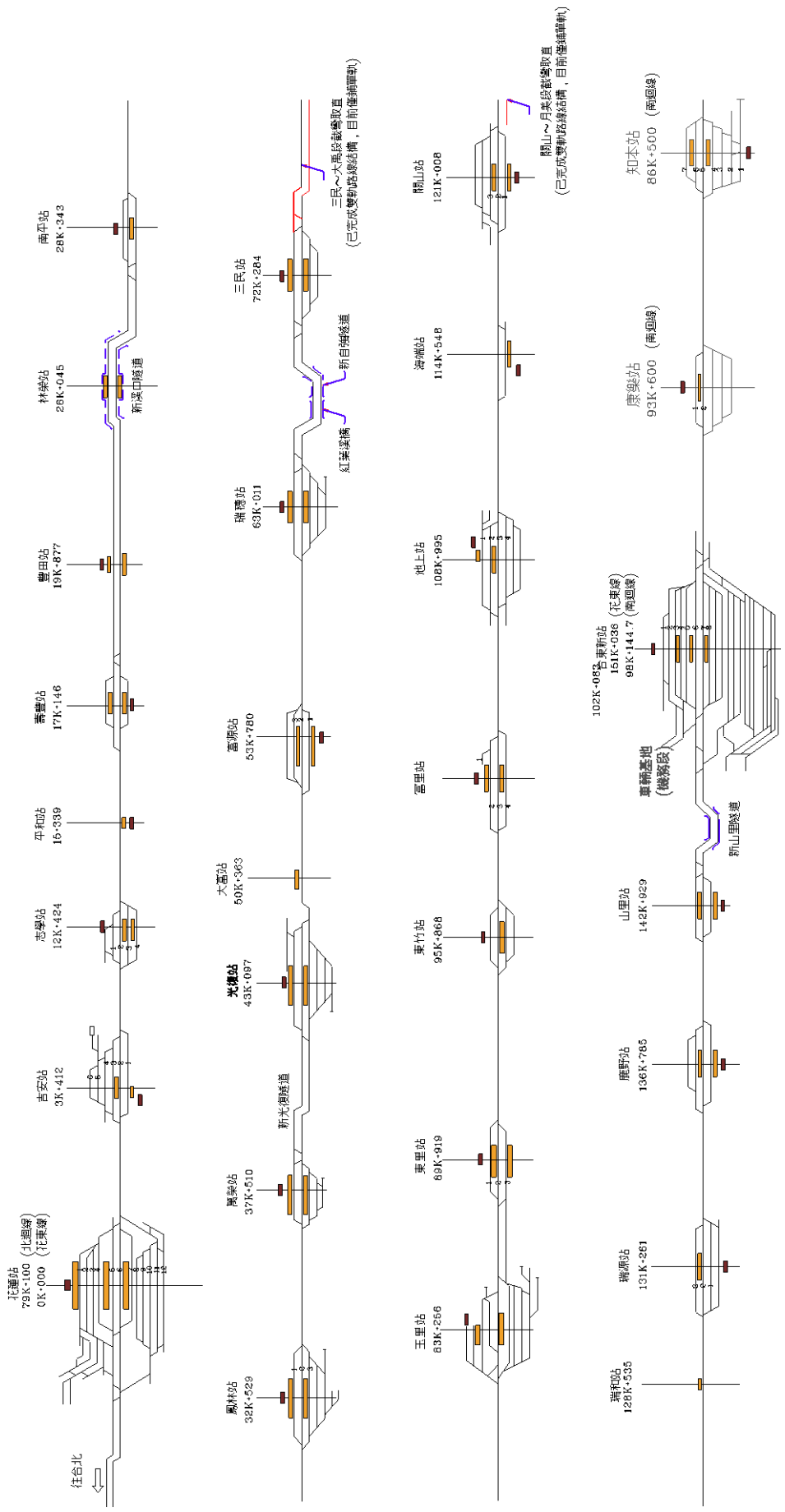


圖 3.2-2　花蓮~知本軌道配置圖

2. 車站概況

花蓮~知本設有 29 座車站，其中包括 1 座特等站、2 座一等站、21 座三等站、2 座簡易站及 3 座招呼站，各車站等級統計如表 3.2-8。

表 3.2-8 花蓮~知本車站等級統計

車站等級	數量	站名
特等站	1	花蓮
一等站	2	玉里、臺東
三等站	20	吉安、志學、壽豐、豐田、林榮、南平、鳳林、萬榮、光復、富源、瑞穗、三民、東里、東竹、富里、池上、關山、瑞源、鹿野、山里、知本
簡易站	2	海端、康樂
招呼站	3	大富、瑞和、平和

資料來源：參考臺鐵工務處資料，由本計畫製表

3. 車輛基地概況

(1) 花蓮機廠

花蓮機廠位於花蓮車站北側，為臺鐵於東部地區最大的車輛維修廠，可維修車型包括客車、電力機車、內燃機車及貨物車輛等。維修內容如下：

A. 轉向架檢修

B. 變速機檢修

C. 引擎檢修

D. 韌機及各閥類檢修

E. 發電機及各項電器配件

F. 車身及車內服務設備之檢修

(2) 花蓮機務段

花蓮機務段位於花蓮車站北側，提供儲車、檢車及檢修等車輛調度功能，臺鐵配置於花蓮機務段之車輛如表 3.2-9 所示。

表 3.2-9 花蓮機務段配置車輛統計

車種	車型	數量(輛)	總重(kg)	最高速度(km/hr)	最大牽引力(kg)	座位(個)
柴電機車	R20	1	78,000	100	14,600	
	R150	12	88,020	110	19,650	
	R180	16	88,900	110	19,650	
傾斜式電聯車	40TED2000	14	38,900	140	28,000	34
	40TEMA2000/40TEMB2000	28	39,100/39,300			52
	45TEP2000	14	41,200			48
柴油客車	40DR2800	30	39,000	110		38
	40DR2850	15	38,500	110		44
	40DR3100	20	38,500	110		44/46
	40DR3150	10	36,200	110		52

資料來源：參考臺鐵機務處資料，由本計畫製表

3. 臺東機務分段

臺東機務分段位於臺東站北側，過去主要負責花東線及南迴線非電化列車之維修與調度，因應花東線全線電氣化已增加電化列車維修功能，配屬於臺東機務分段的車輛如表 3.2-10 所示。

表 3.2-10 臺東機務分段配置車輛統計

車種	車型	數量(輛)	總重(kg)	最高速度(km/hr)	最大牽引力(kg)	座位(個)
柴電機車	R100	38	78,000	100	15,180	
柴聯車	40DR2900	10	35,840	110		40
	40DR2950	5	39,500	110		54
	40DR3000	50	39,000	110		40/42
	40DR3070	25	36,000	110		54

資料來源：參考臺鐵機務處資料，由本計畫製表

二、使用現況

1. 客貨運經營實績

近十年來臺鐵花東線客運呈現成長趨勢，客運量從民國 93 年每年 234 萬人次，成長至民國 103 年的 382 萬人次，十年來約成長 63%，至於延人公里則由民國 93 年每年 3 億 3 千萬延人公里，成長至民國 103 年的 5 億 5 千萬延人公里，成長幅度約 67%，歷年變化趨勢如表 3.2-11，顯見近年來花東線鐵路客運市場已明顯擴大。近十年來臺鐵花東線貨運則呈現萎縮趨勢，無論貨運量或貨運噸數均逐年下降，民國 103 年每年貨運量為 5.6 萬噸，雖然已是近四年來的高峰，但相較於民國 93

年的 37 萬噸，縮減幅度高達 85%，延噸公里同樣呈現萎縮趨勢，從民國 93 年每年 2 千 7 百萬延噸公里，逐年減少至民國 103 年的 1 千 2 百萬延噸公里，萎縮幅度高達 55%，歷年變化趨勢如表 3.2-12，顯見花東線鐵路貨運市場已明顯萎縮。

進一步分析民國 103 年花東線鐵路各車站的客貨運量（詳表 3.2-13），由於花蓮站為北迴線與花東線的交會站，且花蓮市為東部的地區中心，花蓮站年旅客進出量高達 1 千 1 百萬旅次為各站之最。臺東站為花東線與南迴線的交會站，且為臺東縣政府之所在地，年旅客進出量排名次之。至於玉里站則為花東地區的重要區域中心，旅客進出量排名第三。在貨運方面，年進出貨運量最大的車站仍是花蓮站，其次分別為鹿野、臺東及關山等站。

表 3.2-11 臺鐵花東線客運成長趨勢

年度（年）	客運量	
	人次	延人公里
93	2,340,469	330,457,434
94	2,497,824	361,631,946
95	2,594,880	375,959,124
96	2,670,298	376,777,002
97	2,867,971	395,281,964
98	2,736,285	361,897,890
99	3,061,064	410,666,257
100	3,476,365	451,227,121
101	3,617,838	441,227,376
102	3,454,073	480,620,735
103	3,819,507	550,191,589

資料來源：臺鐵統計年報

表 3.2-12 臺鐵花東線貨運成長趨勢

年度（年）	貨運量	
	噸	延噸公里
93	372,093	27,505,125
94	299,460	29,792,952
95	382,987	30,248,187
96	526,039	41,739,740
97	493,295	52,828,667
98	468,625	39,438,116
99	243,260	22,754,790
100	26,355	3,126,426
101	16,809	2,926,840
102	33,817	4,122,249
103	55,993	12,417,739

資料來源：臺鐵統計年報

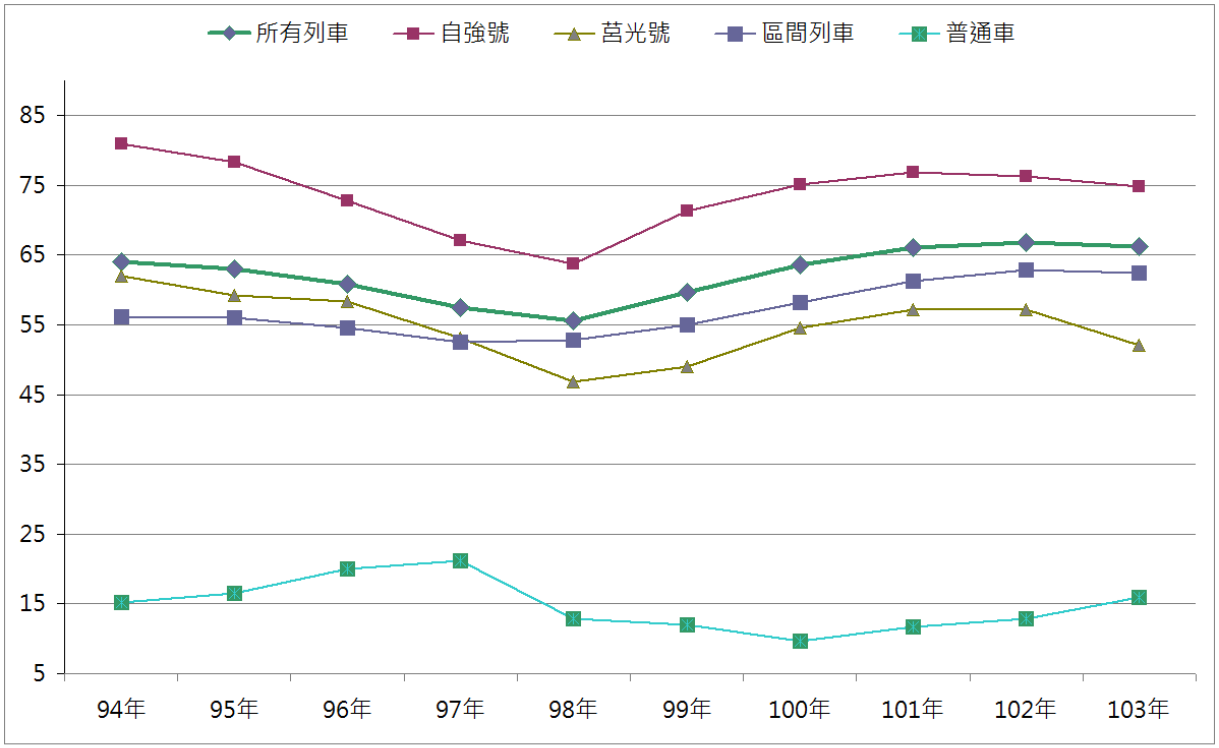
表 3.2-13 民國 103 年花東線各站客貨運量統計

車站	客運量			貨運量		
	上車人數	下車人數	合計人數	起運噸數	到達噸數	合計噸數
花蓮	5,884,498	5,143,733	11,028,231	128,842	189,349	318,191
吉安	137,005	133,068	270,073	690	1,070	1,760
志學	99,765	90,730	190,495	2,384	30	2,414
平和	6,561	5,446	12,007			
壽豐	98,641	100,970	199,611			
豐田	33,357	29,896	63,253		200	200
南平	10,963	5,101	16,064		140	140
鳳林	130,150	132,558	262,708			
萬榮	19,524	16,277	35,801		1,800	1,800
光復	174,896	174,171	349,067	1,158		1,158
大富	3,346	2,112	5,458			
富源	20,042	16,012	36,054			
瑞穗	199,415	204,171	403,586	255	530	785
三民	2,623	2,904	5,527			
玉里	438,229	436,171	874,400	1,150	665	1,815
東里	8,892	7,348	16,240			
東竹	6,540	5,967	12,507			
富里	80,849	81,736	162,585		175	175
池上	185,767	187,709	373,476	1,225	240	1,465
海端	3,468	4,652	8,120			
關山	223,650	221,969	445,619	15,227	735	15,962
瑞和	4,344	3,021	7,365			
瑞源	19,158	19,055	38,213			
鹿野	96,025	91,905	187,930	25,220	835	26,055
山里	2,065	3,373	5,438			
臺東	1,804,009	1,819,401	3,623,410	5,909	16,101	22,010
康樂	7,057	8,425	15,482			
知本	196,153	201,834	397,987	142	1,343	1,485

資料來源：臺鐵統計年報

2. 客座利用率

根據臺鐵局統計資料，民國 103 年臺鐵全線所有列車平均客座利用率為 66.22%，各車種的客座利用率分別為：自強號 74.85%、莒光號 57.06%、區間列車 62.28%，以及普通車 15.97%，統計資料顯示，自強號客座利用率明顯遠高於其他車種。進一步整理近 10 年客座利用率變化趨勢如圖 3.2-3，民國 98 年前後為各車種客座利用率谷底，自民國 98 年之後，自強號與區間車客座利用率均有顯著的成長，以自強號而言，近年來全系統平均客座利用率大致可達 75%。由於運輸需求依時段（包含月份/星期/時段）或列車等級而變，且旅客起訖亦有相當多樣的組合，而自強號平均客座利用率已達 75%，顯示部分路線特定時段之部分列車已呈現擁擠的狀態，須進一步針對本計畫範圍（花蓮~知本）分析不同維度客座利用率變化，方能了解花東線鐵路一票難求的真實情況。



資料來源：參考臺鐵運務處資料，由本計畫製表

圖 3.2-3　近十年臺鐵各級列車平均客座利用率

分析臺鐵局民國 103 年 9 月~11 月花東地區對號列車客座利用率資料，圖 3.2-4 為週間七天與全天各時段之平均客座利用率分布情形（圖中數值為平均客座利用率，以底色標示客座利用率高低，深綠色表示客座利用率低，深紅色表示客座利用率高），由圖可知上午 6～7 點客座利用率較低，而 8、10、12、13、15 與 17 點客座利用率較高。進一步分析週日~週六客座利用率之週間分布，週五明顯較其他日子高，但差異程度不若時段性明顯。由於花東線列車服務差異甚大（旅行時間與班距詳見後續章節之說明），進一步分析不同等級不同車輛不同車次之平均客座利用率如圖 3.2-5～圖 3.2-8，大抵而言傾斜式自強之客座利用率優於柴聯自強，柴聯自強之客座利用率優莒光號，同等級列車中，不同車次（不同時段）列車之客座利用率亦有明顯的差異，意即花蓮~知本僅有特定時段、部分車次有一票難求滿載的狀況。分析上午 10~11 點由花蓮發車往臺東，列車旅行時間不同之客座利用率分布如圖 3.2-9 所示，除了少數特定假日（國慶日與中秋節）莒光號加班車（5234 次、5672 次）以及觀光列車（72 次）之外，由於旅行時間有相當的差異，導致旅客偏好搭乘旅行時間較短的車次，因此速度最快班次之客座利用率大多高於 80%，未來全線雙軌化之後，由於減少交會時間與停靠站數，列車旅行時間可縮短至同一水準，可望改善旅客偏好特定時段、部分車次的情形。

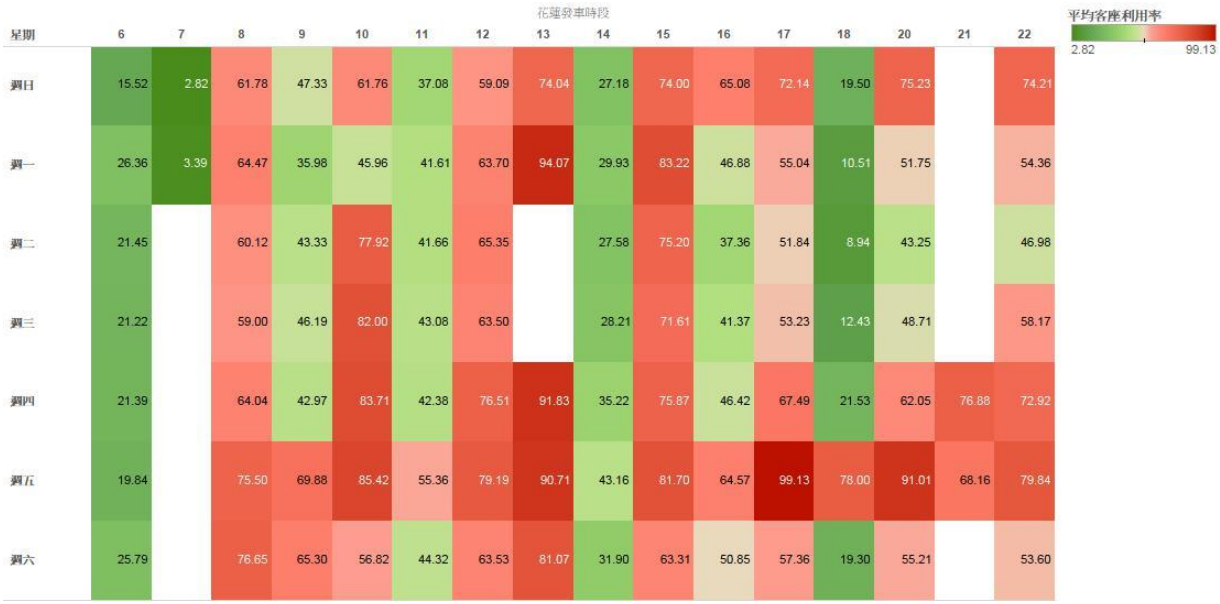
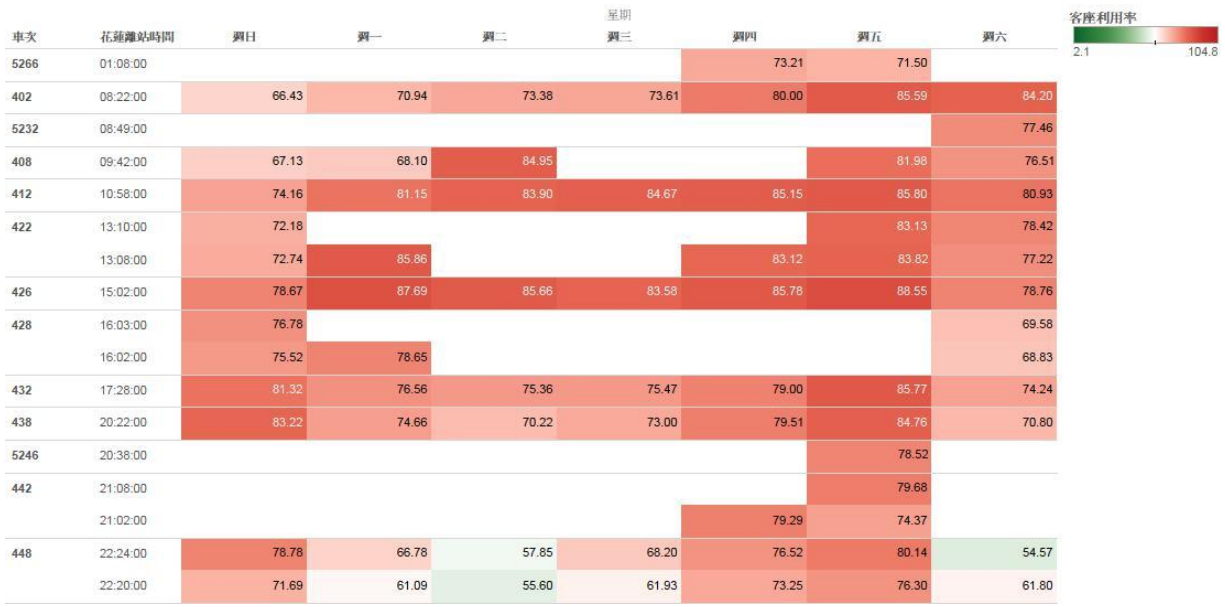


圖 3.2-4　花蓮~臺東週間各時段平均客座利用率圖



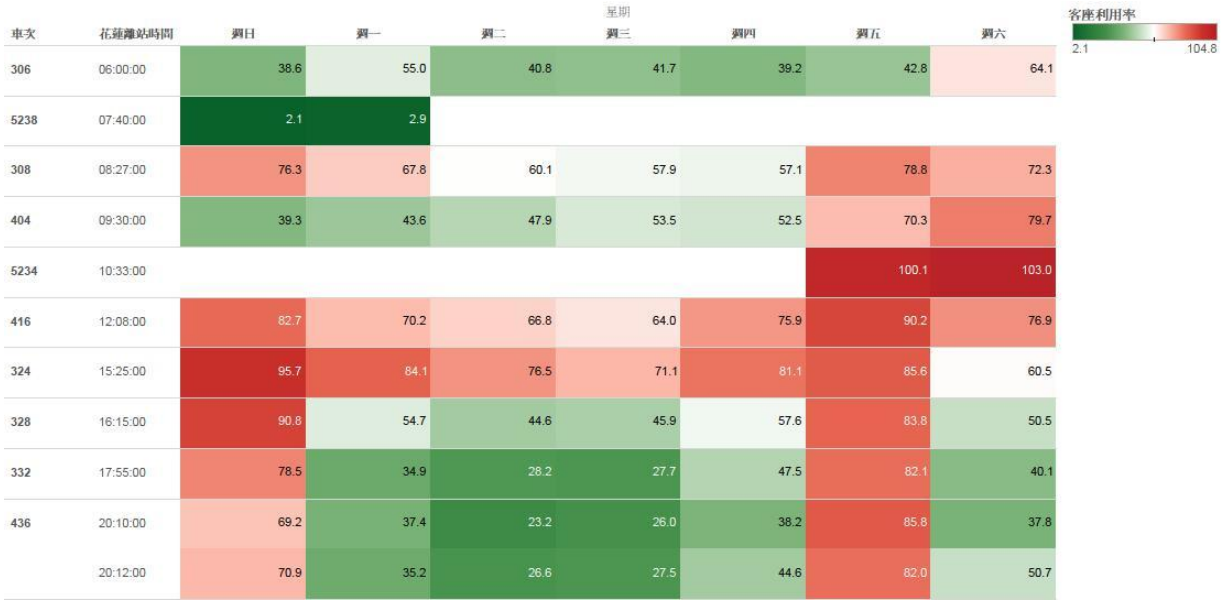
車次	花蓮離站時間	週日	週一	週二	週三	週四	週五	週六
5234	09:50:00							32.99
5240	10:14:00	35.94	35.27					21.54
410	10:22:00	50.22	58.03	43.90	49.64	51.59	72.84	
	11:22:00	45.46	56.40	52.88	53.36	57.45	73.70	
472	10:22:00							56.92
	11:22:00							70.23
5176	20:30:00						78.64	
5248	22:29:00					104.77	101.36	

圖 3.2-5 推拉自強一週平均客座利用率比較圖



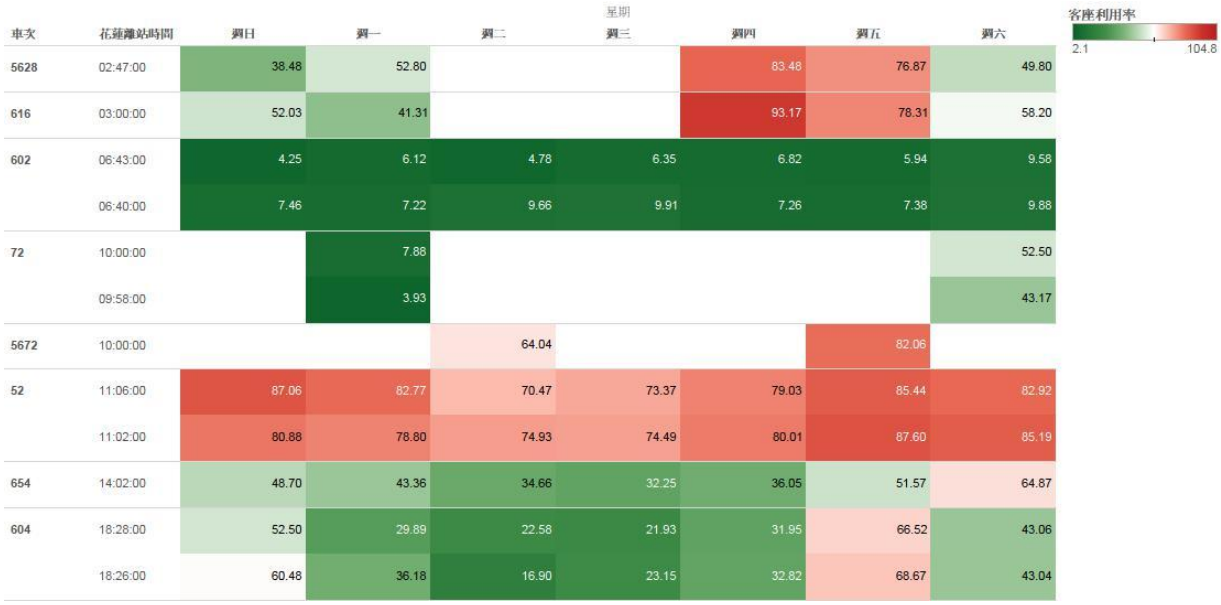
車次	花蓮離站時間	週日	週一	週二	週三	週四	週五	週六
5266	01:08:00					73.21	71.50	
402	08:22:00	66.43	70.94	73.38	73.61	80.00	85.59	84.20
5232	08:49:00							77.46
408	09:42:00	67.13	68.10	84.95			81.98	76.51
412	10:58:00	74.16	81.15	83.90	84.67	85.15	85.80	80.93
422	13:10:00	72.18					83.13	78.42
	13:08:00	72.74	85.86			83.12	83.82	77.22
426	15:02:00	78.67	87.69	85.66	83.58	85.78	88.55	78.76
428	16:03:00	76.78						69.58
	16:02:00	75.52	78.65					68.83
432	17:28:00	81.32	76.56	75.36	75.47	79.00	85.77	74.24
438	20:22:00	83.22	74.66	70.22	73.00	79.51	84.76	70.80
5246	20:38:00						78.52	
442	21:08:00						79.68	
	21:02:00					79.29	74.37	
448	22:24:00	78.78	66.78	57.85	68.20	76.52	80.14	54.57
	22:20:00	71.69	61.09	55.60	61.93	73.25	76.30	61.80

圖 3.2-6 傾斜自強一週平均客座利用率比較圖



車次	花蓮離站時間	週日	週一	週二	週三	週四	週五	週六
306	06:00:00	38.6	55.0	40.8	41.7	39.2	42.8	64.1
5238	07:40:00	2.1	2.9					
308	08:27:00	76.3	67.8	60.1	57.9	57.1	78.8	72.3
404	09:30:00	39.3	43.6	47.9	53.5	52.5	70.3	79.7
5234	10:33:00						100.1	103.0
416	12:08:00	82.7	70.2	66.8	64.0	75.9	90.2	76.9
324	15:25:00	95.7	84.1	76.5	71.1	81.1	85.6	60.5
328	16:15:00	90.8	54.7	44.6	45.9	57.6	83.8	50.5
332	17:55:00	78.5	34.9	28.2	27.7	47.5	82.1	40.1
436	20:10:00	69.2	37.4	23.2	26.0	38.2	85.8	37.8
	20:12:00	70.9	35.2	26.6	27.5	44.6	82.0	50.7

圖 3.2-7　柴聯自強一週平均客座利用率比較圖



車次	花蓮離站時間	週日	週一	週二	週三	週四	週五	週六
5628	02:47:00	38.48	52.80			83.48	76.87	49.80
616	03:00:00	52.03	41.31			93.17	78.31	58.20
602	06:43:00	4.25	6.12	4.78	6.35	6.82	5.94	9.58
	06:40:00	7.46	7.22	9.66	9.91	7.26	7.38	9.88
72	10:00:00		7.88					52.50
	09:58:00		3.93					43.17
5672	10:00:00			64.04			82.06	
52	11:06:00	87.06	82.77	70.47	73.37	79.03	85.44	82.92
	11:02:00	80.88	78.80	74.93	74.49	80.01	87.60	85.19
654	14:02:00	48.70	43.36	34.66	32.25	36.05	51.57	64.87
604	18:28:00	52.50	29.89	22.58	21.93	31.95	66.52	43.06
	18:26:00	60.48	36.18	16.90	23.15	32.82	68.67	43.04

圖 3.2-8　莒光號一週平均客座利用率比較圖

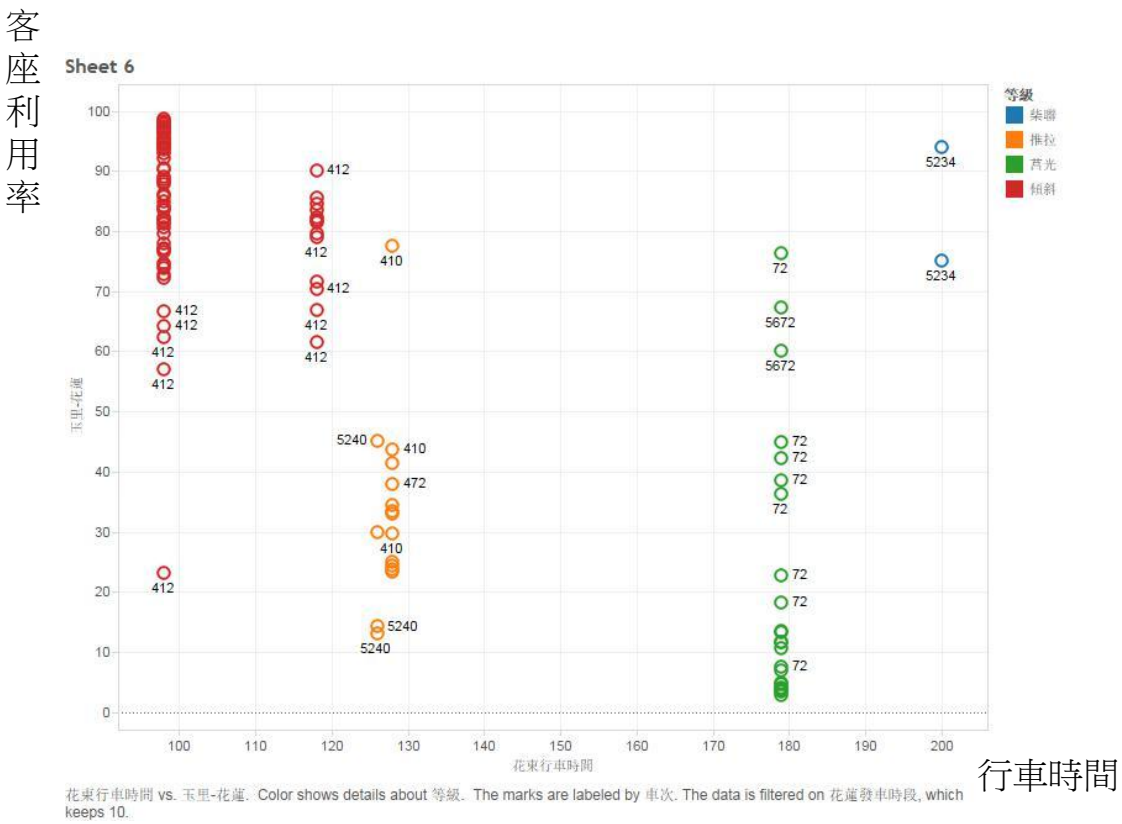


圖 3.2-9　上午 10~11 時花蓮發車往臺東之列車客座利用率比較

3. 路線容量利用率

花東線於民國 103 年 6 月 28 日電氣化通車後，路線容量已有相當程度的提升，路線容量與利用率現況詳表 3.2-14，相關分析參數彙整如表 3.2-15。雖然壽豐-南平、萬榮-光復、瑞穗-三民、玉里-東里，以及山里-臺東等雙線區間的容量較高，但整條路線的容量表現仍受限於容量較低的單線區間，多數站間於尖峰小時只能開行 5 列次左右，最多為 7 列次。

就容量利用率來看，吉安-志學、光復-富源、三民-玉里，以及關山-瑞源等區間的尖峰利用率超過九成，且後三者的全日利用率也高達七成，是亟待改善的路線容量瓶頸。

表 3.2-14 花東線路線容量與利用率

時間範圍		尖峰小時			全日		
區間		路線容量 (TU/h)	現行列車數 (TU/h)	利用率	路線容量 (TU/day)	現行列車數 (TU/day)	利用率
花蓮－吉安	單線	9.6	7	72.92%	161	67	41.61%
吉安－志學	單線	7.31	7	95.76%	122	67	54.92%
志學－壽豐	單線	6.97	6	86.08%	117	65	55.56%
壽豐－南平	下行	8.72	5	57.34%	146	31	21.23%
	上行	8.5	5	58.82%	142	32	22.54%
南平－鳳林	單線	9.79	5	51.07%	164	63	38.41%
鳳林－萬榮	單線	8.39	6	71.51%	140	63	45.00%
萬榮－光復	下行	12	4	33.33%	201	31	15.42%
	上行	11.81	3	25.40%	198	32	16.16%
光復－富源	單線	5.09	5	98.23%	85	61	71.76%
富源－瑞穗	單線	6.98	5	71.63%	117	61	52.14%
瑞穗－三民	下行	10.52	5	47.53%	176	30	17.05%
	上行	11.65	5	42.92%	195	31	15.90%
三民－玉里	單線	5.15	5	97.09%	86	61	70.93%
玉里－東里	下行	8.75	4	45.71%	147	31	21.09%
	上行	10.66	3	28.14%	179	32	17.88%
東里－東竹	單線	9.47	6	63.36%	159	63	39.62%
東竹－富里	單線	9.39	6	63.90%	157	63	40.13%
富里－池上	單線	7.91	6	75.85%	132	63	47.73%
池上－海端	單線	7.69	6	78.02%	129	63	48.84%
海端－關山	單線	7.03	5	71.12%	118	63	53.39%
關山－瑞源	單線	5.39	5	92.76%	90	64	71.11%
瑞源－鹿野	單線	8.44	5	59.24%	141	64	45.39%
鹿野－山里	單線	7.67	5	65.19%	128	64	50.00%
山里－臺東	下行	12.54	3	23.92%	210	32	15.24%
	上行	11.22	3	26.74%	188	32	17.02%

資料來源：本計畫分析成果

表 3.2-15 花東線現況之容量分析參數一覽表

參數項目	設定值
運轉寬裕係數	0.3
列車參數	參照 表 3.2-9 花蓮機務段配置車輛統計 表 3.2-10 臺東機務分段配置車輛統計 表 4.2-2 花東線可能使用車型一覽表
車站參數	參照 圖 3.2-2 花蓮~知本軌道配置圖
基準運轉時間	參照 表 4.2-6 現行花蓮~臺東基準運轉時分(南下) 表 4.2-7 現行花蓮~臺東基準運轉時分(北上)
交通組成	參照 民國 103 年 6 月 28 日之時刻表

4. 班距

由於花東線多數路段配置為單軌，受限於路線容量，每小時開行班次數有限，各站不計車種之最大班距長達 1.5~6.1 小時，其中以南平站與大富站最大班距最長。雖然花東線列車服務以自強號為主，但各站自強號最大班距仍長達 1.7~6.8 小時，莒光號則為 4.2~10.5 小時，區間車約 4.8~6.1 小時，如表 3.2-16。若以平均班距來看，不計車種之平均班距長達 0.6~3.8 小時，其中以三民站平均班距最長，但各站自強號平均班距仍達 0.8~2.4 小時，莒光號則為 2.9~7.4 小時，至於區間車約為 2.5~3.8 小時，如表 3.2-17。由上述分析可知，各車站班距普遍太長且不大均勻。

表 3.2-16 花東線各站最大班距統計

車站名	最大班距(分鐘)							
	所有車種		自強號		莒光號		區間車	
	下行	上行	下行	上行	下行	上行	下行	上行
花蓮	104	-	135	-	264	-	290	-
吉安	105	106	217	276	440	418	293	331
志學	132	156	400	276	441	416	294	331
平和	295	331	-	-	-	-	295	331
壽豐	136	107	201	274	441	414	364	330
豐田	301	202	-	-	441	414	364	326
南平	368	326	-	-	-	-	368	326
鳳林	136	99	207	275	440	414	368	326
萬榮	311	202	-	-	440	414	368	326
光復	134	100	210	273	439	412	367	331
大富	368	333	-	-	-	-	368	333
富源	304	202	-	-	436	411	368	333
瑞穗	99	113	143	132	268	411	368	334
三民	363	330	-	-	-	-	363	330
玉里	96	98	103	109	262	264	327	330
東里	327	329	-	-	442	628	327	329
東竹	334	330	-	-	441	629	334	330
富里	104	104	229	264	442	407	336	335
池上	87	104	259	187	260	253	332	334
海端	328	331	-	-	-	-	328	331
關山	109	105	147	182	266	407	342	332
瑞源	343	184	-	-	438	403	343	335
鹿野	95	150	241	405	261	267	349	329
山里	350	325	-	-	-	-	350	325
臺東	-	96	-	103	-	265	-	325
平均	222	198	208	230	381	403	342	330

資料來源：本計畫依據臺鐵局 104 年 4 月 13 日時刻表分析成果

表 3.2-17 花東線各站平均班距統計

車站名	平均班距(分鐘)							
	所有車種		自強號		莒光復興		區間車	
	下行	上行	下行	上行	下行	上行	下行	上行
花蓮	34	-	47	-	177	-	149	-
吉安	55	57	94	98	352	319	149	149
志學	73	68	144	147	352	318	150	149
平和	150	147	-	-	-	-	150	147
壽豐	57	57	106	98	353	317	192	147
豐田	120	113	-	-	356	319	192	147
南平	160	170	-	-	-	-	191	170
鳳林	53	58	94	98	360	319	191	170
萬榮	119	121	-	-	360	320	191	171
光復	53	58	94	98	360	319	226	171
大富	226	171	-	-	-	-	226	171
富源	129	121	-	-	356	318	226	171
瑞穗	48	50	86	83	237	318	227	171
三民	228	178	-	-	-	-	228	178
玉里	37	39	56	54	175	220	168	178
東里	107	128	-	-	351	441	168	169
東竹	107	128	-	-	351	442	169	169
富里	55	60	106	126	351	296	169	169
池上	51	51	104	98	176	222	169	169
海端	169	170	-	-	-	-	169	170
關山	46	49	78	80	232	296	168	191
瑞源	102	118	-	-	350	299	151	191
鹿野	52	57	123	125	175	224	151	191
山里	151	191	-	-	-	-	151	191
臺東	-	36	-	52	-	224	-	191

資料來源：本計畫依據臺鐵局 104 年 4 月 13 日時刻表分析成果

5. 旅行時間

臺鐵花東線主要運行車種包括自強號（普悠瑪號、太魯閣號、推拉自強、柴聯自強）、莒光號與區間車，其中自強號各型列車因車輛性能、停站數、交會次數差異，列車旅行時間有顯著差異。花東~臺東旅行時間介於 1.3~3.9 小時，分布如圖 3.2-10 及 3.2-11 所示。旅行時間以普悠瑪號最短，平均為 1.7 小時；PP/柴聯自強號次之，平均為 2.5 小時；莒光號平均為 3.2 小時；區間車平均為 3.8 小時。臺東~花蓮旅行時間介於 1.3~4 小時，分布如圖 3.2-12 及 3.2-13 所示。旅行時間以普悠瑪號最短，平均為 1.7 小時；PP/柴聯自強號次之，平均為 2.6 小時；莒光號平均為 3.1 小時；區間車平均為 3.9 小時。

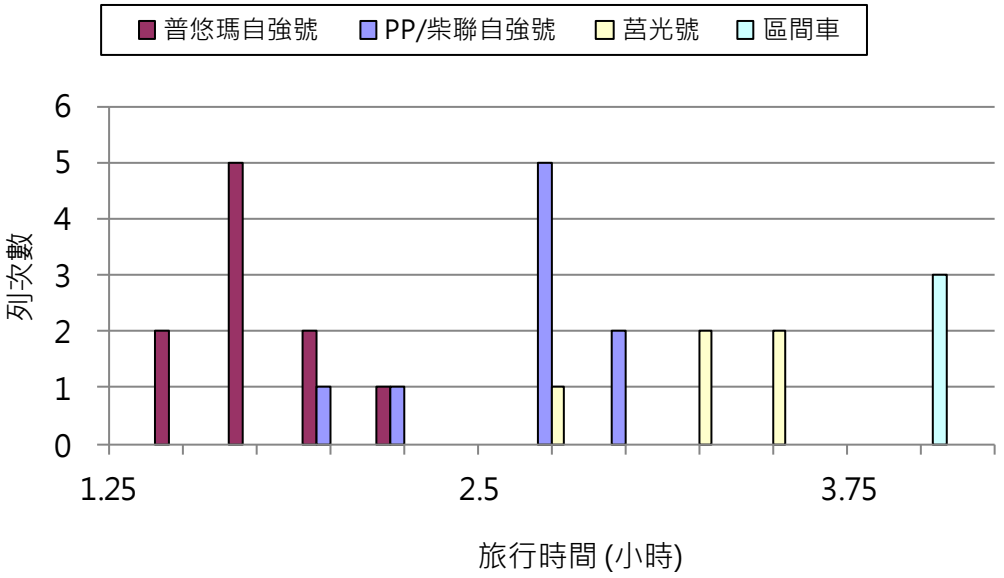
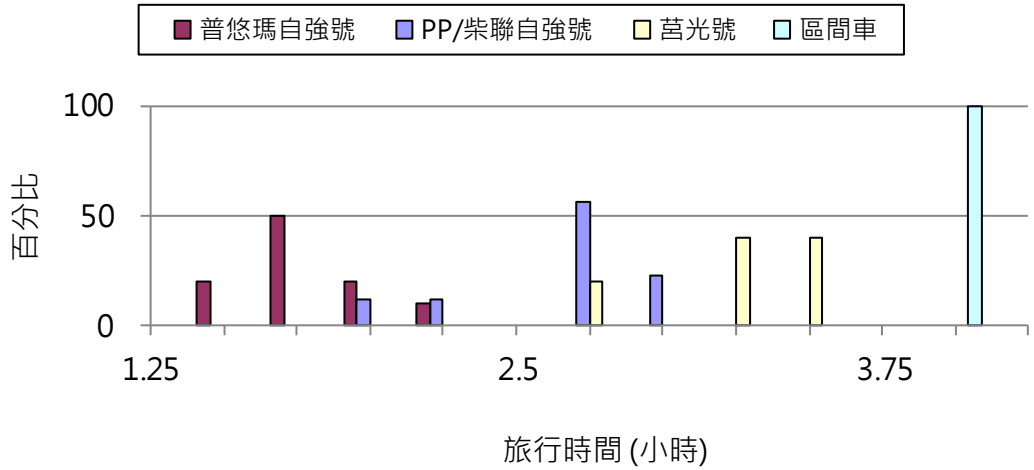
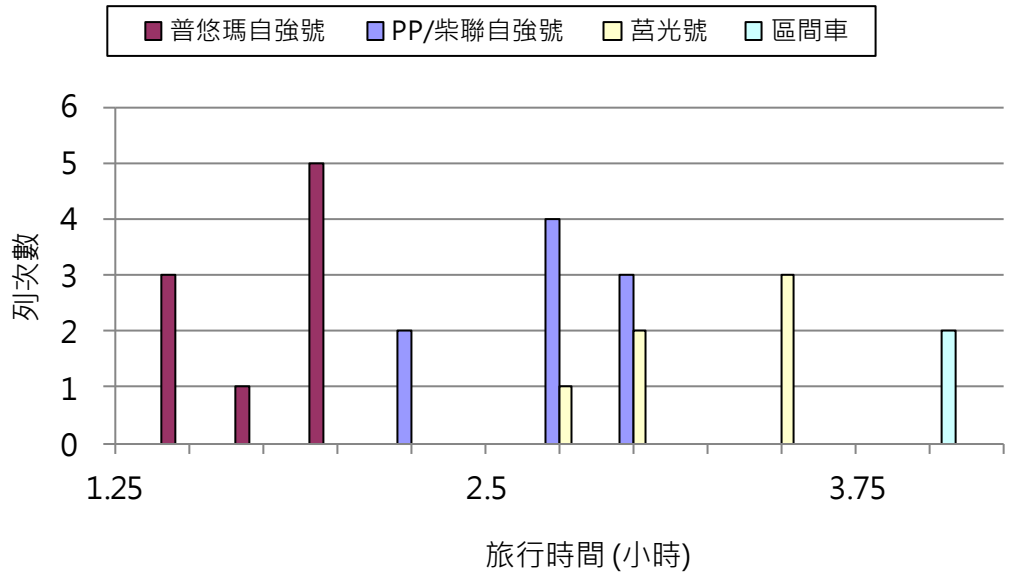


圖 3.2-10 花蓮－臺東列車旅行時間統計



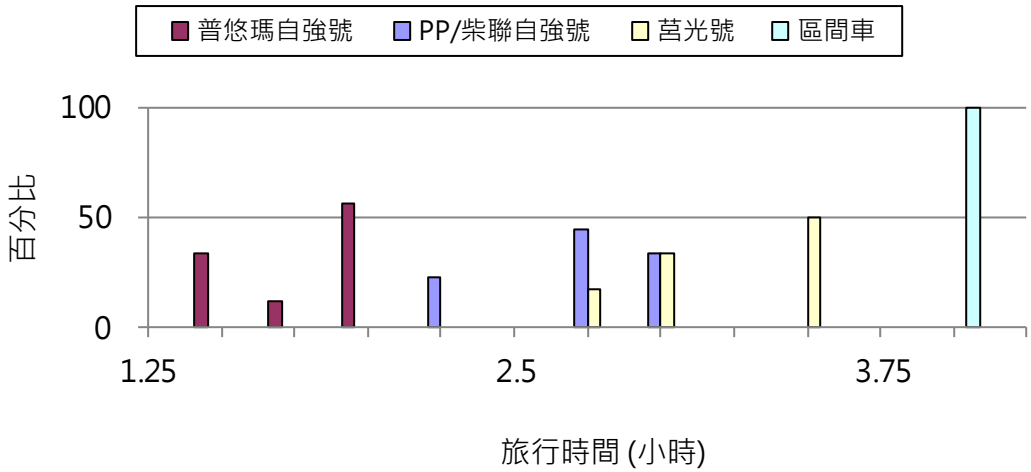
資料來源：本計畫依據臺鐵局 104 年 4 月 13 日時刻表分析成果。

圖 3.2-11 花蓮－臺東列車旅行時間百分比比較



資料來源：本計畫依據臺鐵局 104 年 4 月 13 日時刻表分析成果。

圖 3.2-12 臺東－花蓮列車旅行時間統計

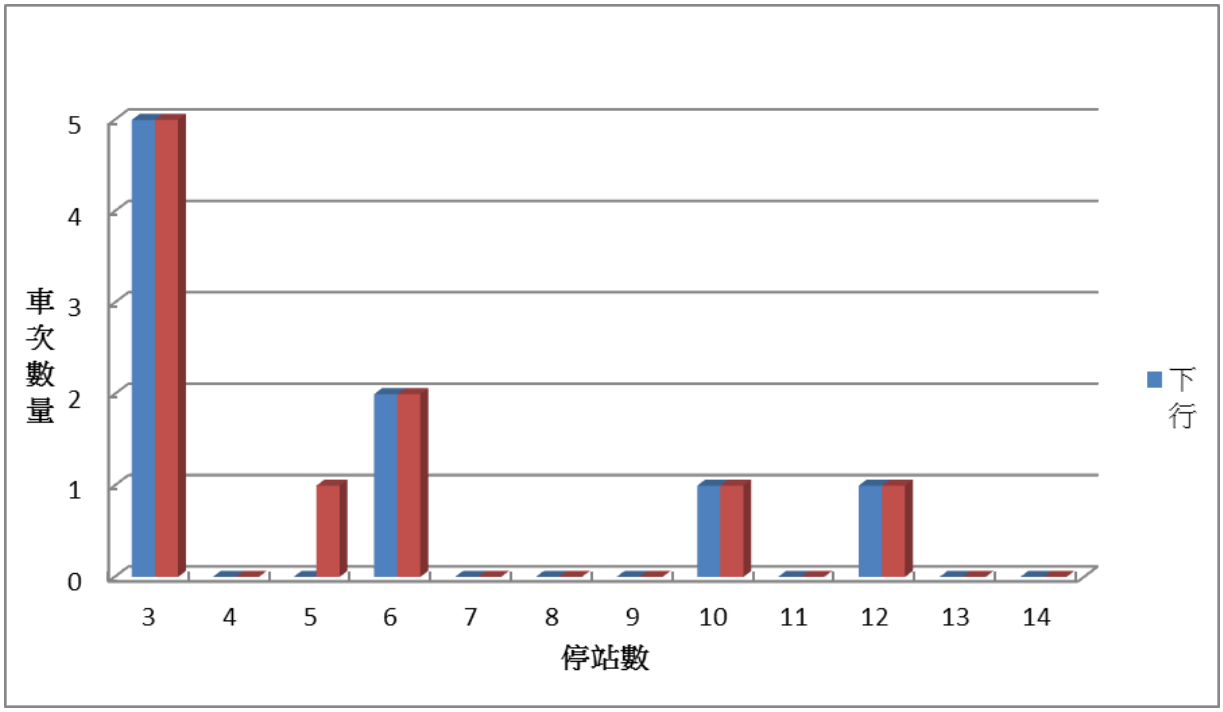


資料來源：本計畫依據臺鐵局 104 年 4 月 13 日時刻表分析成果。

圖 3.2-13 臺東－花蓮列車旅行時間百分比比較

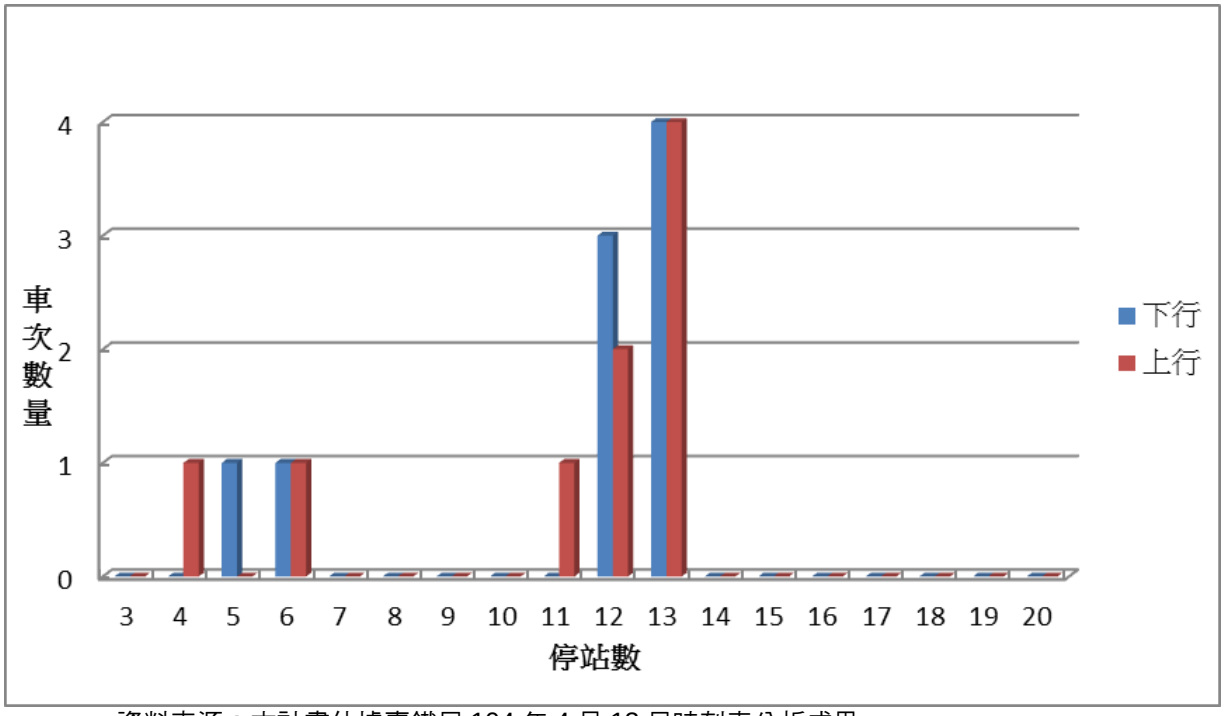
花東線雖然以服務中長程運輸為主，但為服務為數眾多的小站，不得不以有限的自強號車次增停小站，以提供小站最基本的運輸服務。由於停站數為影響旅行時間的重要因素，進一步分析花東線不同車種停站數如圖 3.2-14~ 3.2-16 所示。雖然普悠瑪號為城際列車主力，停靠站數理應最少，只停 3 站（花蓮、玉里及臺東）的列車僅佔半數，停站數超過 10 站的列車亦多達 25%。PP/柴聯自強號雖然為高級車種，但僅有少數班次停靠站少於 6 站，多數列車停站數高達 11~13 站之多。莒光號列車僅少數 2~3 班停站數介於 5~7 站之間，其餘車次停靠站數

則多介於 15~20 站之間。



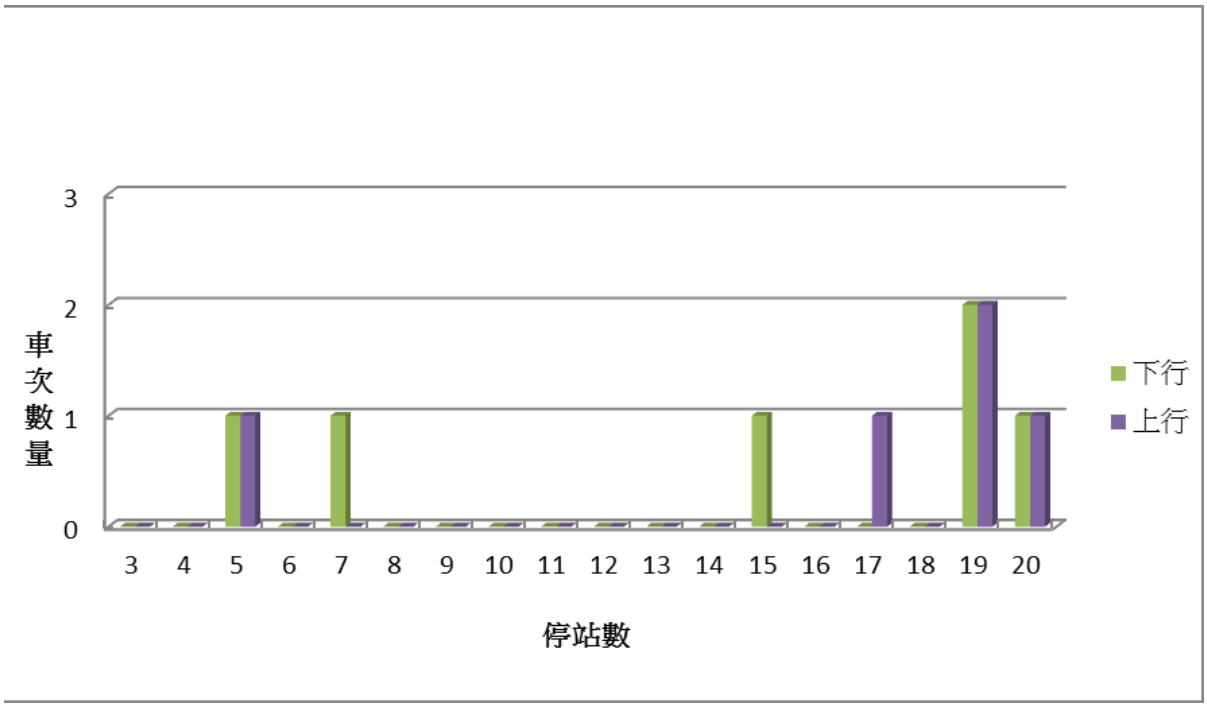
資料來源：本計畫依據臺鐵局 104 年 4 月 13 日時刻表分析成果。

圖 3.2-14 花蓮－臺東普悠瑪號列車停靠站數分布



資料來源：本計畫依據臺鐵局 104 年 4 月 13 日時刻表分析成果。

圖 3.2-15 花蓮－臺東 PP/柴聯自強號列車停靠站數分布



資料來源：本計畫依據臺鐵局 104 年 4 月 13 日時刻表分析成果。

圖 3.2-16 花蓮－臺東莒光號列車停靠站數分布

3.2.3 相關計畫與本計畫關係之檢討

計畫周邊之相關重大建設計畫，彙整如表 3.2-18 及圖 3.2-17 所示，其中鐵路運輸系統有：臺鐵南港至花蓮提速改善計畫、花蓮車站至吉安干城車站間鐵路立體化建設可行性研究、花東線鐵路瓶頸路段雙軌化暨全線電氣化計畫、花東線鐵路整體服務效能提升計畫、臺鐵南迴鐵路臺東潮州段電氣化工程建設計畫。公路運輸系統有臺 9 線蘇花公路山區路段改善計畫、臺 9 線花東公路第三期改善計畫、臺 9 線南迴公路拓寬後續改善計畫及花東快速公路可行性評估。其他開發計畫有花東縱谷國家風景區及東部海岸國家風景區。

表 3.2-18 相關重大建設計畫工程內容

編號	工程項目	工程目標	對本計畫影響
1	臺鐵南港至花蓮提速改善計畫	■提供東臺灣快捷鐵路運輸服務，促進區域發展 ■落實東部低碳旅遊的觀光及生活環境 ■紓解北宜高交通需求	增加本計畫運能，強化臺北與花東聯繫性
2	花蓮車站至吉安干城車站間鐵路立體化建設可行性研究	■藉騰空路廊與車站周邊土開計畫，改善市區交通、均衡都市發展、促進地方繁榮發展	應妥為規劃相關工程界面
3	花東線鐵路瓶頸路段雙軌化暨全線電氣化計畫	■ 提升列車速率，達到動力一元化目的。 ■ 增加旅運供給，提升服務品質，縮短旅行時間。 ■紓解公路交通、減少私人運具，以確保花東之觀光資源品質維護與發展。	本計畫前期工程，更強化本計畫全線雙軌化需求
4	花東線鐵路整體服務效能提升計畫	■提供遊客舒適、便利、快捷的旅遊環境 ■促進鐵路沿線地方繁榮與產業發展	本計畫前期工程，更強化本計畫全線雙軌化需求，提升整體服務效能
5	臺鐵南迴鐵路臺東潮州段電氣化工程建設計畫	■提升列車速率，達到動力一元化目的 ■節能減敵並促進東部觀光遊憩發展. ■高雄-臺東 1.5 小時到達的服務，提升鐵路服務品質。 ■未來再配合花東雙軌化，將可落實「一日生活圈」的構想，達成高速幹線 3 小時、地方接駁 1 小時的目標。	串聯花東往南聯繫南臺灣，落實「一日生活圈」的構想
6	臺9線蘇花公路山區路段改善計畫	■提供東部民眾往來北部區域一條安全、可靠的道路 ■縮短宜蘭蘇澳到花蓮秀林間行車時間，促進東部地區觀光產業發展	形成與鐵路改善之競合，移轉部分鐵路運能
7	臺9線花東公路第三期改善計畫	■增加道路容量，提高行車速率，增進道路服務品質 ■拓寬路權佔用鐵路用地，軌道與車站配置配合變更。	鐵路改善盡可能避開可能公路拓寬用地需求位置
8	臺9線南迴公路拓寬後續改善計畫	■增加臺 9 公路路線容量，承擔更多公路旅客 ■帶動臺東觀光旅遊發展	鐵路改善盡可能避開可能公路拓寬用地需求位置

編號	工程項目	工程目標	對本計畫影響
9	花東快速公路可行性評估	■為達到區域均衡發展，針對東部區域整體空間以花蓮市、臺東市、玉里/成功地區為主要發展核心區，規劃由北而南依序為「北區:鯉魚潭-光復系統」、「中區:瑞穗-玉里系統」、「南區:池上-鹿野系統」	形成與鐵路改善之競合，移轉部分鐵路運能
10	花東縱谷國家風景區	■維護東部海岸與綠島地區之整體自然與人文景觀，促進資源之永續發展。 ■開創新的國際觀光據點，塑造國際級的觀光特色。 ■加強觀光發展與地方產業、地方社區之結合，增進地方收益。	因應觀光需求，對雙軌化需求更為殷切
11	東部海岸國家風景區	■有效開發東部海岸之觀光資源，促進東部觀光旅遊事業發展	因應觀光需求，對雙軌化需求更為殷切
12	鐵路行車安全改善六年計畫	■提升鐵路行車安全，減少意外事故發生機率。 ■減少因設備故障造成列車誤點情形。 ■提升服務品質，增加旅客滿意度。	提升花東鐵路服務品質

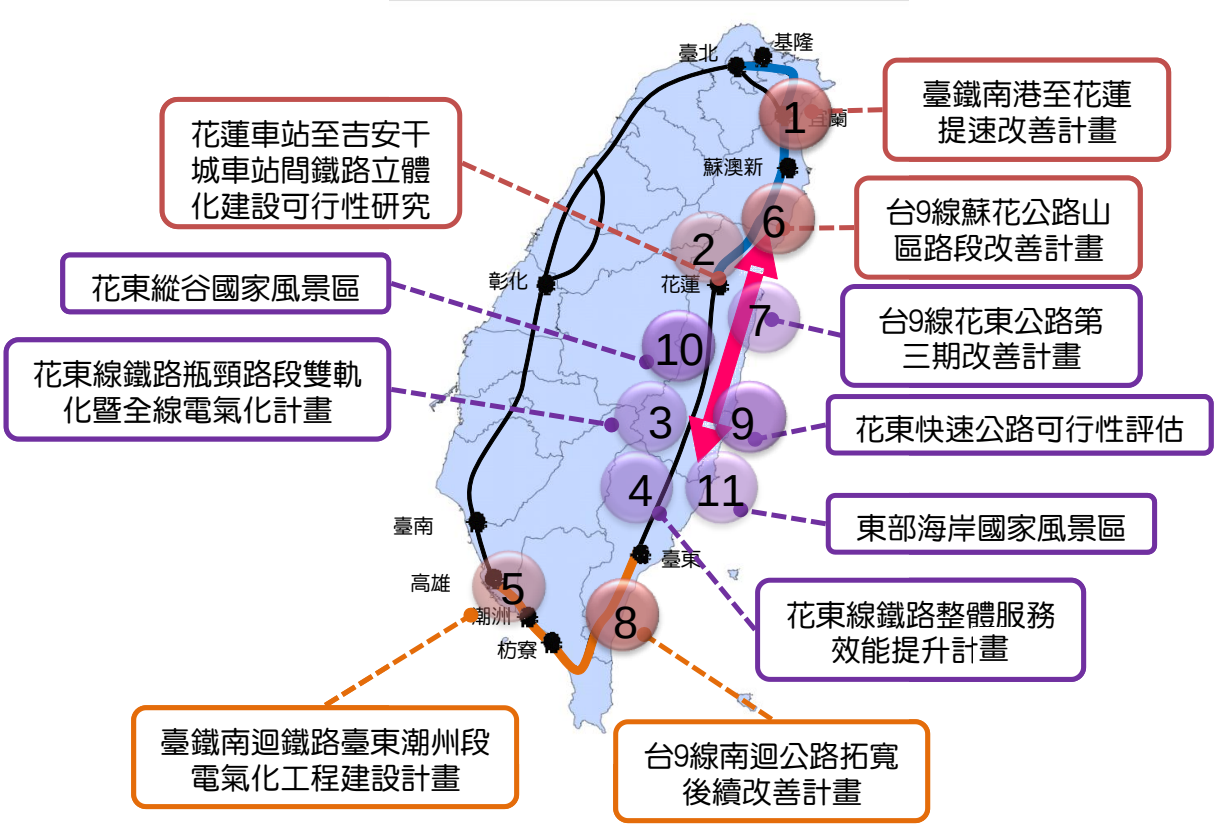


圖 3.2-17 相關重大建設計畫位置示意圖

1. 第一章 計畫緣起 1-1
1.1 計畫依據 1-1
1.2 計畫概述 1-1
1.2.1 計畫範圍 1-1
1.2.2 花東地區鐵路建設執行現況 1-1
1.2.3 運輸需求現況 1-3
1.3 未來環境預測 1-10
1.3.1 社會經濟發展與預測 1-10
1.3.2 自然環境 1-20
1.3.3 區域水文 1-26
1.3.4 運輸規劃與需求預測 1-27
1.3.5 目標年運輸需求預測 1-29
1.3.6 鐵路運量分析及預測 1-36
1.4 問題評析 1-45
1.4.1 相關計畫 1-45
1.4.2 花東鐵道運輸發展課題 1-47
1.4.3 小結 1-57
2. 第二章 計畫目標 2-1
2.1 目標說明 2-1
2.1.1 上位政策願景 2-1
2.1.2 計畫目標 2-3
2.2 目標達成之限制 2-5
2.3 預期績效指標及評估基準 2-6
2.3.1 績效檢核機制 2-6
2.3.2 績效指標與評估基準 2-7
3. 第三章 現行相關政策及方案之檢討 3-1
3.1 相關重大建設及發展計畫 3-1
3.1.1 相關上位政策計畫 3-1
3.1.2 都市計畫及土地使用 3-10
3.1.3 相關經濟建設及重大開發計畫 3-13
3.2 運輸建設現況 3-14
3.2.1 運輸系統現況分析及交通量、服務水準調查 3-14
3.2.2 鐵路設施及使用現況 3-20
3.2.3 相關計畫與本計畫關係之檢討 3-37

圖 1.2-1 花東地區鐵路建設執行現況 1-3
圖 1.2-2 現況平假日各起迄旅次目的 1-5
圖 1.2-3 現況路廊平假日各起迄運具分配 1-6

圖 1.2-4 現況花東屏柵線各運具通過量.....1-7
圖 1.2-5 現況花東鐵路站間量.....1-7
圖 1.2-6 現況花蓮生活圈旅次分布情形.....1-9
圖 1.3-1 歷年人口成長趨勢圖.....1-11
圖 1.3-2 歷年二級及業人口成長趨勢圖.....1-12
圖 1.3-3 歷年三級及業人口成長趨勢圖.....1-13
圖 1.3-4 歷年家戶所得成長趨勢圖.....1-14
圖 1.3-5 歷年小型車持有率成長趨勢圖.....1-15
圖 1.3-6 歷年觀光遊憩人次成長趨勢圖.....1-16
圖 1.3-7 民國 103-150 年臺灣地區之預測人口 1-17
圖 1.3-8 計畫區域地形圖.....1-22
圖 1.3-9 計畫區域地質圖.....1-23
圖 1.3-10 臺灣地區地震震央分布圖(2000~2008).....1-24
圖 1.3-11 運輸規劃與需求預測作業流程.....1-27
圖 1.3-12 120 年運輸需求分布情形.....1-30
圖 1.3-13 120 年路廊平假日各起迄旅次目的.....1-31
圖 1.3-14 120 平假日各起迄運具比例.....1-32
圖 1.3-15 花蓮生活圈內旅次分布.....1-33
圖 1.3-16 臺東縣內旅次分布.....1-35
圖 1.3-17 現況 VS120 年無雙軌平日、週日北上宜花屏柵線通過量.....1-36
圖 1.3-18 120 年無雙軌平日、週日北上花東屏柵線通過量.....1-37
圖 1.3-19 120 年無雙軌平日、週日北上東屏屏柵線通過量.....1-38
圖 1.3-20 現況 VS120 年無雙軌花東鐵路站間量.....1-38
圖 1.3-21 120 年無雙軌 VS120 年有雙軌平日、週日北上宜花屏柵線通過量 1-39
圖 1.3-22 120 年無雙軌 VS120 年有雙軌平日、週日北上花東屏柵線通過量 1-40
圖 1.3-23 120 年無雙軌 VS120 年有雙軌平日、週日北上東屏屏柵線通過量 1-40
圖 1.3-24 120 年有雙軌花東鐵路站間量.....1-41
圖 1.3-25 120 年有雙軌 VS 有雙軌北宜新線平日、週日 北上宜花屏柵線通過量 1-42
圖 1.3-26 120 年有雙軌 VS 有雙軌北宜新線平日、週日北上 花東屏柵線通過量 1-42
圖 1.3-27 120 年有雙軌 VS 有雙軌北宜新線平日、週日北上 東屏屏柵線通過量 1-43
圖 1.3-28 120 年有雙軌 VS120 年有雙軌北宜新線花東鐵路站間量.....1-43
圖 1.4-1 臺鐵經宜蘭線至東部一票難求瓶頸示意圖.....1-46
圖 1.4-2 臺東-花蓮 10-11 時列車班次運行圖.....1-47
圖 1.4-3 列車待避影響排班示意圖.....1-47
圖 1.4-4 現況全日各時段下行列車待避停等時間示意圖.....1-48
圖 1.4-5 花東間各車站最大與平均班距.....1-49
圖 1.4-6 臺鐵花蓮-臺東間各車種停站、旅行時間時間示意圖 1-52
圖 1.4-7 花蓮-臺東對號列車客座利用率 1-52
圖 1.4-8 花東地區臺鐵服務現況-平日與假日 1-53

圖 1.4-9 花東地區臺鐵對號車服務現況-平日與假日.....1-53
圖 1.4-10 臺鐵花蓮-臺東間路線容量利用率.....1-54
圖 1.4-11 103 年 1 月花東各站平均列車發車時間延誤統計.....1-55
圖 1.4-12 列車延誤擴散示意圖.....1-56
圖 2.1-1 東部相關上位國土與運輸政策發展計畫.....2-2
圖 2.1-2 花東雙軌電氣化之計畫目標.....2-3
圖 2.3-1 PDCA 管理循環概念圖.....2-6
圖 2.3-2 定期性滾動式檢討概念圖.....2-7
圖 3.1-1 本計畫相關上位計畫.....3-1
圖 3.1-2 本計畫相關之都市計畫位置.....3-11
圖 3.2-1 計畫範圍內公路運輸系統分布圖.....3-15
圖 3.2-2 花蓮~知本軌道配置圖.....3-21
圖 3.2-3 近十年臺鐵各級列車平均客座利用率.....3-26
圖 3.2-4 花蓮~臺東週間各時段平均客座利用率圖.....3-27
圖 3.2-5 推拉自強一週平均客座利用率比較圖.....3-28
圖 3.2-6 傾斜自強一週平均客座利用率比較圖.....3-28
圖 3.2-7 柴聯自強一週平均客座利用率比較圖.....3-29
圖 3.2-8 莒光號一週平均客座利用率比較圖.....3-29
圖 3.2-9 上午 10~11 時花蓮發車往臺東之列車客座利用率比較.....3-30
圖 3.2-10 花蓮－臺東列車旅行時間統計.....3-34
圖 3.2-11 花蓮－臺東列車旅行時間百分比比較.....3-34
圖 3.2-12 臺東－花蓮列車旅行時間統計.....3-35
圖 3.2-13 臺東－花蓮列車旅行時間百分比比較.....3-35
圖 3.2-14 花蓮－臺東普悠瑪號列車停靠站數分布.....3-36
圖 3.2-15 花蓮－臺東 PP/柴聯自強號列車停靠站數分布.....3-36
圖 3.2-16 花蓮－臺東莒光號列車停靠站數分布.....3-37
圖 3.2-17 相關重大建設計畫位置示意圖.....3-39

表 1.2-1 花東電氣化工程主要工程內容.....1-2
表 1.2-2 現況平假日各起迄旅次目的.....1-4
表 1.2-3 現況平假日各起迄運具分配.....1-6
表 1.2-4 花蓮生活圈現況旅次各旅次目的產生吸引.....1-8
表 1.2-5 花蓮生活圈現況各旅次目的運具使用比率表.....1-8
表 1.2-6 花蓮生活圈運具分配比例表.....1-9
表 1.2-7 臺東生活圈運具分配比例表.....1-10
表 1.3-1 歷年人口成長趨勢.....1-11
表 1.3-2 歷年二級及業人口成長趨勢.....1-12
表 1.3-3 歷年三級及業人口成長趨勢.....1-13
表 1.3-4 歷年家戶所得成長趨勢.....1-14
表 1.3-5 歷年小型車持有率成長趨勢.....1-15
表 1.3-6 歷年城際觀光遊憩人次成長趨勢.....1-16
表 1.3-7 未來年人口發展趨勢.....1-18
表 1.3-8 未來年二級及業人口發展趨勢.....1-18
表 1.3-9 未來年三級及業人口發展趨勢.....1-19

表 1.3-10 未來年家戶所得發展趨勢.....1-19
表 1.3-11 未來年車輛持有發展趨勢.....1-20
表 1.3-12 未來年觀光遊憩人次發展趨勢.....1-20
表 1.3-13 運輸需求預測情境說明.....1-28
表 1.3-14 120 年花蓮、臺東旅次發生數.....1-30
表 1.3-15 120 年平假日各起迄旅次目的.....1-31
表 1.3-16 120 年平假日各起迄運具比例.....1-32
表 1.3-17 目標年花蓮生活圈內全日旅次產生吸引量.....1-34
表 1.3-18 花蓮生活圈目標年各旅次目的運具使用比例.....1-34
表 1.3-19 花蓮生活圈目標年各旅次目的運具使用比例.....1-34
表 1.3-20 目標年臺東生活圈全日旅次產生吸引占比.....1-35
表 1.3-21 臺東縣內旅次運具占比.....1-35
表 1.3-22 各情境花東鐵路運量.....1-44
表 1.4-1 每小時 2 班列車民眾接受度_平日.....1-50
表 1.4-2 每小時 2 班列車民眾接受度_假日.....1-50
表 1.4-3 每小時 3 班列車民眾接受度_平日.....1-50
表 1.4-4 每小時 3 班列車民眾接受度_假日.....1-50
表 1.4-5 班距調整配套民眾看法_平日.....1-51
表 1.4-6 班距調整配套民眾看法_假日.....1-51
表 2.1-1 雙軌化列車交會時間節省量分析.....2-4
表 2.3-1 花東雙軌計畫績效指標建議.....2-8
表 3.1-1 相關上位政策計畫對本計畫之指導.....3-9
表 3.1-2 周邊都市計畫發展現況概況.....3-12
表 3.1-3 與本計畫相關之建設計畫.....3-13
表 3.2-1 平日時段公路交通量及服務水準.....3-15
表 3.2-2 假日時段公路交通量及服務水準.....3-16
表 3.2-3 花蓮市區公車及公路客運路線及班次表.....3-17
表 3.2-4 臺東市區公車及公路客運路線及班次表.....3-18
表 3.2-5 計畫範圍內航空運輸系統說明.....3-19
表 3.2-6 計畫範圍內海運運輸系統說明.....3-19
表 3.2-7 花東線隧道統計.....3-20
表 3.2-8 花蓮~知本車站等級統計.....3-22
表 3.2-9 花蓮機務段配置車輛統計.....3-23
表 3.2-10 臺東機務分段配置車輛統計.....3-23
表 3.2-11 臺鐵花東線客運成長趨勢.....3-24
表 3.2-12 臺鐵花東線貨運成長趨勢.....3-24
表 3.2-13 民國 103 年花東線各站客貨運量統計.....3-25
表 3.2-14 花東線路線容量與利用率.....3-31
表 3.2-15 花東線現況之容量分析參數一覽表.....3-31
表 3.2-16 花東線各站最大班距統計.....3-32
表 3.2-17 花東線各站平均班距統計.....3-33
表 3.2-18 相關重大建設計畫工程內容.....3-38

第四章 執行策略及方法

4.1 主要工作項目

本計畫執行內容涵蓋契約所列之主要項目，及計畫執行過程中各有關單位所需之配合工作項目及地方需求項目等，以下就主要工作項目說明如下，而整體計畫執行涵蓋可行性階段，概以計畫執行流程圖 4.1-1 所示，顯示工作執行分階，供審查與閱讀大方向了解計畫全貌。

一、確立計畫目標與設計標準，研訂績效指標、衡量標準及目標值。

可行性研究階段之精度，將以第二階段綜合規劃相關作業得迅速整合為基礎之條件下，配合調整。

二、基本資料調查及分析

1. 自然環境：地表地質、水文氣象、地震及公共管線等資料(含測量、鑽探、航照圖等)蒐集研判分析
2. 社會經濟發展分析與預測
3. 觀光產業發展及預測
4. 都市計畫及土地使用
5. 相關經濟建設及開發計畫

三、運輸建設現況

1. 運輸系統現況分析及交通量、服務水準調查
2. 鐵路設施及使用現況
3. 相關交通建設及開發計畫

四、運量預測

1. 整體運量(含目標年)分析及預測
2. 路線容量評估及預期績效評估

五、路線方案評估及勘查

1. 基本定線方案評估
2. 既有線形改善檢討建議

3. 相關交通建設及開發計畫影響
4. 依路線方案進行沿線現場勘查並紀錄拍照，歷次重要踏(會)勘應作成紀錄並納入報告中，供路線檢討參考之用。

六、營運管理計畫

1. 施工期間營運維持計畫
2. 未來營運管理計畫包含：營運需求、營運構想、運轉計畫、車輛需求、地方無縫轉乘初步規劃等。

七、工程可行性評估

就現地情況與所蒐集之各項資料，並在符合設計標準下，評估各項工程可行性。

1. 路堤/路塹工程

就現地情況與所蒐集之各項資料，研擬路線方案，包含單軌路堤/路塹擴充成雙軌等，並在符合設計標準下，考量安全、舒適及工程經濟等因素，研擬平、縱面線型及橫斷面分析，並據以擬訂各路段構造方式及型式。

2. 橋梁工程

配合地形特性及地質條件，研擬適宜(或最佳化)之基礎型式、橋梁結構型態及跨徑配置，並考量經濟、施工性、施工方式、耐久性、工期及景觀等；包含舊鐵路橋及高架段結構檢覈、安全評估、橋梁高程是否符合水利署「申請施設跨河建造物審核要點」等相關規定，以增建、改建或補強及公路跨越橋改建等。

3. 隧道工程

調查地形特性及水文地質條件，含崩塌地、斷層及破碎帶等分析，研選適宜之洞口位置、隧道斷面及配置，並考量經濟、施工性、施工方式、耐久性、工期、安全防災及生態景觀等面向；另對新、舊隧道加以檢討、分析，並就廢棄隧道活化再利用進行評估說明。

4. 排水工程

對路廊行經之河川、洪氾區進行相關水文、水理、歷年暴雨頻率、最高洪水位、河床沖淤等資料蒐集分析，考慮其與路線互動關係，對路廊本身、車站、機廠及受影響流域進行各項必須之排水工程初

步評估。

5. 軌道工程

依照現有臺鐵軌道系統的經濟規模，選擇符合營運需求與維護成本考量的軌道型式、軌道配置與研擬臨時及永久路線定線準則，平、縱面線型及橫斷面之規劃路廊，施工及切換步驟、無道碴軌道結構及其相關設施之可行性研究等，並初擬軌道定線圖說。

6. 車站工程

站場配合雙軌化改善或遷建評估；遷建方案需提出設站位置的基本條件、基地與客源分析，評估新站位址、型式、規模及土地開發與財務計畫等。

7. 系統機電工程

依照現有臺鐵電務系統配置型態以及未來營運維護需要，提出電力系統、號誌系統及電務系統之評估。

8. 機廠可行性評估

檢視現有機廠規模、相關研究方案及依未來臺鐵營運維護需要，評估適宜設置機廠之位址，若涉及遷建需評估原機廠土地再利用方式。

八、 用地取得可行性評估

包括用地取得難易度及用地取得構想分析及經費等(含區域計畫及都市計畫土地等調查分析與初步評估)。

九、 環境影響計畫

就研究範圍蒐集既有環境背景資料，評估環境敏感區位及限制條件（含古蹟、文化遺址及歷史建物），說明本建設對環境可能產生之衝擊及處理對策，並研議環境影響評估之執行模式。

研究沿線景觀、噪音防制、安全設施策略及其他等因應措施。

為強化因應氣候變遷之調適能力，並納入碳中和與碳足跡全生命週期概念，優先選列節能減碳指標；計畫之一部或全部屬公共工程或房屋建築者，應納入永續公共工程理念，並敘明落實生態環境保護或節能減碳措施之預期效果及影響。

十、 替代方案評估

評估各種可能替代之執行方案及敏感度分析、風險評估等，並比較其優劣，作為方案研選及政策參考。

十一、實施計畫

依據建議路線方案之工程數量，概估工期、建設時程等研擬執行策略及方法與預期效益，估算資金需求，並協助完成中長程個案計畫自評檢核表。

十二、經濟效益及財務可行性評估

依照行政院「跨域加值公共建設財務規劃方案」、行政院經濟建設委員會「公共建設計畫經濟效益評估及財務計畫作業手冊」及交通部運輸研究所「交通建設計畫經濟效益評估手冊」規定，評估經濟效益及財務可行性，提具整體規劃構想及財務規劃，並依各類審查作業規定辦理。並須包含積極活化閒置資產及引進民間資源共同開發之理念，撰擬公共建設促參預評估檢核表。

十三、在地住民意見

包含住民意見調查、公開說明會(或公聽會)、住民意見綜整等，並將社會參與及政策溝通等辦理情形納入說明。本階段為可行性研究階段，擬先整合使用單位臺鐵局各單位之營運需求，而於下階段規劃作業時，以可行性階段之初步之成果，藉由社會參與及政策溝通等方式納入在地住民意見完成本計畫之規劃作業。

十四、性別影響評估

進行性別影響評估，並視計畫內容所涉之性別影響層面，訂定性別目標、績效指標、衡量標準及目標值，並協助完成性別影響評估檢視表等相關程序。

十五、相關計畫整合或預留銜接機制建議

花蓮縣政府辦理「花蓮火車站至吉安干城車站間(暫定)鐵路立體化建設及周邊土地開發計畫可行性研究」內容或成果報告，與本計畫配合銜接介面，研提相關計畫整合，或預留銜接機制等推動方案之具體建議。

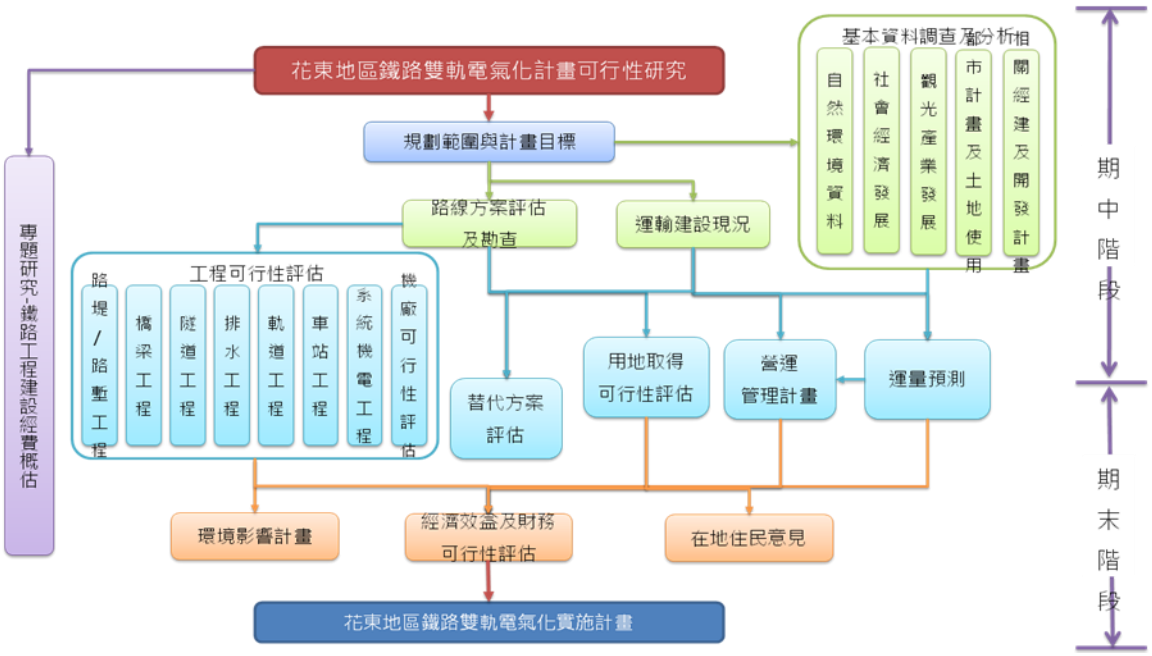


圖 4.1-1　花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究流程圖

4.2　營運規劃

營運規劃必須符合未來的需求特性，就運輸而言，花東線經由北迴線可聯結北臺灣各大都市，經由南迴線亦可聯結南臺灣各大都市，競爭力遠優於北宜高-蘇花公路及南迴公路的城際中長程客運服務，實為花東線未來的優勢市場。就觀光而言，花東地區為臺灣的後花園，具有豐富的觀光資源，如何改善花東線以做為花東地區觀光發展的助力，亦是花東線未來營運規劃必須考慮的重要課題。本章將先由運輸與觀光需求出發，擬定花東線未來營運計畫。增加鐵路的可及性是鐵路系統發展必須面對的課題，唯有與地方運輸系統結合，才能發揮鐵路系統最大的效益，因此第二部分將探討花東線與地方之無縫轉乘計畫。由於花東鐵路建設並非新建鐵路系統，施工期間必須維持既有鐵路營運，因此本章最後將說明施工營運維持計畫。

4.2.1　未來營運管理計畫

營運管理計畫首先根據運量預測成果分析未來營運需求，據以擬定營運計畫規劃原則與構想，接下來依據鐵路系統特性分析基準運轉時間，以為後續規劃的基礎，最後再規劃營運計畫(列車服務起訖、停站模式、服務頻率及營運時間)以滿足營運需求。為落實營運計畫需進一步分析路線容量與車隊規模，確保軌道配置與車輛資源足供營運計畫之所需。

一、營運需求分析

1. 運量預測

根據「有花東雙軌情境」之預測，未來花東線仍以花蓮站進出站人次最高，其次為臺東站，至於第三大站則為玉里站。尖峰小時最大站間運量約 1,600 人次，全日最大站間運量可達 12,800 人次，以旅行距離 50 公里以下為短程，以上為中長程，進一步分析尖峰小時站間運量如表 4.2-1，中長程旅客最大站間運量可達約 1,400 人次/小時，短程旅客約 200 人次/小時，顯然花東線未來仍是以中長程運輸為主，不論短程或中長程旅次，北上站間運量明顯高於南下，就短程旅次而言，花東線短程旅客運輸需求係分別由花蓮與臺東往南、北遞減，橫跨花東線中段的短程旅次甚少，至於中長程旅次則於富源之後開始往南遞減。

表 4.2-1　花東線尖峰小時站間運量

站間	短程站間運量（人次/小時）		中長程站間運量（人次/小時）	
	南下	北上	南下	北上
(彰+宜)-和平	-	-	2,000	3,100
和平-和仁	-	-	2,000	3,100
和仁-崇德	-	-	2,000	3,100
崇德-新城	-	-	2,000	3,100
新城-景美	-	200	1,800	2,800
景美-北埔	-	200	1,800	2,800
北埔-花蓮	-	200	1,800	2,700
花蓮-吉安	200	200	800	1,300
吉安-志學	200	200	900	1,300
志學-平和	200	200	900	1,400
平和-壽豐	200	200	900	1,400
壽豐-豐田	100	200	900	1,400
豐田-南平	100	200	900	1,400
南平-鳳林	100	100	900	1,400
鳳林-萬榮	100	100	900	1,400
萬榮-光復	100	100	900	1,400
光復-大富	-	-	900	1,400
大富-富源	-	-	900	1,400
富源-瑞穗	-	-	900	1,300
瑞穗-三民	-	-	900	1,200
三民-玉里	-	-	900	1,200
玉里-東里	-	-	800	1,100
東里-東竹	-	-	800	1,100

站間	短程站間運量（人次/小時）		中長程站間運量（人次/小時）	
	南下	北上	南下	北上
東竹-富里	-	-	800	1,100
富里-池上	-	-	800	1,100
池上-海端	100	100	700	1,000
海端-關山	100	100	700	1,000
關山-瑞和	100	100	700	1,000
瑞和-瑞源	100	100	700	1,000
瑞源-鹿野	100	100	700	1,000
鹿野-山里	100	100	700	800
山里-臺東	100	100	700	800
臺東-康樂	-	-	1,400	700
康樂-知本	-	-	1,400	700
知本-太麻里	-	-	1,600	800
太麻里-金崙	-	-	1,600	800
金崙-瀧溪	-	-	1,700	800
瀧溪-大武	-	-	1,700	800
大武-古莊	-	-	1,800	900
古莊-(屏+雲)	-	-	1,800	900

就旅次起訖而言，臺東、玉里與花蓮之間的中程運輸有一定的運量，玉里站是最重要的中間站，至於長程聯外運輸，多數城際運輸係由花蓮往北或臺東往南，由臺東經花蓮往北或由花蓮經臺東往南亦有相當的運量，但臺東往北的運量明顯高於花蓮往南。

2. 系統設計需求

(1) 車型與最大承載量

花東線現行使用車輛有自強號 TEMU2000 型、TEMU1000 型(目前僅止於壽豐)、E1000 型及 DMU3100 型，莒光號與 EMU500 型區間車，各型車輛性能如表 4.2-2。其中，E1000 型及 DMU3100 型已逐漸老化，屬於近期使用車輛，未來將由新購城際列車取代，至於莒光號中長期亦將由自強號列車取代。在區間車方面，由於花東線短程運輸明顯較少，短期可採 4 車編組運用，待中長期運量明顯成長再聯結二組以 8 車運用，較具擴充彈性。

表 4.2-2　花東線可能使用車型一覽表

列車型號	列車編組（輛）	長度（公尺）	總座位（個）	總立位（個）	備註
E1000 推拉式自強號	12	276.6	572	244	動力集中式，前、後為電力機車
TEMU1000 太魯閣號（新自強號）	8	168	376	186	動力分散式（8 輛一組）
TEMU2000 普悠瑪號（新自強號）	8	168	372	186	動力分散式（8 輛一組）
新購城際列車	12	270	560	244	動力分散式
DMU3100 自強號	9	180	423	180	動力分散式（3 輛 1 組）
EMU500 電聯車	4	80	248	480	動力分散式（4 輛 1 組）
	8	160	496	960	

二、營運構想

1. 運輸定位

臺鐵花東線為花東地區最重要的運輸命脈之一，肩負區內運輸及聯外運輸功能，對內可連絡吉安、壽豐、鳳林、光復、瑞穗、玉里、富里、池上、關山、鹿野等鄉鎮，往北可銜接北迴線、宜蘭線至北部都會區，往南經南迴鐵路可通往高雄、臺南都會區等。長久以來東部地區受限於地理條件與基礎建設不足，中長程聯外運輸除了臺鐵可提供穩定的服務之外，航空與公路客運運輸能量明顯不足，由於臺鐵具有時間與價格優勢，花蓮、臺東聯外跨域運輸實為臺鐵優勢市場。

此外，由於花東線鐵路沿著花東縱谷闢建，沿途風光明媚，是花東地區相當重要的觀光遊憩發展軸線之一（詳圖 4.2-1），例如近年來政府延著花東鐵路興建許多自行車步道，並修建臺鐵車站作為自行車



圖 4.2-1 花東地區遊憩發展軸線

的補給站，以兩鐵（臺鐵及鐵馬）推動低碳慢活的休閒活動旅遊，創造花東線的鐵路觀光旅遊價值。

因此，分析臺鐵花東線的定位如下：

(1) 經營中長程城際快速列車，提供花蓮~臺東及花東地區對外聯絡運輸服務。

(2) 經營花東地區區間列車，提供各鄉鎮之間的通勤、通學及區內聯絡運輸服務。

(3) 串連花東縱谷重要風景區，打造成自行車補給中心，提供友善的兩鐵低碳環境，經營觀光旅遊服務。

2. 營運策略

過去臺鐵由於車種繁多，列車服務起訖組合繁複，除了通勤電車之外，其他車種的停站型態並沒有特定的規則，對於旅客而言相當不方便，且由於營運模式過於複雜，往往造成營運調度的困難，間接影響可靠度與效率。有鑑於列車營運模式過於複雜，臺鐵未來將持續朝向簡化營運模式改善，包括列車等級簡化、營運起訖簡化及停站型態簡化等，說明如下：

(1) 列車等級簡化

未來臺鐵將朝向「城際對號列車」與「區域通勤列車」兩大類車種推動，其中城際對號列車可根據平均表定速度再分為兩個等級，至多以不超過三個等級為原則。相較於西部運輸走廊有高速鐵路及臺鐵自強號兩種速度等級之城際軌道運輸服務，而東部運輸走廊臺鐵為唯一的軌道運輸服務提供者，由於北宜直鐵興建時程的不確定性，為克服臺鐵宜蘭線與北迴線多彎道特性，縮短臺北-花蓮以及臺北-臺東總運轉時間，臺鐵十年購車計畫仍將購買傾斜式列車，配合新購 12 節編組新自強號，可預期未來花東線將有兩種不同服務特性之城際列車，適合再分為 2 種不同快車等級，以傾斜式列車為最高速度等級之直達自強號(相當於日本的特急列車)，傳統自強號為第二種速度等級之普通自強號(相當於日本的急行列車)，創造產品區隔服務不同的市場需求，創造最大的利潤。

(2) 營運起訖簡化

服務起訖主要考慮主要旅客主要起訖與鐵路設施資源，涵蓋大多

數的起訖可減少大量的轉乘，提升旅客服務品質，越接近列車調度基地/調車場/機務段或檢車段，可避免大量的空車迴送，提升鐵路系統的運作效率。

(3) 停靠型態簡化

雖然鐵路多設站可增加可及性，若所有列車於所有車站皆停靠將會大幅增加旅行時間，降低運輸效率，特別是高時間價值的城際列車旅客，很難接受逐站停靠造成的低運行速率與長旅行時間，為兼顧可及性與行車速率，長距離的鐵路運輸系統通常會規劃快速直達列車。

三、 基準運轉時間

本計畫除了進行全線雙軌化之外，亦同步改善部分彎道以縮短旅行時間，此外，單線運轉通常會保留較大的運轉寬裕，全線雙軌化採複線運轉之後，運轉寬裕應可再縮短。現行花東線基準運轉時分如表 4.2-4 及 4.2-5 所示，由於花東線線形已改善，且已改為複線運轉，應可進一步調整，進一步比較花東線及西部幹線臺中~高雄之運轉特形如表 4.3-3。由於路線並無大幅起伏且多為平直路段，在每百公里停站數相近的條件下，平均運轉速度應相差不多，但由表 4.2-3 可知，花東線推拉式自強號平均運轉速度約少 4 公里/小時，花東線區間車平均速度約少 16 公里/小時，花東雙軌化之基準運轉時分應有檢討空間。

表 4.2-3 花蓮~臺東及臺中~高雄列車運轉特性比較

車種	PP 自強號		區間車	
路段名稱	臺中－高雄	花蓮－臺東	臺中－高雄	花蓮－臺東
路段長(km)	206.5	150.6	206.5	150.6
時間(min)	136.0	103.5	175.5	163
停站次數(次)	8	6	46	27
站距(km)	25.8	25.1	4.5	5.6
百公里停站次數(次/百公里)	4	4	22	17
平均速度(Km/hr)	91	87	71	55

進一步應用中興工程顧問社自行研發之列車運轉模擬軟體(TrainSim)，分別以目前的主力車種，包括普悠瑪號 TEMU2000 型 8 車編組、太魯閣號 TEMU1000 型 8 車編組、推拉自強號 E1000 型 12 車編組、柴聯自強號 DR3100 型 9 車編組及電聯車 EMU500 型 4 車編組等進行列車運轉模擬，分析路線改善暨全線雙軌化之後的列車運行時

間，列車運轉曲線如圖 4.2-2~圖 4.2-5 所示，計算基準運轉時分如表 4.2-6 及表 4.2-7。

表 4.2-4　現行花蓮~臺東基準運轉時分(南下)

站名	傾斜自強	PP自強	DMU自強	莒光	區間
花蓮					
吉安	4.00	4.50	5.00	6.50	5.00
志學	4.50	5.50	8.00	9.00	8.00
壽豐	2.50	2.50	5.00	6.50	6.50
豐田	1.50	1.50	4.00	4.00	4.00
南平	4.00	4.50	6.00	8.00	8.50
鳳林	2.00	2.50	4.50	4.50	6.00
萬榮	2.50	2.50	6.50	5.00	6.50
光復	3.50	3.50	4.50	6.50	5.00
富源	5.50	8.00	9.00	10.00	12.00
瑞穗	4.50	6.50	7.00	8.50	7.00
三民	4.50	6.50	8.50	8.50	8.00
玉里	7.00	8.50	8.50	9.00	11.50
東里	4.50	6.00	6.50	7.00	6.50
東竹	3.00	3.50	4.00	6.00	6.50
富里	3.00	5.50	5.50	6.50	7.00
池上	3.50	7.00	8.00	7.00	7.00
海端	3.00	4.50	7.00	5.50	7.50
關山	3.00	4.50	6.00	6.50	7.50
瑞源	5.00	6.50	8.50	10.50	11.00
鹿野	3.00	3.50	4.50	6.50	6.50
山里	4.00	5.50	6.50	6.00	7.50
臺東	7.00	7.50	7.50	7.50	8.00

表 4.2-5　現行花蓮~臺東基準運轉時分(北上)

站名	傾斜自強	PP自強	DMU自強	莒光	區間
臺東					
	6.00	7.00	8.50	7.50	9.00
山里					
	3.00	3.50	5.00	5.50	7.00
鹿野					
	5.00	3.50	5.50	6.00	6.00
瑞源					
	7.00	6.50	7.00	9.50	12.00
關山					
	3.00	5.50	7.00	6.00	9.00
海端					
	3.00	4.00	5.00	5.00	8.00
池上					
	3.50	5.00	6.50	6.50	8.00
富里					
	3.00	3.50	5.50	7.00	7.00
東竹					
	3.50	4.00	5.00	8.00	7.00
東里					
	5.00	5.50	6.00	7.00	6.00
玉里					
	7.00	8.00	9.00	9.00	11.00
三民					
	4.50	6.50	7.00	8.00	8.50
瑞穗					
	4.50	6.50	7.50	8.50	8.00
富源					
	5.00	6.00	7.50	10.50	10.50
光復					
	3.00	3.50	6.00	6.00	5.50
萬榮					
	2.50	3.00	4.00	8.00	5.00
鳳林					
	2.00	2.50	4.00	5.50	5.00
南平					
	4.00	5.00	5.50	9.00	7.00
豐田					
	3.50	2.00	3.50	4.50	3.50
壽豐					
	4.50	2.50	7.00	6.50	8.00
志學					
	4.50	6.00	7.50	8.50	8.50
吉安					
	4.00	4.00	4.00	5.00	5.00
花蓮					

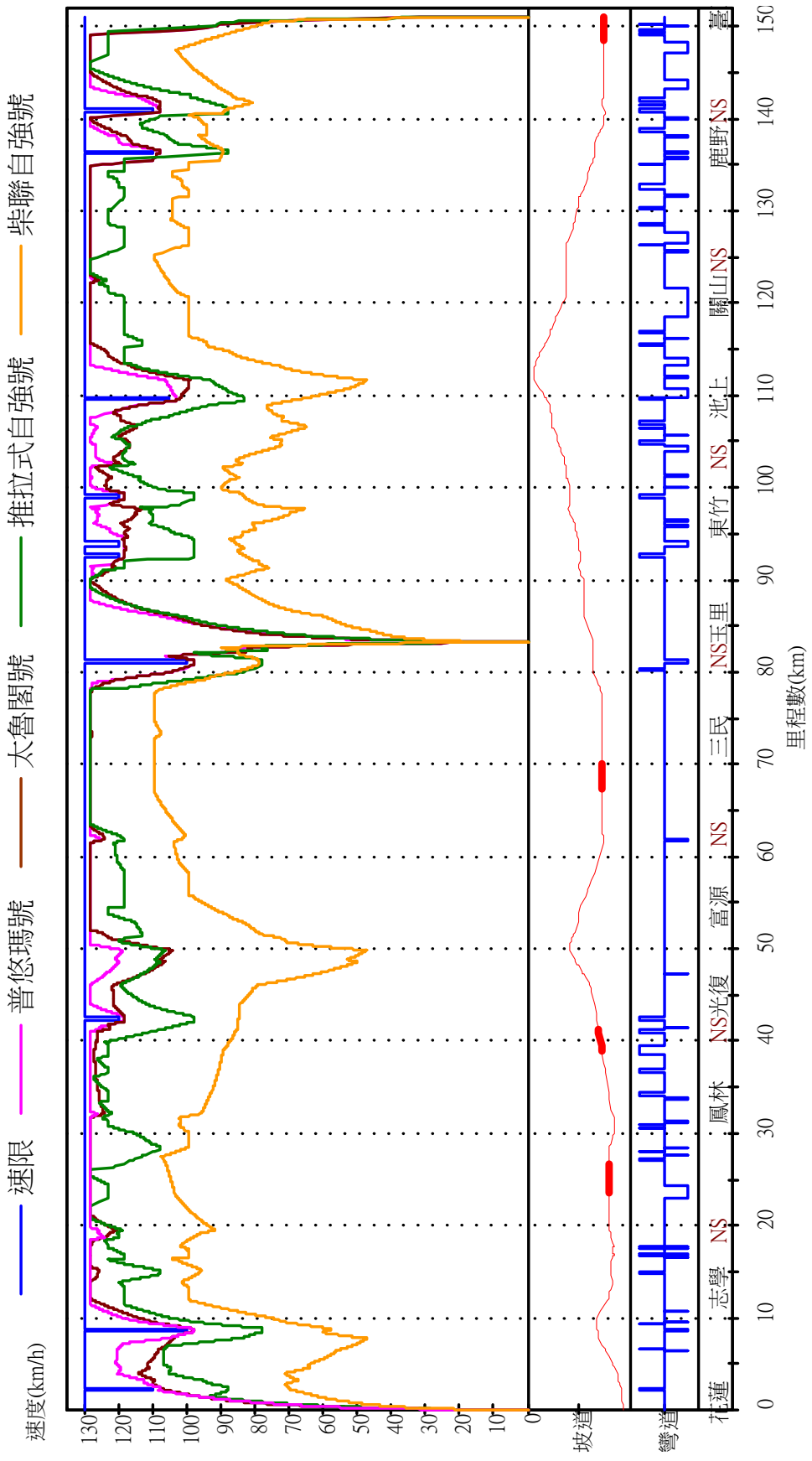


圖 4.2-2　花蓮-臺東自強號運轉模擬(下行)

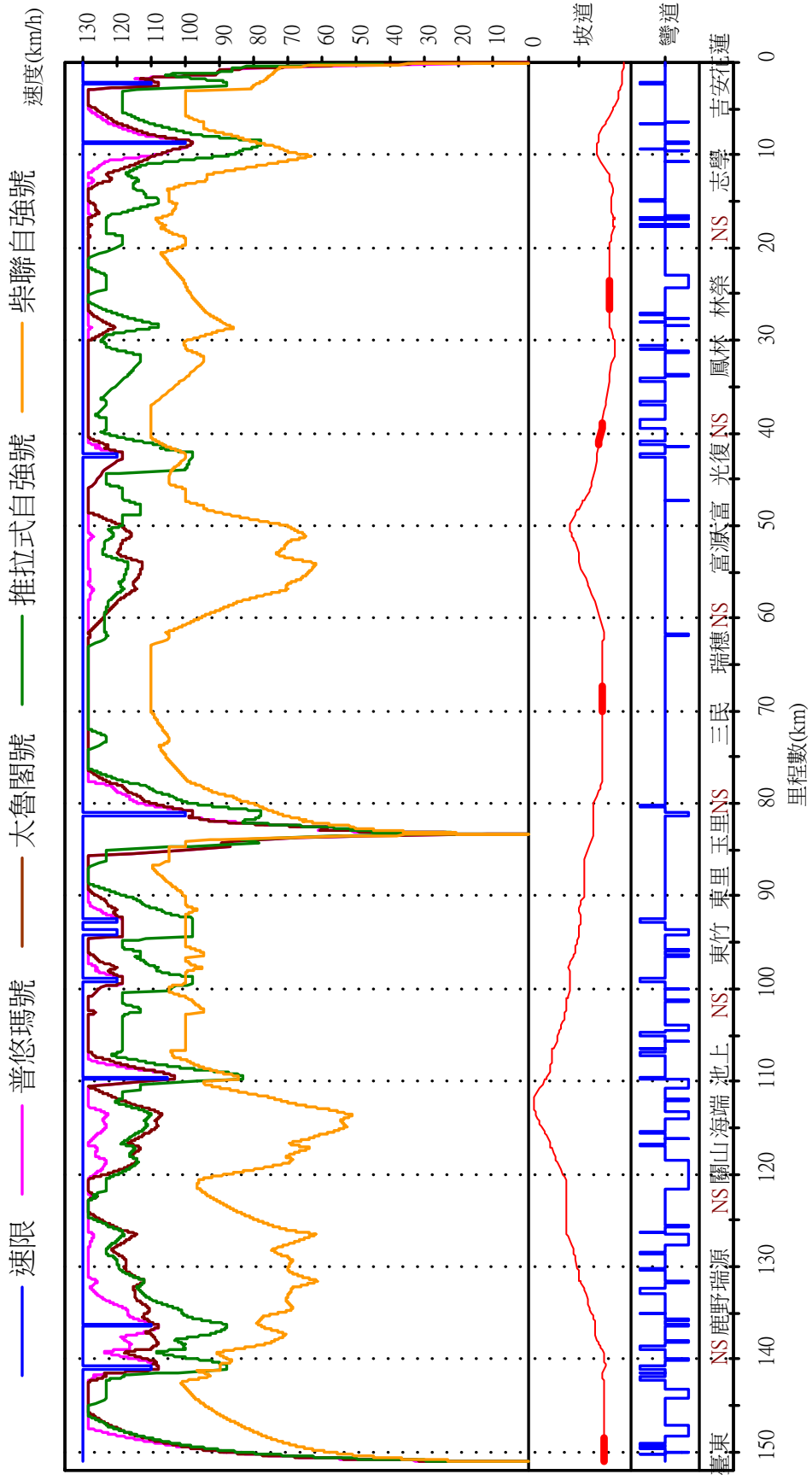


圖 4.2-3　花蓮-臺東自強號運轉模擬(上行)

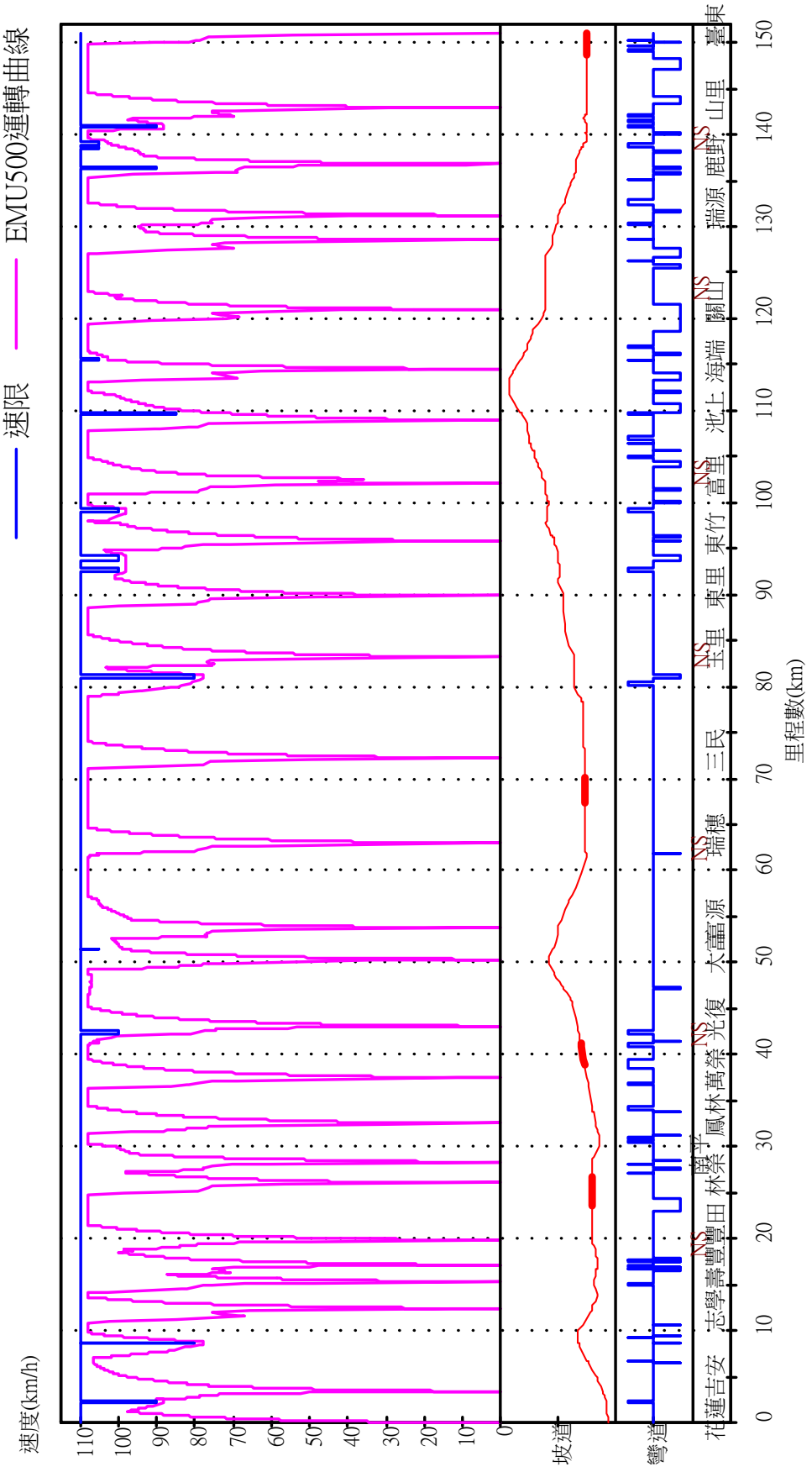


圖 4.2-4　花蓮-臺東區間車運轉模擬(下行)

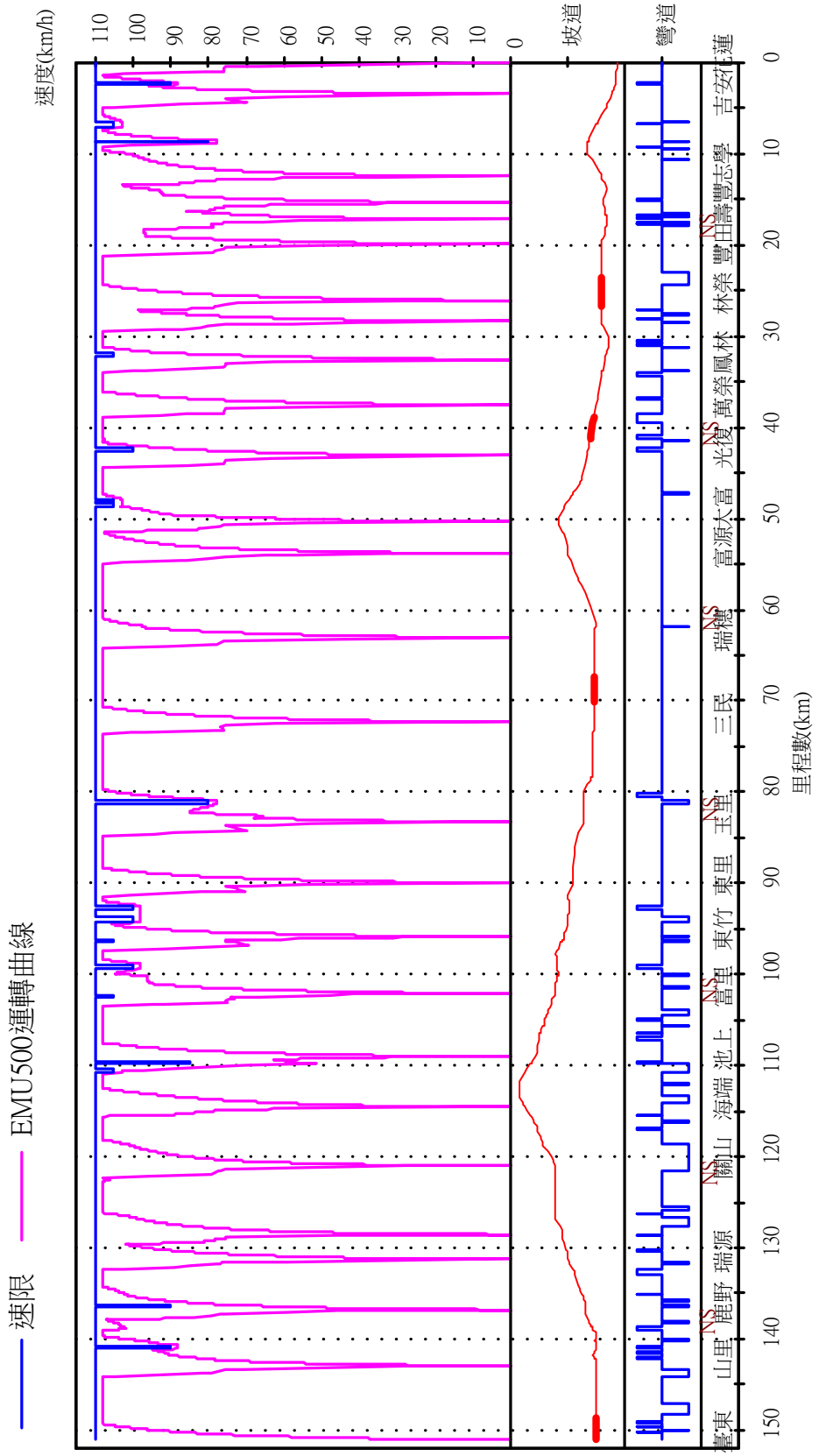


圖 4.2-5　花蓮-臺東區間車運轉模擬(上行)

表 4.2-6　修訂花蓮~臺東基準運轉時分（南下）

站間	基準運轉時分（分鐘）				
	TEMU2000	TEMU1000	PP	DMU3100	EMU500
花蓮==>吉安	3	3	3	4.5	3.5
吉安==>志學	5	5	5.5	8.5	7
志學==>平和	1.5	1.5	2	2	3
平和==>壽豐	1	1	1	1.5	2.5
壽豐==>豐田	1.5	1.5	1.5	2	3
豐田==>林榮	3	3	3	4	5
林榮==>南平	1.5	1.5	1.5	1.5	2.5
南平==>鳳林	2	2	2.5	3	3.5
鳳林==>萬榮	2.5	2.5	2.5	3.5	4
萬榮==>光復	3	3	3	4	4.5
光復==>大富	4	4	4	7	5.5
大富==>富源	2	2	2	3	3.5
富源==>瑞穗	4.5	4.5	5	6	6.5
瑞穗==>三民	4.5	4.5	4.5	5.5	6.5
三民==>玉里	6.5	6.5	7	7.5	8
玉里==>東里	4.5	4.5	5	7.5	5
東里==>東竹	3	3	3.5	4.5	5
東竹==>富里	3	3.5	3.5	5	5
富里==>池上	3.5	3.5	4	6	5.5
池上==>海端	3	3.5	3.5	5.5	5
海端==>關山	3.5	3.5	3.5	4.5	5
關山==>瑞和	4	4	4	4.5	5.5
瑞和==>瑞源	1.5	1.5	1.5	2	3
瑞源==>鹿野	3	3	3	3.5	4.5
鹿野==>山里	3.5	3.5	4	4.5	5
山里==>臺東	5	5	5	6	6

註 1：TEMU2000、TEMU1000、PP、DMU3100 僅停靠玉里站，其餘各站均為通過
註 2：EMU500 為站站停

表 4.2-7 修訂臺東~花蓮基準運轉時分（北上）

站間	基準運轉時分（分鐘）				
	TEMU2000	TEMU1000	PP	DMU3100	EMU500
臺東==>山里	5	5	5	7.5	6
山里==>鹿野	3.5	3.5	4	4.5	5
鹿野==>瑞源	3	3	3.5	5	4.5
瑞源==>瑞和	1.5	1.5	1.5	2.5	3
瑞和==>關山	4	4	4	6	5.5
關山==>海端	3.5	3.5	3.5	6	5
海端==>池上	3	3	3.5	5	5
池上==>富里	3.5	3.5	4	4.5	5
富里==>東竹	3	3.5	3.5	4	5
東竹==>東里	3	3	3.5	4	5
東里==>玉里	4.5	4.5	4	4.5	5
玉里==>三民	6.5	6.5	7	9	8
三民==>瑞穗	4.5	4.5	4.5	5.5	6.5
瑞穗==>富源	4.5	5	5	7	6.5
富源==>大富	2	2	2	3.5	3.5
大富==>光復	3.5	3.5	4	5	5.5
光復==>萬榮	3	3	3	3.5	4.5
萬榮==>鳳林	2.5	2.5	2.5	3	4
鳳林==>南平	2	2	2.5	3	3.5
南平==>林榮	1.5	1.5	1.5	2	2.5
林榮==>豐田	3	3	3	4	5
豐田==>壽豐	1.5	1.5	1.5	2	3
壽豐==>平和	1	1	1	1.5	2.5
平和==>志學	1.5	1.5	2	2	3
志學==>吉安	5	5	5.5	6.5	7
吉安==>花蓮	2.5	2.5	3	3	3.5

註 1：TEMU2000、TEMU1000、PP、DMU3100 僅停靠玉里站，其餘各站均為通過
註 2：EMU500 為站站停

四、運轉計畫

1. 服務起訖

根據運量預測，花東線中長程城際旅客主要的起訖為臺北地區、花蓮站、臺東站、高雄地區等，分別鄰近樹林調車場、花蓮機務段、臺東機務分段及新左營調車場，多數旅客係由臺東往北經北迴線至北臺灣各站，部分旅客係由花蓮往南經南迴至南臺灣各車站，至於花東地區內的交通，主要以花蓮、臺東為中心，以玉里為界自成兩個區域運輸中心，因此可規劃花東線城際列車及區間車服務起訖如圖 4.2-6 所示，可涵蓋多數旅客運輸需求。

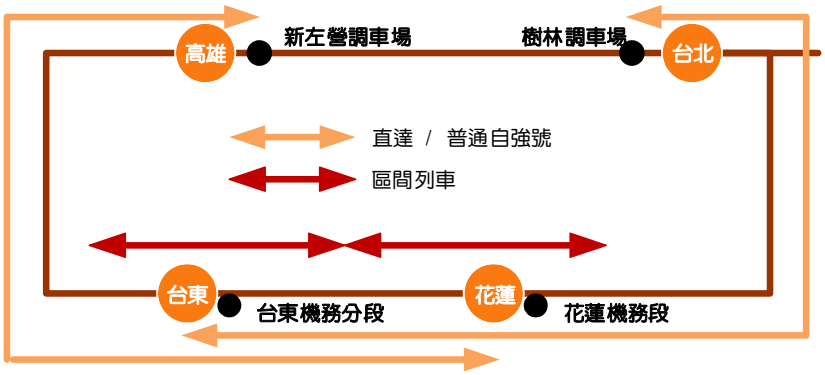


圖 4.2-6　花東線列車營運起訖

2. 停站模式

考量雙軌化之後可增加運能，減少列車交會可大幅縮短旅行時間，班次密度也可增加，有利推動轉乘措施，高級列車應可不需肩負區域運輸服務，因此採「階級化停站」方式可提升鐵路運輸效率，停站型態如圖 4.2-7 所示。根據運量預測，直達自強號（普悠瑪號/太魯閣號）可採花蓮~臺東直達方式營運，普通自強號（推拉式自強號/新型城際列車）可再增停玉里站，以滿足中程運輸需求，提供部分長程旅客直捷的服務，由於玉里以南運輸需求明顯較低，亦可安排部分中長程列車於玉里折返。至於區間車由於區域運輸範圍大致以玉里為界，玉里以南的運輸需求亦明顯較低，暫時規劃以玉里做為花東線北段及南段區域運輸的始發站。

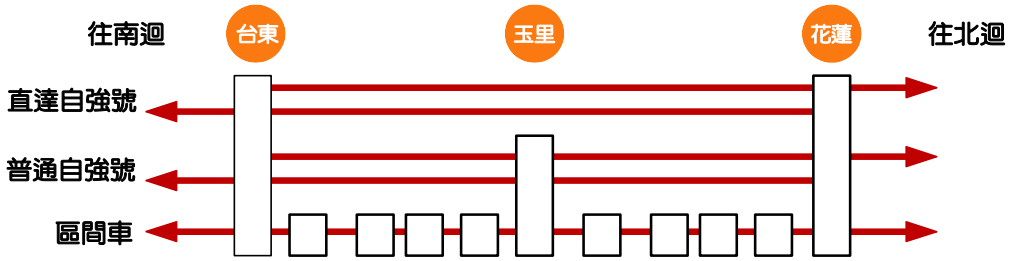


圖 4.2-7　花東線列車停站模式

3. 服務頻率

根據民眾班距需求調查，短期尖峰小時開行班次至少須達到每小時 3 班城際列車及 2 班區間列車政策目標；長期至少須達到每小時 3 班城際列車及 3 班區間列車政策目標。除了政策上須達到最基本班次需求，以回應民眾要求之外，鐵路供給運能應符合未來運量需求，以免過於擁擠降低整體服務水準。

根據運量預測，花東線服務旅客主要是以中長程旅次為主，主要起訖為臺北地區、花蓮站、臺東站及高雄地區等，尖峰小時中長程最大站間運量約 1,400 人次/小時，短程最大站間運量約 200 人次/小時，以自強號(普悠瑪號/太魯閣號及新型城際列車)及區間車兩種等級列車提供服務。就自強號而言，普悠瑪號/太魯閣號之列車容量為 372 人/列（不含立位），新型城際列車之列車容量為 560 人/列（不含立位），尖峰小時開行 2 班普悠瑪號/太魯閣號，再加上 2 班新型城際列車，客座利用率約 75%，雖可滿足運量需求但部分區間會比較擁擠，新型城際列車可比照現況開放立位；此外，亦可調整為 1 班普悠瑪號/太魯閣號，再加上 3 班新型城際列車，此時的客座利用率約 68%；若調整為 3 班普悠瑪號/太魯閣號，再加上 1 班新型城際列車，此時的客座利用率約 84%，同樣須考慮新型城際列車比照現況開放立位。就區間車而言，雖然短程旅客運量預測結果並沒有大幅成長，每小時開行 1 班列車即可滿足需求，惟考慮區間車接駁自強號旅客至各個小站，並可藉由提供穩定的班距提振觀光，促進地方經濟發展，營造運量進一步成長的環境，可考慮保留 1 小時可開行 3 班區間車的可能性。整理花東雙軌化目標年尖峰小時列車服務頻率如下所示：

(1) 直達自強號(普悠瑪號/太魯閣號)：2 班/小時

(2) 普通自強號(新型城際列車)：2 班/小時

(3) 區間車：1 班/小時，保留 3 班/小時的發車能力，視運量成長狀況

調整。

五、路線容量檢核

根據花東全線雙軌化之營運與工程規劃，歸納路線容量分析參數如表 4.2-8，依交通部運輸研究所開發之「傳統暨區域鐵路系統容量分析軟體」，分析雙軌化後之路線容量如表 4.2-9。由表可知，即使是路線容量最小的壽豐~鳳林段，尖峰小時仍可供雙向各 8 班列車運行，可滿足目標年尖峰小時列車服務頻率需求。

表 4.2-8　雙軌化後容量分析參數一覽表

參數項目	設定值
運轉寬裕係數	0.3
列車參數	參照表 3.2-15 現況容量分析參數一覽表之列車參數
車站參數	參照 圖 4.3-1 雙軌路線規劃示意圖
基準運轉時間	參照 表 4.2-6 修訂花蓮~臺東基準運轉時分（南下） 表 4.2-7 修訂臺東~花蓮基準運轉時分（北上）
交通組成	如本節所述之列車服務頻率規畫

表 4.2-9　全線雙軌後之路線容量分析結果

區段	路線容量(列車數/小時)	
	南下	北上
花蓮 - 吉安	14.6	13.82
吉安 - 志學	13.35	12.8
志學 - 壽豐	12.95	12.45
壽豐 - 鳳林	8.63	8.6
鳳林 - 萬榮	14.63	13.6
萬榮 - 光復	13.08	12.71
光復 - 富源	11.8	11.19
富源 - 瑞穗	14.35	13.17
瑞穗 - 三民	12.86	12.45
三民 - 玉里	9.59	10.13
玉里 - 東里	9.88	11.12
東里 - 富里	11.37	10.88
富里 - 關山	10.11	9.93
關山 - 山里	9.36	8.93
山里 - 臺東	14.12	12.98

進一步將花東線不能待避的車站(兩岸壁式月臺兩股道或一島式月臺兩股道）全面改為兩島式月臺四股道配置，分析路線容量如表 4.2-9 所示。雖然路線容量有明顯的提升，可增加運轉調度之彈性，然而全線所有車站皆配置為兩島式月臺四股道，將大幅提高建設成本，但仍需受制於路線容量瓶頸，上行線每小時至多只能開行 9 班列車，下行線每小時至多開行 10 班列車，效益有限。建議可以上行尖峰小時路線容量 9 列車，下行尖峰小時路線容量 10 列車為基準，檢討雙軌化原方案車站配置，針對路線容量較小的路段進行車站配置改善，可於最小投資下獲得最大的成效。

表 4.2-10 全線兩島四股之路線容量分析

區段	路線容量(列車數/小時)	
	南下	北上
花蓮 - 吉安	15.67	15.59
吉安 - 志學	15.16	14.29
志學 - 平和	16.18	16.99
平和 - 壽豐	17.63	14.73
壽豐 - 豐田	11.37	11.75
豐田 - 林榮	10.32	9.83
林榮 - 南平	17.92	15.23
南平 - 鳳林	14.67	14.05
鳳林 - 萬榮	16.52	15.44
萬榮 - 光復	16.56	14.09
光復 - 大富	12.1	13.9
大富 - 富源	16.75	14.05
富源 - 瑞穗	16.12	15.77
瑞穗 - 三民	14.75	14.19
三民 - 玉里	13.37	12.86
玉里 - 東里	14.62	15.15
東里 - 東竹	12.25	12.39
東竹 - 富里	16.78	16.05
富里 - 池上	16.07	15.48
池上 - 海端	13.73	12.84
海端 - 關山	13.42	12.74
關山 - 瑞和	15.52	16.21
瑞和 - 瑞源	11.09	9.12
瑞源 - 鹿野	14.8	14.73
鹿野 - 山里	16.95	15.41
山里 - 臺東	14.45	13.24

六、車輛需求

車輛需求需滿足平日/假日、尖峰/離峰之營運需求，亦需考慮維修需要，並保留備用列車供臨時/緊急調度使用。影響車輛需求的因素進一步歸納說明如下：

1. 運輸需求量：滿足運輸需求量為最基本的要求，特別是尖峰時段的需求會影響服務水準與車隊規模。
2. 車輛週轉時間：車輛週轉時間係指單一車輛發車重新回到同地點在次發車所需的時間，時間越短所需的車組數越少。影響車輛周轉時間的因素包括：中途停站數、停站時間、追越待避次數、站間運轉時間、端點站折返整備。本計畫路線為西部前往東部跨線長程運輸的末段，列車起迄已超出本計畫範圍，因此車輛週轉時間遠大於花東線內的列車運行時間。
3. 列車發車頻率：發車頻率越高所需的車組數越多；尖峰時段（大量用車）越長所需車組數也會越多；此外非對稱運量需求導致上、下發車頻率不均增加車組數。依據鐵道網長期目標規劃，各車站每小時至少應有一班列車停靠。
4. 車輛妥善率：必須安排部分列車進行週期性的檢修以及非預期性的故障檢修（例如事故），根據臺鐵機務運作經驗，線上營運車輛數約佔車隊規模 85%，亦即備用/維修列車比例約 15%。

花東線未來主要營運起訖為樹林、花蓮、玉里、臺東及新左營，車種分為直達自強號（以傾斜式列車為主）、普通自強號（以新購 12 節新自強號為主）及區間車等三種，進一步根據前述營運規劃，結合營運實績與列車運轉模擬計算未來的基準運轉時間，尖峰設定為 3 個小時，並以 20 分鐘為端末折返整備時間，計算列車往返時間。分析三種直達/普通自強號組合所需的車隊規模如表 4.2-11，車隊規模介於 62~65 列之間。由於傾斜式列車 8 車編組運能較低，刻正研議採購 12 車編組傾斜式列車或全面採用 12 車編組新自強號，另分析部分採用 12 車編組傾斜式列車或全面採用 12 車編組新自強號之車隊規模如表 4.2-12 及 4.2-13。

表 4.2-11 花東線雙軌化完成後車隊規模需求

情境	車種	起訖	尖峰班次(列)	尖峰班距(分鐘)	往返時間(分鐘)	線上列車(列)	小計*(列)	車隊規模	運能(人/時)	客座利用率
快速為主	直達自強號	樹林-臺東	2	30	462	16	28	62	1676	83.53%
		新左營-花蓮	1	60	442	8				
	普通自強號	樹林-臺東	1	60	527	9	11			
		新左營-花蓮	0	0	487	0				
	區間車(北段)	花蓮-玉里	3	20	179	9	23			
	區間車(南段)	玉里-臺東	3	20	219	11				
兼顧快速與運能	直達自強號	樹林-臺東	1	60	462	8	10	65	1864	75.11%
		新左營-花蓮	1	0	442	0				
	普通自強號	樹林-臺東	1	30	527	18	32			
		新左營-花蓮	1	60	487	9				
	區間車(北段)	花蓮-玉里	3	20	179	9	23			
	區間車(南段)	玉里-臺東	3	20	219	11				
高運能為主	直達自強號	樹林-臺東	1	60	462	8	10	65	2052	68.23%
		新左營-花蓮	0	0	442	0				
	普通自強號	樹林-臺東	2	30	527	18	32			
		新左營-花蓮	1	60	487	9				
	區間車(北段)	花蓮-玉里	3	20	179	9	23			
	區間車(南段)	玉里-臺東	3	20	219	11				
情境	車種	起訖	尖峰班次(列)	尖峰班距(分鐘)	往返時間(分鐘)	線上列車(列)	小計*(列)	車隊規模	運能(人/時)	客座利用率

註*：已含備用列車。

表 4.2-12　雙軌化完成後車隊規模需求(部分採用 12 車編組傾斜自強)

情境	車種	起訖	尖峰班次(列)	尖峰班距(分鐘)	往返時間(分鐘)	線上列車(列)	小計*(列)	車隊規模	運能(人/時)	客座利用率
直達自強號較多	直達自強號	樹林-臺東	1	60	462	8	19	53	1676	83.53%
		新左營-花蓮	1	60	442	8				
	普通自強號	樹林-臺東	1	60	527	9	11			
		新左營-花蓮	0	0	487	0				
	區間車(北段)	花蓮-玉里	3	20	179	9	23			
	區間車(南段)	玉里-臺東	3	20	219	11				
普通自強號較多	直達自強號	樹林-臺東	1	60	462	8	10	54	1678	83.43%
		新左營-花蓮	0	0	442	0				
	普通自強號	樹林-臺東	1	60	527	9	21			
		新左營-花蓮	1	60	487	9				
	區間車(北段)	花蓮-玉里	3	20	179	9	23			
	區間車(南段)	玉里-臺東	3	20	219	11				
情境	車種	起訖	尖峰班次(列)	尖峰班距(分鐘)	往返時間(分鐘)	線上列車(列)	小計*(列)	車隊規模	運能(人/時)	客座利用率

註*：已含備用列車。

表 4.2-13 雙軌化完成後車隊規模需求(全面採用 12 車編組新自強號)

情境	車種	起訖	尖峰班次(列)	尖峰班距(分鐘)	往返時間(分鐘)	線上列車(列)	小計*(列)	車隊規模	運能(人/時)	客座利用率
直達自強號較多	直達自強號	樹林-臺東	1	60	502	9	20	54	1680	83.33%
		新左營-花蓮	1	60	462	8				
	普通自強號	樹林-臺東	1	60	527	9	11			
		新左營-花蓮	0	0	487	0				
	區間車(北段)	花蓮-玉里	3	20	179	9	23			
	區間車(南段)	玉里-臺東	3	20	219	11				
普通自強號較多	直達自強號	樹林-臺東	1	60	502	9	11	55	1680	83.33%
		新左營-花蓮	0	0	462	0				
	普通自強號	樹林-臺東	1	60	527	9	21			
		新左營-花蓮	1	60	487	9				
	區間車(北段)	花蓮-玉里	3	20	179	9	23			
	區間車(南段)	玉里-臺東	3	20	219	11				
情境	車種	起訖	尖峰班次(列)	尖峰班距(分鐘)	往返時間(分鐘)	線上列車(列)	小計*(列)	車隊規模	運能(人/時)	客座利用率

註*：已含備用列車。

根據運量預測分析，區間車似乎不需開行密集的班次，惟直達自強號與普通自強號已適當調整停站方式，若減少區間車班次將會影響轉乘接駁，連帶會影響城際列車的使用意願，此外，區間車班距太大也會影響小站的服務品質，落入服務品質不佳導致營運壓力遽增的惡性循環。若普通自強號列車採跳蛙式停站，雖可兼顧小站需求，但營運模式組合將會比較複雜，部分路線容量較低的路段，會增加運轉調度的難度，在初期運量需求不高時可採用。針對區間車營運問題，應設法藉由服務品質優良的供給提振區域運輸需求，帶動區域產業發展與觀光，透過運輸與地區發展的緊密結合，供給與需求相輔相成帶動彼此的成長，才是比較好的發展模式。

4.2.2　地方無縫轉乘初步規劃

本節就花東地區無縫轉乘就空間、時間、資訊、服務等面向，探討花東地區發展無縫轉乘現況問題，並就花東地區特性及觀光發展等面向，提出未來花東地區無縫轉乘規劃構想，結合車站周圍發展特性與車站運量預測的結果，提出各車站之無縫轉乘規劃。

一、花東區域綠運輸發展概況

1. 空間發展結構

目前花東地區大眾運輸系統概況是以「鐵路運輸為主、公路運輸為輔」發展策略。在空間發展概況，可分為「花東縱線」及「海岸線」等兩個軸帶如圖 4.2-8，在花東縱谷線主要是以鐵路路線發展為主要軸線，就鐵路沿線現況發展沿線可知，鐵路沿線為各鄉鎮人口密集地區如圖 4.2-9，而「海岸地區」地區受地形阻隔雖較稀少，然而大眾運輸系統係主要依靠公路運輸為主。因此在探討空間無縫轉乘時,「花東縱谷線」以及「海岸線」軸線之間連結的可及性，為重要的課題。

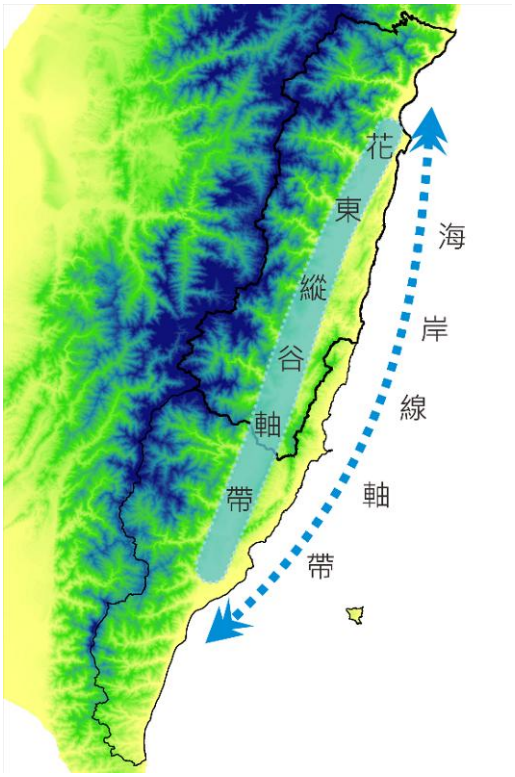


圖 4.2-8 空間發展軸帶示意圖

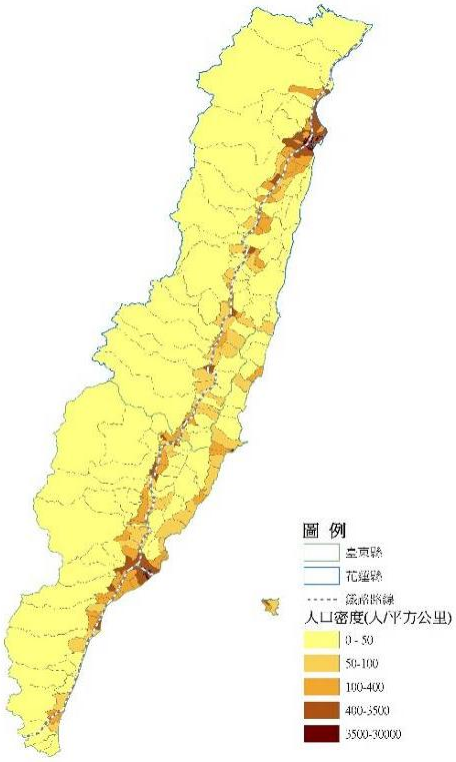


圖 4.2-9 花東地區人口密度發展概況

2. 大眾運輸系統發展結構

花東地區鐵路是以花蓮至知本 29 個車站為主，公路運輸系統主要是以市區公車及公路客運為主要發展，在花東地區公車客運業者有花蓮客運、鼎東客運、普悠瑪客運等業者，如圖 4.2-10 所示，花東地區客運路線連結花東縱谷線及海岸線軸帶等橫向串聯。

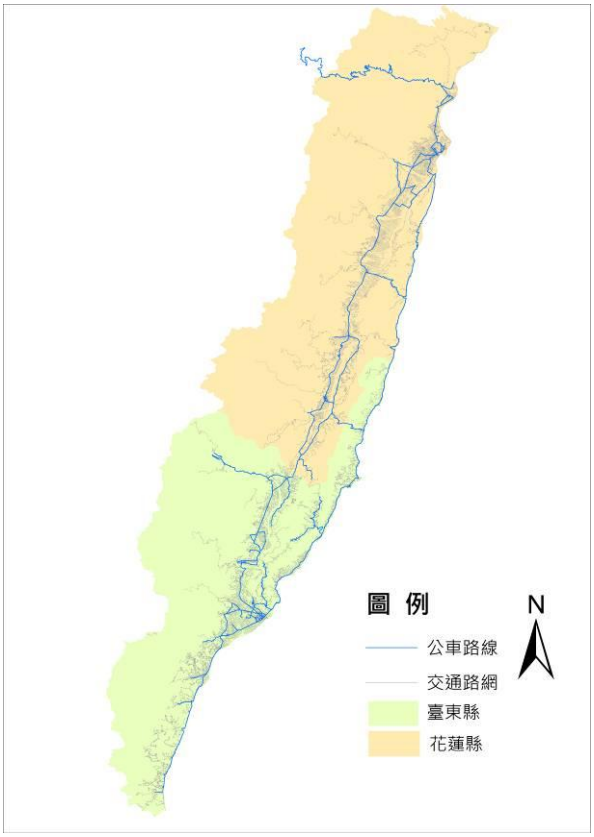


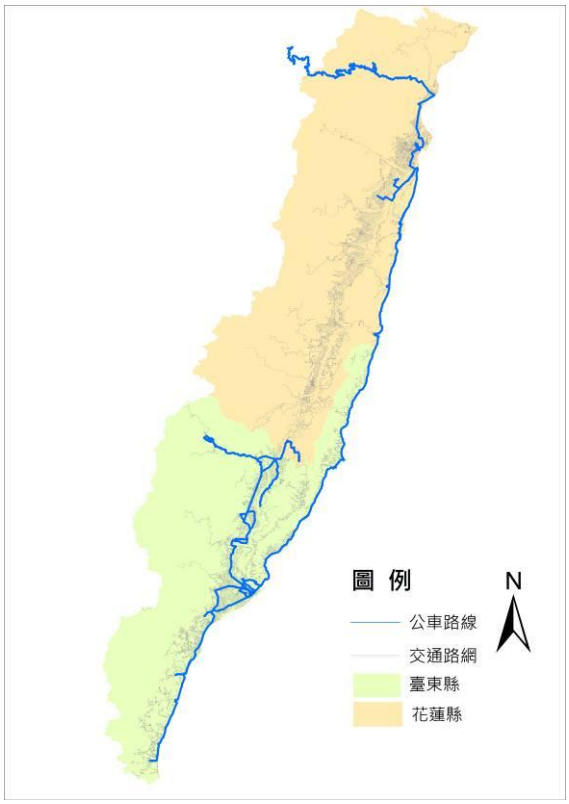
圖 4.2-10 花東地區公共運輸發展現況

花東地區公路客運總共有 76 條路線(包含臺灣好行路線)，其中每日往返班次 2-5 班有 33 條路線，其中距離最長路線為 181 公里且每日往返班次為 2 班，往返班次 5-10 有 25 條路線，主要為花蓮市及臺東市至其他周邊鄉鎮的連結路線，而往返班次最多則為臺東市區至重要景點之路線，如臺東市區至機場或森林遊樂區等路線。從表 4.2-13 及圖 4.2-11 所示部分路線重覆路段多，且往返班次過少又行駛長距離之路線，未來值得後續觀察部分路線整併或改線之可能。

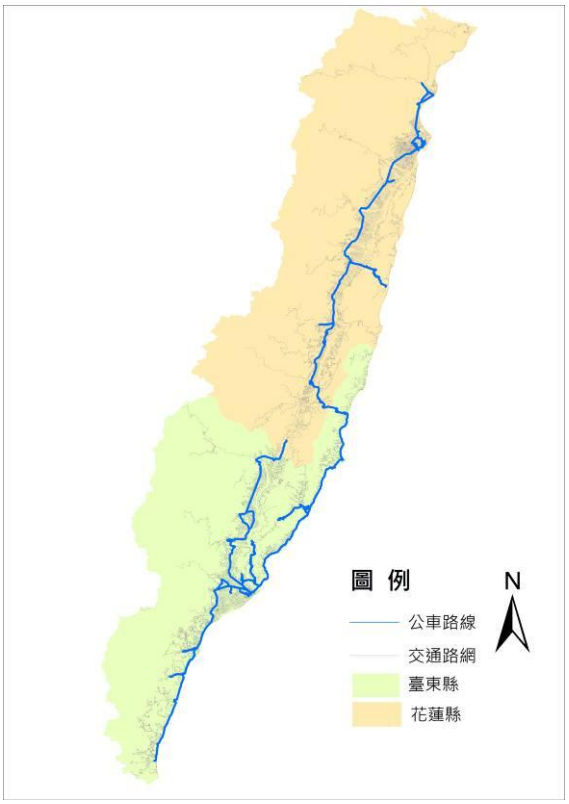
表 4.2-13　公路客運路線營運概況

每日往返班次	路線數	距離(公里)	路線
2-5 班次	33 條	最長:181.0	花蓮火車站→成功→臺東站
		最短:1.7	安朔→安朔國小
5-10 班次	25 條	最長:72.6	臺東→安朔(經大南)
		最短:4.4	瑞穗→紅葉
10-20 班次	16 條	最長:121	花蓮火車站→成功
		最短:7.1	臺東→臺東火車站(經四維路)
20-30 班次	2 條	最長:25.6	臺東→森林遊樂區(經豐源)
		最短:8.0	臺東→臺東航空站

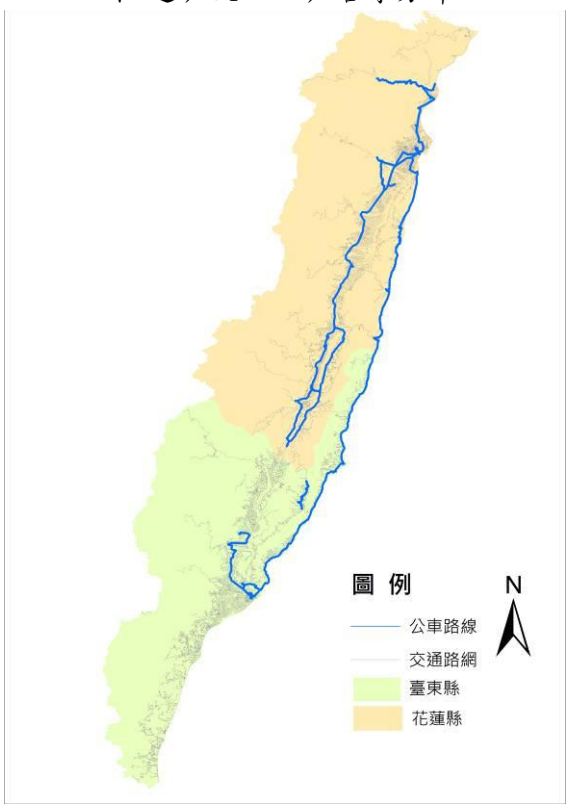
資料來源:客運 e 化網站，http://www.taiwanbus.tw/，本計畫整理。



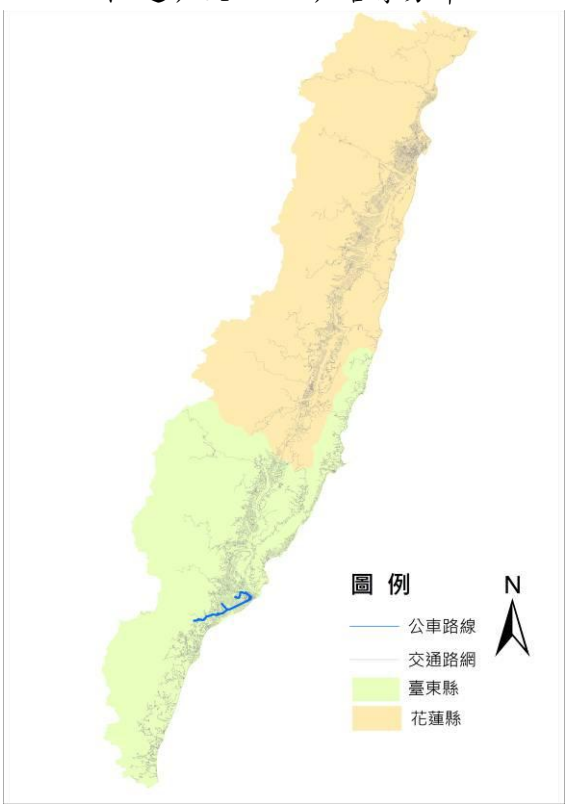
往返班次 2-5 班路線分布



往返班次 5-10 班路線分布



往返班次 10-20 班路線分布



往返班次 20-30 班路線分布

圖 4.2-11 客運路線營運班次路線概況

3. 自行車發展

花東地區自行車可分為鄉鎮自行車道及長途自行車路線，鄉鎮自行車路線主要沿花東縱谷軸發展，目前花東地區規劃完成 10 個鄉鎮自行車路線，路線規劃多為藉由車站連結至附近景點規劃路線，未來可考量花東地區觀光發展概況，將部分景點及車站納入增設自行車道路建議。而長途自行車路線依公路運輸省道及縣道路廊建議行駛路線，未來可將目前公路客運站點配合附近周邊景點，增加海岸軸線景短程自行車路線，達到鐵路、公路、自行車無縫轉乘至各地區及景點。

表 4.2-14 花東地區自行車路線

類型	名稱	長度(公里)
鄉鎮自行車道	鯉魚潭環潭自行車道	5.2k
	光復自行車道	15.9k
	瑞穗自行車道	11.3k
	鹿野龍田自行車道	20.2k
	玉富自行車道	5.6k
	池上自行車道	17.4k
	關山自行車道	15.2k
	兩潭自行車道	36k
	羅山自行車道	10.8k
	瑞北-復原舊鐵道自行車道	9.7k
長途自行車路線	臺 9 線(花東公路)	(以花蓮市出發為例) 約 172 公里 (臺 9 線 200K~372K)
	臺 11 線(海岸公路)	(以臺東市出發為例)約 172 公里 (臺 11 線 172K~0K)
	北環線:臺 9 線→臺 30(玉長公路)→臺 11(花蓮市)	(花蓮市區出發)約 220 公里
	南環線:臺 11(臺東市)→臺 30(玉長公路)→臺 9(臺東市)	(臺東市出發為例)約 185 公里
	山海線:臺 9(花蓮市)→臺 30(玉長公路)→臺 11(臺東市)	(以花蓮市出發為例)約 185 公里
	海山線:臺 9(臺東市)→臺 30(玉長公路)→臺 11(花蓮市)	(以臺東市出發為例)約 158 公里

資料來源:單車旅遊花東縱谷網站，http://www.erv-nsa.gov.tw/bicycle/main.aspx，本計畫整理。

二、花東地區無縫轉乘發展課題

1. 大眾運具間班次仍有待整合

時間無縫轉乘探討臺鐵與公路客運轉乘概況，臺鐵花蓮至臺東平日上下行約 46 班次、假日約為 56 班次，公路客運運輸如表 4.2-12 所示，

花東地區總共 76 條路線，其中每日班次 10 個班次以下為 58 條，配合現階段臺鐵班次每日 46~56 班次，在公共運輸鐵路及公路運具間無縫轉乘上，運具間班次仍有待整合，建議公路客運配合鐵路運輸班表，彈性檢討公路客運路線班次。

2. 各車站轉乘資訊，硬體建設完整度不一

花東地區公共運輸於資訊無縫服務概況，就硬體發展概況，本計畫花蓮至臺東車站，各車站轉乘資訊，硬體建設完整度不一，如圖 4.2-12 池上車站廣場提供公車轉乘資訊，在關山車站廣場則並無提供相關轉乘資訊，則必須由旅客步行至車站鄰近省道搭乘公路客運，且設置於道路公路客運站牌並不明顯，旅客在接受轉乘資訊管道受到一定障礙，未來各車站轉乘資訊服務仍可再檢討增設，此外，客運站牌設計也可再檢討改進。



圖 4.2-12 池上車站轉乘資訊



圖 4.2-13 關山車站鄰近公車站牌

資訊無縫軟體發展概況，臺鐵運輸相關資訊服務皆提供手機 app 或網站等管道查詢。公路客運無縫資訊發展概況，目前旅客可透過交通部公路總局「公路 e 化」網站及手機 app 得知公路客運目前動態位置，目前鐵路及公路動態資訊屬於兩種主管機關及不同資訊系統，未來建議可整合成轉乘資訊查詢系統，提供旅客鐵路及公路時刻表轉乘查詢系統平臺。

3. 跨運具間的整合不佳，欠缺服務無縫

花東地區服務無縫發展概況，目前臺鐵正執行「花東線鐵路整體服務效能提升計畫」部分車站站體整建中，而車站服務除了站體硬體設施改善之外，車站周邊有提供停車設施規劃、計程車排班空間等，經由現況調查發展，部分車站在車站周邊停車空間、計程車停等空間，並無妥善完整規劃。未來車站整建工程完工並提升旅運量後，也應配合車站周邊動線做妥善完整性規劃。



圖 4.2-14 光復車站改建工程



圖 4.2-15 光復車站站前廣場概況

三、花東地區無縫轉乘規劃構想

花東地區無縫轉乘構想提出「系統無縫」及「服務無縫」等重點發展，系統無縫係依據現況花東地區運輸概況，將不同運具間彼此整合，達到系統無縫整合。服務無縫是針對車站、班次、資訊、路線上等，做綜合檢討及改善，如圖 4.2-16。

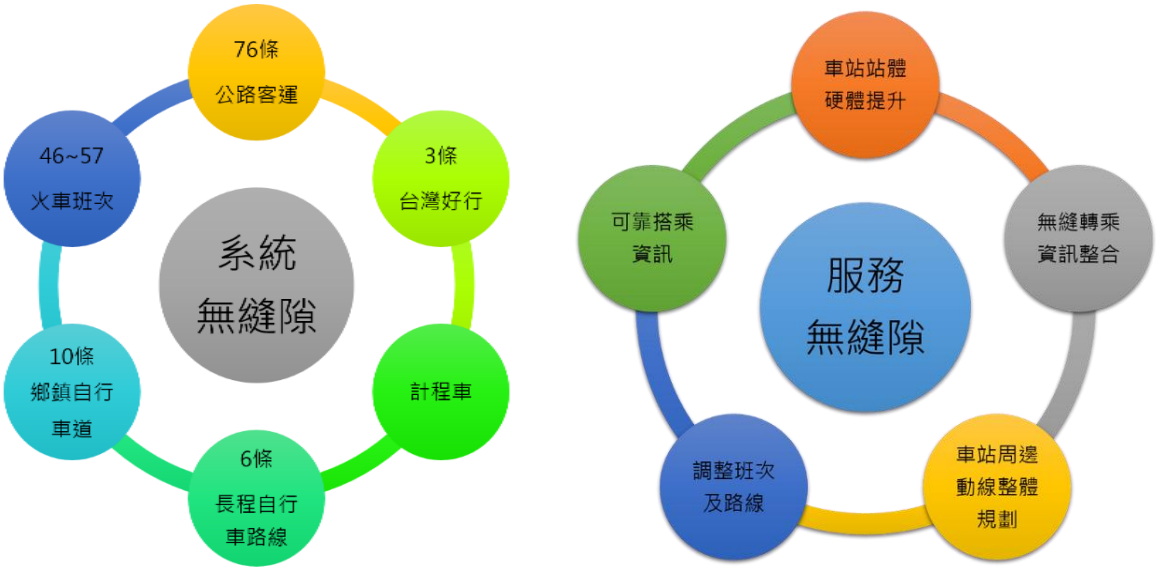


圖 4.2-16 無縫轉乘發展重點示意圖

無縫轉乘初步構想就空間、時間、資訊、服務等面向，提出花東地區無縫轉乘改善策略，花東地區近年來是以觀光發展為主，因此近年來積極推動車站、軌道路段等硬體設備改善，然而帶動地區整體觀光發展，仍有賴於交通運輸其它面向搭配，如圖 4.2-17 提出花東地區未來無縫轉乘初步構想。惟整體計畫之成功，更有賴地方地府的擔負與配合。

基此規劃構想，期末階段將結合車站周圍發展特性與車站運量預測的結果，提出各車站之無縫轉乘規劃。

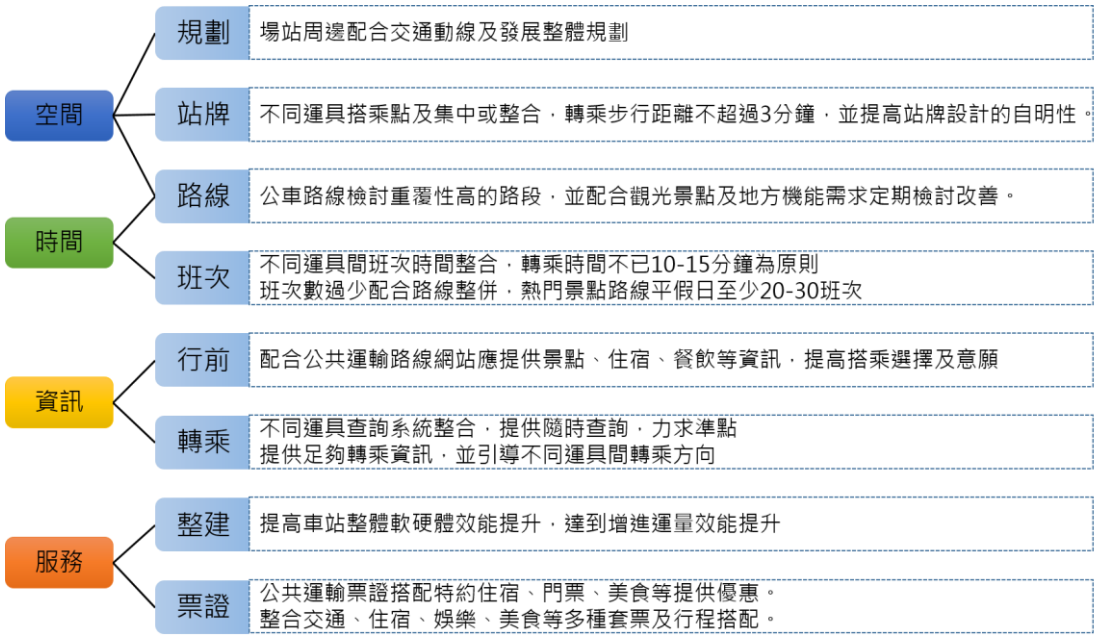


圖 4.2-17 無縫轉乘初步構想推動策略

4.2.3 施工期間營運維持計畫

本計畫於既有路線側安全距離施工，不設臨時軌，除施工區限速之外，並不會影響既有營運，當一個路段施工完成後，才會有施工/營運切換問題。由於施工限速會影響列車運行時間，儘可能將慢行速限提高至45~60 公里/小時，以降低對列車運轉時間的影響。此外，施工處數依臺鐵局「路線慢行處數管制表」(如表 4.2-15)之規定辦理，並設置臨時號誌機，以維行車安全。未來若有特殊狀況需增加施工面，再個案簽臺鐵局同意增加慢行處數，以便工程施作。

表 4.2-15 路線慢行處數管制表

線　別	區　間	規定處數	備　註
縱貫線	基隆－竹南	2	東、西正線各 2 處
	竹南－彰化	2	東、西正線各 2 處
	彰化－嘉義	2	東、西正線各 2 處
	嘉義－高雄	2	東、西正線各 2 處
臺中線	竹南－彰化	2	東、西正線各 2 處
屏東線	高雄－枋寮	1	東、西正線各 1 處
南迴線	枋寮－臺東	2	東、西正線各 2 處
臺東線	花蓮－臺東	2	東、西正線各 2 處
北迴線	蘇澳新站－花蓮	2	東、西正線各 2 處
宜蘭線	八堵－蘇澳	2	東、西正線各 2 處
各支線	-	1	各支線均 1 處

由於施工地點都很靠近運轉路線，為保護列車運轉安全，確保鐵路運輸不致因施工而中斷，未來施工應遵守以下幾點原則：

1. 於鐵路運轉路線與施工區域之間設置圍籬及明顯標誌，以維護列車運轉及施工安全。
2. 施工單位與營運管制單位指定協調單位，以利施工工期、步驟、範圍之協調。
3. 事先勘查施工計畫對於營運路線(包括電車線)的影響，尤其是大型或重機械施工時，必須確保機械進出路線是否影響營運，必要時設圍籬明確標示機械活動範圍以保護列車安全。
4. 若施工可能侵入路線淨空，應申請路線隔斷、封鎖或電車線斷電。
5. 施工應遵守臺鐵局相關規章，包括：「路線隔斷、列車慢行及路線封鎖須知」、「電化鐵路安全須知」、「臨近電化鐵路設施防護辦法」、「鐵路建設作業程序」、「鐵路修建養護規則」、「號誌裝置養護檢查辦法」、「軌道標誌設置規則」等。

當部分工程完成擬提前通車時，須兼顧路線切換順暢與行車安全，因此須擬定周全的路線切換施工計劃，確保於路線封鎖時間內完成切換作業，相關作業均依臺鐵局「路線切換標準作業程序」辦理，路線切換作業流程如圖 4.2-18 所示。

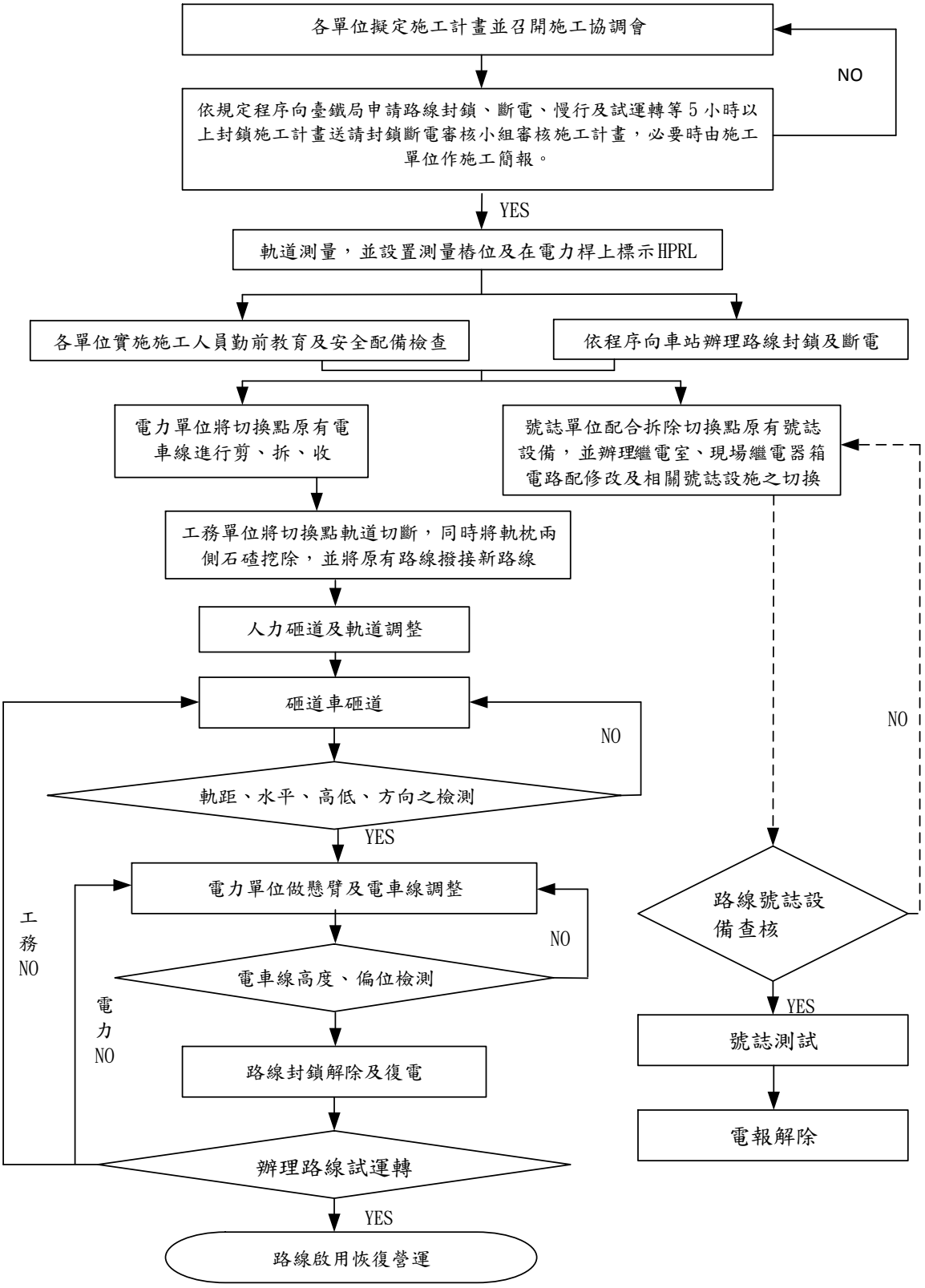


圖 4.2-18 臺鐵局路線切換作業流程圖

4.3 工程可行性評估

4.3.1 站場及路線方案評估

花蓮至知本全線長 162.4 公里(截彎取直後)，目前已完成 5 瓶頸路段雙軌化合計 45.6 公里；另南平-萬榮間路段約 9.0 公里，此段雙軌化工程已納入臺鐵局「鐵路行車安全改善六年計畫」，故不屬於本計畫範圍；因此本計畫將針對上述雙軌路段及南平-萬榮間路段除外之單軌路線長約 107.8 公里進行雙軌化。未來雙軌化建設如無涉及路線改線原則係於現有軌旁增設一股道，構成全線雙軌化。

規劃時應注意關鍵課題說明如下。

(1) 新增股道與站場銜接：應先充分瞭解站場股道功能，並維持站場原有功能。

(2) 沿線小曲線半徑改善：可縮短運轉時分，但部分曲線涉及房屋拆遷、站場功能，恐執行不易，需綜合評估其成效。

(3) 沿線橋涵路段：應先評估防洪、路線平順、施工等課題，決定新建單軌或雙軌橋梁。

(4) 狹窄路段電桿基座規劃。

(5) 機電系統：在既有供電、號誌、電車線、通訊等系統架構下，配合雙軌化工程規劃完成機電系統設施。

一、 定線準則

花東南迴鐵路已屬特甲級線，鐵路之曲線、坡度、軌道中心距離、軌道、路基、橋梁、站內設備、保安設備等設施，均符合臺鐵特甲級線標準。(臺鐵定線準則請參閱表 4.3-1)。

1. 一般規定：

(1) 道岔：東西正線於站區進出側線採#12 道岔規劃，正線八字形橫渡線採#12 或#16 道岔規劃。

(2) 建築界限：依臺鐵幹線新建電化路線標準辦理。

(3) 隧道淨空：依臺鐵幹線新建電化路線標準辦理。

(4) 高程控制:縱坡軌面高程>原軌道面+8m,以確保橋梁下方道路 4.6m 淨空。

(5) 豎曲線控制點：豎曲線須於道岔外方 20m 才能佈設。

(6) 豎曲線長度>20m，除不可佈設於平面線形之緩和曲線段上，亦不可位於道岔上。

2. 定線設計準則內容引用下列規範及標準：

(1) 除業主另有要求外，規範及標準如有更新以採用最新版本為依據。

(2) 交通部令頒之鐵路修建養護規則。

(3) 交通技術標準規範之 1067 公厘軌距鐵路長焊鋼軌舖設及養護規範。

(4) 交通部令頒之 1067 公厘軌距軌道橋隧檢查養護規範。

(5) 「臺灣鐵路管理局鐵路建設作業程序」

(6) 臺灣鐵路管理局「工務規章彙編」。

(7) 臺灣鐵路管理局「新建車站及沿線景觀設計參考手冊」。

表 4.3-1　臺鐵定線設計準則

項次	項　　目		臺　　鐵
1	軌距(mm)		1067
2	設計速度(km/h)		130
3	曲線限制最高速度(km/h)		130(R≧1,000) $4.16\sqrt{R}$ (R<1,000)
4	最小曲線半徑(m)	正　線	300、1000 以上（新建、改建）
		站內正線沿月臺部份	500 以上
		側　線	160 (120)
5	圓曲線最短長度(m)		20
6	兩曲線間最短直線長度(m)		20(0)
7	介曲線型式		三次拋物線或正弦半波長遞減曲線
8	介曲線最短長度(m) (採右三式中之最大值)	依最大超高度 L1=	0.8C
		依最大超高變化率 L2=	0.01CV
		依最大超高不足量變化率 L3=	0.009CdV
9	超高值計算 C(mm)		$8.4V^2/R$
10	最大超高 C(mm)		105
11	最大超高不足量 Cd(mm)		機電牽引列車 50 電聯車 60

項次	項　　目			臺　　鐵
12	曲線遞減在中央部之最大超高遞減坡度不得超過			1/400 或 1/6V
13	最大坡度(‰)(包括曲線坡度折減率)	正線		25
		隧道		15
		車站區	既有	0 (3.5)
			新建	0 (2)
			不摘掛車輛	0 (10) (經交通部專案核准者,得增至 15‰)
		鋪設橋枕之鋼樑橋		7
14	曲線坡度折減率(‰)			600/R
15	隧道最小坡度(‰)			3
	市區地下隧道最小坡度(‰)			3(0)
16	豎曲線最小半徑(m)	平面曲線 R<800m		4000 以上
		平面曲線 R>800m		3000 以上
17	正線最小軌道中心距離(mm)	高架及隧道	直線處	4110、4500（新建）
			曲線處應加寬量	2*(24500/R)
		平面	直線處	3700、4500（新建）
			曲線處應加寬量	2*(24500/R)
			三線以上並列之軌道，其中心線距離之一	4000 以上
18	最小隧道及橋梁側向淨空(mm)	直線處（含人行步道）		3000
		直線處（不含人行步道）		2200
		曲線處建築界限加寬量		24500/R
		曲線內側建築界限加寬量(因超高影響)		h×C/G
19	旅客月臺尺寸	最小長度(m)		不得小於該站停靠最長旅客列車之長度(不含機車、煤水車)
		高度(軌道面起, mm)		920~960（1150）
		月臺最小寬度(m)	島 式	3
			岸壁式	2
		月臺邊緣至軌道中心距離(m)		1.555（1.575）
		站內到開正線有效長度(m)		450(300)

項次	項　　目		臺　　鐵
		柱桿距月臺邊緣	1m 以上
		房屋、出入口、廁所等建築物距月臺邊緣	1.5m 以上
20	貨物月臺尺寸	高度(軌道面起, mm)	950
		月臺邊緣至軌道中心距離(m)	1560
21	道岔	正線道岔	#16(#12)
		正線進出副正線	#12(#10)

註：1. 括弧內表極限值。
2. 上述公式中
V=最高時速(設計速度，公里/小時)
R=曲線半徑(m)
C=超高度(公厘)
Cd=超高不足量(公厘)
L=介曲線長度(m)
G=軌距=1067(公厘)
h=距軌道面之高度(公厘)

二、站場改善評估

1. 通用原則

花東鐵路改善計畫概分為短、中、長期，短期為已核定計畫之電氣化及車站效能提升，中期將花東鐵路由單軌擴建為雙軌(本計畫)，長期推動花東鐵路營運效能提升。本計畫主要目標為雙軌電氣化，將以符合計畫目標者為優先施作項目，為避免重複投資，凡雙軌化工程原本即需施作之工項，如臺鐵有營運需要，原則納入本計畫研議一併強化改善。

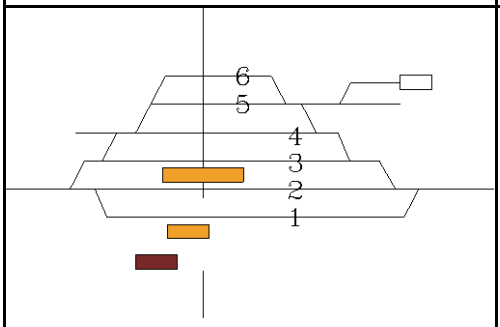
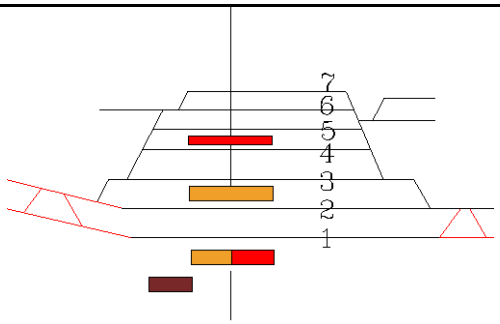
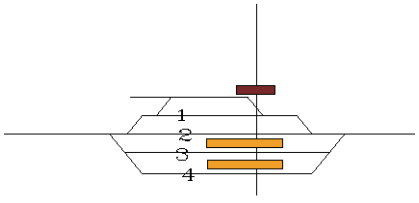
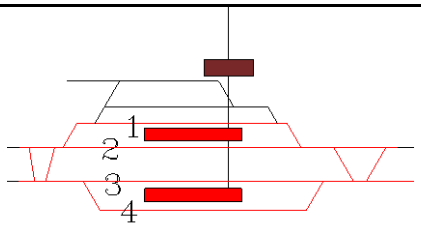
花電及花效計畫甫更新之站場設備，因有耐用年限限制，除非有重大立即性疑慮，不宜遽而拆除重建；受限計畫經濟效益及剛更新之設施不宜拆除，致本計畫無法納入之部分，儘量配合預留線形，並列入長期計畫。其中如臺鐵認有必要立即辦理之工項，建請臺鐵局另案成立計畫爭取經費，如時程可配合，該工項可委由花東雙軌計畫代為施作；各工項凡涉及相關尺寸精度等議題，原則依相關法規及規範等規定，並俟規劃階段或設計階段，配合實際需求再予重新檢討。

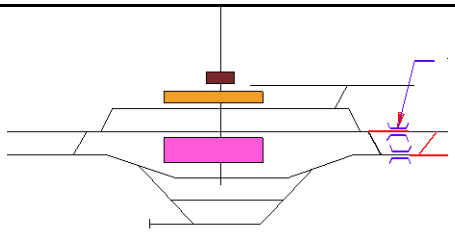
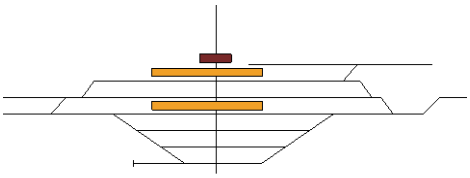
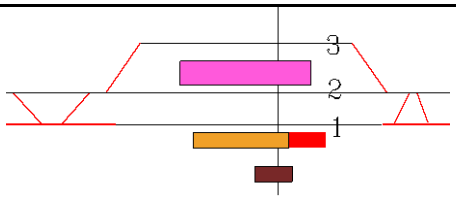
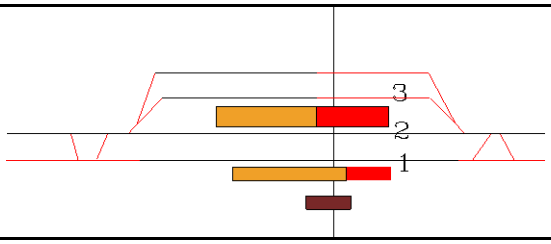
2. 站場配置評估

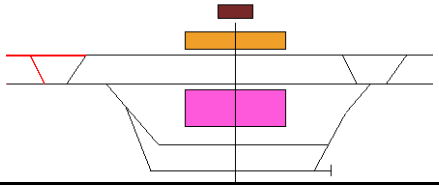
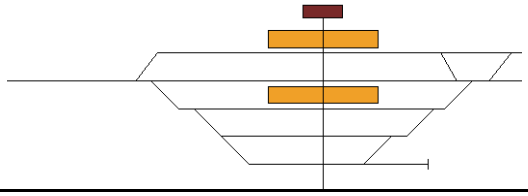
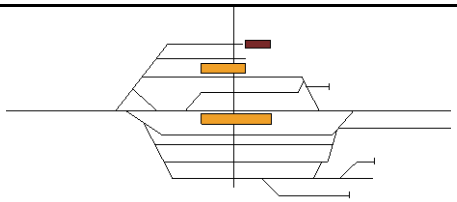
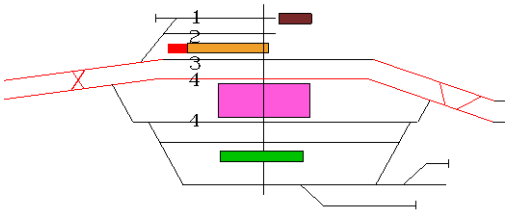
依據上述通用原則，對臺鐵局研提站場改善方案進行評估，分析結果及建議詳表 4.3-2。另外 1 處簡易站海端、3 處招呼站大富、瑞和及平

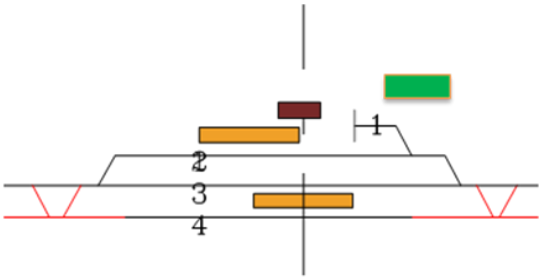
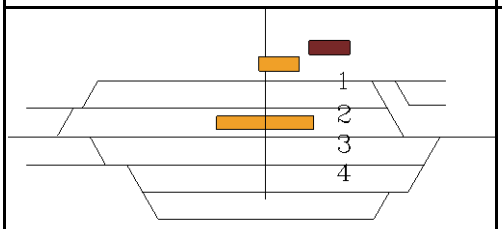
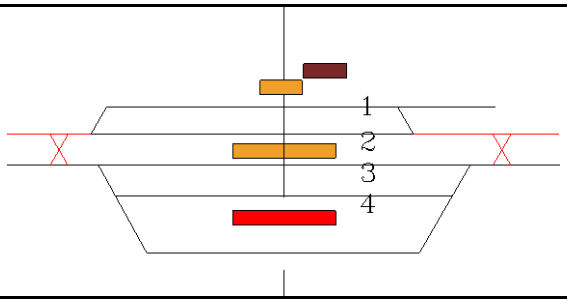
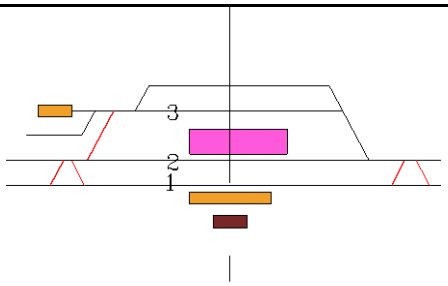
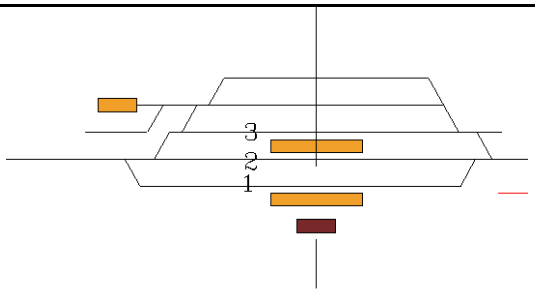
和等 4 個車站，因無派人基於旅客安全考量，站場二座岸壁式月台設置連絡天橋、無障礙電梯及 CCTV。綜整花東鐵路車站設施改善詳表 4.3-3。

表 4.3-2　站場改善評估

車站	臺鐵研提建議	分析結果與建議
1.吉安	(1) 2 島 1 岸。 (2) 第 1 月台原岸壁式月台改為島式，另於東側新增一岸壁式月台，月台長度 300 米，雨棚長度 280 米。 (3)規劃重建車站並南移 150 米，與地方政府協調及通盤檢討站前廣場都市計畫 (4) 工務段砸道車維修基地配合往東遷移 (5) 設置電扶梯。	(1) 站場現況：(月台形式：長*寬-雨棚) 岸壁式：180*4-0、島式：300*6-100 (2) 臺鐵研提分析：2 島式 300*10-280、1 岸式 300*6-280，經費 8.01 億元 (3) 評估建議： A. 影響分析：花蓮縣政府高架化研究中；本局改建施工中；臺鐵希配合花蓮站提供營運輔助功能 B. 建議方案：原擬將岸壁式改建為島式，但因與花效目前在該月台施作行車室位置衝突。故建議延長第 1 月台及雨棚，新建第三岸壁月台及雨棚。第 1 岸壁 300*4-240，第 2 島式 300*6-240、第 3 岸壁 260*4.5-180，經費 1.2 億元
		
	車站現況簡圖	建議方案車站簡圖
2.志學	(1) 2 島 4 股。 (2) 新建第 2 月台。 (3) 第 1、2 月台長度 300 米，雨棚長度 180 米	(1) 站場現況：(月臺形式：長*寬-雨棚：長) 島式 280*6-61、島式 100*3-0 (2) 評估建議： A. 影響分析：本局改建施工中；因應東華大學通學需求，增加列車停靠及折返功 B. 建議方案：如臺鐵研提 2 島式，雨棚長度 240 米，島式 300*8-240，經費 3.04 億元
		
	車站現況簡圖	建議方案車站簡圖

車站	臺鐵研提建議	分析結果與建議
3.光復	(1) 1 島 1 岸 (2) 拆 1 股道(第 4 股)，第 2 月台加寬至 8 米 (3) 第 1 月台長度 300 米，第 2 月台雨棚長度 280 米 (4) 預留電扶梯機制	(1) 站場現況：(月臺形式：長*寬-雨棚：長) 岸壁式 272.4*3-183.5、島式 301.5*6-183.5 (2) 臺鐵研提分析：經費 1.19 億元 (3) 評估建議 A. 影響分析：現況不影響營運功能；已接近完工，若改建影響第 2 月臺及地下道、地坪、雨棚結構 B. 建議方案：維持現況，臺鐵研提列為長期計畫
		
	臺鐵研提車站簡圖	車站現況簡圖
4.富源	(1) 拆 1 股道(第 4 股)，移撥第 3 股道，月台往東側移，並加寬至 8 米 (2) 第 1、2 月台往北依線形儘量延伸，不足部分再往南延伸至長度 300 米，雨棚長度 280 米。 (3) 預留電扶梯機制。	(1) 站場現況：(月臺形式：長*寬-雨棚：長) 岸壁式 180*4-124，島式 260*6-135 (2) 臺鐵研提分析： 岸壁式 300*4-280、島式 300*8-280，影響已改建完成之第 2 月臺及地下道、地坪、雨棚結構 (3)評估建議 A. 影響分析：配合雙軌將站場北邊橫渡線配置往南移，拆除部分現有島式月台及雨棚(北側範圍) ，同時延長南側月台及雨棚，利於車站營運調度 B. 建議方案：岸壁式延長為 300*4-240，島式 300*6-240，經費 1.46 億元。
		
	臺鐵研提車站簡圖	建議方案車站簡圖
5.瑞穗	(1) 1 島 1 岸。 (2) 拆 1 股道(第 4 股)，第 3 股道往西側移撥，月台加寬至 8 米 (3) 預留電扶梯機制	(1) 站場現況：(月臺形式：長*寬-雨棚：長) 岸壁式 300*4.8-180、島式 300*6-180 (2)臺鐵研提分析： 岸壁式 300*4.8-280、島 式 300*8-280，經費 1.11 億 (3)評估建議 A. 影響分析：現況不影響營運功能；改建

車站	臺鐵研提建議	分析結果與建議
		將影響已完成之第 2 月臺、雨棚、地坪及太陽能板等設施 B. 建議方案：維持現況，臺鐵研提列為長期計畫
		
	臺鐵研提車站簡圖	車站現況簡圖
6.玉里站	(1) 1 島 2 岸 (2) 第 1 主正線東邊之貨物線改為可停 8 節車之客車停留線。 (3) 拆 2 股道(第 2、6 股)，第 2 月台往東加寬，西側增設 1 岸壁式月台，電力桿和第 2 月台共構，月台及雨棚長度 300 米。 (4) 設置電扶梯	(1) 站場現況：(月臺形式：長*寬-雨棚：長) 岸壁式 252*6.4-180、島式 300*6-180 (2) 臺鐵研提分析： 第 1 主正線東邊之貨物線延長至 170 公尺，並配合調整岸壁式，島 式 300*9.4-300、岸壁式 300*4.4-300，經費　2.14 億。 (3) 評估建議 A. 影響分析：配合雙軌路線容量，增加花蓮玉里間之列車營運調度及折返需求；改建將影響第 2 月臺、雨棚、地坪及太陽能板等設施。 B. 建議方案：如臺鐵研提，調整雨棚長度為 240 米
		
	車站現況簡圖	建議方案車站簡圖
7.富里	原站場位於斷層帶，請評估富里站南移，原場站改作他用(如地方活動中心)所需費用	(1) 站場現況：(月臺形式：長*寬-雨棚：長) 岸壁式 180*3.1- 50、島式 285*6-150 (2) 臺鐵研提分析： 富里站南移約 100 公尺，經費 1 億元 (3) 評估建議 A. 影響分析：站房接近完工，月臺改善尚在施工中，且臺鐵建議原場站改作他用仍屬公共場所 B. 建議方案：維持現況，臺鐵研提列為長期計畫

車站	臺鐵研提建議	分析結果與建議
		
	車站現況照片	車站現況簡圖
8.池上	(1) 1 島 2 岸 (2) 拆 1 股道(第 4 股)，雨棚全部更新 (3) 不預留電扶梯機制	(1) 站場現況：(月臺形式：長*寬-雨棚：長) 岸壁式 220* 2.3- 66.2、島式 310*6 -180 (2) 臺鐵研提分析：岸壁式 220*2.3-66.2、島式 310*6-240、岸壁式 300*4.6-240，經費 1.42 億元 (3) 評估建議 A. 影響分析：配合營運需求增加月臺；既有雨棚整修補強中 B. 建議方案：如臺鐵研提
		
	車站現況簡圖	建議方案車站簡圖
9.關山	(1) 拆 1 股道(第 4 股)，月台加寬至 8 米 (2) 預留電扶梯機制。	(1) 站場現況：(月臺形式：長*寬-雨棚：長) 岸壁式 250*3.0-58、島式 280*6-180 (2) 臺鐵研提分析：如圖，經費 1.31 億元 (3) 評估建議 A. 影響分析：現況不影響營運功能；改建將影響月臺、地下道及雨棚結構 B. 建議方案：維持現況，臺鐵研提列為長期計畫
		
	臺鐵研提車站簡圖	車站現況簡圖

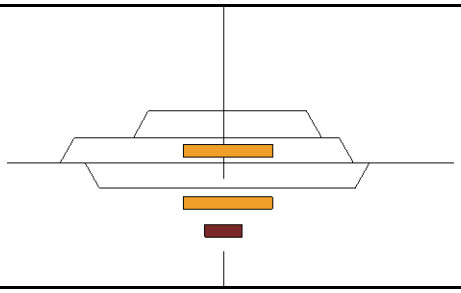
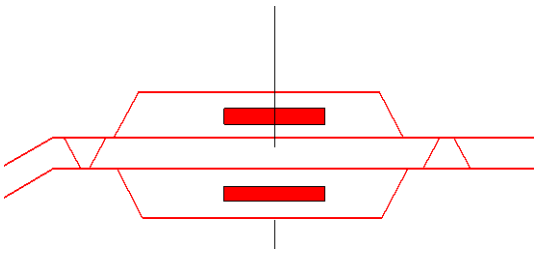
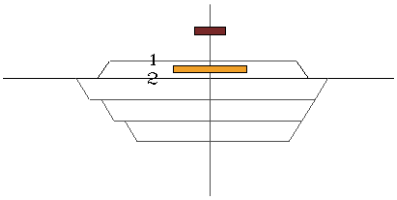
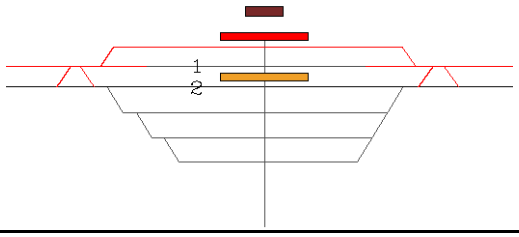
車站	臺鐵研提建議	分析結果與建議
10.鹿野	(1) 2 島 4 股。 (2) 島式月台設於正線中間	(1) 站場現況：(月臺形式：長*寬-雨棚：長) 岸壁式 181.5*3.4-68.2、島式 265 *6 -142.3 (2) 建議方案： 配合雙軌曲線改善，將原規劃 2 岸壁式修正為 2 島式，如臺鐵研提，惟原期末報告內，已納入相關經費
		
	車站現況簡圖	建議方案車站簡圖
11.康樂	請依本局原營運需求設計	(1) 增建岸壁式月臺 300*6-120 (2) 建議方案：配合雙軌及列車營運調度需求，如臺鐵研提，經費 0.84 億元
		
	車站現況簡圖	建議方案車站簡圖

表 4.3-3　花東鐵路車站設施改善一覽表

車站 (等級)	現有月台 月台型式(月台長*寬-雨棚長)	月台及場站改善內容 未來月台型式	備註
1.花蓮 (特等)	(一)岸壁(303mx10m-300m) (二)島式(303mx10m-300m) (三)島式(303mx10m-300m) 三座月台均設置無障礙電梯及電扶梯	-	
2.吉安 (三等)	(一)岸壁(180mx4m-0m) (二)島式(300mx6m-100m) 二座月台均設置無障礙電梯	(一)岸壁(300mx4m-240m) (二)島式(300mx6m-240m) (三)岸壁(260mx4.5m-180m) 三座月台均設置無障礙電梯	延長第一岸壁月台，延長第一、二月台雨棚 新建第三月台及雨棚
3.志學 (三等)	(一)島式(280mx6m-61m) (二)島式(100mx3m-0m) 第一月台設置無障礙電梯	(一)島式(300mx8m-240m) (二)島式(300mx8m-240m) 二座月台均設置無障礙電梯	站場重新配置改建為二座島式月台 4 股道
4.平和 (招呼)	(一)岸壁(80.3mx3m-11m)	(一)岸壁(220mx3.5m-80m) (二)岸壁(220mx3.5m-80m) 二座月台均設置無障礙電梯	(1)延長第一岸壁月台,增建第二月台 (2)設置聯絡天橋及 CCTV
5.壽豐 (三等)	(一)島式(300mx7m-192m) (二)島式(300mx7m-192m) 二座月台均設置無障礙電梯		
6.豐田 (三等)	(一)岸壁(180mx6m-85m) (二)岸壁(180mx6m-85m) 二座月台均設置無障礙電梯	-	
7.南平 (三等)	(一)島式(210mx6m-85m) 月台設置無障礙電梯	-	非本計畫範圍，由「鐵路行車安全改善六年計畫」辦理中
8.鳳林 (三等)	(一)岸壁(300mx6m-180m) (二)島式(300mx6m-180m) 二座月台均設置無障礙電梯	-	非本計畫範圍，由「鐵路行車安全改善六年計畫」辦理中
9.萬榮 (三等)	(一)岸壁(260mx6m-130m) (二)島式(260mx6m-130m) 二座月台均設置無障礙電梯	-	非本計畫範圍，由「鐵路行車安全改善六年計畫」辦理中
10.光復 (三等)	(一)岸壁(272.4mx3m-183.5m) (二)島式(301.5mx6m-183.5m) 二座月台均設置無障礙電梯		

車站 (等級)	現有月台 月台型式(月台長*寬-雨棚長)	月台及場站改善內容 未來月台型式	備註
11.大富 (招呼)	(一)岸壁(99mx3.5m-20m) (二)岸壁(99mx6m-10m)	(一)岸壁(220mx3.5m-80m) (二)岸壁(220mx3.5m-80m) 二座月台均設置無障礙電梯	重建月台雨棚，設置聯絡天橋及CCTV
12.富源 (三等)	(一)岸壁(180mx4m-124m) (二)島式(260mx6m-135m) 二座月台均設置無障礙電梯	(一)岸壁(300mx4m-240m) (二)島式(300mx6m-240m) 二座月台均設置無障礙電梯	調整路線配置，延長月台與雨棚
13.瑞穗 (三等)	(一)岸壁(300mx4.8m-180m) (二)島式(300mx6m-180m) 二座月台均設置無障礙電梯		
14.三民 (三等)	(一)岸壁(180mx4m-28m) (二)島式(209mx6m-62m) 二座月台均設置無障礙電梯	(一)岸壁(220mx4m-28m) (二)島式(209mx6m-62m) 二座月台均設置無障礙電梯	延長第一岸壁月台 40 公尺
15.玉里 (一等)	(一)岸壁(252mx6.4m-180m) (二)島式(300mx6m-180m) 二座月台均設置無障礙電梯	(一)岸壁(282mx6.4m-240m) (二)島式(300mx9.4m-240m) (三)岸壁(300mx4.4m-240m) 二座月台均設置無障礙電梯及電扶梯	(1)延長第一岸壁月台 30 公尺及雨棚、設置電扶梯 (2)擴建第二月台及增建第三月台、設置電扶梯
16.東里 (三等)	(一)島式(300mx5.5m-60m) (二)岸壁(300mx5.5m-60m) 二座月台均設置無障礙電梯		
17.東竹 (三等)	(一)島式(260mx5m-75m) 月台設置無障礙電梯	-	
18.富里 (三等)	(一)岸壁(180mx3.1m-50m) (二)島式(285mx6m-150m) 二座月台均設置無障礙電梯	(一)岸壁(220mx3.1m-50m) (二)島式(285mx6m-150m) 二座月台均設置無障礙電梯	延長第一岸壁月台 40 公尺
19.池上 (三等)	(一)岸壁(220mx2.3m-66.2m) (二)島式(310mx6m-180m) 二座月台均設置無障礙電梯	(一)岸壁(300mx2.3m-240m) (二)島式(310mx6m-240m) (三)岸壁(300mx4.6m-240m) 二座月台均設置無障礙電梯	(1)延長第一月台雨棚，改建第二月台雨棚 (2)增建第三岸壁月台
20.海端 (簡易)	(一)岸壁(109mx3.5m-52m)	(一)岸壁(220mx3.5m-80m) (二)岸壁(220mx3.5m-80m) 二座月台均設置無障礙電梯	延長第一月台雨棚，增建第二岸壁月台，設置聯絡天橋及 CCTV
21.關山 (三等)	(一)岸壁(250mx3m-58m) (二)島式(280mx6m-180m) 二座月台均設置無障礙電梯	(一)岸壁(250mx3m-58m) (二)島式(300mx6m-180m) 二座月台均設置無障礙電梯	延長第二島式月台 20 公尺

車站 (等級)	現有月台 月台型式(月台長*寬-雨棚長)	月台及場站改善內容 未來月台型式	備註
22.瑞和 (招呼)	(一)岸壁(100mx4.1m-10m)	(一)岸壁(220mx4.1m-80m) (二)岸壁(220mx3.5m-80m) 二座月台均設置無障礙電梯	延長第一月台雨棚，增建第二岸壁月台，設置聯絡天橋及 CCTV
23.瑞源 (三等)	(一)島式(260mx6m-60m) 月台設置無障礙電梯		符合營運無須改善
24.鹿野 (三等)	(一)岸壁(181.5mx3.4m-68.2m) (二)島式(265mx6m-142.5m) 二座月台均設置無障礙電梯	(一)島式(300mx8m-240m) (二)島式(300mx8m-240m) 二座月台均設置無障礙電梯	改建為 2 島 4 股
25.山里 (三等)	(一)岸壁(175.3mx2.3m-33.5m) (二)島式(180mx4m-10m)	(一)岸壁(175.3mx2.3m-33.5m) (二)島式(220mx4m-80m) 二座月台均設置無障礙電梯	延長第二月台及雨棚，設置聯絡天橋
26.台東 (一等)	(一)島式(300mx10m-224m) (二)島式(300mx10m-236m) (三)島式(300mx10m-224m) 三座月台均設置無障礙電梯及電扶梯	-	
27.康樂 (簡易)	(一)島式(300mx6m-120m) 月台設置無障礙電梯	(一)岸壁(300mx3.5m-120m) (二)島式(300mx6m-120m) 二座月台均設置無障礙電梯	增設第一岸壁月台
28.知本 (三等)	(一)島式(300mx6m-180m) (二)島式(300mx6m-180m) 二座月台均設置無障礙電梯		

三、小曲線改善(R＜1000m)

1. 小曲線改善原則

本計畫自花蓮站至知本站，除已雙軌化 5 段區間外，尚有 18 處曲線半徑小於 1000m 以下(含已完成雙軌路段之光復站場北邊 R600 及瑞穗站場南邊 R600 計兩處)，列車無法以最高行車速度(130km/時)運轉需進行評估改善。一般而言，曲線 1000m(含)以上，列車即可以最高行車速度(130km/時)運轉，傾斜列車(普悠瑪、太魯閣)過彎時可較一般列車提高速度 20-25km/時，惟本小曲線改善著眼於臺鐵所有列車，建議採以 1000m 曲線為界。臺鐵曲線速度限制詳表 4.3-4。

表 4.3-4　臺鐵曲線速度限制

項目 / 曲線半徑（m）	每小時速限（km/h）		
	無轉轍器		有轉轍器
	以推拉式電車組、電車組或機動車編組之列車	其他列車	各種列車
900	125	120	65
800	120	115	65
700	110	105	65
600	100	95	65
500	90	85	60
450	85	80	55
400	80	75	55
350	75	70	50
300	70	65	50

註 1：曲線半徑$\gamma \geq 201m$，採用最接近γ的曲線速限。
註 2：曲線半徑$\gamma \leq 200m$，採用比γ小且最接近γ的曲線速限。

2. 小曲線改善分析與建議

(1) 以下計 18 處(含花電計畫雙軌區間 2 處)小曲線改善至少達到 1000m，其中項次 3 及 5 連續 2 曲線、項次 11 連續 3 曲線，各併同一處進行改善。改善區段，部分有橋涵分布，應考量施工與營運之可行性，或採軌道切換工作。沿線電車線與電桿配置位置亦應儘可能維持，減少工程經費浪費。

(2) 改善說明彙整如表 4.3-5，其中花蓮吉安間之 R1=500、海端關山間之 R10=800 及臺東車站站場南邊之 R16=800 等三處建議維持現況不改善，花電計畫雙軌區間兩處不改善，其餘 13 處則建議改善至 1000 公尺以上。以下針對三處建議維持現況不改善進一步說明分析。

A. 花蓮吉安間之 R1=500

如改善至 1000 公尺以上將將拆遷多戶民宅且佔用 7 米巷道，故建議維持現況不改善。

B. 海端關山間之 R10=800

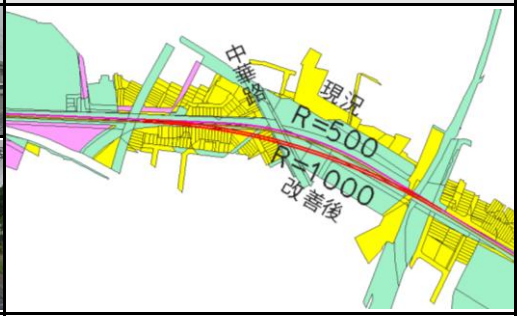
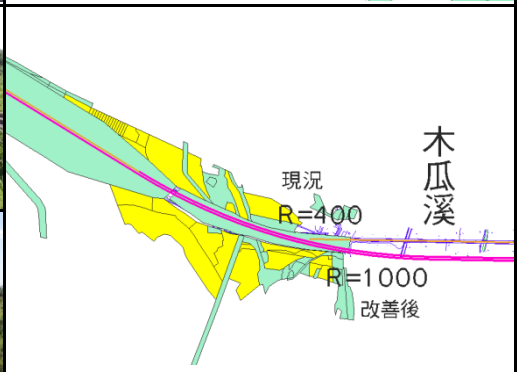
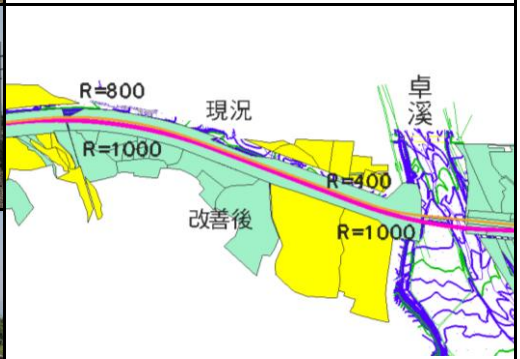
如將曲線改善至 1000 公尺以上，新路線將佔用臺 9 公路 5 公尺之寬度，致臺 9 公路須向山側拓寬，造成需拆台

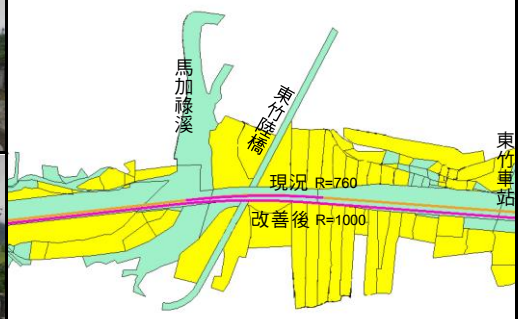
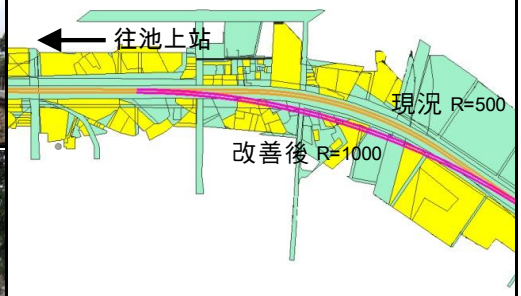
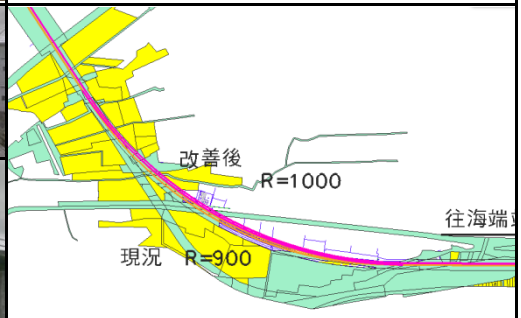
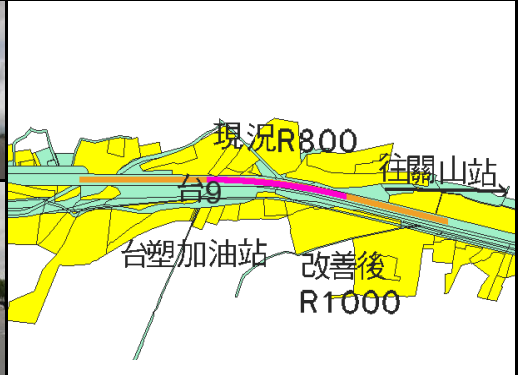
塑加油站及民宅等。本改善工程牽涉單位多且影響有關單位及民眾權益甚多。另因現況曲線 R800，一般列車行車速度可達 120 公里/時，普悠瑪及太魯閣傾斜式列車可全速運轉達 130 公里/時，改善成效並不顯著，故建議維持現況不改善。

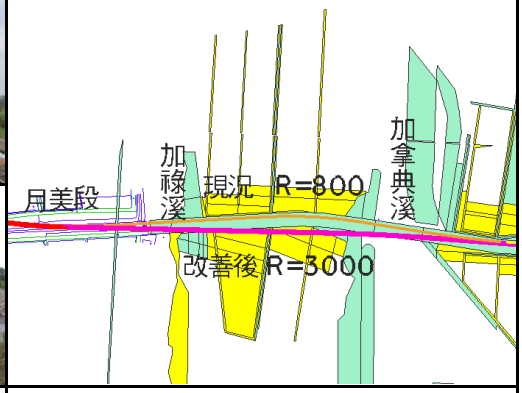
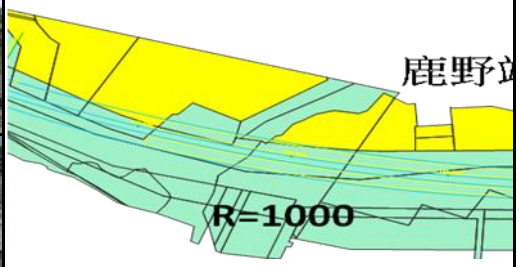
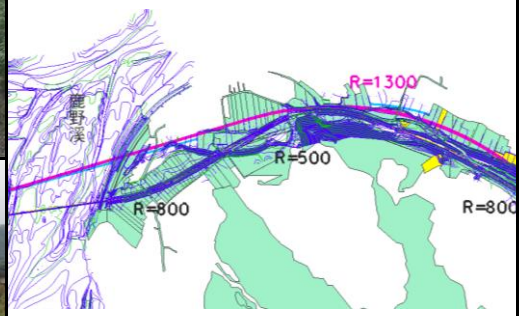
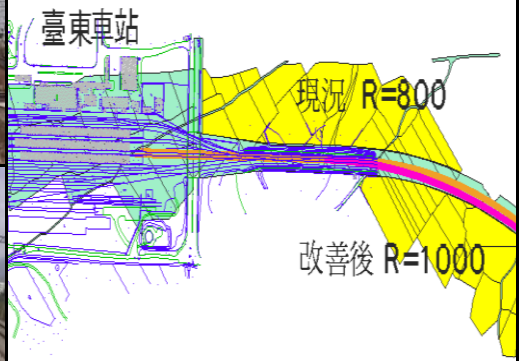
C. 臺東車站站場南邊之 R16=800

如將曲線改善至 1000 公尺以上，需將臺東站場路線、道岔、月臺往北移，評估不可行。另因臺東站各列車均須停靠，故現況曲線改善與否均不影響列車運轉條件，故建議維持現況不改善。

表 4.3-5　小曲線改善評估規劃

項次/曲線	改善說明	現況圖	改善規劃圖
項次 1 曲線 R1=500	(1) 花蓮~吉安 K2+145.832~ K2+460.806 (2) 曲線 R500 改善至 R1000 (3) 將拆遷多戶民宅且佔用 7 米巷道 (4)建議維持現狀，不予以改善。		
項次 2 曲線 R2=400	(1) 吉安~志學 K8+582.788~ K8+796.812 (2) 曲線 R400 改善至 R1000 (3)配合改建木瓜溪避溢橋改建為雙軌橋		
項次 3 曲線 R3=800 R4=400	(1) 三民~玉里 K81+027.24~ K82+020.39 (2) 曲線 R800 及 R400 均分別改善至 R1000 (3) 配合卓溪橋改建為雙軌橋		

項次/曲線	改善說明	現況圖	改善規劃圖
項次 4 曲線 R5=760	(1) 東里~東竹 K99+389.89~ K99+632.85 (2) 曲線 R760 改善至 R1000 (3) 須配合改建馬加祿溪橋及東竹陸橋與萬寧小橋處地勢低窪淹水等一併改善		
項次 5 曲線 R6=800 R7=800	(1) 富里~池上 K110+410.00~ K111+390.01 (2) 曲線 R800/ R800 改善至 R1200/R1000		
項次 6 曲線 R8=500	(1)池上~海端 K113+534.12~ K113+921.71 (2)曲線 R500 改善 R1000 (3)將拆遷民宅		
項次 7 曲線 R9=900	(1) 池上~海端 K117+315.70~ K118+332.55 (2) 曲線 R900 改善 R1000		
項次 8 曲線 R10=800	(1)海端~關山 K120+997.66~ K121+319.34 (2)曲線 R900 改善 R1000 (3)將佔用臺 9 公路，向山側拓寬需拆台塑加油站及民宅 (4)建議維持現狀，不予以改善。		

項次/曲線	改善說明	現況圖	改善規劃圖
項次 9 曲線 R11=800	(1) 關山~瑞源 K130+730.57~ K131+032.41 (2) 曲線 R800 改善 R3000 (3) 需配合改建水拔溪橋及奸仔典橋為雙軌橋		
項次 10 曲線 R12=500	(1) 瑞源~鹿野 K140+964.26~ K141+313.46 (2) 曲線 R500 改善至 R1000 (3) 鹿野站場需配合改建		
項次 11 曲線 R13=800 R14=500 R15=800	(1) 鹿野~山里 K144+586.45~ K146+307.46 (2) 三曲線改善合為一曲線 R1300 (3) 鹿野溪橋需配合改建為雙軌橋		
項次 12 曲線 R16=800	(1) 臺東車站站場南邊曲線 R800 (2) 曲線 R800 改善至 R1000 需房屋拆遷 (3) 需將臺東站場路線、道岔、月臺往北移，評估不可行。因臺東站各列車均須停靠，故現況曲線改善與否均不影響列車運轉條件。 (4)建議維持現狀，不予以改善。		

四、 雙軌路線規劃(詳圖 4.3-1)

雙軌路線分為東正線及西正線，以下關於曲線描述係針對東正線。

1. 花蓮站－吉安站

(1) 本計畫雙軌路線間距原則以 4.5 公尺規劃，但本路段路廊狹窄，為減少房屋拆除及佔用道路等,建議雙軌路線間距以 4.0 公尺為原則。

(2) 新增一股配置於既有路線的海側(東側)，自花蓮站站場南端之東側拖上線銜接延長往吉安站，花蓮站之東正線(第 5 股)及西正線(第 6 股)，路線出花蓮站即以直線往南，至中華路平交道以曲線 R500 轉往吉安站，銜接吉安站之東正線(第 2 股)及西正線(第 1 股)。

2. 吉安站－志學站

(1) 本路段雙軌路線間距原則以 4.5 公尺規劃，吉安站往南新增一股配置於既有線之山側，至木瓜溪北橋臺，配合現地小曲線 R400 改為 R1000，往南因木瓜溪避溢橋與木瓜溪橋不符防洪標準而新建一座雙軌橋梁跨越木瓜溪，該路段新路線建議規劃於既有路線之山側。

(2) 往南過木瓜溪後雙軌路線以曲線 R1200 回歸至原有路廊,新增一股配置於既有路線之山側，至志學站依該站站場重新配置為 2 島 4 股道，東西正線銜接車站之第 2 及第 3 股道，因應站場配置由北而南配置四處曲線 R3200、R3200、R3200 及 R4000。

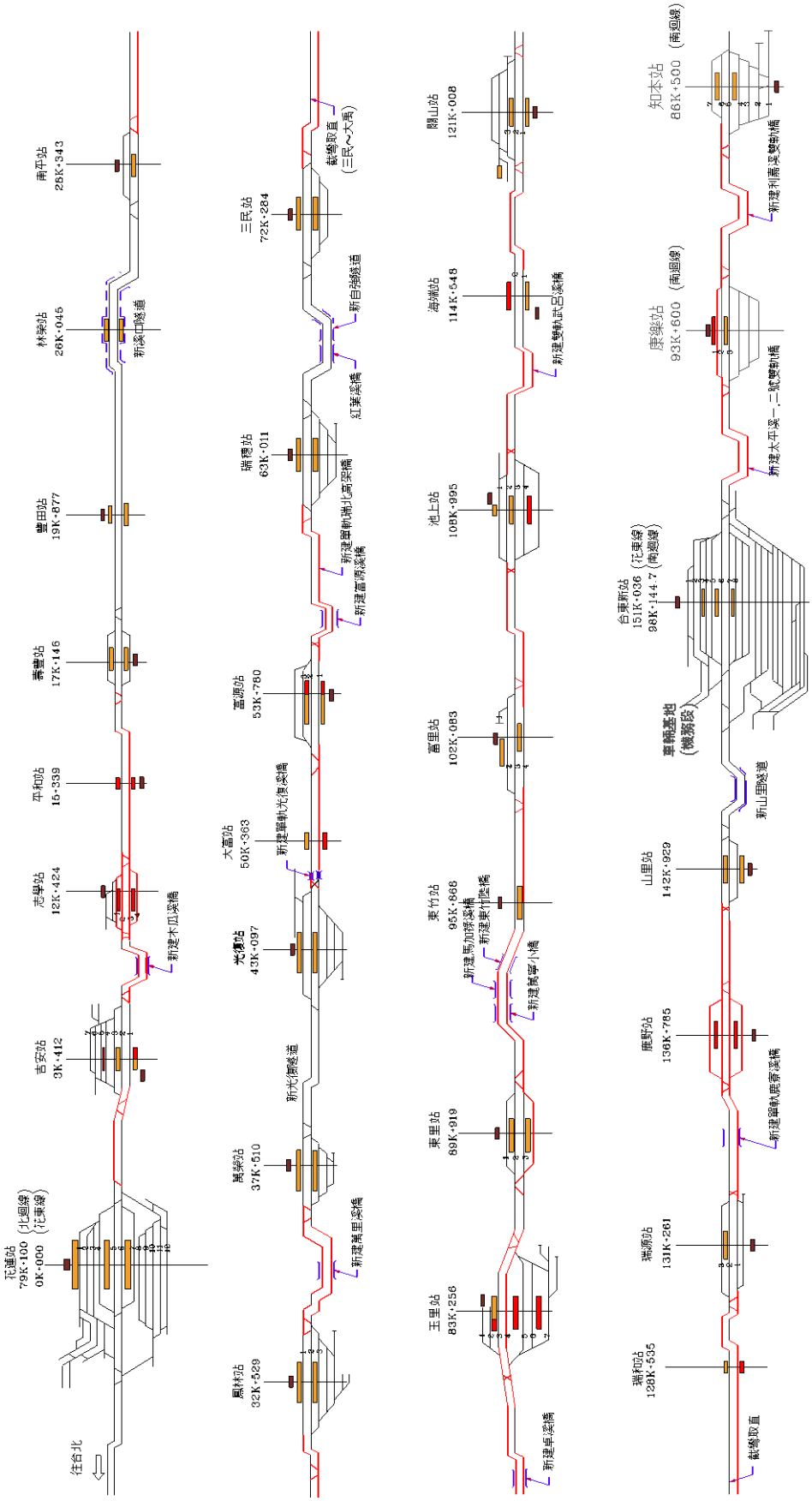


圖 4.3-1　雙軌路線規劃示意圖

3. 志學站－平和站－壽豐站

(1) 本路段雙軌路線間距原則以 4.5 公尺規劃，志學站往南新增一股配置於既有線之山側，路線平順至平和站北邊以曲線 R1300 轉進平和站。

(2) 於平和站路段，考量平和站南邊臺 9 公路和榮陸橋橋下預留鐵路淨空與保留既有荖溪鐵路橋另於山側新建一座單軌跨荖溪之鐵路橋時之施工間距考量等因素，預計以雙軌間距 8 公尺規劃該路段，在平和站配合新增兩岸壁式月臺。

(3) 往南過荖溪後雙軌路線以曲線 R3600 及 R4000 回歸至原有路廊，銜接至已雙軌化之壽豐站。

4. 壽豐站－豐田站－林榮站－南平站

本路段已完成雙軌路線。

5. 南平站－鳳林站－萬榮站

本路段雙軌化工程已納入臺鐵局「鐵路行車安全改善六年計畫」，臺鐵局於 104 年 7 月 30 日委託鐵工局另案先行代辦相關作業，故不隸屬本計畫範圍內。

6. 萬榮站－光復站

本路段已完成雙軌路線，故不隸屬本計畫範圍內。

7. 光復站－大富站－富源站－瑞穗站

(1) 本路段雙軌路線間距原則以 4.5 公尺規劃，光復站往南新增一股配置於既有線之山側。路線平順，在過了大全村(三)平交道後約 1 公里處以曲線 R1000 右轉，後經大興陸橋南邊再以曲線 R2500 左轉往加籠籠溪，跨越加籠籠溪後以曲線 R1000 左轉進入大富站。大富站配置二岸壁式月臺，過大富站新增一股配置於既有線之山側至富源站銜接站場第 1 股道為西正線，既有線通過站場第 2 股道為東正線。

(2) 過大富站新增一股配置於既有線之山側，路線平順，在過了大豐陸橋以曲線 R1200 右轉，直線往南直至富源站北邊以曲線 R1000 左轉進入富源站。富源站因應雙軌化將站場南移，東西正線銜接富源站之第 2 及第 1 股道。

(3) 過富源站新增一股配置於既有線之山側，路線平順往南以曲線 R1400 左轉，不遠即為富源溪，富源溪鐵路橋不符防洪標準需重建，新建雙軌富源溪橋建議配置於既有路線之山側。因此在新建富源溪橋北邊及南邊分別各配置曲線 R2000。

(4) 過富源溪往南為瑞北單軌高架橋路段及路堤段至瑞穗站，瑞北單軌高架橋保留，新增一座單軌高架橋建議配置於既有路線之山側，至瑞穗站北邊臺 9 公路瑞穗外環道附近，新增一股改設於既有路線之海側銜接瑞穗站之第 1 股道，既有路線為西正線則通過車站之第 2 股道，此乃配合瑞穗站南邊已完成之雙軌東西正線係銜接瑞穗站之第 1 及 2 股道。新增之瑞北單軌高架橋路段配置二處曲線 R1400 及 R1470。

8. 瑞穗站－三民站

本路段目前正在施工中，預計 106 年 12 月完成通車，故不隸屬本計畫範圍內。

9. 三民站－玉里站

(1) 雙軌路線東西正線銜接三民站第 1 及 2 股道，車站南邊之豐坪溪路段已截彎取直改建雙軌高架及路堤至大禹。

(2) 路線往南至卓溪前有連續小曲線 R800 公尺及 R400 公尺，接著為卓溪橋，該橋不符防洪標準需重建，本路段配合卓溪橋改建新雙軌橋於既有路線之山側，同時一併改善北邊之小曲線。因此新規劃路線在卓溪橋北邊以曲線 R1000 取代現有之小曲線 R800，及另以曲線 R1000 取代現有之小曲線 R400。

(3) 過卓溪橋路線於玉里變電站前以曲線 R1500 回到鐵路路廊，往南新增一股配置於既有路線之海側，至榮醫平交道處以曲線 R1000 左轉進入玉里站。東正線銜接玉里站第 3 股道，既有路線為西正線則銜接車站第 4 股道，玉里站南端配合北端東西正線銜接方式，調整南端已完成之雙軌路線。

10. 玉里站－東里站

本路段已完成雙軌路線，故不隸屬本計畫範圍內。

11. 東里站－東竹站－富里站

(1) 雙軌路線既有線為東正線，新增一股西正線位既有線之山側，銜接

自東里站第 3 股道，至萬寧小橋北端，為改善萬寧小橋低窪淹水情形，同時改善東竹站北邊位東竹陸橋處之小曲線，與考量東竹站場雙軌化配置等因素，將上述路段之雙軌路線偏離原鐵路路廊往海側移。上述改線路段自阿眉溪橋南邊至東竹站北邊配置四處曲線 R2400、R1000、R1000 及 R1000。

(2) 東西正線銜接東竹站第 2 及 3 股道，過車站往南新增西正線仍位於山側，即以曲線 R1600 左轉、R1200 右轉往南，直線通過螺仔溪後再以曲線 R1000 右轉往南，路線平順直至富里站北邊以曲線 R1000 左轉往南進入富里站，東西正線銜接富里站第 3 股道及第 4 股道。

12. 富里站－池上站－海端站－關山站

(1) 雙軌路線既有線為東正線，新增一股西正線位既有線之山側，銜接自富里站第 4 股道，路線平順往南約 1.7 公里處以曲線 R1020 左轉、R1000 右轉往南，至縣界溪橋處以 R1400 取代小曲線，東西正線為銜接池上站之第 2 股道及第 3 股道，站場北側配置曲線 R2600、R2600，南側配置 R2800、R3100。

(2) 過池上站，雙軌路線既有線為西正線銜接池上站第 3 股道，新增一股東正線位既有線之海側，銜接自池上站第 2 股道。往南於福源村平交道處改善小曲線以 R1000 規劃；續往南以曲線 R1800 左轉及 R1000 再左轉過新呂武溪，採新建雙軌橋梁一座於現有路線之山側，路線往南至海端站北邊之大曲線段 R1000，新增路線一股改配置於既有路線之山側過海端站，設置兩岸壁式月臺。

(3) 海端站第 2 股道為東正線，第 1 股道為西正線，過海端站既有線為東正線，新增一股西正線位既有線之海側，路線於台 9 公路北邊以曲線 R1500 右轉、R2000 左轉，雙軌路線往南至海端站南邊臺 9 公路跨鐵路處，受限於往南至關山站間之鐵路廊帶之山側即逼近臺 9 公路，因此將該路段新增一股道配置於海側為東正線，既有路線為西正線，同時維持原有曲線 R800。往南在溪川溪及溪南溪為新增一單軌橋施工考量，路線稍微偏離原路廊，至衍生一曲線 R2000，直到為進入關山站配合場站路線銜接規劃，而於關山站北邊配置曲獻 R4200，東西正線分別銜接關山站第 2 及第 1 股道。

13. 關山站－瑞和站－瑞源站－鹿野站

(1) 關山站往南即為關山月美截彎取直已完成之雙軌路段，接著既有路線經過水拔溪橋及奸仔典橋，兩橋之間有一小曲線 R800 公尺，為

改善本小曲線及因應雙軌化，綜合考量新規劃路線採偏離原有鐵路路廊，在其山側配置新雙軌路線改善小曲線及二座新雙軌橋，後再併入既有臺鐵路廊，至此既有軌為東正線，新增一股為西正線，路線在關山月美截彎取直路段南邊以曲線 R1000 左轉，接著跨越水拔溪，後再以 R2000 右轉跨越奸仔典溪，接著以 R2210 左轉往南直線進入瑞和站，配置二岸壁式月臺。

(2) 路線出瑞和站即以 R1000 右轉往南，在瑞和站至瑞源國中約 1500 公尺範圍之臺鐵路線緊貼東 29 道路(瑞景路)，所以新增一股配置於既有線之海側。但過了瑞源國中，新增一股路線配合此處既存曲線 R1300 處又改至山側，以便平順進入瑞源站及其往南路線規劃構想。

(3) 既有單軌線接瑞源站第 2 股道為東正線，新增股道接瑞源站第 1 股道為西正線，路線在瑞源南方平交道南邊以曲線 R1180 左轉往南，在瑞源二號橋再以曲線 R1200 右轉往南直線跨越鹿寮溪，設置一新單軌鹿寮溪橋，保留既有單軌鹿寮溪橋，而後進入鹿野站。在鹿寮溪橋至鹿野站路段配至 R2500 右轉曲線及 R1000 左轉曲線。

14. 鹿野站－山里站

(1) 鹿野站北邊站場內有一小曲線 R500 公尺，配合曲線改善至 1000 公尺以上，鹿野站重新配置形成 2 島 4 股道。在鹿野站南邊約 1.5 公里處，路線以曲線 R1100 左轉，後再以曲線 R2000 右轉進入鹿野溪，新建雙軌鹿野溪橋直線跨越鹿野溪。

(2) 鹿野溪橋至山里站間有 3 處小曲線，曲線半徑分別為 800m、500m、800m，影響列車運轉情形較大，建議在本計畫改善至半徑 1000m 以上(速度 130km/hr)。本段路線起自鹿野溪橋，進入卑南山以路塹穿越或路堤行經卑南山麓曲折迂迴至山里站，總長度約 2700m。本路段雙軌化採高架橋方案：以一曲線 R1300m 取代原三小曲線，線形偏向海側，改線善範圍至山里站場北邊為止。

15. 山里站－臺東站

本路段已完成雙軌路線。

16. 臺東站－康樂站－知本站

(1) 臺東站以南既有線接臺東站之第 7 股道為西正線，新增一股東正線位既有線之海側，銜接自臺東站第 6 股道。路線出臺東站即以曲線

R800 右轉往南，續以右轉曲線 R1200 進入太平溪。

(2) 太平溪橋位於臺東站與康樂站間，不符防洪標準需重建，考量該橋南邊中興陸橋跨越鐵路之橋下空間，新建之太平溪雙軌橋梁配置於既有路線之山側，往南在中興陸橋附近路線回到既有鐵路路廊，至此新增一股道再回到既有路線之海側，進入康樂站接第 2 股道為東正線。過康樂站新增一股維持在海側，路線在農場平交道以北以曲線 R1400 左轉往南，至利嘉溪，偏離原路廊新建利嘉溪雙軌橋位於山側，過利嘉溪後再回到原路廊，路線往南進入知本站接第 6 股道；康樂站至知本站間之既有線為西正線接康樂站第 3 股道，接知本站第 5 股道。

4.3.2 路堤/路塹工程

一、雙軌化基本原則

本計畫範圍路線總長度約 162.4km，扣除已完成雙軌化路段 45.6km 及南平萬榮路段，未完成部分約 107.8km，其中路堤段長約 86.0km，佔未完成雙軌化路段之 80%，其餘為車站與高架段。路堤段處理為本工程關鍵項目。路堤段規劃主要問題在於用地取得，包含永久用地與施工臨時用地。未來本計畫進行單軌拓寬為雙軌之規劃時，將以用地為優先考慮因素，儘量在既有鐵路用地範圍內規劃新路線，用地可能超出路權部分，以設置擋土牆方式處理，部分路權不足路段盡量提早與地主協商取得用地，施工便道則以租用方式取得。

路堤拓寬部分為降低工程經費與施工複雜度，低填方路段儘可能採用自然邊坡方式填築，填坡坡度一般以 1(V):1.5(H)為原則；高填方路段或路權不足處，可考慮設置邊坡穩定設施，如重力式、懸臂式擋土牆等，確保邊坡安全；配置原則依現地地形與路權範圍決定。路塹拓寬部分亦分為兩部分，低邊坡段盡量採自然邊坡方式開挖，坡度原則上以 1(V):1(H)為主，路權不足與高邊坡段，優先考慮設置擋土牆，路堤與路塹拓寬示意詳見圖 4.3-2。

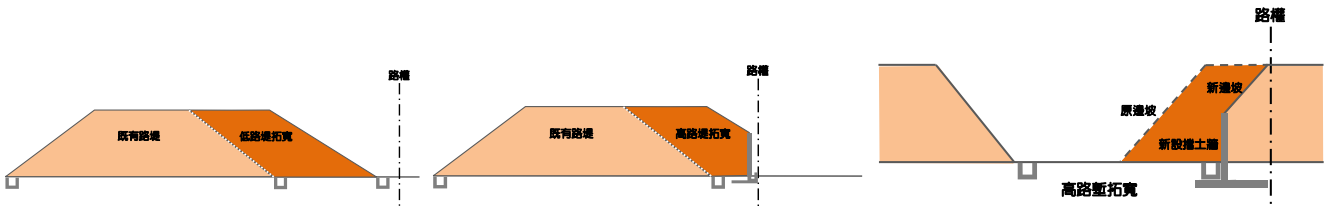


圖 4.3-2　路堤與路塹拓寬示意圖

二、箱涵增改建與檢測

根據橋涵檢測調查資料，花東鐵路沿線跨越之箱涵 82 座，倘鐵道與箱涵垂直、斜交、或平行時，則需對現有箱涵進行增建，箱涵增建示意詳見圖 4.3-3；另外倘道路箱涵淨高過低，或渠道箱涵之通水斷面必須加大時，則需將既有箱涵改建，改建牽涉施工程序較較複雜，可考慮採推管工法、托軌工法或預鑄置換工法施作，建議改建箱涵參見表 4.3-6。

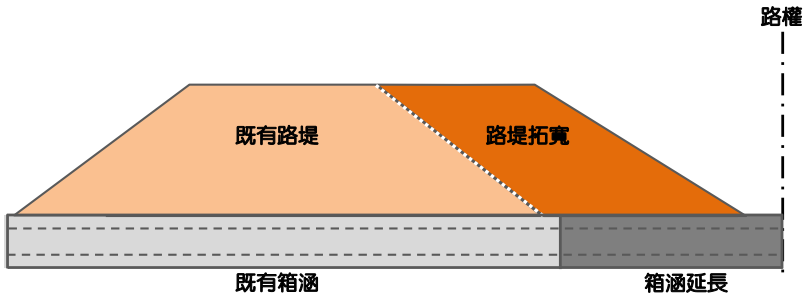


圖 4.3-3　箱涵增建示意圖

表 4.3-6　建議改建之箱涵

箱涵型式	里程	最小淨寬(m)	最小淨高(m)	改建原因
道路	0k+713	3.8	2.2	淨高過低
	16k+919	15	2.2	淨高過低
	118k+682	4.6	1.76	淨高過低
	118k+923	5.2	2.2	淨高過低

4.3.3 橋梁工程

一、規劃設計考量

高架橋結構系統的構成元素由下而上可分為基礎、橋墩、帽梁、導軌結構。橋梁設計時，應考慮結構安全、經濟效益、施工條件與美觀等條件，亦應考量場址地形、地貌、地震、風力及土石流等現地狀況，另外，鐵路橋需考量重點說明如下：

1. 設計規範主要依據下列規範之最新版本。

(1) 交通部「鐵路橋梁設計規範」

(2) 交通部「鐵路橋梁耐震設計規範」

(3) 內政部「鋼構造建築物鋼結構設計技術規範」

(4) 美國焊接協會(AWS)「結構鋼焊接規範」

2. 橋梁耐震設計考量

(1) 橋型規劃宜以簡單均勻型式為佳，以使地震力能平均分佈至各橋柱中，充分發揮結構功能。

(2) 依據部頒 96 年“鐵路橋梁耐震設計規範”之要求進行結構設計。

- 發生最大考量地震(約 2500 年回歸期) 時，橋梁不得產生落橋或崩塌。
- 在設計地震(約 475 年回歸期)作用時，容許產生可修復的塑性變形。
- 中度地震(約 30 年回歸期)作用時，橋梁沒有損壞。

(3) 防落橋設計：依據規範之防落橋長度及防止落橋措施規定進行設計。防止落橋措施包括墩頂加設止震塊、剪力鋼棒或以防震拉條等之方式等。(詳見圖 4.3-4)

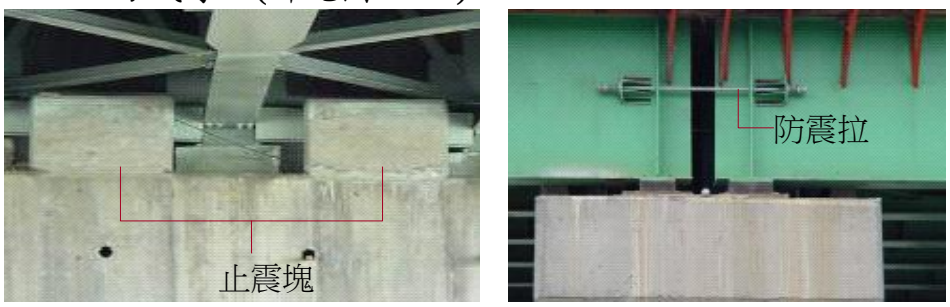
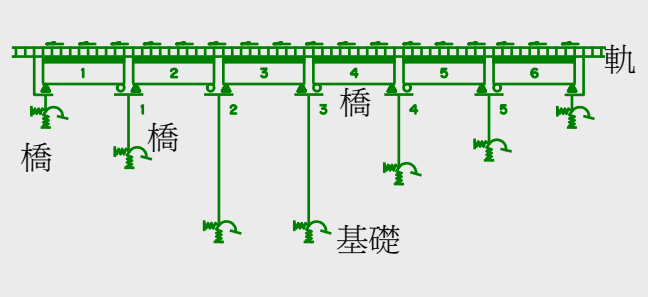


圖 4.3-4　止震塊及防震拉條

3. 軌道－結構互制效應

現代化鐵路軌道一般採用長焊鋼軌(Continuous Welded Rail, CWR),因此在橋梁受到溫度作用，或是受到車輛起動與煞車作用時，縱向力大小與傳遞，和一般採用鋼軌普通接合之橋梁有相當大的差別。鋼軌在橋梁中無法自由伸縮，透過道版及鋼軌扣件與橋梁結合後形成一共同力學體系(參見圖 4.3-5)，一方面橋梁因溫度變化伸縮，透過軌道版及扣件與鋼軌產生互制作用，使鋼軌產生軸向變形，並使鋼軌承受額外軸力。另一方面在車輛縱向荷載作用下，由軌道結構與橋梁結構共同受軸向力，橋上鋼軌受力之部份力量經由支承傳給橋墩，影響橋墩設計。為確保列車行駛之安全，應審慎考量橋梁跨徑與結構體系，同時

正確分析其效應。(參見圖 4.3-6)



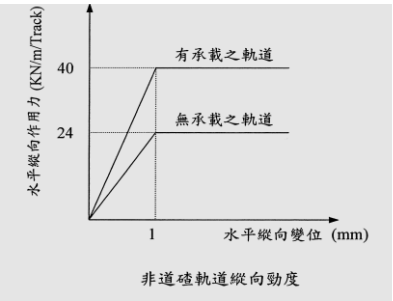


圖 4.3-5 長焊鋼軌與橋梁間之互制及分析模式　**圖 4.3-6 扣件之非線性外力**

4. 車輛動力分析之考量

橋梁車輛動力分析之目的，在確保動態之捷運車輛行駛於橋梁之上時，橋梁變位及振動特性能在系統容許之限制值內，以避免列車出軌或車體因橋梁變形引致振動量過大，影響乘客之安全及舒適。歐洲統一規範對於低速列車之橋梁要求 (列車車速< 120Km/hr)，與本計畫系統車速條件接近，將作為規劃之標準。

- 橋面垂直振動加速度 < 0.35g
- 橋面動態橫向扭轉 (以縱向 3m 長為基底) < 1.5mm/m
- 梁端動態轉角值和 (佈設長焊鋼軌) <5*10-3(radians)

5. 橋面不連續變位檢核

相鄰高架橋橋面伸縮縫交界處之不連續轉角及錯位，將造成軌道線形局部改變，對行車舒適性與安全性造成影響(圖 4.3-7)，依規範規定，橋面不連續轉角及錯位之允許值極低。本計畫採用鋼軌鋼輪系統，未來設計時應依設計規範檢核橋梁於常時及地震時之橋面不連續變位限制。

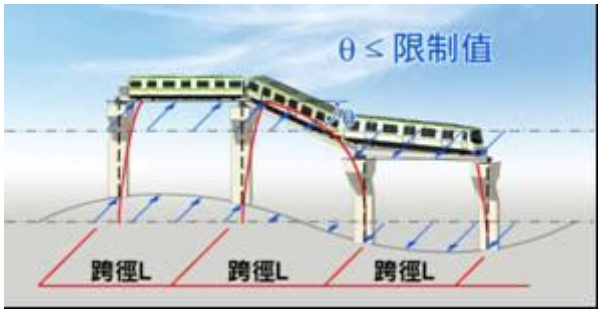


圖 4.3-7 橋面不連續變位對列車及軌道之影響

6. 橋梁型式

橋梁可能遭遇之工程問題，一般分為上部結構的風力問題及下部結構的土層問題，另河川橋尚須考量水流或土石流問題，風力問題的重大因素為落山風，基礎問題則在於承載層的位置選定。

上部結構可由跨徑大小及現地風力活載重加以區分規劃為三種結構形式因應，跨徑由小到大分別為鋼筋混凝土 T 型梁(每跨徑長 5~15m)、預力混凝土 I 型梁(每跨徑長 15~25m)及預力混凝土箱形梁(每跨徑長 30m~60m)，必要時可視曲線段之需求調整支承帽梁之結構形式。

下部結構形式的選擇視承載層位置而定，建議採用的基礎型式依承載層深淺區分，由淺至深分別為直接基礎、沈箱(井筒)基礎及樁基礎。墩柱原則上採單柱圓形斷面，高度於河川橋設計時應特別注意洪水位高程，於土石流溪谷時應特別注意橋跨淨空、墩柱之抗撞擊及抗磨蝕保護；基礎樁帽高程應低於河川侵蝕面。

二、橋梁雙軌化對策

1. 一般說明

本計畫 194 座橋涵中，24 座已完成雙軌化改善，尚有 170 座橋涵需考量增建或拆除改建。依前述雙軌化原則，本計畫對橋涵建議詳見表 4.3-7。表中橋涵跨徑以 20m 為分野，20m 以下屬鋼筋混凝土結構，可採擴建方式將原橋涵結構向新軌道方向延伸，例豐田站北側鐵路橋即依此方式擴建；跨徑 20m 以上橋涵屬預力混凝土結構，不建議採擴建方式，因其影響結構安全，應採增建橋梁方式處理。本計畫跨河川橋共 32 座，其中 7 座須配合河川治理計畫拆除重建，相關說明請詳見下節河川橋。

表 4.3-7　既有橋涵雙軌化建議統計表

設施種類	總座數	跨徑	跨河川			非跨河川		
			總座數	解決對策	座數	總座數	解決對策	座數
箱涵	75	不限	0	增建單軌箱涵	-	75	增建單軌箱涵	69
				拆除改建	-		拆除改建	0
				已改善為雙軌	-		已改善為雙軌	6
單跨橋梁	77	<20m	0	增建單軌橋梁	0	68	增建單軌橋梁	60
				拆除改建	0		拆除改建	0
				已改善為雙軌	0		已改善為雙軌	8
		≧20m	2	增建單軌橋梁	0	7	增建單軌橋梁	6
				拆除改建	0		拆除改建	0

設施種類	總座數	跨徑	跨河川			非跨河川		
			總座數	解決對策	座數	總座數	解決對策	座數
				已改善為雙軌	2		已改善為雙軌	1
多跨橋梁	42	<20m	23	增建單軌橋梁	12	9	增建單軌橋梁	9
				拆除改建	6		拆除改建	0
				已改善為雙軌	5		已改善為雙軌	0
		≧20m	9	增建單軌橋梁	0	1	增建單軌橋梁	1
				拆除改建	7		拆除改建	0
				已改善為雙軌	2		已改善為雙軌	0

2. 河川橋

(1) 申請設施跨河建造物審核要點之規定

跨越河川之配置主要必須符合經濟部水利署 101.9.7 頒定“申請設施跨河建造物審核要點”之規定，在橋梁規劃時需考慮如下：

A. 橋墩形狀(如圓形，尖形)，橋墩方向(以與水流方向之投影面積最小為原則)。

B. 橋墩底部高程，一般要求應低於實際河川斷面最低點及計畫河床高。

C. 跨徑安排(大於 40m)，包括落墩位置(如落墩在臨水坡趾前 20m 內及低水河槽兩側 20m 內應設置必要之保護措施)。

D. 注意與堤防之交角，橋墩軸線與兩岸堤肩線之銳角夾角大於 70 度

E. 通水遮斷面積小於 7%。

F. 橋梁最低梁底高程必須高於河川兩岸之堤防頂高程或計畫堤頂高。

基本上，橋梁配置應儘量符合上述規定，但仍應與水利主管機關配合。本計畫之新建河川橋梁主要分為二大類，說明如下。

(2) 新(改)建雙軌河川鐵路橋

本計畫範圍內跨河川橋須配合河川治理計畫拆除重建，及因橋梁老舊或改線須配合改建，合計改建為雙軌橋梁共計 14 座，其中含南迴線之利嘉溪橋暫由南迴計畫負責改建為雙軌橋梁。詳見表 4.3-8。

表 4.3-8　新(改)建雙軌河川鐵路橋梁

流域	支流	鐵路橋名	計畫河寬 (m)	計畫堤頂高 (m)	現況梁底 (m)	橋梁總長 (m)	備註
花蓮溪	木瓜溪	木瓜溪避溢橋	1180	79.45	79.20	340	A, B
	木瓜溪	木瓜溪橋	1180	79.45	79.20	432	A, B
秀姑巒溪	富源溪	蘇仔漏橋	150	138.0	137.78	540	B
	卓溪	卓溪橋	150	139.514	139.51	162.4	A,C
	馬加祿溪	馬加祿溪橋	*	*	*	21.78	C
卑南溪	新武呂溪	新武呂溪橋	*	*	*	680	C
	紅石溪	溪川橋	*	*	*	33.2	B
	楠溪	溪南橋	*	*	*	30.0	B
	水拔溪	水拔溪橋	*	*	*	91.6	C
	奸仔典溪	奸仔典溪橋	*	*	*	137.4	C
	鹿野溪	鹿野溪鐵路橋(方案一、二)	506	105.22	106.5	560	C
太平溪	太平溪	太平溪一號橋	125	*21.28	20.94	40	A, B
	太平溪	太平溪二號橋	150	*38.50	37.67	200	A
卑南溪	利嘉溪	利嘉溪橋	360	60.74	63.98	418	C

註： A 表示橋長不足；B 表示梁底高程(出水高)不足；C 表示橋梁老舊或改線；*表推估值，目前無河川治理計畫。

新(改)建雙軌河川鐵路橋梁必須注意事項如下各點：

A. 梁底高程、橋長必須符合河川治理計畫。

B. 上構須以大跨度配置並減少河道內立墩數。

C. 水理分析必須符合水利主管機關相關規定。

D. 軌頂高程以不超過現有鐵路軌頂高程為原則。

E. 縱坡必須與前後段路線縱坡順接，坡度不可大於臺鐵相關規定。

F. 用地範圍以鐵路用地內為原則，若須徵地以盡量不拆民宅為原則。

(3) 增(新)建單軌河川鐵路橋

本計畫範圍內跨河橋梁為配合鐵路雙軌電氣化，原已完成單軌電

氣化之河川橋梁，將再新增建另一軌河川橋梁。增建新橋原則上上構以 40m 簡支梁配置，橋墩立墩位置與舊橋墩平行水流方向，詳見表 4.3-9。

(4) 河川橋配合雙軌化工程新建或改建之規劃構想

本計畫工程範圍內跨越河川鐵路橋，依照河川治理計畫之計畫河寬與計畫堤頂高、現有單軌橋梁使用壽限、配合路線線型改善、經費成本考量等因素，研議新建雙軌或增建單軌橋梁。

表 4.3-9　增(新)建單軌河川鐵路橋梁

流域	支流	鐵路橋名	計畫河寬 (m)	計畫堤頂高 (m)	現況梁底 (m)	橋梁總長 (m)
吉安溪	吉安溪	荳蘭圳橋	*	*	*	45.66
花蓮溪	荖溪	荖溪橋	107	41.1	41.51	108.69
秀姑巒溪	南清水溪	南清水溪橋	155	119.18	119.2	67.6
	加濃濃溪	新加濃濃溪橋	125	181.36	185.22	124.8
	樂樂溪	阿眉溪橋	*	*	#	104
	大富溪	頭人埔溪橋	*	*	#	20
	秀姑巒溪	九岸溪鐵路橋	*	*	#	81.85
	秀姑巒溪	螺仔溪橋	*	*	#	67.5
	大富溪	鱉溪橋	*	*	#	123.74
	大坡溪	縣界溪橋	*	*	#	21.4
	大清水溪	大坡溪橋	*	*	#	27
卑南溪	新鹿寮溪	新鹿寮溪橋	289	147.65	151.33	280

"*"目前無河川治理計畫；"#"無資料

三、橋梁檢查及耐震補強

本計畫範圍內有關橋梁檢查及耐震補強，另由臺灣鐵路管理局環島鐵路整體系統安全提昇計畫—「全線橋梁總檢查及耐震補強延壽規劃」計畫辦理，本計畫不涉及此工項。

4.3.4　花蓮機廠及機務段改善

花蓮機廠及機務段改善需求如表 4.3-10。

表 4.3-10 花蓮機廠及機務段改善需求表

單位	現況					建議納入計畫項目	說明	估計費用(億)
	股道名稱	用途	股道長度(m)	股道數	有無電車線			
花蓮機廠	外軌道		1200	8	無	調整軌道並架設電車線及相關設施		0.9
花蓮機務段	柴客日檢庫	DMU柴聯車保養庫	127	2	無	車庫延長113公尺為240公尺增設檢修平台並架設電車線及電化安全防護設施	配合電化車輛修車、能量需要	0.8
	PP3維修庫	柴聯車日檢	276	2	無	增設檢修平台並架設電車線及電化安全防護設施	配合電化車輛修車、能量需要	0.9
	洗車線	客車洗車	240	2	無	架設電車線及電化安全防護設施	配合電化車輛修車、能量需要	0.1
	小　計(直接工程費)							2.7

4.3.5 軌道工程

傳統臺鐵軌道結構由鋼軌、軌枕、扣件、道碴所構成，列車行駛於軌道上，係以道碴來支持列車載重，並藉其變形給與彈性，軌道是一種遭受列車重量之衝擊而不斷發生破壞的結構體。道碴軌道對軌道定線不整之水平和垂直調整具相當大的之彈性，對噪音及振動具有減低之效果，同時其初期之建設經費較無道碴軌道低，因此它是機廠和路堤最常用的軌道結構。這種軌道結構隨著車輛加重、列車加速及車次增多，而使破壞力相對增加，必須購買砸道機進行補碴、換碴及碴道工作。致使須經常投入龐大的人力、物力來維修。然因列車密度加高，速度加快，致使維修用列車空間減少，不僅降低了服務品質，而且有礙行車安全。

目前，雖有各類現代化養路機械之開發可供軌道維修，然而維修機械須佔用軌道，日間無法在行車空間實施，必須於夜間利用較長列車空間工作，迭因噪音擾人頻遭抗議。且軌道維修工作之工作環境相當惡劣，又是危險性高的重勞動工作，近來發生工人嚴重不足現象。又鐵路改建結構主要為穿越人口密集區之高架橋或地下隧道，因軌道養護維修空間侷限，又有減輕環境衝擊需求，因此需要鋪設250mm以上厚度之道碴並不適合。故現代鐵路系統皆傾向採用無道碴軌道以便克服上述問題，同時降低維修費用。

一、無道碴軌道系統

軌道系統基本上由鋼軌、扣件、承托系統三大構件組成，而軌道

承托系統與土建結構直接接觸，用以支撐及固定鋼軌使列車平順行駛於軌道上。基本上可分為二大類—道碴道床及無道碴道床。

目前鐵路局大部分營運中之鐵路使用道碴道床，由於道床是由石碴形成，在列車荷重作用下，導致道床磨損、道碴的滑動、道碴的細粒化及雨水滲入路基，而需進行大量的養護維修工作(包括砸道、線形調整等)。同時，由於列車行車班次增加，更使得道碴道床之變形累積過程加劇，為維持營運安全而增加維修次數及費用。因此為達到軌道養護省力化 ,以節省維修人力及降低維修成本，自民國 81 年起，鐵路局及鐵工局先後引進先進國家之無道碴軌道，其道床特性及案例詳表 4.3-11。

表 4.3-11 國內傳統鐵路無道碴軌道案例特性分析表

案例及特性	日本 A155 型版式軌道	德國彈性基鈑平版式軌道	連續性混凝土基座軌道	日本 PC 枕彈性直結式防振軌道	日本 PC 枕彈性直結式防振軌道(鋪設吸音道碴)
招標單位	鐵路局	鐵路局	鐵路局	鐵工局	鐵工局
已運轉案例	(81)臺中線竹南－造橋間南港溪橋	(87)臺中線苗栗－南勢間苗南隧道	(90)海線追分－彰化間大肚溪橋、海線下新港溪橋更新軌道結構	(90)北迴線和平崇德間(新和平、新何仁、新清水、新崇德)隧道	(93)汐止鐵路高架工程
設計完成			(93)宜蘭二結間濁水溪橋		
噪音振動	較石碴軌道約大 6dB 左右	較石碴軌道約大 6dB 左右	與彈性基鈑版式軌道相近	較石碴軌道約大 5dB 左右	較 PC 枕直結式軌道約小 3dB 左右
施工方式	• 場鑄+預鑄 • Top-down	• 場鑄 • Top-down	• 場鑄 • Top-down	• 場鑄+預鑄 • Top-down	• 場鑄+預鑄 • Top-down
養護便利性	CA 砂漿養護及更換不易	養護容易	養護容易	彈性材之養護及更換相對不易	彈性材之養護及更換相對不易
設計施工專利	樣式林福來獲得專利權	德國 CLOUTH 授權臺灣華豐橡膠公司生產彈性基鈑	德國 CLOUTH 授權臺灣華豐橡膠公司生產彈性基鈑	依合約規定鐵工局有使用權	－

資料來源：本計畫彙整臺灣鐵路管理局季刊「版式軌道優缺點分析研究報告」及設計中之案例、鐵路改建工程局「臺中市區鐵路地下化工程」、「南港專案」無道碴軌道型式研究及設計成果。



日本 A155 型版式軌道(南港溪橋)



德國彈性基鈑平版式混凝土軌道
(苗南隧道)



連續性混凝土基座無道碴軌道
(海線追分至彰化—大肚溪橋及其南端路基)



日本 PC 枕直結式防振無道碴軌道
(北迴線和平至崇德間隧道及其路基)





日本 PC 枕彈性直結式防振無道碴軌道
(鋪設吸音道碴) (汐止高架工程)

國內目前營運中其他軌道運輸系統(如捷運及高鐵)採用之無道碴軌道型式詳表 4.3-12。

表 4.3-12 國內其他軌道運輸系統採用之無道碴軌道型式

	臺北捷運系統	高雄捷運系統	臺灣高速鐵路系統
一般區	非連續性混凝土基座軌道	混凝土枕埋入式軌道	日本版式軌道
特殊軌區(道岔區)	平版式軌道	PC 枕埋入式軌道	德國 REHDA 2000
運轉	85 年 3 月開始運轉	預計 96 年 10 月運轉	96 年 1 月開始運轉



非連續性混凝土基座軌道(臺北捷運)



PC 枕埋入式軌道(高雄捷運道岔段)



混凝土枕埋入式軌道(高雄捷運主線段)



日本版式軌道(臺灣高鐵)

二、道碴軌道與無道碴軌道之比較

傳統的道碴軌道與無道碴軌道之比較參閱表 4.3-13。

表 4.3-13 道碴軌道與版式軌道之優劣比較表

項　　目	道碴軌道	版式軌道
1.施工費用	• 在一般而言道碴軌道較便宜，但由於在道碴來源及運輸成本愈來愈高的情形下，道碴軌道亦有愈來愈貴的趨勢。	• 約為道碴軌道的 1.3~1.4 倍。但如大量採用將可降低成本，又若在地下隧道內採用可降低鋼軌面下之高度而節省構造物之造價。
2.維修費用	• 軌道發生不整周期較短經常須保養調整，但保養調整較易。	• 軌道不易發生不整，只需做一些配件之保養，依日本經驗約為道碴軌道之 1/28，但一旦發生大量之不整則保養調整困難。
3.施工期限	• 所需施工時間較短。	• 軌道版之製作，搬運安裝所需工期較長。
4.線形之調整	• 主要為超高之調整，若因通過列車速度之提高而須調整超高時較易。	• 一旦舖設即甚難作調整，但隧道內之軌道在設定之初，即應充分考慮其未來性，做一最適當之線形，避免日後之調整。
5.排水	• 道碴裡的排水是設於道碴之下面，因年久道碴屑及其細粒化堵塞致成排水不良。	• 排水在鋼軌底部，可以在隧道底版之上，故排水較容易。
6.灰塵及什物	• 在隧道內易因道碴所生之灰塵產生環保問題，加以列車風引起道碴粒飛上鋼軌頭上，易造成鋼軌面之損傷。	• 不致發生道碴飛散之灰塵，可延長鋼軌之壽命。
7.噪音	• 道碴軌道較能吸收噪音。	• 吸收噪音效果較差。
8.焊接鋼軌	• 對軌道橫壓力及浮力之抗力較差	• 對軌道之橫壓力及浮力抵抗較強
9.壽命	• 道碴軌道因道碴之粒化需更新，壽命約在 10~15 年。	• 沒有道碴更新的問題，如製造品質能達到標準，壽命可達 40 年以上。
10.脫軌損害	• 脫軌而發生損害搶修較易，但脫軌機會較多。	• 脫軌機會少，但一旦發生脫軌如損及軌道版時，修復可能較難。
11.淨空	• 道碴軌道易沉陷以致淨空較有變化，尤其對電車線之接觸面之控制時有變化。	• 因沉陷量易於控制對淨空之變化量甚少，一旦舖設應不會變動，對電車線接觸面高度變化較少。
12.地震的影響	• 在隧道內，若結構物間發生差異位移，只要空間足夠很容易整平	• 在可能發生差異位移之處須要有特別設計，在 1~2 公分位移時，尚容易調整，位移較大時則須重新鑄造。

三、 無道碴軌道使用需考慮因素

非道碴軌道無法像道碴軌道般挖開石碴清篩、填補及以砸道、撥道方式實施整道工作，規劃設計時須考量下列相關因素：

1. 道床配筋與結構設計需考慮預埋管線設計與結構體聯結。
2. 道岔轉轍機之大小、位置以及預留工作空間。
3. 排水設計，排水不良會引起短路、漏電、積水等現象，整個道床的尺寸，及扣件事先與排水設計相配合。
4. 軌道鋪設完成後幾乎無法實施軌道不整矯正工作，因此須充分考慮結構體耐久性。
5. 道岔不宜安裝在有相對位移之處，如伸縮縫位置。
6. 後續維護機具在有限空間內運作，施工養護及維修空間均應預先考慮。

四、 軌道建議

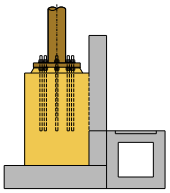
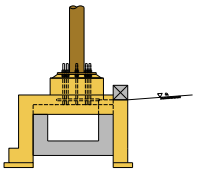
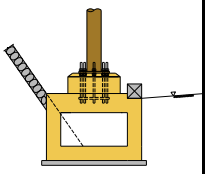
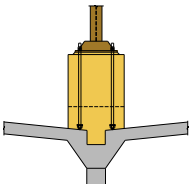
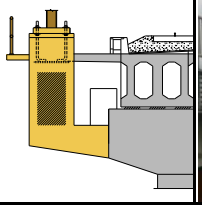
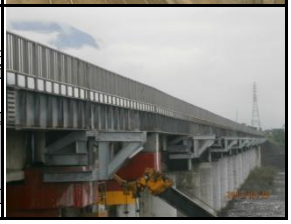
本計畫構造物涵蓋路堤、橋梁、車站等構造物，其中跨河川之長跨距橋梁及瑞北高架橋等結構建議鋪設無道碴軌道，路堤(路塹)與車站鋪設道碴軌道。

花東鐵路電氣化現狀，因考量全線道岔及鋼軌仍為 50N，本計畫全線雙軌化係將目前單軌路段改善為雙軌，因此新鋪軌道仍以 50N 規劃。

4.3.6 電桿基礎工程

花東電氣化工程施作電桿基礎約 3800 處，其中約 460 處為與其他結構共構之特殊基礎，共構結構包含橋面版、擋土牆、月臺雨棚、排水溝、橋梁帽梁等。本計畫未雙軌化路線長約 116.8km，預估需施作電桿柱基礎約 2700 處，其中約 400 處為特殊基礎。依據花東線鐵路電氣化經驗，選擇適用之電桿基礎型式與工法詳見表 4.3-14。

表 4.3-14 特殊電桿基礎型式表

項次	型式	內容	圖示	照片
1.	與擋土牆共構	敲除部分擋土牆時需施作臨時擋土設施，俾確保路基或道碴不致流失		
2.	與排水溝共構	建議跨過排水結構物。施工時需注意原結構物之保護以確保該通水斷面積不變，不致影響排水功能		
3.	與砌卵石溝共構	須確認基礎之設置深度，並確保通水斷面。施工前，須施作臨時擋土設施以確保其邊坡之穩定性		
4.	與月臺雨棚共構	建議設置於雨棚柱頂。施工前，需加強保護既有雨棚柱，若有損害發發生時，需先進行相關補強，方可繼續施作		
5.	與橋梁帽梁共構	考量既有橋梁多為 I 型梁，抗扭性較差，且橋面版厚度與配筋不足以承受電桿載重，故建議將電桿基座設置於橋墩		

4.3.7 系統機電

一、電力系統、SCADA 及電車線系統

花東鐵路在鐵路電氣化和效能提升計畫完成後，電力、SCADA 及電車線系統概況分述如下：

1. 電力系統：在光復、玉里、關山和臺東設立變電站，每個變電站設置的容量皆為 25/31.25MVA，自臺電變電所以雙迴路受電，中性區間和分段開關分別設置於花蓮(N/S)壽豐(S/P)光復(N/S)瑞穗(S/P)玉里(N/S)東竹(S/P)關山(N/S)鹿野(S/P)臺東(N/S)和太麻里(S/P)等處，電力系統配置示意詳圖 4.3-8。由於變電站的設備已全部設置且變壓器容量也足夠，因此將來雙軌化時並不需要額外的設備，但因目前只有部分雙軌，所以除了光復變電站中性區間(N/S)

管線已設置外，其餘變電站只設置單軌管線另一軌只預留空管，將來新軌中性區間和分段開關設置時，須由預留的空管處銜接。

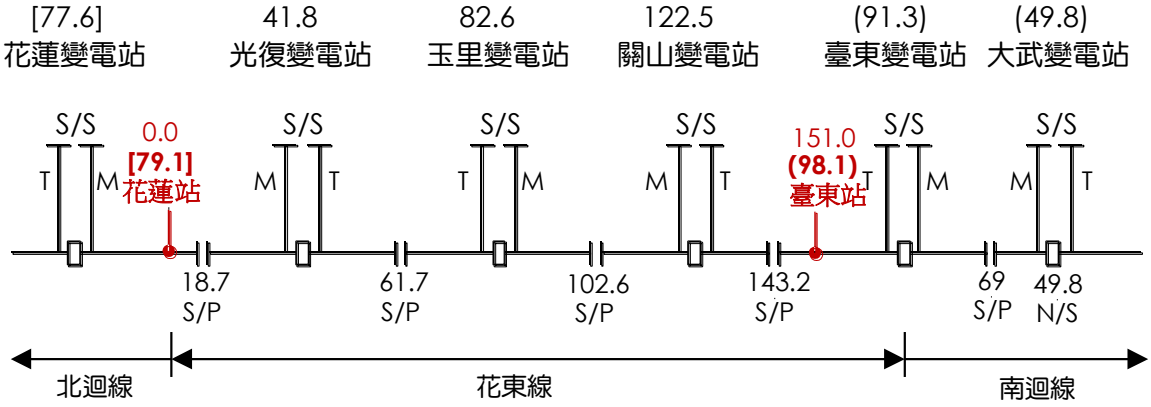


圖 4.3-8　花東鐵路電力系統配置示意圖

2. SCADA 系統：主站設於臺北車站 4 樓，外站設於新城站、北埔站、花蓮變電站、花蓮站、吉安站、志學站、壽豐站、壽豐(S/P)、南平站、鳳林站、萬榮站、光復變電站、光復站、富源站、瑞穗(S/P)、瑞穗站、三民站、玉里變電站、玉里站、東里站、東竹站、東竹(S/P)、富里站、池上站、關山變電站、關山站、瑞源站、鹿野(S/P)、鹿野站、山里站、臺東站、康樂站、臺東變電站、知本站、太麻里站和太麻里(S/P)等處，並於各變電站設置 1 對 1 遙控監視系統。

3. 電車線系統：花東鐵路在電氣化後並非全面雙軌化，因此目前的電車線只在大部分的單軌和部分雙軌化的路段設置。系統採用單純懸吊式，主吊線為線徑 95 mm^2 的硬抽銅絞線，接觸線則為直徑 107mm^2 附溝槽的實心銅，兩者都具有一噸的張力，主吊線與接觸線間則以直徑 5 mm 之不銹鋼吊掛線懸接。電桿有水泥電桿、圓鐵桿和槽狀鐵電桿三種，多軌區利用門型架來固定懸臂組件。電車線系統高度一般為 1.2m，可依現場情況來調整。接觸線高度，一般在站間為 4.75m，平交道為 5.4m，站內為 5m。目前「花電計畫」站間係採 5m 規劃設置。

二、號誌系統

1. 號誌系統現況

前期花東電氣化號誌系統辦理方式，主要考量系統使用效期及經濟性以節省經費，僅就部分新設雙軌路段配置有關之行車控制、安全防護

所採用之號誌系統聯鎖裝置、號誌裝置、轉轍裝置、軌道偵測系統(現行採軌道電路/計軸器並聯方式運轉)、閉塞裝置、列車自動防護(ATP)裝置、平交道防護裝置、中央行車控制(CTC) 裝置、電源裝置及電磁干擾防護等要項進行設計施工，並擴充繼電器室設備容量。至目前完成之號誌系統，花蓮至知本主要項目包括聯鎖系統、自動列車防護系統(ATP)、中央行車控制系統(CTC)簡要說明如下。


道旁器具箱平台


電動轉轍器


電動轉轍器及就地控制開關


繼電器室電源設備

(1) 聯鎖系統

A. 花蓮站-臺東站(不含)：啟用時間 2003-2004 年，原辦理廠商日本信號，為電子聯鎖裝置、DC 軌道電路及計軸器並聯裝置、車站就地控制採 LCP(花蓮站為 LCP 及 CVDU)。

B. 臺東站(含)-知本站：啟用時間 2014 年，原辦理廠商韓商樂星(LSIS)，為電子聯鎖裝置、DC 軌道電路及計軸器並聯裝置、就地控制臺東站採 LCP 及 CVDU、康樂站及知本站為 LCP。

未來各站均將以雙 CVDU 取代 LCP，相關細節目前兩局尚在研議中，本計畫各站行車室 LCP 之建置，應依照當時最新規定施作。

(2) 自動列車防護系統(ATP)

花蓮站至知本站之自動列車防護系統(ATP)採用 Bombardier 公司系統。

(3) 中央行車控制系統(CTC)

花蓮站至知本站已納入中央行車控制系統(CTC)，採用日本信號公司系統。

2. 未來執行構想

未來雙軌化之施行，原則依據前期花東電氣化號誌系統辦理方式規劃

設計，針對新增雙軌區段站場軌道配置及列車運轉需求設置電動轉轍器、號誌機、列車位置偵測裝置及修改電子連鎖裝置。

(1) 聯鎖裝置及 CTC：配合車站局部股道及道岔調整雙軌化，包括聯動圖表、聯鎖電路及 CTC 站場設備及臺北 CTC 設備重新檢討。單軌區間既有之聯鎖及電源設備因使用年限將屆，建議全面更新汰換。

(2) 閉塞區間數量與長度：依據軌道配置(單軌、雙軌)、運轉時間來重新計算與檢討。

(3) 雙計軸器配置：依據各站內股道設置、站間閉塞區間長度、號誌機位置及可視距離、及路線坡度等因素通盤檢討現有軌道偵測系統。新建雙軌區間之軌道偵測系統將以雙計軸器為設計標準。至於花電計畫完成之雙軌路段採行軌道電路與單計軸並聯系統未達使用年限，建議未來另行視使用年限逐漸汰換；如無使用年限問題或採原訂目標全數更新為「雙計軸系統」方向設計，即花電計畫(花蓮~知本間既有營運路線（全線單軌+瓶頸路段雙軌）)及本計畫新設雙軌路段合併啟用時，其沿線列車偵測系統全數更新為「雙計軸系統」。

(4) 電磁干擾防護：電化鐵路的路線均會受到電車線供應電力之電磁干擾，包括系統接地、軌道電路、繼電器及抗干擾電纜之防護等級均須重新檢討。

(5) 環境因素：考量花東線行經路段會遭受雷擊、強風、鹽害(腐蝕)、及高溫潮濕等自然環境的長期考驗，包括設備接地、號誌機、號誌箱體、及軌旁設備等結構強度與使用材質檢討。

三、 電訊系統

1. 規劃作業

臺鐵電訊系統通訊網路之有線與無線部份，有線部份包括「主體電訊系統」、「環島同步光纖傳輸網路系統」，無線部份包括「行車調度無線電話系統」。

(1) 主體電訊系統傳輸纜線之「主電纜」、「光纜」、「不銹鋼地線」及「沿線電話」。

(2) 環島同步光纖傳輸網路系統為用以傳送語音、數據、視訊等各種訊息，系統以環島同步光傳輸網路(SDH)作為傳輸骨幹，且由骨幹網路及區域網路組成，系統設備包括 STM-16 ADM/TM、STM-4 ADM/TM、光纖配線盤、DS-1 數位配線盤、E-1 數位配線盤、STM-1

數位配線盤、SSU（Synchronous Supply Unit）、網路管理系統等。

(3) 行車調度無線電話系統為供行車調度，站場調車、路警保安、沿鐵路線緊急搶修、維修、行車事故及傷患急救、及調度所與列車間之數據傳輸等使用。

(4) 相關電務工程之規劃注意事項及施工階段之工程規劃，作業之內容如表 4.3-15 電務系統工程規劃作業


主電纜及光纜


沿線電話


SDH 傳輸設備(1)


SDH 傳輸設備(2)


無線電話轉播臺


無線電話手機

表 4.3-15 電務系統工程規劃作業

系統別	規劃注意事項	工程規劃

系統別	規劃注意事項	工程規劃
電訊系統工程	1.以開放式架構、模組化、標準化、一致化及傳輸光纖化為前提。 2.電訊系統其規劃將考量最佳化之系統，顧及臺鐵現行系統之完整與整合性，以符合營運、維修所需之安全、效率及可靠度之要求。 3.規劃確保於設計及施工期間維持行車調度無線電話通訊與通話品質、沿線電話系統設置，以及同步光傳輸網路系統之切換順利等，以不影響臺鐵營運為前提。 4.規劃路段內通訊主電纜及光纖纜線蕊數使用一致化。	(一)主體電訊系統工程 1. 站間電話、沿線電話等各電纜之規劃。 2. 高遮蔽充膠電纜、主電纜投落點、施作原則及介接之完整性規劃。 3. 沿線電話箱設置原則規劃，如隧道內以每 500m 設置 1 座，非隧道段以每隔 1km 設置 1 座沿線電話箱，途中橋梁、平交道、中途號誌機及電力中性區間等亦裝設。 4. 光纖電纜投落點及施作原則規劃。 5. 沿線道旁電纜槽溝佈放 80mm^2 不銹鋼接地線供號誌及電訊纜線遮蔽層接地用，並與回流軌及電車線電桿基礎接地連接之規劃。 6. 通訊主電纜及光纖纜線監測系統之規劃。 (二)環島同步光纖傳輸網路系統工程 1. 規劃各階段時程及建立切換作業標準作業程序，以降低因通訊障礙對臺鐵營運之衝擊。 2. 依現況需求及臺鐵需求規範辦理環島同步光纖傳輸網路系統工程之規劃及系統設備擴充評估。 (三)行車調度無線電話系統工程 1. 依隧道長度配置中繼器，搭配洩漏電纜，完成無線電訊號涵蓋並納入網管系統內控管。一般而言，視洩漏電纜的訊號損失及耦合損失，建議每間隔約 1.5km 配置 1 組中繼器。 2. 規劃隧道內採用佈放漏波電纜之方式，滿足訊號涵蓋範圍通達率之要求。 3. 依現況需求及臺鐵需求規範辦理行車調度無線電話系統工程規劃及系統設備擴充評估。

2. 改善事項

因應雙軌化，改善事項如下：

(1) 電纜線槽擴充為東、西線兩側各一，以符合鐵路局雙環雙迴路之規定。

(2) 鋪設 0.9×68P 高遮蔽充膠通訊電纜 1 條、96C 充膠單模光纜，東、西兩側各 1 條、鋪設號誌 24C 充膠單模光纜 1 條、鋪設亞太 24C 充膠單模光纜 2 條、鋪設無線電調度 48C 充膠單模光纜 1 條、設 80mm^{2}不銹鋼接地線，東、西兩側各 1 條。另外，配置沿線電話箱、電訊房 68P 電纜配線箱(TB)、40P 沿線電纜配線箱，及配置主電纜接頭坑、光纜接頭坑等。

(3) 行調無線電沿線基地台或中繼器之改善，未來將視實際使用狀況據

以改善。

四、獨立驗證與系統保證

為確保本系統自規劃、設計、興建至營運各階段均能達到功能、品質及安全需求，建議本案應委託專業機構執行整體系統之「系統保證」及「獨立驗證與認證」工作。

1. 「獨立驗證與認證」顧問應於專案執行各個階段提出相關檢核、評估、查驗工作報告及文件。承商亦應依 EN 50126 及其它國際間功能、品質、安全等相關標準、準則及規範執行有關安全需求、風險管理等相關工作，並配合獨立驗證與認證需求，配合作業。

2. 系統保證工作之執行應涵蓋工程之規劃、設計、採購、製造、施工、安裝、現場測試、系統整合測試、營運前運轉測試(含穩定性測試)及商業運轉之保固期間等工程階段。系統保證之工作應包含系統安全、人因工程研究、RAM 作業並訂定各目標值。以邏輯化及系統化的方法來規劃與執行系統保證作業，並展現安全需求及其他要求，均已充分地融入於規劃、設計、施工各階段中。

4.3.8 富里鄉和平街明禮平交道檢討

富里鄉和平街明禮平交道(富里火車站北側)產業道路限高，建議平交道往南移約 200 公尺，此平交道可提高至 4.2 公尺。以利當地農具機械通過，附近道路亦需配合改道。後續依據「鐵路立體交叉及平交道防護設施設置標準與費用分擔規則」辦理。若是涉及非臺鐵用地，則需辦理相關土地徵收，或是辦理相關都市計畫變更。本計畫配合移設明禮平交道，直接工程經費約 2000 萬(含號誌)，公路改道工程與費用由該公路主管機關辦理。

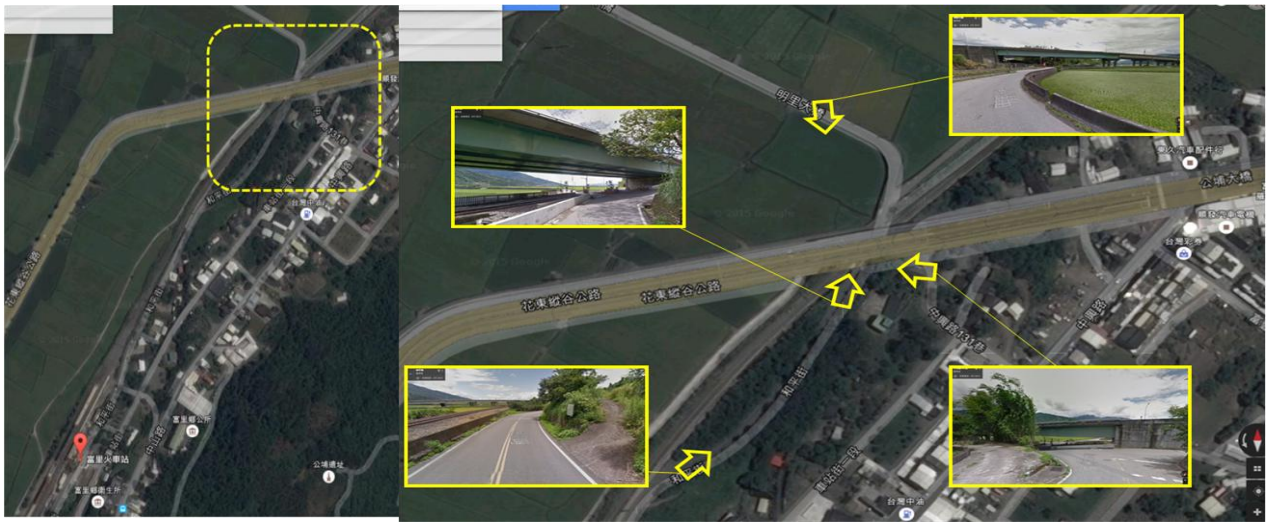


圖 4.3-9　富里鄉和平街明禮平交道

4.3.9 長期推動花東鐵路營運效能提升

花東鐵路改善計畫概分為短、中、長期，短期為已核定計畫之電氣化及車站效能提升，中期將花東鐵路由單軌擴建為雙軌(本計畫)，長期推動花東鐵路營運效能提升。本章節係為持續推動花東鐵路以提升整體營運效能，臺鐵局建議改善項目臚列說明如下。

一、道碴軌道更換為無道碴軌道

以下 3 個區段臺鐵局建議將道碴軌道更換為無道碴軌道，分析結果與建議如表 4.3-16，直接工程經費約 3.17 億元。鑒於原已完工之部分均經核定後施作，故建請臺鐵局自行於相關計畫項下處理。鑒於本計畫經費有限聚焦於鐵路雙軌化項目，故本項不納入本計畫工程建設經費中。

表 4.3-16 道碴軌道更換為無道碴軌道

項次	臺鐵研提建議	分析結果與建議	現況
1	瑞北高架橋： 原單軌橋梁 3.66 公里之道碴軌道，全線更換成無道碴軌道	(1)分析：臺鐵建議原單軌更換為無道碴軌道 (2)經費：更換費用 1.41 億元 (3)建議：雙軌計畫將新建另一單軌高架橋，以無道碴軌道鋪設，原單軌由臺鐵自行於相關計畫項下處理	
2	豐坪溪雙軌橋 1.735 公里： 原單軌道碴軌道更換為無道碴軌道	(1)分析：臺鐵建議單軌更換為無道碴軌道 (2)經費：更換費用 0.67 億元 (3)建議：請臺鐵局自行於相關計畫項下處理原單軌鋪設後，雙軌計畫另一軌鋪設方式，配合原軌道狀況辦理。	
3	關山月美段雙軌高架橋 2.82 公里：原單軌道碴軌道更換為無道碴軌道	(1)分析：臺鐵建議單軌更換為無道碴軌道 (2)經費：更換費用 1.09 億元 (3)建議：請臺鐵局自行於相關計畫項下處理原單軌鋪設後，雙軌計畫另一軌鋪設方式，配合原軌道狀況辦理	
	小計	3.17 億元	

二、花蓮站後站改建檢討

花蓮西(後)站結構強度已不符目前「耐震設計規範」之要求，建請將花蓮西(後)站改建。此項目原列於花東鐵路效能提升計畫內，相關費用及期程亦反映於該計畫中，建議由原計畫辦理檢討。目前花蓮縣政府正辦理花蓮吉安鐵路高架化可行性研究案，後續辦理依據「鐵路立體化建設及周邊土地開發計畫申請與審查作業要點」。後車站改建工程，估計直接工程費約為 2 億元整，規劃、設計及施工工期預估約為 2.5 年。鑒於本計畫經費有限聚焦於鐵路雙軌化項目，故本項不納入本計畫工程建設經費中。



圖 4.3-10 花蓮車站後站

三、增設車站後站檢討

依據地方訴求增設後站之車站(玉里、池上)納入花東雙軌可行性研究研議。若是增設後站，除新增土建工程之外，必須增加相關臺鐵之車站設施，以及需增加臺鐵管理人力，若是土地非臺鐵用地，則需辦理相關土地徵收，及相關聯絡道路工程之開闢及設置。新增後站土建工程及相關設施費用，每站直接工程費約 8,000 萬元整，所需工期含整體規劃、設計、施工約 3 年。有關新設後站之位置，需確認此需求後，再詳細規劃用地問題，再判斷是否辦理相關都市計畫變更及用地徵收問題，有待各地縣市政府辦理完成相關程序。鑒於本計畫經費有限聚焦於鐵路雙軌化項目，故本項不納入本計畫工程建設經費中。



圖 4.3-11 玉里站現況



圖 4.3-12 池上站現況

四、設置穿越軌道車行地下道檢討



圖 4.3-13 池上站居落分佈現況

依民眾要求池上站設置穿越軌道車行地下道，宜由各地縣市政府辦理需求評估。初估直接工程費約需 1.2 億元整，整體規劃、設計及施工所需工期約 3 年。鑒於本計畫經費有限聚焦於鐵路雙軌化項目，故本項不納入本計畫工程建設經費中。



圖 4.3-14 池上站新設車行地下道位置圖

五、設置月臺地下聯通道檢討

依當地民眾要求光復站月臺南端設置穿越地下聯通道，目前光復站主要出入口接近車站月臺北端，目前已新設無障礙設施電梯於月臺北端，主要跨站後續依據「鐵路立體化建設及周邊土地開發計畫申請與審查作業要點」辦理。初估直接工程費約為 5,000 萬元整，整體規劃、設計及施工所需工期約 2.5 年。鑒於本計畫經費有限聚焦於鐵路雙軌化項目，故本項不納入本計畫工程建設經費中。



圖 4.3-15 光復站月臺南端及北端

六、擴建火車站(停車場)檢討

池上站、瑞穗站、玉里站依民眾要求擴建車站站前停車場，或是將車站前廣場整理再利用，或增大停車場空間、使車輛動線順暢。後續依據該土地之所有權責機關提出辦理。若是涉及非臺鐵用地，則需辦理相關土地徵收，或是辦理相關都市計畫變更。初估直接工程費約為 2,000 萬元整，土地徵收及都市計畫變更所需工期約 2.5 年。鑒於本計畫經費有限聚焦於鐵路雙軌化項目，故本項不納入本計畫工程建設經費中。



圖 4.3-16 池上車站站前設置停車場



圖 4.3-17 瑞穗站站前廣場拓寬，增建停車場



圖 4.3-18 玉里站站前廣場拓寬，增建停車場

4.3.10 以鐵路高架方式消除平交道

一、本計畫範圍鐵路平交道統計

本計畫範圍鐵路平交道統計如表 4.3-17，本計畫範圍花蓮至知本計有 58 處平交道。

二、平交道改善原則

依據「鐵路立體交叉及平交道防護設施設置標準與費用分攤規則」第 7 條規定，現有鐵路平交道，應視其重要性改建立體交叉，其優先次序如下：

1. 電化鐵路區間，其相關道路系統間可建立體交叉者。
2. 道路快車道在四車道以上或其道路寬度在 24m 以上者。
3. 鐵路平交道處道路平均每日換算小型車交通量與每日鐵路列車次之乘積超過 40,000 以上者。
4. 都市計畫道路寬度在 18m 以上者。
5. 道路寬度在 18m 以下，可興建供慢車或小型車通行之地下道者。
6. 其他認為有特別需要者。

藉由現勘及臺鐵網路，本路段沿線平交道之道路寬度，除花蓮市建國路、中華路、中山路、稻香村、永興村(一)及池上南端福源村平交道較寬外，其餘大多在 10m 內。另依前述改善優先次序 3「鐵路平交道處道路平均每日換算小型車交通量與每日鐵路列車次之乘積超過 40,000 以上者」，如以目前鐵路每日約 60 班次估算，乘積超過 40,000 以上者如表 4.3-17 備註欄所列「＃」。

表 4.3-17 本計畫平交道統計表

項次	平交道名稱	里　程	平交道寬度(m)	交通量(小客車當量)	備註
1	建 國 路	K0+992	18	19502	＃
2	中 華 路	K2+247	18	5507	＃
3	中 山 路	K3+063	14	5234	＃
4	南 昌 村	K4+269	8	2289	＃
5	稻 香 村	K5+063	14	5725	＃
6	永興村(一)	K5+870	16	6216	＃
7	永興村(二)	K6+352	6	86	

項次	平交道名稱	里　程	平交道寬度(m)	交通量(小客車當量)	備註
8	志 學 村	K11+306	3	38	
9	平 和 村	K15+164	6	170	
10	中正公園	K20+554	6	208	
11	大 樹 腳	K22+056	5	60	
12	水 車 寮	K27+075	6	130	
13	香 草 村	K42+123	4	114	
14	光 復 北	K42+927	7	543	
15	大全村(一)	K44+536	7	41	
16	大全村(二)	K44+935	4	62	
17	大全村(三)	K45+553	4	112	
18	大豐村(一)	K51+252	8	413	
19	大豐村(二)	K52+381	5	48	
20	富源北(一)	K53+180	5	140	
21	富源北(二)	K53+545	12	659	
22	民權西路	K63+640	10	1123	#
23	三民南方	K73+688	6	111	
24	大禹南方	K78+564	6	138	
25	酸　　柑	K80+276	5	79	
26	新 昌 街	K82+675	5	303	
27	新 生 街	K83+173	5	132	
28	榮民醫院	K83+256	10	3132	#
29	更 生 路	K84+350	10	1587	#
30	原 和 路	K101+007	7	683	#
31	富　　北	K103+680	7	127	
32	明　　禮	K105+334	6	782	#
33	和 平 街	K106+715	5	178	
34	富 南 村	K108+471	6	-	
35	慶 豐 村	K111+957	5	42	
36	中西三路	K113+292	9	1386	#
37	中西一路	K113+667	1	27	
38	福 源 村	K113+814	20	1394	#
39	大同農場	K115+822	8	132	
40	德高里(一)	K120+930	8	109	
41	德高里(二)	K121+709	7	508	
42	德高里(三)	K122+310	8	621	
43	德高里(四)	K122+832	6	34	
44	新 福 里	K123+671	5	209	
45	和　　平	K124+682	7	1333	#

項次	平交道名稱	里　程	平交道寬度(m)	交通量(小客車當量)	備註
46	奸仔典溪北	K130+802	6	35	
47	七 腳 村	K132+179	4	36	
48	瑞和北方	K132+579	5	119	
49	瑞 興 路	K133+456	12	395	
50	瑞源北(二)	K134+660	5	73	
51	瑞源北(一)	K135+103	6	96	
52	瑞源南方	K136+021	10	211	
53	和 平 村	K143+387	5	50	
54	農場	K91+985*	6	-	
55	利嘉	K91+380*	6	-	
56	建農	K91+985*	20	-	
57	田寮(二)	K91+985*	5	-	
58	田寮	K91+985*	5	-	

註：1. 里程「K0+992」為花東線里程，「K91+985*」為南迴線里程
2. 交通量資料來源：臺鐵局花蓮、台東工務段(103 年平交道交通量調查)，「-」表無調查 資料。

三、以鐵路高架方式消除沿線平交道

以下 6 個區段擬以鐵路高架方式消除沿線平交道，方案評估如表 4.3-18，直接工程費約為 107.1 億元。鑒於整體經費龐大，且因涉及立體化議題，須依行政院核定之「鐵路立體化建設及周邊土地開發計畫申請與審查作業要點」規定，由地方政府另立案辦理。鑒於本計畫經費有限聚焦於鐵路雙軌化項目，故本項不納入本計畫工程建設經費中。

表 4.3-18 以鐵路高架方式消除平交道

項次	臺鐵研提建議	方案評估	經費	備註
1	吉安站南端至干城站北邊高架化消除 4 處平交道〔南昌村、稻香村、永興村(一)、永興村(二)〕所需經費	吉安站場南端距南昌村平交道僅約 300 公尺，且現況路線坡度自吉安站場南端即以坡度千分之 14.94 爬坡，因此無法在該平交道形成立體化。	-	本項次之平交道寬度及公路交通量均較大，但因受限地形及鐵路規章規定，無法成案。建議於花蓮縣政府目前正研議中之「花蓮至吉安鐵路立體化計畫」辦理。
2	由萬里溪南端開始高架化至光復隧道北口(消除萬森路及萬榮南	高架範圍約 2100 公尺(含萬榮站高架化)，將影響剛改建之	20.0	非本計畫範圍

項次	臺鐵研提建議	方案評估	經費	備註
	等2處平交道)，包含萬榮站月台高架化。(銜接南平-萬榮間局部雙軌化案)	萬榮站		
3	光復溪橋南至大興陸橋北(大全村一、二、三平交道)以鐵路高架方式之經費。	高架路線規劃約2.35公里	14.0	公路交通量偏小
4	卓溪橋以北高架化至豐坪溪橋南端，消除大禹及酸柑等2處平交道之經費。	高架路線規劃約 4.0公里	21.3	公路交通量偏小
5	評估卓溪橋以南高架延伸至玉里車站北邊後再降至平面(坡度千分之25)，消除3處平交道(新昌街、新生街、榮民醫院)之經費，另玉里榮民醫院前方為維持公路淨高，橋梁應採最小梁深設計。	玉里站場北端之邊坡點距該平交道僅約300公尺，且現況路線坡度自玉里站場北端即以坡度千分之 9.14 往北爬坡，因此以坡度千分之25往北爬升，在該平交道處高架軌道高程距地面僅約4.6公尺，橋下淨高約僅2.5公尺，影響醫院車輛進出。	-	因受限地形及鐵路規章規定，鐵路高架無法成案。另依交通部 105.11.16 召開「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫」可行性研究報告之報院前審議會議結論(一)：「請將臺北榮民總醫院玉里分院前方鐵路平交道改善納入本計畫，其餘另案辦理」。本項初步評估建議以公路跨越鐵路改善解決平交道問題榮民醫院進出問題，經費已增列納入報告。
6	評估自海端南邊以高架方式經關山站(月台高架化)銜接月美高架路段，消除6處平交道(德高里(一)、德高里(二)、德高里(三)、德高里(四)、新福里及和平)之經費。	高架路線規劃約6.73 公里(含關山站高架化)，將影響剛改建之關山站	51.8	公路交通量偏小
		小計	107.1	

4.4 用地取得可行性評估

一、用地取得範圍

雙軌化工程將來會在既有鐵路用地範圍外新增用地，用地原則以現有鐵路路權範圍為優先考量，工程需求用地之範圍係參鐵工局「工程用地範圍劃定原則表」標準。本計畫工程所需新增用地主要位於沿線小曲線改善及河川橋梁改建等項，約需另取得私有土地 748630 平方公尺。

二、用地經費概估原則

1. 一般用地經費估算係依用地取得方式，計算土地補償費；而地上物補償費(含建物改良物及農林作物)，一般係由需地機關委請縣市政府依據各縣市政府舉辦公共工程拆遷建築物補償自治條例等相關規定辦理查估作業，以估算地上物補償費。
2. 現階段估列土地補償費時，將依用地取得面積及其權屬特性，於私有地部分，依土地徵收條例第 30 條規定按市價徵收；公有地部分，依「各級政府機關互相撥用公有不動產之有償與無償劃分原則」以有償撥用等原則估列之。
3. 地上物補償費部分，將依地上物拆遷補償調查範圍，以地形圖之圖面資料、概算地上物補償費。

三、用地經費初步概算

一般用地經費估算可分成用地取得費、地價調整費、拆遷補償及遷移費、拆遷補償及遷移費之調整費及辦理上述業務之作業費。

4.5 環境影響計畫

4.5.1 環境背景資料

一、空氣品質

花東線鐵路沿線並未跨經國家公園或自然保護(育)區，故無一級空氣污染防制區；依據環保署公告之空氣污染防制區劃分，本計畫隸屬花蓮縣及臺東縣地區，各項污染物均屬空氣污染二級防制區。

參考花東線鐵路沿線之環保署空氣品質監測站花蓮站及臺東站之空氣品質監測資料，經彙整如表 8.1-1，其懸浮微粒(PM_{10})濃度之年平

均值為 30.5 μg/m^3、25.3 μg/m^3，均符合法規標準值 65 μg/m^3、日平均值 74.0 μg/m^3、61.0 μg/m^3，符合法規標準值 125 μg/m^3；細懸浮微粒($PM_{2.5}$)濃度之年平均值為 10.9 μg/m^3、10.2 μg/m^3，符合法規標準值 15 μg/m^3、日平均值 36.0 μg/m^3、30.0 μg/m^3，偶有超出法規值 35 μg/m^3；二氧化硫年平均值為 1.7 ppb 及 1.3 ppb，低於法規值 30 ppb、小時平均值為 11.0 ppb、4.3 ppb，遠低於法規值 250 ppb；二氧化氮年平均值為 9.3 ppb 及 5.0 ppb，低於法規值 50 ppb、小時平均值分別為 35.0 ppb、21.0 ppb，遠低於法規值 250 ppb；一氧化碳(CO)小時平均值分別為 1.3 ppm、1.0 ppm，低於法規值 35 ppm。另臭氧(O_3)小時平均濃度分別為 70.0、65.0 ppb，低於法規值 120 ppb。

花蓮測站位於花蓮市中正國小，即花東縱谷之北端，歷年空氣品質不符空品標準之情形甚少，附近地區之背景空氣品質良好。臺東測站位於臺東縣政府，即花東縱谷之南端，歷年空氣品質不符空品標準之情形甚少，附近地區背景空氣品質良好。103 年度花蓮測站及臺東測站無 PSI>100 日數，為 0 日，就環保署全國空氣品質監測結果而言，花蓮及臺東兩縣市為臺灣地區空氣品質最佳的兩個縣市。

二、 地面水質

本計畫變更路段主要行經花蓮溪及秀姑巒溪流域，鐵路沿線所跨經之多處主支流則分別被劃定為甲類~乙類水體。

參考環保署於花蓮溪及秀姑巒溪流域所設有長期水質監測站定期採樣分析，其中與本次變更工程區位較為相關之水質監測站，包括壽豐溪—支亞干橋(取代豐平橋)(花蓮溪流域)；豐坪溪—太平溪橋、秀姑巒溪—瑞穗大橋(秀姑巒溪流域)等測站，其最近一年水質監測資料彙整如表 4.5-1~4.5-3 所示。

花蓮溪近年水質監測項目主要為懸浮固體、大腸桿菌群及總磷有超出所屬甲類河川水質標準，過去水體 RPI 值變化趨勢皆在 1.0~3.3 之間，屬未(稍)受污染到中度污染，水質狀況尚稱良好。秀姑巒溪水質監測項目中仍以懸浮固體、大腸桿菌群及總磷超出所屬乙類河川水質標準，過去水體 RPI 值變化趨勢皆在 1.0~3.3 之間，屬未(稍)受污染到中度污染，水質狀況尚稱良好。

表 4.5-1　環保署花蓮及臺東空氣品質測站監測結果統計表

項目		花蓮	臺東	空氣品質標準
PM_{10} ($\mu g/m^3$)	年平均值	30.5	25.3	65
	日平均值	74.0	61.0	125
$PM_{2.5}$ ($\mu g/m^3$)	年平均值	10.9	10.2	15
	日平均值	36.0	30.0	35
二氧化硫 (ppb)	年平均值	1.7	1.3	30
	小時平均值	11.0	4.3	250
二氧化氮 (ppb)	年平均值	9.3	5.0	50
	小時平均值	35.0	21.0	250
一氧化碳 (ppm)	年平均值	0.4	0.3	—
	小時平均值	1.3	1.0	35
臭氧 (ppb)	年平均值	25.9	29.0	—
	小時平均值	70.0	65.0	120
PSI>100 之日數		0	0	—

資料來源：環保署空氣品質監測資料，103 年監測資料，本計畫整理。

表 4.5-2　花蓮溪流域環保署水質測站監測結果

測站	壽豐溪—支亞干橋(取代豐平橋)												甲類河川水質標準
採樣日期	103.1	103.2	103.3	103.4	103.5	103.6	103.7	103.8	103.9	103.10	103.11	103.12	
水溫℃	19.7	22	16.8	21.8	20	25.1	26.8	26.6	27.6	24.6	20.3	19.7	—
pH	8.5	8.4	8.3	8.1	8.2	8.3	8.3	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5	6.5~8.5
導電度 μmho/cm25℃	356	364	352	344	315	333	326	319	353	370	361	365	—
溶氧 mg/L	9.3	9.1	9.6	8.9	9	8.3	8.1	7.9	8	8.1	10.3	9	≧6.5
生化需氧量 mg/L	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	≦1
化學需氧量 mg/L	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0	10.2	<4.0	<4.0	5.4	8.2	5.5	<4.0	<4.0	—
懸浮固體 mg/L	6.9	4.6	37.2	38.7	523	88.2	118	904	80.7	16.4	5.2	3.6	≦25
大腸桿菌群 CFU/100mL	150	25	170	55	1,900	220	35	200	110	90	160	150	≦50
氨氮 mg/L	0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	0.06	<0.01	<0.01	≦0.1
總磷 mg/L	--	--	0.043	--	--	0.042	--	--	0.025	--	--	<0.002	≦0.02
硝酸鹽氮 mg/L	--	--	0.16	--	--	0.16	--	--	0.12	--	--	0.15	—
河川污染指數	1	1	1.5	1.5	3.3	2.3	3.3	3.3	2.3	1	1	1	—
	未(稍)受污染	未(稍)受污染	未(稍)受污染	未(稍)受污染	中度污染	輕度污染	中度污染	中度污染	輕度污染	未(稍)受污染	未(稍)受污染	未(稍)受污染	

1.資料來源：行政院環保署全國環境水質監測資訊網，103 年監測資料，本計畫整理。
2.污染程度係以溶氧量、生化需氧量、懸浮固體物及氨氮等四項指標判定。
3.陰影標誌係指超過甲類河川水質標準限值。

表 4.5-3　秀姑巒溪流域環保署水質測站監測結果

測站	豐坪溪—太平溪橋												乙類河川水質標準
採樣日期	103.1	103.2	103.3	103.4	103.5	103.6	103.7	103.8	103.9	103.10	103.11	103.12	
水溫℃	15.3	16.8	16.4	20	19.4	23.8	25.5	24.5	24.2	20.7	19.9	20.1	—
pH	8.3	8.3	8.3	8.4	8.1	8.3	8.3	8.2	8.2	8.3	8.3	8.4	6~9
導電度 μmho/cm25℃	285	294	284	289	256	280	298	295	323	302	290	304	—
溶氧 mg/L	10	9.9	9.6	9.3	9.2	8.6	8.4	8.3	8.5	9	8.9	9	≧5.5
生化需氧量 mg/L	1	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	≦2
化學需氧量 mg/L	<4.0	7.8	<4.0	<4.0	19.4	<4.0	7.4	<4.0	9.2	7.1	<4.0	<4.0	—
懸浮固體 mg/L	59.3	120	28	20.8	276	137	220	206	89.3	133	47	19.6	≦25
大腸桿菌群 CFU/100mL	280	340	240	530	6,900	1,200	1,200	750	650	200	950	450	≦5,000
氨氮 mg/L	<0.01	0.02	<0.01	0.05	0.08	<0.01	<0.01	<0.01	0.02	0.06	0.02	<0.01	≦0.3
總磷 mg/L	--	--	0.046	--	--	0.161	--	--	0.053	--	--	0.035	≦0.05
硝酸鹽氮 mg/L	--	--	0.13	--	--	0.18	--	--	0.12	--	--	0.15	—
河川污染指數	2.3	3.3	1.5	1.5	3.3	3.3	3.3	3.3	2.3	3.3	1.5	1	—
	輕度污染	中度污染	未(稍)受污染	未(稍)受污染	中度污染	中度污染	中度污染	中度污染	輕度污染	中度污染	未(稍)受污染	未(稍)受污染	

測站	秀姑巒溪—瑞穗大橋												乙類河川水質標準
採樣日期	103.1	103.2	103.3	103.4	103.5	103.6	103.7	103.8	103.9	103.10	103.11	103.12	
水溫℃	18	19.8	18.5	22.5	21.1	25.2	27.3	26.5	26.8	23	21.2	21.7	—
pH	8.2	8.2	8.1	8.2	8.1	8.2	8.2	8.1	8.1	8.2	8.2	8.3	6~9
導電度 μmho/cm25℃	397	423	410	415	358	378	399	381	412	423	421	423	—
溶氧 mg/L	9.2	9	8.7	8.9	8.7	8	8	7.9	7.8	8.3	8.4	8.2	≧5.5
生化需氧量 mg/L	<1.0	1	1.3	<1.0	<1.0	1.1	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	1.2	≦2
化學需氧量 mg/L	5.8	4.8	5.8	<4.0	11.8	6	7.4	10.2	8.8	16.6	<4.0	<4.0	—
懸浮固體 mg/L	38.4	34	19.6	13.2	290	119	76.5	678	166	238	41.1	35.4	≦25
大腸桿菌群 CFU/100mL	4,400	5,000	6,100	2,100	3,900	6,100	9,500	1,600	7,700	2,900	5,400	3,300	≦5,000
氨氮 mg/L	0.04	0.04	0.08	0.04	0.04	0.01	0.05	<0.01	0.02	0.04	0.05	0.02	≦0.3
總磷 mg/L	--	--	0.1	--	--	0.178	--	--	0.15	--	--	0.123	≦0.05
硝酸鹽氮 mg/L	--	--	0.38	--	--	0.31	--	--	0.27	--	--	0.34	—
河川污染指數	1.5	1.5	1	1	3.3	3.3	2.3	3.3	3.3	3.3	1.5	1.5	—
	未(稍)受污染	未(稍)受污染	未(稍)受污染	未(稍)受污染	中度污染	中度污染	輕度污染	中度污染	中度污染	中度污染	未(稍)受污染	未(稍)受污染	

1.資料來源：行政院環保署全國環境水質監測資訊網，103 年監測資料，本計畫整理。
2.污染程度係以溶氧量、生化需氧量、懸浮固體物及氨氮等四項指標判定。
3.陰影標誌係指超過河川分類水質標準限值。

三、廢棄物

依據環保署環保統計資料庫資料，花蓮縣 103 年度全縣清運之廢棄物中濕基可燃物所佔比例達 98.42%，其組成依比例分別為紙類 37.70%、廚餘類 36.90%、塑膠類 18.38%、纖維布類 2.43%、木竹、稻草、落葉類 2.74%、皮革、橡膠類 0.23%及其他類 0.38%；不可燃物所佔比例為 1.25%，其組成比例分別為非鐵金屬類 0.18%、玻璃類 0.46%、鐵金屬類 0.12%及其他類 0.50%。

臺東縣全縣清運之廢棄物中濕基可燃物所佔比例達 98.60%，其組成依比例多寡分別為紙類 40.60%、廚餘類 35.93%、塑膠類 15.91%、纖維布類 3.27%、木竹、稻草、落葉類 1.42%、皮革、橡膠類 0.05%及其他類 1.40%；不可燃物所佔比例為 1.40%，其組成比例分別為玻璃類 0.21%、非鐵金屬類 0.30%、鐵金屬類 0.43%及其他類 0.46%。

廢棄物清運現況依據環保署環保統計資料庫資料，103 年執行機關垃圾清理狀況，花蓮縣人口數為 334,000 人，垃圾清理量為 107,725 公噸，平均每人每日垃圾清運量約為 0.458 公斤/人・日；處理方式以焚化為主，佔 42,701 公噸，資源回收量為 44,037 公噸，衛生掩埋量為 13,087 公噸，廚餘回收量則為 7,114 公噸。臺東縣人口數為 225,000 人，垃圾清理量為 80,316 公噸，平均每人每日垃圾清運量約為 0.554 公斤/人・日；處理方式以焚化為主，佔 32,115 公噸，衛生掩埋佔 12,493 公噸，資源回收量為 29,549 公噸，廚餘回收量則為 5,883 公噸(參見表 4.5-4)。

有關公民營廢棄物清除處理機構，依環保署廢管處之公民營廢棄物清除處理機構資料，目前花蓮縣共有 51 家清除機構，臺東縣共有 14 家清除機構。

表 4.5-4　垃圾清理狀況表

項目 行政區	人口數 (千人)	垃圾清運量(公噸)	平均每人每日垃圾清運量(公斤)	垃圾焚化量(公噸)	廚餘回收量(公噸)	垃圾衛生掩埋量(公噸)	資源回收量(公噸)
花蓮縣	334	107,725	0.458	42,701	7,114	13,087	44,037
臺東縣	225	80,316	0.544	32,115	5,883	12,493	29,549

資料來源：環保署環保統計資料庫，103 年統計資料，本計畫整理。

四、營運中土資場概況

依據營建棄填土資訊系統資料(103 年 8 月)，目前花蓮縣共有 13 家合法營運土資場，包括日豐窯業公司合法工廠收受營建剩餘土石方收容處理場所、展信實業公司、福田瀝青混凝土公司、福大混凝土公司合法工廠(場)收受營建剩餘土石方收容場所、花蓮縣國福營建工程剩餘土石方資源堆置場、南濱砂石廠公司、臺泥和平廠營建土石方收容處理場、玟豪土石方資源堆置場、威神企業公司、花建實業公司合法工廠(場)收受營建剩餘土石方收容處理場所(砂石場)、友正土石方資源堆置場、南通土資場及臺泥花蓮廠營建土石方收容處理場所等；總核準年處理量約為 321.66 萬立方公尺，詳表 4.5-5 所示。

臺東縣目前則有 7 家合法土資場，包括澄憶土石方資源堆置場、星展實業股份公司、堃裕開發股份公司(臺東豐年場)、正群實業公司、關山鎮營建廢棄土場、上勇開發公司及東山砂石公司等；總核準年處理量約在 232.43 萬立方公尺，詳表 4.5-5 所示。

4.5.2 環境敏感區位及限制條件

參考行政院環保署 102 年 3 月 27 日修正發布「開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準」附件二環境敏感區位及特定目的區位限制調查表共 35 項，及依據「花東線鐵路電氣化綜合規劃環境影響說明書定稿本(97 年 3 月)」計畫路線涉及之敏感區位限制項目有 10 項，相關因應對策如表 4.6-6。

雙軌化規劃建議以原花東線鐵路路廊為原則，並以迴避相關敏感區位為優先考量，後續於環評工作開始後，依規定發函相關主管機關查詢，確認本計畫開發區位之適宜性。有關保育類動植物、文化資產、景觀遊憩等，將委託專業機構及學者專家調查，於環境影響評估階段進一步評估。

4.5.3 環境影響及處理對策

除前述計畫路線涉及之敏感區位限制項目外，應考量 102 年 7 月 3 日公告之濕地保育法之相關規定於 104 年 2 月 2 日實施，各級政府經徵詢中央主管機關，認有破壞、降低重要濕地環境或生態功能之虞之開發或利用行為，該申請開發或利用者應擬具濕地影響說明書，申請該管主管機關審查許可。此外，計畫路線之土方調度及土方暫存區規劃，有關土方處理方案，亦將納入後續環評作業考量。。

故後續於規劃工作與環境影響評估作業互相回饋，影響評估作業，將運用情境評估，預測施工及營運之可能情況，輔以電腦或數學模式模擬評估開發行為可能之環境影響，再運用過去經驗配合分析，並與調查所得之環境現況作比對，以獲知其環境變化差異的程度，預先規劃研擬因應對策進行修正，以完成完整之環境影響評估成果，並適時提供規劃單位減輕環境影響之意見回饋。

各環境項目之評估工作預測分析方法及運用模式範例如表 4.5-7 所示，後續納入本計畫環評書件時，其工作成果展現將儘量以圖表來說明，以達到明確易懂之目的，相關環境影響評估成果範例及施工環境影響處理對策如圖 4.5-1 及圖 4.5-2 所示。

表 4.5-5 花蓮及臺東縣營運中棄土場及土資場一覽表

單位：m^3

縣市	場所名稱	申報情形	地址	核准填埋量	剩餘填埋量	核准年處理量
花蓮縣	日豐窯業公司合法工廠收受營建剩餘土石方收容處理場所	暫停申報	光復鄉東富村	-	-	324,000
	展信實業公司	營運中	玉里鎮大禹里	-	-	356,400
	福田瀝青混凝土公司	營運中	吉安鄉稻香村	-	-	359,640
	福大混凝土公司合法工廠(場)收受營建剩餘土石方收容場所	營運中	玉里鎮大禹里	-	-	198,000
	花蓮縣國福營建工程剩餘土石方資源堆置場	暫停申報	吉安鄉	264,000	-	-
	南濱砂石廠公司	暫停申報	吉安鄉仁安村	-	-	180,000
	臺泥和平廠營建土石方收容處理場	營運中	秀林鄉和平村	-	-	359,280
	玟豪土石方資源堆置場	營運中	秀林鄉和平村	-	-	324,000
	威神企業公司	營運中	吉安鄉光華村	-	-	356,400
	花建實業公司合法工廠(場)收受營建剩餘土石方收容處理場所(砂石場)	營運中	鳳林鎮林榮里	-	-	356,400
	友正土石方資源堆置場	營運中	吉安鄉	-	-	342,000
	南通土資場	營運中	玉里鎮內秀姑巒溪南通堤防東岸之河階地	262,744	154,025	-
	臺泥花蓮廠營建土石方收容處理場所	暫停申報	花蓮市	-	-	60,480
臺東縣	澄憶土石方資源堆置場	營運中	臺東市	-	-	194,400
	星展實業股份公司	營運中	臺東市	-	-	480,000
	堃裕開發股份公司(臺東豐年場)	暫停申報	臺東市豐年里	-	-	192,000
	正群實業公司	營運中	成功鎮	-	-	448,000
	關山鎮營建廢棄土場	營運中	關山鎮	250,000	61,591	0
	上勇開發公司	營運中	臺東市	-	-	480,000
	東山砂石公司	營運中	海端鄉廣原村	-	-	529,920

資料來源：營建棄填土資訊系統，103 年 8 月。

表 4.5-6　環境敏感區位及特定目的區位限制調查表

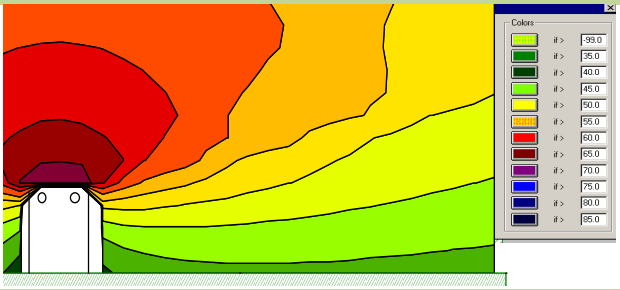
項次	開發區位	說明
01	保育類野生動物或珍貴稀有之植物、動物	行經花東縱谷區共曾記錄到 42 種保育類物種。然本計畫沿既有鐵道進行改善工程，沿線開發程度較高，施工作業對生態環境的干擾性不大，僅屬局部影響
02	文化資產保存法第三條所稱之文化資產(含水下文化資產) 所在地或保存區或鄰接地	計畫相關用地範圍內並無歷史建築、古蹟所在地鄰近地區或古蹟保存區鄰接地,而沿線 500m 內則有 3 處指定遺址、14 處史前遺址及 5 處歷史建築物分布。本計畫將擬定文化資產維護計畫，於施工前及施工期間進行文化遺址保護
03	國家公園、國家風景區或其他風景特定區	花東鐵路全線均位於花東縱谷國家風景特定區範圍內。將委託專業機構或學者專家調查評估，並研提相關對策
04	保安林地、國有林、國有林自然保護區或森林遊樂區	山里隧道段位經臺東縣土砂捍止林之保安林地，其他路段於綜規階段將重新檢討，依規定向林業主管機關提出申請
05	河川區域、地下水管制區、洪水平原管制區、水道治理計畫用地、排水設施或排水集水區域範圍	花東線鐵路由北向南分別跨經花蓮溪、秀姑巒溪及卑南溪三大集水區之多處支流與主流河川行水區及水道防護範圍
06	地質構造不穩定區(活動斷層、地質災害區)或河岸、海岸侵蝕地帶	花東線鐵路鄰近第一類活動斷層米崙斷層、玉里斷層及池上斷層，以及第二類活動斷層鹿野斷層、利吉斷層。將因應近斷層效應提高設計地震參數，選擇適當工法
07	水污染管制區	花東線鐵路沿線由北至南分別位經花蓮縣水污染管制區、秀姑巒溪水污染管制區及臺東縣水污染管制區管制範圍。施工及營運期間將加強管理，禁止污染水體行為
08	山坡地或原住民保留地	計畫路線於綜規階段將重新檢視並依「水土保持法」及「山坡地保育利用條例」之相關規定辦理
09	位於森林區或林業用地	計畫路線於綜規階段將重新檢討，依規定向林業主管機關提出申請
10	位於特定農業區、山坡地保育區、古蹟保存用地、生態保護用地或國土保安用地	前期計畫之相關工程用地範圍僅自強隧道及山里隧道的南北兩端，位經特定農業區及山坡地保育區。未來將重新檢討用地範圍並依規定辦理土地使用變更，並加強管理施工行為，避免影響工程範圍外之特定農業區及山坡地保育區

表 4.5-7　本計畫環評各環境項目影響評估採用之分析方法及運用模式

環境項目	預測分析方法及運用模式
空氣品質擴散模擬評估	運用空氣品質擴散模式，包括 ISCST3 及 CALINE 線源污染擴散模式，模擬污染物擴散濃度增量，評定受影響區域及影響程度，並研提相關改善對策。
噪音及振動模擬	作業規範：「營建工程噪音評估模式技術規範」、「道路交通噪音評估模式技術規範」及「環境振動評估模式技術規範」 選用模式：依據現況相關敏感點監測值，運用 CADNA-A 電腦噪音模式及前述規範中相關模式，評定受影響區域及程度，並研提改善對策。
河川水質模擬評估	作業規範：「環境影響評估河川水質評估模式技術規範」 選用模式：自行選用現階段認可之河川水質評估模式或公式
生態影響分析	描繪植被、自然度分布圖及保育類動物分布圖，並依「植物生態評估技術規範」及「動物生態評估技術規範」指定之方法進行評估分析。
景觀模擬	以「區域景觀分析」的方法，進行疊圖分析，並以圖像處理軟體模擬計畫執行前(現況)、中(施工期間)、後之景觀變化，同時以指標評分表進行評估，以量化數據評定景觀影響程度。
交通影響評估	以「臺灣地區公路容量手冊」評估旅行時間、運具使用、道路交通量及服務水準的變化，評估有／無本計畫之施工前、中、後影響。



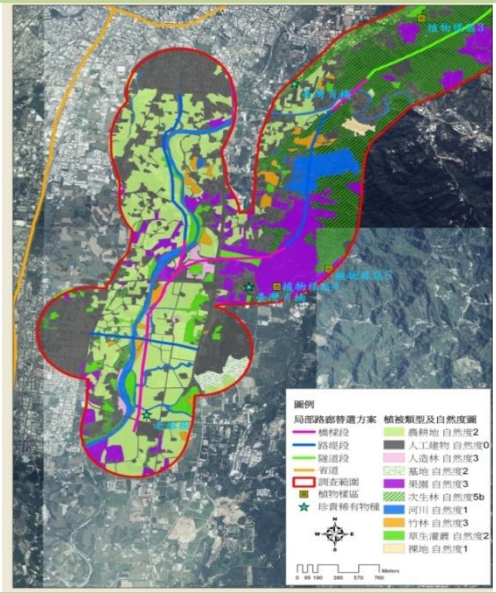
▲空氣品質擴散模擬評估



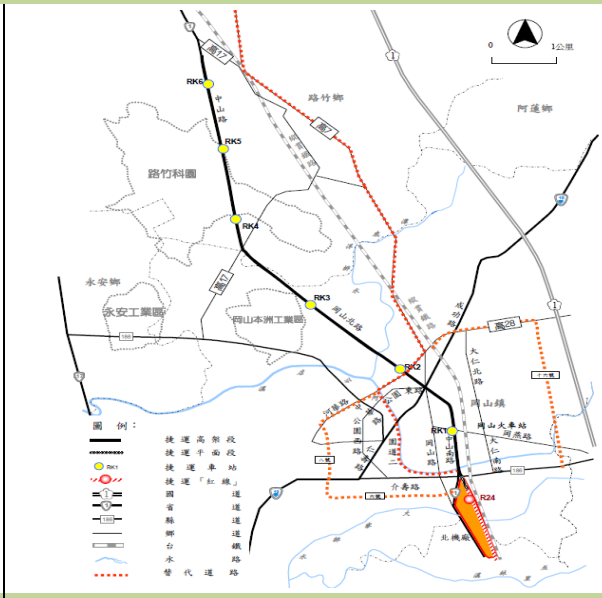
▲噪音模擬



▲景觀模擬評估



▲生態影響分析



▲施工期間替代道路

圖 4.5-1　環境影響評估分析成果範例



▲工地圍籬防溢座



▲工地鄰近路面清洗及排水溝清理



▲工地洗車台



▲工地灑水



▲出入車輛清洗



▲工務所綠美化植栽



▲施工圍籬



▲外圍籬防溢座及鄰近鐵路絕緣護套

圖 4.5-2　施工環境影響處理對策

4.5.4 環境影響評估之執行建議

一、依投標須知規定執行第一階段環境影響說明書

1. 工作範圍

有關環境影響評估工作依據本計畫可行性研究成果，相關審查意見與核定內容，研析現況與預測未來環境，檢討現行相關政策及方案，工作範圍至少應涵蓋規劃建議路線左右各五百公尺寬廊帶為調查範圍，並包括本計畫施工運輸道路及借棄土區等，進行環境影響評估。

環境影響評估經送環保主管機關審查，如審查通過且決議無需繼續評估，則評估程序終止；如審查決議需繼續評估，則進入第二階段環境影響評估，其辦理方式另議。

2. 工作內容

工作內容包含完成環境影響評估送環保主管機關核定及其相關配合工作。主要工作內容至少應包含（但不限於）如下：

(1) 辦理自然環境、生物環境、物理、化學、空氣品質、噪音（含低頻噪音）與振動、陸域生態、水域生態、河川（含地下水）水文及水質、土壤、電磁波、景觀及遊憩、文化遺址、社會經濟及交通運輸等各類環境調查、工作協調、報告撰寫（含民意調查）及現勘等作業。

(2) 配合環境影響評估相關法令規定、目的事業主管機關、環保主管機關及甲方要求辦理現勘、協調會、說明會、公聽會、公開說明會及各次審查會議等相關會議及其他相關之行政工作。

(3) 環評審查期間各項技術支援、備詢。

(4) 環境影響評估報告（如環境影響說明書、評估書、環境影響差異分析或其他相關報告等）撰寫，並至環保主管機關核定。

(5) 相關配合工作規劃本計畫規設作業進度，適時提出各項工程成果供環評作業評估使用。工作執行期間，主動參與並了解本計畫規劃設計各項作業現況，並隨時就計畫範圍內調查所得之各項環境資料與工程計畫內容探討評估，提出具體可行之避免或減輕環境影響因應對策納入設計作業施行。

二、因應 104 年 7 月 3 日公告施行「環境影響評估法施行細則(以下簡稱施

行細則)」，修正後施行細則第 19 條，依母法第 8 條所稱對環境有重大影響之虞，指下列情形之一者：

1. 依環評法第五條規定應實施環境影響評估且屬附表二(詳見表 4.5-8)所列開發行為，並經委員會審查認定。
2. 開發行為不屬附表二所列項目或未達附表二所列規模，但經委員會審查環境影響說明書，認定下列對環境有重大影響之虞者：
   (1) 與周圍之相關計畫，有顯著不利之衝突且不相容。
   (2) 對環境資源或環境特性，有顯著不利之影響。
   (3) 對保育類或珍貴稀有動植物之棲息生存，有顯著不利之影響。
   (4) 有使當地環境顯著逾越環境品質標準或超過當地環境涵容能力。
   (5) 對當地眾多居民之遷移、權益或少數民族之傳統生活方式，有顯著不利之影響。
   (6) 對國民健康或安全，有顯著不利之影響。
   (7) 對其他國家之環境，有顯著不利之影響。
   (8) 其他經主管機關認定。

   開發單位於委員會作成第一階段環境影響評估審查結論前，得以書面提出自願進行第二階段環境影響評估，由目的事業主管機關轉送主管機關審查。

如上述，花東地區鐵路雙軌電氣化計畫屬附表二(表 4.5-8)三、鐵路之開發，鐵路之開發或延伸工程長度達三十公里以上，應進行第二階段環境影響評估之開發行為。

三、建議依附表二表列進入第二階段環境影響評估報告書

依據前述「施行細則」及「作業準則」之修正，本案辦理花東線未雙軌化工程、小曲線改善，涉及建物拆遷及鐵路橋改建等，已符合「施行細則」第 19 條表列必須進行第二階段環境影響評估，開發單位得自願進行第二階段環境影響評估。故後續辦理本案環境影響評估工作，建議以表列自願進入第二階段環評，可節省第一階段環說書階段的審查時間，提早進入第二階段環評。有關環境影響評估作業流程，將依據新修正之施行細則檢附程序辦理，如圖 4.5-3 所示。

其中，依據修正後之「作業準則」第 6 條開發行為符合施行細則第 19 條附表二或自願進入第二階段環境影響評估者，其說明書附件三之附表六環境品質現況調查改依附表六之一(詳表 4.5-9)提供資料，於第一階段應提出之環境現況調查資料亦有所區隔，即當地環境現況先概略性描述，於第二階段環境影響評估詳細調查。預備在第二階段環境影響評估進行之內容，將納入範疇界定會議予以討論，依會議結論執行。

且依據「作業準則」第 10 條之 1 第 1 項開發單位作成說明書前，應檢具說明書主要章節內容，刊登於指定網站供民眾、團體及機關於刊登日起 20 日內以書面或於指定網站表達意見。另依第 5 條之 1 第 2 項規定，辦理書面告知。

「作業準則」第 10 條之 1 第 2 項開發單位於作成說明書前，應邀請當地居民或有關團體舉行公開會議，並將時間、地點及會議資料，於 10 日前公布於指定網站。以書面、網站及公開會議所蒐集之意見，應將其辦理情形及居民意見處理回應，編製於說明書。

「作業準則」第 10 條之 1 第 3 項開發行為符合施行細則第 19 條附表二或自願進入第二階段環境影響評估者，開發單位免依第 1 項上網刊登說明書主要章節內容；前項之公開會議於第二階段環境影響評估時，與公開說明會合併辦理。

表 4.5-8　「施行細則」附表二應進行第二階段環境影響評估之開發行為

一、園區之開發
（一）石化工業區面積達五十公頃以上。
（二）其他園區面積達一百公頃以上。
二、道路之開發
（一）高速公路或快速道(公)路之新建。
（二）高速公路或快速道(公)路之延伸工程，長度達三十公里以上。
三、鐵路之開發
（一）高速鐵路新建。
（二）鐵路之開發或延伸工程長度達三十公里以上。
四、大眾捷運系統之開發（不含輕軌）
（一）大眾捷運系統路網新建工程。
（二）大眾捷運系統路線延伸工程，長度達三十公里以上。
五、商港、漁港、工業專用港、遊艇港新建工程。
六、機場跑道新建工程。
七、新增探礦、採礦工程，面積達五十公頃以上。
八、水利工程之開發
（一）水庫工程之新建。
（二）越域引水工程。
九、一般廢棄物、一般事業廢棄物或有害事業廢棄物掩埋場或焚化廠之新建(園區內之開發不在此限)。
十、核能電廠新建或添加機組擴建工程。
十一、放射性廢棄物處置設施之新建。
十二、新建火力電廠、汽電共生廠或自用發電設備，屬以燃油、燃煤或其他非燃氣燃料發電，裝置容量一百萬瓩以上者。
十三、三百四十五千伏或一百六十一千伏輸電線路架空或地下化線路鋪設長度五十公里以上者。
十四、超高壓變電所新建工程。
十五、水力發電廠，裝置或累積裝置容量五萬瓩以上。
十六、海域築堤排水填土造成陸地面積達五十公頃以上者，或減少自然海岸線長度一公里以上。
十七、新市鎮開發。

資料來源：行政院環境保護署 104 年 7 月 3 日環署綜字第 1040051981 號令修正發布「環境影響評估法施行細則」

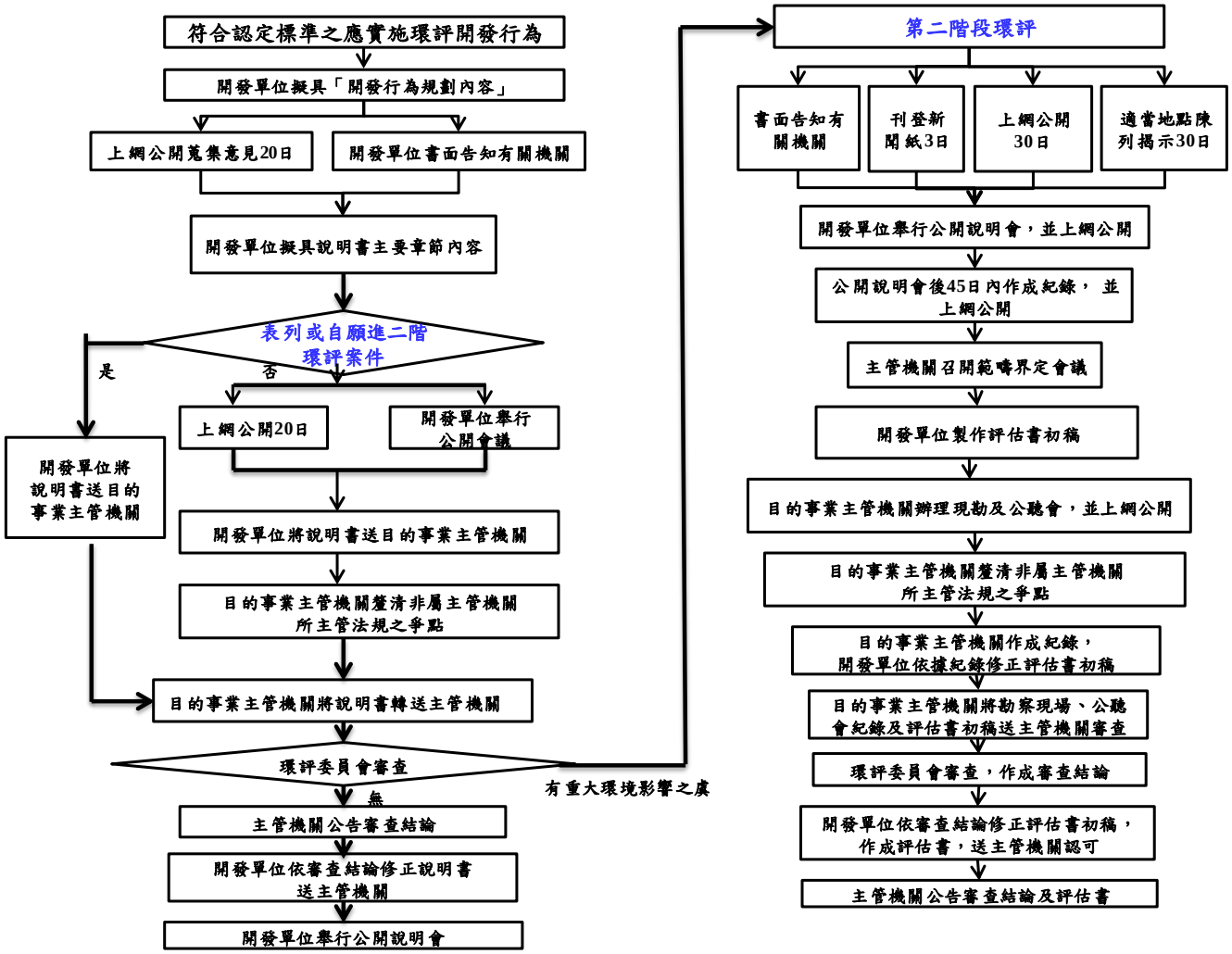


圖 4.5-3　環境影響評估法施行細則之環境影響評估流程圖

表 4.5-9 「作業準則」附表六之一開發行為環境品質現況調查表

類別		當地環境現況描述	預備在第二階段環境影響評估進行之內容				
			調查項目	調查方法	調查地點	調查頻率	起訖時間
物理及化學	氣象						
	空氣品質						
	噪音與振動						
	水文及水質						
	土壤						
	地質及地形						
	廢棄物						
生態							
景觀及遊憩							
社會經濟							
交通							
文化							
環境衛生							

註：1. 依據施行細則第十九條附表二所列或自願進入第二階段環境影響評估者，於提出第一階段說明書適用本表。
2. 當地環境現況請先概略性描述，於第二階段環境影響評估詳細調查。
3. 預備在第二階段環境影響評估進行之內容，將納入範疇界定會議予以討論，依會議結論執行。

4.5.5 文化資產及計畫沿線景觀分布

一、文化資產

依據「花東線鐵路電氣化綜合規劃環境影響說明書定稿本(97 年 3 月)」於花東線鐵路路廊沿線進行現地調查，實地了解已存在之古蹟、史前遺址、宗教建築、文化資產與民俗活動之現狀，並調查是否有未被發現的古蹟或史前遺址，相關文化史蹟與花東鐵路之距離關係詳表 4.5-10。

其中路線經過之花蓮縣吉安鄉有縣定古蹟吉安慶修院與吉安橫斷道路開鑿紀念碑，壽豐鄉至富里鄉境內有縣定古蹟掃叭遺址及公埔遺址，臺東縣臺東市有國定遺址卑南遺址，其中掃叭遺址、公埔遺址及卑南遺址與花東線鐵路相距較近，約在 500 公尺內。另彙整花東縱谷區內已知史前遺址中與花東線鐵路相距 3 公里以內約有 35 處遺址，花東縱谷間與本案工程路段關係較近的歷史建築物有花蓮大豐鍾家古厝、富源神社、花蓮端北地神碑、玉里連家古厝、東里邱家古厝及關山舊火車站等 7 處，重要民俗活動場所及紀念碑包括吉野拓地開村紀念碑、吳全城遺址紀念碑及林田山林場。

由於預定施工的鐵路路線早在日據時代就已完成，並不是新闢的路線，已知的歷史時期古蹟或建築物等文化資產與鐵路的關係已相當明確，且前經文獻蒐集及現地調查結果，計畫沿線兩側 500 公尺範圍內有 3 處法定的遺址(國定卑南遺址、縣定掃叭遺址及公埔遺址)、14 處史前遺址及5處歷史建築物分布，其距離均至少位在工程範圍外100公尺以上，現場調查結果初步判定其範圍並未向鐵路方向延伸，同時於調查區內也未發現新的史前文化遺址，故鐵路雙軌電氣化工程施工，對它們的影響可能性低。

另依據文化部文化資產局公告之相關文獻資料，所在地理區域位置就花蓮縣及臺東縣而言，相關文化資產統計數量及說明參見表 4.5-11 及表 4.5-12 所示。其中，花蓮縣於 100 年後公告之縣(市)定古蹟共計 7 處(玉里迪階陸橋殘蹟、花蓮港小學校圍牆殘蹟、吳全城開拓記念碑、花蓮舊監獄遺蹟、花蓮糖廠招待所、花蓮糖廠廠長宿舍及花蓮糖廠製糖工場)，縣(市)定遺址 1 處(富世遺址)，歷史建築 1 處(秀林加灣神社殘蹟)；臺東縣於 100 年後未有公告之縣(市)定古蹟、遺址、歷史建等文化資產。

本計畫後續於執行環境影響評估作業時，參照環保署「開發行為環境影響評估作業準則」之環境敏感區位及特定目的區位調查分類相關規定，於計畫沿線用地範圍內，將依現有公告、文獻等相關資料進行文化資產調查。

表 4.5-10　鄰近相關文化史蹟與花東線鐵路關係一覽表

序號	起訖地點	古蹟或相關文化資產	與鐵路距離	史前遺址	與鐵路距離
1	吉安-志學段	花蓮吉野開村紀念碑	3 公里以上	-	-
		吉安慶修院	3 公里以上		
		吉安橫斷道路開鑿記念碑	3 公里以上		
		吳全城開拓記念碑	3 公里以上		
2	豐田-南平段	-	-	平林遺址	2 公里
3	萬榮-富源段	歷史建築鍾家古厝	300 公尺	塔卡汗遺址	1.1 公里
		歷史建築富源神社	400 公尺	上名利遺址	1.5 公里
		歷史建築端北地神碑	1 公里以上	富源遺址	400 公尺
		林田山林場	3 公里以上	-	
4	瑞穗-三民段	縣定遺址掃叭遺址	400 公尺	馬立雲遺址	150 公尺
5	三民-玉里段	歷史建築何家古厝	300 公尺	崙山遺址	200 公尺
				三民遺址	300 公尺
				三民曲圍遺址	250 公尺
				三軒遺址	150 公尺
				三軒南遺址	0.55 公里
				針塑庄遺址	350 公尺
6	東里-石牌段	縣定遺址公埔遺址	300 公尺	東里遺址	500 公尺
				涼井遺址	1.5 公里
				復興遺址	300 公尺
				網內山遺址	1 公里
		歷史建築邱家古厝	200 公尺	萬寧遺址	200 公尺
				東寧遺址	400 公尺
				東竹遺址	100 公尺
				竹田遺址	1.1 公里
				羅山遺址	1.6 公里
7	關山-瑞源段	歷史建築關山舊車站	關山站北側	南興遺址	3 公里以上
8	和平-卑南段	國定遺址卑南遺址	260 公尺	上岩灣遺址	380 公尺
				貓山遺址	2.5 公里
				岩灣遺址	500 公尺

資料來源：花東線鐵路電氣化綜合規劃環境影響說明書定稿本，97 年 3 月。

表 4.5-11 花蓮縣文化資產數量一覽表

類別	總數	備註
古蹟	17	縣市定古蹟 17 筆
歷史建築	47	-
聚落	1	一般聚落 1 筆
遺址	4	縣市定遺址 4 筆
文化景觀	3	-
傳統藝術	1	一般傳統藝術 1 項(1 件)
民俗及有關文物	10	重要民俗及有關文物 1 項(1 件) 一般民俗及有關文物 9 項(9 件)
古物	3	其中 19 筆含有一般古物身份 一般古物 6 組(3 件)

資料來源：文化部文化資產局網站。

表 4.5-12 臺東縣文化資產數量一覽表

類別	總數	備註
古蹟	0	-
歷史建築	47	-
聚落	0	-
遺址	5	國定遺址 2 筆縣市定遺址 3 筆
文化景觀	3	-
傳統藝術	9	一般傳統藝術 3 項(9 件)
民俗及有關文物	17	一般民俗及有關文物 7 項(17 件)
古物	24	國寶 5 組(9 件) 重要古物 13 組(14 件) 其中 19 筆含有一般古物身份 一般古物 1 組(1 件)

參考資料來源：文化部文化資產局網站

二、沿線景觀分布

景觀元素包括遠景的中央山脈及海岸山脈，中景為兩山脈間所沖積的臺地、丘陵及縱谷平原農業區等地景，近景則為臺 9 縣及鐵路分布的聚落。鐵道沿著縱谷自北往南視覺景觀變化如下：

1. 鐵路沿線視覺景觀

(1) 花蓮至富里段

花東線北起花蓮,沿著海岸山脈與中央山脈間的縱谷平原向南延伸，終點為臺東，全長共 162.2 公里。花東線鐵路曾是窄軌火車的天下，目前尚保留稀有的「臂木式號誌燈」，當火車進站時還可一睹路牌丟接的景象，除此之外，每年元月中旬油菜花盛開時，玉里以南的景觀最為迷人。

(2) 池上至關山段

花東線鐵路自池上往南，逐漸離開喧鬧的鄉鎮中心後，東側是臺糖池上農場用地，西側則為農舍錯落田間的農村景緻，跨越新武呂溪河段上方，可見典型如立吉月世界荒溪型河流景觀，水量稀少僅剩涓涓細流的礫石河床。火車過彎後，旋即通過位於南橫入口的海端站，其西邊視野可見除峭的中央山脈，之後臺 9 線花東縱谷公路便平行於鐵路西側，成排的樟樹與連綿稻作景觀，形成開闊的視野，進入關山鎮前則是由開闊的視線轉為低矮的建物。

(3) 關山至瑞源段

往南駛離關山鎮後，沿線兩旁依然為綠意交織的田野景觀，臺 9 線公路在火車穿越其下方後，由平行鐵路西側轉變為東側，行經月美站不久，花東線鐵路再度 於臺 9 線公路上方交錯，此時地勢由西漸漸往東緩降，往東側視野位置具有較寬廣的視野，同時也與西側的臺 9 線公路漸行漸遠。之後至瑞和、瑞源站以稻田為主的農作景緻其中摻雜著鳳梨及甘蔗農田,於瑞源站往東則可觀察到遠處海岸山脈西側月世界惡地形特徵景觀,向西則為聚落形式的低矮建物。

(4) 瑞源至臺東段

自瑞源站往南不久，便橫越鹿寮溪上方，所見依舊為典型荒溪型河流景觀，跨過溪流後臺 9 線公路再次平行於鐵路西側，此時鐵

道位置略高於公路面，西側因緊臨鹿野高台邊緣，東側海岸山脈向西延展，而使視野可及之範圍較先前狹窄。行經鹿野站後，臺9線公路即向西遠行，花東線鐵路則向南跨越鹿野溪，可見礫石河床與一旁惡地形景觀。至山里站前受丘陵地形影響，行駛於兩側高護坡之間，在山里站短暫的開闊後即穿越山里隧道群到達臺東站。

2. 休閒遊憩資源分布

休閒遊憩資源分布除山海河等自然資源網路外，部落文化亦相當豐富，花東縱谷國家風景區是全臺原住民文化最多元的地區，蘊藏著阿美族、卑南族、布農族、太魯閣族、撒奇萊雅族、賽德克族以及少數其他族群的原住民族群豐富的文化。每年7~8月陸續登場的豐年祭活動，充滿濃厚的族群特色，是各部落全年度最重要的祭典。

並以「溫泉、文化、鄉土、生態旅遊」為發展主軸，東至海岸山脈臺九線目視所及第一條山稜線，西至中央山脈臺九線目視所及第一條山稜線，另包括木瓜溪沿岸至龍澗地區及南橫至利稻公路沿線，南至臺東市都市計畫區以北，北達花蓮溪、木瓜溪南側，縱谷平原總計約138,368公頃。其遊憩資源劃分為三大遊憩系統，範圍如圖4.5-4所示。

(1) 花蓮(鯉魚潭、光復)系統－山林、湖泊、農牧風光之休閒度假區。

(2) 玉里(瑞穗、玉里)系統－水上泛舟、溫泉茶園、古蹟人文之停留型度假基地。

(3) 臺東(池上、鹿野)系統－休閒農牧、溫泉、原住民文化之休閒遊憩區。

花東縱谷地區優美的自然景緻發展觀光遊憩也是另一項重要產業。花蓮縣政府、臺東縣政府、地方鄉鎮與花東縱谷國家風景區管理處均積極推動休閒旅遊，歷年來透過觀光文化活動的推展，已逐漸形成年度推廣計畫及活動特色，使遊客得以獲得各個季節的相關配套行程及活動，提高旅客前來一遊的意願，打破以往國人對於花東地區「好山、好水、好無聊」的刻板映象。

觀光休閒旅遊主要結合原住民文化、產業特色及當地原有的自然資源，以主題活動的方式引導遊客享受各種不同的旅遊體驗，一整年皆有配合節慶、祭祀及寒暑假所舉辦的活動吸引各式的族群。並在花東縱谷花海廊道整合行銷上已開始結合臺鐵郵輪式列車、觀光巴士與自

行車，體驗花海及地區特色產業推廣，透過地區業者旅遊、餐飲、交通、民宿、溫泉、農會等異業結合共同行銷推廣，將鐵道旅遊導向為縱谷旅遊的最佳方式。



資料來源：交通部觀光局之觀光政策白皮書。

圖 4.5-4　花東縱谷國家風景區範圍

4.5.6 噪音防制措施

本案進行花東全線雙軌化改善，未來工程內容將包括全線雙軌化、橋梁改善、路段線形改善及車站改善等項目，同時計畫完成後，營運班次將增加，鄰近敏感聚落或車站附近應視評估結果，若有超出環境音量情形，應規劃採適當減音或隔音設施進行改善。現行法令規定營運後噪音需符合行政院環境保護署「陸上運輸系統噪音管制標準」要求，而車站營運音量，應符合營業場所噪音管制標準之要求。

綜合規劃階段應視環境影響噪音評估結果，對於有噪音影響之虞的路段採行噪音防制措施。而依過去軌道運輸噪音防制措施可採行的噪音防制主要措施為設置隔音牆，隔音牆設計除依環保署「鐵路交通噪音評估模式技術規範」辦理評估設計，其材質與造型來配合當地建築特色以構成當地景觀之特色。而防制措施另可綜合考量軌道面之改善、交通管理、緩衝建築物或綠地設置等方式提出其他建議方案，相關可行具體防制措施說明如下:

一、後續規劃及環評階段依環保署「鐵路交通噪音評估模式技術規範」辦理

本案環境影響評估階段需依「鐵路交通噪音評估模式技術規範」進行評估，評估結果若噪音影響等級為中度影響以上，應配合研提改善對策，並同時納入綜合規劃及後續設計階段考量。而改善對策除考量沿線地形地物分布採用隔音牆減音措施(若有頂緣設計可增加減音約2~3 分貝)外，並可綜合考量軌道結構(採減振減音)、加強保養列車機組及減速或減班等交通管理措施(每減速 10 公里/小時減約 1 分貝)，至於緩衝建築物或綠地措施，因受到鐵路路權範圍用地寬度不一限制，需衡量路段用地狀況不一定能實施。

二、高架橋梁段伸縮縫噪音防制措施

高架橋下噪音問題應考量區位為鄰市區路段，主因音源為列車行經橋梁伸縮縫所產生之振動性結構噪音，本案位於花東地區，跨河橋梁行經路段非屬人口稠密地區，多數路段僅部分零星住戶應無需考量，惟鄰市區路段評估若有改善需要，為減少噪音影響，除在施工時盡量維護平整及完工後定期維護，以避免因伸縮縫高低不平及損壞所產生之局部高振動量外，設計階段也可將低振動型伸縮縫納入考量。

三、隧道洞口噪音防制

花東線隧道已於先前電氣化計畫階段完成溪口、光復、自強及山

里四座隧道新建改善，未來本案若有隧道出口附近之聚落民意反應或規劃上有法令考量需納入噪音改善規劃，建議可參考國外經驗，於隧道洞口內壁貼附吸音材增加減音效果，增加減音效果達 3 分貝左右。此外，亦可考慮設置隧道型隔音牆，其減音效果可達 10 至 20 分貝左右，雖然減音效果更加顯著，但相對來說，設置成本較高。

四、 車站工程噪音防制

車站營運音量，應符合營業場所噪音管制標準之要求。新建車站規劃包括人員進出，空調及播音系統等噪音影響，於設計階段應考量將車站之防音設施設置納入。

4.5.7 生態影響及因應措施

本計畫工程規劃作業對生態之影響主要是在施工期間，故針對陸域動物生態、陸域植物生態及水域生態分別說明如下。

一、 陸域動物生態

1. 工程行為對整體動物生態可能之影響

就本計畫的主要土建工程項目而言，增鋪雙軌均緊鄰既有鐵道，其佈設區位之生態環境並不具敏感性；橋梁改建則多位於河川裸露地，亦非陸域動物生態的主要棲息區域，開發行為對現地陸域動物生態干擾有限。

2. 工程開發對動物物種及族群之影響

就開發行為對動物影響層面而言，小型哺乳類與爬蟲類動物對振動、干擾較敏感，而兩棲類受限於微棲地類型，未來規劃之施工作業對其影響較大，且兩棲類與爬蟲類只能短距離移動，個體在施工過程中較易被機具或人員傷害；而對蝶類來說，主要是以棲地與食草的移除對其影響較大。對鳥類而言，計畫區所發現之鳥種其習性多以次生林環境為棲地，在工程進行時，施工範圍內之鳥種將轉移至周圍類似環境區域；由於鳥類遷徙能力較強，且此處低海拔山區之鳥種大多可忍受人為干擾，只要用地範圍外的植被不過度破壞，預期工程對鳥類生態的影響並不明顯。

依據過去文獻所發現的兩棲類、爬蟲類與蝶類名錄來看，大多是平地至低海拔丘陵普遍分布的常見物種，但也發現不少保育類物種，包括褐樹蛙、莫氏樹蛙、臺灣草蜥、雨傘節、眼鏡蛇及龜殼花等。工程施

作對兩棲爬蟲類動物的影響程度雖較大，不過開發範圍預定地周邊仍有相當大面積的相似棲地，因此施工行為對當地兩棲類、爬蟲類與蝶類物種與族群數量應不至有明顯影響。

3. 工程行為對保育類動物之影響程度

本計畫過去文獻於山區隧道段調查到的各種保育類動物中，可能受到工程影響較大的主要是遷徙能力較差的兩棲、爬蟲類動物。但開發時若確實做好施工管理，盡量減少對周圍棲地的干擾破壞，對此類行動能力較差的兩棲、爬蟲類保育動物而言，其影響應屬輕微。

至於保育類鳥種及哺乳類動物，因為具有較強的遠距離移動能力，工程對其影響較小，只要開發過程對周邊棲地沒有過度破壞，原則上族群數量將會逐漸恢復穩定。

未來開發行為進行時將特別注意水土保持，避免地表裸露造成沖刷或土石流污染水源並危害兩棲類動物的生存。

二、 陸域植物生態

1. 對植物種類的可能影響

本計畫規劃之相關工程作業對於植物種類影響輕微，因雙軌工程及橋梁改建等多緊鄰既有鐵道或位於河川裸露地，植物生態環境不具敏感性。

2. 對當地植被環境的可能影響

本計畫工程路段多受到長期人為或自然因素的干擾，屬於變動性較大的生態系統，生長於其間的植物大多為擴散力強的物種如各種禾本科植物，或者是先趨物種如構樹和血桐，並非敏感的生態體系，受工程影響輕微。

完工後營運期間僅有列車往來行駛，對周邊環境不會有新增的人為破壞，不致干擾鄰近地區的植物生態，沿線地區可逐漸恢復原有植被環境狀態。

三、 水域生態

1. 河川水體特性

本計畫工程規劃作業對河川水域生態的可能影響區域，主要在橋梁改建範圍。相關工程進行時將會擾動河床水域環境，改變河川自然行水路徑，對水域生態的穩定性亦會有所影響。

由於花東地區人為開發程度較低，因此河川水質污染情形並不明顯，整體水質狀況尚佳；惟花東地區河川上游地質不穩定，常因土石崩坍造成河川輸沙量較大，以致水質有時較為混濁，懸浮固體物濃度偏高，尤其在豐水期間更為明顯。此外，河川豐枯水期逕流量差異相當大，往往造成不同季節時水域環境也常有明顯的變化。此一不穩定的水域環境也反應在水域生態體系上，依據文獻資料得知，花東鐵路沿線所跨經之各河川雖大多曾發現保育類魚種，惟整體而言無論是魚類、水生昆蟲、浮游動植物等其生態種類及數量的豐富度並不高，且多以先趨或亞極相等小型物種為主，顯示水域環境的不穩定性對生態體系發展的影響。

2. 河域工程之影響分析

本計畫相關河域工程的施工影響，主要是於河床進行挖填作業時所造成的水域擾動，但機具施工並無新增污染源，對河川水質尚不致產生污染影響。由於本計畫鐵道跨河段多位於中下游河道，河床面積相當寬廣，橋梁改建的明挖施工，將施築臨時圍堰適當疏導或隔離河道，使工程施作不影響河川自然逕流，減少對水域生態環境的破壞。

由於現地河川水域環境原即常呈現較不穩定狀態，相對而言河床施工的擾動影響就不那麼明顯。以相關河域多為先趨性小型物種為主的群聚特性，底棲動物相的恢復適應能力較強，在適當工法及工程作業管理的配合下，對水域生態的衝擊影響降可至最低，且其影響應屬短暫，而橋墩施工為定點暫時性的干擾影響，下部基礎完成後，上部結構施工即不涉及水域範圍，現地水域環境可恢復原有形態。

4.5.8　碳足跡全生命週期碳管理與碳中和概念

行政院公共工程委員會頒布之「永續公共工程－節能減碳政策白皮書」中強調，公共工程節能減碳效益評估應將工程生命週期納入考量。碳管理需逐步由盤查量化、減量進行至碳中和，而工程碳排放量盤查量化則需以碳足跡的觀點執行。公共工程節能減碳已被列為國家節能減碳總計畫的要項之一，目前工程會正進行公共工程排碳量估算試辦作業的工作，除此之外，近年各開發專案環評階段亦有被要求提出排碳量評估結果與減量作為的趨勢，因應國際減碳需求以及已通過之溫室氣體減量及管理法，工程碳管理將為我國持續發展的課題之一。

碳管理需逐步由盤查量化、減量進行至碳中和，如圖 4.5-5 所示，工程碳管理流程主要為評估邊界設定、活動資料蒐集，在排碳係數蒐集的配合下，於設計階段估算碳排放量，以供方案選用及設計參考；而施工階段則可進行碳盤查，可進一步瞭解減碳策略之成效，以上過程所累計的經驗，可以回饋用於後續的其他工程中，更進一步進行節能減碳。

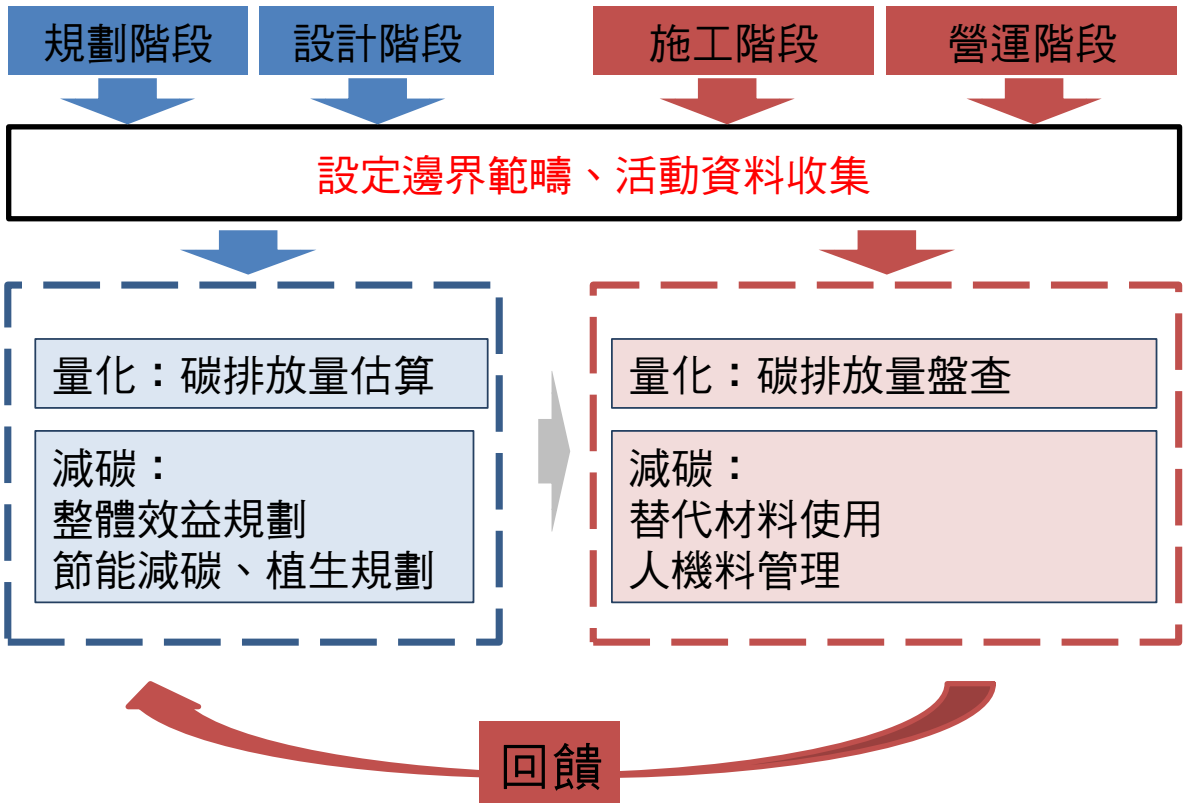


圖 4.5-5　碳管理流程

4.5.9 節能減碳規劃及預期效益

完整的工程碳管理及節能減碳應由規劃設計、施工建造至營運階段之全生命週期完整考量，並由不同期程，執行包括排(減)碳量預估、現場盤查及資料回饋等工作。融入節能減碳觀念及永續經營之理念，以符合環保、節能減碳概念之綠色工法、綠色材料、綠色環境為設計原則。本計畫依據交通部節能減碳規劃設計參考原則，彙整於工程設計、施工階段可考量之節能減碳規劃，藉以達節能減碳功效的策略，如表 4.5-13。

表 4.5-13 工程需考量節能減碳項目

生命週期階段	節能減碳評估項目
整體規劃設計階段	新建工程必要性、替代方案考量
	最佳需求、最節能減碳方案選用
	最小營建規模設計
工程施工階段	混凝土採用爐石粉、飛灰，取代水泥
	整地、開挖過程考量土方調運利用，規劃土方挖填平衡
	使用應力強度較高等級之鋼筋，減少鋼筋用量
	就地取材(人、機、料)，儘可能減少運輸油耗排碳
	妥善安排機具操作排程，減少怠速時間
	提高燃油效率及耗能管理，減少能資源使用量
	施工營運階段之廢棄物回收再利用規劃

先期規劃階段應考量既有設施服務效能與評估工程之必要性，針對現有之設施功能與使用效益進行檢討，評估工程需求性及替代方案，以求最佳需求及最節能減碳之方案，而工程規模應審慎推估後續使用情形，於規劃階段依實際需求加以評估最小營建之規模，避免過度設計。

材料及機具節能減碳方面，於材料使用量設計時，可考量目前高效能營建材料，如採用自充填混凝土，配合實際需求採用，減少水泥使用量；而機具部份可採用自動化施工方式，不但能提高施工速率，節省經費，亦能減少施工過程中所排放的溫室氣體，如採用預鑄樑柱、支撐先進等自動化的工法；現地施工管理階段，如表 4.5-13 所列，可著眼於替代材料、機具操作效率與管理及就地取材(人、機、料)等三方面。

4. 第四章 執行策略及方法 4-1
4.1 主要工作項目 4-1
4.2 營運規劃 4-5
4.2.1 未來營運管理計畫 4-5
4.2.2 地方無縫轉乘初步規劃 4-27
4.2.3 施工期間營運維持計畫 4-33
4.3 工程可行性評估 4-36
4.3.1 站場及路線方案評估 4-36
4.3.2 路堤/路塹工程 4-58
4.3.3 橋梁工程 4-59
4.3.4 花蓮機廠及機務段改善 4-65
4.3.5 軌道工程 4-66
4.3.6 電桿基礎工程 4-70
4.3.7 系統機電 4-71
4.3.8 富里鄉和平街明禮平交道檢討 4-77
4.3.9 長期推動花東鐵路營運效能提升 4-78
4.3.10 以鐵路高架方式消除平交道 4-85
4.4 用地取得可行性評估 4-89
4.5 環境影響計畫 4-89
4.5.1 環境背景資料 4-89
4.5.2 環境敏感區位及限制條件 4-94
4.5.3 環境影響及處理對策 4-94
4.5.4 環境影響評估之執行建議 4-101
4.5.5 文化資產及計畫沿線景觀分布 4-107
4.5.6 噪音防制措施 4-114
4.5.7 生態影響及因應措施 4-115
4.5.8 碳足跡全生命週期碳管理與碳中和概念 4-118
4.5.9 節能減碳規劃及預期效益 4-119

圖 4.1-1 花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究流程圖 4-5
圖 4.2-1 花東地區遊憩發展軸線 4-8
圖 4.2-2 花蓮-臺東自強號運轉模擬(下行) 4-13
圖 4.2-3 花蓮-臺東自強號運轉模擬(上行) 4-14
圖 4.2-4 花蓮-臺東區間車運轉模擬(下行) 4-15
圖 4.2-5 花蓮-臺東區間車運轉模擬(上行) 4-16
圖 4.2-6 花東線列車營運起訖 4-19
圖 4.2-7 花東線列車停站模式 4-20
圖 4.2-8 空間發展軸帶示意圖 4-27
圖 4.2-9 花東地區人口密度發展概況 4-27

圖 4.2-10 花東地區公共運輸發展現況 4-28
圖 4.2-11 客運路線營運班次路線概況 4-29
圖 4.2-12 池上車站轉乘資訊 4-31
圖 4.2-13 關山車站鄰近公車站牌 4-31
圖 4.2-14 光復車站改建工程 4-32
圖 4.2-15 光復車站站前廣場概況 4-32
圖 4.2-16 無縫轉乘發展重點示意圖 4-32
圖 4.2-17 無縫轉乘初步構想推動策略 4-33
圖 4.2-18 臺鐵局路線切換作業流程圖 4-35
圖 4.3-1 雙軌路線規劃示意圖 4-53
圖 4.3-2 路堤與路塹拓寬示意圖 4-58
圖 4.3-3 箱涵增建示意圖 4-59
圖 4.3-4 止震塊及防震拉條 4-60
圖 4.3-5 長焊鋼軌與橋梁間之互制及分析模式 4-61
圖 4.3-6 扣件之非線性外力 4-61
圖 4.3-7 橋面不連續變位對列車及軌道之影響 4-61
圖 4.3-8 花東鐵路電力系統配置示意圖 4-72
圖 4.3-9 富里鄉和平街明禮平交道 4-78
圖 4.3-10 花蓮車站後站 4-80
圖 4.3-11 玉里站現況 4-80
圖 4.3-12 池上站現況 4-81
圖 4.3-13 池上站居落分佈現況 4-81
圖 4.3-14 池上站新設車行地下道位置圖 4-82
圖 4.3-15 光復站月臺南端及北端 4-82
圖 4.3-16 池上車站站前設置停車場 4-83
圖 4.3-17 瑞穗站站前廣場拓寬，增建停車場 4-84
圖 4.3-18 玉里站站前廣場拓寬，增建停車場 4-84
圖 4.5-1 環境影響評估分析成果範例 4-99
圖 4.5-2 施工環境影響處理對策 4-100
圖 4.5-3 環境影響評估法施行細則之環境影響評估流程圖 4-105
圖 4.5-4 花東縱谷國家風景區範圍 4-113
圖 4.5-5 碳管理流程 4-118

表 4.2-1 花東線尖峰小時站間運量 4-6
表 4.2-2 花東線可能使用車型一覽表 4-8
表 4.2-3 花蓮~臺東及臺中~高雄列車運轉特性比較 4-10
表 4.2-4 現行花蓮~臺東基準運轉時分(南下) 4-11
表 4.2-5 現行花蓮~臺東基準運轉時分(北上) 4-12
表 4.2-6 修訂花蓮~臺東基準運轉時分（南下） 4-17
表 4.2-7 修訂臺東~花蓮基準運轉時分（北上） 4-18
表 4.2-8 雙軌化後容量分析參數一覽表 4-21
表 4.2-9 全線雙軌後之路線容量分析結果 4-21
表 4.2-10 全線兩島四股之路線容量分析 4-22
表 4.2-11 花東線雙軌化完成後車隊規模需求 4-24

表 4.2-12 雙軌化完成後車隊規模需求(部分採用 12 車編組傾斜自強) ...4-25
表 4.2-13 雙軌化完成後車隊規模需求(全面採用 12 車編組新自強號) 4-26
表 4.2-13 公路客運路線營運概況 4-28
表 4.2-14 花東地區自行車路線 4-30
表 4.2-15 路線慢行處數管制表 4-33
表 4.3-1 臺鐵定線設計準則 4-37
表 4.3-2 站場改善評估 4-40
表 4.3-3 花東鐵路車站設施改善一覽表 4-45
表 4.3-4 臺鐵曲線速度限制 4-48
表 4.3-5 小曲線改善評估規劃 4-49
表 4.3-6 建議改建之箱涵 4-59
表 4.3-7 既有橋涵雙軌化建議統計表 4-62
表 4.3-8 新(改)建雙軌河川鐵路橋梁 4-64
表 4.3-9 增(新)建單軌河川鐵路橋梁 4-65
表 4.3-10 花蓮機廠及機務段改善需求表 4-66
表 4.3-11 國內傳統鐵路無道碴軌道案例特性分析表 4-67
表 4.3-12 國內其他軌道運輸系統採用之無道碴軌道型式 4-68
表 4.3-13 道碴軌道與版式軌道之優劣比較表 4-69
表 4.3-14 特殊電桿基礎型式表 4-71
表 4.3-15 電務系統工程規劃作業 4-75
表 4.3-16 道碴軌道更換為無道碴軌道 4-79
表 4.3-17 本計畫平交道統計表 4-85
表 4.3-18 以鐵路高架方式消除平交道 4-87
表 4.5-1 環保署花蓮及臺東空氣品質測站監測結果統計表 4-91
表 4.5-2 花蓮溪流域環保署水質測站監測結果 4-91
表 4.5-3 秀姑巒溪流域環保署水質測站監測結果 4-92
表 4.5-4 垃圾清理狀況表 4-93
表 4.5-5 花蓮及臺東縣營運中棄土場及土資場一覽表 4-96
表 4.5-6 環境敏感區位及特定目的區位限制調查表 4-97
表 4.5-7 本計畫環評各環境項目影響評估採用之分析方法及運用模式 4-98
表 4.5-8 「施行細則」附表二應進行第二階段環境影響評估之開發行為 4-104
表 4.5-9 「作業準則」附表六之一開發行為環境品質現況調查表.....4-106
表 4.5-10 鄰近相關文化史蹟與花東線鐵路關係一覽表 4-109
表 4.5-11 花蓮縣文化資產數量一覽表 4-110
表 4.5-12 臺東縣文化資產數量一覽表 4-110
表 4.5-13 工程需考量節能減碳項目 4-119

第五章　期程與資源需求

5.1　計畫期程

5.1.1 計畫綱要時程

一、第一階段：可行性研究暨綜合規劃及配合工作(本計畫)

1. 各項作業預定工期

(1) 完成可行性研究報告需 6 個月

(2) 完成綜合規劃報告及配合工作需 10 個月

(3) 完成環境影響說明書需 13 個月，若是因為審查意見必須進入第二階環評作業，期程將修正。

2. 審查作業預估

以上三工作項目除完成報告時間外，尚須考量各級政府單位審查時間，預估 105 年可行性評估行政院核定，預估環境影響說明書 107 年通過，預估綜合規劃及配合工作於 107 年行政院核定。

二、第二階段：細部設計作業及用地取得

1. 工程設計作業至工程發包施工需約 30 個月(含細設招標 6 個月、補充調查 4 個月、基設 9 個月(含審查核定 3 個月)、細設 8 個月(含審查核定 3 個月)、工程招標 3 個月)

2. 用地取得需 16 個月至 30 個月

(1) 在辦理公地撥用及私地徵收程序前，應舉辦公聽會以及事業計畫經主管機關許可，並且進行公私有地地籍整理及分割等先期作業，預計約需 4 個月時間。先期作業完成後，預計公地撥用及私地徵收程序則需約 1 年時間。

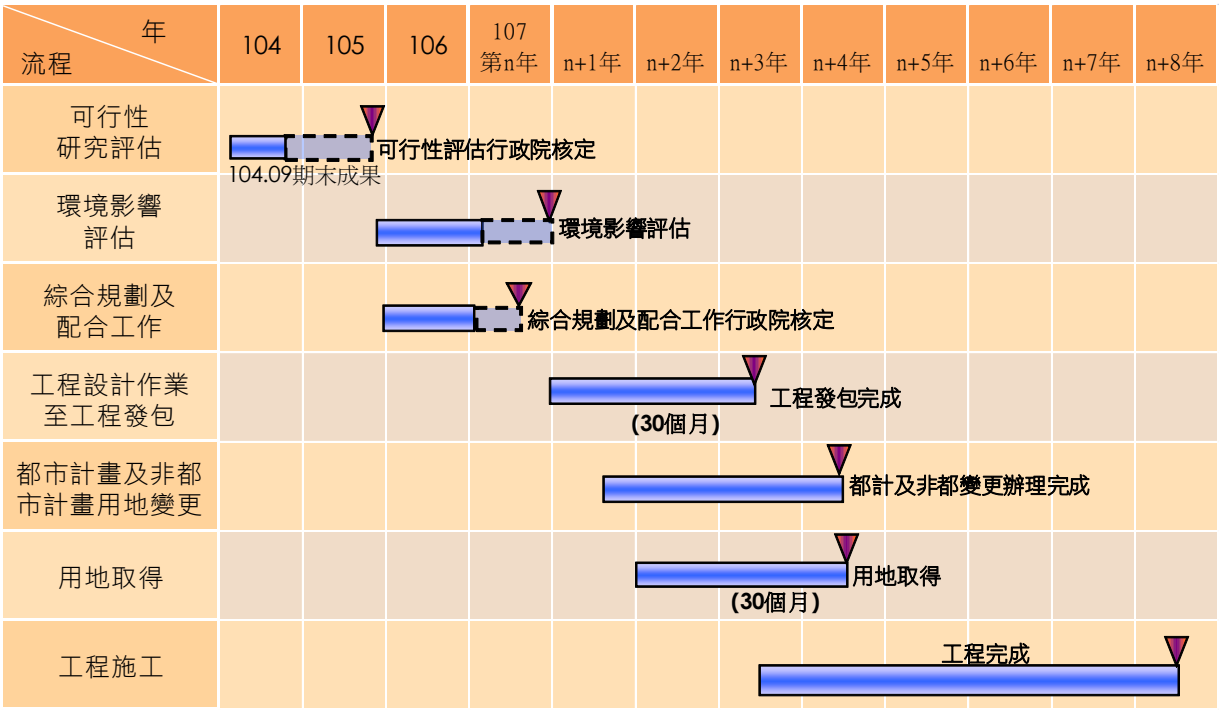
(2) 一般都市計畫變更時程須時 1.5 年以上，且用地取得作業須俟都市計畫變更後方能執行，故倘計畫範圍涉及都市計畫變更，其時程將有確定性之因素。否則用地取得先期作業可併同辦理以縮短時間，故取得用地樂觀時間約需 2.5 年。

三、第三階段：工程施工

工程施工作業預估需 60 個月

5.1.2 預定計畫時程

表 5.1-1　花東鐵路雙軌電氣化計畫時程



5.2 所需資源說明

一、用地取得

一般用地取得遭遇問題為私有地主抗爭，無法完成用地取得，核定及公告徵收後，需地機關需面臨請所有權人拆遷及清理地上物等問題，如遇民眾抗爭或涉訟事件，可能使用地無法即時取得，影響施工時程，因應前述可能遭遇課題，縮短用地取得期程及降低用地取得阻力之策略包括：於確定需地範圍後即展開都市計畫變更作業，以有效掌控進度，以爭取時效；儘量避免拆遷產生，以減少抗爭。未來更有賴計畫用地之土地所有權人、縣市政府、各級民意代表、在地住民等之協助與支持。

二、工程預算編列

本計畫進行雙軌化工程，沿線及站場周邊自然景觀豐富但人口稀

疏，計畫無新增騰空土地，衡量周邊土地開發之效益並不樂觀，實無站區整合開發及跨域外部效益內部化之條件，財源籌措有限且囿於財務實際操作之困難度，考量本計畫係為提升東部交通運輸服務，落實東西部區域基礎建設之平衡發展，計畫性質與花東電氣化及瓶頸路段改善及南迴線鐵路電氣化等工程近似，建設經費建議由政府負擔，其財源由總預算或特別預算編列預算撥付支應，避免本計畫資金籌措困難影響工程進度，藉以快速解決東部運輸容量瓶頸之問題。

5.3　工程費用估算

一、設計作業費

包含設計作業階段(含初步設計及細部設計)所有費用及機電系統執行系統獨立驗證與認證費用。

二、用地費用

包括用地取得費、地價調整費、建築物拆遷補償費、農林作物及魚類畜會補償遷移費、公共設施管線遷移費、其他相關費用、拆遷補償及遷移費之調整費、辦理上述業務之作業費等。

依工程計畫構想圖、地形圖及地籍圖所擬用地範圍，按地籍區段列出各地段應取得之土地面積，公有土地依據「各級政府機關互相撥用公有不動產之有償與無償劃分原則」以當期公告土地現值辦理有償撥用；私有土地依據「土地徵收條例」以當期市價辦理協議價購或徵收。用地取得時應注意事項包括：

1. 工程用地取得為公共工程能否順利進行之最大影響因素。規劃時應依合理之都市計畫變更及土地取得作業時程，安排工程進度俾能適時取得工程所需用地。
2. 配合用地徵收作業，分標與用地取得，以同一縣市在同一年度徵收一次取得，避免民眾因價差而抗爭。
3. 工程用地未完全取得會影響工程之進度者，用地經費和工程建造經費應以分年編列方式規劃

三、工程建造費用

包括直接工程成本、間接工程成本、工程預備費等項目，工程建造

費用估算係參考 105 年期營建物價，工程細項說明如下：

1. 直接工程成本

直接成本項目包括土建、軌道、電力、號誌及通訊等項目。

(1) 土建工程成本

土建工程成本之估算項目，包括路基工程、排水工程、橋梁工程、穿越橋涵工程、隧道工程、擋土牆及護坡工程、軌道及道碴工程、車站及建築工程(含一般機電工程)及維修基地與場站工程。

(2) 系統機電成本

系統機電成本之估算項目，包括電力工程、號誌工程、電訊工程、系統機電工程獨立驗證與認證(IV&V)(經費編列含設計及施工階段)。

(3) 其他工程成本

其他工程項目如站場調整工程、月臺加寬加長工程、隔音牆增建工程等。

(4) 安全衛生及環境保護

(5) 品質管理費、保險及廠商利管稅。

2. 間接工程費

間接工程成本係業主為監造管理工程目的物所需支出之成本，包括工程管理費、工程監造費、階段性專案管理及顧問費、環境監測費、空氣污染防制費及初期運轉費。所需費用依「公共建設工程經費估算編列手冊」及相關規定辦理，按實分項估算或約直接工程成本之 10～20%，本計畫可行性評估以 12%估計間接工程費。若係主辦機關自行辦理者，由於各機關對建造成本之規定及計算方式不一致，如薪資是否列入建造成本等問題均有不同之見解，主辦機關可酌減百分比，間接工程成本因工程性質而有不同，按直接工程成本之百分比計算，因各機關之規定不同而異。

(1) 工程管理費

工程管理費，係指主辦機關辦理工程所需之各項管理費用；工

程管理費之編列原則與支用項目、支用方式，應依「中央政府各機關工程管理費支用要點」之規定辦理。

(2) 工程監造費

主辦機關設立專責單位或委託工程技術顧問公司或委託建築師事務所、技師事務所或其他依法令得提供技術性服務之自然人或法人辦理工程監造業務所需之費用，旨在監督工程承攬單位之施工內容是否依據設計內容按圖施工符合契約規定；工程監造費之服務內容及計費方式，應依「機關委託技術服務廠商評選及計費辦法」規定辦理。

(3) 階段性專案管理及顧問費

機關因專業人力或能力不足，可委託建築師事務所、技師事務所、工程技術顧問公司或其他依法令得提供技術性服務之自然人或法人提供專案管理技術服務；有關服務之內容及計費方式，應依「機關委託技術服務廠商評選及計費辦法」規定辦理。

(4) 環境監測費

施工期間須於工區設置數處環境監測設備，並定期監測、追蹤施工中之噪音、震動、空氣污染等，其費用含環境監測費用、定期環境影響調查報告書撰寫等。

(5) 空氣污染防制費

有關空氣污染防制費應依「空氣污染防制費收費辦法」相關規定予以編列。

3. 工程預備費

為彌補先期規劃（可行性研究）、綜合規劃及設計期間，因所蒐集引用資料之精度、品質和數量等不夠完整、可能的意外或無法預見之偶發事件等狀況，所準備的一筆費用；但不包括超出原研究規劃設計以外之工程範圍和內容變更所造成之費用增減。

有關「重大公共建設計畫證照許可行政作業精進實施要點」自 104 年 5 月 1 日效，依該要點所示，於可行性研究階段應將相關證照取得所需費用納入預算編列；相關行政作業程序亦應一併納入時程考量。

本計畫範圍主要為花東鐵路雙軌化，主要場站之異動較少，故有關證照申請時程延誤而產生之風險，相對減少，但仍不可輕忽。故本計畫歸納屬於規模較大或較複雜的工程，依據「公共建設工程經費估算編列手冊-鐵路工程」之編估標準，規模較大或較複雜的工程，其上限為直接工程成本之20%，本計畫工程預備費將以直接工程成本之15%計算。

4. 物價指數調整費

工程建造費之計算應註明估價當時物價水準之基準。物價調整費係直接工程成本及間接工程成本與工程預備費之合計，重大建設計畫由於執行時間長達 5～10 年，建議於綜合規劃階段物價調整年增率採用 1.5% （註：行政院主計處編印中華民國臺灣地區「國民經濟動向統計季報」之消費者物指數最近十年平均值為 1.753% ），按昇冪計算。第一年按現值估算工程經費，第二年後開始按物價指數年增率調整編列分年資金需求。經費核定以後，在不同年代可按實際物價指數狀況調整並修正總額。

四、 其他

本節其他費用包括車輛費用等其他非屬於工程費用部分。

表 5.1-2　臺鐵花東線鐵路雙軌化工程經費

項次	項目	單位	數量	單價	複價
一	**設計階段作業費**				**977,013,000**
二	**系統機電工程獨立驗證與認證(IV&V)**	式	1	54,305,000	54,305,000
三	**用地費用**				**712,500,000**
1	用地取得費	式	1	375,000,000	375,000,000
2	地價調整費	式	1	37,500,000	37,500,000
3	拆遷補償及遷移費	式	1	250,000,000	250,000,000
4	拆遷補償及遷移費之調整費	式	1	25,000,000	25,000,000
5	辦理上述業務之作業費	式	1	25,000,000	25,000,000
四	**工程建造費**				**39,323,699,000**
四、1	**直接工程費**				**27,914,657,000**
(A)	**土建工程**				**17,177,370,000**
1	橋梁工程	式	1	7,495,524,000	7,495,524,000
2	橋涵工程	式	1	208,488,000	208,488,000
3	路基及擋土牆工程	式	1	4,357,710,000	4,357,710,000
4	車站內號誌繼電室	M2	354	13,000	4,602,000
5	OCS基座(礎)	座	2,700	55,000	148,500,000
6	軌道工程	式	1	3,298,383,000	3,298,383,000
7	排水工程	式	1	589,050,000	589,050,000
8	景觀、交維等其他配合工程	式	1	805,113,000	805,113,000
9	曲線半徑改善	M	5,000	30,000	150,000,000
10	榮醫平交道改善	式	1	120,000,000	120,000,000
(B)	**系統機電**				**4,936,825,000**
1	電力工程	式	1	1,485,000,000	1,485,000,000
2	號誌工程	式	1	2,506,825,000	2,506,825,000
3	電訊工程	式	1	945,000,000	945,000,000
(C)	**其他工程**				**1,542,294,000**
1	站場改善工程	式	1	1,272,294,000	1,272,294,000
2	花蓮機廠及機務段增設	式	1	270,000,000	270,000,000
(D)	**安全衛生及環境保護((A)+(B)+(C))*3%**	**式**	**1**	**709,695,000**	**709,695,000**
(E)	**品質管理費、保險及廠商利管稅 ((A)+(B)+(C))*15%**		**1**	**3,548,473,000**	**3,548,473,000**
四、2	**間接工程費**		12.0%		**3,349,759,000**
四、3	**工程預備費**		15.0%		**4,187,199,000**
四、4	**物價指數調整費**		1.5%		**3,872,084,000**
	總計				**41,067,517,000**

表 5.1-3　「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫」分年工程經費概估表

單位:百萬元/當年幣值

項目	107 年	108 年	109 年	110 年	111 年	112 年	113 年	114 年	合計
規劃設計階段作業費	341.96	488.51	146.55	-	-	-	-	-	977.01
系統機電工程獨立驗證與認證(IV&V)	6.52	8.15	5.43	5.43	8.15	8.15	8.15	4.34	54.31
用地取得拆遷補償費	71.25	213.75	213.75	178.13	35.63	-	-	-	712.50
直接工程成本			-	4,187.20	6,978.66	6,978.66	5,582.93	4,187.20	27,914.66
間接工程成本			-	502.46	837.44	837.44	669.95	502.46	3,349.76
工程預備費用			-	628.08	1,046.80	1,046.80	837.44	628.08	4,187.20
物價調整費	-	-	-	410.98	828.18	973.55	896.87	762.51	3,872.08
總計	419.72	710.40	365.73	5,912.27	9,734.85	9,844.59	7,995.34	6,084.60	41,067.52

5.　第五章　期程與資源需求 5-1
5.1　計畫期程 5-1
5.1.1　計畫綱要時程 5-1
5.1.2　預定計畫時程 5-2
5.2　所需資源說明 5-2
5.3　工程費用估算 5-3

頁 次

找不到圖表目錄。

頁 次

表 5.1-1　花東鐵路雙軌電氣化計畫時程 5-2
表 5.1-2　臺鐵花東線鐵路雙軌化工程經費 5-7
表 5.1-3　「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫」分年工程經費概估表 5-8

第六章　經濟效益

6.1　經濟效益評估流程

本節首先於 6.1 節針對經濟效益評估方法與流程進行說明，就基本假設的設定和評估項目表列相關資訊於 6.2 節，6.3 節中說明各效益項目的計算方式，6.4 運輸效益分析及 6.5 節進行評估本研究的經濟效益，再者，透過敏感度分析瞭解效益和成本項目之變動對本研究經濟效益之影響說明於 6.6 節。

6.1.1　經濟效益評估流程

本計畫之經濟效益評估作業主要參酌行政院經濟建設委員會民國 97 年版「公共建設計畫經濟效益評估及財務計畫作業手冊」、交通部運輸研究所 100 年發表之「交通建設計畫經濟效益評估手冊」、「行車成本調查分析與交通建設計畫經濟效益評估之推廣應用(2/2)」及 102 年發表之「102 年交通建設計畫經濟效益評估手冊」等資料，從社會經濟的觀點來評估運輸建設投資計畫的經濟效益相對於投資成本的有效性，針對可量化之效益進行定量分析，說明如下。

經濟效益評估之方法係採成本效益分析方法；評估指標包含淨現值(Net Present Value，NPV)、內生報酬率(Internal Rate of Return，IRR)、益本比(Benefit-Cost Ratio，B/C ratio)，並就折現率水準、不同方案交通量、差別費率等進行敏感度分析。評估流程如圖 6.1-1。

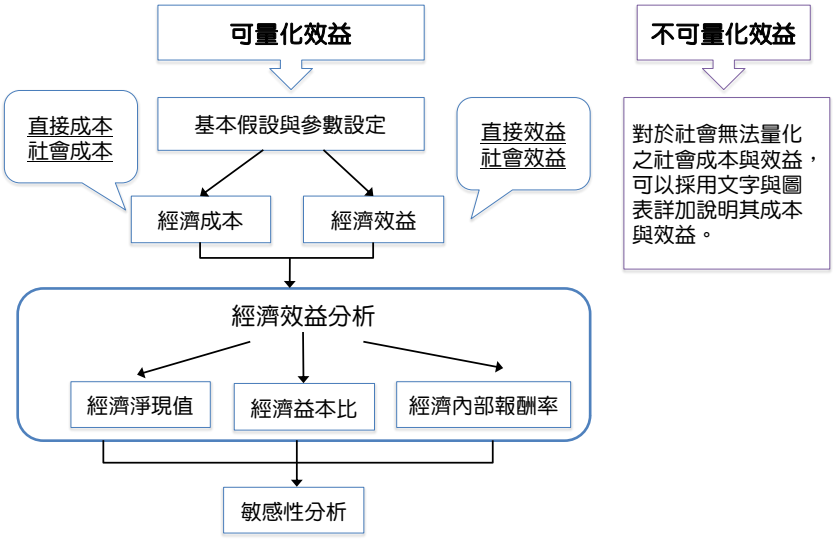


圖 6.1-1　經濟效益評估流程圖

6.2　經濟效益基本假設及評估項目

一、成本/效益項目及評估指標

行政院經濟建設委員會民國 102 年版「公共建設計畫經濟效益評估及財務計畫作業手冊」對於運輸類建設之經濟效益建議評估項目整理如表 6.2-1、表 6.2-2 所示。

表 6.2-1　本計畫經濟效益評估項目彙整表

分類	項目	說明
經濟成本	興建成本	建置本系統所需成本，包含規劃設計費、用地取得及拆遷補償費、工程建造費等
	營運成本	每年營運所需成本，包含員工薪資、能源消耗、行政管理、設備及車輛維修費用等
	重置成本	設備汰舊換新成本
經濟效益	時間節省	各運具旅行時間節省，包含原使用其它大眾運輸者改搭乘臺鐵所節省的旅行時間、公路使用者因道路交通移轉，行駛速率提高所節省的旅行時間等
	行車成本節省	原機車、汽車及傳統公車使用者改搭乘臺鐵所節省的行車成本減少，如營運維修、燃料、折舊成本等
	肇事減少	原公路使用者改搭乘臺鐵之後，而降低車輛肇事的機會
	觀光效益	因交通可及性增加而新增部分至花東一帶遊玩的觀光旅次，並以此觀光活動所產生的消費額，計算其所發揮產業關聯效果之經濟總產值
	節能減碳	原公路使用者改搭乘臺鐵之後，所減少的延車公里可減少油耗以及溫室氣體(CO_2)排放
	汙染減少	原公路使用者改搭乘臺鐵之後，所減少的噪音及汙染成本

表 6.2-2　經濟效益評估指標與決策判準

指標	定義	計算公式(註)	決策判準
淨現值(NPV)	估計每期淨現金流量，以適當折現率將各期現金流量折現並加總	$NPV=\sum_{t=0}^{T}\frac{(B_t-C_t)}{(1+i)^t}$	NPV>=0or 最大接受 NPV<0 拒絕
經濟效益益本比(B/C)	產出效益總額/投入成本總額，即投入成本之單位效益	$B/C\ Ratio=\frac{\sum_{t=0}^{T}\frac{B_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=0}^{T}\frac{C_t}{(1+i)^t}}$	B/C>=1 接受 B/C<1 政策決定
內部報酬率(IRR)	使 NPV=0 的折現率，評估互斥計畫時，可能會與 NPV 法相反	$\sum_{t=0}^{T}\frac{(B_t-C_t)}{(1+IRR)^t}$	IRR>RRR 接受 IRR<RRR 拒絕 RRR：最低可接受報酬率(企業要求報酬率)

註：其中 Bt：第 t 年之效益；Ct：第 t 年之成本；i：折現率；T：評估年期。

1. 評估年期

預計本計畫於民國 107 年中獲核定可進行設計，並於民國 114 年中完工，參考一般重大交通建設計畫評估期為 20~30 年，及考量捷運相關設施的經濟耐用年限，本計畫採完工後 30 年為評估年期，依此假設營運評估年期係為民國 115 年至民國 144 年為止，總評估年期為民國 106 年至民國 144 年。各前期效益部分則配合前述運量分析預測目標年的推估結果，再分別依據各年期人口成長狀況進行內插。

2. 評估基年

經濟效益評估基年為民國 106 年。

3. 折現率

折現率係轉換不同年期資源成為基年價值，作為衡量投資報酬之基礎。本研究以「交通建設計畫經濟效益評估手冊」(交通部運輸研究,民國 102)的建議值，採折現率 5.35%作為分析計算的基礎。

4. 物價上漲率

本計畫將擬以 1.5%作為物價指數成長率。

5. 工資成長率

參考行政院主計處出版之「中華民國臺灣地區就業與薪資統計速報」，民國 96 至 100 年工業及服務業每人月平均薪資之年增率為 2.7%，本計畫擬以 2.0%作為工資成長率。

6. 資料型態及估算方式

資料型態以年資料為主，並以運量預測模型評估目標年運輸量體，再以內插法評估非目標年之其他年度資料。

7. 營運天數

全年營運天數以 365 天計，其中平常日為 250 天，假日為 115 天，再分別依平日及假日運量預測模型所產出之結果估算效益。

6.3 經濟效益項目

一、旅行時間節省

配合花東地區旅次選擇運具之特性，主要以私人運具以及鐵路為主，旅行時間節省包含原汽車使用者轉移之旅行時間節省，以及因建設而減少的道路車輛，道路行駛速率提高，對於汽車使用者之旅行時間節省所得之效益，評估方式說明如下：

旅行時間節省＝運輸模式估算之總旅行時間節省*單位旅行時間價值

本計畫目標年推估之旅行時間節省如表 6.3-1 所示，小客車平、假日分別節省 0.90、1.80 萬延人小時/日，臺鐵部分則因人旅次增加的影響，反而增加 0.77、0.79 萬延人小時/日。

表 6.3-1 目標年(民國 120 年)各運具旅行時間節省

運具別	日期別	有計畫	無計畫	延人小時差異 (有計畫-無計畫)
小客車 (萬延人小時/日)	平日	13.48	14.38	-0.90
	假日	25.47	27.27	-1.80
臺鐵 (萬延人小時/日)	平日	6.42	5.65	0.77
	假日	13.25	12.45	0.80

資料來源：本計畫預測彙整。

在旅行時間效益貨幣化價值的計算部分，本計畫乃依據參酌交通部運輸研究所民國 102 年 6 月發表之「交通建設計畫經濟效益評估手冊」相關建議，城際旅次一般化時間價值為 2.95 元/人-分鐘(98 年幣值)，並依據薪資上漲率逐年調整。並依據薪資上漲率逐年調整，目標年及中間年之單位旅行時間價值整理如表 6.3-2，各年期行時間節省效益彙整如表 6.3-3。

表 6.3-2 城際一般化旅次旅客貨幣化成本價值表

年期	時間價值 (元/人分鐘,當年幣值)
民國 98 年	2.95
民國 106 年	3.46
民國 115 年	4.13
民國 120 年	4.56
民國 130 年	5.56
民國 144 年	7.34

註：上表 98 年時間價值為運研所建議值，目標年及中間各年期時間價值則係本計畫利用薪資上漲率推估結果。

資料來源：交通部運輸研究所，交通建設計畫經濟效益評估手冊，民國 102 年 6 月。

表 6.3-3　本計畫各年期旅行時間節省效益

年期	旅行時間節省效益 (當年幣值，百萬元/年)
民國 115 年	349.34
民國 120 年	385.55
民國 130 年	466.82
民國 144 年	615.95

資料來源：本計畫預測彙整。

二、旅行成本節省

針對花東地區運具使用之特性，普遍以私人運具以及鐵路為主；本研究旅行成本的節省部分，主要分別針對該兩種運具進行計算，其中鐵路部分則以有無雙軌計畫下各臺鐵人旅次配合該起起對臺鐵旅行成本進行計算；私人運具旅行成本部分參酌交通部運輸研究所民國 102 年發表之「交通建設計畫經濟效益評估手冊」相關建議值，小客車行車成本可分為燃油成本及非燃油成本，評估方式說明如下：

行車成本節省＝運輸模式估算之總行車里程節省*單位行車成本

單位行車成本＝單位燃料成本+單位非燃料成本

單位燃料成本＝燃油價格(元/升)÷燃油效率(公里/升)

1. 燃料成本

燃料成本部分，燃油使用效率參酌交通部運輸研究所民國 102 年 6 月發表之「交通建設計畫經濟效益評估手冊」，考量城際行車特性，小型車採用行車速率 60 KPH 估算對應車速之燃油效率，評估小客車之燃油效率為 3.32 公里/升。

小客車燃油效率(公里/升)＝
$1/(0.0641+0.8293/V-0.0009V+0.000077V^2)$

V：車速(公里/小時)

考量近年燃油價格波動，本計畫將以民國 104 年燃油平均價值每公升 26.3 元為基準燃油價值。

2. 非燃料成本

非燃料成本部分參酌交通部運輸研究所民國 102 年 6 月發表之「交通

建設計畫經濟效益評估手冊」相關建議值，小客車非燃料成本為 4.95 元/公里(98 年幣值)，並依據物價上漲率逐年調整。

本計畫目標年推估之總延人公里變化如表 6.3-4 所示，小客車平、假日分別節省 27.42、31.89 萬延車公里/日，臺鐵部分則因人旅次增加的影響，反而增加 118.01、182.65 萬延人公里/日，配合前述計算方法貨幣化後，各年期旅行成本節省效益彙整如表 6.3-5 所示。

表 6.3-4 目標年(民國 120 年)各運具旅行距離變化

運具別	日期別	有計畫	無計畫	延人小時差異 (有計畫-無計畫)
小客車 (萬延車公里/日)	平日	422.81	450.23	-27.42
	假日	474.34	506.23	-31.89
臺鐵 (萬延人公里/日)	平日	569.07	451.07	118.01
	假日	1,251.21	1,068.56	182.65

資料來源：本計畫預測彙整。

表 6.3-5 本計畫各年期旅行成本節省效益

年期	旅行成本節省效益 (當年幣值，百萬元/年)
民國 115 年	866.53
民國 120 年	919.58
民國 130 年	1,032.07
民國 144 年	1,230.90

資料來源：本計畫預測彙整。

三、 肇事成本節省

肇事成本節省包含原小客車使用者轉移，對於車輛行駛里程減少而降低之肇事成本節省所得之效益，評估方式說明如下：

肇事成本節省＝運輸模式估算之總行車里程節省*單位肇事成本

單位肇事成本＝單位死亡及傷殘成本+單位財產損失成本

單位死亡及傷殘成本＝死亡肇事率*死亡成本+傷殘肇事率*傷殘成本

單位死亡及傷殘成本＝財產損失肇事率*財產損失成本

參酌交通部運輸研究所民國 100 年 12 月發表之「行車成本調查分析與交通建設計畫經濟效益評估之推廣應用(2/2)」相關建議值，本計畫初步以省道小客車之肇事率與死亡、傷殘與財產損失等相關建議值如

表 6.3-6 所示進行肇事成本節省的計算，再將死亡及傷殘成本依據薪資上漲率逐年調整，及將財產損失成本依據物價上漲率逐年調整，推估各年期肇事成本整理如表 6.3-7 所示。

表 6.3-6　公路肇事率參數建議表

肇事等級	死亡 (人/百萬車公里)	傷殘 (人/百萬車公里)	財損 (件/百萬車公里)
肇事率	0.0004	0.0142	0.0485

資料來源：交通部運輸研究所，行車成本調查分析與交通建設計畫經濟效益評估之推廣應用(2/2)，民國 100 年 12 月。

表 6.3-7　各年期肇事成本計算表

年期	死亡衍生成本 (萬元/人)	傷殘衍生成本 (萬元/人)	財產損失成本 (萬元/件)
民國98年	790.00	59.00	14.00
民國106年	925.61	69.13	16.40
民國115年	1,106.19	82.61	19.60
民國120年	1,221.32	91.21	21.64
民國130年	1,488.79	111.19	26.38
民國144年	1,964.42	146.71	34.81

註：上表 98 年死亡、肇事、傷殘成本為運研所建議值，目標年及中間各年期死亡、傷殘、財損成本部分則係本計畫利用薪資上漲率推估結果。

資料來源：交通部運輸研究所，行車成本調查分析與交通建設計畫經濟效益評估之推廣應用(2/2)，民國 100 年 12 月。

依據前 6.3-4 推估之總延車公里變化，配合前述肇事率及肇事成本計算表換算結果，本計畫各年期肇事成本節省效益彙整如表 6.3-8。

表 6.3-8　本計畫各年期肇事成本節省效益

年期	肇事成本節省效益 (當年幣值，百萬元/年)
民國 115 年	22.74
民國 120 年	24.84
民國 130 年	29.47
民國 144 年	37.83

資料來源：本計畫預測彙整。

四、 空氣及噪音汙染減少

空氣及噪音污染包含原小客車及公車使用者轉移後，對於車輛行駛里程減少而降低之污染空氣及噪音所得之效益，考量到國道客運雖有部分因應尖峰增開班次的狀況，但整體而言仍依據班表定時發車，受運量變化的影響相對較小，故本計畫針對空污噪音汙染減少效益的評

估部分，主要針對小客車減量的效益進行推估，推估方式說明如下，並依據物價上漲率逐年調整污染成本。

空氣污染成本節省＝運輸模式估算之總行車里程節省*單位空氣污染成本

單位空氣污染成本＝空污排放係數＊空污損害參數*排放調整因數

噪音污染成本節省＝運輸模式估算之總行車里程節省*單位噪音污染成本

單位噪音污染成本＝單位空氣污染成本＊噪音污染相對空氣污染比值

1. 空氣污染減少

參酌民國 100 年 12 月發表之「行車成本調查分析與交通建設計畫經濟效益評估之推廣應用(2/2)」相關建議值，以各交通運具排放之 NOx、SOx 及 CO 為空氣污染主要評估成分，各運具排放係數及損害參數整理如表 6.3-9~10，損害參數依據物價上漲率逐年調整。

2. 噪音污染減少

根據國立交通大學運輸研究所於「都會區環境品質及其改善策略之研究」調查結果呈現，臺北都會區之噪音污染相對於空氣污染之比值約為 80.4%，因此本計畫將以空氣污染減少效益之 80.4%估計噪音噪音污染減少效益。

表 6.3-9 空氣污染排放係數及損害參數建議表

污染物	小客車排放係數 (克/車公里)	城際地區 排放調整因數
NOx	0.7023	0.18
SOx	0.0065	0.18
CO	5.3507	0.18

註：以行車速率 50KPH 級距估算污染物排放係數。
資料來源：交通部運輸研究所，行車成本調查分析與交通建設計畫經濟效益評估之推廣應用(2/2)，民國 100 年 12 月。

表 6.3-10　各年期空氣污染物損害成本計算表

污染物	NOx (元/克)	Sox (元/克)	CO (元/克)
民國 98 年	0.1013	0.2528	0.0012
民國 106 年	0.1142	0.2848	0.0013
民國 115 年	0.1305	0.3256	0.0015
民國 120 年	0.1406	0.3508	0.0017
民國 130 年	0.1632	0.4071	0.0019
民國 144 年	0.2010	0.5014	0.0024

註：上表 98 年各空氣污染物損害成本為運研所建議值，目標年及中間各年期各空氣污染物損害成本部分則係本計畫利用薪資上漲率推估結果。

資料來源：交通部運輸研究所，行車成本調查分析與交通建設計畫經濟效益評估之推廣應用(2/2)，民國 100 年 12 月。

五、二氧化碳減量

CO_2 雖對地區性空氣品質無害，卻會造成全球性的溫室氣體效益，因此目前國際趨勢為將 CO_2 排放量納入損害管理，並有相關之損害價值建議。對於車輛行駛里程減少而節省之 CO_2 交易價值效益，參酌交通部運輸研究所 102 年 6 月發表之「交通建設計畫經濟效益評估手冊」建議，各運具 CO_2 排放係數及損害參數整理如表 6.3-5，損害參數依據物價上漲率逐年調整，評估方式說明如下，依據物價上漲率逐年調整 CO_2 交易價值。

CO_2 減量效益＝運輸模式估算之總行車里程節省*單位里程排放 CO_2 價值

單位里程排放 CO_2 價值＝CO_2 排放係數*CO_2 損害參數

表 6.3-5　二氧化碳排放係數及損害參數建議表

單位：克/車公里[1]，克/人公里[2]

排放係數		損害參數 (元/克，98 年幣值)
小客車[1]	公車[2]	
236.4681	35.0853	0.00059

資料來源：交通部運輸研究所，交通建設計畫經濟效益評估手冊，民國 102 年 6 月。

六、觀光衍生效益

因交通可及性增加而新增部分至花東一帶遊玩的觀光旅次，並以此觀光活動所產生的消費額，計算其所發揮產業關聯效果之經濟總產值；參考交通部運輸研究所 102 年 6 月發表之「交通建設計畫經濟效

益評估手冊」建議值，以薪資上漲率換算至基年的價值 6,011 元/人，本計畫評估之目標年總觀光衍生量為 16.5 萬人次/年。

觀光衍生效益＝運輸模式估算之至花東地區旅次增量*衍生效益價值

6.4 運輸效益分析

花東線雙軌化可望大幅提升路線容量，除了提升運能滿足運輸需求，進一步強化鐵路的節能減碳效益之外，由於鐵路由單線運轉改為複線運轉，增加運轉彈性可提升可靠度，減少交會待避可節省旅行時間。此外亦藉由工程的推動一併改善危險平交道，以及沿線小曲率半徑彎道，因此對於安全提升以及鐵路提速也有助益，本節特針對可靠度改善及旅行時間節省效益進行量化分析，做為後續經濟效益分析與財務規劃的基礎。

6.4.1 列車運轉可靠度改善效益

雙軌化不僅可提升運能，由於有東正線與西正線兩條主正線，有較高的餘裕可供運轉調度使用，因此對於鐵路運轉的可靠度有提升的效果。舉一極端的例子：當列車於單線區間發生事故或故障，若需要較長時間才能排除則可能會導致系統癱瘓；若是發生在複線區間，則可暫時利用不受影響的正線採單線雙向運轉，服務品質雖然下降，但運輸服務不至於中斷。

由於單線與複線的路線容量差異甚大，直接將現況時刻表套用在兩個系統無法比較兩者之差異，為能客觀比較花東線雙軌化前後對於可靠度的影響，因此採用電腦模擬的方式，先在電腦環境中分別將雙軌化前後的花東線虛擬化，接著以等候理論為基礎，分別模擬在不同列車流量下各列車的運轉情形，最後統計其平均延誤狀況，進而獲得列車流量與平均延滯時間之關係，如此便能在相同的列車流量下，比較雙軌化前後平均延滯時間的差異，以評估可靠度改善效益。

列車延滯一般可分為主要延滯(primary delay/exogenous delay)與次要延滯 (secondary delay / knock-on delay)兩類，主要延滯是由於外在因素直接影響列車運行導致的延滯；而次要延滯則是由於主要延滯的發生，造成列車間相互影響所導致的延滯。例如某列車因旅客量過多導致停站時間延長，係為主要延滯；而導致其續行列車必須機外停車，便是次要延滯。單線區間擴充為複線區間後，對於降低主要延滯發生後衍生的次要延滯是有幫助的，因此列車運轉可靠度改善效益主要探討次要延滯。根據交通部運輸研究所的研

究，次要延滯又可再分為列車排班的交會待避延滯 (waiting time due to scheduled meeting and overtaking)，以及列車實際運行的延滯(delay in current operation)。以圖 6.4-1 中的(a)圖為例，在排班作業時，若某一列車延誤，後續的所有列車都將跟著延誤，如圖 6.4-1 中的(b)圖，當列車*i*延後在車站 A 的出發時間時，其後續的列車 *j* 和列車 *k* 都跟著延誤，此為列車排班延滯；而在列車實際運行時，當列車*i*發生延誤，第二班的快速列車 *j* 在號誌系統准許下仍會依原定時間從車站 A 出發，當其逐漸追上前行的慢速列車*i*時，因受到號誌的管制，列車 *j* 會降低速度，造成列車延誤，如圖 6.4-1 中的(c)圖所示，此為實際運行延滯，排班延滯時間與實際延滯時間都是評估可靠度改善效益的重要參考依據。

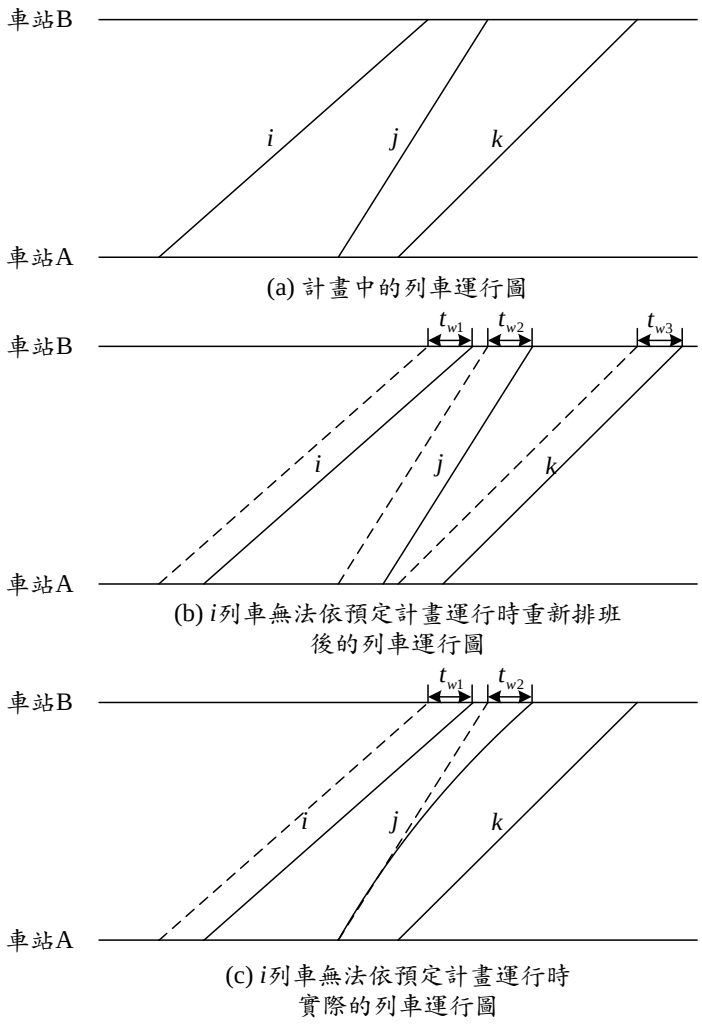


圖 6.4-1　列車排班延滯與實際運行延滯

針對吉安-志學、光復-富源、三民-玉里，以及關山-瑞源等四個容量瓶頸區間，進行可靠度模擬分析的結果如表 6.4-1～表 6.4-4，可發現隨著列車流量提升，列車的平均延滯時間呈非線性增加，理論上當列車流量接近容量

上限時，平均延滯時間將會趨近無窮大。在此，排班延滯可理解為安排列車時刻表的難易程度，其對應的容量上限為時刻表容量；而實際延滯則是列車實際運行時可能發生的平均延滯狀況，其對應的容量上限為最大容量。根據可靠度分析的結果，雙軌化的改善效益隨著列車流量增加而提升，平均而言，雙軌化大約可以降低九成的平均延滯時間。倘若以目標年尖峰小時單方向服務頻率要達到每小時 7 列車來看，以現況來看，已超過運能上限，平均延滯時間趨近無窮大，而未來雙軌化之後，平均排班延滯時間在 10 分鐘內，平均實際延滯時間在 5 分鐘內。

表 6.4-1 雙軌化對吉安-志學間列車服務可靠度之影響

雙向列車流量 (TU/h)	平均排班延滯時間(s)			平均實際延滯時間(s)		
	單線	複線	改善幅度	單線	複線	改善幅度
2	110.26	10.84	-90.17%	49.53	6.06	-87.76%
4	367.77	23.44	-93.63%	137.15	12.61	-90.81%
6	1490.90	38.34	-	307.09	19.92	-93.51%
8	-	57.65	-	807.80	28.03	-
10	-	82.16	-	-	37.48	-
12	-	113.92	-	-	48.50	-
14	-	155.50	-	-	61.11	-
16	-	212.21	-	-	75.84	-
18	-	298.05	-	-	92.89	-

附註：表中「-」表示超過路線容量無法運轉。

表 6.4-2 雙軌化前後光復-富源間列車運轉可靠度分析

雙向列車流量 (TU/h)	平均排班延滯時間(s)			平均實際延滯時間(s)		
	單線	複線	改善幅度	單線	複線	改善幅度
2	270.36	14.055	-94.80%	120.28	8.47	-92.96%
4	1721.62	30.58	-98.22%	422.86	17.485	-95.87%
6	-	51.105	-	2153.68	27.52	-98.72%
8	-	79.035	-	-	38.855	-
10	-	115.69	-	-	51.98	-
12	-	164.59	-	-	66.94	-
14	-	232.58	-	-	83.76	-
16	-	338.23	-	-	102.88	-
18	-	517.425	-	-	124.7	-

附註：表中「-」表示超過路線容量無法運轉。

表 6.4-3　雙軌化前後三民-玉里間列車運轉可靠度分析

雙向列車流量 (TU/h)	平均排班延滯時間(s)			平均實際延滯時間(s)		
	單線	複線	改善幅度	單線	複線	改善幅度
2	250.16	20.725	-91.72%	112.4	10.925	-90.28%
4	1457.41	46.555	-96.81%	379.45	24.025	-93.67%
6	-	81.01	-	1746.09	39.915	-97.71%
8	-	127.845	-	-	60.545	-
10	-	194.555	-	-	86.785	-
12	-	294.995	-	-	121.47	-
14	-	473.335	-	-	168.105	-
16	-	857.185	-	-	234.615	-
18	-	2345.52	-	-	340.95	-

附註：表中「-」表示超過路線容量無法運轉。

表 6.4-4　雙軌化前後關山-瑞源間列車運轉可靠度分析

雙向列車流量 (TU/h)	平均排班延滯時間(s)			平均實際延滯時間(s)		
	單線	複線	改善幅度	單線	複線	改善幅度
2	226.37	23.71	-89.53%	103.02	16.525	-83.96%
4	1183.52	51.955	-95.61%	333.48	33.845	-89.85%
6	-	91.455	-	1286.33	53.24	-95.86%
8	-	146.15	-	-	74.71	-
10	-	219.785	-	-	97.58	-
12	-	329.58	-	-	121.755	-
14	-	518.075	-	-	147.165	-
16	-	892.78	-	-	174.175	-
18	-	2080.4	-	-	203.44	-

附註：表中「-」表示超過路線容量無法運轉。

由上述分析可知，光復-富源是雙軌化後可靠度改善幅度最大的區間，因此以該區間的列車平均延滯時間為基礎，參考現況以及未來雙軌化後的營運規劃，分別計算每年總延滯時間，結果如表 6.4-5，當尖峰小時雙向列車流量為 4 列時，雙軌化前後每年總排班延滯時間改善量為 2,700 小時，而實際延滯時間改善量約 520 小時。當尖峰小時雙向列車流量超過 6 列時，花東線維持單軌現況已無法在尖峰小時開行 6 列車，不論排班延滯時間或實際延滯時間均可視為無窮大，惟有雙軌化才能提供服務。

表 6.4-5 雙軌化前後光復-富源每年總延滯改善情況

	每年總排班延滯時間（小時）	每年總實際延滯時間（小時）
單線	4847.15	1321.64
複線	2129.63	798.45
改善	-2717.52	-523.19

6.4.2 旅行時間節省效益

花東線雙軌化對於旅行時間的節省包括兩個部分：花東線改善前後列車運行時間節省以及公路轉移至鐵路之旅行時間節省，其中列車運行時間節省又可分為減少列車交會待避時間、縮短站間列車運轉時間以及減少高級列車停站時間等三個部分，分析如下：

一、減少列車交會待避時間

根據路線容量現況分析，由於花東線存在許多單線區間，惟有列車頻繁的交會待避才能充分運用路線容量，導致部分列車運行時間被迫拉長且同種列車之間的落差甚大。雙軌化之後，由於上、下行列車各自運行上行線與下行線，上、下行互不干擾，故可省去列車於車站等待對向列車之交會時間，至於同向追越衍生的待避時間，係因同向列車速差所致，即使雙軌化亦無可避免，因此雙軌化對於待避時間的節省有限。

本計畫分析列車交會待避時間時，因無法取得花東線列車停站原因（辦理客運、列車交會待避兼辦客運或單純列車交會待避）等資料，保守假設列車現行停靠站皆為辦理客運之所需，因此停站方式不變。依據 104 年 4 月 18 日臺鐵列車時刻表，分析全線雙軌化之後，上、下行可縮短列車交會時間之車種、縮短時間及班次分布如圖 6.4-1~圖 6.4-4，其中以區間車可節省交會時間最多，單一列車甚至可縮短交會時間達 45 分鐘之多，即使是最高級的自強號，單一列車可縮短交會時間最長亦達 12 分鐘之多。

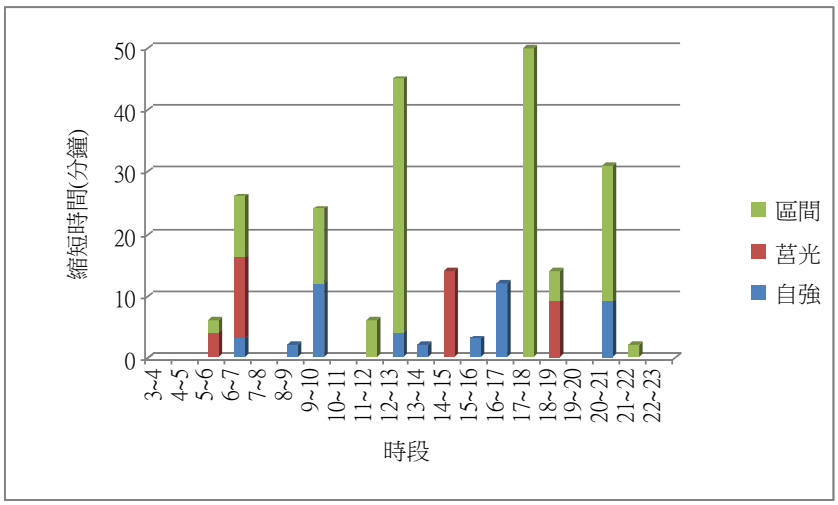


圖 6.4-1　花東全線雙軌化可節省列車交會之時間與車種分布（下行）

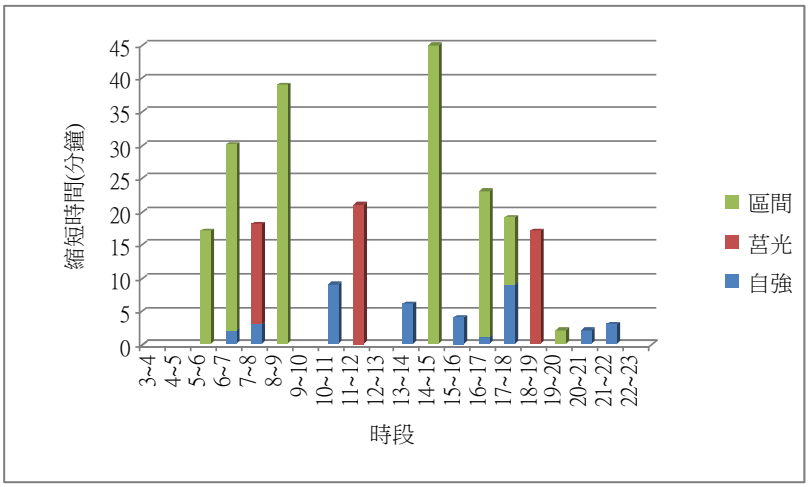


圖 6.4-2　花東全線雙軌化可節省列車交會之時間與車種分布（上行）

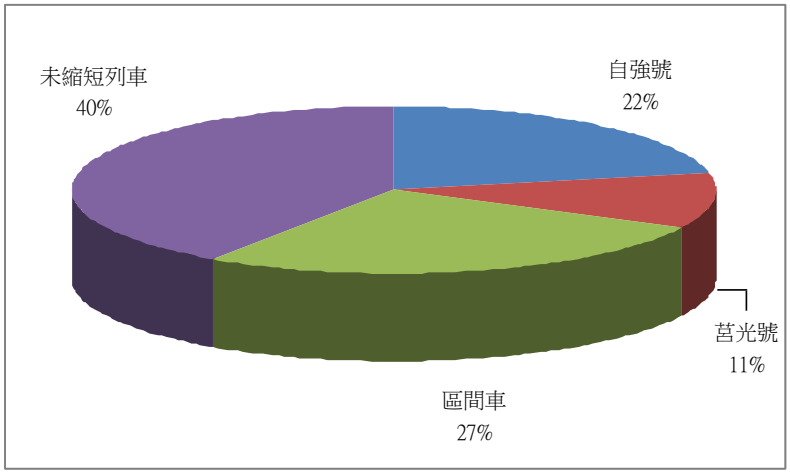


圖 6.4-3　花東全線雙軌化可節省交會時間之列車數分布（下行）

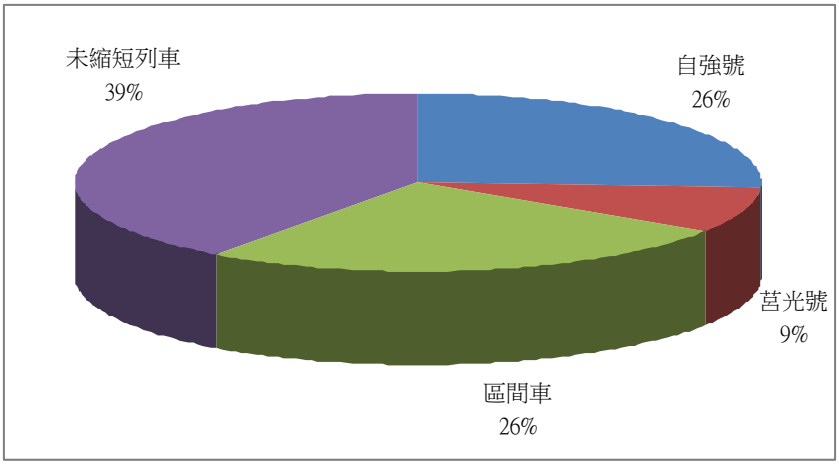


圖 6.4-4　花東全線雙軌化可節省交會時間之列車數分布（上行）

保守以花東線各車種現行客座利用率（自強號下行 56.6%、上行 57.5%；莒光號下行 27.8%、上行 25.3；區間車估計為 15%）計算，下行方向平均每人每天可節省 3.69 分鐘，其中自強號、莒光號及區間車每日分別可節省 10,817.8、4,659.2 及 5,580 人分鐘；上行方向平均每人每天可節省 3.70 分鐘，其中於自強號、莒光號及區間車每日分別可節省 8942.8、6,173 及 6063.6 人分鐘。若以臺鐵全線客座利用率（自強號 75%；莒光號 57%；區間車 62%）計算，下行方向平均每人每天可節省 5.10 分鐘，其中於自強號、莒光號及區間車每日分別可節省 14,234、9,484.8 及 23,064 人分鐘；上行方向平均每人每天可節省 5.55 分鐘，其中於自強號、莒光號及區間車每日分別可節省 11,766.9、12,567 及 25,062.9 人分鐘。兩種情境之列車交會時間節省整理如表 6.4-6。

表 6.4-6　雙軌化列車交會時間節省量分析

情境	列車交會時間節省(人分鐘/日)					
	自強號		莒光號		區間車	
	下行	上行	下行	上行	下行	上行
以花東線現行客座利用率計算	10817.8	8942.8	4659.2	6173.4	5580	6063.6
以臺鐵全線客座利用率計算	14234.0	11766.9	9484.8	12567.4	23064.0	25062.9

二、縮短站間列車運轉時間

單線運轉區間通常會保留比較大的運轉寬裕，依花東線現行列車基準運轉時分計算之平均運轉速度，相較於縱貫線臺中~高雄段，推拉式自強號低 4 公里/小時，區間車低 16 公里/小時，全線雙軌化之後，基準運轉時間寬裕應可比照臺鐵複線區間，此外，由於花東雙軌化計畫

亦同時改善部分曲率半徑較小的彎道，因此基準運轉時間可再進一步縮短。為便於比較，先將停站模式依現況調整，再分析雙軌化前後之基準運轉時間差異，自強號下行平均可節省 5.8 分鐘（依普悠瑪號、推拉式自強號及柴聯自強號之列車數加權平均）、上行 6.4 分鐘；莒光號下行平均可節省 24 分鐘、上行 24 分鐘；區間車下行平均可節省 41.5 分鐘、上行 40.5 分鐘，同樣依花東線現行客座利用率及臺鐵全線客座利用率，計算站間運轉時間節省如表 6.4-7。

表 6.4-7　雙軌化站間列車運轉時間縮短量分析

情境	站間列車運轉時間節省(人分鐘/日)					
	自強號		莒光號		區間車	
	下行	上行	下行	上行	下行	上行
以花東線現行客座利用率計算	26,584.2	30,726.6	16,773.1	13,978	19,681.8	13,559.4
以臺鐵全線客座利用率計算	34,979.2	40,429.7	34,145.3	28,454	70191.4	56,045.5

三、減少高級列車停站時間

受限於花東線單線運轉路線容量不足,必須運用有限的容量開行普悠瑪號、推拉式自強號、柴聯自強號、莒光號及區間車等各級列車，以滿足快速到達各大站、盡可能服務各小站的需求，因此部分自強號會安排較多的停靠車站，以兼顧各面向的需求。雙軌化之後，由於路線容量增加，可依短、中長程的旅運需求開行適當的車種，因短程運輸已有足夠的運能服務各個小站，因此中長程列車可考慮減少停站數，以發揮應有的快速功能。保守以普悠瑪號只停 1~3 站、推拉式自強號/柴聯自強號只停 3~5 站、莒光號只停 5~7 站、區間車維持站站停的組合，假設減停小站之停站時間皆為 1 分鐘，同樣依花東線現行客座利用率及臺鐵全線客座利用率，計算停站時間節省如表 6.4-8。

表 6.4-8　雙軌化列車停站時間縮短量分析

情境	停站時間節省(人分鐘/日)					
	自強號		莒光號		區間車	
	下行	上行	下行	上行	下行	上行
以花東線現行客座利用率計算	18617.9	18527.7	5008.6	5242	0	0
以臺鐵全線客座利用率計算	24497.2	24378.5	10196.2	10670	0	0

四、小結

花東全線雙軌化工程可改變列車運行型態、改善部分彎道，由於列車由單線運轉改為複線運轉，最直接的效益為列車交會時間的節省以及站間列車運行時間的縮短，由於容量大幅增加，可開行足夠的列車分別滿足短、中長程需求，衍生的效益為列車停站時間的縮短。根據上述分析，整理旅行時間縮短量如表 6.4-9。後續，6.5 節經濟效益分析將「以臺鐵全線客座利用率計算」之雙軌化旅行時間縮短量進行效益分析。

表 6.4-9 雙軌化旅行時間縮短量分析

情境	旅行時間縮短(人分鐘/日)					
	自強號		莒光號		區間車	
	下行	上行	下行	上行	下行	上行
以花東線現行客座利用率計算	56,019.9	58,197.1	26,440.9	25,393.4	25,261.8	19,623.0
以臺鐵全線客座利用率計算	73,710.4	76,575.1	53,826.3	51,691.4	93,255.4	81,108.4

6.5 經濟效益分析

配合本計畫針對花東間未來年的運輸需求預測進行經濟效益之分析，可行性研究經濟效益評估結果彙整如表 6.5-1 所示，分年明細詳表 6.5-2。結果呈現有雙軌情境益本比大於 1，顯示具有經濟可行性。

表 6.5-1 經濟效益評估結果

評估項目	有雙軌情境
淨現值(基年年現值，億元)	30.3
益本比	1.08
內生報酬率	6.0%

資料來源：本研究彙整分析。

表 6.5-2　有雙軌情境分年經濟效益評估明細表

單位：百萬元，當年幣值

年期	建造成本	營運成本	重置成本	成本小計	旅行時間延滯時間節省	行車成本節省	衍生效益	肇事成本節省	空污噪音成本節省	二氧化碳成本節省	效益小計	淨效益當期幣值	淨效益基年現值
106	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
107	419.7	-	-	419.7	-	-	-	-	-	-	-	-419.7	-398.4
108	710.4	-	-	710.4	-	-	-	-	-	-	-	-710.4	-640.1
109	365.7	-	-	365.7	-	-	-	-	-	-	-	-365.7	-312.8
110	5,912.3	-	-	5,912.3	-	-	-	-	-	-	-	-5,912.3	-4,799.7
111	9,734.9	-	-	9,734.9	-	-	-	-	-	-	-	-9,734.9	-7,501.6
112	9,844.6	-	-	9,844.6	-	-	-	-	-	-	-	-9,844.6	-7,201.0
113	7,995.3	-	-	7,995.3	-	-	-	-	-	-	-	-7,995.3	-5,551.3
114	6,084.6	-	-	6,084.6	-	-	-	-	-	-	-	-6,084.6	-4,010.1
115	-	280.8	-	280.8	1,027.9	894.5	1,222.8	23.2	3.6	20.3	3,192.3	2,911.5	1,821.4
116	-	287.6	-	287.6	1,049.1	905.2	1,259.1	23.6	3.6	20.6	3,261.2	2,973.5	1,765.7
117	-	294.7	-	294.7	1,070.7	916.0	1,296.3	24.0	3.7	20.9	3,331.6	3,036.9	1,711.8
118	-	301.9	-	301.9	1,092.8	927.1	1,334.5	24.5	3.8	21.2	3,403.7	3,101.8	1,659.6
119	-	309.3	-	309.3	1,115.3	938.3	1,373.6	24.9	3.8	21.5	3,477.4	3,168.1	1,609.0
120	-	316.9	-	316.9	1,130.5	949.7	1,413.9	25.3	3.9	21.8	3,545.1	3,228.2	1,556.3
121	-	324.6	-	324.6	1,161.5	960.6	1,456.5	25.8	3.9	22.1	3,630.4	3,305.7	1,512.7
122	-	332.6	-	332.6	1,185.2	971.7	1,500.2	26.2	4.0	22.5	3,709.7	3,377.1	1,466.9
123	-	340.8	-	340.8	1,209.3	983.0	1,545.1	26.7	4.0	22.8	3,790.9	3,450.2	1,422.5
124	-	349.1	-	349.1	1,234.0	994.5	1,591.1	27.1	4.1	23.1	3,873.9	3,524.9	1,379.5
125	-	357.7	6,500.0	6,857.7	1,259.2	1,006.1	1,638.4	27.6	4.2	23.4	3,958.9	-2,898.8	-1,076.9
126	-	366.4	-	366.4	1,284.9	1,017.9	1,687.0	28.1	4.2	23.8	4,045.8	3,679.4	1,297.4
127	-	375.4	-	375.4	1,311.1	1,029.8	1,736.8	28.6	4.3	24.1	4,134.7	3,759.3	1,258.3
128	-	384.6	-	384.6	1,337.8	1,042.0	1,788.0	29.0	4.3	24.5	4,225.6	3,841.0	1,220.4
129	-	394.0	-	394.0	1,365.1	1,054.3	1,840.5	29.5	4.4	24.8	4,318.6	3,924.6	1,183.6
130	-	403.7	-	403.7	1,383.6	1,066.7	1,894.4	30.1	4.5	25.2	4,404.4	4,000.8	1,145.3
131	-	413.6	-	413.6	1,420.8	1,080.1	1,932.3	30.6	4.5	25.5	4,493.9	4,080.3	1,108.7
132	-	423.7	-	423.7	1,449.2	1,093.7	1,971.0	31.1	4.6	25.9	4,575.5	4,151.8	1,070.9
133	-	434.1	-	434.1	1,478.2	1,107.5	2,010.4	31.7	4.7	26.3	4,658.7	4,224.7	1,034.3
134	-	444.7	-	444.7	1,507.8	1,121.5	2,050.6	32.3	4.7	26.7	4,743.5	4,298.8	999.0
135	-	455.6	-	455.6	1,537.9	1,135.7	2,091.6	32.9	4.8	27.1	4,830.0	4,374.4	965.0
136	-	466.8	-	466.8	1,568.7	1,150.1	2,133.4	33.4	4.9	27.5	4,918.1	4,451.3	932.1
137	-	478.2	-	478.2	1,600.0	1,164.8	2,176.1	34.1	5.0	27.9	5,007.8	4,529.6	900.3
138	-	489.9	-	489.9	1,632.0	1,179.6	2,219.6	34.7	5.0	28.3	5,099.3	4,609.4	869.6
139	-	501.9	-	501.9	1,664.7	1,194.7	2,264.0	35.3	5.1	28.8	5,192.6	4,690.6	840.0
140	-	514.2	-	514.2	1,698.0	1,210.0	2,309.3	35.9	5.2	29.2	5,287.6	4,773.4	811.4
141	-	526.8	-	526.8	1,731.9	1,225.6	2,355.5	36.6	5.3	29.6	5,384.4	4,857.6	783.8
142	-	539.7	-	539.7	1,766.6	1,241.3	2,402.6	37.2	5.3	30.1	5,483.1	4,943.4	757.2
143	-	552.9	-	552.9	1,801.9	1,257.3	2,450.6	37.9	5.4	30.5	5,583.7	5,030.8	731.4
144	-	566.4	-	566.4	1,837.9	1,273.6	2,499.6	38.6	5.5	31.0	5,686.2	5,119.8	706.5
合計	41,068	12,228	6,500	59,796	41,914	32,093	55,445	906	134	757	131,249	71,453	3,029

資料來源：本研究彙整分析。

6.6 敏感度分析

考量成本項目及效益項目之變動恐影響計畫之經濟可行性，又經濟效益評估年期長達數十年,故以敏感度分析來了解各項目之變動對經濟效益之影響。

1. 折現率

敏感度分析結果，如表 6.6-1，，當折現率為 5%時，益本比約增加至 1.13；折現率為 4%時，益本比則進一步增加至 1.28，當折現率達到 3%時，益本比推估約為 1.46 左右，顯示在不同折現率設定下本計畫均具經濟可行性。

表 6.6-1 折現率變動敏感度分析

經濟效益指標	折現率變動			
	3%	4%	5%	5.35%
淨現值(基年現值，億元)	204.9	115.4	49.1	30.3
益本比	1.46	1.28	1.13	1.08
內生報酬率	6.0%	6.0%	6.0%	6.0%

資料來源：本研究彙整分析。

2. 成本項目

本計畫針對成本項目變動敏感度分析，配合前折現率敏感度測試分析結果，分別針對折現率 5.35%、3%情境觀察成本項目變動的幅度對經濟效益的影響，分析結果如下表 6.6-2~3。在 5.35%折現率假設下，當總成本增加至 10%時，益本比為 0.98，本計畫即不具有經濟效益；而在 3%折現率假設下，即使成本增加 20%，本計畫仍具經濟可行性。

表 6.6-2 成本項目變動敏感度分析(折現率 5.35%)

經濟效益指標	總成本變動				
	-20%	-10%	0%	+10%	+20%
淨現值(基年現值，億元)	103.2	66.7	30.3	-6.2	-42.6
益本比	1.35	1.20	1.08	0.98	0.90
內生報酬率	7.9%	6.9%	6.0%	5.2%	4.5%

資料來源：本研究彙整分析。

表 6.6-3　成本項目變動敏感度分析(折現率 3%)

經濟效益指標	總成本變動				
	-20%	-10%	0%	+10%	+20%
淨現值(基年現值，億元)	293.5	249.2	204.9	160.6	116.3
益本比	1.83	1.63	1.46	1.33	1.22
內生報酬率	7.9%	6.9%	6.0%	5.2%	4.5%

資料來源：本研究彙整分析。

2. 效益項目

本計畫針對效益項目變動敏感度分析，同時亦針對折現率 5.35%、3%情境分別進行探討，分析結果如下表 6.6-4~5。由表可知在 5.35%折現率假設下，當總效益減少 10%時，益本比為 0.97，本計畫即不具有經濟效益；而在 3%折現率假設下，即使效益減少 20%，益本比仍維持約 1.17，本計畫仍具經濟可行性。

表 6.6-4　效益項目變動敏感度分析(折現率 5.35%)

經濟效益指標	總效益變動				
	-20%	-10%	0%	+10%	+20%
淨現值(基年現值，億元)	-48.7	-9.2	30.3	69.8	109.2
益本比	0.87	0.97	1.08	1.19	1.30
內生報酬率	4.2%	5.1%	6.0%	6.8%	7.6%

資料來源：本研究彙整分析。

表 6.6-5　效益項目變動敏感度分析(折現率 3%)

經濟效益指標	總效益變動				
	-20%	-10%	0%	+10%	+20%
淨現值(基年現值，億元)	75.3	140.1	204.9	269.7	334.5
益本比	1.17	1.32	1.46	1.61	1.76
內生報酬率	4.2%	5.1%	6.0%	6.8%	7.6%

資料來源：本研究彙整分析。

6. 第六章 經濟效益 6-1
6.1 經濟效益評估流程 6-1
6.1.1 經濟效益評估流程 6-1
6.2 經濟效益基本假設及評估項目 6-2
6.3 經濟效益項目 6-4
6.4 運輸效益分析 6-10
6.4.1 列車運轉可靠度改善效益 6-10
6.4.2 旅行時間節省效益 6-14
6.5 經濟效益分析 6-18
6.6 敏感度分析 6-20

頁 次

圖 6.1-1 經濟效益評估流程圖 6-1
圖 6.4-1 列車排班延滯與實際運行延滯 6-11
圖 6.4-1 花東全線雙軌化可節省列車交會之時間與車種分布（下行） 6-15
圖 6.4-2 花東全線雙軌化可節省列車交會之時間與車種分布（上行） 6-15
圖 6.4-3 花東全線雙軌化可節省交會時間之列車數分布（下行） 6-15
圖 6.4-4 花東全線雙軌化可節省交會時間之列車數分布（上行） 6-16

頁 次

表 6.2-1 本計畫經濟效益評估項目彙整表 6-2
表 6.2-2 經濟效益評估指標與決策判準 6-2
表 6.3-1 目標年(民國 120 年)各運具旅行時間節省 6-4
表 6.3-2 城際一般化旅次旅客貨幣化成本價值表 6-4
表 6.3-3 本計畫各年期旅行時間節省效益 6-5
表 6.3-4 目標年(民國 120 年)各運具旅行距離變化 6-6
表 6.3-5 本計畫各年期旅行成本節省效益 6-6
表 6.3-6 公路肇事率參數建議表 6-7
表 6.3-7 各年期肇事成本計算表 6-7
表 6.3-8 本計畫各年期肇事成本節省效益 6-7
表 6.3-9 空氣污染排放係數及損害參數建議表 6-8
表 6.3-10 各年期空氣污染物損害成本計算表 6-9
表 6.3-5 二氧化碳排放係數及損害參數建議表 6-9
表 6.4-1 雙軌化對吉安-志學間列車服務可靠度之影響 6-12
表 6.4-2 雙軌化前後光復-富源間列車運轉可靠度分析 6-12
表 6.4-3 雙軌化前後三民-玉里間列車運轉可靠度分析 6-13
表 6.4-4 雙軌化前後關山-瑞源間列車運轉可靠度分析 6-13
表 6.4-5 雙軌化前後光復-富源每年總延滯改善情況 6-14
表 6.4-6 雙軌化列車交會時間節省量分析 6-16
表 6.4-7 雙軌化站間列車運轉時間縮短量分析 6-17

表 6.4-8 雙軌化列車停站時間縮短量分析.....6-17
表 6.4-9 雙軌化旅行時間縮短量分析.....6-18
表 6.5-1 經濟效益評估結果.....6-18
表 6.5-2 有雙軌情境分年經濟效益評估明細表.....6-19
表 6.6-1 折現率變動敏感度分析.....6-20
表 6.6-2 成本項目變動敏感度分析(折現率 5.35%).....6-20
表 6.6-3 成本項目變動敏感度分析(折現率 3%).....6-21
表 6.6-4 效益項目變動敏感度分析(折現率 5.35%).....6-21
表 6.6-5 效益項目變動敏感度分析(折現率 3%).....6-21

第七章 財務計畫

為瞭解「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫」之財務特性，本章擬針對鐵路雙軌電氣化衍生之投資成本與收益，透過現金流量模式之財務指標，評估鐵路雙軌電氣化後之投資效益與自償能力，同時進行敏感度分析探討各相關因子對整體財務之影響，作為後續方案執行之政策參考。

7.1 財務分析範疇與架構

7.1.1 財務分析範疇

「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫」工程所需經費龐大，因此，須對未來將涉及之財務相關問題進行分析，進而研擬適當之財務計畫，期使計畫之推動能順利完成。財務分析工作範疇主要為：

一、財務可行性分析

計畫財務是政府公共工程投資決策重要的參考因素之一，本計畫運用財務評估方法，估算主體工程及衍生開發可能之收益與成本，利用分年現金流量分析，計算本計畫投資效益與償債能力，提供決策單位參考。

二、外部效益評估

由於公共工程多屬政策性導向，投資之財務不易達到完全自償，但近年來因政府加速經濟發展，積極從事多項重大公共工程建設，政府的財政負擔亦顯加重。因此，鼓勵地方政府從都市發展的角度處理鐵路電氣化之需求，並給予適當的預算補助，期能藉由鐵路車站都市更新及沿線土地開發效益，挹注建設經費或鐵路營運成本，並帶動地方都市發展，減輕中央財政負擔。

本計畫除工程主體外，篩選車站或公有土地依據相關法令規定，研擬土地開發構想及開發策略，評估中央或鐵路營運機構可獲取之具體效益，納入財務中進行評估。

三、財源籌措計畫

針對本計畫工程財務資金之需求，考量公務預算、周邊土地開發等外部效益進行分析評估，研擬財源籌措計畫，包含基金（或專戶）之經費來源、運用方式、地方政府估算一定範圍內之稅收增額融資效益以及與銀行團融資意願書等相關事項。

7.1.2 財務分析架構

基於前述工作範疇，本計畫財務分析架構詳如圖 7.1-1。

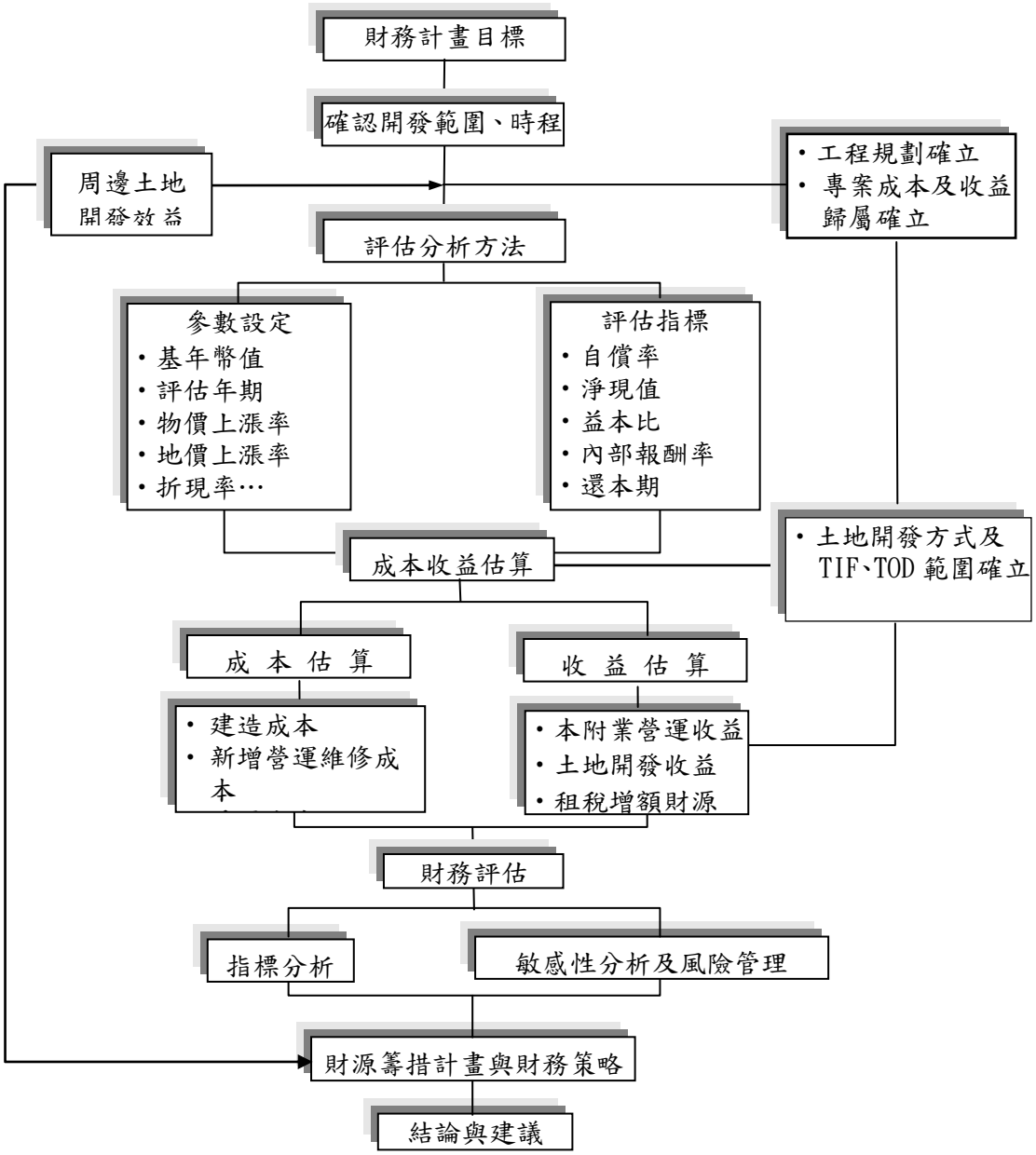


圖 7.1-1　財務分析架構圖

7.2　基本假設及參數設定

7.2.1 開發時程與範圍

為能確實的掌握本計劃工程進度及經費，對於整體計畫開發時程、範圍應予以確認，以利財務規劃的進行。

一、開發時程

本計畫的開發時程,自民國 107 年中開始設計施工至民國 114 年完工止，總工程計 7.5 年。

二、開發範圍

計畫開發範圍北起自花蓮站止於知本站，路線全長約 162.4 公里，鐵路全線電氣化及瓶頸路段雙軌化工程。

7.2.2 財務評估範圍界定

財務評估分析，首先需界定計畫所引發各相關群體之各項分年現金流量變化，以確認成本、收益項目及系統範圍。「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫」係屬政府之公共工程建設投資計畫，其評估範圍包括本業部份及外部效益部份：

一、本業部分

包括鐵路電氣化工程之建造成本及營運成本及票箱收入。

二、附屬事業收入

包括車站零售店、餐飲、廣告等車站體商業設施空間出租所產生之收入。

三、外部效益部分

衍生開發部份包括車站站區周邊土地開發、變更回饋、增額容積、租稅增額（TIF）財源等外部效益。

1. 土地開發淨效益

包括車站土地及周邊土地開發所產生之淨效益。

2. 土地變更回饋

包括車站土地及周邊土地變更之回饋效益。

3. 租稅增額（TIF）財源

包括車站沿線周邊土地都市計畫變更所產生之地價稅、房屋稅等租稅增額財源效益。

項目			成本項	收益項
鐵路電氣化主體工程			●建造成本 ●營運維修成本	票箱收入 附屬事業收入
外部效益	土地開發效益	車站土地開發 公有土地開發	●土地開發成本	土地設定地上權效益 公有土地開發效益
	土地變更回饋	土地變更	●無	代金
	租稅增額財源	房屋稅、地價稅	●無	地價稅增額 房屋稅增額

7.2.3 基本假設及參數設定

一、評估年期

預計本計畫於民國 107 年中進行設計施工，並於民國 114 年完工止，參考一般重大交通建設計畫評估期為 20~30 年，及考量捷運相關設施的經濟耐用年限，本計畫採完工後 30 年為評估年期，依此假設營運評估年期係為民國 115 年中至民國 144 年，總評估年期為民國 105 年至民國 144 年止。

二、評估基期

各項報酬率之評估均以民國 106 年為基期。

三、幣值基準

本計畫各年期各項成本及收益之估算皆以當年幣值(Current Value)為準，均以加計通貨膨漲因素，評估幣別為新臺幣。

四、折現率

折現率係轉換不同年期資源成為基年價值,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，參照目前發行中長期政府

公債的票面利率及其他風險，並參酌相關計畫案例，本計畫採 3.0 %作為分析計算的基礎。

五、物價上漲率

根據行政院經建會「新世紀第三期國家建設計畫」之經濟建設指標，預估消費者物價上漲率不超過 2%，本計畫將擬以 1.5%作為物價指數成長率。

六、工資成長率

參考行政院主計處出版之「中華民國臺灣地區就業與薪資統計速報」，民國 100 至 103 年工業及服務業每人月平均薪資之年增率為 1.63 %，本計畫擬以 2.0 %作為工資成長率。

七、公告現值成長率

根據內政部地政司歷年公告現值之調整幅度，及行政院公共工程督導會報，本計畫將評估營運期間公告現值成長率。

八、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營運維修成本，所以本計畫並不列折舊費用。

九、資產更新及殘值

依據經建會「公共建設計畫經濟效益評估及財務計畫作業手冊」(97 年版)所述「設備殘值按評估期末之淨變現價值計算，如難以估算，可以原始投資額之一定比例列計殘值」。本計畫考量殘值經折現後之價值不大，且各項設施未必能移作其他使用，所以殘值在本研究不予考慮；資產報廢則視為「沉沒成本」，本研究亦不予列入。

7.2.4 財務分析指標

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，以瞭解各方案在不同經營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。

一、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。自償率計算公式依據「公共建設計畫經濟效益評估及財務計畫作業手冊(97 年版；上冊)」(行政院經濟建設委員會，97.10)如下：

$$\text{自償率} = \frac{\text{營運期淨現金流入折算為完工年度現值總額}}{\text{建造期分年工程成本複利折算為之完工年度現值總額}} \times 100\%$$

二、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：

$$B/C = \sum_{t=0}^{n} \frac{R_t/(1+i)^t}{C_t/(1+i)^t}$$

其中 R = 總額利益

C = 總額成本

Rt = 第 t 年之淨現金流入量

Ct = 第 t 年之投資額

i = 折現率

t = 建設及營運年期

n = 評估期間

三、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：

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

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≧0　表方案有投資價值

NPV < 0　表方案無投資價值

四、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。計算公式如下：

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

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 ≧r 表方案有投資價值

IRR < r 表方案無投資價值

五、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，回收年期愈長表示風險增加。

7.3 成本項分析

「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫」之財務成本評估範圍，包括鐵路工程建造成本、鐵路營運後新增加之營運維修費用及相關土地開發成本。有關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」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 104 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，經考量地價、物價之調整，提出概估之分年建造成本。「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫」成本項目主要可分為鐵路主體工程成本、完工後之新增營運維修成本、重置成本及評估外部效益衍生之開發成本。

7.3.1 工程建設經費

依據行政院公共工程委員會訂定之公共建設工程經費估算編列手冊，建造成本包括：(1) 設計階段作業費用、(2) 用地取得及拆遷補償費、(3) 工程建造費、(4) 其他費用、及 (5) 施工期間利息等五項。其中第 (4) 項「其他費用」係指研究發展費、公共藝術品設置費等，此項費用所佔比例甚低，一般「可行性研究階段」因規劃精度尚不完整，多未估列此項目；而第 (5) 項「施工期間利息」則為事業單位及非營業性基金之投資計畫中應列的項目，本計畫在未確定開發主體及財務分擔方式前，暫不估列利息成本，以下即針對本計畫納入建造成本之 (1) ~ (3) 項說明估算方法。

一、設計階段作業費用

設計階段作業費用包含 (a) 相關資料蒐集、調查、預測及分析費；(b) 測量費；(c) 工址調查、鑽探、試驗及分析費；(d) 階段性營建

管理及顧問費；(e) 設計分析費；(f) 專題研究報告費等項目之支出，此項費用為直接工程成本（工地工程費）之 2.5～4.0%。

二、 用地取得及拆遷補償費用

用地取得部份包括用地取得費、地價成長調整費；拆遷補償費部份包括建築物拆遷補償費、農林及魚畜補償遷移費、公共管線遷移費、其他補償費及拆遷費、遷移費、作業費、及其拆遷補償調整費。

1. 用地取得費

本計畫所需土地中屬於私有地的部分，原則上將以徵收方式取得，徵收費用依規劃基準年（民國 105 年）市價估算；屬於公有地的部分，則依「各級政府機關相互撥用公有土地有償與無償之撥用原則」辦理，應有償撥用之土地即依以當期公告現值取得費用。

2. 拆遷補償費

徵收土地時其地上建築改良物依法應一併補償之，對於建築物拆遷補償費用之估算，係依據土地所在縣市政府規定之補償標準(「花蓮縣興辦公共工程用物拆遷補償救濟自治條例(20141107)、臺東縣政府拆除合法房屋之查估及補償標準實施辦法 (20141201)」)，以各種構造建物之拆除面積乘以重建單價概估補償費；農林作物方面則依土地所在縣市政府規定之「農作改良物徵收補償費查估基準」，配合目前農作改良物種類及需地規模計算之。

三、 工程建造費

工程建造費包括直接工程成本、間接工程成本、工程預備費及物價調整費。

1. 直接工程費

直接工程費用項目主要包括路基、軌道、結構、大地、建築、場站、電務、機械、環保工程費及景觀綠化、施工中之交通維持、環境保護費、工地安全衛生費、雜項工程及保險費等，直接工程費包括承包工程之管理費及利潤、營業稅。

2. 間接工程成本

間接工程成本為監造管理工程所支出之成本，主要包括行政管理費及

工程管理、監造費、顧問費、環境監測費及工程完成初期運轉費。預估佔直接成本 12%。

3. 工程預備費

為避免工程規劃及設計期間所蒐集引用資料之品質、數量及精確度不夠完整，或因其他無法預測的因素影響，所提撥之工程準備費用。預估佔直接成本 20%。

4. 物價調整費

根據行政院經建會「新世紀第三期國家建設計畫」之經濟建設指標，預估消費者物價上漲率不超過 2％，本計畫將擬以 2.0％作為物價指數成長率。

本計畫經初步估算，主要項目包括細部設計階段作業費用約需 9.77 億元；機電系統 IV&V 費約須 0.54 億元；用地取得及拆遷補償費約須 7.13 億元；工程建造費約需 393.24 億元。合計總經費約為 410.68 億元。詳表 7.3-1 工程經費概估表。

表 7.3-1 「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫」分年工程經費概估表

單位:百萬元/當年幣值

項目	107 年	108 年	109 年	110 年	111 年	112 年	113 年	114 年	合計
規劃設計階段作業費	341.96	488.51	146.55	-	-	-	-	-	977.01
系統機電工程獨立驗證與認證(IV&V)	6.52	8.15	5.43	5.43	8.15	8.15	8.15	4.34	54.31
用地取得拆遷補償費	71.25	213.75	213.75	178.13	35.63	-	-	-	712.50
直接工程成本			-	4,187.20	6,978.66	6,978.66	5,582.93	4,187.20	27,914.66
間接工程成本			-	502.46	837.44	837.44	669.95	502.46	3,349.76
工程預備費用			-	628.08	1,046.80	1,046.80	837.44	628.08	4,187.20
物價調整費	-	-	-	410.98	828.18	973.55	896.87	762.51	3,872.08
總計	419.72	710.40	365.73	5,912.27	9,734.85	9,844.59	7,995.34	6,084.60	41,067.52

註 1:工程建造費包括直接工程成本、間接工程成本、工程預備費，其中間接工程成本佔直接工程成本 12%，工程預備費佔直接工程成本 15%。

註 2:地價調整費以每三年成長率 2%估算，拆遷補償調整費及工程調整費以年成長率 1.5%估算。

7.3.2 新增重置成本

有鑑於相關機具設備之使用壽年有限，因此，本計畫依物價上漲率調整之設備重置成本預估約 65 億元，如表 7.3-2 所示。

表 7.3-2 「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫」分年重置成本概估表

單位:百萬元/當年幣值

年度	125 年度	合計
重置成本	6,500.00	6,500.00

資料來源:本計畫研究。

7.3.3 新增營運維修成本

鐵路營運維修成本包括人事、管理、設備維修、電力、材料供應、保險…等成本，參考「花東鐵路瓶頸路段雙軌化暨全線電氣化計畫修正計畫」修正財務計畫(102.6)之臺鐵局 102 年 3 月 13 日函有關「營運成本計算」說明，就增加之養護人力與設施維修、號誌及通訊、隧道、軌道等成本，以當年幣值列示之分年營運維修成本預估約 122.28 億元，如表 7.3-3 所示。

表 7.3-3 「花東鐵路改善案」分年營運維修成本概估表

單位:百萬元/當年幣值

年度	115	116	117	118	119	120	121
營運成本	280.76	287.64	294.69	301.91	309.30	316.88	324.64
年度	122	123	124	125	126	127	128
營運成本	332.60	340.75	349.09	357.65	366.41	375.39	384.59
年度	129	130	131	132	133	134	135
營運成本	394.01	403.66	413.55	423.68	434.06	444.70	455.59
年度	136	137	138	139	140	141	142
營運成本	466.75	478.19	489.90	501.91	514.20	526.79	539.69
年度	143	144	合計				
營運成本	552.91	566.44	12,228.33				

資料來源:本計畫研究。

7.3.4 衍生開發及其他相關成本

一、衍生開發成本

1. 附屬事業開發成本

附屬事業主要辦理車站零售、餐飲營業及廣告設施空間出租，其人事成本將由營運單位(臺鐵)自行辦理，不另外計列。

2. 公有土地開發成本

公有土地開發成本包括車站土地設定地上權辦理成本，以及公有土地開發成本。車站土地出租主要為行政作業成本，包括執行土地招標之人事、行政管理、籌劃及賦稅等成本，依營運單位(臺鐵局)預估約佔收益 15%；公有土地開發建議引入民間參與機制，其開發成本將由民間機構先行負擔，並納入收益分配扣除。

3. TIF 租稅增額成本

TIF 租稅增額辦理應由地方政府主導，透過稅捐及地政單位的配合完成，未來若地方政府同意將計畫建議之土地，透過都市計畫變更後增加之房屋稅及地價稅挹注計畫財務，相關之辦理成本應由地方政府負擔。

二、折舊費用

折舊攤提主要是計算營利事業所得稅之需要,所以折舊費用並不影響公共事業體的現金流量計算，所以在本研究財務評估中不列入。

三、資產殘值及報廢

根據學理，設備殘值可在評估年限後提列，但以本計畫交通建設在經過 30 年的評估年期後，其殘值經折現後之價值不大，且各項設施未必能移作其他使用，所以殘值在本研究不予考慮；資產報廢則視為「沉沒成本」，所以本研究亦不予列入。

7.4 收益項分析

本計畫財務收益評估範圍包括鐵路電氣化後票箱收入、附屬事業收入及預估可挹注之公有土地開發收益、TIF 租稅增額收益。詳表 7.5-4 所示。

7.4.1 票箱收入

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、費率調整機制以及相關改善方案衍生運量等設定加以述明。

一、營運費率

本計畫設定之鐵路營運收費部分，係依據前節推估之運量預測結果，並假設臺鐵站距超過 50 公里者以自強號服務、未達 50 公里者以區間車服務，並依據現況臺鐵票價公式進行票價推估，如下所示：

自強號票價=2.27 元/人公里

區間車票價=1.46 元/人公里

二、費率調整機制

目前臺鐵局採行之運輸費率係依據立法院於民國 76 年底通過之「鐵路運價計算公式」規定，其中建議鐵路運價每二年應檢討一次，惟於政府穩定物價等諸多政策因素考量下，臺鐵之費率於民國 84 年調整後迄今，已 20 年未曾調整。

考量到鐵路運價費率對鐵路經營者之財務收益影響頗巨，長期來講大眾運輸的票價仍應隨物價水準的提高而有對應的調整，因此本計畫在財務營運永續的考量下，針對未來年鐵路營運票價的調整部分，係假設自營運通車年(民國 115 年)起，每年票價配合物價上漲率(1.5%)進行調整。

營運年(t 年)自強號票價=2.27*(1+1.5%)^(t-115)元/人公里

營運年(t 年)區間車票價=1.46*(1+1.5%)^(t-115)元/人公里

三、預估票箱收入

為能瞭解票箱收入情形，以作為後續財務分析的比較，本計畫按運量預測的分析結果，針對有花東雙軌完工後，票箱收入增量資料進行說明。本計畫以民國 120 年為目標年，未來俟花東雙軌化營運後，目標年有雙軌情境之花東間運能平均每日延人公里增加 666,107 延人公里(與無雙軌情境比較)，全年增加 243,128,917 延人公里，如表 7.4-2。

表 7.4-2 目標年各情境花東間延人公里增量

目標年	基礎情境 (有雙軌情境)	樂觀情境 (有雙軌強化情境)
平均每日延人公里	666,107	1,110,178
年延人公里	243,128,917	405,214,862

資料來源：本計畫推估。

本計畫依據上述資料，配合目標年運量預測的結果，推估每年延人公里，得花東雙軌完工後 30 年營運期間，營運票箱收入的增量(與無雙軌情境差異)，如表 7.4-3。

表 7.4-3 花東雙軌下分年票箱收入增量推估

單位：百萬元/當年幣值

年度	115	116	117	118	119	120	121
票箱收入	357.86	364.84	371.950	379.20	386.60	394.14	401.82
年度	122	123	124	125	126	127	128
票箱收入	409.66	417.65	425.79	434.09	442.56	451.19	459.99
年度	129	130	131	132	133	134	135
票箱收入	468.96	478.10	487.42	496.93	506.62	516.50	526.57
年度	136	137	138	139	140	141	142
票箱收入	536.84	547.31	557.98	568.86	579.95	591.26	602.79
年度	143	144	合計				
營運成本	614.54	625.53	14,404.46				

資料來源：本計畫推估。

7.4.2 附屬事業收入

附屬事業營業收入係指車站零售店、餐飲及廣告等營業項目（場站開發收入除外）衍生之收入；參考南迴(臺東-潮州段)電氣案以票收比例，本計畫擬按票箱收入 3.6%列計是項收入。是以，綜整相關估列與假設，本計畫三十年營運期間之附屬事業營運收入約 5.19 億元（當年幣值）。

7.5　外部效益評估

7.5.1 公有土地評選與開發策略

一、臺鐵花東線車站周邊發展現況與定位

1. 花東線車站周圍發展現況

本節就臺鐵各車站地區進行發展現況與未來定位之分析，首先分別整理各車站之都市發展現況特性；其次進行各站區發展潛力之 SPSS 集群分析，然後進行各站區之定位分析；最後建議各車站之發展。就計畫範圍區應評估之 29 個車站（花蓮縣 19 個(不含新城站)；臺東縣 10 個)，各站區之發展現況，包括車站區位、土地權屬、環境特性、交通運輸、土地使用現況及土地使用分區管制等內容，並彙整如表 7.5-1、7.5-2 所示。

表 7.5-1 花東線車站周邊發展現況綜合分析

縣市	站名	車站等級	1,600 公尺內								
			居住人口數			及業人口數			產業產值(千元)		
			2005	2014	平均年成長率	2006	2011	平均年成長率	2006	2011	平均年成長率
花蓮	花蓮	一等站	44,447	45,269	0.20%	13,249	14,953	3.07%	24,573,305	31,242,470	6.19%
	吉安	三等站	36,739	40,363	1.05%	6,928	6,964	0.13%	7,850,161	8,739,994	2.72%
	志學	三等站	1,609	1,205	-3.16%	237	256	1.95%	264,956	243,727	-2.07%
	平和	招呼站	1,535	2,069	3.37%	63	66	1.17%	43,547	59,176	7.97%
	壽豐	三等站	2,016	1,002	-7.47%	325	405	5.66%	578,179	796,688	8.34%
	豐田	三等站	2,339	2,522	0.84%	197	287	9.86%	202,424	254,368	5.88%
	林榮	新設	960	930	-1.05%	360	303	-4.22%	578,856	399,334	-8.86%
	南平	三等站	923	715	-2.80%	84	78	-1.84%	161,624	179,806	2.70%
	鳳林	三等站	4,475	2,837	-4.94%	784	666	-4.00%	1,147,222	1,163,092	0.34%
	萬榮	三等站	285	365	2.79%	13	28	21.14%	20,534	26,434	6.52%
	光復	三等站	5,396	3,164	-5.76%	801	972	4.96%	1,203,601	1,671,041	8.55%
	大富	招呼站	501	430	-1.68%	16	19	4.39%	14,177	11,843	-4.40%
	富源	三等站	1,141	1,083	-0.58%	136	113	-4.53%	141,229	105,252	-7.09%
	瑞穗	三等站	5,149	4,669	-1.08%	657	831	6.05%	902,536	845,822	-1.61%
	三民	三等站	553	544	-0.18%	94	127	7.81%	122,909	181,608	10.25%
	玉里	一等站	12,790	10,564	-2.10%	3,178	3,047	-1.05%	4,739,615	4,979,487	1.24%
	東里	三等站	679	570	-1.93%	48	43	-2.71%	71,197	41,294	-12.73%
	東竹	三等站	696	371	-6.75%	43	58	7.77%	58,579	45,415	-6.17%
	富里	三等站	2,365	1,527	-4.74%	373	369	-0.27%	443,383	519,446	4.04%
臺東	池上	三等站	4,131	3,622	-1.45%	886	639	-7.85%	1,082,029	825,749	-6.53%
	海端	乙種簡易站	672	405	-5.47%	31	32	0.80%	40,246	57,457	9.31%
	關山	三等站	4,677	3,373	-3.57%	1,276	1,044	-4.89%	1,676,676	1,550,919	-1.93%
	瑞和	招呼站	469	477	0.19%	18	18	0.00%	26,057	17,781	-9.11%
	瑞源	三等站	801	615	-2.89%	52	44	-4.09%	57,215	49,612	-3.50%
	鹿野	三等站	1,286	971	-3.07%	213	201	-1.44%	272,252	258,059	-1.33%
	山里	三等站	574	363	-4.96%	46	46	0.00%	73,385	46,596	-10.73%
	臺東	一等站	6,622	8,409	2.69%	1,070	1,465	8.17%	1,771,913	2,495,994	8.94%
	康樂	甲種簡易站	3,758	2,628	-3.90%	968	964	-0.10%	3,284,971	5,041,451	11.30%
	知本	三等站	2,865	2,469	-1.64%	256	250	-0.59%	313,370	301,998	-0.92%

表 7.5-2 花東線車站周邊發展現況綜合分析(續)

縣市	鄉鎮	站名	車站等級	車站通勤旅次(日-2014 年)						
				平常日 -起點	平常日 -訖點	年成長率	假日 -起點	假日- 訖點	年成長率	平日/假日旅次比
花蓮	花蓮市	花蓮	一等站	15,077	13,146	11.62%	18,880	16,592	8.79%	79.56%
	吉安鄉	吉安	三等站	385	377	-0.26%	355	338	1.46%	109.96%
	壽豐鄉	志學	三等站	284	231	14.22%	250	296	6.23%	94.32%
		平和	招呼站	22	18	17.65%	9	7	60.00%	250.00%
		壽豐	三等站	277	286	-0.71%	257	256	-1.92%	109.75%
		豐田	三等站	104	96	23.46%	60	48	22.73%	185.19%
	鳳林鎮	林榮	新設	-	-	0.00%	-	-	0.00%	0.00%
		南平	三等站	28	15	-12.00%	34	11	69.23%	95.56%
		鳳林	三等站	359	379	0.54%	354	326	5.59%	108.53%
		萬榮	三等站	55	45	4.17%	51	44	23.68%	105.26%
	光復鄉	光復	三等站	475	482	-1.44%	495	469	2.34%	99.27%
		大富	招呼站	10	6	0.00%	7	5	0.00%	133.33%
	瑞穗鄉	富源	三等站	51	44	0.00%	65	44	-1.82%	87.16%
		瑞穗	三等站	506	560	0.95%	653	563	5.56%	87.66%
	玉里鎮	三民	三等站	7	9	33.33%	9	6	40.00%	106.67%
		玉里	一等站	1,144	1,190	12.10%	1,354	1,216	13.82%	90.82%
	富里鄉	東里	三等站	26	24	13.64%	20	12	33.33%	156.25%
		東竹	三等站	20	19	25.00%	12	10	22.22%	177.27%
		富里	三等站	222	239	8.49%	222	188	-1.44%	112.44%
臺東	池上鄉	池上	三等站	479	503	14.45%	588	548	18.83%	86.44%
	關山鎮	海端	乙種簡易站	12	16	-17.65%	4	4	33.33%	350.00%
		關山	三等站	629	656	6.11%	577	493	8.52%	120.09%
	鹿野鄉	瑞和	招呼站	15	10	-13.33%	4	4	0.00%	312.50%
		瑞源	三等站	59	62	0.00%	36	27	10.34%	192.06%
		鹿野	三等站	256	260	0.78%	282	232	4.05%	100.39%
	卑南鄉	山里	三等站	6	7	50.00%	6	15	266.67%	61.90%
	臺東市	臺東	一等站	4,586	4,718	16.59%	5,886	5,690	16.79%	80.37%
		康樂	甲種簡易站	19	23	-22.22%	21	26	-20.69%	89.36%
		知本	三等站	528	503	3.82%	567	684	6.46%	82.41%

資料來源：本計畫整理。

2. 車站發展定位

本計畫應用統計學集群分析方法，針對臺鐵各車站站區鄉鎮市區、村里進行兩階段方法(Two Step method)，由 SPSS(V.17)統計軟體找出最適分群的數量，並找出相關影響因子，針對各站區的基本資料，考慮各站區的區位、土地使用型態、運輸機能功能等經 SPSS 二階段評估後將各車站站區分為五大類，分別為複合功能型、都市休憩型、鄉村通勤型、社區通勤型、特殊功能型，並進行各車站站區的功能定位分析，如表 7.5-3 所示，以便據以進行後續之站區土地發展策略。

(1) 複合功能型

本類型站區與都市休憩型位屬都市計畫區、平常日與假日旅次相近，且居住人口數與產業發展強度較高。而第一集群車站為複合功能型，除做為主要交通運輸車站兼具轉運樞紐之機能外，平常日通勤、洽公旅次高；而假日休憩觀光人口亦不在少數。這類車站包括：花蓮縣花蓮、玉里與臺東縣池上、鹿野、臺東車站，亦為本計畫重要規劃車站。

(2) 都市休憩型

本類型站區主要為鄰近主要城市核心，在機能上為城市核心之延續或具互補效果，兼具通勤、洽公外，主要做休閒觀光車站，亦有發展為副核心型之潛力。如臺東縣關山、知本與花蓮縣光復、吉安、志學、富里、瑞穗、壽豐、林榮、鳳林等站。

(3) 鄉村通勤型

鄉村通勤型、社區通勤型、特殊功能型皆位屬非都市土地，多數在鄉村區，居住人口少與產業機能弱，交通運輸以通勤旅次為主，三種類主要的差異在居住人口數量與車站進出旅客數。其中，鄉村通勤型車站特性為地區內重要的聚集區或鄰接重要活動空間。

(4) 社區通勤型

本類型站區多非位於主要市中心區，周圍空間發展使用以住宅、地區性商業為主。

(5) 特殊功能型

本類型主要機能為交通轉運非屬於上述四種分類之站區，部分站區在特定時期具有會車、調度與檢修特殊功能。

表 7.5-3 場站類型分類表

區分	車站	都市計畫	車站等級	車站 1,600 公尺社經概況			車站 1,600 公尺社經比值			車站通勤旅次(日)		
				居住人口數	及業人口數	產業產值(千元)	及業/居住	產值/及業人口	產值/居住人口	平常日旅客數	假日旅客數	平日/假日比
1	玉里	是	一等	10,564	3,047	4,979,487	28.84%	1,634.23	471.36	2,334	2,570	0.91
	池上	是	三等	3,622	639	825,749	17.64%	1,292.25	227.98	982	1,136	0.86
	花蓮	是	一等	45,269	14,953	31,242,470	33.03%	2,089.38	690.15	28,223	35,472	0.80
	鹿野	是	三等	971	201	258,059	20.70%	1,283.88	265.77	516	514	1.00
	臺東	是	一等	8,409	1,465	2,495,994	17.42%	1,703.75	296.82	9,304	11,576	0.80
2	關山	是	三等	3,373	1,044	1,550,919	30.95%	1,485.55	459.80	1,285	1,070	1.20
	光復	是	三等	3,164	972	1,671,041	30.72%	1,719.18	528.14	957	964	0.99
	吉安	是	三等	40,363	6,964	8,739,994	17.25%	1,255.02	216.53	762	693	1.10
	志學	是	三等	1,205	256	243,727	21.24%	952.06	202.26	515	546	0.94
	富里	是	三等	1,527	369	519,446	24.17%	1,407.71	340.17	461	410	1.12
	瑞穗	是	三等	4,669	831	845,822	17.80%	1,017.84	181.16	1,066	1,216	0.88
	壽豐	是	三等	1,002	405	796,688	40.42%	1,967.13	795.10	563	513	1.10
	林榮	否	新設	930	303	399.,334	32.58%	1317.93	429.39	0	0	0
	鳳林	是	三等	2,837	666	1,163,092	23.48%	1,746.38	409.97	738	680	1.09
	知本	是	三等	2469	250	301,998	10.13%	1,207.99	122.32	1,031	1,251	0.82
3[1] (5)	康樂	否	招呼站	2,628	964	5,041,451	36.68%	5,229.72	1,918.36	42	47	0.89
	富源	否	三等	1,083	113	105,252	10.43%	931.43	97.19	95	109	0.87
	瑞源	否	三等	615	44	49,612	7.15%	1,127.55	80.67	121	63	1.92
	萬榮	否	三等	365	28	26,434	7.67%	944.07	72.42	100	95	1.05
	豐田	否	三等	2,522	287	254,368	11.38%	886.30	100.86	200	108	1.85
4	三民	否	三等	544	127	181.608	23.35%	1.43	0.33	16	15	1.07
	東竹	否	三等	371	58	45.415	15.63%	0.78	0.12	39	22	1.77
	東里	否	三等	570	43	41,294	7.54%	960.33	72.45	50	32	1.56
	南平	否	三等	715	78	179,806	10.91%	2,305.21	251.48	43	45	0.96
5 (3)	大富	否	招呼站	430	19	11,843	4.42%	623.32	27.54	16	12	1.33
	山里	否	三等	363	46	46,596	12.67%	1,012.96	128.36	13	21	0.62
	平和	是	招呼站	2,069	66	59,176	3.19%	896.61	28.60	40	16	2.50
	海端	否	乙種	405	32	57,457	7.90%	1,795.53	141.87	28	8	3.50
	瑞和	否	招呼站	477	18	17,781	3.77%	987.83	37.28	25	8	3.13

[1] 原為集群分析第五分群，為利判別將其更改為第三組；原第三分群改為第五組。

二、公有土地開發原則與構想

鐵路沿線路廊周邊之土地開發,不僅能有效增加交通建設之財務收益;並能帶動地方經濟與觀光產業發展。因此將在符合相關法規並兼顧公平利益前提下,研擬周邊土地開發構想、效益、原則及策略。

1. 土地開發原則

在這樣的思維下,本計畫花東線鐵路車站周圍土地開發原則如下:

(1) 對全球變遷趨勢的回應,依循交通部觀光大國發展策略研擬開發構想,配合花蓮及臺東各項計畫,建構花東縱谷區域系統性觀光發展。

(2) 考量花東縱谷沿線臺鐵車站之以交通旅次,以及所在鄉鎮地區之社會經濟發展特性。

A. 配合聚落發展:土地開發應考量與地區發展與聚落之融合性,結合土地 開發與聚落產業發展。

B. 帶動地方經濟發展:帶動地方產業發展及轉型。

(3) 強化車站主題意象、融入地方特色、塑造觀光軸帶概念思考鐵路沿線土地及車站周邊土地規劃概念。

A. 符合相關法規並兼顧公平利益:應考量土地開發使用管制規定所規範之內容。

B. 提供休憩空間與美化地區環境景觀。

C. 改善地區道路設施及人行動線系統。

D. 滿足都市發展及交通需求。

2. 土地開發構想

交通部規劃於 104 年到 107 年推動「觀光大國行動方案(104-107 年)」,以「質量優化、價值提升」為核心理念,積極朝優化觀光產業及人才、推出特色旅遊景點及產品、引導智慧觀光加值應用、推廣綠色運輸及關懷旅遊,全方位提升臺灣觀光價值,提振國際觀光競爭力。

(1) 以「整合跨域特色、搭建觀光平臺」的理念

開發深度、多元、高附加價值的特色旅遊產品,並以「創新行銷」手法,深化臺灣觀光品牌形象,開拓高潛力客源市場,深化旅行

臺灣感動體驗。本計畫在一個多核心的空間發展(a polycentric spatial development)、一個新的城鄉關係(a new urban- rural relationship)、公平地取得知識或接近公共建設 (equal access to infrastructure and knowledge)、自然及人文遺產智慧管理(wise management of natural and cultural heritage)。在花東縱谷社經背景(脈絡)創造出的跨區域空間發展遠景，強化各車站因地制宜的特色，形塑花東縱谷觀光走廊之產業發展。以跨越產業、跨越組織、超越專業特性，增進區域經濟均衡發展，優化旅遊品質，區分花東縱谷區域入口城市(花蓮市、臺東市)，依車站機能的定位，研擬出以地區車站為交通運輸的終點、觀光旅遊的起點的區域性旅行概念，圖 7.5-1 為花蓮縣區域性觀光旅發展廊帶示意圖、圖 7.5-2 為臺東縣區域性觀光旅發展廊帶示意圖。

臺灣觀光旅遊不應從「點」單一定點旅館享用設施或「線」景點走馬看花的旅行，應邁向「面」的原鄉聚落旅遊，也從「深度」知識饗宴和「體驗」經濟－旅遊時人們希望能夠看到獨一無二的物體、旅遊時希望能夠看見特定的符號、旅遊時希望能夠從熟悉的事物上看到不熟悉的一面，獎勵產業落實生產、在地消費之綠色服務，開創新興旅遊商機，促進觀光永續發展。



圖 7.5-1　花蓮縣區域性觀光旅發展廊帶示意圖

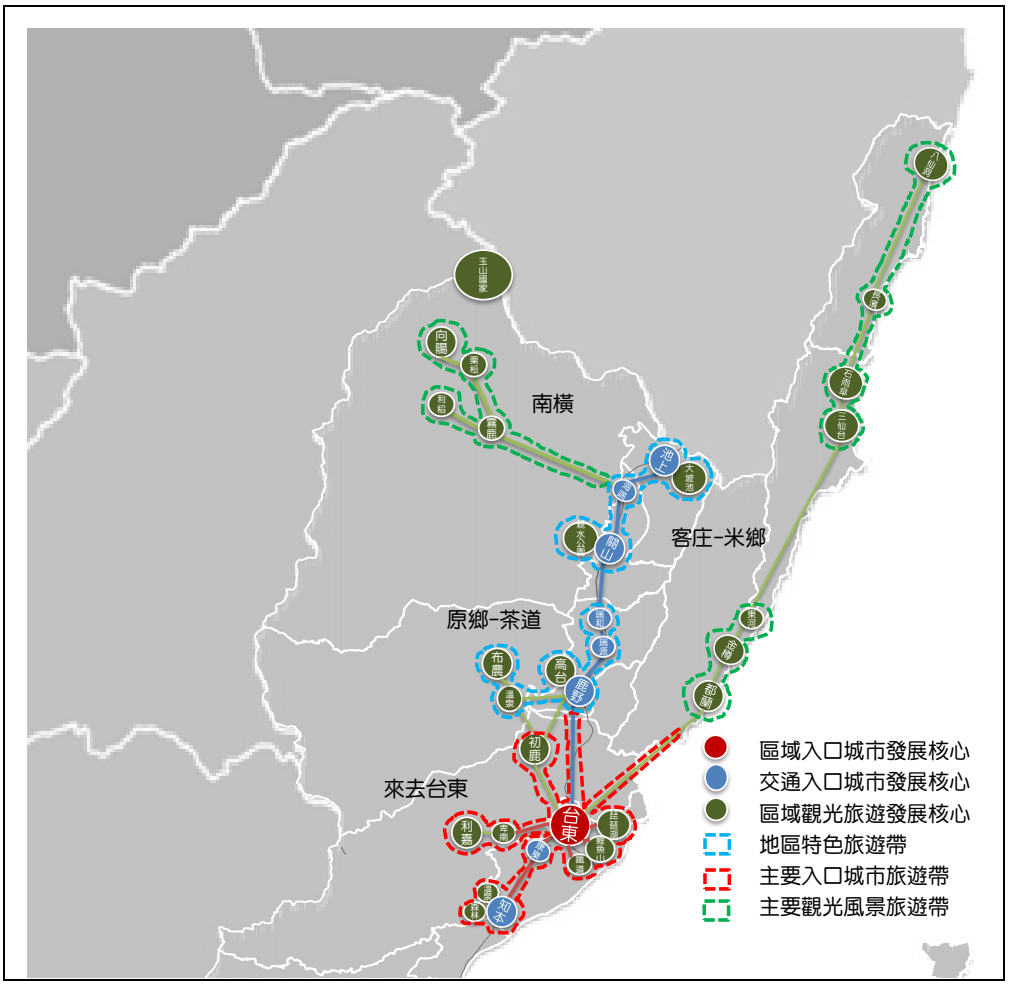


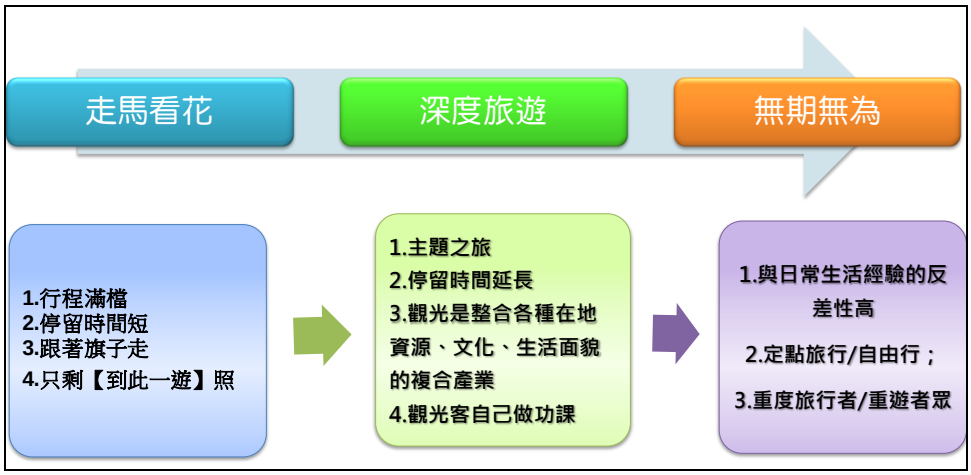
圖 7.5-2　臺東縣區域性觀光旅發展廊帶示意圖

(2) 以完善「綠色觀光」體驗推展在地「永續觀光」

英國社會/觀光學者 John Urry 指出：「觀光客凝視著『有別於平常生活的景緻』」，由於觀光客平常工作壓力、生活壓力大，藉著旅行體驗截然不同的風土民情。臺灣觀光業之父嚴長壽亦認為：「要把臺灣遊從『走馬觀花』提高到『深度旅遊』，最後能『無期無為』，把旅遊觀光與文化深度結合，超越零團費和廉價的商業模式。」「無期無為」，意思是說，沒有期限，沒有不能，進一步說，就是：走到哪，玩到哪，遊到哪，樂到哪，無拘無束，無所不限，無所不為。

Georges Henri Rivere(1971)提出的「生活環境博物館(Eco-Museum)」的構想，引入社區自治、社會企業的觀念，將生活環境中的集體記憶、資產能實際的保留，歷史資產適宜的賦予再利用機能，以展示於公眾前，而成為實際生活中不可或缺的環

境原素，這些資產包括是古蹟、街巷、廟宇等人文空間資源(原住民部落、客庄、外省眷村)。一種主題式、有故事性的深度體驗，在旅程中，感受在地生活特色與人情味旅人找回人性之初；地方經濟的永續性發展、城鄉交流。



(3) 強化觀光與 ICT 科技整合的「智慧觀光」

積極提升自由行旅客之便利性，從產業生產力 4.0 的角度，花東縱谷觀光產業與服務業為主，提供旅行前、中、後所需的完善資訊服務。

方向一：未來應結合資訊科技、推智慧觀光包括科技運用

A. 網站、資料庫、i-center→加強深度及廣度、服務創新

B. 票證整合：多元交通運具及票證→整合票證，一卡在手，輕鬆遊臺

方向二：應促進永續經營、開發新藍海：

A. 綠色觀光：臺灣好行、臺灣觀巴等綠色運具→提升品質、加強宣傳；

B. 關懷旅遊：少子化、高齡化→無障礙、銀髮族、原鄉旅遊新藍海。

(4) 結合民間力量，推展地區關懷旅遊、生態旅遊

生態旅遊：意指用小眾旅遊的方式(環境衝擊最小)在自然環境從事旅遊活動，並與森林和社區密不可分(融合自然)而從事生態旅遊之花費，將回到社區居民手上(回饋在地)給予在地居民一個支持，促使居民保護生態環境(永續)就是秉持保護環境的原則，進

行生態旅遊之推廣。未來建議花東地區生態旅遊以臺鐵地區門戶的火車站為核心，並於車站周圍置生態旅遊的服務中心，優先選擇街設立第一處整合據點，透過服務中心或社會企業，建立社區生態遊程、文創商品及農特產品等實體行銷平台。其功能包括提供遊客社區生態旅遊諮詢服務、提供在地文創、農產品的銷售平台。合作陪伴區域包括花東縱谷公路的原住民部落與客庄聚落，將原住民文化與客庄傳統聚落景觀行銷推廣出去。藉由社區組織或社會企業進行生態旅遊產業輔導，如生態遊程及相關活動、住宿、餐食、原住民文創及地方農特產品。具體作為包括：

A. 透過各社區的遊程串聯，將各社區的資源特色進行生態遊程產品組合。

B. 提供遊客優質與深度的遊程服務。

C. 為花東的觀光產業注入新元素，也能創造社區保育、文化、生計三贏的機會。

三、 土地開發評估流程

依據「跨域加值公共建設財務規劃方案」之規定，土地規劃及開發內容包括計畫範圍內站區及路線廊帶之土地使用計畫、土地取得方式、期程等開發效益。本計畫應用「地理資訊系統」(Geography Information System, GIS)空間分析的技術，將現地實際調查結果以疊圖分析(Overlay analysis)的方式，將土地利用現況、土地使用分區管制、公私有土地與管理機關、土地的規模、形狀與距火車站距離區位。疊圖分析即圖層套疊又稱圖層疊合，是結合兩個或多個圖層的空間與屬性資料，以輸出產生新圖層的程序，其中一個圖層為輸入圖層，另一個為套疊圖層；輸出圖層的空間與屬性資料，為輸入圖層與套疊圖層運算的結果，套疊分析不僅產生的新的空間關係，更將兩個圖層的屬性加以關連，產生新的屬性關係。並將周邊土地發展效益，分析中央、地方或鐵路營運機構可獲取之具體效益。

1. 土地開發篩選流程

本計畫透過土地開發疊圖分析，藉以分析本計畫範圍內土地開發之潛力與限制，透過 GIS 疊圖之量化分析方法決定可開發土地區位。土地開發篩選流程如圖 7.5-3 所示。

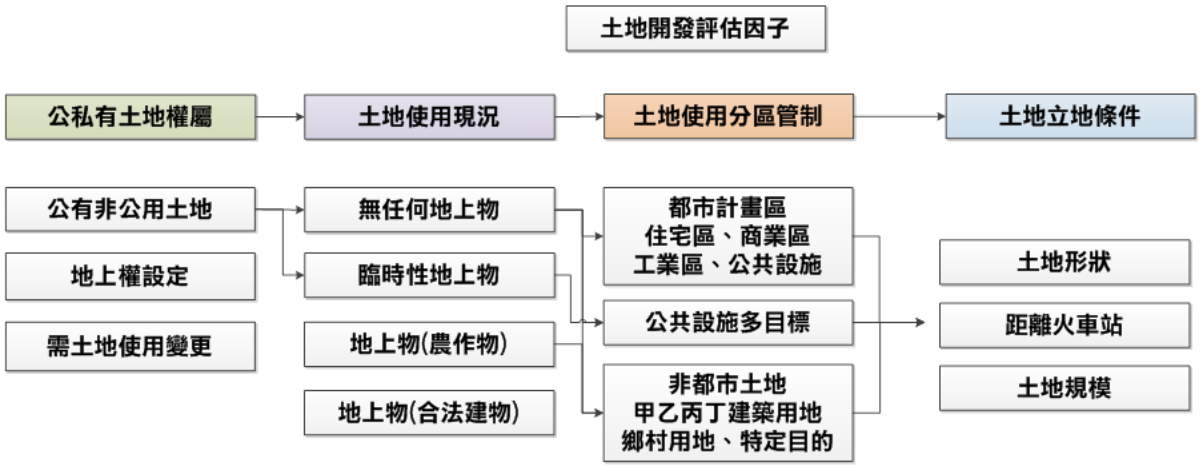


圖 7.5-3　可開發土地篩選作業流程示意圖

2. 篩選因子

可開發土地篩選過程為透過篩選因子之決定，分兩階段找出閒置土地或是面積較具彈性、有開發潛能之土地。主要之可開發土地篩選因子及篩選標準初步設定如下，彙整如表 7.5-4 所示。

表 7.5-4　可開發土地篩選因子說明一覽表

篩選因子		篩選因子內容	篩選標準
公私有土地權屬	地上權設定	土地權屬為公有土地、公營事業土地為佳。	公有土地以設定地上權方式，其之預期權利金收入。
	公有非公用土地利用	土地權屬為公有土地、公營事業土地為佳。	其他公有非公用土地開發，其預期租金及權利金收入。
	具土地使用變更潛力	權屬單純者，土地較易取得，執行性較高。	變更使用分區應回饋一定比例土地，則可計算回饋土地開發淨效益。
土地使用現況	土地利用現況	閒置或低度利用土地，增加開發可能性。	土地空置，且尚無特定用途者為主，排除已作為環保設施、電力等公用設備、河道等使用者，或古蹟、紀念性建築等，或因遷離選址不易且屬地區基礎設施，或具保存價值者。
	地上物現況	已建築面積及地上物較少者，拆遷安置問題較單純。降低土地取得阻力，益於開發時程推動。	無地上物或地上物樓層較低者為主。
土地使用分區管制	都市計畫區土地使用分區	與站區周邊發展需求使用型態相容性較高之分區，或透過都市計畫變更作為未來引進活動型態可行性較高之分區，或可直接作為站區開發使用之分區。	1.公共設施用地。 2.住宅區、商業區、住商混合區。 3.鐵路用地。

篩選因子		篩選因子內容	篩選標準
	非都市土地區	與站區周邊發展可建築用地之分區編定，或透過非都市土地變更作為未來引進活動型態可行性較高之分區，或可直接作為站區開發使用之分區	1.甲、乙、丙、丁建築用地 2.鄉村區 3.特定目的事業區 變更為都市土地應回饋一定比例土地，則可計算回饋土地開發淨效益。
	公共設施	可多目標利用之土地使用用地類別。	屬零售市場、公園、廣場、學校、高架道路、加油站、停車場、道路、車站、綠地、變電所、體育場、污水處理設施、截流站、抽水站及焚化場、垃圾處理場、兒童遊樂場、機關用地、港埠用地。
土地立地條件	土地區位	車站場站及周邊土地。	屬花東縱谷沿線臺鐵車站周邊方圓500 公尺土地。
	土地規模	規模較大者，使用彈性較大;形狀方整可完整開發，增加開發效益。	考量一般土地使用建蔽率、容積率等強度管制下，在扣除法定空地及引進商業活動室內必要設施後之基地配置規劃需求，以 0.1 公頃(約 300 坪)作為可發展用地之最小規模門檻值。

資料來源：本計畫彙整。

四、公有土地開發策略及區域

本計畫依據土地篩選原則，以公有土地、基地最小規模(約 300 坪)、與站區周邊發展需求使用型態相容性較高之土地使用分區、閒置或低度利用土地、已建築面積及地上物較少者等條件進行篩選。針對土地開發策略及區域分別就建議適當土地開發區域、土地開發方式、引進設施內容、土地開發強度說明如后。

1. 土地開發區域及其策略

本計畫依據前述車站定位結果，土地開發區域評估建議將第一類複合功能型與第二類都市休憩型臺鐵車站，作為場站周圍優先開發地點。第一類型車站計有花蓮縣花蓮、玉里與臺東縣池上、鹿野、臺東車站，亦為本計畫重要規劃車站；第二類型車站計有臺東縣關山、知本與花蓮縣吉安、壽豐、鳳林、光復、瑞穗、志學、富里等站。其中，花蓮志學車站因應東華大學師生需求，縣政府已配合擬定特定區計畫調整志學車站機能，故本計畫不列入此次場站周圍開發評估標的；另富里車站地處富里鄉公所所在，然其區位處於聚落邊緣，地形上在坡地低處，周圍可發展腹地少；池上車站周圍腹地已呈飽和，可用空間多為開放空間，故暫不列入此次場站周圍開發評估標的。

此外，本計畫同時檢視並參考「花東線鐵路整體服務效能提昇計畫建設計畫書(先期規劃)」、「花蓮火車站至吉安干城車站間鐵路立體化建設及周邊土地開發計畫可行性研究」及「花東鐵路瓶頸路段雙軌化暨全線電氣化計畫修正計畫」修正財務計畫(102.6)歷次會議臺鐵局提供土地開發之相關意見以及臺鐵檢核函復資料避免重複篩選。各建議車站站區開發標的說明如后。

(1) 花蓮火車站：區域門戶車站

花蓮站距臺北站 195.9 公里，為北迴線之終點，花東線之起點。位於花蓮市西北方，佔地 31.2 公頃，為東部陸路交通樞紐，亦為東部第一大站。花蓮縣地處臺灣東部，擁有國際級太魯閣國家公園風景區、東部海岸國家風景區、花東縱谷國家風景區，平日中外遊客絡繹不絕，對外聯絡以鐵路為主，公路為輔，本站於旅客運輸上扮演極重要之地位。

在進行各火車站周圍區域土地開發之定位，本研究首先應用 2006 與 2011 年行政院主計處工商普查資料中，車站所在鄉鎮市與花蓮縣全縣單位場所其及業人口與單位場所之生產總額成長率相關性進行分析，其中，在及業人口部份不動產、住宿及餐飲、運輸及倉儲、批發及零售業、教育服務業與支援服務業皆呈正成長落於第一象限，藝術、娛樂及休閒服務業部份，花蓮市呈現持平但相較於全花蓮縣則略於遲緩，反映出花蓮縣近年藝術、娛樂及休閒服務業發展快速。產業生產總值部份，則以教育服務業成長飛速，餘運輸及倉儲業、不動產業、醫療保健及社會工作業等略有成長。

在前述的產業趨勢下，擔任花東陸域樞紐以及東部第一大站的花蓮火車站，未來期盼透過場站及周邊開發更帶動地方發展，故本站開發構想及設施內容建議作為擬在花蓮火車站南側之商業用地引入複合式旅館(部份為花蓮縣政府管有土地，部份為私有土地)，主要以背包客、青年旅館與平價旅館。

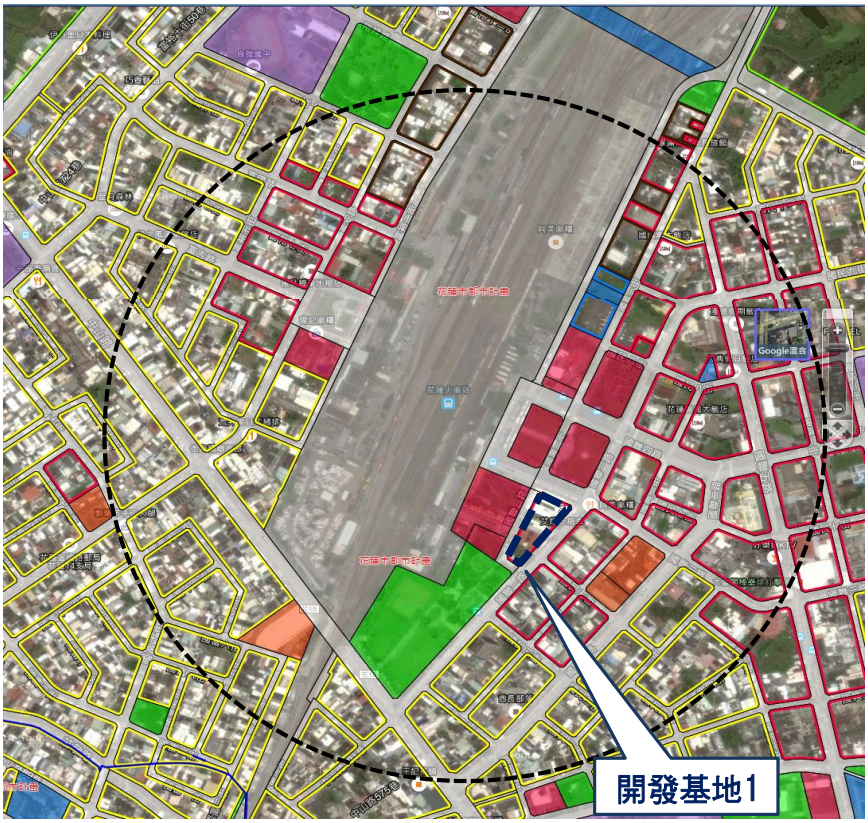


圖 7.5-4　花蓮車站土地開發區域示意圖

(2) 鳳林火車站：客庄風華

鳳林站距花蓮站起 32.5 公里，本站營收以旅客為大宗，旅客中又以一般旅客為主，約佔 98.4%，通勤、通學者僅佔 1.6%，堪稱旅客進出之客運車站。鳳林鎮在及業人口部份住宿及餐飲、運輸及倉儲及專業成長較高。產業生產總值部份，則以住宿及餐飲業成長飛速，在運輸及倉儲業、醫療保健及社會工作業等略有成長，代表了鳳林鎮近年住宿及餐飲發展活躍。鳳林站臨近許多觀光景點如校長夢工廠、客家文物館、特色菸樓，車站主要以服務觀光旅客為主，未來期盼透過場站周邊開發更加帶動地方發展，故本站開發構想及設施內容建議有三塊基地，茲說明如下：

A. 鳳林旅客複合服務中心

將站前東側的停車場用地(鳳林鎮管有)以及車站用地(國有財產署管有)以公共設施多目標開發方式，定位為複合旅客服務中心，建議引入特產品中心、地方食堂、自行車驛站與汽車租賃中心。

B. 鳳林複合旅館

將站前南側花蓮縣政府管有之住宅用地發展為鳳林鎮複合式旅館，計引入如青年旅舍、背包客、平價旅館等產業活動。

C. 社區發展工作坊

將站前東側花蓮縣政府管有之商業用地發展為鳳林車站社區發展工作坊，計引入如社會企業、微型企業等產業活動。



圖 7.5-5　鳳林車站土地開發區域示意圖

(3) 光復火車站：糖業文化與生態旅遊的邂逅

本站位於花東縱谷，花蓮站起 43.2 公里處，為鄉公所、花蓮糖業休閒公司及自強外役監獄所在地。東依海岸山脈，西臨中央山脈，北濱馬太鞍溪。原住民以阿美族佔 98% 以上。住民以農業活動為主，漸漸走向旅遊休閒發展。本站短程旅客因油價高漲及高職的設立而有增加趨勢。長程旅客因可結合地方休閒產業等服務，必然有增加及成長的空間。在進行光復車站周圍區域土地開發之定位前，依 2006 與 2011 年行政院主計處工商普查資料中，

光復鄉與花蓮縣全縣單位場所其及業人口與單位場所之生產總額成長率相關性進行分析，其中，在及業人口部份，教育服務業、住宿及餐飲、批發及零售業、運輸及倉儲業皆呈正成長落於第一象限，產業生產總值部份，則以教育服務業成長飛速，餘運輸及倉儲業、不動產業、醫療保健及社會工作業等略有成長。因人口外流因素，本站以長途旅客為主，未來地方發展將以長途旅客結合地方觀光產業為主。

光復車站周邊鄰近許多知名的景點，不僅可前往太巴塱部落、馬太鞍部落欣賞阿美族的文化，另外還有許多豐富的旅遊景點，像是光復糖廠、大農大富、大興文旦觀光果園、芙登溪自行車專用道、土石流紀念公園和保安寺等等，故本站建議未來期盼透過場站及周邊開發更加帶動地方發展，本站開發構想及設施內容建議有兩塊基地，茲說明如下：

A. 光復車站東側之停車場用地(地方特產品展售中心的停車場用地)

位於光復車站東側(臺九線花東公路旁)的光豐農會超市，由於近來地方不斷致力於地方特產和休閒觀光旅遊的推廣經營，此部分有機會與站前的車站專用區共同帶動光復車站附近地方發展，並型塑一個可呈現地方特產品以及地方民眾活力的新興據點，故本站開發架構及設施內容建議將站前東側之停車場用地(光復鄉公所、臺鐵局管有)作為平面停車場委外經營，並得供汽車出租業使用，使用分區建議維持停車場用地。

B. 光復複合式旅館

將站前東北側之停車場用地(光復鄉公所管有)以公共設施多目標開發方式，定位為複合式旅館，計引入如青年旅舍、背包客、平價旅館等產業活動。



圖 7.5-6　光復車站土地開發區域示意圖

(4) 瑞穗火車站：乳香觀光旅遊

本站位於花蓮站起約 63 公里處，處於地方行政中心（鄉公所旁）所在地，商業尚稱鼎盛，近年來瑞穗鄉溫泉開發興盛且國民注重休閒生活，致往返旅客頻繁。而依 2006 與 2011 年行政院主計處工商普查資料中，瑞穗鄉與花蓮縣全縣單位場所其及業人口與單位場所之生產總額成長率相關性進行分析，其中，在及業人口部份，住宿及餐飲、批發及零售業、運輸及倉儲業皆呈正成長落於第一象限，產業生產總值部份，則以住宿及餐飲、運輸及倉儲業成長飛速。

之前前期計畫已針對場站本身、站前廣場作為整合當地旅遊資源的平台，提供旅遊諮詢、行程規劃、住宿安排及車輛租賃的服務等功能，故依據前述之篩地原則，未來期盼透過場站及周邊開發更加帶動地方發展，共同打造瑞穗站成為「乳香觀光車站」為目標，本站建議將瑞穗車站前站(臺鐵管有土地)，提供青年旅舍、特色市集等商業空間。



圖 7.5-7　瑞穗車站土地開發區域示意圖

(5) 玉里火車站

本站座落於花東縱谷之中心位置，距花蓮站起 84.1 公里處，距臺東新站 71.6 公里。本地區設有榮民醫院與署立玉里醫院，主要收容來自全省各地之精神病患，探病旅客與外來醫護人員成為本站主要客源。週休二日開始實施後，旅遊風氣蓬勃發展，玉里地區週邊景點眾多，如能適度規劃，配合玉長公路完工通車，本站未來前景樂觀。

依 2006 與 2011 年行政院主計處工商普查資料中，玉里鎮在及業人口部份，教育服務業、住宿及餐飲、運輸及倉儲業皆呈正成長，產業生產總值部份，教育服務業、運輸及倉儲業成長較為明顯。未來期盼透過場站及周邊開發更加帶動地方發展，本站開發構想及設施內容建議有兩塊基地：

A. 火車站南側住宅區

火車站南側住宅區(臺鐵局管有)發展為花東縱谷旅遊帶中間之地方特產品中心等複合式之商業使用

B. 火車站北側住宅區

火車站南側住宅區(臺鐵局管有)經營平價旅館。

故建議可將兩塊基地之使用分區由住宅區變更為商業區。



圖 7.5-8　玉里車站土地開發區域示意圖

(6) 關山火車站：

本站位於中央山脈與海岸山脈之間，為臺東縣山線之重鎮，並且為南橫公路至臺南間之起點，其位置由花蓮站起 125.2 公里處，鎮內民情純樸且氣候水質良好，出產之良質米出名，水果亦具特色。

關山鎮在過去執行城鄉風貌的過程中，發展出獨特的觀光資源，並榮獲內政部營建署第一屆「魅力城鄉大獎」，其中具特色的環鎮自行車道設置，串聯了關山鎮許多不同風貌之自然與人文景觀，並帶動關山之運動休閒產業(自行車出租)。目前場站已依據「花東線鐵路整體服務提升計畫」進行了站體內外及月臺設施的改善，並進行對於自行車使用者提供更良善的使用空間，故未來期盼透過場站及周邊開發更加帶動地方發展，故本站開發構想及

設施內容建議如下：

A. 關山車站站前腹地(國產署管有)，作為平面停車場委外經營，並得供汽車出租業使用。使用分區建議維持作停車場用地。

B. 關山車站站前西側倉儲用地(國產署管有)，作為文創微型聚落，得供作文創工作室、文創產品展示。使用分區建議維持作倉儲用地。



圖 7.5-9　關山車站土地開發區域示意圖

(7) 鹿野火車站

本站位於臺東縣鹿野鄉鹿野村中心，北距花蓮站起 141.336 公里，南距臺東站 143 公里，東面濱臨卑南溪與海岸山脈相對，西側與中央山脈為鄰，鹿野村為鹿野鄉的行政、交通、商業中心，村民居住分佈於山麓河谷間，本站設置於此，位置適中。本地因環境優美，觀光景點甚多，且政府大力整建，展望未來大環境之能否改變，使本縣成為觀光大縣，帶來人潮，則本站必能首蒙其利，增裕營收。依 2006 與 2011 年行政院主計處工商普查資料中，鹿野鄉在及業人口部份，藝術、娛樂及休閒服務業、住宿及餐飲皆呈正成長，產業生產總值部份，則製造業、營造業成長較為明顯，餘以專業、科技及技術服務業、交通與倉儲業等略為成長。

未來期盼透過場站及周邊開發更加帶動地方發展，故本站開發構想及設施內容建議在站前北側廣場用地(國產署管有)，未來做為鹿野地區青年旅舍、社區發展工作坊。使用分區建議變更作商業區。

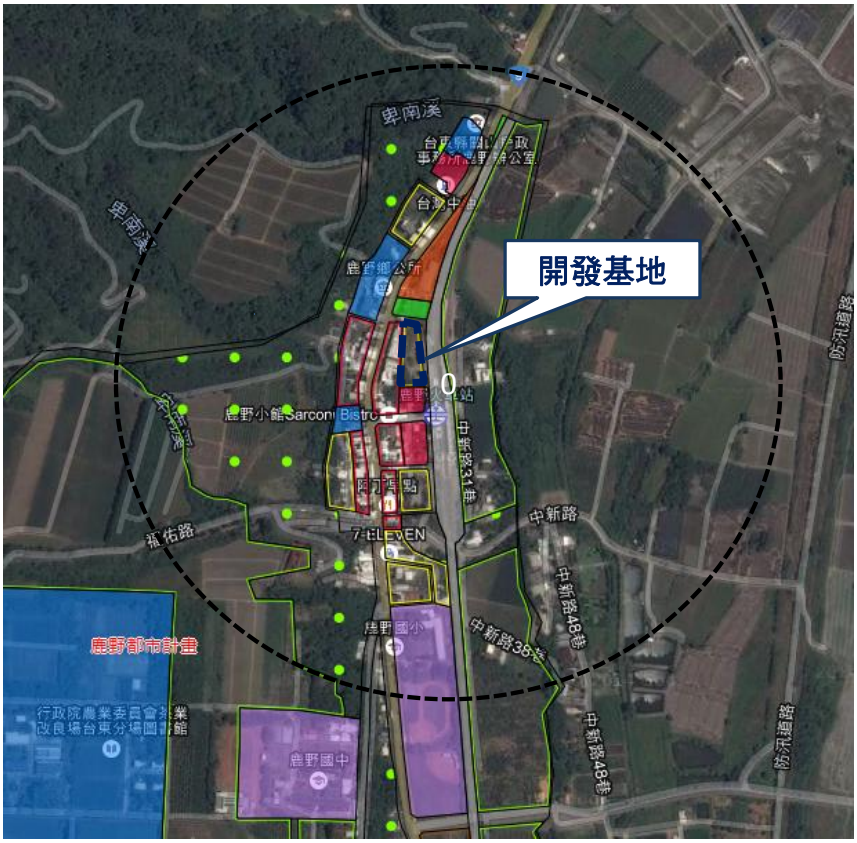


圖 7.5-10 鹿野車站土地開發區域示意圖

(8) 臺東火車站

首先應用 2006 與 2011 年行政院主計處工商普查資料中，臺東市與臺東縣全縣單位場所其及業人口與單位場所之生產總額成長率相關性進行分析，其中，在及業人口部份礦業及土石探取業、專業、科學及技術服務業、運輸及倉儲、藝術、娛樂及休閒服務業等皆呈正成長，臺東市住宿及餐飲從業人員明顯減少、產業生產總額卻上升，住宿及餐飲走向高價位路線，藝術、娛樂及休閒服務業部份，臺東市發展相較於全臺東縣則略於成長，反映出臺東市近年藝術、娛樂及休閒服務業發展快速。運輸及倉儲業、不動產業、醫療保健及社會工作業等維持穩定成長。

本站坐西朝東、背山面海，背後是舉世聞名的史前卑南文化遺址「卑南文化公園」，前面擁抱臺東市，未來有寬廣的發展空間，為環島鐵

路的重要節點。未來期盼透過場站及周邊開發更加帶動地方發展，故本站開發構想及設施內容建議在站前住宅用地(臺東縣政府管有)，擬配合地區發展需求規劃複合式旅館，引入青年旅舍、揹包客與平價旅館。使用分區建議作商業區使用。

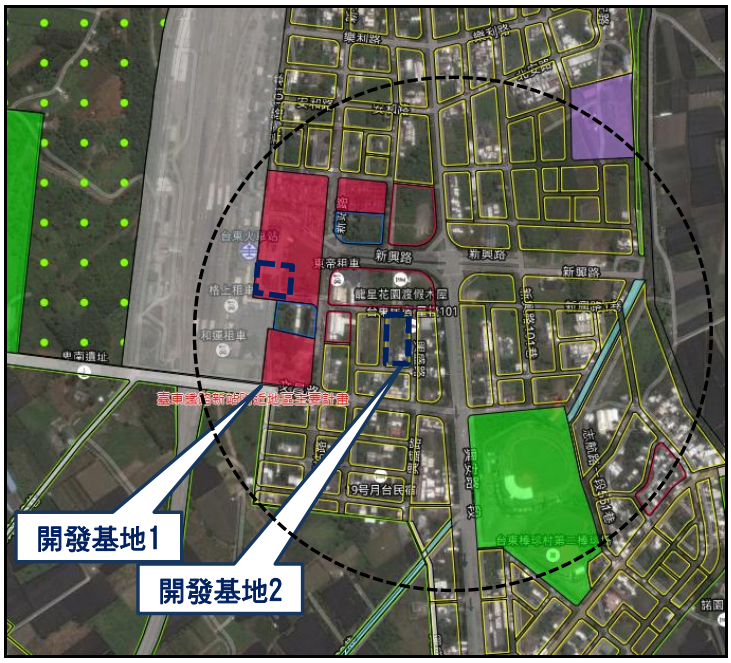


圖 7.5-11 臺東車站土地開發區域示意圖

(9) 知本火車站

臺東的知本地區以溫泉聞名全國，許多人喜歡到這裡泡泡湯、走訪森林步道，進行一場身心靈的放鬆之旅。雖然車站位置離溫泉區、森林遊樂區仍有一段距離，須接駁才能到達，知本車站的客源有不少是觀光客。本站主要係以服務觀光旅客為主，未來亦期盼透過場站及周邊開發更加帶動地方發展，故本站建議站前西側客運專用區(退輔會、台東縣政府及國產署管有)提供完善的客運轉運設施、旅客複合服務中心、自行車驛站、商業設施、停車空間。建議將此用地維持客運專用區。



圖 7.5-12 知本車站土地開發區域示意圖

2. 土地開發內容

(1) 公有土地開發方式

可針對公有土地及都市計劃變更回饋捐贈的土地優先開發，除了配合現行相關法令規定外，尚需考慮土地利用之促進及國家政策發展等因素。其開發方式可以設定地上權、租賃、專案標售、信託、BOT 等原則來進行。

(2) 引進設施內容

鐵路沿線土地穿越低度開發之農業區、工業區，或中度開發之住宅區及商業區。各區段之開發強度、內容及條件皆不盡相同。考量前述之相關上位計畫、沿線現況分析及區域發展方向之探討，並配合都市發展內容及架構，建議適當土地引進設施內容之基本構想。

(3) 土地開發強度

各土地使用分區其土地開發強度依據「都市計畫臺灣省施行細則」之規定檢討，並依其土地使用別，說明其區位內之使用內容及構想。

3. 未來執行評估

本計畫初步評選開發土地以車站站區周邊公有土地為主，因此，針對本計畫所提上述土地開發區域、策略、效益等內容，彙整詳表 7.5-5 所示，預估將執行度較高之花蓮車站、鳳林車站、光復車站、瑞穗車站、玉里車站、關山車站、鹿野車站、臺東車站、知本車站等建議之土地開發效益納入本計畫進行財務評估。

表 7.5-5　土地開發策略與引進設施內容說明表

編號	區位		土地類型	開發策略	開發構想	設施內容
1	花蓮車站	站前南側商業區	沿線周邊土地	公有土地帶動開發	複合式旅館	背包客、青年旅館與平價旅館
2	鳳林車站	站前東側腹地	沿線周邊土地	公有土地帶動開發	公共設施多目標使用	複合旅客服務中心，建議引入地方特產品中心、停車空間與汽車租賃中心。
3		南側住宅區	沿線周邊土地	公有土地帶動開發	複合旅館	青年旅舍、背包客、平價旅館等產業活動
4		站前東側商業區	沿線周邊土地	公有土地帶動開發	社區發展工作坊	社會企業、微型企業等
5	光復車站	站前東側停車場	沿線周邊土地	公有土地帶動開發	地方特產品展售中心(地方新興據點)	停車場委外經營，並得供汽車出租經營
6		東北側停車場	沿線周邊土地	公有土地帶動開發	公共設施多目標	光復鄉複合式旅館，計引入如青年旅舍、背包客、平價旅館等產業活動
7	瑞穗車站	站前南側	沿線周邊土地	公有土地帶動開發	旅客服務中心	青年旅舍、特色市集等商業空間
8	玉里車站	站前南側	沿線周邊土地	公有土地帶動開發	複合式商業使用	複合式商場
9		站前北側	沿線周邊土地	公有土地帶動開發	複合旅館	平價旅館、青年旅館與背包客中心。
10	關山車站	站前腹地	沿線周邊土地	公有土地帶動開發	平面停車	增加停車空間、汽車出租業使用
11		西側倉儲用地	沿線周邊土地	公有土地帶動開發	文創微型聚落	供作文創工作室、文創產品展示
12	鹿野車站	站前北側	沿線周邊土地	公有土地帶動開發	社區發展工作坊	青年旅舍、社區發展工作坊

編號	區位		土地類型	開發策略	開發構想	設施內容
13	臺東車站	站前腹地	沿線周邊土地	公有土地帶動開發	複合式旅館	青年旅舍、背包客與平價旅館
14	知本車站	西側客運車站專用區	沿線周邊土地	公有土地帶動開發	公共設施多目標使用	提供完善的客運轉運設施、商業設施、停車空間

資料來源：本計畫整理。

表 7.5-6 鐵路沿線土地建議使用分區及開發單位

編號	區位		原有使用分區及編定種類	建議使用分區及編定種類	使用面積(M^2)	土地權屬(管理機關)	建議開發單位
1	花蓮車站	站前南側商業區	商二	商二	1,736	花蓮縣	花蓮縣
2	鳳林車站	站前東側腹地	車站用地	車站用地	1,999	國產署	-
			停車場用地	停車場用地	2,140	鳳林鎮	花蓮縣
3		南側住宅區	住宅區	商業區	2,062	花蓮縣	花蓮縣
4		站前東側商業區	商業區	商業區	1,129	花蓮縣	花蓮縣
5	光復車站	站前東側停車場	停車場用地	停車場用地	322	臺鐵局	臺鐵局
			停車場用地	停車場用地	2,401	光復鄉	花蓮縣
6		東北側停車場	停車場用地	停車場用地	2,352	光復鄉	花蓮縣
7	瑞穗車站	站前南側	住宅區	商業區	5,653	臺鐵局	臺鐵局
8	玉里車站	站前南側	住宅區	商業區	1,884	臺鐵局	臺鐵局
9		站前北側	住宅區	商業區	6,451	臺鐵局	臺鐵局
10	關山車站	站前腹地	停車場用地	停車場用地	2,166	國產署	-
11		西側倉儲用地	倉儲區	倉儲區	1,367	國產署	-
12	鹿野車站	站前北側	廣場用地	商業區	2,996	國產署	-
13	臺東車站	站前腹地	住宅區	商業區	5,460	臺東縣	臺東縣
14	知本車站	西側客運車站專用區	客運車站專用區	客運車站專用區	9,063	退輔會.台東縣.國產署	-

資料來源：本研究整理。土地清冊詳附件。
備註:上表面積統計四捨五入至整數位數。國產署管有土地因有償撥用費用大於開發效益，故不納入財務效益，建議開發單位以「-」表示。

7.5.2 公有土地開發效益

本計畫依據花東線車站及周邊土地特性，檢視並參考「花東線鐵路整體服務效能提昇計畫建設計畫書(先期規劃)」、「花蓮火車站至吉安干城車站間鐵路立體化建設及周邊土地開發計畫可行性研究」及「花東鐵路瓶頸路段雙軌化暨全線電氣化計畫修正計畫」修正財務計畫(102.6)歷次會議臺鐵局提供土地開發之相關意見以及臺鐵檢核函復資料，避免重複篩選並建議納入之公有土地開發用地區位、面積、使用分區及開發方式彙整如表 7.5-7 所示。

公有土地開發收益包括車站周邊公有土地直接出租或變更後出租之收益，現況已有使用(土地或建築物)，則以包租方式全部委託專業公司經營，以收取租金方式獲利，可免除市場風險；考量國有土地有償撥用費用大於開發效益，故不納入計畫財務效益；臺鐵局土地因本案非為鐵路立體化計畫，依行政院核備之臺鐵局資產活化償債計畫，本案土開效益應全數作為償債之用，故不納入計畫財務效益。各用地出租之假設彙整如表 7.5-8 所示。

表 7.5-7　公有土地開發標的彙整表

編號	區位		原有使用分區及編定種類	建議使用分區及編定種類	使用面積(M2)	土地權屬(管理機關)	建議開發單位
1	花蓮車站	站前南側商業區	商二	商二	1,736	花蓮縣	花蓮縣
2	鳳林車站	站前東側腹地	車站用地	車站用地	1,999	國有(國產署)	-
			停車場用地	停車場用地	2,140	鳳林鎮	花蓮縣
3		南側住宅區	住宅區	商業區	2,062	花蓮縣	花蓮縣
4		站前東側商業區	商業區	商業區	1,129	花蓮縣	花蓮縣
5	光復車站	站前東側停車場	停車場用地	停車場用地	322	臺鐵局	臺鐵局
			停車場用地	停車場用地	2,401	光復鄉	花蓮縣
6		東北側停車場	停車場用地	停車場用地	2,352	光復鄉	花蓮縣
7	瑞穗車站	站前南側	住宅區	商業區	5,653	臺鐵局	臺鐵局
8	玉里車站	站前南側	住宅區	商業區	1,884	臺鐵局	臺鐵局
9		站前北側	住宅區	商業區	6,451	臺鐵局	臺鐵局
10	關山車站	站前腹地	停車場用地	停車場用地	2,166	國有(國產署)	-
11		西側倉儲用地	倉儲區	倉儲區	1,367	國有(國產署)	-
12	鹿野車站	站前北側	廣場用地	商業區	2,996	國有(國產署)	-
13	臺東車站	站前腹地	住宅區	商業區	5,460	臺東縣	臺東縣
14	知本車站	西側客運車站專用區	客運專用區	客運專用區	9,063	國有(退輔會.台東縣.國產署)	-

資料來源：本研究整理。
備註:上表面積統計四捨五入至整數位數。國產署管有土地因有償撥用費用大於開發效益，故不納入財務效益，建議開發單位以「-」表示。

表 7.5-8　公有土地出租之財務假設一覽表

項目				說明
一般假設	1.營運期間			30 年
	2.基年			民國 105 年
	3.出租年			直接出租/民國 114 年
				變更出租/民國 111 年
	4.折現率			3%
	5.物價上漲率			1.5%
收益面假設	直接出租	花蓮車站	編號 1：站前南側商業區	1.土地面積：1,736m^2。 2.土地租金：每年依當期公告地價(104 年/6,700 元/m^2)之 5%估算。
		鳳林車站	編號 2：站前東側腹地	1.土地面積：4,139m^2。 2.土地租金：每年依當期公告地價(104 年/1,694 元/m^2)之 5%估算。
			編號 4：站前東側商業區	1.土地面積：1,129m^2。 2.土地租金：每年依當期公告地價(104 年/1,300 元/m^2)之 5%估算。
	直接出租	光復車站	站編號 5：前東側停車場	1.土地面積：2,723m^2。 2.土地租金：每年依當期公告地價(104 年/1,814 元/m^2)之 5%估算。
			編號 6：東北側停車場	1.土地面積：2,352m^2。 2.土地租金：每年依當期公告地價(104 年/1,659 元/m^2)之 5%估算。
		關山車站	編號 10：站前腹地	1.土地面積：2,166m^2。 2.土地租金：每年依當期公告地價(104 年/2,400 元/m^2)之 5%估算。
			編號 11：西側倉儲用地	1.土地面積：1,367m^2。 2.土地租金：每年依當期公告地價(104 年/700 元/m^2)之 5%估算。
		知本車站	編號 14：西側客運專用區	1.土地面積：9,063m^2。 2.土地租金：每年依當期公告地價(104 年/2,100 元/m^2)之 5%估算。
收益面假設	變更出租	鳳林車站	編號 3：南側住宅區	1.土地面積：2,062m^2。住宅區變更商業區回饋 10%，剩餘 90%可出租土地面積約 1,856m^2。 2.土地租金：每年依當期公告地價(104 年/1,092 元/ m^2)之 5%估算。
		瑞穗車站	編號 7：站前南側	1.土地面積：5,653m^2。住宅區變更商業區回饋 10%，剩餘 90%可出租土地面積約 5,088m^2。 2.土地租金：每年依當期公告地價(104 年/1,100 元/ m^2)之 5%估算。
		玉里車站	編號 8：站前南側	1.土地面積：1,884m^2。住宅區變更商業區回饋 10%，剩餘 90%可出租土地面積約 1,696m^2。 2.土地租金：每年依當期公告地價(104 年/1,578 元/ m^2)之 5%估算。

項目				說明
			編號 9：站前北側	1.土地面積：6,451m^2。住宅區變更商業區回饋 10%，剩餘 90%可出租土地面積約 5,806m^2。 2.土地租金：每年依當期公告地價(104 年/1,500 元/ m^2)之 5%估算。
		鹿野車站	編號 12：站前北側	1.土地面積：2,996m^2。廣場用地變更商業區回饋 40%，剩餘 60%可出租土地面積約 1,798m^2。 2.土地租金：每年依當期公告地價(104 年/900 元/ m^2)之 5%估算。
		臺東車站	編號 13：站前腹地	1.土地面積：5,460m^2。住宅區變更商業區回饋 10%，剩餘 90%可出租土地面積約 4,914m^2。 2.土地租金：每年依當期公告地價(104 年/2,100 元/ m^2)之 5%估算。
	＊上述各站出租率，以平均 80%估算。 ＊計畫評估期間之公告地價每三年以 2%調整。			
成本面假設	行政作業成本			包括執行土地招標之人事、行政管理、籌劃及賦稅等成本，預估營運單位(臺鐵)約佔收益 15%。
	國有土地撥用費用			國有土地依「各級政府機關互相撥用公有不動產之有償與無償劃分原則」辦理有償撥用，土地之取償以核准撥用日當期公告土地現值為準。

註 1.本計畫預估辦理土地變更時程約需 5 年(民國 106-110 年)；假設土地直接出租年期為營運首年(民國 114 年)，變更後出租為民國 111 年。變更回饋依「花蓮縣都市計畫(公共設施用地及其他分區)變更使用許可條件表」。

註 2.直接出租租金計收，依據「交通部臺灣鐵路管理局經營公有不動產出租及利用作業要點」，營業用最低土地租金為公告地價 5%，房屋無論營業或非營業用途為課稅現值 10%。

7.5.3 租稅增額財源（TIF）收益

依據「鐵路立體化建設及周邊土地開發計畫申請與審查作業要點」規定，要求地方積極將鐵路沿線稅收增額收益，納入財務計畫一併考量，並依財政部賦稅署擬定之「租稅增額財源（TIF）機制作業流程及分工」辦理。然而，花東線鐵路及周邊土地開發緩慢，且沿線所經多屬未開發地區，實無法依其規定辦理。因此，本計畫依其個案特性，以利用都市計畫變更方式開發之公有土地，預估其「地價稅」及「房屋稅」之增額，作為租稅增額財源。

由表 7.5-9 可知，初步建議納入租稅增額財源(TIF)收益地區主要為鳳林車站、瑞穗車站、玉里車站、鹿野車站及臺東車站周邊公有土地，將住宅區變更為商業區。

表 7.5-9　租稅增額財源(TIF)之財務假設一覽表

項目				說明
一般假設	1.營運期間			30 年
	2.基年			民國 105 年
	3.設定年期			民國 111-144 年
	4.折現率			3%
	5.物價上漲率			1.5%
租稅增額財源(TIF)	鳳林車站	編號 3：南側住宅	商業區	1.地價增額： 土地面積 2,062m^2，原住宅區公告地價 1,092 元/ m^2，預估變更商業區之新公告地價 1,300 元/ m^2。 2.房屋稅增額： 樓地板面積 3,712m^2，預估房屋評定現值為 300 元/ m^2。
	瑞穗車站	編號 7：站前南側	商業區	1.地價增額： 土地面積 5,653m^2，原住宅區公告地價 1,100 元/ m^2，預估變更商業區之新公告地價 1,500 元/ m^2。 2.房屋稅增額： 樓地板面積 10,175m^2，預估房屋評定現值為 300 元/ m^2。
	玉里車站	編號 8：站前南側	商業區	1.地價增額： 土地面積 1,884m^2，原住宅區公告地價 1,578 元/ m^2，預估變更商業區之新公告地價 2,000 元/ m^2。 2.房屋稅增額： 樓地板面積 3,391m^2，預估房屋評定現值為 300 元/ m^2。
		編號 9：站前北側	商業區	1.地價增額： 土地面積 6,451m^2，原住宅區公告地價 1,500 元/ m^2，預估變更商業區之新公告地價 2,000 元/ m^2。 2.房屋稅增額： 樓地板面積 11,612m^2，預估房屋評定現值為 300 元/ m^2。
租稅增額財源(TIF)	鹿野車站	編號 12：站前北側	商業區	1.地價增額： 土地面積 2,996m^2，原廣場用地公告地價 900 元/ m^2，預估變更商業區之新公告地價 1,500 元/ m^2。 2.房屋稅增額： 樓地板面積 3,595m^2，預估房屋評定現值為 300 元/ m^2。
	臺東車站	編號 13：站前腹地	商業區	1.地價增額： 土地面積 5,460m^2，原住宅區公告地價 2,100 元/ m^2，預估變更商業區之新公告地價 2,500 元/ m^2。 2.房屋稅增額： 樓地板面積 9,828m^2，預估房屋評定現值為 300 元/ m^2。
	＊地價稅增額以變更後增加之總地價乘以地價稅率(公有土地以千分之十)計算。 ＊房屋稅增額以變更後房屋現值乘以房屋稅率(以營業用)計算。 ＊計畫評估期間之公告地價每三年以 2%調整。			
成本假設	行政作業成本			由縣府財政單位辦理。

一、花蓮縣境租稅增額財源(TIF)效益

1. 鳳林車站南側住宅區變更為商業區【編號 3】

(1) 鳳林車站南側住宅區土地 2,062m^2，住宅區變商業區回饋 10%後，原管理機關土地面積剩約 1,856m^2；容積率為 200%，樓地板面積約 3,712m^2。

(2) 原住宅區公告地價 1,092 元/ m^2(105 年)，預估變更商業區之新公告地價 1,300 元/ m^2；房屋評定現值為 300 元/ m^2；成長率每 3 年 2%。

(3) TIF 第一年預估約 38,774 元

地價稅增額：1,856 m^2×(1,300-1,092)元/ m^2×1%＝3,860 元

房屋稅增額：3,712 m^2×300 元/ m^2×3%＝33,408 元

TIF 第一年：(3,860+33,408)元×(1+2%)^2≒38,774 元

2. 瑞穗車站站前南側住宅區變更為商業區【編號 7】

(1) 瑞穗前站住宅區土地 5,653m^2，住宅區變商業區回饋 10%後，原管理機關土地面積剩約 5,088m^2；容積率為 200%，樓地板面積約 10,175m^2。

(2) 原住宅區公告地價 1,100 元/ m^2(105 年)，預估變更商業區之新公告地價 1,500 元/ m^2；房屋評定現值為 300 元/ m^2；成長率每 3 年 2%。

(3) TIF 第一年預估約 116,447 元

地價稅增額：5,088 m^2×(1,500-1,100)元/ m^2×1%＝20,350 元

房屋稅增額：10,175 m^2×300 元/ m^2×3%＝91,575 元

TIF 第一年：(20,350+91,575)元×(1+2%)^2≒116,447 元

3. 玉里車站站前腹地南側住宅區變更為商業區【編號 8】

(1) 玉里前站腹地南側住宅區土地 1,884m^2，住宅區變商業區回饋 10%後，原管理機關土地面積剩約 1,696m^2；容積率為 200%，樓地板面積約 3,391m^2。

(2) 原住宅區公告地價 1,578 元/ m^2(105 年)，預估變更商業區之新公

告地價 2,000 元/ m^2；房屋評定現值為 300 元/ m^2；成長率每 3 年 2%。

(3) TIF 第一年預估約 39,198 元

地價稅增額：1,696 m^2×(2,000-1,578)元/ m^2×1%＝7,157 元

房屋稅增額：3,391 m^2×300 元/ m^2×3%＝30,519 元

TIF 第一年：(7,157+30,519)元×$(1+2\%)^2$≒39,198 元

4. 玉里車站站前腹地北側住宅區變更為商業區【編號 9】

(1) 玉里前站腹地本側住宅區土地 6,451m^2，住宅區變商業區回饋 10%後，原管理機關土地面積剩約 5,806m^2；容積率為 200%，樓地板面積約 11,612m^2。

(2) 原住宅區公告地價 1,500 元/ m^2(105 年)，預估變更商業區之新公告地價 2,000 元/ m^2；房屋評定現值為 300 元/ m^2；成長率每 3 年 2%。

(3) TIF 第一年預估約 138,933 元

地價稅增額：5,806 m^2×(2,000-1,500)元/ m^2×1%＝29,030 元

房屋稅增額：11,612 m^2×300 元/ m^2×3%＝104,508 元

TIF 第一年：(29,030+104,508)元×$(1+2\%)^2$≒138,933 元

5. 花蓮縣 TIF 第一年預估約 333,352 元，依法規定假設每三年調漲 2%，預估評估期間(民國 111~144 年)共可挹注約 12,665 千元

花蓮縣用地變更，預估第一年可挹注本計畫之 TIF 效益約 333,352 元。

38,774 元+116,447 元+39,198 元+138,933 元=333,352 元

二、臺東縣境租稅增額財源(TIF)效益

1. 鹿野車站廣場用地變更為商業區【編號 12】

(1) 鹿野車站廣場用地土地 2,996m^2，廣場用地變商業區回饋 40%後，原管理機關土地面積剩約 1,798m^2；容積率為 200%，樓地板面積約 3,595m^2。

(2) 原住宅區公告地價 900 元/ m^2(105 年)，預估變更商業區之新公

告地價 1,500 元/ m^2；房屋評定現值為 300 元/ m^2；成長率每 3 年 2%。

(3) TIF 第一年預估約 44,886 元

地價稅增額：1,798 m^2×(1,500-900)元/ m^2×1%＝10,788 元

房屋稅增額：3,595 m^2×300 元/ m^2×3%＝32,355 元

TIF 第一年：(10,788+32,355)元×$(1+2\%)^2$≒44,886 元

2. 臺東車站住宅區【編號 13】

(1) 臺東車站住宅區土地 5,460m^2，住宅區變商業區回饋 10%後，原管理機關土地面積剩約 4,914m^2；容積率為 200%，樓地板面積約 9,828m^2。

(2) 原住宅區公告地價 2,100 元/ m^2(105 年)，預估變更商業區之新公告地價 2,500 元/ m^2；房屋評定現值為 300 元/ m^2；成長率每 3 年 2%。

(3) TIF 第一年預估約 112,476 元。

地價稅增額：4,914 m^2×(2,500-2,100)元/ m^2×1%＝19,656 元

房屋稅增額：9,828 m^2×300 元/ m^2×3%＝88,452 元

TIF 第一年：(19,656+88,452)元×$(1+2\%)^2$≒112,476 元

3. 臺東縣 TIF 第一年預估約 112,476 元，依法規定假設每三年調漲 2%，預估評估期間(民國 111~144 年)共可挹注約 4,273 千元

臺東縣用地變更，因鹿野車站廣場用地為國有土地，若以臺鐵為開發單位納入有償撥用費用後不具開發效益，故不建議納入變更標的，預估第一年可挹注本計畫之 TIF 效益約 112,476 元。

7.5.4 都市計畫變更回饋效益

本計畫藉由一併檢討都市計畫，期望透過都市計畫變更方式讓土地合理使用，並且促進都市發展，亦可藉由取得回饋捐贈土地，以起帶動周邊土地開發之效。建議透過都市計畫變更，活化該範圍用地，預估增加土地效益之回饋挹注本建設計畫。分述如下：

一、花蓮縣境火車站周邊用地都市計畫變更回饋效益

1. 鳳林車站南側住宅區【編號 3】

(1) 鳳林車站南側住宅區土地 2,062m^2。

(2) 住宅區變商業區，回饋以 10%計算。

(3) 平均公告現值 5,798 元/ m^2，平均公告地價 1,092 元/ m^2。

(4) 回饋金依公告現值預估約 0.01 億元。

計算式：2,062 m^2×10%×5,798 元/ m^2＝1,195,548 元

2. 瑞穗車站站前南側住宅區【編號 7】

(1) 瑞穗前站住宅區土地 5,653m^2。

(2) 住宅區變商業區，回饋以 10%計算。

(3) 平均公告現值 5,400 元/ m^2，平均公告地價 1,100 元/ m^2。

(4) 回饋金依公告現值預估約 0.03 億元。

計算式：5,653 m^2×10%×5,400 元/ m^2＝3,052,577 元

3. 玉里車站站前腹地南側住宅區【編號 8】

(1) 玉里前站腹地南側住宅區土地 1,884m^2。

(2) 住宅區變商業區，回饋以 10%計算。

(3) 平均公告現值 7,021 元/ m^2，平均公告地價 1,578 元/ m^2。

(4) 回饋金依公告現值預估約 0.01 億元。

計算式：1,884 m^2×10%×7,021 元/ m^2＝1,322,667 元

4. 玉里車站站前腹地北側住宅區【編號 9】

(1) 玉里前站腹地本側住宅區土地 6,451m^2。

(2) 住宅區變商業區，回饋以 10%計算。

(3) 平均公告現值 6,700 元/ m^2，平均公告地價 1,500 元/ m^2。

(4) 回饋金依公告現值預估約 0.04 億元。

計算式：6,451 m^2×10%×6,700 元/ m^2＝4,322,170 元

5. 預估變更回饋效益

花蓮縣用地變更，預估可挹注本計畫之回饋效益約 0.10 億元。

1,195,548 元+3,052,577 元+1,322,667 元+4,322,170 元
=9,892,962 元

二、臺東縣境火車站周邊用地都市計畫變更回饋效益

1. 鹿野車站廣場用地【編號 12】

(1) 鹿野車站廣場用地土地 2,996m^2。

(2) 廣場用地變商業區，回饋以 40%計算。

(3) 平均公告現值 4,500 元/ m^2，平均公告地價 900 元/ m^2。

(4) 回饋金依公告現值預估約 0.05 億元。

計算式：2,996 m^2×40%×4,500 元/ m^2＝5,392,800 元

2. 臺東車站住宅區【編號 13】

(1) 臺東車站住宅區土地 5,460m^2。

(2) 住宅區變商業區，回饋以 10%計算。

(3) 平均公告現值 10,000 元/ m^2，平均公告地價 2,100 元/ m^2。

(4) 回饋金依公告現值預估約 0.05 億元。

計算式：5,460 m^2×10%×10,000 元/ m^2＝5,460,000 元

3. 預估變更回饋效益

臺東縣用地變更，因鹿野車站廣場用地為國有土地，若以臺鐵為開發單位納入有償撥用費用後不具開發效益，故不建議納入變更標的，預

估可挹注本計畫之回饋效益約 0.05 億元。

三、都市計畫變更回饋效益挹注時程

本計畫考量整體變更作業程序，初步預估最快可於民國 111 年挹注。然而，各用地變更仍應視未來營運機關對各用地整體開發進行規劃，再將其回饋納入。

7.5.5 增額容積效益

依據內政部「訂定以增額容積籌措重大公共建設財源之運作要點」，容積率增減係屬土地使用分區管制範疇，得由地方政府視實際需要於細部計畫明定，將使各使用分區再予細分，分別給予不同發展強度。且地方政府辦理都市計畫變更時，得要求土地權利關係人提供或捐贈一定金額。因此，分析各都市計畫地區重大公共建設影響範圍，初步規劃增額容積實施地區；並就其原基準容積、獎勵容積、發展容受力及容積價值，綜合評估依都市計畫法第 27 條之 1 以變更都市計畫提高建築容積，並分析影響範圍之增額容積量，以及初估增額容積可籌措財源數額，作為挹注公共建設自償性。

7.5.6 土地開發、租稅增額、變更回饋及增額容積效益

預估可挹注本計畫土地開發效益約 0.345 億元、租稅增額(TIF)效益 0.169 億元、變更回饋效益 0.154 億元，共 0.668 億元，彙整如表 7.5-10 所示。

表 7.5-10 土地開發、租稅增額、變更回饋及增額容積效益表

單位:千元/當年幣值

年度	土地開發效益			租稅增額(TIF)效益		變更回饋效益		增額容積效益	小計
	花蓮縣	臺東縣	臺鐵	花蓮縣	臺東縣	花蓮縣	臺東縣	花蓮縣	
104	0	0	0	0	0	0	0	0	0
105	0	0	0	0	0	0	0	0	0
106	0	0	0	0	0	0	0	0	0
107	0	0	0	0	0	0	0	0	0
108	0	0	0	0	0	0	0	0	0
109	0	0	0	0	0	0	0	0	0
110	0	0	0	0	0	0	0	0	0
111	0	0	0	333	112	9,893	5,460	0	15,799
112	0	0	0	333	112	0	0	0	446
113	0	0	0	340	115	0	0	0	455
114	564	443	0	340	115	0	0	0	1,462
115	564	443	0	340	115	0	0	0	1,462
116	576	452	0	347	117	0	0	0	1,491
117	576	452	0	347	117	0	0	0	1,491
118	576	452	0	347	117	0	0	0	1,491
119	587	461	0	354	119	0	0	0	1,521
120	587	461	0	354	119	0	0	0	1,521
121	587	461	0	354	119	0	0	0	1,521
122	599	470	0	361	122	0	0	0	1,552
123	599	470	0	361	122	0	0	0	1,552
124	599	470	0	361	122	0	0	0	1,552
125	611	480	0	368	124	0	0	0	1,583
126	611	480	0	368	124	0	0	0	1,583
127	611	480	0	368	124	0	0	0	1,583
128	623	489	0	375	127	0	0	0	1,614
129	623	489	0	375	127	0	0	0	1,614
130	623	489	0	375	127	0	0	0	1,614
131	635	499	0	383	129	0	0	0	1,647
132	635	499	0	383	129	0	0	0	1,647
133	635	499	0	383	129	0	0	0	1,647
134	648	509	0	391	132	0	0	0	1,680
135	648	509	0	391	132	0	0	0	1,680
136	648	509	0	391	132	0	0	0	1,680
137	661	519	0	398	134	0	0	0	1,713
138	661	519	0	398	134	0	0	0	1,713
139	661	519	0	398	134	0	0	0	1,713
140	674	530	0	406	137	0	0	0	1,748
141	674	530	0	406	137	0	0	0	1,748
142	674	530	0	406	137	0	0	0	1,748
143	688	540	0	414	140	0	0	0	1,782
144	688	540	0	414	140	0	0	0	1,782
合計	19,346	15,198	0	12,665	4,273	9,893	5,460	0	66,836
	35,544			16,938		15,353		0	66,836

7.6 財務效益評估

公共工程之決策取決於經濟效益，在財務計畫上則以計畫之穩健性作為考量，本計畫屬於政府重大公共建設，目的在於改善花東地區之交通狀況及促進地方發展，所以本計畫財務評估之重點在於瞭解整體計畫財務自償率及各影響因子敏感度分析。

7.6.1 財務指標分析

本計畫營運期間 30 年，根據 5.3~5.5 節成本及效益項目，估算其評估年期之分年現金流量，用以計算本計畫各項財務指標，詳見表 7.6-1 之財務評估結果及表 7.6-2 至 7.6-3 之現金流量表。

表 7.6-1 財務評估表

方案 / 財務指標	花東地區鐵路雙軌電氣化	
	本業收入	本業收入+外部效益
自償率(SLR)	-7.42%	-6.56%
財務淨現值(FNPV)	-371.78 億元	-368.81 億元
財務內部報酬率(FIRR)	NA	NA
益本比(B/C)	0.1607	0.1674
回收年期	評估年期內 仍無法回收	評估年期內 仍無法回收

一、現金流量分析

由本計畫評估期間之現金流動情形可知(參閱表 7.6-2、7.6-3)，本計畫營運期間收支無法平衡，營運 30 年期滿時(民國 144 年)，呈現原始投資金額無法於營運期回收之特性。觀察其現金淨流入不足之原因，主要為花東線雙軌化後之運量增加有限，致使票箱收入不足以支應營運成本。

二、自償率分析

本計畫自償性收益，除本業票箱收入以外，並納入車站新增商業空間之附屬事業收入及站區周邊土地開發、租稅增額財源等外部效益，財務自償率仍為負值(-6.56%)，相較一般公共建設，本計畫之財務自償率實屬偏低。

由表 7.6-1 可知，本計畫工程建設完工後營運 30 年之財務自償率呈現負值；探究其原因，概因花東幹線沿線土地發展遲緩、且都市計畫處理困難、市場性不足之影響，於鐵路雙軌電氣化後增加之運量有限下，故就成本收益限值之角度觀察，即呈現營運期間現金流入無法支應該期間發生之成本(營運維修及重置成本)之現象。

二、財務指標

就表 7.6-1 之財務指標加以觀察，本計畫之計畫自償率、淨現值、內部報酬率、益本比或回收年期財務淨現值等指標，均呈現投資無法回收之不理想狀態。是以，辦理花東地區雙軌電氣化案，實應以政府編列預算興闢並保有設施產權，再委由台鐵局營運管理之方式推動，據以改善花東地區之鐵道運輸條件。

表 7.6-2　現金流量表(本業收入)

單位:仟元

年度	期別	興建期		營運期												營運期現金淨流入		淨現金流量	現值流量
				臺鐵局					花蓮縣政府				臺東縣政府						
		總建設成本支出(A)	106 年基期現值(B)	新增營運維修成本('C)	重置成本(D)	票箱收入(E)	附屬事業收入(F)	土地開發收入(G)	土地開發收入(H)	租稅增額(TIF)收入(I)	都計變更回饋收入(J)	增額容積收入(K)	土地開發收入(L)	租稅增額(TIF)收入(M)	都計變更回饋收入(N)	(O)=(E)+~+(N)-(C)-(D)	106 年基期現值(P)		
105	1	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
106	2	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
107	3	419,721	407,496	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-419,721	-407,496
108	4	710,402	669,622	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-710,402	-669,622
109	5	365,732	334,697	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-365,732	-334,697
110	6	5,912,274	5,252,979	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-5,912,274	-5,252,979
111	7	9,734,853	8,397,370	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-9,734,853	-8,397,370
112	8	9,844,594	8,244,693	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-9,844,594	-8,244,693
113	9	7,995,342	6,500,945	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-7,995,342	-6,500,945
114	10	6,084,598	4,803,238	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-6,084,598	-4,803,238
115	11	-	-	280,760	-	357,858	-	-	-	-	-	-	-	-	-	77,098	59,089	77,098	59,089
116	12	-	-	287,640	-	364,836	-	-	-	-	-	-	-	-	-	77,196	57,441	77,196	57,441
117	13	-	-	294,690	-	371,950	-	-	-	-	-	-	-	-	-	77,260	55,814	77,260	55,814
118	14	-	-	301,910	-	379,203	-	-	-	-	-	-	-	-	-	77,293	54,212	77,293	54,212
119	15	-	-	309,300	-	386,598	-	-	-	-	-	-	-	-	-	77,298	52,636	77,298	52,636
120	16	-	-	316,880	-	394,136	-	-	-	-	-	-	-	-	-	77,256	51,076	77,256	51,076
121	17	-	-	324,640	-	401,822	-	-	-	-	-	-	-	-	-	77,182	49,540	77,182	49,540
122	18	-	-	332,600	-	409,657	-	-	-	-	-	-	-	-	-	77,057	48,020	77,057	48,020
123	19	-	-	340,750	-	417,646	-	-	-	-	-	-	-	-	-	76,896	46,523	76,896	46,523
124	20	-	-	349,090	-	425,790	-	-	-	-	-	-	-	-	-	76,700	45,053	76,700	45,053
125	21	-	-	357,650	6,500,000	434,093	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-6,423,557	-3,663,265	-6,423,557	-3,663,265
126	22	-	-	366,410	-	442,558	-	-	-	-	-	-	-	-	-	76,148	42,161	76,148	42,161
127	23	-	-	375,390	-	451,187	-	-	-	-	-	-	-	-	-	75,797	40,745	75,797	40,745
128	24	-	-	384,590	-	459,986	-	-	-	-	-	-	-	-	-	75,396	39,348	75,396	39,348
129	25	-	-	394,010	-	468,955	-	-	-	-	-	-	-	-	-	74,945	37,974	74,945	37,974
130	26	-	-	403,660	-	478,100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	74,440	36,620	74,440	36,620
131	27	-	-	413,550	-	487,423	-	-	-	-	-	-	-	-	-	73,873	35,282	73,873	35,282
132	28	-	-	423,680	-	496,928	-	-	-	-	-	-	-	-	-	73,248	33,965	73,248	33,965
133	29	-	-	434,060	-	506,618	-	-	-	-	-	-	-	-	-	72,558	32,665	72,558	32,665
134	30	-	-	444,700	-	516,497	-	-	-	-	-	-	-	-	-	71,797	31,381	71,797	31,381
135	31	-	-	455,590	-	526,568	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70,978	30,119	70,978	30,119
136	32	-	-	466,750	-	536,837	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70,087	28,875	70,087	28,875
137	33	-	-	478,190	-	547,305	-	-	-	-	-	-	-	-	-	69,115	27,645	69,115	27,645
138	34	-	-	489,900	-	557,977	-	-	-	-	-	-	-	-	-	68,077	26,437	68,077	26,437
139	35	-	-	501,910	-	568,858	-	-	-	-	-	-	-	-	-	66,948	25,241	66,948	25,241
140	36	-	-	514,200	-	579,951	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65,751	24,068	65,751	24,068
141	37	-	-	526,791	-	591,260	-	-	-	-	-	-	-	-	-	64,469	22,911	64,469	22,911
142	38	-	-	539,690	-	602,789	-	-	-	-	-	-	-	-	-	63,099	21,771	63,099	21,771
143	39	-	-	552,905	-	614,544	-	-	-	-	-	-	-	-	-	61,638	20,648	61,638	20,648
144	40	-	-	566,444	-	626,527	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60,083	19,541	60,083	19,541
合計		41,067,517	34,611,039	12,228,330	6,500,000	14,404,455	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-4,323,875	-2,566,465	-45,391,392	-37,177,505
自償率(P/B)		-7.42%																	

表 7.6-3　現金流量表(本業+外部效益)

單位:仟元

年度	期別	興建期		營運期												營運期現金淨流入		淨現金流量	現值流量
				臺鐵局					花蓮縣政府				臺東縣政府						
		總建設成本支出(A)	106 年基期現值(B)	新增營運維修成本('C)	重置成本(D)	票箱收入(E)	附屬事業收入(F)	土地開發收入(G)	土地開發收入(H)	租稅增額(TIF)收入(I)	都計變更回饋收入(J)	增額容積收入(K)	土地開發收入(L)	租稅增額(TIF)收入(M)	都計變更回饋收入(N)	(O)=(E)+~+(N)-(C)-(D)	106 年基期現值(P)		
105	1	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
106	2	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
107	3	419,721	407,496	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-419,721	-407,496
108	4	710,402	669,622	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-710,402	-669,622
109	5	365,732	334,697	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-365,732	-334,697
110	6	5,912,274	5,252,979	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-5,912,274	-5,252,979
111	7	9,734,853	8,397,370	-	-	-	-	-	-	333	9,893	-	-	112	5,460	15,799	13,628	-9,719,054	-8,383,742
112	8	9,844,594	8,244,693	-	-	-	-	-	-	333	-	-	-	112	-	446	373	-9,844,149	-8,244,319
113	9	7,995,342	6,500,945	-	-	-	-	-	-	340	-	-	-	115	-	455	370	-7,994,887	-6,500,575
114	10	6,084,598	4,803,238	-	-	-	-	-	564	340	-	-	443	115	-	1,462	1,154	-6,083,135	-4,802,083
115	11	-	-	280,760	-	357,858	12,883	-	564	340	-	-	443	115	-	91,443	70,083	91,443	70,083
116	12	-	-	287,640	-	364,836	13,134	-	576	347	-	-	452	117	-	91,821	68,324	91,821	68,324
117	13	-	-	294,690	-	371,950	13,390	-	576	347	-	-	452	117	-	92,142	66,565	92,142	66,565
118	14	-	-	301,910	-	379,203	13,651	-	576	347	-	-	452	117	-	92,436	64,833	92,436	64,833
119	15	-	-	309,300	-	386,598	13,918	-	587	354	-	-	461	119	-	92,736	63,149	92,736	63,149
120	16	-	-	316,880	-	394,136	14,189	-	587	354	-	-	461	119	-	92,967	61,462	92,967	61,462
121	17	-	-	324,640	-	401,822	14,466	-	587	354	-	-	461	119	-	93,169	59,802	93,169	59,802
122	18	-	-	332,600	-	409,657	14,748	-	599	361	-	-	470	122	-	93,357	58,177	93,357	58,177
123	19	-	-	340,750	-	417,646	15,035	-	599	361	-	-	470	122	-	93,483	56,559	93,483	56,559
124	20	-	-	349,090	-	425,790	15,328	-	599	361	-	-	470	122	-	93,580	54,968	93,580	54,968
125	21	-	-	357,650	6,500,000	434,093	15,627	-	611	368	-	-	480	124	-	-6,406,347	-3,653,450	-6,406,347	-3,653,450
126	22	-	-	366,410	-	442,558	15,932	-	611	368	-	-	480	124	-	93,662	51,859	93,662	51,859
127	23	-	-	375,390	-	451,187	16,243	-	611	368	-	-	480	124	-	93,623	50,327	93,623	50,327
128	24	-	-	384,590	-	459,986	16,559	-	623	375	-	-	489	127	-	93,570	48,833	93,570	48,833
129	25	-	-	394,010	-	468,955	16,882	-	623	375	-	-	489	127	-	93,442	47,346	93,442	47,346
130	26	-	-	403,660	-	478,100	17,212	-	623	375	-	-	489	127	-	93,266	45,881	93,266	45,881
131	27	-	-	413,550	-	487,423	17,547	-	635	383	-	-	499	129	-	93,067	44,449	93,067	44,449
132	28	-	-	423,680	-	496,928	17,889	-	635	383	-	-	499	129	-	92,784	43,023	92,784	43,023
133	29	-	-	434,060	-	506,618	18,238	-	635	383	-	-	499	129	-	92,443	41,617	92,443	41,617
134	30	-	-	444,700	-	516,497	18,594	-	648	391	-	-	509	132	-	92,070	40,242	92,070	40,242
135	31	-	-	455,590	-	526,568	18,956	-	648	391	-	-	509	132	-	91,615	38,876	91,615	38,876
136	32	-	-	466,750	-	536,837	19,326	-	648	391	-	-	509	132	-	91,092	37,529	91,092	37,529
137	33	-	-	478,190	-	547,305	19,703	-	661	398	-	-	519	134	-	90,531	36,211	90,531	36,211
138	34	-	-	489,900	-	557,977	20,087	-	661	398	-	-	519	134	-	89,878	34,903	89,878	34,903
139	35	-	-	501,910	-	568,858	20,479	-	661	398	-	-	519	134	-	89,140	33,608	89,140	33,608
140	36	-	-	514,200	-	579,951	20,878	-	674	406	-	-	530	137	-	88,376	32,350	88,376	32,350
141	37	-	-	526,791	-	591,260	21,285	-	674	406	-	-	530	137	-	87,502	31,097	87,502	31,097
142	38	-	-	539,690	-	602,789	21,700	-	674	406	-	-	530	137	-	86,547	29,862	86,547	29,862
143	39	-	-	552,905	-	614,544	22,124	-	688	414	-	-	540	140	-	85,544	28,656	85,544	28,656
144	40	-	-	566,444	-	626,527	22,555	-	688	141	-	-	540	140	-	84,421	27,456	84,421	27,456
合計		41,067,517	34,611,039	12,228,330	6,500,000	14,404,455	518,560	0	19,346	12,665	9,893	0	15,198	4,273	5,460	-3,738,479	-2,269,879	-44,805,996	-36,880,919
自償率(P/B)		-6.56%																	

7.6.2 敏感度分析

敏感性分析主要目的在使決策者能事先瞭解，在計畫執行過程中各項影響因子對整體財務計畫影響程度,也可瞭解相關參數對現金流量或獲利能力之相對影響性。公共工程在執行過程中，常因工程延遲、設計變動或物資需求等，受物價波動影響原估算之成本及收益；另一方面，計畫亦受整體都市發展計畫、政府政策及國民消費水準等不易掌握之因素影響。所以本計畫將相關因素納入考量，在合理之變動範圍內瞭解各因子對本計畫影響程度，詳見表 7.6-4 所示。

由表 7.6-4 可知，有鑑於花東地區發展遲緩且鐵路雙軌電氣化後增加運量有限，因此，影響營運期間現金淨流入支票箱收入、營運維修成本等因子變動±10%時，本計畫均不具自償性。

表 7.6-4 財務敏感度分析表

評估項目 \ 財務指標			自償率（%）	FNPV（千元）	FIRR（%）	B/C
折現率	折現率為 3%		-6.56%	-36,880,919	NA	0.1674
	折現率為 4%		-5.83%	-34,651,021	NA	0.1471
	折現率為 5%		-5.16%	-32,598,400	NA	0.1297
收益項	本業及外部效益	+10%	-4.42%	-36,139,263	NA	0.1842
		0%	-6.56%	-36,880,919	NA	0.1674
		-10%	-8.70%	-37,622,574	NA	0.1507
成本項	建設成本	+10%	-5.96%	-40,342,023	NA	0.1553
		0%	-6.56%	-36,880,919	NA	0.1674
		-10%	-7.29%	-33,419,815	NA	0.1816
	新增營運維修成本	+10%	-9.36%	-37,849,562	NA	0.1638
		0%	-6.56%	-36,880,919	NA	0.1674
		-10%	-3.76%	-35,912,275	NA	0.1712

7.7 財源籌措規劃

本計畫係由中央所推動之重大公共計畫，同時考量本計畫自償比率低及花東地區經濟發展緩慢,建議本計畫建設經費全部由中央政府編列預算支應，分年經費表如下。

表 7.7-1 分年經費表

單位：百萬元

年度 單位	107	108	109	110	111	112	113	114	合計
中央 政府	419.721	710.402	365.732	5,912.274	9,734.853	9,844.594	7,995.342	6,084.598	41,067.517

7. 第七章 財務計畫 7-1
7.1 財務分析範疇與架構 7-1
7.1.1 財務分析範疇 7-1
7.1.2 財務分析架構 7-2
7.2 基本假設及參數設定 7-3
7.2.1 開發時程與範圍 7-3
7.2.2 財務評估範圍界定 7-3
7.2.3 基本假設及參數設定 7-4
7.2.4 財務分析指標 7-5
7.3 成本項分析 7-8
7.3.1 工程建設經費 7-8
7.3.2 新增重置成本 7-11
7.3.3 新增營運維修成本 7-11
7.3.4 衍生開發及其他相關成本 7-12
7.4 收益項分析 7-12
7.4.1 票箱收入 7-13
7.4.2 附屬事業收入 7-14
7.5 外部效益評估 7-15
7.5.1 公有土地評選與開發策略 7-15
7.5.2 公有土地開發效益 7-41
7.5.3 租稅增額財源（TIF）收益 7-43
7.5.4 都市計畫變更回饋效益 7-48
7.5.5 增額容積效益 7-50
7.5.6 土地開發、租稅增額、變更回饋及增額容積效益 7-50
7.6 財務效益評估 7-52
7.6.1 財務指標分析 7-52
7.6.2 敏感度分析 7-56

頁 次

圖 7.1-1 財務分析架構圖 7-2
圖 7.5-1 花蓮縣區域性觀光旅發展廊帶示意圖 7-22
圖 7.5-2 臺東縣區域性觀光旅發展廊帶示意圖 7-23
圖 7.5-3 可開發土地篩選作業流程示意圖 7-26
圖 7.5-4 花蓮車站土地開發區域示意圖 7-29
圖 7.5-5 鳳林車站土地開發區域示意圖 7-30
圖 7.5-6 光復車站土地開發區域示意圖 7-32
圖 7.5-7 瑞穗車站土地開發區域示意圖 7-33
圖 7.5-8 玉里車站土地開發區域示意圖 7-34
圖 7.5-9 關山車站土地開發區域示意圖 7-35
圖 7.5-10 鹿野車站土地開發區域示意圖 7-36

圖 7.5-11 臺東車站土地開發區域示意圖 7-37
圖 7.5-12 知本車站土地開發區域示意圖 7-38

頁 次

表 7.3-1 「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫」分年工程經費概估表 7-10
表 7.3-2 「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫」分年重置成本概估表 7-11
表 7.3-3 「花東鐵路改善案」分年營運維修成本概估表 7-11
表 7.4-2 目標年各情境花東間延人公里增量 7-14
表 7.4-3 花東雙軌下分年票箱收入增量推估 7-14
表 7.5-1 花東線車站周邊發展現況綜合分析 7-16
表 7.5-2 花東線車站周邊發展現況綜合分析(續) 7-17
表 7.5-3 場站類型分類表 7-19
表 7.5-4 可開發土地篩選因子說明一覽表 7-26
表 7.5-5 土地開發策略與引進設施內容說明表 7-39
表 7.5-6 鐵路沿線土地建議使用分區及開發單位 7-40
表 7.5-7 公有土地開發標的彙整表 7-41
表 7.5-8 公有土地出租之財務假設一覽表 7-42
表 7.5-9 租稅增額財源(TIF)之財務假設一覽表 7-44
表 7.5-10 土地開發、租稅增額、變更回饋及增額容積效益表 7-51
表 7.6-1 財務評估表 7-52
表 7.6-2 現金流量表(本業收入) 7-54
表 7.6-3 現金流量表(本業+外部效益) 7-55
表 7.6-4 財務敏感度分析表 7-56
表 7.7-1 分年經費表 7-57

第八章　預期效果及影響

8.1　預期效果

一、節省交會時間，降低延誤的衝擊，建構東部可靠、準點的鐵道服務

1. 花東雙軌化徹底解決現況花東鐵路部分路段仍維持單線運轉，常須交會列車，產生交會時間的損失。此單向列車的延誤，容易擴大影響至對向列車，造成雙向列車皆產生延誤；相較於雙線運轉，單線運轉所產生的延誤影響更為嚴重。
2. 提升沿線部份橋梁之防洪標準，強化鐵路營運安全，且以雙軌互為備援，降低中斷營運的風險與延誤影響，避免單向延誤擴散成雙向延誤，並可縮短延誤發生後的運轉整理時間；可增加鐵路事故容受能力，提高營運準點性與可靠度。

二、透過定型化班表，滿足區內旅運需求，提供花東區域發展之基本必要的運輸服務

1. 增加區間車班次，透過定型化班表與提供合理班距(尖峰班距 30 分鐘、最長班距 1 小時)，滿足地區民眾與旅客時間帶的需求，提高鐵道使用量。
2. 配合公車接駁與自行車租賃系統，串連鄰近景點、公家機關與聚落，增加車站聯外接駁能力。

8.2　預期影響

一、增加聯外運輸效能，帶動區域經濟，提供居民與旅客一便捷、可靠的服務

1. 花東觀光資源豐富，未來花東觀光旅客還會持續成長，花東雙軌後，可靠度提高、旅行時間縮短、班次增加，可再刺激遊客(衍生需求)造訪花東，帶動花東區域觀光產業經濟。
2. 聯外運輸效能增加，亦可提供東部民眾一值得信賴的返鄉大眾運輸系統。

3. 結合北宜新線鐵路計畫、北迴瓶頸容量改善計畫，整合配套臺鐵東部幹線運能規劃，可解決當前假日「臺北-花東」尖峰一票難求的問題。

4. 配合「南迴鐵路電氣化工程建設計畫」，可以縮短高雄-臺東-花蓮旅運時間至 3 小時，提供南部地區進出花東地區另一便捷鐵路廊道，促進花東區域發展。

二、藉由綠色大眾運輸的建構以維護東部優質的生態景觀環境

1. 花東觀東部地區向以優質環境資源著稱，因此行政院在民國 99 年「國土空間發展策略計畫」定位其為「東部優質生活產業軸」，確立在東部地區採取引進產業及區位需注重自然生態保育均衡的發展策略。遵循經建會(現為國發會)與交通部配合前述整體發展的方向，也從國土空間以及交通運輸發展的角度出發，採東部地區「鐵路為主、公路為輔」的運輸政策主軸，藉由綠色大眾運輸的建構以維護東部優質的生態景觀環境。

2. 加速東部的國土與交通發展，以「紓解壓力、彌補縫隙」的交通服務政策基調，平衡臺灣東西部資源條件上的差異。

8. 第八章 預期效果及影響.....8-1
8.1 預期效果.....8-1
8.2 預期影響.....8-1

頁 次

找不到圖表目錄。

頁 次

找不到圖表目錄。

第九章　結論與建議

9.1　結論

一、花東地區鐵路雙軌電氣化推動依據

因應花東地區未來不斷增加的運輸需求,加強臺鐵花東鐵路運輸能量，並兼顧環境永續與觀光發展，以保有花東地區獨有的生活型態與觀光遊憩特色，符合東部永續發展構想、滿足民眾返鄉及觀光需求與落實節能減碳政策，期能以鐵路建設作為東部地區公共運輸主軸，爰啟動花東地區鐵路雙軌電氣化計畫。

二、運輸需求

1. 近年觀光局推動觀光倍增計畫，促進臺灣整體遊憩旅遊旅次成長，民國 95 年至 103 年花東地區觀光年均成長率分別為 2.7%、0.35%；社經預測結果更顯示民國 120 年花蓮、臺東觀光人次將分別成長至 1.2 千萬人次、0.9 仟萬人次，說明東部的發展潛力。
2. 目標年花蓮、臺東社經預測之人口雖略為下降，城際間的運輸需求因觀光旅次成長的緣故，花東旅遊旅次量逐年增加，尤以西部往返花東的旅遊旅次最多。
3. 花東主要旅次來自於西部地區，而假日時段因觀光旅遊旅次增加，較平日旅次多約 1.6 倍。
4. 120 年平假日各路廊平假日之各起迄運具
   (1) 平日時段：西部往返花東主要運具為小汽車(55.7%)、其次為鐵路(40.8%)；宜蘭－花東間鐵路占比達 8 成(79.8%)、小汽車則為 2 成；花蓮－臺東則是 6 成小汽車、4 成鐵路。
   (2) 假日時段：西部－花東、宜蘭－花東皆以鐵路旅次為主，占比分別為 55.6%、72.2%，說明在這些區間鐵路的運具競爭力高於小汽車；而花蓮－臺東間則是相反，小汽車(70%)是主要運具。
5. 現況及未來年各情境間花東鐵路運量
   (1) 平日時段

A　現況之花東(花蓮~知本)間運量約為 2.3 萬人次/日。

B　未來就社經預測結果，120 年花蓮、臺東的人口較現況略微下降，從花蓮站、玉里站之進出站量觀察到 120 年之旅次量較現況略有減少，而臺東站則因未來南迴鐵路電氣化的完工，改善鐵路效率，故臺東站進出站量略有增加。

C　有雙軌情境下，因鐵路建設的改善，增加民眾使用的意願，故運量達 3.1 萬人次/日，且花蓮、玉里及臺東三大站的進出站量皆有所成長。

D　有雙軌北宜新線情境下，因打通北迴線之瓶頸，花東間運量較有雙軌增加 0.1 萬人旅次/日。

(2) 週日時段

A　現況週日花東間運量約為 2.4 萬人旅次/日。

B　無花東雙軌情境則因觀光遊憩人次的增加，故週日花東間之運量較現況增加約 5 仟人旅次/日。

C　有花東雙軌情境則較無花東雙軌運量約成長 1.4 倍，達 4.1 萬人旅次/日。

D　有雙軌北宜新線情境下，因打通北迴線之瓶頸，花東間運量較有雙軌增加 0.2 萬人旅次/日。

三、花東鐵道運輸發展課題

1. 單線運轉開行車次有限，容量遷就整體排班，效率偏低

(1) 現況花東鐵路部分路段仍維持單線運轉，常須交會列車，產生交會時間的損失。

(2) 現況花東鐵路受限於部分路段單線運轉的限制，列車營運上浪費太多追越待避時間，因此營運列車數受整體排班的限制影響較大，開行列車數有限。

2. 容量限制，對號車區間化服務，聯外及區內運輸難兼顧

(1) 單軌運行與對號車優先的限制下，小站班距難以提供基本服務班距。

(2) 運能受限下，扭曲列車等級的服務功能。

(3) 區間服務品質(供給)不佳，致區間使用鐵道(需求)比例偏低。

3. 完全營運中斷風險高，路線容量餘裕不足，鐵路可靠度待提升

(1) 花東鐵路電氣化雖已完成，但單軌運行下，現況路線利用率及座位利用率高，故運能受限。

(2) 單線運轉列車交會與延誤損失，影響服務品質由於單線運轉，常因單向列車的延誤，容易擴大影響至對向列車，造成雙向列車皆產生延誤。

四、計畫目標

1. 提昇效率，雙線運轉降低延誤的衝擊，建構東部可靠、準點的鐵道服務

(1) 預估雙軌化後，花東鐵路全線雙線運轉平均誤點時間可大幅降低。

(2) 雙線運轉下花東地區區間車交會等待最多縮短 90 分鐘、普通自強 56 分鐘、直達自強 22 分鐘。

(3) 花東雙軌後，在總延人小時部分，預期每日約可節省交會時間達 9.6 萬人分鐘左右。

(4) 因單線運轉區間通常會保留比較大的運轉寬裕，花東雙軌化後可縮短站間列車運轉時間達每日 26 萬人分鐘，以及減少高級列車停站時間每日 7 萬人分鐘。

2. 擴充運能，結合定型化班表充分發會鐵路運輸功能，同時滿足區內與聯外運輸需求

(1) 花東觀光資源豐富，未來花東觀光旅客還會持續成長，花東雙軌後，可靠度提高、旅行時間縮短、班次增加，可再刺激遊客(衍生需求)造訪花東，帶動花東區域觀光產業經濟。

(2) 聯外運輸效能增加，結合北宜新線鐵路計畫、北迴瓶頸容量改善計畫，整合配套臺鐵東部幹線運能規劃，可解決當前假日「臺北-花東」尖峰一票難求的問題。亦可提供東部民眾一值得信賴的返鄉大眾運輸系統。

(3) 配合「南迴鐵路電氣化工程建設計畫」，可以縮短高雄-臺東-花蓮旅運時間至 3 小時，提供南部地區進出花東地區另一便捷鐵路廊道，促進花東區域發展。

(4) 增加區間車班次，透過定型化班表與提供合理班距(尖峰班距 30 分鐘、最長班距 1 小時)，滿足地區民眾與旅客時間帶的需求，提高

鐵道使用量。

(5) 配合公車接駁與自行車租賃系統，串連鄰近景點、公家機關與聚落，增加車站聯外接駁能力。

3. 互為備援，降低災害風險與影響，提高事故容受力，維持穩定的運輸服務

(1) 提升沿線部份橋梁之防洪標準，強化鐵路營運安全，且以雙軌互為備援，降低中斷營運的風險與延誤影響。

(2) 避免單向延誤擴散成雙向延誤，並可縮短延誤發生後的運轉整理時間；可增加鐵路事故容受能力，提高營運準點性與可靠度。

五、 工程規劃

1. 雙軌路線規劃

本計畫範圍路線總長度約 162.4km，扣除已完成雙軌化路段 45.6km 及南平萬榮路段 9.0 公里，未完成部分約 107.8km，雙軌化如無涉及路線改線或一次新建雙軌橋梁，原則於既有單軌旁新增一軌形成雙軌化。

2. 站場改善評估通用原則

(1) 花東鐵路改善計畫概分為短、中、長期，短期為已核定計畫之電氣化及車站效能提升，中期將花東鐵路由單軌擴建為雙軌(本計畫)，長期推動花東鐵路營運效能提升。本計畫主要目標為雙軌電氣化，將以符合計畫目標者為優先施作項目，為避免重複投資，凡雙軌化工程原本即需施作之工項，如臺鐵有營運需要，原則納入本計畫研議一併強化改善。

(2) 花電及花效計畫甫更新之站場設備，因有耐用年限限制，除非有重大立即性疑慮，不宜遽而拆除重建；受限計畫經濟效益及剛更新之設施不宜拆除，致本次無法納入之部分，儘量配合預留線形，並列入長期計畫。其中如臺鐵認有必要立即辦理之工項，建請臺鐵局另案成立計畫爭取經費，如時程可配合，該工項可委由花東雙軌計畫代為施作；各工項凡涉及相關尺寸精度等議題，原則依相關法規及規範等規定，並俟規劃階段或設計階段，配合實際需求再予重新檢討。

3. 小曲線改善

全線有 18 處(含花電計畫雙軌區間 2 處)曲線半徑小於 1000 公尺，上

述花電計畫雙軌區間 2 處前已研究因受限站場關係維持現況不予改善外，尚有 16 處須評估是否改善至少達到 1000m 以上。經評估後，於花蓮吉安間之 R1=500、海端關山間之 R10=800 及臺東車站站場南邊之 R16=800 等三處建議維持現況不改善，其餘 13 處則建議改善至 1000 公尺以上。

4. 橋梁雙軌化對策

本計畫 194 座橋涵中，24 座已完成雙軌化改善，尚有 170 座橋涵需考量增建或拆除改建。雙軌化之一般原則，概以橋涵跨徑以 20m 為分野，20m 以下屬鋼筋混凝土結構，可採擴建方式將原橋涵結構向新軌道方向延伸方式擴建；跨徑 20m 以上橋涵屬預力混凝土結構，不建議採擴建方式，因其影響結構安全，應採增建橋梁方式處理。本計畫範圍內跨河川橋須配合河川治理計畫拆除重建，及因橋梁老舊或改線須配合改建，合計改建為雙軌橋梁共計 14 座，其中含南迴線之利嘉溪橋暫已納入由南迴鐵路電氣化計畫中先行負責改建為雙軌橋梁，故本計畫實際改建雙軌橋梁 13 座。

5. 軌道工程

本計畫構造物涵蓋路堤、橋梁、車站等構造物，其中跨河川之長跨距橋梁建議鋪設無道碴軌道，路堤(路塹)與車站鋪設道碴軌道。考量全線道岔及鋼軌仍為 50N，本計畫全線雙軌化係將目前單軌路段改善為雙軌，因此新鋪軌道仍以 50N 規劃。

6. 系統機電

(1) 電力系統：變電站的設備已全部設置且變壓器容量也足夠，因此將來雙軌化時並不需要額外的設備，但因目前只有部分雙軌，所以除了光復變電站中性區間(N/S)管線已設置外，其餘變電站只設置單軌管線另一軌只預留空管，將來新軌中性區間和分段開關設置時，須由預留的空管處銜接。

(2) 號誌系統：未來雙軌化之施行，原則依據前期花東電氣化號誌系統辦理方式規劃設計，針對新增雙軌區段站場軌道配置及列車運轉需求設置電動轉轍器、號誌機、列車位置偵測裝置及修改電子連鎖裝置。

(3) 電訊系統：因應雙軌化，改善事項如下：電纜線槽擴充為東、西線

兩側各一，以符合鐵路局雙環雙迴路之規定；鋪設 0.9×68P 高遮蔽充膠通訊電纜 1 條、96C 充膠單模光纜，東、西兩側各 1 條、鋪設號誌 24C 充膠單模光纜 1 條、鋪設亞太 24C 充膠單模光纜 2 條、鋪設無線電調度 48C 充膠單模光纜 1 條、設 80mm²不銹鋼接地線，東、西兩側各 1 條；另外，配置沿線電話箱、電訊房 68P 電纜配線箱(TB)、40P 沿線電纜配線箱，及配置主電纜接頭坑、光纜接頭坑等。行調無線電沿線基地台或中繼器之改善，未來將視實際使用狀況據以改善。

六、 期程與資源需求

本計畫為提升行政程序，研究階段已將可行性研究、綜合規劃及環境影響評估等工作一併納入考量，且分階段於第一階段辦理可行性研究，第二階段辦理綜合規劃相關作業及環境影響評估等工作。爰本計畫俟可行性報告、綜合規劃報告及環境影響評估經行政院核定後，整體計畫時程規劃如下，預計約 7.5 年，包含執行設計作業及用地取得與施工作業等。計畫工程經費約 410.67 億元。

七、 經濟效益評估

1. 本計畫進行經濟效益評估，預計於民國 107 年中獲核定可進行設計，並於民國 114 年完工，參考一般重大交通建設計畫評估期為 20~30 年，及考量軌道相關設施的經濟耐用年限，本計畫採完工後 30 年為評估年期，依此假設營運評估年期係為民國 115 年至民國 144 年，總評估年期為民國 106 年至民國 144 年止。
2. 成本項之估算分為興建期之規劃設計費用與工程建造成本，以及營運期間之營運維修成本與重置成本；效益項則考量可量化之旅行時間節省、行車成本節省、肇事成本節省、空污排放成本節省及遊憩效益增加等項目。
3. 本計畫可行性研究經濟效益評估結果，有雙軌情境之淨現值(民國 106 年現值) 30.3 億元、益本比 1.08、內生報酬率 6.0 %，呈現有雙軌情境益本比大於 1，顯示具有經濟可行性。

八、 財務計畫

1. 本計畫財務分析，假設營運期為 30 年，預計於民國 107 年中獲核定可進行設計，並於民國 114 年完工，參考一般重大交通建設計畫評估期為 20~30 年，及考量軌道相關設施的經濟耐用年限。依此假

設，完工後營運評估年期 30 年，係為民國 115 年至民國 144 年，總評估年期為民國 106 年至民國 144 年止。

2. 成本項之估算分為興建期之規劃設計費用與工程建造成本、營運期間之營運維修成本與重置成本、衍生開發及其他相關成本；收入項則包括營運期間軌道本業之預估收入包括票箱收入、附屬事業收入及資產設備處分收入，此外亦依據行政院 101.7.24 核定之《跨域加值公共建設財務規劃方案》，將交通建設沿線周邊土地開發納入整體建設計畫，以達到外部效益內部化、提高計畫自償性之效果，主要外部效益主要有三項來源：土地開發收益、增額容積收益、租稅增額收益。

3. 財務計畫分析結果顯示，本計畫之計畫內部報酬率為負值，計畫淨現值亦為負值，顯示本計畫財務效益偏低；就投資回收年期而言，本計畫所設定之營運評估年期內均無法回收。

9.2 建議

花東鐵路現況路線大部分為單軌，路線利用率及座位利用率已高，運能受限；也因大部分路段單線運轉，常須交會列車，產生交會時間的損失，服務品質大打折扣。為因應花東地區未來不斷增加的運輸需求，加強臺鐵花東鐵路運輸能量，並兼顧環境永續與觀光發展，以保有花東地區獨有的生活型態與觀光遊憩特色之強烈訴求，經分析在有雙軌情境呈現具經濟可行性，值得推動本雙軌電氣化計畫。惟財務指標呈現投資無法回收之不理想狀態，所以辦理花東地區雙軌電氣化，應以政府編列預算興闢，據以改善花東地區之鐵道運輸條件。

9.　第九章　結論與建議.....9-1
9.1　結論 9-1
9.2　建議 9-7

頁 次

找不到圖表目錄。

頁 次

找不到圖表目錄。

第十章 附則

10.1 替選方案之分析及評估

10.1.1 方案說明

花東鐵路改善計畫概分為短、中、長期，短期為已核定計畫之電氣化及車站效能提升，中期將花東鐵路由單軌擴建為雙軌(本計畫)，長期推動花東鐵路營運效能提升。因應臺鐵局為進一步強化鐵路營運效能，提出站場改善構想(詳表 4.4.-2 之臺鐵研提建議)、道碴軌道更換為無道碴軌道構想(詳表 4.4-18)及以鐵路高架改善平交道構想(詳表 4.4-19)等項目。現將上述臺鐵局提出之改善構想全部納入花東雙軌化之替選方案，工程經費將增至 605.43 億元(詳表 10.1-1)，計畫時程仍維持一樣，於計畫可行性報告、綜合規劃報告及環境影響評估經行政院核定後，預計 7.5 年執行細部設計作業及用地取得與施工作業。

10.1.2 經濟效益評估

本節針對替代方案的經濟效益評估部分，主要依循前第 6 章經濟效益的分析流程與作法，相關參數亦採相同參數進行設定，配合前節納入臺鐵局進一步強化鐵路營運效能之相關構想後的成本預測結果，進行替代方案經濟效益分析，分析結果彙整如表 10.1-2 所示，呈現本替代方案益本比小於 1，顯示不具經濟可行性。

表 10.1-1 花東雙軌化替選方案工程經費

項次	項目	單位	數量	單價	複價
一	**設計階段作業費**				**1,447,028,000**
二	**系統機電工程獨立驗證與認證(IV&V)**				57,750,000
三	**用地費用**				**797,500,000**
1	用地取得費	式	1	425,000,000	425,000,000
2	地價調整費	式	1	42,500,000	42,500,000
3	拆遷補償及遷移費	式	1	275,000,000	275,000,000
4	拆遷補償及遷移費之調整費	式	1	27,500,000	27,500,000
5	辦理上述業務之作業費	式	1	27,500,000	27,500,000
四	**工程建造費**				**58,241,290,000**
四、1	**直接工程費**				**41,343,661,000**
(A)	**土建工程**				**27,317,001,000**
1	橋梁工程	式	1	7,614,750,000	7,614,750,000
2	橋涵工程	式	1	89,250,000	89,250,000
3	路基及擋土牆工程	式	1	4,778,310,000	4,778,310,000
4	車站內號誌繼電室	M2	355	13,000	4,615,000
5	OCS基座(礎)	座	2,700	55,000	148,500,000
6	軌道工程	式	1	3,298,383,000	3,298,383,000
7	排水工程	式	1	589,050,000	589,050,000
8	景觀、交維等其他配合工程	式	1	826,143,000	826,143,000
9	曲線半徑改善	M	5,000	30,000	150,000,000
10	鐵路高架消除平交道	式	1	9,500,000,000	9,500,000,000
11	更換道碴軌道為無道碴軌道	式	1	318,000,000	318,000,000
(B)	**系統機電**				**5,250,000,000**
1	電車線工程	式	1	1,500,000,000	1,500,000,000
2	號誌工程	式	1	2,750,000,000	2,750,000,000
3	電力電訊工程	式	1	1,000,000,000	1,000,000,000
(C)	**其他工程**				**2,470,000,000**
1	站場改善工程	式	1	2,200,000,000	2,200,000,000
2	花蓮機廠及機務段增設	式	1	270,000,000	270,000,000
(D)	**安全衛生及環境保護**	**式**	**1**	**1,051,110,000**	**1,051,110,000**
(E)	**品質管理費、保險及廠商利管稅**		**1**	**5,255,550,000**	**5,255,550,000**
四、2	**間接工程費**		12.0%		**4,961,239,000**
四、3	**工程預備費**		15.0%		**6,201,549,000**
四、4	**物價指數調整費**		1.5%		**5,734,841,000**
	總計				**60,543,568,000**

表 10.1-2 經濟效益評估結果

評估項目	替代方案情境
淨現值(基年年現值，億元)	-116.6
益本比	0.77
內生報酬率	3.4%

資料來源：本研究彙整分析。

10.2 風險評估

10.2.1 前言

根據勞工保險局統計，自民國 84~96 年間，營造業職業災害死亡千人率平均約為 0.194‰；以民國 96 年為例，營造業職業災害死亡千人率為 0.122‰，雖已有明顯進步，但遠高於全產業之 0.034‰，還是明顯偏高，顯示尚待改進。營建工程之作業環境、作業模式、機具設備、經營管理制度等，皆存有較諸其他產業更高之風險。

為有效落實規劃設計階段實施安全衛生風險管理之理念，並考量於源頭管理之合理可行範圍內，採取必要之預防設備及措施，於計畫設計階段即需進行施工安全風險管理，落實本國職業安全衛生法，對工程之設計或施工者，於設計或施工規劃階段實施風險評估，致力防止工程施工時，發生職業災害。對施工中可能產生的風險危害進行辨識與評估，對可能遭遇風險設法予以排除、降低或控制，並參照勞動部與行政院公共工程委員會有關法令規定，進行施工風險管理及研擬相關配合措施，如考量工程本質安全(如工址施工環境、施工方案、施工方法進行風險辨識及消除或降低)、安全衛生設施(如施工機械、設備使用合宜性)及工程安全管理(各種管控作為)。

10.2.2 範圍界定

工程風險管理之實施首先界定風險管理範圍。以全生命週期觀念導入，其範圍涵蓋規劃調查設計階段及施工階段乃至工程營運管理階段。而規劃設計階段應實施之風險管理範圍應包括：基地環境調查、設計方案安全評估、安全設施參考圖說設計、安全施工規範及預算編定、使用操作及維修手冊制訂等。再依據工程內容、施工環境特性選定工程風險管理之範圍。

10.2.3 風險之確認及管理

風險之確認及管理主要在對預知的風險或障礙作出決策，基本執行模式在『事先計劃與預防』。

本計畫對每個工作里程碑均須作出與次階段工作狀態之相關決定，進而獲致「成本」、「時程」與「系統性能」三特性因子(characteristics dimension)：之最適化。三特性因子將依據下列事項作為『最適化』判定之基準：

一、上一階段的分析。

二、目前尚待解決的重要事項。

三、改正預防措施之觀察或預期效果。

通常每一項決定均可能同時會對三特性因子發生影響，故每一決定應依據本計畫各相關事項之定性研究判定之。

計畫若缺乏風險控制，將對計畫的進程造成變動而惡化，如超出預算、供應物品遭耽擱或取消、承包商索賠或求償、政府當局拒絕驗收、不能符合系統性能等，進而危害計畫之實施。若決定未充分顧及計畫相關領域，亦將對下一階段的作業產生新的風險變數。

風險有多重不同的定義，但其共通點均認為風險是彰顯某項結果與原預期結果間的差異，亦即風險就是在興建計畫進行中，其成本、時程、性能與預期的成本、時程，性能等與原預期有了差異。而這些差異對「高雄計畫」建設案所造成的影響程度，可由意外事件發生原因的可能率(P)及意外事件發生結果的嚴重性(G)二個因素來作決定，本工作計畫對風險的定義即為含有此二個變數的實體:

Risk（風險） = R (P，G)

計畫中一些其他參數雖然也可以用來定義風險，但為求決策模式的明確，本計畫將採 P 及 G 二變數予以評估與分析。

10.2.4 危害辨識

針對工程內容及工址環境之特性，參考相關工程經驗及災害案例，以經驗法則篩選出可能出現之潛在危害(Potential Hazard)。風險評估執行初期必須先辨識出工作場所中所有的工作環境及作業程序，作為後續辨識危害的依據。

一、資料收集彙整(含功能需求、工程基地現況環境、相關法令及規範等)。

二、風險評估之作業流程及基本原則。

三、風險評估方法選擇考量(包含安全衛生法規要求、工作場所的性質、作業特性、技術複雜度)。

四、施工作業拆解(詳細程度必須能掌握作業內容、程序、方法、使用之機具設備工具等)，應包括主要工程之施工方法、施工模擬(輔以表列陳述)。

風險管理為 OHSAS 18001 標準主要訴求。 對於危害鑑別、風險評估及風險控制之規劃，即要求組織必須完成三項工作，包括：安全衛生危害的鑑別、依據危害鑑別結果進行的風險評估，以及依據風險評估結果實施必要控制方式的擬定。

在 OHSAS 18001 條文中對「危害」與「風險」的定義有清楚的說明：「危害」係指一個潛在傷害(包括人員受傷或疾病、財產損失、工作 場所環境損害、或上列各項之組合)的來源或狀況；而「風險」係一個特定危害事 件發生之可能性及後果的組合。可能性即指特定危害事件發生的機率，而後果則 代表其影響的嚴重性。

一般而言，在執行危害辨識時可以從以下三個方向去加以思考：

一、是否有引發傷害的因子？危害的根源是什麼？

二、危害是如何發生的？可能受到影響或傷害的是那些人員？

三、這些傷害後果會有多嚴重？

另一方面對於工程方案研擬及評選，就工程設計過程所提不同方案，彙整各方案內容摘要，就功能、基地條件、技術、工期、經費、景觀、安全、維修等項目整體評估以選出較佳方案，提送業主決定設計方案。辦理方案評選過程應就各方案可能出現之潛在危害情境，摘記風險管理相關事項，以提供後續發展設計內容時列入考量，採取必要之對策。

10.2.5 風險管理程序

一、概述

主要在敘述風險管理之程序，並綜述風險管理的方法，包含風險規劃、辨識風險的範圍、發展風險處置規則、監控風險並評估風險的變化，並將全部的風險管理作業文件化。

風險管理程序，主要包括風險規劃、風險評量、風險處置及風險監控，如圖 10.2-1 之說明。

二、 風險規劃

風險管理執行主要內容在策訂風險管理的執行策略與執行計劃,包括組織權責、人員訓練、風險評量、風險處置及風險監控等之細部作業程序，作為執行風險管理之依據。

三、 風險評量

依據風險管理執行計畫策訂之實施時機（重要計畫審查會、定期評估及不定期評估）進行風險評量之活動。風險評量程序說明如下：

1. 風險確認

各系統/分系統負責人應就其負責之專業領域、技術經驗，並衡量技術、時程、成本、後勤支援與計畫管制（可運用之資源）等層面，確認風險項目，並依風險類別表完成分類，分類模式如表 10.2-1 說明。

2. 風險分析

針對所確認之風險項目，依規劃之方法完成風險之分析，包括發生機率，衝擊之程度及與其他風險項目之關係等。

風險評量工具是採用風險位階(Risk Rating)方法評量風險。風險位階評量程序如圖 10.2-2 說明:

(1) 步驟一：分析風險發生機率層級：

分析每一風險項目之可能發生機率，以 5 種層級表示，如表 10.2-2 說明；風險發生機率層級之判斷準則，如表 10.2-3 說明；最後再判定風險發生機率層級之理由。

(2) 步驟二：分析風險發生後果層級：

分析每一風險項目於風險發生後，對性能規格、時程或成本的影響程度，如表 10.2-4 說明。分析後再判定風險發生後果層級之理由。

(3) 步驟三：評定風險位階(Risk Rating)：

綜合考量每一風險項目之發生機率層級與失敗後果層級後，依據風險位階判斷法，評定風險位階及風險指數，如表 10.2-5 說明。

(4) 步驟四：風險項目分類：

風險項目需依據風險類別表完成分類，每一風險項目評量結果，產出風險項目清單。

(5) 步驟五：風險項目排序：

參照風險分析結果，依據風險等級及風險指數高低完成排序，以彰顯高風險項目。

3. 風險處置

風險項目於完成風險評量後，屬中度或高度風險者，必須研擬風險處置行動計畫。本程序由風險管理負責人、計畫系統負責人及分系統負責人協同專業單位共同負責執行之。

4. 風險監控

中、高度風險項目實施風險處置行動後，需針對處置結果評估其施行成效，以持續精進風險處置作為。此程序由風險管理負責人、計畫系統負責人及分系統負責人，協同專業單位共同負責執行之。

5. 風險資訊

依風險管理程序所產出之各風險項目資訊，應由專業單位建立風險管控表，如表 10.2-6。

為有效管理計畫風險，「風險管控表」可作為計畫建置風險管理資訊系統之基礎；計畫可視需求將所有風險項目資訊納入管理資訊系統，以達到有效率之追蹤與管理。並依據工程設計或施工經驗之工程師、具有土木或營建料系背景之安全衛生專業人員、合格施工安全評估人員等組成「工程施工安全風險評估小組」。小組成員至少有 1 位具有 10 年以上之安全衛生設計或管理相關經驗，並邀請專家參與指導，另領隊應具有工程施工風險管理整合相關經驗。工程施工安全風險評估小組先行檢視相關資訊，包含：設計需求、基地環境、相關法令規定，就設計成果內容予以檢討評估，以瞭解施工過程可能出現之狀況，分別加以辨識、評估及後續控制風險對策之研擬。

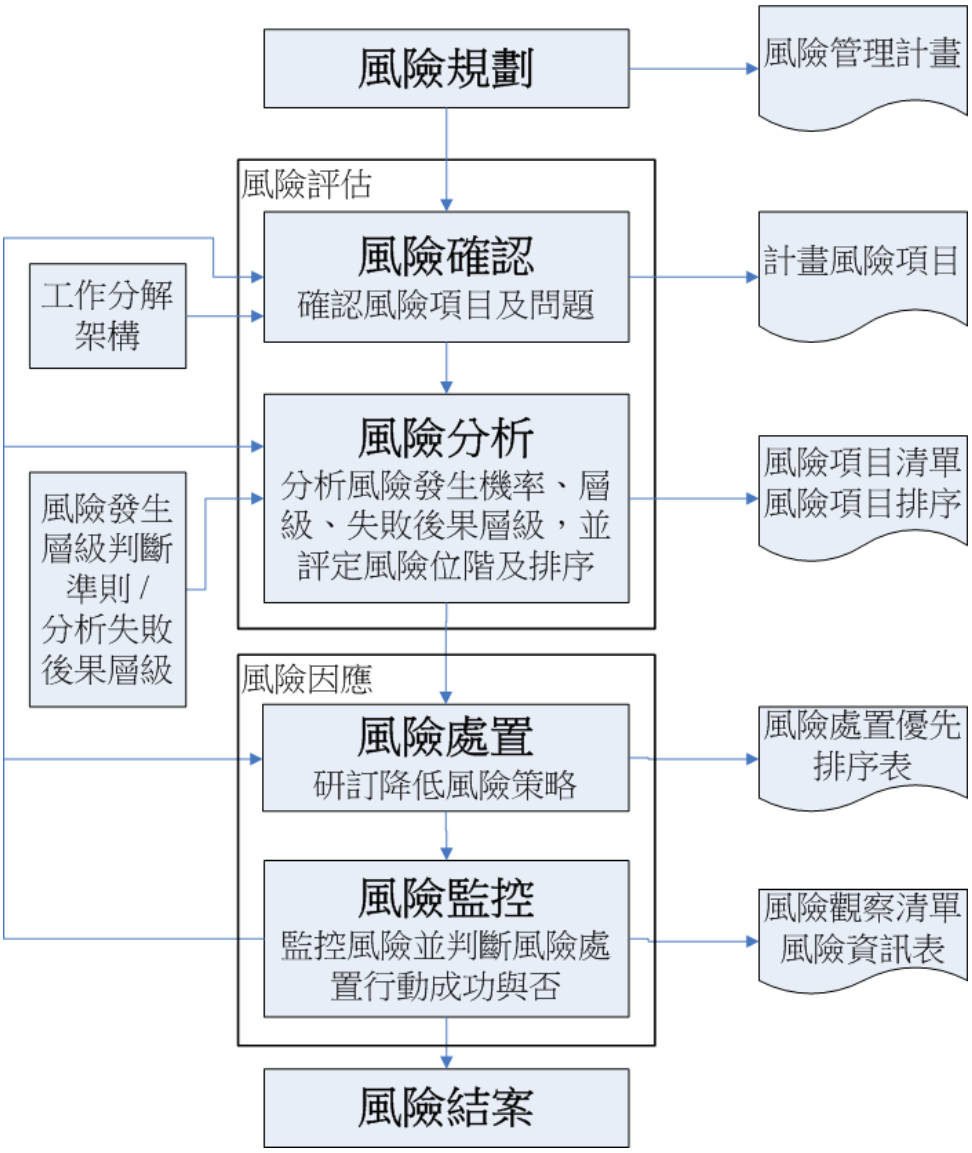


圖 10.2-1　風險管理作業程序

風險指數＝發生機率 x 失敗後果

層級	風險發生機率
E	幾乎肯定發生
D	非常可能
C	可能
B	不太可能
A	極不可能

發生機率						
	E	5	10	15	20	25
	D	4	8	12	16	20
	C	3	6	9	12	15
	B	2	4	6	8	10
	A	1	2	3	4	5
		A	B	C	D	E
		失敗後果				

風險評量

高度風險
(風險指數≧15)
- 無法接受易導致重大失敗
- 計畫列管

中度風險
(4≦風險指數<15)
- 部分失敗
- 系統列管

低度風險
(風險指數<4)
- 衝擊極小
- 分系統列管

層級	性能影響	時程影響	成本影響	對其他風險項目的衝擊
A	無影響或影響微小	無影響或影響微小	無影響或影響微小	無
B	可接受，部分裕度降低	需額外資源，預定日期可達成	<5%	些許衝擊
C	可接受，裕度大幅降低	重要里程碑些微落後，無法達成預定日期	5~7%	中度衝擊
D	可接受，無任何裕度	重要里程碑大幅落後，或衝擊關鍵時程	7~10%	主要衝擊
E	不可接受	無法達成分計畫或主計畫里程碑	>10%	無法接受

圖 10.2-2　風險位階評量程序

表 10.2-1　主要風險類別表

	風險類別	主　要　風　險
來源面	CS01 威脅	威脅之不確定性 設計與技術對威脅之敏感性 系統對威脅與威脅對策之弱點 計畫對情資滲透之弱點
	CS02 需求	操作需求未適當地建立或陳述不明確 需求不穩定 操作環境需求不明確 需求未描述後勤及適切性 需求缺乏彈性，指明特定的系統項目，強迫造成高額的成本
	CS03 設計	設計應用在概念的探索上未深入考量 系統未滿足使用者需求 人員技術及人機介面未適切考量 人員操作訓練時機安排不適 設計未考量成本的有效性 設計參見未成熟技術及外來之材料 軟體設計、編碼、測試
	CS04 施工	地質條件與基地資訊之不足或不正確 颱風、地震、降雨、洪水、沉陷及鄰近建物的龜裂 斷電封鎖、交通維持、民眾抗爭
	CS05 測試與評估	測試計畫未於計畫早期規劃 測試未驗證最大操作環境 測試程序未於主要性能規格中明訂 測試裝備不能滿足需求規格或不足 測試時程不足
	CS06 模擬	對重大風險無法充分模擬確認 模擬測試能量無法驗證、確認、認可預期的目的 計畫缺乏適當的工具或模擬測試能量以評估替代方案
	CS07 技術	技術未經驗證也無替代方案 計畫成功取決獲得最新技術 引用正開發中技術對成本最佳化有影響，或造成系統已採用元件過時問題 工藝技術在所需之操作環境中尚未通過驗證 工藝技術需軟硬體及整體配合設計
	CS08 後勤	開發及使用後發生後勤支援不易，將造成設計修改，增加成本與時間 不良之後勤，支援系統將增加壽命週期成本 系統成本評估時未將後勤支援分析納入 設計階段未考量後勤支援問題

表 10.2-1　(續)主要風險類別表

	風險類別	主要風險
來源面	CS09	概念探討時未考量生產面 加工方式未全盤考量 設計未充分考量易製性 未充分考量規劃生產前置時間及供應商支援等細項
	生產/設備	製程未經驗證 主合約商對次合約商未有效管制 無誘因促使設備更新或降低成本
	CS10	未成熟或未驗證技術，不宜用於生產 技術未成熟前過早投入生產 對同步工程本義不瞭解
	同步工程	
	CS11	開發受限於經驗 成本與時程管制不力 關鍵人力不足 主合約商過度依賴次合約商之技術 主計畫經費需求
	開發能力	
	CS12	獲得策略並未能有效結合任務需求、測試評估、技術因素等相關分計畫執行與主計畫策略未相符 計畫管理室或合約商工作團隊未能將適當人力（具經驗、技能、穩定的）納入編組 計畫執行中未能有效執行風險評估或不瞭解做法
	管理	
	CS13	相關單位之配合與整合
	其他	
衝擊面	CI01	未能早期建立成本資料 邊際效用與成本於評估分析中未考量 不當支出超出壽限成本以外經費
	成本/資金	偏重依賴軟體 經費與執行策略不配合 經費支用與預算不配合
	CI02	時程未有效評估分析 時程與規劃不符 時程無法滿足 資源獲得時程不配合
	時程	
	CI03	性能未能滿足計畫目標 性能未達到規格要求 性能參數不符需求 性能參數量測不易
	性能	

表 10.2-2　分析風險發生機率層級

層　級	風 險 發 生 機 率
A	極不可能 （Remote）
B	不太可能 （Unlikely）
C	可能 （Likely）
D	非常可能 （Highly likely）
E	幾乎肯定發生 （Near certainty）

表 10.2-3　分析風險發生機率層級之判斷參見準則

層級	技術成熟度	複 雜 度	依 賴 度	其他
A	現有	簡單設計	不依賴現有系統、設施與相關合約商	
B	局部重新設計	複雜度低度增加	時程依賴現有系統、設施與相關合約商	
C	重要改變可行	複雜度中度增加	性能依賴現有系統、設施與相關合約商	
D	技術備便設計複雜	複雜度高度增加	時程依賴新的系統、設施與相關合約商	
E	新技術 硬體部份研究完成 軟體以前未曾做過	極度複雜	性能依賴新的系統、設施與相關合約商	

表 10.2-4　分析失敗後果層級

層級	性 能 影 響	時 程 影 響	成 本 影 響	對其他風險項目的衝擊
A	無影響或影響微小	無影響或影響微小	無影響或影響微小	無
B	可接受， 部份裕度降低	需額外資源， 預定日期可達成	<5%	些許衝擊
C	可接受， 裕度大幅降低	重要里程碑（key milestone） 些微落後，無法達成預定日期	5～7%	中度衝擊
D	可接受， 無任何裕度	重要里程碑大幅落後，或衝擊關鍵時程（critical path）	7～10%	主要衝擊
E	不可接受	無法達成分計畫或主計畫里程碑	>10%	無法接受

表 10.2-5　風險等級評量表

風險指數 = 發生機率 × 失敗後果

發生機率						
	E	5	10	15	20	25
	D	4	8	12	16	20
	C	3	6	9	12	15
	B	2	4	6	8	10
	A	1	2	3	4	5
		A	B	C	D	E
		失敗後果				

高風險　中度風險　低風險

表 10.2-6　風險管控表

項次	風險類別	風險項目	風險描述	風險預防及減輕對策
	規劃階段			
1	運量預測	觀光旅次成長不如預期	本計畫主要為區內聯外運輸兼具服務觀光旅次，若觀光旅次成長不若預期，將影響未來營運	花東地區具有豐富的觀光資源深具魅力，配合地方政府與民眾為觀光舉辦之各項活動，增加觀光價值
2	運量預測	增進鐵路系統可及性	鐵路系統與地方運輸系統結合才能發揮最大效益	各個車站設置無縫轉乘設施，與地方運輸系統結合，方便旅客搭乘鐵路到達，藉由轉乘設施便捷利用地方運輸系統到各景點，增進鐵路系統可及性。
3	工程規劃	增加太多工項	為強化鐵路營運效能之工項，非本計畫雙軌化之主要目標	本計畫目標在於雙軌化，如增加其他太多工項，恐致經費大增不利計畫執行；或地方政府或民眾需求，應在經費許可情況下配合辦理。
4	工程規劃	計畫經費不足	因營運單位、地方政府、民眾要求或物價調整超出預期等因素，需增加經費	盡量降低初期成本，研擬低成本工法因應。若是可能盡量爭取經費
5	工程規劃	計畫期程延遲	因都市計畫變更、土地取得等因素計畫期程延遲	以合理並較保守方式估算期程，加強與相關單位、民眾溝通，減少計畫阻力
6	工程規劃	橋梁通過斷層帶	路線經過多處斷層	查明斷層位置，橋梁設計須考慮近斷層效應並增加過斷層防護設施，或者以路堤方式過斷層

項次	風險類別	風險項目	風險描述	風險預防及減輕對策
7	環境影響	環境影響評估無法如期通過	環境影響評估審查時程過長影響計畫期程	盡量採取低碳環保設計，減少環境衝擊，並加強溝通，將環境影響降至最低
8	計畫用地取得	都市計畫變更審議期程過長	都市計畫變更審議期程過長影響計畫推動	由相關單位先行採專案小組審查，縮短審查時間。召開民眾說明會，配合都市計畫審議研提因應方案，縮短審議期程
9	計畫用地取得	民眾抗爭用地無法取得	民眾抗爭用地無法取得影響計畫推動	詳細調查沿線土地權屬，路線規劃盡量避免使用私地。爭取提高徵收費用，從法令面探討以地易地可行性，爭取地主權益。辦說明會多與地主溝通，減低徵收困難度。
10	財務計畫	中央財源籌措不足	中央財源籌措不足影響建設完成	定期檢視預算、土地開發等財源挹注情形。計畫期程延長減低分年預算壓力

10.2.6 風險對策之研擬

設計成果經風險評估篩選出一定風險值以上或所篩選出之殘餘風險之危害狀況必須處理者，應採行適當之風險控制方法。風險對策類型包括：

一、 消除風險：修正設計或改變施工方法消除可能之危害狀況。

二、 降低風險：採用適當的設計方案及(或)施工方法、材料來取代，以降低風險程度或風險影響範圍。

三、 工程控制措施：以防護設施等攔阻或中斷危害之作用過程，阻絕隔離風險以消除或降低風險。

四、 管理控制：訂定作業程序、作業標準、查核計畫、實施教育訓練、資格管理等以維持安全狀況。

10.3 相關機關配合事項

一、本計畫之推動時程及執行預算

本計畫攸關建構花東地區綠色大眾運輸系統，增加聯外運輸效能，帶動區域經濟，提供居民與旅客一便捷、可靠的服務。因此建請中央政府優先考量本計畫之推動時程。

二、臺鐵局協助事項

請臺鐵局增加區間車班次，透過定型化班表與提供合理班距(尖峰班距 30 分鐘、最長班距 1 小時)，滿足地區民眾與旅客時間帶的需求，提高鐵道使用量。

三、地方政府協助事項

請地方政府協助建立公車接駁系統，配合規劃自行車租賃系統，串連鄰近景點、公家機關與聚落，增加車站聯外接駁能力。

10.4 中長程個案計畫自評檢核表

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「跨域加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「跨域加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「跨域加值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	a				
	(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 (「政府公共建設計畫先期作業實施要點」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	✓				

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	
	(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 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、無障礙及通用設計影響評估	是否考量無障礙環境,參考建築及活動空間相關規範辦理	✓				
12、高齡社會影響評估	是否考量高齡者友善措施,參考 WHO「高齡友善城市指南」相關規定辦理	✓				
13、涉及空間規劃者	是否檢附計畫範圍具座標之向量圖檔	✓				
14、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		✓			
15、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	✓				
16、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		✓			
17、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

10.5 促參

公共建設促參預評估檢核表

壹、公共建設基本資訊

一、計畫名稱：花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究

二、執行機關（構）(即填表單位)：鐵路改建工程局

三、公共建設現況：

（一）基地區位（地理位置)：臺鐵東部幹線花蓮站至南迴線知本站

基地面積或樓地板面積：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿平方公尺

（二）經營現況：

■新興之公共建設

□既有之公共建設

□全部委外

營運現況：

1、每年營運收入：＿＿＿＿萬元

2、每年營運費用：＿＿＿＿萬元

□部分委外，範圍：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

營運現況：

1、每年營運收入：＿＿＿＿萬元

2、每年營運費用：＿＿＿＿萬元

□自行營運，範圍：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿

營運現況：

1、每年營運收入：＿＿＿＿萬元

2、機關管理人力：專職＿＿＿＿人；兼辦＿＿＿＿人

3、每年管理維護預算約：＿＿＿＿萬元

（三）基地是否位於環境敏感地區：

■是，說明：部分路線經過環境敏感地區

□否

（四）土地權屬：

□全數為國公有土地

□管理機關為執行機關

□管理機關為其他機關（機關名稱：＿＿＿＿＿＿）

■含私有土地（約佔計畫範圍 10 %)，其所有權人為：

□國營事業（機構名稱：＿＿＿＿＿＿＿＿）

■私人

□其他

（五）土地使用分區：

□都市計畫區

使用分區為

■非都市土地
使用分區為 鐵路用地
使用地類別為

（六）基地是否有聯外道路：
■是
□否，未來有道路開闢計畫：
□是，說明(含預算編列情形)：
□否

（七）基地是否有地上物待拆除、排除占用或補辦使用執照等情形：
■是，說明（含預算編列情形及執行單位）:初估建物拆遷補償約2.5 億元
□否

貳、政策面

一、本案是否符合相關公共建設政策：
■是，相關政策：
■國家重大計畫：
□中長程計畫：
□地方綜合發展計畫：
□地方重大施政計畫：
□符合公有土地或資產活化目的
□其他：
□否（停止做答，跳填「陸」並核章）

二、本案是否符合引進民間參與之政策：
□是，相關政策：
□公共建設計畫經核定採促參方式辦理：
□具急迫性之新興或需整/擴建之公共建設：
□已建設之公共建設，管理人力、維護經費受限：
□其他：
■否，說明： 台鐵經營有其不可切割之性質

參、法律及土地取得面

一、民間參與之法律依據：
■促參法
（一）公共建設為促參法第 3 條之公共建設類別，其類別為：
（符合促參法施行細則第____條第____項第____款）
（二）公共建設將以促參法第 8 條之民間參與方式辦理：

□交由民間興建－營運－移轉（BOT）
□交由民間興建－無償移轉－營運（BTO）
□交由民間興建－有償移轉－營運（BTO）
□交由民間整建／擴建－營運－移轉（ROT）
□交由民間營運－移轉（OT）
□交由民間興建－擁有所有權－自為營運或交由第三人營運（BOO）
■其他經主管機關核定之方式

（三）公共建設辦理機關為促參法第 5 條之主辦機關：
■是：
■主辦機關
□被授權機關，授權機關為：＿＿＿＿＿＿＿＿
□受委託機關，委託機關為：＿＿＿＿＿＿＿＿
□否

□依其他法令辦理者：
□獎勵民間參與交通建設條例
□都市更新條例
□國有財產法
□商港法
□其他：＿＿＿＿＿＿＿＿

□無相關法律依據（停止做答，跳填「陸」並核章）

二、土地取得：
□執行機關已為土地管理機關
■尚需取得土地使用權或管理權
■公共建設所需用地為國公有土地，土地取得方式為：
□撥用公有土地
■依其他法令規定取得土地使用權
■公共建設所需用地夾雜公私有土地，私有土地取得方式為：
■協議價購
■辦理徵收
□其他：＿＿＿＿＿＿＿＿
□是否已與相關機關或人士進行協商：
□已協商且獲初步同意
□已協商但未獲結論或不可行
□未進行協商

三、土地使用管制調整：
□毋須調整
■需變更都市計畫之細部計畫或非都市土地使用編定
□需變更都市計畫之主要計畫或非都市土地使用分區

肆、市場及財務面

一、擬交由民間經營之設施是否有穩定之服務對象或計畫：
□是
■不確定
二、使用者付費之接受情形：
（一）鄰近地區是否已有類似設施需付費使用
□是
■否
□不確定，尚待進一步調查
（二）其他地區是否已有類似設施需付費使用
■是
□否
□不確定，尚待進一步調查
（三）是否已有相似公共建設引進民間參與之成功簽約案例
□有（案名：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿）
■沒有
三、民間參與意願（可複選）：
□已有民間廠商自行提案申請參與（係依促參法第 46 條規定辦理）
□民間廠商詢問者眾
□已初步探詢民間廠商有參與意願
■不確定
四、公共建設收益性：
□具收益性
□具收益性設施所占空間較非收益性設施高出甚多
□具收益性設施所占空間較非收益性設施差不多
■具收益性設施所占空間較非收益性設施少很多
□不具收益性

伍、辦理民間參與公共建設可行性評估及先期規劃作業要項提示（務請詳閱）

一、機關於規劃時應掌握民意支持情形（包括：民眾、民意機關、輿論等），適時徵詢相關民眾及團體之意見，並應將前揭意見納入規劃考量。
二、公共建設如涉土地使用管制調整及位於環境敏感地區，機關應於規劃期間適時洽商土地使用、環境影響評估、水土保持及相關開發審查機關有關開發規模、審查程序等事項，審酌辦理時程及影響，並視需要考量是否先行辦理相關作業並經審查通過後，再公告徵求民間參與。
三、機關於規劃時應考量公共建設所需用水用電供應之可行性、聯外道路開闢等配套措施。
四、依促參法辦理之公共建設，其他重要事項請參考「促參標準作業流程及重要工作事項檢核表」，可至主管機關網站下載（下載路徑 http://ppp.mof.gov.tw →參考資料 →其他）。

陸、綜合預評結果概述

一、政策面預評小結：

□初步可行，說明：

■初步不可行，說明：台鐵營運有其不可切割之性質

二、法律及土地取得面預評小結：

□初步可行，說明：

□條件可行，說明：

■初步不可行，說明：台鐵營運有其不可切割之性質

三、市場及財務面預評小結：

□初步可行，說明：

□條件可行，說明：

■初步不可行，說明：台鐵營運有其不可切割之性質

四、綜合評估，說明：由於本計畫建設工程經費支出龐大，且鐵路雙軌化對經營者而言，興建成本高且回收年期長。若本案由民間投資全部之興建成本，則不具民間投資之條件，即民間參與之財務不可行。

填表機關聯絡資訊

聯絡人

姓名：陳亞寧；服務單位：交通部鐵路改建工程局；

職稱：專業工程助理；電話：02-89691900 轉 1915；傳真：02-89691827

電子郵件：myn_chen@rrb.gov.tw

填表單位核章 機關首長核章

年 月 日

10.6 性別影響評估檢視表

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： 105 年 12 月 19 日		
填表人姓名：陳亞寧	職稱： 專業工程助理 身份：☑業務單位人員	
電話：	e-mail：myn_chen@rrb.gov.tw ☐非業務單位人員，	
	（請說明：_____ ）	

填 表 說 明

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。

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）。

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行程序參與，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。

壹、計畫名稱	花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究		
貳、主管機關	交通部	主辦機關（單位）	鐵路工程改建局

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	☑
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
4-1 計畫之現況問題與需求概述	本計畫範圍以臺鐵東部幹線花蓮站至南迴線知本站為主，進行臺鐵花東地區鐵路雙軌化工程可行性研究，分析範圍涵括花蓮縣至臺東縣境，提供花東地區安全舒適之綠色運輸，減輕公路運量成長壓力，促進地方觀光發展。 本計畫建設之空間規劃與工程設計存有考量促進不同性別使用便利及合理性、區位安全性，或消除空間死角之可能性。 本計畫進行臺鐵花東地區鐵路雙軌化工程可行性研究，此類別之提供並無性別、族群、年齡、所得、教育等之差異。為使兩性旅客皆能公平、自由地享受大眾運輸服務，本計畫在鐵路設施	簡要說明計畫之現況問題與需求。

	之「空間」、「安全」、「友善」等層面均妥善考量與因應。「空間」、「安全」、「友善」等層面所涉及之性別議題包括： 1.空間：相關設備與空間之規劃應符合不同性別、性傾向或性別認同者使用上之便利性，例如：男女如廁使用需求差別、車站內廁所數量需作合理分配，女性有幼兒哺乳或擠母乳之需求。 2.安全：相關建設應建構安全無懼之空間與環境，消除潛在對不同性別、性傾向或性別認同者的威脅或不利影響，例如：車站月台區規劃夜間婦女搭成區域、設置監視系統、緊急求救系統、夜間照明系統、維護廁所安全所需相關設施、加派保全或安全維護人力等，避免安全死角。 3.友善：相關建設應兼顧不同性別、性傾向或性別認同者對於空間使用的特殊需求與感受，例如：設置親子廁所、建置幼兒哺乳或擠母乳空間等。然考量男性照顧者亦有使用哺乳空間、尿布台之可能性，亦可於男廁增設尿布台等設施設備，以避免複製性別刻板印象，並關照不同性別之需求。	
4-2 和本計畫相關之性別統計與性別分析	依交通部「民眾對交通部施政措施滿意度調查」104 年搭乘臺鐵旅客男女比率為 43.8%與56.2%。 可於後續規劃階段透過營運中之臺鐵東部幹線、南迴線等各站進行抽樣調查，或依據車站的監視器錄影資料，抽樣計數使用本系統之不同性別人數統計資料，分析各類型車站之性別統計與性別分析是否存在差異性。	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。
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	定期進行臺鐵東部幹線、南迴線各站進行抽樣調查，透過車站的監視器錄影資料，抽樣計數使用本系統之不同性別人數統計資料。	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。
伍、計畫目標概述(併同敘明性	本計畫目標：	

別目標）	1.提昇效率，雙線運轉降低延誤的衝擊，建構東部可靠、準點的鐵道服務。 2.擴充運能，結合定型化班表充分發會鐵路運輸功能，同時滿足區內與聯外運輸需求。 3.互為備援，降低災害風險與影響，提高事故容受力，維持穩定的運輸服務。 本計畫除呼應「世界人權宣言」，強調兩性平權，並遵照行政院婦女權益促進委員會 97.11.25「性別主流化支援小組第 5 次會議」相關決議設定性別目標如下： 1.落實兩性平權觀念，謀求大眾運輸系統知設備與空間規劃符合不同性別、性傾向或性別認同者在使用上之公平性、便利性與合理性。 2.建構安全無懼之空間與環境，消除不同性別、性傾向或性別認同者使用本系統設施之潛在威脅或不利之影響。 3.建構友善之鐵路設施與空間，以滿足不同性別、性傾向或性別認同者對於空間使用之特殊需求與感受重視。
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）	1.參考臺鐵東部幹線、南迴線各車站性別人數統計抽樣資料，並考量規劃之車站特性，是否存在可能之車站進出量之性別差異，例如未來某車站鄰近之重要據點多數為女性使用，則該車站相關設施之設計需特別增加女性使用設施之比例。 2.除該車站有特殊之旅次產生吸引點外，一般車站應無明顯之性別差異。 3.本計畫屬於可行性研究階段，已於本階段延攬不同性別人才加入，包括本局規劃組承辦科長，後續各階段亦將秉持此原則，將不同性別觀點融入設計監造、施工及營運管理等各階段工作中。且可行性研究階段規劃單位成員中，女性占規劃單位總人數比例大於 2/5 以上，女性之參與目標應可於本階段達成，在本評估表中將補充說明後續階段應考量女性規劃設計工作之參與。

柒、受益對象

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。

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) 是	否	評定原因	備 註
7-1 以特定性別、性傾向或性別認同者為受益對象		☑	本計畫完成後，受益對象為全體民眾，並不以特定性別為主。	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		☑	本計畫完成後，受益對象為全體民眾，並無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之情形。	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	☑		車站設施規劃設計需考量兩性平等所需相關設施，並注意女性使用者之夜間搭乘安全性，避免安全死角，例如： 1.男女如廁使用需求差別、車站內廁所數量需作合理分配，女性有幼兒哺乳或擠母乳之需求。 2.車站月台區規劃夜間婦女搭乘區域、設置監視系統、緊急求救系統、夜間照明系統、維護廁所安全所需相關設施、加派保全或安全維護人力等，避免安全死角。 3.設置親子廁所、建置幼兒哺乳或擠母乳空間等。然考量男性照顧者亦有使用哺乳空間、尿布台之可能性，亦可於男廁增設尿布台等設施設備，以避免複製性別刻板印象，並關照不同性別之需求。	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	相關設施規劃設計考量兩性權益，並依據規劃設計編列相關經費。 例如：男女廁所數量不同，故預算編列亦配合考量；另需規劃夜間婦女搭乘區域，相關監視設備亦需編列預算來執行。	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	廁所數量合理分配及親子廁所、哺乳室之設置，以縮小不同性別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	本計畫提供之服務對象為全體人民，目的為提供人民完整及便利之運輸服務，宣導方式並不著重於不同性別需求，全體人民皆能得到宣導資訊，惟在婦女安全相關維護機制，擬規劃於未來營運公司網站加強宣導相關資訊，各車站製作相關宣導資訊或折頁資料，或由站務人員告知。	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	相關設施規劃設計考量兩性權益，並提送相關審議機關審核，所需之性別友善設施皆可配合納入	說明計畫之性別友善措施或方案。

或性別認同者之友善措施或方案	考量，初步包括： ● 設立獨立親子廁所。 ● 設立可近性及友善的哺、集乳空間。 ● 在空間指標處，製作清晰的指示牌，以標示哺、集乳室、女廁、親子廁所的所在位置。 ● 加強婦女候車區的監視設備，裝設監視器及緊急按鈕。 ● 所有車廂內裝設監視器及緊急按鈕。 ● 在空間許可下，讓孕婦也享有停放身心障礙者停車位的權利。 ● 樓梯勿做挑空設計。 ● 為保婦女夜間行車安全，在電話亭旁提供計程車叫車專線並強化鐵路警察隊在轄區內的巡邏。 ● 加強鐵路沿線各站停車場之安全維護。 本計畫屬可行性研究階段，僅可提出原則性之規劃建議，後續仍需於基本設計或細部設計階段方可提出確定之建議方案。	

（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	1.本計畫除呼應「世界人權宣言」，強調兩性平權，以及遵照行政院婦女權益促進委員會97.11.25「性別主流化支援小組第5次會議」，會議紀錄第二案決議事項，略以： (1)為落實兩性平權觀念，建構樸同性別對空間使用之便利性，例如：女側之合理數量應依建築技術規則建築設備篇第37條中，將衛生設備屬同時使用類型者(如學校、車站、電影院等，其女用大便器數與男用大便器數之比例增為5比1。 (2)確保公共空間使用之安全性，針對供公眾使用建築物之公共空間，就安全維護照明、監視攝影、緊急求救、警戒探測等增設各項裝置。 (3)重視公共空間之友善性，如無設置親子廁所或哺乳或擠母乳所需空間。 2. 另參考行政院性別平等會網站有關「性別平等政策綱領」、「消除對婦女一切形式歧視公約」(CEDAW)，於本案規劃相關性別友善設施設備，提升旅客之旅遊便利性，有助於落實「性別平等政策綱領」強調公共空間應具性別友善性。	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	本計畫服務對象為全體民眾，女性使用者可平等、自由地搭乘，間接有助於消除或打破性別刻板印象與性別隔離，消弭因社會文化面向所形成之差異。例如，傳統認為男主外、女主內及刻板印象之職務，可由兩性皆可自由使用大眾運輸所	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。

	產生族群之相互觀察、交流、融合。	
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	本計畫屬於鐵路建設計畫之可行性研究階段計畫，後續仍有綜合規劃階段、基本設計階段、細部設計階段、施工前置作業階段及正式營運階段等，可行性研究階段及綜合規劃階段所需之性別影響評估所提及之內容，皆會納入後續之基本設計及細部設計階段中考量，各階段以增進女性之參與及婦女權益維護所需之相關意見，本計畫一定會顧及不同性別者平等獲取社會資源機會及營造平等對待之環境。	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。
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	本計畫初步已考量男女廁所數量(1：5)、夜間婦女搭乘區域之友善設施、並考量避免安全死角所需之相關監視設備，將建議納入基本設計及細部設計階段中考量。	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。
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	1.本計畫可行性研究及綜合規劃階段皆需提送至行政院國發會審核通過方可施工，行政院國發會審查單位中已包含「行政院性別平等處」，兩性權益將可獲得審核把關。 2.本計畫除了在可行性研究及綜合規劃階段進行性別影響評估外，相關兩性權益維護之理念將納入基本設計及細部設計中考量，後續建議可規劃設計檢核表，確保相關設施皆可納入後續設計階段。 3. 於後續階段，俟計畫完工移交臺鐵局營運階段，另訂定合宜考核指標。	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。

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。

9-1 評估結果之綜合說明		
9-2 參採情形	9-2-1 說明採納意見後之計畫調整	依據前述評估，相關兩性權益維護之理念將納入基本設計及細部設計中。
	9-2-2 說明未參採之理由或替代規	相關評估建議均可納入後續設計中。

	劃	
9-3 通知程序參與之專家學者本計畫的評估結果： 已於 105 年 4 月 20 日將「評估結果」通知程序參與者審閱		

* 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

<table>
<tr><td colspan="4">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台灣國家婦女館網站參閱(http://www.taiwanwomencenter.org.tw/)。</td></tr>
<tr><td colspan="4">（一）基本資料</td></tr>
<tr><td>10-1 程序參與期程或時間</td><td colspan="3">105 年 4 月 20 日至 105 年 5 月 20 日</td></tr>
<tr><td>10-2 參與者姓名、職稱、服務單位及其專長領域</td><td colspan="3">林春鳳，屏東教育大學體育系副教授兼原住民族教育研究中心主任/美國明尼蘇達大學教育學哲學博士、台灣原住民族產業經濟發展協會理事長、行政院性別平等委員會第一屆委員</td></tr>
<tr><td>10-3 參與方式</td><td colspan="3">□計畫研商會議 □性別平等專案小組 ☑書面意見</td></tr>
<tr><td rowspan="2">10-4 業務單位所提供之資料</td><td>相關統計資料</td><td>計畫書</td><td>計畫書涵納其他初評結果</td></tr>
<tr><td>☑有 □很完整
□可更完整
□現有資料不足須設法補足
□無 □應可設法找尋
□現狀與未來皆有困難</td><td>☑有，且具性別目標
□有，但無性別目標
□無</td><td>☑有，已很完整
□有，但仍有改善空間
□無</td></tr>
<tr><td>10-5 計畫與性別關聯之程度</td><td colspan="3">☑有關 □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」）。</td></tr>
<tr><td colspan="4">（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。</td></tr>
<tr><td>10-6 問題與需求評估說明之合宜性</td><td colspan="3">合宜</td></tr>
<tr><td>10-7 性別目標說明之合宜性</td><td colspan="3">合宜</td></tr>
<tr><td>10-8 性別參與情形或改善方法之合宜性</td><td colspan="3">性別參與情形並沒有顯示在計畫書或執行內容中，在評估表內重點配置空間之友善化，性別參與鮮少提及。</td></tr>
<tr><td>10-9 受益對象之合宜性</td><td colspan="3">兩性均受益</td></tr>
<tr><td>10-10 資源與過程說明之合宜性</td><td colspan="3">合宜</td></tr>
<tr><td>10-11 效益評估說明之合宜性</td><td colspan="3">恰當</td></tr>
<tr><td>10-12 綜合性檢視意見</td><td colspan="3">1.東部的火車電氣化是全民的期待，影響的層面不只是居民的生活便利，更是全台灣同胞與旅遊人口之福祉。
2.在空間規劃充份考量不同性別之需求，尤其是廁所之空間比例男、女便器有不同的數量最為明顯，另外在車站空間的照明與育兒環境設置均值得肯定。
3.性別參與之統計資訊較不齊全，尤其是決策過程僅明白性別影響評估為女性，然規劃過程之不同性別之參與情況並不清楚，建議能有所說明。</td></tr>
<tr><td colspan="4">（三）參與時機及方式之合宜性</td></tr>
<tr><td colspan="4">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。
（簽章，簽名或打字皆可） 林春鳳</td></tr>
</table>

附　錄

附錄 A

臺鐵局相關來文

規劃組

檔　　號：
保存年限：

交通部臺灣鐵路管理局　函

電子公文

地址：10041臺北市北平西路3號
承辦人：許維晴
電話：(02)23815226-3063
傳真：(02)23899535
電子信箱：0005132@railway@gov.tw

受文者：交通部鐵路改建工程局

發文日期：中華民國105年4月1日
發文字號：鐵企研字第1050010056號
速別：最速件
密等及解密條件或保密期限：
附件：

主旨：有關貴局105年3月11日召開之「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫」可行性研究期末報告協商會議案，本局補充意見如說明，請查照。

說明：

一、復貴局105年3月22日鐵工規字第1050003453號函。

二、本局有關各項營運需求項目之建議，請於既有計畫已完成或施工中項目不予更動之原則考量下，依104年12月22、23日為確認「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫」規劃路線及配置符合營運需求現場會勘紀錄所提原方案辦理。

三、有關平和、大富、瑞和及海端等站之車站與月台間聯通道，請採有雨棚之高架天橋方式辦理，另通道圍籬則採欄杆或透明安全玻璃設置，以降低維安風險；至山里站為臺鐵郵輪式列車熱門車站，目前亦無地下道或天橋等聯通設施，請一併納入旨揭計畫，採有雨棚之高架景觀天橋方式規劃，未來可兼作觀景台使用。

四、另知本站月台及站場設施改善部分，係依據貴局104年1月19日召開之「研商南迴鐵路各車站場區配置改善設施、電

鐵工　105/04/06
1050004025

力分駐所及電纜槽配置等事宜」會議決議事項辦理，不需新增改善項目。

正本：交通部鐵路改建工程局
副本：本局企劃處 電2015/04/01交 15:49:49章

裝

訂

線

規劃組

檔　　號：
保存年限：

交通部臺灣鐵路管理局　函

電子公文

地址：10041臺北市北平西路3號
承辦人：許維晴
電話：(02)23815226-3063
傳真：(02)23899535
電子信箱：0005132@railway@gov.tw

受文者：交通部鐵路改建工程局

發文日期：中華民國105年1月5日
發文字號：鐵企研字第1040045437號
速別：速件
密等及解密條件或保密期限：
附件：如主旨(0045437A00_ATTCH2.pdf)

主旨：檢送104年12月22、23日為確認「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫」規劃路線及配置符合營運需求現場會勘紀錄1份，請查照。

正本：交通部鐵路改建工程局、本局運務處、工務處、花蓮運務段、花蓮工務段、臺東工務段
副本：本局何副局長室(含附件)、總工程司室(含附件)、企劃處(含附件) 電2016/02/05文 交14收11章

鐵工　105/01/05
1050000162

為確認「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫」規劃路線及配置符合營運需求之現場會勘

簽到表

一、時間：民國104年12月22日（星期二）

上午11時30分至下午6時30分

二、地點：本局臺東工務段會議室及沿線各站會勘

三、主席：何副局長獻霖

四、出席單位及人員：

何副局長獻霖			
徐總工程司仁財	徐仁財		
交通部鐵路改建工程局東部工程處			林可勝 李大川
中興工程顧問公司	許敬仰	卓逸程	
運務處	林景山	陳建嵩	
工務處	李坤芳	王政傑	陳宇宏
		蔡孟璋	
企劃處		謝進壽	許紹暗
花蓮運務段	吳金添		
臺東工務段	劉[illegible]隆 張[illegible]明	林怡璋 黃[illegible]任	林仁[illegible] 蕭志憲 主管助

陳文德 [illegible] 楊淑貞 [illegible] 易人杰

吳協峻 楊國隆 吳雲森 黃新東

為確認「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫」規劃路線及配置符合營運需求之現場會勘

簽到表

二、時間：民國104年12月23日（星期三）

上午8時0分至下午4時30分

二、地點：本局花蓮工務段會議室及沿線各站會勘

三、主席：何副局長獻霖

四、出席單位及人員：

何副局長獻霖	何獻霖		
徐總工程司仁財	徐仁財		
交通部鐵路改建工程局	許健宗 王雅南	陳[illegible]	李大川 [illegible]
中興工程顧問公司	許[illegible]	卓[illegible]	
運務處	林景山	陳建[illegible]	
工務處	李坤芳	王政保	胡恒[illegible]
		蔡孟璋	
企劃處		許維暗	[illegible]
花蓮運務段	吳金添		
花蓮工務段	[illegible]	許[illegible]山	韋振鎮

陳[illegible] 江[illegible] 李[illegible]

張[illegible] [illegible] 謝[illegible]

為確認「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫」規劃路線及配置符合營運需求現場會勘紀錄

一、 **開會事由**：為確認「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫」規劃路線及配置符合營運需求

二、 **開會時間**：中華民國 104 年 12 月 22、23 日(星期二、三)

三、 **開會地點**：臺東工務段、花蓮工務段及花東沿線各車站

四、 **會議主席**：何副局長獻霖　　記錄：許維晴

五、 **出席單位及人員**：詳如簽到表

六、 **會議結論**：

(一)站場配置：

項次	車站	站場配置(車站月台、路線及設置電扶梯)
1	吉安	1、2 島 1 岸。 2、第 1 月台原岸壁式月台改為島式，另於東側新增一岸壁式月台，月台長度 300 米，雨棚長度 280 米。 3、規劃重建車站並南移 150 米，與地方政府協調及通盤檢討站前廣場都市計畫。

項次	車站	站場配置(車站月台、路線及設置電扶梯)
		4、工務段砸道車維修基地配合往東遷移。 5、設置電扶梯。
2	志學	1、2島4股。 2、新建第2月台。 3、第1、2月台長度300米，雨棚長度180米。
3	光復	1、1島1岸。 2、拆1股道(第4股)，第2月台加寬至8米。 3、第1月台長度300米，第2月台雨棚長度280米。 4、預留電扶梯機制。
4	富源	1、拆1股道(第4股)，移撥第3股道，月台往東側移，並加寬至8米。 2、第1、2月台往北依線形儘量延伸，不足部分再往南延伸至長度300米，雨棚長度280米。 3、預留電扶梯機制。
5	瑞穗	1、1島1岸。 2、拆1股道(第4股)，第3股道往西側移撥，月台加寬至8米。

項次	車站	站場配置(車站月台、路線及設置電扶梯)
		3、預留電扶梯機制。
6	玉里	1、1島2岸。 2、第1主正線東邊之貨物線改為可停8節車之客車停留線。 3、拆2股道(第2、6股)，第2月台往東加寬，西側增設1岸壁式月台，電力桿和第2月台共構，月台及雨棚長度300米。 4、設置電扶梯。
7	富里	原站場位於斷層帶，請評估富里站南移，原場站改作他用(如地方活動中心)所需費用。
8	池上	1、1島2岸。 2、拆1股道(第4股)，雨棚全部更新。 3、不預留電扶梯機制。
9	關山	1、拆1股道(第4股)，月台加寬至8米。 2、預留電扶梯機制。
10	瑞源	本站符合營運需求。
11	鹿野	1、2島4股。 2、島式月台設於正線中間。

項次	車站	站場配置(車站月台、路線及設置電扶梯)
12	康樂	請依本局原營運需求設計。

(二)平交道：

1、請評估吉安站南端至干城站北邊高架化消除4處平交道(南昌村、稻香村、永興村(一)、永興村(二))所需經費。

2、請評估由萬里溪南端開始高架化至光復隧道北口(消除萬森路及萬榮南等2處平交道)，包含萬榮站月台高架化。(銜接南平-萬榮間局部雙軌化案)。

3、請評估光復溪橋南至大興陸橋北(大全村一、二、三平交道)以鐵路高架方式之經費。

4、請評估卓溪橋以北高架化至豐坪溪橋南端，消除大禹及酸柑等2處平交道之經費。

5、請評估卓溪橋以南高架延伸至玉里車站北邊後再降至平面(坡度千分之25)，消除3處平交道(新昌街、新生街、榮民醫院)之經費，另玉里榮民醫院前方為維持公路淨高，橋梁應採最小梁深設計。

6、請評估自海端南邊以高架方式經關山站(月台高架化)銜接月美高架路段，消除6處平交道(德高里(一)、德高里(二)、德高里(三)、德高里(四)、新福里及和平)之經費。

(三)橋樑：

1、新武呂溪橋及利嘉溪橋新建雙線橋梁。

2、木瓜溪橋及避溢溪橋改建，新橋應合併為同一座橋梁。

(四)其他：

1、本計畫站場及軌道佈置，請先與本局運務及工務段研商確認(主正線設置位置及避免設置剪形道岔等)，並符合修訂之「車站及沿線景觀設計參考手冊」規範。

2、未來若有高架化之月台，行車室應設於月台上，相關旅運設施配置應重新檢討。

3、高架橋隧道應採無道碴軌道及彈性基鈑型式。

4、招呼站二個月台間仍應設置聯絡通道，採用天橋或地下道形式，由本局另案簽局確認。

5、本局原建議從花蓮站南邊高架化至干城站北邊（約K0+500~K6+800），可一併消除7處平交道（建國路、中華路、中山路、南昌村、稻香村、永興村(一)、永興村(二)），請評估此方案所需經費後陳報交通部，俾與花蓮縣政府辦理之「花蓮火車站至吉安干城車站間鐵路立體化」可行性研究合併檢討。

規劃組

檔　　號：
保存年限：

交通部臺灣鐵路管理局　函

電子公文

地址：10041臺北市北平西路3號
承辦人：許維晴
電話：(02)23815226-3063
傳真：(02)23899535
電子信箱：0005132@railway@gov.tw

受文者：交通部鐵路改建工程局

發文日期：中華民國104年11月30日
發文字號：鐵企研字第1040040943號
速別：最速件
密等及解密條件或保密期限：
附件：如主旨(0040943A00_ATTCH1.docx、0040943A00_ATTCH2.pdf)

主旨：為確認計畫後續推動符合本局營運需求，檢送「『花東地區鐵路雙軌電氣化計畫』鐵路車站及軌道規劃改建項目」1份，復請查照。

說明：

一、復貴局104年11月23日鐵工規字第1040014925號函。

二、本局業依營運需求檢討提供旨揭鐵路車站及軌道改建項目外，並設有下列通案原則：

(一)臨月台面皆規劃為主正線。

(二)簡易站以上等級車站皆應規劃設置升降機。

(三)車站月台雨棚面積需足夠覆蓋及附掛電車線，採用單柱設計並與電力設備共構。

(四)二岸壁式月臺配置之招呼站，應設置連通構造物。

三、依據「交通部臺灣鐵路管理局車站及沿線景觀設計參考手冊」規定，月台如設置電扶梯時，建議岸壁式寬度至少6公尺，島式月台不小於8公尺；若月台未設置電扶梯時，建議岸壁式寬度至少6公尺，島式月台不小於7公尺。月台上設有行車室時，月台寬度建議為10公尺，建議月台上任何

鐵工　104/12/02
1040015331

通道之淨寬度需大於1.5公尺。垂直動線設施兩側裝修完成面與月台邊緣最小安全淨距2公尺以上為原則，惟部分車站應按旅運特性調整月台寬度至符合實際需求方為合宜設計（如吉安站、玉里站等）。

四、另請貴局擇期辦理部分車站及平交道現場會勘，再行確認規劃之路線及配置，可符合營運需求、適用範圍及限制條件，並同時檢討設置標準。

正本：交通部鐵路改建工程局
副本：本局何副局長室(含附件)、總工程司室(含附件)、運務處(含附件)、工務處(含附件)、機務處(含附件)、電務處(含附件)、企劃處(含附件) 電2015/12/10 交15:53:53 章

「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫」鐵路車站及軌道規劃改建項目

一、 車站月台、路線及電扶梯配置：

項次	車站	臺鐵局營運需求				
		月台、路線	電扶梯	月台、雨棚長度(寬度)	現場會勘	其他
1	吉安	月台：2 島 1 岸 路線：5 月台面路線(5 主正線)/2 側線 【配合花蓮機務段搬遷作為列車始發站需要】	規劃需預留電扶梯	月台： 長度 300M/ 寬度 10M 雨棚：300M	v	
2	志學	月台：4 月台面路線(4 主正線)/1 側線	-	月台：280M 雨棚：200M	v	
3	光復	月台：1 島 2 岸 路線:3 月台面路線(3 主正線)	規劃需預留電扶梯	月台：300M 雨棚：300M	v	
4	富源	符合營運需求	規劃需預留電扶梯	-	v	
5	瑞穗	1 島 1 岸	規劃需預留電扶梯		v	
6	玉里	月台：2 島 路線：4 月臺面路線(4 主正線)/4 側線	規劃需預留電扶梯	月台： 寬度 10M	v	
7	富里	符合營運需求	-	-	v	本站因位處歐亞及菲律賓板塊交界點之斷帶，建議站房南遷。
8	池上	月台：2 島 路線：4 月台面路線(4 主正線)/2 側線	規劃需預留電扶梯	月台：280M 雨棚：200M	v	
9	關山	符合營運需求	規劃需預留電扶梯	月台：280M 雨棚：280M	v	
10	瑞源	符合營運需求	-	月台：220M 雨棚：160M	v	
11	鹿野	月台：1 島 1 岸 路線：3 月台面路線(3 主正線)/1 側線	-	-	v	

項次	車站	臺鐵局營運需求				
		月台、路線	電扶梯	月台、雨棚長度(寬度)	現場會勘	其他
12	康樂	月台：1島1岸 路線：2月台面路線(2主正線1副正線(設於山側))/4側線	-	-	v	

註：

1、臨月台面皆規劃為主正線。

2、簡易站等級以上車站皆應規劃設置升降機。

3、車站月台雨棚面積需足夠覆蓋及附掛電車線，並採用單柱設計並與電力設備共構。

4、二岸壁式月臺配置之招呼站，應設置跨站式天橋。

二、 建議改鋪無道碴軌道地點：

瑞北高架、豐坪溪橋及關山月美高架等3路段，請一併改為無碴軌道。（採用彈性基鈑型式，由本局提供規範）。

三、建議消除平交道方案：

(一)從花蓮站南邊至干城站北邊(約K0+500~K6+800)一併消除7處平交道(建國路、中華路、中山路、南昌村、稻香村、永興村(一)、永興村(二))。

註1：建國路、中華路、中山路平交道位於人口稠密區域，公路立體化困難，且交通流量大，雙軌化後行車密度增加，平交道對公路交通影響加劇。

註2：稻香村、永興村(一)、永興村(二)平交道，因鐵路緊鄰臺9線，公路立體化困難。

(二)光復溪橋南（光復站南邊）至大興陸橋北（約K43+500~K47+200），以鐵路高架方式，可消除3處平交道（大全村(一)、大全村(二)、大全村(三)）。

註：該處平交道因鐵路緊鄰臺9線，公路立體化困難。

(三)本計畫內，卓溪橋改建併同曲線改善，建議自新卓溪橋向北以高架橋方式延伸並銜接豐坪溪橋，可消除2處平交道（大禹南、酸柑）；自新卓溪橋向南以高架橋或高路堤方式延伸至玉里站南邊（月臺高架化）並銜接客城溪橋，可消除4處平交道（新昌街、新生街、榮民醫院、更生路）。

註：新生街及榮民醫院平交道位於玉里榮民醫院門口，腹地不足致公路立體化困難。現有平交道常因等待火車通過而延誤救護車輛進出，未來雙軌化後行車密度提升，預期延誤情形將更加嚴重。

(四)海端至關山間6處平交道（德高里(一)、德高里(二)、德高里(三)、德高里(四)、新福里、和平），建議自海端南邊起，以高架橋方式經過關山站（月臺高架化）銜接月美高架路段。

註：該處平交道因鐵路緊鄰臺9線，公路立體化不易，且屬易肇事路段（已有多次民眾陳情），建議該路段採用鐵路高架化方式跨越。

四、建議設置隔音牆地點：

項次	區間	里程			設置方位	隔音牆長度	備註
1	花蓮~吉安	K +500	~	K 1+000	兩側	500m	
2	花蓮~吉安	K 2+000	~	K 2+500	兩側	500m	
3	吉安~志學	K 3+080	~	K 3+270	西側	190m	
4	志學~壽豐	K 13+900	~	K 14+050	西側	150m	
5	南平~鳳林	K 31+800	~	K 32+200	東側	400m	
6	大富站	K 50+100	~	K 50+500	東側	400m	
7	三民~玉里	K 71+500	~	K 71+650	西側	150m	
8	三民~玉里	K 71+550	~	K 71+750	東側	200m	
9	三民~玉里	K 82+675	~	K 83+256	東側	581m	新昌街平交到至榮民醫院平交道
10	三民~玉里	K 83+256	~	K 83+610	西側	354m	榮民醫院平交道至玉里站北邊進站號誌機
11	三民~玉里	K 83+256	~	K 83+610	東側	354m	榮民醫院平交道至玉里站北邊進站號誌機
12	東里~東竹	K 99+220	~	K 99+420	東側	200m	馬加祿溪橋北邊，東里至東竹間阿眉溪橋南橋台至東竹站北淹水路段暨小曲線改善工程後半徑加大軌道緊鄰民宅。
13	東竹~富里	K103+680	~	K103+710	西側	30m	富北平交道往南山側
14	東竹~富里	K103+680	~	K103+783	東側	103m	富北平交道往南海側

項次	區間	里程			設置方位	隔音牆長度	備註
15	富里~池上	K106+665	~	K106+715	西側	50m	
16	富里~池上	K106+450	~	K106+715	東側	265m	富里站南EJ至和平路平交道
17	富里~池上	K108+200	~	K108+400	東側	200m	
18	池上~海端	K113+160	~	K113+292	東側	132m	
19	池上~海端	K113+272	~	K113+292	西側	20m	
20	池上~海端	K113+292	~	K113+667	西側	375m	中西三路平交道至福原平交道
21	池上~海端	K113+292	~	K113+667	東側	375m	中西三路平交道至福原平交道
22	海端站	K118+535	~	K118+720	東側	185m	
					總計：	5714m	

五、花蓮機廠、花蓮機務段配合花東地區鐵路雙軌電氣化計畫維修、能量及形式需求，建議納入項目：

單位	現況					建議納入計畫項目	說明
	股道名稱	用途	股道長度(m)	股道數	有無電車線		
花蓮機廠	外軌道		1200	8	無	調整軌道並架設電車線及相關設施	
花蓮機務段	柴客日檢庫	DMU柴聯車保養庫	127	2	無	車庫延長113公尺為240公尺增設檢修平台並架設電車線及電化安全防護設施	配合電化車輛修車、能量需要

單位	現況					建議納入計畫項目	說明
	股道名稱	用途	股道長度(m)	股道數	有無電車線		
	PP3維修庫	柴聯車日檢	276	2	無	增設檢修平台並架設電車線及電化安全防護設施	配合電化車輛修車、能量需要
	洗車線	客車洗車	240	2	無	架設電車線及電化安全防護設施	配合電化車輛修車、能量需要

六、 其他建議事項：

(一)新建雙線利嘉溪橋（康樂至知本間）。

註：原規劃為新建一單線橋梁，舊橋補強。

臺灣鐵路規範 工務材料	TRAS(E) 50KG-N 鋼軌彈性基鈑規範	總　　號 TRAS(E)-087

交通部臺灣鐵路管理局

印行　年　月　日		規　範　審　核　章			
		經辦員	助理工務員陳世雄	副總工程司	副總工程司何明村
		覆　核	副工程司許國忠	總工程司	總工程司鍾朝雄
經辦員		科　長	路線科科長溫彩炎	核定日期	93年7月21日
覆　核		副處長	正工程司溫彩炎	修訂日期	100年5月27日
單位主管		處　長	工務處處長陳憲頂		

1. 通則

1.1 前言：

1.1.1 鋼軌「彈性基鈑」(base plate) 係為交通部臺灣鐵路管理局(以下簡稱本局)於鋪設無碴軌道 (Non Ballast track) 工程中，鋼軌固定在鋼筋混凝土基座上或鋼構上之扣結裝置 (fastener) 之材料。

1.1.2 鋼軌彈性基鈑組件應由頂鈑、底鈑以膠結方式締結，加熱壓鑄為一體，由基鈑墊片、螺栓、螺栓套筒、調整鈑、彈性墊圈、鋼軌墊片、鋼軌扣夾及尼龍絕緣座等組成。

1.1.3 製造廠商於彈性基鈑連同所需附件及其全部零件之組裝，檢驗用及運交作業時，應遵循下列法規及標準：日本工業標準協會 (JIS) 或國際鐵路協會 (UIC)，美國鐵路工程協會 (AREA)，美國材料試驗協會 (ASTM)，德國工業標準 (DIN) 或中國國家標準 (CNS) 或其他同等標準施行。

1.2 證明：投標商於投標時應檢附證件如下：

1.2.1 投標商應提出曾製造鋼軌彈性基鈑之合格證明書且其產品經國內外鐵路機構認可並仍使用於軸重 16 噸以上之鐵路系統上，其行車速度在 1067mm 軌距時達 130 公里/小時，或在 1435mm 軌距時達 140 公里/小時以上之有效證明文件，投標商為供應商者，得以所報產品製造廠符

合上述規定之證明文件替代。

1.2.2 圖說：投標商投標時應附依本規範設計之系統設計要求及依如附圖一所示螺栓孔位圖設計圖說，其資料及說明應為正體中文供審核，否則其報價不予考慮。

(1) 各部材料詳細圖說：

A. 組成：詳繪所有材料（如附圖一所示）之成品、變化斷面詳圖，至少包括頂鈑、底鈑、膠結彈性材、基鈑墊片、螺栓、螺栓套筒、調整鈑、彈性墊圈、鋼軌墊片、尼龍絕緣座等。

B. 試驗：列出以中國國家標準（CNS）為主或其他同等標準之工業標準試驗程序，以便檢定金屬、彈性材及其它彈性基鈑零件之化學及物理性質。

(2) 以施工圖及樣品測試來確認所建議之彈性基鈑系統能滿足或超過規範之規定。圖說應附帶至少包含以下各項：

A. 應標示彈性基鈑製造容許公差，至少應包含長度、寬度、厚度、方正度(sqareness)、圓孔中心、圓孔直徑等之容許偏差值。

B. 圖框應顯示：

a. 圖號及標題。

b. 繪圖或修改日期。

c. 提供圖說之承包商之名稱。

d. 清楚明確之目錄。

e. 設計圖重要部分之比例尺以（1：1 繪製）。

1.3. 系統設計要求

1.3.1 應符合 50kg-N 型鋼軌尺寸使用。

1.3.2 彈性基鈑在鋼軌底部範圍內應呈 1：40 之傾斜度。

1.3.3 行車速度：130 km/h。

1.3.4 列車通過噸數： 20 百萬公噸／每年。

1.3.5 按 K-18 標準活載重設計。

1.3.6 鋼軌扣結裝置之扣夾應使用之班多爾（PANDROL）扣夾系統（本局另案採購）。

1.3.7 鋼軌間漏電阻：不得低於 1Ωkm。

1.3.8 對鋼軌之隔電阻：不得少於 0.5 百萬歐姆。

1.3.9 鋼軌扣結裝置其垂直彈簧係數值應在 25±15% tf/cm 之間，動態與靜態彈簧係數比也不得超過 1.3。

1.3.10 鋼軌扣結裝置在垂直壓力 10 噸及側向壓力 4.5 噸壓力下，其鋼軌頭部側向變位應小於 5mm 以下。

1.3.11 鋼軌扣結裝置於舖軌完成後，應容許有垂直方向 0 公釐～＋20 公釐之調整範圍。

1.3.12 彈性基鈑應有±15 公釐之側向調整範圍，其每一增量不得超過 1.5 公釐。側向調整方法配合彈性基鈑錨定系統成一整體性，而且不得經由替換或增加零件來達成。

1.3.13 彈性基鈑設計螺栓套筒固定於軌道混凝土內時，其螺栓孔中心位置及尺寸應依如附圖一所示不得更改。

1.3.14 金屬鈑零件必須具有足夠之材料強度、厚度和形狀，以承受規範所要求之負荷及疲勞規定且不致發生過量應力或變形，在鋼軌中心處之厚度必須為 43±1.5 公釐。

1.3.15 扣件組及其組合應為絕對安全(fail—safe)設計，即當彈性材與金屬鈑間的黏結失敗，扣件仍可確保軌道安全。

1.3.16 彈性基鈑係以四根錨定螺栓、具內螺紋之螺栓套筒及附屬配件固定於軌道基座上，其四支螺栓位置規定如附圖一，但彈性基鈑形狀不予規定。

1.3.17 在正常之磨耗及預估之正常環境腐蝕，零件之設計年限壽期規定如下：(1) 金屬：25 年　(2) 彈性材：25 年　(3) 塑膠製品：25 年

1.3.18 彈性基鈑主體由金屬鈑與橡膠膠結組成。金屬頂鈑應具鋼肩設計，頂

鈑與底鈑應有橫向剪力防止裝置，避免上鈑因鋼軌所受側向力影響時，上、下金屬鈑間之剪力破壞其膠結面，螺栓不得貫穿彈性材。

1.3.19 立約商之名稱或商標、製造年份之最後二位數字和 TRA 標記應以永久性之方式印在每一彈性基鈑上。識別資料標記位置與方法應示於施工圖上，此標記在彈性基鈑安裝與舖軌完成後，應顯而易見。

2. 製品

2.1 彈性基鈑使用材質

2.1.1 金屬鈑

鐵件部分必須為球墨鑄鐵（SPHEROIDAL GRAPHITE CAST IRON）一體成型，必須符合 DIN 1693 GGG40-12、JIS G 5302 FCD-40 之規範，或 CNS 2869 FCD 400 或 ASTM 或其他同等之標準。

2.1.2 彈性材

（1）橡膠應使用合成橡膠、天然橡膠兩者之混合物。混合物應依照其成份佔 50%以上之天然橡膠或合成橡膠規範試驗。各項試驗應取樣品施作，所取樣品在各方面均與基鈑上所用之橡膠相同。

（2）合成橡膠材料應符合以下之規定：

性質	試驗方法或同等規格	試驗結果
A. 都爾米特 A 硬度測試	CNS3555 K6346 或其他同等標準	60-75

(Durometer A Hardness)

B. 拉力強度	CNS3553 K6344 或其他同等標準	15Mpa 以上
C. 斷裂時之伸長率	CNS3553 K6344 或其他同等標準	350%以上
D. 壓縮變形試驗	CNS3560 K6351 或其他同等標準	經 70℃、連續 22 小時後 35%以下
(Compression test)	方法 B	
E. 抗撕裂	CNS3559 K6350 或其他同等標準	最小 7N/mm
F. 加熱老化	CNS3556 K6347 或其他同等標準	經 100℃、連續 70 小時老化程序後之改變
a. 拉力強度		最大-15%
b. 斷裂時之伸長率		最大-40%
c. 都爾米特 A 硬度測試 (Durometer A Hardness)		最大±10
G. 臭氧抵抗	CNS10018 K6746 或其他同等標準	曝露在室溫，50pphm 臭氧濃度下，經連續 48 小時後無裂縫發生。
H. 吸油試驗	CNC3562 K6353 或其他同等標準	在 100℃下，連續 70 小時後之體積變化：
a. 使用 1 號油		-20%至 20%
b. 使用 3 號油		最大 100%

(3) 天然橡膠材料之規定，除下各項外，其餘均與合成橡膠相同:

性質	試驗方法或同等規格	試驗結果

A. 壓縮變形試驗　CNS3560 K6351 或其他同等標準　經連續 70℃、連續 22 小時後 25%以下

(Compression test)　方法 B

B. 加熱老化　CNS3556 K6347 或其他同等標準　經 70℃、連續 70 小時老化程序後之改變

a. 拉力強度　最大-25%

b. 斷裂時之伸長率　最大-25%

c. 都爾米特 A 硬度測試　最大±10

(Durometer A Hardness)

C. 吸油試驗　CNC3562 K6353 或其他同等標準　在 23℃下，連續 70 小時後之體積變化：

a. 使用 1 號油　-20%至 20%

b. 使用 3 號油　最大 100%

2.1.3 螺栓（如附圖二）

（1）基礎螺栓使用 JIS. G. 4104. S. Cr-4、DIN 17221，38-Si7 或其他同等標準以上材質之鋼料。

（2）表面應有熱浸鍍鋅處理。

（3）物理性質：

A. 最小破壞拉力　95 kg/mm^2。

B. 最小伸長率　13%。

C.降伏強度最小　80 kg/mm^2。

（4）螺栓應以制式規格製作。

2.1.4 彈性墊圈（如附圖三）

（1）彈性墊圈應使用 DIN 17221，38-Si7、JIS.G 3506 SWRH62A-82B 硬鋼線材或同等標準品以上材質之鋼料。

（2）表面為符合 DIN 50976 或同等標準之熱浸鍍鋅處理。

2.1.5 螺栓套筒（如附圖四）

（1）材質為高密度之聚乙烯（HDPE）材料或同等品以上材質鑄成。

（2）破壞拉力為 31.74Mpa

（3）A.洛氏硬度測試等級為 65（shore D）

B.密度≧0.95g/cm^3。

C.MELT INDEX≦2.3g/10min。

2.1.6 調整鈑（如附圖五）

(1)材質使用球墨鑄鐵DIN 1693、GGG40-12、JIS.G.5302 FCD-40 或CNS 2869 FCD 400 之規範或其他同等之標準。

（2）調整單位齒距每一增量不得超過 1.5 公釐。

2.1.7 基鈑墊片（如附圖六）

（1）材質為高密度之聚乙烯（HDPE）材料或 ASTM A36 鋼鈑或其同等品以上材質。

（2）鋼鈑應熱浸鍍鋅處理，基鈑墊片厚度為 3（+0.5-0）公釐。

2.1.8 鋼軌墊片及尼龍絕緣座（如附圖七、八）

（1）鋼軌墊片材質為高密度之聚乙烯（HDPE）材料或同等品以上材質。

（2）尼龍絕緣座採用耐龍（Nylon）66 參照[本局尼龍絕緣座規範 TRAS(E)-0010]辦理。

2.2 產品保證：

2.2.1 在保固期間內若有因設計材料及加工製造上之缺失而有疵損或失效清況發生，則立約商應於收到通知函之日起 50 日內換交合格新品，保固期限為交貨驗收合格日起 5 年並提供保固五年之保固證明。

2.2.2 貨品之保固金（總價×3%）。

2.3 設計及材料品質管制

2.3.1 依本國採購法規定，立約商設計整套彈性基鈑及配件的各部分資料，本局直接取得使用權及修正權，如涉及專利權或著作權等之爭議問題，概由立約商自行負責。並請立約商提供詳細彈性基鈑資料5份，圖檔應以Auto Cad正體中文版繪製、文書類以 Word 正體中文版電腦軟體建檔保存供本局參用。

2.3.2 若對品質試驗報告書有疑問時，本局有權或直接會同立約商採樣重新送驗，費用由立約商負擔。

3.樣品檢驗

3.1 立約商所提圖說及整體組件試驗方式經本局審核完成後視為合約一部分。

3.2 鋼軌彈性基鈑整體組件依照已簽定之細部圖說第 3.1 節規定，立約商會同本局相關單位將試驗樣品 2 份(6ST)送經濟部標準檢驗局或財團法人全國認證基金會 TAF 認可之實驗室檢驗，其費用由立約商負責。

樣品測試合格後，始得製造。

3.3 樣品測試

鋼軌彈性基鈑整體組件依以下試驗項目規定，執行樣品測試(所列負荷為單一扣結裝置組之受力值)。

3.3.1 電阻測試

(1)在乾、溼情況下,鋼軌之隔電阻不得小於 0.5MΩ。

(2)阻抗測試之最小阻抗值為 10kΩ。

3.3.2 垂直荷重測試

(1) 垂直荷重至少 10 噸以上。

(2) 扣件零件不得有滑動、降伏或破裂破壞之現象。

3.3.3 側向荷重測試

(1)先施加垂直荷重 10 噸以上，再施加側向壓力至少 4.5 噸以上。

(2)鋼軌扣結裝置零件不得有滑動、降伏或破裂破壞之現象。

(3)軌頭最大側向變位量不得大於 5mm。

3.3.4 疲勞測試及熱老化測試。

(1)依 ASTMD573 或同等標準，合成橡膠在 100℃下，持續 70 小時或天然橡膠在 70℃下，持續 336 小時。

(2)整體扣結裝置組件 300 萬次疲勞測試及老化測試，不得有脫落、剝離、龜裂等現象。

3.3.5 腐蝕測試及 100 萬次疲勞試驗

(1)依 ASTM B117 或同等標準，鹽霧連續 500hr 以上。

(2)針對整體彈性基鈑組件腐蝕測試及 100 萬次疲勞試驗不得有脫落、剝離、龜裂等現象。

3.3.6 動態與靜態彈簧係數比測試

(1)受壓負荷 2.2tf~5.2tf。

(2)頻率：10 Hz 做 1004 次 cycles，記錄最後 4 次 cycles。

(3)動態與靜態勁度比不得大於 1.3。

3.3.7 彈性基鈑之垂直彈簧係數測試

垂直彈簧係數（SPRING CONSTANT）以 0.1Hz 頻率連續加壓 0.5～7 噸平均

值，做 8 次 cycles，記錄最後 4 次 cycles，應在 25±15%tf/cm間。

3.4 驗收

3.4.1 文件查驗

（1）交貨時立約商應附原廠檢驗報告文件。

（2）進口產品應附進口證明正本。

3.4.2 彈性基鈑組件每批 5000 組，應隨機抽取 3 組（一套），不足 5000 組仍以 1 批計，執行生產品質控制測試，內容同樣品測試，3 組抽樣中如有任何 1 組試驗結果不符規範標準，則為不合格，應予改正後再另取 6 組彈性基鈑重作測試，若 6 組(二套)中只要有 1 組試驗不合標準，則整批(5000 組)彈性基鈑及組件將予以剔除，本局即解除合約並不予發還保證金。

3.4.3 整體彈性基鈑組件之試驗應依照本規範 3.3.1~3.3.7 之規定執行，試驗樣品取樣 3 組(一套)，同時進行各項相關試驗，至少包含下列測試流程：

（1）試品 1：電阻測試→垂直彈簧係數測試→動態至靜態彈簧係數比測試→垂直荷重測試→側向荷重測試。

（2）試品 2：電阻測試→垂直彈簧係數測試→動態至靜態彈簧係數比測試→300 萬次疲勞測試→老化測試→100 萬次疲勞測試→垂直彈簧係數測試→動態至靜態彈簧係數比測試。

（3）試品 3：垂直彈簧係數測試→動態至靜態彈簧係數比測試→腐蝕測

試→100 萬次疲勞測試→垂直彈簧係數測試→動態至靜態彈簧係數比測試。

3.4.4 包裝及交貨

（1）交貨時以每組適當數量用塑膠袋包裝，並以木箱裝成一箱，且置放的袋子及木箱在搬運期間不得有破損，產品亦不可因裝運而受損。

（2）立約商運至本局指定供應廠之運費及裝卸費由立約商自行負擔。

4. 附圖

圖一、50kg-N 鋼軌彈性基鈑-組立示意圖(單位：mm)TRAS(E)-087-01

圖二、50kg-N 鋼軌彈性基鈑-螺栓圖(單位：mm)TRAS(E)-087-02

圖三、50kg-N 鋼軌彈性基鈑-彈性墊圈詳圖(單位：mm)TRAS(E)-087-03

圖四、50kg-N 鋼軌彈性基鈑-螺栓套筒圖(單位：mm)TRAS(E)-087-04

圖五、50kg-N 鋼軌彈性基鈑-調整鈑圖(單位：mm)TRAS(E)-087-05

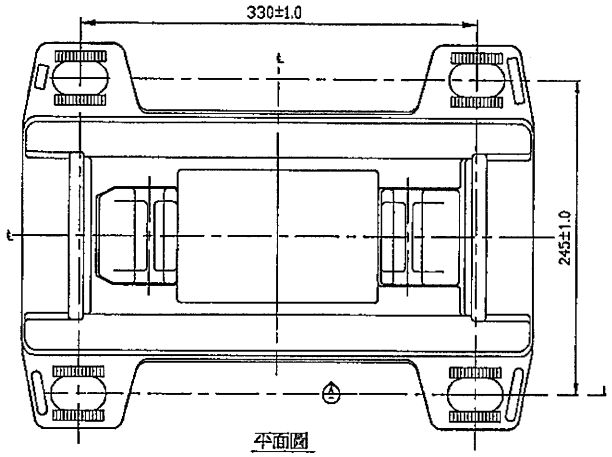
圖六、50kg-N 鋼軌彈性基鈑-基鈑墊片圖(單位：mm)TRAS(E)-087-06

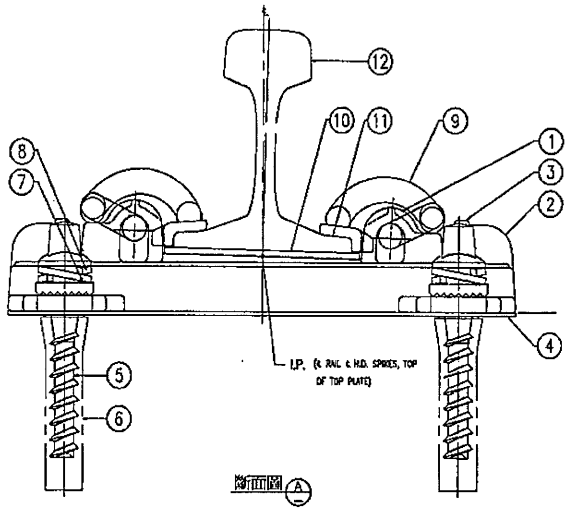
圖七、50kg-N 鋼軌彈性基鈑-鋼軌墊片圖(單位：mm)TRAS(E)-087-07

圖八、50kg-N 鋼軌彈性基鈑-尼龍絕緣座圖(單位：mm)TRAS(E)-087-08

(以下空白)

臺灣鐵路規範 工務材料	TRAS(E) 50KG-N 鋼軌彈性基鈑規範	總　　號 TRAS(E)-087





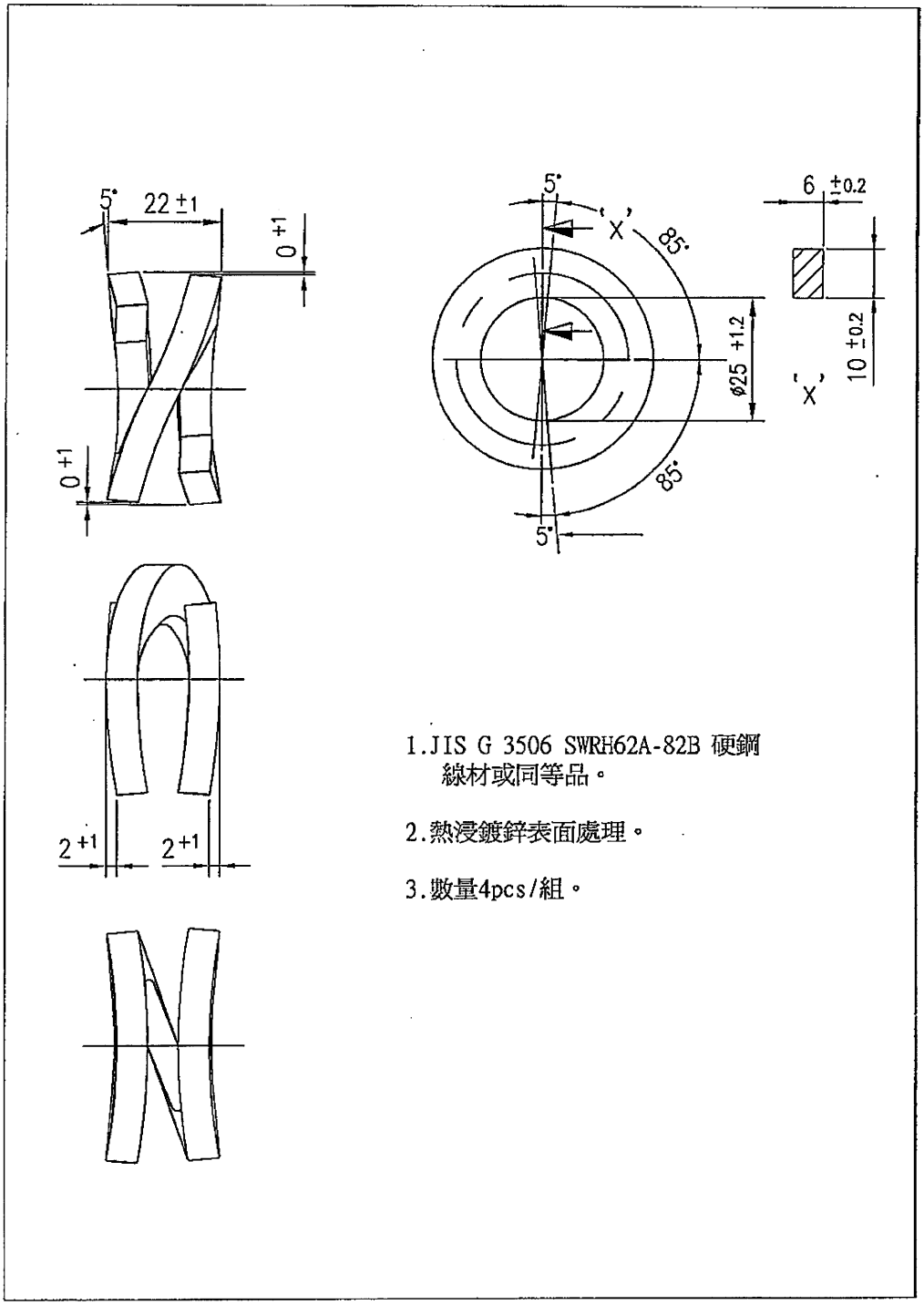
項目	說　　明	數量(PCS/組)	製　造　廠
1	頂鈑	1	
2	底鈑	1	
3	壓結彈性材	1	
4	基鈑墊片	1	
5	螺栓	4	
6	螺栓套筒	4	
7	調整鈑	4	
8	彈性墊圈	4	
9	鋼軌扣夾 (本局供料)	2	
10	鋼軌墊片	1	
11	尼龍絕緣座	2	
12	50KG-N鋼軌 (本局供料)	1	

註

1.表面處理：黑色塗漆。

2.本示意圖僅供參考。

圖一、50KG-N鋼軌彈性基鈑一組立示意圖(單位：mm)TRAS(E)-087-01

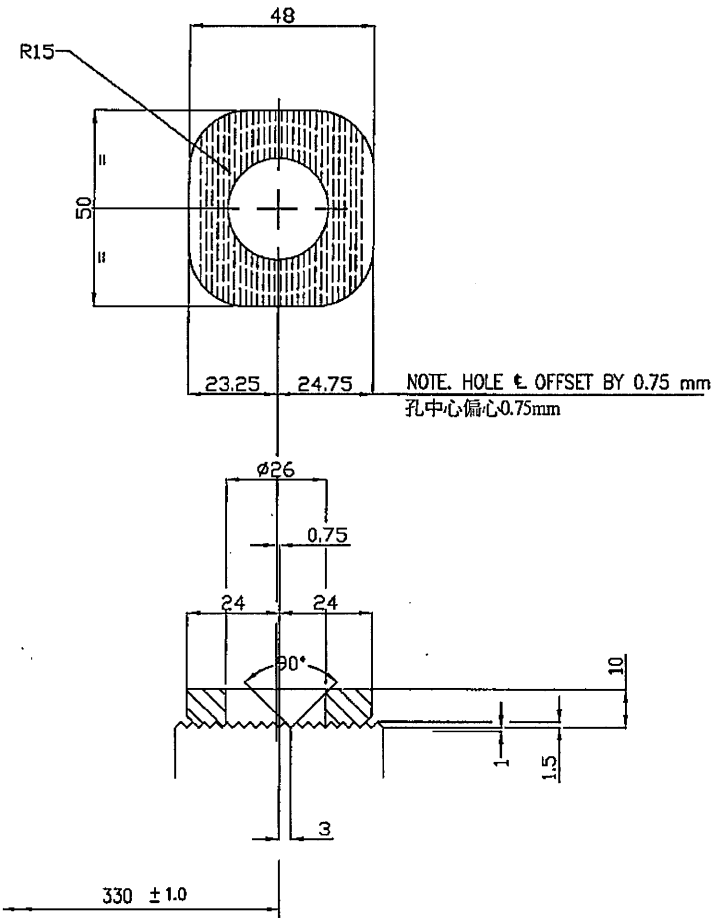


1.JIS G 3506 SWRH62A-82B 硬鋼線材或同等品。

2.熱浸鍍鋅表面處理。

3.數量4pcs/組。

圖三、50KG-N 鋼軌彈性基鈑-彈性墊圈詳圖(單位：mm)TRAS(E)-087-03



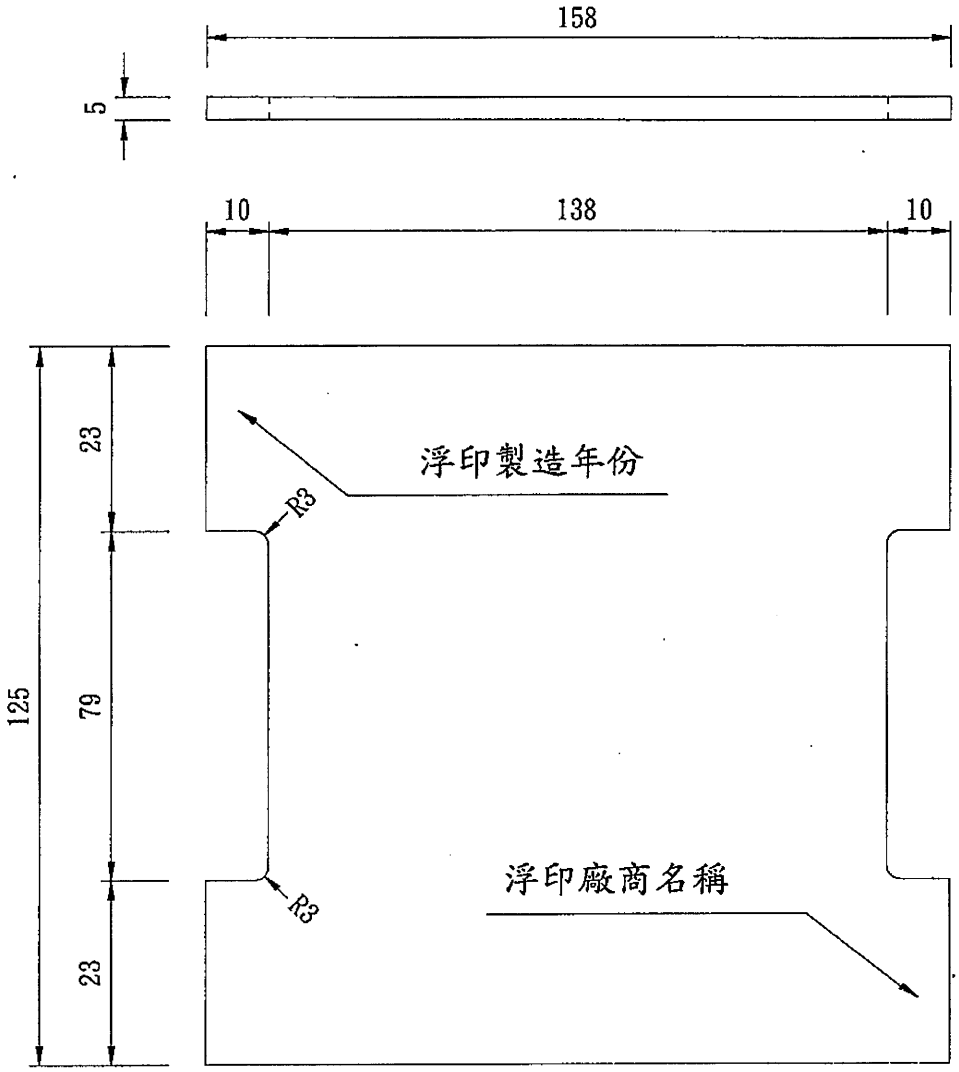
1.材質爲球墨鑄鐵DIN1693 GGG40-12、JIS G 5302 FCD-40或CNS 2869 FCD 400同等規範。

2.熱浸鍍鋅表面處理。

3.調整單位齒距每一增量不超過3公釐。

4.數量4pcs/組。

圖五、50KG-N 鋼軌彈性基鈑-調整鈑圖(單位：mm)TRAS(E)-087-05



說明:1.高密度之聚乙烯(HDPE)材料。

2.數量1pcs/組。

圖七、50KG-N鋼軌彈性基鈑-鋼軌墊片圖(單位：mm)TRAS(E)-087-07

附錄 B

財務附件_土地清冊

財務附件_土地開發策略區域土地清冊

編號 1-花蓮站-站前南側商業區											
縣市	鄉鎮市區	段號	段名	地號	實際面積	使用分區	公告現值	公告地價	所有權人	公私別	管理者
花蓮縣	花蓮市	17	富國段	449	1067.00	商業區(二)	36000	6700	本國人	私	-
花蓮縣	花蓮市	17	富國段	450	271.00	商業區(二)	36000	6700	本國人	私	-
花蓮縣	花蓮市	17	富國段	450-1	265.00	商業區(二)	36000	6700	本國人	私	-
花蓮縣	花蓮市	17	富國段	450-2	211.00	商業區(二)	36000	6700	本國人	私	-
花蓮縣	花蓮市	17	富國段	451	595.00	商業區(二)	36000	6700	縣市有（縣市機關）	公	花蓮縣政府
花蓮縣	花蓮市	17	富國段	451-1	252.00	商業區(二)	36000	6700	本國人	私	-
花蓮縣	花蓮市	17	富國段	451-2	49.00	商業區(二)	36000	6700	本國人	私	-
花蓮縣	花蓮市	17	富國段	452	216.00	商業區(二)	36000	6700	本國人	私	-
花蓮縣	花蓮市	17	富國段	453	221.00	商業區(二)	36000	6700	本國人	私	-
花蓮縣	花蓮市	17	富國段	454	301.00	商業區(二)	36000	6700	本國人	私	-
花蓮縣	花蓮市	17	富國段	455	747.00	商業區(二)	36000	6700	本國人	私	-
花蓮縣	花蓮市	17	富國段	456-1	353.00	商業區(二)	36000	6700	本國人	私	-
花蓮縣	花蓮市	17	富國段	457	1141.00	商業區(二)	30614	5835	縣市有（縣市機關）	公	花蓮縣政府
花蓮縣	花蓮市	17	富國段	459	336.00	商業區(二)	36000	6700	本國人	私	-
公有土地					1736.00						
私有土地					4289.00						
合計					6025.00						

編號 2-鳳林站 1-站前東側腹地											
縣市	鄉鎮市區	段號	段名	地號	實際面積	使用分區	公告現值	公告地價	所有權人	公私別	管理者
花蓮縣	鳳林鎮	226	鳳光段	909-2	90.00	車站用地	13632	2531	國有（中央機關）	公	財政部國有財產局
花蓮縣	鳳林鎮	226	鳳光段	910	1759.00	車站用地	8849	1680	國有（中央機關）	公	財政部國有財產局
花蓮縣	鳳林鎮	226	鳳光段	911-1	50.00	車站用地	7772	1466	國有（中央機關）	公	財政部國有財產局
花蓮縣	鳳林鎮	226	鳳光段	912	100.00	車站用地	6500	1300	國有（中央機關）	公	財政部國有財產局
花蓮縣	鳳林鎮	226	鳳光段	910-2	97.00	停車場用地	6500	1300	國有（中央機關）	公	鳳林鎮公所
花蓮縣	鳳林鎮	226	鳳光段	911	1759.00	停車場用地	8636	1639	國有（中央機關）	公	鳳林鎮公所
花蓮縣	鳳林鎮	226	鳳光段	912-1	57.00	停車場用地	6500	1300	國有（中央機關）	公	鳳林鎮公所
花蓮縣	鳳林鎮	226	鳳光段	914-1	227.00	停車場用地	12787	2383	國有（中央機關）	公	鳳林鎮公所
公有土地					4139.00						
私有土地					0.00						
合計					4139.00						

編號 3-鳳林站 2-南側住宅區											
縣市	鄉鎮市區	段號	段名	地號	實際面積	使用分區	公告現值	公告地價	所有權人	公私別	管理者
花蓮縣	鳳林鎮	226	鳳光段	924	588.00	住宅區	7800	1600	縣市有（縣市機關）	公	花蓮縣政府
花蓮縣	鳳林鎮	226	鳳光段	925	1474.00	住宅區	5000	890	縣市有（縣市機關）	公	花蓮縣政府
公有土地					2062.00						
私有土地					0.00						
合計					2062.00						

編號 4-鳳林站 3-站前東側商業區											
縣市	鄉鎮市區	段號	段名	地號	實際面積	使用分區	公告現值	公告地價	所有權人	公私別	管理者
花蓮縣	鳳林鎮	227	鳳明段	283	1129.00	商業區	7000	1300	縣市有（縣市機關）	公	花蓮縣政府
公有土地					1129.00						
私有土地					0.00						
合計					1129.00						

編號 5-光復站 1-站前東側停車場											
縣市	鄉鎮市區	段號	段名	地號	實際面積	使用分區	公告現值	公告地價	所有權人	公私別	管理者
花蓮縣	光復鄉	201	大安段	1714-2	356.00	停車場用地	7867	1675	鄉鎮市有（鄉鎮市機關）	公	光復鄉公所
花蓮縣	光復鄉	201	大安段	1715	653.00	停車場用地	8129	1754	鄉鎮市有（鄉鎮市機關）	公	光復鄉公所
花蓮縣	光復鄉	201	大安段	1735	751.00	停車場用地	8154	1762	鄉鎮市有（鄉鎮市機關）	公	光復鄉公所
花蓮縣	光復鄉	201	大安段	1736-1	641.00	停車場用地	8344	1819	鄉鎮市有（鄉鎮市機關）	公	光復鄉公所
花蓮縣	光復鄉	201	大安段	1737-6	322.00	停車場用地	9600	2200	國有（中央機關）	公	交通部臺灣鐵路管理局
公有土地					2723.00						
私有土地					0.00						
合計					2723.00						

編號 6-光復站 2-東北側停車場											
縣市	鄉鎮市區	段號	段名	地號	實際面積	使用分區	公告現值	公告地價	所有權人	公私別	管理者
花蓮縣	光復鄉	201	大安段	1598	1065.00	停車場用地	8322	1655	鄉鎮市有（鄉鎮市機關）	公	光復鄉公所
花蓮縣	光復鄉	201	大安段	1599	1287.00	停車場用地	8351	1663	鄉鎮市有（鄉鎮市機關）	公	光復鄉公所
公有土地					2352.00						
私有土地					0.00						
合計					2352.00						

編號 7-瑞穗站 1-站前南側											
縣市	鄉鎮市區	段號	段名	地號	實際面積	使用分區	公告現值	公告地價	所有權人	公私別	管理者
花蓮縣	瑞穗鄉	336	瑞新段	698	3966.22	住宅區	5400.00	1100.00	國有（中央機關）	公	交通部臺灣鐵路管理局
花蓮縣	瑞穗鄉	336	瑞新段	698-5	277.94	住宅區	5400.00	1100.00	國有（中央機關）	公	交通部臺灣鐵路管理局
花蓮縣	瑞穗鄉	336	瑞新段	699	1347.96	住宅區	5400.00	1100.00	國有（中央機關）	公	交通部臺灣鐵路管理局
花蓮縣	瑞穗鄉	336	瑞新段	699-1	60.80	住宅區	5400.00	1100.00	國有（中央機關）	公	交通部臺灣鐵路管理局
公有土地					5652.92						
私有土地					0.00						
合計					5652.92						

編號 8-玉里站 1-站前南側											
縣市	鄉鎮市區	段號	段名	地號	實際面積	使用分區	公告現值	公告地價	所有權人	公私別	管理者
花蓮縣	玉里鎮	304	玉城段	427-9	1401.00	住宅區	6700	1500	國有（中央機關）	公	交通部臺灣鐵路管理局
花蓮縣	玉里鎮	304	玉城段	427-10	86.00	住宅區	6700	1500	國有（中央機關）	公	交通部臺灣鐵路管理局
花蓮縣	玉里鎮	304	玉城段	427-21	273.00	住宅區	8247	1875	國有（中央機關）	公	交通部臺灣鐵路管理局
花蓮縣	玉里鎮	304	玉城段	427-24	124.00	住宅區	8164	1855	國有（中央機關）	公	交通部臺灣鐵路管理局
公有土地					1884.00						
私有土地					0.00						
合計					1884.00						

編號 9-玉里站 2-站前北側											
縣市	鄉鎮市區	段號	段名	地號	實際面積	使用分區	公告現值	公告地價	所有權人	公私別	管理者
花蓮縣	玉里鎮	304	玉城段	427-3	1343.00	住宅區	6700	1500	國有（中央機關）	公	交通部臺灣鐵路管理局
花蓮縣	玉里鎮	304	玉城段	427-43	5108.00	住宅區	6700	1500	國有（中央機關）	公	交通部臺灣鐵路管理局
公有土地					6451.00						
私有土地					0.00						
合計					6451.00						

編號 10-關山站 1-站前腹地											
縣市	鄉鎮市區	段號	段名	地號	實際面積	使用分區	公告現值	公告地價	所有權人	公私別	管理者
台東縣	關山鎮	225	中福段	39	1928.04	停車場	11686	2337	國有（中央機關）	公	財政部國有財政局
台東縣	關山鎮	225	中福段	40	134.48	停車場	11656	2331	國有（中央機關）	公	財政部國有財政局
台東縣	關山鎮	225	中福段	41	101.03	停車場	12000	2400	國有（中央機關）	公	財政部國有財政局
台東縣	關山鎮	225	中福段	42	2.89	停車場	12000	2400	國有（中央機關）	公	財政部國有財政局
公有土地					2166.44						
私有土地					0.00						
合計					2166.44						

編號 11-關山站 2-西側倉儲用地											
縣市	鄉鎮市區	段號	段名	地號	實際面積	使用分區	公告現值	公告地價	所有權人	公私別	管理者
台東縣	關山鎮	227	里　段	169	181.17	倉儲區	3500	700	國有（中央機關）	公	財政部國有財政局
台東縣	關山鎮	227	里　段	169-2	31.30	倉儲區	3500	700	國有（中央機關）	公	財政部國有財政局
台東縣	關山鎮	227	里　段	175	94.74	倉儲區	3500	700	國有（中央機關）	公	財政部國有財政局
台東縣	關山鎮	227	里　段	176	1027.74	倉儲區	3500	700	國有（中央機關）	公	財政部國有財政局
台東縣	關山鎮	227	里　段	176-1	18.38	倉儲區	3500	700	國有（中央機關）	公	財政部國有財政局
台東縣	關山鎮	227	里　段	181-1	14.08	倉儲區	3500	700	國有（中央機關）	公	財政部國有財政局
公有土地					1367.41						
私有土地					0.00						
合計					1367.41						

編號 12-鹿野站 1-站前北側											
縣市	鄉鎮市區	段號	段名	地號	實際面積	使用分區	公告現值	公告地價	所有權人	公私別	管理者
台東縣	鹿野鄉	234	中華段	55	76.90	廣場用地	4500	900	國有（中央機關）	公	財政部國有財政局
台東縣	鹿野鄉	234	中華段	70	2846.39	廣場用地	4500	900	國有（中央機關）	公	財政部國有財政局
台東縣	鹿野鄉	234	中華段	71	72.95	廣場用地	4500	900	國有（中央機關）	公	財政部國有財政局
公有土地					2996.24						
私有土地					0.00						
合計					2996.24						

編號 13-台東站 1-站前腹地											
縣市	鄉鎮市區	段號	段名	地號	實際面積	使用分區	公告現值	公告地價	所有權人	公私別	管理者
台東縣	台東市	47	岩灣段	294	5460.46	住宅區	10000	2100	縣市有（縣市機關）	公	台東縣政府
公有土地					5460.46						
私有土地					0.00						
合計					5460.46						

編號 14-知本站 1-東側											
縣市	鄉鎮市區	段號	段名	地號	實際面積	使用分區	公告現值	公告地價	所有權人	公私別	管理者
台東縣	台東市	46	建成段	116	5066.06	客運專用區	10000	2100	國有（中央機關）	公	財政部國有財政局
台東縣	台東市	46	建成段	118	1207.97	客運專用區	10000	2100	國有（中央機關）	公	財政部國有財政局
台東縣	台東市	46	建成段	119	289.08	客運專用區	10000	2100	國有（中央機關）	公	財政部國有財政局
台東縣	台東市	46	建成段	121	2499.79	客運專用區	10000	2100	國有（中央機關）	公	財政部國有財政局
公有土地					9062.90						
私有土地					0.00						
合計					9062.90						

附錄 C

期末報告_審查意見回覆

(交通部報院前審議)

交通部審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		研商鐵工局函報「花東地區鐵路雙軌電氣化可行性研究報告」報院前審查會議紀錄	
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形
審查單位		行政院交通環境資源處	
1	報告書	本計畫未來需搭配臺鐵購車計畫、票務整合等措施，才能有效增加東部鐵路整體運能。	謝謝委員，本計畫未來年預期效益確有賴相關配套措施的落實，已於 2.2 節政策行銷與配套措施中補充說明。
2	報告書	軌道建設計畫因所需經費較高，請交通部配合滾動檢討軌道運輸次類別未來分年經費需求，並檢視整體中程歲出概算預算容量，以利後續報院審查。	本項將由交通部另案通盤檢討辦理。
3	報告書	基於安全、環保、急迫性及公民參與等考量，建議玉里榮醫平交道提出替代方案。	本項初步評估建議以公路跨越鐵路改善榮民醫院進出問題，經費已增列納入報告。
4	報告書	建議交通部釐清本計畫與耐震及耐沖刷能力不足橋梁改善計畫、鐵路行車安全改善六年計畫、臺鐵電務智慧化提升計畫及東部鐵路立體化等相關計畫之關聯性，以利後續報院審查。	本計畫之目標為雙軌化提昇東部鐵路效率、擴充運能及互為備援，經檢視與其他相關計畫之關聯性，並無重複之處，後續將與各計畫彼此分工以整體提升鐵路運輸水準，以達成強化公共運輸發展之目的。

交通部審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		研商鐵工局函報「花東地區鐵路雙軌電氣化可行性研究報告」報院前審查會議紀錄	
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形
審查單位		國家發展委員會	
1	報告書	請加強本計畫之必要性論述，如行車調度增加班次，運輸多少旅次等效益。	謝謝委員指教，本計畫主要由因應現況發展課題並研提改善策略的角度進行計畫必要性論述，詳見報告書2.1.2節。計畫推動後所帶來的路線班次提昇與運量提昇效果等計畫相關效益部分，則分別於報告書1.3.6節鐵路運量分析及預測、4.2.1節未來營運管理計畫中進行分析與說明。
2	報告書	本計畫財務規劃自償率為負值，建議臺鐵局未來票價合理化，如區分尖離峰票價差異。	票價調整屬重大議題，將由臺鐵局通盤檢討後另案辦理。
3	報告書	有關軌道建設計畫之中央公務預算及臺鐵局營業基金出資比例，請交通部訂定預算編列標準後報院核定。	本意見非屬個案性質，將由交通部通盤檢討後另案辦理。

交通部審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		研商鐵工局函報「花東地區鐵路雙軌電氣化可行性研究報告」報院前審查會議紀錄	
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形
審查單位		行政院主計總處	
1	報告書	建議臺鐵局自負營運所需各項投資，並適度提高自行負擔比例，以符合臺鐵營業基金自給自足之精神。	本案所列改善項目將可提供花東旅客更便利的服務，建議仍於本計畫內一併支應施作，加速改善花東鐵路的服務品質。
2	報告書	本計畫自償率為負值，表示未來營運上將面臨入不敷出，建議臺鐵局回歸使用者付費原則，調整票價。	票價調整屬重大議題，將由臺鐵局通盤檢討後另案辦理。

交通部審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		研商鐵工局函報「花東地區鐵路雙軌電氣化可行性研究報告」報院前審查會議紀錄	
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形
審查單位		行政院公共工程委員會	
1	報告書	請參考營建物價年期，並納入本計畫報告書內。	配合辦理
2	報告書	相關必要設施(如玉里車站電扶梯等)，建議一次規劃到位。	配合辦理

交通部審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		研商鐵工局函報「花東地區鐵路雙軌電氣化可行性研究報告」報院前審查會議紀錄	
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形
審查單位		財政部	
1	報告書	請加強說明本計畫之必要性。	謝謝委員，本計畫因應1.4.2節彙整之花東鐵路現況發展課題，乃提出3項主要計畫必要性的論述主軸，包含：1.提昇效率，雙線運轉降低延誤的衝擊，建構東部可靠、準點的鐵道服務、2.擴充運能，結合定型化班表充分發會鐵路運輸功能，同時滿足區內與聯外運輸需求，以及3.互為備援，降低災害風險與影響，提高事故容受力，維持穩定的運輸服務，詳見報告2.1.2節。
2	報告書	本計畫內容呈現財務不可行，建議臺鐵局就票價調整部分再整體考量。	票價調整屬重大議題，將由臺鐵局通盤檢討後另案辦理。
3	報告書	政府在花東地區交通改善相繼投入大量資源，請交通部審慎評估公路與軌道競合問題。	謝謝委員，本計畫主要基於國發會與交通部上位的發展願景，同時配合花東地區整體施政計畫的目標，在「聯外運輸鐵路為主幹、公路為輔助」及「區內以鐵路提供幹線服務」的指導原則下進行可行性研究。
4	報告書	軌道建設計畫因經費龐大，請交通部再檢視整體中程歲出概算預算容量。	本項交通部另案通盤檢討辦理。
5	報告書	請補充TIF假設參數相關資料。	TIF假設參數相關資料請參閱表7.5-9。花東線鐵路及周邊土地開發緩慢，且沿線所經多屬未開發地區，實無法依其規定辦理。因此，本計畫依其個案特性，以利用都市計畫變更方式開發之公有土地，預估其「地價稅」及「房屋稅」之增額，作為租稅增額財源。
6	報告書	有關中央公務預算與臺鐵基金分擔比例，建議交通部報院核定。	本意見非屬個案性質，將由交通部通盤檢討後另案辦理。

交通部審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		研商鐵工局函報「花東地區鐵路雙軌電氣化可行性研究報告」報院前審查會議紀錄	
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形
審查單位		財政部國有財產署(書面意見)	
1	報告書	鐵工局倘為鐵路雙軌電氣化工程需用國有土地，得依國有財產法(下稱國產法）第38條、國有不動產撥用要點及行政院訂頒「各級政府機關互相撥用公有不動產之有償與無償劃分原則」(下稱劃分原則)等規定，檢具撥用不動產計畫書及無妨礙都市計畫證明等相關書件，報經交通部核轉本署，循序辦理撥用。	敬悉。
2	報告書	依劃分原則第3項規定，辦理有償撥用不動產時，土地之取償，除法令另有規定外，以核准撥用日當期「公告土地現值」為準。報告第7-9頁，有關撥用土地取得費用以當期市價乙節應予修正。	遵照辦理，已修正，詳報告P7-10。
3	報告書	報告內有關車站周邊土地開發構想，涉及本署經管國有土地者，未來將視開發主體、土地使用內容，依都市計畫法第53條或國產法相關規定，配合提供土地。	敬悉。
4	報告書	報告第7-40頁之「表7.5-6」編號14，及第7-41頁之「表7.5-7」編號14，均敘及知本車站西側客運車站專用區屬本署經管國有土地，惟第7-37頁（9）卻敘及知本車站西側客運車站專用區為臺灣鐵路管理局管有之土地，請釐清。	遵照辦理，已修正，詳報告表7.5-6、表7.5-7及P7-37。
5	報告書	計畫範圍鐵路沿線所涉本署經管國有土地都市計畫變更事宜，基於配合地方建設所需，原則予以支持，相關都市計畫變更負擔回饋應依花蓮縣及臺東縣政府所訂規定以回饋土地方式辦理；至後續國有非公用土地開發方式，應依國產法相關規定辦理。	敬悉。

交通部審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		研商鐵工局函報「花東地區鐵路雙軌電氣化可行性研究報告」報院前審查會議紀錄	
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形
審查單位		內政部(書面意見)	
1	報告書	依全國區域計畫修正案第五章第二節區域性運輸系統計畫，「肆、空間發展策略」有關「城際鐵道」略以「加強環島鐵路電氣、雙軌、購車計畫，提升環島鐵路運輸能量與品質」，其空間發展構想有關「城際運輸及都市運輸」略以「線性輸道以鐵路為主，…東部以臺鐵快鐵化為骨幹，輔以公路公共運輸提供面狀服務」。	敬悉，謝謝委員，已於報告書 3.1.1 節上位政策計畫中進行補充。
2	報告書	本案就「花東地區鐵路雙軌電氣化」進行可行性評估，考量軌道運輸政策與全國區域計畫區域性運輸部門方向一致，本部敬表同意，惟就都市計畫本案擬以公有土地開發帶動周邊土地發展之構想，擬設置之設施多以提供旅遊服務之行業別或旅館業為主，建議補充說明花東地區之土地使用特性及市場需求等資料，以強化變更之理由及可行性。	本計畫藉由一併檢討都市計畫，期望透過都市計畫變更方式讓土地合理使用，並且促進都市發展，亦可藉由取得回饋捐贈土地，以起帶動周邊土地開發之效。
3	報告書	又在都市計畫變更回饋部分，考量變更後之土地使用強度增加，建議變更後之 10%回饋以劃設公共設施用地之方式辦理，倘有特殊情形得改以代金繳納之方式，以將變更後所帶來之外部影響內部化；後續涉及都市計畫土地使用分區檢討變更部分，請依都市計畫法定程序辦理。	敬悉。本計畫遵循地方政府相關規定辦理。

交通部審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		研商鐵工局函報「花東地區鐵路雙軌電氣化可行性研究報告」報院前審查會議紀錄	
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形
審查單位		交通部臺灣鐵路管理局	
1	報告書	有關道碴軌道更換，本局同意本報告書分析建議，新建之另一單軌高架橋，以無道碴軌道鋪設，原單軌更換無道碴軌道，則由本局自行於相關計畫項下辦理。	配合辦理。
2	報告書	有關消除平交道，考量平交道事故除導致龐大之生命與財產損失外，亦常造成公路交通阻滯，產生可觀之社會成本。故建議應將消除平交道所節省之旅行、肇事及平交道維修等成本之財務、經濟效益納入整體估算後，針對本局所研提花東線部分路段鐵路立體化可消除平交道之意見，選擇效益較高之路段優先納入本計畫內辦理： (1) 光復溪橋南至大興陸橋北（大全村一、二、三平交道）以鐵路高架方式消除平交道。 (2) 卓溪橋以北高架化至豐坪溪橋南端，消除大禹及酸柑等 2 處平交道。 (3) 卓溪橋以南高架延伸至玉里車站北邊後再降至平面(坡度千分之25)，消除 3 處平交道（新昌街、新生街、榮民醫院），另玉里榮民醫院前方為維持公路淨高，橋梁應採最小梁深設計。 (4) 從花蓮站南邊高架化至干城站北邊（約 K0+500~K6+800），可一併消除 7 處平交道（包含建國路、中華路、中山路、南昌村、稻香村、永興村(一)、永興村(二)等平交道）。	依交通部 105.11.16 召開「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫」可行性研究報告之報院前審議會議結論(一)：「請將臺北榮民總醫院玉里分院前方鐵路平交道改善納入本計畫，其餘另案辦理」，因此本項次改善工程依會議結論除榮民醫院玉里分院平交道外，不列入本計畫範圍。

交通部審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		研商鐵工局函報「花東地區鐵路雙軌電氣化可行性研究報告」報院前審查會議紀錄	
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形
3	報告書	有關雙軌路線規劃，查部分站場仍規劃剪型道岔橫渡線，恐造成日後維修保養及備料不易，影響行車安全，建議酌予延長場站長度仍設置八字型道岔。	因受限站場周邊環境，初步建議規劃剪型道岔橫渡線有利於接近站場，如改以八字型道岔設置，則離站場較遠不利運轉。相關配置決定將於下階段規劃期間續與營運單位臺鐵局陸續溝通檢討，期能取得有利營運及維修保養簡便之目標。
4	報告書	至於其他關於花東線場站內相關旅運設施改善之意見，本局同意本報告書規劃內容，惟吉安站第3月台岸壁式月台長度建議再延長至260公尺。	配合辦理。

交通部審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		研商鐵工局函報「花東地區鐵路雙軌電氣化可行性研究報告」報院前審查會議紀錄	
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形
審查單位		會議結論	
1		請將臺北榮民總醫院玉里分院前方鐵路平交道改善納入本計畫，其餘另案辦理。	本項初步評估建議以公路跨越鐵路改善解決平交道問題榮民醫院進出問題，經費已增列納入報告。
2		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫」可行性研究報告，經本部召開報院前審議會議，照案通過；請鐵工局依照與會單位意見修正報告後，循程序函報行政院審議。	配合辦理。

附錄 D

期末報告_審查意見回覆(交通部)

交通部審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
審查單位		交通部運輸研究所		
1	報告書	在兼顧滿足東部民眾返鄉及觀光需求之政策下，本計畫確實能擴充鐵路運輸能量並提高花東間服務品質，爰建議加速辦理。	配合辦理	
2	報告書	查臺鐵局刻正辦理「耐震及耐沖刷能力不足橋梁改善計畫」，有關本計畫部分橋梁工程涉及改建、增建或補強(如溪川橋、溪南橋)，建請鐵工局儘速洽詢臺鐵局瞭解，俾利及早釐清計畫細部工程規劃項目。	配合辦理	

備註：1.若接受答覆意見，於複審意見欄註記「◯」。

2.若不接受答覆意見，於複審意見欄註記「x」，將不同意之意見填具「審查意見表」。

交通部審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
審查單位		交通事業管理小組		
1	報告書	本報告第 7-28~39 頁內所述有關土地管理機關名稱及原有使用分區及編定種類，核與「表 7.5-6 鐵路沿線土地建議土地使用分區及開發單位」有不一致之處，例如第 7-28 頁「....花蓮火車站南側之商業用地引入複合式旅館(部分為臺鐵管有土地，部分為私有土地)....」，前開表內則註明為花蓮縣管有土地；又例如第 7-36 頁「...本站開發構想及設施內容建議在站前北側住宅區(國產署管有)，未來做為鹿野地區青年旅舍....」前開表內則註明為廣場用地。建請再查證並核對，以求正確。	報告 P7-28 修正為「....花蓮火車站南側之商業用地引入複合式旅館(部分為花蓮縣政府管有土地，部分為私有土地)....」。 報告 P7-36 修正為「...本站開發構想及設施內容建議在站前北側廣場用地(國產署管有)，未來做為鹿野地區青年旅舍....」。	
2	報告書	「表 7.5-6 鐵路沿線土地建議土地使用分區及開發單位」及「表 7.5-7 公有土地開發標的彙整表」將國產署經管土地之建議開發單位皆列為臺鐵局，該署對經管土地開發或收益訂有相關規定，是否同意委託臺鐵局開發？建請釐清其可行性及必要性。	本計畫建議國有土地，採有償撥用方式進行開發，考量國有土地有償撥用費用大於開發效益，故不納入本計畫財務效益，故表 7.5-6 修正不建議開發單位。	
3	報告書	本報告第 7-38 頁針對公有土地開發方式敘明可以設定地上權、租賃、專案標售、信託、BOT 等原則來進行，惟 7-41 頁對公有土地開發效益僅以出租方式為之，且「表 7.5-8 公有土地出租之財務假設一覽表」皆以土地公告地價 5%計算其租金收益，其開發效益的估算是否合理？	本計畫經多次與臺鐵局研議，以租賃方式進行效益評估，並依據「交通部臺灣鐵路管理局經營公有不動產出租及利用作業要點」租金計收估算標準計算。	
4	報告書	本報告 7-29 頁及「表 7.5-7 公有土地開發標的彙整表」內所敘國產「局」，請更正為國產「署」。	遵照辦理，詳 P7-29 表 7.5-7。	

備註：1.若接受答覆意見，於複審意見欄註記「○」。

2.若不接受答覆意見，於複審意見欄註記「x」，將不同意之意見填具「審查意見表」。

交通部審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
審查單位		路政司		
1	報告書	報告書第四章之站場改善評估、曲線改善、雙軌路線規劃、橋涵增改建、道碴軌道更換為無道碴軌道、花蓮站後站改建、增設車站後站、設置穿越軌道車行地下道、設置月臺地下聯通道、擴建火車站(停車場)檢討及以鐵路高架方式消除平交道等工程可行性評估項目，若涉通案性議題，請再釐清確認是否已與臺鐵局獲致一致共識。	配合辦理	
2	報告書	查臺鐵局刻正辦理之「鐵路行車安全改善六年計畫」，與近期提報之「耐震及耐沖刷能力不足橋梁改善計畫」及「臺鐵電務現代化提升計畫」，其內容均涉及環島鐵路各項設施改善及增建，請再與臺鐵局研商確認，以避免部分工項重複施作。	配合辦理	
3	報告書	查自 102 年起，有關高雄市區鐵路地下化計畫（含延伸左營及鳳山計畫）採用道碴或無道碴軌道型式議題，鐵工局與臺鐵局迄今仍未能獲共識，爰請就工程技術及養護管理需求，再與臺鐵局研商確認本案軌道型式。	配合辦理	

備註：1.若接受答覆意見，於複審意見欄註記「◯」。

2.若不接受答覆意見，於複審意見欄註記「x」，將不同意之意見填具「審查意見表」。

交通部審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
審查單位		總務司		
1	報告書	有關本案本部前於鐵路改建工程局104年11月16日召開「『花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作』技術服務案之第一階段:可行性研究報告期末審查會議」建議將所需用地範圍之土地權屬、面積予以表列，並標示各筆土地取得費用乙節，既經鐵工局表示本階段工程規劃資料調整頻繁，將於規劃階段一併提出，本部予以尊重，惟後續辦理綜合規劃作業時，仍請其覈實調查路權範圍內之土地權屬，並依相關規定辦理用地取得費用估算事宜。	配合辦理	

備註：1.若接受答覆意見，於複審意見欄註記「○」。

2.若不接受答覆意見，於複審意見欄註記「x」，將不同意之意見填具「審查意見表」。

交通部審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
審查單位		會計處		
1	報告書	本計畫係因花東線鐵路受限部分單軌容量不足，擬擴建全線雙軌化，提升軌道容量為主要目標，惟花東線軌道利用率離尖峰差異甚大，其經濟或財務效益無法大幅提升，應請補充從結合觀光旅遊、在地文化、特色產業、自然生態等構面，推動深度旅遊、輔導在地特色產業、落實文化保存等作為，創造更高的經濟附加價值，俾利提升花東線乘載率之相關論述，以強化本計畫之經濟效益及可行性。	謝謝委員，本計畫於報告書 2.2.節中所提之政策行銷與配套措施中亦提出 1.觀光需求的引導、2.無縫運輸以及 3. 對於私人運具使用的管理等三項配套措施，亦即希望透過結合地方觀光產業的發展，提高計畫範圍內鐵道觀光吸引力，以利路線乘載率的提高與有效利用。此外並已於經濟效益分析結果章節部分，補充相關論述，詳見報告書 6.5 節。	
2	報告書	另本計畫可行性研究中有關旅運量之推估，未考量具競合效果之公路相關建設，建請納入台九線蘇花公路山區路段改善計畫預計 108 年完工造成可能之運輸移轉量，並重新核算相關效益分析章節之影響。	本計畫運輸需求預測中針對未來年部分已納入花東地區相關建設與改善計畫，包含蘇花公路改善計畫、台 9 線拓寬改善以及南迴鐵路電氣化等，詳見報告書 1.3.4 節。	
3	報告書	本案前請鐵工局洽臺鐵局再予檢視票箱收入等數據是否合理，經回復敬悉，惟查報告書 P.7-14 表 7.4-3 預估花東雙軌後每年新增票箱收入成長約 2%，至 144 年新增票箱收入為 115 年之 175%，與報告書顯示花東地區總人口數每年下降且逐漸入老齡化社會型態之預測矛盾，建議其票箱收入估算應先徵得臺鐵局確認及同意後，再將計畫報本部審議。	謝謝委員指正，本計畫票箱計算中係假設未來單位里程票價亦納入未來年物價上漲率 1.5%，加以就運量預測結果顯示，未來年計畫範圍人口雖較現況小幅下降，但因長途探親訪友與觀光休閒旅次的增加，加以有雙軌情境帶來鐵路運量的改善效果，未來年有雙軌情境運量預測結果仍維持小幅成長趨勢，詳見報告書 1.3 節。綜合影響下在計畫評估最後一年期的票箱約為計畫評估初年的 1.75 倍，年平均成長率約 1.95%，相關數據已於審查過程中提供審查委員與相關單位檢視。	

交通部審查意見答覆表

契約名稱/ 審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究報告		
意見 序號	審查 書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審 意見
4	報告書	本案前請鐵工局刪除臺鐵局土地開發淨效益 50%挹注本計畫相關文字，經回復遵照辦理，惟查本次報告內容仍未修正（P.7-41、P.7-48），茲因本案非為鐵路立體化計畫，依行政院核備之臺鐵局資產活化償債計畫，本案土開效益應全數做為償債之用，爰仍請配合刪除相關文字。	遵照辦理，詳 P7-41、P7-48。	
5	報告書	第 6 章經濟效益之表 6.3-2 城際一般化旅次旅客貨幣化成本價值 100 年度時間價值、P.6-6 旅行成本非燃料成本、表 6.3-7 肇事成本 100 年之死亡、傷殘及財產損失成本貨幣價值係參考本部運研所 102 年「交通建設計畫經濟效益估手冊」所建議之參考值，查該手冊數據均以 98 年幣值為基礎，本計畫計算經濟效益均直接採用該參考值而未納入貨幣時間價值，建請檢視修正並重行計算本計畫經濟效益。	謝謝委員指正，相關參數確係為 98 年幣值進行分析，報告中為誤植，已全面檢視報告相關內容以及分析成果進行修正。	

備註：1.若接受答覆意見，於複審意見欄註記「○」。

2.若不接受答覆意見，於複審意見欄註記「x」，將不同意之意見填具「審查意見表」。

交通部審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
審查單位		觀光局		
1	報告書	鐵路運輸運能對花東地區觀光發展影響甚大，花東地區鐵路雙軌電氣化將改善花東地區公共運輸。	謝謝委員，雙軌化後對花東地區鐵路運轉待避改善效益顯著，此外班次密度亦較現況增加，預期將大幅改善地區公共運輸服務，詳見報告書 4.2 節。	
2	報告書	本案之推動將增加對外運輸能量並增加區內營運班次，對觀光局花東縱谷國家風景區管理處推動以「鐵路為主、公路為輔」之花東縱谷地區「低碳旅遊」觀光發展方針，將有莫大助益。	謝謝委員，本計畫在政府花東地區聯外運輸以「鐵路為主、公路為輔」的指導原則下，提出強化花東地區鐵路競爭力的規劃構想，同時加密地區區間車服務	
3	報告書	第七章財務 7.5.1 公有土地評選及開發部分，在車站週邊土地開發上，建議將臺鐵局管有土地及其他公有土地，一併納入整體評估規劃利用，創造商機及建構友善環境，及建議應融入地方特色、導入 ICT 科技，以發揚地方文化及推動智慧觀光，並方便花東地區住民的使用。	本計畫同時檢視並參考「花東線鐵路整體服務效能提昇計畫建設計畫書(先期規劃)」、「花蓮火車站至吉安干城車站間鐵路立體化建設及周邊土地開發計畫可行性研究」及「花東鐵路瓶頸路段雙軌化暨全線電氣化計畫修正計畫」修正財務計畫(102.6)歷次會議臺鐵局提供土地開發之相關意見以及臺鐵檢核函復資料避免重複篩選，建議各車站站區開發標的及效益評估方式。	

備註：1.若接受答覆意見，於複審意見欄註記「◯」。

2.若不接受答覆意見，於複審意見欄註記「x」，將不同意之意見填具「審查意見表」。

交通部審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
審查單位		臺鐵局		
1	報告書	站場配置： (1)報告書摘要-17，有關本計畫各車站場站配置(設施改善)，考量實際營運需求，建議仍依 104 年 12 月 22、23 日為確認「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫」規劃路線及配置符合營運需求現場會勘結論規劃，並預留設置電扶梯機制。 (2)為配合臺鐵局新購車計畫，區間車 10 輛及城際列車 12 輛，即月臺長度須滿足小站 10 輛及大站 12 輛列車之停靠模式規劃，本局平和、大富、海端、瑞和、三民、富里、池上等 7 站之第 1 月台及關山、山里等 2 站月台，建議改善其長度，俾符營運需求。 (3)山里站為臺鐵遊輪式列車熱門車站，目前無地下道或天橋等聯通設施，建議規劃採有雨棚之高架景觀天橋方式納入本計畫辦理，未來亦可兼作觀景台使用。 (4)花蓮站後站 2 座電扶梯已使用逾 10 年，建議納入本計畫更新。 (5)建議知本站增加預留設置電扶梯機制；另該站月台雨棚已下陷，應評估結構安全，拆除重建。	(1)車站電扶梯設置機制依規定以一等站以上有設置電扶梯需求為原則。花東地區目前除花蓮、台東及玉里等站之車站等級符合設置電扶梯，其餘尚不符設置標準。因預留設置電扶梯機制，即須擴建月台及大幅修改站場，且對於剛完工之花電計畫及花效計畫衝擊極大，在尚無顯現改善效益即進行破壞改建，並不符合整體改善效益。建議未來俟需求再進行擴建改善工程較為適宜。 (2)配合辦理 (3)配合辦理 (4)配合辦理 (5)南迴計畫已辦理施作：月台長度由 260m 延長至 300m，雨棚敲除重建為 180m	

交通部審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
2	報告書	雙軌路線規劃： (1)報告書摘要-16 及第四章 P4-51，雙軌路線規劃示意圖，部分站場仍規劃剪型道岔橫渡線，恐造成維修不易，危及行車安全，建議應全數改為八字型橫渡線。 (2)報告書第四章 P4-53，7.光復站-大富站-富源站-瑞穗站、（2）富源站北端曲線位於平交道上，現有曲率半徑為 R=1300，惟配合本計畫雙軌化後為 R=1000。為求平交道、公路路面平順，不宜超高過大，建議應加大曲線半徑以降低超高。	(1) A.光復站南剪型道岔： (a)軌道間距達 9.2m，應無造成剪型道岔維修不易之問題 (b)改為八字型橫渡線，其中一組橫渡線須往南移 400m，離站場更遠不利營運調度，且位於千分之 7.26 之坡度(大於站場坡度) (c)建議方案：基於營運調度的便利性，建議採原方案。 B.富源站南剪型道岔： (a)改為八字型橫渡線，其中一組橫渡線須往南移設，位於千分之 10 之坡度(大於站場坡度) (b)建議方案：基於營運調度的便利性，建議採原方案。 C.池上站北南剪型道岔： (a)軌道間距達 8.9m 及 5.5m，應無造成剪型道岔維修不易之問題 (b)改為八字型橫渡線，路線線形較差且大幅增加用地 (c)建議方案：基於營運調度的便利性，建議採原方案。 D.山里站北剪型道岔： (a)軌道間距達 6.9m，應無造成剪型道岔維修不易之問題 (b)改為八字型橫渡線，其中一組橫渡線須往北移 200m，離站場更遠不利營運調度，且位於千分之 12.13 之坡度 (c)建議方案：基於營運調度的便利性，建議採原方案。 (2) A.現況曲線半徑為 R=1000 (非	

交通部審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
			R=1300) B.因受限站場及鄰近平交道，且因雙軌化增加主線間橫渡線等因素，致使月台中心與站房偏移及橫渡線位大坡度上，分析方案如下: (a)R=1000M-LS=135M-V=130KM/H 結果：車站站房與月台中心偏北約 55 公尺，路線緩和曲線位於平交道上，南端橫渡線位於縱坡千分之 10 (b)R=1300M-LS=100M-V=130KM/H 結果：車站站房月台中心偏北約 85 公尺，路線緩和曲線位於平交道上，南端橫渡線位於縱坡千分之 10 (c)R=1000M-LS=50M-V=100KM/H 結果：無上述問題，主要能避免緩和曲線位於平交道上，建議採用本方案。 C.建議方案： (c)R=1000M-LS=50M-V=100KM/H	
3		橋梁雙軌化對策：經濟部水利署第八河川局提出臺東線溪川橋(K122+646)及溪南橋(K122+963)，因出水高度未達紅石溪治理標準，建議於本計畫雙軌化時改建為雙線新橋。	依「維護河川與保護橋梁安全共同聯繫會報」第 39 次會議結論，將溪川橋及溪南橋納入本計畫改建。	
4		橋梁檢查及耐震補強：報告書第四章、P4-64、表 4.3-10「須進行舊橋補強的橋梁統計表」，與臺鐵局辦理之「耐震及耐沖刷能力不足橋梁改善計畫」可行性研究暨綜合規劃報告有重複之處，建議予以釐清。	本計畫範圍有關舊橋補強項目將由臺鐵局辦理之「耐震及耐沖刷能力不足橋梁改善計畫」執行，本計畫不涉及相關橋梁檢查及耐震補強項目。	

交通部審查意見答覆表

契約名稱/ 審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究報告		
意見 序號	審查 書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審 意見
5		建議未來新設之纜線槽應依臺鐵局「電訊纜線施工規範書」規定埋入路基，俾使纜線槽蓋與路基面齊平。	配合辦理	
6		報告書第四章P4-77，有關臺鐵局建議將道碴軌道更換為無道碴軌道1節，臺鐵局建議仍應納入本計畫內完成，不宜列為長期計畫，相關說明如下： (1)以工程技術面考量，雙軌化完工啟用後，路線容量提升，列車密度增加，屆時幾乎無法再長時間停用任何一股道，來改建施作無道碴軌道，宜於雙軌化施工階段新設路線直接舖設無道碴軌道，然後再採用新舊線切換方式交替施工，更換原有石碴軌道。 (2)以經濟面分析，無道碴軌道施作，工程費用約為道碴軌道1.5倍，但其後續維養費用大幅降低，長期而言，改為無道碴軌道之經濟效益遠大於傳統石碴軌道。另原舊有線之鋼軌、PC枕及石碴等材料，拆除後亦可移至他處使用，無浪費公帑之虞。 (3)無道碴軌道已為世界各先進軌道工業國家之趨勢，國內高鐵、捷運等軌道系統亦全面採用，綜上，本計畫應將此納為優先改善方向。	鑒於本計畫工程經費及經效益本比臻於臨界值，在考量全線雙軌化之前提下，工作項目取捨，建議臺鐵局自行於相關計畫項下處理。	

交通部審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
7		消除平交道：報告書第四章 P4-83，臺鐵局建請仍依該局研提建議納入本計畫內完成，不宜列為長期計畫，相關說明如下： （一）研提建議： (1)吉安站南端至干城站北邊高架化消除 4 處平交道(南昌村、稻香村、永興村(一)、永興村(二))。 (2)萬里溪南端開始高架化至光復隧道北口(消除萬森路及萬榮南等 2 處平交道)，包含萬榮站月台高架化。(銜接南平-萬榮間局部雙軌化案)。 (3)光復溪橋南至大興陸橋北(大全村一、二、三平交道)以鐵路高架方式消除平交道。 (4)卓溪橋以北高架化至豐坪溪橋南端，消除大禹及酸柑等 2 處平交道之經費。 (5)卓溪橋以南高架延伸至玉里車站北邊後再降至平面(坡度千分之25)，消除 3 處平交道(新昌街、新生街、榮民醫院)，另玉里榮民醫院前方為維持公路淨高，橋梁應採最小梁深設計。 (6)自海端南邊以高架方式經關山站(月台高架化)銜接月美高架路段，消除 6 處平交道(德高里(一)、德高里(二)、德高里(三)、德高里(四)、新福里及和平)。 (7)從花蓮站南邊高架化至干城站北邊（約 K0+500~K6+800），可一併消除 7 處平交道（建國路、中華路、中山路、南昌村、稻香村、永興村(一)、永興村(二)）。	(一) 1.相關立體化評估原則係依據「鐵路立體交叉及平交道防護設施設置標準與費用分攤規則」第 7 條規定辦理。本路段沿線平交道之交通流量及道路寬度，除花蓮市建國路、中華路、中山路、永興村(一)及池上南端福源村平交道大於 20m 外，其餘大多在 10m 內，以防護規定而言，應無立即改善之必要。且鑒於本計畫工程經費及經效益本比臻於臨界值，在考量全線雙軌化之前提下，建議將本項工程列為後續計畫。 2.特針對臺鐵局研提(1)及(5)皆因高架路線坡度無法滿足在該處平交道形成立體化型式。另第(7)項目前花蓮縣政府刻正辦理該路段立體化可行性研究，建議由該計畫依相關程序辦理。	

交通部審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
		(二)鐵路先雙軌化後，再於後續長期計畫辦理鐵路高架化，原建設項目必須拆除，恐有重複投資之虞。 (三)查「鐵路立體化建設暨周邊土地開發計畫申請與審查作業要點」係中央衡量國家整體效益及各地方政府建請鐵路立體化之需求所頒訂，由地方政府評估該地區都市發展後依據要點之規定提出辦理，與臺鐵局為降低平交道事故，及提升行車安全為目的，所研提之6項鐵路高架方式消除平交道之建議意涵不盡相同。 (四)鐵路列車密度及行車速度日益提升，平交道一旦發生交通事故，輕則肇致列車誤點、公路交通壅塞，重則造成車輛毀損和人員傷亡。鑒於消除平交道，乃政府及臺鐵局重大交通政策，另鐵公路（或平交道）立體化，中央已訂有相關經費之分攤辦法，建議權責機關當依研究評估後之優先順序，賡續積極辦理鐵公路立體化之工作，期能早日完成全面消除平交道之目標。	(二)鑒於本計畫工程經費及經效益本比臻於臨界值，在考量全線雙軌化之前提下，及考量整體效益優先工作項目選擇有其必要性。 (三)知悉。 (四)知悉。	

交通部審查意見答覆表

契約名稱/ 審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究報告		
意見 序號	審查 書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審 意見
8		本計畫部分車站站前用地擬透過都市計畫變更方式由住宅區變　為商業區使用，並將其開發收益納入本計畫財務計畫。惟依「都市計畫法臺灣省施行細則」第 15 條及第 16 條規定，現行住宅區即可部分作為商業使用，是以住宅區變更為商業區後獲得之出租效益，與花東地區鐵路全線雙軌化無直接關係。另考量臺鐵局多數車站站前用地辦理商業出租情況均不甚理想，有關本計畫部分車站站前用地住宅區變更為商業區，並出租收益納入財務計畫 1 節，建議應再評估檢討。	依「都市計畫法臺灣省施行細則」第 15 條及第 16 條規定，住宅區不得為樓地板面積超過五百平方公尺之大型商場（店）或樓地板面積超過三百平方公尺之飲食店。故本計畫維持原建議，並依跨域加值精神納入本計畫外部效益。	

備註：1.若接受答覆意見，於複審意見欄註記「◯」。

2.若不接受答覆意見，於複審意見欄註記「x」，將不同意之意見填具「審查意見表」。

查意見表」。

附錄 E

期末報告_審查意見回覆

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期末報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
審查單位		規劃組		
1	期末報告	壹目錄 標題應明列研究計畫名稱「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務，非僅位於頁首頁尾處；尚缺部分主體章節，如摘要、預期效果及影響、結論與建議、附則等事項，請補正；併請依「中長程個案計畫自評檢核表」重新檢視，各章節、架構及內容是否符合相關要件及撰擬各相關檢核表。 **複審意見：** 目錄 標題應明列研究計畫名稱「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務；併請依「中長程個案計畫自評檢核表」重新檢視，各章節、架構及內容是否符合相關要件及撰擬各相關檢核表。	1.配合修正 2.配合增列相關章節	○
2	期末報告	附則 本計畫如涉及相關機關配合事項等，請於附則中明列。	配合辦理	○
3	期末報告	P1-2 表 1.2-1 花東電氣化之主要工程內容中，南平－萬榮間路段雙軌工程屬於臺鐵局「鐵路行車安全改善六年計畫」，該項目如不屬於花電計畫項目，請刪除，並另立臺鐵局「鐵路行車安全改善六年計畫」項目說明：本路段段雙軌工程已納入臺鐵局「鐵路行車安全改善六年計畫」，臺鐵局於 104 年 7 月 30 日委託鐵工局另案先行代辦相關作業。	已增列相關說明	○

備註：藍字底線部分得由各工程處依業務劃分狀況，予以調整。

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期末報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
4	期末報告	P1-20~P1-27 1.4 問題評析 相關計畫與花東鐵道運輸發展課題，除交通運輸供給與需求之評估外，尚需增列防洪治理或因應法規需求等相關課題之評析，請補充說明。	已增列相關說明	○
5	期末報告	P1-20 「購買傾斜式列車(太魯閣與普悠瑪)提高東部聯外的可及性」,請改以正式核定計畫名稱表示。	已更正為：臺鐵整體購置及汰換車輛計畫	○
6	期末報告	P1-23 圖 1.4-4 請說明玉里花蓮間小站，平常日進出站人數減少的原因。	電氣化後，在普悠瑪班次優先的排班原則下，原區間車的班次時間多有變動，改變民眾的搭乘習慣，因此玉里花蓮間的小站，平常日進出站人數減少。	○
7	期末報告	P1-24 請說明「尖峰班距 30 分鐘，平均班距 1 小時」之依據及來源。雙軌化後是否即可達成小站「尖峰班距 30 分鐘，平均班距 1 小時」目標。	雙軌後單向最大供給可達到 5 班次，故可以達成小站區間車尖峰班次每小時 2 班次，班距 30 分鐘，平均班距 1 小時之目標。	○
8	期末報告	P P1-25 圖 1.4-6、7 因花東電氣化於 103 年 6 月 28 日始通車,通車後可能會影響部分資料，建議採用較新的數據，以更符合現況。 **複審意見：** 依本計畫所需，臺鐵是否已提供電氣化後之 OD 資料，並配合更新報告內容，請再予確認。	敬悉。將來規劃階段時，再依據更新之臺鐵OD資料,再進行更新。	◯
9	期末報告	P2-1~P2-7 2.1 目標說明 本章節回應前揭 1.4 問題評析之修正內容，計畫目標、限制條件及績效指標等相關內容，請一併配合檢視防洪治理或因應法規需求等相關(即 4.4 工程可行性評估之前提)課題後,補充說明。	已增列相關說明	○

備註：藍字底線部分得由各工程處依業務劃分狀況，予以調整。

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期末報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
10	期末報告	P2-3 所述「花東鐵路聯外能量受限，無法滿足需求」課題，以總體觀察，目前花東聯外鐵路供給大於總體供給，無法得到供給不足的結論。問題應是出在需求集中在部分快速城際列車，其餘速度較慢之自強號及莒光號則乏人問津。請評估本項課題如改以「城際列車快慢車間行駛時間差距過大」是否更為切題。	敬謝委員建議，相關論述已修改成「城際列車快慢車間行駛時間差距大，扭曲列車服務功能」。	○
11	期末報告	P2-6 所述「由於國內政權轉換週期為 4 年，可以 4 年做為定期檢討之週期」與國家政策應具連續性之原則不符，請檢討能否改為參考政府中程施政計畫以 4 年為一期之檢討週期精神。	依審查意見修正報告	○
12	期末報告	P2-7 表 2.3-1 表中提及城際特急、城際急行之相關名詞與速度限制等，是否符合臺鐵局相關名詞定義與規定，建請釐清。	臺鐵局並無相關名詞定義與規定，根據列車特性與既有車種，城際列車名詞已修訂為直達自強號（普悠瑪號/太魯閣號）、普通自強號（PP 自強號/柴聯自強號），並於備註補充說明。因雙軌化後旅行時間可再進一步縮短，各車種表定平均速度之長期目標值，係參考現行花東線太魯閣號表定平均速度 89 公里/小時；PP 自強號 76 公里/小時；區間車 39 公里/小時，再增加 10%而訂	○
13	期末報告	P2-7 表 2.3-1 請增加現況指標值，並說明長期目標值之來源與依據。	依審查意見辦理，惟現況值受限於臺鐵統計資料未能區分花東線或環島全線，部分指標計算有困難。長期目標來源依據將於期末報告修訂版補充說明	○

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期末報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
14	期末報告	3.1 節 建議能補充圖 2.1-1 內及財務計畫附冊第 2 章節的各項計畫簡述說明。	已配合補充相關內容 103 年交通建設級產業發展會議中主要係針由交通部提出臺灣鐵道運輸發展的願景 具體提出「一日生活圈」的鐵道發展願景，以及高速 3 小時+地區接駁 1 小時的發展目標 相關內容已於報告書 2-1 頁「上位政策願景」內容中彙整說明 花東地區發展條例部分，於 100 年經立法院三讀通過公布後， 則由國發會於 101 年依循條例規定，具體提出「花東地區永續發展策略計畫」 以作為未來花東地區永續發展的上位綱領， 已於報告書 3-4 頁中進行回顧說明	○
15	期末報告	P3-20 表 3.2-7(圖 3.2-2)未將前述表 3.1-3 所提及之項目全數納入，且兩表內容重覆性大，建議前面先說明計畫概述，後面再說明與本計畫之影響。	已配合修正，表列出對本畫較有實際影響計畫，並增列對本計畫之影響。	○
16	期末報告	P3-20 表 3.2-7 與表 3.1-3 請增列「鐵路行車安全改善六年計畫」及相關內容。	已補充相關內容	○
17	期末報告	P3-23 3.2.3 鐵路設施及使用現況 「此外於前期計畫已完成雙軌基礎工程，但目前僅鋪設為單軌的區間共計有 2 處。」等文字，前期計畫請改為相關計畫；另目前僅鋪設為單軌的 2 處區間是否為（關山-月美、三民-大禹）等路段，請補充敘明。	已配合修正	○

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期末報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
18	期末報告	P3-24 圖 3.2-3 如屬雙軌建置單軌鋪設等尚未完成之區間，其路線線型請以虛線表示，俾利區分。	已配合修正說明	○
19	期末報告	P3-24 請查明富源站是否已有一島一岸月臺，圖示是否有缺漏。	富源站現況為一島一岸月臺，已修正圖示	○
20	期末報告	P3-30 圖 3.2-4 近十年臺鐵各級列車平均客座利用率中，有普通車客座利用率圖例，但圖中未見趨勢線。	圖表誤植已更新	○
21	期末報告	P3-33 圖 3.2-10 請補充描述本圖上午 10~11 時花蓮發車往台東之列車客座利用率比較圖之縱軸意義。	已於期末報告修訂版補充說明	○
22	期末報告	P4-1~P4-5 4.1 主要工作項目 請擬定本計畫未來執行方向及實際內容，並敘明各工作項目，將本計畫執行所需之各主要工作項目、配合工作項目及地方需求項目等，結合後續 4.2 至 4.6 之章節內容，進行綜整性的說明。請勿僅將契約要求研析之工作項目照抄，兩者不可混為一談。 至圖 4.1-1 之可行性研究流程圖及相關說明，應屬契約要求之工作流程圖，應置於 1.2 節計畫概述內，於 1.2.1 計畫範圍之後，新增 1.2.2 工作流程之章節予以說明為適。	(1)4.1 節除列契約要求工作項目外，將增列計畫進行中新增工作如配合工作項目及地方需求等項目。 (2)本節所列工作流程顯示整體工作涵蓋可行性階段及規劃階段，可供審查及閱讀更清晰整體工作安排規劃。	○
23	期末報告	P4-10 表 4.2-3 建議鄉鎮以由北至南排列，便於與上述文字說明作對照。	遵照辦理，已修正相關表格內容。	○

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期末報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
24	期末報告	有關現況與各項情境預估之運具使用情形僅分析北上旅次，而缺少南下旅次之分析，請補述原因。	由現況臺鐵花東地區的需求變化，假日以週日北上為最大需求時段與方向，而平日南下北上並無明顯差異，為求敘述上的統一，故平日與假日皆以北上旅次進行分析。相關論述將以附註的方式，於報告中補充說明。	○
25	期末報告	P4-15 4.2.3 目標年運輸需求預測，本小節內相關數據是否單指有雙軌之情境?	4.2.3 小節相關運輸需求預測數據，皆是「尚未有花東雙軌」情境下的結果。相關論述已補充說明在 4.2.3 小節前言當中。	○
26	期末報告	4.3.1 「營運需求分析」所述尖峰小時最大站間運量，與第 4.2 節有無雙軌周日北上尖峰小時運量等相關人次數值不一致，請再檢核。 並請說明第 4.3.1 節所引用之「有花東雙軌情境」,係採上一節之強化或非強化情境。	(1) 因 4.3.1 小節部分內容與 4.2 節重複，故已刪除相關內容。 (2) 為避免論述與閱讀上的困擾，已刪除報告中「花東雙軌強化情境」相關論述與運量預測結果。	○
27	期末報告	P4-33 (1)請說明本報告書,運量分析中短程與中長程的定義。 (2)圖 4.3-1 與表 4.3-1 不符,請確認。	(1)短程指 50 公里以內；中程為介於 50~200 公里；長程為 200 公里以上。 (2)因部分內容與 4.2 節重複，故已刪除相關內容。	○
28	期末報告	P4-56 表 4.3-10 雙軌化後之營運規劃的客座利用率仍相當高，已達需改善之程度，是否考慮再行調整營運規劃。	規劃之三種情境已預留 25%調整空間，為避免過度設計，若未來中長程需求高於預期，可由營運單位調整為高運能情境，或於尖峰小時減少區間車班次改為城際列車以為因應	○
29	期末報告	P4-69 吉安站現為一島一岸，請查明規劃新增之西正線岸壁式月臺是否即為既有第一月臺，併請檢視圖 4.4-1 之新增西正線是否位於岸壁式月臺東側。	吉安站現為一島一岸，因應軌道間距放大至 4.5 公尺，因此新增西正線對應之岸壁式月臺需增加長度改建。	○
30	期末報告	P4-70 圖 4.4-1 雙軌路線規劃示意圖 圖面中，如紅色係代表增設路線及增設月臺等，請統一表示，俾利區分。	圖 4.4-1 誤植將抽換	○

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期末報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
31	期末報告	P4-71 請說明平和站山側新增一軌，對既有站房的影響。	新增一股西正線距站房約 15 公尺，對既有站房無影響。	○
32	期末報告	P4-71 2.路線規劃 (5) 文中計畫名稱有誤，本段文字請統一更正如後,「本路段雙軌工程已納入臺鐵局「鐵路行車安全改善六年計畫」,臺鐵局於104年7月30日委託鐵工局另案先行代辦相關作業。」	改為「鐵路行車安全改善六年計畫」	○
33	期末報告	P4-71 2.路線規劃 (7)光復站-大富站-富源站-瑞穗站 「A.…4.5 公尺規劃，南平站往南新增一股配置於既有線之山側」,前揭文字南平站未位於本路段內，故是否應修正為光復站，請重新檢視。	圖 4.4-1 誤植將抽換，圖文說明一致。	○
34	期末報告	P4-71 圖 4.4-1 無大富站，請查明是否為缺漏。	圖 4.4-1 誤植將抽換，圖文說明一致。	○
35	期末報告	P4-72 2.路線規劃 (8)瑞穗站-三民站 本路段請補充註明尚在施工中，預計何時完工。	本計畫為免執行過程中一改再改，故以完成花電計畫為現況。	○
36	期末報告 R<1000 公尺曲線改善路線平縱面圖	P4-72~P4-73 2.路線規劃 (11)東里站-東竹站-富里站 A.段末「，將上述路段之雙軌路線偏離原鐵路路廊往海測移。」本路段如調整原路廊，涉及用地、工程等評估，請於相關章節說明；並請將本段路線補正於軌道定線圖中。	圖 4.4-1 誤植將抽換，圖文說明一致。	○

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期末報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
37	期末報告	P4-73 表 4.4-3 小曲線改善評估規劃 如依據 P4-75~P4-76 之說明，項次 1、7、8、12 建議維持現況不予改善；請於改善說明欄位，將以上四項，分別增列「(4)故建議維持現況不予改善。」等文字說明。	已增列「(4)故建議維持現況不予改善。」	○
38	期末報告	P4-77~P4-79 2.路線規劃 (13)關山站-瑞和站-瑞源站-鹿野站 B.本段新增股道配置先位於海側，過了瑞源國中後，位於山側。似與 P4-70 圖面標示新增股道位置不符(先海側，後山側)，請除重新確認。	圖 4.4-1 誤植將抽換，圖文說明一致。	○
39	期末報告	P4-85 表 4.4-6 請說明舊橋補強與本計畫雙軌目標之關聯性與必要性。如僅係改善臺鐵既有設施，經費請單獨提列，並移至「其他配合工程」項下。	移至「其他配合工程」項下	○
40	期末報告	P4-100~P4-103 二、車站增設電扶梯工程 依臺鐵局相關規範，請補充目標年各車站尖峰小時評估數據，俾利檢視其尖峰小時運量是否滿足相關設置需求。	依據目標年 120 年基礎情境各站的運量預估統計表，預估平日請參閱表 4.4-15、預估假日請參閱表 4.4-16，除花蓮站及臺東站之外，預估運量人次最多為玉里站，單日最高運量為 2,200 人次/日，換算約 220 人次/小時。	○
41	期末報告	P4-100 請註明「尖峰小時運量≧2,000 人始考量設置月臺電扶梯」之運量指單向或雙向。	運量指單向運量	○
42	期末報告	P4-102 請依臺鐵局 104 年 9 月 16 日鐵運綜字第 1040032006 號函說明，重新檢討玉里站是否增設電扶梯。	已依台鐵局及鐵工局相關規定辦理分析檢討，並納入報告中	○

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期末報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
43	期末報告	P4-103 三、玉里站設置檢討 玉里站作為列車折返點之議題，尚涉及臺鐵局之營運調度模式，相關股道變更及月臺配置調整等，請研析其必要性及相關配套措施，於報告書中詳加說明。	相關規劃係依據花東運量預測，中長程旅次，玉里以北明顯高於玉里以南，因此建議玉里站作為列車折返點。亦因此涉及臺鐵局之營運調度模式，故將與臺鐵局協商並同意後始進行規劃方案。	○
44	期末報告	P4-104 四、花蓮站後站改建檢討 所述「花蓮西(後)站結構強度已不符目前「耐震設計規範」之要求，建請將花蓮西(後)站改建」係依何單位所請，請列明。	本議題原為花東效能提升計畫之範圍，建議由原花效計畫辦理此車站補強。	○
45	期末報告	P4-104 五、增設車站後站檢討 評估土建工程及相關設施費用，所需經費 8,000 萬元及工期約 3 年等，是否包含用地徵收及都市計畫變更等相關經費與期程，請補充說明。	此費用只估算土建工程及相關設施費用。其規劃、設計及施工工期約 3 年。 有關新設後站之位置，需確認此需求後，再進行詳細規劃。有關用地問題，經確認此需求後，再判斷是否辦理相關都市計畫變更及用地徵收問題。	○
46	期末報告	P4-107 八、「擴建火車站（停車場）檢討」非依鐵路立體化審查要點辦理，相關文字請修正。	遵照辦理。依據土地所有權之所屬權責機關(縣市政府)之需求，各機關依行政程序辦理。	○
47	期末報告	P4-109 九、富里鄉和平街明禮平交道檢討 本項平交道如僅建議平行移設，則非屬立體化議題；後續依據，請修正為「鐵路立體交叉及平交道防護設施設置標準與費用分擔規則」辦理。	遵照辦理修正	○
48	期末報告	P4-110 本頁附表請增加表頭。 並請補充說明，本表預估相關工期及經費等，是否包含規劃、設計、施工、用地徵收及都市計畫變更或相關配合工程等整體考量，或於 P4-99 至 P4-110 各小節中詳加敘明。	遵照辦理修正。本表已刪除，相關資料，詳見表 4.3-2。並於 4.3 各小節中詳加敘明。	○

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期末報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
49	期末報告	P4-110、P7-9 4.5 用地取得可行性評估 與 7.3.1 工程建設經費 1.用地取得費 依土地徵收條例已修正為依市價徵收，非為公告土地現值加成之估算方式，各章節內相關敘述，請一併修正。	遵照辦理修正。	○
50	期末報告	P4-124~P4-125 三、建議依附表二表列進入第二階段環境影響評估報告書 「開發單位得表列(或)自願進行第二階段環境影響評估。」、「故後續辦理本案環境影響評估工作，建議以表列(或)自願進入第二階段環評」，本二段文字應依環評相關規定說明，請增加括號內之文字，先表達有表列或自願進二階等兩種進二階之方式。	遵照辦理修正	○
51	期末報告	P5-1~P5-2 5.1 計畫期程 綜合規劃依契約規定為 10 個月，請修正。 都市計畫及非都土地變更期程未顯示，請補充說明。 工程施工作業，各主要工項之期程安排或要徑等相關內容，請詳細補充說明。 表 5.1-1 請配合前揭調整，一併修正。	遵照辦理修正	○
52	期末報告	P5-2~P5-3 5.2 所需資源說明 二、工程預算編列 直接工程成本各主要工項，請依專業分工，明列單位、數量、單價、複價及估算基準，請詳細補充說明。 另施工利息欄位空白，請修正。	遵照辦理修正	○

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期末報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
53	期末報告	P6-16 6.5 經濟效益分析 有雙軌情境及有雙軌強化情境之質化評估差異為何？如兩者情境之益本比均大於 1，其併列之意義為何？請說明修正。	(1)「強化情境」說明當地方政府配合本計畫增加接駁公車路線，並提供轉乘票價優惠與班表整合、以及增收小客車停車費用等措施，將可再增加本計畫的經濟效益。 (2)為避免報告上呈現兩情境的經濟效益皆大於 1，將僅保留有雙軌情境，刪除有雙軌強化情境的論述。	○
54	期末報告	P6-8、17 觀光衍生效益計算方式應為衍生量*價值，請再確認。	敬謝委員指正，已修改相關文字。	○
55	期末報告	6.4.2 旅行時間節省效益 (1) 旅行時間節省均分別顯示不同的客座利用率之結果，請說明最後使用哪項數值進行經濟效益分析。 (2) 6.5 小節分成有雙軌情境與有雙軌強化情境計算，但 6.4.2 均未分別敘述兩種情境之數值，建議補充。	(1)經濟效益分析是採用「以臺鐵全線客座利用率計算」之雙軌化旅行時間縮短量進行分析。 (2) 為避免報告上呈現兩情境的經濟效益皆大於 1，將僅保留有雙軌情境，刪除有雙軌強化情境的論述	○
56	期末報告	P7-1~P7-36 第七章請修正為財務計畫 併同下述財務計畫(附冊)相關審查意見，請釐清本計畫是否須辦理土地開發、辦理開發之土地權屬機關是否包含鐵工局、開發獲利是否與相關計畫重覆計算及適用依據等，納入本章節，全文（含後述相關意見請一併納入）重新修正。	本計畫依「跨域加值公共建設財務規劃方案」規定辦理，期以創新思維之財務規劃方式，透過整合型開發計畫，從規劃面、土地面、基金面、審議面等多元面向，將外部效益內部化，提高計畫自償性、挹注公共建設經費及籌措未來營運財源，以達成減輕政府財政負擔。 本計畫依據車站定位結果，選定土地開發區域，同時檢視並參考花東線相關開發計畫，避免重複篩選公有土地。	○
57	期末報告 財務計畫	期末報告 P7-3 二、開發範圍路線長度 166.1 公里與前述不符，請再確認。	遵照辦理修正	○

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期末報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
58	期末報告財務計畫	期末報告 P7-17、19 土地開發及 TIF 物價上漲率定為 1.5%與前述假設 2%不符。	土地開發及 TIF 物價上漲率修正為 2.0%，詳表 7.5-8 公有土地出租之財務假設一覽表、7.5-9 租稅增額財源(TIF)之財務假設一覽表	○
59	期末報告財務計畫	P7-27 表 7.5-6 內容與前述計算結果以及表 7.6-4、5 相互不符，請確認。	已修正，詳表 7.5-10	○
60	財務計畫（附冊）	本計畫財源籌措及資金運用之需求，請先行釐清可行性研究報告書中「計畫目標」與「執行策略及方法」及「期程與資源需求」等章節內容之方向性；並依據「中長程個案計畫自評檢核表」重新檢視，評估民間參與可行性，填列「促參預評估檢核表」、及「跨域加值公共建設財務規劃方案」，填列「公共建設財務策略規劃檢核表」等，將財務計畫之章節做整體評析，俾利檢核可行性研究報告書之一致性與完整性。	遵照辦理修正	○

備註：藍字底線部分得由各工程處依業務劃分狀況，予以調整。

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期末報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
61	期末報告	P7-8 7.3 成本項分析 7.3.1 工程建設經費 本節相關內容似應調整至前揭 5.2 所需資源說明 用地取得及工程預算編列項下，先行分別說明為適。 **複審意見：** 表7.3.1分年工程經費概估表 依表5.1-1計畫期程安排，預計於107年12月核定（計畫自108年至115年完工，計畫期程約7.5年），則總經費應自108年至115年間編列分年經費，共8年，105年至107年應屬綜合規劃暨環評等研究經費階段，工程分年經費不予納入。 請重新調整表7.3.1分年經費表。 同上，7.2.1一、開發時程相關資料，請配合計畫期程一併調整。 同上，表7.6-2及表7.6-3之興建期程，亦請配合計畫期程一併調整後，重新試算。 以上，如涉及期程者，請一併調整。	遵照辦理修正 依表 5.1-1 計畫期程安排，預計於 107 年 06 月核定（計畫自 107 年至 114 年底完工，計畫期程約 7.5 年）	○
62	期末報告	P7-8 7.3 成本項分析 7.3.1 工程建設經費 二、用地取得及拆遷補償費用，應依分別估算花蓮及臺東兩縣市所需經費。 **複審意見：** 7.3.1工程建設經費 二、用地取得及拆遷補償費用 依土地徵收條例規定為當期市價，非公告現值加成估算，請修正。 且並未分別估算花蓮及臺東兩縣市所需用地經費。	遵照辦理，且修正為當期市價，有關花蓮及臺東兩縣市各所需用地經費建議於下階段規劃階段時，再分開編列。	○

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期末報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
63	期末報告	P7-10 7.3.2 新增重置成本 本計畫出資成本是否須包含括此項，另本項出資經費與出資年期等，均請重新檢視。 **複審意見：** P7-10 7.3.2新增重置成本 本項配合期程調整後，請重新檢視。	遵照辦理修正	○
64	期末報告	P7-20 7.5.3 都市計畫變更回饋效益 本計畫辦理都市計畫變更，應配合工程實際需要以鐵路用地為要，如不涉及開發之土地，是否須涉及回饋項目，請釐清。	本案財務計畫之都市計畫變更回饋效益，並不涉及工程實際需要所辦理之都市計畫變更。	○
65	期末報告	P7-28~P7-29 7.6.1 財務指標分析 「前期之興建成本得以公債方式籌資…。」等文字，依據財政部國庫署相關計畫審查意見指示:「依預算法第6條規定，歲入歲出之差短，以公債、賒借或以前年度歲計賸餘撥補之。鑒此，中央政府發行公債，係通盤考量政府整體財政狀況予以匡定該年度政府所需融資財源額度，並非為特定計畫所為，為避免造成誤解，請予以刪除相關文字。」，故本段文字請予刪除。	遵照辦理修正	○
66	期末報告	P7-30~P7-36 表 7.6-2 現金流量表、表 7.7-1 分年經費表等 請補充現金單位：仟元。	遵照辦理，	○
67	期末報告	文字誤值建議修正： 「台」請統一更正為「臺」。	遵照辦理	○
68	期末報告	期中審查意見答覆表之答覆暨辦理情形，請重新檢視報告書內文是否依此修正。 另有關答覆暨辦理情形內，文字有脫誤及缺漏之處，請檢視後重新修正。	遵照辦理	○

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期末報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
69	R<1000 公尺曲線改善路線平縱面圖	本圖書說名稱請修正為「軌道定線圖說」,圖說內容應涵概計畫範圍之全線軌道定線資料，闕漏處請補正；並請編排加註目錄頁，俾利迅速分段查找相關定線資訊。 **複審意見：** 尚未修正。	遵照辦理，已修訂	○
70	R<1000 公尺曲線改善路線平縱面圖	圖面請標註車站里程、曲線超高、設計速度及限制條件(如標示電塔、道路、建築物)等相關資訊，俾利判讀。 **複審意見：** 尚未修正。	本階段為可行性研究階段，後續進行規劃作業同時進行全線地形測量，故現階段相關資訊不完全正確，且可行性階段著重於方案研擬等大方向作業，建議相關詳細定線作業內容宜於規劃階段詳列。	○
71	財務計畫	P1-1 計畫路線長度與報告書中不同，請再確認。	遵照辦理修正	○
72	期末報告財務計畫	以下為文字誤植，請修正: (1)表 1.3-10、12 最後一欄應修正為 103-130 年。 (2)P4-28、29 請統一圖 4.2-22~24 右半邊的圖標題。 (3)P4-53 表 4.3-7 第三列 3.2-“17”及第六列頻率規”劃” 。 (4)P4-57 第三行 請將”期末階段”等字眼做修正。 (5)P4-58 表 4.3-11”公”路客運路線營運概況。 (6)P4-69 2.路線規劃 建議補充 4.5 公尺為”間距” 。 (7)P6-1 第一段缺少 6.4 小節之說明。 (8)財務計畫 P3-47~49 頁首說明有誤，請更正。	遵照辦理修正	○

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期末報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
73	期末報告	附錄 審查意見表(規劃組) (1) P2/17 第 2 項，未加入「鐵路行車安全改善六年計畫」之項目。 (2) P5/17 第 13 項，未新增「鐵路行車安全改善六年計畫」。 (3) P6/17 第 17 項，未於期末報告中補充標註。 (4) P6/17 第 18 項，尚未修正。	遵照辦理修正	○
新增 1	期末報告(修正版)	摘要 本計畫檢討曲線半徑，請依主管會議指示總數為 18 處，並確認報告內容統一更正。	遵照辦理修正	○
新增 2	期末報告(修正版)	摘要-12、P4-46 停站模式請依期末審查會議簡報內容一併修正。	遵照辦理修正	○
新增 3	期末報告(修正版)	IV 目錄及附則 10.1 有關機關配合事項，請調整為「相」關機關。	遵照辦理修正	○
新增 4	期末報告(修正版)	P4-103 明里平交道，請統一更正為明「禮」平交道。	遵照辦理修正	○

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期末報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
新增5	「花東雙軌電氣化計畫」可行性研究104年11月16日簡報	＊ 所有文件有關地價補償，請務必依土地徵收條例規定「以當期市價」繕寫，切勿再出現公告現值補償字眼。 104年11月16日簡報： 1. 第37頁用地拆遷費4.28億，請更正為用地費用，並請說明4.28億之計算基礎。 2. 第38頁分年資金需求，「用地取得拆遷補償地上物拆遷」請告知本局業務單位（規劃組二科）分算依據。	遵照辦理修正	○

備註：1.若接受答覆意見，於複審意見欄註記「○ 」。

2.若不接受答覆意見，於複審意見欄註記「x」，將不同意之意見填具「審查意見表」。

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期末報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
審查單位		工務組		
1	報告書	1. 經查臺鐵局表示103年玉里站現況旅運資料，平日2201人/天；假日2425人/天，尖峰小時(下午1:00~2:00)運量約202人/hr。相較表4.2-16各情境花東鐵路運量，其中所列103年現況數據與實際運量顯有落差，謹提供臺鐵局統計資料供參(如附)。 2. 有關玉里車站增設電扶梯之議題，報告書P4-100所述：預估120年單日最高運量為2200人/天，換算約220人/hr…。與報告書P4-31所述：120年有花東雙軌平日2400人/天；假日4100人/天，前後數據不符，請更正。 3.臺鐵局「車站及沿線景觀設計參考手冊」有關電扶梯設置規範，略以：尖峰小時運量大於300人，始考慮設置月台電扶梯』之標準，惟報告書並未推估目標年各車站尖峰小時運量，故請補充提供相關花東全線雙軌化後目標年各車站尖峰小時運量，俾作為各車站增設電扶梯與否之參考。 **複審意見：** 本局於104年11月12日召開研商「新建、改建或增建車站設置電扶梯標準會議」，會議決議「一等站（含）以上之車站於新建、改建或增建時，應考量設置電扶梯，俾滿足旅運實需」。後續俟臺鐵局正式函覆本局，本計畫將據此原則辦理電扶梯設置。	1. 遵照辦理修正。 2. 遵照辦理修正 3.尖峰小時運量將初步以尖峰率10%初步估計。	○ ○ ○

備註：藍字底線部分得由各工程處依業務劃分狀況，予以調整。

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期末報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
2	報告書	經查報告書之附錄審查意見表 12/17，期中審查意見：有關「重大公共建設計畫證照許可行政作業精進實施要點」自 104 年 5 月 1 日效，依該要點所示，於可行性研究階段應將相關證照取得所需費用納入預算編列；相關行政作業程序亦應一併納入時程考量。並無相關資料，請納入第五章期程與資源需求補充說明。 **複審意見：** 經查報告書第五章期程與資源需求「預定計畫期程」之流程圖太過粗略，請詳述本計畫各分項期程，俾瞭解各分項彼此間之前後相應關係與計畫期程之全貌，並了解、掌握計畫期程。 另請將相關證照取得所需費用納入預算編列。	遵照辦理修正	○
3	報告書	4.4.3 橋梁工程 臺鐵局已將南平-鳳林-萬榮間之雙軌化工程(包含萬里溪橋改建工程)，另納入臺鐵局「鐵路行車安全改善 6 年計畫(104 至 109 年)」範圍內辦理，惟本章節仍將萬里溪橋改建列入本計畫之改建橋梁工程，請刪除及修正。	已修改 4.4.3 橋梁工程相關內容	○
4	報告書	5.1.1 計畫綱要期程 工程設計作業至工程發包施工共需約 30 個月，包含細設招標 6 個月、補充調查 4 個月、基設 9 個月(含審查核定 3 個月)、細設 8 個月(含審查核定 3 個月)、工程招標 3 個月，請修正。	配合調整	○
5	報告書	5.1.2 預定計畫時程 工程設計作業至工程發包施工共約 30 個月，請修正。	配合調整	○

備註：1.若接受答覆意見，於複審意見欄註記「○ 」。

2.若不接受答覆意見，於複審意見欄註記「x」，將不同意之意見填具「審查意見表」。

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期末報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
審查單位		機電組		
1	報告書	P4-95 第四章 執行策略及方法/4.4.6 系統機電/二、號誌系統/ 1.號誌系統現況： …軌道偵測系統(現行採軌道電路/計軸器並聯方式運轉)…，請修正。	遵照辦理，已修訂	○
2	報告書	P P4-96~97 第四章 執行策略及方法/4.4.6 系統機電/二、號誌系統/ 2.未來執行構想： ※建請評估本計畫全線 2 套「號誌聯鎖系統」(日信及韓商 LSIS) 整合之可能性、所需經費及發包策略。 **複審意見：** 經 104.11.19 中興顧問公司卓顧問來組研商結果，本項意見同意暫時撤回，於適當時機再行提出。	花東雙軌化區間中，僅有台東站採用韓商樂星 LSIS 之系統，其餘花東線各站及站間，均採日信系統。山里站至台東站間，現已完成雙軌化作業，日信及樂星之整合作業已於花東電氣化專案執行完成，開始運作。故於本案中，應暫不需考慮關於日信及樂星整合之議題。	○
3	報告書	P4-96~97 第四章 執行策略及方法/4.4.6 系統機電/二、號誌系統/ 2.未來執行構想： ※建請評估本計畫雙軌區間(包括新建路段及現行營運路段)「軌道偵測系統」全線更新為「雙計軸系統」之可能性、所需經費及發包策略。 **複審意見：** 花蓮至知本間既有營運路線(全線單軌+瓶頸路段雙軌) 及本計畫新設雙軌路段合併啟用時，其沿線列車偵測系統必須全數更新為「雙計軸系統」，其所需經費請詳加評估，並納入綜規報告中。	遵照辦理，已將新建系統及全線更新為雙計軸器之內容納入	○

備註：藍字底線部分得由各工程處依業務劃分狀況，予以調整。

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期末報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
4	報告書	設計階段、施工階段請補充獨立驗證與認證(IV&V)、系統保證作業(RAMS)相關作業、內容及經費。 **複審意見：** 系統保證尚屬得標廠商應辦理事項，請修正。 系統機電工程規劃階段訂定 RAMS 目標值工作未納入，請補充。	遵照辦理，已於報告中增加有關獨立驗證與認證(IV&V)及系統保證(RAM)之相關說明及相關費用。	○
5	報告書	7-9 頁，直接工程成本所列電務系統，參照 4-94 頁系統機電工程，尚有電力系統及號誌系統，請提供細項經費供檢核。	遵照辦理，將於報告中修正	○
6	報告書	電訊系統工程依臺鐵局規劃未使用充氣電纜，相關內容請再行檢視。	遵照辦理，已修訂為充膠電纜	○
7	報告書	P4-102 以預估最高量之玉里站為例，設置電扶梯工程，估計每座電扶梯需花費 1,100 萬元整，共計兩座電扶梯，共計 2,200 萬元整，所估費用偏高，請再檢視。	設置電扶梯工程費用，包含土建工程及相關設備裝設工程，以及基礎及連通道開挖及相關軌道防護及施工間所有安全維護措施及維持列車營運所增加之設施所有費用。	○

備註：1.若接受答覆意見，於複審意見欄註記「○ 」。

2.若不接受答覆意見，於複審意見欄註記「×」，將不同意之意見填具「審查意見表」。

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期末報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
審查單位		勞安室		
1	報告書	第 4 章 P4-113，表 4.6-2 花蓮溪流域環保署水質監測站結果，採樣日期與下方備註監測年分不符，請再確認。	備註中監測年分已修正為 103 年	○
2	報告書	第 4 章 P4-114，表 4.6-3 秀姑巒溪流域環保署水質監測站結果，採樣日期與下方備註監測年分不符，請再確認。	備註中監測年分已修正為 103 年	○
3	報告書	第 4 章 P4-119，表 4.6-3 環境敏感區位及特定目的區位限制調查表，08 山坡地或原住民保留地，自強、山里隧道路段已於花電計畫施作，相關調查是否仍需納入，請再確認。	1. 花東地區鐵路雙軌化規劃以計畫路線線盡量迴避相關敏感區位為優先考量，後續於環評工作開始後，依規定發函相關主管機關查詢，確認本計畫開發區位之適宜性。 2. 而前計畫之自強、山里等山區隧道路段，位於公告之山坡地，屬花電計畫，於此處予以刪除。 3. 本計畫路線於綜規階段將重新檢視並依「水土保持法」及「山坡地保育利用條例」之相關規定辦理。	○
4	報告書	第 4 章 P4-119，表 4.6-3 環境敏感區位及特定目的區位限制調查表，09 位於森林區或林業用地，山里隧道路段已於花電計畫施作，相關調查是否仍需納入，請再確認。	1. 前計畫之山里隧道段位經林業用地，屬花電計畫，於此處予以刪除。 2. 本計畫於綜規階段將重新檢討，依規定向林業主管機關提出申請。並於後續環評工作開始後，依規定發函相關主管機關查詢，確認本計畫開發區位之適宜性。	○

備註：藍字底線部分得由各工程處依業務劃分狀況，予以調整。

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期末報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
審查單位		勞安室		
5	報告書	第 4 章 P4-122，圖 4.6-2 施工環境影響處理對策，左下最末張照片建議更換為本局工程施工圍籬綠美化照片。	已更換花東線相關工程之施工圍籬照片	○
6	報告書	第 4 章 P4-123，1.工作範圍，第 2 段，依最新修正公告之環境影響評估施行細則規定，本計畫路線長度超過 30 公里，屬表列進入二階環評案件，相關內容，請再確認。	1. 工作範圍之第 2 段係依投標須知規定執行第一階段環境影響說明書規定的內容。 2. 因應 104 年 7 月 3 日公告施行「環境影響評估法施行細則（以下簡稱施行細則）」，修正後施行細則第 19 條，本計畫屬表列進入二階環評說明之相關內容，說明於二、及三、之內容。	○
7	報告書	第 4 章 「需檢視『花東線鐵路瓶頸路段雙軌化暨全線電氣化計畫』環評相關書件」以俾免未來辦理規劃設計時，遺漏該等作業，相關文字註記仍建請納入。	1. 可行性研究及綜規計畫，檢視『花東線鐵路瓶頸路段雙軌化暨全線電氣化計畫』環評相關書件內容。 2. 於後續辦理環評作業依據核定之可行性研究及綜規內容，編撰環境影響說明書之開發行為之目的及其內容。	○

備註：1.若接受答覆意見，於複審意見欄註記「○ 」。

2.若不接受答覆意見，於複審意見欄註記「x」，將不同意之意見填具「審查意見表」。

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期末報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
審查單位		主計室		
1	期末報告書圖	依職能分工，本室僅就工程經費、經濟與財務效益分析及中央與地方政府負擔等章節，互相核對各財務表報數值與報告書文字內容之一致性並提供意見如后；另就參數假設及數值估計之合理性等其他非屬主計專業範疇部分之實質審查，仍建請業務權管單位本權責辦理。	遵照辦理修正	○
2	期末報告書圖	第 5-3 頁：5.3 工程費用估算，項次三工程建造費合計數有尾數差，請查明修正。 **複審意見：** 第 5-7 頁，表 5.1-2 臺鐵花東線鐵路雙軌化工程預算經費，項次一(D)安全衛生及環境保護；(E)品質管理費、保險及廠商利管稅，單價及複價尾 3 位數不符，以上請查明修正。	遵照辦理修正	○
3	期末報告書圖	第 7-10 頁：表 7.3-1「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫」分年工程經費概估表，項目「用地取得拆遷補償費」合計有誤；111 年總計有誤；總計合計數有尾數差，以上請查明修正。 **複審意見：** 第 7-10 頁：表 7.3-1「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫」分年工程經費概估表，表內總計及合計數 36,818.93，經核算為 36,818.94。以上請查明修正。 第 7-11 頁：7.3.2 新增重置成本預估約 6.5 億元，如表 7.3-2 所示。與表 7.3-2「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫」分年重置成本概估表 65 億元不符，請查明修正。 第 7-14 頁:「表 7.4-3 花東雙軌下分年票箱收入增量推估」，與表內欄位定義「營運成本」不符；表內合計數 14,128,941，經核算為 14,128,943。以上請查明修正。	遵照辦理，已修正，詳表 7.3-1	○

備註：藍字底線部分得由各工程處依業務劃分狀況，予以調整。

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期末報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
4	期末報告書圖	第 7-11 頁：表 7.3-3「花東鐵路改善案」分年營運維修成本概估表工合計有誤；並與表 6.5-2「有雙軌情境分年經濟效益評估明細表」及表 6.5-3「有雙軌強化情境分年經濟效益評估明細表」之營運成本欄位合計數不合，請查明修正。	遵照辦理，已修正，詳表 7.3-3	○
5	期末報告書圖	第 7-21 頁：表格內「鐵路用地面積」合計數有誤，請查明修正。	原報告 P7-21 鐵路用地與前期規劃重複，已刪除	○
6	期末報告書圖	第 7-23 頁：6.預估變更回饋效益合計數有誤，請查明修正。	遵照辦理，已修正，詳 P7-42	○
7	期末報告書圖	第 7-36 頁：表 7.7-2「分年經費需求表」總經費合計數有尾差；並與表 6.5-2「有雙軌情境分年經濟效益評估明細表」及表 6.5-3「有雙軌強化情境分年經濟效益評估明細表」之建造成本欄位分年總經費及合計數不合，請查明修正。	遵照辦理，已修正，詳 P7-49 表 7.7-1	○
新增 1	期末報告書	摘要-18 頁，表肆-2 臺鐵花東線鐵路雙軌化工程預算經費，項次一(D)安全衛生及環境保護；(E)品質管理費、保險及廠商利管稅，單價及複價尾 3 位數不符，以上請查明修正。	遵照辦理修正	○
新增 2	期末成果簡報	第 38 頁：分年資金需求，表內合計數 36,818.93，經核算為 36,818.94。請查明修正。	遵照辦理修正	○

註：1.若接受答覆意見，於複審意見欄註記「○ 」。

2.若不接受答覆意見，於複審意見欄註記「x」，將不同意之意見填具「審查意見表」。

備註：藍字底線部分得由各工程處依業務劃分狀況，予以調整。

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期末報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
審查單位		工管組		
1	期末報告書圖	第 1-20 頁「(3).南迴鐵路電氣化(…)現正施工，…」，惟現階段應為設計階段，請確認修正。另此計畫完成後，是否建議修改可達成「部分單軌環島鐵路電氣化路網」。	遵照辦理修正	○
2	期末報告書圖	第 3-25 頁，第 3 行橋樑，請統一修正為橋「梁」，請參考。另表 3.2-9 花東線隧道統計，鳳林隧道現況僅鋪設單軌，是否須加註(已預留雙軌化空間)，自強隧道是否加註(施工中，非本計畫範圍)。	遵照辦理修正	○

備註：1.若接受答覆意見，於複審意見欄註記「○ 」。

2.若不接受答覆意見，於複審意見欄註記「×」，將不同意之意見填具「審查意見表」。

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期末報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
審查單位		東部工程處		
1	報告書	依據「行政院所屬各機關中長程個案計畫編審要點」第五點、中長程個案計畫內容之規定，本報告第四章尚缺漏「分期(年)執行策略」、「執行步驟(方法)與分工」之內容；第五章缺漏「經費來源及計算基準」、「經費需求(含分年經費)及「中程歲出概算額度配合情形」；闕漏第六章「預期效果及影響」及「附則」。	1.增列第八章「預期效果及影響」及第九章「附則」。 2.相關「分期(年)執行策略」、「執行步驟(方法)與分工」之內涵參酌第五章內容，詳細內容則配合未來規劃階段有詳細之工程規劃再予詳述。	○
2	報告書	4-69 頁 二、雙軌路線規劃 2.(1)A.本計畫雙軌路線”間距”原則以 4.5 公尺規劃，請修正。	配合修改	○
3	報告書	4-99 頁 表 4.4-14 車站月台長度及雨棚長度統計表之志學站第 1 月台雨棚長度現況”拆除重建”，請依現況長度填列。另總計月台長度”總計”增加 770m，請刪除	配合修改	○
4	報告書	4-102 頁 花東其他各車站月台”增設電扶梯涉及月台”加寬議題，其中吉安、志學、萬榮、光復、瑞穗站是屬跨站人行”天橋”，請修正為”地下道”。	配合修改	○
5	報告書	4-103 頁 吉安、志學、萬榮、光復、瑞穗新增電扶梯每站電扶梯約 800 萬元，鹿野、池上每座電扶梯約 1100 萬元，金額是否包含土建機坑、月台加寬及線型調整費用，請確認。	所有電扶梯皆以地下人行通道方式配合現地規劃及設計，施工費用。每座電扶梯約 1100 萬元，金額是否包含規劃、設計及施工費用，並不含月台加寬費用。	○
6	報告書	4-103 頁 三、玉里站設置檢討，請補充說明設置折返線之立意考量，是否是基於滿足花蓮~玉里列車折返需求增設股道，進而調整軌道線型，同時可將月台加寬設置電扶梯。	相關規劃係依據花東運量預測，中長程旅次，玉里以北明顯高於玉里以南，因此建議玉里站作為列車折返點。亦因此涉及臺鐵局之營運調度模式，故將與臺鐵局協商並同意後始進行規劃方案。	○

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期末報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
7	報告書	4-169 頁 明禮平交道檢討，後續依據「鐵路立體化建設及週邊土地開發計畫申請與審查作業要點」,請檢討是否為「鐵路立體交叉及平交道防護設施設置標準與費用分擔規則」。	遵照辦理修正	○
8	報告書	4-106 頁 光復站設置穿越軌道車行地下道，應為”增設人行地下道”，請修正。	遵照辦理修正	○
9	報告書	1-2 頁 表 1.2-1 花東電氣化工程主要工程內容 4 台東機務分段改善(3)”與予”電氣化，請修正”予以”電氣化。	已修正	○
10	報告書	1-3 頁 圖花東地區鐵路建設執行現況志學站~平和站應為單線，請修正。	已修正	○
11	報告書	1-28 頁 1.4.3 小結 2….未能”披”澤，請修正。	敬謝委員指正，已修正文字。	○
12	報告書	3-13 頁 公路計畫概述和平、”合”中，請修正。	已修正	○
13	報告書	4-102 頁 志學車站規劃評估採用原有天橋樓梯加裝電扶梯乙節，因目前執行SL103-1 標工程志學站要拆除跨越天橋產生有差異，是否需增設電扶梯之議題，請再確認。	遵照辦理修正，本項新增電扶梯工程，已修改為地下連通道設置電扶梯工程。	○
14	報告書	4-118 頁 土方調度，請詳予規劃土方暫存區及土方處理，請併入考量。	計畫路線之土方調度及土方暫存區規劃，有關土方處理方案，納入後續環評作業考量	○
15	報告書	5-2 頁 針對用地取得，應以低徵收阻力和最有利社區地形、人文及產業發展為規劃考量，避免民怨及陳情、抗議，才是順利推動工程的要件。	敬謝委員指正	○

備註：藍字底線部分得由各工程處依業務劃分狀況，予以調整。

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期末報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
16	報告書	5-2 頁 工程預算編列之工程管理費及利潤皆為固定，並應考量花東鐵路電氣化通電後增加施工成本，軌道區須利用夜間封鎖始可施作，工作時間短暫、工作效率不佳等因素。	工程預算編列係依鐵工局相關計畫與經驗估算	○
17	報告書	4-97 頁 二、號誌系統：2.未來執行構想 (2)C.建議軌道偵測採用兩套計軸器配置。	遵照辦理，已納入報告之修訂	○
18	報告書	4-97 頁 二、號誌系統：2.未來執行構想 (2)C.增加(3)花蓮~臺東(不含)電子聯鎖裝置使用壽年為 15 年，自 2003 年啟用迄今約已近壽年，建議雙軌化時一併更新聯鎖及電源設備。	遵照辦理，已納入報告之修訂	○
19	報告書	4-97 頁 三、電務系統：臺鐵電訊系統通訊網路之有線與無線部份，……，無線部份包括及「行車調度無線電話系統」，建議”及”字省略。	遵照辦理已修訂	○
20	報告書	4-98 頁 表 4.4-13 電訊系統工程規劃作業之工程規劃部分：(一)主體電訊系統工程：1.站間電話、緊急電話、沿線電話等各電纜之規劃。請確認緊急電話的用途，再決定是否規劃在內。	遵照辦理，緊急電話為誤植，已刪除	○
21	報告書	4-98 頁 表 4.4-13 電訊系統工程規劃作業之工程規劃部分：(一)主體電訊系統工程：2. 高遮蔽充氣電纜、主電纜投落點、施作原則及介接之完整性規劃。請確認主電纜應為充氣電纜或為充膠電纜。 **複審意見：** 審查意見未確實說明，請補正	遵照辦理，緊急電話為誤植，已刪除	○
22	報告書	P3-12 花東電氣化及效能提升計畫期程有誤，請更正。	遵照辦理修正	○

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期末報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
23	報告書	P4-70 圖 4.4-1 光復站南設剪型道岔，是否可再檢討；另北邊是否可增為八字型道岔。	光復站南設剪型道岔係花電計畫為解決南端跨光復溪橋施工及路線線型平順而採剪型道岔配置，且東西正線間距達 9 公尺，對於號誌設施相關配置應無維護上的困擾；光復站北僅設置一組橫渡線係因應本站為 1 島 1 岸月台 3 古道配置型式，而且緊鄰一曲線段並無空間再增設另一組橫渡線的空間。	○
24	報告書	P4-78 No R9、R10 曲率半徑已經 900、800 公尺，接近 1000 公尺，建議不予改善以減少拆遷。 No R12 曲率半徑已經 800 公尺，接近 1000 公尺，且近臺東站，高速通過性列車不多，建議不予改善以減少拆遷。	上述曲線已建議不予改善。	○
25	報告書	P4-93 長橋及瑞北高架橋建議鋪設無道碴軌道，長橋之定義請釐清。	原則上橋梁長度 100 公尺以上視為長橋。	○
26	報告書	P4-102 月台因增設電扶梯而加寬將造成站場軌道佈置變更，宜審慎考量。	月台寬度至少 8 公尺以上才得以設置電扶梯。	○
27	報告書	P4-103 玉里站增加列車運轉功能涉及站場佈置變動，應與臺鐵局協調確認。	尚待臺鐵局確認。	○
28	報告書	依據過去各計畫之經驗，用地經費之估算宜從寬，以免因不足而常常變更。	配合辦理	○

備註：1.若接受答覆意見，於複審意見欄註記「○ 」。

2.若不接受答覆意見，於複審意見欄註記「×」，將不同意之意見填具「審查意見表」。

交通部鐵路改建工程局
臺鐵審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究報告期末報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
審查單位		臺灣鐵路管理局		
1		計畫應從營運面來考量並進行規劃。	本研究依運量預測程序，根據未來社經發展情形與相關運輸建設進行運量預測，推估目標年花東線各車站上、下車人數與站間運量，據以規劃花東線全日與尖峰小時應開行列車數、營運起訖與停站模式，同時根據雙軌化之後的定線資料與軌道配置，分析列車運轉時間與路線容量使用情形，說明設計成果可滿足未來營運需求，詳細內容請參閱報告書第四章。	
2		配合臺鐵第二期購車計畫中，區間車10輛及城際列車12輛，因此月臺長度須滿足小站10輛及大站12輛列車之停靠模式來規劃。	敬悉	
3		由於未來不再購買傾斜式列車，因此計畫中的效能須審慎評估，提升速度則需要靠改善曲線，若涉及購地拆遷則協調地方政府配合辦理。	本計畫主要是以雙軌化節省單軌交會待避時間來提升表定平均運轉速度，曲線改善雖然也是本計畫改善範圍，但由於花東線線形不像宜蘭線、北迴線小曲線眾多多，因此花東曲線改善對於提升表定平均運轉速度的貢獻有限。 就不同車種運轉效能提升的計算而言，由於曲線改善對於非傾斜式列車的提速幫助較大，納入現行傾斜式列車加權計算反而是比較保守的計算方式。	
4		花蓮至干城路段涉及拆遷，可考量採高架化以消除平交道，並同時將路線容量提升。	花蓮縣政府高架化研究中，且因涉及立體化議題，須依行政院核定之「鐵路立體化建設及周邊土地開發計畫申請與審查作業要點」規定，由地方政府另立案辦理。鑒於該整體經費龐大，而本計畫經費有限聚焦於鐵路雙軌化項目，故本項不納入本計畫工程建設經費中。	

交通部鐵路改建工程局
臺鐵審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究報告期末報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
5		南平萬榮間消除平交道問題，不一定非採鐵路高架化，可同時考量技術上克服，可於細設階段研議，或增加經費儘量消除平交道。	非本計畫範圍	
6		玉里站以北及卓溪橋路段改善工程，則可採鐵路高架化同時改善平交道及河川治理問題。	因涉及立體化議題，須依行政院核定之「鐵路立體化建設及周邊土地開發計畫申請與審查作業要點」規定，由地方政府另立案辦理。鑒於該整體經費龐大，而本計畫經費有限聚焦於鐵路雙軌化項目，故本項不納入本計畫工程建設經費中。	
7		建議兩局現地勘察，以克服技術上實際遭遇之困難。	敬悉	
8		花東基礎設施不足，以至於車輛無法全速運轉，自動化、省力化、平交道改善等議題，建議一併納入考量。	敬悉	
9		臺鐵局將依自身營運需求，檢討鐵路車站及軌道項目等設置標準後，交由鐵工局配合辦理。	敬悉	
10		機廠改善部分，臺東部分已併入南迴計畫辦理，花蓮部分可併入花蓮吉安高架可行性研究案或納入本計畫一併考量。	敬悉	
11		工期建議分階段進行，較易改善或瓶頸路段可先執行並優先通車。	敬悉	

備註：1.若接受答覆意見，於複審意見欄註記「○ 」。

2.若不接受答覆意見，於複審意見欄註記「×」，將不同意之意見填具「審查意見表」。

交通部鐵路改建工程局
臺鐵審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期末報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
審查單位		運務處		
1		花東線車站月臺建議配置 2 島 4 股道，或 1 島 2 岸 4 股道，尤其是花蓮車站路線容量不足，南邊幾處車站於車輛購置後將做為折返站，均需足夠空間來增加路線容量。	1. 本計畫分析花東線現況，以及站間雙軌化、線形改善及車站軌道配置調整之後的路線容量與利用率，已能滿足目標年運量預測之運能需求，提供單向每小時 8 列發車能力，對於路線容量利用率仍然偏高的路段，可根據現勘、用地取得難易等研提兩島四股解決方案。 2. 花蓮車站列車折返面臨之路線容量不足問題，建議以花蓮車站改善為最優先考量，惟花蓮市區鐵路立體化正由地方政府辦理中，建議併案辦理。	
2		為確保旅客安全，增設電扶梯之島式月臺，建議寬度至少應有 10 公尺以上。	依照規範辦理	
3		花東線三等站較多，外界建議設置電扶梯，考量旅客數不多，建議旅客使用上應先考量電梯；惟玉里站屬一等站應設電扶梯且考量月臺加寬。	已納入	
4		交換停等時間與實際運轉似乎不一樣，運行上以自強號優先之條件，應無如此嚴重情形，請再確認。	已重新檢核修訂報告。	

備註：1.若接受答覆意見，於複審意見欄註記「○ 」。

2.若不接受答覆意見，於複審意見欄註記「×」，將不同意之意見填具「審查意見表」。

交通部鐵路改建工程局
臺鐵審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究報告期末報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
審查單位		工務處（含花蓮工務段、臺東工務段）		
1		建議平交道立體化納入計畫改建，因應雙線未來行車密度更高，部分路段（如花蓮至干城 7 處、南平至鳳林 2 處、光復溪橋至大興路橋 3 處、關山站北側 6 處）建議以鐵路立體化方式改善平交道，納入本計畫一同改建，因消除平交道比消除曲線更重要，並可同時改善部分地區淹水問題。	因涉及立體化議題，須依行政院核定之「鐵路立體化建設及周邊土地開發計畫申請與審查作業要點」規定，由地方政府另立案辦理。鑒於該整體經費龐大，而本計畫經費有限聚焦於鐵路雙軌化項目，故本項不納入本計畫工程建設經費中。	
2		各車站月臺長度至少應設置 10 輛車，最好 12 輛車之停等長度；如小站以區間車 10 輛，大站以城際列車至少 12 輛為原則。	敬悉	
3		小半徑曲線改善，儘量以 1000 公尺以上為目標，新建工程不改善未來就沒機會，希望不因徵收民地或拆遷困難而不予改善。	敬悉	
4		新建隧道及橋梁，應採用彈性基板之無道碴軌道鋪設，並建議關山月美段及豐坪溪橋段於雙軌時一併改正，以減少養護成本。	鑒於原已完工之部分均經核定後施作，故建請臺鐵局自行於相關計畫項下處理。鑒於本計畫經費有限聚焦於鐵路雙軌化項目，故本項不納入本計畫工程建設經費中。	
5		知本至臺東間的利嘉溪橋、知本溪橋等 2 座橋梁，目前沖刷嚴重，應納入計畫重新改建雙軌橋梁。	1. 利嘉溪橋原則採一次新建雙軌橋，目前暫由南迴計畫辦理。 2. 知本溪橋非本計畫範圍	
6		站內排水問題與區域排水應納入考量。	已納入	
7		新設路基或高架路段旁有住家處，建議將設置隔音牆工程一併納入改善項目。	已納入	

備註：1.若接受答覆意見，於複審意見欄註記「○ 」。

2.若不接受答覆意見，於複審意見欄註記「x」，將不同意之意見填具「審查意見表」。

交通部鐵路改建工程局
臺鐵審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期末報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
審查單位		電務處、電訊、號誌		
1		報告書 P4-91：行車調度無線電系統，規劃團隊建議每1.5公里設置1組中繼器，其規劃依據為何？請補充說明。	一般而言，視洩漏電纜的訊號損失及耦合損失，建議每間隔約1.5km配置1組中繼器。惟本計畫至目前為止，相關規劃作業應無隧道段，故此資料列為參考。	
2		增設月臺應將設置警示燈納入。	已納入	
3		車站內就地控制盤已研議採用CVDU，另建議將號誌監控納入。	已納入	

備註：1.若接受答覆意見，於複審意見欄註記「○ 」。

2.若不接受答覆意見，於複審意見欄註記「×」，將不同意之意見填具「審查意見表」。

交通部鐵路改建工程局
臺鐵審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究報告期末報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
審查單位		機務處		
1		因應計畫完成後轉型，柴電、柴聯車型將淘汰，因此計畫中應將機廠、機務段、廠房等之改建或增設納入考量。	已納入	
2		擴充路線容量後，應將車輛需求及購車計畫納入考量。	花東雙軌化容量擴充之後的車輛需求，請參見可行性報告 4.2 節營運規劃一節。雙軌化通車初期所需用車，於「臺鐵整體購置及汰換車輛計畫」已有規劃，非本計畫範圍。	
3		花蓮至知本間在曲線未改善之情況下，尚無法達成 130 公里/小時，惟列車全速運轉且需車輛、曲線、坡道、及路線均配合的情況下始可達成。	敬悉	
4		因應未來不再採購普悠瑪及太魯閣列車，報告書中使用相關車種之文字請刪除，以保持全線車輛調度之彈性。	將以直達自強號與普通自強號取代相關文字，避免影響全線車輛調度之彈性，惟為反映現況，運轉模擬、基準轉轉時分等技術分析，建議維持相關文字說明。	

備註：1.若接受答覆意見，於複審意見欄註記「○ 」。

2.若不接受答覆意見，於複審意見欄註記「×」，將不同意之意見填具「審查意見表」。

交通部鐵路改建工程局
臺鐵審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究報告期末報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
審查單位		貨運服務總所		
1		計畫目標應將經濟發展列入，遊客人數之成長非僅以居住人口處理，運能計畫之目標應有前瞻性，並對地方經濟發展加以著墨。	謝謝委員指教，本計畫針對未來年運量預測的部分，除人口、及業等基本社經資料的自然成長外，亦同時將相關開發與交通建設計畫納入考量，再結合臺灣總體人口、經濟發展趨勢進行預測。	
2		車站經濟的帶動可將臺鐵本業及副業收入均納入，並利用各場站的空間規劃以提升經濟發展。	謝謝委員指教，雙軌化後臺鐵旅行時間變快，同時班次密度也可增加，地區可及性大幅改善，也可帶動沿線車站周邊的經濟發展，因此本計畫於計畫經濟效益評估中亦依據運研所經計效益評估手冊規範，將花東雙軌的產業外溢效益納入評估，詳見報告書第 6 章。	
3		魅力小鎮的發展常受限鐵路運能不足，以有感效能帶動經濟，俾能使地方政府願意配合辦理土地徵收作業。	敬悉，本計畫對於花東地區軌道運輸旅行時間與效率以及可及性均有顯著提昇效果，對地區經濟發展具正向效益。	
4		鐵道運輸除客運外，在擴充路線容量後，建議將貨運納入考量。	貨運運輸多於離峰時候辦理，根據未來運量預測，花東線未來的貨運成長有限，尖峰時段仍以旅客運輸為主。若貨物列車亦有尖峰時段開行之需求，請提供開行時段與班次資料，將納入後續報告修訂辦理。	

備註：1.若接受答覆意見，於複審意見欄註記「○ 」。

2.若不接受答覆意見，於複審意見欄註記「x」，將不同意之意見填具「審查意見表」。

交通部鐵路改建工程局
臺鐵審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究報告期末報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
審查單位		交通部路政司		
1		建議以宏觀角度來研究，除雙軌化外，場站相關設施改善亦請納入考量。	敬悉	
2		本計畫以點、線、面的概念來思考： (1)點：車站配置 2 島 4 股或 1 島 2 岸 4 股，涉及路權範圍及拆遷問題，應由臺鐵局確認訴求後提出；月臺長度以車輛採購長度為需求，並以營運觀點來設計；月臺寬度配合月臺布設及電扶梯設置，以臺鐵局設施設置需求為準，相關規定仍請臺鐵局配合修訂，俾利工程單位有遵循依據。 (2)線：立體交叉或鐵路立體化，應將花蓮吉安立體化可行性研究案納入後續考量議題。 (3)面：將計畫之目標效益層次拉高，補強促進地區發展及臺鐵局效益等相關說明。	敬悉	
3		臺鐵局運、工、機、電各單位相關訴求，請臺鐵局內部先行整合後再予提出；如月美段剛完成截彎取直之工程，又要求更改成無道碴軌道，及臺東知本幾處橋梁等也要求改建，是否適合須請臺鐵局再確認。	敬悉	
4		工程單位與營運單位之意見，如涉及通案性議題，請兩局再行溝通協調，俟有共識後再行報部。	敬悉	

備註：1.若接受答覆意見，於複審意見欄註記「○ 」。

2.若不接受答覆意見，於複審意見欄註記「×」，將不同意之意見填具「審查意見表」。

交通部鐵路改建工程局
臺鐵審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究報告期末報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
審查單位		交通部總務司		
1		查案內用地取得及拆遷補償費，僅於「表 5.1-2」概估約 4.28 億元，建議將所需用地範圍之土地權屬、面積予以表列，並標示各筆土地取得費用及其計算方式與法令規定，俾資明確。	因可行性階段相關工程規劃資料調整頻繁，建議於下階段規劃階段一併提出。	
2		按土地徵收條例第 30 條及土地徵收補償市價查估辦法第 2 條規定略以：被徵收之土地，應按照徵收當期之市價補償其地價，所稱市價係指市場正常交易價格。有關計畫書第 7-9 頁所敘，本計畫所需私有土地，原則將以徵收方式取得，徵收費用依規劃基準年(民國 104 年)公告土地現值加成估算一節，尚與上開規定未符，請修正。	依市價取得，配合修改內容	

備註：1.若接受答覆意見，於複審意見欄註記「○ 」。

2.若不接受答覆意見，於複審意見欄註記「x」，將不同意之意見填具「審查意見表」。

交通部鐵路改建工程局
臺鐵審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究報告期末報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
審查單位		交通部會計處		
1		第 7 章票箱收入將南迴計畫所帶動之運量納入，是否確為本計畫所帶來之運量，請重新評估。	本計畫僅參考南迴電氣案附屬事業與票收佔比 3.6%，非納入南迴計畫之運量。	
2		臺北至花蓮客座利用率至 120 年可增加 35%之運量預估是否務實，請重新檢視。	本計畫係分別依據運研所城際運輸需求模式以及營建署花蓮生活圈模式、臺東生活圈模式進行分析與預測，主要考量鐵路旅行時間與班次密度改善對未來地區聯外及區內運具使用改變的效果，並透過需求模式務實推估地區內各車站的運量提昇效果，預測過程與分析結果如報告書第 4 章所示。	
3		票箱收入及營運維修成本等數據，請臺鐵局再予檢視。	敬悉	
4		土地開發方面，臺鐵局以淨效益 50%挹注，屬立體化之規定，本段文字請刪除。	遵照辦理。	
5		增額容積效益與地方政府協商結果應補充納入，效益如為零，亦請說明。	已發函花蓮及臺東縣政府請求提供相關資訊。	
6		分年經費於計畫未開始前即編列，表內相關期程數據，請重新檢視後配合調整修正。	遵照辦理。	

備註：1.若接受答覆意見，於複審意見欄註記「○ 」。

2.若不接受答覆意見，於複審意見欄註記「×」，將不同意之意見填具「審查意見表」。

備註：藍字底線部分得由各工程處依業務劃分狀況，予以調整。

交通部鐵路改建工程局
臺鐵審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究報告期末報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
審查單位		交通部運輸研究所		
1		運研所在研究臺鐵提升等相關計畫中，結論為應優先改善基礎建設，其次才為軟體升級，路網則儘量在臺鐵路權範圍內提升。	敬悉	
2		路線容量分析，因雙軌化為複線運轉，南下北上由臺鐵營運調度應無需分別評估，惟雙軌有利於運能提升方面，可與現況容量比較其成長幅度。	複線運轉上、下行分流才能提供最大的運能，實務上只有趕點且對向列車數較少時，才會使用雙單線運轉，並非運轉常態。建議依複線運轉常態分析雙向之路線容量，以利比較。	
3		情境分析，建議可加入臺鐵正在進行可行性研究之北迴三軌化計畫。	北迴三軌化主要係以貨運改善為主，對客運運輸效率提昇助益有限，初步建議基礎路網情境中仍以未來年有蘇花改為主，另補充有北宜新線情境分析結果，詳如報告書第 4 章	
4		各路段東、西正線上之既有軌、新增軌平面圖與軌道綜剖面圖等尚有不足，建議以圖說標示清楚，以利閱讀。	敬悉	
5		用地說明應增加論述並標示圖說，俾利釐清公、私有土地範圍。	因可行性階段相關工程規劃資料調整頻繁，建議於下階段規劃階段一併提出。	
6		期末審查後，建議於報部前召開確認會議凝聚共識，以協助計畫順利推動。	敬悉	
7		折現率按其他計畫協商模式，可採用3%，並以 5.35%作敏感度分析。	敬悉	

備註：1.若接受答覆意見，於複審意見欄註記「○ 」。

2.若不接受答覆意見，於複審意見欄註記「x」，將不同意之意見填具「審查意見表」。

備註：藍字底線部分得由各工程處依業務劃分狀況，予以調整。

交通部鐵路改建工程局
臺鐵審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究報告期末報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
審查單位		謝委員慧娟		
1		營運單位與工程單位之不同訴求，應先回歸計畫本身短、中、長程之目標，結合臺鐵提出之營運及購車計畫，提供鐵工局參考納入工程目標一併考量，俾利整合計畫內容。	敬悉	
2		計畫內容如涉及以前計畫完成的部分，要先確認實務面及未來目標達成是否一致，及是否須一次到位等都需要審慎思考。	敬悉	
3		報告內容有關準點率及客座利用率等數值，與實際經驗不太一樣，請再重新檢視。	依審查意見辦理。	
4		計畫目標年以 120 年為目標年似乎過短，通常應以計畫完成後 30 年為目標年進行規劃評估。	本計畫於需求分析與營運規劃部分主要係以最大需求年 120 年進行分析與規劃設計，已檢視最大瓶頸年的系統供需狀況，後續於經效與財務分析部分則配合30年的分析需求，利用平推方式進行效益值與財務收入的試算，將於報告書第 4 章補充說明。	
5		財務規劃中如需地方整體協調配合的，及場站間未來可一起要求地方搭配公共運輸計畫，不一定由本計畫處理，但可藉此機會與地方一起共同討論。	敬悉	
6		經濟效益及財務效益之折現率，一般建議均採 3%來評估。	敬悉	

備註：1.若接受答覆意見，於複審意見欄註記「○ 」。

2.若不接受答覆意見，於複審意見欄註記「x」，將不同意之意見填具「審查意見表」。

備註：藍字底線部分得由各工程處依業務劃分狀況，予以調整。

交通部鐵路改建工程局
臺鐵審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究報告期末報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
審查單位		劉委員昭榮		
1		本計畫技術分析內容可當作兩單位共同溝通的基礎，應從運輸各年期、情境及服務水準的供給與需求面著手，並提出工程前後之改善程度，將現況與目標年做比較，以作為決策者判斷之依據。	敬悉	
2		本計畫與上位及前期計畫的從屬關係，應再詳細補充說明政策論述之部分。	敬悉	
3		路線容量分析，可從現況、瓶頸至全線雙軌來逐步分析路線利用率、增加待避措施等，以說明計畫辦理之必要性。	路線容量分析請參閱報告書第三章與第四章，將補充文字說明以強化不同改善工程對於容量提升的效果。	
4		鐵路供給面之路線容量分析，建議均可採用運研所開發之鐵路分析模式來佐證。	本計畫係以運研所傳統鐵路路線容量分析模式進行容量相關分析。	
5		需求面部分，則因應各個情境與時程做運輸需求之分析，並搭配供給面作為技術分析之依據，將報告內容整理後具體呈現。	謝謝委員指教，已於報告書第 1 章中補充各情境方案運輸需求分析與預測結果。	
6		經濟效益篇幅過於簡略，分析計算過程建議可放在附錄中一併呈現。	敬悉，已於報告書第 6 章補充各效益指標相關計算參數與結果。	
7		營運成本部分因涉及營運現況，建議與臺鐵局討論確認。	敬悉	
8		觀光衍伸效益之數據，如何推估請重新檢視。	光衍生效益部分主要係參考交通部運研所「交通建設計畫經濟效益評估手冊」的規範，以薪資上漲率換算至基年的價值6,011元/人，同時利用本計畫預測未來年有計畫情境下平假日的觀光衍生量進行推估，已於報告書第 6 章補充說明。	

備註：藍字底線部分得由各工程處依業務劃分狀況，予以調整。

交通部鐵路改建工程局
臺鐵審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究報告期末報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
9		財務計畫之關鍵為財務效益與計畫範圍之關係，考量有些開發效益距離較遠，如納入本計畫財務效益則太過牽強。	本計畫以車站周邊500M為土地開發評估範圍，應符合跨域加值外部效益評估之原則。	

備註：1.若接受答覆意見，於複審意見欄註記「○」。

2.若不接受答覆意見，於複審意見欄註記「x」，將不同意之意見填具「審查意見表」。

交通部鐵路改建工程局
臺鐵審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究報告期末報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
審查單位		李教授治綱		
1		應強調上位計畫，而非僅止於經濟或運輸等面向，更應強化社會面之重要性。	敬悉	
2		課題方向可從系統功能作為說明基礎，再引入工程技術做改善內容說明。	敬悉	
3		目標和課題應相呼應，並將結論串在一起。由營運和系統觀點導入工程設計，從模擬之運轉曲線圖可顯示問題所在，即可研判並說明改善方向及其必要性。	感謝委員提供寶貴的建議，將納入後續報告修訂參考。	
4		速限之提升非以 130 公里/小時為唯一改善基準，參考國外案例，未來亦可將設計車輛作為改善與技術提升之方向。	敬悉。	
5		雙軌化分析其班次、頻率、容量改善等，可藉由調整報告書內之順序以顯示其效益，如將現況及改善後之內容並列，即可顯現本計畫擴充容量之效果及必要性。	依審查意見辦理，將製作比較表以利改善效果及必要性之說明。	
6		機電號誌系統之提升，亦可改善擴充容量之問題。	機電號誌之提升為台鐵整體系統改善問題，建議另案辦理。	
7		相關之配套措施，如轉乘接駁、停車、自行車及強化吸引產業等，應於報告中加強陳述地方政府應負擔之功能。	敬悉，詳 4.2.2 節	

備註：1.若接受答覆意見，於複審意見欄註記「○ 」。

2.若不接受答覆意見，於複審意見欄註記「x」，將不同意之意見填具「審查意見表」。

附錄 F

期中報告_審查意見回覆

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期中報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
審查單位		規劃組		
1	期中報告	I 目錄之標頭 應明列研究計畫名稱「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務。	遵照辦理	○
2	期中報告	P1-1 1.1 計畫依據 「東部鐵路快速化可行性研究」於93 年奉行政院核定。交通部鐵路改建工程局(簡稱鐵工局)依前項研究，”為”完成提升花東地區鐵路運輸聯外效能…。前揭文字，請增加”為”字。	遵照辦理	○
3	期中報告	P1-9 表 1.3-6 與圖 1.3-6 表列數據顯示，花蓮縣歷年城際觀光遊憩人次成長趨勢為負值，請補充說明負成長之原因；且 103 年花蓮縣之數據為 908.86 萬人次，惟圖面顯示大於 1000 萬人次，圖表數據不符，請重新確認。	敬謝委員指正。表 1.3-6 民國 103 年花蓮縣 908.86 萬人次數據為本研究誤植成民國 101 年數據，實際推估值應為 1,048.61 萬人次，後續配合修正報告。花蓮縣觀光遊憩人次 95-103 年均成長率一併修正，更正為 2.70%。	○

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期中報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
4	期中報告	P1-14 本案可行性研究階段，計畫路線之基本資料調查及分析，應包含自然環境如地表地質等資料蒐集研判分析；至後續綜合規劃階段，已匡列地質調查相關配合作業經費，並請依地質法相關規定辦理。故有關「建議業主應另匡列相關調查費用因應」一節，請先釐清各辦理階段所需，及涉及地質敏感區之計畫線型、工程可行性等因應措施。	1. 本計畫招標公告為 103 年 12 月 26 日，其中地質調查經費約 809 萬，應無涵蓋「地質敏感區基地地質調查及地質安全評估作業準則」所列之「活動斷層地質敏感區之調查及評估」項目，因為所針對之花東鐵路沿線附近相關第一類活動斷層(池上斷層)公布時程為 103 年年底，未來花東地區應會陸續公布其他第一類活動斷層涉及影響到本計畫。 2. 根據「活動斷層地質敏感區之調查及評估」應進行之基地地質調查項目及內容如下： (1)區域調查 (2)細部調查：地形判釋、露頭調查、地下地質調查等。 相關所需經費頗大，並得在開發前完成。有關經費將納入本可行性研究計畫，整體考量。	○
5	期中報告	P1-20 1.4 問題評析 除上位計畫願景、運輸發展課題外，請增列防洪治理或因應法規需求等相關課題。 1.4.1 上位計畫願景之章節，請補充現況問題說明。	敬謝委員意見。1.4.2 小節已有針對現況花東鐵路問題之探討，分別為： 1. 運能有限，需求被壓抑。 2. 區間車服務品質不佳，無法發揮地區服務功能。 3. 單線運轉交會待避，影響服務品質。相關內容可參考 1.4.2 花東鐵道運輸發展課題。 後續將補充「防洪治理或因應法規需求」等課題。	○
6	期中報告	P1-21 圖 1.4-2 南平-鳳林-萬榮間路段，俟本局與臺鐵局「鐵路行車安全改善六年計畫」代辦工程協議書簽訂後，將納入該計畫辦理，請補充說明移出本計畫之相關需求原因。	建議相關說明增列於本報告 1.2.2 節「花東地區鐵路建設執行現況」三、南平-鳳林-萬榮間路段，將納入「鐵路行車安全改善計畫」辦理該路段雙軌電氣化工程。	○

備註：藍字底線部分得由各工程處依業務劃分狀況，予以調整。

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期中報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
7	期中報告	P1-22、P1-23 3. 花東電氣化後的運量成長趨勢，顯示花東鐵道需求被壓抑 惟圖 1.4-4 顯示之成長運量成長率與本節相關文字中所謂隱含「花東鐵道需求被壓抑的事實」之關連性，請明確補充說明。	敬謝委員意見。 1. 交通建設所能提供的服務完整性與民眾的使用意願有相當程度的關係。 2. 近期東部鐵路的改善主要為電氣化工程，未電氣化前，東部鐵路到花蓮站需換乘柴油列車，故造成使用上的不便利以及旅行時間的延滯，進而壓抑鐵路的需求。透過電氣化前後各車站的進出站量關係，瞭解電氣化後玉里、臺東車站運量提升 20%以上，說明鐵路的改善使得花東需求被釋放。 相關論述將補充敘述於報告書。	○
8	期中報告	P1-23、P1-24 4. 以對號車的服務對象而言，約有 7 成左右係來自宜蘭及西部走廊之資訊，亦無法從圖面反應出來，請補充說明。 另圖 1.4-6、圖 1.4-7 之運量比率如何產出，請補充運量估算單位及橫軸說明等相關資訊。	1. 本研究將全臺分成四區塊：花蓮、臺東、嘉義以南(含嘉義臺南、高雄、屏東)、宜蘭以北(含宜蘭、基隆~雲林)，並定義西部走廊為基隆~屏東。 2. 由圖 1.4-7 花東地區臺鐵對號車服務現況-平日與假日，可知花蓮及臺東的上下車量組成起迄來自花蓮、臺東的旅次占比皆為 3 成左右，說明對號車約有 7 成左右的旅次來自宜蘭及西部走廊。 3. 圖 1.4-6 及圖 1.4-7 係以 102 年 4 月臺鐵售票資料分析臺東與花蓮地區各車站上下車旅次區間車及對號車組成比例，並根據其起迄點位分別依車站地理位置區分為嘉義以南、臺東、花蓮、宜蘭以北，顯示臺東、花蓮運量起迄組成的比例關係。 將於報告書中補充相關說明。	○

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期中報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
9	期中報告	P1-26 1. 預估花東雙軌後，可節省交會時間每日可達 7.6 萬人分鐘。 以上數據之計算基準，請補充說明。 另有關本節數據及計算基準，建議應先由運量排班之章節敘明後，再將效益等回饋至本節內容。	交會節省時間之計算係以 103 年 11 月 22 日發布之臺鐵時刻表為基礎，假設自強號客座利用率 75%、區間車客座利用率 15%計算。 後續將配合臺鐵局提供的資料內容進行相關數據的更新。	○
10	期中報告	P2-1、P2-2 第二章 計畫目標 本章應依據研究內容找出計畫目標，並說明限制條件及研擬預期績效之指標及擬定合理的評估基準。 2.1 目標說明 研究後執行計畫之目標，非屬契約條件之目標，兩者不可混為一談，請勿將契約內容照抄，並應與 1.4 節「問題評析」逐項呼應。 2.2 目標達成之限制 限制條件應依據前節目標說明之內容來撰寫，兩者應有關聯，非各自表述。 2.3 預期績效指標及評估基準(期末提出) 應依據前揭目標研擬預期績效之指標及擬定合理的評估基準。	1. 呼應 1.4 節建立本計畫之目標： (1) 增加聯外運輸效能，帶動區域經濟。 (2) 定型化班表，滿足區內旅運需求。 (3) 節省交會時間，降低延誤的衝擊。 2. 後續就相關項目「目標達成之限制」及「預期績效指標及評估基準」提出。	○
11	期中報告	P3-1 至 P3-9 表 3.1-1 建議依 3.1.1 節文字敘述之分類，將各上位計畫增列項次(一至十一)欄位。另建議各計畫詳細內容應置於 3.1.1 節文字中加強敘述，僅於表 3.1-1 簡述重點內容即可。	將增列表 3.1-1 中項次欄，並精簡表 3.1-1 的內文說明。	○

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期中報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
12	期中報告	P3-11、P3-12 表 3.2-1、3.2-2 v/c 值與服務水準之判別標準不一，是否受車行速度影響，請補充說明。 另臺 9 線阡仔崙橋、臺 8 線太魯閣口道路服務水準為 E 級之原因，及其地理位置，請補充說明。	本研究引用「2011 年臺灣公路容量手冊」做為公路服務水準的評估；其中，臺 9 線阡仔崙橋及臺 8 線太魯閣口屬雙車道郊區公路，其餘路段皆為多車道郊區公路。雙車道郊區公路與多車道郊區公路的道路服務水準劃分標準不一。雙車道郊區公路的道路服務水準標準較為嚴格，且臺 9 線阡仔崙橋、臺 8 線太魯閣口皆為 100%禁止超車路段，故其服務水準顯示為 E 級。為避免混淆，於表 3.2-1 及 3.2-2 備註說明，並補充表 3.3-3 說明服務水準判定標準。	○
13	期中報告	P3-16 表 3.2-7 本表請增列目前辦理進度之欄位及說明。 編號 3　花東電氣化計畫已修正為 107 年完工，建議更新。 編號 10、11　工程項目名稱是否有誤，請重新檢視。 工程項目請新增編號 12「臺鐵南港至花蓮提速改善計畫」、編號 13「鐵路行車安全改善六年計畫」及相關內容。	遵照辦理	○
14	期中報告	P3-18 路線概況 請補充說明，全線已預留雙軌建置之路段為何。	遵照辦理，目前關山-月美段及三民-大禹段已建置雙軌但僅鋪設單軌營運。	○
15	期中報告	P3-20 1.　表 3.2-8 曲線限速原因及數量統計表後，請補充曲線路段詳細資料之一覽表，如參照表 3.2-9 之表達方式，詳列路線段、里程、曲線半徑、超高、介曲線長…等相關調查基本資料。	依審查意見辦理，將於期中修訂報告補充曲線限速路段詳細資料一覽表。	○

備註：藍字底線部分得由各工程處依業務劃分狀況，予以調整。

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期中報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
16	期中報告	P3-24、P3-25 表 3.2-14、3.2-15 與表 3.2-16 之對應關係，為何其單一車站的進出人數大於花東線客運量人次，請敘述花東線客運量之定義。	表 3.2-14 客運人數在民國 101 年以前為本線各車站及其他售票通路「售票人數」統計，於 102 年後係依本線各車站「上車人數」統計。表 3.2-15 貨運量係依本線各車站承運貨物實績統計之噸數及延噸公里。相關資料俟取得臺鐵局最新資料後一併更新。	○
17	期中報告	P3-27 圖 3.2-6~9 建議補充標註車次之時間，以利了解時間與客座利用率之相對關係。	依審查意見辦理，將於期中修訂報告補充標註。	○
18	期中報告	第三章 標題包含方案之檢討，但內容卻未提及本計畫之方案，請再確認；另建議將 3.2.2 及 3.2.3 章節對調，原則先敘述公路及鐵路的現況後，再說明目前相關計畫。	本章節係以現行相關的政策及方案進行檢討，而針對本計畫方案之探討將於期末階段提出相關評估內容於第十章。 將於內文中調整 3.2.2 及 3.2.3 兩章節的順序，先說明鐵公路現況，再說明相關計畫與本計畫的關係。	○
19	期中報告	P4-33 2. 大眾運輸系統發展結構 花蓮至臺東車站是否為 43 個車站，前後數據不一，請確認。	經確認此部分內容係為誤植，本計畫範圍內，花蓮至知本共有 29 車站，將於內文中做調整	○
20	期中報告	P4-42 至 P4-53 二、雙軌路線規劃與三、小曲線改善本節架構，請先敘明雙軌規劃之原則後，將雙軌各路段、曲線段(即三、小曲線改善)、防洪等統一整合於路線規劃內容之中，以各區段分界，逐項說明該區段內應改善之工程項目。	原報告相關撰寫規劃係考量路線規劃(含小曲線改善)與橋梁改建(含防洪需求)有工程特性之差異，乃採不同章節論述，閱讀較有整體性。惟為補足區段內改善項目，將於期末提出圖說一冊，當可明顯知道改善工程所在位置，因此宜維持原章節格式，配合調整讓讀者更清晰計畫內容。	○
21	期中報告	P4-54、P4-58 本計畫沿線跨越之箱涵總數量(85 座或 82 座)，於前後章節內說明不一致，請重新確認。	將依新路線規劃重新釐清設施。	○

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期中報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
22	期中報告	P5-3 5.4 節應修正為預期效果，至經濟效益及財務計畫，應另行各自分章說明，勿混在同一章節內。	遵照辦理，於期末階段經濟效益及財務計畫將分章節進行說明。	○
23	期中報告	P5-5 本計畫經濟效益評估相關參數，請參考交通部運輸研究所編印「交通建設計畫經濟效益評估手冊」內參數建議值，折現率為 5.35%。	遵照辦理，於經濟效益計算的參數設定中將折現率設定為 5.35%。	○
24	期中報告	文字誤植建議修正： (1)P3-3 四、該計畫“為~~為~~”交通部…。 (2)P3-4、3-5 第六、七項漏植“花”蓮縣政府及“臺”東縣政府。 (3)P3-15 3.2.2 第一行，計畫周邊…設計“~~靈~~”。 (4)P3-16 表 3.2-7 編號 2 其總工程經費為 279.3 億元，自“債”率為 11.16%，應修正為自償率。 (5)P3-16 表 3.2-7 編號 4 花東鐵路整體服務效能提升計“畫”。 (6)P4-12 表 4.2-5 “120”年平假日…。 (7)P4-15 圖 4.2-9 未標示橫軸標籤。 (8)P4-17 4.3.1 第 3 行 後續規“劃”的基礎…。 (9)P4-48 1000m 以下(不含~~佰~~已完成雙軌…) (10)P4-49、P4-50 一般列車行車速度可~~夫~~“達”125 公里/時… (11)除以上列舉說明外，如計“畫”、規“劃”、“儘”可能、“臺”灣鐵路管理局、起“訖”、“迄”今…等，相關文字誤植處，全文請自行檢視一併修正。	遵照辦理	○

備註：藍字底線部分得由各工程處依業務劃分狀況，予以調整。

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期中報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
25	期中報告	圖面之文字太小無法閱讀，建議將圖面放大至可清晰閱讀之尺寸： (1)P1-23 圖 1.1-5。 (2)P1-24 位於右下角之圖面，且無標題說明。 (3)P1-25 圖 1.4-8 (4)P4-21 圖 4.3-2 (5)P4-22 圖 4.3-3 (6)除以上列舉說明外，餘請自行檢視一併修正。	依審查意見辦理，將進一步放大至可辨識大小。	○

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期中報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
審查單位		勞安室		
1	期中報告	第 4 章 P4-49，所列 16 處小曲線改善路段請與「花東線鐵路電氣化綜合規劃(後更名為「花東線鐵路瓶頸路段雙軌化暨全線電氣化計畫」)」環評案件第一次環差書件內容比對，是否相符，以俾免未來辦理規劃設計時，遺漏該等作業。	環評案件第一次環差增列「改建卓溪橋」未執行，本計畫小曲線改善涵蓋該項。	○
2	期中報告	第 4 章 P4-77~P4-78，表 4.6-2「花蓮溪水域環保署水質測站監測結果」建議引用至 103 年度監測資料。	遵照辦理，將更新至 103 年度資料。	○
3	期中報告	第 4 章 P4-79，三、廢棄物，查觀光局 103 年度來台旅客成長率為 18.41%，因廢棄物產生量與觀光人數成正比，故建議引用至 103 年度統計資料。	遵照辦理，將更新至 103 年度資料。	○
4	期中報告	第 4 章 P4-87~P4-90，4.6.4 環境影響評估之執行建議，環境影響評估施行細則已於 104 年 7 月 3 日公告施行，依該細則第 19 條附表 2 規定「鐵路之開發或延伸長度達 30 公里以上」應進行第二階段環境影響評估，故本節內容請修正。	1.配合環評法施行細則修正 104 年 7 月 3 日公告施行，本報告依修正後施行細則第 19 條，依母法第 8 條所稱對環境有重大影響之虞，有附表二所列，鐵路之開發或延伸工程長度達 30 公里以上及認定對環境有重大影響之虞之一者，應進行第二階段環境影響評估。 2.已修正 4.6.4 節環境影響評估之執行建議。	○

備註：藍字底線部分得由各工程處依業務劃分狀況，予以調整。

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期中報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
審查單位		工管組		
1	期中報告	第 1-1 頁 1.2.2 一倒數第 3 行，請修正「花東線鐵路…電氣化工程」。	遵照辦理	○
2	期中報告	第 3-15 頁 3.2.2 相關計畫與本計畫關係之檢討第 1 行「計畫周邊之相關重大建設計〝靈〞」，請修正。	遵照辦理	○
3	期中報告	第 3-21 頁 表 3.2-9 請修正「不符合最新防洪標準橋〝梁〞統計」，請卓參。	遵照辦理	○
4	期中報告	第 4-46 頁 (12)海端站，惟 4-49 頁 2.(2)及 4-52 頁均以「海瑞」站標示，車站名稱不相同，請確認修正。	遵照辦理	○

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期中報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
審查單位		工務組		
1	期中報告	各界所引領企盼之「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫」，其主要目標除完成花東地區鐵路全線雙軌電氣化之願景外，更應完備先前「花東線鐵路瓶頸路段雙軌化暨全線電氣化計畫」與「花東線鐵路整體服務效能提升計畫」未竟之功，因此本綜合規劃應深入探究前二計畫之實質成效納入研析，並將尚有不足及闕漏部分利用本計畫再予以強化、改善，俾利計畫效益能完全彰顯。	有關前期兩項計畫之實質成效將會在期末報告中補充說明，並納入本可行性計畫研析範圍中，再加予強化、改善。	○
2	期中報告	綜觀本案期中報告，對於花東地方民意對鐵路建設所反映之相關議題與訴求隻字未提，顯有避重就輕、閉門造車之虞，故建請將下列議題納入「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫」研議，俾利本計畫之完備與周全： 1. 花蓮西(後)站結構強度已不符目前「耐震設計規範」之要求，建請將花蓮西(後)站改建納入本計畫研議。 2. 建請將花東各車站月台加寬議題(吉安、志學、萬榮、光復、瑞穗、玉里、鹿野、池上等)，及因應未來旅運量成長需增設電扶梯之議題納入本計畫研議。 3. 建請將地方訴求增設後站之車站(玉里、池上)納入花東雙軌可行性研究研議，並增補相關議題之實質內容與對策。	1. 臺鐵局「鐵路行車安全改善 6 年計畫」中，已有車站配合法令更新設施計畫正在進行。建議與花蓮吉安鐵路高架化計畫一併考量，以免造成重複投資。 2. 相關民眾需求各車站增設月台電扶梯之評估，將參考未來之運量推估，及車站站場是否調整，後續將列於期末報告中。 3. 有關車站增設後站站房設施設擴充議題，依據「鐵路立體化建設及周邊土地開發計畫申請與審查作業要點」，各地縣市政府辦理完成相關程序後，若委託鐵工局代辦，即進行相關規劃工作。	○

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期中報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
審查單位		工務組		
3（新增）	期中報告	1.本局設計注意事項所述，設置電扶梯之月台寬度建議應達 8 米係就新建車站之最佳化設計而言。 2 然而，既有車站於現有月台寬度下，亦可由其他設計方式達成增設電扶梯之目標，諸如：增設地下道、調整動線設計等。月台加寬並非增設電扶梯之唯一方式，請本於專業設計研析。 3、故有關各車站增設電扶梯之議題，應以其旅運成長實需為考量，例如玉里站現況尖峰小時運量約 200 人，俟花東全線雙軌化後尖峰小時運量若已達 300 人，則符合『臺鐵局「車站及沿線景觀設計參考手冊」有關電扶梯設置規範，略以：尖峰小時運量大於 300 人，始考慮設置月台電扶梯』之標準，故請依花東全線雙軌化後旅運成長之實際情況，作為各車站增設電扶梯與否之依據	相關民眾需求各車站增設月台電扶梯之評估，將參考未來之運量推估，及車站站場是否調整，後續將列於期末報告中。	○
4	其他	「重大公共建設計畫證照許可行政作業精進實施要點」自 104 年 5 月 1 日生效，依該要點所示，於可行性研究階段應將相關證照取得所需費用納入預算 編列；相關行政作業程序亦應一併納入時程考量。	遵照辦理	○
5	期中報告	第 3 章及第 4 章曲線改善工程 第 3 章說明全線有 37 處彎道未達彎道限速 130km/hr 標準(P.3-20)，第 4 章小曲線改善有 16 處(P.4-48)，兩章節之曲線改善數量不同，請說明，並請說明改善及不改善之標準。	1.第 3 章原列有花東電氣化前未達彎道速限標準共 37 處，電氣化後部分路段截彎取直，部分曲線路段已經改善。 2.經檢討本計畫雙軌化範圍內，花蓮至知本間總計 16 處小曲線尚待改善，詳細改善之原因及理由，將補充資料列表於期末報告中。	○

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期中報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
審查單位		工務組		
6	期中報告	第 3 章及第 4 章橋梁工程 1. 第 3 章說明全線單軌橋梁 208 座，河川橋 36 座、非河川橋 172 座…(P.3-20)，第 4 章說明本計畫橋涵 208 座，22 座已完成雙軌化，186 座橋涵需改建或增建(P.4-58)，請釐清雙軌化橋梁(涵)數量。 2. 第 4 章表列雙軌化之河川橋梁計 31 座（表 4.4-7~4.4-8)，第 3 章提出 36 座河川橋，請釐清河川橋數量。 3. 表 4.4-7~4.4-8 之橋梁統計表，有部分資料漏列。 4. 非屬河川橋需辦理改建或增建單軌橋且跨距較大者，請統計列表說明。	1. 本計畫範圍內之橋涵總計為 208 座，相關需改建或增建之橋涵詳細資料，將列表於期末報告中。 2. 第三章所述 36 座河川橋梁，扣除已雙軌化之 5 座河川橋(第一山里溪橋，第二山里溪，北清水溪，豐評溪橋及第二紅葉溪橋)，其他 31 座河川橋梁為本計畫範圍。 3. 遵照辦理，相關資料補充將列入期末報告修正。 4. 遵照辦理，將依新路線配置重新釐清相關資料，並補充列表於期末報告中。	○
7	期中報告	第 3 章及第 4 章雙軌化分析及評估 臺鐵局已將南平-鳳林-萬榮間之雙軌化工程(包含萬里溪橋改建工程)，另納入臺鐵局「鐵路行車安全改善 6 年計畫(104 至 109 年)」範圍內辦理，請配合加註說明。	南平-萬榮雙軌化工程將自本計畫移除。後續期末報告將補充說明。	○
8	期中報告	第 5 章 本計畫雙軌化工程超過 116 公里，加以花東地區營建人力、物力較為短缺，本計畫估列工程施工期程 52 個月是否過短(P.5-1)，請考量區域特性檢討施工期程。	將於期末報告修訂	○

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期中報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
審查單位		東部工程處		
1	期中報告	依據「行政院所屬各機關中長程個案計畫編審議要點」第五點、中長程個案計畫內容之規定，本報告第四章尚缺漏「分期(年)執行策略」、「執行步驟(方法)與分工」之內容；第五章缺漏「經費來源及計算基準」、「經費需求(含分年經費)及與中程歲出概算額度配合情形」；請增列第六章「預期效果及影響」及附則。	遵照辦理，期末報告提出。	○
2	期中報告	第 1-2 頁 表 1.2-1 花東線電氣化工程主要工程內容，全線電氣化(系統機電)中，電力桿線建議改為電車線系統，另加列 SCADA 系統。	遵照辦理	○
3	期中報告	第 3-19 頁 圖 3.2-3 及第 4-43 頁中圖 4.4-1 之里程請再檢核，檢附鐵路臺東線路線曲線及車站里程資料供參，車站里程並予以修正。	圖 4.4-1 之車站里程均依據定線作業之實際里程。	○
4	期中報告	第 3-21 頁 表 3.2-9 中蘇仔漏溪橋之竣工日期為 92.9。	遵照辦理	○
5	期中報告	第 4-43 頁 圖 4.4-1，請確認說明鹿野車站是否需全站改線，另請補充說明於電氣化營運中路線如何改線之可行性研究說明。	鹿野車站改善情況為建議方案，尚待確認，如經確認將就改線之營運與施工說明。	○
6	期中報告	第 4-68 頁 圖 4.4-9，請統一圖示，左為北邊，右為南邊，請參考圖 4.4-1 配置。	遵照辦理	○
7	期中報告	第 4-70 頁 三、電務系統，臺鐵電訊系統通訊網路之有線與無線部份，……，無線部份包括~~及~~「行車調度無線電話系統」。建議刪除”及”字。	遵照辦理	○

備註：藍字底線部分得由各工程處依業務劃分狀況，予以調整。

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期中報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
8	期中報告	第 4-70 頁 三、電務系統：1. 主體電訊系統傳輸纜線之「主電纜」、「光纜」、「不銹鋼接地」及「沿線電話」。其中「不銹鋼接地」建議改為「不銹鋼地線」。	遵照辦理	○
9	期中報告	第 4-70 頁 第二、號誌系統 2. 未來執行構想第 C 項 ~~DC 軌道電路及計軸器配置~~：依據…。建議刪除部分修改為「軌道偵測採用兩套計軸器配置」。	遵照辦理	○
10	期中報告	第 4-70 頁 第二、號誌系統，建議增列第 3 款，因花蓮-臺東(不含)電子聯鎖裝置使用壽命為 15 年，自 2003 年啟用迄今約已近壽年，建議以全線更新聯鎖及電源設備一併納入檢討。	遵照辦理	○
11	期中報告	第 4-72 頁 表 4.4-13 電訊系統工程規劃作業之工程規劃部分：(一)主體電訊系統工程：1. 站間電話、緊急電話、沿線電話等各電纜之規劃。其中請確認緊急電話的用途，再決定是否納入規劃。	刪除緊急電話	○
12	期中報告	第 4-72 頁 表 4.4-13 電訊系統工程規劃作業之工程規劃部分：(一)主體電訊系統工程：2. 高遮蔽充氣電纜、主電纜投落點、施作原則及介接之完整性規劃。請確認主電纜為 102P 或 68P，再確認名詞是使用充氣電纜或充膠電纜。	為高遮蔽充膠電纜，主電纜建議採用 68P 高遮蔽充膠電纜 2 條。	○
13	期中報告	第 4-72 頁 表 4.4-13 電訊系統工程規劃作業之工程規劃部分：(三)行車調度無線電話系統工程。有關行車調度無線電話系統部分，已於前期花東線電氣化計畫時，辦理瓶頸路段(含新隧道)相關新設及改善，本計畫於隧道內是否需再行辦理增設、改善，請再予檢討。	相關敘述係指本計畫工程規劃如有新增隧道時建議採行之規劃。而現有之隧道則無需再辦理。	○

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期中報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
14	期中報告	請就現階段變電站使用諧波濾波器，是否符合未來列車營運密度或新式列車加入之要求，若不足請提出可行方案。	因應新式列車普悠瑪加入營運所產生之高次諧波衍生通訊干擾或誤動作，此因係全島臺鐵路網一致性問題可全盤考量解決或於本計畫加裝高次諧波器解決。	○
15	期中報告	請補充說明電氣化營運中之變電站加入新設路線對行車營運可能造成之影響及評估其可行性。	本計畫範圍相關變電站設置已有考量未來全線雙軌化之營運需求，每個變電站設置容量皆為25/31.25MVA。	○
16	期中報告	請補充花東全線雙軌化後車站新設道岔，號誌機、電車線開關及重疊區間將配合移設，請提出於電氣化營運中移設號誌機、電車線開關及重疊區間之可行性。	前期電氣化工程已有經驗，相關設施移設需先建後拆，並配合營運規劃逐步完成。	○
17	期中報告	花東車站部分車站採用單軌電車線開關分群，全線雙軌化後之開關配置，5號開關新設，請補充於電氣化營運中路線就上述開關切換之可行性說明。	前期電氣化工程已有經驗，相關設施採先建後拆，並配合營運規劃逐步完成。	○
18	期中報告	雙軌電氣化將需修改 SCADA 主站之圖控軟體及模擬盤，請評估於營運中路線是否可同時修改圖控軟體及模擬盤並不影響列車營運，請提出可行性說明。	前期電氣化工程已有經驗，相關設施採先建後拆，並配合營運規劃逐步完成。	○
19	期中報告	針對地方輿情要求在壽豐、瑞穗及光復等站月台設置電扶梯案，建請納入檢討。	上述各車站增設月台電扶梯之評估分析，後續將會列於期末報告中。	○
20	期中報告	依據池上鄉公所104年4月20日池鄉建字第1040005060號函，建請將池上車站北側設置穿越軌道車行地下道案納入檢討。	有關車站增設地下連通道設施議題，相關議題之研究分析，將併入期末報告中。後續辦理依據「鐵路立體化建設及周邊土地開發計畫申請與審查作業要點」。	○
21	R<1000 公尺曲線改善路線平、縱面圖	曲線諸元應標示超高(C)及設計速度。	遵照辦理	○
22	R<1000 公尺曲線改善路線平、縱面圖	為了列車行駛，旅客乘坐舒適性，建議豎曲線半徑採用≧5000M。	遵照辦理	○

備註：藍字底線部分得由各工程處依業務劃分狀況，予以調整。

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期中報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
23	R<1000 公尺曲線改善路線平、縱面圖	2K+150 處(中華路平交道)R=500，未改善，請說明。	房屋拆除太多，影響道路進出，平交道超高應民眾要求不宜設置太高無法達高速運轉，故建議不改善。	○
24	R<1000 公尺曲線改善路線平、縱面圖	95K+278 R=760；106K+285、107K+770 R=800；109K+409 R=500；116K+179 R=800；126K+274 R=800；136K+385 R=500 均未改善請說明。	相關圖說將於期末提出。	○

備註：1.若接受答覆意見，於複審意見欄註記「○」。

2.若不接受答覆意見，於複審意見欄註記「×」，將不同意之意見填具「審查意見表」。

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期中報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
審查單位		交通部觀光局花東縱谷國家風景區管理處		
1		推展觀光發展為當前國家重要政策一環，不論是國外觀光客來台旅遊(103 年 991 萬人次)或國民旅遊(103 年 1 億 5000 萬人次)皆達歷史新高，今年交通部觀光局更推動「觀光大國行動方案」，預計今年將可達成 1000 萬人次外國旅客來訪的目標;而交通為發展觀光最重要的基礎建設之一，雖然花東鐵路電氣化及普悠馬號的導入，對於通車時間縮短確有幫助，然而每到假日及暑假旺季花東車票仍一票難求，花東鐵路的雙軌化對於現況的舒解，肯定有正面的幫助。	感謝貴單位對於本案的肯定	
2		花東雙軌電氣化若能達到聯外運輸效能的增加、縮短旅客運輸時間、增加區內營運班次及節省交會時間等，本處做為花東縱谷觀光專責機關，樂觀其成並支持。	感謝貴單位對於本案的肯定	

備註：1.若接受答覆意見，於複審意見欄註記「◯」。

2.若不接受答覆意見，於複審意見欄註記「x」，將不同意之意見填具「審查意見表」。

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期中報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
審查單位		臺鐵局		
1		報告書第 4 章、第 49~50 頁：A~D 項所列 4 處維持現況不予改善曲線路段，本局建議應於本計畫內一併列入改善。	建議該 4 處曲線暫不予改善，實際遭遇之難處，詳見報告說明。	
2		報告書第 4 章、第 55 頁：建議納入本計畫改建之箱涵只有 4 處，請查詢相關易淹水地區水患治理計畫或地區排水治理計畫，有無其他應一併改建箱涵，建請納入本計畫改善。	1.報告所列係指道路箱涵 2.初步查詢相關計畫並無涵蓋鐵路沿線範圍，如有需求將進一步評估改善。	
3		報告書第 4 章、第 66 頁「軌道建議」:本計畫新設路線應全部採用無道碴軌道設計。	本計畫雙軌化工程規劃，大致於既有單軌路線旁增設一軌形成雙軌，沿線大部分為路堤道碴軌道，因此仍建議使用道碴軌道。	
4		報告書第 4 章、第 67 頁「表 4.1-12 特殊電桿基礎型式」所列擋土牆、排水溝…各項強度，應由設計單位技師簽認。	相關細設圖說均須由設計單位技師簽認。	
5		報告書第 4 章、第 67 頁、表 4.4-12 項次 5，有關電力桿與橋樑帽梁共構部分，建議應施作電力桿維修平台，並將電桿包含於護欄內。	前期電氣化工程即以此方式施作，未來雙軌化工程亦參考此工法。	
6		報告書第 4 章、第 69 頁：現有花蓮-臺東間電化路線接觸線高度，除隧道區域外，站間為 5M，請規劃單位確認。	依據台鐵局運轉行車規章，電化路線接觸線高度站間應為 4.75M 無誤。	
7		報告書第 4 章、第 73 頁：志學站第 2 月台「未來長度」欄漏列 160 公尺。	遵照辦理	
8		報告書第 4 章、第 73 頁:志學站第 2 月台雨棚長度建請於「擬增建長度」及「未來長度」欄增列「80」公尺。	遵照辦理	

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期中報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
9		報告書第 4 章、第 97 頁、4.6.6「噪音防制措施一」：有關後續規劃及環評階段依環保署「鐵路交通噪音評估模式技術規範」辦理 1 節，評估結果若噪音影響等級為中度影響以上，所採用之改善標準是否符合同頁第一段：「現行法令規定營運後噪音需符合『陸上運輸系統噪音管制標準』；車站營運音量，應符合『營業場所噪音管制標準』之要求？	鐵路交通噪音評估模式技術規範係「依據開發行為環境影響評估作業準則」第 49 條規定，辦理環境影響評估作業時，鐵路交通噪音評估模式使用，同時應依噪音管制法及其他相關法令辦理	
10		花蓮-知本間約有 65 處平交道，建議將消除平交道納入本計畫內一併辦理。	此項工程非屬本計畫雙軌電氣化必要工項，將來依需求檢討，確定納入後即辦理相關規劃工作。	
11		曲線改善應以未來列車運轉速度可達 130km/hr 為基本目標，包含小半徑曲線改善及線形不良（如：介曲線長度不足…等）曲線改善。	遵照辦理	
12		花東線沿線行經市區人口稠密處，建議將隔音牆設備列入計畫內考量設置。	相關依據噪音振動防制法規定辦理，必要時設置防止噪音之設施。	
13		面對極端氣候之威脅與氣候變遷影響，邊坡土石滑落、路基流失、更新排水系統等，於計畫內亟需全面及早因應，以提升鐵路行車安全。	遵照辦理，亦請台鐵局協助提供沿線待改善區域。	
14		有關前次啟始會議結論所提，花東線車站月臺應評估尖峰、離峰之不同旅運需求以及場站特性等，規劃二島四股之場站配置，本研究報告內並未提及。	期中報告第三章已分析花東線路線容量與利用率，藉由瓶頸分析可知路線改善之優先順序。本計畫係以站間雙軌化、線形改善及車站軌道配置調整等方式，整體提升花東線之運能，期末報告將說明未來運能需求以及硬體改善後之容量提升效果，對於已能滿足運能需求但路線容量利用率仍然偏高的路段，再研提兩島四股解決方案。	
15		為配合花東線全線雙軌化，本局機廠及機務段須改善空間等議題，亦未於本研究報告內討論。	相關議題將與機廠及機務段協商之後，針對所提出之需求，辦理相關規劃工作	

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期中報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
16		本計畫與各相關計畫(例如:「臺鐵南港至花蓮提速改善計畫(北宜新線鐵路)」,及「花蓮火車站至吉安干城車站間(暫定)鐵路立體化建設及週邊土地開發計畫可行性研究」等),應考量其介面配合,及相關計畫效益如何充分發揮等議題。	遵照辦理	
17		本計畫路堤段因雙軌化施工所需之用地部分，請納入規劃評估。	遵照辦理	
18		財務評估是可行性研究階段的重要項目之一，本計畫已進入可行性研究期中報告階段，財務評估及經濟效益等應再強化論述。	感謝委員的建議，財務評估及經濟效益相關成果將於期末階段提出	
19		本計畫涉及用地取得部分，未來是否會辦理公聽會或說明會等，俾取得地方民意之支持？	依規定辦理公聽會或說明會	

備註：1.若接受答覆意見，於複審意見欄註記「◯」。

2.若不接受答覆意見，於複審意見欄註記「x」，將不同意之意見填具「審查意見表」。

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期中報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
審查單位		交通部運輸研究所		
1		辦理本計畫可行性評估，行經路線為首要考量因素，尤以花東地區狹長地形，其新增股道之規劃，無論倚靠山側或海側，甚至鐵路廊帶周圍公路或民房之介面處理，皆應細緻探討，爰建議邀集專家學者與有關機關辦理實地現勘，以及早瞭解本案路線規劃之可行性。	啟動本計畫可行性研究前，本計畫已邀集相關使用及管理單位進行現勘，後續將視需要再辦理相關現勘。	
2		檢視目前東部幹線之路線使用率，其瓶頸段仍為北迴線，倘本計畫花東雙軌化完成後，建議落實臺鐵城際及區間列車停站模式，未來增加之容量，應儘量充足區間列車班次數，以擺脫目前對號列車於花蓮至臺東停站過多之情形。	雙軌化對於路線容量有顯著的提升效果，原受限於路線容量，以有限的班次(城際列車)服務各種等級車站的情況，將會因區間列車增班而有所改善，藉此可改善對號列車停站數過多的情況。	
3		現臺東線實際仍以單線運轉，列車交會待避較為頻繁，因而產生延滯情形，後續期末階段除檢核路線容量外，建議增加列車可靠度提昇之比較，以強化計畫辦理必要性。	遵照辦理，將於期末報告量化說明可靠度提升效果。	
4		基於花東地區聯外交通「鐵路為主，公路為輔」政策，有關 P4-6 運輸規劃及需求預測部分，建議新增目標年公路運具之移轉比例(西部-花東、宜蘭-花東、花蓮-臺東)，並於期末探討說明，俾利報告更臻完善。	感謝委員的建議，有關鐵公路的移轉比於 5.2.4 中加強論述說明目標年有無花東雙軌情境下，通過花東屏柵線各運具之占比，並說明鐵公路間移轉情形	
5		本計畫應屬新建計畫，且長度達 30 公里以上，依環保署認定之開發行為規定，計畫期程建議以 2 階環評預估。	配合環評法施行細則修正 104 年 7 月 3 日公告施行，本報告依修正後施行細則第 19 條，依母法第 8 條所稱對環境有重大影響之虞，有附表二所列，鐵路之開發或延伸工程長度達 30 公里以上及認定對環境有重大影響之虞之一者，應進行第二階段環境影響評估	

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期中報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
6		查臺鐵局「鐵路行車安全改善六年計畫(104 至 109 年)」(已核定)，內含南平-萬榮雙軌化工程，有關本計畫路線規劃部分(P4-44)，是否已納入，另經費編列是否排除，建請說明。	南平-萬榮雙軌化工程將自本計畫移除，本工程經費並不包含此段費用。	
7		報告架構雖符「行政院所屬各機關中長程個案計畫編審要點」，惟 P2-1 之 2.2 節內文論述似與該節名稱(目標達成之限制)不符，建請調整修正。	將重新調整修正	
8		考量當前社會「民眾參與及政策溝通」氛圍日益重要，本計畫後續是否舉辦說明會或公聽會，建請說明。	依規定辦理公聽會或說明會	
9		配合臺鐵簡化車種政策及設施通用化設計，新增月臺部分，建議以 115 公分進行設計，後續成本分析亦請一併分析。	1.依前期電氣化現有月台高度以改善至 96 公分 2.新車站月台以 115 公分進行設計	
10		P4-51 表 4.4-3 臚列各段小曲線改善規劃說明，建議增欄註明建議改善或建議維持現況，俾利後續審閱。	遵照辦理	
11		有關經濟效益評估部分，建議期末納入敏感度分析，考慮折現率、物調指數、工資及興建成本等變數，以瞭解未來推動本計畫之影響程度。	感謝委員的建議，有關經濟效益的成果，將於期末提出，並說明相關變數的設定	
12		報告書表 1.3-6 與表 1.3-12 統計數字不一致(如 103 年統計值)，建請修正。	敬謝委員指正。表 1.3-6 民國 103 年花蓮縣 908.86 萬人次數據為本研究誤植成民國 101 年數據，實際推估值應為 1,048.61 萬人次，後續配合修正報告。花蓮縣觀光遊憩人次 95-103 年均成長率一併修正，更正為 2.70%。	
13		P3-16 表 3.2-7 編號 4 之工程項目花東線鐵路整體服務效能提升計「軍」，應為東線鐵路整體服務效能提升計「畫」。	遵照辦理	
14		表 3.2-17~表 3.2-19 及圖 3.2-11~圖 3.2-17 請註名資料來源。	遵照辦理	

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期中報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
15		P4-10 「二、目標年運輸需求預測之情境假設」至 P4-14「四、鐵路運量分析及預測」，應為「三、目標年運輸需求預測之情境假設」及「五、鐵路運量分析及預測」。	感謝委員的指正，後續將配合報告結構的調整一併進行標題之修改。	
16		P4-12 表 4.2-5 應為「102 年平假日各起迄旅次目的」。	感謝委員的指正，此部分內容係論述目標年各起迄旅次目的，將更正為 120 年平假日各起迄旅次目的。	

備註：1.若接受答覆意見，於複審意見欄註記「◯」。

2.若不接受答覆意見，於複審意見欄註記「x」，將不同意之意見填具「審查意見表」。

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期中報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
審查單位		謝委員慧娟		
1		應以整體方向考量，設定花東地區的運輸需求，訂定計畫目標(或區分短、中、長程)，再依此前提下研提策略，擬定需改善之內容，並加強計畫論述。	感謝委員的意見，依上位計畫的指導與現況問題評析，擬訂本計畫雙軌化後可達成之目標，相關論述請參閱期末報告書 2.1.1 小節。	
2		請加強說明前期計畫之成果，以不重複投資為原則，區別前期計畫與本計畫間之差異性，並增加區域投資之公平性，提供量化效益，俾利建立與地方協商之利基。	感謝委員的意見，本計畫與相關計畫的關係，已補充相關論述，請參閱期末報告書 1.4 小節。區域投資的量化效益於土地開發章節中說明。	

備註：1.若接受答覆意見，於複審意見欄註記「○」。

2.若不接受答覆意見，於複審意見欄註記「x」，將不同意之意見填具「審查意見表」。

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期中報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
審查單位		劉委員昭榮（含書面意見）		
1		章節架構：建議參酌可行性研究內容範圍之規定，至少應包含緒論、社經及運輸系統現況分析、旅運需求預測與市場分析、政策及執行策略、軌道路線方案研擬、技術可行性、營運計畫分析、經濟效益可行性、財務籌措可行性、環境影響分析、附屬事業與土地開發構想、民間參與投資可行性…等章節，以較有邏輯之架構呈現。例如 1.3 節之社經資料、3.2 節運輸系統現況等資料，列為第二章，第二章目標應調至第一章「緒論」。	感謝委員的意見，本計畫依「行政院所屬各機關中長程個案計畫編審要點」之章節安排要求，故與過去一般工程可行性研究的報告書章節安排有所不同。不過，相關內文於報告書中皆有章節說明。	
2		與上位及前期計畫從屬關係論述：本計畫應與各項東部發展之上位計畫結論相連結(如國道 5 號及北宜新線鐵路…等大型國土空間發展規劃、整體運輸規劃)，以確保本研究係植基於整體國土發展及運輸系統之總量限制下進行分析，以免本計畫個案分析失衡。另與前期辦理之「花東線鐵路瓶頸路段雙軌化暨全線電氣化計畫」及「花東線鐵路整體服務效能提升計畫」之從屬關聯及因果關係論述建議應再強化，以增強本計畫辦理之合理性與必要性。	感謝委員的意見，配合東部建設發展計畫，本計畫運輸需求分析之情境假設納入蘇花改計畫、台 9 拓寬改善計畫、南迴鐵路電氣化以及北宜新線，進行各情境的運輸需求分析。 就本計畫與前期「花東線鐵路瓶頸路段雙軌化暨全線電氣化計畫」及「花東線鐵路整體服務效能提升計畫」之從屬關係說明將補充於期末報告書 1.4 課題評析與第二章計畫目標。	
3		需求面分析：本計畫運輸需求分析應 Base 在區域整體運輸需求總量限制下進行分析，並依循旅次產生吸引—旅次分佈—運具選擇—路網指派之運輸規劃步驟，適度依各種「發展情境」(如樂觀、中估、保守情境)呈現各年期均衡狀況下之各路段「尖離峰運輸需求」資料(尤其瓶頸路段)，以利後續各項分析。另亦應能妥善處理觀光旅次需求之問題，最好仍有情境分析資料供參。	感謝委員的意見，本計畫之運輸需求係以交通部運研所「第 5 期整體運輸規劃研究系列—城際運輸需求模式檢討及參數更新研究(3/3)」進行未來年的運輸需求預測，該模型遵循旅次產生吸引—旅次分佈—運具選擇—路網指派之運輸規劃步驟。 此外，配合計畫所需於期末階段提出有雙軌強化情境、有雙軌北宜新線情境供未來政策推動之參考，並說明各情境下尖峰時段鐵路運輸需求分析，相關成果可參考運輸需求分析章節。	

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期中報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
4		供給面分析：報告中雖已呈現部分供給軌道系統供給能量資料(如P1-21現況路線利用率過高及圖 1.4-2 相關路線容量資料)，但因「路線容量」及「瓶頸路段」分析結果係供給面系統能量狀況之重要關鍵，可呈現現況軌道系統之各項「路線條件」(如：站間軌道數、運轉方式、站內軌道及月臺佈設)、「交通條件」(如：列車特性、交通組成)、「控制條件」(如：列車操控方式、閉塞制度、號誌機配置)現況，後續必須作為相關改善方案工項內容及經濟效益、財務籌措計畫之分析依據，故應具體彙整呈現路線容量分析過程資料以利檢核，建議可參採運研所開發建立之「傳統暨區域鐵路系統容量分析模式軟體」，具體分析計畫範圍內連續區段之複線及單線路線容量及瓶頸路段資料，以求周延。	1. 依審查意見辦理，已於期末報告補充路線容量分析所使用之路線條件、交通條件及控制條件等參數，惟限於篇幅，若報告其他章節已有相關敘述，將以引用的方式呈現，不再彙整。 2. 連續區段容量分析模式適用於評估整條路線之容量表現（例如花蓮-台東），不利於分析路線容量瓶頸，以及車站與站間硬體設施調整後(例如彎道改善、車站配置調整)對於瓶頸的改善效果。因可行性研究階段需分析多種硬體設施方案之成效，因此採用單區段容量分析模式。	
5		服務水準分析：經由前述周延供、需面向分析，其供給不足落差即為「服務水準」之展現，除可作為本計畫辦理必要性及改善程度之依據，另亦可作為本計畫改善方案之資源分配決策依據。	感謝委員的意見，本研究於期末報告的內容呈現補充說明運輸需求與供給間的關係，相關內容考參考運量預測之章節。	

備註：藍字底線部分得由各工程處依業務劃分狀況，予以調整。

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期中報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
6		其他細部意見： (1)3-3「鐵路為主、公路為輔」之政策基調：應結合國土空間資源總量限制，整體運輸系統均衡發展之觀念。 (2)P4-5 本研究為何需辦理第十七項之「鐵路工程建設經費概估」。 (3)P4-10 目標年外國人來臺人數 2,000 萬/年，是否太樂觀？是否應有情境分析。另區間車應配合需求規劃。 (4)P4-17 缺「無花東雙軌情境」之運量預測分析以資比對。 (5)P4-24 是否需再分 2 級快車涉及票價、調度，應有整體考量論述。 (6)P4-25 之基準運轉時間及 P4-42 之雙軌線規劃資料，應經臺鐵局認定。 (7)P4-31 TEMU 之 2 款車不允許站位。 (8)P5-3 經濟效益、觀光效益及交通可及性之範圍應妥予認定。	(1)感謝委員意見，將於報告內文中補充說明「鐵路為主、公路為輔」的政策基調。 (2)本項已經去除，非本計畫研究範圍 (3)目標年外國人來臺人數 2,000 萬人次/年係參考觀光局的預測結果，其推估 109 年來臺旅客將達 1,400 萬人次/年，以每年約 100 萬人次成長計算而得。 (4)感謝委員的建議，期末報告呈現方式改以情境間的比對進行運量預測分析的說明。期末報告並增列「無花東雙軌情境」之運量預測結果供參 (5)由於北宜直鐵興建時程的不確定性，為克服台鐵宜蘭線與北迴線多彎道特性，縮短台北-花蓮以及台北-台東總運轉時間，台鐵十年購車計畫仍將購買傾斜式列車，配合新購 12 節編組新自強號，可預期未來花東線將有兩種不同服務特性之城際列車，適合再分為 2 種不同快車等級，以上敘述將於期末報告補充說明。 (6)P4-25 基準運轉時間資料係由台鐵局提供。 (7)未來是否允許站位仍需視政策而定，保守起見已修正為不計站位三種情境之城際列車車種組合，詳請參閱期末報告。 (8)就本計畫範圍惠及花蓮、臺東地區，故以此範圍的界定作為效益的計算。	

備註：1.若接受答覆意見，於複審意見欄註記「○」。
2.若不接受答覆意見，於複審意見欄註記「x」，將不同意之意見填具「審查意見表」。

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期中報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
審查單位		李教授治綱		
1		需將報告內容以邏輯性的方式，加強論述計畫之必要性，並依據上位策略設定本計畫之功能性，針對現況問題分析，研提改善之項目，可提升至何種服務水準，以及可解決問題之程度；並透過系統設計以訂定達成目標之功能及情境，以技術面做系統整合，俾利整體功能之提升。	感謝委員的意見，將於期末報告重整論述方式，改以目標達成的程度說明本計畫的功能性與改善效益，相關內容請參閱期末報告書 1.4 小節與第二章。	
2		簡報第 23 頁，誤點研究係單線之原因，或另有號誌、車輛等故障影響準點率，應一併納入評估，俾利前後呼應。	遵照辦理	
3		簡報第 25 頁，因需求為波動量，容量提供非以上限值設定，應以合理量定義，並調整供給量，再輔以管理的手段，本部分建議加強論述。	感謝委員的意見，本研究採用交通部運輸研究所的「第 5 期整體運輸規劃研究系列—城際運輸需求模式檢討及參數更新研究(3/3)」進行運輸需求分析，此模型係以需求為導向，將補充相關論述；而營運管理則是配合需求進行鐵路排班。	
4		本計畫定線標準，是否考慮臺鐵設計用車之異同，考慮未來車種之軸重、結構等以符合整體需求。	已考慮臺鐵各車種之不同條件進行可行性分析	

備註：1.若接受答覆意見，於複審意見欄註記「○」。

2.若不接受答覆意見，於複審意見欄註記「x」，將不同意之意見填具「審查意見表」。

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期中報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
審查單位		本局規劃組		
1		請臺鐵局提供上位計畫暨花東沿線各車站之運能需求，俾利評估車站配置兩島四股道之必要性。	待臺鐵局提供上位計畫暨花東沿線各車站之運能需求之後，再進行評估車站配置兩島四股道之必要性	
2		運輸需求預測，應將有/無北宜新線之情境納入，分別進行分析。	期末階段補充有/無北宜新線之情境分析於運輸需求分析章節	

備註：1.若接受答覆意見，於複審意見欄註記「○」。

2.若不接受答覆意見，於複審意見欄註記「x」，將不同意之意見填具「審查意見表」。

備註：藍字底線部分得由各工程處依業務劃分狀況，予以調整。

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期中報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
審查單位		運輸研究所（書面意見）		
1		辦理本計畫可行性評估，行經路線為首要考量因素，尤以花東地區狹長地形，其新增股道之規劃，無論倚靠山側或海側，甚至鐵路廊帶周圍公路或民房之介面處理，皆應細緻探討，爰建議邀集專家學者與有關機關辦理實地現勘，以及早瞭解本案路線規劃之可行性。	遵照辦理	
2		檢視目前東部幹線之路線使用率，其瓶頸段仍為北迴線，倘本計畫花東雙軌化完成後，建議落實臺鐵城際及區間列車停站模式，未來增加之容量，應儘量充足區間列車班次數，以擺脫目前對號列車於花蓮至臺東停站過多之情形。	本計畫規劃方向與委員建議一致，已預留區間車增班空間，讓區間車提供短程運輸服務，創造城際列車減停站之空間。	
		現臺東線實際仍以單線運轉，列車交會待避較為頻繁，因而產生延滯情形，後續期末階段除檢核路線容量外，建議增加列車可靠度提昇之比較，以強化計畫辦理必要性。	已加入雙軌化前後列車可靠度的比較及相關論述，詳請參閱期末報告。	
		基於花東地區聯外交通「鐵路為主，公路為輔」政策，有關 P4-6 運輸規劃及需求預測部分，建議新增目標年公路運具之移轉比例（西部－花東、宜蘭－花東、花蓮－臺東），並於期末探討說明，俾利報告更臻完善。	感謝委員的建議，配合個情境，本研究於期末階段補充通過宜花、花東以及東屏屏柵線的小汽車、鐵路旅次量，並說明其移轉情形，相關內容請參考運輸預測分析之章節。	
		本計畫應屬新建計畫，且長度達 30 公里以上，依環保署認定之開發行為規定，計畫期程建議以 2 階環評預估。	本計畫預計進入二階環評，時程上皆有考量此因素。	
		查臺鐵局「鐵路行車安全改善六年計畫（104 至 109 年）」（已核定），內含南平-萬榮雙軌化工程，有關本計畫路線規劃部分（P4-44），是否已納入，另經費編列是否排除，建請說明。	此路段非本計畫範圍，相關工程經費皆未包含次路段。	

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期中報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
		報告架構雖符「行政院所屬各機關中長程個案計畫編審要點」，惟 P2-1 之 2.2 節內文論述似與該節名稱（目標達成之限制）不符，建請調整修正。	感謝委員的意見，將於期末報告成果進行修正，增補目標達成之限制的內文	
		考量當前社會「民眾參與及政策溝通」氛圍日益重要，本計畫後續是否舉辦說明會或公聽會，建請說明。	本計畫將依規定辦理相關說明會。	
		配合臺鐵簡化車種政策及設施通用化設計，新增月臺部分，建議以 115 公分進行設計，後續成本分析亦請一併分析。	新建月台及車站，將配合臺鐵簡化車種政策及設施通用化設計，以 115 公分進行設計。	
		P4-51 表 4.4-3 臚列各段小曲線改善規劃說明，建議增欄註明建議改善或建議維持現況，俾利後續審閱。	遵照辦理	
		有關經濟效益評估部分，建議期末納入敏感度分析，考慮折現率、物調指數、工資及興建成本等變數，以瞭解未來推動本計畫之影響程度。	感謝委員的建議，有關經濟效益的成果，將於期末提出，並說明相關變數的設定。	
		報告書表 1.3-6 與表 1.3-12 統計數字不一致（如 103 年統計值），建請修正。	敬謝委員指正。表 1.3-6 民國 103 年花蓮縣 908.86 萬人次數據為本研究誤植成民國 101 年數據，實際推估值應為 1,048.61 萬人次，後續配合修正報告。花蓮縣觀光遊憩人次 95-103 年均成長率一併修正，更正為 2.70%。	
		P3-16 表 3.2-7 編號 4 之工程項目花東線鐵路整體服務效能提升計「軍」，應為東線鐵路整體服務效能提升計「畫」。	遵照辦理	
		表 3.2-17~表 3.2-19 及圖 3.2-11~圖 3.2-17 請註明資料來源。	遵照辦理	
		P4-10「二、目標年運輸需求預測之情境假設」至 P4-14「四、鐵路運量分析及預測」，應為「三、目標年運輸需求預測之情境假設」及「五、鐵路運量分析及預測」。	遵照辦理	
		P4-12 表 4.2-5 應為「102 年平假日各起迄旅次目的」。	遵照辦理	

備註：1.若接受答覆意見，於複審意見欄註記「○」。

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

2.若不接受答覆意見，於複審意見欄註記「x」，將不同意之意見填具「審查意見表」。

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期中報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
審查單位		本局機電組（書面意見）		
1		簡報（63 頁），全線更新聯鎖及電源設備；顧問公司建議：包含電氣化第一階段已啟用全線之聯鎖及電源設備均一併更新嗎？	電氣化第一階段已啟用全線之聯鎖及電源設備仍繼續使用。	
2		簡報（63 頁），列車位置偵測裝置採用兩套計軸器配置；同樣的問題，顧問公司建議：包含電氣化第一階段已啟用全線之軌道偵測系統均要改為雙計軸系統嗎？	建議與機電組協商後再做確認	
3		簡報（63 頁），號誌系統中 CTC、ATP 兩項主要系統之規劃方向未見著墨，請補充。	遵照辦理	
4		簡報，缺本案系統機電之電訊系統(行車調度無線電話系統、傳輸系統、電纜及接地系統)辦理之描述，請補充。	遵照辦理	
5		簡報，缺系統機電系統保證作業（RAMS）內容〔此項為中興工程顧問公司於服務建議書內提出辦理事項〕，請補充。	遵照辦理	

備註：1.若接受答覆意見，於複審意見欄註記「○」。

2.若不接受答覆意見，於複審意見欄註記「×」，將不同意之意見填具「審查意見表」。

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期中報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
審查單位		臨時動議		
1		查本計畫研究範圍內「南平－鳳林－萬榮」間之路段（約 9 公里），奉行政院核定納入臺灣鐵路管理局「鐵路行車安全改善六年計畫」，本路段自期中報告後移至前揭計畫項下先行辦理，請顧問公司研提變更預算計畫，俾利賡續辦理契約變更等相關事宜。	遵照辦理	

備註：1.若接受答覆意見，於複審意見欄註記「○」。

2.若不接受答覆意見，於複審意見欄註記「x」，將不同意之意見填具「審查意見表」。

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期中報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
審查單位		會議結論		
1		為避免重複投資，各車站之配置應先釐清運能需求與營運模式，再考量是否以兩島四股、跳島式或通過線等不同之因應方式處理，或輔以預留未來擴充機制。	遵照辦理	
2		應先調查平交道車流量，及周邊道路狀況，俾利評估是否具備消除平交道之具體效益。	遵照辦理	
3		無道碴軌道適用路段之評估，應先考量避開路基沈陷或軌道版下部掏空以致影響行車安全等相關問題。	雙軌化工程主要為既有軌道旁增設新軌，新設軌道型式與既有軌型式相同較易維護管理；目前花東線鐵路僅在隧道與部分橋梁採用無道碴軌道，其餘路段仍維持道碴軌道，建議雙軌化工程採沿用原鋪軌方式處理	
4		請規劃團隊彙整地方需求後納入評估。	遵照辦理	
5		有關鐵路立體化之議題，均依據行政院核定之「鐵路立體化建設及周邊土地開發計畫申請與審查作業要點」辦理。	遵照辦理	
6		本次期中審查原則通過，相關審查意見請顧問公司評估後，納入期末報告一併修正。	遵照辦理	

備註：1.若接受答覆意見，於複審意見欄註記「○」。

2.若不接受答覆意見，於複審意見欄註記「×」，將不同意之意見填具「審查意見表」。

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期中報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
審查單位		工區/東工程處工務課		
1	請增加考量議題	花蓮至吉安高架化及建國路至中華路口部份改善方案構想。	花蓮至吉安高架化計畫，含市區內 7 處重要路口平交道改善檢討，花蓮縣政府已進行可行性研究，建議採配合縣政府研究結果並預留軌道銜接機制方式處理。	
2	請增加考量議題	本案路線改道或車站遷移，所騰空之土地再利用(自行車道、行人徒步區或景觀線形花園)考量併入規劃辦理。	與地方政府協商後再確認	
3	請增加考量議題	請評估提出全線應辦理改善曲線路段。	遵照辦理	
4	請增加考量議題	花東線萬森鐵路平交道改建立體化或高無化，請併考量。	建議納入南平-鳳林-萬榮段先行雙軌計畫內辦理規劃。	
5	請增加考量議題	花東線車站無障礙設施，電扶梯設備需求，請列入評估口	遵照辦理	
6	請增加考量議題	瑞穗車站高架化或穿越站場地下道案，可行性請併入評估檢討。	遵照辦理	
7	請增加考量議題	豐田車站南移案，可行性請併入評估檢討。	豐田站主要問題在於車站兩端車行地下道淨高度不足，並且下大雨時地下道積水無法通行，亦可能造成行車危險。前期電氣化計畫已增設抽水機，改善淹水狀況，並規劃將地下道降挖，增加淨高度至3.0公尺以上(目前尚未施工)。車站南移對原地下道改善並無幫助，地方民眾要求之地下道改設平交道或鐵路高架化亦執行困難，建議採原規劃之地下道降挖方式處理。	
8	請增加考量議題	富里鄉平交道遷移，可行性請併入評估檢討。	遵照辦理	

備註：藍字底線部分得由各工程處依業務劃分狀況，予以調整。

交通部鐵路改建工程局
審查意見答覆表

契約名稱/審查標段及項目		「花東地區鐵路雙軌電氣化計畫可行性研究暨綜合規劃及配合工作」技術服務 /第一階段：可行性研究期中報告		
意見序號	審查書圖文件	審查意見	答覆暨辦理情形	複審意見
9	請增加考量議題	花蓮車站 2 期改善商辦大樓乙案及臺東車站後站新建工程，請列入評估考量，俾助益地方發展。俾利車站多目標使用。另考量地方車站內部商業空間多目標使用?相關事宜請客慎評估檢討。	有關花蓮車站 2 期改善商辦大樓乙案及臺東車站後站新建工程，建議依據行政院核定之「鐵路立體化建設及周邊土地開發計畫申請與審查作業要點」辦理。	
10	請增加考量議題	考量減少市區車站之平交道等候時間，車站高架化可行性及站場、月台、雨棚加長等工程可行性，請併入評估檢討。	遵照辦理	

備註：1.若接受答覆意見，於複審意見欄註記「○」。

2.若不接受答覆意見，於複審意見欄註記「×」，將不同意之意見填具「審查意見表」。