



交通部高速公路局

國道 1 號甲線建設計畫 (定稿本)

中華民國 111 年 12 月



目 錄

第一章 計畫緣起

1.1 依據.....	1-1
1.2 計畫範圍.....	1-3
1.3 未來環境預測.....	1-5
1.4 問題評析.....	1-10
1.4.1 桃園航空城及桃園國際機場聯外客貨運輸面臨之問題	1-10
1.4.2 區域高快速公路可及性.....	1-12

第二章 計畫目標

2.1 目標說明.....	2-1
2.2 達成目標之限制.....	2-1
2.3 預期績效指標及評估基準.....	2-2

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
3.2 相關計畫與本計畫關係之檢討.....	3-20
3.2.1 本計畫鄰近相關計畫關係檢討.....	3-20
3.2.2 可行性研究成果檢討.....	3-25
3.3 相關資料調查與分析.....	3-35
3.3.1 社經資料分析與預測.....	3-35
3.3.2 基本資料之調查與分析.....	3-47
3.3.3 交通運輸.....	3-99
3.3.4 土地利用.....	3-125
3.3.5 環境影響初步分析.....	3-132

第四章 執行策略及方法

4.1 主要工作項目.....	4-1
4.2 路工工程.....	4-3
4.2.1 路線方案.....	4-3
4.2.2 台61系統交流道.....	4-17
4.2.3 桃5交流道及機場連絡道.....	4-21
4.2.4 桃3交流道.....	4-25



4.2.5 國1系統交流道	4-30
4.3 橋梁工程	4-41
4.3.1 設計規範與標準	4-41
4.3.2 橋梁型式研選原則	4-42
4.3.3 橋梁結構型式	4-42
4.3.4 台61線系統交流道	4-47
4.3.5 橋梁工法概述	4-49
4.3.6 橋梁耐震	4-50
4.3.7 橋梁防蝕之防制	4-50
4.4 隧道工程	4-54
4.4.1 規劃原則	4-54
4.4.2 規劃內容	4-58
4.4.3 隧道施工構想及規劃	4-67
4.4.4 隧道施工遭遇困難問題與區段對策	4-68
4.5 排水工程	4-73
4.6 大地工程	4-92
4.6.1 設計規範與標準	4-92
4.6.2 工程地質特性分析	4-93
4.6.3 基礎承载力及沉陷量分析	4-98
4.6.4 液化潛能評估	4-98
4.6.5 橋梁基礎型式選擇	4-98
4.6.6 邊坡開挖與填土護坡	4-101
4.6.7 開挖擋土型式工法	4-105
4.7 景觀生態工程	4-107
4.7.1 工程中生態友善方案研擬	4-107
4.7.2 景觀工程規劃主題訂定：打造國道特色景觀	4-124
4.7.3 景觀工程規劃	4-126
4.7.4 植栽計畫	4-141
4.7.5 LID低衝擊開發導入景觀規劃	4-143
4.7.6 生態檢核機制	4-144
4.8 土方工程	4-147
4.9 隧道消防及通風工程	4-154
4.9.1 隧道消防系統	4-154
4.9.2 隧道通風系統	4-158
4.10 機電工程	4-164



4.10.1	電力系統	4-164
4.10.2	公路照明系統	4-167
4.10.3	隧道照明系統	4-168
4.10.4	火警偵測系統	4-170
4.10.5	隧道監控系統	4-174
4.10.6	隧道機房電氣設備空間需求表	4-180
4.11	交通及交控工程	4-181
4.11.1	交通工程規劃構想	4-181
4.11.2	交控設施規劃構想	4-183
4.11.3	交控土木管道工程	4-189
4.12	用地需求及拆遷補償	4-194
4.13	環境保護規劃	4-201
4.13.1	施工期間臨時性環保措施及通車後永久性環保措施	4-201
4.13.2	噪音防制工程	4-207
4.14	分期(年)執行策略	4-223
4.15	節能減碳措施推行策略	4-224
4.15.1	營建自動化評估	4-224
4.15.2	節能減碳及碳管理	4-230
4.16	執行步驟(方法)與分工	4-236
4.17	規劃階段施工方案潛在風險辨識及安全衛生初步規劃	4-237

第五章 期程與資源需求

5.1	計畫期程	5-1
5.2	所需資源說明	5-2
5.3	經費來源及計算基準	5-2
5.4	經費需求(含分年經費)及實施計畫	5-3
5.4.1	用地及拆遷補償經費估算	5-3
5.4.2	工程經費估算	5-6
5.4.3	與可行性評估階段工程內容及經費差異說明	5-21
5.4.4	建設實施計畫	5-29
5.4.5	民間參與可行性	5-31



第六章 預期效果及影響

6.1 經濟效益評估流程與方法.....	6-1
6.1.1 評估流程.....	6-1
6.1.2 評估方法.....	6-1
6.2 基本假設.....	6-3
6.3 評估項目.....	6-4
6.4 經濟效益分析.....	6-10
6.5 經濟效益敏感度分析.....	6-13

第七章 財務計畫

7.1 評估流程與方法.....	7-1
7.1.1 評估流程.....	7-1
7.1.2 評估方法.....	7-2
7.2 基本假設與參數設定.....	7-4
7.3 成本及收入分析.....	7-5
7.4 財務效益評估分析.....	7-9
7.5 敏感度分析.....	7-9
7.6 財源籌措計畫.....	7-11

第八章 結論與建議

8.1 結論.....	8-1
8.2 建議.....	8-2

第九章 附則

9.1 替選方案之分析及評估.....	9-1
9.2 風險評估.....	9-2
9.3 有關機關配合事項.....	9-8
9.4 中長程個案計畫自評檢核表.....	9-9
9.5 公共建設促參預評估.....	9-14
9.6 性別影響評估檢視表.....	9-21
9.7 交通問卷調查結果分析.....	9-31
9.8 其他有關事項(「公共建設財務策略規劃檢核表」).....	9-37
9.9 生態檢核自評表.....	9-39



附錄一 本計畫相關重要函文及意見

1. 103年11月14日行政院函復交通部所報「桃園航空城北側聯外高(快)速公路可行性研究綜合評估報告」..... 附一-1
2. 109年1月20日交通部函有關「為確認高公局所報為確認高速公路(公用財產)與其他公路、鐵路及捷運用地相互提供使用之方式(申請許可或撥用)研擬一致性原則一案」..... 附一-5
3. 109年8月12日行政院「加速推動桃園航空城整體計畫會議」..... 附一-17
4. 111年4月1日「研商國1甲遭遇困難會議」紀要..... 附一-23
5. 111年4月6日高速公路局與桃園市政府交通局召開「研商國道1號甲線計畫環境影響評估報告書加速送審作業會議」會議紀錄..... 附一-25
6. 111年4月22日交通函有關「行政院推動桃園航空城核心計畫專案小組」第20次委員會議決議事項涉交通部權責部分..... 附一-29
7. 111年5月10日高速公路局「國道1號甲線」建設計畫暨附圖(修正稿)審查會議紀錄..... 附一-31
8. 111年5月13日高速公路局「國道1號甲線計畫環境影響評估報告書初稿」第2次修正函送環保署..... 附一-65
9. 111年6月14日行政院環境保護署「國道1號甲線計畫環境影響評估報告書初稿」專案小組第2次初審會議紀錄..... 附一-71
10. 111年5月30日建設計畫陳報交通部..... 附一-87
11. 111年7月7日建設計畫經交通部核轉行政院..... 附一-92
12. 111年8月24日行政院環境保護署「環境影響評估審查委員會第426次會議」紀錄..... 附一-97
13. 111年12月8日行政院原則同意國道1號甲線建設計畫一案..... 附一-171
14. 111年12月16日交通部奉行政院函核復「原則同意」並遵示辦理..... 附一-173



附錄二 審查意見辦理情形回覆

1. 國家發展委員會會議結論及各機關(單位)審查意見辦理情形回覆 附二-1
2. 交通部審查意見彙整表暨辦理情形回覆 附二-21
3. 高公局「建設計畫暨附圖(修正稿)審查會議」審查意見辦理情形回覆 附二-48



圖 目 錄

圖 1.2-1	計畫範圍示意圖	1-4
圖 1.3-1	桃園國際機場客貨運量統計	1-7
圖 1.4.1-1	現況桃園航空城 貨運路線示意圖	1-10
圖 1.4.1-2	目標年桃園航空城 貨運路線示意圖	1-10
圖 1.4.2-1	現況蘆竹、青埔往北動線示意圖	1-12
圖 1.4.2-2	目標年蘆竹、青埔往北動線示意圖	1-12
圖 3.1-1	本計畫位於桃園六大生活圈構想區位示意圖	3-5
圖 3.1-2	本計畫位於桃園市整體空間發展構想區位示意圖	3-6
圖 3.1-3	綱要計畫涵蓋範圍示意圖	3-7
圖 3.1-4	計畫位置示意圖	3-12
圖 3.1-5	土地使用計畫示意圖	3-15
圖 3.1-6	分期分區發展計畫示意圖	3-15
圖 3.1-7	國 1 甲路線所經相關都市計畫位置示意圖	3-16
圖 3.2.1-1	相關交通建設計畫	3-22
圖 3.2.1-2	桃園都會區捷運系統建設計畫(第一階段三心六線)	3-22
圖 3.2.1-3	桃園都會區捷運系統建設計畫(第二階段)	3-23
圖 3.2.2-1	台 61 線至國道 1 號路段示意圖	3-26
圖 3.2.2-2	國道 1 號至桃園市區路段示意圖	3-27
圖 3.2.2-3	可行性報告建議路廊平面圖	3-29
圖 3.3.1-1	桃園市歷年各級產業人數成長趨勢圖	3-38
圖 3.3.1-2	桃園市及臺灣地區歷年家戶所得成長趨勢圖	3-39
圖 3.3.1-3	桃園市、北部區域及臺灣地區歷年小客車持有率成長趨勢圖	3-41
圖 3.3.1-4	桃園市、北部區域及臺灣地區歷年機車持有率成長趨勢圖	3-41
圖 3.3.1-5	社經發展趨勢預測流程圖	3-42
圖 3.3.2-1	計畫路線沿線地形圖	3-48
圖 3.3.2-2	計畫路線沿線區域地質圖	3-50
圖 3.3.2-3	計畫路線(東行線)隧道段沿線地質剖面圖	3-51
圖 3.3.2-4	林口台地溪流剖面之地層柱狀圖(引用自 Chuang et al., 2013)	3-52
圖 3.3.2-5	計畫路線工程範圍山崩與地滑地質敏感區套繪與現況	3-53
圖 3.3.2-6	計畫範圍侵蝕溝分布示意圖	3-55
圖 3.3.2-7	計畫區降雨特性分布圖	3-55
圖 3.3.2-8	本計畫相關環境水系圖	3-58
圖 3.3.2-9	計畫路線套匯桃園農田水利署桃園工作站灌溉位置圖	3-59
圖 3.3.2-10	計畫路線沿線噪音管制區劃分	3-61
圖 3.3.2-11	計畫路線沿線含環評二階範疇界定噪音量測點分布	3-69



圖 3.3.2-12	路廊周邊台地地形圖	3-70
圖 3.3.2-13	遊憩資源分佈示意圖	3-74
圖 3.3.2-14	環境紋理及視覺景觀分析圖	3-75
圖 3.3.2-15	計畫路線周邊之桃園埤圳濕地與保安林	3-76
圖 3.3.2-16	計畫路線周邊之國家重要濕地桃園埤圳濕地現況	3-77
圖 3.3.2-17	計畫路線周邊之關注植物紀錄(1/2)	3-80
圖 3.3.2-17	計畫路線周邊之關注植物紀錄(2/2)	3-81
圖 3.3.2-18	大樹與老樹分布	3-82
圖 3.3.2-19	海岸灘地環境與陸域動物課題	3-83
圖 3.3.2-20	農地草澤環境與陸域動物課題	3-84
圖 3.3.2-21	林口臺地森林環境之陸域動物課題	3-85
圖 3.3.2-22	本計畫鄰近記錄到之外來入侵種紅火蟻及其巢穴	3-85
圖 3.3.2-23	計畫道路沿線生態熱點與編號	3-87
圖 3.3.2-24	計畫路線範圍主要電力管線分布示意	3-92
圖 3.3.2-25	計畫路線起點處電力管線工程現況	3-93
圖 3.3.2-26	計畫路線與南山路交叉處電力纜線現況	3-93
圖 3.3.2-27	計畫路線與國1交叉處電力纜線現況	3-94
圖 3.3.2-28	計畫路線範圍主要自來水管分布示意	3-95
圖 3.3.2-29	計畫路線範圍主要民營瓦斯管線分布示意	3-95
圖 3.3.2-30	計畫路線範圍主要天然氣管線分布示意	3-97
圖 3.3.2-31	航翔路橋下特高壓輸電線	3-97
圖 3.3.2-32	航翔路段人手孔現況	3-98
圖 3.3.3-1	計畫範圍周邊主要道路系統示意圖	3-99
圖 3.3.3-2	本計畫運輸需求作業分析流程圖	3-113
圖 3.3.4-1	國1甲路線沿線都市計畫示意圖	3-125
圖 3.3.4-2	國1甲路線沿線非都市土地使用分區示意圖	3-128
圖 3.3.4-3	國1甲路線沿線非都市土地使用地編定示意圖	3-128
圖 3.3.4-4	國1甲路線周邊土地利用現況示意圖	3-129
圖 3.3.4-5	計畫路線周邊發展廊帶示意圖	3-131
圖 4.1-1	國1甲計畫可行性研究建議路廊示意圖	4-2
圖 4.2.1-1	國道1號以西主線雙向6車道橋梁(分離段)標準斷面圖	4-5
圖 4.2.1-2	國道1號以西主線雙向6車道橋梁(合併段)標準斷面圖	4-6
圖 4.2.1-3	國道1號以西主線3車道隧道(單向)標準斷面圖	4-6
圖 4.2.1-4	國道1號以西主線路塹(堤)3車道標準斷面圖	4-7
圖 4.2.1-5	交流道匝環道標準斷面圖	4-7
圖 4.2.1-7	台61至桃5交流道區段平面圖	4-10
圖 4.2.1-8	桃5交流道至桃3交流道區段平面圖	4-11
圖 4.2.1-9	圳岸營盤坑區段平面圖	4-12



圖 4.2.1-10	終點銜接區段平面圖	4-13
圖 4.2.1-6	國道1號甲線路線動線示意圖	4-14
圖 4.2.2-1	國1甲起點至桃5路段道路系統示意圖	4-17
圖 4.2.2-2	台61系統交流道方案一平面示意圖	4-20
圖 4.2.2-3	台61系統交流道方案二平面示意圖	4-20
圖 4.2.2-4	台61系統交流道方案三平面示意圖	4-21
圖 4.2.3-1	桃5交流道及機場連絡道配置之車道變化示意圖	4-23
圖 4.2.3-2	主線橋下側車道配置斷面圖	4-23
圖 4.2.3-3	桃5交流道及機場連絡道平面示意圖	4-24
圖 4.2.4-1	桃3交流道區限制條件	4-26
圖 4.2.4-2	桃3交流道方案一示意圖	4-27
圖 4.2.4-3	桃3交流道方案二示意圖	4-28
圖 4.2.5-1	計畫路線與限制條件示意圖	4-32
圖 4.2.5-2	既有二孔箱涵(桃6穿越箱涵移設改善)斷面圖	4-33
圖 4.2.5-3	國道1號47k+305箱涵平面示意圖	4-34
圖 4.2.5-4	R1出口匝道縱面示意圖	4-34
圖 4.2.5-5	L4入口匝道縱面示意圖	4-35
圖 4.2.5-6	國道1號系統交流道方案一示意圖	4-36
圖 4.2.5-7	國道1號系統交流道方案二示意圖	4-37
圖 4.2.5-8	國道1號系統交流道方案一(西段優先開發)	4-38
圖 4.2.5-9	國道1號北上匝道銜接五楊高架示意圖	4-40
圖 4.3.3-1	國1甲一般路段橋梁型式模擬圖	4-44
圖 4.3.3-2	航翔路跨越南崁溪路段現況圖	4-44
圖 4.3.3-3	福海變電站線路概要圖(台電提供)	4-45
圖 4.3.4-1	箱型梁橋(左)及I型梁橋(右)拓寬完成照片例	4-47
圖 4.3.4-2	交流道匯入台61採固接方案示意圖	4-48
圖 4.3.6-1	橋梁防震設施示意圖	4-50
圖 4.4.1-1	隧道淨空示意圖	4-55
圖 4.4.1-2	主線3車道隧道(單向)標準斷面圖	4-55
圖 4.4.2-1	1號隧道初估岩體分類與可能使用之輔助工法	4-63
圖 4.4.2-2	2號隧道初估岩體分類與可能使用之輔助工法	4-64
圖 4.4.4-1	隧道遭遇膠結不佳地盤帶之滲水抽坍與整體下沉處理工法 ..	4-69
圖 4.4.4-2	隧道施工遭遇高風險複合地盤之類別檢討	4-70
圖 4.4.4-3	A區的輔助工法	4-71
圖 4.4.4-4	B區的輔助工法	4-71
圖 4.4.4-5	C區的輔助工法	4-72
圖 4.5-1	集水區及滯洪配置平面圖	4-90
圖 4.5-2	內政部營建署函文	4-91
圖 4.6.6-1	格梁護坡	4-102



圖 4.6.6-2	石籠擋土牆	4-102
圖 4.6.6-3	斜坡路堤穩定處理示意圖	4-103
圖 4.6.6-4	挖方邊坡坡面保護工法選定流程圖	4-104
圖 4.6.6-5	填方邊坡坡面保護工法選定流程圖	4-104
圖 4.6.7-1	鋼軌樁擋土工法	4-105
圖 4.6.7-2	鄰近既有構造物施工時以排樁擋土工法提升安全性	4-105
圖 4.7.1-1	台 61 系統交流道北側海岸環境	4-110
圖 4.7.1-2	臺灣蒲公英以及與路權範圍交疊之彩虹棒球場生育地	4-110
圖 4.7.1-3	平原路段主要農業地景類型	4-111
圖 4.7.1-4	農地環境路段生態友善方案位置示意	4-112
圖 4.7.1-5	計畫道路沿線森林環境	4-113
圖 4.7.1-6	五酒桶山區域生態友善方案位置示意	4-113
圖 4.7.1-7	營盤坑及羊稠坑區域生態友善方案位置示意	4-114
圖 4.7.1-8	國六路燈遮光板截光設計	4-115
圖 4.7.1-9	動物防護網與穿山甲利用之車型箱涵	4-117
圖 4.7.1-10	各類形式的鳥類保護設施示意照片	4-118
圖 4.7.1-11	不同型式的動物逃生坡道示意圖	4-118
圖 4.7.1-12	不同型式的動物逃生坡道示意圖	4-119
圖 4.7.1-13	計畫路廊適生原生植栽種類示意	4-121
圖 4.7.1-14	黃裳鳳蝶與其食草台灣馬兜鈴	4-121
圖 4.7.1-15	燕子利用橋梁下方築巢繁殖示意	4-122
圖 4.7.1-16	蝙蝠利用高架箱涵橋梁作為日棲所的示意照片	4-122
圖 4.7.1-17	高架橋梁做為蝙蝠棲所案例	4-123
圖 4.7.2-1	路廊主題意象構想圖	4-125
圖 4.7.3-1	路段 A 景觀剖面示意圖	4-127
圖 4.7.3-2	路段 B 景觀剖面示意圖	4-128
圖 4.7.3-3	路段 C 景觀剖面示意圖(一)	4-129
圖 4.7.3-4	路段 C 景觀剖面示意圖(二)	4-129
圖 4.7.3-5	隧道洞口設計構想示意圖	4-130
圖 4.7.3-6	交流道主題序列構想圖(一)	4-134
圖 4.7.3-7	交流道主題序列構想圖(二)	4-134
圖 4.7.3-8	台 61 系統交流道(0k+000)景觀配置圖	4-135
圖 4.7.3-9	桃 5 交流道及機場連絡道(3k+870)景觀配置圖	4-136
圖 4.7.3-10	緩衝綠帶與 LID 低衝擊開	4-136
圖 4.7.3-11	桃 3 交流道(6k+215)景觀配置圖	4-137
圖 4.7.3-12	國 1 系統交流道(10k+950)景觀配置圖	4-138
圖 4.7.4-1	計畫範圍適合栽植之原生植物	4-142
圖 4.7.4-2	植栽計畫示意圖	4-142
圖 4.7.5-1	生態滲透溝/卵石鋪砌截水溝/砌石溝示意圖	4-143



圖 4.7.5-2	橋下植生滯留槽或小型雨花園示意圖	4-143
圖 4.7.6-1	公共工程生態檢核作業流程圖	4-145
圖 4.7.6-2	後續設計及施工階段生態檢核執行評估流程圖	4-146
圖 4.8-1	鄰近計畫區合法土資場及可能之土方交換利用工程	4-150
圖 4.8-2	本計畫剩餘土石方利用與處理方式示意圖	4-151
圖 4.8-3	營建混合廢棄物處理流程示意圖	4-152
圖 4.8-4	國 1 甲施工運送土方路線	4-153
圖 4.9.1-1	隧道分級圖	4-155
圖 4.10.1-1	隧道電力系統架構圖	4-166
圖 4.10.3-1	單向行車隧道照明分區與輝度關係曲線圖	4-168
圖 4.10.5-1	隧道監控系統架構示意圖	4-175
圖 4.10.5-2	隧道監控策略示意圖	4-177
圖 4.10.5-3	隧道通風系統運轉模式示意圖	4-178
圖 4.11.2-1	本工程路網示意圖	4-183
圖 4.11.2-2	北區交管策略說明	4-183
圖 4.11.2-3	隧道設備配置示意圖	4-185
圖 4.12-1	用地範圍示意圖	4-195
圖 4.13.2-1	計畫道路噪音防制工程規設流程	4-208
圖 4.13.2-2	噪音影響等級評估流程	4-211
圖 4.13.2-3	高速公路沿線三維模型示意	4-215
圖 4.13.2-4	計畫道路隔音牆設置後交通噪音三維分布	4-216
圖 4.13.2-5	營運期間交通噪音防制設施初擬示意	4-221
圖 4.15.2-1	綠色內涵架構圖	4-231
圖 5.4.1-1	用地取得方式及面積概估示意圖	5-4
圖 5.4.3-1	可行性研究階段全段路廊平面示意圖	5-21
圖 5.4.4-1	國 1 甲工程分標構想	5-30
圖 6.1-1	經濟效益評估流程	6-1
圖 7.1-1	財務效益評估流程	7-1
圖 9.7-1	受訪者來自縣市調查結果	9-31
圖 9.7-2	受訪者本次的旅次目的調查結果	9-31
圖 9.7-3	受訪者所駕駛或搭乘的車種調查結果	9-31
圖 9.7-4	包含受訪者的同行人數調查結果	9-31
圖 9.7-5	受訪者的出發地點調查結果	9-32
圖 9.7-6	受訪者出發後行駛哪些道路來到這裡調查結果	9-32
圖 9.7-7	受訪者花費多少時間來到這裡調查結果	9-32



圖 9.7-8	受訪者接下來將出發前往哪裡調查結果	9-32
圖 9.7-9	受訪者將出發前往地點的所在區域縣市調查結果	9-33
圖 9.7-10	受訪者離開時預計將行駛哪些道路調查結果	9-33
圖 9.7-11	受訪者選擇改搭乘桃園機場捷運來到這裡調查結果	9-33
圖 9.7-12	哪些因素會影響受訪者選擇何種路線或方式前來或離開調查結果	9-33
圖 9.7-13	受訪者選擇行駛國道1號甲線來到這裡調查結果	9-34
圖 9.7-14	受訪者需再多付費20元使用國道1號甲線調查結果	9-34
圖 9.7-15	受訪者僅需再多付費10元使用國道1號甲線調查結果	9-34
圖 9.7-16	受訪者是否贊成興建國道1號甲線調查結果	9-34
圖 9.7-17	受訪者是否贊成興建國道1號甲線直接銜接進入台灣桃園國際機場調查結果	9-35
圖 9.7-18	受訪者性別調查結果	9-35
圖 9.7-19	受訪者年齡調查結果	9-35
圖 9.7-20	受訪者婚姻狀況調查結果	9-36
圖 9.7-21	受訪者職業調查結果	9-36
圖 9.7-22	受訪者教育程度調查結果	9-36
圖 9.7-23	受訪者平均月收入調查結果	9-36



表 目 錄

表 1.3-1 桃園國際機場客貨運輸量	1-6
表 1.3-2 臺灣桃園國際機場園區綱要計畫運量預測結果一覽表（適度發展情境）	1-7
表 1.3-3 第三航站區總顧問運量預測結果一覽表（樂觀情境）	1-8
表 1.3-4 桃園國際機場綱要計畫第二版航空客貨運量樂觀預測結果	1-8
表 1.3-5 民國 130 年居住人口推估表	1-9
表 1.3-6 產業人口推估表	1-9
表 3.1-1 國土空間結構階層	3-1
表 3.1-2 空間發展結構規劃	3-13
表 3.1-3 2020 年版運輸政策內容	3-19
表 3.2.1-1 上位及相關計畫綜整表	3-20
表 3.2.1-2 相關交通建設計畫綜整表	3-23
表 3.2.2-1 可行性階段排定國 1 甲案預定進度表	3-31
表 3.2.2-2 可行性階段經濟效益評估結果	3-31
表 3.2.2-3 可行性階段財務計畫評估結果	3-32
表 3.3.1-1 大園區、蘆竹區、龜山區、桃園區及桃園市歷年人口成長分析	3-36
表 3.3.1-2 桃園市歷年各級產業人數一覽表	3-38
表 3.3.1-3 桃園市、北部區域及臺灣地區歷年家戶所得一覽表	3-39
表 3.3.1-4 桃園市歷年車輛登記數一覽表	3-40
表 3.3.1-5 桃園市、北部區域及臺灣地區歷年車輛持有率一覽表	3-40
表 3.3.1-6 民國 109 至 159 年中華民國人口推估	3-43
表 3.3.1-7 重大建設開發計畫新增人口一覽表	3-44
表 3.3.1-8 桃園市人口預測一覽表	3-44
表 3.3.1-9 桃園市一、二級及業人口預測	3-45
表 3.3.1-10 桃園市三級及業人口預測	3-45
表 3.3.1-11 桃園市家戶所得預測	3-46
表 3.3.1-12 桃園市車輛持有預測	3-46
表 3.3.2-1 計畫路線鄰近河川及區域排水路治理計畫一覽表	3-57
表 3.3.2-2 本計畫主要噪音敏感路段	3-60
表 3.3.2-3 敏感受體代表點環境音量實測結果	3-66
表 3.3.2-4 計畫路線鄰近地區沿線觀光遊憩資源一覽表	3-73
表 3.3.2-5 計畫調查範圍內關注植物種類	3-78
表 3.3.2-6 國道 1 號甲線鄰近相關管線設施主管機關一覽表	3-91
表 3.3.3-1 計畫範圍周邊主要道路幾何特性一覽表	3-102
表 3.3.3-2 路口轉向交通量調查點位一覽表	3-104



表 3.3.3-3	非阻斷性車流路段服務水準劃分標準	3-104
表 3.3.3-4	一般區段服務水準劃分標準	3-105
表 3.3.3-5	計畫範圍周邊主要道路系統平、假日尖峰小時服務水準分析	3-107
表 3.3.3-6	計畫範圍周邊主要道路系統連續假日尖峰小時服務水準分析	3-108
表 3.3.3-7	國道1號及國道2號主線雙向服務水準分析	3-110
表 3.3.3-8	國道1號及國道2號主線雙向交通量組成分析	3-110
表 3.3.3-9	計畫範圍周邊主要道路平日尖峰小時行駛速率服務水準分析	3-111
表 3.3.3-10	計畫範圍周邊主要道路假日尖峰小時行駛速率服務水準分析	3-111
表 3.3.3-11	計畫範圍周邊主要道路連續假日日尖峰小時行駛速率服務水準分 析.....	3-111
表 3.3.3-12	本計畫運輸需求預測交通分區劃分一覽表	3-115
表 3.3.3-13	目標年車旅次起迄分佈矩陣	3-117
表 3.3.3-14	目標年零方案國道系統平日尖峰小時運輸需求預測結果...	3-118
表 3.3.3-15	目標年零方案計畫範圍周邊主要道路平日尖峰小時運輸需求預測 結果.....	3-119
表 3.3.3-16	目標年本計畫主線路段平日尖峰小時運輸需求預測結果....	3-121
表 3.3.3-17	目標年本計畫主線路段雙向交通量組成分析	3-121
表 3.3.3-18	目標年本計畫各入出口匝道平日尖峰小時運輸需求預測結果	3-122
表 3.3.3-19	目標年國道系統平日尖峰小時運輸需求預測結果	3-123
表 3.3.3-20	目標年計畫範圍周邊主要道路平日尖峰小時運輸需求預測結果	3-124
表 3.3.4-1	國1甲路線沿線都市計畫區與土地使用分區	3-126
表 3.3.4-2	計畫路線工程範圍內非都市土地使用分區面積一覽表	3-127
表 3.3.4-3	計畫路線工程範圍內非都市土地使用地編定面積一覽表....	3-127
表 3.3.4-4	計畫路線工程範圍內土地利用現況面積一覽表	3-129
表 3.3.5-1	計畫路線所經第一級環境敏感地區	3-132
表 3.3.5-2	計畫路線所經第二級環境敏感地區	3-136
表 3.3.5-3	計畫路線所經其他經中央主管機關認定有必要調查之環境敏感地區	3-143
表 3.3.5-4	環境敏感地區之位屬情形、法規限制內容及相關對策	3-146
表 4.2.1-1	路線幾何設計標準	4-4
表 4.2.1-2	國道1號甲線平曲線視距加寬檢核表	4-8
表 4.2.1-3	國道1號甲線曲線半徑較小路段里程及內外路肩最小寬....	4-8
表 4.2.1-4	東行方向(往桃園市區行車方向)主線構造型式	4-16
表 4.2.1-5	西行方向(往機場行車方向)主線構造型式	4-16
表 4.2.5-1	國1系統交流道匝道鼻端與隧道配置	4-37



表 4.2.5-2	國 1 系統交流道房屋拆遷數量統計表	4-38
表 4.3-1	震區短週期與一秒週期之設計與最大考量水平譜加速係數	4-41
表 4.3.3-1	航翔路跨越南崁溪路段特殊橋梁考量因素	4-45
表 4.3.3-2	航翔路跨越南崁溪段橋型規劃方案	4-46
表 4.3.5-1	橋梁施工方式	4-49
表 4.3.7-1	一般環境下作用等級	4-51
表 4.3.7-2	海洋鹽害環境下作用等級	4-51
表 4.3.7-3	一般環境下混凝土材料與鋼筋最小保護層厚度	4-52
表 4.3.7-4	鹽害環境下主要構件鋼筋最小保護層厚度	4-52
表 4.4.1-1	PCCR C、D 岩類岩體分類	4-57
表 4.4.2-1	東行線隧道配置表	4-58
表 4.4.2-2	西行線隧道配置表	4-58
表 4.4.2-3	隧道洞口工程地質特性、可能工程問題及處理對策原則表 ..	4-59
表 4.4.2-4	本計畫隧道(C、D 岩類隧道)標準支撐建議表	4-62
表 4.4.4-1	隧道淺覆蓋施工對策	4-68
表 4.4.4-2	卵礫石及未固結地盤之隧道施工與輔助工法	4-69
表 4.5-1	計畫路線預計跨河處排水路基本資料一覽表	4-80
表 4.5-2	計畫路線沿線跨河段位置列表	4-81
表 4.5-3	山坡地各集水區滯洪量體計算	4-86
表 4.5-4	山坡地範圍集水區滯洪量體計算	4-87
表 4.5-5	本計畫各集水區滯洪量體計算	4-89
表 4.6.2-1	計畫地層工程材料強度參數彙整表	4-95
表 4.6.2-2	計畫鄰近工程卵礫石材料強度參數彙整表	4-96
表 4.6.5-1	直接基礎、樁基礎與井式基礎型式優缺點比較	4-99
表 4.6.5-2	基礎型式評估原則	4-100
表 4.6.6-1	東行線(往桃園市區行車方向)路堤/路塹配置位置	4-101
表 4.6.6-2	西行線(往機場行車方向)路堤/路塹配置位置	4-101
表 4.6.7-1	主樁橫板條與排樁擋土工法優缺點比較	4-106
表 4.7.1-1	計畫路線沿線敏感棲地生態保護對策摘要	4-107
表 4.7.1-2	高速公路燈光照明之生態友善原則	4-115
表 4.7.1-3	原地保留樹木保護方式	4-116
表 4.7.1-4	不同形式的鳥類保護設施優缺點比較	4-118
表 4.8-1	剩餘土石方推估數量	4-147
表 4.8-2	鄰近計畫區合法土資場一覽表	4-149
表 4.8-3	本計畫輸運土方動線綜整表	4-152
表 4.9.1-1	各隧道安全等級(交通量保留往東延方案)	4-155
表 4.9.1-2	隧道消防安全設備表	4-156
表 4.9.1-3	消防泵浦馬力及水箱容量	4-156
表 4.9.2-1	PIARC 隧道內空氣品質標準	4-160



表 4.9.2-2	縱流與縱流+點排方式比較.....	4-162
表 4.9.2-3	本計畫建議之隧道之通風系統.....	4-163
表 4.10.1-1	隧道機電預估用電需求表.....	4-165
表 4.10.4-1	火警系統之特性優缺點比較.....	4-171
表 4.10.6-1	隧道機房電氣設備空間需求表.....	4-180
表 4.11.2-1	隧道設備建議配置間距表.....	4-184
表 4.11.2-2	國道1甲交管設施布設原則表.....	4-185
表 4.12-1	各類土地取得方式分析彙整表.....	4-199
表 4.13.2-1	環境噪音評估基準.....	4-209
表 4.13.2-2	模式驗證結果.....	4-214
表 4.13.2-3	營運期間“防制前”各敏感受體交通噪音影響預測(1/2)..	4-217
表 4.13.2-3	營運期間“防制前”各敏感受體交通噪音影響預測(2/2)..	4-218
表 4.13.2-4	營運期間“防制前後”各敏感受體交通噪音影響預測.....	4-219
表 4.13.2-5	計畫道路營運期間交通噪音防制設施初擬.....	4-220
表 4.13.2-6	隔音牆適用材質主要性質比較.....	4-222
表 4.15.1-1	本計畫路線可採營建自動化項目(1/2).....	4-225
表 4.15.1-1	本計畫路線可採營建自動化項目(2/2).....	4-226
表 4.15.1-2	計畫道路之工程項目、施工機具及耗能估算.....	4-228
表 4.15.2-1	本工程綠色內涵評估指標.....	4-232
表 4.15.2-2	綠色內涵設計概算表.....	4-233
表 4.15.2-3	綠色內涵減碳效益概算表.....	4-233
表 4.15.2-4	施工階段推估之碳排放量.....	4-234
表 4.15.2-5	各種植栽單位面積二氧化碳固定量.....	4-235
表 4.17-1	規劃階段施工方案潛在風險辨識及安全衛生初步規劃表.....	4-237
表 4.17-2	工程風險資訊傳遞表.....	4-249
表 5.1-1	計畫預定實施進度表.....	5-2
表 5.3-1	各分年度自償及非自償經費表.....	5-3
表 5.4.2-1	工程數量與經費概估表.....	5-13
表 5.4.2-2	工程分年預算表.....	5-15
表 5.4.2-3	工程資金需求表.....	5-18
表 5.4.3-1	排水工程之可研與綜規階段經費差異.....	5-23
表 5.4.3-2	近期隧道單價.....	5-25
表 5.4.3-3	可行性研究與綜合規劃經費差異對照表.....	5-27
表 5.4.5-1	本計畫財務效益評估結果表.....	5-32
表 6.3-1	運具別肇事率參數設定值.....	6-6
表 6.3-2	肇事內部成本參數設定值.....	6-6
表 6.3-3	肇事外部成本參數設定值.....	6-7



表 6.3-4	道路等級調整因子建議值(依運具別).....	6-7
表 6.3-5	公路大眾運輸次系統別調整因子建議值.....	6-7
表 6.3-6	單位空氣污染排放參數.....	6-8
表 6.4-3	本計畫經濟效益評估彙整.....	6-10
表 6.4-1	本計畫分年資金需求.....	6-11
表 6.4-2	本計畫分年效益估算.....	6-12
表 6.5-1	本計畫經濟效益評估敏感度分析(建造成本變動).....	6-13
表 6.5-2	本計畫經濟效益評估敏感度分析(營運維護成本變動).....	6-14
表 6.5-3	本計畫經濟效益評估敏感度分析(總效益變動).....	6-14
表 6.5-4	本計畫經濟效益評估敏感度分析(折現率變動).....	6-15
表 7.3-1	興建計畫成本表.....	7-5
表 7.3-2	興建計畫分年經費需求表.....	7-6
表 7.3-3	興建計畫營運維修及重增置成本.....	7-6
表 7.3-4	現金流量表.....	7-8
表 7.4-1	財務效益評估結果表.....	7-9
表 7.5-1	財務效益結果敏感度分析表.....	7-10
表 7.6-1	國道公路建設管理基金來源及用途表.....	7-12
表 8.1	國1甲主線建造型式彙總表.....	8-1
表 9.1-1	替選方案評估總表.....	9-1
表 9.2-1	近年營造工程物價指數年增率(%).....	9-4
表 9.2-2	本計畫可能之風險作業、風險分級及風險分類(1/3).....	9-6
表 9.2-2	本計畫可能之風險作業、風險分級及風險分類(2/3).....	9-7
表 9.2-2	本計畫可能之風險作業、風險分級及風險分類(3/3).....	9-8
表 9.5-1	公共建設促參預評估檢核表.....	9-14
表 9.8-1	公共建設計畫自償率設算總表.....	9-37
表 9.9-1	高速公路工程生態檢核自評表.....	9-39
表 9.9-2	現場勘查名冊.....	9-46
表 9.9-3	現場勘查紀錄統整表.....	9-50
表 9.9-4	生態評估分析紀錄表.....	9-55
表 9.9-5	民眾參與紀錄表.....	9-69
表 9.9-6	生態保育策略及討論紀錄表.....	9-70



第一章 計畫緣起

1.1 依據

因應經濟及航空客貨運之快速成長，以及未來桃園航空城將帶來巨量之就業及居住人口，都將加重本區域之聯外交通負擔。然目前桃園國際機場、貨運園區及自由貿易港區之對外聯繫道路主要依賴國道2號、台61線、台4線及市道108線，各級道路由於可改善程度有限、需求又不斷增加，導致交通服務水準日趨惡化。因此，桃園機場北側亟需建立一高快速道路，將國道1號及台61線快速公路相銜接建構更完備之區域路網，創造桃園航空城及其周邊地區成為高發展潛力地區。

前國道新建工程局依據交通部99年2月10日「國道1號五楊高架路段配合桃園航空城聯外機場北側道路預留銜接點之工程調整事宜」會議結論，自99年12月起辦理「桃園航空城北側聯外高(快)速公路可行性研究」，行政院於100年4月11日核定「臺灣桃園國際機場園區綱要計畫」，將「桃園航空城北側聯外高(快)速公路」納入該機場園區之重要聯外運輸系統，交通部復於101年10月3日召開「桃園國際機場園區與航空城連絡道路系統建設計畫」研商會議，決議將延伸至桃園市區台1線納入「桃園航空城北側聯外高(快)速公路可行性研究」計畫範圍。

「桃園航空城北側聯外高(快)速公路可行性研究」綜合評估報告經陳報行政院於103年11月14日核定(如附錄一之1)，前國道新建工程局104年2月展開工程規劃及環境影響評估作業，本計畫主要功能為聯絡桃園國際機場及國道1號，符合國道條件，爰建議納入國道系統，暫編為國道1號甲線(以下簡稱國1甲)。環境影響說明書經行政院環境保護署(以下簡稱環保署)105年6月29日第299次環境影響評估委員會決議應進入第二階段環境影響評估，環保署於107年10月3日函送範疇界定會議紀錄，續由組改之交通部高速公路局(以下簡稱高公局或本局)進行二階環評作業。影響評估報告書初稿經報交通部於110年2月8日核轉環保署審查，環保署110年3月5日退回環評報告書，請開發單位補充、修正後再送該署審查，本局業修竣報告書陳報交通部於110年6月4日核轉環保署續審，環保署於110年9月7日召開專案小組初審會議，及110年12月28日召開專案小組初審會議延續會議，結論請本局於111年3月31日前補正報告再審，本局於111年3月18日將修正報告函送環保署。

惟考量國1甲計畫為桃園航空城發展之重要聯外運輸系統且具急迫性，而國道1號以東路段則因涉桃園煉油廠安全及其遷廠時程未定，路線方案亦有不同意見，為避免影響整體建設期程，並加速環評審查作業，經本局評估擬調整開發規模以「台61線至國1路段」為主方案，國1以東路段則另案評估，經提111年4月1日行政院吳政務委員主持「研商國1甲遭遇困難會議」結論：以台61至國1為主方案持續推動(如附錄一之5)，本局於111年4月6日與桃園市政府協商達成共識後(如附錄一之6)，據以修正報告，案經函報環保署同意本局於111年5月15日完成環評修正報告函報環保署續審，環保署於111年6月14日召開專案小



組第2次初審會議結論為「建議修正審核通過」，本局於111年8月5日完成環評修正報告經送環保署續提於111年8月24日環評審查委員會第426次會議決議通過環評審查(如附錄一之13)。

另行政院於111年3月28日召開「行政院推動桃園航空城核心計畫專案小組」第20次委員會議，指示本局在國1甲環評審查期間，同步展開建設計畫報核作業(如建設計畫，附錄一之4)，爰本案建設計畫路線同步修正為台61線至國道1號。本局業於111年5月10日邀集桃園市政府等機關召開建設計畫審查會議，於111年5月23日完成建設計畫，經交通部於111年7月7日陳報行政院(如附錄一之12)。



1.2 計畫範圍

本計畫工作範圍沿襲可行性研究階段之路廊範圍為主體，計畫路線自桃園市大園區竹圍港附近省道台 61 線起，通過桃園國際機場北側自由貿易港區，於龜山區大坑附近銜接至國道 1 號止(匝道匯出入位置約為國道 1 號里程 47.1k)，全長約 11 公里，計畫路廊位置請詳圖 1.2-1。

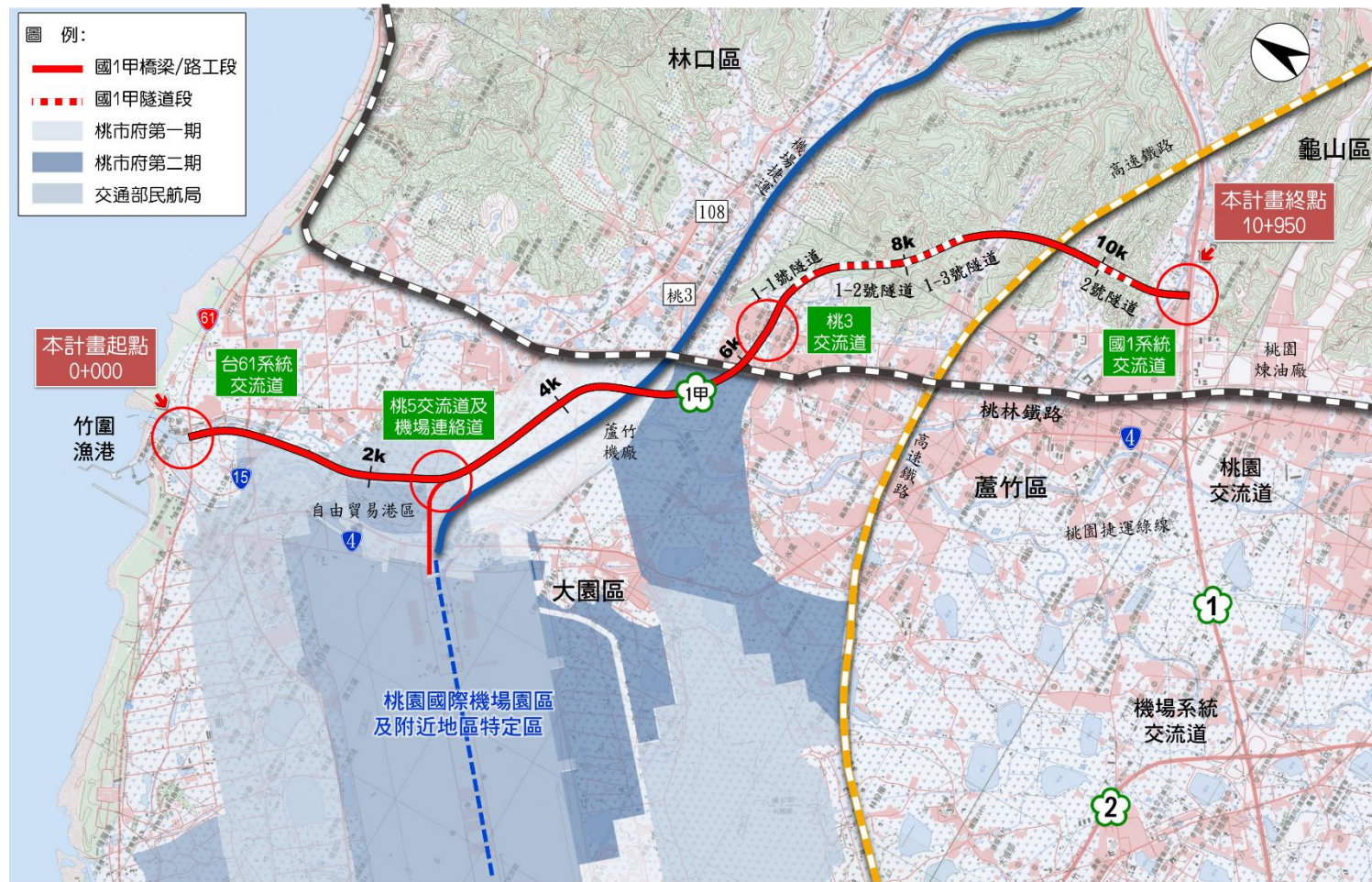


圖 1.2-1 計畫範圍示意圖



1.3 未來環境預測

一、航空運量現況分析

(一)歷年客運量分析

桃園國際機場之國際航空旅客量如表 1.3-1 與圖 1.3-1 所示，出入境旅客除於 2003 年因受 SARS 事件，以及 2008 至 2009 年受全球性金融海嘯影響而呈現負成長外，大致皆為成長趨勢，在 2008 年後，兩岸由春節包機改為週末包機與平日包機，並於 2008 年底實現兩岸直航，加上開放陸客來臺旅遊、國人出國觀光風氣日盛、亞洲航空市場蓬勃發展、航空公司購機與增闢航線、低成本航空出現、全球化發展等正面因素，於 2009 年後國際航空運量有較顯著之成長，至 2019 年機場客運量成長至 4,869 萬人次為高點，至 2020 年因 COVID-19 疫情影響，致客運量大幅下降 85.10%。

(二)歷年貨運量分析

桃園國際機場之國際航空貨運量(不含行李)如表 1.3-1 與圖 1.3-1 所示，航空貨運量大致呈現持續成長，然而 2007 至 2009 年受全球性金融海嘯衝擊，進出口貨運量成長由正轉負，至 2011 年有大幅反彈，而後呈穩定成長，於 2020 年受 COVID-19 疫情影響相對客運為小，2020 年較 2019 年成長 5.12%。

二、航空運量發展預測

本計畫於可行性研究階段之航空運量發展預測，係參酌交通部「臺灣桃園國際機場園區綱要計畫」，如表 1.3-2 所示，採適度發展情境於 2030 年客運量將達 5,890 萬人次，貨運量將達 448 萬噸，惟可行性研究階段距今已有一段時日，已有不同程度之變化，歷經大陸旅客來臺限制放寬與成長，臺灣也積極對外簽定相關經貿協定，亞太航空市場持續成長，航空公司對於市場發展樂觀以對，使得航線、航點及航班持續增加，至 108 年機場客運量成長至 4,869 萬人次為高點，至 109 年因 COVID-19 疫情影響，致客運量大幅下降針對疫情影響已有初步探討。本計畫參考桃園機場疫情爆發後至 109 年 7 月運量發展及國際預測趨勢，進行未來運量的推估。

而目前 IATA 最新的預測大致仍維持 109 年之預測結果，認為潛在的市場需求以及商品和勞務供應並未受到影響，隨著全球經濟復甦，全球客運量會在 112-113 年間恢復 108 年水準，故現況發展與上位計畫預測情境未有劇烈變化。

進一步檢視 109 年 7 月後到 110 年 11 月份之運量，客運量與起降架次未因疫情更加惡化，世界各國持續推廣疫苗，各國邊境管制可望逐步放寬，將



帶動航運復甦。

本計畫主要將參採行政院於民國 109 年 12 月核定「臺灣桃園國際機場園區綱要計畫（第二版）」之客貨運量預測值，如表 1.3-4 所示，客運量於 2040 年樂觀發展情境將達 8,218 萬人次，貨運量為 402.5 萬公噸。

表 1.3-1 桃園國際機場客貨運輸量

年期	旅客運量(萬人次)	貨運量(萬噸)
1996	1,561.4	79.6
1997	1,599.0	91.4
1998	1,572.6	93.2
1999	1,704.4	105.7
2000	1,868.2	120.9
2001	1,846.1	119.0
2002	1,922.8	138.1
2003	1,551.4	150.0
2004	2,008.3	170.1
2005	2,170.0	170.5
2006	2,285.7	169.9
2007	2,342.6	160.6
2008	2,186.9	149.3
2009	2,329.3	165.4
2010	2,674.9	223.0
2011	2,641.4	206.4
2012	2,927.0	198.2
2013	3,221.4	196.7
2014	3,580.4	208.9
2015	3,847.3	202.2
2016	4,229.6	209.7
2017	4,487.9	227.0
2018	4,653.5	232.3
2019	4,868.9	218.2
2020	725.3	229.4
1995~2019 年平均成長率	4.97%	4.34%
2019~2020 成長率	-85.10%	5.12%

資料來源:1. 桃園國際機場公司網站。

2. 本計畫整理。

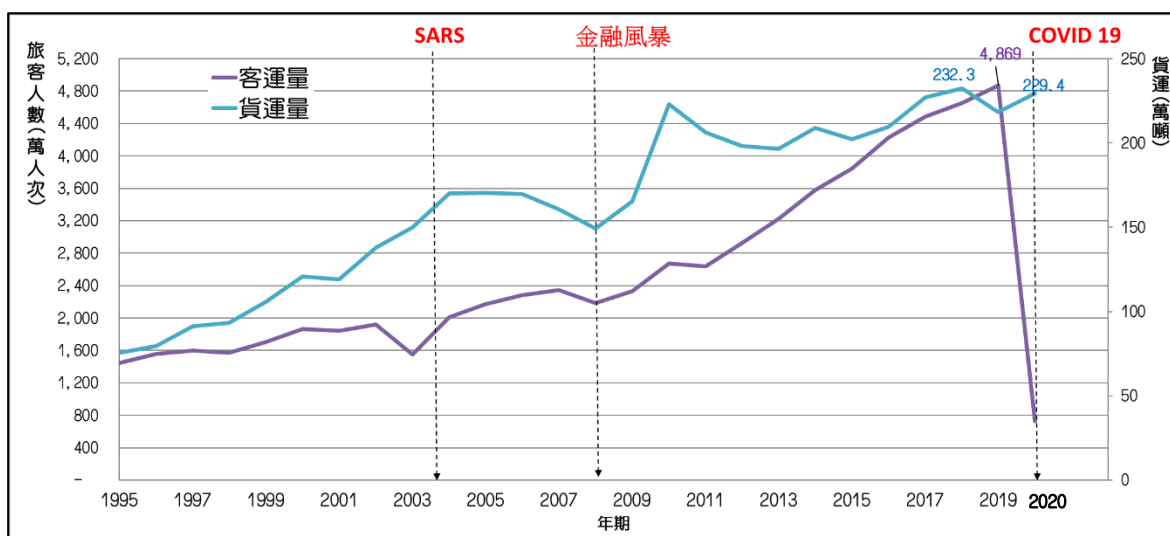


圖 1.3-1 桃園國際機場客貨運量統計

資料來源:1. 桃園國際機場公司網站。

2. 本計畫整理繪製。

表 1.3-2 臺灣桃園國際機場園區綱要計畫運量預測結果一覽表
(適度發展情境)

預測類別		2020 年	2030 年
客運量	起迄客運 (萬人次)	1,337	1,453
	兩岸起迄客運 (萬人次)	2,204	2,817
	轉機旅客 (萬人次)	999	1,620
	合計 (萬人次)	4,540	5,890
貨運量	起迄貨運 (萬噸)	124	153
	兩岸起迄貨運 (萬噸)	85	118
	轉口貨物 (萬噸)	113	177
	合計 (萬噸)	322	448
起降架次	客運航班 (萬架次)	28.4	39.2
	貨運航班 (萬架次)	5.4	7.5
	合計 (萬架次)	33.8	46.7

資料來源：「臺灣桃園國際機場園區綱要計畫」，交通部，民國100年4月。



表 1.3-3 第三航站區總顧問運量預測結果一覽表（樂觀情境）

預測類別			2013 年	2014 年	2015 年	2020 年	2030 年	2042 年
客運量	OD 起迄 旅客	海峽兩岸	744	800	855	1,133	1,692	2,414
		其他直飛	2,019	2,111	2,240	2,826	3,595	4,227
		小計	2,763	2,911	3,095	3,959	5,287	6,641
	轉機		324	388	477	794	1,277	1,913
	過境		28	32	35	46	61	78
	合計		3,115	3,331	3,607	4,799	6,625	8,632
	貨運量		未重新進行預測分析					

單位：萬人次

資料來源：「臺灣桃園國際機場園區第三航站區總顧問委託技術服務」，桃園國際機場股份有限公司，民國103年5月。

表 1.3-4 桃園國際機場綱要計畫第二版航空客貨運量樂觀預測結果

項目	2025	2030	2035	2040
客運(百萬人次)	53.83	64.10	72.52	82.18
貨運(萬噸)	261.8	301.0	340.7	402.6
起降架次(架次)	273,724	307,229	385,224	443,887

資料來源：桃園國際機場綱要計畫第二版，本計畫整理

三、擬定桃園國際機場園區及附近地區特定區計畫計畫人口推估

(一)計畫人口

依據「擬定桃園國際機場園區及附近地區特定區計畫書」（民國 108 年 5 月）推估出於民國 130 年居住人口介於 18.31 萬～25.75 萬人，如表 1.3-5 所示，考量該計畫係以產業發展需求而訂定之都市計畫，配合區域計畫總量管制，並引導周邊都市計畫人口進駐及相關重大都市計畫之開發，同時兼顧環境容受力、水資源及環境品質，研訂民國 130 年計畫人口為 18 萬人。

(二)產業人口

依據「擬定桃園國際機場園區及附近地區特定區計畫書」（民國 103 年 10 月）綜合考量桃園國際機場衍生產業人口及重點發展產業創造就業，推估出創造就業機會如表 1.3-6 所示，預期民國 130 年衍生產業人口為 20 萬人。



表 1.3-5 民國 130 年居住人口推估表

項目		低成長	中成長	高成長
及業人口推估（萬人）		13.89	17.13	20.04
相關參數	通勤率（%）	48		
	人口乘數	1.9		
	人口服務比率	0.23		
推估結果	居住人口小計（萬人）	18.31	22.01	25.75

資料來源：「擬定桃園國際機場園區及附近地區特定區計畫書」，內政部，民國 108 年 5 月。

表 1.3-6 產業人口推估表

目標年（130 年）	可能創造的產業人口（萬人）		
	低成長	中成長	高成長
桃園國際機場衍生及業人口	12.31	15.55	18.46
國家重點發展產業新增就業機會衍生產業人口	1.58	1.58	1.58
總計	13.89	17.13	20.04

資料來源：「擬定桃園國際機場園區及附近地區特定區計畫書」，內政部，民國 108 年 5 月。



1.4 問題評析

1.4.1 桃園航空城及桃園國際機場聯外客貨運輸面臨之問題

一、貨運

「桃園航空城計畫」為「愛台十二建設」之旗艦計畫，由於現況貨運站及未來自由貿易港區皆位於桃園航空城東北側，目前桃園以南地區往桃園航空城貨運路線如圖 1.4.1-1 所示，分別為：

- (一)國道1號北上→機場系統交流道→國道2號→大竹交流道→省道台31線→省道台4線→桃園航空城。
- (二)國道1號北上→機場系統交流道→國道2號→大園交流道→市道110線→省道台15線→桃園航空城。

由於省道台61線於觀音大潭以南路段於民國107年完工通車，而國道2甲號分2階段推動，『優先路段』為大園交流道至台15線路段最快也要至民國112年7月才會完工通車，未來桃園以南地區往桃園航空城貨運路線仍須仰賴國道2號及省道台4線，屆時於目標年將更形壅塞，因此，未來如省道台61線（西濱快速公路）全線及國道2甲號完工通車後，即可再利用省道台61線（西濱快速公路）或是經由國道2甲號至省道台15線匝道下再往北至桃園航空城，如圖 1.4.1-2 所示。

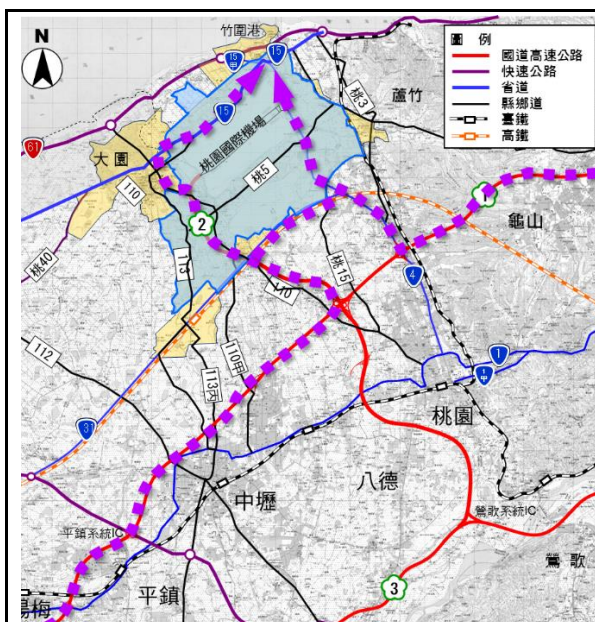


圖 1.4.1-1 現況桃園航空城
貨運路線示意圖

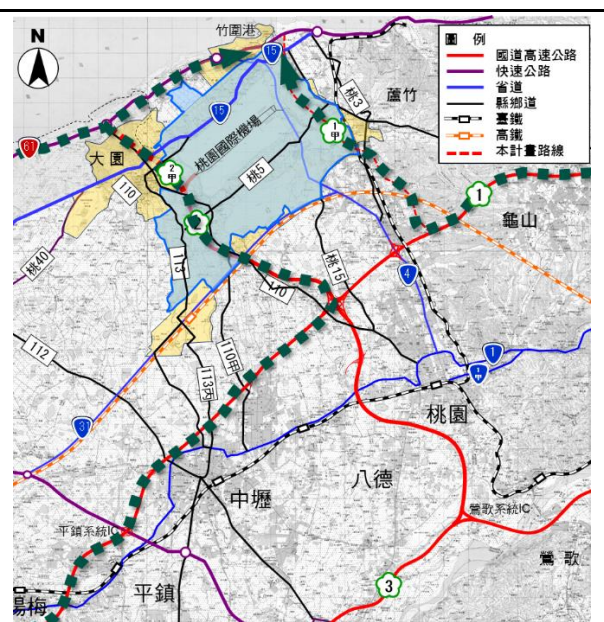


圖 1.4.1-2 目標年桃園航空城
貨運路線示意圖



目前桃園以北地區往桃園航空城貨運路線僅能選擇以國道1號銜接省道台4線作為進出道路(如圖1.4.1-1)，然而省道台4線為桃園市蘆竹區及大園區居民主要進出廊道，加上近年來其兩側土地密集發展，長久以來存在有客、貨車流混雜之問題，造成地區道路交通壅塞及安全上之問題，使得要求高時效性之航空貨物受到地區道路交通壅塞及路口服務水低落的影響，運送行車時間不穩定，提高貨物運送之風險，連帶影響臺灣桃園國際機場及桃園航空城發展之優勢。

因此，未來本計畫主要功能為聯絡桃園國際機場及國道1號，即為桃園航空城、臺灣桃園國際機場、貨運園區及自由貿易港區主要聯外道路，並與國道1號及省道台61線(西濱快速公路)相銜接，提高臺灣桃園國際機場或是桃園航空城未來發展之優勢，俾利桃園航空城及其周邊地區成為高發展潛力地區，同時與國道2號及國道2甲號相輔相成，健全桃園航空城高快速運輸路網，提升貨運運輸效率。

二、客運

近年來，由於臺灣桃園國際機場運輸量持續成長，加上未來將開發第三航站區，增闢第三旅客航廈(T3)、第三跑道、多功能商業大樓(MFB, Multi Function Building)及新客運機坪，屆時將產生大量客運及貨運旅次需求，雖然國道2號已完成拓寬，然於目標年恐面臨道路容量飽和及交通壅塞等問題。

三、紓解省道台4線交通

未來本計畫道路完工通車後，一方面主要作為桃園以北地區往桃園航空城貨運路線，另一方面，未來可協助分擔國道1號桃園交流道至機場系統交流道平面主線路段、國道2號及省道台4線部分車流，減緩國道2號及省道台4線所面臨道路容量飽和及交通壅塞等問題。



1.4.2 區域高快速公路可及性

長久以來，桃園市蘆竹南崁與大竹地區，以及高鐵青埔特定區多利用省道台1線、省道台4線、市道110線、省道台31經由國道1號或是國道2號往來桃園以北地區，如圖1.4.2-1所示，然而前述幾條路線一直存在有道路交通壅塞及路口服務水低落的問題，加上近年來兩側土地密集發展，道路交通問題有持續惡化的趨勢，因此桃園市蘆竹地區、高鐵青埔特定區，實需再有一條聯外道路以解決持續惡化之交通問題。

未來本計畫道路將於桃3線設置上下匝道，以服務桃園市蘆竹及青埔地區，屆時本計畫道路將成為大桃園地區北外環聯外道路，桃園市桃園及龜山地區之用路人將可利用本計畫道路直接往來國道1號或是桃園市蘆竹及青埔地區，如圖1.4.2-2所示，如此一來不但可以有效前述幾條市區主要幹道道路交通壅塞的問題及提升路口服務水準，同時還可以改善大桃園地區區域整體交通，強化地方發展契機。

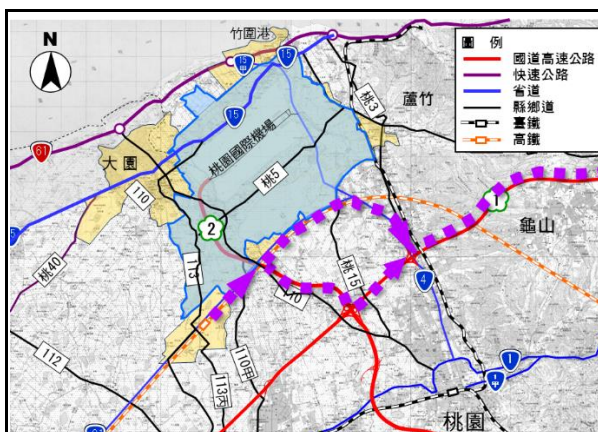


圖 1.4.2-1 現況蘆竹、青埔往北動
線示意圖

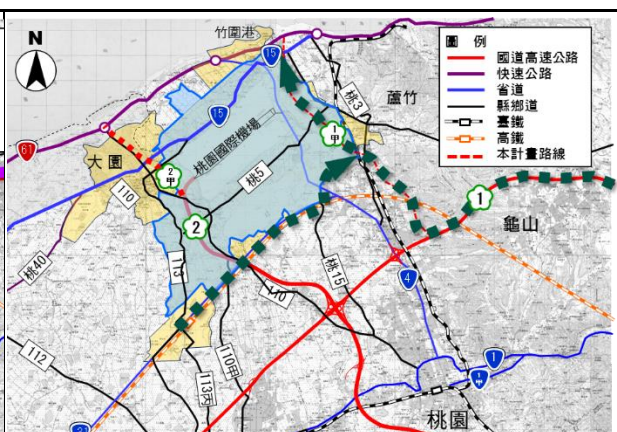


圖 1.4.2-2 目標年蘆竹、青埔往北動
線示意圖



第二章 計畫目標

2.1 目標說明

本計畫接續「可行性研究」進行工程規劃，規劃成果將作為進一步設計作業之依據。擬訂本計畫目標為：

- 一、建構完整的高快速運輸路網，提供桃園國際機場客、貨運園區、大桃園地區間快速便捷的高快速公路服務、創造桃園航空城貨運及自由貿易港區為具有高發展潛力的地區。
- 二、因應桃園機場未來拓建第三跑道及第三航站大廈後衍生旅運需求，提供新高快速公路路廊，分擔國道2號車流，提高區域高快速公路服務水準，間接提昇桃園機場運輸效益。
- 三、連結桃園重要經貿及人口密集區域，提供北桃園地區之橫向高快速道路服務。

2.2 達成目標之限制

一、用地取得困難之限制

本計畫路廊緊鄰桃園都會區北緣，所需用地多位於都市計畫區，除儘量避免變更計畫區內高利用價值之土地，減少實際執行之阻力外，部分路段利用都市計畫道路(如桃園機場園區及附近地區(以下簡稱「航空城特定區」)60m計畫道路，以降低路線阻隔所帶來之負面影響，並避免二次拆遷。

二、路段方案之研選

國1甲起點與台61線銜接，於此布設複合式之系統交流道，以提供本計畫與台61線快速道路、台15線之運輸轉向服務。台61線跨越海湖排水路及南崁溪橋梁，主線與側車道係採大跨徑之連續箱型梁併行，主線配置雙向四車道，外側配設側車道以護欄與快車道實體分隔，扣除側車道引道段全長約為1.1公里，本計畫應考量匝道銜接方式，亦須注意既有側車道遷移、既有穿越箱涵處理方式，另本計畫終點與國1銜接，此路段需考量銜接點之區位及五楊高架門架型結構預留位置。

三、建設期程及分段施工營運限制

本計畫路廊之研擬，係考量整體路網完整性以發揮其效益，建議路廊擴增桃園市高快速路網可及範圍，提供沿線地區之交通服務，並可在桃園都會區北側地區新增新發展廊帶，促進產業進駐及發展，活化土地價值。考量本工程規模較大，本計畫將通盤檢討總建設期程及分年資金需求，以全線通車為目標。



2.3 預期績效指標及評估基準

公路建設之目的在於改善交通服務績效，提高可及性與易行性。為瞭解道路系統建設計畫執行後之績效，將就計畫所投入之建設經費及所獲致交通運輸效益進行成本效益比較，以期客觀反映公路建設之成效。

一、預期績效指標

(一)提昇路網總平均旅行速率

以有無本計畫為比較基準，計算整體路網總平均旅行速率提昇績效。

(二)提昇道路服務水準

以有無本計畫為比較基準，計算相關道路服務水準提昇績效。

(三)節省路網總旅行時間

以有無本計畫為比較基準，計算整體路網總旅行時間節省量，並轉成貨幣化數值。

(四)節省路網總旅行成本

以有無本計畫為比較基準，計算整體路網總旅行距離節省量，並計算旅行成本節省數值。

二、評估基準

揭發評估計畫之目標在於規劃最適路線方案，達成目標之陳述是抽象的，欲表達具體目標之實質內涵，則需透過評估層面之確立，再藉由各項準則衡量良窳之程度，最後評估各路線方案在不同準則下之優劣。本計畫衡量各路線方案之特性，設定評估準則如後所述。

(一)環境層面

公路之建設無可避免將對環境產生不同程度之影響，本計畫依據整體環境特性，分別訂定4項準則做為評估「環境層面」之影響強度。

1. 空氣污染

路線之闢建，將提高計畫範圍內之道路容量，進而提升計畫範圍整體路網之行駛速率，並降低車輛之耗油量。故根據近道路目標年“有”、“無”計畫之尖峰小時交通量及環保署[TEDS11.0]版資料庫所載各型車輛之空氣污染物排放係數，計算空氣污染排放量作為衡量指標，其值愈低表示空氣污染改善效果愈佳。

2. 噪音振動

高架道路之闢建，將對道路周邊衍生噪音及振動影響，主要影響受體為周邊之住宅。本準則以道路周邊兩側200公尺之住宅基地面積



(m^2)為衡量指標，屬成本項，其值愈低表示噪音振動影響愈小。

3. 生態衝擊

高架道路之闢建，將對於道路周邊之生態敏感區產生影響，不同敏感區之感受程度亦有所差異。本準則依不同敏感區給予敏感值，就路廊兩側 200 公尺與敏感區距離及影響長度加權，計算單位面積每公頃損失之生態敏感值(尺度)為衡量指標，屬成本項，其值愈低表示對生態衝擊愈小。

4. 景觀衝擊

高架道路之闢建，將對於道路周邊之視覺景觀產生影響。本準則就路外主要視點之距離、可隱藏路廊程度、自然景觀之美質干擾度及人文景觀空間複雜度影響分別給予尺度值，計算單位長度每公里之景觀敏感值(尺度)為衡量指標，屬成本項，其值愈低表示對景觀衝擊愈小。

(二)經濟層面

路線方案之闢建，將提高地區交通之可及性，使旅行時間及距離大幅度降低，從而產生經濟層面之各項效益。本計畫依據路廊方案可達成之經濟目標，分別訂定 5 項準則做為評估「經濟層面」之影響強度。

1. 路網運輸效益

路線方案之闢建，將使計畫範圍內之路網系統總旅行時間、總旅行距離及肇事次數減少，從而產生路網運輸效益。利用時間價值、單位行車成本及肇事成本資料，將營運年間之運輸效益貨幣化，並折現至基年作為本項準則衡量指標，屬效益項，其值愈高表示方案運輸效益愈高。

2. 提昇桃園機場競爭力

路線方案之闢建，將提供桃園機場北側之高速聯外道路，尤其是貨運園區之交通可及性大幅提高，可提昇桃園機場競爭力。本準則以路線方案桃園機場使用本道路之交通量為衡量指標，屬效益項，其值愈高表示對桃園機場之競爭力貢獻愈大。

3. 促進產業發展

路線方案於沿線闢建交流道，使周邊地區之交通可及性大幅提高，如鄰近道路之交通能夠獲得改善，當能吸引廠商進駐意願，亦能間接提高鄰近地區之土地價格及開發率。本研究假設本計畫之興建營運將提升交流道服務範圍內各工業區的產值約 0.6%~2%，據以推估經濟效益。將營運年間提升之產值折現至基年作為本項準則衡量指標，屬效



益項，其值愈高表示方案促進產業發展效能愈高。

4. 轉移國道2號旅次

路線方案之闢建，具有國道2號平行之替代道路之特性，可有效轉移國道2號之旅次，改善國道2號之交通狀況。本準則以路線方案對國道2號轉移之延車公里數(pc-km/d)為衡量指標，屬效益項，其值愈高表示對國道2號交通量轉移能力愈大。

5. 沿線地區服務效果

路線方案之闢建，將提供桃園都會區北側地區聯外高速道路系統，經由本計畫道路之建設可健全桃園都會區整體運輸路網，有效誘導均衡桃園都會區之土地使用，促進地方繁榮及經濟發展。本準則以路廊方案路線之客貨運延車公里數/使用土地面積(pc-km/km²)為衡量指標，屬效益項，其值愈高表示對沿線地區之服務效果愈佳。

(三)社會層面

道路之建設牽涉到社會公平性、民眾意願及現有生活影響，本計畫據此分別訂定4項準則做為評估「社會層面」之影響強度。

1. 偏遠地區交通可及性

路線方案闢建，就社會公平性觀點，須能適度服務龜山、桃園市北區及蘆竹等地區之交通需求。本準則以加權平均旅行時間(\sum 縣市到達偏遠地區旅行時間 \times 縣市人口)/(\sum 縣市人口)為衡量指標，屬成本項，其值愈低表示交通可及性愈高。

2. 土地取得難易度

路線方案闢建，無可避免將使用非交通用地，必須進行變更及徵收，將影響工程進行之順遂。本準則以路線方案土地徵收費用(億元)為衡量指標，屬成本項，其值愈高表示土地取得愈困難。

3. 地上物拆遷補償

路線方案路線經過土地之地上物拆遷，為工程執行上必須考量之重要因素，亦將影響工程進行之順遂。本準則以路線方案地上物拆遷補償費用(億元)為衡量指標，屬成本項，其值愈高表示拆遷阻力愈大。

4. 施工交通維持難易度

路線方案路線如經過現有道路，則施工期間將佔用部分道路面積，影響現有交通。本準則將以各路線方案施工佔用道路長度為衡量指標，並以佔用道路寬度比率為權重加權，屬成本項，其值愈小表示施工困難度越低。



(四)財務層面

路廊方案道路之建設牽涉到國家整體資金之運用，本計畫據此分別訂定三項準則做為評估「財務層面」之影響強度。

1. 工程建造成本

就國家整體資金之運用觀點，工程建造成本高低是影響路線方案闢設優先次序之重要考量。本準則以路線方案總工程建造費用(億元)為衡量指標，屬成本項，其值愈低表示推動之可行性愈高。

2. 營運管理成本

道路闢建後，仍須進行後續之管理維修工作，亦為重要之財務成本項目。本準則以營運期間之營運管理成本折現至基年累總作為本項準則衡量指標，屬成本項，其值愈低表示財務之可行性愈高。

3. 回收效益

路線方案道路闢建設後，如採行 ETC 里程收費，其回收金額亦為重要之財務收入項目。本準則以營運期間之路線方案 ETC 里程收費收入折現至基年累總作為本項準則衡量指標，屬效益項，其值愈高表示財務之可行性愈高。



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

一、國土空間發展策略計畫

行政院民國 99 年 2 月 22 日院臺建字第 0990002926 號函核定行政院經濟建設委員會提出「國土空間發展策略計畫」，考量情勢之轉變及國土空間結構之發展，以「塑造創新環境，建構永續社會」作為國土空間發展的核心總目標，提出安全自然生態、優質生活健康、知識經濟國際運籌、節能減碳省水四大國土發展願景，並以一點多心網絡佈局模式發展，建構中央山脈保育軸、西部創新發展軸、東部優質生活產業軸、離島生態觀光區及海洋環帶，依此建立北、中、南部等城市與東部等區域，以及七個區域生活圈。

依據國土空間結構之指導，如表 3.1-1 所示，航空城計畫屬西部創新發展軸及北部城市區域範圍並為國家門戶。在國土空間發展政策綱領下，創新與產業經濟、城鄉永續發展及交通通訊基礎建設等三大面向的政策目標與發展策略如下：

- (一)計畫範圍之土地利用應朝向帶動區域產業與自由貿易發展及運輸系統整體規劃之航空服務生活圈建設，並提升國際海空港整體運籌能力、加強高速鐵路與國際機場之連結、加速推動海空港門戶整體開發。
- (二)提升國際海空港整體運籌能力，進而強化門戶地區之整體開發，並且加強高速鐵路與國際機場之連結。運輸系統規劃發展藍色運輸、推動綠色人本運輸導向為主。
- (三)針對機場園區周邊土地發展與利用，應積極結合綠色運輸與土地使用規劃，放寬土地使用管制項目，以因應新興產業活動需求。

表 3.1-1 國土空間結構階層

階層	定位	內涵
國際階層	世界網絡關鍵節點	在世界網絡中，臺灣在 ICT 研發製造、科技創新、農業技術、華人文化、觀光、亞太運籌門戶區位等領域佔有重要關鍵節點地位
全國階層	三軸、海環、離島	中央山脈保育軸、西部創新發展軸、東部優質生活產業軸、海洋環帶、離島生態觀光區
區域階層	三大城市區域及東部區域	北部城市區域、中部城市區域、南部城市區域、東部區域
地方階層	七個區域生活圈	北北基宜、桃竹苗、中彰投、雲嘉南、高屏、花東、澎金馬
	縣市合作區域	跨域平台之縣市合作區域

資料來源：行政院經濟建設委員會，國土空間發展策略計畫。



二、全國國土計畫

(一)擬定單位：內政部

(二)計畫期程：民國 125 年

(三)計畫內容：

1. 計畫範圍

(1)陸域部分：包括臺灣本島及澎湖、金門、連江等縣。

(2)海域部分：臺灣本島及已公告領海基線之相關島嶼，係自平均高潮線起至領海外界線間未登記水域；其他未公告領海基線者，係自平均高潮線起，至該地區之限制、禁止水域範圍。

2. 與公路運輸相關之內容

(1)國土永續發展目標

- 提升國土機動性、可及性及連結性

透過整合性公共運輸服務，建構都會地區運輸網絡，並改善產業與國際運輸據點連結，以提升機動性及可及性。

- 配合國家整體產業發展政策，整合產業發展空間規劃

各直轄市、縣(市)國土計畫劃設相關區位，應考量重要交通運輸網絡之可及性，讓產業發展能量透過交通運輸流動及既有產學網絡，達到厚實經濟基礎及向外擴張影響力。

(2)空間發展策略

- 整合土地與運輸規劃，分階段改善現有公路交通瓶頸及重要發展地區聯外交通。
- 加強整合各區域高(快)速公路及都市道路間之交通控制管理策略。
- 透過建立營運階段績效評估機制，審慎評估高(快)速公路增設交流道及生活圈道路系統建設計畫。
- 結合智慧運輸與雲端技術，強化即時交通資訊之蒐集與發布(加值應用)與共享。
- 強化公路系統的生態及遊憩功能，建立生態公路、景觀公路網絡。



三、桃園市國土計畫

(一)擬定單位：桃園市政府

(二)計畫期程：民國 125 年

(三)計畫內容：

1. 計畫範圍

(1)陸域部分：包括桃園區、中壢區、平鎮區、八德區、楊梅區、蘆竹區、龜山區、龍潭區、大溪區、大園區、觀音區、新屋區、復興區等，計 13 個行政區，都市土地面積約 32,243 公頃，非都市土地面積約 89,852 公頃，合計約 122,095 公頃。

(2)海域部分：以海岸垂線法配合等距中線法劃定，並以「自陸地界線之濱海端點起向海延伸，至領海外界線止，惟其延伸線上任一點與相鄰區域之陸地均等距離」為原則，面積約 113,115 公頃。

2. 發展現況與課題對策

(1)桃園市重大建設計畫

• 擬定桃園國際機場園區及附近地區特定區計畫

桃園國際機場園區及附近地區特定區計畫為行政院核定之國家重大建設計畫，為提升桃園機場服務機能，就區位、規模及機能等項目原則同意辦理新訂都市計畫，並由內政部擔任都市計畫擬定機關。桃園航空城將以桃園國際機場所創造客貨運輸與運籌服務的便捷性與國際連結性，吸引相關產業在其周邊群聚發展，進而形成以機場為中心的多元機能都會區，成為桃園、中壢都會區外之第三核心。

• 軌道建設

桃園市軌道建設計畫包含捷運及鐵路建設，目前行政院已核定之捷運計畫包含機場捷運延伸中壢車站、捷運綠線；規劃中捷運計畫包含綠線延伸中壢車站、綠線延伸大溪、棕線、三鶯線延伸桃園八德段等；鐵路則有桃園鐵路地下化辦理規劃中。未來軌道建設將串聯成環狀軌道系統，聯結航空城、桃園及中壢「三都心」，並擇定適宜之捷運場站周邊辦理土地開發，落實低碳便捷的 TOD 城市生活圈發展構想。

(2)課題對策

• 重大建設與都市發展區缺乏聯外道路系統

桃園市人口成長快速，人口集中分布於國道 1 號與國道 2 號



間，並以省道台1線沿線之中壢區、桃園區為二大核心；主要聯外運輸與各行政區往來交通仍仰賴行經人口密集區域之國道與省道系統，如國道1號、國道2號、省道台1線、省道台4線等路段，國道與省道同時肩負聯外與區內主幹服務功能，使得國道與主要省道之服務水準不佳，區內缺乏快速道路路網且重大建設缺乏聯外道路系統，未來應加強快速道路及環狀道路之建設，以形成完整之交通路網骨幹。

- 公共運輸比例偏低，培養大眾運輸系統使用習慣

都市化程度高，現況雖有公車客運系統提供服務，但缺少骨幹公共運輸系統串連，公路客運路線之站距較長，班次較不密集，運價相對於市區客運較高，不太適合都市化地區；而市區道路多狹小，中小型市區公車路線之開闢，有其需要性。因此，有完整公共運輸系統架構，良好的公共運輸環境，公共運輸才能有平衡私人運具使用之機會。

3. 空間發展策略

依據桃園市各地區發展特性及重大建設開發，桃園、中壢及航空城為桃園市都會發展三大核心，並依各地區空間屬性與發展趨勢，適性規劃六大生活圈。除了三大都會生活圈劃設為集約發展地區積極建設外，亦著重於城鄉均衡發展、自然環境保育，主要劃分為既有發展地區、未來發展地區及需保護地區。

國1甲路線行經新鎮生活圈、桃園都會生活圈及桃園航空城都會生活圈，且皆位於既有發展地區及未來發展地區，具未來發展潛力，詳圖3.1-1、3.1-2。

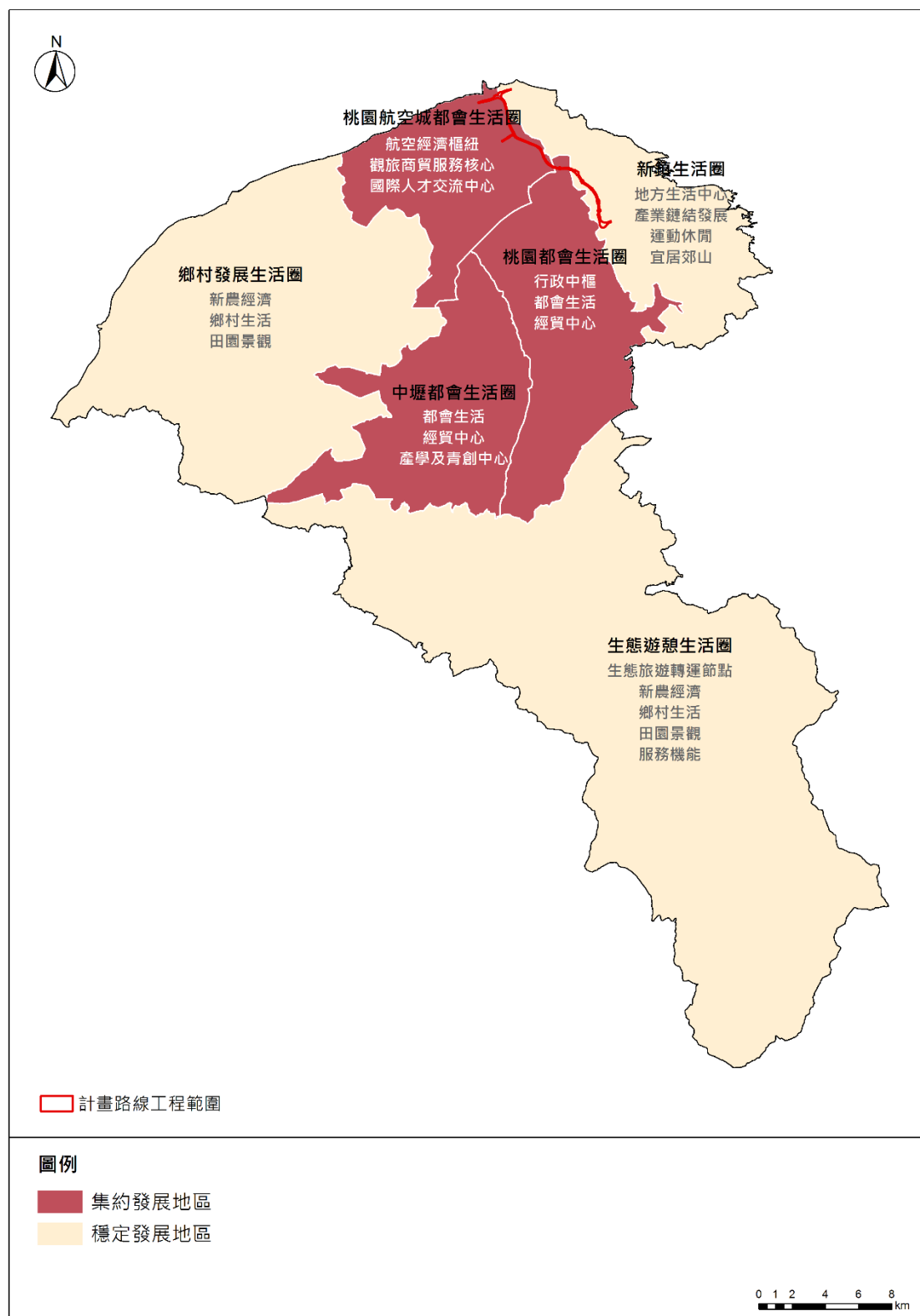


圖 3.1-1 本計畫位於桃園六大生活圈構想區位示意圖

資料來源：桃園市政府，桃園市國土計畫，民國110年。

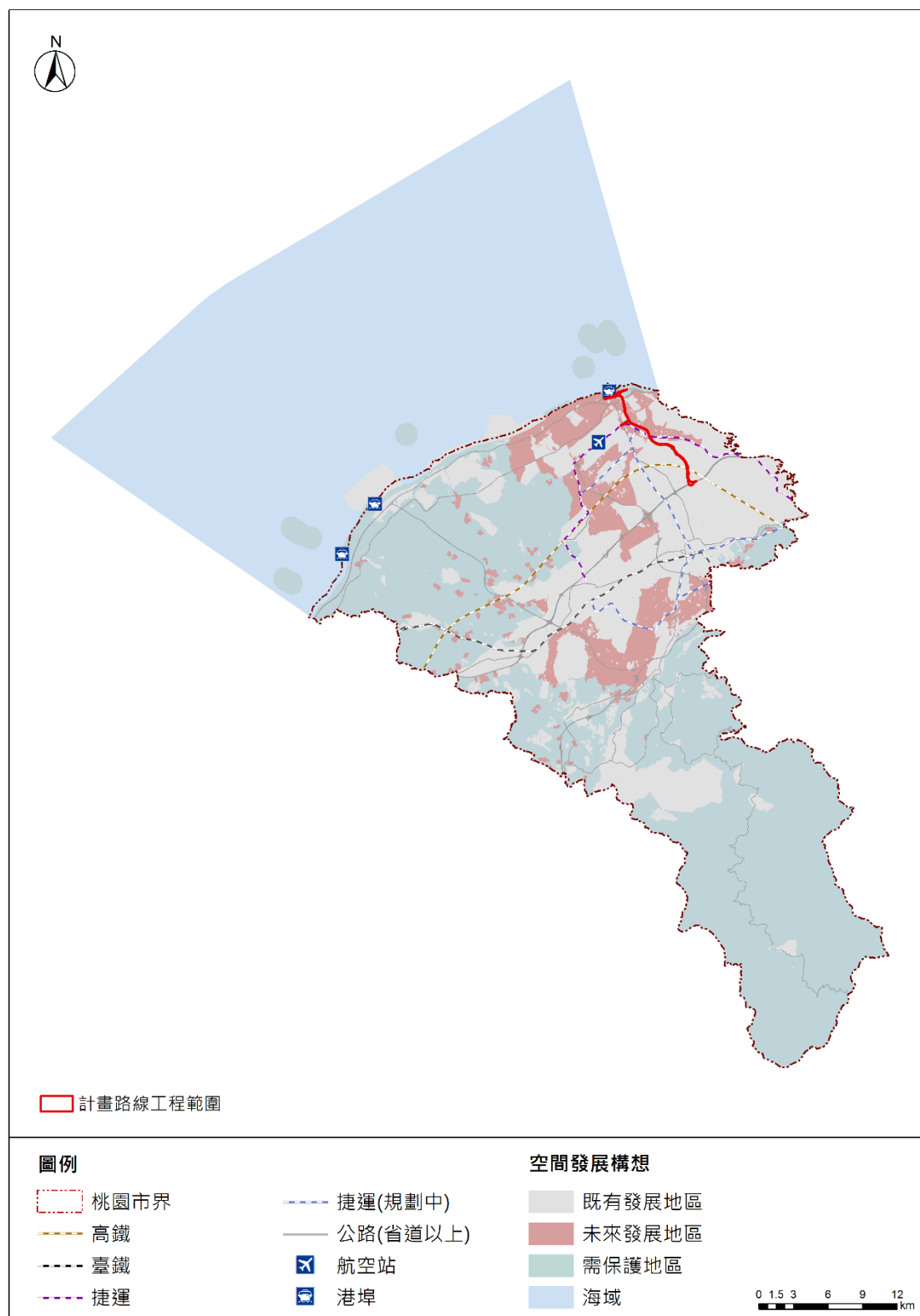


圖 3.1-2 本計畫位於桃園市整體空間發展構想區位示意圖

資料來源：桃園市政府，桃園市國土計畫，民國110年。

四、臺灣桃園國際機場園區綱要計畫(第二版)

(一)主管機關：交通部

(二)計畫期程：計畫目標年民國 129 年

(三)計畫內容：

1. 計畫歷程

桃園國際機場為我國最重要之空運門戶，肩負台灣與世界經濟接軌之重要角色，「桃園航空城」為政府愛台 12 建設之旗艦計畫，攸關台灣未來立足東亞樞紐及全球布局之發展。為強化桃園國際機場之競爭力及打造東亞客貨運之樞紐地位，交通部民航局依「國際機場園區發展條例」推動辦理「臺灣桃園國際機場園區綱要計畫」（以下簡稱『機場園區綱要計畫』），並陳報行政院於 100 年 4 月核定。

綱要計畫位階為機場土地長期發展之時間與空間上位計畫，因此綱要計畫針對技術性議題將著重於提出辦理原則，相關執行與規劃細節(如實際工序、技術課題、介面處理與方法等)則將納入後續實施計畫或個案工程計畫中辦理。依據「國際機場園區發展條例」第五條規定：「綱要計畫應視機場實際發展情況，至少每五年檢討修正一次」。本『機場園區綱要計畫(第二版)』，即為依『機場園區綱要計畫』第一版及後續核定之各項綜合規劃與建設計畫內容，以機場園區未來發展觀點及財務規劃導向，綜合檢視及檢討機場園區既有用地內開發規劃、未來擴建機場園區用地之發展策略及藍圖，並探討商業經營模式，以作為後續機場公司研訂實施計畫依據，循序推動相關建設，提升機場非航空性收入為目標。並作為未來後續推動機場園區各項建設之依據。



圖 3.1-3 綱要計畫涵蓋範圍示意圖

資料來源：臺灣桃園國際機場園區綱要計畫(第二版)

2. 計畫範圍

『機場園區綱要計畫(第二版)』以桃園國際機場園區為涵蓋範圍，依「國際機場園區發展條例」第三條定義：國際機場園區指機場專用區及其區內或毗鄰之自由貿易港區（參見圖 3.1-3）。

『機場園區綱要計畫(第二版)』其主要內容包含航空運量預測、



園區用地配置、園區內外交通運輸規劃、開發方式與事業及財務計畫策略等，茲摘要簡述如后：

3. 計畫主要內容摘要

(1) 航空運量預測

- 年客運量：2040 年 8,218 萬人
- 年貨運量：2040 年 402 萬噸
- 年起降架次：2040 年 44 萬架

(2) 園區用地配置

- 核心區

為機場空側區域之中樞地帶，位於既有雙跑道所夾及未來第三跑道之區域。

跑道系統採平行三跑道配置，預期容量為 80-90 架次/小時；第三跑道長 4,000 公尺。客貨運設施配置概念延續前期之西客東貨構想，並進一步優化空陸側運作環境，確保安全高效之空間配置。客運設施以既有航廈廊帶為基礎，並於北側設置兩座衛星廊廳，透過 APM 銜接航廈與衛星廊廳區；新建設施將根據運量分期投入營運，提供最適之運作效能，並兼顧營運與財務之合理效益。考量既有貨運站及 NC 滑行道影響 23R 跑道運作，未來貨運設施將搬遷集中至北側新貨運站區，並配合設施貨運機位；既有貨運站區將作為 NP 東延用地。配合航機維修需求，於機場專用區西北側及 A3 南側劃設維修用地供業者進駐。

- 自由貿易港區配置

於機場專用區東側，建議以國際智慧物流、航太與維修、精緻農業及生物科技為發展主軸。

- 機場園區聯外道路規劃

包括國道 2 號大園支線優先路段、國道 2 號大園交流道至機場端主線改善工程、國道 1 號甲線、台 15 線改線、台 4 線路段改善、桃 5 拓寬延伸、台 31 北延、客運園區至機場聯絡道路、機場捷運下道路 A15-A17、2-1-30M 道路改善等計畫。

4. 主要建設項目

包括第三旅客航廈、西衛星廊廳區與機坪建設、複合式商業大樓、貨運站、自由貿易港區、第二油庫、航管塔台、第三跑道、聯外道路建設。



5. 土地取得

採區段徵收方式辦理，辦理期間為 2020～2029 年，總徵收面積 1,413 公頃（包括機場園區擴建用地及配合開發用地）。

6. 財務計畫

機場園區擴建用地徵收由民航作業基金成立專案計畫辦理；機場園區聯外道路，部分由區段徵收計畫辦理，部分由國道基金辦理；機場園區之航空與非航空建設，將透過由民間參與、民航作業基金及國營機場公司等籌措辦理。

五、臺灣桃園國際機場園區實施計畫修正版（108 年 1 月）

（一）開發單位：桃園國際機場股份有限公司

（二）計畫期程：計畫目標年民國 131 年

（三）計畫內容：

1. 計畫歷程

桃園國際機場股份有限公司（以下簡稱桃園機場公司）依前述「國際機場園區發展條例」及核定之『機場園區綱要計畫』完成「臺灣桃園國際機場園區實施計畫」（以下簡稱『園區實施計畫』）之擬訂，主要規劃以分期、分階段推動，包括第三航站區及第三跑道等重大建設計畫並於 101 年 6 月奉交通部核定。

行政院於 101 年 9 月 18 日宣布「桃園航空城核心計畫」正式啟動，首要工作即辦理新訂都市計畫「桃園國際機場園區及附近地區特定區計畫」（以下簡稱『特定區計畫』），該計畫已於 103 年 7 月審議通過，目前已展開用地徵收相關作業。由於部分新徵收用地將作為機場園區（含自由貿易港區）之擴建用地，故以機場『園區實施計畫』第一版為基礎，檢討機場園區既有用地內之開發規劃，以及擘劃未來新增機場園區用地之發展策略及藍圖，提出機場園區實施計畫書修正版。

2. 計畫範圍

本機場園區計畫範圍包含機場專用區（面積約 1,731.45 公頃，其中既有用地面積約 1120.56 公頃、新增用地約 610.89 公頃）及自由貿易港區（面積約 109.4 公頃，其中既有用地面積約 35.54 公頃、新增用地約 73.81 公頃）兩部分（參見圖 3.1-3）。

3. 開發期程策略及目標

考量機場運作各環節基礎設施需求，並參考國際標準及國內規範，



評估用地取得時程、運量成長及設施需求、營運需求、既有土地使用狀況、建設及行政流程、相關配套設施建設期程、規劃作業與環評等因素後，建議以二分區三階段方式推動園區建設。二分區即既有及未來擴建用地，三階段則包含：

- (1)第一階段（2016 年以前）為進行之場面改善、航廈建設等相關計畫；包括南北跑道整建工程、第二航廈擴建及第三航站區工程等建設項目。
- (2)第二階段（2016～2020 年）除持續場面改善、航廈建設外，將進行設施提升，並辦理新增用地規劃作業；包括空側設施全面強化工程、第一航廈出境行李輸送系統升級工程、圓山空廚改建機坪工程、停車場新建工程及北場整地排水基礎工程規劃等建設項目。
- (3)第三階段（2021～2042 年）將著手整頓 EC 滑行道東側區域及新增用地之開發，包括北側平行滑行道工程、NP 滑行道西延工程及 EC 滑行道雙線化工程等建設項目，並啟動新增用地進行第三跑道、衛星廊廳、西北維修區、新貨運站區及自由港區等開發作業。

經歸納機場園區實施計畫書修正版之工作內容，其中與國 1 甲計畫相關部分包括：

(1)機場設施與土地使用

- 第三跑道規劃案與道面整建
 - A. 跑道容量最大化方案
 - B. 依第三跑道規劃成果，提出障礙物限制面圖及噪音防制區圖
 - C. 第三跑道及滑行道配置（提出參考座標）
 - D. 助航設施遷移或新建地點（含第二塔台）

(2)交通運輸

- 提出國 1 甲聯絡道進入機場專用區之交通規劃
- 檢視產業專用區道路系統銜接機場園區道路系統之動線規劃
- 針對 T1、T2、T3 站區道路系統配置規劃，提出通盤檢討與建議
- 建議大眾運輸方案
- 貨運站區交通瓶頸之解決方案

(3)航空運量預測

- 客運（樂觀發展）：2042 年 8,660 萬人次



- 貨運（自由港區新興產業推動）：2042 年 500.2 萬噸
- 年起降架次：2042 年 49.108 萬架次

六、擬定桃園國際機場園區及附近地區特定區計畫(第一階段)案(110 年 11 月)

(一)擬定機關：內政部

(二)計畫期程：計畫年期為民國 130 年

(三)計畫內容：

1. 計畫範圍

本計畫位於桃園市之東北，距桃園火車站約 10 公里，距中壢火車站約 12 公里。行政轄區屬大園區及蘆竹區，隸屬大園區包括海口里、沙崙里、竹圍里、後厝里、圳頭里、埔心里、橫峰里、五權里、大海里、三石里及菓林里共 11 里；隸屬蘆竹區包括海湖里、坑口里、山腳里、內厝里、長興里、蘆竹里、新莊里及宏竹里共 8 里，合計計畫面積 4,564.26 公頃（參見圖 3.1-4）。

第一階段計畫以「桃園航空城機場園區建設計畫」及部分「桃園航空城附近地區建設計畫」，作為第一期發布實施範圍，計畫北界以「臺灣桃園國際機場園區綱要計畫」省道台 15 線改道路線、中油沙崙油庫地籍界址及海口里崙仔後聚落地籍界址為界；東側以南崙溪堤防預定線範圍、國一甲路權範圍、縣道 108 線(海山路)交通用地邊界、桃林鐵路及部份水圳現況、大園(菓林地區)都市計畫邊界(5-42-20M 計畫道路)、計畫道路 2-2-40M、4-7-25M、3-14-30M、3-7-30M、4-9-25M、5-33-20M 道路中心線、第二期公園用地(公 55)為界；南側以省道台 31 線路權範圍、宏竹里部份北側邊界、埔心溪支流堤防預定線、桃園大圳第 3 支線、國道 2 號為界；西側至高速鐵路桃園車站特定區邊界、老街溪堤防預定線範圍、大園都市計畫邊界、中山南路、中正東路為界，計畫面積 4,012.07 公頃。

2. 計畫人口及密度

計畫人口為 18 萬人(包含第一期和第二期範圍)，居住密度為 330 人/公頃。

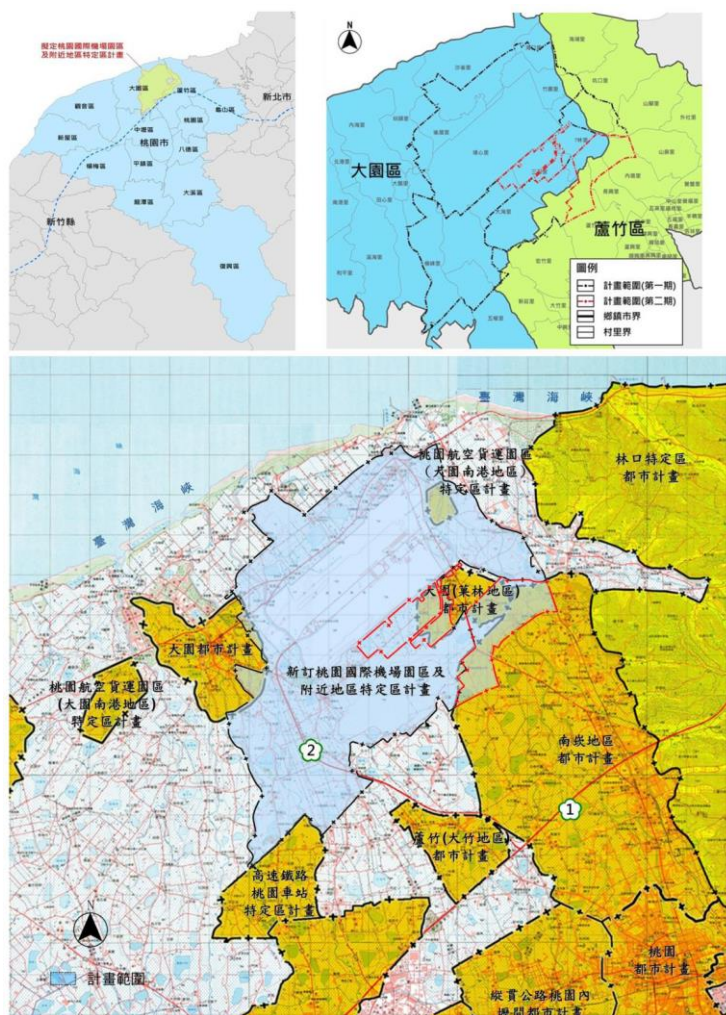


圖 3.1-4 計畫位置示意圖

4. 土地使用計畫

計畫區劃設住宅區、商業區、乙種工業區、零星工業區、機場專用區、機場專用區(兼供道路使用)、自由貿易港專用區、產業專用區、車站專用區、宗教專用區、電信專用區、加油站專用區、農業專用區、社會福利專用區、古蹟保存區、河川區、河川區(兼供機場專用區使用)、河川區(兼供捷運系統使用)、河川區(兼供高速公路使用)、河川區(兼供園林道路使用)、河川區(兼供道路使用)等，面積計 3,186.29 公頃，占計畫總面積 79.39%(參見圖 3.1-5)。

5. 公共設施計畫

計畫區劃設公園用地、綠地用地、綠地用地(兼供道路使用)、廣場用地、停車場用地、學校用地、機關用地、污水處理廠用地、變電所用地、電路鐵塔用地、灌溉設施用地、抽水站用地、捷運系統用地、捷運系統用地(兼供高速公路使用)、捷運系統用地(兼供園林道路使用)、



捷運系統用地(兼供道路使用)、高速公路用地、高速公路用地(兼供捷運系統使用)、高速公路用地(兼供園林道路使用)、高速公路用地(兼供道路使用)、園林道路用地、道路用地、道路用地(兼供捷運系統使用)等，面積計 825.78 公頃，占計畫總面積 20.61%(參見圖 3.1-5)。

6. 交通系統計畫

包含高速公路(國道二號、國道一甲)、聯外道路(省道台 15 線、省道台 4 線、縣 113 線)、園林道路、主要道路、次要道路、鄰里道路、配合剔除區劃設道路、軌道運輸系統(臺灣桃園國際機場機場聯外捷運系統、桃園都會區大眾捷運系統航空城捷運線(綠線))等。

7. 空間發展結構

本計畫係以機場發展為核心，由主要運輸走廊延伸帶動機場園區周邊地區之發展，分為五大空間結構(參見表 3.1-2)。

表 3.1-2 空間發展結構規劃

結構項目	內容
一個國際機場	依桃園國際機場園區綱要計畫，提供桃園國際機場使用土地，包括現有機場及其擴建地區。
二高二捷	二高係指國道二號及國一甲，因應桃園機場未來西客東貨之運輸需求，向南皆可連接至國道一號。二捷為機場捷運線及航空城捷運線，前者可連接臺北都會區及中壢都心、後者可連接桃園都心，兩者在計畫區形成環狀系統。
三環三核	三環係因應機場發展需求形成三大產業環帶。內環為自由貿易港及相關產業；60分貝噪音線以北地區為中環，發展為核心及次核心產業；60分貝噪音線以南地區為外環，發展為生活及相關支援關聯產業。三核則分別為A16及G18交會站周邊地區之行政核心；G15及G16車站周邊地區之商業發展核心；A11及G32車站周邊地區之航產轉運核心。
四縱四橫	佈設四縱四橫共8條聯外及區內主要道路，串連三環三核發展重點地區並對外連接。四縱自東向西分別為縣道108新線、省道台四線、機場捷運線路廊園道及縣道113線；四橫自北向南，分為省道台15線、桃5道路、航空捷運線路廊園道及省道台31線。
五大生態綠系	包括南崁溪、老街溪、新街溪及埔心溪等四條水系以及保留之埤塘與水圳，由點、線、面，配合佈設綠色開放空間，形成多樣的綠色生態系統。



8. 分期分區發展計畫

分期分區發展計畫(參見圖 3.1-6)及開發主體說明如下，預計於115 年底完成區段徵收：

(1)桃園航空城機場園區建設計畫範圍說明如下：

桃園航空城機場園區建設計畫開發主體為交通部，主要核心在於取得第三跑道、航廈及自由貿易港專用區之土地，以創造機場客貨運輸便捷中心，吸引相關產業在其周邊群聚發展。考量第三跑道獨立起降應使機場專用區與自由貿易港專用區無縫接合，健全機場整體運作功能，故機場園區建設計畫範圍採一期開發，將機場專用區與自由貿易港專用區之開發效益最大化，以因應桃園國際機場未來發展需求。

機場園區建設計畫區段徵收範圍包括機場園區擴建範圍(擴充第三跑道用地、機場擴充用地、自由貿易港專用區及周邊地區)、以及海軍基地及周邊地區，面積約 1,413 公頃，公共設施比例約 20%。

(2)桃園航空城附近地區建設計畫第一期發展區範圍

桃園航空城附近地區建設計畫第一期發展區開發主體為桃園市政府，以主要產業發展腹地、機場捷運(A11、A15 及 A16 站)周邊地區及必要公共設施為主，優先開闢主要產業發展腹地、機場捷運周邊地區及必要公共設施：

- A. 以臨近現有桃園機場之大園交流道及捷運 A15 車站周邊產業專用區為優先配合之產業發展腹地，推動吸引國際物流配銷相關產業、區域技術服務中心、工商會議及展覽等相關產業，以促進自由經濟示範區之推動。
- B. 機場捷運於 106 年 3 月通車，A11、A15、A16 車站周邊地區及沿線土地配合優先開發。
- C. 必要公共設施及道路系統，包括污水處理廠用地、機關用地、高速公路國一甲、1-1-60 園林道路。

桃園航空城附近地區建設計畫第一期發展區區段徵收範圍包括航空噪音 60 分貝等噪音線以北之產業發展區，捷運車站周邊商業、住宅區(機場捷運 A11、A15 及 A16 車站周邊地區)，面積約 1,185 公頃，公共設施比例約 37%。未來辦理區段徵收時，桃園市政府應視實際發展需要、財務風險評估、不動產市場交易情形、居民拆遷安置計畫實施情形、公共工程施工界面、地區優先發展次序等，規劃以分區方式辦理開發。

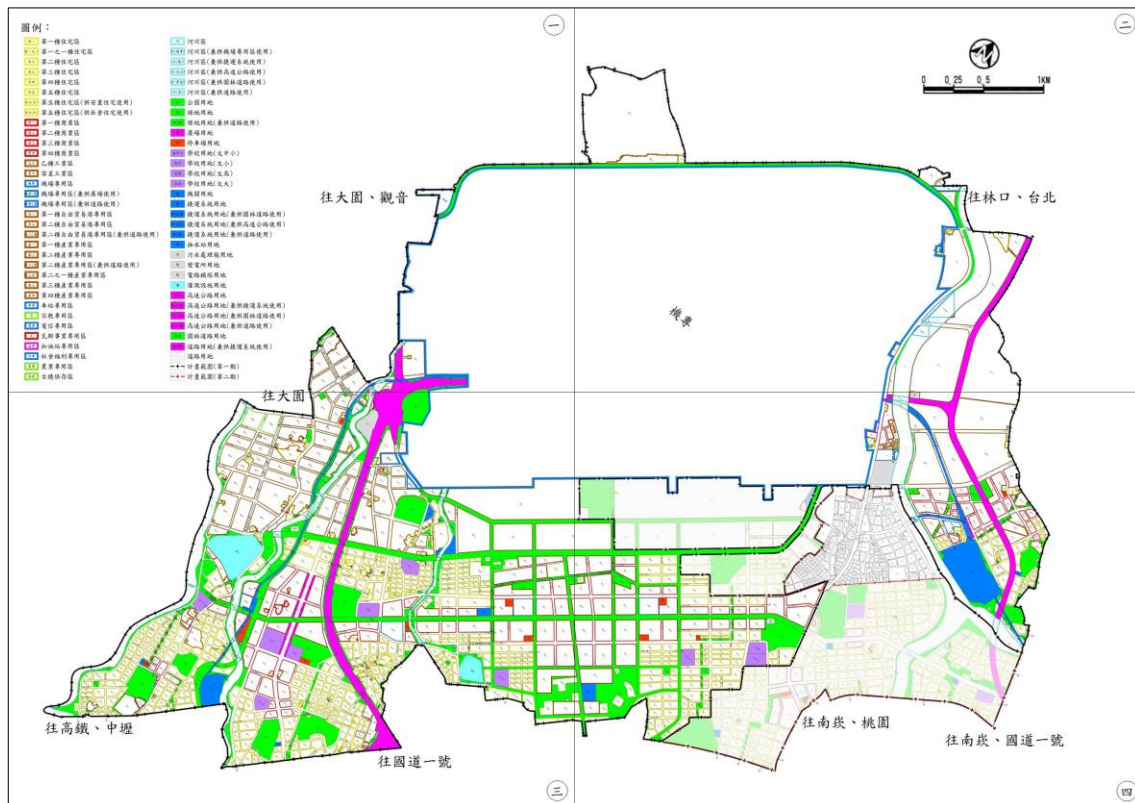


圖 3.1-5 土地使用計畫示意圖

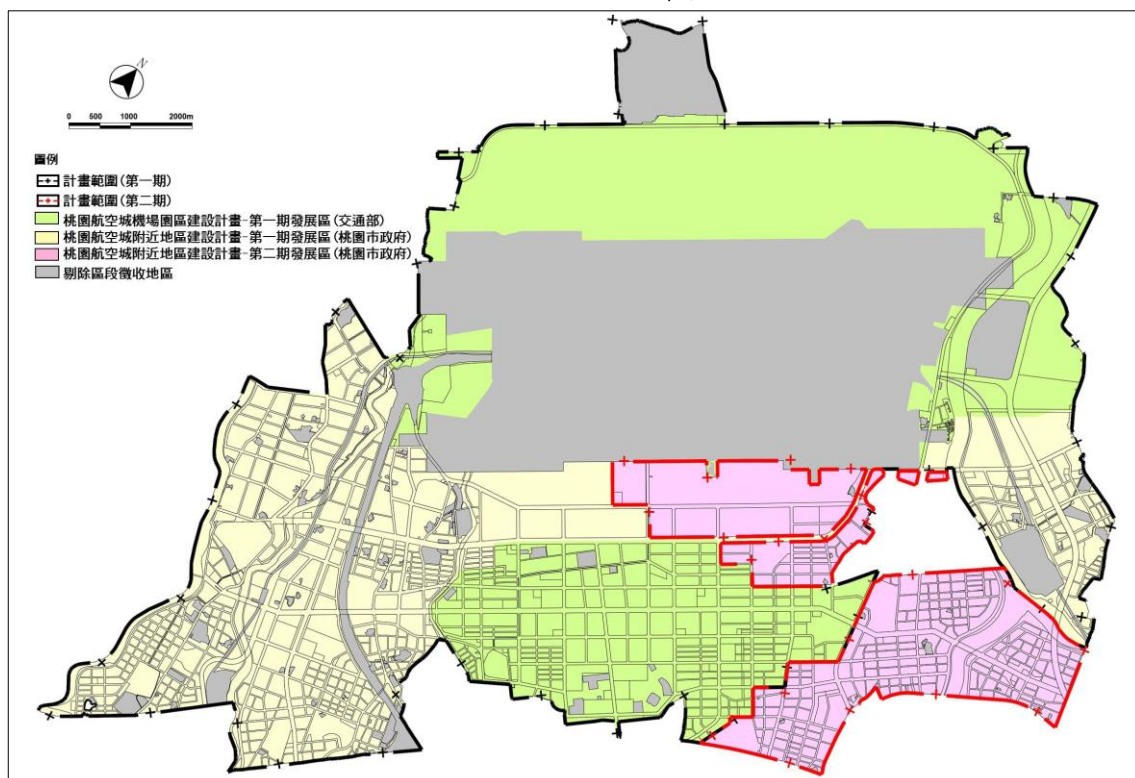
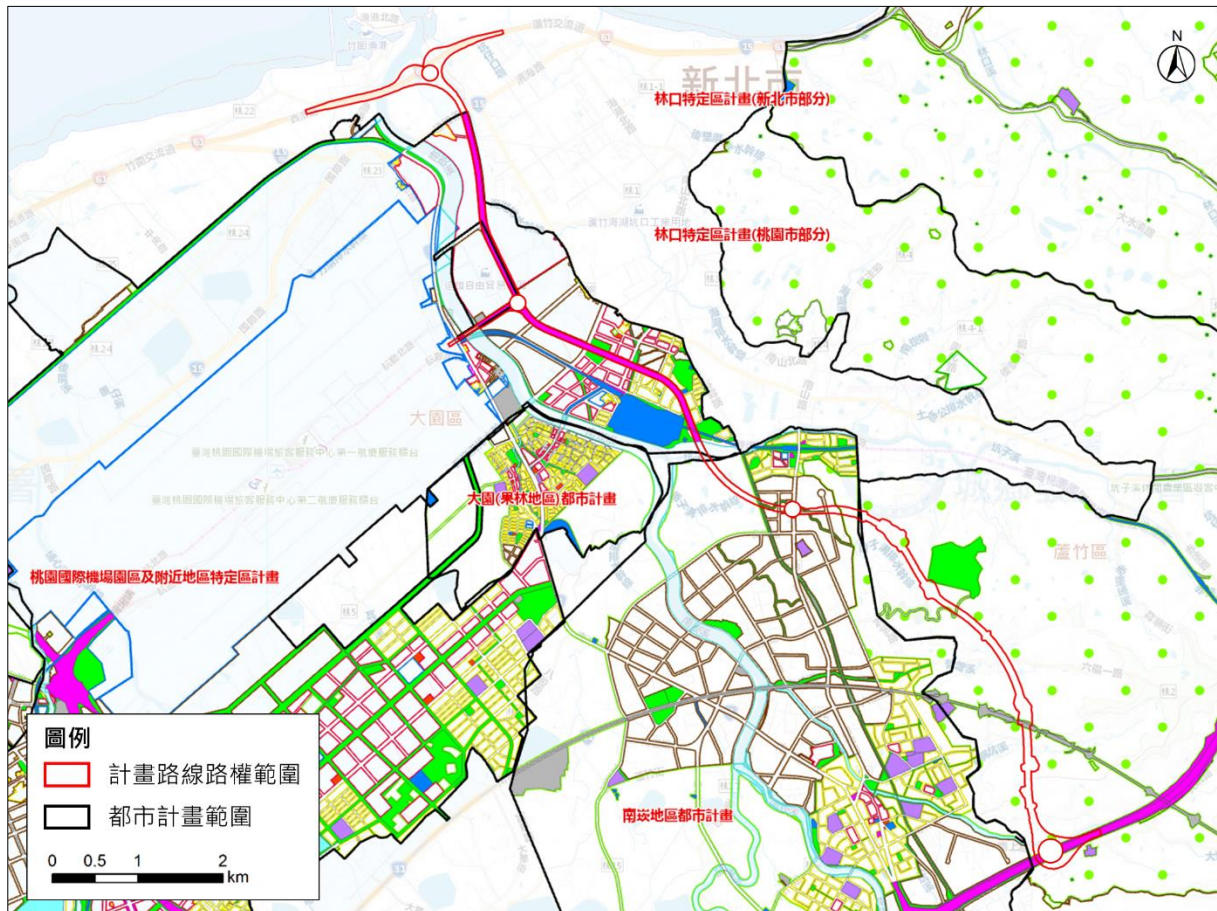


圖 3.1-6 分期分區發展計畫示意圖



七、相關都市計畫

本計畫路線沿線北段經桃園國際機場園區及附近地區計畫外，南經南崁地區都市計畫及林口特定區計畫，詳圖 3.1-7；相鄰計畫有大園(菓林地區)都市計畫、龜山都市計畫，相關計畫說明如下。



資料來源：內政部國土測繪圖資服務雲網站

圖 3.1-7 國 1 甲路線所經相關都市計畫位置示意圖

(一)南崁地區都市計畫

1. 計畫範圍及面積

計畫區範圍包括桃園市之中埔里、新埔里全部、西埔里、慈文里、汴洲里、忠義與會稽里之部分範圍；龜山鄉之南上村與大坑村之小部分；蘆竹鄉之內厝、錦興、南崁三村全部與蘆竹、山鼻、五福三村之大部分，大竹村之小部分地區，呈南北向長形，長約 9 公里，寬約 4.5 公里，計畫面積為 3,282.93 公頃。

2. 計畫年期：檢討後以民國 110 年為計畫目標年。



3. 計畫人口：檢討後計畫人口為 280,000 人。

4. 土地使用計畫

計畫區劃設住宅區、第一種住宅區、低密度住宅區、商業區、工業區、零星工業區、貨櫃貨運轉運中心區、工商綜合專用區、加油站專用區、畜產專用區、電信專用區、宗教專用區、行政區、文教區、保存區、河川區、河川區(兼供道路使用)、農業區、保護區等，面積計 2,859.92 公頃，占計畫總面積 87.11%。

5. 公共設施計畫

計畫區劃設機關用地、學校用地、公園用地、綠地、藝文展演用地、省立育幼院用地、市場用地、加油站用地、變電所用地、電路鐵塔用地、污水處理場用地、殯儀館用地、墓地等，面積計 423.01 公頃，占計畫總面積 12.89%。

6. 交通系統計畫

計畫區道路用地及高速公路用地、道路用地(兼供河川使用)及高速公路用地(兼供河川使用)、道路用地(兼供高速鐵路使用)、園道用地、鐵路用地(台鐵、高鐵、捷運)等。

(二)林口特定區計畫

1. 計畫範圍及面積

林口特定區位於臺北市西側，北臨臺灣海峽，東至台北盆地邊緣，南接台 1 號省道北側，西與桃園市相臨，處於臺北盆地與桃園台地之間。第四次通盤檢討後計畫範圍納入部分非都市土地，計畫面積調整為 18,619.18 公頃。

2. 計畫年期：民國 115 年。

3. 計畫人口：至計畫目標年(民國 115 年)之計畫人口為 23 萬 5,000 人。終期飽和人口為 35 萬人，含現有都市化地區發展總量人口 20 萬人、機場捷運 A7 開發案 3 萬 5,000 人及林口台地上農業區及部分保護區之發展總量人口 11 萬 5,000 人。居住密度每公頃約 350 人。

4. 土地使用分區計畫：

計畫區劃設住宅區、商業區、工業區、文教區、海濱遊憩區、古蹟保存區、環保設施專用區、納骨塔專用區、宗教專用區、安養中心專用區、屠宰專用區、醫療專用區、養生文化專用區、戶外復健訓練專用區、電磁波專用區、產業專用區、捷運車站專用區、農業區、保護區、



第一至第四種保護區、行水區、殯葬設施專用區、加油站專用區、自來水事業專用區等，面積計 16,515.66 公頃，占計畫總面積 88.70%。

5. 公共設施計畫

計畫區劃設有機關用地、學校用地、社會福利用地、介壽運動公園用地、體育場用地、公園用地、鄰里公園用地、公園用地(兼供滯洪池使用)、綠地用地、綠地用地(兼供道路使用)、綠地用地(兼供水土保持設施使用)、市場用地、停車場用地、廣場用地、電路織塔用地、自來水事業用地、垃圾處理場用地、水溝用地、公墓用地、殯葬設施用地、高速公路用地、高速公路用地(兼高速鐵路使用)、高速公路用地(兼供體育場使用)、高速鐵路用地、高速鐵路用地(兼供高速公路使用)、捷運系統用地、捷運系統用地(兼供水溝使用)、道路用地、道路用地(供快速道路使用)、道路用地(兼供捷運系統使用)、道路用地(兼供高速公路使用)、道路用地(兼供水溝使用)、綠化步道用地、史蹟紀念公園用地、變電所用地、污水處理廠用地等，面積計 2,103.52 公頃，占計畫總面積 11.30%。

6. 交通系統計畫

計畫區劃設高速公路用地、道路用地、高速鐵路用地、捷運系統用地等四類交通系統用地。

八、運輸政策白皮書

交通部於民國84年、民國91年及民國102年已先後發布3版「運輸政策白皮書」，因近年來社會快速變遷、高齡化、少子化社會漸漸型成，為迎接全球化及因應時代變革，交通部於108年12月發表2020運輸政策白皮書，未來的交通運輸規劃概念將融入數位轉型與治理，路將不再只是路，而是建構車聯網的神經，同時聚焦ABCDEFG七個面向，相關內容包含：人工智慧(Artificial Intelligence)、區塊鏈(Blockchain)、雲端(Cloud)、數據(Big Data/Open Data)、生態鏈(Eco-system)、金融科技(Fintech)及5G通訊。

2020年版運輸政策白皮書內容包含陸運、海運、空運、運輸安全、智慧運輸、綠運輸、運輸部門因應氣候變遷調適與防災等7分冊。可達成之八大目標分別為「強固運輸安全體系」、「健全調適防災作為」、「強化運輸系統效能」、「促進運輸產業發展」、「落實人本交通理念」、「支援觀光旅遊開展」、「推動智慧運輸應用」、「順應國際綠色潮流」，相關內容以淺顯易懂的語言和民眾充分溝通，前瞻擘劃未來10年的運輸政策藍圖，相關內容如表3.1-3。



表 3.1-3 2020 年版運輸政策內容

項次	政策	內容
一	運輸安全	1. 善用科技與管理，強化道路交通安全 2. 變革安全管理機制，提升鐵道運輸安全 3. 落實各級安全機制，營造海空運輸安全環境
二	調適與防災	1. 強化災害風險管理機制，確保設施整體安全性 2. 提升跨域聯防及調適能力，增加設施抗災韌性 3. 提升科技技術，達成防災預警資訊迅速傳遞
三	國際運輸	1. 妥善規劃持續建設，優化港埠經營績效 2. 完善法制、整合資源，協助航運產業發展 3. 推動軟硬體建設，提供完善優質航空設施及環境 4. 營造良好營運環境，促進航空及相關產業發展
四	城際運輸	1. 提升鐵公路規劃品質與運轉效率，促進國土均衡發展 2. 整合國土空間發展與軌道系統建設，營造軌道運輸永續經營條件 3. 塑造公路優質景觀環境，打造臺灣「觀光之島」意象 4. 改善遊覽車管理制度，提高服務品質 5. 健全公路貨運經營環境，提高服務品質及競爭力
五	都市運輸	1. 整合都市發展與交通管理，建構人本交通環境 2. 持續推動公路公共運輸發展及強化無障礙運輸服務，落實人本交通服務 3. 增修法令、強化行銷及擴充人力與財源，以支援公路公共運輸發展 4. 健全小客車運輸市場經營環境，提供民眾多元、安全且便捷的運輸服務
六	離島偏鄉運輸	1. 結合觀光維持離島基本民行，促進海空運永續發展 2. 改善偏鄉基本民行環境，提升通行安全及運輸服務便利性
七	智慧運輸	1. 發展大數據應用分析與調適管理法規，健全智慧運輸應用基礎 2. 結合新興科技，創新與精進公路智慧運輸應用服務 3. 善用資通訊技術，拓展智慧運輸應用服務面向 4. 強化公私協作，推動交通科技產業發展
八	綠運輸	1. 推動運輸溫室氣體及空污減量，營造潔淨運輸環境 2. 順應國際潮流，推動綠運輸服務



3.2 相關計畫與本計畫關係之檢討

3.2.1 本計畫鄰近相關計畫關係檢討

一、本計畫與上位及相關計畫關係檢討

本計畫與上位及相關計畫關係說明整理如表 3.2.1-1 所示。

二、本計畫與周邊相關交通建設計畫關係檢討

本計畫路線相關交通建設計畫，區位示意如圖 3.2.1-2 與圖 3.2.1-3，相關內容說明及對本計畫之影響，整理如表 3.2.1-2 所示。

表 3.2.1-1 上位及相關計畫綜整表

計畫名稱	主管單位/ 開發單位	完成時間	與本計畫關係
全國國土計畫	內政部	計畫年期 民國 125 年	國道 1 號甲線之興建效益，可提供桃園國際機場客、貨運園區、大桃園地區間快速便捷之高快速公路服務、創造桃園航空城及自由貿易港區為具有高發展潛力地區。且亦可分擔國道 2 號車流，以因應桃園機場未來拓建第三跑道及第三航站大廈後衍生之旅運需求，提昇桃園機場運輸效益。可符合全國國土計畫公路運輸之理念。
桃園國土計畫	桃園市政府	計畫年期 民國 125 年	桃園國際機場園區及附近地區特定區計畫屬於桃園市重大建設計畫，亦屬行政院核定之國家重大建設計畫。未來需透過高鐵及完善之捷運及聯外道路系統建設，朝航空經濟樞紐、觀旅商貿服務核心及國際人才交流中心之目標發展。本案國道 1 號甲線，於行政院核定之綱要計畫中，屬航空城 10 項聯外道路改善計畫之一，興建完成後，將有助桃園市國土計畫發展構想之達成。
臺灣桃園國際機場園區綱要計畫（第二版）	交通部	計畫目標年 民國 129 年	1. 目前桃園國際機場、貨運園區等聯外道路系統，主要倚賴國道 2 號與台 4 線。為因應未來桃園機場拓建第三跑道及第三航站大廈後衍生旅運需求，以及桃園航空城未來可能帶來大量就業及居住人口，行政院於民國 100 核定之綱要計畫，即評估有必要於機場北側建立銜接國道 1 號與台 61 線快速道路之高快速道路（即國道 1 號甲線），以提供未來機場園區及桃園航空城之客、貨運輸需求，並將其納為機場園區之重要聯外運輸系統。現階段桃園國際機場園區及附近地區特定區計畫已將國道 1 號甲線之開發納入公共設施用地考量，劃設有「高速公路用地（兼供道路使用）」。
臺灣桃園國際機場園區實施計畫修正版	桃園國際機場股份有限公司	計畫目標年 民國 131 年	
擬定桃園國際機場園區及附近地區特定區計畫（第一階	內政部	計畫年期 民國 130 年	



計畫名稱	主管單位/ 開發單位	完成時間	與本計畫關係
段)			<p>2. 未來國道 1 號甲線通車後，所設置之台 61 系統交流道、桃 5 交流道及機場連絡道，將可提供機場園區及附近地區特定區未來住居、就業，以及自由貿易港區等聯外運輸服務功能，提供機場園區及大桃園地區間快速便捷之高快速公路服務、創造桃園航空城為具有高發展潛力之地區。</p> <p>3. 「臺灣桃園國際機場第三跑道及基礎設施綜合規劃暨基本設計」計畫目前規劃單位正在執行中，尚未完成跑道配置及平縱面設計。</p> <p>4. 經查前期「第三跑道先期規劃」相關計畫，第三跑道於國 1 甲路段之進場面限高(建議高程)約為 EL=43 公尺~44.5 公尺，國 1 甲加計路燈高度於此路段之最高高程約為 EL=32.1，故相關設施未與第三跑道禁限建範圍牴觸。</p>
桃園國際航空城大眾運輸暨道路系統整合規劃	桃園市政府	計畫目標年 民國 130 年	<p>本計畫道路系統主要規劃重點為航空城區內與聯外道路銜接介面之處理，如目前已考量配合國道 1 號甲線桃 3 交流道設置，建議銜接聯絡之都市計畫道路寬度調整至 50 公尺。另大眾運輸系統方面，初步規劃自貿港區大眾運輸 BRT 路線，行經 60 公尺都市計畫道路，因鄰國道 1 號甲線，後續將追蹤掌握該 BRT 計畫之發展，以納入設計考量。</p>

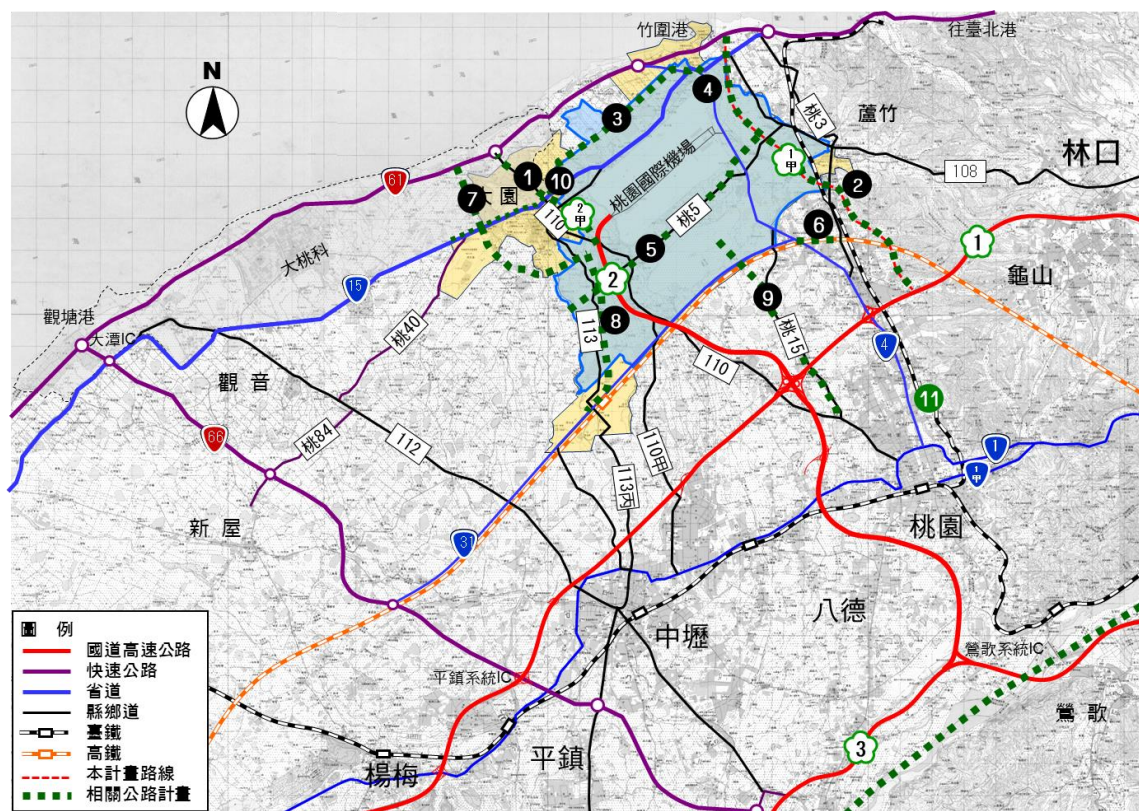


圖 3.2.1-1 相關交通建設計畫

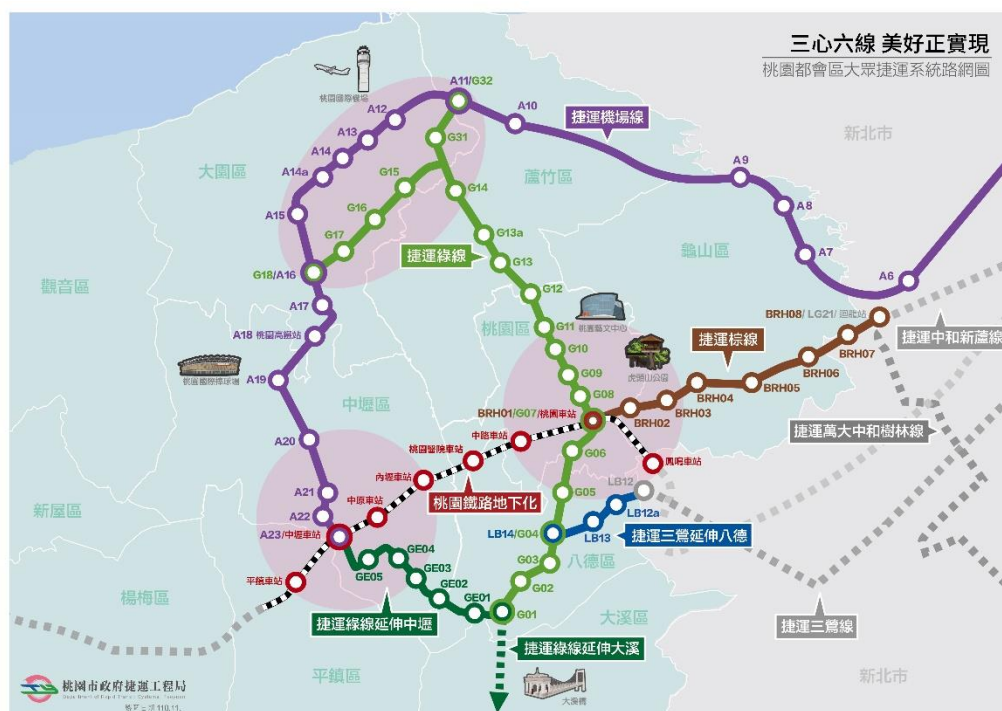


圖 3.2.1-2 桃園都會區捷運系統建設計畫(第一階段三心六線)



圖 3.2.1-3 桃園都會區捷運系統建設計畫(第二階段)

表 3.2.1-2 相關交通建設計畫綜整表

計畫名稱	屬性	說明	對本計畫之影響	備註
計畫名稱	屬性	說明	對本計畫之影響	備註
「臺灣桃園國際機場園區綱要計畫(第二版)」交通部十項聯外道路改善計畫(圖 3.2.1-1 ①~⑩項)	公路建設	航空城聯外道路建設計畫為配合桃園國際機場發展需求,依「臺灣桃園國際機場園區綱要計畫(第二版)」羅列 10 項航空城聯外道路改善計畫,請參見圖 3.2.1-2: 國道 2 號大園交流道至台 61 線新闢高(快)速公路、國道 2 號大園交流道至機場端主線改善工程、國道 1 號甲線計畫、台 15 線改線、台 4 線路段改善、桃 5 拓寬延伸、台 31 北延、客運園區至機場聯絡道路、機場捷運橋下道路(A15~A17)、桃 15 拓寬延伸(改以 G12、G13a 整體開發案 1-1-50M 號道路替代)。	<ul style="list-style-type: none"> • 確立機場主要聯外道路架構與功能定位 • ①國 2 大園支線西延(大園交流道~台 61)功能為健全機場西側聯外高快速路網,提高客運效率 • ②本計畫功能為健全機場東側聯外高快速路網,提高貨運運輸效率。 • ⑤桃 5 往 108 延伸段,本計畫設置桃 5 交流道,為本計畫銜接自貿港與航空城主要道路 	<ul style="list-style-type: none"> • 計畫期程: 除本計畫(桃園航空城北側聯外高(快)速公路)預定於 117 年完工外,其餘計畫皆預定 113 至 116 年陸續完工 • ②國 2 大園支線西延(大園交流道~台 61)。本工程第一工區工程已於 107 年 6 月 12 日開工,並預定於 110 年 1 月 23 日完工,第二工區工程預定於 112 年 7 月完工
桃園國際航空城大眾運輸暨道路系統整合規劃	整合規劃	針對航空城交通之大眾運輸系統與道路進行規劃及整合,以提供航空城內各產業發展區的互通與交流,使全臺各地均得便捷地到達機場與航空城內各個據點。於道路系統主要規劃為航空城區內道路系統與聯外道路銜接介面處理。	<ul style="list-style-type: none"> • 研定航空城整體運輸規劃架構與發展目標,朝向客貨分流,智慧、綠色、永續運輸系統發展 • 根據計畫居住與產業人口、開發方式與期程,建置航空城運輸需求模式與運輸需求預測資料 • 規劃自貿港區大眾運輸 BRT 路線,行經 60 公尺都市計畫道路亦為國 1 甲平面道路 	<ul style="list-style-type: none"> • 桃園市政府委託顧問公司辦理中,顧問公司充分掌握航空城運輸需求 • 航空城相關道路銜接規劃,由顧問公司一併整合規劃,協調整合不同單位規劃之需求
桃園市公車捷運系統(BRT)可行性研究(桃林鐵路再利用替代方案研究)	鐵路釋出空間利用	<ul style="list-style-type: none"> • 短期(民國 103~110 年): 推動「休憩景觀綠帶及自行車道」,依次推動「桃園市區段」、「蘆竹市區段」及「蘆竹郊區段」 • 中期(民國 110 年~120 年): 與臺鐵協調用地後,並檢討後認為有必 	<ul style="list-style-type: none"> • 本計畫路線於三元街南側至萬壽路路段,計畫與桃林鐵路共線,後續道路配置須配合桃林鐵路再利用計畫,留設自行車道或公車捷運系統布設之彈性。 	<ul style="list-style-type: none"> • 可行性研究由桃園市政府委託顧問公司辦理。 • 掌握相關工程議題,利於計畫整合。 • 本計畫原公車捷運系



計畫名稱	屬性	說明	對本計畫之影響	備註
		<p>要時，循序推動「蘆竹市區段」與「南祥路—健行路區段」、「桃園市區段」及「蘆竹郊區段」之平面道路</p> <ul style="list-style-type: none"> 長期(民國120年以後)：配合航空城、經國特區、蘆竹南崁及龜山桃園地區社經展，推行桃園車站—機場捷運A10站間公車捷運系統 		統於第二階段桃園都會區捷運系統建設計畫，已改輕軌系統。
桃園都會區捷運系統建設計畫(第一階段三心六線)(圖3.2.1-2)	軌道建設	<p>包含臺灣桃園國際機場聯外捷運系統建設計畫(預定交通部履勘符合規範後通車)、臺鐵捷運紅線(預定106年底通車)、航空城捷運線(綠線)(預定110年陸續通車)、捷運棕線(可行性研究中)、捷運橘線(納入後續路網)、捷運三鶯線等，其中機場捷運、捷運綠線及捷運紅線形成的日字型路網，在未來通車後，將顯著提升航空城聯外軌道運輸路網的便利性</p>	<ul style="list-style-type: none"> 機場捷運與航空城捷運線交會之A11/G32站，臨近桃5交流道，未來朝向轉運中心發展，國1甲旅客可於此處搭乘捷運至機場與航空城。 航空城捷運線(綠線)目前終點為G32站，鄰近機場捷運A11站，未來視自由貿易港區發展需求，將保留延伸機制。可考量銜接提供服務，擴大大眾運輸功能。 	<ul style="list-style-type: none"> 航空城捷運線(綠線)基本設計由顧問公司辦理中。 掌握相關工程議題，利於計畫整合。
桃園都會區捷運整體路網規劃(第二階段)(圖3.2.1-3)	軌道建設	<p>桃園市為提高綠色運輸覆蓋率，於第一階段三心六線完成三大核心桃園、中壢、航空城之連結，第二階段則以三角蛛型路網，串聯周邊衛星市鎮，讓民眾有更多路徑選擇及轉乘點。第二階段共有11條路線，與本計畫具相關性者，包括第二階段第一期(民國110至125年)優先推動路線桃園中壢平鎮線與桃園長庚線，還有第二期(民國125至135年)的桃園蘆竹竹圍線，都利用桃林鐵路釋出空間。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 桃園蘆竹竹圍線於航空城內將與國1甲於60米計畫道路共線，利用國1甲橋下道路空間布設平面輕軌。 桃園中壢平鎮線於桃林鐵路(大興西路至國稅局路段)為高架輕軌與國1甲路線後續設計需相互協調避免衝突。 桃園長庚線於桃林鐵路(國稅局至台1甲路段)於國1甲橋下空間布設平面輕軌，相關工程界面需協調。 	<ul style="list-style-type: none"> 「桃園都會區捷運整體路網規劃」由桃園市政府委託顧問公司辦理。 掌握相關工程議題，利於計畫整合。



3.2.2 可行性研究成果檢討

本計畫前期之可行性研究階段成果業於103年11月14日奉行政院核定在案，前國工局於104年2月展開工程規劃及環境影響評估作業，另為明確道路功能定位，將計畫名稱命名為「國道1號甲線計畫」，105年6月29日環境影響說明書經行政院環境保護署（以下簡稱環保署）第299次環境影響評估委員會決議應進入第二階段環境影響評估，環保署於110年9月7日召開專案小組初審會議，及110年12月28日召開專案小組初審會議延續會議，結論請本局於111年3月31日前補正報告再審，本局於111年3月18日將修正報告函送環保署。在進行實質規劃之前，審慎檢視可行性研究各項成果，以為後續規劃推動方向，並提出相關建議。

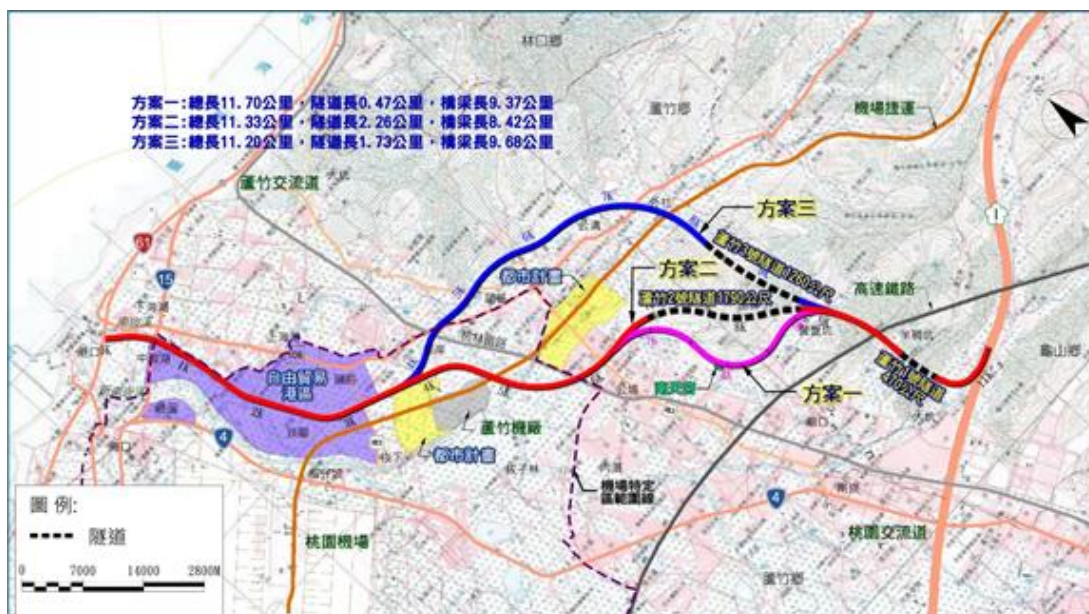
本計畫以服務桃園國際機場及航空城未來居住人口衍生之交通量為主，原以提供航空城北側聯外運輸需求，另可分攤區域龐大交通量，增進路網效益，而行經中油桃煉廠路段為可行性研究階段路線之推動關鍵，如採隧道型式通過可減少相關風險性，此路段洽聘專業之第三方公正單位進行客觀評估，以獲致共識方案持續推動。

相關可行性研究各項成果要點如下：

一、路廊方案研擬

可行性研究之路廊研擬係分階段辦理，分為「台61線至國道1號路段」及「國道1號至桃園市區路段」，分別敘述如后：

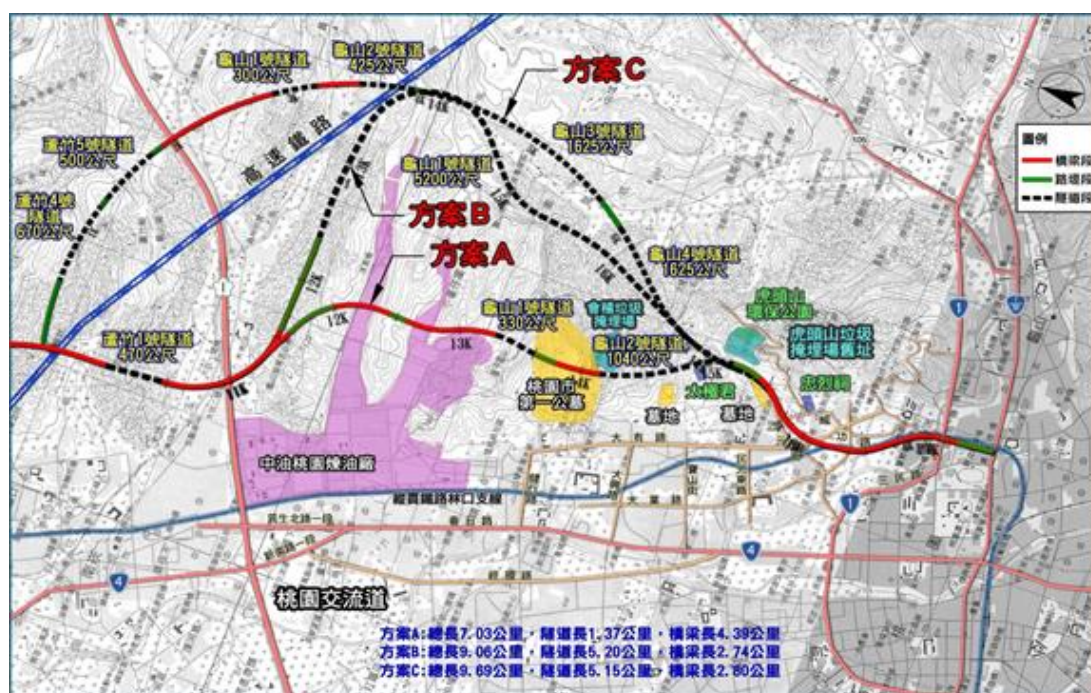
「台61線至國道1號路段」依特性及限制條件分為自由貿易港區段、圳岸營盤坑段及國1銜接段等三大區段，其中自由貿易港區段及國1銜接段分別為配合機場園區已預留之廊道及高鐵橫交、國1預留銜接位置之限制，依不同考量提出3個方案；三個路廊差異在於圳岸營盤坑段，該區段內方案一主要訴求為降低工程費採橋梁結構、方案二為減輕對區域環境之影響改採隧道結構，而方案三則是避開開發度較高之區域，行經相對開發度較低之區域，上揭三個路廊方案經過多次會議討論並達成共識，以路廊方案二為建議方案（詳圖3.2.2-1）。



資料來源：桃園航空城北側聯外高(快)速公路可行性研究綜合評估報告

圖 3.2.2-1 台 61 線至國道 1 號路段示意圖

「國道 1 號至桃園市區路段」約自龜山區大坑村附近銜接國道 1 號平面主線車道，經中油公司桃園煉油廠區，往南沿龜山區茶葉生產專業區西麓通過小番仔窩，經番子窩山進入桃園市，臨大檜溪嶺及王公坑西側以橋隧方式穿經，最後利用閒置之桃林鐵路既有廊帶銜接至台 1 線及台 1 甲線。其中路廊穿經中油桃園煉油廠區範圍，共研擬 A、B 及 C 等 3 個方案，搭配台 61 至國道 1 號之建議路廊方案，整合組合為二 A、二 B 及二 C 等 3 個方案，進行論述與評估比較，經綜合評估結果以二 A 路廊為最佳路廊方案。



資料來源：桃園航空城北側聯外高(快)速公路可行性研究綜合評估報告

圖 3.2.2-2 國道 1 號至桃園市區路段示意圖

可行性研究成果於 103 年 4 月陳報行政院交由國家發展委員會於 103 年 5 月 12 日召開審議會議，其結論如下：

- (一) 本案請交通部應就桃園航空城、周邊產業及都市發展之整體運輸系統進行規劃，並對路線方案及開發時序提出具體分析及評估。
- (二) 為發揮計畫最大綜效、有效帶動地方發展並提高本案自償率，請桃園縣政府衡酌未來本案周邊相關產業發展之需求，針對沿線及交流道週邊土地之整體規劃開發構想、土地發展收益挹注本案財務等提供具體建議，並於兩週內送請交通部納入本案後續考量。
- (三) 有關現行部分路線方案涉及行經中油煉油廠區議題，請經濟部於兩週內將可行性方案送請交通部通盤考量。
- (四) 為掌握時效，本案後續請交通部主動與經濟部、桃園縣政府等取得共識，並與地方民意充分溝通後，於一個月內提出本案最適路線方案及推動時序，儘速再行報核。

故交通部遂於 103 年 6 月 4 日就國 1 甲路廊經過中油桃園煉油廠區課題進行協調；交通部、本局及中油公司人員於 103 年 6 月 10 日進行現勘後，由本局初擬向北微調之路廊方案 A1，交通部並於 103 年 6 月 18 日再次邀集經濟部、中油公司、桃園市政府等單位就向北微調之路廊方案進行協商討論。基於本局所提之微調路廊方案 A1，已就安全距離等疑慮，以工程技術與工法

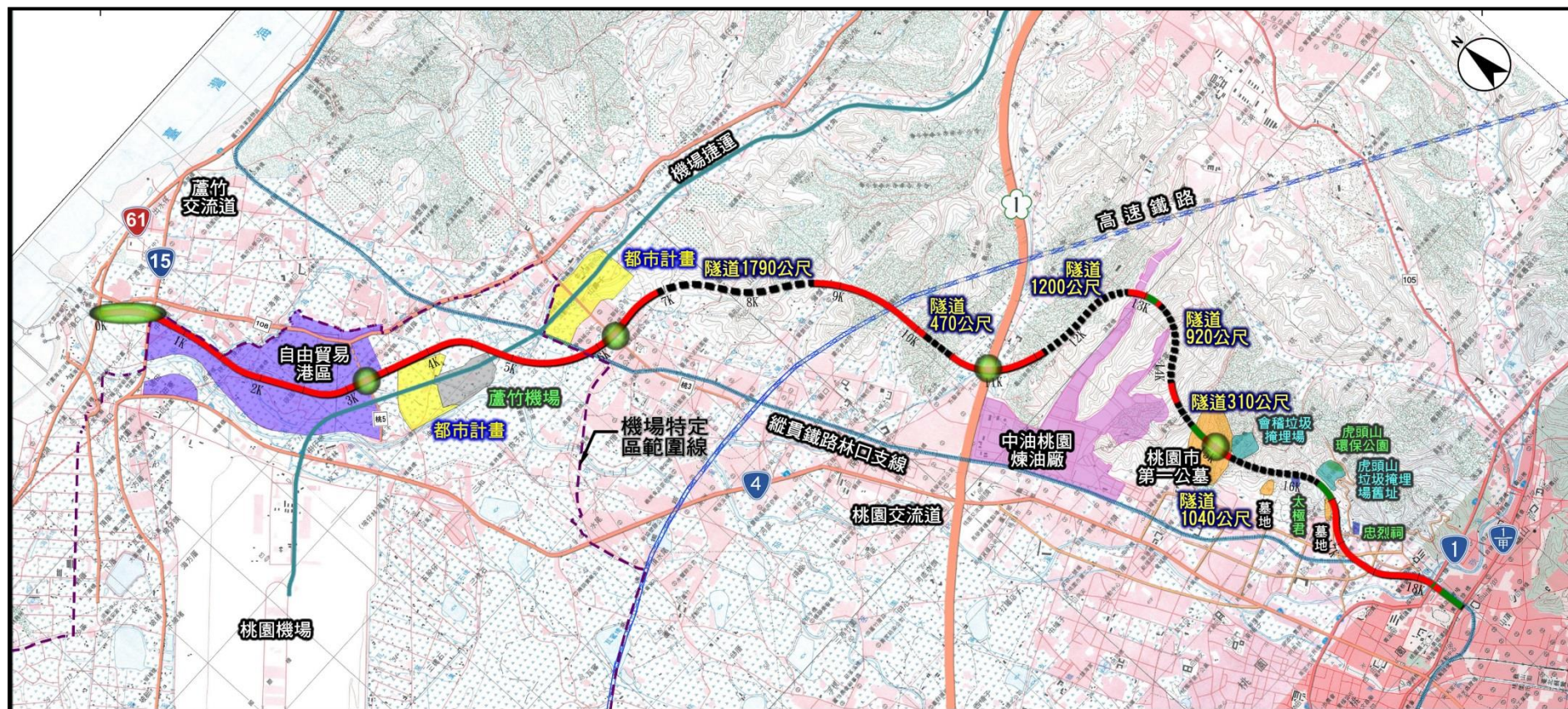


選擇使其衝擊降至最少，微調路廊已符合經濟部頒「石油業儲油設備設置管理規則」之安全淨距規定，交通部決議採微調路廊方案據以修正可行性報告，並於報告完整敘述通過煉油廠區之調整原則及中油公司之陳述立場，循序報院審議。

整合後之建議路廊為二 A1 方案，即自桃園市竹圍港附近台 61 線起，沿市道 108 線通過桃園國際機場北側自由貿易港區，經圳岸、公浦及營盤坑等地區，於龜山區大坑附近銜接至國道 1 號止(匝道匯出入位置約為國道 1 號里程 47.1k)，沿線於桃 5 及桃 3 設置 2 處交流道，續往東穿越中油桃園煉油廠區、桃園市公墓，以及利用已停用之桃林鐵路廊帶銜接至台 1 甲線止，總長約 19.44 公里（詳圖 3.2.2-3）。

可行性研究成果最終於 103 年 8 月再陳報行政院交由國家發展委員會複審，行政院於 103 年 11 月 14 日核復：

- 一、照國家發展委員會研商結論辦理。
- 二、為兼顧交通需求及桃園煉油廠相關設施營運安全，辦理本案後續綜合規劃作業時，應會同經濟部就高速公路穿越桃園煉油廠作整體安全風險評估，達成共識確認安全無虞並應通過環評後，方得提報建設計畫，以確保本計畫於施工及營運等各階段之安全。
- 三、本案台 61 線至國道 1 號路段為桃園航空城重要聯外道路，為避免受延伸至桃園市區路段相關安全議題影響而致延宕，本案仍應將分期分段辦理之可行性，及地方政府應配合事項等一併納入後續整體評估。



資料來源：桃園航空城北側聯外高(快)速公路可行性研究綜合評估報告

圖 3.2.2-3 可行性報告建議路廊平面圖



二、運輸需求分析

(一)目標年零方案交通量預測

可行性研究參酌「臺灣桃園國際機場園區綱要計畫」所進行研究規劃結果，依旅次產生、旅次分佈、運具選擇及路網分派4個步驟進行運輸需求預測。本計畫於目標年零方案時，平日尖峰小時，國道系統除國道2號部分路段道路容量已飽和，服務水準已降至E3級以下外，其餘均能維持在D2級以上；地區道路除市道108線及區道桃3部分路段服務水準已降至E級以下外，其餘道路均能維持在D級以上。

(二)方案二A1目標年(130年)運輸需求預測分析結果：

路廊方案二A1目標年交通量預測，本計畫路廊方案二A1於平日尖峰小時單向交通量為689~3,855PCU，其中以區道桃3匝道~國道1號往東路段之交通量為較大，本計畫除將於區道桃5匝道~國道1號雙向規劃設置雙向6車道外，其餘路段規劃設置雙向4車道即能滿足交通需求，各路段之服務水準均能維持在C2級以上。目標年本計畫路廊方案二A1完工後各匝道於平日尖峰小時單向交通量為318~2,331PCU，服務水準均能維持在C級以上。

三、工程經費概估

本計畫定位為國道，依公路法第12條，經費由中央負擔；並依行政院主計總處於94年3月29日召開國道公路建設管理基金自償率事宜會議結論「自償率暫訂78%」，故本計畫經費依自償(78%)國道公路建設基金、非自償(22%)中央公務編列預算支應。

本計畫預定期程係以民國103年可行性研究報告奉行政院核定，接續展開工程規劃，俟環境影響評估獲審議通過及建設計畫奉核後，展開工程設計及用地取得作業，其中位於航空城自由貿易港區之優先施工段，倘區段徵收先行取得用地，可於107年2月施工，建設期程詳表3.2.2-1。

工程經費概估係依據行政院公共工程委員會頒布的「公共建設工程經費估算編列手冊」規定辦理，以民國102年為估價基準年，直接工程經費（包括直接工程費、施工設備及工地費用、承包商利潤、保險及管理費與營業稅等）約248.44億元，間接工程費（包括工程管理費、工程監造費、顧問費、環境監測費、空氣污染防治費，及其他包括臨時地方道路、區外排水改善配合款、電氣設備外線配合款等）約22.36億元，工程預備費估列24.84億元，物價調整費依分年計畫逐年估列約40億元，工務行政費（含物價調整）依「交通部所屬工程單位工務行政費之支用範圍及編列要點」規定，按直接工程費之2.5%以一式估列6.21億元，規劃設計費估列4.97億元。



用地部分，本計畫新增用地面積（路廊方案二 A1）約為 76.6 公頃（其中優先施工段用地約為 3.3 公頃，台 61 至國 1 路段用地約為 42.6 公頃）；建物拆遷約略為 32,138 平方公尺，廠房拆遷面積為 6,796 平方公尺，用地徵收費用調整約為 108.9 億元。

表 3.2.2-1 可行性階段排定國 1 甲案預定進度表

工作項目	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112
可行性研究														
綜合規劃 (含建設計畫報核)														
環境影響評估														
工程設計 (含興辦事業 計畫報核)														
用地取得														
工程施工 (自貿港區優先施 工段約 2.3 公里)														
工程施工 (其他路段)														

註：1. 因延伸段須穿越中油，後續作業尚須與經濟部密切協商。
2. 環評作業係採一階段評估列。

四、經濟效益評估

本計畫以民國 103 年為評估起始年，民國 141 年為評估終期，總計經濟效益評估年期為 38 年，效益回收年期為 30 年，同時考量物價上漲率、薪資及所得成長趨勢、折現率及幣值基準等參數進行經濟效益分析。在折現率 6%，物價上漲率 1.8% 之情境下，總效益現值為 4,471,908.36 萬元，總成本現值為 3,600,742.06 萬元，淨現值為 871,166.30 萬元，益本比為 1.24，內生報酬率為 7.57%，具經濟可行性（詳表 3.2.2-2）。

表 3.2.2-2 可行性階段經濟效益評估結果

總效益現值 (B) (萬元)	4,471,908.36
總成本現值 (C) (萬元)	3,600,742.06
淨現值 (B-C) (萬元)	871,166.30
益本比 (B/C)	1.24
內生報酬率 (IRR)	7.57%
經濟效益評估結論	可行



五、財務計畫

以政府自辦之觀點，財務可行性分析之基本假設為：評估年期 39 年，自民國 103 年至民國 141 年；規劃設計及興建年期共 9 年，自民國 103 年至 111 年；營運年期共 30 年，自民國 112 年至民國 141 年；各項報酬率之評估均以民國 102 年為基期；各年期各項成本及收入之估算皆以當年之幣值 (current value) 為準，並加計通貨膨脹因素。計畫之興建期間營建物價上漲率採 1.8%；營運期通貨膨脹則參考經建會之長期目標，以 2.0% 計算；折現率參酌其他交通建設不同年期之折現率，在近二年之低利率狀況下，本計畫假設以 6% 作為政府自辦折現率，應屬保守，日後執行時可行性較高。

本計畫興建成本包含規劃設計作業費、用地取得及拆遷補償費、工程造價費、工務行政費等，合計約 455.70 億元(當年幣值)；營運成本包含營運維修成本 100.30 億元、ETC 委辦服務費 11.74 億元、重增置成本 43.37 億元，合計為 155.41 億元(當年幣值)。

營運收入主要為通行費收入；依西部國道現行計程費率為基準，以計算各車種費率比例作為試算基礎，營運收入以各車種車輛數乘以各車種費率及里程計算收入，本計畫於營運期間通行費率皆不調漲；營運 30 年通行費收入合計為 218.84 億元(當年幣值)。

本計畫自償率(SLR)僅為 6.70%，營運評估期間之本業總營運收支比若不含重增置成本時則為 2.00，若含重增置成本時，則本業總營運收支比為 1.44，(詳表 3.2.2-3)可知營運期之票箱收入足以支付營運成本，亦可因應重增置成本的需求；本計畫如採政府自行辦理雖未能自償，惟此係交通公共建設之特性，非以財務為惟一判斷依據，應同時考量其經濟效益及其公益性質。本計畫通車後可提供桃園航空城聯外功能，並能紓解鄰近地區之交通瓶頸，健全整體路網結構，且透過國道 1 號收費亦可交叉補貼本計畫經費；另以國道建設整體路網而言，其所產生之效益部分將反映在其他國道公路的收益上，應可透過整體國道基金相互支應。

表 3.2.2-3 可行性階段財務計畫評估結果

財務指標	評估結果
計畫自償率 (SLR)	6.70%
計畫淨現值 (NPV) (億元)	-293.57
計畫回收年期(PBY)	於評估時間無法回收
計畫內部報酬率 (IRR)	N. A
本業營運收支比(含重增置成本)	1.44
本業營運收支比(不含重增置成本)	2.00



六、結論與建議

- (一)本計畫將與既有國道1號結合，構成高快速運輸路網，提供桃園航空城計畫之機場客、貨運園區及大桃園市區快速便捷公路運輸服務，對整個大桃園地區交通有明顯助益，有推動的必要。
- (二)建議路廊在折現率 6%，物價上漲率 1.8%之情境下，總效益現值為 447.19 億元，總成本現值為 360.07 億元，淨現值為 87.12 億元，益本比為 1.24，內生報酬率為 7.57%，具有經濟可行性；且當折現率於 5%~7%變動、建造成本增減 10%及薪資及所得成長趨勢於 1%~3%變動之情境下，仍具有經濟可行性。
- (三)依公路法第 2 條，國道為聯絡二直轄市（省）以上、重要港口、機場及重要政治、經濟、文化中心之高速公路或快速公路，本計畫主要功能為聯絡桃園國際機場、國道 1 號及準直轄市桃園市，符合國道要件，建議納為國道系統，編為國 1 甲。
- (四)計畫路廊經中油桃園煉油廠區路段，主要以隧道方式通過，惟因路廊將穿經其擬增建之「第三重油加氫脫硫工場興建計畫」，將來於施工時亦須局部利用既有道路通行，可能涉及廠區之管理等相關問題及界面，後續規劃設計階段將與中油公司、桃園煉油廠等相關單位密切協商解決，並依交通部 103 年 6 月 18 日「研商桃園航空城北側聯外高（快）速公路路廊方案評估及周邊土地開發規劃等事宜第 2 次會議」之結論，於未來計畫奉院核定後，邀請經濟部及中油公司參與相關規劃、設計、施工之監督與指導，以消彌不安全疑慮。

經研析前期成果、納入所辦理鄰近計畫之相關資料、現場勘查及拜會有關單位等密集作業後，本規劃檢討之重點如下：

- 一、本計畫以服務桃園國際機場長期發展及航空城未來就業與居住人口所衍生交通量為主，二項建設均為持續推動與滾動調整之重要計畫，如機場部分之航廈新設與改建、跑道新設與改善、滑行道遷建等；航空城部分之整體開發定位、大眾運輸規劃等。各計畫狀況應重新回饋本計畫再檢視各項需求。
- 二、本計畫以提供航空城北側聯外為主要功能，另可分擔國 2 及台 4 線部分交通量。本案將由路網系統再檢視區域內各高快速公路之服務對象，並據以確認本計畫各系統交流道之銜接功能，使各高快速公路段可均勻提供服務，分攤本區域龐大交通量，發揮整體路網最佳效益。
- 三、經檢視可行性研究初擬之各交流道方案，配合現地及相關資料詳細評估，研提提升服務功能及降低環境影響之精進方案，持續作業。
- 四、以規劃精度再檢視精進各重點項目，如與環境融合之特色公路主軸、主線路廊、各交流道方案、針對本計畫特色之隧道與橋梁工程重點；另為計畫順利



推動，由環評與用地等程序面及工程技術面探討縮短時程之關鍵。



3.3 相關資料調查與分析

3.3.1 社經資料分析與預測

一、社經資料分析

(一)人口成長與分佈

本計畫路廊起於桃園市大園區，預計將穿越蘆竹區、大園區及龜山區，最後迄於桃園區，因此本計畫將針對大園區、蘆竹區、龜山區、桃園區及桃園市進行人口成長分析，分析結果如表 3.3.1-1 所示。

1. 人口數

大園區人口數由民國 101 年 82,756 人，至民國 110 年成長為 92,172 人，年平均成長率為 1.20%，人口數佔整個桃園市總人口數之 4.06%，於桃園市 13 個區中排名第 10 位，除民國 110 年呈現負成長外，其餘各年均維持正成長；蘆竹區人口數由民國 101 年 146,779 人，至民國 110 年成長為 166,394 人，年平均成長率為 1.40%，人口數佔整個桃園市總人口數之 7.32%，於桃園市 13 個區中排名第 7 位，除民國 110 年呈現負成長外，其餘各年均維持正成長；龜山區人口數由民國 101 年 139,605 人，至民國 110 年成長為 166,767 人，年平均成長率為 1.99%，人口數佔整個桃園市總人口數之 7.34%，於桃園市 13 個區中排名第 6 位，每年均維持正成長；桃園區人口數由民國 101 年 413,488 人，至民國 110 年成長為 458,847 人，年平均成長率為 1.16%，人口數佔整個桃園市總人口數之 20.19%，為桃園市 13 個區中人口最多的，每年均維持正成長；若就整個桃園市進行分析，桃園市人口數由民國 101 年 2,030,161 人，至民國 110 年成長為 2,272,391 人，年平均成長率為 1.26%，雖然每年均維持正成長，但是人口成長有逐年趨緩之趨勢。

2. 戶數及戶量

大園區民國 110 年戶數為 35,360 戶，年平均成長率為 2.99%，戶量為 2.61 人/戶，年平均成長率為-1.74%；蘆竹區民國 110 年戶數為 61,775 戶，年平均成長率為 2.15%，戶量為 2.69 人/戶，年平均成長率為-0.74%；龜山區民國 110 年戶數為 68,139 戶，年平均成長率為 3.03%，戶量為 2.45 人/戶，年平均成長率為-1.01%；桃園區民國 110 年戶數為 181,624 戶，年平均成長率為 2.13%，戶量為 2.53 人/戶，年平均成長率為-0.94%；若就整個桃園市進行分析，民國 110 年戶數為 862,142 戶，年平均成長率為 2.31%，戶量為 2.64 人/戶，年平均成長率為-1.03%。



表 3.3.1-1 大園區、蘆竹區、龜山區、桃園區及桃園市歷年人口成長分析

民國 (年)	大園區			蘆竹區			龜山區			桃園區			桃園市		
	人口數 (人)	戶數 (戶)	戶量 (人/戶)	人口數 (人)	戶數 (戶)	戶量 (人/戶)	人口數 (人)	戶數 (戶)	戶量 (人/戶)	人口數 (人)	戶數 (戶)	戶量 (人/戶)	人口數 (人)	戶數 (戶)	戶量 (人/戶)
101	82,756	27,118	3.05	146,779	50,991	2.88	139,605	52,071	2.68	413,488	150,281	2.75	2,030,161	701,827	2.89
102	83,586	28,072	2.98	149,852	52,750	2.84	140,509	53,100	2.65	415,414	153,199	2.71	2,044,023	716,582	2.85
103	84,531	29,822	2.83	151,354	54,073	2.80	141,998	54,466	2.61	417,366	156,369	2.67	2,058,328	733,004	2.81
104	85,565	30,549	2.80	155,403	55,315	2.81	145,580	55,547	2.62	427,145	159,731	2.67	2,105,780	750,501	2.81
105	87,158	31,533	2.76	158,802	56,821	2.79	152,817	59,258	2.58	434,243	162,843	2.67	2,147,763	770,894	2.79
106	89,281	32,988	2.71	161,912	58,227	2.78	157,633	61,323	2.57	440,840	165,916	2.66	2,188,017	790,376	2.77
107	90,888	33,661	2.70	164,384	59,426	2.77	160,591	62,660	2.56	447,302	169,481	2.64	2,220,872	807,471	2.75
108	93,078	34,997	2.66	166,406	60,330	2.76	162,921	64,031	2.54	452,824	173,121	2.62	2,249,037	825,888	2.72
109	93,887	35,742	2.63	167,070	61,329	2.72	164,398	65,576	2.51	457,245	177,763	2.57	2,268,807	846,169	2.68
110	92,172	35,360	2.61	166,394	61,775	2.69	166,767	68,139	2.45	458,847	181,624	2.53	2,272,391	862,142	2.64
平均成長率	1.20%	2.99%	-1.74%	1.40%	2.43%	-0.74%	1.99%	3.03%	-1.01%	1.16%	2.13%	-0.94%	1.34%	2.31%	-1.03%
110年人口數 佔全市比例	4.06%			7.32%			7.34%			20.19%			—		
110年人口數 全市排名	10			7			6			1			—		

資料來源：內政部戶政司，民國111年，本計畫整理。



(二) 產業

一般而言，產業可區分為一級產業（農林漁牧業）、二級產業（工業）及三級產業（商業及服務業），透過地區產業人口組成的分析，可看出該地區的產業發展及經濟特性。

桃園市歷年各級產業人數如表 3.3.1-2 所示，其成長趨勢如圖 3.3.1-1 所示，近 11 年來桃園市從事一級產業之人數，除於民國 104、105 及 109 年呈現正成長外，其餘各年均呈現負成長，年平均成長率為 0.97%；二級產業的人數除於民國 102、103、105 及 109 年呈現正成長外，其餘各年均呈現負成長，年平均成長率為 0.64%；從事三級產業的人數，每年均呈現正成長，年平均成長率為 2.70%；因此，經由上述分析及圖 3.3.1-1 中可知，桃園市現況產業主要以三級產業為主，二級產業次之，而一級產業則為最少。

(三) 家戶所得

桃園市歷年家戶所得如表 3.3.1-3 所示，其成長趨勢如圖 3.3.1-2 所示，近 10 年來的波動相當明顯，除於民國 104 年呈現負成長外，其餘各年均呈現正成長，年平均成長率為 2.04%。

若與臺灣地區作比較，桃園市之家戶所得均高於臺灣地區，年平均成長率亦高於臺灣地區。

(四) 車輛持有

以車輛登記數來看，桃園市歷年車輛登記數如表 3.3.1-4 所示，小客車登記數由民國 101 年 581,095 輛，至民國 110 年成長為 728,894 輛，每年均維持正成長，年平均成長率為 2.55%；機車登記數由民國 101 年 1,159,472 輛至民國 110 年成長為 1,292,468 輛，除於民國 102 及 103 年呈現負成長外，其餘各年均維持正成長，年平均成長率為 1.23%。

以車輛持有率來看，桃園市歷年車輛持有率如表 3.3.1-5 所示，其成長趨勢如圖 3.3.1-3 及圖 3.3.1-4 所示，民國 110 年小客車持有率為 320.8 輛／千人，年平均成長率為 1.27%，每年均維持正成長；機車持有率為 568.8 輛／千人，年平均成長率為 -0.05%，除於民國 102～105 年呈現負成長外，其餘各年均維持正成長。

若與北部區域及臺灣地區作比較，桃園市之小客車持有率均高於北部區域及臺灣地區，而機車持有率均高於北部區域，但是均低於臺灣地區。



表 3.3.1-2 桃園市歷年各級產業人數一覽表

年度(年)	產業人數(千人)		
	一級	二級	三級
100	11	439	472
101	10	438	490
102	9	448	498
103	9	458	509
104	12	455	521
105	14	463	536
106	11	463	547
107	11	462	549
108	10	457	566
109	12	465	600
年平均成長率	0.97%	0.64%	2.70%

資料來源：「人力資源統計年報」，行政院主計總處，民國110年，本計畫整理。

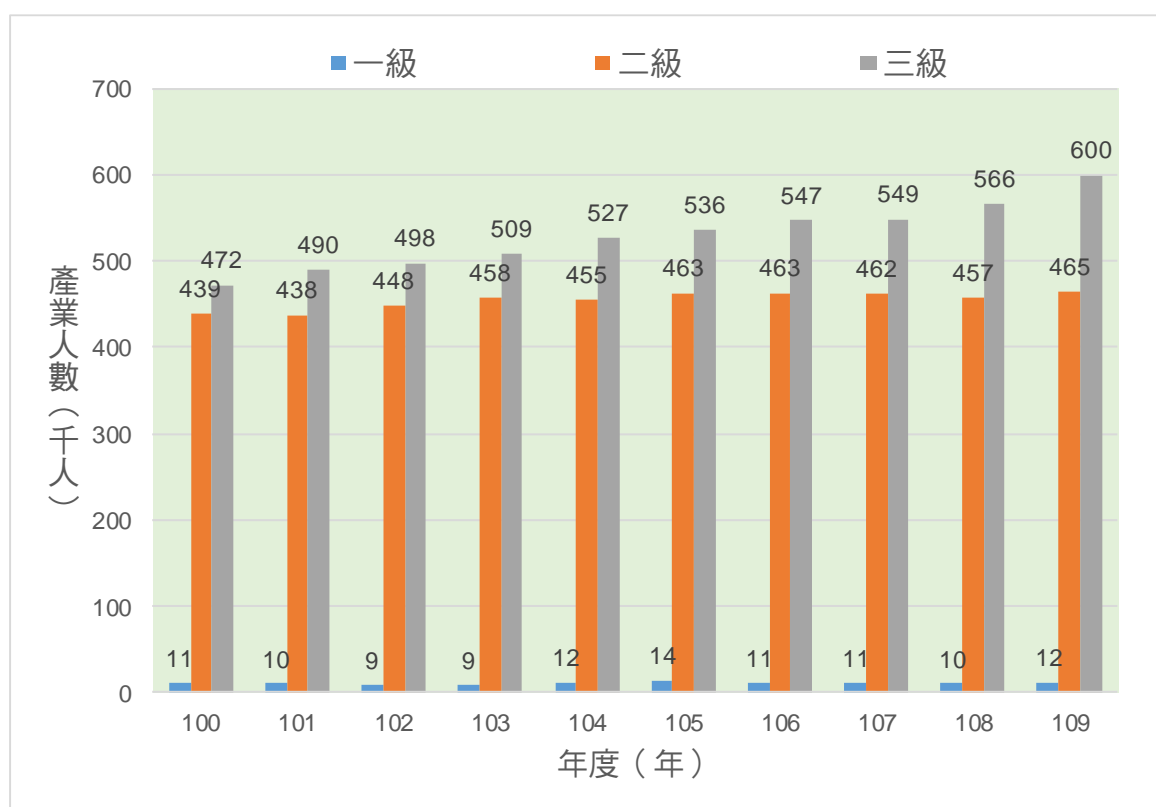


圖 3.3.1-1 桃園市歷年各級產業人數成長趨勢圖



表 3.3.1-3 桃園市、北部區域及臺灣地區歷年家戶所得一覽表

年度(年)	家戶所得(元/戶)	
	桃園市	臺灣地區
100	1,219,162	1,157,895
101	1,277,263	1,176,877
102	1,294,615	1,195,566
103	1,365,949	1,213,703
104	1,348,342	1,224,600
105	1,357,694	1,253,389
106	1,379,145	1,292,578
107	1,422,187	1,310,447
108	1,434,755	1,335,845
109	1,462,219	1,356,343
年平均成長率	2.04%	1.77%

資料來源：中華民國統計資訊網，民國110年，本計畫整理。

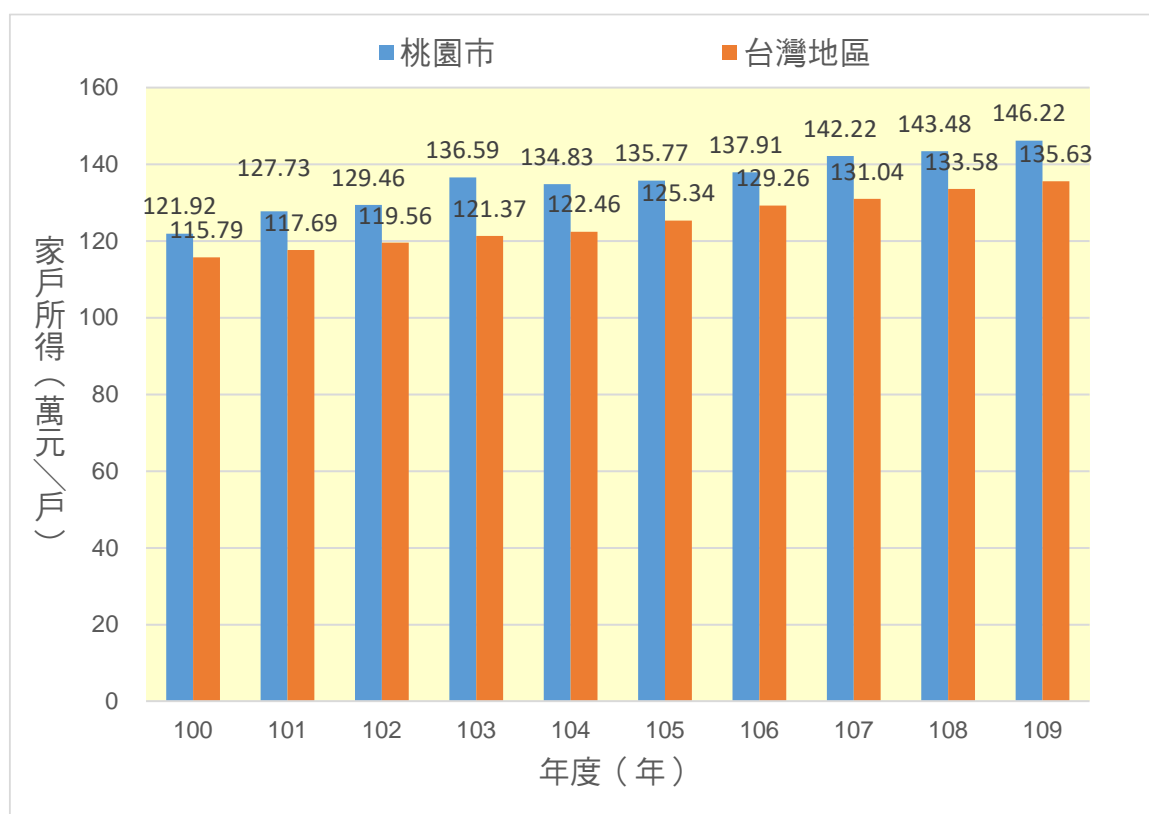


圖 3.3.1-2 桃園市及臺灣地區歷年家戶所得成長趨勢圖



表 3.3.1-4 桃園市歷年車輛登記數一覽表

年度(年)	車輛登記數(輛)	
	小客車	機車
100	565,673	1,144,085
101	581,095	1,159,472
102	597,513	1,125,395
103	616,102	1,096,107
104	637,734	1,108,748
105	654,442	1,126,573
106	670,123	1,153,997
107	685,080	1,189,124
108	697,807	1,236,264
109	711,525	1,265,968
年平均成長率	2.58%	1.13%

資料來源：中華民國統計資訊網，民國110年，本計畫整理。

表 3.3.1-5 桃園市、北部區域及臺灣地區歷年車輛持有率一覽表

年度(年)	車輛持有率(輛/千人)					
	桃園市		北部區域		臺灣地區	
	小客車	機車	小客車	機車	小客車	機車
100	281.0	568.3	243.5	548.3	256.9	654.4
101	286.2	571.1	246.9	547.1	261.6	650.6
102	292.3	550.6	251.3	520.5	267.2	608.5
103	299.3	532.5	256.9	500.5	273.7	587.3
104	302.9	526.5	261.0	494.5	280.2	582.6
105	304.7	524.5	263.3	493.5	283.5	581.6
106	306.3	527.4	265.7	495.8	287.2	584.4
107	308.5	535.4	267.8	497.3	290.4	587.3
108	310.3	549.7	269.7	503.1	293.3	593.6
109	313.6	558.0	272.5	508.2	296.6	599.2
年平均成長率	1.23%	-0.20%	1.26%	-0.84%	1.61%	-0.97%

資料來源：中華民國統計資訊網，民國110年，本計畫整理。

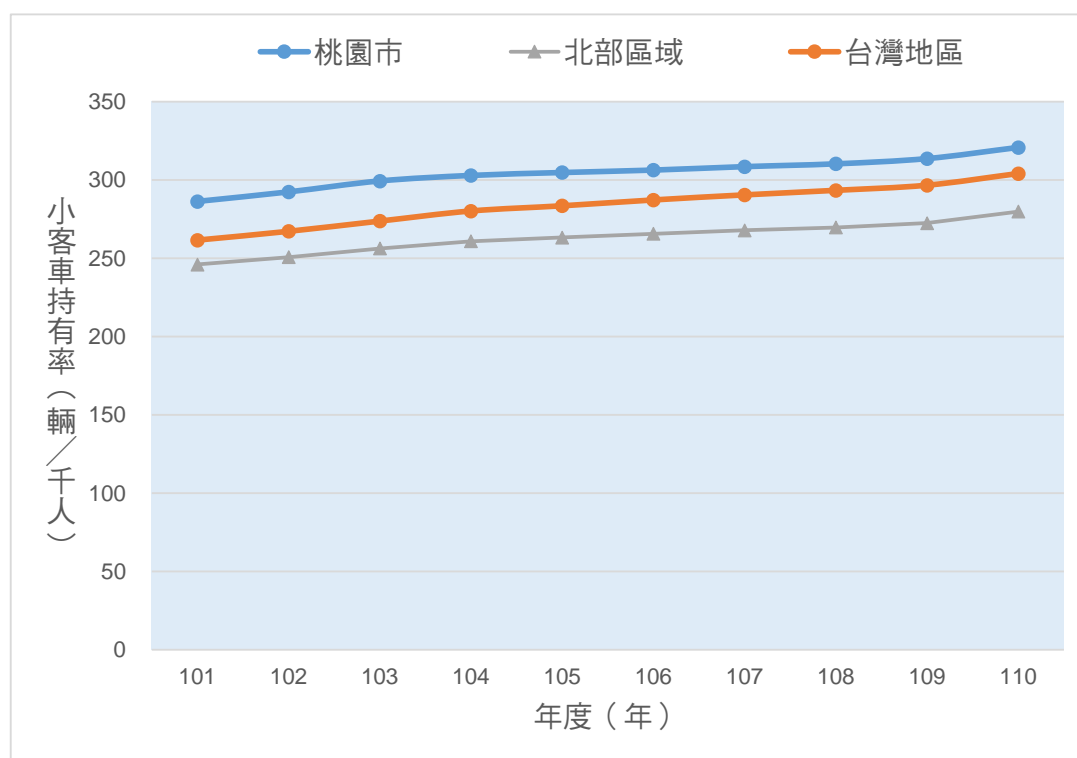


圖 3.3.1-3 桃園市、北部區域及臺灣地區歷年小客車持有率成長趨勢圖

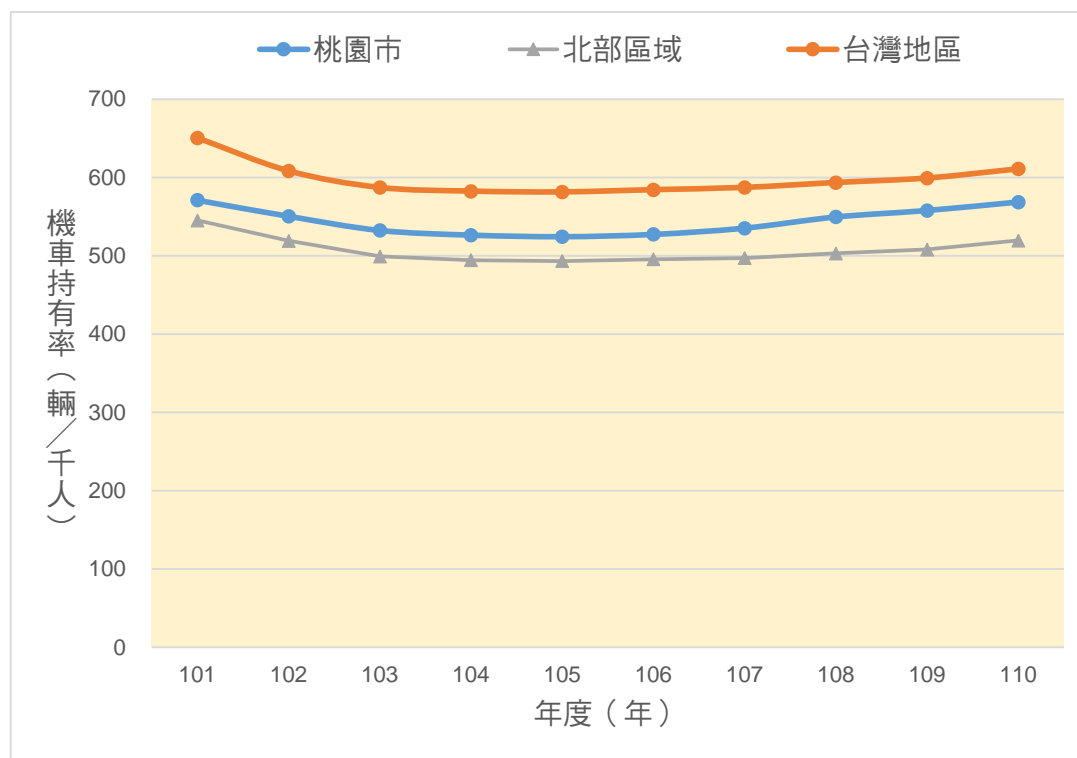


圖 3.3.1-4 桃園市、北部區域及臺灣地區歷年機車持有率成長趨勢圖



二、社經資料預測

社經發展預測係為瞭解計畫範圍未來發展狀況，並做為後續運輸需求預測輸入資料，本計畫係以桃園市政府「桃園都會區整體運輸規劃模式」所建立與應用模式(TYDM)之架構與方法，及相關參數進行運輸需求預測，故本計畫社經發展預測將蒐集桃園都會區歷年社經發展資料進行趨勢分析，及參考國家發展委員會「中華民國人口推估(109至159年)」、「桃園縣交通運輸政策白皮書(含綠色交通發展策略)規劃」、「桃園縣區域計畫(草案)」、「桃園航空城區域計畫等相關上位計畫或研究報告之預測資料考量相關上位與重大發展建設計畫，尤其是配合航空城最新土地使用發展計畫所引進之人口與及業人口，進行都會區社經發展總量預測，並針對計畫範圍內相關土地開發計畫、土地使用之開發強度、產業發展等研究成果，檢討其推估結果並修正預測。

再根據各鄉鎮、交通分區發展趨勢與未來土地使用計畫，預測各交通分區之社經發展，以作為後續運輸需求預測之基礎。本計畫之研究範圍包括整個桃園都會區，時間範圍以民國130年為目標年。社經發展趨勢預測分析架構與流程如圖3.3.1-5所示，並分述如下。

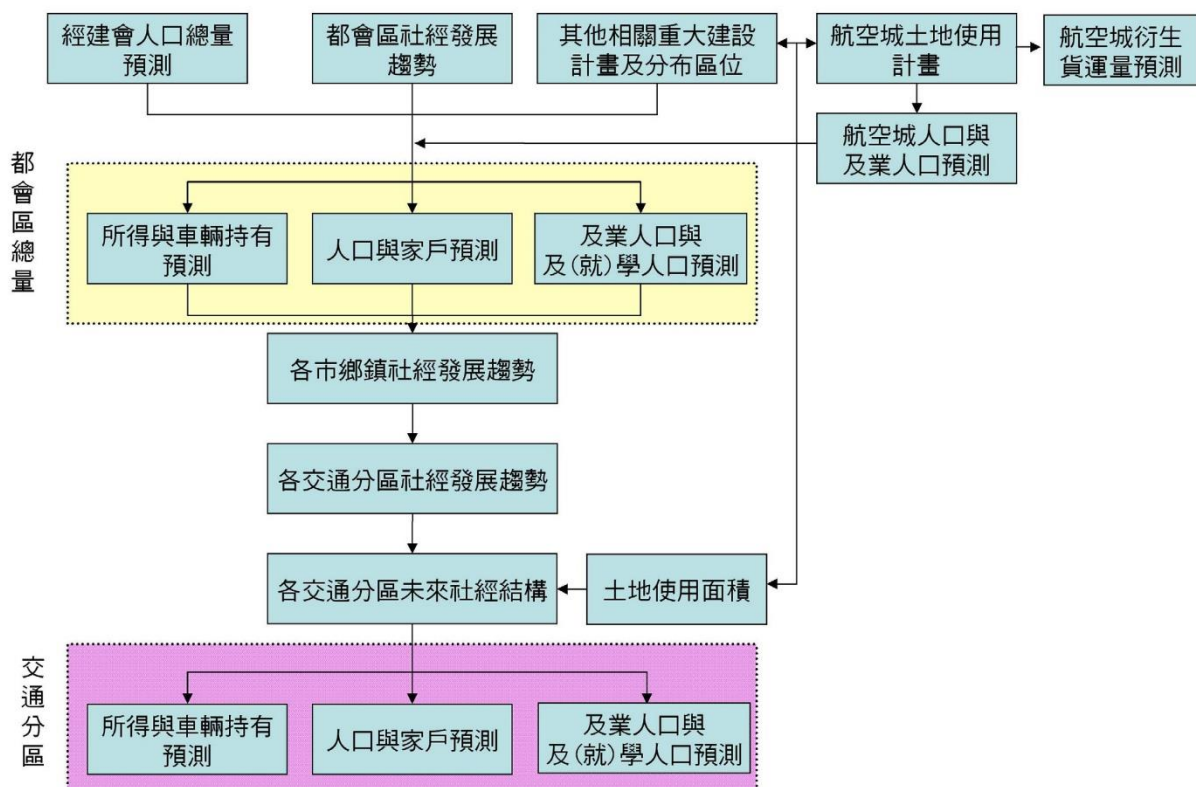


圖 3.3.1-5 社經發展趨勢預測流程圖



(一)人口預測

1. 中華民國人口推計

根據國家發展委員會於民國 109 年 8 月所發佈之「中華民國人口推估(109 至 159 年)」預測結果，如表 3.3.1-6 所示，中華民國人口數將由民國 109 年 2,357 萬人，至民國 159 年減少為 1,449 萬~1,716 萬人，人口數已於民國 108 年達最高峰 2,360 萬人，並於開始轉呈負成長。

表 3.3.1-6 民國 109 至 159 年中華民國人口推估

年期 (民國)	年底人口數(千人)			年底人口總成長率		
	高	中	低	高	中	低
109	23,561			-0.18%		
114	23,466	23,439	23,397	-0.11%	-0.15%	-0.20%
119	23,300	23,205	23,065	-0.17%	-0.25%	-0.36%
124	23,008	22,790	22,508	-0.32%	-0.44%	-0.58%
129	22,554	22,176	21,741	-0.49%	-0.64%	-0.79%
134	21,877	21,347	20,766	-0.68%	-0.83%	-0.99%
139	21,038	20,367	19,643	-0.84%	-1.00%	-1.18%
144	20,098	19,280	18,417	-0.95%	-0.14%	-1.35%
149	19,117	18,142	17,133	-1.02%	-1.25%	-1.50%
154	18,132	16,981	15,817	-1.07%	-1.36%	-1.65%
159	17,156	15,814	14,493	-1.12%	-1.45%	-1.79%

資料來源：「中華民國人口推估(109 至 159 年)」，國家發展委員會，民國 109 年 8 月，本計畫整理。

2. 桃園市人口預測

本計畫針對桃園市之人口預測係採未來航空城較為樂觀發展為基礎，並蒐集相關之重大建設開發計畫，如表 3.3.1-7 所示，以作為桃園市人口分配之依據，其預測結果如表 3.3.1-8 所示，至民國 130 年桃園市人口數預計將成長至 252 萬人，年均成長率約為 0.85%，除新屋區及復興區呈現負成長外，其餘各行政區皆為正成長。



表 3.3.1-7 重大建設開發計畫新增人口一覽表

重大建設計畫	計畫居住人口(萬人)	民國130年進駐率80%
桃園航空城區域計畫	12.1	9.7
機場捷運A7、A20、A21週邊土地開發	3.5	2.8
中路地區整體開發計畫	1.4	1.1
經國特區第一期開發計畫	0.9	0.7
中壢多功能體育園區開發計畫	0.9	0.7
民間申請	0.4	0.3
其他	2.0	1.6
重大計畫新增人口小計	21.2	16.9

資料來源：「桃園縣整體運輸規劃暨發展策略」，桃園縣政府，民國100年12月。

表 3.3.1-8 桃園市人口預測一覽表

鄉鎮市區	民國102年	民國120年	民國130年	民國102~130年 年平均成長率
桃園區	415,414	456,400	466,500	0.37%
中壢區	378,918	455,200	487,800	0.82%
平鎮區	211,146	218,300	221,900	0.16%
八德區	179,502	190,300	195,500	0.28%
楊梅區	155,754	173,500	178,300	0.44%
大溪區	91,961	103,500	105,400	0.44%
蘆竹區	149,852	177,100	193,300	0.82%
大園區	83,586	230,100	237,200	3.42%
龜山區	140,509	162,400	169,800	0.61%
龍潭區	115,728	121,100	123,300	0.20%
新屋區	48,025	53,500	55,200	0.45%
觀音區	63,003	73,800	78,000	0.69%
復興區	10,625	9,900	9,800	-0.26%
桃園市總計	2,044,023	2,425,100	2,522,200	0.68%

資料來源：「桃園縣整體運輸規劃暨發展策略」，桃園縣政府，民國100年12月。

(二)產業人口預測

本計畫針對桃園市產業人口預測，其預測結果如表 3.3.1-9 及表 3.3.1-10 所示，於民國130年桃園市一、二級及業人口為54.7萬人，年平均成長率為0.56%，受到歷年成長趨勢、重大建設計畫和相關工業區所影響，未來一、二級及業人口皆呈現正成長，惟有逐年趨緩之趨勢。

而三級及業人口為67.1萬人，年均成長率為2.30%，主要係受到桃園國際機場園區及附近地區特定區計畫、航空貨運園區暨客運



園區特定區計畫和桃園高鐵車站特定區計畫等重大建設開發較快所影響。

表 3.3.1-9 桃園市一、二級及業人口預測

鄉鎮市區	民國102年	民國120年	民國130年	民國102~130年 年平均成長率
桃園區	50,679	51,717	52,159	0.10%
中壢區	63,250	64,159	64,367	0.06%
平鎮區	37,512	37,672	37,831	0.03%
八德區	27,310	27,511	27,625	0.04%
楊梅區	40,342	40,582	40,806	0.04%
大溪區	14,482	14,803	15,029	0.13%
蘆竹區	71,069	74,892	76,525	0.26%
大園區	26,499	65,536	78,110	3.94%
龜山區	69,175	71,507	73,705	0.23%
龍潭區	28,364	28,485	28,635	0.03%
新屋區	11,858	12,109	12,241	0.11%
觀音區	27,214	36,726	40,266	1.41%
復興區	59	61	65	0.35%
桃園市總計	467,813	525,760	547,363	0.56%
航空城範圍	25,175	42,261	56,141	2.91%

資料來源：「桃園縣整體運輸規劃暨發展策略」，桃園縣政府，民國100年12月。

註：民國102年為利用民國80、85、90、95及100年趨勢外插而得。

表 3.3.1-10 桃園市三級及業人口預測

鄉鎮市區	民國102年	民國120年	民國130年	民國102~130年 年平均成長率
桃園區	102,338	110,891	111,275	0.30%
中壢區	71,144	100,773	109,085	1.54%
平鎮區	26,026	29,491	30,249	0.54%
八德區	20,515	24,559	25,078	0.72%
楊梅區	16,493	17,391	17,541	0.22%
大溪區	9,312	11,385	11,757	0.84%
蘆竹區	33,264	77,556	90,658	3.65%
大園區	22,321	170,553	212,993	8.39%
龜山區	32,569	35,986	36,951	0.45%
龍潭區	11,398	12,046	12,296	0.27%
新屋區	4,033	5,221	5,638	1.20%
觀音區	5,072	6,325	6,792	1.05%
復興區	695	750	783	0.43%
桃園市總計	355,180	602,927	671,096	2.30%
航空城範圍	10,830	175,591	226,946	11.48%

資料來源：「桃園縣整體運輸規劃暨發展策略」，桃園縣政府，民國100年12月。



註：民國102年為利用民國80、85、90、95及100年趨勢外插而得。

(三)家戶所得預測

本計畫針對桃園市家戶所得預測，其預測結果如表 3.3.1-11 所示，於民國 130 年桃園市家戶所得為 1,730,676 元，年平均成長率為 1.04%。

表 3.3.1-11 桃園市家戶所得預測

年度(年)	民國102年	民國120年	民國130年	民國102~130年 年平均成長率
家戶所得(元)	1,294,615	1,621,460	1,730,676	1.04%

資料來源：「桃園縣整體運輸規劃暨發展策略」，桃園縣政府，民國100年12月。

(四)車輛持有預測

本計畫針對桃園市車輛持有預測，其預測結果如表 3.3.1-12 所示，於民國 130 年桃園市小客車持有率為 371.7 輛／千人，年平均成長率為 0.86%；機車持有率為 603.5 輛／千人，年平均成長率為 0.33%。

表 3.3.1-12 桃園市車輛持有預測

年度(年)	民國102年	民國120年	民國130年	民國102~130年 年平均成長率
小客車持有率(輛／千人)	292.3	357.3	371.7	0.86%
機車持有率(輛／千人)	550.6	594.4	603.5	0.33%

資料來源：「桃園縣整體運輸規劃暨發展策略」，桃園縣政府，民國100年12月。



3.3.2 基本資料之調查與分析

一、現地勘查與概況瞭解

本規劃作業期間為了解工址現況，已陸續多次前往現場勘，踏勘前均先準備並討論路線踏勘相關資料，踏勘時除比對相關圖資外，並記錄拍照進行彙整分析。本規劃團隊除依專業需求隨時前往現地，實地勘查沿線主要節點，了解工址附近用地現況及未來使用規劃，作業期間配合業主及相關機關單位溝通協調與現地勘查，釐清路線規劃、相關工程界面及環境生應等相關議題。經過實地討論與溝通後，獲得更具體的規劃作業發展方向及共識，咸信對於後續作業具有實質的助益。



台15線至桃3交流道路段(0.5k~6k)已納為機場及附近地區特定區之計畫道路，路權寬度60公尺，計畫路廊配合本路段都市計畫留設範圍布設；桃3交流道至終點里程10k+950為迴避蘆竹一帶密集的住宅區，減少民房拆遷之影響，路線布設於丘陵地區，結構型式也以隧道、橋梁與為主體；計畫終點於國1系統交流道路段，五楊高架亦預留國道1號平面銜接點供本計畫銜接。



二、區域地質概況

(一)地形

本計畫路線位處桃園市，起自臨竹圍漁港之台 61 線，經大園區、蘆竹區、龜山區及桃園區，終至國道一號止，全長約 11km，所在地形屬桃園台地群東隅之桃園台地、林口台地及沿海之小型沖積平原。

桃園台地位於台灣西北部麓山帶丘陵之西側，北起林口台地南緣之南崁溪，南至新竹北部之鳳山溪，東以大漢溪相鄰，西達桃園海岸，與主要分布於桃園縣境內之林口台地、桃園台地(詳圖 3.3.2-1 所示)。

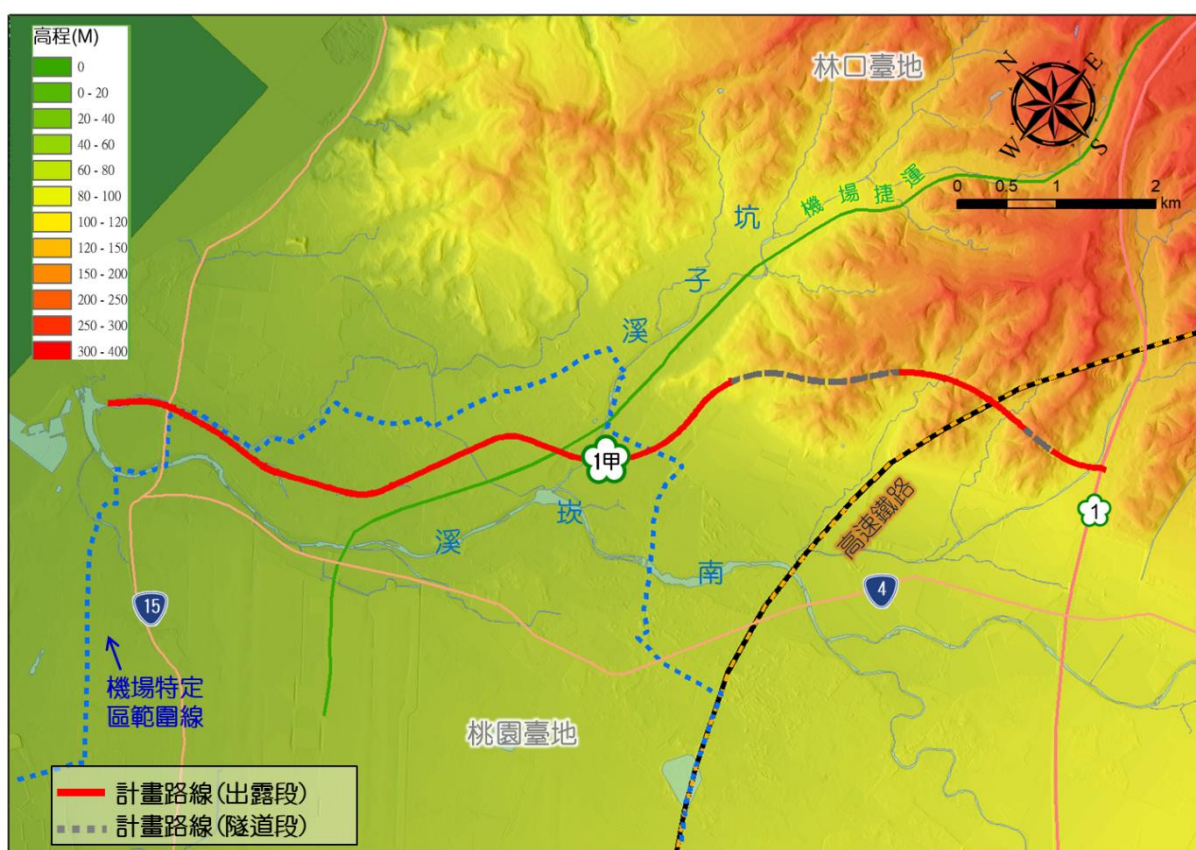


圖 3.3.2-1 計畫路線沿線地形圖



桃園台地為古石門合成沖積扇之一部份，其沖積扇原面被南崁溪、新街溪等扇面上之放射河系切割成為一河成台地。本台地東邊約以 100 公尺左右之台地崖與較高之林口台地相接，並以 20~40 公尺之台地崖（標高約 250 公尺）與西南側較高之中壠台地相接，桃園區即座落於此台地之上。此台地南由石門之北北西約 1 公里處起，大致向北北西呈弧形之帶狀分布，地形面亦向北緩緩傾斜，東西寬約 6 公里，南北長約 31 公里。而在台地西緣、近河流出口區域則以河川搬運之泥砂及礫石堆積而成之沖積平原為主。

林口台地鄰接於桃園台地東方，本台地面積約十餘平方公里，為平均高度近 200 公尺之平坦隆起地塊，中央部分海拔高度約 240~260 公尺間，林口台地表面普遍覆蓋 2~4 公尺之紅土層，下接數十公尺厚之礫石層，該層在東南部較厚、西北部較薄，不整合覆於更新世砂、頁岩組成之大南灣層之上，此外，林口台地有許多谷中谷之地形，以在台地西坡較發達。

沿海沖積平原大都由砂土組成，偶夾小礫石，海岸沖積層係指海岸高潮線以上未固結之沉積物，係陸地上風化後之物質經重力、水力、風力等作用搬運至海岸，後經岸流、波浪、風力等作用沉積於海岸附近。

根據測量及相關地質圖資料顯示，本計畫路線僅於西端起點至一號隧道北口附近(0~6k+500)路段屬沿海沖積平原地形外，其餘大部分路線均座落桃園台地，沿線地表海拔高度約為 0~250m，地勢大致呈現由東南向西北傾斜，區域內坡度小。

(二)地層與水文

依據經濟部中央地質調查所之區域地質資料，本計畫路線沿線出露地層，年代依老至新為大南灣層、林口層、桃園層以及現代沖積層，計畫路線區域地質圖，如圖 3.3.2-2 所示。

1. 大南灣層為以黃棕色厚層砂岩夾灰黑色泥岩，為一平緩的淺海相-濱海相之砂/泥岩層，偶夾薄層礫石。主要分布在林口台地的西北側，傾角甚緩。
2. 林口層則為林口台地上堆積層，由礫石層和紅土層組成。林口層與大南灣層屬於同時異相沉積，呈現犬牙交錯之情形，但是上部則超覆在大南灣層之上。
3. 桃園層：由紅土與礫石構成。礫石主要為砂質砂岩其中混有砂質黑色頁岩，膠結物為泥沙。除人為開挖外，甚少有自然剖面出露。
4. 沖積層：主要為砂、礫石及泥，分布在溪谷之河床上。

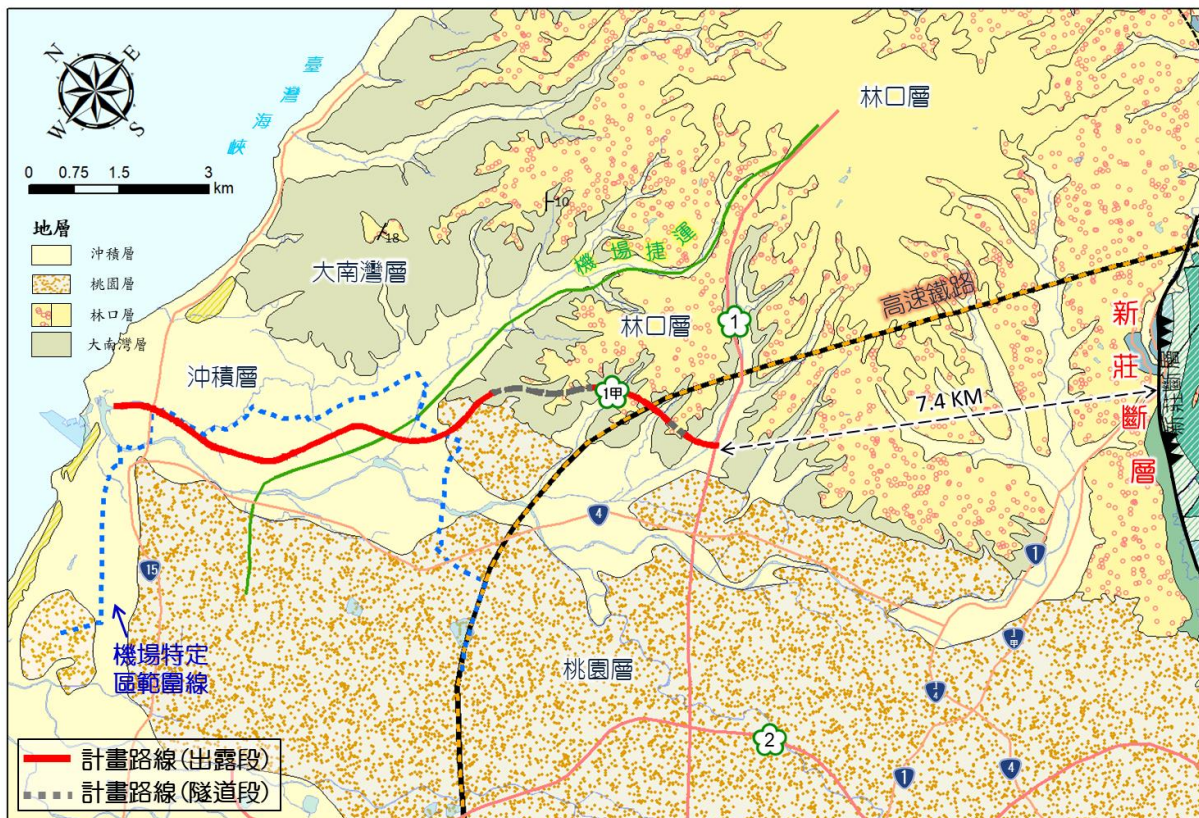


圖 3.3.2-2 計畫路線沿線區域地質圖

根據鑽探資料顯示，本計畫路線路線里程 0k+000~STA. 6k+600 主要坐落於沖積層上，里程 6k+600~STA. 10k+950 主要穿過大南灣層及林口層之漸變段，因此林口層夾有砂岩凸鏡體，大南灣層亦夾有礫石層凸鏡體，形成變化複雜之地層。計畫路線沿線隧道段地質剖面示意圖，如圖 3.3.2-3。

參考洪崇勝等人(2013)對於林口臺地之地層研究，將大南灣層、林口層以及兩地層之犬牙交錯段重新定年分析，將林口台地地層剖面分層三段，最上層為林口層(高程約在 150 公尺以上)、中層為大南灣層上段(高程約在 90 至 150 公尺)以及大南灣層下段(高程約在 90 公尺以下)，如圖 3.3.2-4。比對本計畫繪製之路線地質剖面圖，大南灣層上段之高程可約略對應為本計畫稱「犬牙交錯段」，高程約在 90 至 200 公尺左右。

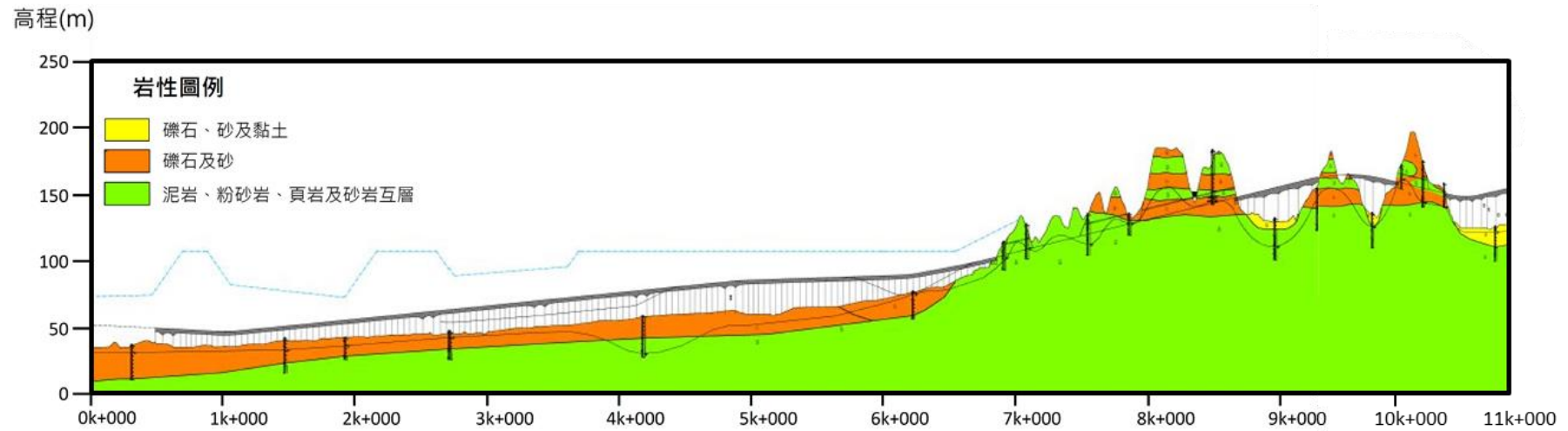


圖 3.3.2-3 計畫路線(東行線)隧道段沿線地質剖面圖

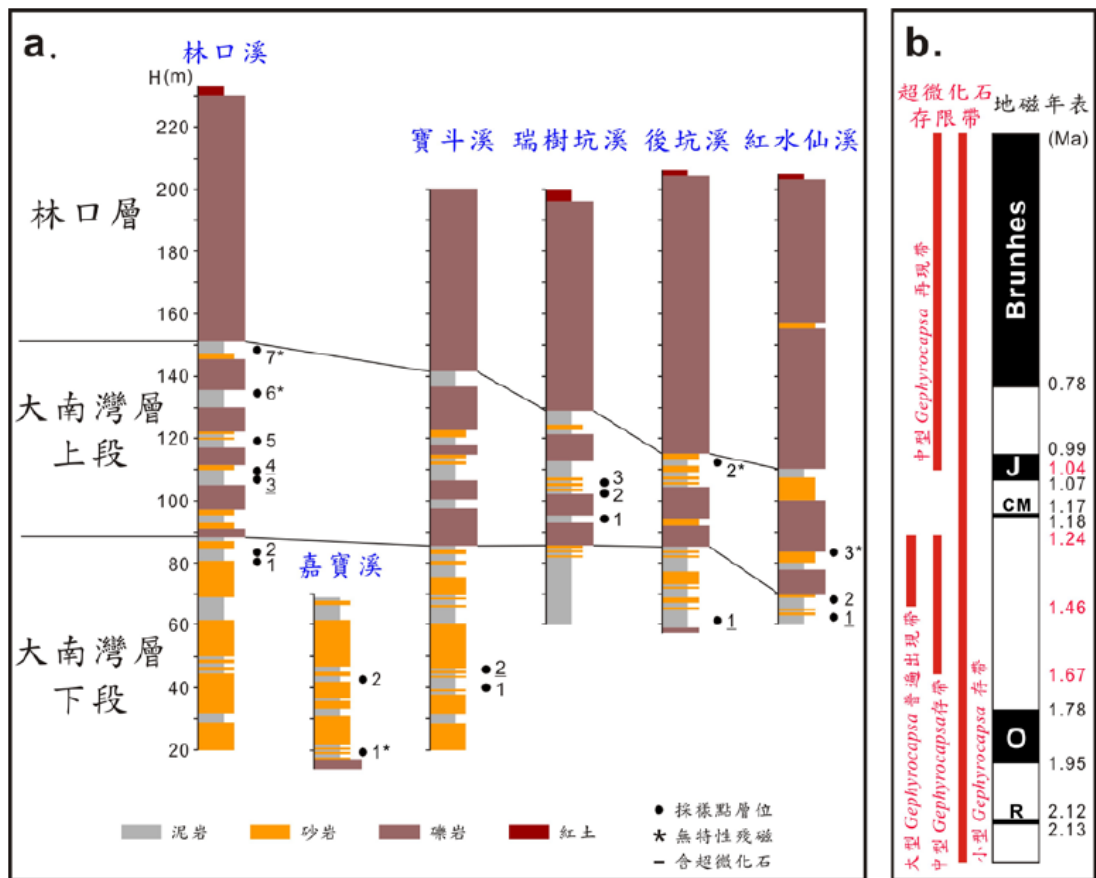
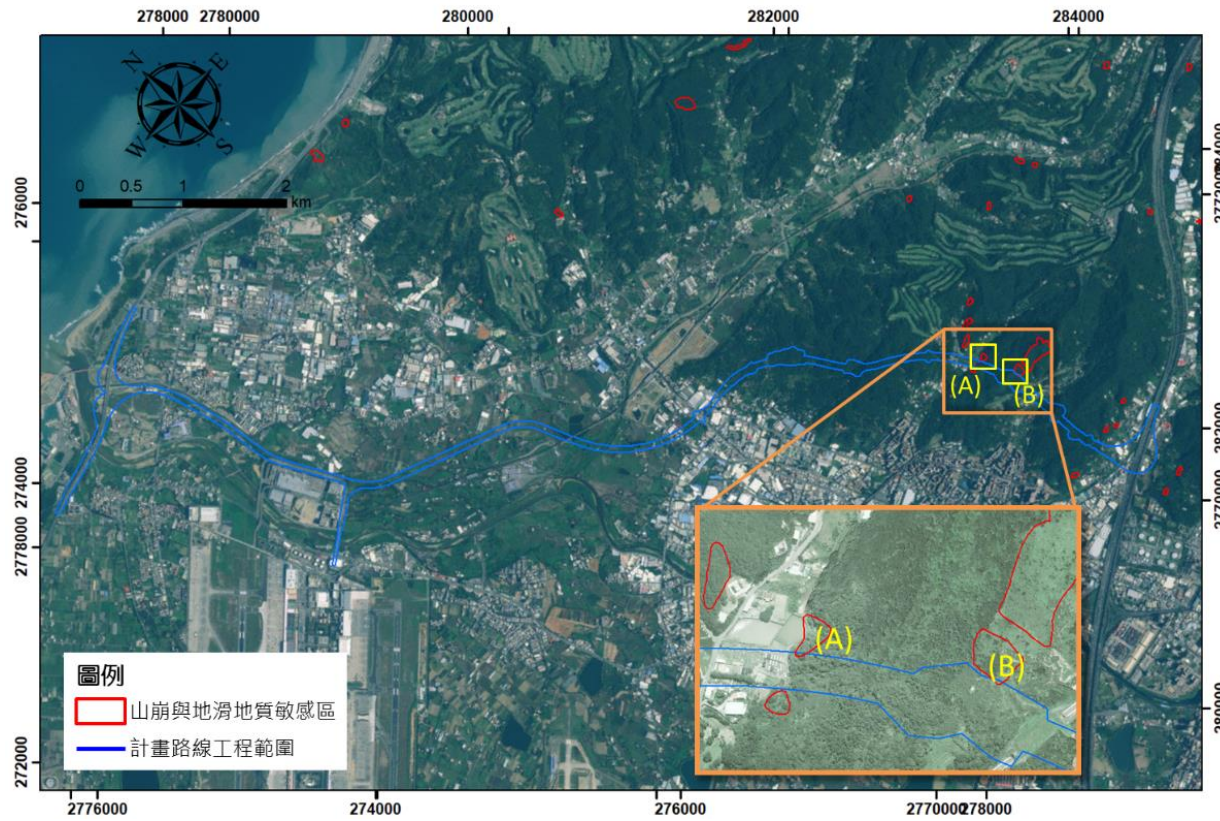


圖 3.3.2-4 林口台地溪流剖面之地層柱狀圖(引用自 Chuang *et al.*, 2013)

(三)構造地質

依據地調所 2022 年公告最新活動斷層分布圖，本計畫路線並未通過及鄰近公告之活動斷層。僅於計畫路線終點東側約 7.4 公里處則有新莊斷層(非活動斷層)地質構造如前圖 3.3.2-5 所示。

本計畫沿線行經南崁線形，於地形上為直線崖，具地勢高差百餘米，分隔林口台地及桃園台地。地調所於研究報告中，比對林口台地與桃園台地的紅土層，並非原屬於同一個地形面，根據鑽探資料顯示大南灣層水平分布於斷層線形的兩側，因此認為線形崖應非斷層作用所造成，而崖坡上的幾個露頭所發現的小規模正斷層，應只是崖坡上局部的岩層擾動現象。經過綜合比較，認為桃園台地地下的岩層水平延伸至林口台地，地形上的特徵應非斷層作用所造成，因此建議由原列的「存疑性活動斷層」改為「南崁線形」。



地質敏感區(A)復育狀況



地質敏感區(B)復育狀況

圖 3.3.2-5 計畫路線工程範圍山崩與地滑地質敏感區套繪與現況



(四)水文地質特性

由大地工程調查成果之地下水位觀測資料，本計畫沿線地下水位約在地表下 1~61 公尺間，其中路線西端之沿海沖積平原路段地下水位約於地表下 1~7 公尺間；台地地形路段之地下水位分布高程落差較大，地下水位約 3~61 公尺(高程 EL. 79M~EL. 169M)間，且計畫路段之台地卵礫石層局部夾有砂土層，可能含有地下棲滯水須於隧道鑽掘施工時需加強注意。

(五)地質潛在災害

依內政部國家災害防救科技中心災害潛勢地圖、行政院農業委員會水土保持局土石流防災資訊網及中央地質調查所公告之地質敏感區域，本計畫路廊所經路段尚無活動斷層、坑道、礦渣堆、順向坡及大規模崩塌災害潛勢地區，惟部分路段有侵蝕溝發育、及山崩與地滑地質敏感區(L0011 桃園市)。

依經濟部中央地質調查所於 104 年 12 月 31 日公告「桃園市山崩與地滑地質敏感區範圍圖(L0011 桃園市)」，計畫路線工程範圍線經過 2 處桃園市之「山崩與地滑地質敏感區」，位置詳如圖 3.3.2-5 所示，其編號以(A)、(B)標示，重疊部分規劃以隧道及橋梁型式通過，維持原地形地貌不開發，得免細部調查作業，僅針對目前環境狀況進行評估。

根據衛星影像，地質敏感區(A)、(B)範圍內之邊坡局部地區坡度較陡，似有崩崖特徵。藉由 2013、2014 年之衛星影像觀察，於邊坡東側疑似有裸露地，推測應為局部淺層崩滑之現象。其餘區域邊坡植生尚良好，由新一期(2018 年)之正攝影像觀察，本區域已無明顯崩塌特徵，且植被亦已復育詳如圖 3.3.2-5。

根據區域調查、室內判釋與現地查核結果顯示，所在之山坡地非順向坡亦無逆向坡，無岩體滑動與大規模潛在滑動問題，且各地質敏感區皆已無明顯崩塌特徵，現地植被復育良好。其中地質敏感區(A)、(B)等 2 處重疊部分，係規劃以橋梁、路塹型式通過，維持原地形地貌不開發，評估此區將無岩屑崩滑之慮。

雖然計畫與地質敏感區重疊區域擬以維持原地貌不變原則方式或修整不穩定坡面方式進行，但仍建議施工前、及施工時布置地質安全監測儀器，隨時掌握邊坡穩定狀況，遇有明顯滑動跡象時，可迅速處理防範，避免大坍方災害之產生。

依大地工程調查資料顯示，林口臺地邊坡水系發育甚多，侵蝕溝發育明顯，多數隧道洞口鄰近或位處侵蝕溝之區域，包括有 1-2 號隧道東行線西口、2 號隧道西口、2 號隧道東行線東口等，共計約 3 處洞口。位



置詳如圖 3.3.2-6 所示。

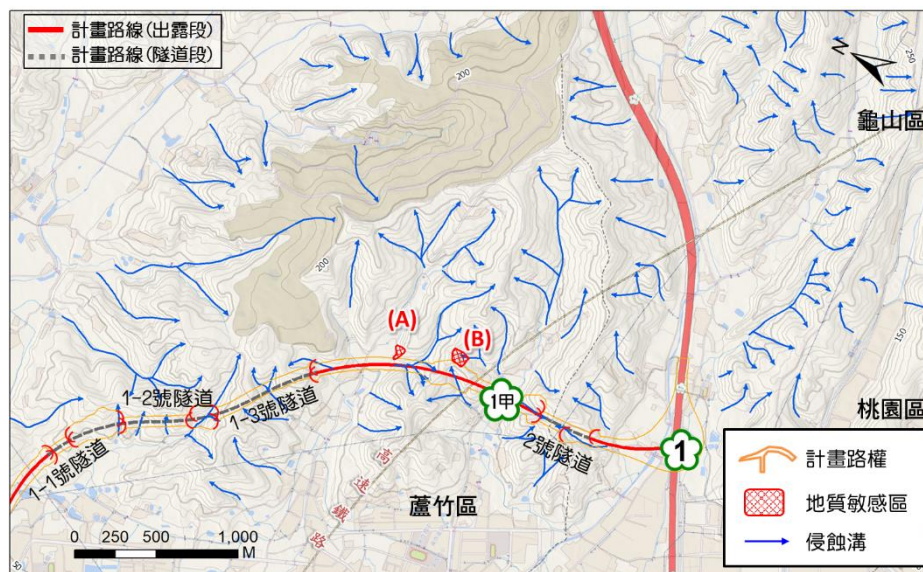


圖 3.3.2-6 計畫範圍侵蝕溝分布示意圖

三、氣象與水文

(一) 氣象

本計畫路線全線位於桃園市境內，屬於亞熱帶潮溼型季風氣候，計畫區氣候十月至翌年三月吹東北季風，五月至九月吹西南季風，午後多雷陣雨，7~9月為颱風侵襲最盛月。參考中央氣象局「桃園雨量站」氣候統計資料(自西元 2007 年至西元 2021 年)，計畫區年平均降雨量約 1961.0mm，雨季集中於 5~9 月，平均年總降雨日數約 184.1 日，計畫區降雨特性詳 3.3.2-7。

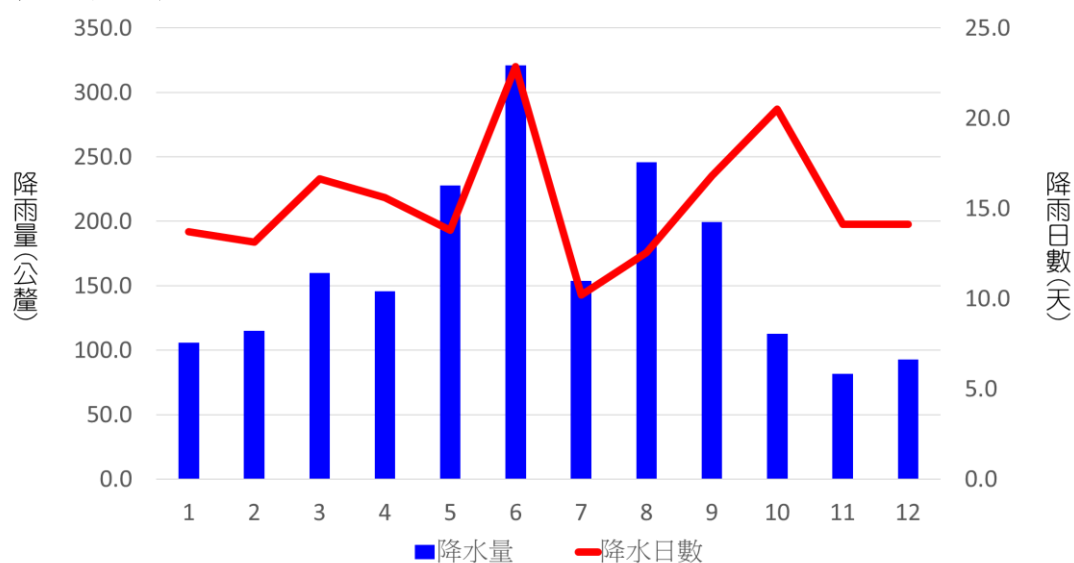


圖 3.3.2-7 計畫區降雨特性分布圖



(二)水文

計畫路線主要位於南崁溪集水區範圍內，參考民國 98 年 6 月經濟部水利署「易淹水地區水患治理計畫—桃園縣管河川南崁溪水系治理規劃報告（海湖等 9 條排水幹線）及（南崁溪本流檢討）」，針對近年來南崁溪流域易淹水地區調查結果(24 小時 650mm)，本計畫路線除於起點與台 61 交會處有淹水之虞外，其餘路段均未通過淹水潛勢範圍，本計畫相關環境水系圖詳圖 3.3.2-8，計畫路線跨越之河川及區域排水路治理一覽表詳表 3.3.2-1，各溪流之水文特性及排水狀況詳述如下：

1. 桃園市管河川

南崁溪：為桃園市市管河川，發源於桃園坪頂台地菜公堂附近之牛角坡，上游山形陡峭，河谷狹窄而流急，於龜山區新路坑附近流出山口後坡度始漸緩，再蜿蜒流經桃園區、蘆竹區及大園區等鄉鎮，於竹圍漁港北側注入台灣海峽；主流河段範圍自上游龜山陸光三村至下游河口，全長約 21 公里，流域面積達 228 平方公里，南崁溪主流採 50 年重現期距洪峰流量為防洪設計標準，其治理以築堤及禦洪方法，配合河道整理、斷面改建、攔河堰改善及落實集水區開發管制為主要治理措施。

坑子溪：為桃園市市管河川，發源於林口交流道西方南勢附近（標高 250 公尺），主要位於蘆竹區境內，主要河道與「108」市道平行，地勢較為陡峭，河道內人工設施較多，流域終點銜接南崁溪主流，平均降坡約 1.9 %，河流長度約 10.26 公里，流域面積 18.32 平方公里，坑子溪採 25 年重現期距洪峰流量為防洪設計標準，現況河道大多能滿足禦洪功能。

2. 桃園市市管區域排水

海湖排水幹線、番子溝排水幹線、大坑溪排水幹線等，上述 3 條區域排水幹線均為南崁溪支流，集水範圍涵蓋桃園市龜山區、蘆竹區及桃園區，坡度介於 1/50~1/300 之間，高度均在標高 225 公尺以下，屬台地至平原地形，上述 3 條區域排水幹線均採用重現期距 10 年洪峰流量為計畫洪水量。另外本計畫跨越之營盤溪及羊稠坑溪，屬大坑溪排水幹線之上游支流。

3. 農田灌溉排水

桃園為「千塘之鄉」，由桃園大圳所串連的農田灌溉系統綿延整片桃園台地。計畫路線 0K+000~6K+700 經過行政院農業委員會農田水利署桃園管理處桃園工作站灌區範圍（參見圖 3.3.2-9），計畫路線主要穿越坑子口圳及南崁圳。



表 3.3.2-1 計畫路線鄰近河川及區域排水路治理計畫一覽表

水路 名稱	排水路等級	預計跨 (穿)越處 河道斷面	計畫流量 (立方公尺/日) (頻率年)	計畫 河寬 (公尺)	計畫洪水位 (公尺) (頻率年)	計畫 堤頂高 (公尺)
海湖排水	市管區域排水	斷面 1.2	69 (10 年)	32	3.67 (10 年)	5.73
坑子溪	市管河川	斷面 5	190 (25 年)	90	31.08 (25 年)	34.02
番子溝 排水	市管區域排水	上游集水區	11 (10 年)	—	—	—
大坑溪 排水	市管區域排水	斷面 18	38 (10 年)	52	88.07 (10 年)	91.45

資料來源：經濟部水利署，「易淹水地區水患治理計畫—桃園縣管河川南崁溪水系治理規劃報告(總報告)」，民國 98 年。



圖 3.3.2-8 本計畫相關環境水系圖

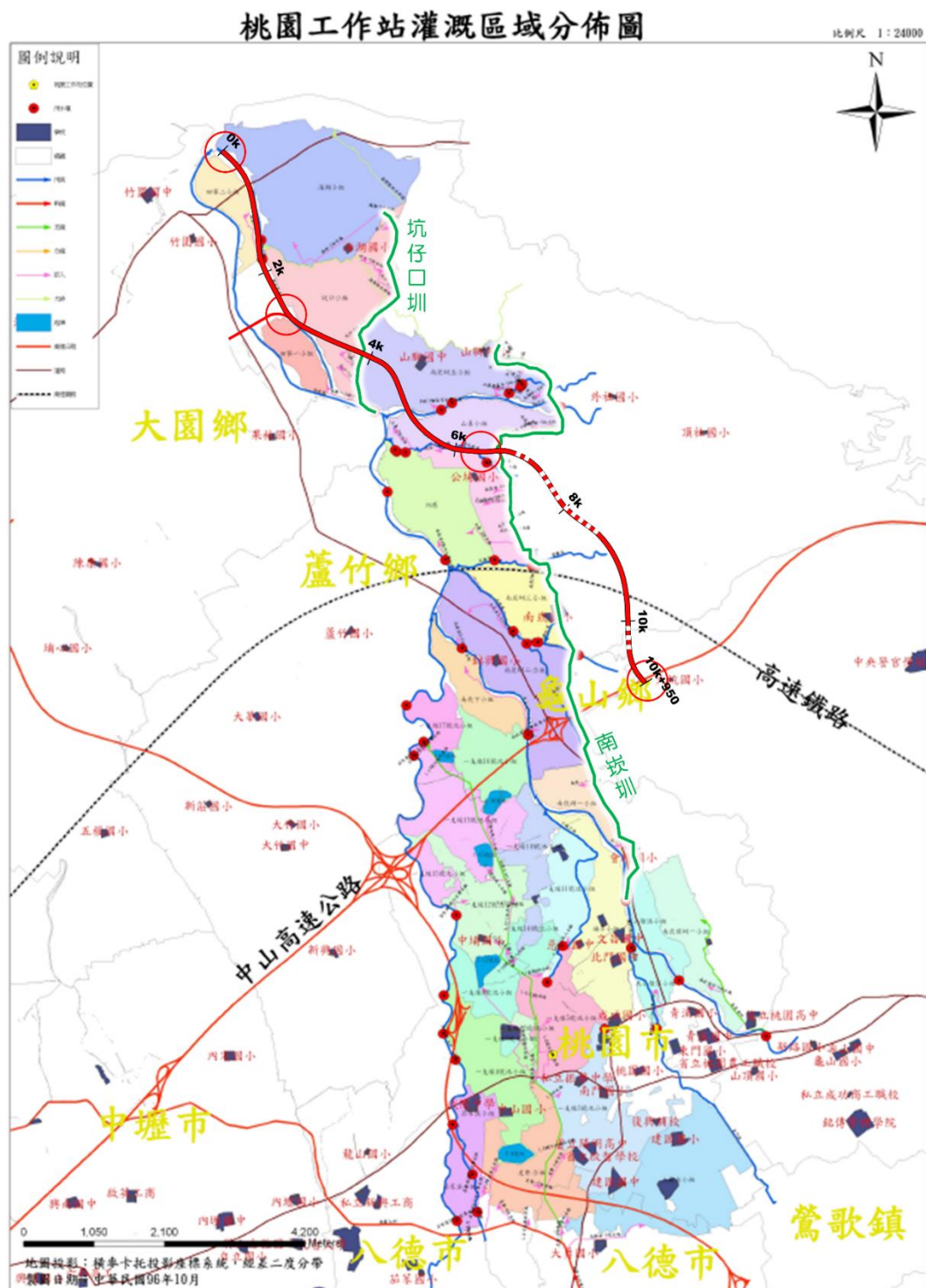


圖 3.3.2-9 計畫路線套匯桃園農田水利署桃園工作站灌溉位置圖



四、噪音與振動影響

(一)沿線敏感受體分布

計畫沿線主要環境音源除社區近鄰噪音外，部分來自與其相會或平行之高速鐵路、高速公路、平面道路及鄰近工廠。依現場勘查，研判未來通車後主要噪音敏感路段共有4處(參見表3.3.2-2)。

表 3.3.2-2 本計畫主要噪音敏感路段

敏感路段里程	方向	敏感受體
1. 0k+600~1k+000	南下側	桃園市大園區光明街64巷附近民宅
2. 4k+000~4k+700	南下側	桃園市蘆竹區坑口里13鄰附近民宅
3. 5k+900~6k+650	南下側	公埔國小
4. 9k+650~9k+800	南下側	桃園市蘆竹區仁愛路三段附近民宅471巷、435巷附近民宅

(二)管制區類別

計畫路線行經桃園市大園區、蘆竹區、龜山區、桃園區等行政區，依桃園市政府中華民國100年12月14日府環空字第1000612386號公告，計畫路線行經之噪音管區包含第一類、第二類、第三類及第四類噪音管制區(參見圖3.3.2-10)。

依該公告事項第七項規定：於已正式通車營運、運作之一般鐵路、高速鐵路、大眾捷運系統、國道、省道及市道，自其周界處兩側各向外六十公尺範圍以內(以上皆不含場(廠)站)，劃為第三類噪音管制區，原屬第四類管制區者則不在此限。據此研判本計畫營運期間除原屬第四類管制區者，多位於第三類噪音管制區。

計畫路線60公尺以內之學校、圖書館、醫院、聚落(以下簡稱敏感受體)現屬第二類噪音管制區者，未來本計畫通車後，可依該公告第九項規定：土地經依法公告變更原使用分區(使用地類別)者，其噪音管制區類別依變更後使用情形規範。另依該公告第五項規定：各類噪音管制區內之學校、圖書館、醫療機構之周界外五十公尺範圍內，劃為該類管制區內之特定噪音管制區，其噪音管制標準之最高容許音量降低五分鐘。



(三)環境背景調查

為瞭解本計畫路線沿線地區附近敏感受體之環境音量現況，除蒐集一階環評階段於測點調查資料外（參見圖 3.3.2-11），本階段依據二階範疇界定結果，選取一般噪音測點及交通噪音測點，各噪音測點已於 108 年 8~11 月、109 年 1~3 月進行「平日」及「假日」連續 24 小時之環境音量調查，請參見表 3.3.2-3。

1. “光明街 64 巷”測點

此測點位於桃園市大園區光明街 64 巷 34 號民宅（WGS84 座標：25.108276, 121.252660），位於本計畫里程 0k+900 往東側方向，環境噪音源為：1. 桃園機場航空器引擎聲音、2. 巷道車輛進出聲音、3. 鄰近住戶生活噪音、4. 附近工廠機械運轉操作聲音，屬於一般地區第三類管制區。

依據一階環評階段及本階段現場實測結果，各時段均能音量分別為“日間”56.4~59.6dB(A)、“晚間”53.6~57.6dB(A)、“夜間”50.8~57.4dB(A)，各時段除部分“夜間”時段超標外，其餘時段均符合所屬「環境音量標準」。

本階段低頻噪音現場實測結果，各時段均能音量分別為“日間”27.1~35.1dB(A)、“晚間”21.8~34.3dB(A)、“夜間”21.4~31.6dB(A)，由於我國行政院環保署最新公告「環境音量標準」尚無低頻音量標準值，故與後續營建噪音評估時所採行之「營建工程噪音管制標準」低頻均能音量值作參考比較，本階段評估結果各時段均符合所屬標準。

2. “計畫路線 4k+600 西側附近民宅”測點

此測點位於桃園市蘆竹區坑口里頭前 10 之 2 號民宅（WGS84 座標：25.084183, 121.273554），位於本計畫里程 4k+600 往東側方向。環境噪音源為：桃園機場航空器起降引擎聲音，屬於一般地區第三類管制區。

依據一階環評階段及本階段現場實測結果，各時段均能音量分別為“日間”53.6~64.2dB(A)、“晚間”52.9~64.1dB(A)、“夜間”52.1~62.9dB(A)，各時段除部分“晚間”、“夜間”時段超標外，其餘時段均符合所屬「環境音量標準」。

本階段低頻噪音現場實測結果，各時段均能音量分別為“日間”34.9~35.6dB(A)、“晚間”33.3~34.0dB(A)、“夜間”30.5~31.2dB(A)，由於我國行政院環保署最新公告「環境音量標準」尚無低頻音量標準值，故與後續營建噪音評估時所採行之「營建工程噪音管制標準」低頻均能音量值作參考比較，本階段評估結果各時段均符合所屬標準。



3. “公埔國小”測點

此測點位於公埔國小（WGS84 座標：25.071760, 121.285622），位於本計畫里程 6k+350 往東側方向，環境噪音源為：1. 南山路二段車輛行駛噪音、2. 學校上、下課活動聲音及偶有車輛進出，屬於第二類管制區緊鄰 8 公尺(含)以上道路邊地區。

依據一階環評階段及本階段現場實測結果，各時段均能音量分別為“日間”58.5~72.0dB(A)、“晚間”50.5~64.6dB(A)、“夜間”48.5~62.8dB(A)，各時段除部分“日間”時段超標外，其餘時段均符合所屬「環境音量標準」。

4. “位於第一類噪音管制區之隧道口”測點

此測點位於桃園市蘆竹區六福一路 181 巷（WGS84 座標：25.062752, 121.305168），位於本計畫里程 8k+847 往東側方向，環境噪音源為：住戶生活及樹林蟲鳴鳥叫聲，屬於第一類管制區一般地區。

依據本階段現場實測結果，各時段均能音量分別為“日間”49.5~57.9 dB(A)、“晚間”39.3~55.1dB(A)、“夜間”45.7~49.7 dB(A)，各時段均超出所屬「環境音量標準」。

5. “仁愛路 3 段 471 巷”測點

此測點位於桃園市蘆竹區仁愛路 3 段 471 巷 10 號（WGS84 座標：25.054936, 121.308140），位於本計畫里程 9k+750 往東側方向，環境噪音源為：1. 附近道路車輛行駛噪音、2. 住戶生活及樹林蟲鳴鳥叫聲，屬於第二類管制區一般地區。

依據一階環評階段及本階段現場實測結果，各時段均能音量分別為“日間”48.4~59.3dB(A)、“晚間”48.2~56.2dB(A)、“夜間”39.6~56.9dB(A)，各時段除部分“晚間”、“夜間”時段超標外，其餘時段均符合所屬「環境音量標準」。

本階段低頻噪音現場實測結果，各時段均能音量分別為“日間”30.8~40.4dB(A)、“晚間”30.0~40.1dB(A)、“夜間”29.0~36.3dB(A)，由於我國行政院環保署最新公告「環境音量標準」尚無低頻音量標準值，故與後續營建噪音評估時所採行之「營建工程噪音管制標準」低頻均能音量值作參考比較，本階段評估結果各時段均符合所屬標準。

6. “南崁國小”測點

此測點位於桃園市蘆竹區吉林路 160 號（WGS84 座標：25.050455, 121.300918），位於本計畫里程 10k+200 往東側方向，環境噪音源為：1. 校內活動及鐘聲、2. 民眾活動聲及蟲鳴鳥叫聲、3. 車輛急駛聲，屬



於第二類管制區一般地區。

依據本階段現場實測結果，各時段均能音量分別為“日間”58.3～65.3dB(A)、“晚間”56.5～61.3dB(A)、“夜間”53.1～61.6dB(A)，各時段均超出所屬「環境音量標準」。

7. “大坑國小”測點

此測點位於大坑國小(WGS84座標：25.044172, 121.314478)，位於本計畫里程11k+150往西側方向，環境噪音源為：1.國1中山高速公路平面道路及五楊高架車輛行駛噪音、2.學校上、下課活動聲音及附近住家巷道車輛進出，屬於第二類管制區一般地區。

依據一階環評階段及本階段現場實測結果，各時段均能音量分別為“日間”55.1～60.7dB(A)、“晚間”53.5～57.1dB(A)、“夜間”49.8～56.7dB(A)，各時段均有超出所屬「環境音量標準」。

8. “計畫路線5k+500西側附近民宅”測點

此測點位於桃園市蘆竹區長興路3段28巷117弄附近民宅(WGS84座標：25.077373, 121.278594)，位於本計畫里程5k+500往東側方向。環境噪音源為：汽機車行駛聲，屬於一般地區第二類管制區。

依據一階環評階段及本階段現場實測結果，各時段均能音量分別為“日間”54.5～56.3dB(A)、“晚間”51.1～64.8dB(A)、“夜間”50.9～52.3dB(A)，各時段除部分“晚間”時段及“夜間”時段超標外，其餘時段均符合所屬「環境音量標準」。

本階段低頻噪音現場實測結果，各時段均能音量分別為“日間”29.9～37.2dB(A)、“晚間”26.4～31.8dB(A)、“夜間”24.0～28.3dB(A)，由於我國行政院環保署最新公告「環境音量標準」尚無低頻音量標準值，故與後續營建噪音評估時所採行之「營建工程噪音管制標準」低頻均能音量值作參考比較，本階段評估結果各時段均符合所屬標準。

9. “運輸路線3(台4線「坑菓路～台61線」)”

此測點位於桃園市大園區台4線旁(WGS84座標：25.080888, 121.257758)，位於本計畫在坑菓路與台61線間之三民路2段旁，環境噪音源為：三民路2段車輛行駛噪音及行人談話聲，屬於第三類管制區緊鄰8公尺(含)以上道路邊地區。

依據本階段現場實測結果，各時段均能音量分別為“日間”73.8～77.7dB(A)、“晚間”68.4～76.0dB(A)、“夜間”70.5～73.9dB(A)，各時段皆符合所屬「環境音量標準」。

10. “運輸路線4(長興路「台4線～南山路」)”



此測點位於桃園市蘆竹區長興路旁（WGS84 座標：25.070260, 121.274809），位於本計畫在台4線與南山路間之長興路，環境噪音源為：長興路車輛行駛噪音及車輛鳴喇叭聲，屬於第三類管制區緊鄰8公尺(含)以上道路邊地區。

依據本階段現場實測結果，各時段均能音量分別為「日間」73.1～74.7dB(A)、「晚間」70.1～71.3dB(A)、「夜間」68.4～68.9dB(A)，各時段皆符合所屬「環境音量標準」。

11. 「運輸路線5（坑菓路「台4線～計畫路線」）」

此測點位於桃園市大園區坑菓路旁（WGS84 座標：25.081271, 121.261171），位於本計畫在台4線與計畫路線間之坑菓路，環境噪音源為：坑菓路車輛行駛噪音，屬於第三類管制區緊鄰8公尺(含)以上道路邊地區。

依據本階段現場實測結果，各時段均能音量分別為「日間」67.3～68.5dB(A)、「晚間」64.0～66.0dB(A)、「夜間」60.6～64.9dB(A)，各時段皆符合所屬「環境音量標準」。

12. 「運輸路線6（台15線「計畫路線～台61線」）」

此測點位於桃園市大園區台15線旁（WGS84 座標：25.109809, 121.250247），位於本計畫在計畫路線與台61線間之建國路，環境噪音源為：建國路車輛行駛噪音，屬於第三類管制區緊鄰8公尺(含)以上道路邊地區。

依據本階段現場實測結果，各時段均能音量分別為「日間」70.4～73.4dB(A)、「晚間」66.9～68.7dB(A)、「夜間」65.2～67.5dB(A)，各時段皆符合所屬「環境音量標準」。

13. 「運輸路線7（南祥路旁民宅）」

此測點位於桃園市蘆竹區南祥街旁民宅（WGS84 座標：25.046556, 121.297464），位於本計畫路線與忠孝東路間之南祥路，環境噪音源為：南祥路車輛行駛噪音，屬於第三類管制區緊鄰8公尺(含)以上道路邊地區。

依據本階段現場實測結果，各時段均能音量分別為「日間」70.1～72.7dB(A)、「晚間」69.3～72.7dB(A)、「夜間」64.0～66.3(A)，各時段皆符合所屬「環境音量標準」。



表 3.3.2-3 敏感受體代表點環境音量實測結果


測點	檢測日期	噪音管制區類別	時段均能音量 dB(A)			環境音量標準 dB(A)		
			日間	晚間	夜間	日間	晚間	夜間
光明街64巷	一階環評階段：104/5/28(平日)	第三類管制區一般地區	56.7	57.6	55.1	65	60	55
	一階環評階段：104/5/30(假日)		56.4	54.2	53.7			
	108/10/17(平日)		56.8	55.1	54.3			
	108/10/19(假日)		59.6	57.0	57.4			
	109/01/03(平日)		56.8	54.1	52.5			
	109/01/04(假日)		57.2	53.6	50.8			
計畫路線4k+600西側附近民宅	一階環評階段：104/5/28(平日)	第三類管制區一般地區	55.2	53.8	52.9	65	60	55
	一階環評階段：104/5/30(假日)		53.6	52.9	52.1			
	108/10/17(平日)		61.3	64.1	60.3			
	108/10/19(假日)		60.3	58.7	62.9			
	109/01/03(平日)		61.4	63.3	60.2			
	109/01/04(假日)		64.2	60.2	62.8			
公埔國小	一階環評階段：104/5/28(平日)	第二類管制區緊鄰8公尺(含)以上道路邊地區	67.7	64.6	61.0	74	70	67
	一階環評階段：104/5/30(假日)		66.9	64.5	62.8			
	108/10/17(平日)	第二類管制區一般地區	67.2	51.5	49.4	65	60	55
	108/10/19(假日)		58.5	50.9	50.3			
	109/01/03(平日)		64.1	55.4	49.3			
	109/01/04(假日)		72.0	50.5	48.5			
位於第一類噪音管制區之隧道口	108/10/24(平日)	第一類管制區一般地區	49.5	39.3	49.6	55	50	45
	108/10/26(假日)		57.9	39.4	49.7			
	109/02/06(平日)		54.3	55.1	48.4			
	109/02/08(假日)		56.3	48.9	45.7			
仁愛路	一階環評階段：104/5/28(平日)	第二類管制區一般地區	57.6	55.2	54.9	60	55	50
	一階環評階段：104/5/30(假日)		57.1	56.2	56.9			
	108/09/19(平日)		48.4	48.2	39.6			
	108/09/21(假日)		50.8	48.3	55.2			
	108/12/12(平日)		58.7	53.5	51.6			
	108/12/14(假日)		59.3	56.0	53.7			



測點	檢測日期	噪音管制區類別	時段均能音量 dB(A)			環境音量標準 dB(A)		
			日間	晚間	夜間	日間	晚間	夜間
南崁國小	108/09/19(平日)	第二類管制區一般地區	65.3	61.3	58.8	60	55	50
	108/09/21(假日)		61.5	60.1	61.6			
	109/02/06(平日)		61.6	57.3	53.1			
	109/02/08(假日)		58.3	56.5	54.1			
大坑國小	一階環評階段：104/5/28(平日)	第二類管制區一般地區	60.7	57.1	56.1	60	55	50
	一階環評階段：104/5/30(假日)		59.4	56.8	56.7			
	108/10/24(平日)		56.7	54.0	49.8			
	108/10/26(假日)		56.2	53.5	50.4			
	109/01/03(平日)		57.4	54.5	52.2			
	109/01/04(假日)		55.1	54.9	51.6			
計畫路線5k+500西側附近民宅	108/10/17(平日)	第二類管制區一般地區	56.3	51.1	52.3	60	55	50
	108/10/19(假日)		56.2	52.6	51.2			
	109/01/03(平日)		55.3	52.0	51.2			
	109/01/04(假日)		54.5	64.8	50.9			
運輸路線3 (台4線「坑菓路～台61線」)	108/08/01(平日)	第三類管制區緊鄰8公尺(含)以上道路邊地區	74.3	68.4	70.7	76	75	72
	108/08/03(假日)		73.8	72.4	70.5			
	108/11/19(平日)		77.5	75.8	73.9			
	108/11/16(假日)		77.7	76.0	73.7			
運輸路線4 (長興路「台4線～南山路」)	108/08/01(平日)	第三類管制區緊鄰8公尺(含)以上道路邊地區	73.7	70.5	68.4	76	75	72
	108/08/03(假日)		73.1	70.1	68.5			
	108/11/19(平日)		74.7	71.3	68.8			
	108/11/16(假日)		73.8	70.6	68.9			
運輸路線5 (坑菓路「台4線～計畫道路」)	108/08/01(平日)	第三類管制區緊鄰8公尺(含)以上道路邊地區	67.8	65.1	60.6	76	75	72
	108/08/03(假日)		67.4	64.0	61.4			
	108/11/19(平日)		68.5	66.0	63.4			
	108/11/16(假日)		67.3	64.3	64.9			
運輸路線6 (台15線「計畫道路～台61線」)	108/08/01(平日)	第三類管制區緊鄰8公尺(含)以上道路邊地區	72.2	67.7	65.2	76	75	72
	108/08/03(假日)		70.4	66.9	65.4			
	108/11/19(平日)		73.4	68.1	66.4			
	108/11/16(假日)		72.9	68.7	67.5			



測點	檢測日期	噪音管制區類別	時段均能音量 dB(A)			環境音量標準 dB(A)		
			日間	晚間	夜間	日間	晚間	夜間
運輸路線7 (南祥路旁民宅)	109/02/04(平日)	第三類管制區緊鄰8公尺(含)以上道路邊地區	72.7	72.7	66.1	76	75	72
	109/02/02(假日)		70.9	69.6	66.3			
	109/03/26(平日)		70.1	69.3	64.0			
	109/03/28(假日)		70.7	69.5	64.1			

註：“”表示超過評估基準。

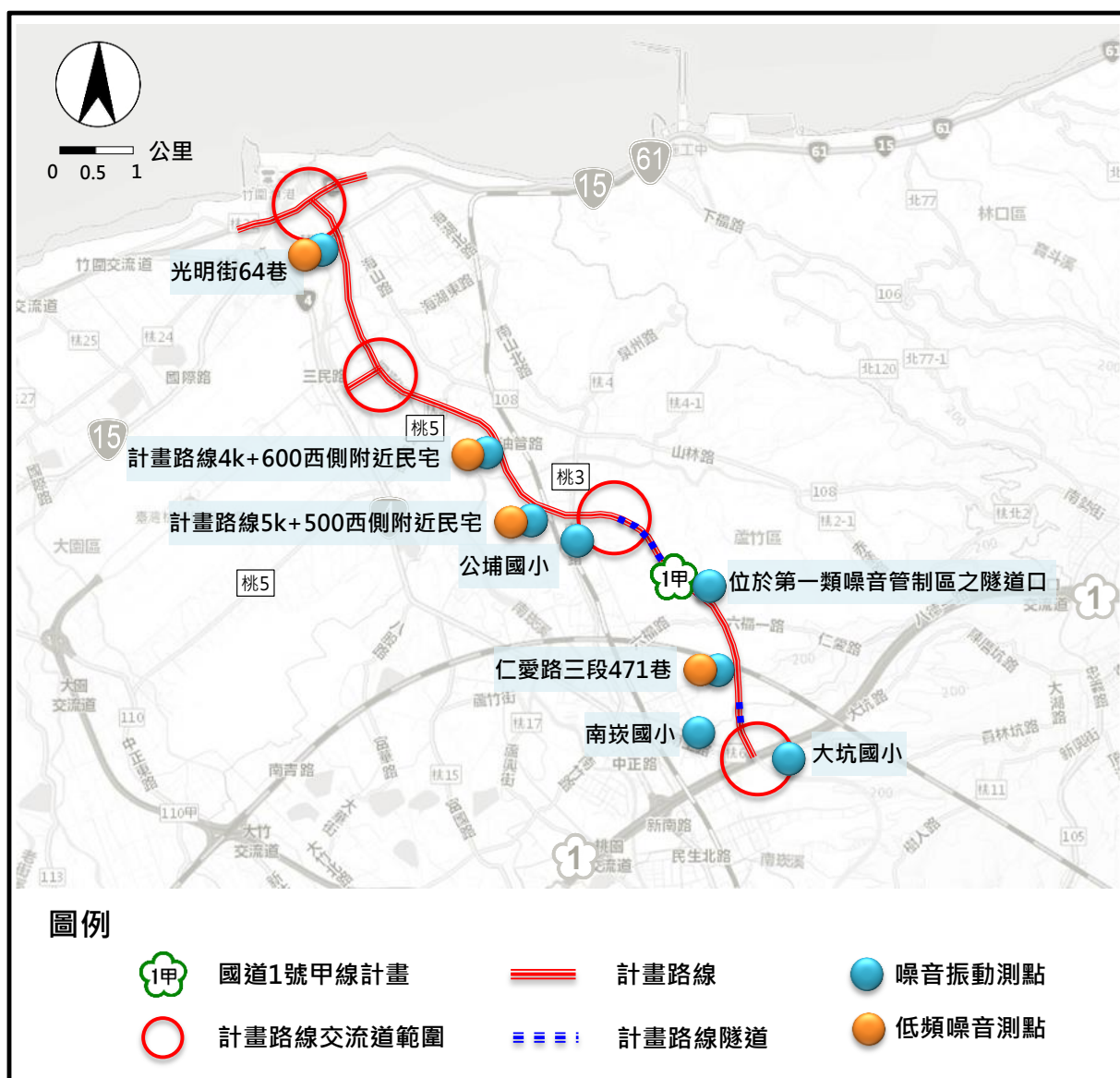


圖 3.3.2-11 計畫路線沿線含環評二階範疇界定噪音量測點分布



五、景觀及遊憩資源

桃園市大部分是連綿不斷的丘陵臺地，地形呈西北向東南之狹長形，臨山面海，在地貌上遍佈早期農田灌溉的人工埤塘，為本區重要的景觀地貌。現今整體發展以成為工商都市與國際機場所在地為主要方向，並以打造成「國門之都」為目標。

整體而言，計畫範圍內包含以埤塘水圳及自然河川整合而成的水域藍帶資源系統，及廠房聚落、農田、與林地整合而成之生態綠資源系統，兩者交織建構成此處特有的景觀風貌特色。以下分別說明景觀資源之現況。



(一)自然景觀資源

1. 台地與埤塘

本計畫路廊位於連綿丘陵台地的桃園市，整體地形屬於平坦且較高地勢，區域地形呈西北東南向之狹長形，主要形成原因為大漢溪將市轄範圍劃分為東南和西北等兩側。東南側海拔高度為 300 公尺以上，地勢向東南漸次升高，山勢峻峭，河谷窄狹；西北側地勢則較為平緩，河流短而呈放射狀入海，故形成臨山面海的丘陵台地與階地地貌。

在整體「桃園台地群」中(林口台地、桃園台地、中壢台地、平鎮台地、伯公岡台地及湖口台地)，本路廊位屬於桃園台地範圍內，其東側與東南側串連林口台地與整體台北都會區緊緊相繫。林口及湖口台地海拔高度分別在 300 及 250 公尺左右，地勢起伏較大，近年被大量開發為高爾夫球場。(圖 3.3.2-12)

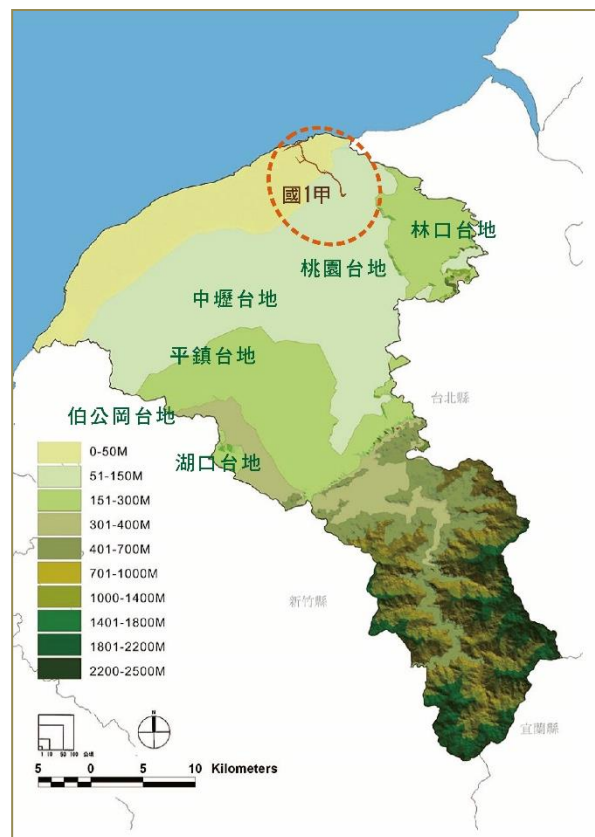


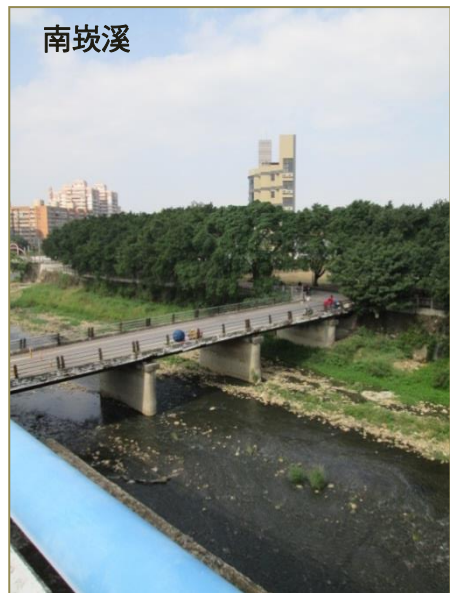
圖 3.3.2-12 路廊周邊台地地形圖

桃園台地因地勢較低且平坦，侵蝕少，成為北部地區最重要的稻米產地，早期為了農業儲水灌溉，闢築了許多埤塘，有埤塘的地方往往發展成為聚落，埤塘的作用包括蓄水灌溉、養魚休閒、甚至是景觀遊憩兼具，因此，昔日桃園農漁牧興盛，物產富饒，且形成特色地景，故贏得「千塘之鄉」的美稱。

2. 農地、山地雜林與溪流水域

本計畫路廊沿線土地利用多為農耕地、溪流、埤塘、荒地及低海拔闊葉林山地等，尚有城鎮建築及聚落伴隨道路網絡而分佈，皆以自然景觀為主，計畫路廊依序有坑仔溪與南崁溪流經，然因地形及地上物之阻隔作用，水域景觀並不明顯。

除水域景觀外，隨處可見農田、菜圃及雜林，鄉村風情濃厚；遠處近沿海岸線並有沙丘、休耕田、防風林帶與工業區，自然度及景觀同質性高，大部分仍屬於農村型景觀，後期由農厝改建之透天房舍及大型工業區廠房較為突兀，成為視覺干擾元素。



(二)人文景觀資源

計畫路廊整體沿線聚落建物多沿地區主要道路分佈，零星房舍散布於農田之間，呈現典型之田野景觀意象。

計畫路廊主要為郊鄉景觀，因土地使用以農業為主，加上機場限建等因素之影響，使得開發程度相對較低，且區域地形較為平坦，視域空間因此而較為開闊。目前區域內以農田、雜木林、河川、埤塘、農舍及草生荒野地等為主要景觀組成元素，呈現市郊之田野景觀意象，景觀品質較高。

鄰近周邊之文化景觀資源包括聚落風貌、古蹟遺址及宗教寺廟、或重要地標等歷史人文景觀，概述如下。

1. 族群聚落：

本路廊所在地區之族群聚落，包括：原住民文化(桃園台地為平埔族凱達格蘭人南崁四社的居住區域，而大嵙崁山地為泰雅族人的生活圈)、客家文化、與眷村文化(桃園市擁有80個眷村，在全台879個眷村中，可算為數眾多)等，並有特色聚落包括竹圍漁港聚落、大園



農村聚落、及蘆竹市街聚落等。

2. 人文史蹟：

計畫範圍周邊包含宗教或古厝等多元文化古蹟，位於蘆竹區內著名古蹟則有五福宮、德林寺、福隆巖及誠聖宮。

3. 重要地標：

計畫範圍周邊亦有幾處地標景觀，包括：竹圍漁港彩虹橋、大園濱海遊憩區、機場捷運高架車站、蘆竹機廠、高速鐵路及桃園機場等。

(三)沿線遊憩資源

遊憩資源的調查選取以交通動線的可及性與遊憩據點的知名度、遊憩活動性質、遊憩設施規模與品質等篩選出本計畫較可能影響之遊憩據點加以說明。

本計畫路廊範圍鄰近地區遊憩資源涵蓋桃園市蘆竹區、大園區、龜山區及新北市林口區，遊憩資源類型可概分為自然、人文與產業等三大類型，說明如下：

1. 自然遊憩資源

此類型遊憩區包括山林景觀、水體景觀及公園綠地等，山林景觀包括羊稠坑步道、五酒桶山步道等坡地林相古道及登山步道；水體景觀包括竹圍漁港海岸、桃園埤塘濕地、南崁溪等水體；公園綠地則有赤塗崎溪生態農園等。



2. 人文遊憩資源

此類型遊憩區包括古蹟遺址、宗教寺廟、文藝市集等。古蹟遺址資源景點包括德馨堂古厝，宗教寺廟則有蘆竹五福宮，文藝市集包括長流美術館、及坑口彩繪村等。

3. 產業遊憩資源

此類型遊憩區包括觀光工廠與休閒農場，觀光工廠如麗嬰房觀光工廠、義美生產生態生活廠區等；休閒農場包括泉園休閒農場等。

以上遊憩資源依其地理位置及主要景點，詳表 3.3.2-4 及圖 3.3.2-13 所示。



表 3.3.2-4 計畫路線鄰近地區沿線觀光遊憩資源一覽表

觀光遊憩區	遊憩資源分類									景點	行政區
	自然			人文			產業				
	山林	水體	公園綠地	古蹟遺址	宗教寺廟	文藝市集	觀光工廠	主題樂園	休閒農場		
北西濱(觀光遊憩)系統資源		●	●					●		竹圍漁港 (大園濱海遊憩區、竹圍海水浴場、彩虹橋)	桃園市 大園區
蘆竹區及龜山區遊憩資源							●			麗嬰房觀光工廠	桃園市 蘆竹區
									●	泉園休閒農場	
		●	●							赤塗崎溪生態農園	
	●									大古山步道	
	●									五酒桶山步道	
	●									羊稠坑步道	
	●									貓尾崎自然步道	
				●						德馨堂古厝	
				●	●					蘆竹五福宮	
						●				長流美術館	
						●				坑口彩繪村	
							●			坑子村茶葉文化觀光茶園	
大園區 遊憩資源		●	●							桃園埤塘濕地	桃園市 大園區
								●		桃園國際機場	
		●	●							南崁溪沿岸自行車道	

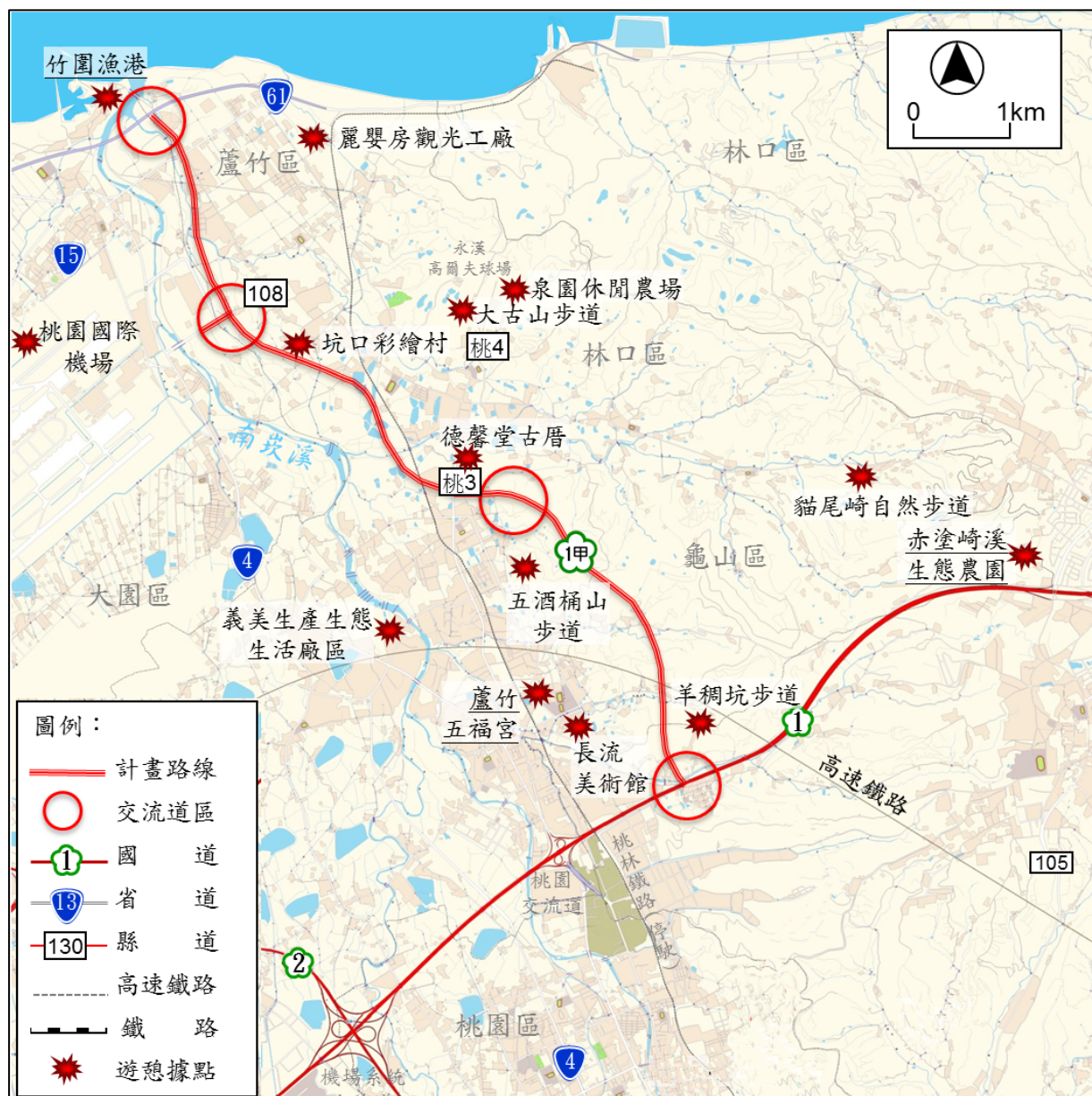


圖 3.3.2-13 遊憩資源分佈示意圖



(四)環境紋理及視覺景觀分析

本計畫路廊前半段路廊沿線阡陌田野、農家聚落及埤塘水圳相連，比比皆是農村風情，後半段路廊則是經過山域林間，山區低矮林地及山野風貌鮮明。國1甲路廊身負桃園航空城及機場捷運場站區聯外道路之職責，因此應先行了解當地及鄰近區域環境紋理特色，並就路廊行經沿線範圍之視覺景觀變化，包括視覺開闊、半開闊、封閉等進行分析如下(圖3.3.2-14)。

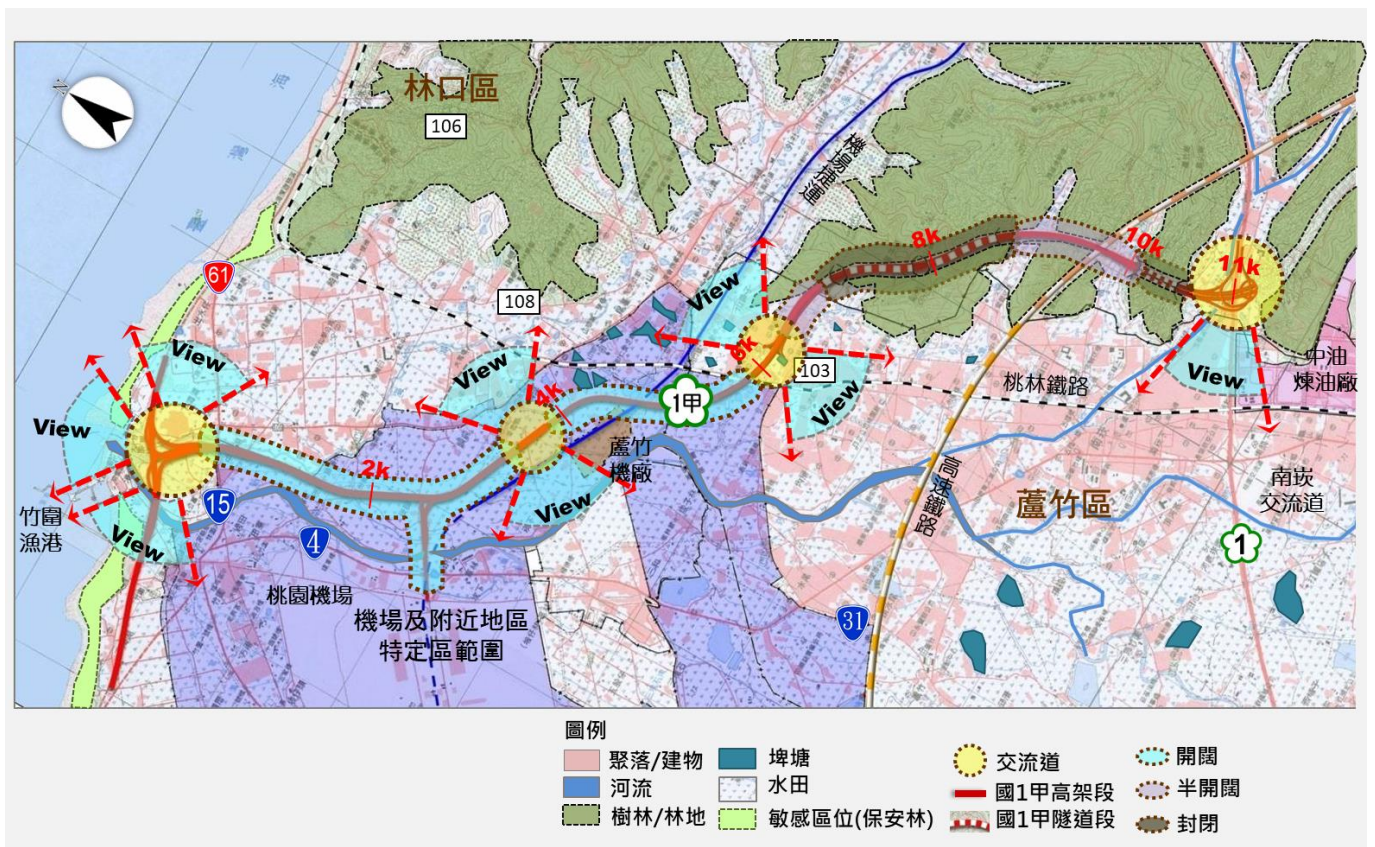


圖 3.3.2-14 環境紋理及視覺景觀分析圖



六、生態資源

(一)法定生態敏感區位現況

依據104年1月28日內政部營建署所公告之國家重要濕地範圍，隸屬於國家重要濕地之桃園埤圳濕地，僅計畫道路與台61線交會處東北側濱海區域，鄰近海巡署雷達站北側，距離計畫道路起點約580公尺地帶，具有一處桃園埤圳濕地(圖3.3.2-15~圖3.3.2-16)存在。根據生態棲地勘查結果與調查紀錄初步研判，該埤塘較缺乏天然植被且鄰近人為干擾區域(墓園、海巡署哨站)，面積不大，能提供之生態功能有限。故本計畫對該埤塘溼地生態無影響，其鄰近處之其他積水區域，反而較能提供常見之鴿科候鳥水鳥棲息。

此外，計畫道路西北側與東北側區域亦屬於保安林區域，其屬飛砂防止保安林區域，生態功能較為有限。以上兩區域雖鄰近計畫道路，然評估建設工程距離其範圍均有一定距離，評估不造成其既有生態功能之影響。



圖 3.3.2-15 計畫路線周邊之桃園埤圳濕地與保安林



圖 3.3.2-16 計畫路線周邊之國家重要濕地桃園埤圳濕地現況

(二)現地調查生態敏感區域概況

本計畫於計畫路線沿線之 500 公尺範圍內，完成第一階段及第二階段環境影響評估，各 1 年 4 季之水陸域動植物生態調查作業，並盤點沿線生態熱點之棲地環境類型、關注物種或主要生態議題，分析較為珍貴或易受工程影響之重要棲地或物種類群。依據調查成果，整合本計畫生態熱點分布與應關注之生態資源重點與主要課題如下：

1. 陸域植物生態重點

(1)關注植物

綜合兩階段環境影響評估調查，共記錄到「2017 臺灣維管束植物紅皮書名錄」中屬嚴重瀕臨滅絕等級的尼泊爾穀精草與臺灣三角楓；以及屬瀕臨滅絕等級的流蘇樹、雲林菟草、毛穎草等；屬易受害等級的毛果珍珠茅與琉球野薔薇；近受脅等級的田蔥、細本葡萄等；以及其他具有環境穩定指標功能且野外族群不豐，仍值得關注的植物如蜜甘草、牧野氏飄拂草、韭葉蘭等 29 種(表 3.3.2-5 與圖 3.3.2-17)。其中僅臺灣蒲公英、琉球野薔薇與牧野氏漂浮草位於計畫道路的預定路權範圍內，其他關注植物評估與計畫道路工程關聯性較低。



表 3.3.2-5 計畫調查範圍內關注植物種類

稀有性 評估	物種	學名	說明	棲地
嚴重瀕臨 滅絕(CR)	尼泊爾穀精草	<i>Eriocaulon nepalense</i> Prescott ex Bongard	稀有植物	林緣滲水濕地
	臺灣三角楓	<i>Acer albopurpurascens</i> Hayata var. <i>formosanum</i> (Matsum. & Hayata ex Koidz.) C. Y. Tzeng & S. F. Huang	特稀有植物 (人為栽植)	芒草草坡
瀕臨滅絕 (EN)	流蘇樹	<i>Chionanthus retusus</i> Lindl. & Paxt.	稀有植物	芒草草坡
	雲林莞草	<i>Bolboschoenus planiculmis</i> (F. Schmidt) T. Koyama	稀有植物	海岸草地與灌叢
	毛穎草	<i>Alloteropsis semialata</i> (R. Br.) Hitchc.	稀有植物	芒草草坡
	粗穗馬唐	<i>Digitaria heterantha</i> (Hook. f.) Merr.	稀有植物	海岸草地與灌叢
	臺灣蒲公英**	<i>Taraxacum formosanum</i> Kitam.	稀有植物	海岸草地與灌叢
	馬甲子**	<i>Paliurus ramosissimus</i> (Lour.) Poir.	稀有植物 (人為栽植)	草地及耕地
易受害(VU)	毛果珍珠茅	<i>Scleria levis</i> Retz.	稀有植物	芒草草坡
	琉球野薔薇	<i>Rosa bracteata</i> J. C. Wendl.	稀有植物	草地與灌叢
接近威脅 (NT)	田蔥	<i>Philydrum lanuginosum</i> Banks & Sol.	稀有植物	林緣滲水濕地
	蔓萋荷	<i>Floscopa scandens</i> Lour.	稀有植物	林下溪流
	細本葡萄**	<i>Vitis ficifolia</i> Bunge	稀有植物	草地及耕地
	柳葉水簾衣**	<i>Hygrophila salicifolia</i>	稀有植物	水田及草澤濕地
	瘤果簕藻**	<i>Blyxa aubertii</i> Rich.	稀有植物	潮濕溝渠及耕地
安全 (LC)	蠅子草	<i>Silene fortunei</i> Vis.	環境穩定指標	海岸草地與灌叢
	蜜甘草	<i>Phyllanthus ussuriensis</i> Rupr. & Maxim.	環境穩定指標	芒草草坡
	俄氏草	<i>Titanotrichum oldhami</i> (Hemsl.) Solereder	環境穩定指標	林緣滲水濕地
	耳葉刺蕊草	<i>Pogostemon auricularia</i> (L.) Hassk.	環境穩定指標	林緣滲水濕地
	圓葉節節菜	<i>Rotala rotundifolia</i> (Wall. ex Roxb.) Koehne	環境穩定指標	林緣滲水濕地
	兔野飄拂草	<i>Fimbristylis thomsonii</i> Bock	環境穩定指標	芒草草坡
	牧野氏飄拂草	<i>Fimbristylis aestivalis</i> (Retz.) Vahl var. <i>esquarrosa</i> (Makino) T. Koyama	環境穩定指標	高灘地
	粗根莖莎草	<i>Cyperus stoloniferus</i> Retz.	環境穩定指標	海岸草地與灌叢
	仙茅	<i>Curculigo orchiodes</i> Gaertn.	環境穩定指標	芒草草坡



稀有性 評估	物種	學名	說明	棲地
	小唇蘭	<i>Erythroides blumei</i> (Lindl.) Schltr.	環境穩定指標	演替中後期森林
	毛鞘線柱蘭	<i>Zeuxine tenuifolia</i> Tuyama	環境穩定指標	演替中後期森林
	臺灣線柱蘭	<i>Zeuxine nervosa</i> (Wall. ex Lindl.) Benth. ex Clarke	環境穩定指標	演替中後期森林
	韭葉蘭	<i>Microtis unifolia</i> (Forst.) Reichb. f.	環境穩定指標	芒草草坡
	穗花斑葉蘭	<i>Goodyera procera</i> (Ker-Gawl.) Hook. f.	環境穩定指標	林下溪流

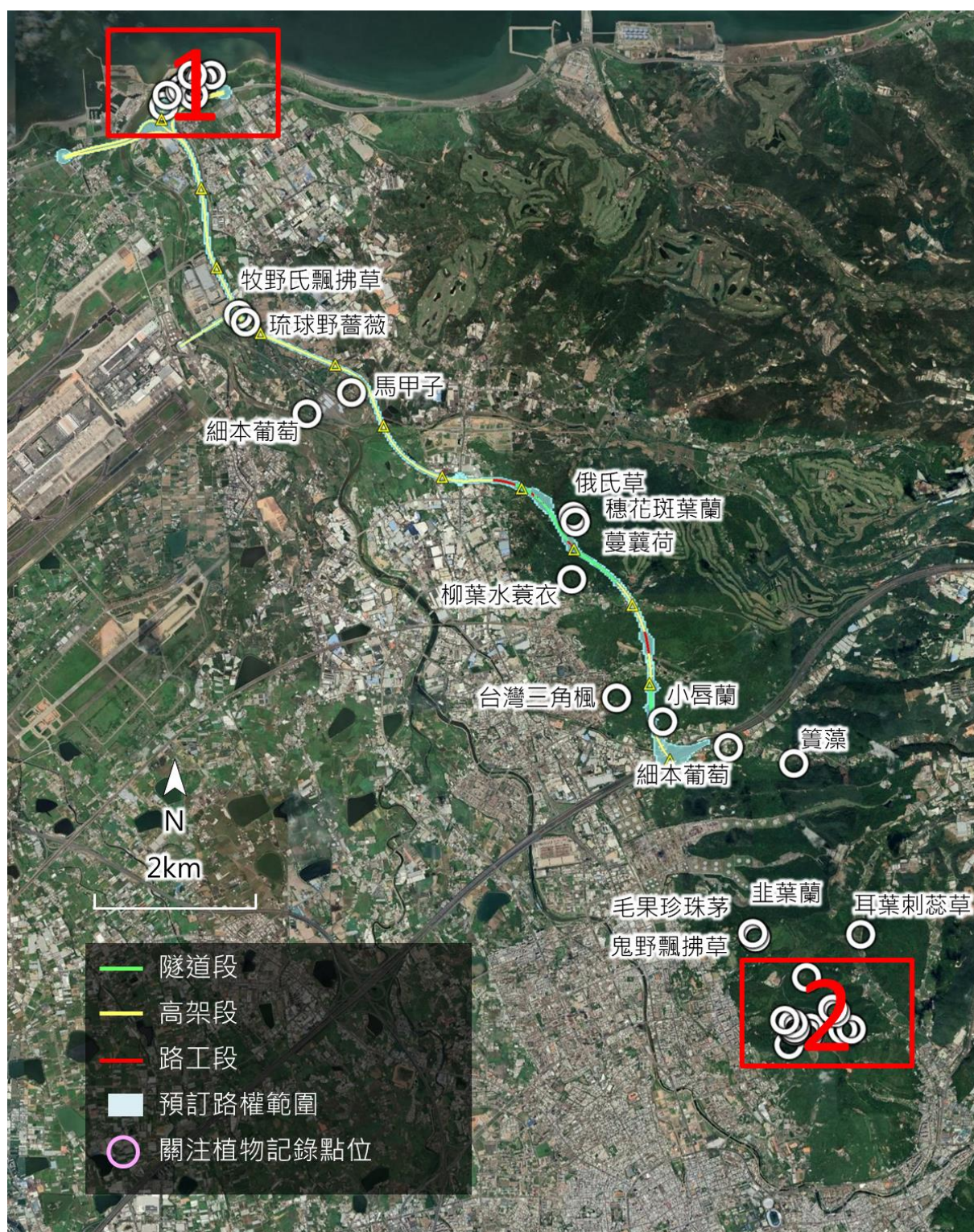




圖 3.3.2-17 計畫路線周邊之關注植物紀錄(2/2)

(2) 計畫沿線之大樹或老樹

老樹調查：計畫範圍發現 4 棵符合「新北市樹木保護自治條例」珍貴樹木標準之樹木(桃園市尚未制訂樹木保護自治條例)，皆位於蘆竹區南山路二段 470 巷一帶，樹種為榕樹，胸周達 300~450 cm，樹木分布如圖 3.3.2-18。



圖 3.3.2-18 大樹與老樹分布

(3) 較具生態敏感性之天然植被環境分布

其他較為敏感，具有議題分部或生態功能較佳之區域，包含有 61 線北側海岸防風林、林口台地西側森林(包含五酒桶山、營盤坑、羊稠坑)。如何迴避、減少對上述敏感棲地干擾程度，即為本計畫生態友善措施作業重點之一。完整位置如圖 3.3.2-20 所示。

2. 陸域動物生態重點課題

依據本計畫 4 季次之陸域動物生態調查結果，包含有河口海岸灘地與棲息於灘地的候鳥，農地草澤環境中的黑翅鳶、彩鵲與草花蛇等保育類動物，以及林口臺地森林中各類保育類動物較具有生態代表性與保育上重要性，對於工程施作與道路營運潛在影響較為敏感，故列為本計畫生態友善方案優先關注目標，各類群特性說明如下。

(1) 台 61 系統交流道北側海岸灘地

此類灘地位於南崁溪出海口，與其東西兩側位於台 61 線以北的海岸灘地。本區域記錄有保育類的紅隼、小燕鷗、黑翅鳶等會利用海岸開闊草地或灘地環境的保育類鳥類，亦有記錄其他候鳥水鳥如小環頸鴿、東方環頸鴿、花嘴鴨、太平洋金班鴿等利用，具有相當之生態重要性(圖 3.3.2-19)。惟其距離計畫道路略有距離，且本區已有既有台 61 線，評估與本計畫關聯性較低。



圖 3.3.2-19 海岸灘地環境與陸域動物課題

(2) 農地草澤環境

農地草澤環境位於計畫道路東西兩側，自台 61 系統交流道至林口丘陵台地之間的農地環境，約里程 0k+000~6k+000 之間。其環境以略受人為擾動之農墾地或草生地為主，仍有部分可適應環境之動物棲息於此，以屬於保育類之黑翅鳶、彩鷸、草花蛇為主要代表。其中黑翅鳶主要活動於平原環境，獵食棲息於平原地區的物種，常築巢於樹高 3.5~8 公尺不等高度之田間獨立大樹上。而部分較為優良的草澤或埤塘環境，則為彩鷸棲息與覓食區域，如坑口里(計畫道路里程約 3k+000 至 3k+500 處)之水田與草澤環境(圖 3.3.2-20)。該環境亦可提供其他候鳥水鳥或蜻蜓等棲息，為小型的生態熱點。部分埤塘如坑子溪北側 4k+500 處之埤塘，則記錄有親水性的保育類爬蟲類草花蛇活動。因此，規劃設計時能否迴避其主要棲地環境，以及施工與營運時的噪音、燈光、污水管



理，則為此類課題對策需注意之原則。



圖 3.3.2-20 農地草澤環境與陸域動物課題

(3)次生林生態棲地

本計畫沿線由番子厝、營盤坑、羊稠坑至桃園煉油廠、虎頭山環保公園一帶之林口台地西側次生林環境(計畫道路里程約6k+500處至10k+600處)，為陸域植物中相對敏感之棲地也是多種保育類動物之棲息地，包含屬於珍貴稀有保育類的穿山甲、麝香貓、東方蜂鷹、大冠鷲、鳳頭蒼鷹、松雀鷹、黃嘴角鴉、領角鴉、朱鷯、黃裳鳳蝶，以及其他保育類如臺灣藍鵲、無霸勾蜓等(圖3.3.2-21)，是本計畫生態友善考量的首要目標。



圖 3.3.2-21 林口臺地森林環境之陸域動物課題

(4)其他生態課題-外來入侵種紅火蟻

根據行政院農業委員會動植物防疫檢疫局評估，目前桃園市為劃定之紅火蟻疫區。而本生態調查作業時，即於營盤坑與羊稠坑等區域發現紅火蟻及其巢穴分布(計畫道路里程 9k+000 東側，圖 3.3.2-22)，未來應納入施工階段進行偵察與監測工作，若在計畫施工擾動區域內發現，應依據紅火蟻防治原則，進行通報與相關藥劑處理。



紅火蟻巢外觀(左)與紅火蟻近照(右)

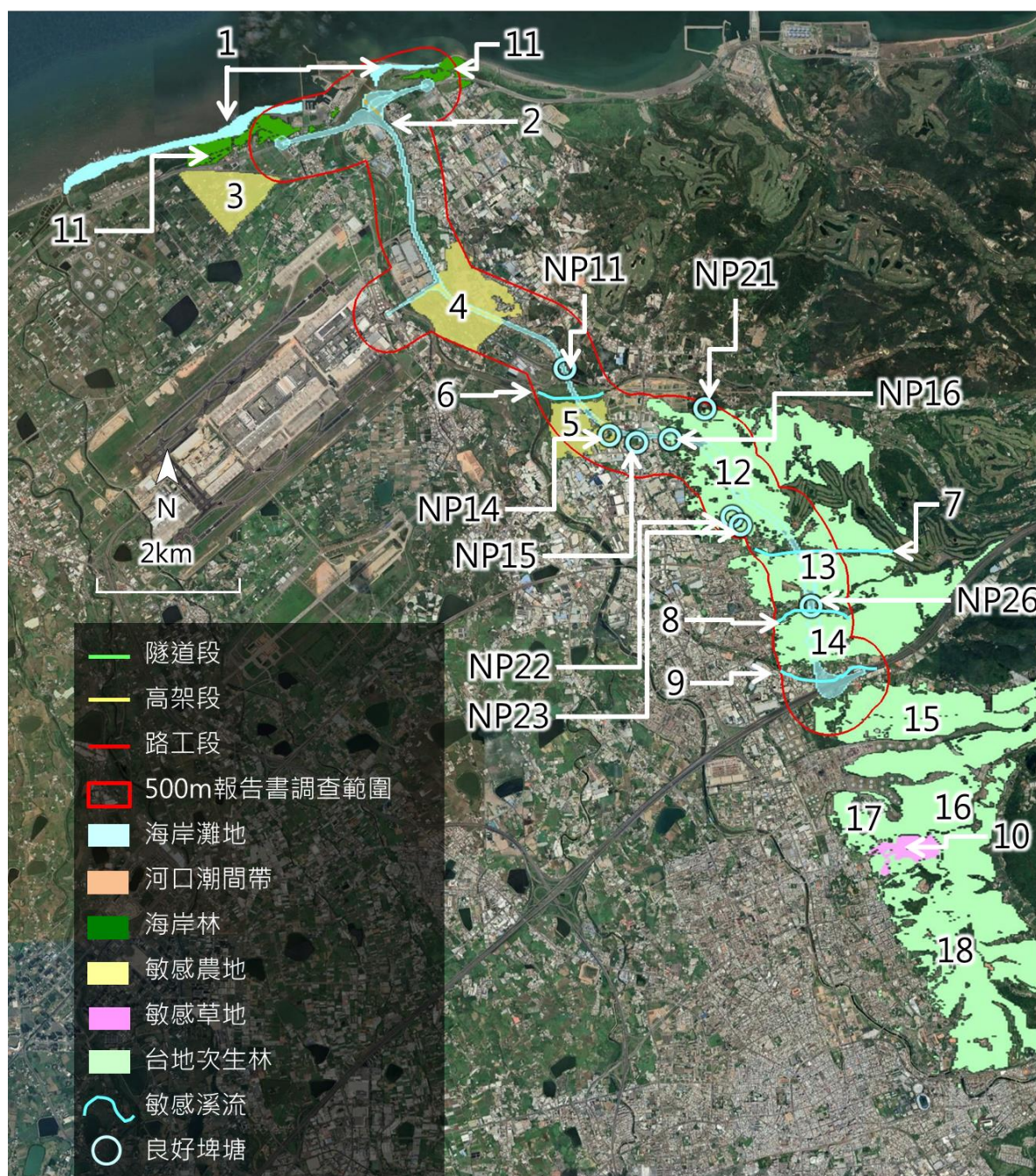
圖 3.3.2-22 本計畫鄰近記錄到之外來入侵種紅火蟻及其巢穴



六、計畫道路沿線生態熱點彙整

依據本計畫陸域植物生態、陸域動物生態及水域生態之調查結果(可參酌本計畫「國道1號甲線計畫環境影響評估報告書」之生態調查內容)，研判調查區域中生態熱點包含有海岸灘地、河口潮間帶、海岸林、保育類或紅皮書物種較為密集利用的農地與草地、林口臺地西側森林、洄游魚蝦蟹類分布溪流或埤塘、水生昆蟲多樣性較高之埤塘等。

計畫道路沿線生態熱點分布與計畫相對位置如圖 3.3.2-23 所示，並針對各熱點之情況說明如下。



※註：NP 為埤塘編號(可參酌本計畫「國道1號甲線計畫環境影響評估報告書」及本報告書之圖4.8.1-9)。

圖 3.3.2-23 計畫道路沿線生態熱點與編號



(一)河口海岸環境

此類環境主要分布於計畫道路與台 61 線相交起點 0k+000 處北側海岸、台 61 線系統交流道周圍區域、以及計畫道路 0k+000~1k+170 處路段。包含南崁溪河口、竹圍漁港以西之海岸礫石與沙質交雜之灘地、南崁溪河口東側礁岩較多之海岸線、以及部分河口地帶。此處常見植被以海岸防風林、海岸草地為主，亦有墓地、廢棄魚塭間雜。其中較為主要的關注物種，以『環評說明書』階段所發現南崁溪河口潮間帶的蟹類群聚區域、以及保育類小燕鷗及其他候鳥水鳥棲息利用環境為主。

1、台 61 系統交流道北側海岸(編號 1)

本處海岸灘地如前所述，有候鳥水鳥棲息，包含保育類小燕鷗。灘地包含南崁溪口東側與西側潮間帶礫質、砂質與礁岩灘地，以及高潮線上部分區域。

2、南崁溪口海岸灘地(編號 2)

本處位於 0k+000~1k+170，在『環評說明書』階段調查時，發現有相當數量蟹類群聚，評估為河口海岸濕地所具備之高生產力生態功能，雖並未記錄到稀有或受脅種類，然仍值得關注。

(二)農地環境

此類環境主要分布於台 61 線系統交流道西南側，及計畫道路 2k+500~5k+900 等蘆竹區近海平原路段。本處環境以各類農地、草澤、少數零星次生林，間雜廠房、道路與埤塘。植被方面有『環評說明書』階段記錄到植物紅皮書所列稀有植物，本計畫亦有記錄到紅隼、黑翅鳶、彩鵲、紅尾伯勞、黑頭文鳥等保育類物種，為主要的關注物種類群。其中較為主要的稀有植物與保育類動物分布區域，約分布於台 61 系統交流道西南側、計畫道路 2k+500~3k+600、5k+300~5k+800 處之農業地景中，評估為本類環境中生態較為敏感區域。

1、台 61 線系統交流道西南側農地(編號 3)

本區塊農地位於台 61 線與台 15 甲線交接之下庄區域一代，面積廣闊，多有近似廢耕之環境。而部分草澤則為保育類彩鵲棲息處，黑翅鳶亦常見於本處農地巡弋，紅隼、紅尾伯勞等則在春秋候鳥過境期較易見，為農地環境中保育類鳥類分布較為密集的區域。

2、計畫道路里程 2k+500~3k+600 兩側農地(編號 4)

本區塊農地位於桃園機場東側，本計畫道路桃 5 交流道區域，有南



坎溪支流流過。其中有多處帶狀之草澤，介於蓄水與農用之間，即成為保育類彩鷸與其他候鳥水鳥（如高蹺鴿）棲地，為本處主要關注物種。另外紅皮書植物所提列之琉球野薔薇與牧野氏飄拂草，亦於此處記錄。故本區亦列入生態熱點。

3、計畫道路里程 5k+300～5k+800 兩側農地(編號 5)

本處位於油管路西側，以埤塘與大片農地為主。本處有記錄保育類彩鷸與黑翅鳶，為主要關注物種。另『環評說明書』曾記錄上百隻太平洋金斑鴿棲息，因此列入生態熱點。

(三)溪流環境

本計畫主要與計畫道路相交之溪流，除前述於『說明書』階段評估有蟹類棲地課題、歸類於河口海岸之南坎溪外，亦包坑子溪、營盤溪、羊稠坑溪與大坑溪。而彙整調查結果，具有較重要生態功能或課題的溪流，以在計畫道路里程 5k+200 處相交的坑子溪(編號 6)、於里程 9k+100 處相交之營盤溪(編號 7)、於 9k+900 處相交之羊稠坑溪(編號 8)、以及於計畫道路里程 10k+840 處相交之大坑溪。

1、坑子溪(編號 6)與大坑溪(編號 9)

坑子溪與本計畫路段相交於里程約 5k+200 處，其關注物種為具洄游習性之日本絨螯蟹與乳指沼蝦；大坑溪與本計畫路段相交於里程約 10k+840 處，其關注物種為具洄游習性之乳指沼蝦。

2、營盤溪(編號 7)與羊稠坑溪(編號 8)

營盤溪包含乳指沼蝦與日本絨螯蟹等洄游物種，以及有台灣魚類紅皮書所列近受脅(NNT)之高體鰮鰻分布。在羊稠坑溪中，則發現特有種蟹類黃綠澤蟹，為本計畫溪流環境中較值得關注之類群。此外，此兩處溪流蜻蜓種類亦較為豐富。

(四)埤塘環境

本計畫埤塘主要位於蘆竹區平原區域，少部分位於林口丘陵森林環境內。調查計畫範圍內埤塘，多數因供水需求而進行人工化，生態功能有限，或主要為外來種植物佔據。其中綜合調查結果，評估其中較佳之埤塘包含有 NP11、NP14、NP15、NP16、NP21、NP22、NP23 與 NP26 等。其中鄰近計畫道路 4k+700 處之 NP11 有記錄到保育類草花蛇，其與鄰近數塊埤塘相近，亦有其他水鳥如小鸞鵒等棲息。而鄰近里程 5k+800 之 NP14 與鄰近里程 7k+00 之 NP21，則有魚類紅皮書物種高體鰮鰻分布。鄰近里程 8k+100 處之 NP22 則記錄到特有種蟹類黃綠澤蟹、鄰近 9k+900 處之 NP26



則有高密度原生種羅漢魚族群。分別位於里程 6k+200、6k+700 與 8k+200 處之 NP15、NP16 與 NP23，則在 4 季調查中記錄到高歧異度的水生昆蟲群聚，推斷其生態功能較佳。

(五)草地環境

本計畫範圍內較敏感之草地環境可為台 61 線系統交流道以北海岸地區草本植被，以耐火燒之草本植物為主如台灣百合等。

1、台 61 線以北之海岸草生地(編號 1)

本區域因鄰近海岸地區，因此與前述海岸灘地環境共用編號 1。其中植物紅皮書受脅等級以上種類如雲林芎草(EN)、粗穗馬唐(EN)、台灣蒲公英(EN)等與保育類黑翅鳶、紅隼為主要關注類群。

(六)海岸林(編號 11)

海岸林亦為森林型式，然其與本計畫其餘森林在物種分布、受影響程度上均相差甚大，為便於分類整理單獨於此列出。本計畫海岸林除屬森林棲地，具有相關生態功能外，亦屬於林務局保安林，因此列為敏感棲地之一。

(七)林口台地西側森林

本區域森林綿延，與計畫道路里程約為 6k+500~10k+600 左右，包含多塊森林、且記錄有各類保育類鳥類、哺乳類、蝶類與蜻蜓，以及植物紅皮書受脅(NT)等級以上種類與森林性蘭科植物等。除此之外，森林環境亦有其他生態功能，如碳吸存、遊憩、調節氣候、涵養水土等，為本計畫道路主要課題。本區森林主要為相思樹混淆林，其中大冠鷲、鳳頭蒼鷹與台灣藍鵲與領角鴉等物種廣泛分布於森林中，非保育類之中型哺乳類如白鼻心與鼬獾亦全段可見，其他物種或課題分布則略有區隔。以下分述各森林區塊特性。

1、五酒桶山處森林(編號 12)

本區域森林位於計畫道路 6k+800~8k+800 處，為保育類穿山甲相對豐度最高之森林，亦有其他猛禽如東方蜂鷹等紀錄。

2、營盤坑處森林(編號 13)

本區域森林位於計畫道路里程 9k+150~9k+600 處，有保育類穿山甲分布，然已受桃 2 線與仁愛路切割而與其他森林區塊分隔。

3、羊稠坑處森林(編號 14)



本區域森林位於計畫道路 9k+900~10k+600，有保育類穿山甲分布。

八、管線設施現況調查

本計畫道路主線西起桃園市竹圍漁港附近台 61 線，沿市道 108 線往南通過桃園國際機場北側，經中海湖、上海湖、公浦及南崁，於龜山區大坑附近銜接至國道 1 號止(匝道匯出入位置約為國道 1 號里程 47.1k)。計畫道路範圍除兩側原有電桿架空線外，亦通過許多重要管線設施，須針對沿線管線進行現場勘查及函詢各管線主管機關，現況調查成果說明如下：

本計畫針對範圍內管線設施進行 1 次現場勘查。經資料蒐集及現勘調查後，埋設於本計畫工程範圍內及橫交之各級地方道路所埋設之管線，包含電力、電信、自來水、民營瓦斯、輸油、天然氣管等，相關管線主管機關參見表 3.3.2-6。其中現場勘查於航翔路路段設有台電特高壓輸電線及多處人手孔，鄰近台 61 系統交流道、桃 3 交流道、國 1 系統交流道等，均有電塔設施。

表 3.3.2-6 國道 1 號甲線鄰近相關管線設施主管機關一覽表

管線種類	單位名稱	地址	電話
電力	臺灣電力股份有限公司 桃園區營業處 北區施工處 新桃供電區營運處	330桃園市復興路352號 100台北市中正區牯嶺街73號 300新竹市光復路一段681號	(03)3392121#336 (02)33436615 (03)3801972#331
	長生電力公司	338桃園市蘆竹區濱海路一段199號	(03)3547111
電信	中華電信股份有限公司 北區分公司桃園營運處	320桃園市中壢區中山路152號	(03)4563922#313
自來水	台灣自來水公司 第二區管理處	324桃園市平鎮區水廠路150號	(03)4643131#354
民營瓦斯	欣桃天然股份有限氣公司	330桃園市法治路10號	(03)3352191#2415
輸油	新竹供油中心竹苗營業處	300新竹市大學路2號	(03)5715155#673
天然氣管	台灣中油股份有限公司 桃園供氣中心 北區施工處 長生電力公司	320桃園市中壢區新北園路13號 360苗栗市中華路50號 338桃園市蘆竹區濱海路一段199號	(03)4616055#110 (037)260780 (03)3547111



(一)電力管線

本計畫道路範圍與多處地下電力管線橫交，其分布詳圖 3.3.2-24，主管機關包含台灣電力公司北區施工處、新桃供電處及桃園營業處。計畫道路與地下電力管線共有四處橫交：

1. 計畫路線(約 0k+000)與桃園營業處配電管線及台電北區施工處電纜管路工程位置重疊。
2. 計畫路線(約 0k+600)與台 15 線交叉處有新桃供電處及桃園營業處之電力管線。
3. 南山路(約 6k+200)與台電新桃供電處之地下配電管線橫交。
4. 計畫路線(約 10k+900)與國道 1 號及五楊高架交叉處有桃園營業處之配電系統管線。

計畫道路(約 4k+900)與長生電力公司#20 與#21 電塔間之高架電纜橫交，其電纜高度約為 32.0m~40.5m。另計畫道路與台 15 線(約 0k+600)、南山路(約 6k+200)與台電桃園營業處之架空纜線亦有影響。

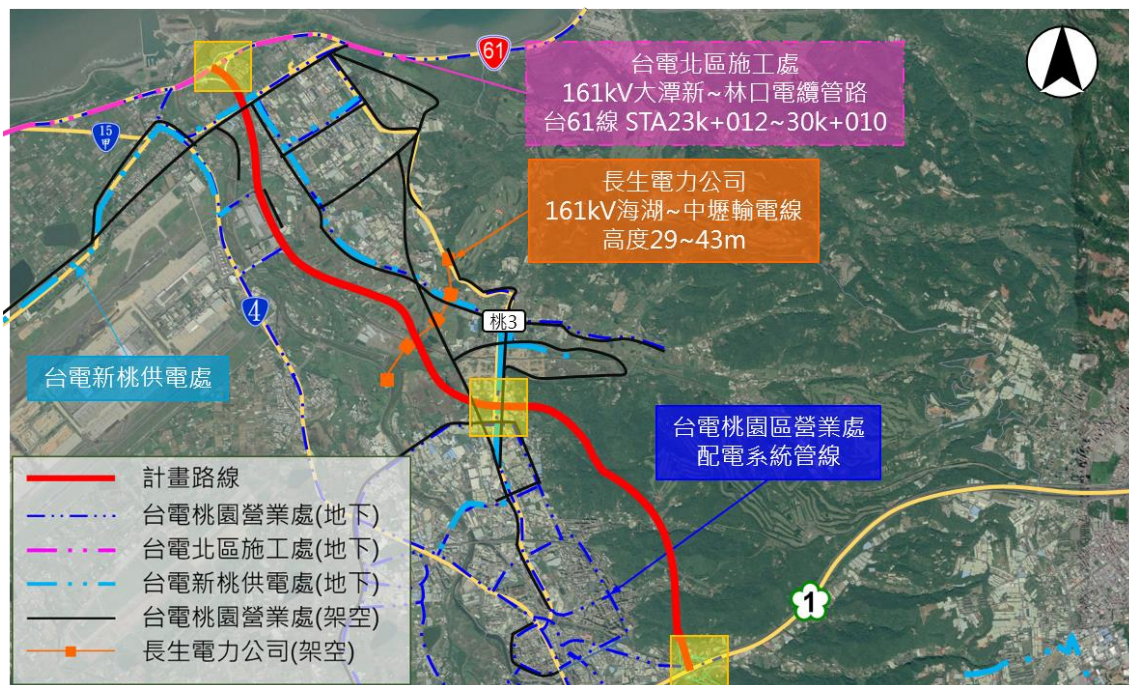


圖 3.3.2-24 計畫路線範圍主要電力管線分布示意



計畫道路(約 0k+000)為與台電北區施工處之 161kV 大潭新～林口電纜管路工程位置重疊。該工程採 2m 之 RC 管於地下約 4～6m 以推管工法從南崁溪底下穿過，其工程現況及示意圖詳圖 3.3.2-25。



圖 3.3.2-25 計畫路線起點處電力管線工程現況

計畫道路(約 6k+200)與南山路交叉處纜線現況詳圖 3.3.2-26。南山路以西為南崁變電站，南山路以東為群鹿企業自設變電站。南崁變電站之南崁及日立分歧線之電纜與計畫道路相交，需考量其與道路高程之關係。

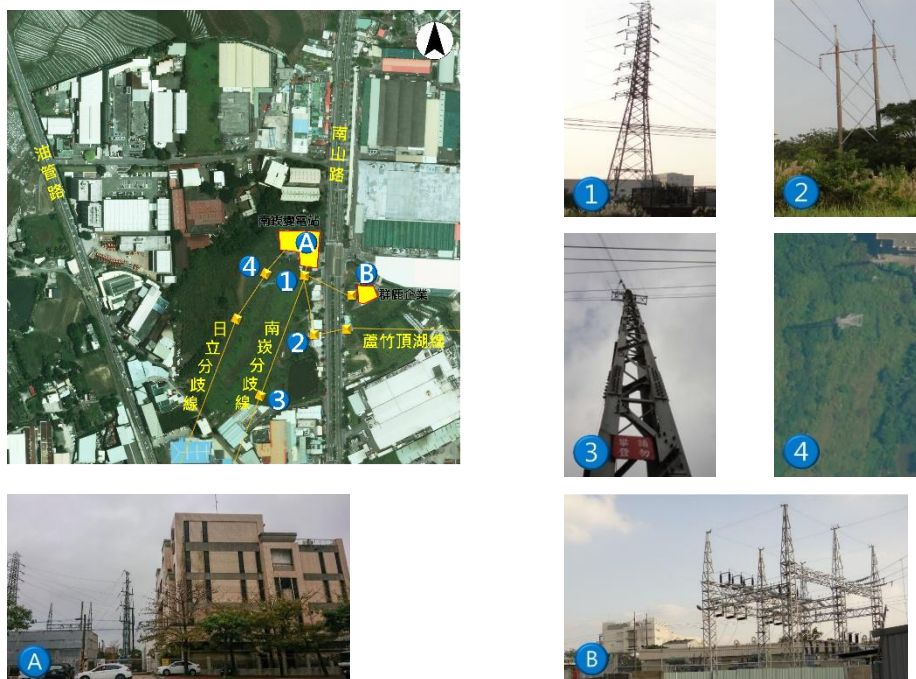


圖 3.3.2-26 計畫路線與南山路交叉處電力纜線現況

計畫道路(約 10k+900)與國 1 及五楊高架交叉處纜線現況，詳圖 3.3.2-27。於南上路側為一銜接高架與地下纜線之電塔，此電塔於五



楊高架施工期間已進行1次改建，未來再進行遷移之機會不高，須於規劃時檢視匝道與該電塔之空間關係。另於大坑路側有一電塔往中油煉油廠方向銜接，大坑路側沿線亦皆有架空纜線及電塔。

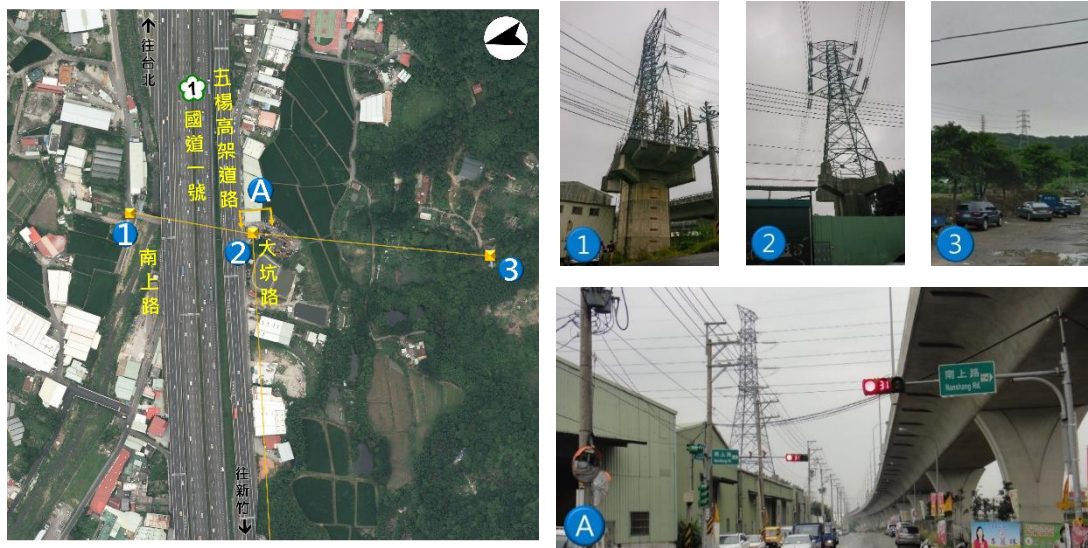


圖 3.3.2-27 計畫路線與國1交叉處電力纜線現況

(二)自來水管線

依據台灣自來水股份有限公司第二區管理處來函資料，計畫範圍內自來水管線分布詳圖 3.3.2-28。自來水供水管線深度約在地表下1.1~1.5m，管徑約為80~400mm，計畫路線與自來水管線共有7處橫交：

1. 計畫路線(約 0k+600)與台 15 交叉處
2. 航翔路(約 1k+800~2k+500)
3. 計畫路線(約 4k+200)與山菓路交叉處
4. 計畫路線(約 6k+200)與油管路、南山路交叉處
5. 計畫路線(約 9k+000)與六福一路處
6. 計畫路線(約 9k+800)與仁愛路三段交叉處
7. 計畫路線(約 10k+900)與國1 交叉處

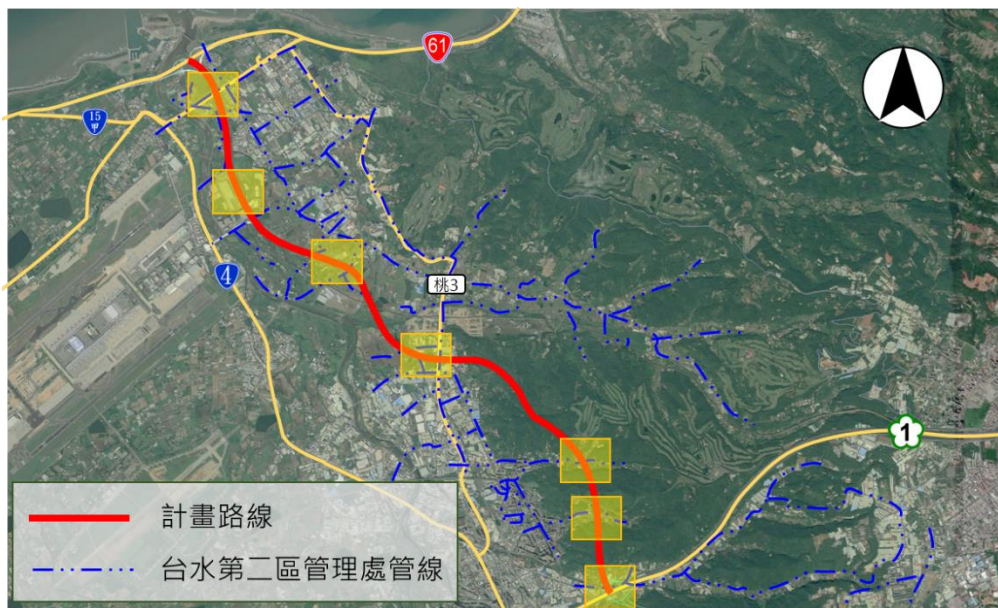


圖 3.3.2-28 計畫路線範圍主要自來水管分布示意

(三)民營瓦斯管線

計畫範圍內民營瓦斯管線依桃園市道路資訊查詢系統中之公共管線圖資繪製如圖 3.3.2-29。本計畫道路僅 1 處與民營瓦斯管線橫交：

1. 航翔路(約 1k+800~2k+500)

上述範圍內之瓦斯管線為欣桃天然氣股份有限公司所屬，其管線深度約在地表下 1.2m，直徑為 50~200mm 不等。

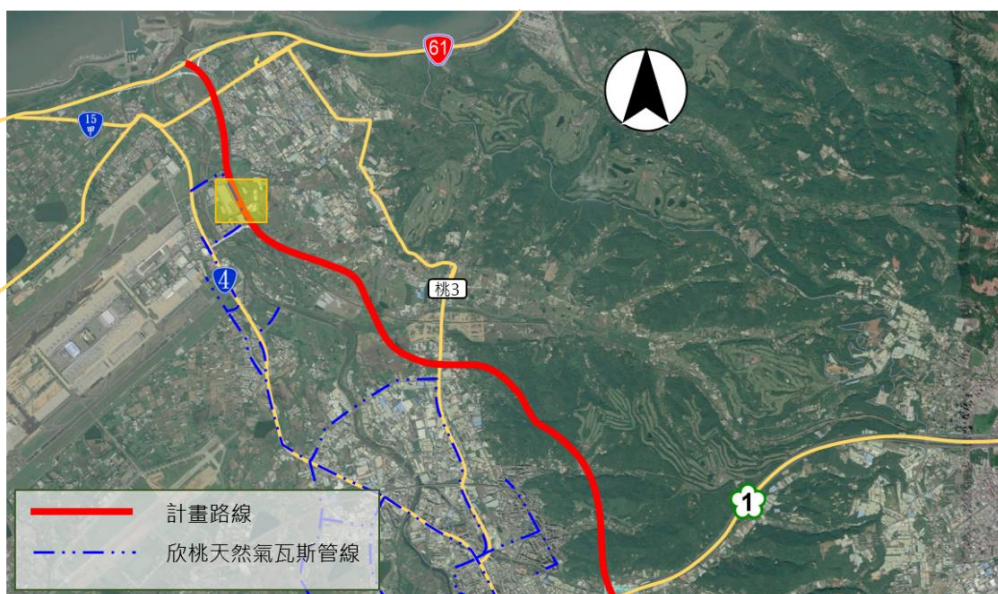


圖 3.3.2-29 計畫路線範圍主要民營瓦斯管線分布示意



(四)輸油管線

經函詢台灣中油煉製事業部桃園煉油廠，計畫道路鄰近之輸油管線臚列如下。

1. 約 0K+600 與台 15 線建國路處，有本廠至台北港 12" x1，16" x1，共計 2 支。
2. 約 3K+600 與山菓路處，有本廠至機場 10" x2，共計 2 支。
3. 約 6K+000 與油管路二段處，有本廠至航灌及機場 30" x2，16" x1，12" x3，10" x3，共計 9 支。
4. 約 10k+900 與大坑路一段處，有本廠至五股 12 吋 x1，16 吋 x1，共計 2 支。

(五)天然氣管線

本計畫道路範圍行經屬台灣中油及長生電力公司管轄之天然氣管線，其中中油天然氣導管深度約為 1.2~2.5m，直徑為 8~30 吋；長生電力公司之天然導管直徑為 24 吋。計畫道路鄰近範圍之天然氣管線分布詳圖 3.3.2-30，共計 4 處與天然氣導管橫交：

1. 計畫路線起點(約 0k+000)
2. 計畫路線(約 0k+600)與台 15 線交叉處
3. 計畫路線(約 6k+200)南山路交叉處
4. 計畫路線(約 10k+900)與國道 1 號及五楊高架交叉處

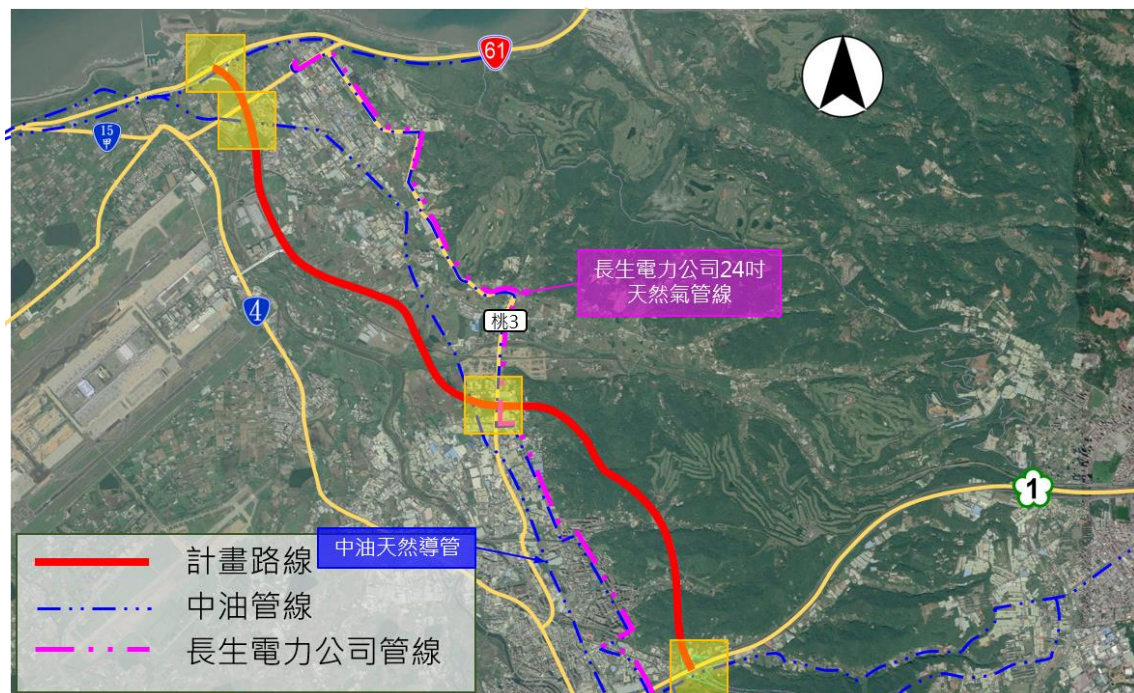


圖 3.3.2-30 計畫路線範圍主要天然氣管線分布示意

(六)特高壓輸電線

航翔路跨南崁溪橋下方掛有特高壓輸電線，橋下兩側附掛 69kV 之 8 吋管共計 30 支。橋下之現況，詳圖 3.3.2-31。



圖 3.3.2-31 航翔路橋下特高壓輸電線

計畫道路於航翔路段約 1k+800~2k+500 為高架道路，經現勘調查航翔路上之人手孔為台灣電力公司及中華電信所有，其現況詳圖 3.3.2-32。



圖 3.3.2-32 航翔路段人手孔現況

經現勘調查及整理各管線主管機關來函資料，對本計畫道路有影響之地下管線主要集中分布於計畫路線起點台 61 線處、航翔路路段、計畫路線與南山路交叉口處及計畫路線與國道 1 號及五楊高架交叉處；規劃設計國道 1 號甲線路徑，將以避開既有管線為原則，倘本工程無法避開既有管線時，將於後續設計階段邀集相關管線單位研議遷移方式及可行性，必要時辦理試挖作業。

3.3.3 交通運輸

一、道路系統現況

本計畫範圍周邊主要道路系統現況如圖 3.3.3-1 及表 3.3.3-1 所示，主要道路系統包含國道 1 號、國道 2 號、省道台 4 線、省道台 15 線、省道台 15 甲線、省道台 61 線、市道 108 線、區道桃 3 及區道桃 5 等，各道路之幾何特性分析如下：

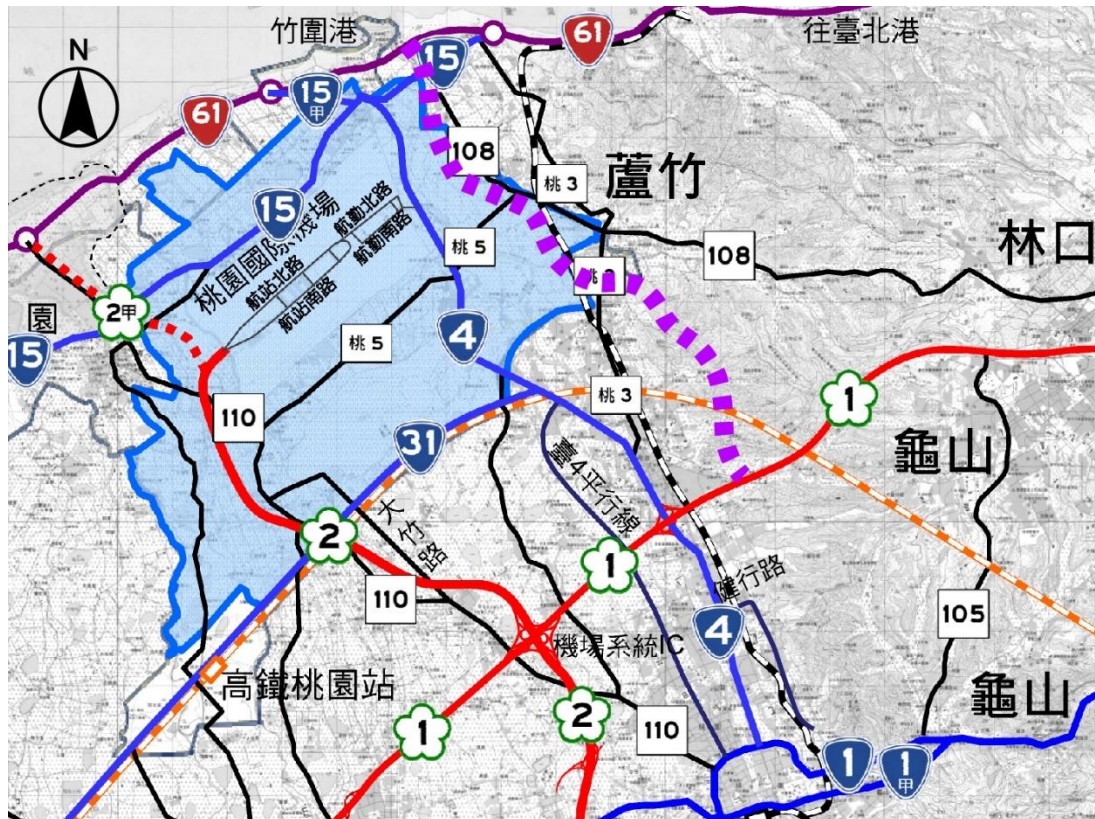


圖 3.3.3-1 計畫範圍周邊主要道路系統示意圖

(一)國道 1 號 (平面路段及高架路段)

國道 1 號於計畫範圍內路段區分為平面路段及高架路段，其中平面路段為林口交流道～機場系統交流道，由北而南計有林口交流道 (41k)、桃園交流道 (49k) 及機場系統交流道 (52k) 等共 3 個交流道，總計約 11 公里，採中央實體分隔雙向 8 車道配置；高架路段為泰山轉接道～機場系統交流道，由北而南計有泰山轉接道 (35k) 及機場系統交流道 (52k)，總計約 17 公里，採中央實體分隔雙向 6 車道配置，為往來新北市、臺北市、基隆市及桃園市等縣市之主要聯外道路，亦可透過國道 2 號往來桃園市桃園區、八德區、蘆竹區、大園區及臺灣桃園國際機場。



(二)國道2號

國道2號西起臺灣桃園國際機場，往東南行橫貫整個北桃園地區，並可銜接國道1號，最後迄於與國道3號相銜接，全長20.4公里，其以國道1號為界，以東路段又稱桃園內環線，採中央實體分隔雙向6車道配置，以西路段又稱機場支線，採中央實體分隔雙向8車道配置，全線共設置7個交流道，為大園區、蘆竹區、桃園市、八德區及臺灣西部各縣市往來臺灣桃園國際機場之主要聯外道路。

(三)省道台4線

省道台4線西起桃園市大園區竹圍地區與省道台15線相銜接，沿線行經臺灣桃園國際機場附近，穿越桃園市大園區、蘆竹區、桃園區、八德區、大溪區及石門水庫，東迄桃園市龍潭區石門地區與省道台3乙線相銜接，全線皆位於桃園市境內，全長39.297公里，計畫範圍內路段為竹圍～南崁、南崁～經國路口及經國路口～桃園，涵蓋三民路、南崁路、中正路、新南路、民生北路及春日路，其中竹圍～南崁路段道路寬度為23.6公尺，採中央實體分隔雙向4車道配置，南崁～經國路口道路寬度為38.2公尺，採中央實體分隔雙向8車道配置，經國路口～桃園道路寬度為24.8公尺，採中央實體分隔雙向6車道配置，為臺灣桃園國際機場及自由貿易港區之主要聯外道路，也是大園區、蘆竹區及桃園區往來國道1號桃園交流道、八德區及大溪區之主要連絡道路。

(四)省道台15線

省道台15線又名西部濱海公路，北起新北市淡水區關渡大橋與省道台2線相銜接，沿線往南行經新北市八里區、林口區、桃園市蘆竹區、大園區、觀音區、新屋區、新竹縣新豐鄉及竹北市，最後迄於新竹市南寮浸水橋與省道台61線相銜接，全長83.951公里，計畫範圍內路段為新北市市界～竹圍，道路寬度為22.6公尺，採中央實體分隔雙向4車道配置，為桃園市大園區及蘆竹區往來新北市八里、淡水地區及新竹縣、市之主要連絡道路。

(五)省道台15甲線

省道台15甲線為省道台15線之支線，西起桃園市大園區竹圍地區與省道台61線相銜接，往東至桃園市大園區沙崙地區與省道台15線相銜接，全線皆位於桃園市境內，全長1.734公里，道路寬度為22.6公尺，採中央實體分隔雙向4車道配置，為往來省道台15線及省道台61線之連絡道路。



(六)省道台 61 線

省道台 61 線又名西濱快速公路，北起新北市八里區與省道台 15 線及省道台 61 甲線相銜接，沿線往南行經桃園市、新竹縣、苗栗縣、臺中市、彰化縣、雲林縣及嘉義縣，最後迄於臺南市七股區，全長約 305 公里，於計畫範圍內路段為八里～桃園市市界及新北市市界～沙崙段，總計約 17.4 公里，道路寬度為 20.0～21.5 公尺，採中央實體分隔雙向 4 車道配置，為桃園市大園區及蘆竹區往來新北市八里、淡水地區及新竹縣、市之主要連絡道路。

(七)市道 108 線

市道 108 線西起桃園市蘆竹區海湖地區與省道台 15 線相銜接，往東穿越整個蘆竹區，進入新北市林口區及五股區，最後迄於三重區與環河北街相銜接，全長 35.076 公里，計畫範圍內路段為海湖～山腳及山腳～新北市市界，道路寬度為 10.4～12.9 公尺，採中央標線分隔雙向 2 車道配置，為桃園市蘆竹區海湖地區往來新北市林口區之重要連絡道路。

(八)區道桃 3

區道桃 3 北起桃園市蘆竹區海湖地區與區道桃 1 海湖東路相銜接，往南至桃園市蘆竹區南崁地區與省道台 4 線相銜接，全線皆位於桃園市蘆竹區境內，全長 7.59 公里，計畫範圍內路段為市道 108 線～長興路，其中市道 108 線～山外路路段道路寬度為 10 公尺，採中央標線分隔雙向 2 車道配置，而山外路～長興路路段道路寬度為 30 公尺，採中央實體分隔雙向 4 車道配置，為桃園市蘆竹區海湖地區往來桃園市蘆竹區南崁地區之重要地區道路。

(九)區道桃 5

區道桃 5 北起桃園市蘆竹區頭前地區與市道 108 線相銜接，往南至桃園市大園區埔心地區與市道 110 線相銜接，全長 6.72 公里，計畫範圍內路段為市道 108 線～省道台 4 線，其中市道 108 線～崁下橋路段道路寬度為 8 公尺，採中央標線分隔雙向 2 車道配置，而崁下橋～省道台 4 線路段道路寬度為 30 公尺，採中央實體分隔雙向 4 車道配置，為桃園市蘆竹區頭前地區往來省道台 4 線之地區道路。



表 3.3.3-1 計畫範圍周邊主要道路幾何特性一覽表

道路名稱	路段	道路寬度 (公尺)	分隔型式	車道配置(雙向)	
				快車道	混合車道
國道1號 (平面路段)	林口交流道- 機場系統交流道	40	中央實體	8	—
國道1號 (高架路段)	泰山轉接道- 機場系統交流道	30	中央實體	6	—
國道2號	臺灣桃園國際機場- 國道3號	32.5-40	中央實體	6-8	—
省道台4線	竹圍-南崁	23.6	中央實體	2	2
	南崁-經國路口	38.2	中央實體	4	4
	經國路口-桃園	24.8	中央實體	4	2
省道台15線	新北市市界-竹圍	22.6	中央實體	2	2
省道台15甲線	省道台61線- 省道台15線	22.6	中央實體	2	2
省道台61線	八里-桃園市縣界	20.0	中央實體	4	—
	新北市市界-沙崙段	21.5	中央實體	4	—
市道108線	海湖-山腳	12.9	中央標線	—	2
	山腳-新北市市界	10.4		—	2
區道桃3	市道108線-山外路	10	中央標線	—	2
	山外路-長興路	30	中央實體	2	2
區道桃5	市道108線-崁下橋	7	中央標線	—	2
	崁下橋-省道台4線	30	中央實體	2	2

資料來源：本計畫實地勘查整理。

二、交通量調查計畫

交通量調查之目的在於確實瞭解計畫範圍周邊道路交通量車種之組成、路口轉向交通量及其交通特性等，並配合道路幾何特性及路口號誌時制等相關資料，用以評估計畫周邊道路服務水準，同時，依據交通量調查結果，可作為進行運輸需求預測檢核之基礎資料，藉以提升本計畫運輸需求預測之能力及準確性，以作為未來進行路線規劃及評估等作業之依據，本項工作係於本計畫開始即進行，相關調查內容說明如下。

(一)路段及路口轉向交通量調查

路段及路口轉向交通量調查之主要目的，係藉由蒐集計畫範圍內之主要路段或交叉路口轉向交通量、流向分佈及交通組成等資料，以便作為路口號誌設計、槽化改善及研擬短期交通改善計畫之參考，係針對計畫範圍內各主要道路進行交通量調查及資料蒐集，相關調查內容說明如下。

1. 車種分類

大型車、小型車及機車等3類。

2. 調查時間



調查時間為平常日、一般假日及連續假日，如表 3.3.3-2 所示。

3. 調查地點

調查地點如表 3.3.3-2 所示。

4. 調查方法

調查方法係由調查員於各調查點就位，將各鄰近路段所有通過調查點或停止線之車輛，按流向及車種，每調查 15 分鐘分別統計所通過之車輛數。

(二)行駛速率調查

行駛速率調查之主要目的，在於瞭解各主、次要幹道之路段旅行時間與交通延滯情形，以探討道路服務水準與交通問題癥結所在，作為道路改善之參考，相關調查內容說明如下。

1. 調查地點

本計畫將選擇省道台 4 線（省道台 15 線（國際路）～省道台 1 線（三民路））、省道台 1 線（省道台 4 線（春日路）～育英街）、省道台 1 甲線（市道 110 線（春日路）～永和街）及區道桃 3（市道 108 線～省道台 4 線）進行調查。

2. 調查時間

調查時間為平常日、一般假日及連續假日（端午節）。

3. 調查內容與方法

本調查係以調查車於選定路線上依正常速率（代表整體車流之速率）行駛於快車道，不得有任意超車行為或行駛慢車道之情形。在各調查時段內來回行駛計 3 趟（即由起點至迄點折返乙次稱為一趟），並由調查員依據碼錶指示之時間將調查車經過各路口之時刻、延滯時間及延滯原因，填列於調查表格內。

(三)問卷調查

問卷調查之主要目的，在於瞭解目前計畫範圍周邊現況之交通轉換特性，及瞭解國道 2 號及國道 4 號等同向道路之競合分析，相關調查內容說明如下。

1. 調查對象

年滿 18 歲以上之受訪者。

2. 調查地點

臺灣桃園國際機場第 1、2 及 4 停車場、長榮空運倉儲公司及榮



儲股份有限公司進行調查。

3. 調查時間

調查時間為平常日、一般假日及連續假日（端午節）。

4. 調查方法及樣本數

為提高有效回收率，本計畫採調查員訪問法，建議採信賴水準達 95%，誤差率不超過 5%，即至少 384 份有效樣本數，本計畫總共調查 600 份。

5. 問卷設計

問卷設計主要分成三大部分，第一部份為交通轉換特性調查，第二部分為情境調查，第三部分為基本資料調查，問卷內容詳請參見附錄。

表 3.3.3-2 路口轉向交通量調查點位一覽表

調查地點	調查日期				
	平日	假日	連假第 1 天	連假第 2 天	連假第 3 天
台 4 線（竹園～南崁）、（南崁～龜山）	8/1(四)	8/3(六)	6/7 端午(五)	6/8 端午(六)	6/9 端午(日)
台 15 甲線及台 15 線路口	8/1(四)	8/3(六)	9/13 中秋 (五)	9/14 中秋 (六)	9/15 中秋 (日)
「108」市道（海湖～山腳）	6/18(二)	6/15(六)	9/13 中秋 (五)	9/14 中秋 (六)	9/15 中秋 (日)
「桃 3」區道	8/1(四)	8/3(六)	6/7 端午(五)	6/8 端午(六)	6/9 端午(日)
「桃 5」區道（「108」市道～台 4 線）	6/18(二)	6/15(六)	9/13 中秋 (五)	9/14 中秋 (六)	9/15 中秋 (日)

註：調查年份為民國 108 年。

三、現況交通特性分析

（一）路段服務水準分析

本計畫將前述所進行之 13 處路口轉向交通量調查結果數值化，同時依據交通部運輸研究所「2011 年台灣公路容量手冊」中多車道郊區公路及雙車道郊區公路服務水準劃分標準，如表 3.3.3-3 及表 3.3.3-4 所示，進行路段服務水準分析，分析結果如表 3.3.3-5 及表 3.3.3-6 所示，並分述如下。

表 3.3.3-3 非阻斷性車流路段服務水準劃分標準

服務水準	V/C 值
A	0.00~0.37
B	0.38~0.62
C	0.63~0.79
D	0.80~0.91



E	0.92~1.00
F	>1.00

資料來源：「2011年臺灣公路容量手冊」，交通部運輸研究所，民國100年10月。

表 3.3.3-4 一般區段服務水準劃分標準

服務水準	延滯時間 百分比	平原區						
		平均 行駛速率	禁止超車區段百分比					
			0	20	40	60	80	100
A	≤30	≥65	0.15	0.12	0.09	0.07	0.05	0.04
B	≤45	≥57	0.27	0.24	0.21	0.19	0.17	0.16
C	≤60	≥48	0.43	0.39	0.36	0.34	0.33	0.32
D	≤75	≥40	0.64	0.62	0.60	0.59	0.58	0.27
E	≤75	≥31	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
F	100	<31	—	—	—	—	—	—

資料來源：「2011年臺灣公路容量手冊」，交通部運輸研究所，民國100年10月。

1. 省道台4線

省道台4線為臺灣桃園國際機場及自由貿易港區之主要聯外道路，也是大園區、蘆竹區及桃園區往來國道1號桃園交流道、八德區及大溪區之主要連絡道路，有許多穿越性車流，於平日上、下午尖峰單向交通量為714~2,213PCU，有明顯之方向性，旅行速率為15.5~31.1KPH，部分方向之服務水準已降至E級；而於假日及連續假日上、下午尖峰大部分路段之交通量均較平日來得少，因此服務水準均尚能維持在D級以上。

2. 省道台15線

省道台15線又名西部濱海公路，為桃園市大園區及蘆竹區往來新北市八里、淡水地區及新竹縣、市之主要連絡道路，車流多為穿越性車流，交通量偏少，於平日上、下午尖峰單向交通量為218~360PCU，無明顯之方向性，旅行速率為42.9~45.1KPH，服務水準均能維持在A級；而於假日及連續假日上、下午尖峰大部分路段之交通量均較平日來得少，因此服務水準均能維持在A級。

3. 省道台15甲線

省道台15甲線為桃園市大園區往來省道台61線之重要連絡道路，車流多為穿越性車流，交通量偏少，於平日上、下午尖峰單向交通量為264~396PCU，有明顯之方向性，旅行速率為31.0~46.3KPH，服務水準均能維持在A級；而於假日及連續假日上、下午



尖峰大部分路段之交通量均較平日來得少，因此服務水準均能維持在 A 級。

4. 省道台 61 線

省道台 61 甲線為桃園市大園區往來新北市或新竹縣之主要連絡道路，車流多為穿越性車流，交通量偏少，於平日上、下午尖峰單向交通量為 772~1,458PCU，有明顯之方向性，服務水準均能維持在 A 級。

5. 區道桃 3

區道桃 3 為往來蘆竹區海湖地區及南崁地區之重要道路，加上其道路沿線有相當多住宅社區，穿越性車流稍多，於平日上、下午尖峰單向交通量為 766~1,319PCU，有明顯之方向性，旅行速率為 28.3~36.9KPH，服務水準均能維持在 A 級；而於假日及連續假日上、下午尖峰大部分路段之交通量均較平日來得少，因此服務水準均能尚維持在 D 級以上。

6. 區道桃 5

區道桃 5 為桃園市蘆竹區頭前地區往來省道台 4 線之地區道路，車流多為穿越性車流，交通量偏少，於平日上、下午尖峰交通量為 479~796PCU，旅行速率為 28.1~35.3 PH，服務水準均能維持在 C 級；而於假日及連續假日上、下午尖峰大部分路段之交通量均較平日來得少，因此服務水準均能維持在 B 級。



表 3.3.3-5 計畫範圍周邊主要道路系統平、假日尖峰小時服務水準分析

路名	路段	尖峰時段	車道數	方向	道路容量 (PCU/HR)	平日				假日			
						交通量(PCU)	V/C	旅行速率(KPH)	LOS	交通量(PCU)	V/C	旅行速率(KPH)	LOS
台 4 線	南崁～龜山	上午	3	往北	3,750	2,213	0.59	15.5	E	1,891	0.50	25.4	C
			3	往南	3,750	1,230	0.33	23.9	D	1,454	0.39	28.5	C
		下午	3	往北	3,750	1,553	0.41	25.7	C	1,615	0.43	25.6	C
			3	往南	3,750	1,804	0.48	18.0	E	1,773	0.47	20.3	D
	竹園～南崁	上午	3	往北	5,100	1,276	0.25	31.1	A	1,405	0.28	33	A
			3	往南	5,100	714	0.14	29.8	A	911	0.18	30	A
		下午	3	往北	5,100	1,059	0.21	30.6	A	1,265	0.25	30.3	A
			3	往南	5,100	1,259	0.25	25.8	A	1,097	0.22	28.3	A
台 15 線	西濱「海湖宮」～市 110	上午	3	往北	4,000	260	0.06	44.7	A	212	0.05	45.1	A
			3	往南	4,000	218	0.05	45.1	A	219	0.05	43.7	A
		下午	3	往北	4,000	360	0.09	43.8	A	250	0.06	46	A
			3	往南	4,000	231	0.06	42.9	A	228	0.06	39.9	A
台 15 甲線	台 15～台 61	上午	3	往北	4,000	283	0.08	46.2	A	200	0.05	43.7	A
			3	往南	4,000	264	0.07	32.8	A	164	0.04	35.8	A
		下午	3	往北	4,000	336	0.09	46.3	A	211	0.06	46.1	A
			3	往南	4,000	396	0.11	31.0	A	223	0.06	33.9	A
台 61 線	大園～沙崙	上午	2	往北	4,200	851	0.20	—	A	631	0.15	—	A
			2	往南	4,200	1,448	0.34	—	A	781	0.19	—	A
		下午	2	往北	4,200	1,458	0.35	—	A	803	0.19	—	A
			2	往南	4,200	772	0.18	—	A	616	0.15	—	A
108 市道	海湖～山腳	上午	1	往西	2700/2250	1,191	0.44	33.1	D	618	0.27	37.5	C
			1	往東				32.6				36.4	
		下午	1	往西	2070/2390	1,080	0.52	33.4	D	772	0.32	36.1	C
			1	往東				35.1				35.8	
桃 3 區道	市 108～台 4	上午	3	往北	3,750	1,319	0.35	33.9	A	820	0.22	30.8	A
			3	往南	3,750	898	0.24	34	A	895	0.24	32.1	A
		下午	3	往北	3,750	766	0.20	36.9	A	777	0.21	31	A
			3	往南	3,750	1,036	0.28	28.3	A	1,023	0.27	24.8	A
桃 5 區道	108 市道～台 4 線	上午	1	往北	2730/2500	496	0.18	28.2	C	168	0.07	34.6	B
			1	往南				31.5				32.7	
		下午	1	往北	2460/2550	479	0.19	35.3	C	234	0.09	29.5	B
			1	往南				28.1				28.5	

資料來源：本計畫民國 108 年調查。

註[1]：「108」市道、桃 5 區道係用雙車道郊區公路平原區禁止超車 80%分析服務水準。

[2]：道路容量：XXXX/XXXX 為平日雙車道道路容量/假日雙車道道路容量。



表 3.3.3-6 計畫範圍周邊主要道路系統連續假日尖峰小時服務水準分析

路名	路段	尖峰時段	車道數	方向	道路容量 (PCU/HR)	連假第1天				連假第2天				連假第3天			
						交通量(PCU)	V/C	旅行速率(KPH)	LOS	交通量(PCU)	V/C	旅行速率(KPH)	LOS	交通量(PCU)	V/C	旅行速率(KPH)	LOS
台4線	南崁~龜山	上午	3	往北	3,750	1,581	0.42	28.1	C	1,832	0.49	28.1	C	1,892	0.50	26.9	C
			3	往南	3,750	1,219	0.33	27.2	C	1,256	0.33	27.9	C	1,234	0.33	24.4	D
		下午	3	往北	3,750	1,513	0.40	29.3	C	1,670	0.45	27.8	C	1,503	0.40	23.7	D
			3	往南	3,750	1,909	0.51	21.3	D	1,776	0.47	22.2	D	1,756	0.47	23.6	D
	竹園~南崁	上午	3	往北	5,100	1,019	0.20	36.3	A	1,334	0.26	35.2	A	1,373	0.27	34	A
			3	往南	5,100	802	0.16	33.1	A	777	0.15	31.9	A	753	0.15	30.6	A
		下午	3	往北	5,100	1,138	0.22	30.4	A	1,200	0.24	31.6	A	1,045	0.20	33.3	A
			3	往南	5,100	1,314	0.26	28.3	A	1,147	0.22	26.6	A	1,089	0.21	24.9	A
台15線	西濱「海瀾宮」~市110	上午	3	往北	4,000	171	0.04	45.5	A	176	0.04	45.1	A	173	0.04	46.3	A
			3	往南	4,000	179	0.04	47.7	A	211	0.05	47.2	A	186	0.05	45.1	A
		下午	3	往北	4,000	215	0.05	42.4	A	242	0.06	42	A	256	0.06	46.4	A
			3	往南	4,000	250	0.06	41.8	A	261	0.07	38.4	A	264	0.07	38	A
台15甲線	台15~台61	上午	3	往北	4,000	254	0.07	48.4	A	201	0.05	48.6	A	122	0.03	46.3	A
			3	往南	4,000	140	0.04	35.6	A	139	0.04	50.2	A	110	0.03	53.4	A
		下午	3	往北	4,000	224	0.06	50.2	A	205	0.05	46.8	A	208	0.06	42.9	A
			3	往南	4,000	183	0.05	30.4	A	218	0.06	47.1	A	247	0.07	48.8	A
108市道	海湖~山腳	上午	1	往西	2700/2250	550	0.24	35.2	C	547	0.24	33.1	C	537	0.22	37.1	C
			1	往東				38				32.6				36.7	
		下午	1	往西	2070/2390	642	0.25	35.4	C	654	0.25	33.4	C	597	0.23	36.1	C
			1	往東				36.7				35.1				34.8	
桃3區道	市108~台4	上午	3	往北	3,750	723	0.19	33.9	B	711	0.19	30.8	B	655	0.17	26.9	C
			3	往南	3,750	640	0.17	34	B	715	0.19	32.1	B	687	0.18	28.2	C
		下午	3	往北	3,750	613	0.16	36.9	A	664	0.18	31	B	652	0.17	28	C
			3	往南	3,750	828	0.22	28.3	C	856	0.23	24.8	D	915	0.24	22.8	D
桃5區道	108市道~台4線	上午	1	往北	2730/2500	188	0.07	42.9	B	169	0.07	35.1	B	150	0.06	32.4	B
			1	往南				41.2				35.1				34.2	
		下午	1	往北	2460/2550	200	0.08	200	B	210	0.08	35.1	B	200	0.07	33.8	B
			1	往南				41				35.1				29.1	

資料來源：本計畫民國108年調查。

註[1]：「108」市道、桃5區道係用雙車道郊區公路平原區禁止超車80%分析服務水準。

[2]：道路容量：XXXX/XXXX 為平日雙車道道路容量/假日雙車道道路容量。



此外，本計畫為瞭解國道1號林口交流道～機場系統交流道、國道1號五股～楊梅高架道路泰山轉接道～機場系統交流道及國道2號機場端～機場系統交流道主線雙向交通量及服務水準，本計畫除自行進行調查外，亦參酌交通部高速公路局「交通資料庫」資料，將相關資料數值化後，依據交通部運輸研究所「2011年台灣公路容量手冊」中相關服務水準劃分標準，進行服務水準分析，分析結果如表3.3.3-7及表3.3.3-8所示，並分述如下。

1. 國道1號平面路段

國道1號林口交流道～機場系統交流道平面路段，於平日上、下午尖峰單向交通量為6,703～8,550PCU，有明顯之方向性，平均行車速率為56.8～96.9KPH，服務水準均尚能維持在D6級以上。

若針對交通量組成分析，平日上、下午尖峰交通量組成以小型車為主，約佔75.65～88.52%，聯結車為最少，約佔4.12～10.46%。

2. 國道1號高架路段

國道1號泰山轉接道～機場系統交流道高架路段，於平日上、下午尖峰單向交通量為3,205～4,766PCU，有明顯之方向性，平均行車速率為90.8～95.6KPH，服務水準均能維持在C2級以上。

若針對交通量組成分析，平日上、下午尖峰交通量組成以小型車為主，約佔91.70～93.90%，由於高架路段禁止通行大貨車，因此其次則為大型車，約佔6.10～8.30%。

3. 國道2號

國道2號機場端～機場系統交流道路段，於平日上、下午尖峰單向交通量為1,423～7,855PCU，有明顯之方向性，平均行車速率為64.68～100.13KPH，除於平日上午尖峰部分西向路段之服務水準已降至E1級甚至是E6級外，其餘路段服務水準均尚能維持在D2級以上。

若針對交通量組成分析，平日上、下午尖峰交通量組成以小型車為主，約佔78.00～90.74%，其中機場端～大園交流道路段禁止通行大貨車，故該路段其次則為大型車，約佔10.92～22.00%，其餘路段聯結車為最少，約佔2.71～10.37%。



表 3.3.3-7 國道 1 號及國道 2 號主線雙向服務水準分析

道路名稱	路段起迄	方向 (往)	平日上午尖峰				平日下午尖峰			
			交通量 (PCPH)	平均 行車速率 (KPH)	V/C	服務 水準	交通量 (PCPH)	平均 行車速率 (KPH)	V/C	服務 水準
國道 1 號 平面路段	林口交流道- 桃園交流道	南	6,703	96.9	0.75	C1	7,394	88.8	0.83	C3
		北	8,550	56.8	0.86	D6	6,830	92.0	0.68	C2
	桃園交流道- 機場系統交流道	南	6,917	35.4	0.78	C6	6,768	44.3	0.76	C6
		北	7,797	47.5	0.88	D6	7,049	40.4	0.79	C6
國道 1 號 高架路段	泰山轉接道- 機場系統交流道	南	4,326	95.6	0.66	C1	3,205	93.5	0.49	B2
		北	3,666	94.5	0.56	B2	4,766	90.8	0.72	C2
國道 2 號	機場端- 大園交流道	東	1,423	83.0	0.37	B1	3,085	74.1	0.80	C1
		西	3,730	78.8	0.97	E1	1,735	88.4	0.45	B1
	大園交流道- 大竹交流道	東	2,754	93.0	0.34	A2	5,164	88.9	0.64	C3
		西	5,212	97.7	0.65	C1	2,624	100.1	0.33	A1
	大竹交流道- 機場系統交流道	東	4,178	96.5	0.52	B1	6,953	90.8	0.87	D2
		西	7,855	64.6	0.98	E6	4,286	95.7	0.53	B1

資料來源：本計畫民國 108 年調查，交通部高速公路局「交通資料庫」。

表 3.3.3-8 國道 1 號及國道 2 號主線雙向交通量組成分析

道路 名稱	路段起迄	方向 (往)	平日上午尖峰交通量(PCPH)				平日下午尖峰交通量(PCPH)			
			小型車	大型車	聯結車	合計	小客車	大型車	聯結車	合計
國 1 平面	林口交流道- 桃園交流道	南	78.87%	10.88%	10.25%	100%	85.42%	7.00%	7.58%	100%
		北	81.61%	12.73%	5.66%	100%	85.71%	10.05%	4.24%	100%
	桃園交流道- 機場系統交流道	南	76.76%	12.78%	10.46%	100%	79.13%	12.13%	8.74%	100%
		北	75.65%	14.24%	10.11%	100%	88.52%	7.36%	4.12%	100%
國 1 高架	泰山轉接道- 機場系統交流道	南	91.70%	8.30%	—	100%	93.90%	6.10%	—	100%
		北	92.45%	7.55%	—	100%	92.40%	7.60%	—	100%
國道 2 號	機場端- 大園交流道	東	78.00%	22.00%	—	100%	89.08%	10.92%	—	100%
		西	86.73%	13.27%	—	100%	80.69%	19.31%	—	100%
	大園交流道- 大竹交流道	東	80.36%	14.92%	4.72%	100%	90.74%	6.55%	2.71%	100%
		西	84.52%	6.85%	8.63%	100%	81.44%	8.19%	10.37%	100%
	大竹交流道- 機場系統交流道	東	80.01%	12.04%	7.95%	100%	89.79%	6.54%	3.67%	100%
		西	86.10%	6.84%	7.07%	100%	81.99%	10.62%	7.39%	100%

註：國道 1 號高架路段及國道 2 號機場端～大園交流道路段禁止通行大貨車，故無資料。

資料來源：本計畫民國 108 年調查，交通部高速公路局「交通資料庫」。

(二)行駛速率服務水準分析

本計畫將前述所進行之 4 條道路行駛速率調查結果數值化，同時依據交通部運輸研究所「2011 年台灣公路容量手冊」中速限 50 公里／小時之市區道路服務水準等級劃分標準，進行行駛速率服務水準分析，分析結果如表 3.3.3-9～表 3.3.3-11 所示，並分述如下。

1. 省道台 4 線

省道台 4 線於平日上、下午尖峰單向平均行駛速率為 25.21～29.92KPH，各時段各方向之服務水準均能維持在 C 級以上；而於假



日及連續假日上、下午尖峰各時段各方向之服務水準均尚能維持在D級以上。

2. 區道桃3

區道桃3於平日上、下午尖峰單向平均行駛速率為20.81~29.15KPH，各時段各方向之服務水準均尚能維持在D級以上；而於假日及連續假日上、下午尖峰各時段各方向之服務水準均尚能維持在D級以上。

表 3.3.3-9 計畫範圍周邊主要道路平日尖峰小時行駛速率服務水準分析

道路名稱	方向 (往)	平日上午尖峰					平日下午尖峰				
		行駛速率 (KPH)			平均	服務 水準	行駛速率 (KPH)			平均	服務 水準
		1	2	3			1	2	3		
省道 台4線	東	28.05	30.07	29.24	29.12	C	25.51	24.69	25.43	25.21	C
	西	26.30	32.14	31.31	29.92	C	26.80	29.68	30.89	29.12	C
區道桃3	南	31.14	27.95	28.36	29.15	C	19.71	20.35	22.37	20.81	D
	北	23.24	25.40	32.99	27.21	C	24.87	25.48	25.19	25.18	C

資料來源：本計畫調查分析整理。

表 3.3.3-10 計畫範圍周邊主要道路假日尖峰小時行駛速率服務水準分析

道路名稱	方向 (往)	假日上午尖峰					假日下午尖峰				
		行駛速率 (KPH)			平均	服務 水準	行駛速率 (KPH)			平均	服務 水準
		1	2	3			1	2	3		
省道 台4線	東	27.15	30.96	33.74	30.62	B	24.50	22.44	24.48	23.81	D
	西	27.89	25.35	26.84	26.69	C	31.61	32.74	31.98	32.11	B
區道桃3	南	29.16	26.57	31.33	29.02	C	22.70	20.87	19.03	20.87	D
	北	32.51	27.41	25.11	28.34	C	26.26	24.83	26.84	25.98	C

資料來源：本計畫調查分析整理。

表 3.3.3-11 計畫範圍周邊主要道路連續假日日尖峰小時行駛速率服務水準分析

道路名稱	方向 (往)	連續假日上午尖峰					連續假日下午尖峰				
		行駛速率 (KPH)			平均	服務 水準	行駛速率 (KPH)			平均	服務 水準
		1	2	3			1	2	3		
省道 台4線	東	27.62	28.34	27.00	27.65	C	25.57	21.27	18.32	21.72	D
	西	27.02	27.98	24.38	26.46	C	24.62	27.51	28.25	26.79	C
區道桃3	南	33.13	29.83	35.47	32.81	B	30.35	29.10	32.71	30.72	B
	北	34.37	33.92	32.71	33.67	B	35.55	32.04	34.91	34.17	B

資料來源：本計畫調查分析整理。



四、運輸需求分析與預測

運輸規劃之目的在於對現況社經發展之正確剖析及未來發展方向之有效掌握，以期提出合理之交通量預測結果，作為工程設計、環境影響評估及相關政府政策之參考依據。因此，為達成本計畫於目標年有效可行之目的，需掌握於計畫範圍內相關重要建設之互動關係，以了解地區發展前景，作為交通量預測之基礎。

為確實瞭解及掌握未來計畫區內交通特性，本計畫之運輸規劃作業，將以「桃園縣整體運輸規劃暨發展策略」（民國100年8月）以最新調查結果更新建立之「桃園都會區整體運輸需求模式」為基礎，以及近年來周邊各項計畫之運輸規劃分析結果進行調整，並納入「臺灣桃園國際機場園區綱要計畫（第二版）」及內政部核定之「擬定桃園國際機場園區及附近地區特定區計畫書」（民國103年10月）之開發範圍與規模資料（引入人口數、就業人口數、旅客人數）等為分析之基礎。

（一）運輸需求作業分析流程運輸需求作業分析流程

本計畫之運輸需求分析作業，係參酌「桃園縣整體運輸規劃暨發展策略」（民國100年8月）以最新調查結果更新建立之「桃園都會區整體運輸需求模式」為基礎，以及近年來周邊各項計畫之運輸規劃分析結果進行調整，並納入前述「臺灣桃園國際機場園區綱要計畫（第二版）」及「擬定桃園國際機場園區及附近地區特定區計畫書」（民國103年10月）之開發範圍與規模資料（引入人口數、就業人口數及旅客人數）等為分析之基礎。

「桃園都會區整體運輸規劃模式」為總體程序性運輸需求模式，乃是採用交通分區的總體資料作為模擬分析的基礎，並依旅次產生、旅次分佈、運具選擇及路網分派4個步驟，進行運輸需求預測工作，規劃流程如圖3.3.3-2所示，理論方法分述如下。

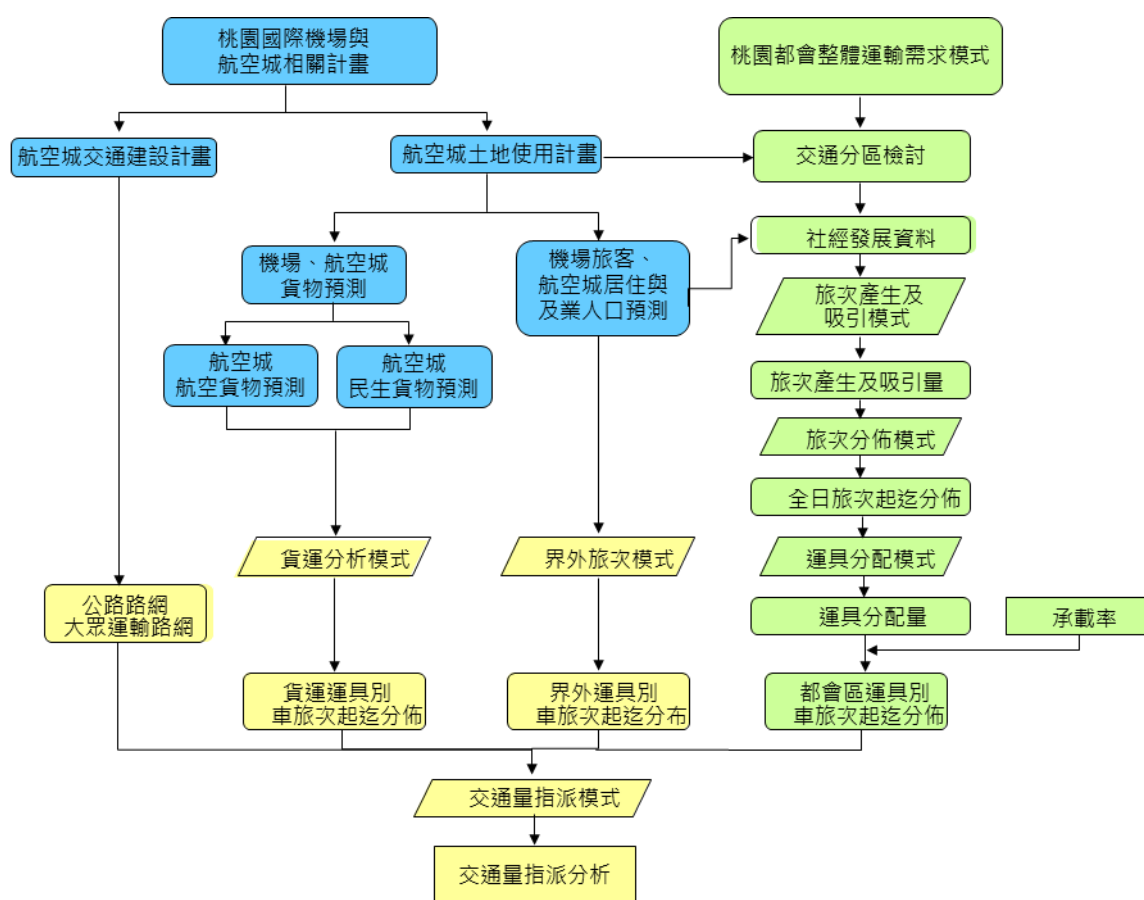


圖 3.3.3-2 本計畫運輸需求作業分析流程圖

1. 旅次產生模組

旅次產生模組中旅次產生率的推估係採用類目分析法及線性迴歸分析法合併處理，其主要係以車輛持有及住戶年所得等 2 項對住戶旅次發生最重要的因子進行住戶分類，並針對住戶訪問所得之各項基本資料進行類別參數表及旅次產生率等各項參數之校估，進而求算各交通分區之初步旅次產生數。

而旅次吸引率則是以線性迴歸分析法來推估，其主要透過旅次吸引調查中對各項產業進行的旅次特性及計數調查進行分析，以便獲得計畫範圍各產業類型之旅次吸引率，並求算各交通分區之初步旅次吸引數。

2. 旅次分佈模組

旅次分佈模組的功能乃在建立旅次產生端及吸引端之間的關係，分為有車住戶旅次（VA）及無車住戶旅次（NVA）之旅次分佈矩陣，其理論架構是採用重力模式來解釋旅次空間分佈型態。



3. 運具選擇模組

運具選擇模組採用羅吉特模式進行分析，由不同運具之效用函數來計算各交通分區間不同運具之使用比例，而此比例主要乃依使用者對不同運輸系統所需支付之成本決定，而各運具之效用函數分別由旅行時間及成本、車輛持有數、捷運區位變數及運具虛擬變數所組成，在進行運具分配效用函數校估之前，分別對各旅次目的型態進行變數相關性分析，以相關性高的變數為運具分配效用函數的初始型式來進行效用函數之參數校估。

4. 路網指派模組

(1) 大眾運輸路網運量分派

應用全有或全無分派法，將大眾運輸人旅次指派到各路線上，同時為改善全有或全無指派法所造成之缺憾，及利用公路均衡指派後產生之路段旅行速率調整公車速度，並進而利用反覆運算程序，重新指派以達到均衡收斂。

(2) 道路路網交通量分派

道路路網交通量分派模組主要是將運具選擇模組所分配使用運具（汽車及機車）之旅次轉換為小客車當量數（PCU）後，依照路徑選擇分派到道路路網最適路徑上，提供整體運輸系統各種改善替選方案評估之基礎，同時回饋到大眾運輸路網運量分派模式中，調整公車旅行速率，重覆大眾運輸分派，直到兩路網達到收斂標準即停止。

由於研究對象及範圍的不同，本計畫將依據各項現況社經資料及考量計畫範圍內之交通特性，對此模式進行修正，使其符合計畫之實際需要，因此為使模式能更精確反映計畫範圍內之旅次分佈狀況，減少預測所產生之偏差，本計畫在考慮需求特性及路網結構後，將對現有交通分區進行檢討，檢視現有交通分區是否足以反映計畫範圍之交通特性，若有不足之處則將現有交通分區予以細分，細分原則包括：儘量不打破行政區界、天然界限及主要幹道等，並衡量土地使用及地區特性因素，來進行交通分區細分之工作，以確保各交通分區內的同質性，提高未來預測之準確性。

此外，本計畫亦將針對計畫範圍鄰近地區及桃園市蘆竹區、大園區及新北市林口區等地區進行更細部之電腦路網構建，除考慮現況交通量較大之路段外，未來改善方案興建後因動線之改變而導致交通量產生變化之道路皆將一併納入考慮，以使本計畫未來之交通量預測結果，能更符合實際之道路交通狀況。



(二)桃園都會區整體運輸規劃模式運輸需求模式檢討結果分析

依據前述對運輸需求預測流程之說明，本計畫將針對桃園都會區整體運輸規劃模式運輸需求模式進行檢討及修正，使其能更符合本計畫之實際需要，茲將各項檢討結果分述如下。

1. 交通分區劃分

交通分區劃分乃運輸規劃分析之基礎，也直接影響未來預測的結果，因此在進行規劃前宜審慎評估交通分區的劃分方式，以確保未來預測交通量的合理性。

本計畫參酌周邊各項計畫，最終將交通分區細分為 540 個，如表 3.3.3-12 所示，並依各細分之交通分區人口數及未來可能衍生人旅次量，預測其可能產生之車旅次量，以符合未來各分區之實際發展情形。

表 3.3.3-12 本計畫運輸需求預測交通分區劃分一覽表

交通分區	鄉鎮市	交通分區	鄉鎮市	交通分區	鄉鎮市、地區
1~31	龜山區	500	高鐵車站	527	五股、鶯歌
32~100	桃園區	501~513	高鐵特定區	528	土城
101~180	中壢區	514	林口工三	529	中和、永和、板橋
181~226	平鎮區	515	林口工四	530	北部其他區域
227~260	龍潭區	516	華亞工業區	531	宜、花、東地區
261~303	八德區	517	龜山工業區	532	新豐、湖口
304~338	楊梅區	518	中壢工業區	533	新埔
339~365	大溪區	519	平鎮工業區	534	關西
366~398	蘆竹區	520	龍潭渴望園區	535	苗栗以南
399~440	大園區	521	幼獅工業區	536	北貨運中心
441~463	觀音區	522	大園工業區	537	南貨運中心
464~486	新屋區	523	觀音工業區	538	西側維修中心
487~497	復興區	524	林口	539	A10都市計畫區
498	桃園車站	525	八里	540	A11都市計畫區
499	中壢車站	526	五股、蘆洲、三重		

資料來源：本計畫整理。

2. 目標年電腦路網構建

本計畫針對目標年電腦路網構建，除基年路網之增修及原模式已納入之桃園市重要交通建設外，本計畫亦將「市道 108 新線」、「國道 2 號大園交流道至台 61 線新闢高（快）速公路」及「國道 1 號中豐



交流道新建工程」納入，隨後配合本計畫所提之調整方案，一併將其架構於目標年之電腦路網中，用以預測方案調整後，計畫範圍內及其鄰近地區各道路之交通量負荷情形。

(三)目標年零方案交通量預測

1. 目標年旅次分佈分析

旅次起迄資料可顯示不同地區間之運輸需求的強弱及往來密切程度，為便於運輸需求分佈之說明與觀察，本計畫及目標年車旅次分佈情形如表 3.3.3-13 所示，由結果得知，尖峰小時計畫所在之蘆竹區及大園區於往返旅次量達 1.08~2.48 萬 PCU，而大台北及宜花東地區往返旅次量則為 2.93 萬。

2. 目標年零方案交通量預測結果

本計畫目標年（民國 130 年）零方案分別針對國道系統及計畫範圍周邊主要道路系統平日尖峰小時進行運輸需求預測，其預測結果如表 3.3.3-14 及表 3.3.3-15 所示，並分述如下。

(1)國道系統

國道 1 號平面路段於平日尖峰小時單向交通量為 5,974~7,977PCU，於林口交流道~桃園交流道雙向路段，交通量雖然有所增加，但是道路容量尚稱充足，服務水準為 D4 級以上；國道 1 號高架路段於平日尖峰小時單向交通量為 5,667~5,833PCU，道路容量尚稱充足，服務水準為 D5 級以上；國道 2 號於平日尖峰小時單向交通量為 6,521~8,118PCU，其中機場端~大園交流道雙向路段雖然已拓寬為雙向 6 車道，但是其與大竹交流道~機場系統交流道西向路段，道路容量仍已飽和，服務水準為 F2 級以下；國道 2 甲號於平日尖峰小時單向交通量為 1,140~3,029PCU，由於道路容量相當充足，服務水準均能維持在 C1 級以上。

表 3.3.3-13 目標年車旅次起迄分佈矩陣

起 \ 迄	龜山區	桃園區	中壢區	平鎮區	龍潭區	八德區	楊梅區	大溪區	蘆竹區	大園區	觀音區	新屋區	復興區	大台北 宜花東 地區	新竹 苗栗 及其以南 地區	合計
龜山區	2,836.14	3,171.84	1,450.96	976.52	612.76	503.31	738.92	270.76	662.89	1,462.08	206.41	301.17	34.65	1,697.33	594.40	15,520.14
桃園區	3,171.84	13,070.37	4,572.93	2,395.89	1,085.12	1,509.95	1,264.29	902.99	1,501.37	3,346.94	303.77	359.09	69.11	3,036.62	1,452.30	38,042.58
中壢區	1,450.96	4,572.93	24,622.13	4,960.30	2,712.51	1,956.82	2,276.27	1,433.28	702.02	1,422.88	319.40	472.00	219.16	4,172.15	1,781.28	53,074.09
平鎮區	976.52	2,395.89	4,960.30	6,670.72	1,231.96	1,010.66	1,323.62	393.63	476.76	1,154.98	238.55	552.12	61.40	1,324.02	590.57	23,361.70
龍潭區	612.76	1,085.12	2,712.51	1,231.96	6,063.10	416.76	1,944.01	393.94	105.39	341.68	199.20	683.37	144.47	846.21	464.87	17,245.35
八德區	503.31	1,509.95	1,956.82	1,010.66	416.76	2,650.90	505.53	235.42	318.34	538.65	308.33	251.86	29.89	605.89	282.31	11,124.62
楊梅區	738.92	1,264.29	2,276.27	1,323.62	1,944.00	505.53	3,584.73	314.85	172.75	498.77	159.02	387.56	193.42	1,187.99	1,110.40	15,662.12
大溪區	270.76	902.99	1,433.28	393.63	393.94	235.42	314.85	2,511.96	219.42	293.16	37.47	68.62	40.12	892.15	264.33	8,272.10
蘆竹區	662.89	1,501.37	702.02	476.76	105.39	318.34	172.75	219.42	2,334.38	1,322.03	79.83	46.93	6.54	2,099.82	792.75	10,841.22
大園區	1,462.08	3,346.94	1,422.88	1,154.98	341.68	538.65	498.77	293.16	1,322.03	5,806.41	251.84	168.12	24.88	5,769.02	2,462.15	24,863.59
觀音區	206.41	303.77	319.40	238.55	199.20	308.33	159.02	37.47	79.83	251.84	868.12	313.10	5.61	398.52	452.41	4,141.58
新屋區	301.17	359.09	472.00	552.12	683.37	251.86	387.56	68.62	46.93	168.12	313.10	1,863.13	16.15	299.48	333.60	6,116.30
復興區	34.65	69.11	219.16	61.40	144.47	29.89	193.42	40.12	6.54	24.88	5.61	16.15	86.62	172.04	105.81	1,209.87
大台北、宜花東地區	1,697.33	3,036.62	4,172.15	1,324.02	846.21	605.89	1,187.99	892.15	2,099.82	5,769.02	398.52	299.48	172.04	33.47	6,757.71	29,292.42
新竹、苗栗及其以南地區	594.40	1,452.30	1,781.28	590.57	464.87	282.31	1,110.40	264.33	792.75	2,462.15	452.41	333.60	105.81	6,757.71	0.00	17,444.89
合計	15,520.14	38,042.58	53,074.09	23,361.70	17,245.34	11,124.62	15,662.13	8,272.10	10,841.22	24,863.59	4,141.58	6,116.30	1,209.87	29,292.42	17,444.89	276,212.57



(2)計畫範圍周邊主要道路

省道台1線於平日尖峰小時單向交通量為1,355~1,884PCU，道路容量相當充足，服務水準均能維持在C級以上；省道台1甲線於平日尖峰小時單向交通量為1,901~1,915PCU，由於於目標年，桃園陸橋已全部拆除，且道路配置將採中央標線分隔雙向6車道配置，道路容量相當充足，服務水準均能維持在B級以上；省道台4線於平日尖峰小時單向交通量為2,019~3,162PCU，除區道桃5以東路段之外，其餘路段道路容量已飽和，服務水準已降至E級甚至是F級；省道台15線平日尖峰小時單向交通量為1,755~1,801PCU，道路容量相當充足，服務水準均能維持在C級以上；省道台61線平日尖峰小時單向交通量為1,214~1,226PCU，道路容量相當充足，服務水準均能維持在A級；區道桃3於平日尖峰小時單向交通量為704~707PCU，道路容量相當充足，服務水準均能維持在A級；區道桃5於平日尖峰小時單向交通量為1,039~1,054PCU，道路容量相當充足，服務水準均能維持在B級以上。

表 3.3.3-14 目標年零方案國道系統平日尖峰小時運輸需求預測結果

道路名稱	路段	方向 (往)	交通量 (PCPH)	平均行車速率 (KPH)	V/C	服務 水準
國道1號 平面路段	林口交流道- 桃園交流道	南	7,977	83.3	0.90	D4
		北	7,752	62.1	0.78	C6
	桃園交流道- 機場系統交流道	南	6,367	37.9	0.72	C6
		北	5,974	60.0	0.67	C6
國道1號 高架路段	泰山轉接道- 機場系統交流道	南	5,833	75.5	0.93	D5
		北	5,667	77.0	0.90	D5
國道2號	機場端- 大園交流道	東	6,490	57.0	1.10	F5
		西	6,449	70.2	1.09	F2
	大園交流道- 大竹交流道	東	6,521	76.3	0.81	C5
		西	6,933	80.3	0.87	D4
	大竹交流道- 機場系統交流道	東	7,446	85.6	0.93	D3
		西	8,118	64.5	1.01	F6
國道2甲號	大園交流道- 省道台15線交流道	東	2,803	99.0	0.728	C1
		西	3,029	97.0	0.787	C1
	省道台15線交流道- 省道台61線交流道	東	1,140	103.0	0.296	A1
		西	1,465	103.0	0.381	B1

資料來源：本計畫預測整理。



表 3.3.3-15 目標年零方案計畫範圍周邊主要道路平日尖峰小時運輸需求預測結果

道路編號	路段起迄	方向 (往)	道路容量 (PCPH)	交通量 (PCPH)	V/C	服務 水準
省道台 4 線	省道台 15 線- 航勤南路	東	2,350	2,161	0.92	E
		西	2,350	2,158	0.92	E
	航勤南路- 區道桃 5	東	2,350	2,868	1.22	F
		西	2,350	2,892	1.23	F
	區道桃 5 以東	東	2,350	2,019	0.86	D
		西	2,350	2,039	0.87	D
省道台 15 線	省道台 61 線- 省道台 4 線	南	2,350	1,755	0.75	C
		北	2,350	1,801	0.77	C
省道台 61 線	大園-沙崙	南	4,200	1,214	0.29	A
		北	4,200	1,226	0.29	A
區道桃 3	市道 108 線- 長興路	南	2,350	704	0.30	A
		北	2,350	707	0.30	A
區道桃 5	省道台 4 線 以北	南	3,600	1,039	0.29	A
		北	2,350	1,054	0.45	B

註：道路服務水準係採用「雙車道郊區公路」平原區道路，禁止超車區段為 20% 之服務水準劃分標準。

資料來源：本計畫預測整理。

(四) 目標年運輸需求預測

本計畫目標年（民國 130 年）運輸需求係依據主線及各交流道之建議方案為基準進行預測，結果如表 3.3.3-16～表 3.3.3-19 所示，並分述如下。

1. 本計畫道路

本計畫主線路段，由表 3.3.3-16 中可知，於平日尖峰小時單向交通量為 642～2,530PCU，其中以區道桃 3 交流道～國道 1 號往南路段之交通量為較大，因此，本計畫將於區道桃 5 交流道～國道 1 號路段規劃設置雙向 6 車道，其餘路段均規劃設置雙向 4 車道即可滿足交通需求，各路段之服務水準均能維持在 B2 級以上；

本計畫各入出口匝道，由表 3.3.3-17 中可知，於平日尖峰小時單向交通量為 85～2,086PCU，除部分入出口匝道規劃設置單向 2 車道外，其餘入出口匝道均規劃設置單向 1 車道即可滿足交通需求，服務水準均能維持在 C 級以上；除此之外，區道桃 5 交流道考量北向往省道台 15 線或省道台 61 線之交通量較少，且本計畫於橋下已配置側車道可供前往省道台 15 線或省道台 61 線，故僅配置東向入口匝道及西向出口匝道。



2. 國道系統

國道1號主線路段，由表3.3.3-19中可知，於平日尖峰小時單向交通量為4,732~7,990PCU，由於林口交流道~國道1號甲線雙向路段，並非興建本計畫能進行改善之路段，因此其服務水準與目標年零方案相同，而國道1號甲線~機場系統交流道路段由於有本計畫協助分流，因此服務水準均有所提升，可提升至C1級以上；國道1號高架路段於平日尖峰小時單向交通量為5,582~5,736PCU，道路容量尚稱充足，服務水準尚可維持在D5級以上；國道2號於平日尖峰小時單向交通量為5,785~6,718PCU，與零方案相比較交通量略有減少，雙向交通量約減少6.12%~17.83%，顯示本計畫路線廊完工後可協助分流國道2號東西雙向路段之交通量，惟機場端一大園交流道路段雖然已拓寬為雙向6車道，但是道路容量仍已飽和，服務水準仍為F1級以下；國道2甲號於平日尖峰小時單向交通量為970~2,524PCU，服務水準均能維持在C1級以上。

3. 計畫範圍周邊主要道路

計畫範圍周邊主要道路，由表3.3.3-20中可知，省道台4線於平日尖峰小時單向交通量為1,788~1,953PCU，服務水準尚能維持在D級以上；省道台15線平日尖峰小時單向交通量為788~1,879PCU，服務水準尚能維持在D級以上；省道台61線平日尖峰小時單向交通量為1,423~2,672PCU，服務水準均能維持在C級以上；區道桃3於平日尖峰小時單向交通量為995~1,209PCU，服務水準均能維持在B級；區道桃5於平日尖峰小時單向交通量為491~758PCU，道路容量相當充足，服務水準均能維持在A級。



表 3.3.3-16 目標年本計畫主線路段平日尖峰小時運輸需求預測結果

道路名稱	路段	方向 (往)	交通量 (PCPH)	車道 需求	平均行車速率 (KPH)	V/C	服務 水準
國道1號甲線	台 61 線交流道- 台 15 線交流道	東	1,616	2	98.4	0.420	B1
		西	1,690	2	97.9	0.439	B1
	台 15 線交流道- 區道桃 5 交流道	東	642	2	91.7	0.195	A1
		西	742	2	86.3	0.225	A1
	區道桃 5 交流道- 區道桃 3 交流道	東	2,423	3	97.3	0.433	B1
		西	2,530	3	97.7	0.452	B1
	區道桃 3 交流道- 國道 1 號	東	2,086	3	84.7	0.444	B2
		西	1,995	3	85.7	0.424	B1

資料來源：本計畫預測整理。

表 3.3.3-17 目標年本計畫主線路段雙向交通量組成分析

道路名稱	路段	方向(往)	小型車	大型車	合計
國道1號 甲線	台 61 線交流道- 台 15 線交流道	東	81.53%	18.47%	100%
		西	82.81%	17.19%	100%
	台 15 線交流道- 區道桃 5 交流道	東	84.36%	15.64%	100%
		西	85.71%	14.29%	100%
	區道桃 5 交流道- 區道桃 3 交流道	東	83.14%	16.86%	100%
		西	84.56%	15.44%	100%
	區道桃 3 交流道- 國道 1 號	東	86.86%	13.14%	100%
		西	86.43%	13.57%	100%

資料來源：本計畫預測整理。



表 3.3.3-18 目標年本計畫各出入口匝道平日尖峰小時運輸需求預測結果

匝道名稱	匝道類別	端點	匝道容量 (PCPH)	交通量 (PCPH)	車道 需求	服務 水準
台 61 線 系統交流道	東向入口	觀音端	3,800	1,402	2	C
		八里端	1,900	214	1	C
		台 15 線端	1,900	202	1	C
	東向出口	往台 15 線	3,800	1,176	2	C
	西向入口	台 15 線端	3,800	1,167	2	C
	西向出口	往觀音	3,800	1,411	2	C
		往八里	1,900	279	1	C
		往台 15 線	1,900	201	1	C
機場連絡道	東向入口	機場端	3,800	1,239	2	C
		航翔路端	1,900	89	1	C
	西向出口	往機場	3,800	1,222	2	C
		往航翔路	1,900	85	1	C
桃 5 交流道	東向入口	—	1,900	453	1	C
	西向出口	—	1,900	499	1	C
桃 3 交流道	東向入口	—	1,900	763	1	C
	東向出口	—	1,900	1,100	1	C
	西向入口	—	1,900	1,060	1	C
	西向出口	—	1,900	525	1	C
國 1 系統交流道	東向出口	往國道 1 號	3,800	2,086	2	C
	西向入口	往機場	3,800	1,995	2	C



表 3.3.3-19 目標年國道系統平日尖峰小時運輸需求預測結果

道路名稱	路段	方向 (往)	交通量 (PCPH)	較零方案交通 量變化比例	平均行車速率 (KPH)	V/C	服務 水準
國道1號 平面路段	林口交流道- 國道1號甲線	南	7,990	0.16%	83.2	0.90	D4
		北	7,763	0.14%	62.0	0.78	C6
	國道1號甲線- 桃園交流道	南	6,274	-21.35%	103.0	0.70	C1
		北	5,759	-25.71%	77.5	0.58	B5
	桃園交流道- 機場系統交流道	南	5,065	-20.46%	44.3	0.57	B6
		北	4,732	-20.79%	69.8	0.53	B6
國道1號 高架路段	泰山轉接道- 機場系統交流道	南	5,736	-1.67%	76.7	0.91	D5
		北	5,582	-1.51%	78.0	0.89	D5
國道2號	機場端- 大園交流道	東	6,093	-6.12%	61.1	1.03	F4
		西	6,037	-6.39%	75.5	1.02	F1
	大園交流道- 大竹交流道	東	5,785	-11.29%	83.9	0.72	C4
		西	6,089	-12.17%	89.8	0.76	C3
	大竹交流道- 機場系統交流道	東	6,119	-17.83%	102.6	0.76	C1
		西	6,718	-17.25%	78.1	0.84	C5
國道2甲號	大園交流道- 台15線交流道	東	2,338	-16.59%	102.6	0.61	C1
		西	2,524	-16.67%	101.6	0.66	C1
	台15線交流道- 台61線交流道	東	970	-14.91%	107.7	0.25	A1
		西	1,183	-19.25%	108.1	0.31	A1

資料來源：本計畫預測整理。



表 3.3.3-20 目標年計畫範圍周邊主要道路平日尖峰小時運輸需求
預測結果

道路編號	路段起迄	方向 (往)	道路容量 (PCPH)	交通量 (PCPH)	V/C	服務 水準
省道 台 4 線	省道台 15 線- 航勤南路	東	2,350	1,806	0.77	C
		西	2,350	1,788	0.76	C
	航勤南路- 區道桃 5	東	2,350	1,953	0.83	D
		西	2,350	1,909	0.81	D
	區道桃 5 以東	東	2,350	1,881	0.80	D
		西	2,350	1,894	0.81	D
省道 台 15 線	省道台 61 線- 國道 1 號甲線	南	2,350	1,040	0.44	B
		北	2,350	788	0.34	A
	國道 1 號甲線- 省道台 4 線	南	2,350	1,860	0.79	D
		北	2,350	1,879	0.80	D
省道 台 61 線	大園- 本計畫道路	南	4,200	1,475	0.35	A
		北	4,200	1,423	0.34	A
	本計畫道路- 沙崙	南	4,200	2,672	0.64	C
		北	4,200	2,546	0.61	B
區道桃 3	國道 1 號甲線 以北	南	2,350	995	0.42	B
		北	2,350	1,039	0.44	B
	國道 1 號甲線 以南	南	2,350	1,099	0.47	B
		北	2,350	1,209	0.51	B
區道桃 5	國道 1 號甲線 以北	南	3,600	579	0.16	A
		北	2,350	491	0.21	A
	國道 1 號甲線 以南	南	3,600	758	0.21	A
		北	2,350	748	0.32	A

資料來源：本計畫預測整理。

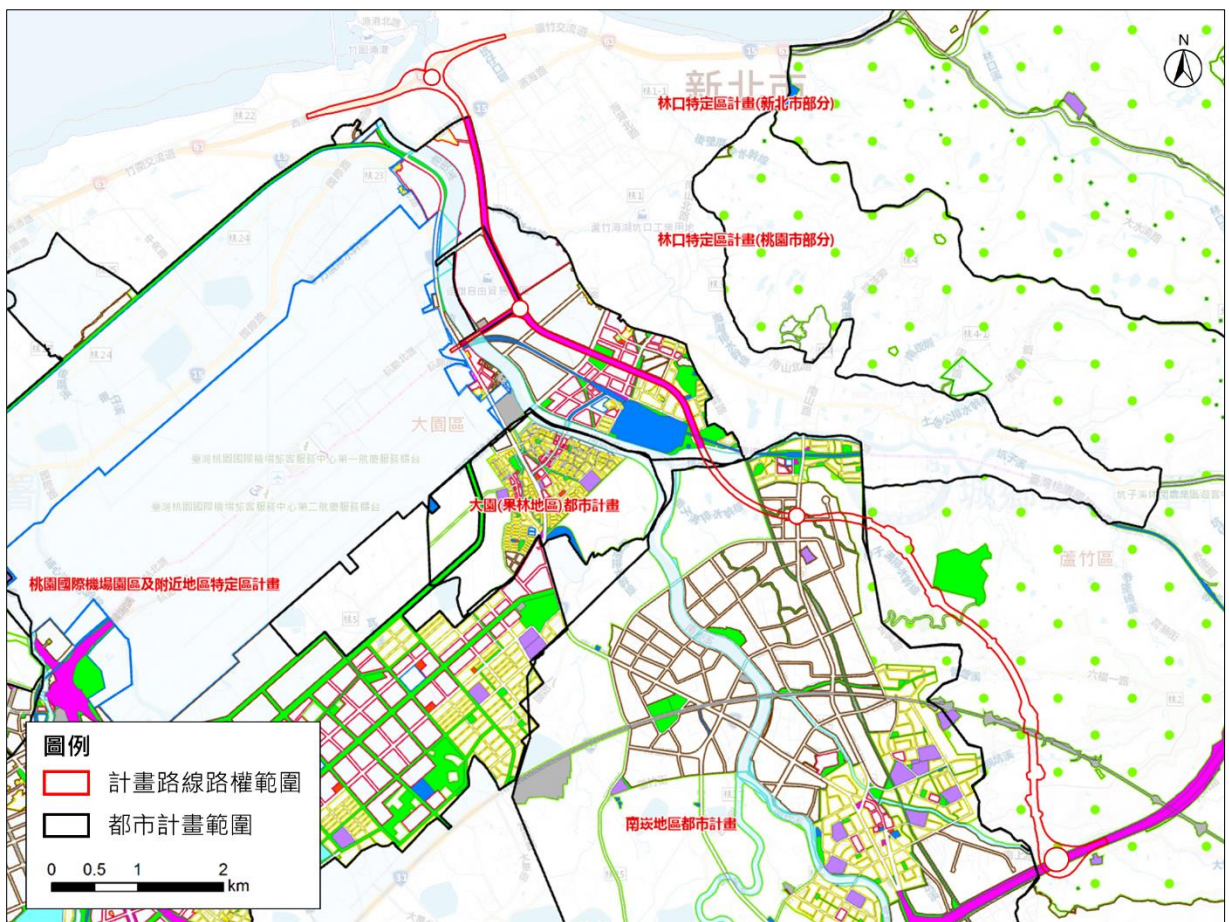


3.3.4 土地利用

一、都市計畫區土地使用

本計畫由東向西行經林口特定區都市計畫、南崁地區都市計畫，以及桃園國際機場園區及附近地區特定區，全線路段部分位於都市土地。

經初步分析，計畫路線主要穿越之都市計畫土地使用分區以乙種工業區、公園用地、保護區、高速公路用地、高速鐵路用地、農業區、道路用地、綠地用地、綠帶用地、鐵路用地、變電所用地等。惟實際使用面積與分區應以核定路權範圍及現行都市計畫為準，如表 3.3.4-1 及圖 3.3.4-1 所示。



資料來源：內政部國土測繪圖資服務雲網站

圖 3.3.4-1 國 1 甲路線沿線都市計畫示意圖



表 3.3.4-1 國1甲路線沿線都市計畫區與土地使用分區

地區	計畫面積 (公頃)	計畫人口 (人)	土地使用計畫	路權使用分區
擬定桃園國際機場園區及附近地區特定區計畫(第一階段)(註1)	4,012.07 (全期計畫面積為 4,564.26公頃)	180,000 (包含第一期和 第二期範圍)	計畫劃設住宅區、商業區、乙種工業區、零星工業區、機場專用區、機場專用區(兼供道路使用)、自由貿易港專用區、產業專用區、車站專用區、宗教專用區、電信專用區、加油站專用區、農業專用區、社會福利專用區、古蹟保存區、河川區、河川區(兼供機場專用區使用)、河川區(兼供捷運系統使用)、河川區(兼供高速公路使用)、河川區(兼供園林道路使用)、河川區(兼供道路使用)等，面積計3,186.29公頃，占計畫總面積79.39%。	高速公路(兼供道路使用)、高速公路(兼供捷運系統使用)、河川區(兼供高速公路使用)
南崁地區都市計畫	1,122.61	200,000	計畫劃設住宅區、第一種住宅區、低密度住宅區、商業區、工業區、零星工業區、貨櫃貨物轉運中心區、工商綜合專用區、加油站專用區、畜產專用區、宗教專用區、行政區、文教區、保存區、河川區、農業區、保護區等，面積計2,859.92公頃，占總面積之87.11%。	變電所用地、鐵路用地、綠帶用地、綠地用地、農業區、乙種工業區、保護區
林口特定區計畫	18,619.18	235,000 (註2)	劃設住宅區、商業區、工業區、文教區、海濱遊憩區、古蹟保存區、環保設施專用區、納骨塔專用區、宗教專用區、安養中心專用區、屠宰專用區、醫療專用區、養生文化專用區、戶外復健訓練專用區、電磁波專用區、產業專用區、捷運車站專用區、農業區、保護區、第一～第四種保護區、行水區、殯葬設施專用區、加油站專用區、自來水事業專用區等，面積約16,515.66公頃，占總面積之88.70%。	公園用地、保護區、高速鐵路用地、高速公路用地、道路用地

註：1. 擬定桃園國際機場園區及附近地區特定區計畫(第一階段)案已於110年11月2日發布實施。

2. 林口特定區計畫終期飽和人口為35萬人，含現有都市化地區發展總量人口20萬人、機場捷運A7開發案3萬5,000人及林口台地上農業區及部分保護區之發展總量人口11萬5,000人。居住密度每公頃約350人。

資料來源：擬定桃園國際機場園區及附近地區特定區計畫(第一階段)案、變更南崁地區都市計畫(第二次通盤檢討)案計畫書、變更林口特定區計畫(第四次通盤檢討)(第二階段)案。

二、非都市土地使用

全線僅於北側台15至台61間之路線段位於大園區之非都市土地，詳圖3.3.4-2、圖3.3.4-3。

(一)使用分區

北側路段現況部分位於非都市土地一般農業區、工業區、鄉村區及河川區，詳表3.3.4-2。

(二)使用地編定

本計畫路段行經之使用地以交通用地為主，農牧用地、水利用地次之，並有部份甲種建築用地、乙種建築用地、丁種建築用地、國土保安用地、殯葬用地、特定目的事業用地等，詳表3.3.4-3。



表 3.3.4-2 計畫路線工程範圍內非都市土地使用分區面積一覽表

使用分區	面積(公頃)	比例(%)
一般農業區	19.38	82.56
鄉村區	0.14	0.59
工業區	1.94	8.25
河川區	2.02	8.60
總計	23.48	100.00

註：表內面積以計畫路線工程範圍為之，實際面積應依後續計畫測量釘樁為準，上表面積僅供參考。

表 3.3.4-3 計畫路線工程範圍內非都市土地編定面積一覽表

使用地	面積(公頃)	比例(%)
甲種建築用地	*	*
乙種建築用地	0.08	0.35
丁種建築用地	1.32	5.61
農牧用地	8.54	36.38
交通用地	8.83	37.61
水利用地	2.51	10.68
國土保安用地	0.22	0.95
殯葬用地	0.01	0.06
特定目的事業用地	1.96	8.36
總計	23.48	100.00

註：1. 表內面積以計畫路線工程範圍為之，實際面積應依後續計畫測量釘樁為準，上表面積僅供參考。

2. * 表面積小於 0.01 公頃

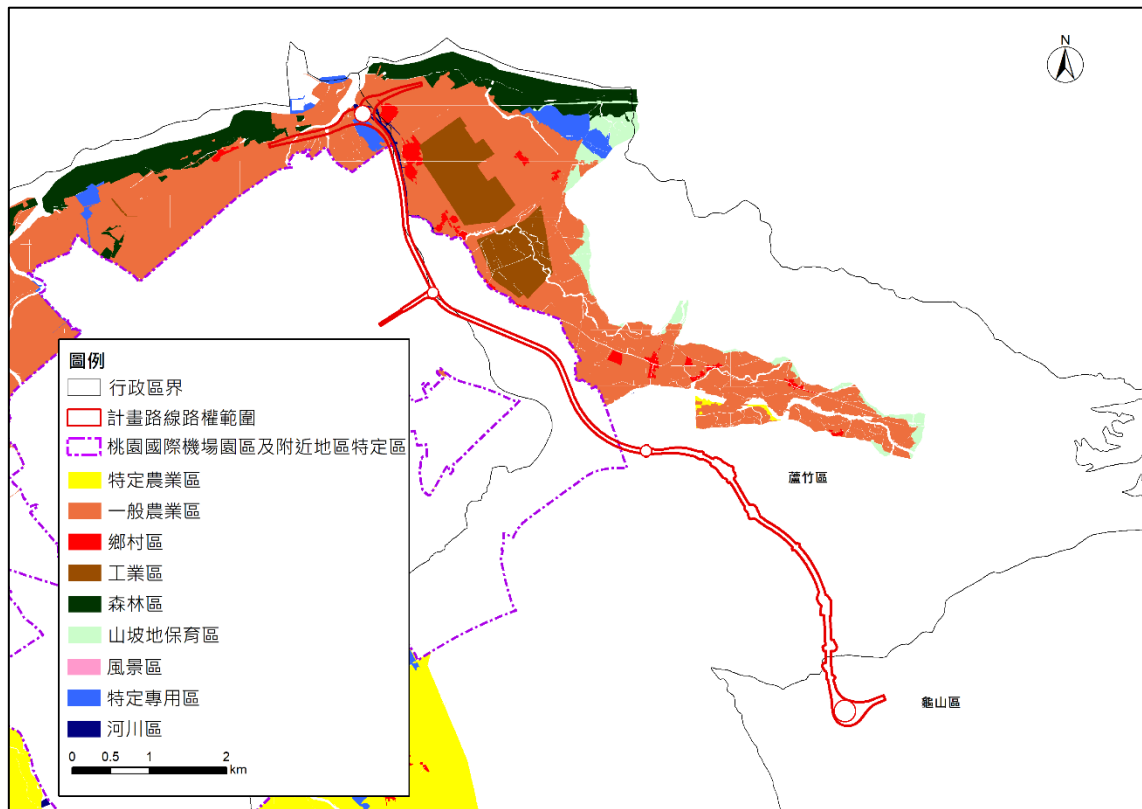


圖 3.3.4-2 國 1 甲路線沿線非都市土地使用分區示意圖

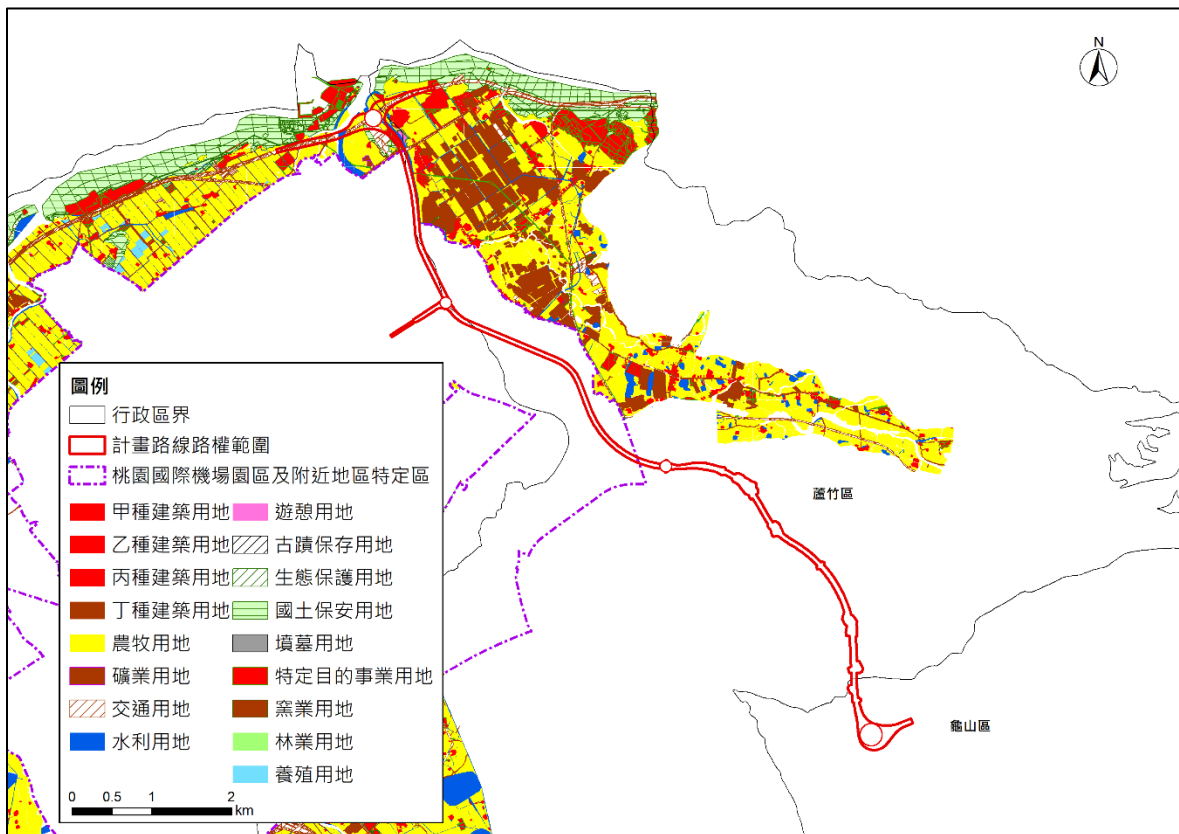


圖 3.3.4-3 國 1 甲路線沿線非都市土地使用地編定示意圖



三、路線廊帶土地使用現況

本計畫行經大園區、蘆竹區、龜山區，土地利用現況由內政部國土測繪中心所執行之國土利用調查成果(2017)，經套疊計畫路線工程範圍與土地利用圖層，並依據國土利用調查定義之「附表一 土地利用分級分類系統表（陸域部分）」共9項初步分析顯示，計畫路線工程範圍內之土地使用現況以森林利用土地為主，約佔29.57%，其次為農業利用土地，約佔27.57%，詳表3.3.4-4、圖3.3.4-4所示。

路線周邊500公尺範圍內大多亦為森林利用土地及農業利用土地，而交流道周邊1公里範圍則有部分建築利用土地，由此得連接南北地區之聚落，服務當地居民銜接至國道1號、桃園國際機場及省道台61線之需求。

表 3.3.4-4 計畫路線工程範圍內土地利用現況面積一覽表

項目	面積(公頃)	比例
公共利用土地	0.42	0.36%
水利利用土地	6.99	5.98%
交通利用土地	24.57	21.04%
其他利用土地	13.47	11.53%
建築利用土地	11.10	9.51%
森林利用土地	29.57	25.32%
農業利用土地	27.57	23.61%
遊憩利用土地	3.11	2.66%
總計	116.80	100.00%

資料來源：內政部國土測繪中心106年國土利用調查資料，本計畫繪製。

註：表內面積以計畫路線工程範圍為之，實際面積應依後續計畫測量釘樁為準，上表面積僅供參考。

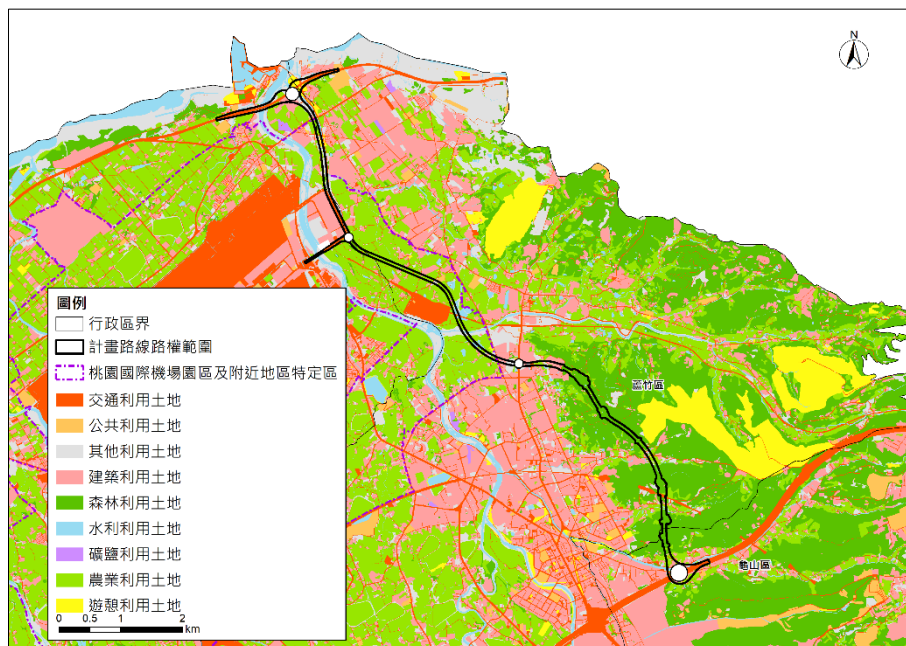


圖 3.3.4-4 國1甲路線周邊土地利用現況示意圖



計畫路線周邊土地使用以部分為都市計畫土地，涉及之都市計畫包含林口特定區都市計畫、南崁地區都市計畫，以及桃園國際機場園區及附近地區特定區計畫。經初步分析，計畫路線主要穿越之都市計畫土地使用分區以乙種工業區、公園用地、保護區、高速公路用地、高速鐵路用地、農業區、道路用地、綠地用地、綠帶用地、鐵路用地、變電所用地等，後續將配合工程辦理都市計畫變更程序；而北側路段則行經部分非都市土地一般農業區，以農牧用地、交通用地、水利用地為主，就土地使用分區管制而言，具有可開發變更之機會。

依土地利用現況分析顯示，路線工程範圍內之土地使用現況以森林利用土地為主，其次為農業利用土地，而本計畫路線採高架型式，於規劃階段已儘量避開既有建築，使其對民眾權益影響最小，未來計畫路線開闢後，對沿線周邊聚落、農業使用等土地利用型態仍有一定之限制，初步規劃除本計畫路線範圍內，周邊土地仍可保留原使用，並降低對當地環境及土地使用之影響。

計畫路線起於桃園市大園區，預計將穿越蘆竹區，最後迄於龜山區，透過公路運輸連結北側桃園航空城計畫區，南側則接續國道1號，形成產業、生活與生態之多元發展廊帶。因此，本計畫完成後各交流道出口之間廊帶，與既有都市計畫發展將形成(1)綜合產業發展廊帶、(2)適密居住發展區、(3)物流倉儲轉運中心及地方生活圈等發展廊帶，對土地利用有正面影響，詳圖 3.3.4-5。

計畫路線除北側部份路段位於民用航空法之禁止或限制建築地區或高度管制範圍，部份路段位於山坡地範圍之外，其餘土地未位於環境敏感地區，且本計畫屬線狀開發，爰不致對鄰近地區環境造成影響。

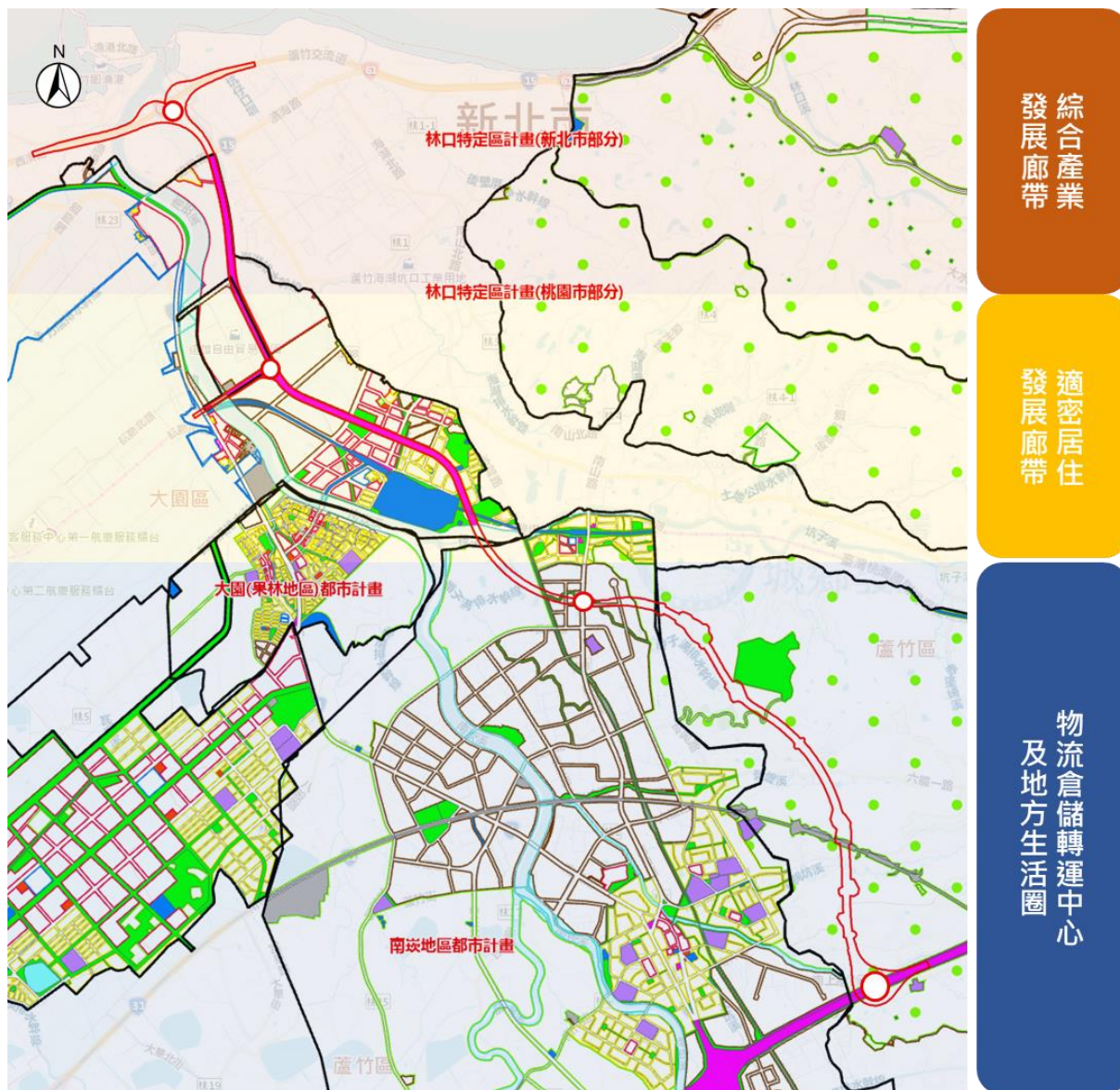


圖 3.3.4-5 計畫路線周邊發展廊帶示意圖



3.3.5 環境影響初步分析

本案屬環境影響評估法施行細則附表二所列應進行第二階段環境影響評估之開發行為，規劃階段已辦理環境影響說明書作業，針對開發行為對鄰近地區可能產生之各類環境影響及減輕對策，詳參本案『環境影響說明書』專冊，後續須依行政院環境保護署審定之『環境影響評估報告(定稿本)』審查結論及承諾事項確實執行各項環境保護工作。以下就環境敏感區位及特定目的區位及施工期間之物化及生態環境影響初步分析。

一、環境敏感區位及特定目的區位之相關法令規定及相應對策

表 3.3.5-1 計畫路線所經第一級環境敏感地區

分類	項目	相關法令及劃設依據	查詢結果及限制內容	相關證明資料、文件	備註
災害敏感	1. 活動斷層兩側一定範圍	實施區域計畫地區建築管理辦法	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 限制內容：—	內政部營建署環境敏感地區單一窗口查詢結果綜理表（案號：1090304340）項目一、5（參見 p. 附 1-2）	計畫路線非位屬環境敏感地區單一窗口彙整主管機關提供之應查詢範圍
	2. 特定水土保持區	水土保持法	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 限制內容：—	環境敏感地區應免查範圍資料（參見 p. 附 1-11）	計畫路線非位屬環境敏感地區單一窗口彙整主管機關提供之應查詢範圍
	3. 河川區域	水利法、河川管理辦法	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 限制內容：水利法第 72 條、第 78 條、第 78-1 條、第 83-7、河川管理辦法第 52 條、第 53 條，詳四、環境敏感地區之位屬情形、法規限制內容及相關對策。	內政部營建署環境敏感地區單一窗口查詢結果綜理表（案號：1090304340）項目一、2（參見 p. 附 1-1）	計畫路線行經桃園區、蘆竹區及大園區用地有位於桃園市政府劃設公告市管河川區域範圍內（坑子溪及南崁溪）
	4. 洪氾區一級管制區及洪水平原一級管制區	水利法、河川管理辦法、排水管理辦法、淡水河洪水平原管制辦法	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 限制內容：—	環境敏感地區應免查範圍資料（參見 p. 附 1-11、p. 附 1-12）	1. 洪氾區一級管制區：計畫道路位屬環境敏感地區單一窗口彙整主管機關提供之免查詢範圍



分類	項目	相關法令及 劃設依據	查詢結果及 限制內容	相關證明資料、文件	備註
					2. 洪水平原一級管制區：計畫道路非位屬環境敏感地區單一窗口彙整主管機關提供之應查詢範圍
	5. 區域排水設施範圍	水利法、河川管理辦法、排水管理辦法	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 限制內容：水利法第78-3條、第83-7條，排水管理辦法第25條、第34條，詳四、環境敏感地區之位屬情形、法規限制內容及相關對策。	內政部營建署環境敏感地區單一窗口查詢結果綜理表（案號：1090304340）項目一、4（參見 p. 附 1-2）	計畫路線位屬區域排水設施範圍
生態敏感	6. 國家公園區內之特別景觀區、生態保護區	國家公園法	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 限制內容：—	環境敏感地區應免查範圍資料（參見 p. 附 1-12）	計畫路線非位屬環境敏感地區單一窗口彙整主管機關提供之應查詢範圍
	7. 自然保留區	文化資產保存法	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 限制內容：—	環境敏感地區應免查範圍資料（參見 p. 附 1-13）	計畫路線非位屬環境敏感地區單一窗口彙整主管機關提供之應查詢範圍
	8. 野生動物保護區	野生動物保育法	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 限制內容：—	環境敏感地區應免查範圍資料（參見 p. 附 1-13）	計畫路線非位屬環境敏感地區單一窗口彙整主管機關提供之應查詢範圍
	9. 野生動物重要棲息環境	野生動物保育法	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 限制內容：—	環境敏感地區應免查範圍資料（參見 p. 附 1-14）	計畫路線非位屬環境敏感地區單一窗口彙整主管機關提供之應查詢範圍
	10. 自然保護區	自然保護區設置管理辦法（森林法）	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 限制內容：—	環境敏感地區應免查範圍資料（參見 p. 附 1-14）	計畫路線非位屬環境敏感地區單一窗口彙整主管機關提供之應查詢範圍



分類	項目	相關法令及劃設依據	查詢結果及限制內容	相關證明資料、文件	備註
	11. 一級海岸保護區	海岸管理法、行政院核定之「臺灣沿海地區自然環境保護計畫」	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 限制內容：—	環境敏感地區應免查範圍資料（參見 p. 附 1-15）	計畫路線非位屬環境敏感地區單一窗口彙整主管機關提供之應查詢範圍
	12. 國際級重要濕地、國家級重要濕地之核心保育區及生態復育區	濕地保育法	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 限制內容：—	內政部營建署環境敏感地區單一窗口查詢結果綜理表（案號：1090304340）項目一、12（參見 p. 附 1-2）	依環境敏感地區單一窗口複查確認，計畫路線非位屬國際級重要濕地、國家級重要濕地之核心保育區及生態復育區
文化景觀敏感	13. 古蹟保存區	文化資產保存法	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 限制內容：—	內政部營建署環境敏感地區單一窗口查詢結果綜理表（案號：1090304340）項目一、13（參見 p. 附 1-2）	依環境敏感地區單一窗口複查確認，經查計畫路線用地並非位屬且非鄰接古蹟保存區及歷史建築所在地
	14. 考古遺址	文化資產保存法	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 限制內容：文化資產保存法第 57 條、第 58 條，詳四、環境敏感地區之位屬情形、法規限制內容及相關對策。	內政部營建署環境敏感地區單一窗口查詢結果綜理表（案號：1090304340）項目一、14（參見 p. 附 1-3）	計畫路線部分用地有位屬「桃園考古遺址普查計畫」之虎頭山公園考古遺址所在區域，以及本計畫『說明書』階段發現之山鼻子Ⅱ考古遺址
	15. 重要聚落建築群	文化資產保存法	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 限制內容：—	環境敏感地區應免查範圍資料（參見 p. 附 1-15）	計畫路線非位屬環境敏感地區單一窗口彙整主管機關提供之應查詢範圍
	16. 重要文化景觀	文化資產保存法	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 限制內容：—	環境敏感地區應免查範圍資料（參見 p. 附 1-16）	計畫路線非位屬環境敏感地區單一窗口彙整主管機關提供之應查詢範圍
	17. 重要史蹟	文化資產保存法	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 限制內容：—	內政部營建署環境敏感地區單一窗口查詢結果綜理表（案號：1090304340）項目一、	計畫路線位屬環境敏感地區單一窗口彙整主管機關提供之免查詢範圍



分類	項目	相關法令及劃設依據	查詢結果及限制內容	相關證明資料、文件	備註
				17(參見 p. 附 1-4)	
	18. 水下文化資產	水下文化資產保存法	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 限制內容：—	內政部營建署環境敏感地區單一窗口查詢結果綜理表（案號：1090304340）項目一、18（參見 p. 附 1-4）	依環境敏感地區單一窗口複查確認，依據文化部現有資料，計畫路線所在場址尚未進行水下文化資產相關調查
	19. 國家公園內之史蹟保存區	國家公園法	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 限制內容：—	環境敏感地區應免查範圍資料（參見 p. 附 1-16）	計畫路線非位屬環境敏感地區單一窗口彙整主管機關提供之應查詢範圍
資源利用敏感	20. 飲用水水源水質保護區或飲用水取水口一定距離內之地區	飲用水管理條例	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 限制內容：—	環境敏感地區應免查範圍資料（參見 p. 附 1-17）	計畫路線非位屬環境敏感地區單一窗口彙整主管機關提供之應查詢範圍
	21. 水庫集水區（供家用或供公共給水）		<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 限制內容：—	環境敏感地區應免查範圍資料（參見 p. 附 1-18）	計畫路線非位屬環境敏感地區單一窗口彙整主管機關提供之應查詢範圍
	22. 水庫蓄水範圍	水利法、水庫蓄水範圍使用管理辦法	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 限制內容：—	環境敏感地區應免查範圍資料（參見 p. 附 1-18）	計畫路線位屬環境敏感地區單一窗口彙整主管機關提供之免查詢範圍
	23-1. 森林（國有林事業區、保安林等森林地區）	森林法	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 限制內容：—	內政部營建署環境敏感地區單一窗口查詢結果綜理表（案號：1090304340）項目一、23（參見 p. 附 1-4）	依環境敏感地區單一窗口複查確認，計畫路線用地未編入保安林
	23-2. 森林（區域計畫劃定之森林區）	區域計畫法	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 限制內容：—		依環境敏感地區單一窗口複查確認，以計畫路線用地之地籍清冊判定非位屬森林（區域計畫劃定之森林區）
	23-3. 森林（大專院校實驗林地及林業試驗	森林法	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 限制內容：—		計畫路線非位屬環境敏感地區單一窗口彙整主管機關提供之應查詢範圍



分類	項目	相關法令及 劃設依據	查詢結果及 限制內容	相關證明資料、文件	備註
	林地等森林地區)				
	24. 溫泉露頭及其一定範圍	溫泉法	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 限制內容：—	環境敏感地區應免查範圍資料(參見 p. 附 1-19)	計畫路線非位屬環境敏感地區單一窗口彙整主管機關提供之應查詢範圍
	25. 水產動植物繁殖保育區	漁業法	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 限制內容：—	環境敏感地區應免查範圍資料(參見 p. 附 1-19)	計畫路線非位屬環境敏感地區單一窗口彙整主管機關提供之應查詢範圍
	26. 優良農地	農業發展條例、區域計畫法施行細則	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 限制內容：—	內政部營建署環境敏感地區單一窗口查詢結果綜理表(案號：1090304340)項目一、26(參見 p. 附 1-4)	計畫路線位屬環境敏感地區單一窗口彙整主管機關提供之免查範圍或非屬應查範圍

表 3.3.5-2 計畫路線所經第二級環境敏感地區

分類	項目	相關法令及 劃設依據	查詢結果及 限制內容	相關證明資料、文件	備註
災害敏感	1. 地質敏感區(活動斷層、山崩與地滑、土石流)	地質法	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 限制內容：地質法第8條、第9條、第10條及第11條，詳四、環境敏感地區之位屬情形、法規限制內容及相關對策。	內政部營建署環境敏感地區單一窗口查詢結果綜理表(案號：1090304340)項目二、1(參見 p. 附 1-5)	1. 計畫路線位於桃園市大園區、蘆竹區、龜山區及桃園區，非屬活動斷層及土石流地質敏感區應查範圍 2. 計畫路線行經蘆竹區、龜山區、桃園區部分用地位屬山崩與地滑地質敏感區
	2. 洪氾區二級管制區及洪水平原二級管制區	水利法、河川管理辦法、排水管理辦法、淡水河洪水平原管制辦法	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 限制內容：—	環境敏感地區應免查範圍資料(參見 p. 附 1-20)	1. 洪氾區二級管制區：計畫路線位屬環境敏感地區單一窗口彙整主管機關提供之免查詢範圍 2. 洪水平原二級管制區：計畫路線非位屬環境敏感地區單一窗口彙整主管



分類	項目	相關法令及 劃設依據	查詢結果及 限制內容	相關證明資料、文件	備註
					機關提供之應查詢 範圍
	3. 嚴重地層下陷地區	嚴重地層下陷地區劃設作業規範	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 限制內容：—	環境敏感地區應免查範圍資料（參見 p. 附 1-21）	計畫路線非位屬環境敏感地區單一窗口彙整主管機關提供之應查詢範圍
	4. 海堤區域	水利法、海堤管理辦法	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 限制內容：—	內政部營建署環境敏感地區單一窗口查詢結果綜理表（案號：1090304340）項目二、2（參見 p. 附 1-5）	計畫路線非位於一般性海堤區域範圍內
	5. 淹水潛勢	災害防救法、水災潛勢資料公開辦法	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 限制內容：—	內政部營建署環境敏感地區單一窗口查詢結果綜理表（案號：1090304340）項目二、5（參見 p. 附 1-5、p. 附 1-10）	以經濟部水利署第三代圖資「連續24小時降水500毫米」之定量降水情境結果，計畫路線非屬淹水潛勢範圍
	6. 山坡地	山坡地保育利用條例、水土保持法	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 限制內容：水土保持法第12條、山坡地保育利用條例第9條，詳四、環境敏感地區之位屬情形、法規限制內容及相關對策。	內政部營建署環境敏感地區單一窗口查詢結果綜理表（案號：1090304340）項目二、6（參見 p. 附 1-5）	計畫路線行經蘆竹區、龜山區、桃園區部分用地位於山坡地範圍
	7. 土石流潛勢溪流	災害防救法、土石流潛勢資料公開辦法	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 限制內容：災害防救法第22條（無相關限制開發或土地利用管制事項），詳四、環境敏感地區之位屬情形、法規限制內容及相關對策。	內政部營建署環境敏感地區單一窗口查詢結果綜理表（案號：1090304340）項目二、7（參見 p. 附 1-5）	計畫路線通過桃市 DF011 及桃市 DF012 土石流潛勢溪流，請參見第六章 6.2.1 節



分類	項目	相關法令及劃設依據	查詢結果及限制內容	相關證明資料、文件	備註
	8. 前依「莫拉克颱風災後重建特別條例」劃定公告之「特定區域」，尚未公告廢止之範圍	區域計畫法	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 限制內容：—	「莫拉克颱風災後重建特別條例」依 103 年 8 月 15 日行政院莫拉克颱風後重建推動委員會重建行字第 1030002507 公告施行期限至 103 年 8 月 29 日期滿廢止	依「莫拉克颱風災後重建特別條例」劃定公告之「特定區域」，皆已公告廢止特定地區，目前全臺各縣市皆為免查範圍
生態敏感	9. 二級海岸保護區	海岸管理法、行政院核定之「臺灣沿海地區自然環境保護計畫」	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 限制內容：—	環境敏感地區應免查範圍資料（參見 p. 附 1-21）	計畫路線非位屬環境敏感地區單一窗口彙整主管機關提供之應查詢範圍
	10. 海域區	區域計畫法、區域計畫	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 限制內容：—	內政部營建署環境敏感地區單一窗口查詢結果綜理表（案號：1090304340）項目二、10（參見 p. 附 1-5）	依環境敏感地區單一窗口複查確認，計畫路線非位屬海域區
	11. 國家級重要濕地之核心保育區及生態復育區以外分區、地方級重要濕地之核心保育區及生態復育區	濕地保育法	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 限制內容：—	內政部營建署環境敏感地區單一窗口查詢結果綜理表（案號：1090304340）項目二、11（參見 p. 附 1-5）	依環境敏感地區單一窗口複查確認，計畫路線非位屬國家級重要濕地之核心保育區及生態復育區以外分區、地方級重要濕地之核心保育區及生態復育區
文化景觀敏感	12. 歷史建築	文化資產保存法	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 限制內容：—	內政部營建署環境敏感地區單一窗口查詢結果綜理表（案號：1090304340）項目二、12（參見 p. 附 1-5）	依環境敏感地區單一窗口複查確認，經查計畫路線用地並非位屬且非鄰接古蹟保存區及歷史建築所在地
	13. 聚落建築群	文化資產保存法	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 限制內容：—	環境敏感地區應免查範圍資料（參見 p. 附 1-22）	計畫路線非位屬環境敏感地區單一窗口彙整主管機關提供之應查詢範圍



分類	項目	相關法令及劃設依據	查詢結果及限制內容	相關證明資料、文件	備註
	14. 文化景觀	文化資產保存法	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 限制內容：—	環境敏感地區應免查範圍資料（參見 p. 附 1-22）	計畫路線非位屬環境敏感地區單一窗口彙整主管機關提供之應查詢範圍
	15. 紀念建築	文化資產保存法	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 限制內容：—	環境敏感地區應免查範圍資料（參見 p. 附 1-23）	計畫路線非位屬環境敏感地區單一窗口彙整主管機關提供之應查詢範圍
	16. 史蹟	文化資產保存法	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 限制內容：—	內政部營建署環境敏感地區單一窗口查詢結果綜理表（案號：1090304340）項目二、16（參見 p. 附 1-6）	計畫路線位屬環境敏感地區單一窗口彙整主管機關提供之免查詢範圍
	17. 地質敏感區（地質遺跡）	地質法	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 限制內容：—	環境敏感地區應免查範圍資料（參見 p. 附 1-23）	計畫路線非位屬環境敏感地區單一窗口彙整主管機關提供之應查詢範圍
	18. 國家公園內之一般管制區及遊憩區	國家公園法	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 限制內容：—	環境敏感地區應免查範圍資料（參見 p. 附 1-24）	計畫路線非位屬環境敏感地區單一窗口彙整主管機關提供之應查詢範圍
資源利用敏感	19. 水庫集水區（非供家用或非供公共給水）		<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 限制內容：—	環境敏感地區應免查範圍資料（參見 p. 附 1-24）	計畫路線非位屬環境敏感地區單一窗口彙整主管機關提供之應查詢範圍
	20. 自來水水質水量保護區	自來水法	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 限制內容：—	環境敏感地區應免查範圍資料（參見 p. 附 1-25）	計畫路線非位屬環境敏感地區單一窗口彙整主管機關提供之應查詢範圍
	21. 優良農地以外之農業用地	農業發展條例、非都市土地使用管制規則、都市計畫法、農業主管機關同意農業用地變更使用審查作業要點	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 限制內容：農業發展條例第 10 條、非都市土地使用管制規則第 17 條、都市計畫法第 27 條，詳四、環境敏感地區之位屬情	內政部營建署環境敏感地區單一窗口查詢結果綜理表（案號：1090304340）項目二、21（參見 p. 附 1-6）	計畫路線用地範圍依區域計畫法劃定為「一般農業區農牧用地」及都市計畫法劃定為「保護區」及「農業區」者，屬特定農業區以外分區之農業用地



分類	項目	相關法令及劃設依據	查詢結果及限制內容	相關證明資料、文件	備註
			形、法規限制內容及相關對策。		
	22. 礦區(場)、礦業保留區、地下礦坑分布地區	礦業法	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 限制內容：—	內政部營建署環境敏感地區單一窗口查詢結果綜理表(案號：1090304340)項目二、22(參見p.附1-7)	依環境敏感地區單一窗口複查確認，計畫路線非位屬礦區(場)、礦業保留區、地下礦坑分布地區
	23. 地質敏感區(地下水補注)	地質法	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 限制內容：—	未涉及地下水補注地質敏感區行政區列表(參見p.附1-25~p.附1-29)	計畫路線位屬環境敏感地區單一窗口彙整主管機關提供之免查詢範圍
	24. 人工魚礁區及保護礁區	漁業法	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 限制內容：—	內政部營建署環境敏感地區單一窗口查詢結果綜理表(案號：1090304340)項目二、24(參見p.附1-7)	計畫路線非位屬環境敏感地區單一窗口彙整主管機關提供之應查詢範圍
其它	25. 氣象法之禁止或限制建築地區	氣象法	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 限制內容：—	內政部營建署環境敏感地區單一窗口查詢結果綜理表(案號：1090304340)項目二、25(參見p.附1-7)	依環境敏感地區單一窗口複查確認，計畫路線非位屬氣象法之禁止或限制建築地區
	26. 電信法之禁止或限制建築地區	電信法	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 限制內容：—	環境敏感地區應免查範圍資料(參見p.附1-29)	計畫路線非位屬環境敏感地區單一窗口彙整主管機關提供之應查詢範圍
	27. 民用航空法之禁止或限制建築地區或高度管制範圍	民用航空法、航空站飛行場助航設備四周禁止限制建築物及其他高度管理辦法、航空站飛行場及助航設備四周禁止或限制燈光照射角度管理辦法	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 限制內容：航空站飛行場助航設備四周禁止限制建築物及其他障礙物高度管理辦法第4條、「航空站飛行場及助航設備四周禁止或限制燈光照射角度管理	1. 內政部營建署環境敏感地區單一窗口查詢結果綜理表(案號：1090304340)項目二、27(參見p.附1-7) 2. 桃園國際機場股份有限公司110.5.25桃機工字第1101801383號函。(參見p.附25-18)	1. 計畫路線部分用地位於「航空站飛行場助航設備四周禁止限制建築物及其他障礙物高度管理辦法」、「航空站飛行場及助航設備四周禁止或限制燈光照射角度管理辦法」規定之管制範圍內及未來第三跑道禁限建範圍 2. 另與桃園國際機場第三跑道相關禁



分類	項目	相關法令及劃設依據	查詢結果及限制內容	相關證明資料、文件	備註
			辦法」第3條、第4條，詳四、環境敏感地區之位屬情形、法規限制內容及相關對策。		限建範圍，規劃路線與第三跑道初步規劃之23跑道端進場面範圍航高限制有關路段為0k~1k，規劃路面高程位於22.1公尺~17.2公尺，加計普通路燈高度約12公尺後，路燈上緣高程位於34.1公尺~29.2公尺，該路段限高約43公尺~44公尺，尚符航高限制。
	28. 航空噪音防制區	噪音管制法、機場周圍地區航空噪音防制辦法	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 限制內容：噪音管制法第18條，詳四、環境敏感地區之位屬情形、法規限制內容及相關對策。	內政部營建署環境敏感地區單一窗口查詢結果綜理表（案號：1090304340）項目二、28（參見p.附1-7）	計畫路線行經大園區竹圍里、沙崙里、菓林里、海口里及蘆竹區坑口里、海湖里、濱海里用地位於航空噪音防制區
	29. 核子反應器設施周圍之禁制區及低密度人口區	核子反應器設施管制法	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 限制內容：—	環境敏感地區應免查範圍資料（參見p.附1-30）	計畫路線非位屬環境敏感地區單一窗口彙整主管機關提供之應查詢範圍
	30. 公路兩側禁建限建地區	公路法、公路兩側公私有建築物與廣告物禁限建辦法	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 限制內容：公路兩側公私有建築物與廣告物禁限建辦法第3條、第6條，詳四、環境敏感地區之位屬情形、法規限制內容及相關對策。	內政部營建署環境敏感地區單一窗口查詢結果綜理表（案號：1090304340）項目二、30（參見p.附1-7）	鄰近高速公路之土地均位於都市計畫區，非屬高速公路兩側路權邊界禁建範圍。另因用地均屬路權外200公尺範圍內，係屬禁止設置樹立廣告物範圍



分類	項目	相關法令及 劃設依據	查詢結果及 限制內容	相關證明資料、文件	備註
	31. 大眾捷運系統兩側禁建限建地區	大眾捷運法、大眾捷運系統兩側禁限建辦法	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 限制內容：大眾捷運系統兩側禁建限建辦法第7條、第20條，詳四、環境敏感地區之位屬情形、法規限制內容及相關對策。	內政部營建署環境敏感地區單一窗口查詢結果綜理表（案號：1090304340）項目二、31（參見p. 附1-8）	計畫路線部分用地位於「臺灣桃園國際機場聯外捷運系統」公告劃定之禁建、限建範圍
	32. 鐵路兩側限建地區	鐵路兩側禁建限建辦法	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 限制內容：鐵路法第61-2條、第61-3條、鐵路兩側禁建限建辦法第7條，詳四、環境敏感地區之位屬情形、法規限制內容及相關對策。	內政部營建署環境敏感地區單一窗口查詢結果綜理表（案號：1090304340）項目二、32（參見p. 附1-8）	計畫路線用地位屬高速鐵路兩側禁限建範圍
	33. 海岸管制區、山地管制區、重要軍事設施管制區之禁建、限建地區	國家安全法	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 限制內容：—	內政部營建署環境敏感地區單一窗口查詢結果綜理表（案號：1090304340）項目二、33（參見p. 附1-8）	依環境敏感地區單一窗口複查確認，計畫路線非位屬重要軍事設施管制區禁、限建範圍或要塞堡壘地帶
	34. 要塞堡壘地帶	要塞堡壘地帶法	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 限制內容：—	內政部營建署環境敏感地區單一窗口查詢結果綜理表（案號：1090304340）項目二、34（參見p. 附1-9）	計畫路線非位屬環境敏感地區單一窗口彙整主管機關提供之應查詢範圍
	35. 其他依法劃定應予限制開發或建築之地區		<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 限制內容：—	—	經查非屬其他依法劃定應予限制開發或建築之地區



表 3.3.5-3 計畫路線所經其他經中央主管機關認定有必要調查之環境敏感地區

項目	相關法令及劃設依據	查詢結果及限制內容	相關證明資料、文件	備註
1. 空氣污染三級防制區	空氣污染防治法	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 限制內容：空氣污染防治法第 32 條，詳四、環境敏感地區之位屬情形、法規限制內容及相關對策。	桃園市政府環境保護局 109.3.26 桃環空字第 1090023440 號函（參見 p. 附 1-30~p. 附 1-35）	計畫路線所在之桃園市位屬細懸浮微粒(PM _{2.5})三級防制區外
2. 第一、二類噪音管制區	噪音管制法	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 限制內容：噪音管制法第 9 條、第 10 條，詳四、環境敏感地區之位屬情形、法規限制內容及相關對策。		計畫路線行經非都市土地之農牧用地、南崁地區及桃園市都市計畫之農業區屬第二類噪音管制區；行經林口特定區計畫（桃園市部分）之保護區屬第一類噪音管制區
3. 水污染管制區	水污染防治法	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 限制內容：水污染防治法第 30 條，詳四、環境敏感地區之位屬情形、法規限制內容及相關對策。		計畫路線所在之桃園市全市均為水污染管制區
4. 土壤或地下水污染控制場址	土壤及地下水污染整治法	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 限制內容：土壤及地下水污染整治法第 15 條、第 17 條、第 26 條，詳四、環境敏感地區之位屬情形、法規限制		計畫路線用地之蘆竹區坑子口段頭前小段 524 地號、蘆竹區內興段 149 地號屬土壤污染控制場址及土壤污染管制區



項目	相關法令及 劃設依據	查詢結果及 限制內容	相關證明資料、文件	備註
		內容及相關 對策。		
5. 土壤或地下水 污染整治場址	土壤及地下 水污染整治 法	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 限制內容：—		計畫路線用地非位 屬土壤或地下水污 染整治場址
6. 排放廢（污） 水之承受水 體，自預定放 流口以下至出 海口前之整體 流域範圍內是 否有取用地面 水之自來水取 水口		<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 限制內容：—	台灣自來水股份有限公 司第二區管理處 109.3.18 台水二操字第 1090003569 號函（參見 p. 附 1-36）	計畫路線用地並未 在板新給水廠及打 鐵坑溪之水質、水量 保護區內，且上游半 徑一公里集水區內 及放流口以下至出 海口前亦無自來水 取水口
7. 排放廢（污） 水之承受水 體，自預定放 流口以下二十 公里內是否有 農田水利會之 灌溉用水取水 口		<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 限制內容：農 田水利會灌 溉排水管理 要點第21條、 第32條，詳 四、環境敏感 地區之位屬 情形、法規限 制內容及相 關對策。	臺灣桃園農田水利會 109.4.6 桃農水管字第 1090002542 號函（參見 p. 附 1-36）	計畫路線自預定放 流口以下有桃園農 田水利會南崁圳河 水堰、南崁溪 2-3 號 河水堰、南崁溪 2-1 號河水堰、南崁溪 2- 2 號河水堰、南崁溪 4 號河水堰、坑子口 圳橡皮壩河堰等 6 處 取水口
8. 原住民保留地	原住民保留 地開發管理 辦法	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 限制內容：—	桃園市政府原住民族行 政局 109.3.12 桃原產字 第 1090003302 號函。（參 見 p. 附 1-37）	計畫路線用地非位 屬原住民保留地，亦 未坐落原住民傳統 領域
9. 原住民傳統領 域	原住民基本 法、原住民土 地或部落範 圍土地劃設 辦法	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 限制內容：—		
10. 都市計畫之 保護區	都市計畫法	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 限制內容：都 市計畫法第 26 條、第 27 條、農業發展 條例第 10 條， 詳四、環境敏	桃園市政府都市發展局 109.3.23 桃都行字第 1090007812 號函。（參見 p. 附 1-37~p. 附 1-38）	計畫路線蘆竹區、龜 山區部分用地位於 林口特定區計畫（桃 園市部分）之保護區 及南崁地區都市計 畫之保護區



項目	相關法令及 劃設依據	查詢結果及 限制內容	相關證明資料、文件	備註
11. 國家風景區 或其他風景 特定區	發展觀光條例、風景特定區管理規則	<p><input checked="" type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p> <p>限制內容：風景特定區管理規則第9條、發展觀光條例第17條，詳四、環境敏感地區之位屬情形、法規限制內容及相關對策。</p>	<p>1. 交通部觀光局 109.3.13 觀技字第 1090907342 號函。(參見 p. 附 1-39)</p> <p>2. 桃園市政府風景區管理處 109.3.13 桃景管字第 1090001472 號函。(參見 p. 附 1-39~p. 附 1-40)</p> <p>3. 桃園市政府風景區管理處 109.7.15 桃景管字第 1090004042 號函。(參見 p. 附 25-16~p. 附 25-17)</p> <p>4. 桃園市政府風景區管理處 110.5.5 桃景管字第 1100002144 號函。(參見 p. 附 25-17)</p>	<p>1. 計畫路線用地非位屬國家級風景特定區範圍</p> <p>2. 計畫路線部分用地位於桃園市政府所轄虎頭山風景特定區</p> <p>3. 設計階段確認路線影響太極宮步道及水汴頭步道範圍，供桃園市政府風景區管理處核對，並將改道及復舊方案納入施工，俾完工後恢復通行。</p>



表 3.3.5-4 環境敏感地區之位屬情形、法規限制內容及相關對策

環境敏感地區		路線行經情形	法規限制內容	相關對策
1	河川區域	計畫路線行經桃園區、蘆竹區及大園區用地有位於桃園市政府劃設公告市管河川區域範圍內（坑子溪及南崁溪）	<ul style="list-style-type: none"> • 「水利法」第 72 條：跨越水道建造物均應留水流之通路，其橫剖面積由主管機關核定之。 • 「水利法」第 78 條：河川區域內，禁止下列行為：一、填塞河川水路。二、毀損或變更河防建造物、設備或供防汛、搶險用之土石料及其他物料。三、啟閉、移動或毀壞水閘門或其附屬設施。四、建造工廠或房屋。五、棄置廢土或其他足以妨礙水流之物。六、在指定通路外行駛車輛。七、其他妨礙河川防護之行為。 • 「水利法」第 78-1 條：河川區域內之下列行為應經許可：一、施設、改建、修復或拆除建造物。二、排注廢污水或引取用水。三、採取或堆置土石。四、種植植物。五、挖掘、埋填或變更河川區域內原有形態之使用行為。六、圍築魚塢、插、吊蚵或飼養牲畜。七、其他經主管機關公告與河川管理有關之使用行為。 • 「水利法」第 83-7 條：辦理土地開發利用達一定規模以上，致增加逕流量者，義務人應提出出流管制計畫書向目的事業主管機關申請，由目的事業主管機關轉送該土地所在地之直轄市、縣（市）主管機關核定。前項義務人，指該土地之開發人、經營人、使用人或所有人。第一項土地開發利用屬中央機關興辦者，其出流管制計畫書，由中央主管機關核定。出流管制計畫書核定前，各目的事業主管機關不得逕行核發第一項土地之開發或利用許可。 • 「河川管理辦法」第 52 條：河川區域施設運輸路、便橋或越堤路應經許可始得為之，並應於完成後提供他人使用；同時提供其他許可使用人使用者，得協議共同負擔建造成本 	<ul style="list-style-type: none"> • 計畫路線穿越河川區域提出出流管制計畫書並經主管機關核定。 • 實際施工前就道路用地涉及河川區域部分依法提出河川公地使用申請，並依核定內容辦理，不牴觸「水利法」78-1 條規定。 • 依水利法、河川管理辦法等規定申請主管機關核准，並接受施工指導。 • 施工期間產生之廢棄物均應集中收集後委託合格之廢棄物清除處理機構代為清運處理，不違反「水利法」第 78 條所列 7 類禁止事項。



環境敏感地區		路線行經情形	法規限制內容	相關對策
			<p>及維護費用，無法取得協議時，由管理機關協調。於河川區域內行駛車輛，應限於現存之運輸路、便橋或越堤路，並自行注意安全。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 「河川管理辦法」第 53 條：埋設穿越河川之水管、油管、氣管、其他埋設物或跨河建造物基礎之頂高，應低於該河川斷面最低點，並應考量沖刷深度之影響。申請跨河建造物之基礎頂高如因河川地形環境特殊致埋設低於河川斷面最低點有實際困難者，得由申設單位確實考量河道擺盪及沖刷深度影響予以施設。 	
2	區域排水設施範圍	計畫路線行經桃園市政府區域排水設施範圍（海湖排水、番子溝排水、大坑溪排水）	<ul style="list-style-type: none"> • 「水利法」第 78-3 條：排水設施範圍內禁止下列行為：一、填塞排水路。二、毀損或變更排水設施。三、啟閉、移動或毀壞水閘門或其附屬設施。四、棄置廢土或廢棄物。五、飼養牲畜或其他養殖行為。六、其他妨礙排水之行為。排水設施範圍內之下列行為，非經許可不得為之：一、施設、改建、修復或拆除建造物。二、排注廢污水。三、採取或堆置土石。四、種植植物。五、挖掘、埋填或變更排水設施範圍內原有形態之使用行為。 • 「水利法」第 83-7 條：辦理土地開發利用達一定規模以上，致增加逕流量者，義務人應提出出流管制計畫書向目的事業主管機關申請，由目的事業主管機關轉送該土地所在地之直轄市、縣（市）主管機關核定。前項義務人，指該土地之開發人、經營人、使用人或所有人。第一項土地開發利用屬中央機關興辦者，其出流管制計畫書，由中央主管機關核定。出流管制計畫書核定前，各目的事業主管機關不得逕行核發第一項土地之開發或利用許可。 • 「排水管理辦法」第 25 條：各目的事業主管機關於區域排 	<ul style="list-style-type: none"> • 本計畫路線穿越區域排水設施提出出流管制計畫書送主管機關核定。 • 區域排水範圍內涉及水利構造物部分，於實際施工前提出申請，經主管機關審核後，依核定內容辦理。 • 依水利法、排水管理辦法等規定申請主管機關核准，並接受施工指導。



環境敏感地區	路線行經情形	法規限制內容	相關對策
		<p>水設施範圍內或其出海口核准施設建造物，應經該區域排水管理機關同意。前項經核准施設之建造物於施設後有礙排水或禦潮者，管理機關得商請目的事業主管機關或命施設者對所施設之建造物為適當之改善或拆除。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 「排水管理辦法」第34條：埋設水管、油管、氣管或其他埋設物之頂高應低於該排水斷面最低點及計畫排水渠底高一點五公尺。其因地形環境特殊，致低於排水斷面最低點有實際困難者，得於採取適當保護措施下，依計畫排水渠底高辦理。 	
3	考古遺址	<p>計畫路線部分用地有位屬「桃園考古遺址普查計畫」之虎頭山公園考古遺址所在區域，以及本計畫『說明書』階段發現之山鼻子II考古遺址</p> <ul style="list-style-type: none"> • 「文化資產保存法」第57條：發見疑似考古遺址，應即通知所在地直轄市、縣（市）主管機關採取必要維護措施。營建工程或其他開發行為進行中，發見疑似考古遺址時，應即停止工程或開發行為之進行，並通知所在地直轄市、縣（市）主管機關。除前項措施外，主管機關應即進行調查，並送審議會審議，以採取相關措施，完成審議程序前，開發單位不得復工。 • 「文化資產保存法」第58條：考古遺址所在地都市計畫之訂定或變更，應先徵求主管機關之意見。政府機關策定重大營建工程計畫時，不得妨礙考古遺址之保存及維護，並應先調查工程地區有無考古遺址、列冊考古遺址或疑似考古遺址；如有發見，應即通知主管機關，主管機關應依第46條審查程序辦理。 	<ul style="list-style-type: none"> • 山鼻子II考古遺址及虎頭山公園考古遺址於施工前佈設試掘探坑及規劃人工鑽探，以瞭解道路範圍可能之遺址層位堆積情形與分布範圍，並將試掘成果送請桃園市政府文化局核處。施工中於所屬工程標段整地開挖期間進行跟隨監看。 • 本計畫施工前15日檢送施工計畫書（包含建築用途、建築形式、開工日期、施作期程及施工圖等資訊）至桃園市政府文化局，以利現場勘查。 • 施工期間發見疑似考古遺址，應立即停止工程或開發之行為，並函報桃園市政府



環境敏感地區		路線行經情形	法規限制內容	相關對策
				文化局辦理。
4	山崩與地滑 地質敏感區	計畫路線行經蘆竹區、龜山區、桃園區部分用地地位屬山崩與地滑地質敏感區	<ul style="list-style-type: none">• 「地質法」第 8 條：土地開發行為基地有全部或一部位於地質敏感區內者，應於申請土地開發前，進行基地地質調查及地質安全評估。但緊急救災者不在此限。• 「地質法」第 9 條：依前條第一項規定進行基地地質調查及地質安全評估者，應視情況就下列方法擇一行之：一、由現有資料檢核，並評估地質安全。二、進行現地調查，並評估地質安全。• 「地質法」第 10 條：依第 8 條第 1 項規定進行之基地地質調查及地質安全評估，應由依法登記執業之技師辦理並簽證。前項基地地質調查及地質安全評估，由目的事業主管機關、公營事業機構及公法人自行興辦者，得由該機關、機構或法人內依法取得相當類科技師證書者為之。• 「地質法」第 11 條：依第八條第一項規定應進行基地地質調查及地質安全評估者，應於相關法令規定須送審之書圖文件中，納入調查及評估結果。審查機關應邀請地質專家學者或前條第一項規定之執業技師參與審查，或委託專業團體辦理審查。但具有自行審查能力者，不在此限。	<ul style="list-style-type: none">• 已依「地質法」規定辦理並研提基地地質調查及地質安全評估報告（參見「附錄十九」），納入環境影響評估報告書併同審查。經審查通過後，依核定內容落實於工程規劃設計。
5	山坡地	計畫路線行經蘆竹區、龜山區、桃園區部分用地位於山坡地範圍	<ul style="list-style-type: none">• 「水土保持法」第 12 條：水土保持義務人於山坡地或森林區內從事下列行為，應先擬具水土保持計畫，送請主管機關核定，如屬依法應進行環境影響評估者，並應檢附環境影響評估審查結果一併送核：…三、修建鐵路、公路、其他道路或溝渠等。…。前項水土保持計畫未經主管機關核定前，各目的事業主管機關不得逕行核發開發或利用之許可。第一項各款行為申請案依區域計畫相關法令規定，應先報請各區域計畫擬定機關審議者，應先擬具水土保持規劃書，申請	<ul style="list-style-type: none">• 本計畫依區域計畫相關法令提送用地變更前，應先擬具「水土保持規劃書」送主管機關審核同意。• 依「水土保持法」及「山坡地保育利用條例」之相關規定，擬具「水土保持計畫」送主管機關核定及據以實施。



環境敏感地區		路線行經情形	法規限制內容	相關對策
			<p>目的事業主管機關送該區域計畫擬定機關同級之主管機關審核。水土保持規劃書得與環境影響評估平行審查。第一項各款行為，屬中央主管機關指定之種類，且其規模未達中央主管機關所定者，其水土保持計畫得以簡易水土保持申報書代替之；其種類及規模，由中央主管機關定之。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 「山坡地保育利用條例」第 9 條：在山坡地為下列經營或使用，其土地之經營人、使用人或所有人，於其經營或使用範圍內，應實施水土保持之處理與維護：一、宜農、牧地之經營或使用。二、宜林地之經營、使用或採伐。三、水庫或道路之修建或養護。四、探礦、採礦、採取土石、堆積土石或設置有關附屬設施。五、建築用地之開發。六、公園、森林遊樂區、遊憩用地、運動場地或軍事訓練場之開發或經營。七、墳墓用地之開發或經營。八、廢棄物之處理。九、其他山坡地之開發或利用。 	
6	土石流潛勢溪流	計畫道路無通過土石流潛勢溪流	<ul style="list-style-type: none"> • 「災害防救法」第 22 條：為減少災害發生或防止災害擴大，各級政府平時應依權責實施下列減災事項：前略～，七、災害潛勢、危險度、境況模擬與風險評估之調查分析，及適時公布其結果。…。(無相關限制開發或土地利用管制事項) 	<ul style="list-style-type: none"> • 本計畫路無通過土石流潛勢溪流。
7	優良農地以外之農業用地	計畫路線用地範圍依區域計畫法劃定為「一般農業區農牧用地」及都市計畫法劃定為「保護區」及「農業區」者，屬特定農業區以外分區之農業用地	<ul style="list-style-type: none"> • 「農業發展條例」第 10 條：農業用地於劃定或變更為非農業使用時，應以不影響農業生產環境之完整，並先徵得主管機關之同意；其變更之條件、程序，另以法律定之。在前項法律未制定前，關於農業用地劃定或變更為非農業使用，依現行相關法令之規定辦理。 • 「非都市土地使用管制規則」第 17 條：申請土地開發者於目的事業法規另有規定，或依法需辦理環境影響評估、實施水土保持之處理及維護或涉及農業用地變更者，應依各目 	<ul style="list-style-type: none"> • 計畫道路係屬政府機關興辦之公共建設設施，得依「農業主管機關同意農業用地變更使用審查作業要點」辦理農地使用變更，並依都市計畫法及非都市土地使用管制規則辦理用地變更事宜。



環境敏感地區		路線行經情形	法規限制內容	相關對策
			<p>的事業、環境影響評估、水土保持或農業發展條例有關法規規定辦理。...</p> <ul style="list-style-type: none"> • 「都市計畫法」第27條：都市計畫經發布實施後，遇有左列情事之一時，當地直轄市、縣（市）（局）政府或鄉、鎮、縣轄市公所，應視實際情況迅行變更：一、因戰爭、地震、水災、風災、火災或其他重大事變遭受損壞時。二、為避免重大災害之發生時。三、為適應國防或經濟發展之需要時。四、為配合中央、直轄市或縣（市）興建之重大設施時。 	
8	<p>民用航空法之禁止或限制建築地區或高度管制範圍</p>	<p>1. 計畫路線部分用地位於「航空站飛行場助航設備四周禁止限制建築物及其他障礙物高度管理辦法」、「航空站飛行場及助航設備四周禁止或限制燈光照射角度管理辦法」規定之管制範圍內及未來第三跑道禁限建範圍。</p> <p>2. 與桃園國際機場第三跑道相關禁限建範圍，規劃路線與第三跑道初步規劃之23跑道端進場面範圍航高限制有關路段為0k~1k，規劃路面高程位於</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 「航空站飛行場助航設備四周禁止限制建築物及其他障礙物高度管理辦法」第4條第1項第1款第1目所劃定之桃園航空站進場面、同條項第2款第2目所劃定之桃園航空站水平面、同條項第3款第2目所劃定之桃園航空站轉接面及同條項第4款第1目所劃定之桃園航空站圓錐面範圍內。 • 「航空站飛行場及助航設備四周禁止或限制燈光照射角度管理辦法」第3條：於前條劃定之一定範圍內，設置旋轉式燈光且非屬航空用途者，不得使用綠、白相間光源。 • 「航空站飛行場及助航設備四周禁止或限制燈光照射角度管理辦法」第4條：為作為地標、橋樑、建築物、景觀、舞台佈景、廣告看板等設施而使用聚光型投射燈光（含雷射光束）者，不得以該設施主體以外標的為投射範圍。非供緊急目的使用之聚光型投射燈光，不得照射於第二條所劃定一定範圍內之空域。 	<ul style="list-style-type: none"> • 本計畫依「航空站飛行場助航設備四周禁止限制建築物及其他障礙物高度管理辦法」、「航空站飛行場及助航設備四周禁止或限制燈光照射角度管理辦法」及未來第三跑道公告之禁限建範圍規定辦理計畫路線高程及燈光設計，以維飛安。 • 設計階段：就設計成果與相關機關確認符合桃園國際機場第三跑道禁止或限制建築地區或高度管制範圍。



環境敏感地區		路線行經情形	法規限制內容	相關對策
		22.1 公尺~17.2 公尺，加計普通路燈高度約 12 公尺後，路燈上緣高程位於 34.1 公尺~29.2 公尺，該路段限高約 43 公尺~44 公尺，尚符航高限制。		
9	航空噪音防制區	計畫路線行經大園區竹圍里、沙崙里、菓林里、海口里及蘆竹區坑口里、海湖里、濱海里用地位於航空噪音防制區	「噪音管制法」第 18 條：直轄市、縣（市）主管機關應依下列原則，檢討、規劃各級航空噪音防制區內之既有土地使用及開發計畫：一、第一級航空噪音防制區：應檢討現有土地使用及開發計畫。二、第二級航空噪音防制區：不得新建學校、圖書館及醫療機構。三、第三級航空噪音防制區：不得新建學校、圖書館、醫療機構及不得劃定為住宅區。前項學校、圖書館及醫療機構採用之防音建材，於新建完成後可使室內航空噪音日夜音量低於五十五分貝，並經當地主管機關許可者，不受前項不得新建規定之限制，且不得向各目的事業主管機關申請補助。	<ul style="list-style-type: none"> • 本計畫為道路開發，非屬「噪音管制法」第 18 條限制之土地使用及開發計畫。
10	公路兩側禁建限建地區	計畫路線鄰近高速公路用地均屬路權外 200 公尺範圍內，係屬高速公路兩側限建範圍	<ul style="list-style-type: none"> • 「公路兩側公私有建築物與廣告物禁限建辦法」第 3 條：…高速公路兩側禁止設置樹立廣告之範圍，除下列路段為路權邊界外五十公尺以內地區外，以路權邊界外二百公尺以內地區為限：一、銜接國際機場之高速公路，自機場銜接處起三公里內之路段。二、與地方道路銜接之交流道路段。…三、與省道、市道或縣道立體交會之高速公路路段。…四、毗鄰工業區之高速公路路段…。 • 「公路兩側公私有建築物與廣告物禁限建辦法」第 6 條：在禁建範圍內，除依公路土地使用規則之規定外，不得建築及設置廣告物。 	<ul style="list-style-type: none"> • 本計畫為新設國道高快速公路並與國道 1 號連接，相關道路銜接方式與交通設施規劃內容等，將妥善辦理，以利維護公路路基、行車安全。 • 鄰近高速公路之土地均位於都市計畫區，非屬高速公路兩側路權邊界禁建範圍。另本案土地均屬路權外 200 公尺範圍內，係屬禁止設置樹



環境敏感地區		路線行經情形	法規限制內容	相關對策
11	大眾捷運系統兩側禁建限建地區	計畫路線部分用地位於「臺灣桃園國際機場聯外捷運系統」公告劃定之禁建、限建範圍	<ul style="list-style-type: none"> • 「大眾捷運系統兩側禁建限建辦法」第7條：…下列行為之主管機關核准申請人於限建範圍內辦理下列行為前，應先會商捷運主管機關：一、建築物之建造。二、工程設施之構築。三、廣告物之設置。四、地基調查鑽孔。五、障礙物之堆置。六、抽降地下水。七、管線、人孔及其他工程設施之開挖。八、地下構造物之拆除。九、地下鑽掘式管、涵之設置。十、河川區域之工程行為。…。 • 「大眾捷運系統兩側禁建限建辦法」第20條：申請人進行第七條第二項第二款至第九款之行為前，應檢附作業計畫及捷運主管機關要求之文件向該管主管機關申請同意。該管主管機關應會同捷運主管機關審核之，無該管主管機關者，由捷運主管機關為之。前項作業計畫應載明下列事項：一、施作行為之區域範圍及與捷運設施相關之位置。二、施作行為內容及時間。三、施作人員、機具及安全防護措施等詳細資料。進行第七條附件三第五項至第九項之行為者，應檢附經專業技師簽證之捷運設施影響評估報告，如涉及地下開挖或鑽掘時應準用本章建築物之申請及審核相關規定辦理。 	<ul style="list-style-type: none"> • 立廣告物範圍，本計畫係道路工程之開發行為，未規劃設置樹立廣告。 • 本計畫將依「大眾捷運系統兩側禁建限建辦法」與捷運主管機關協調後為之，並依「桃園市辦理大眾捷運系統禁建限建範圍內列管案件管理及審核基準」規定辦理應提送之審核文件。
12	鐵路兩側限建地區	計畫路線部分用地位屬高速鐵路兩側禁限建地區	<ul style="list-style-type: none"> • 「鐵路法」第61-2條：禁建範圍內，除建造鐵路與其站體、連通設施及附屬設施外，不得為下列行為：一、建築物之建造。二、工程設施之構築。三、廣告物之設置。四、障礙物之堆置。五、土地開挖或填方行為。六、其他工程行為。前項行為經交通部許可採取必要措施者，不在此限。…。 	<ul style="list-style-type: none"> • 本計畫將依「鐵路兩側禁建限建辦法」檢具規定文件向主管建築機關申請，由主管建築機關會同交通部審核後發給之，並依「第三人申請高



環境敏感地區		路線行經情形	法規限制內容	相關對策
			<ul style="list-style-type: none"> • 「鐵路法」第61-3條：限建範圍公告後，於限建範圍內為前條第一項各款之行為，依法須申請建築執照或許可者，應於申請建築執照或許可時，檢附各該管主管機關及交通部規定之文件，由各該管主管機關會同交通部審查許可後始得為之。於限建範圍內為前條第一項各款之行為，依法無須申請建築執照或許可者，應於行為前，檢附交通部規定之文件，經交通部審查許可後始得為之…。 • 「鐵路兩側禁建限建辦法」第7條：限建範圍公告後，於限建範圍內為本法第六十一條之二第一項各款之行為，依建築法規須申請建造執照、雜項執照、拆除執照或許可者，起造人應於申請執照或許可時，檢具下列書件，由各該主管建築機關會同交通部審核後發給之…。 	<p>速鐵路交通建設用地作其他公共利益使用審查作業要點」檢具規定文件申請。</p>
13	空氣污染三級防制區	計畫路線所在之桃園市位屬細懸浮微粒(PM _{2.5})三級防制區	<p>「空氣污染防制法」第32條：在各級防制區或總量管制區內，不得有下列行為：一、從事燃燒、融化、煉製、研磨、鑄造、輸送或其他操作，致產生明顯之粒狀污染物，散布於空氣或他人財物。二、從事營建工程、粉粒狀物堆置、運送工程材料、廢棄物或其他工事而無適當防制措施，致引起塵土飛揚或污染空氣。三、置放、混合、攪拌、加熱、烘烤物質、管理不當產生自燃或從事其他操作，致產生異味污染物或有毒氣體。四、使用、輸送或貯放有機溶劑或其他揮發性物質，致產生異味污染物或有毒氣體。五、餐飲業從事烹飪，致散布油煙或異味污染物。六、其他經各級主管機關公告之空氣污染行為。前項空氣污染行為，係指未經排放管道排放之空氣污染行為。第一項執行行為管制之準則，由中央主管機關定之。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 依「營建工程空氣污染防制措施管理辦法」採行工地周界（含防溢座）、物料堆置、車行路徑、裸露地表、工地出入口（設置洗車台）、結構體施工絮外緣及運送車輛機具等各項空氣污染防制設施。另於施工尖峰期加強掃街，以降低粒狀物背景濃度。 • 施工期間如遇空品不良日，依據「桃園市區域空氣品質惡化防制措施」辦理，加強抑制揚塵作業。



環境敏感地區	路線行經情形	法規限制內容	相關對策
14 第一、二類噪音管制區	計畫路線行經非都市土地之農牧用地、南崁地區及桃園市都市計畫之農業區屬第二類噪音管制區；行經林口特定區計畫（桃園市部分）之保護區屬第一類噪音管制區	<ul style="list-style-type: none"> • 「噪音管制法」第 9 條：「噪音管制區內之下列場所、工程及設施，所發出之聲音不得超出噪音管制標準：一、工廠（場）。二、娛樂場所。三、營業場所。四、營建工程。五、擴音設施。六、其他經主管機關公告之場所、工程及設施。」 • 「噪音管制法」第 10 條規定：「在指定管制區內之營建工程或其他公私場所使用經中央主管機關指定之易發生噪音設施，營建工程直接承包商或其他公私場所之設施所有人、操作人，應先向直轄市、縣（市）主管機關申請許可證後，始得設置或操作，並應依許可證內容進行設置或操作。」 	<ul style="list-style-type: none"> • 施工期間於敏感受體靠近計畫路線周界處設置施工圍籬，並責成承包商施工時須符合「營建工程噪音管制標準」，超出標準時須採取適當防制措施（如採用低噪音振動之施工機具、工法及隔吸音設施，必要時重新安排施工時程等），以減輕營建噪音之影響。 • 營運期間針對目標年交通噪音量預測屬“中度”影響以上須進行減輕對策之敏感受體，規劃噪音改善措施供未來設計階段防音工程之設計依據。
15 水污染管制區	計畫路線所在之桃園市全市均為水污染管制區	「水污染防治法」第 30 條：在水污染管制區內，不得有下列行為：一、使用農藥或化學肥料，致有污染主管機關指定之水體之虞。二、在水體或其沿岸規定距離內棄置垃圾、水肥、污泥、酸鹼廢液、建築廢料或其他污染物。三、使用毒品、藥品或電流捕殺水生物。四、在主管機關指定之水體或其沿岸規定距離內飼養家禽、家畜。五、其他經主管機關公告禁止足使水污染之行為。第一款、第二款及第四款所稱指定水體及規定距離，由主管機關視實際需要公告之。但中央主管機關另有規定者，從其規定。	<ul style="list-style-type: none"> • 落實工區環境管理，嚴格管制工區垃圾及土石方不得傾棄於河川區域內，工區施工活動廢水經處理至符合「放流水標準」再行排放，不牴觸水污染管制區之管制事項。 • 依「水污染防治措施及檢測申報管理辦法」第 10 條規定於施工前檢具逕流廢水污染削減計畫報請桃園市環保局



環境敏感地區	路線行經情形	法規限制內容	相關對策
			核准，並據以實施。
16	土壤或地下水污染控制場址	<p>計畫路線用地之蘆竹區坑子口段頭前小段 524 地號、蘆竹區內興段 149 地號屬土壤污染控制場址及土壤污染管制區</p> <ul style="list-style-type: none"> • 「土壤及地下水污染整治法」第 15 條：直轄市、縣（市）主管機關為減輕污染危害或避免污染擴大，應依控制場址或整治場址實際狀況，採取下列應變必要措施：一、命污染行為人停止作為、停業、部分或全部停工。二、依水污染防治法調查地下水污染情形，並追查污染責任；必要時，告知居民停止使用地下水或其他受污染之水源，並得限制鑽井使用地下水。三、提供必要之替代飲水或通知自來水主管機關優先接裝自來水。四、豎立告示標誌或設置圍籬。五、會同農業、衛生主管機關，對因土壤污染致污染或有受污染之虞之農漁產品進行檢測；必要時，應會同農業、衛生主管機關進行管制或銷燬，並對銷燬之農漁產品予以相當之補償，或限制農地耕種特定農作物。六、疏散居民或管制人員活動。七、移除或清理污染物。八、其他應變必要措施。 • 「土壤及地下水污染整治法」第 17 條：土壤、地下水污染管制區內禁止下列行為。但依法核定污染控制計畫、污染整治計畫或其他污染改善計畫之執行事項，不在此限：一、置放污染物於土壤。二、注入廢（污）水於地下水體。三、排放廢（污）水於土壤。四、其他經主管機關公告之管制行為。土壤污染管制區內，禁止下列土地利用行為，並得限制人員進入。但經中央主管機關同意者，不在此限：一、環境影響評估法規定之開發行為。二、新建、增建、改建、修建或拆除非因污染控制計畫、污染整治計畫或其他污染改善計畫需要之建築物或設施。三、其他經中央主管機關指定影響居民健康及生活環境之土地利用行為。…。 • 「土壤及地下水污染整治法」第 26 條：控制場址或整治場 	<ul style="list-style-type: none"> • 本計畫規設階段進一步確認各土壤控制場址實際狀況，用地徵收前於解除土壤控制場址及土壤管制區再行交付用地提供施工。



環境敏感地區		路線行經情形	法規限制內容	相關對策
			址因適當措施之採取、控制計畫或整治計畫之實施，致土壤或地下水污染物濃度低於管制標準時，適當措施採取者或計畫實施者應報請直轄市、縣（市）主管機關或中央主管機關核准。…。土壤污染整治完成後之土地，各土地使用目的事業主管機關應依土地使用實際需要，辦理土地使用復育事宜。	
17	排放廢（污）水之承受水體，自預定放流口以下二十公里內是否有農田水利會之灌溉用水取水口	計畫路線自預定放流口以下有桃園農田水利會南崁圳河水堰、南崁溪 2-3 號河水堰、南崁溪 2-1 號河水堰、南崁溪 2-2 號河水堰、南崁溪 4 號河水堰、坑子口圳橡皮壩河堰等 6 處取水口	<ul style="list-style-type: none"> • 「農田水利法」第 14 條：（一）農田水利設施範圍內，未經主管機關之許可不得擅自排放非農田之排水；其屬灌溉專用渠道原則禁止。（二）前項具非農田排水之需求者，應檢附計畫書向主管機關申請許可，其排放水質並應符合公告灌溉水質基準值。（三）前項灌溉水質基準值、申請程序、計畫書應記載內容、應檢附文件、許可條件、廢止許可及其他相關事項之辦法，由主管機關會商中央環境保護主管機關定之。 	<ul style="list-style-type: none"> • 本計畫於相關灌溉用水取水口上游之營建工地廢水均經處理後再行排放，且不將廢水排入水利會專用灌溉渠道 • 本計畫施工前將提出使用農田水利建造物申請並取得灌區管理機構同意。
18	都市計畫之保護區	計畫路線蘆竹區、龜山區部分用地位於林口特定區計畫（桃園市部分）之保護區及南崁地區都市計畫之保護區	<ul style="list-style-type: none"> • 「都市計畫法」第 26 條：都市計畫經發布實施後，不得隨時任意變更…。 • 「都市計畫法」第 27 條：都市計畫經發布實施後，遇有左列情事之一時，當地直轄市、縣（市）（局）政府或鄉、鎮、縣轄市公所，應視實際情況迅行變更：一、因戰爭、地震、水災、風災、火災或其他重大事變遭受損壞時。二、為避免重大災害之發生時。三、為適應國防或經濟發展之需要時。四、為配合中央、直轄市或縣（市）興建之重大設施時。 • 「農業發展條例」第 10 條：農業用地於劃定或變更為非農業使用時，應以不影響農業生產環境之完整，並先徵得主管機關之同意；其變更之條件、程序，另以法律定之。在前項 	<ul style="list-style-type: none"> • 本計畫土地將依都市計畫法配合辦理都市計畫保護區變更，並得依「農業主管機關同意農業用地變更使用審查作業要點」辦理農地使用變更。



環境敏感地區		路線行經情形	法規限制內容	相關對策
			法律未制定前，關於農業用地劃定或變更為非農業使用，依現行相關法令之規定辦理。	
19	國家風景區或其他風景特定區	計畫路線終點用地位於虎頭山風景特定區、與桃園市政府風景區管理處施工之太極宮步道及水汴頭步道立體交叉	<ul style="list-style-type: none"> • 「風景特定區管理規則」第 9 條：申請在風景特定區內興建任何設施計畫者，應填具申請書，送請該管主管機關會商各目的事業主管機關審查同意。... • 「發展觀光條例」第 17 條：為維護風景特定區內自然及文化資源之完整，在該區域內之任何設施計畫，均應徵得該管主管機關之同意。 	<ul style="list-style-type: none"> • 計畫路線經核定後於實際施工前填具風景特定區設施興建申請書，送請主管機關審查同意後，依核定內容進行開發。 • 太極宮步道：國 1 甲路線東、西行線於施工期間及完工後，均以隧道方式通過，不影響其通行。 • 設計階段確認路線影響太極宮步道及水汴頭步道範圍，供桃園市政府風景區管理處核對，並將改道及復舊方案納入施工，俾完工後恢復通行。



二、施工期間環境影響分析

(一)物化環境

1. 空氣品質

施工期間對空氣品質之影響來源大致可分為施工作業面及運輸作業兩類。施工面所產生之空氣污染多源自土壤擾動作業及施工機具排放之廢氣，以逸散性之粒狀污染物為主，因排放高度不高，影響範圍多侷限於工區附近；運輸作業所產生之空氣污染則包括運輸車輛排放之廢氣及揚塵，影響範圍以運輸道路兩側為主。

2. 噪音振動

施工期間之噪音及振動源主要來自施工面施工機具之操作及運輸車輛行駛時所產生之噪音及振動。施工機具所產生之噪音及振動將自作業面向工區外傳播，屬“點源”污染，影響範圍多侷限於工區附近；運輸道路之噪音振動屬“線源”污染，影響範圍為運輸道路沿線。

3. 廢棄物

計畫路線工程範圍內地上物拆除所產生營建廢棄物經分類後，屬磚瓦、混凝土塊者，依「營建剩餘土石方處理方案」規定，可由兼收容處理營建混合物之土資場處理；其他如廢木材、廢玻璃、廢金屬等，將依「營建事業廢棄物再利用種類及管理方式」，優先以再利用方式為主，其餘非屬營建剩餘土石方，亦非屬可再利用部分，將依「廢棄物清理法」清除處理，送往合法掩埋場、焚化廠、合法廢棄物代處理機構。施工尖峰期間每日最大施工人員約 500 人，按每人每日產生 1 公斤重垃圾量估算，則每日施工人員一般廢棄物產量約 0.5 公噸重，將於施工場所設置有蓋式垃圾桶分類收集生活垃圾，並依「廢棄物清理法」相關規定清除處理或再利用，不致造成工區附近之環境污染。

營運期間未設置休息站等服務設施，廢棄物主要來自於道路路面垃圾，其多為廢紙、煙蒂及枯枝落葉，因數量有限，預期不致對當地廢棄物處理系統或設施造成負擔。

4. 水文

計畫路線主要構造型式為隧道及橋梁，僅零星之路塹開挖及路堤填築分別於隧道、橋梁間交錯分布，初步評估對區域排水系統之營運維護管理影響應屬輕微；惟仍應審慎考慮於沿線路權範圍內配置完善且充足之排水設施，以將地對沿線地區灌排系統之影響及衝擊。



5. 地下水

本計畫大部分路段位處台地地形，其地層於地表下數公尺內為中等堅實之粉土質黏土，其下則為厚度大於 20 公尺之卵礫石地層，橋墩一般可採直接基礎設置，估計基礎開挖深度約須開挖至地面下 4~6 公尺，較路線西端之沿海沖積平原路段地下水位深，故基礎施工開挖須短暫抽排地下水，可能造成附近地區地下水位略降，惟其影響將隨基礎施工完成而結束，屬暫時性影響。計畫路線完工營運期間不抽用地下水，不致影響地下水文。

6. 水質

施工期間對地下水質之直接影響極微，而對附近地面水質之主要來源包括土壤沖蝕、隧道施作廢水、運輸車輛清洗廢水及施工人員生活污水等。參酌「施工活動非點源污染最佳管理作業規範」之泥砂控制設施效率預估，沉砂池之泥砂平均去除率可達 70%，推估計畫路線施工期間暴雨對承受水體懸浮固體物之濃度增量約 1.7 mg/L~22.0 mg/L。

隧道鑽孔機產生之廢水，將透過設置套裝污水處理設備使用機械方法去除粗顆粒，再添加凝聚劑並經脫水處理以達固液分離後，再調整分離液之酸鹼值至符合營建工地之「放流水標準」（生化需氧量 ≤ 30 mg/L，化學需氧量 ≤ 100 mg/L，懸浮固體物 ≤ 30 mg/L，真色色度 ≤ 300 mg/L，自由有效餘氯 ≤ 2.0 mg/L）後並與沉砂池調配使用再行排放，對承受水體水質之影響甚微。

施工期間運輸車輛主要以運送土石方為主，依施工交通量預測結果，本計畫施工尖峰期每日運土車輛約 317 車次（不含空車），假設每車次產生 0.5 立方公尺~1.0 立方公尺清洗廢水，估計每日產生車輛清洗廢水量約 159 立方公尺~317 立方公尺。將於工區設置沉澱池處理至符合營建工地之「放流水標準」（生化需氧量 ≤ 30 mg/L，化學需氧量 ≤ 100 mg/L，懸浮固體物 ≤ 30 mg/L，真色色度 ≤ 300 mg/L，自由有效餘氯 ≤ 2.0 mg/L）後再行排放至工區附近排水路或回收重複使用（作為車輛清洗水源或於工區內噴灑以抑制揚塵）。

施工尖峰期全線同時施工最大施工人員每日約 500 人，以每人每日污水量約 200 公升計，每日產生之生活污水量最大約 100 立方公尺。將於工區新設施工所時，若增設臨時建物須設置套裝污水處理設備處理至符合建築物污水處理設施「放流水標準」（流量小於 250 立方公尺/日，生化需氧量及懸浮固體量 ≤ 50 mg/L，化學需氧量 ≤ 150 mg/L，大腸桿菌群 3×10^5 CFU/100 mL）後再行排放，估計每日廢水中生化需氧量及懸浮固體濃度分別約 15 公斤/日，化學需氧量約 5 公斤/日，若因



工區空間受限，無法設置污水處理設備而設置臨時流動廁所，則規定承包商定期委託清除機構清運水肥。

7. 地形地質

整體而言，施工期間對於明隧道段、山岳隧道洞口段、橋梁段、以及路堤路塹段將對地形地貌產生較明顯之改變，此屬不可避免之影響。配合現行水土保持法令之相關規定，對於邊坡之穩定性將優先完成保護措施，避免地表逕流沖蝕開挖後之裸露面，而衍生邊坡崩塌、滑落等情形，於工程完工後儘速完成相關之保護工，預期對於地形地貌之影響輕微。對於遭遇山崩與地滑地質敏感區之位置，將依地質法相關規定進行敏感區評估報告。

由平原區與台地區之地質特性，可能遭遇之主要工程地質影響，依橋梁、路工以及隧道等結構型式分別說明如下，各路段相對可能之大地工程問題及處理對策原則研擬。未來於設計階段進行細部地質調查分析，慎選合適對策工法，並研擬施工中適當之監測設施，確保施工穩定與安全。

(二) 生態環境

1. 陸域植物生態

計畫範圍內植被與棲地環境可分為 16 類，其中森林可細分為相思樹混淆林、先驅樹林、闊葉樹造林地、海岸造林地。各類森林共記錄含 121 科 278 屬 358 種維管束植物，含鄰近路廊南端嚴重瀕臨滅絕(CR)的稀有植物尼泊爾穀精草、以及接近威脅(NT)的田蔥與蔓萵苣。直接受工程擾動之森林以相思樹混淆林面積最大，主要擾動範圍以隧道洞口端、施工道路、路工段為主，擾動面積次高之森林類型為先驅樹林，該類森林演替年限約 20 年，為相對不敏感之森林。闊葉樹造林地與海岸造林地屬於人為營造之森林，植物種類多樣性較低，本計畫擾動面積小，亦屬於不敏感之森林。

工程施作將直接清除路廊經過之先驅樹林、少量之海岸造林地，以及隧道洞口端、施工道路、路工段之相思樹混淆林，可能影響生長於此的 358 種植物，並造成森林面積縮減與破碎，進而影響森林品質，使物種多樣性降低、棲地劣化、微棲地調節能力下降。然而計畫範圍所擾動之森林皆屬於原始森林擾動後經人為造林或自然演替恢復之類型，故森林品質不如演替中後期之原始森林良好，但因台灣全島低海拔原始森林全面擾動之緣故，一般認為原始森林擾動後自然恢復超過 50 年之森林，具有良好之生態系功能(孕育植物生長、動物利用、氣候調節等)，範圍內符合之森林類型為相思樹混淆林，亦為本計畫影響之最敏感森林類型。



計畫範圍內草地類型可細分為海岸草地與灌叢、芒草草坡、草生荒地，各類草地共記錄 99 科 251 屬 329 種維管束植物，含瀕臨滅絕(EN)的流蘇樹、毛穎草、雲林莞草、粗穗馬唐，以及易受害(VU)的毛果珍珠茅。直接受工程擾動之棲地以草生荒地地面積最大，然而此類草地曾受過人為擾動(耕作、火燒、除草劑等)，故外來植物所佔比例高，演替年限短，非敏感之草地類型，植被影響小。工程擾動面積次高之草地為芒草草坡，該類棲地於計畫範圍主要位於墓地，以桃園市第一公墓與山鼻里一帶墓地為主，因長期受到定期除草，避免高草類植物覆蓋，故保留有短草地獨特的矮小草本植物，亦為本計畫最敏感之草地類型，可能受影響的稀有植物如流蘇、毛穎草、毛果珍珠茅。海岸草地與灌叢與芒草草坡同為範圍內自然的原生草地類型，亦具有許多稀有植物生長，但計畫範圍未直接擾動該類棲地，無直接干擾行為。

而在應予以關注之植栽種類部分，計畫範圍內發現 1 種植物環評技術規範列舉之特稀有植物「臺灣三角楓」，屬於計畫範圍內栽植之稀有種。除臺灣三角楓外，依「臺灣維管束植物紅皮書初評名錄」(行政院農業委員會特有生物研究保育中心，2012)，計畫範圍發現稀有植物 22 種，其中需特別注意的為嚴重瀕臨滅絕(CR)等級的尼泊爾穀精草，瀕臨滅絕(EN)等級的流蘇樹、雲林莞草、毛穎草、粗穗馬唐，易受害(VU)等級的毛果珍珠茅，及接近威脅(NT)等級的田蔥、蔓荳荷。

對於本計畫區域內之陸域植栽而言，計畫道路主要造成之干擾集中在施工階段，營運階段對陸域植物生態擾動較為有限。因此即於後說明，施工階段各類行植被棲地可能受到的影響。

2. 關注植物影響

可能受到工程擾動之稀有植物的地點(a)出海口之雲林莞草：距離路廊約 150m，若有不當廢水或棄土堆置，有影響族群生長之可能，但距離路廊仍有距離，影響之可能性低；(b) 桃園市第一公墓之草地植物：如距離路廊約 100 m 的流蘇樹、毛果珍珠茅，工程施作直接影響其生育地(芒草草坡)，可能影響散布其間的草生地植物；(c) 16KT5-3 隧道南口端滲水土坡：鄰近隧道出口約 100 m 範圍，具滲水性土坡溼地，其間有尼泊爾穀精草、田蔥、蔓荳荷等稀有植物，工程施作雖非直接擾動棲地，但仍可能造成該類滲水溼地微棲地變化。

3. 陸域動物

施工期間對陸域動物的主要可能影響包括：工程施作範圍原有植被之清除、開挖整地過程造成環境中原棲息物種死亡，和原本動物棲地的暫時或永久性破壞等，屬於直接性影響，會直接造成動物棲息地面積縮減、降低生態系功能與棲息物種族群下降。此外施工階段的新



設施工道路、土方堆置場設置、機具操作或停放場等作業，亦可能對棲地環境造成相同影響。

而施工過程中因施工機具操作以及人為活動所產生的噪音與光害，或是施工中開挖可能產生的土砂沖刷、工程機具油污或其他污染等，亦會對施作區域外的周邊棲地環境與物種造成干擾，這類影響屬於非直接性之干擾，可能會造成周圍棲息地品質下降或劣化、對周圍物種造成壓力，減損生態系統功能。本部份即依據上述工程施作可能影響方式，根據計畫區域現況、生態調查結果等，從棲息地與生態功能層面，以及各物種類群衝擊層面兩部分，評估本計畫施工階段可能造成之生態影響。

綜合而言，本計畫道路在施工階段所造成的影響範圍，主要位於計畫道路里程 6k+850 至 10k+550 處森林環境為主，而影響較大的區域則為計畫路段 6k+850 至 7k+107、7k+107 至 7k+235、7k+859 至 7k+983、8k+651 至 8k+800、9k+100 至 9k+630、9k+900 至 10k+071、10k+453 至 10k+550 等路段的高架段與路工段施作、施工便道設置與隧道口平台作業等。而棲地縮減主要影響類群為保育類哺乳類、日夜行性猛禽與保育類爬行類，施工時的噪音燈光與人為活動主要影響對象為保育類哺乳類與日夜行性猛禽，道路致死影響則以保育類哺乳類與爬行類為主，爬行類亦會受到整地作業影響。

水田縮減與施工擾動影響物種，以棲息於 2k+500 至 5k+500 兩側農地、草澤、水田中的保育類彩鵲與其他水鳥候鳥為主。橋梁落墩與施工作業會造成棲地略微縮減，然主要影響為人為活動頻度提升、施工噪音與夜間燈光干擾為主，影響生態系功能。然本區域農業地景破碎、工廠設置、地區道路、慣行農法施作等既有擾動限制了生態功能，研判本計畫施工中影響為加成影響，所增加之影響程度應屬輕微。

三、河川區域、地下水管制區、排水設施及其集水區域範圍

1. 位屬情形

- 行經海湖排水、坑子溪、番子溝排水、營盤溪、羊稠坑溪大坑溪排水等河川及區域排水路。
- 計畫範圍位於桃園中壢台地地下水資源分區。
- 計畫路線行經大園區及蘆竹區部分路段位於地下水管制區。

2. 相關法令規定

依「地下水管制辦法」第五條，管制區內鑿井引水，應符合下列各款規定之一者：一、自來水系統尚未到達或尚未供水地區之家用及公共給水。……符合前項各款規定之一者，主管機關以其必需水量核給水權，



並發給水權狀。

依「水利法」七十八之三條，排水設施範圍內之下列行為，非經許可不得為之：一、施設、改建、修復或拆除建造物。二、排注廢污水。三、採取或堆置土石。四、種植植物。五、挖掘、埋填或變更排水設施範圍內原有形態之使用行為。

依「水利法」第 83 條之 7、第 83 條之 8，及出流管制計畫書與規劃書審核監督及免辦認定辦法規定，辦理土地開發利用達一定規模以上，致增加逕流量者，義務人應提出出流管制計畫書，並由中央主管機關審查核定之；另該開發利用如涉及依區域計畫法申請非都市土地使用分區變更，或依都市計畫法申請都市土地使用分區或公共設施用地變更者，義務人應另先提出出流管制規劃書。再依水利法第 83 條之 10 規定，土地開發利全部納入水土保持計畫內，或未納入部分未達水利法第 83 條之 7 第一項所定一定規模，免依水利法第 83 條之 7、第 83 條之 8 規定辦理。

3. 相應對策

地下水管制區之劃設目的係為防止因地下水超抽所引起之海水入侵或地盤沉陷，為避免前述之不利影響，本計畫在地下水管制區內不抽用地下水，若須局部抽用地下水時，將依「地下水管制辦法」相關規定申請用水執照，並依主管機關核定之水量限制抽用。施工階段產生之廢棄物均應集中收集後委託合格之廢棄物清除處理機構代為清運處理，不違反「水利法」所列七類禁止事項。

計畫區內涉及設置跨市管河川及跨區域排水，應依據經濟部水利署 110 年 2 月公告之「河川管理辦法」及據經濟部水利署 109 年 6 月公告之「排水管理辦法」相關規範，向桃園市政府提出「河川區域一般案件使用申請」及「區域排水構造物」相關申請。

依「出流管制計畫書洪峰流量及減洪設施量體計算方法」計算滯洪量體，並設置滯洪設施。



第四章 執行策略及方法案之檢討

4.1 主要工作項目

鑑於國道1號甲線計畫之國道1號以東路線因經過中油煉油廠涉及安全、路線尚不同看法等議題，恐影響環評時效，為避免影響桃園航空城聯外交通建設期程，本局研議國道1號甲線計畫後續將以興建台61至國1路段為主方案持續推動。本計畫係以「桃園航空城北側聯外高(快)速公路可行性研究」(以下稱前階段)之建議路線作為基礎，自桃園市竹圍港附近省道台61線起，通過桃園國際機場北側自由貿易港區，於龜山區大坑附近銜接至國道1號止(匝道匯出入位置約為國道1號里程47.1k)，全長約11公里之路廊範圍為主，計畫路廊位置請詳圖4.1-1。

本計畫參考前階段所研擬之路廊所研擬之路廊，以國道標準進行相關規劃作業，工作內容分為工程規劃、環境影響評估、大地工程調查、1/5,000地形圖航空測量及專案宣導作業等5大項。

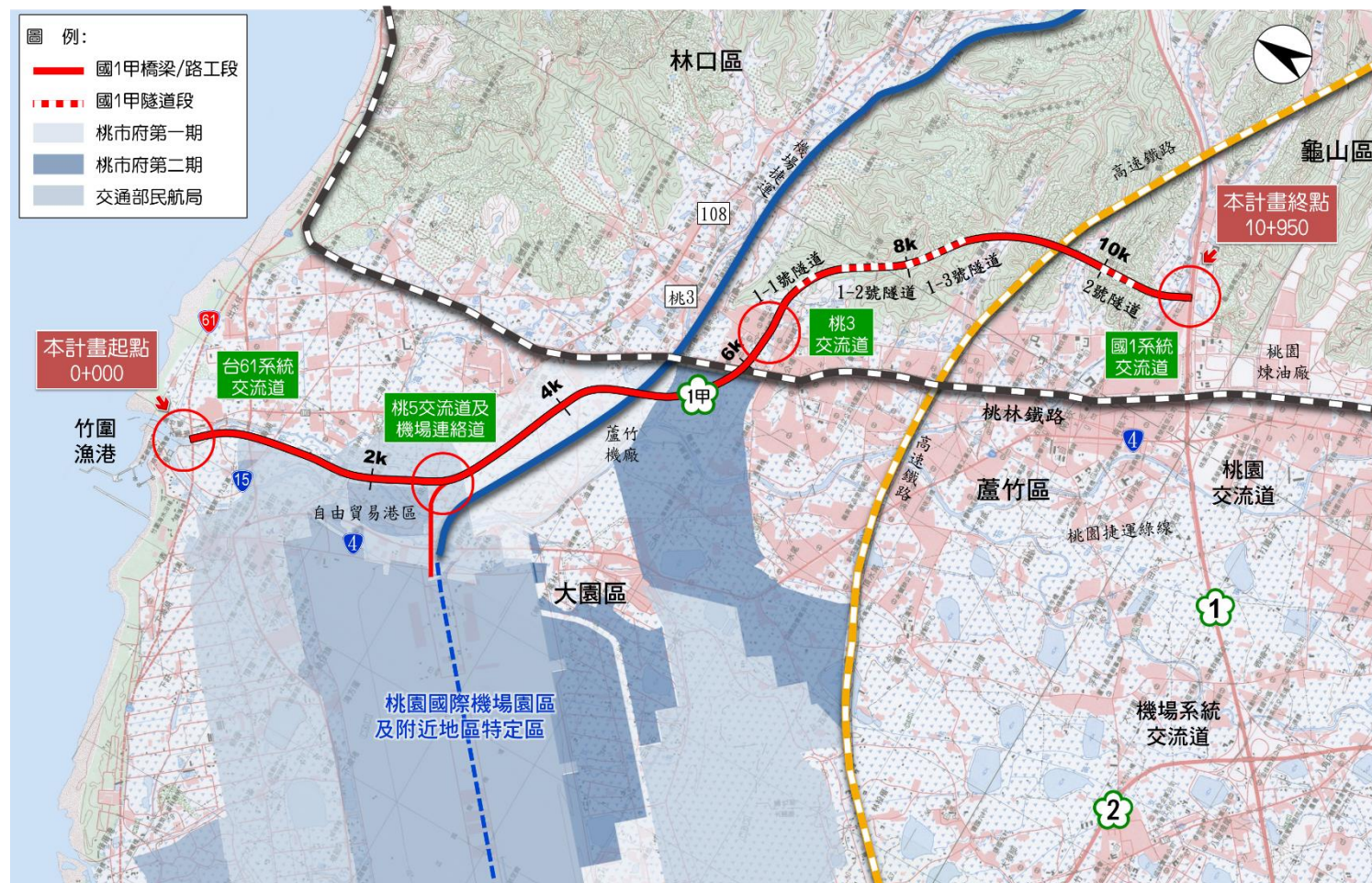


圖 4.1-1 國 1 甲計畫可行性研究建議路廊示意圖



4.2 路工工程

4.2.1 路線方案

本計畫於規劃階段將依據各項公路規設相關規範與標準，考量交通功能、行車舒適與安全、工程經濟、相關限制條件等因素研擬路線平、縱面線形及橫斷面，並配合地形地物及路線幾何條件、相關工程設施、水土保持設施、環境景觀要求、施工需求及交通維持等因素加以綜合評估，據以擬定各路段構造方式，同時對路線整體考量後，進行交流道方案細部規劃。

於上項作業前亦將針對原可行性研究報告成果及可能潛在之問題做通盤檢視，以達成符合安全舒適與交通品質之道路系統規劃。相關工作內容包括：

- 道路等級及設計標準之檢討與訂定。
- 平面線形之規劃。
- 縱面線形之規劃。
- 服務容量及爬坡車道檢核。
- 沿線橫斷面分析。
- 公路構造方式研擬。
- 沿線斷層分布與活動情況及因應對策研擬。

一、路線選線規劃原則

有關路線選線規劃原則說明如下：

- (一)參考前階段成果，配合地形、地物，儘量採用較高標準布設平縱面線形，提高行車運轉之安全性及舒適性。
- (二)降低路線阻隔所帶來之負面影響，綜合考量路線所經地區政治、經濟、土地使用及環境文化背景，使規劃易為當地所接受。
- (三)考慮未來整體路網之發展，以期能發揮最大之服務功能。
- (四)力求與各級政府機關之相關建設計畫配合，以利計畫之實施及收相輔相成之效。
- (五)儘量避免或減少對現有計畫區、建物、設施之影響，如都市計畫區、民房、工廠、軍事設施、排水設施、及輸油、輸電管路等；如必需經過都市計畫區，應儘量避免變更計畫區內高利用價值之土地，減少實際執行之阻力。
- (六)考慮相關之地形、地質條件，儘量避開有潛在危險之地帶，如地質敏感帶、洪水氾濫區等；並配合地形儘可能減少土石方數量，減低對自



然環境、景觀之影響。

(七)配合現地條件採用適當之路線規劃及構造方式,合理地節省工程經費。

(八)考量機場航高限制高度,如進場面高度、水平面高度等。

二、設計標準

本計畫依交通功能定位為二級路之國道高(快)速公路,考量本計畫路線行經丘陵地區,尚有行經桃園航空城特定區之都市計畫道路限制因素,且重車比例較高、相關服務功能、連接高快速道路系統、交流道布設、相關計畫配合及區域發展現況等條件限制,主線設計速率採用90公里/小時,一般交流道匝(環)道設計速率為60(50)公里/小時,系統交流道匝(環)道設計速率為60(40)公里/小時。有關本工程公路路線幾何設計標準主要係依據交通部108年9月頒布之「公路路線設計規範」,綜整如表4.2.1-1。

表 4.2.1-1 路線幾何設計標準

設計諸元					主線	匝環道		
設計速率（公里／小時）					90	60	50	40
安全停車視距（m）				建議值	160	85	65	50
				容許最小值	135	70	55	40
路線平面	平曲線最小半徑（m）				300	120	80	50
	最大超高度（％）				8	8	8	8
	免設緩和曲線最短半徑（m）			建議值	2,400	1,000	720	460
				容許最小值	1,200	500	360	230
	平曲線最短長度（m）	單曲線總長度（可包括緩和曲線）	建議值	切線交角(θ) 6度以上	250	170	140	110
				切線交角(θ) 6度以下	3,000/(θ+6)	2,000/(θ+6)	1,700/(θ+6)	1,300/(θ+6)
			容許最小值		125	85	70	55
		複曲線每一圓曲線段最短長度（不含緩和曲線）				50	35	30
路線縱斷面	最大縱坡(％)			建議值	4.5	7	8	9
				容許最大值	5.5	8	9	10
	凸型豎曲線K值			建議值	70	18	10	5
				容許最小值	44	13	8	4
	凹型豎曲線K值			建議值	40	17	12	7
				容許最小值	30	14	10	6
	豎曲線最短長度（m）				50	35	30	25
橫斷面	車道寬				3.65	4.5(單車道)、3.65(雙車道)		
	路肩			內路肩	1.0(隧道 0.3)	1.2(連絡道 0.5)		
				外路肩	3.0(隧道 0.3)	1.8(連絡道 0.5)		

三、標準斷面

(一)主線斷面

本計畫主線設計速率建議採 90 公里/小時標準，考量重車比較高之特性及管養需求，建議主線內/外側路肩採 1.0/3.0 公尺，車道寬則為 3.65 公尺。

(二)視距與斷面檢討

依前述斷面之車道配置說明及道路之功能定位，樁號 0+000~4+560 主線為 4 車道，桃 5 機場聯絡道單線採 2 線道配置；樁號 4+560~4+725 桃 5 聯絡道匯入主線段；樁號 4+725~5+060 機場聯絡道匯入主線路段，車道數配合匯出入需求由雙向 8 車道漸變為雙向 6 車道；樁號 5+060~5+839 後主線採雙向 6 車道，主要標準斷面如圖 4.2.1-1~圖 4.2.1-4 所示；另，因應各路段地理特性布設之不同斷面方案則請詳參本報告書附圖(另冊)所示。

(三)交流道匝環道斷面

本計畫參據交通分析結果、配合整體路網之考量，擬定適當交流道區位與連絡道規劃，各交流道以高架橋為主體，有關交流道之匝環道設計速率建議採 40~60 公里/小時，其標準斷面如圖 4.2.1-5 所示。

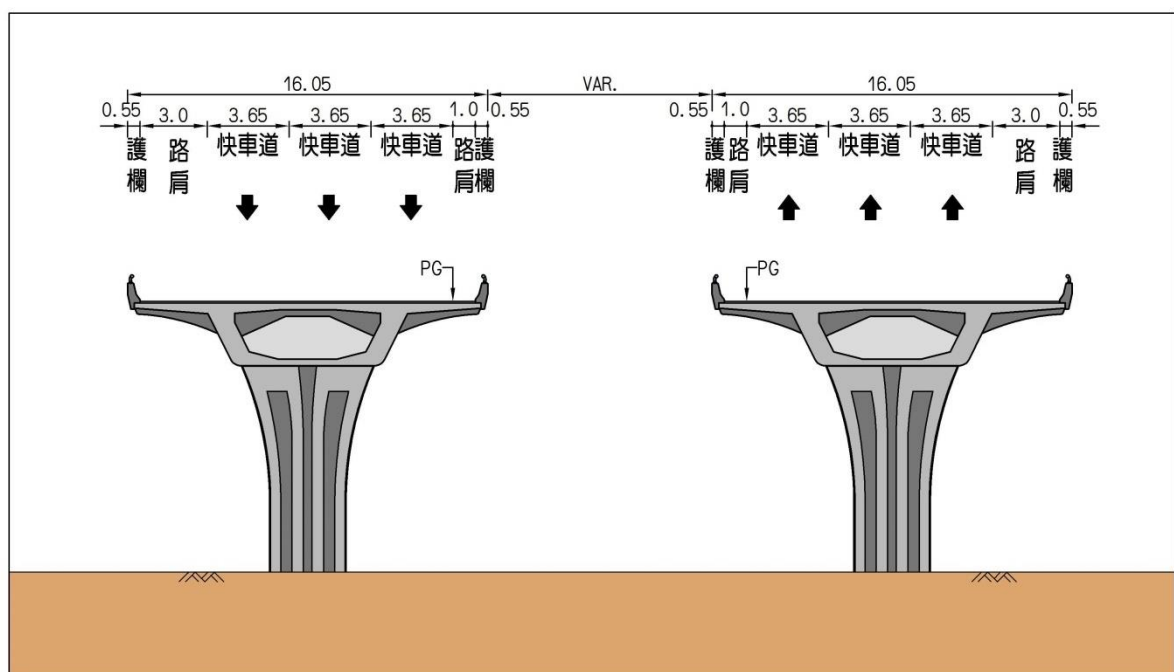


圖 4.2.1-1 國道 1 號以西主線雙向 6 車道橋梁(分離段)標準斷面圖

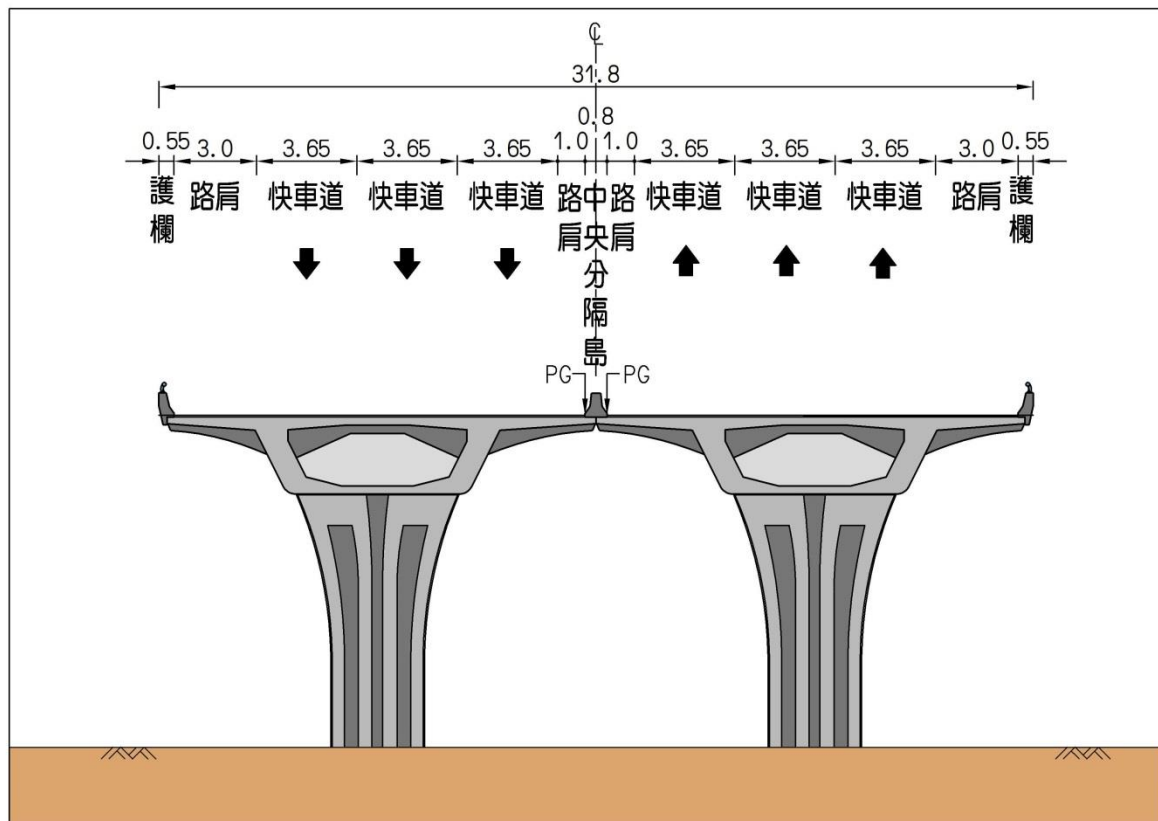


圖 4.2.1-2 國道1號以西主線雙向6車道橋梁(合併段)標準斷面圖

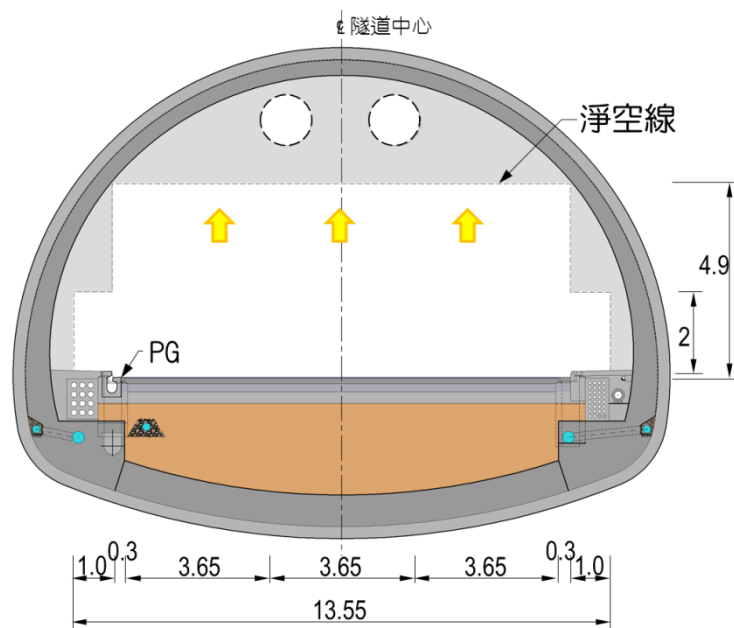


圖 4.2.1-3 國道1號以西主線3車道隧道(單向)標準斷面圖

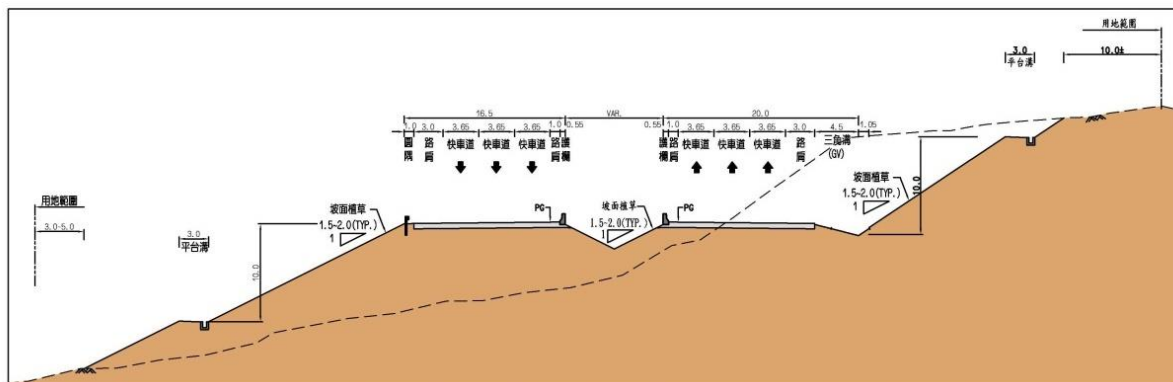
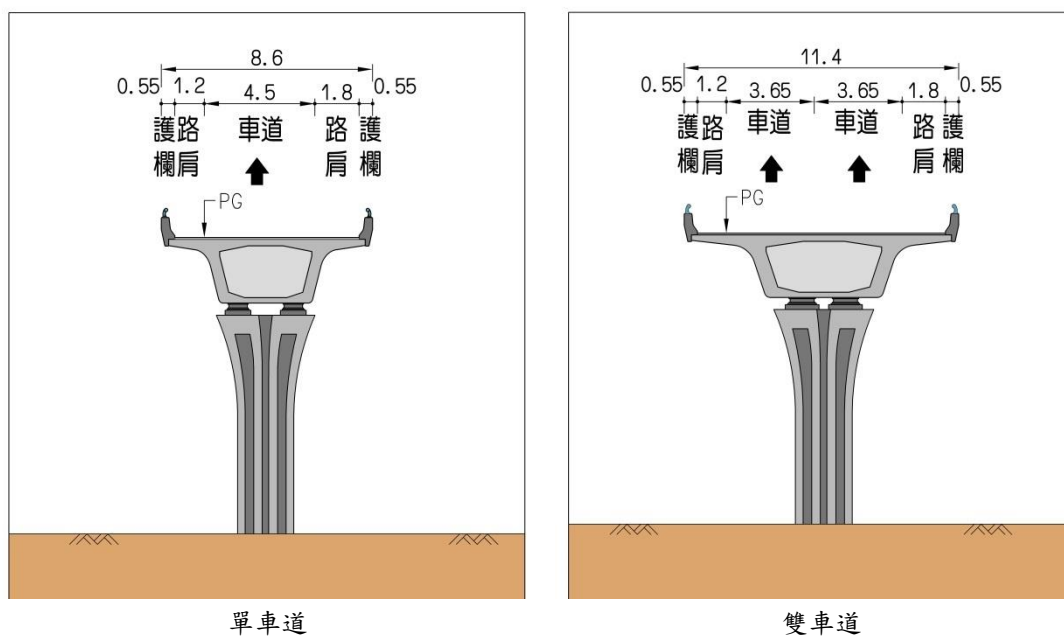


圖 4.2.1-4 國道1號以西主線路塹(堤)3車道標準斷面圖



單車道

雙車道

圖 4.2.1-5 交流道匝環道標準斷面圖

(四)視距檢核

視距為駕駛人沿前端公路所能見到之距離，在平面線形設計完成後，必須注意曲線內側視距是否良好，妨礙視距者有：護欄、擋土牆、挖方邊坡、房屋、高地等。視距檢核可利用幾何公式求得內側車道中心線至視距限界之距離 m ，再與現況比較得到車道加寬量，其檢核公式為

$$m = D^2 / 8R$$

m = 內側車道中心線至視距限界之距離(m)

D = 視距長度(設計速率 90 公里/小時，停車視距為 135m)

R = 平曲線半徑(m)



就國1甲橋梁及隧道而言，主線設計速率為90公里/小時，停車視距之建議值為160公尺，主線橋梁路肩最小寬度為1.0公尺；主線隧道道路肩+人行步道寬為1.3公尺，經檢核如主線橋梁平曲線半徑小於1,130公尺、主線隧道平曲線半徑小於1,020公尺需加寬，其各平曲線半徑及加寬量整理如下表4.2.1-2所示；曲線半徑較小之路段里程及內外路肩最小寬如下表4.2.1-3所示。

表4.2.1-2 國道1號甲線平曲線視距加寬檢核表

項目	設計速率 vd (km/hr)	平曲線半徑 R (m)	停車視距 D (m)	m 值 = $D^2/8R$ (m)	車道寬 (m)	最小路肩寬 (m)	加寬量 = [m 值 - (車道寬/2 + 路肩寬)](m)
主線橋梁	90	800	160	4.00	3.65	1.0	1.18
主線橋梁	90	700	160	4.57	3.65	1.0	1.75
主線橋梁	90	500	160	6.40	3.65	1.0	3.58
主線橋梁	90	490	160	6.53	3.65	1.0	3.71
主線隧道	90	585	160	5.47	3.65	1.3	2.35
主線隧道	90	615	160	5.20	3.65	1.3	2.08
主線隧道	90	650	160	5.08	3.65	1.3	1.95
主線隧道	90	575	160	4.92	3.65	1.3	1.80
主線橋梁	90	590	160	5.57	3.65	1.0	2.44

表4.2.1-3 國道1號甲線曲線半徑較小路段里程及內外路肩最小寬

國1甲主線里程	曲線半徑 (m)	內路肩最小寬 (m)	外路肩最小寬 (m)	考量原因	備註
0+277~0+644	800	1.0	3.0	配合航空城特定區都市計畫。	設計速率90kph，橋梁半徑小於1,130m路段，內(外)路肩須予加寬。
1+688~1+850	700	1.0	3.0		
2+689~2+905	500	1.0	3.0		
4+260~4+509	490	1.0	3.0		

四、計畫路線規劃

本計畫路線規劃係依前階段可行性研究建議路廊為基礎，並參據相關單位意見及政策裁示納入工程規劃辦理事項後，依環境現況檢討調整。路線研擬則依據道路定位及設計標準，配合地形、地物，儘量採用較高標準布設平縱面線形，提高行車運轉之安全性及舒適性。因本計畫道路多位於都市計畫區，路線研擬儘量避免變更計畫區內高利用價值之土地，減少執行阻力，部分與既有道路共線以降低路線切割所帶來之影響；縱面考量航高限制並依照地形變化，全線以隧道及高架橋為主，部分地區配合地形起伏變化局部採路堤(塹)構造布設，以減低對環境影響。



本計畫規劃路線終點路段經綜合評估結果(詳後說明)，主線終止於國道1號，全長約11公里(圖4.2.1-6)，全線預定設置4處交流道，包含2處地區交流道(桃5交流道及機場連絡道、桃3交流道)、2處系統交流道(台61系統交流道、國1系統交流道)。

計畫路線西起台61線，通過桃園國際機場北側自由貿易港區，經中海湖、上海湖、公浦及南崁，於龜山區大坑附近銜接至國道1號平面止(匝道匯出入位置約為國道1號里程47.1k)

計畫路線布設考量之因素包含：自由貿易港區既有道路、桃園機場限高、桃園國際機場園區及附近地區特定區都市計畫、機場捷運線、市道108新線、高速鐵路及國1五楊高架預留銜接國道1號平面車道銜接位置等因素，依各區位之不同，並配合各分標工程逐段說明如後：

(一) 台61至桃5交流道區段(里程0k+000~3k+600)

本區段西起台61線，東迄桃5交流道，路線長度約3.6公里，路段起點與台61線採複合式之系統交流道銜接，該系統交流道位於桃園國際機場第3跑道之航道範圍內，需考量其航高限制高度。因台61線跨海湖排水路及南崁溪採特殊樣式大跨徑之箱型橋梁結構，需留設足夠淨高及淨空；另現況海湖排水路南側設有防汛道路，系統交流道相關匝道跨越海湖排水路時，需考量其洪水位及通水斷面之水力法規要求，並維持防汛道路通暢功能。

計畫路線台15線以東沿海湖排水(南崁溪)南側往東，布設於桃園國際機場園區及附近地區特定區之高兼道範圍(60m計畫路廊)內，採高架橋梁型式布設，其間行經遠雄貨運園區，布設至桃5交流道止。另本路段設置雙層橋梁結構，上層為國1甲主線、下層為機場連絡道，其提供機場直接進出國1甲主線之功能，並於航翔路設置直接上下匝道，方便地區(台4線)車流進出主線。本路段全為橋梁結構。

縱面部分本路段受限於機場航高限制(工程起點~7k+050)，經檢核進場面限高至國1甲橋面設計高程之最低高度約17公尺，可供標誌架及燈桿設置，計畫路線平面圖詳圖4.2.1-7所示。



圖 4.2.1-7 台 61 至桃 5 交流道區段平面圖

(二)桃 5 交流道至桃 3 交流道區段(里程 3k+600~6k+915)

本區段西起桃 5 交流道，東迄桃 3 交流道(南山路)，路線長度約 3.32 公里，計畫路線於里程 4k+850 附近與機場捷運相交(軌面高程約 42.8 公尺)，機場捷運鄰近之重要設施包含 A10 山鼻站、A11 坑口站及蘆竹機廠，計畫路線考量機場捷運淨高規定(4.5 公尺)及主線橋梁所需空間後，橋面高程以 54.8 公尺高度跨越。

另桃林鐵路(鐵路已 101 年 12 月停駛，部分路段已改為自行車道)位於航空城特定區東側，沿油管路西側布設，於主線里程 5k+854 附近與計畫道路相交，計畫路線位於桃林鐵路處距地面高度約 18.6 公尺，橋跨逕行跨越配置，不致影響桃林鐵路路廊及相關設施之使用，計畫路線平面圖詳圖 4.2.1-8 所示。



圖 4.2.1-8 桃 5 交流道至桃 3 交流道區段平面圖

(三) 圳岸營盤坑區段(里程 6k+915~8k+669)

本路段西起桃 3 交流道，東迄 1-3 號隧道東口，計畫路線行經丘陵區，路線長度約 1.75 公里。

計畫路線沿南山路東側進入山麓區域，依照地形變化，分別以隧道及路堤(或路塹)型式構築，其中隧道段依覆土深度採鑽挖或明挖覆蓋方式配置，鑽挖時雙向隧道保持適當淨間距，以維持隧道安全，並將低對生態景觀之影響，隧道編號為 1-1、1-2、1-3 號，東西行線合計共 6 座隧道，此區段無設置交流道，計畫路線平面圖詳圖 4.2.1-9 所示。

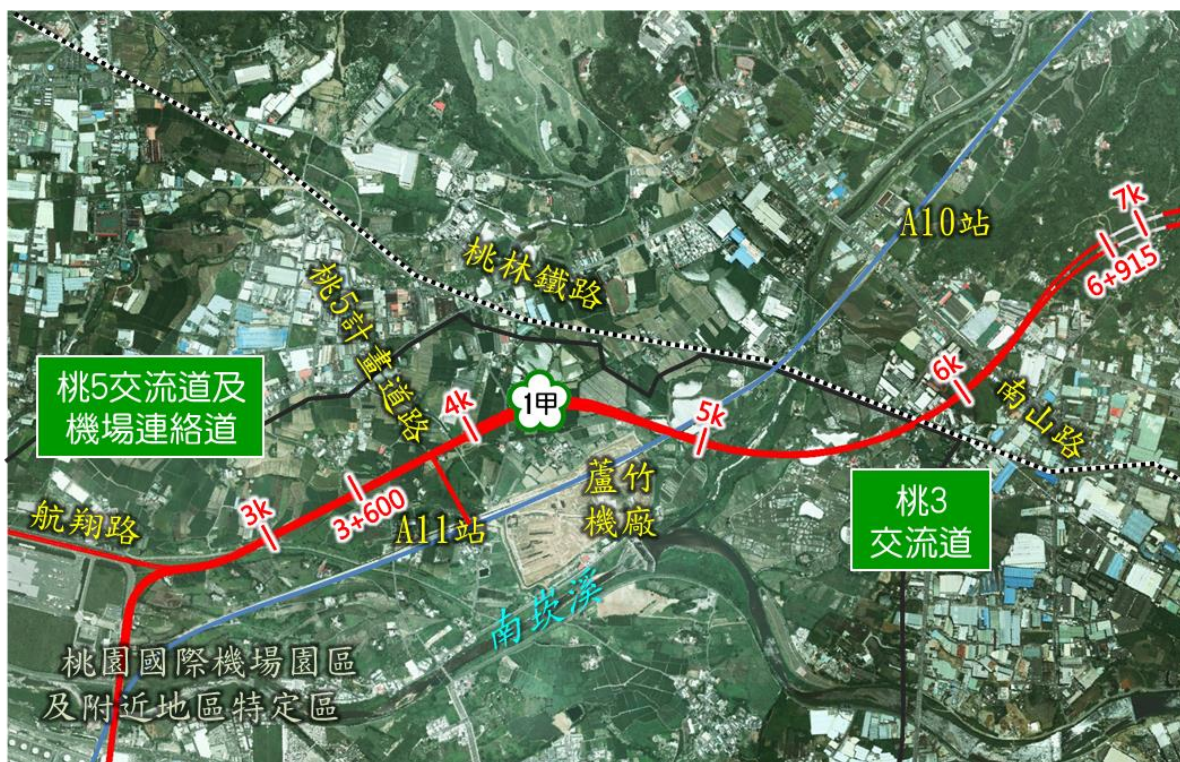


圖 4.2.1-9 圳岸營盤坑區段平面圖

(四)終點銜接區段(里程 8k+669~10k+950)

本路段西起 1-3 號隧道東口，東迄國道 1 號，於龜山區大坑附近銜接至國道 1 號平面止(匝道匯出入位置約為國道 1 號里程 47.1k)，路線長度約 2.28 公里。

本路段主要限制條件為與高鐵橫交方式及國 1 五楊高架門架型墩柱。與高鐵橫交方式部分，可行性研究階段於 100 年 2 月 14 日由高公局(前國工局)邀請高速鐵路工程局及臺灣高速鐵路股份有限公司討論橫交相關事宜，會中達成共識以橋梁方式並預留足夠淨高跨越高鐵明挖覆蓋隧道，另於二階環評時，多次與高鐵討論，未來將於施工期間加強相關施工安全監測及保護設施。

路廊跨越高鐵後，以東即進入 2 號隧道，出 2 號隧道後，主線終點以匝道型式銜接國 1 主線，提供西行北之匝道銜接，國 1 平面外側之五楊高架已採門架型布設，預留匝道平面匯出入銜接位置，計畫路線平面圖詳圖 4.2.1-10 所示。



圖 4.2.1-10 終點銜接區段平面圖

另本計畫針對路線中四處交流道進行更詳細之說明，詳 4.2.2 節~4.2.5 節所示：

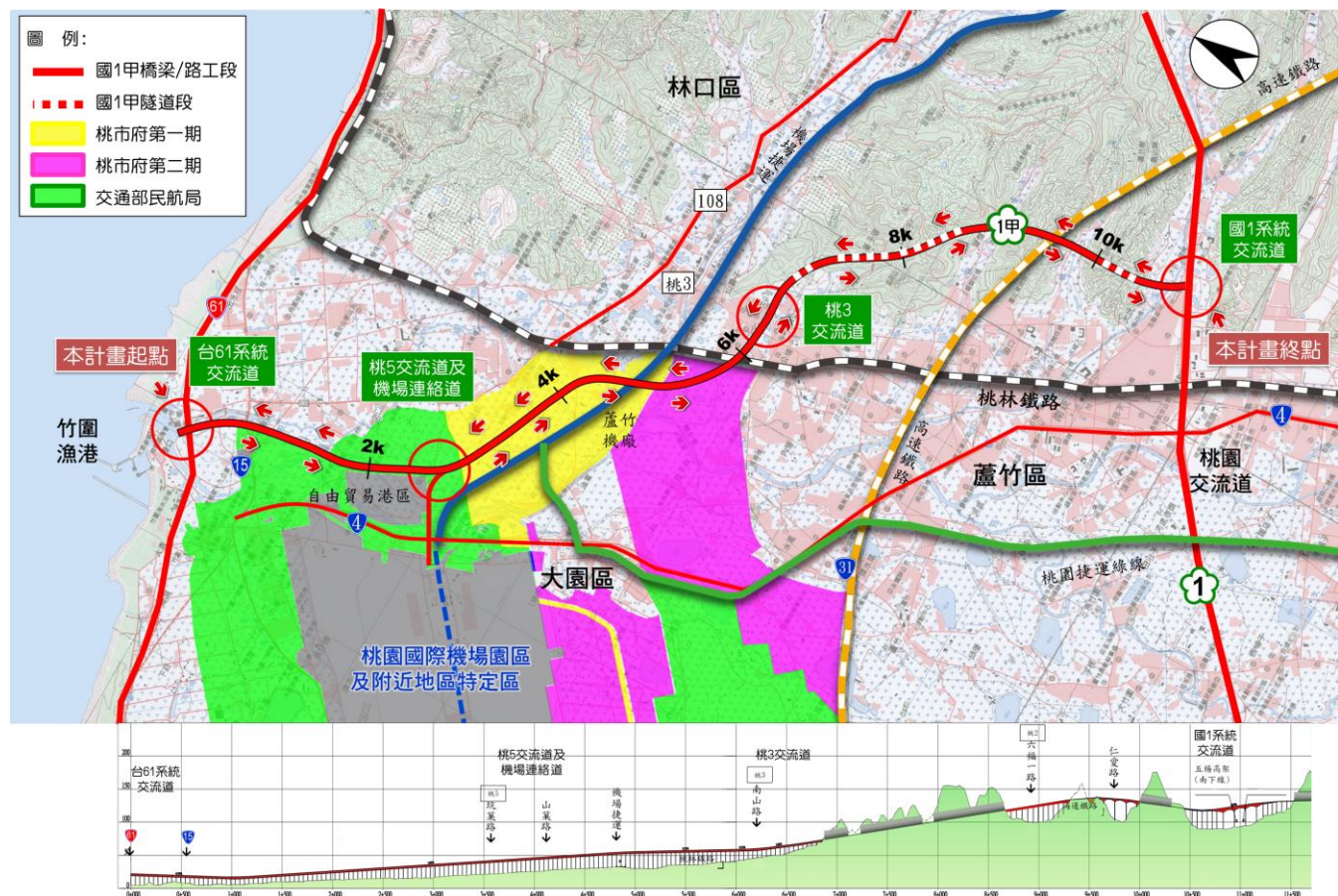


圖 4.2.1-6 國道1號甲線路線動線示意圖



國1甲路線於里程4k+850附近與機場捷運相交(軌面高程約42.8公尺)，機場捷運鄰近之重要設施包含A10山鼻站、A11坑口站及蘆竹機廠，國1甲考量機場捷運淨高規定(4.5公尺)及國1甲橋梁所需空間後，橋面高程以54.8公尺高度跨越；另，桃林鐵路(已停用)位於航空城特定區東側，沿油管路西側布設，國1甲於里程5k+854附近與相交，國1甲因跨越機場捷運後，位於桃林鐵路處距地面高度約18.6公尺，橋跨逕行跨越配置，將不致影響桃林鐵路用地之使用。

3. 圳岸營盤坑段(里程2k+500~10k+500)

延續前段路廊，續沿蘆竹區第15號公墓北緣由林口台地西緣進入山麓區域，依照地形變化，分別以隧道及路堤(或路塹)型式構築，其中隧道段依覆土深度採鑽挖或明挖覆蓋方式配置，鑽挖時雙向隧道保持適當淨間距，以維持隧道安全，並將低對生態景觀之影響。

本計畫里程約4K+850處將跨越機場捷運系統，依據交通部頒之大眾捷運系統兩側禁建限建辦法及桃園市辦理大眾捷運系統禁建限建範圍內列管案件管理及審核基準，後續應於施工階段前進行相關調查及測量，並擬定施工中保護措施，經由當地建築主管機關會同捷運主管機關核可後始得進行禁限建區域之施工，並於施工期間需進行捷運設施安全監測並擬定相關緊急應變措施。

4. 國道1號銜接段(里程10k+500~10k+950)

本路段主要限制條件為與高鐵橫交方式及國1五楊高架門架型墩柱，已預留之匝道平面匯入匯出銜接位置(約為國道1號里程47.1k)，依據可行性研究階段，於100年2月14日由高公局(前國工局)邀請高速鐵路工程局及臺灣高速鐵路股份有限公司討論橫交相關事宜，會中達成共識以橋梁方式並預留足夠淨高跨越高鐵隧道，路廊跨越高鐵後高程隨即進入隧道段，主線終點為東行里程10k+950M之橋跨處。為提供車流轉換，於本路段終點設置該處已鄰近國道上坡路段交流道，可與國道1號銜接。

(三)興建型式

本計畫路線行經平原區與丘陵區，依照不同地形條件、不同路段特性及需求，分別以路堤／路塹、橋梁及隧道等不同型式興建，各交流道則多位於空曠區域，主要以橋梁為主。茲歸納整理全線主線之興建型式如表4.2.1-4、表4.2.1-5所示。



表 4.2.1-4 東行方向(往桃園市區行車方向)主線構造型式

里程(起)	里程(迄)	長 度	構造型式	備註
0k+000	6k+860	6,860	橋梁	0k+494之前為 台61系統交流道範圍
6k+860	6k+915	55	路塹	
6k+915	7k+120	205	隧道	1-1號隧道
7k+120	7k+392	272	路塹	
7k+392	7k+845	453	隧道	1-2號隧道
7k+845	7k+942	97	路塹	
7k+942	8k+664	722	隧道	1-3號隧道
8k+664	8k+674	10	路塹	
8k+674	9k+319	645	橋梁	高架橋2號
9k+319	9k+595	276	路堤/路塹	
9k+595	10k+015	420	橋梁	高架橋3號
10k+015	10k+030	15	路塹	
10k+030	10k+293	263	隧道	2號隧道
10k+293	10k+445	152	路塹	
10k+445	10k+635	190	橋梁	高架橋4號

表 4.2.1-5 西行方向(往機場行車方向)主線構造型式

里程(起)	里程(迄)	長 度	構造型式	備註
0k+000	6k+880	6,880	橋梁	0k+494之前為台61系統交流道範圍
6k+880	6k+912	32	路塹	
6k+912	7k+138	226	隧道	1-1號隧道
7k+138	7k+411	273	路塹	
7k+411	7k+913	502	隧道	1-2號隧道
7k+913	7k+987	74	路塹	
7k+987	8k+672	685	隧道	1-3號隧道
8k+672	8k+680	8	路塹	
8k+680	9k+415	735	橋梁	高架橋2號
9k+415	9k+675	260	路塹	
9k+675	10k+005	330	橋梁	高架橋3號
10k+005	10k+057	52	路塹	
10k+057	10k+498	441	隧道	2號隧道
10k+498	10k+520	22	路塹	
10k+520	10k+680	160	橋梁	高架橋4號



4.2.2 台 61 系統交流道

一、服務功能

國 1 甲起點與台 61 線銜接，於此布設複合式之系統交流道，以提供本計畫與台 61 線快速道路、台 15 線之運輸轉向服務；現況台 61 線與台 15 線為平行道路，兩者聯繫並不便利，再者考量自由貿易園區未來亦有車流利用台 15 線進出國 1 甲與台 61 線，及提供航空城與起點周邊交通運轉上較佳之服務功能，於台 15 線設置轉向匝道。有關國 1 甲起點至桃 5 路段道路系統示意如圖 4.2.2-1。

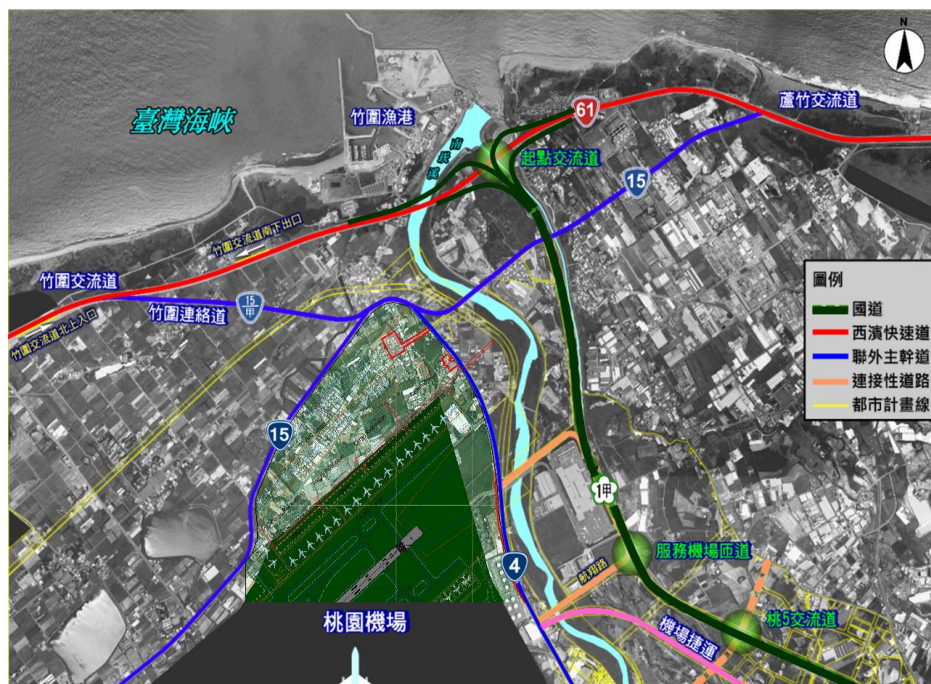


圖 4.2.2-1 國 1 甲起點至桃 5 路段道路系統示意圖

二、交通量預測

依據本計畫交通量預測，目標年國 1 甲往來台 61 線往觀音端西向入口及東向出口為主要轉向需求。平日尖峰小時交通量為 1,652 及 1,705 PCPH，故皆配置雙車道服務匝道，目標年服務水準為 C 級；其餘轉向交通量在 406 及 429 PCPH 以下，則採單車道服務匝道配置，目標年可達 C 級服務水準。

三、相關限制條件與考量

檢視計畫起點周遭相關限制條件規劃參酌及注意事項，整理分析如下：

- (一)依台 61 線及國 1 甲之定位及動線分配，並考量交流道之轉向服務係以主線間之車流為主，方案研擬以銜接台 61 線主線高架橋梁為主要考量，不銜接台 61 線之側車道。



- (二)台 61 線跨海湖排水路及南崁溪採特殊樣式大跨徑之箱型橋梁結構，匝道配置穿跨於其間，需作特別考量並留設足夠淨高及淨空。
- (三)系統交流道配置將造成較多的用地徵收，故未來於匝道線形配設上，應特別思考可調配之空間，以減少徵收。
- (四)台 61 線跨越海湖排水路及南崁溪橋梁，主線與側車道係採大跨徑之連續箱型梁併行，主線配置雙向四車道，外側配設側車道以護欄與快車道實體分隔，扣除側車道引道段全長約為 1.1 公里，相關配設上應特別考量匝道銜接方式；另須注意「既有側車道遷移、既有穿越箱涵處理方式，以及與公路總局協調」等事宜。
- (五)現況海湖排水路南側設有防汛道路，未來系統交流道相關匝道跨越海湖排水路時，應特別考量其洪水位及通水斷面之水力法規要求，並為持防汛道路通暢功能。
- (六)本系統交流道位於桃園國際機場第3跑道之航道範圍內，故未來交流道相關匝道配設上，應特別考量其航高限制高度(高程44.38至44.48公尺)。
- (七)台 15 線以南已納為機場及附近地區之特定區範圍，設置交流道應儘量於已劃設之 60 公尺計畫道路用地內布設，避免都市計畫變更需求。

四、方案研擬及初步建議

起點系統交流道東向與台 61 線(西濱快速道路)蘆竹交流道中心距離約 1.8 公里，往西與竹圍交流道中心距離約 3.9 公里，符合設置規定且無交織長度不足問題，未來設計階段可以輔助車道方式串接出入口匝道，以減少車道漸縮或漸變頻繁疑慮。本區位用地大部份位處人煙稀少之農業區，惟仍有部分建物拆遷。台 61 線現為高架橋(第 2 層)，橋下兩端點設有地面道路，其間採側車道併主線跨越南崁溪及海湖排水路；為能服務台 15 線車流直接使用台 61 線及國 1 甲，故起點端系統交流道平縱面配置較為複雜，將同時採跨越台 61 線(第 3 層)及平面穿越(第 1 層)匝道為配置考量，並保留防汛道路順暢通行。交流道型式方案係考量運轉功能及擷節用地之原則，主要以直接式匝道布設，方案說明如下：

(一)方案一：交流道型式_跨越彩虹棒壘球場 (方案示意如圖 4.2.2-2 所示)

本方案配合交通運輸需求預測結果、檢視台 61 線既有橋下及南崁溪與海湖排水堤防高程等因素，國 1 甲主線雙向 4 車道進入交流道區，先行設置台 15 線以東服務地區採直接式上下匝道(R2 及 L1)銜接國 1 甲主線，台 15 線以西服務地區配置上下匝道(L1-1、L3-1、R4-1、R2-1)與台 61 線銜接；台 61 線南下主線採半直接式匝道(R4)，跨越台 61 線高架橋後銜接國 1 甲東行主線；另國 1 甲往台 61 線西向雙車道採半直接式出口匝道(L3)以地面方式穿越台 61 線高架橋後，再爬升採高架橋型式銜接台



61 線南下主線。如此，車道數較多的匝道(L3)得以地面方式布建，以達縮減經費成本之目的。

經檢視「臺灣桃園國際機場園區實施計畫第二版」之增設北側新貨運站區聯外道路，本台 15 線以東服務地區之上下匝道(R2 及 L1)需東移約 250 公尺，由於均利用自貿港區 60 公尺計畫道路街廓內配置，初步分析用地需求差異不大，仍歸屬於原台 61 系統交流道操作模式，其距離桃 5 交流道及機場連絡道約莫 2.6 公里，皆屬東向上下匝道，相互間影響不大；後續階段辦理作業，需參照「臺灣桃園國際機場園區實施計畫」最終成果據以設計，符合設置需求。

(二)方案二：喇叭型交流道型式(方案示意如圖 4.2.2-3 所示)

本方案除台 61 線南下主線往國 1 甲東行主線入口匝道(R4)，鑒於交通量較小而採環道方式配置，以減少用地需求外，其餘匝道均與方案一相同。

(三)方案三：交流道型式_繞行彩虹棒壘球場 (方案示意如圖 4.2.2-4 所示)

本方案除台 61 線南下主線往國 1 甲東行主線入口匝道(R4)，因考量匝道跨越彩虹棒壘球場上方，恐影響未來系統交流道運轉之安全，故研擬提供沿球場外緣繞行方式配置，不影響外野且保留球場繼續運轉使用，其餘匝道均與方案一相同。

彩虹棒壘球場周遭土地所有權均為國有財產局所有，目前係採 3 年一約委由桃園市蘆竹區公所代管；彩虹棒壘球場由蘆竹區公所興建，供蘆竹區國中、小學棒球隊及社會球隊壘球項活動使用，為使維護管理及統籌活動順利，蘆竹區公所再委由體育會代管迄今，並責由民政課負責督導。

上述三方案交流道用地大部份位處人煙稀少之農業區，惟仍有部分建物拆遷，主要配置差異僅於台 61 線南下主線往國 1 甲東行主線入口匝道 R4 配置有所不同，方案一、三採半直接式，方案二則以環道配置。就整體交通運轉而言，採直接式服務功能性及車流運轉、線形條件明顯較佳，故方案一、三較方案二為佳，其興建及用地成本亦因設置條件不同稍高；三方案線形配置對球場均有影響，其中以方案三因採繞行避開球場方式，造價及用地成本最高，沿球場外野外緣繞行雖能保留球場之完整，但基於高程、縱面與線形配置，仍無法確保系統交流道用路人車流運轉之安全。綜上，各方案互有優劣，考量系統交流道未來運轉之安全、建置之成本及後續維護管理、橋下路權之維護等衍生議題，本階段仍以方案一為建議方案。後續作業仍將就周邊地形地物、高架橋梁結構、水利相關設施及用地協調狀況等，詳盡分析與考量，進一步調整研提最佳方案。

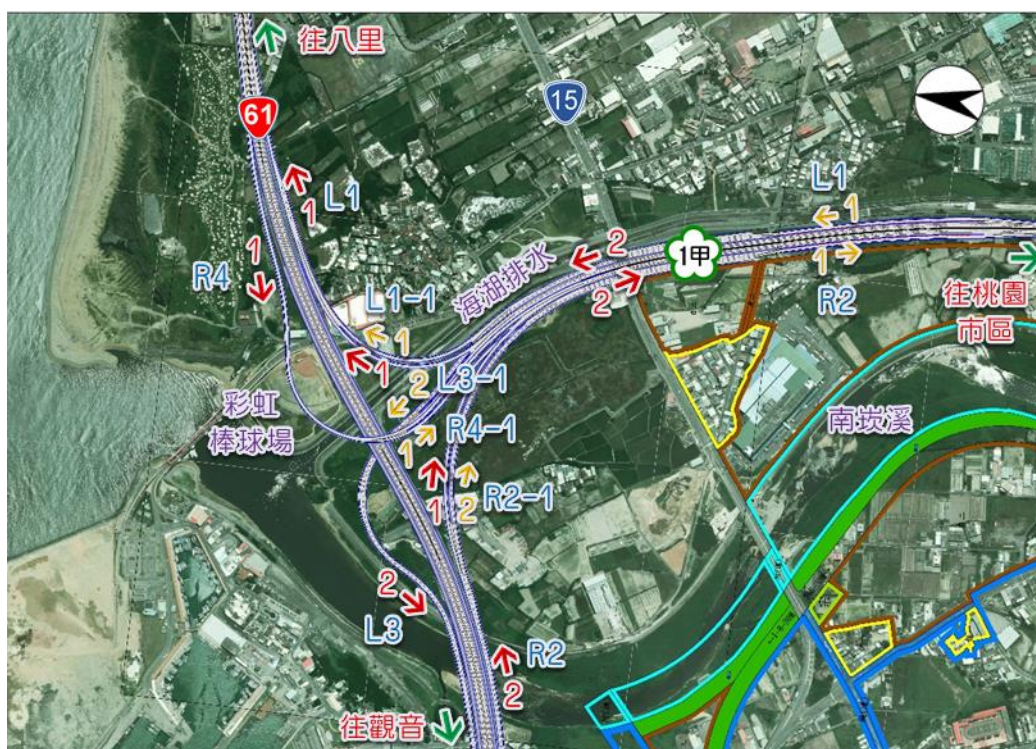


圖 4.2.2-2 台 61 系統交流道方案一平面示意圖

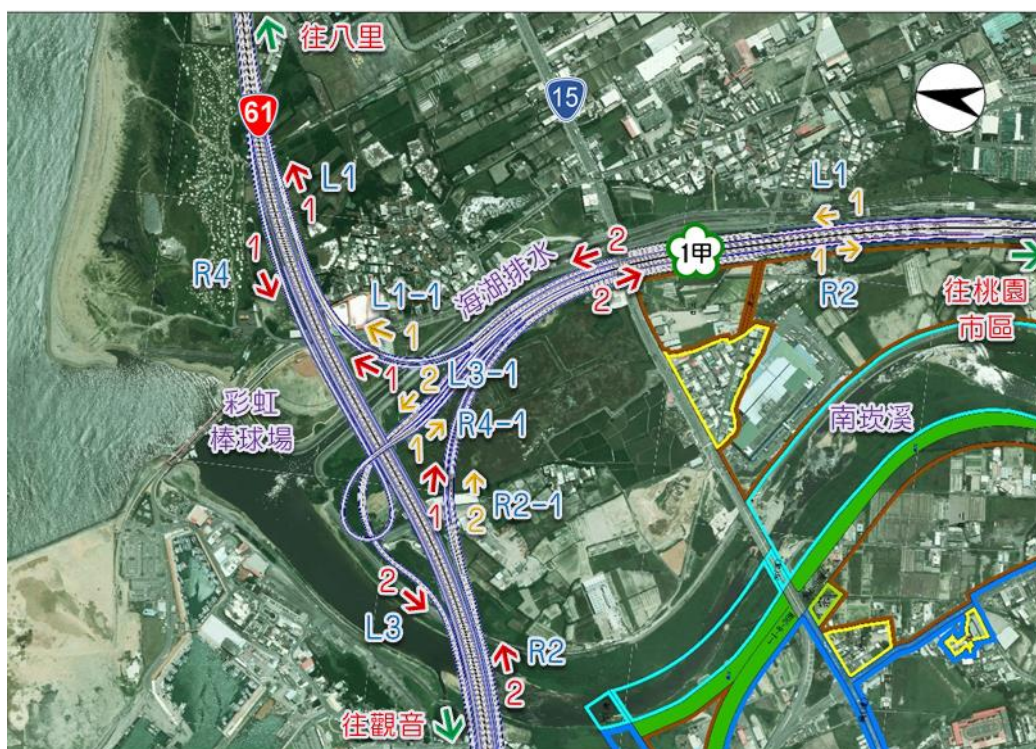


圖 4.2.2-3 台 61 系統交流道方案二平面示意圖

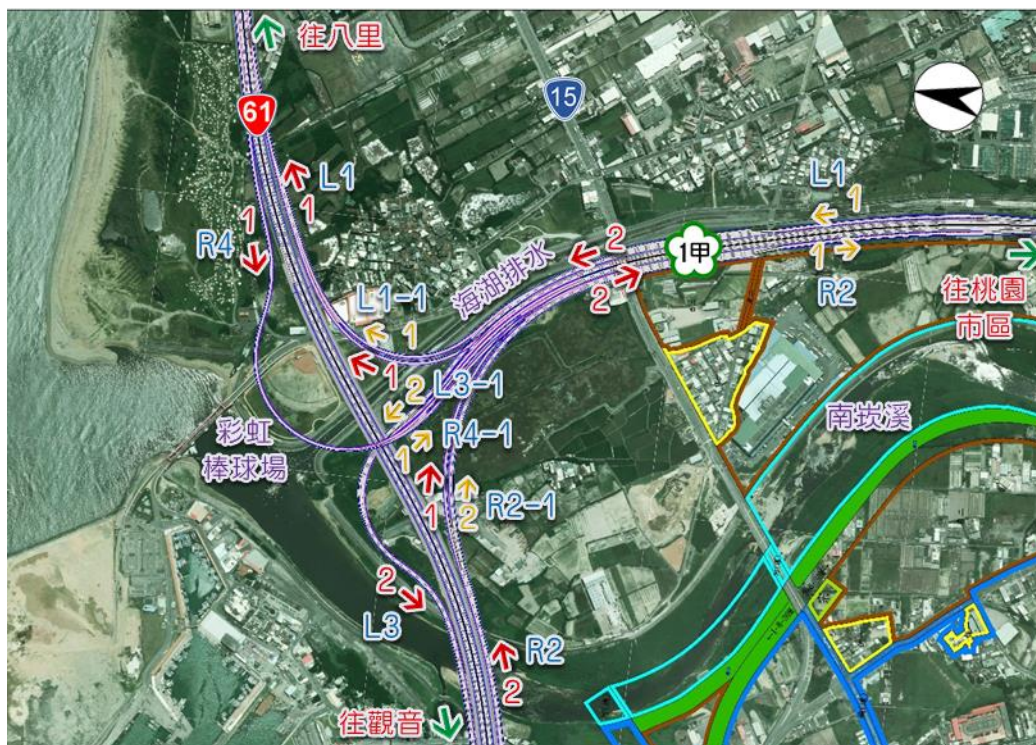


圖 4.2.2-4 台 61 系統交流道方案三平面示意圖

4.2.3 桃 5 交流道及機場連絡道

一、服務功能

為因應桃園國際機場未來營運衍生之交通需求，分擔國 2 車流、增設通往機場之連絡道路，為國 1 甲建設目標之一。計畫路線行經機場及附近地區特定區自由貿易港區範圍，有必要設置交流道提供該區域及機場進出之運輸服務(圖 4.2.2-1)。故本路段之服務功能為：

- (一)提供桃園國際機場另一條對外交通動線，設置機場連絡道。
- (二)提供機場及附近地區特定區未來住居、就業，及自由貿易港區等聯外運輸服務功能，設置桃 5 及航翔路匝道。

二、交通量預測

依據本計畫交通量預測，目標年桃 5 進出匝道平日尖峰小時交通量 549 PCPH 以下；航翔路進出匝道平日尖峰小時交通量 109 PCPH 以下，均配置單車道匝道，目標年服務水準為 C 級。目標年機場連絡道東向入口平日尖峰小時交通量為 1,586 PCPH，西向出口平日尖峰小時交通量為 1,552 PCPH，各配置單向雙車道服務，目標年服務水準為 C 級。



三、相關限制條件與考量因素

經檢視計畫起點周遭相關限制條件及考量因素整理分析如下：

- (一)機場及附近地區特定區計畫因應國1甲線建設，於已提報之特定區路廊範圍內留設60公尺計畫道路及航翔路上下匝道所需用地，故本計畫相關設施應於該道路用地範圍內設置；另航翔路現況寬40公尺，其外側海湖排水於劃設60公尺道路時並未考量，後續應注意「海湖排水路配合遷移、設置箱涵處理方式，以及與桃園市政府協調」等事宜。
- (二)本計畫預定設置之機場連絡道進入機場前需跨越南崁溪及台4線，既有航翔路及跨越南崁溪橋梁之南側，距機場捷運地下穿越隧道甚近，故未來本計畫相關配置應審慎考量，以確保捷運隧道之安全，並遵守機場捷運禁限建之規定要求。
- (三)經洽詢台電新桃供電區營業處，機場連絡道於航翔路西側(南崁溪右岸)現有乙處台電湖海變電站(D/S)，其地下管線(161KV)沿航翔路附掛於跨南崁溪橋下方，轉台4線、機場進出道路至航勤南路端點南側之桃機變電站(C/S)，該線路為供應機場電力之重要管線，未來應優先考量避設影響。本案於航翔路段採特殊橋梁結構，直接跨越原橋梁段及南崁溪，已避設相關設施之影響。
- (四)本區段位於桃園機廠北端，相關設施高程應加機場相關限高規定納入考量。

四、方案研擬及初步建議

桃5交流道及機場連絡道西距本計畫台15交流道約2.6公里，東距本計畫桃3交流道約2.0公里，位處桃園國際機場及附近地區特定區60公尺計畫範圍內，應配合都市計畫道路佈設。本區段國1甲採橋梁結構進行佈設，因與桃園機場捷運線立交需留設足夠淨空，橋梁高度達20餘公尺；再者，連續匝道考量於主線一次進出，因此橫向配設空間儘量縮減並充分利用橋下餘裕空間，採雙層橋梁結構型式，提供桃5上下匝道及機場連絡道配置空間，以直接式匝道佈設；車道變化示意如圖4.2.3-1、平面示意如圖4.2.3-3所示(詳細平面配置請參見規劃附圖)，交流道方案分段說明如下：

(一)桃5交流道

本路段國1甲線布設採單向3車道高架橋梁結構配置，由東往西跨越機場捷運後，考量一次出口、設置機場連絡道需求，漸變為單向4車道，其中2車道為國1甲主線續西行往台61系統交流道，另2車道為機場連絡道，於里程4k+560公尺自主線岔離並開始坡降，降至中間層(國1甲主線為最高層)後再漸變成3車道，最外側新增車道為桃5匝道，採直接式匝道方式岔離，並坡降銜接地面車道，導引車流至桃5平面運轉。



東行方向採與主線平行對稱方式配置。

(二)機場連絡道

機場連絡道於中間層採橋梁結構配置，與桃5匝道分離後，單向內側2車道於國1甲主線下方沿60公尺計畫道路空間內續行，約於機場連絡道里程1k+770公尺航翔路東側，採橋梁結構由東南轉西南穿越主線轉至航翔路上方，並於航翔路配置出口匝道以服務自由貿易港區，反方向採平行對稱方式配設。機場連絡道中央雙向4車道沿航翔路續行跨越南崁溪及台4線，於既有橋梁上方採特殊橋梁結構配置跨越，坡降銜接機場內部之道路系統，提供機場車流進出國1甲。

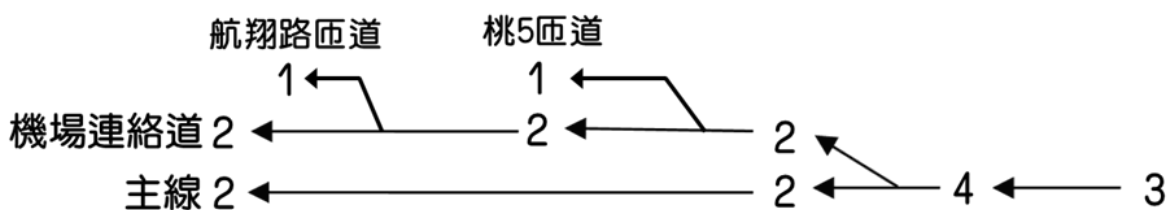


圖 4.2.3-1 桃5交流道及機場連絡道配置之車道變化示意圖

(三)橋下側車道

本路段位於桃園航空城計畫區，係利用特定區60公尺寬都市計畫道路以高架布設，主線橋兩側及橋下平面道路則由區段徵收開發單位開闢。依據交通量預測結果，側車道建議採雙向6車道配置，如圖4.2.3-2所示，應可滿足未來交通需求。

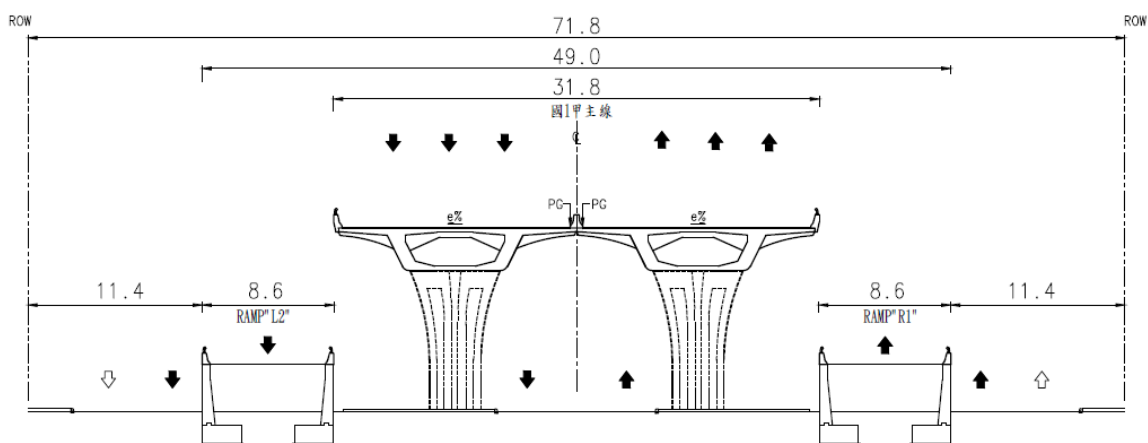


圖 4.2.3-2 主線橋下側車道配置斷面圖

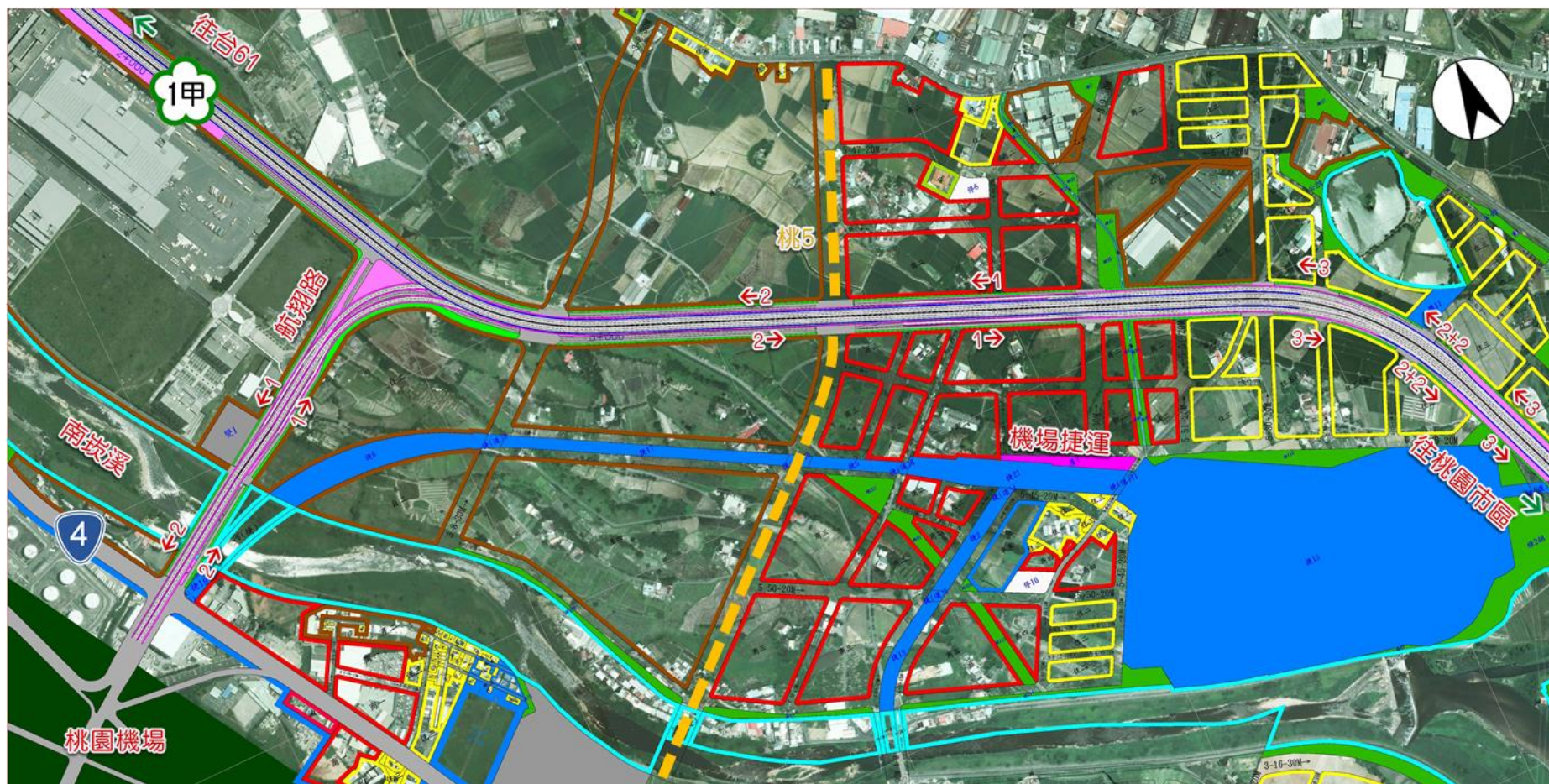


圖 4.2.3-3 桃5交流道及機場連絡道平面示意圖



4.2.4 桃3交流道

一、服務功能

桃3交流道位於桃園市蘆竹區、鄰近特定區範圍5k+200~6k+960間，距桃5交流道約2.7公里，距國1系統交流道約4.8公里，主要功能為提供蘆竹地區及特定區發展後之居住就業交通服務。

二、交通量預測

依據本計畫預測交通量，目標年各匝道交通量在440~870 PCPH之間，故配置單車道匝道，目標年可達C級服務水準。

三、限制條件與相關考量

本交流道區位因受限主線須布設於航空城及附近地區特定區計畫道路用地內，主線可調整幅度有限；主要限制條件在現況有諸多工廠、電塔及變電所等構造物，其中電塔、變電所經洽台電公司了解設備等級及其權屬，再經現場檢視確認，桃3(南山路)兩側分別有群鹿企業S/S二次變電所、台電南崁D/S一次變電所；桃3以西計有南崁分歧線69KV、日立分歧線69KV，以東則有頂湖蘆竹線69KV，桃3道路下方則有林口中壢線161KV線及長安線161KV，構成本方案布設之重大限制條件。

在主線布設上桃3以東若迴避群鹿企業所屬二次變電所，則主線需往南調整，雖仍位於特定區道路用地內，但無法於該用地採對稱布設，恐遭民眾質疑。爰此，主線原則依前期研究成果發展，未來可採地上權設定，以高架橋型式跨越二次變電所上方並維持8公尺淨空間；主線桃3以西則利用特定區60公尺計畫道路進行布設；交流道匝道布設部分，經評估桃3以東之群鹿企業及其所屬二次變電所主要設施可採迴避方式處理，另匝道下方之南崁圳排水路則以改道方式處理。

經現場調查，目前台電輸電線路與主線及匝道牴觸之位置共計三處，分別為蘆竹-群鹿3號與頂湖-蘆竹91號、蘆竹-群鹿3號與日立分歧線4號、南崁分歧線31號與32號，未來建議以加高鐵塔方式處理，如圖4.2.4-1所示。

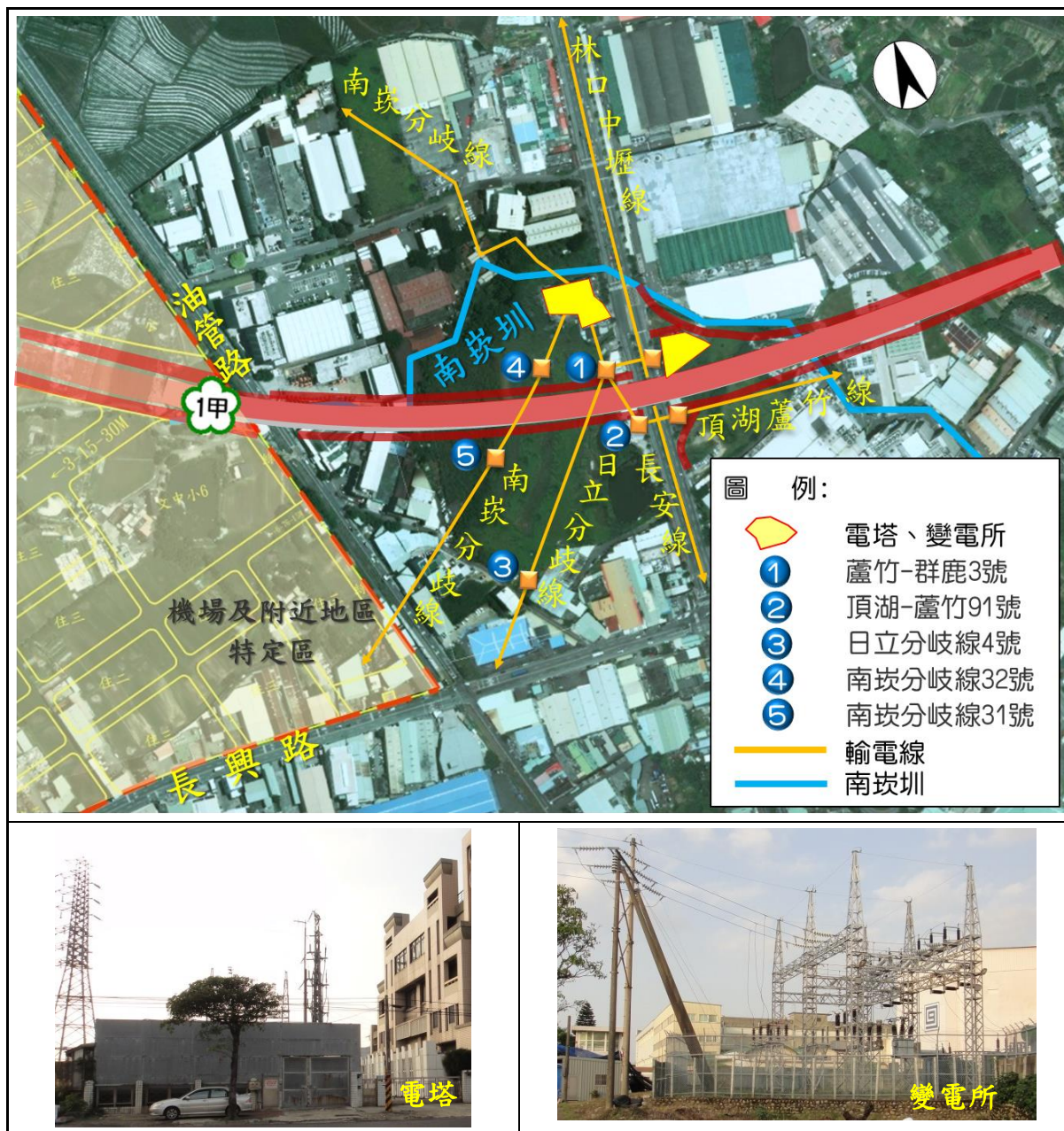


圖 4.2.4-1 桃3交流道區限制條件

四、方案研擬

本交流道經參據相關區位及限制條件後，研提兩個方案說明如下：

方案一：平行式交流道，以桃3為連絡道

桃3交流道以東出口匝道L1以平行式迴避群鹿企業後，於路口迴避二次變電所主要設施，匝道下方之南崁圳排水路則以改道方式處理；桃3以西之電塔採遷移方式，入口匝道L2以平行式銜接主線，主線匝道內側設置側車道，至特定區30M計畫道路後沿主線外側布設，提供南崁地區及未來特定區進出之需求，如圖4.2.4-2所示。

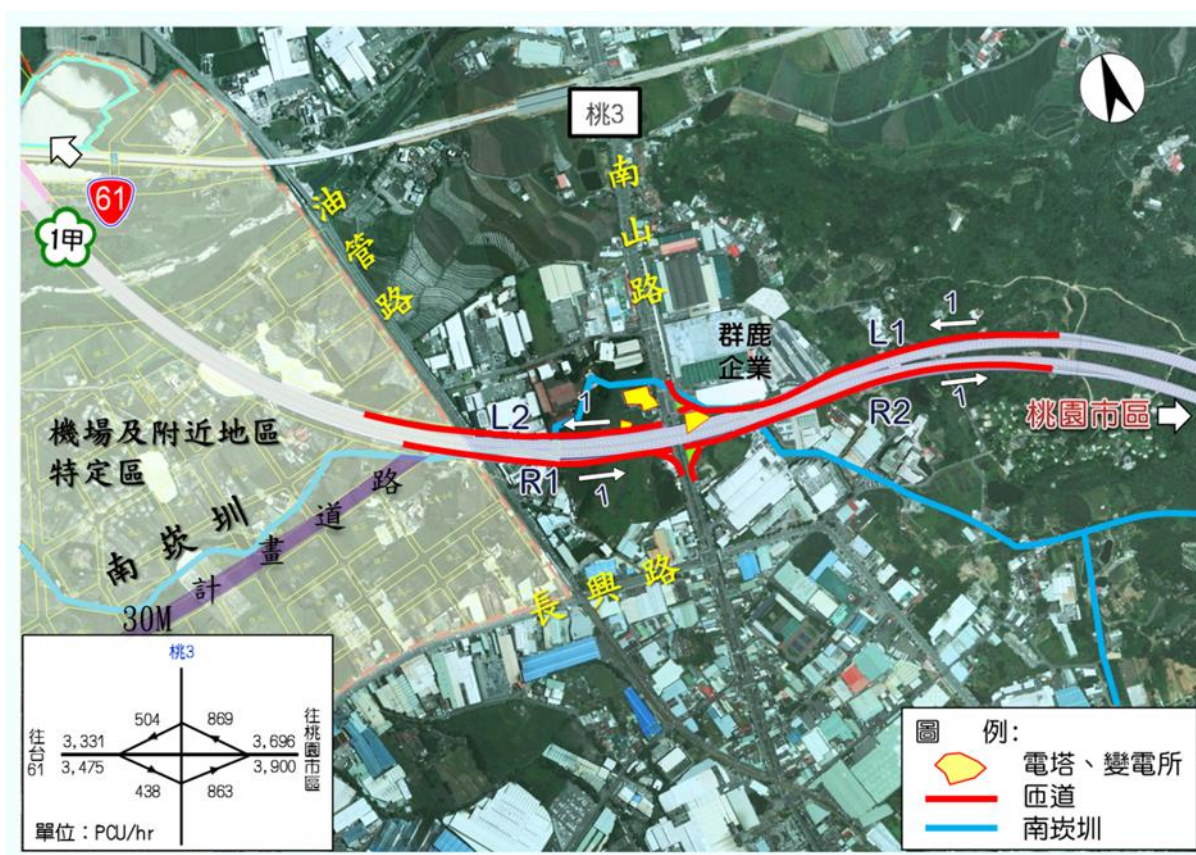


圖 4.2.4-2 桃3交流道方案一示意圖



方案二：分離平行式交流道，分別以桃3、特定區 30 公尺計畫道路為連絡道

桃3交流道以東、以西匝道分別以桃3及特定區 30 公尺計畫道路為連絡道，東側匝道布設同方案一，西側出口匝道 R1、入口匝道 L2 以平行式銜接 60 公尺計畫道路，並於油管路至桃3間，設置橋下側車道連接，如圖 4.2.4-3 所示。

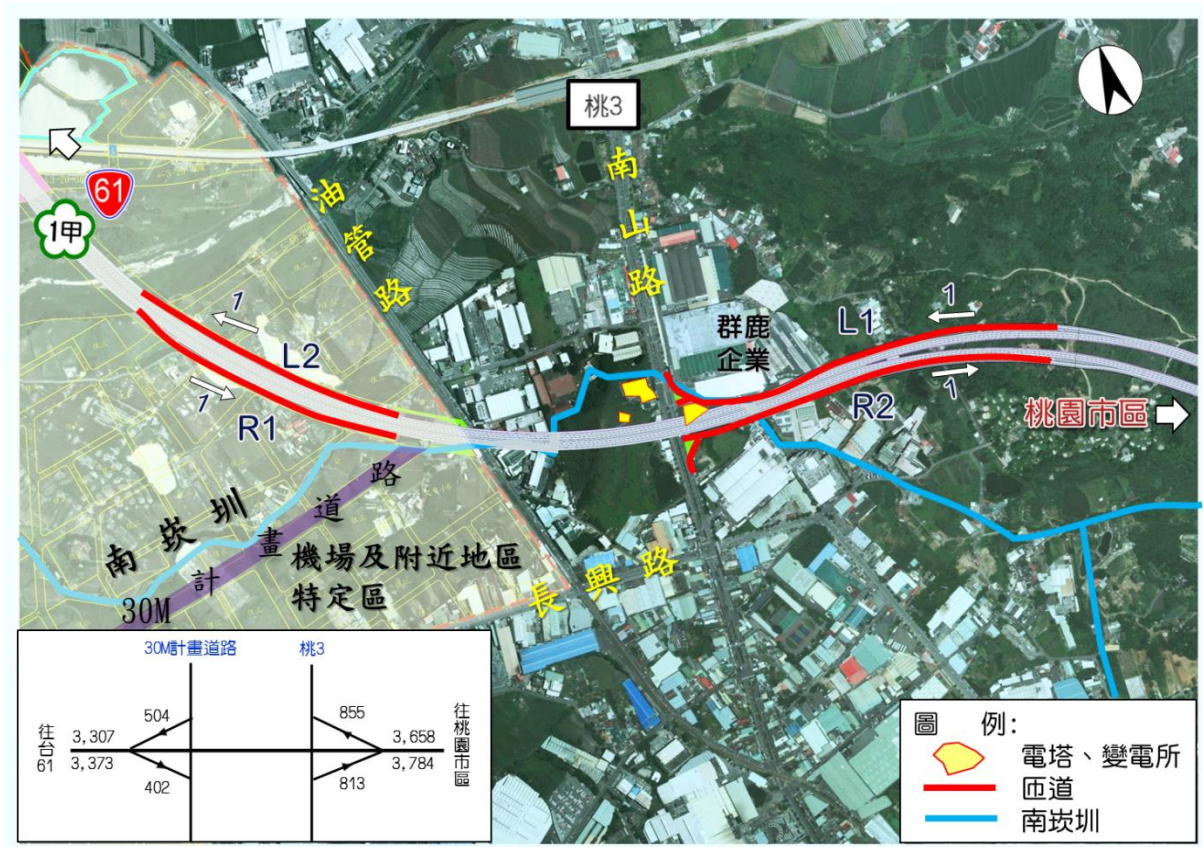


圖 4.2.4-3 桃3交流道方案二示意圖



五、方案評選

本報告針對兩方案交通特性進行交通模擬，方案一因匝道交通匯集於桃3，必須要用3~4個時相進行路口控管以維行車安全，依據車道數配置，初步以3時相分析，桃3路口平均延滯時間約在37~42秒之間，服務水準為C級；方案二將桃3交流道分離為兩個上下匝道，有助於車流分散，但與特定區30公尺計畫道路、油管路，形成另一路口，側車道仍同樣連接至桃3，左右轉車流較少，時相數同為3個時相，路口服務水準亦為C級。

綜合比較以上兩方案目標年之交通量差異，方案二利用航空城及附近地區特定區30公尺計畫道路分散往長興路車流，故交通服務略優於方案一，惟兩方案匝道之服務水準均同為C級，且目前特定區計畫道路開發時程仍有較多變數，亦需與桃園市政府及相關單位協調，故建議以界面較少之方案一 平行式交流道作為主要方案。



4.2.5 國1系統交流道

一、服務功能

國1系統交流道位於國1甲與國道1號中山高交界處，主線里程約10k+600~10k+950，距桃3交流道約4.8公里，主要功能為提供國道1號甲線與國道1號北向之轉向服務，可將國道1號及台61線快速公路相銜接建構更完備之區域路網，其銜接方式敘述如下：

(一)銜接國道1號平面

本區域依各高快速公路，如國道1號、國道2號、台66線及國道1號甲線之定位及動線分配，且五楊高架道路現況禁行貨車及五楊高架工程已預留銜接國道1號平面之機制下，本交流道以銜接國道1號平面進行規劃。

國1系統交流道與中山高銜接處，其北上線匯入點距桃園交流道匯入點長度約1.85公里；南下線匯出點距桃園交流道匯出點長度約1.35公里，其長度均大於公路路線設計規範之連續匝道鼻端間最小距離支規定。

(二)提供全轉向或部分轉向匝道之服務功能：

為避免衍生桃園境內區域短程旅次交通量影響中長程旅次通行、加重國道1號及國道1號甲線局部路段之交通負荷；由交通量的模擬結果，建議僅提供國道1號甲線往來國道1號北上路段服務，南向部分則由於與桃園交流道相近，設置距離不足而不設置，航空城南向貨運則可藉由台61線等動線服務，可使桃園境內區域交通量動線轉向分流。

二、交通量預測

依據本計畫預測交通量，目標年國道1號往來機場方向的平日尖峰小時交通量約2,200~2,300 PCPH，故須配置雙車道匝道，而國道1號往來桃園市區方向的平日尖峰小時交通量約810 PCPH，則採單車道方式配置；目標年皆可達C級服務水準。

三、限制條件與相關考量

(一)地形條件限縮交流道的設置

國道1號甲線於本交流道區位預訂在既有國道1號兩側採隧道穿越鄰近丘陵，隧道口距國道1號皆小於500公尺，限縮了匝道分匯流的設置空間。由於限制條件繁雜加以主線與各匝道配置互相牽制，需針對主線高程和匝道線形、坡度進行最佳化考量，避免匝道匯入或岔出之鼻端位於隧道路段。



(二)銜接國道1號區位之限制

國道1號鄰近路段往北側受限林口-桃園爬坡段縱坡度大於4.5%無法設置匝道分匯流區，往南側鄰近既有的桃園交流道，自爬坡路段至桃園交流道距離僅約2.2公里，可供國道1號系統交流道配置的區位十分受限。

(三)五楊高架門架型墩柱限制匝道匯出入位置

本路段國道1號兩側為102年通車的五楊高架道路，高架墩柱跨徑介於40至50公尺間，為預留雙車道匝道匯入岔出需求空間，特於五楊高架施工期間變更為門架型墩柱，匝道匯出入位置約為國道1號里程47.1k，限定了本交流道區位。

(四)交流道區域鄰近高壓線路之影響

國道1號兩側在中油廠區以北有台電高壓鐵塔，其中南下側係台電高架轉地下的頂湖-南崁連接站(頂湖-南崁13號)，連接站以南利用高架鐵塔方式跨越國道1號及五楊高架至(頂湖-南崁12號)，並接續以鐵塔的方式進行傳輸(頂湖-南崁11號)，跨越國道之兩側鐵塔已配合五楊高架遷建，經洽台電了解再遷移轉接站之機會不高且高壓輸電線路跨越高快速公路之維護管理相對困難，建議未來於國1甲路權內以地下方式穿越，計畫路線相關限制條件示意如圖4.2.5-1所示。



圖 4.2.5-1 計畫路線與限制條件示意圖

(五)國道1號既有穿越箱涵

國道1號於47k+305處既有箱涵連通南上路及大坑路一段，為單孔人行通道箱涵，另其北側約20公尺處(國道1號里程約47k+285)既有二孔箱涵(桃6穿越箱涵移設改善)，供平面道路連通，如圖4.2.5-2。

經檢核相關圖資，國道1號系道交流道R1出口匝道位於南上路與箱涵北側出口之上方，匝道配置因受限於五楊高架南下線高程及需維持匝道淨高4.6公尺，南上路上方之匝道採用箱涵型式以縮小板厚(板厚1.0公尺)，惟其橋下淨高僅能維持約3.1公尺，其路口前後段道路配合下降後，坡度約2~3%。



L4 入口匝道位於大坑路上方，受限於五楊高架北上線程及匝道淨高需維持 4.6 公尺，大坑路上方之匝道亦採用箱涵型式配置，可提供 4.6 公尺之淨高供車輛通行，相關平縱面如圖 4.2.5-3~圖 4.2.5-5 所示。

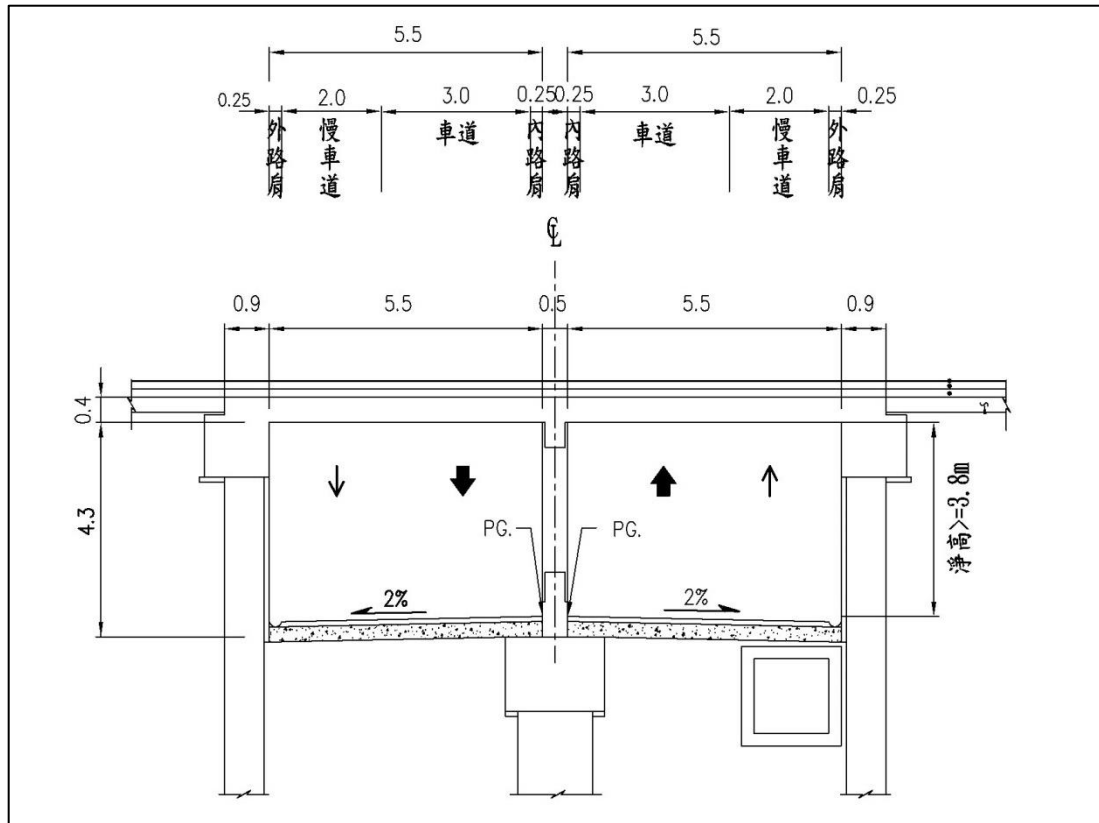


圖 4.2.5-2 既有二孔箱涵(桃6穿越箱涵移設改善)斷面圖



圖 4.2.5-3 國道1號47k+305箱涵平面示意圖

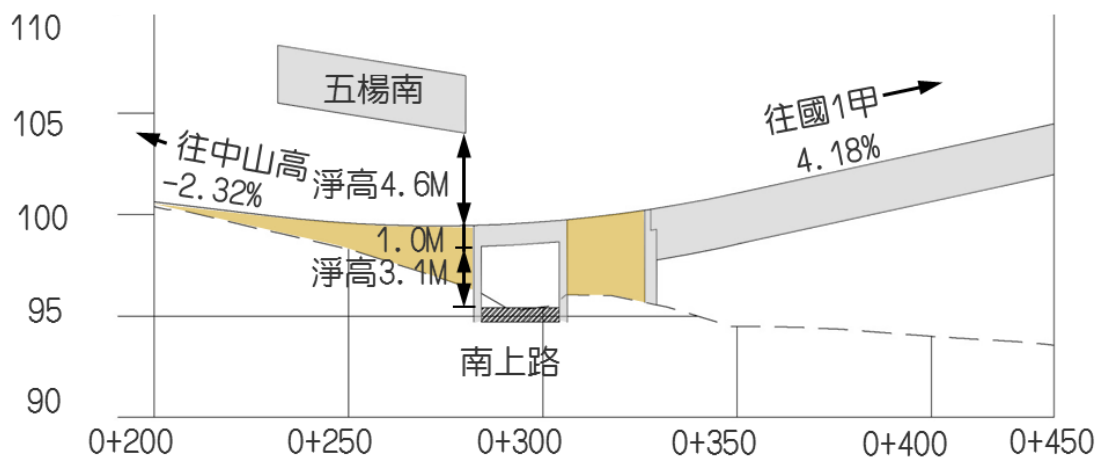


圖 4.2.5-4 R1 出口匝道縱面示意圖

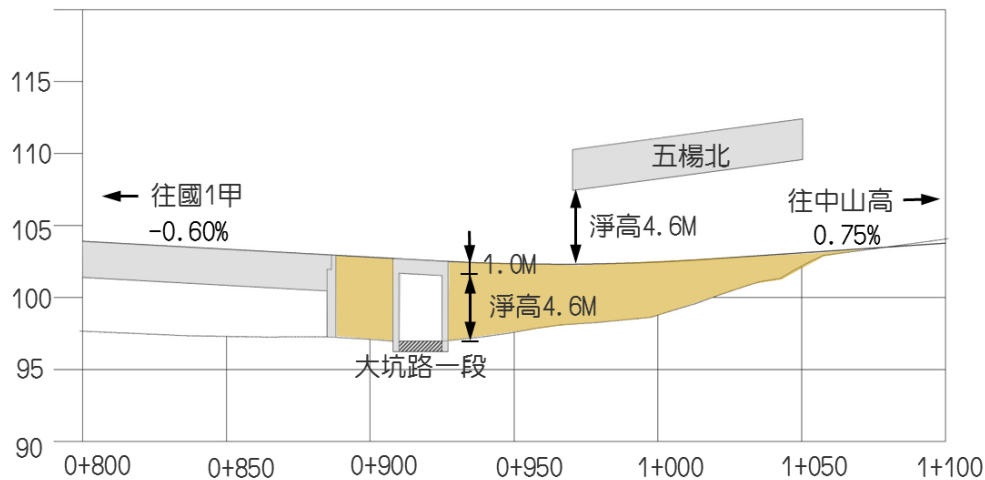


圖 4.2.5-5 L4 入口匝道縱面示意圖

四、方案研擬

國道1號於本路段為平面道路(路堤段)，五楊高架居第2層，國1甲主線則規劃於上方跨越，各轉向匝環道則利用五楊高架至主線高程間通過。各匝環道之配置，預測交通量較大的國道1號臺北往來國1甲機場方向(R1及L4)皆為雙車道，採全直接式匝道布設，其餘為單車道配置，其中國1甲桃園往國道1號臺北方向(L2)因銜接兩端高差逾30公尺，研擬二方案(如圖4.2.5-6、圖4.2.5-7)，說明如下：

方案一：以半徑120公尺的環道跨越國道1號、五楊高架後，於L4匝道左側銜接共同匯入國道1號平面段。

方案二：以半徑80公尺的環道於國道1號南側繞行，並自L4右側銜接之後共同匯入國道1號平面段。

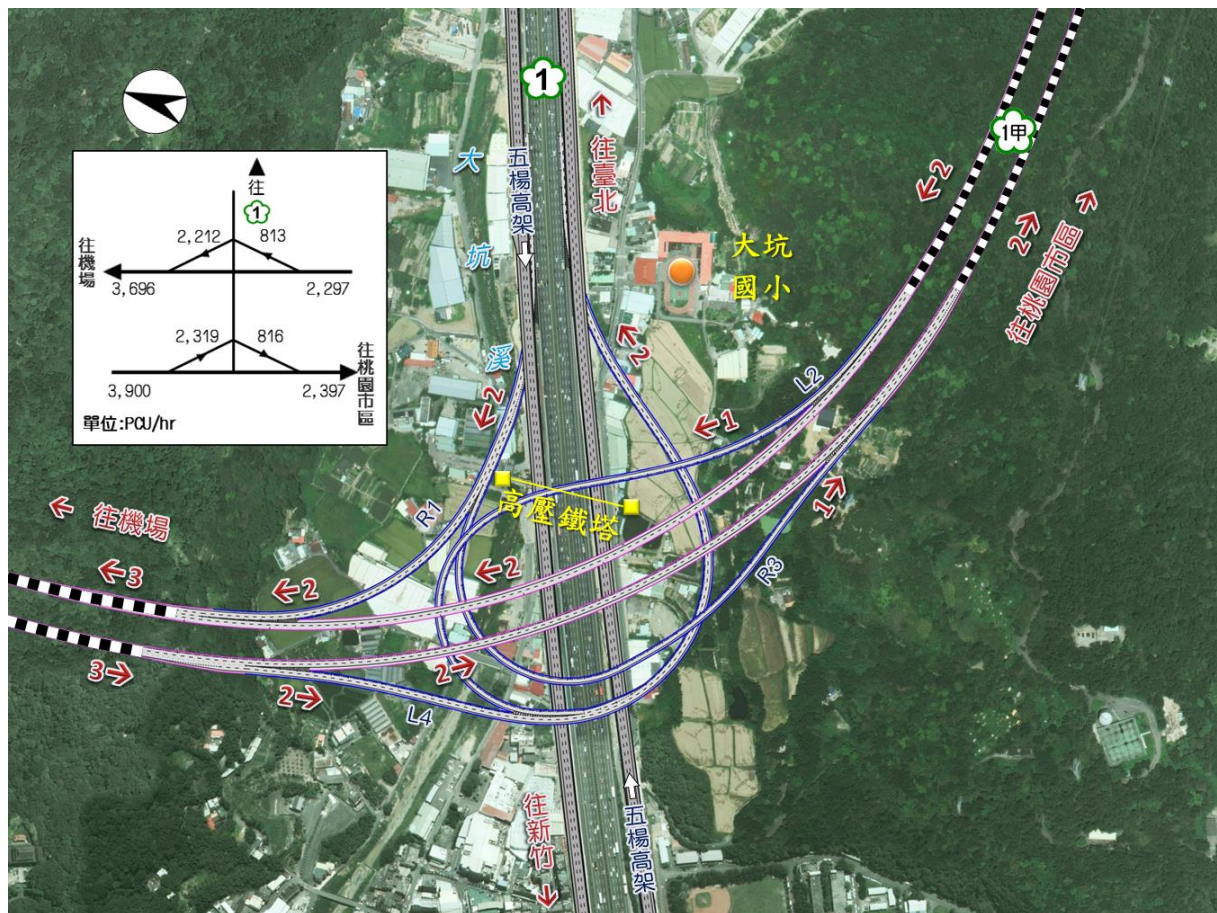


圖 4.2.5-6 國道1號系統交流道方案一示意圖

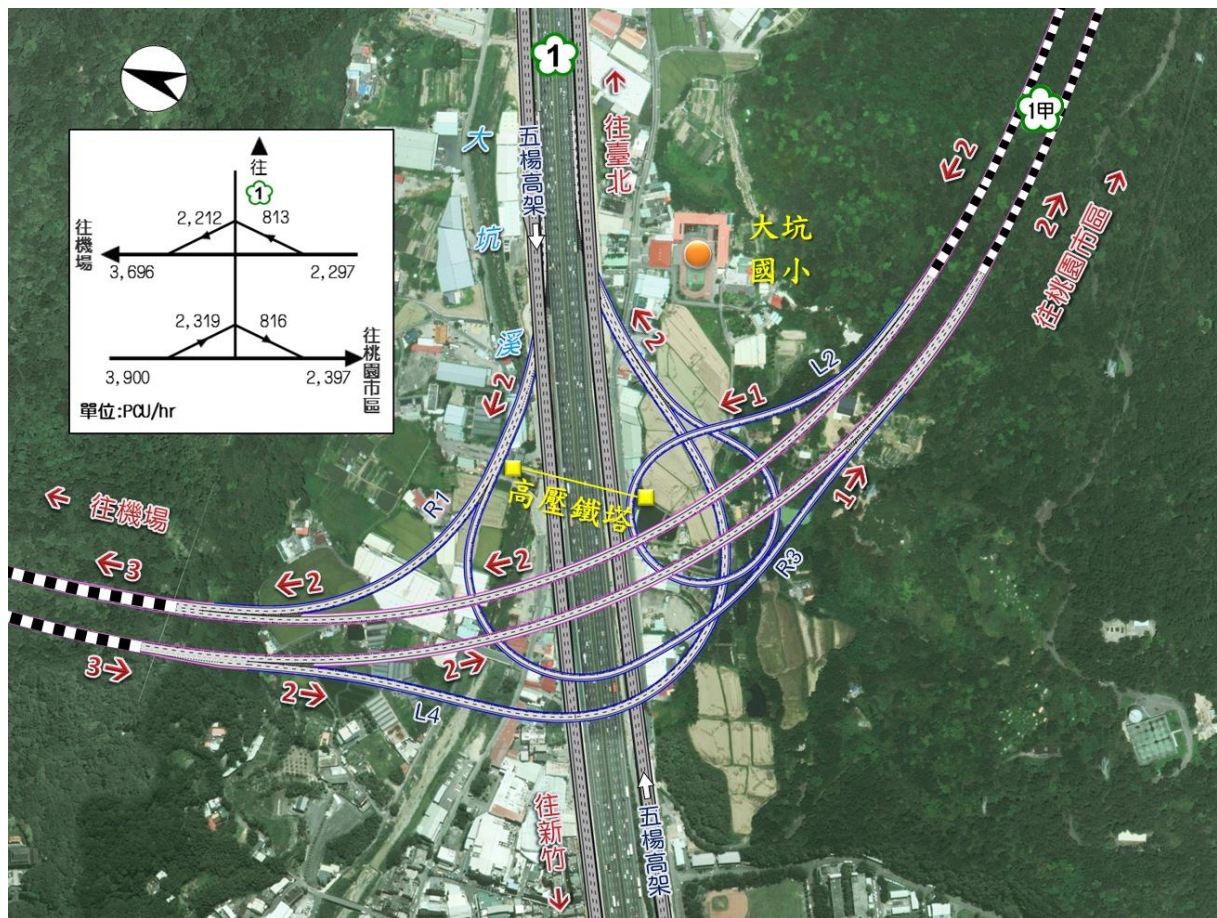


圖 4.2.5-7 國道1號系統交流道方案二示意圖

有關國道1號系統交流道各匝道鼻端與隧道配置關係檢討，經檢視東西行線之匝道鼻端均無侵入至隧道內，各匝道鼻端與隧道洞口之距離詳下表所示：

表 4.2.5-1 國1系統交流道匝道鼻端與隧道配置

匝道鼻端名稱	鄰近隧道	距離(m)
西行線入口鼻端	2號隧道東口	55
東行線出口鼻端	2號隧道東口	270

五、方案評選

綜合比較兩方案主要在 L2 環道配置不同，方案一交流道工程經費稍高，整體工程經費初估在 8.7~9.0 億元，但差異不大。綜合而言，方案二之 Loop L2 半徑較小，行車速率較低，致使交通運轉較率較差；方案一之 L2 半徑較較大，則可維持較高之運轉速率，惟需跨越國道1號主線及五楊高

架。經考量整體交通量、行車速率及交通運轉，建議以方案一 L2 匝道採半徑 120 公尺環道布設為建議方案，交流道範圍內初步估算之建物型式及拆遷總拆遷面積為 20,769m²，詳如下表：

表 4.2.5-2 國 1 系統交流道房屋拆遷數量統計表

建物型式	面積(m ²)
1M	13,704
2M	341
1B	1,218
T	1,105
1R	861
2R	1,976
3R	1,563
總計	20,769

考量交流道設置、整體路網銜接、行經中油桃園煉油廠風險等各項因素，原則以方案一國道1號做為主要分段點，優先興建台61線至國道1號路段之方案為開發規模替代方案，主要提供國道1號北往西(R1匝道)及國道1號甲線西往北(L4匝道)之轉向服務，並預留未來與國道1號東段之銜接方案，如下圖：



圖 4.2.5-8 國道 1 號系統交流道方案一(西段優先開發)



另本計畫考量國道1號南崁至林口路段為經常壅塞路段，五楊高架拓寬完工通車轉移中長程旅次後，該路段已獲改善，現況五楊高架僅於原泰山收費站南側及中壢路段設置轉接道。惟其北上線位於上坡路段，受到線形影響，行車效率仍稍差，桃園地區尤其是大坑地區臨高速公路民眾常有抱怨土地遭國1拓寬、五楊高架拓寬多次徵收，但無法利用一般匝道直接上下國1五楊高架，未能享受五楊高架之便利，為改善桃園地區交通，立法院交通委員會促請針對桃園交流道地區增設國道1號銜接五楊高架進行研析，經區位過濾後，以國道1號桃園交流道以北至國1系統交流道間為標的進行研究。

經綜合分析，本計畫係提供機場貨運園區聯外運輸服務，考量五楊高架禁行大貨車，其與國1銜接處在相關坡度、交流道間距、用地拆遷等考量下，轉接道(分流匝道)設置說明如下：

北上線轉接道(分流匝道)：本計畫主線僅能利用五楊高架預留之區位銜接國1平面里程約48k+500處，該處已鄰近國道上坡路段，爰擬於桃園交流道至國1系統交流道間增設分流匝道銜接至五楊高架，作為本計畫之配套措施(如圖4.2.5-9)，除可提供周邊桃園區、蘆竹區北上車流使用五楊高架之服務，亦可減輕本計畫車流匯入國道1號主線之衝擊；初步評估尚具可行性，惟區域主線與交流道動線複雜且用地建物限制性高，後續設計需針對交流道動線、車流運轉影響、構造物(橋梁、擋土牆等型式)及地區限制設施(相鄰道路、用地、建物)進一步詳細配置、檢核及確認。

南下線轉接道(分流匝道)：考量本路段因與桃園交流道鼻端距離及交織長度不足，無法符合公路路線設計規範規定，且須大幅增加用地及建物拆遷，另桃園交流道及五楊高架沿線已歷經多次用地徵收，倘再重複拆遷及用地徵收，預期執行阻力大，初步評估不具可行性。

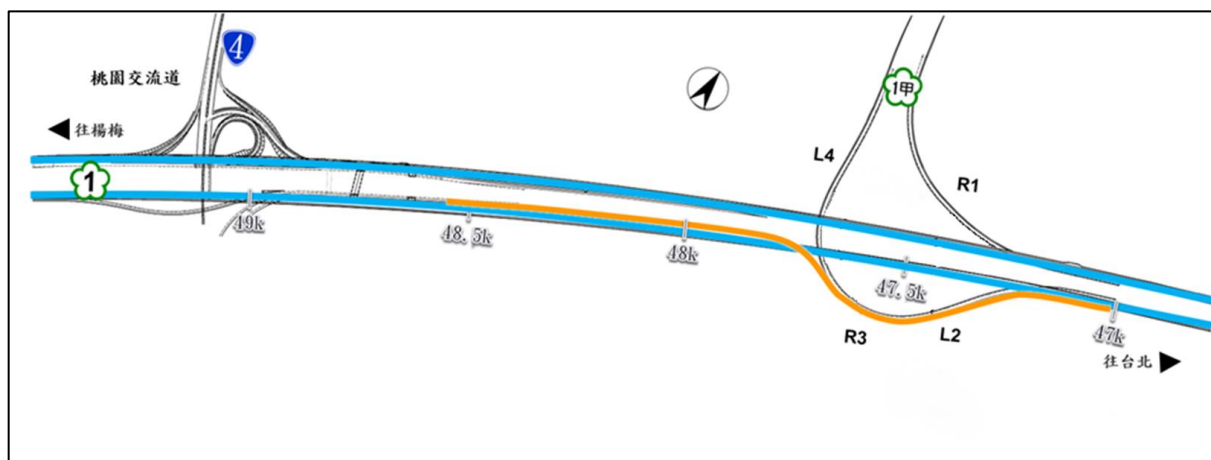


圖 4.2.5-9 國道1號北上匝道銜接五楊高架示意圖



4.3 橋梁工程

4.3.1 設計規範與標準

一、設計規範與標準

(一)設計規範：

1. 交通部 109 年頒布之「公路橋梁設計規範」。
2. 交通部 108 年頒布之「公路橋梁耐震設計規範」。
3. 經濟部 109 年頒布之「申請施設跨河建造物審核要點」。
4. 高公局 109 年頒佈之「橋梁及結構工程設計注意事項」。
5. 其他相關規範。

計畫路線約於 9k+623 (東行線里程) 跨越高鐵，應依照 105 年 1 月 11 日發布施行之「鐵路兩側禁建限建辦法」規定申請辦理相關事宜。

(二)設計年限：設計年限指依據相關規範設計及施工，並在正常使用及維護狀態下之年限，本案為高速公路，設計年限不小於 100 年。

(三)環境作用等級：本計畫路線屬中度鹽害區(離海岸 300 公尺至 3 公里以內之區域)及一般環境。

(四)設計車輛載重：公路活載重採用 HS20-44 提高 25% 設計。

(五)設計地震力：橋址所屬行政區之震區短週期與一秒週期之設計水平譜加速度係數 S_S^D 與 S_I^D 與最大考量水平譜加速度係數 S_S^M 與 S_I^M 如表 4.3-1。

表 4.3-1 震區短週期與一秒週期之設計與最大考量水平譜加速係數

縣市	鄉鎮市區	S_S^D	S_I^D	S_S^M	S_I^M
桃園市	大園區	0.5	0.3	0.7	0.4
桃園市	蘆竹區	0.5	0.3	0.7	0.4
桃園市	龜山區	0.5	0.3	0.7	0.4
桃園市	桃園區	0.5	0.3	0.8	0.4

(六)材料準則：以中華民國國家標準 (CNS) 為主，若其無可適用者時採美國材料試驗協會 (ASTM)、日本工業規格協會 (JIS) 或經高公局同意之其他規範，並符合政府採購法第二十六條規定。除另有註明者外，規定材料強度如下：

1. 混凝土

(1)預力混凝土..... $f'_c = 420 \text{ kgf/cm}^2$



- (2)橋護欄、橋隔欄、緣石、橋台、擋土牆、箱涵.. $f'_c = 280\text{kgf/cm}^2$
 (3)橋墩、支承之鋼筋混凝土..... $f'_c = 350\text{kgf/cm}^2$
 (4)橋墩基腳、橋墩與沉箱或井式基礎之緩衝區... $f'_c = 315\text{kgf/cm}^2$
 (5)場鑄基樁..... $f'_c = 315\text{kgf/cm}^2$
 (水中混凝土結構設計強度以 280kgf/cm^2 計算)
 (6)墊底混凝土..... $f'_c = 80\text{kgf/cm}^2$

2. 鋼筋

鋼筋之降伏強度 (f_y) 及容許拉應力 (f_s) 應依下列規定：

- 13 ϕ (含) 以上 SD 420W $f_y = 4,200\text{kgf/cm}^2$ $f_s = 1,680\text{kgf/cm}^2$
 10 ϕ (含) 以下 SD 280W $f_y = 2,800\text{kgf/cm}^2$ $f_s = 1,400\text{kgf/cm}^2$

3. 預力鋼絞線

極限抗拉強度 $f'_s = 19,000\text{kgf/cm}^2$

4.3.2 橋梁型式研選原則

- (一)配合路線研選，規劃適當之橋梁型式及配置。
- (二)為降低視野衝擊及增加施工之便易性，宜採單一化及輕量化之橋型，以有效縮短工期及節省工程經費。
- (三)路線跨越現有道路應考慮橋下交通運轉功能，預留足夠之淨空及滿足施工期間之交通維持；另橋跨配置應配合道路計畫寬度及預留日後拓寬空間。
- (四)慎選橋梁基礎型式，儘量縮小基礎開挖範圍，減少對環境之破壞；既有地下管線之影響亦應一併納入考量。
- (五)橋梁之配置，如沿線遇有半路堤半路塹路段，建議盡量採橋梁方式(低橋墩)或分離結構(適當設置擋土牆)方式通過，以利施工及避免完工後路體結構不穩定之狀況。

4.3.3 橋梁結構型式

配合本計畫之區段特性，除在「航翔路跨越南崁溪路段」其橋型需特別加以探討，為「特殊路段」外；其餘路段均為可配置中大跨徑橋梁，屬「一般路段」，橋梁結構型式概述如下：

- (一)一般路段

綜合考量施工性、經濟性、景觀性等因素，且工址沿線除特定區未來開發密度較高外，其餘丘陵區域仍多保留自然景觀風貌，因此宜採降低景觀衝擊、融入當地自然環境之橋型。初步研擬六種適合本計畫工址丘陵地形及濱海特性之一般路段橋型方案，可採用之橋梁方案分別為：(1)弧形翼板預力箱型梁橋(2)預鑄斜撐板預力箱型梁橋(3)預鑄斜撐桿預力箱型梁橋(4)波形鋼腹板合成梁橋(5)加肋預力箱型梁橋(6)預力混凝土箱型梁橋，如圖 4.3.3-1 所示。

鋼橋梁造價以橋面積計算約 90,000~110,000 元/平方公尺；混凝土預力橋造價以橋面積計算約 40,000~60,000 元/平方公尺，考量橋梁配置及擗節工程經費等條件，建議平原區採用跨徑 40~60 公尺之多跨連續混凝土預力橋梁，前述六種橋型方案均可適用；跨越河川或丘陵區山谷間橋梁配合河道治理計畫、地形地貌條件，則採用主跨徑 100~120 公尺之大跨度連續混凝土預力橋梁配置，橋型方案二~六可適用。

方案一：弧形翼板預力箱型梁橋



方案二：預鑄斜撐板預力箱型梁橋



方案三：預鑄斜撐桿預力箱型梁橋



方案四：波形鋼腹板合成梁橋



方案五：加肋預力箱型梁橋

方案六：預力混凝土箱型梁橋



圖 4.3.3-1 國 1 甲一般路段橋梁型式模擬圖

(二) 航翔路跨越南崁溪路段

航翔路跨越南崁溪路段之現況條件及限制因素整理如表 4.3.3-1，本路段建議採跨徑約 210 公尺之大跨徑橋梁以跨越路口、既有橋梁、堤防預定線，初步規劃三種橋型方案，詳表 4.3.3-2，方案 1、方案 2 跨徑均為 210 公尺。方案 3 基於結構力學之需求，需再增加側跨，側跨長度採 95 公尺以跨越台 4 線。以上三種橋梁系統均可符合本路段飛航管制高度之規定。本路段現況及橋跨配置構想如圖 4.3.3-3 所示。

另依據 105 年 1 月 13 日台灣電力公司提供資料(桃供字第 1042654318 號)，有二處地下涵管銜接至福海變電站通過航翔路中央，如圖 4.3.3-3 所示，本路段下部結構建議採框架式橋墩，道路中央不落墩，以避開航翔路中央既設之輸電線路。後續設計階段應進一步探查相關地下涵管及輸電線路之位置及高程，以確認橋墩配置避開既設管線。

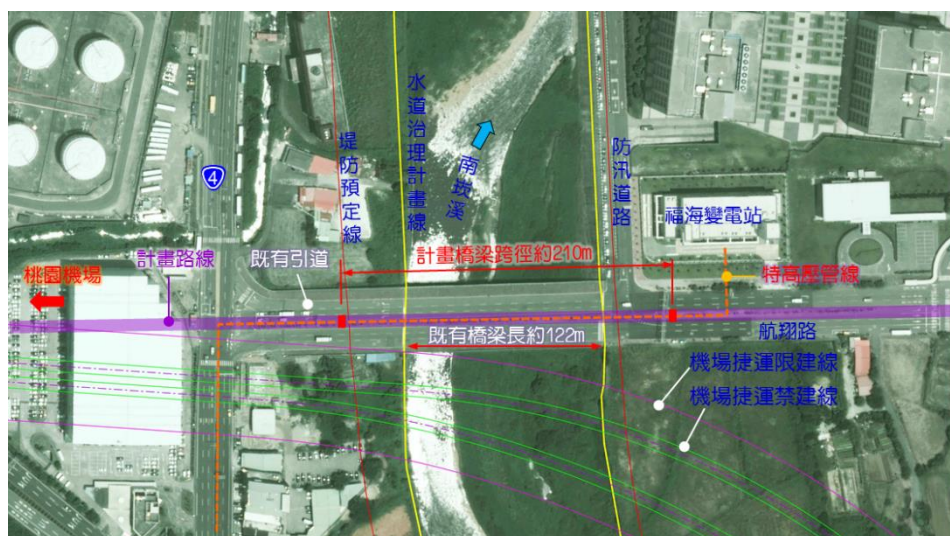


圖 4.3.3-2 航翔路跨越南崁溪路段現況圖

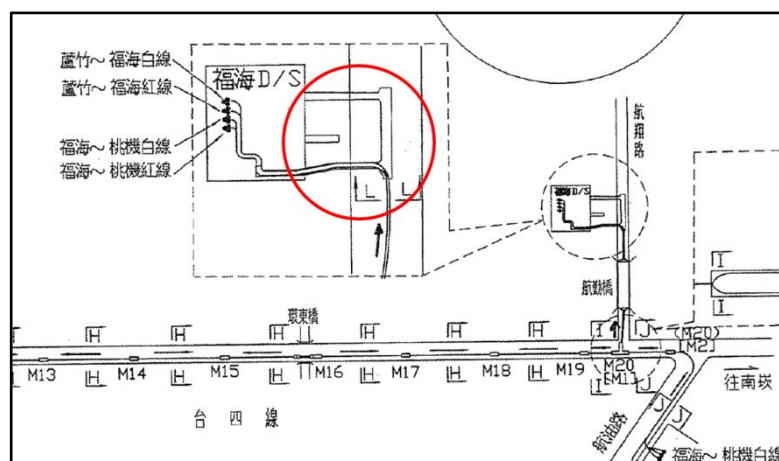


圖 4.3.3-3 福海變電站線路概要圖(台電提供)

表 4.3.3-1 航翔路跨越南坎溪路段特殊橋梁考量因素

考量因素	說 明
1. 道路中央之161KV特高壓管線	本路段自台電福海變電站引出約30管特高壓管線，沿航翔路道路中央布設，向南跨越新南崁溪橋處，以附掛方式懸吊於橋梁中央之下方，在引道段同樣布設於道路中央，續行至台4線後接機場進出道路至航勤南路端點南側之桃機變電站。因此，故本路段採用框架式橋墩，避開道路中央落墩。
2. 南崁溪之堤防預定線	目前航翔路之跨河橋橋台約位於水道治理計畫線附近，橋長約122m，與本河段水道治理計畫線寬度約相同。除上游右岸為土堤外，其餘堤防已建置於水道治理計畫線附近，然本河段兩岸計畫堤防間寬度約166m，未來新建橋梁應配合計畫堤防位置配置。假設既有橋梁未配合本計畫改建，考量左岸新橋墩位置如設於水道治理計畫線與堤防線間，兩線間寬約34m，橋墩可能位於堤前坡20m內，或與既有橋台間距過近，均不符水利法規相關規定，因此，橋墩須設於計畫堤防線外為宜。
3. 橫交路口運轉需求	右岸橋頭恰為航翔路與防汛道路橫交，因此，橋墩須設於路口前適當距離，以提供車輛轉向及維持安全行車視距。
4. 飛航管制	本路段位於飛航管制區(高程 EL. 77.5m)，橋型選擇上須注意高度之限制。
5. 機場捷運隧道	原航翔路橋梁上游側鄰近機場捷運隧道，須遵循「大眾捷運系統兩側禁限建辦法」避開隧道位置及禁建範圍，並儘量遠離其限建範圍立墩，並評估橋墩施工期間對捷運隧道之影響。

表 4.3.3-2 航翔路跨越南崁溪段橋型規劃方案

方案 1 提籃式鋼拱橋



- 紐爾遜式鋼拱橋，跨徑 210m，拱高約 40m，可符合飛航管制高度限制。
- 拱圈為提籃型，雙拱往內傾後合而為一，採橫撐連接，結構穩定性良好。

方案 2 鋼桁架橋



- 下路式鋼桁架橋，跨徑 210m，桁高約 23~32m。
- 橋梁造型簡單，構件具通透性，結構穩定性高。

方案 3 雙塔脊背橋



- 上部結構以吊索及橋塔輔助支撐，可降低梁深，減少自重，跨徑為 95m+210m+95m。
- 吊索成放射狀，營造張力平衡美感，視覺具通透性；塔柱高度較低約 28m，可符合飛航管制高度限制

4.3.4 台 61 線系統交流道

台 61 線系統交流道提供國 1 甲及台 15 線銜接台 61 線之交通服務功能，建議新建銜接匝道橋避開台 61 線既有側車道橋梁段後直接匯入主線，跨越新、舊南崁溪高架橋跨徑配合既有橋梁配置，因此交流道區之橋梁型式、跨徑配置及銜接方式須特別予以考慮。

於現有橋梁增設交流道，其匝道匯入區域可採用「縱向伸縮縫」及「新舊橋面固接」二種方式，但採縱向伸縮縫接合方式，其行車安全及舒適性較差，且伸縮縫須維修，建議新舊橋面採固接方式接合。詳如圖 4.3.4-1 所示。



台北市建國南路高架橋



國道 2 號高架橋

圖 4.3.4-1 箱型梁橋(左)及 I 型梁橋(右)拓寬完成照片例

橋面採固接接合其原則如下：

- (一)新舊橋面之結構宜儘量採用類似結構，以求新舊橋面之彈性變形能約略相等。
- (二)因結構系統改變，於原橋之隔梁應詳核其安全性，必要時應予補強，隔梁亦宜與新橋連結，以增加整體勁度可有效抵抗橫向地震力。
- (三)新舊橋面板施工界面應敷設環氧樹脂，打設化學錨筋以連接新舊橋面板，並塗敷防水膜以防止滲水。
- (四)依原橋跨徑、方位布設，以利伸縮縫延伸。
- (五)新舊橋柱及基礎以分開設置為原則，基礎寬度、構造型式應與原橋一致或勁度差異不大之構造布設，以避免不等沉陷造成之不良影響。
- (六)由於新舊橋固接後，結構行為改變，舊橋墩柱配筋應予檢核，以避免舊橋墩柱承擔過多之載重造成原設計配筋量不足。

由於台 61 線主橋上部結構為混凝土箱型梁，承包商於打設錨筋前須先探測箱型梁內鋼筋位置，視需要調整錨筋位置。橋面固接斷面示意如圖 4.3.4-2 所示。

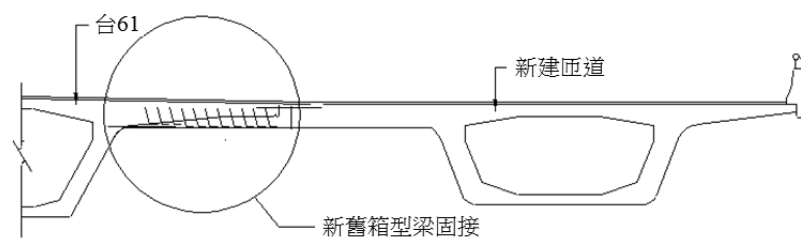


圖 4.3.4-2 交流道匯入台 61 採固接方案示意圖



4.3.5 橋梁工法概述

本計畫路線約 8.4 公里以高架橋布設，橋梁型式及工法選擇除兼顧安全、經濟、美觀等基本原則外，並力求標準化、施工快速、節省成本及減少施工中交通干擾等目標，同時亦須能兼顧促進國內結構工程技術之提昇。

(一)上部結構：經初步評估，除鋼梁採吊裝方式施工外，對於預力混凝土橋而言，一般路段上部結構可採逐跨架設、支撐先進工法或預鑄節塊工法，經檢討於(1)跨越國道1號高速公路段考量交通維持及國道行車安全、(2)跨越河川橋梁、(3)部分丘陵區之大跨度橋梁因施工運輸道路彎曲狹窄、坡度大，不利運輸，可採懸臂工法施工，其餘一般路段各單元橋梁上部結構可採支撐先進工法或逐跨場撐工法施工；另本計畫橋梁規模大，上部結構如採預鑄節塊工法施工，可充分掌控精度、進度及品質，增進工作效率，並縮短工期。各種橋梁型式其施工方式，詳表 4.3.5-1 說明。

表 4.3.5-1 橋梁施工方式

工法	適用橋梁型式	施工案例
支撐先進工法 (或逐跨架設工法)	1. 弧形翼板預力箱型梁橋 2. 預鑄斜撐板預力箱型梁橋 3. 預鑄斜撐桿預力箱型梁橋 4. 波形鋼腹板合成梁橋 5. 加肋預力箱型梁橋 6. 預力混凝土箱型梁橋	
預鑄節塊工法	1. 弧形翼板預力箱型梁橋 2. 預鑄斜撐板預力混凝土箱型梁橋 3. 預鑄斜撐桿預力箱型梁橋 4. 波形鋼腹板合成梁橋 5. 加肋預力箱型梁橋 6. 預力混凝土箱型梁橋	
場鑄懸臂工法	1. 預鑄斜撐板預力混凝土箱型梁橋 2. 預鑄斜撐桿預力箱型梁橋 3. 波形鋼腹板合成梁橋 4. 加肋預力箱型梁橋 5. 預力混凝土箱型梁橋	
傳統吊裝工法	鋼箱型梁橋	

(二)下部結構：橋梁下部結構施工除了傳統場鑄施工的方式之外，亦可採用預鑄節塊橋墩。此工法於場鑄施築基礎後，將預鑄墩體節塊逐一擺放定位，最後於所有節塊完成後進行預力施拉，即完成橋墩施工。因預鑄橋墩之節塊可於預鑄場事先鑄造，橋墩施工工期短、施工機械化，且對於環境衝擊較低，故對於本路段丘陵區較高之橋柱或都會區內交通繁忙的路段，實為不錯的選擇。

4.3.6 橋梁耐震

(一)橋梁耐震設計原則

本工程橋梁規劃設計執行時將依交通部 109 年頒「公路橋梁設計規範」及交通部 108 年頒「公路橋梁耐震設計規範」辦理。本計畫路線未行經必須考慮斷層近域效應之行政區，故在耐震設計上不須考慮斷層近域調整因子，其它將依相關規範規定進行橋梁耐震設計。

(二)防震設施考量

1. 妥善規劃橋梁結構系統，使橋梁具有合宜的結構贅餘度，確保橋梁耐震性能。並加強橋梁結構之韌性，以提昇耐震能力。並規劃替代性道路，以確保災後路網之暢通。
2. 為確實防止落橋，除梁端防落長度應足夠外，更可考量同時設置止震塊、防震拉條、防震連桿等多重具耐衝擊之防止落橋設施，如圖 4.3.6-1 所示。
3. 應用彈性固定之高阻尼橡膠支承墊、鉛心橡膠支承墊等隔減震支承，以降低地震力對橋梁的衝擊。隔震支承之設計須參照「公路橋梁耐震設計規範」規定於適當之橋型、橋址採用，避免使用於土壤參數為零之軟弱土層。



設置防止落橋設施



鉛心橡膠支承

圖 4.3.6-1 橋梁防震設施示意圖

4.3.7 橋梁防蝕之防制

依據 104 年部頒「公路橋梁設計規範」第十二章之規定，耐久性設計主要係針對中性化環境及海洋鹽害環境對構造物所引起之腐蝕而採取之設計對策，而海洋鹽害環境環境作用等級又可分為極嚴重、嚴重、中度。一般環境（中性化環境）下環境作用等級如表 4.3.7-1 所示；海洋鹽害環境下之環境作用等級如表 4.3.7-2 所示。



表 4.3.7-1 一般環境下作用等級

環境作用等級	環境條件	結構構件示例
I	非乾濕交替環境	箱梁內部
II	乾濕交替環境	柱、橋台、版、「I」「T」梁、箱梁外露面等

表 4.3.7-2 海洋鹽害環境下作用等級

環境作用等級	離海岸的距離
極嚴重鹽害區	海水中飛沫區
嚴重鹽害區	離海岸 300 公尺以內之區域
中度鹽害區	離海岸 300 公尺至 3 公里以內之區域

防蝕方式之選用應考慮橋址所處腐蝕環境分區之位置，針對腐蝕之嚴重性，選擇最適用之方式。本計畫起點離海岸 3 公里以內之區域屬中度鹽害區，其餘屬一般區域。

本計畫工程針對混凝土及鋼構材之防蝕處理提出因應的方法，以增強防蝕效能，進而達成維護橋梁使用年限與性能之需求。其對策包括：

(一)混凝土結構防蝕對策

1. 橋梁構造細節應審慎設計，例如考慮隔減震支承設計，以降低墩柱開裂的機會；設置適量防裂鋼筋，以防患裂縫產生。以減少梁體之裂縫等，以阻絕或降低腐蝕因子進入結構體內。
2. 增厚鋼筋保護層，以延長腐蝕因子到達鋼筋(鋼腱)之時間，達到提高耐久性目的。
3. 降低混凝土水膠比、添加飛灰或矽灰或爐石粉等卜作蘭材料以減少混凝土之孔隙，而增進其均勻性及水密性，以提高混凝土之抗腐蝕能力。
4. 設計結構物時，儘量採用通風流暢，鹽分粒子不易附著於表面之圓順造型；於上部結構宜採用箱型梁而不宜採用T型梁或I型梁，因其梁下翼緣角隅位置易蓄積鹽害因子。
5. 混凝土表面可採用防水膜、塗封材料或於混凝土拌合時加入填加劑，以封閉混凝土表面的孔隙，防止水分子與氯離子的進入，而達到防蝕的效果。
6. 鋼筋本身的防蝕處理可採鍍鋅、塗封環氧樹脂或陰極保護。惟鍍鋅的厚度會影響防蝕耐用年限，若鋅層被消耗光，所包覆的鋼筋將快速腐蝕；環氧樹脂鋼筋的製作、搬運與組立須非常謹慎，以免保護層表面受損；至於陰極防蝕工法施工簡便，惟其後續維護作業須相當嚴謹方



能奏效。

7. 混凝土之拌合用水氯離子含量低於 250 ppm(CNS13961)，細砂粒料水溶性氯離子最大許可含量為 0.012%(CNS1240)。
8. 宜採用具有抗硫酸鹽特性之第二類水泥。
9. 陰極防蝕處理。

本計畫混凝土構造物之保護層參考 104 年部頒「公路橋梁設計規範」第十二章之規定，如表 4.3.7-3～表 4.3.7-4 所示。

表 4.3.7-3 一般環境下混凝土材料與鋼筋最小保護層厚度

環境作用等級	設計年限	100 年	
		最大水膠比	最小保護層厚度 cm
I		0.50	3.5
		0.45	3.0
II		0.45	4.5
		0.40	4.0
		0.35	3.5

表 4.3.7-4 鹽害環境下主要構件鋼筋最小保護層厚度

單位：公分

橋梁部位	設計年限	100 年		
	環境作用等級	極嚴重鹽害區	嚴重鹽害區	中度鹽害區
基礎、基樁		10	10	10
柱、牆		10	10	7.5
橋面版頂層筋		7.5	6.5	6
橋面版下層筋		7.5	6.5	6
箱梁底層筋		7.5	6.5	6
「I」「T」梁、箱梁腹版外露面		7.5	6.5	6
混凝土面未直接曝露於大氣、未與土壤或水接觸		4	4	4

(二)鋼橋結構防蝕對策

鋼橋防制腐蝕工作之設計，除需注意鋼橋主要構造物外，對於附屬設施如排水設施、伸縮縫、支承等之防蝕工作，設計者亦應同時考慮。對於各構造物間之結合材料(如螺栓／鋼材)應選用電化學電位相近之材料，以減少電化學之反應。



鋼橋防蝕方式可從鋼構基材之選擇及鋼材表面處理兩方面著手：

1. 鋼構基材：鋼構基材可分為一般結構用鋼材(如 ASTM A709、ASTM A36、A572 等)及耐候鋼材(如 ASTM A588，CNS 4620，JIS G3114 等)。
2. 鋼材表面處理：鋼材之表面處理可分為油漆塗裝、熱浸鍍鋅、金屬鋸射等。
 - (1)油漆塗裝：鋼橋油漆塗裝為最常用之防蝕方式，在不同海洋腐蝕環境分區及不同結構位置下可採用不同之塗裝系統，依需要選用之。
 - (2)熱浸鍍鋅：
 - a. 熱浸鍍鋅前鋼材表面處理：鋼材之表面所附著之銲渣、油漬、油脂、浮鏽等附著物均需清除乾淨。噴砂處理後達 SIS Sa 2¹/₂級以上，表面應有適當粗糙度。
 - b. 鍍鋅量依鋼板厚度而有不同，依需要規定之。
 - c. 於工地接合部位應避免鍍鋅。
 - d. 因熱浸鍍鋅而引致之構材變形，不可用加熱法校正。
 - (3)金屬鋸射
 - a. 金屬鋸射材料有鋅、鋁或鋅鋁合金。施工時係以鋸射槍同時將鋸射材料噴塗至鋼材表面，噴塗時應採電弧式鋸射噴塗，以防止鋼材變形或產生煙霧影響環境及作業安全。
 - b. 鋼材之表面所附著之銲渣、油漬、油脂、浮鏽等附著物均需清除乾淨。鋼材表面噴砂處理後達 SIS Sa 2¹/₂級以上，表面應有適當粗糙度。



4.4 隧道工程

4.4.1 規劃原則

一、相關規範及準則

山岳隧道工程設計將依據或參考下列之準則或規範辦理。

1. 公路路線設計規範（交通部頒布）。
2. 公路橋梁設計規範（交通部頒布），設計活載重按 HS20-44 加百分之三十辦理。三車道以上不折減。
3. 公路橋梁耐震設計規範（交通部 108 年 1 月頒布）。
4. 公路排水設計規範（交通部頒布）。
5. 申請跨河建造物設置注意事項（經濟部頒布）。
6. 柔性鋪面設計規範（交通部頒布）。
7. 交通工程手冊（交通部頒布）。
8. 公路隧道設計規範（交通部 107 年 2 月頒布）。
9. 公路景觀設計規範（交通部頒布）。
10. 道路交通標誌、標線、號誌設置規則（交通部、內政部合頒）。
11. 水土保持法。
12. 大地工程設計注意事項，第 7 章隧道工程（交通部高速公路局 109 年 10 月頒）
13. 加強公共工程爆破管理作業要點（109 年 7 月經濟部頒）
（上開設計規範、事項、手冊、規則皆需依據最新頒布或修正之規範、事項、手冊、規則）

二、隧道淨空及標準斷面

（一）淨空斷面

本計畫隧道工程配合交通量、功能需求、車輛行駛舒適性及減少開挖斷面積等多方面考量調整，隧道淨空、車道寬度以及車道種類，均依各路段交通需求作不同規劃，原則上中山高以西路段配置雙孔三車道斷面，後續若有東延路段以雙孔二車道斷面配置。

兩車道斷面淨寬約 9.9 公尺，淨高約 4.9 公尺，每車道 3.65 公尺，兩側路肩 0.3 公尺，兩側各設人行維修步道寬 1.0 公尺；三車道斷面淨寬約 13.55 公尺，淨高、車道、路肩、人行維修步道寬與兩車道斷面配致相同（如圖 4.4.1-1）。路面兩側維修步道係為緊急事故，

疏散旅客及維修之用，基於上述考量，其淨空高為 2.0 公尺，並顧及過高之步道予駕駛人行車時壓迫感，易造成偏內側駕駛習性；且緊急事故發生時，考慮車門可開啟之相對高度，故原則上，兩側維修步道採低步道配置。隧道內高低壓電氣等管路及管線廊道，係利用維修步道下方空間布設，兩側並設置透水管盲溝排除隧道周圍之地下水。標準斷面如圖 4.4.1-2 所示。

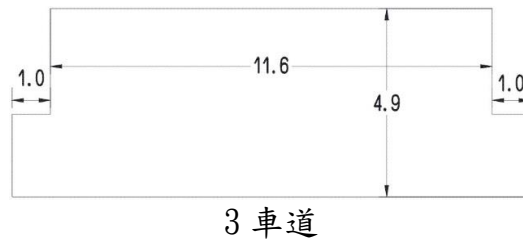


圖 4.4.1-1 隧道淨空示意圖

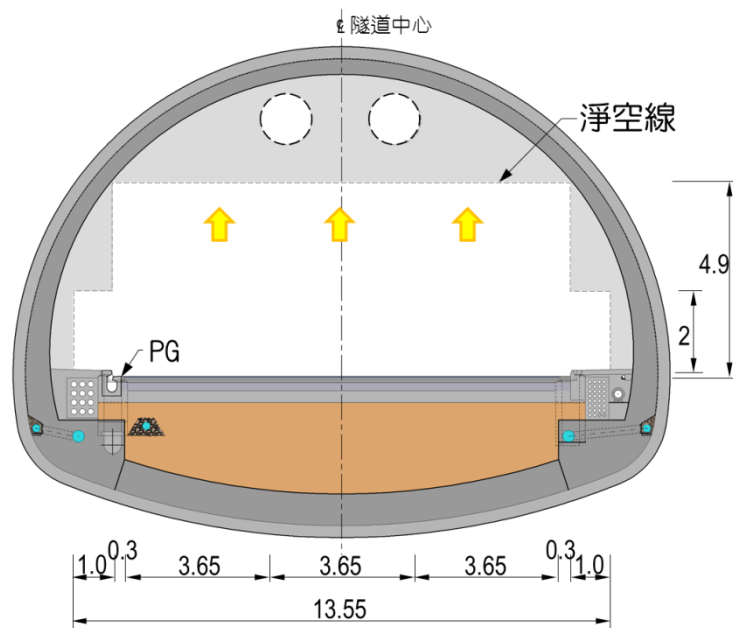


圖 4.4.1-2 主線 3 車道隧道(單向)標準斷面圖

(二)開挖斷面

本計畫開挖斷面係基於淨空、排水設施、通風設施、內部照明、機電設施及配件、交通標誌等設施以及隧道襯砌等需求，並綜合較佳之幾何形狀斷面、地質條件、岩石力學性質及施工性，以選擇最經濟、安全、實用之斷面形狀及尺寸。



本計畫東行/西行隧道之間距約 36 公尺。2 車道隧道斷面淨寬約 9.9 公尺，開挖斷面積約 123 m^2 。3 車道斷面淨寬約 13.55 公尺，淨高、車道寬與人行維修步道等配置同 2 車道斷面，隧道開挖斷面積約 154 m^2 。

三、隧道洞口及隧道洞口段規劃原則

選擇隧道進洞位置的原則，為充份掌握洞口附近地形、地質、地下(表)水及日出、日落等自然條件，以及周邊環境之社會條件，檢討洞口完成後之坡面穩定性、引發自然災害之可能性、周邊景觀之調和性、鄰近結構物之相互影響與營運維護管理之需要，以儘量減少開挖保持自然景觀與生態為原則。因此在道路定線前即應妥善規劃隧道洞口工址，儘量避免將隧道洞口設在有地層滑動、崩壞落石及土石流危害之慮的區域。

由於本工程隧道洞口段地層多由卵礫石層或崖錐堆積層等未固結地層或風化岩盤所構成，較不易形成拱效應，爰考量本工程地質條件，以初進隧道段覆蓋小於 2 倍等值隧道開挖直徑(2D)之範圍，作為隧道洞口段。

四、隧道地質與岩體分類原則

本隧道設計採新奧工法設計理念，此工法儘可能利用地盤自持力，以半剛性支撐系統使隧道周圍地盤之應力達到新的平衡狀態。因此，規劃階段對路廊內的地質的掌握為重要課題。

將沿線地質進行分類分級為隧道規劃設計重要工作項目之一，參照行政院公共工程委員會「台灣地區隧道岩體分類系統暨隧道工程資料庫之建立」之第二期工作項目 D 報告與第三期報告，應用「台灣岩體分類與隧道支撐系統(PCCR 系統)」，對規劃路廊之隧道，進行岩體類別(rock mass type)與岩體分級(rating)。

台灣岩體分類與隧道支撐系統(以下簡稱 PCCR)充份利用國內過去數十年所累積之隧道設計與施工經驗，並配合台灣地區岩體分類系統，研擬 A、B、C、D 岩類之標準支撐建議；其中，C 岩類為涵蓋所有大致可對應於 ISRM 地質材料強度分類中，強度小於或等於甚弱岩之地質材料；此外，亦涵蓋所有粗顆粒（粒徑大於 4 號篩者）含量少於 50%，力學行為受控於細粒料之複合材料地層，其膠結程度遠低於 A 岩類(大致可對應於 ISRM 地質材料強度分類中，強度高於或等於中強岩之地質材料，岩質堅脆)，及 B 岩類(大致可對應於 ISRM 地質材料強度分類中相當於弱岩之地質材料)，遇水軟化現象極明顯，岩體少有明顯的地質弱面，破壞機制以材料破壞為主；岩盤強度的決定因素主要為組成材料性質、膠結程度與含水量高低。另，D 岩類係泛指以粗顆粒為主（含量超過 50%），夾有細粒料之複合地質材料，包含一般所謂之礫石層、火山角礫岩等等；單壓強度變異範圍相當大，且因而影響弱面產生的多寡；此外，含水量高低對於整個岩體強度所造成



的影響程度大小，亦係視個案而異；粗顆粒含量介於 50% 至 75% 時，岩體破壞行為主要受控於細粒料膠結程度；粗顆粒含量大於 75% 時，岩體破壞行為則由粗顆粒主控。C、D 岩類之岩體分類標準表，詳表 4.4.1-1。

本規劃路廊隧道主要分布之岩性為大南灣層之砂泥岩及林口礫石層，岩體類別(rock mass type)屬 C、D 類岩體。參照表 4.4.1-1 岩體分級標準表，C、D 類岩體岩體分級，可區分為五類，將依此岩體分類進行後續隧道開挖支撐之設計。

表 4.4.1-1 PCCR C、D 岩類岩體分類

岩體級別		分級標準	
		膠結程度	地質材料組成
C 岩類	C _I (C)	膠結程度良好或尚可 (大拇指無法壓出凹痕)	沉泥、黏土含量>50%
	C _I (MIX)		砂、沉泥、黏土、礫石交雜個別含量均未超過50%
	C _I (S)		砂含量>50%
	C _{II} (C)	膠結程度不佳或疏鬆 (大拇指可壓出凹痕)	沉泥、黏土含量>50%
	C _{II} (MIX)		砂、沉泥、黏土、礫石交雜個別含量均未超過50%
	C _{II} (S)		砂含量>50%
D 岩類	D _I (G)	膠結程度極佳 (需以地質鎚用力敲方能將塊石或礫石敲落)	塊石、粗顆粒(大於4號篩)之含量>75%或相互接觸
	D _I (M)		塊石、粗顆粒(大於4號篩)之含量50% ~ 75%或相互不接觸
	D _{II} (G)	膠結程度良好或尚可 (需以地質鎚方能將塊石或礫石敲落)	塊石、粗顆粒(大於4號篩)之含量>75%或相互接觸
	D _{II} (M)		塊石、粗顆粒(大於4號篩)之含量50% ~ 75%或相互不接觸
	D _{III} (G)	膠結程度不佳或疏鬆 (以手即可將塊石或礫石剝落)	塊石、粗顆粒(大於4號篩)之含量>75%或相互接觸
	D _{III} (M)		塊石、粗顆粒(大於4號篩)之含量50% ~ 75%或相互不接觸

附註：鑑於含水之多寡對 C、D 兩岩類之工程施工影響甚鉅，故本 C、D 岩類岩體分級標準表需在地下水已預先排除至可施工之前提下方能使用。



4.4.2 規劃內容

本計畫隧道以雙孔單向規劃，計畫路線分東、西行兩動線，東行線規劃 1-1 至 1-3 號、2 號等 4 座隧道，總長約 1.64 公里（詳表 4.4.2-1）；西行線規劃 1-1 至 1-3 號、2 號等 4 座隧道，總長約 1.85 公里（詳表 4.4.2-2）。後續依隧道洞口工程地質評估、隧道主體工程地質評估、隧道設施配置、隧道防水設計考量及隧道監測規劃等分述如下。

表 4.4.2-1 東行線隧道配置表

隧道編號	里程(起)	里程(迄)	長度(m)
1-1號隧道	6k+915	7k+120	205
1-2號隧道	7k+392	7k+845	453
1-3號隧道	7k+942	8k+664	722
2號隧道	10k+030	10k+293	263
合計			1,643

表 4.4.2-2 西行線隧道配置表

隧道編號	里程(起)	里程(迄)	長度(m)
1-1號隧道	6k+912	7k+138	226
1-2號隧道	7k+411	7k+913	502
1-3號隧道	7k+987	8k+672	685
2號隧道	10k+057	10k+498	441
合計			1,854

一、隧道洞口工程地質評估

本計畫路線主要隧道段里程（以東行線里程說明）位於里程 STA. 6k+600～STA. 10k+300，就各隧道之洞口及邊坡之工程地質特性分述如下，建議處理對策詳表 4.4.2-3。



表 4.4.2-3 隧道洞口工程地質特性、可能工程問題及處理對策原則表

隧道編號	洞口	工程地質特性	可能大地工程問題	處理對策原則
1-1	東行線 西行線 西口	隧道西口上邊坡約有30m寬之陷落崖，依鑽探結果推估此部分主要為覆土層(紅土)為主，膠結鬆散。	1. 洞口上邊坡為陷落崖，易失穩危害洞口結構。 2. 洞口段淺覆蓋。	1. 東行線、西行線西口鄰近洞口之淺覆蓋段可搭配路塹、假隧道延伸或以管幕鋼管(先撐鋼管)等輔助支撐後，再以鑽掘隧道方式通過該區段 2. 洞口上邊坡應於進洞前先行護坡整治。
1-1	東行線 西行線 東口	邊坡坡度較陡，上邊坡植生有傾斜情形，風化之表土層於雨後有存在淺層崩滑之情形。	1. 有淺層崩滑之跡象。 2. 洞口位置位於現行道路正下方且覆蓋薄。	1. 洞口邊坡需搭配護坡整治。 2. 洞口位置位於現行道路下方，需考慮施工動線規劃。
1-2	東行線 西行線 西口	隧道西口邊坡疑似有淺層崩滑現象。	洞口邊坡疑似位於淺層崩滑區。	洞口邊坡需搭配護坡整治。
1-2	東行線 西行線 東口	東口植生良好無顯著邊坡問題，惟疑似位於卵礫石及砂岩岩盤交界處，岩盤穩定性較差。	洞口邊坡疑似位於岩層面交界處，易形成坍滑若面。	施工應留意洞口邊坡及隧道洞口段支撐系統選用，必要時搭配輔助工法進洞。
1-3	東行線 西行線 西口 東口	1. 兩洞口植生良好無顯著邊坡問題。 2. 洞口疑似位於卵礫石及砂岩岩盤交界處，岩盤穩定性較差。	1. 洞口邊坡疑似位於層面交界處，邊坡穩定性較差。 2. 東口出洞後即銜接高架段，除邊坡穩定問題外，尚須留意基礎承載問題。	1. 洞口位於岩性變化段，補充地質調查以釐清岩性界面。 2. 施工應留意洞口邊坡及隧道洞口段支撐系統選用，必要時搭配輔助工法進洞。 3. 若洞口採橋隧共構，須補充下邊坡之地質調查。
2	東行線 西行線 西口	1. 地表植生彎曲及傾倒，顯示此邊坡處於不穩定狀態。 2. 地表下陷，兩洞口中間為一侵蝕溝 3. 洞口邊坡疑似位於卵礫石及砂岩岩盤交界處，岩盤穩定性較差。 4. 地下水位約在地表下11m。	1. 兩洞口間的侵蝕溝與地表地質狀況疑似邊坡有不穩定跡象。 2. 洞口邊坡可能位於不同岩性層面交界處，邊坡穩定性較差。	1. 洞口邊坡整治需考量侵蝕溝分布範圍。 2. 加強洞口上邊坡排水系統功能設計。 3. 洞口位於岩性變化段，施工應留意洞口邊坡及隧道洞口段支撐系統選用，必要時使用輔助工法。
2	東行線 西行線	1. 西行線洞口植生完整。 2. 東、西行線洞口邊	1. 洞口邊坡無明顯失穩問題。 2. 洞口邊坡疑似位	1. 洞口邊坡整治需考量侵蝕溝分布範圍。



表 4.4.2-3 隧道洞口工程地質特性、可能工程問題及處理對策原則表

隧道編號	洞口	工程地質特性	可能大地工程問題	處理對策原則
	東口	<p>坡疑似位於卵礫石及砂岩岩盤交界處。</p> <p>3. 地下水位約在地表下 34m。</p> <p>4. 東、西行線洞口各有侵蝕溝，若持續發展可形成一崩塌地形惟目前邊坡尚無穩定問題。</p>	<p>於層面交界處，岩盤穩定性較差。</p> <p>3. 出洞後即銜接高架段，除邊坡穩定問題外，尚須留意基礎承載問題。</p> <p>4. 此區可能為古崩塌地，隧道開挖地層較破碎，留意地下水問題。</p>	<p>2. 加強洞口上邊坡排水系統功能設計。</p> <p>3. 洞口位於岩性變化段，施工應留意洞口邊坡及隧道洞口段支撐系統選用，必要時使用輔助工法。</p> <p>4. 針對侵蝕溝對於隧道洞口邊坡穩定之影響進行補充地質調查並釐清侵蝕溝之發育情形。</p> <p>5. 若洞口採橋隧共構，須補充下邊坡之地質調查。對於隧道洞口邊坡穩定之影響補充地質調查。</p>

二、隧道主體工程地質評估

本計畫隧道工程規劃，擬採新奧工法(NATM)設計施工，此工法儘可能利用地盤自持力，以半剛性支撐系統使隧道周圍地盤之應力達到新的平衡狀態。新奧工法之初期支撐包括噴凝土(鋼纖噴凝土)、鋼絲網、岩栓、鋼支保等，於開挖後立刻施作噴凝土，避免周圍岩體產生破壞性之鬆動，再藉岩栓打設強化岩體，使其亦成為支撐之一部份，施工區間穩定後再施作二次襯砌，二次襯砌通常為混凝土結構。

由於考量儘可能利用地盤自持力，以半剛性及最經濟的支撐系統使隧道周圍地盤之應力達到新的平衡狀態，隧道支撐設計需依開挖岩體之地質狀況給予分類並搭配不同類別的支撐而隧道施工過程中，則配合監測系統掌握隧道變形，以及時判定隧道穩定、支撐系統是否需要調整、加強及施工程序是否修正，使隧道安全得以保障。一般新奧工法對工作面所遇地質之變化，因可具較高之施工彈性，施工程序原則無需改變，往往僅須小幅調整支撐構件數量、施工階段及開挖方法，即可控制隧道穩定性。因此，對隧道工程地質的掌握為隧道設計與施工成敗的重要關鍵。

(一)岩體分類與開挖支撐

根據現階段鑽探調查成果及相關既有鑽探資料顯示，本計畫路線隧道段部分主要穿過大南灣層及林口層之漸變段，因此林口層夾有砂岩凸鏡體，大南灣層亦夾有礫石層凸鏡體，形成變化複雜之地層。其中，影響本計畫路線隧道工程地質條件之大南灣層及林口層，其地層特性再分述如下：

1. 大南灣層為以黃棕色厚層砂岩夾灰黑色泥岩，為一平緩的淺海相-



濱海相之砂/泥岩層，偶夾薄層礫石。主要分布在林口台地的西北側，傾角甚緩。

2. 林口層則為林口台地上堆積層，由礫石層和紅土層組成。林口層與大南灣層屬於同時異相沉積，呈現犬牙交錯之情形，但是上部則超覆在大南灣層之上。

計畫路線沿線隧道段地質剖面示意圖，請詳本報告 3.3.2 節之二、區域地質概況之(二)地層與水文、圖 4.4.2-1~圖 4.4.2-2 及附圖所示，另本規劃階段隧道段沿線地質調查成果，請詳大地工程調查現地鑽探取樣試驗紀實報告。

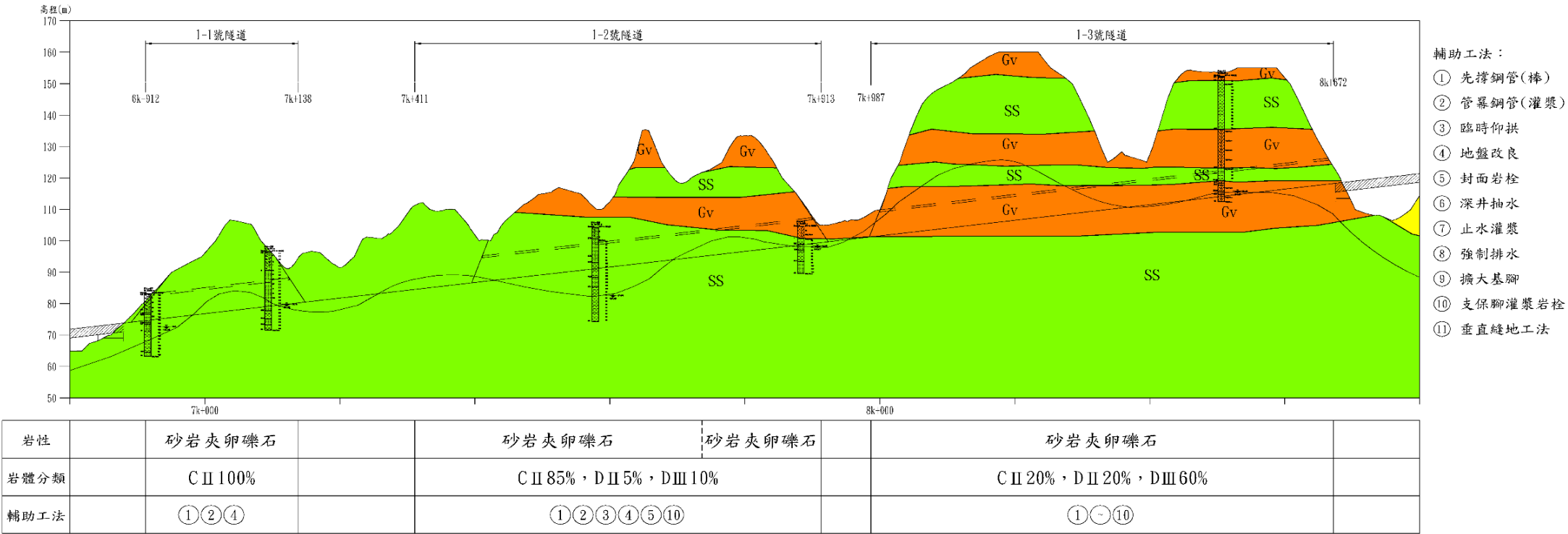
依本計畫隧道工程路廊之地質特性，將沿線之岩體分為 CⅡ、DⅡ、DⅢ 三類(洞口段除外)，以雙車道最大覆蓋 ≤ 100 公尺，鄰近類似岩體(C、D 岩類)進行設計，建議支撐型式與類別，如表 4.4.2-4，隧道支撐設計與分階開挖需求，待細部設計地質調查後，再輔以數值分析進行詳細檢核，檢核後再參採國內外於類似地層之施工經驗，檢討合理之岩栓數量、輪進長度與可快速施工之開挖支撐材料(如桁架式支保、鋼纖噴凝土、自鑽式岩栓)與施工方式。

考量本計畫路線隧道工程之地層主要為砂/泥軟岩及卵礫石，施工開挖規劃以機械鑽掘為主，且因應卵礫石層膠結較鬆散之特性，開挖面施工依相關經驗宜以快挖快撐，即刻施噴噴凝土、架支保與打設仰供，以避免周圍地盤產生鬆動，以達經濟安全之目標。

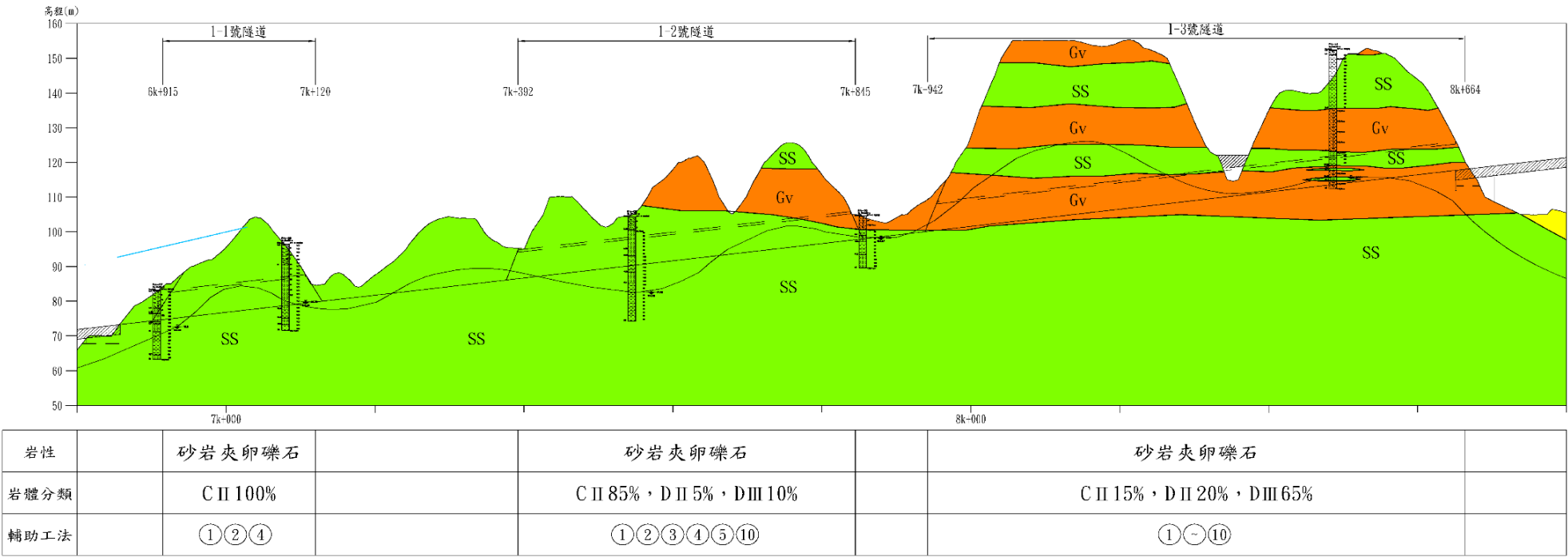


表 4.4.2-4 本計畫隧道(C、D岩類隧道)標準支撐建議表

以最大覆蓋 $\leq 100\text{m}$ ，隧道跨度介於 10m - 12m 為例								
岩體 級別	開挖支撐 示意圖	支撐 型式	開挖工法	噴凝土 厚度 (cm)	鋼支保 尺寸	岩栓 (m)	襯砌厚度 (cm)	輔助工法建議
C _{II}		C _{II}	台階工法或 側導坑工法	25~30	$\geq \text{H}150 \times 150$	視需要	40~60	<ul style="list-style-type: none"> • 支保腳保護工 • 開挖面保護工 • 先撐保護工
D _{II}		D _{II}	短台階工法	20	$\geq \text{H}150 \times 150$	4(視需要)	40	<ul style="list-style-type: none"> • 開挖面保護工(視需要) • 先撐保護工(視需要)
D _{III}		D _{III}	短台階或 微台階工法	25	H150x150 或 H175x175	4 或 6	50~60	<ul style="list-style-type: none"> • 先撐保護工 • 開挖面保護工 • 支保腳保護工
<p>1. 先撐保護工：可為管幕鋼管(灌漿)、支撐鋼管(棒)、自鑽式岩栓、鋼軌及鋼護板等。</p> <p>2. 開挖面保護工：可為保留土心、環狀開挖、側導坑開挖、封面噴凝土、鏡面岩栓(自鑽式岩栓、玻璃纖維岩栓等)及臨時仰拱等。</p> <p>3. 支保腳保護工：自鑽式岩栓、支保腳灌漿岩栓及擴座基腳等。</p>								

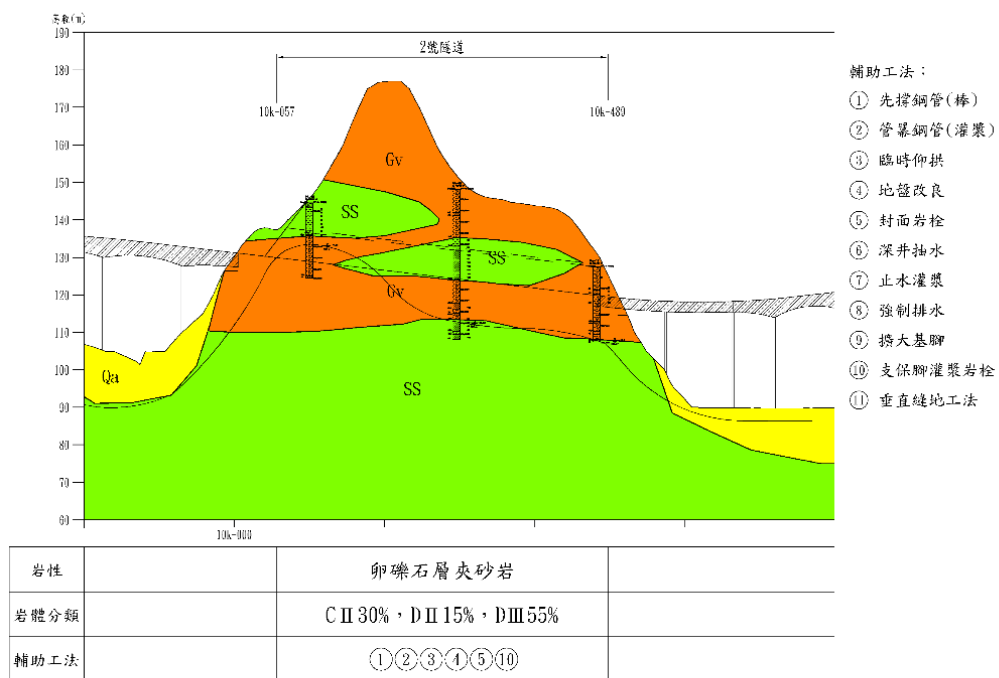


西行線地質剖面圖

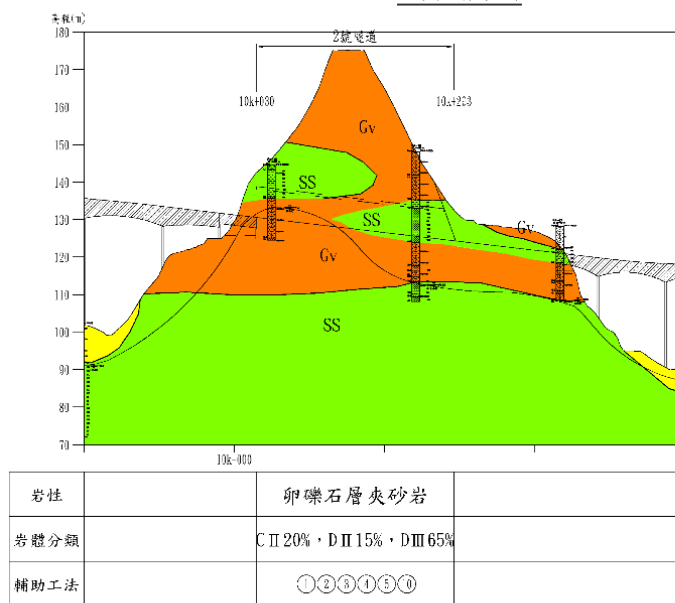


東行線地質剖面圖

圖 4.4.2-1 1 號隧道初估岩體分類與可能使用之輔助工法



西行線地質剖面圖



東行線地質剖面圖

圖 4.4.2-2 2 號隧道初估岩體分類與可能使用之輔助工法



三、隧道設施配置

雙孔單向隧道依「公路隧道消防安全設備設置規範」第3.3.2節「避難通道」規定，每350公尺設人行連絡通道，間隔1,400公尺設車行連絡通道，以供災難事故逃生應變需求。本計畫隧道長度均小於1,400公尺，僅設置人行連絡通道。

四、隧道防水設計考量

本計畫沿線卵礫石層透水性高，部分路段之地下水位高於隧道頂拱，預估隧道施工可能遭遇較大之滲湧水量，未來辦理隧道工程細部設計時，應就沿線水文地質及地表現況詳細調查，必要時配合環境敏感性及農業等民生需求，搭配以全周式防水膜包覆減水隧道設計以利永續經營。另於規劃階段現勘時，尚無發現山溝處明顯伏流水，較有可能為山溝地表水逕流入滲所引致之流路，設計將納入考量，此部分在施工過程中，若有發現隧道內湧水加劇，將採山溝封底或流路改道處理。施工及營運階段防水考量及保水理念如下：

(一)隧道湧水防止與再利用

為減少對環境之危害，全線隧道主要採用仰拱之有限排水隧道，防止地下水入滲路基之阻水工法；另可考量於隧道口周邊設置蓄流集水設施，並經沉砂處理與檢驗，除提供本工程施工用水、隧道消防用水，亦可使用以補注地下水或流放溪流。

(二)若遭遇影響水文環境之特殊路段採全周式防水膜包覆減水隧道

目前隧道沿線之地表並未發現埤塘、農作水井等特殊敏感環境需全面採用減水隧道設計，惟後續細部設計之調查，若發現有影響水文環境之特殊狀況，如地質破碎區、受壓地下水層及隧道開挖有湧水疑慮路段等，為避免隧道開挖影響周遭水文環境，則規劃採用全周式防水膜包覆減水隧道，防止地下水入滲路基之阻水工法。防水層材質可為PVC、HDPE或EVA等材質。

對前述隧道防水之設計，建議未來辦理隧道工程細部設計時，就環境敏感性及需求，進行必要及詳細之沿線水文地質調查，並採取必要之設計與措施。另於隧道防水層與混凝土襯砌完成後，區域地下水位將由施工階段之低水位逐年回升至原地下水位附近；惟為充分利用珍貴之地下水資源，營運階段可考量將隧道清水系統與隧道外民生或灌溉用水系統整合銜接，收集再利用。

五、隧道監測規劃

(一)隧道監測目的



隧道監測的目的主要在確保施工之安全性，藉由監測系統之量測資料分析評估，作為預警及施工安全判斷之依據，也可依監測結果回饋分析修正支撐或調整施工程序。主要監測項目為施工期間地層的變位、鄰近結構的沉陷變形、支撐的應力應變及地下水位與水壓之變化。

(二) 監測配置規劃

觀測儀器之設置主要目的在於瞭解被監測體所產生之應力與應變變化情形。儀器配置之規劃以滿足設計者檢核其設計與施工安全為原則，故必須選擇在可能發生問題的潛在破壞區，或已曾發生破壞之區域設置適當觀測儀器，方能對潛在危險事先提出預警，以防患未然，或者選擇代表性位置設置儀器以檢核原設計，必要時修正原設計，隧道監測斷面之配置，可視地質變化或施工狀況進行適當調整。

就本計畫工程特性而言，監測儀器之規劃配置依工程目的區分，主要可分為 1. 洞口邊坡監測、2. 隧道監測與 3. 隧道上方結構物保護監測等三部份，各監測儀器項目依施工內容位置而有不同，初步規劃構想如下：

1. 洞口邊坡

隧道外側之開挖區內，地層特性雖屬大南灣層及林口礫石層地盤，其承載性及自立性雖良好，唯遇水表層易沖蝕淘刷，礫石間之填充料會隨之帶走，而影響其本身之穩定性，目前本工程隧道外側之洞口邊坡依地形圖研判，將進行約 30~40 公尺之大邊坡開挖規劃配置，由於工區可能遭遇地下水壓，為有效控制隧道開挖施工期間之邊坡穩定，於洞口邊坡施工時，設置水壓計、水位觀測井與管式傾斜儀等監測儀器進行監測，並配合地錨荷重計，以有效監測隧道開挖工區附近之邊坡安全。

2. 隧道主體

就本隧道之沿線概況進行監測儀器評選與配置，做為日常隧道施工管理之監測項目為內空變位測定及頂拱沈陷，一般利用反光稜鏡量測；隧道上方及洞口邊坡，大部分屬淺覆蓋層，監測系統之佈設與配置以管式傾斜儀、地中伸縮儀、地表型沉陷點為主；隧道內為瞭解內空變位變化及地盤鬆動，沿隧道中心及其兩側佈設沉陷觀測釘、收斂岩釘、反光稜鏡、伸縮儀及計測岩栓等。

3. 隧道上方結構物保護監測

本計畫路線隧道上方倘存有建物結構設施，施工中須針對該等既有建物結構設施辦理監測保護，建議佈置傾斜變位儀、深式水準點、結構物沉陷點、基礎沉陷點等進行觀測監控。



4.4.3 隧道施工構想及規劃

一、隧道洞口施工

卵礫石地層隧道洞口段施工時，應注意遭遇崩積層、滲湧水、擠壓、抽心、偏壓、隧道洞口土石坍滑、岩塊掉落與淺側壁等問題；上述問題可採用管幕鋼管(灌漿)或先撐鋼管(棒)等搭配假隧道提早進洞，可將洞口周遭邊坡開挖擾動規模減至最小。

二、隧道沿線地質特性與施工破壞模式

本計畫之山岳隧道主要穿越之地層為大南灣層及林口礫石層，岩體膠結較疏鬆透水性高，易遭遇較大量地下水。礫石層夾有透水性差之砂泥層凸鏡體時，需特別注意地下水將沿礫石及凸鏡體之界面滲出或湧出，將降低側壁及頂拱之自立性且誘發隧道抽坍，故施工中於開挖面應先行鑽孔探查預防或預鑽點井、深井抽降水以利施工；隧道內若遇較大水壓，則可視現地狀況，以灌漿搭配導排或真空抽水配套辦理輔助施工；有抽坍疑慮則可於隧道頂拱、肩部先行以管幕鋼管(或先撐鋼管等)輔助工法通過；另軟弱地層若發生沉陷或支保腳弱化等現象，則可以灌漿岩栓或搭配地盤改良及增設擴座基腳等輔助工法因應。

施工規劃參考公路八卦山隧道、高鐵林口隧道、鐵路三義一號隧道、觀音山隧道，及台北捷運新莊線新莊機廠山岳隧道等卵礫石層隧道設計與施工經驗，依類似工程計畫之經驗回饋，瞭解礫石層含砂之程度對地盤穩定度影響大，此類未固結地盤於開挖後，易因應力釋放導致強度破壞，乾燥狀況態下，除可以“快挖快撐”方式因應外，若有地下滲(湧)水時，抽降/導水，及支保腳灌漿岩栓補強或增設擴座基腳等方式提升承载力因應。



4.4.4 隧道施工遭遇困難問題與區段對策

本計畫隧道遭遇之問題可能有淺覆蓋、高水位與含砂性之未固結地盤與複合性地盤等，可能造成之隧道狀況如前節所述，針對此類環境或地質而造成之施工問題與對策，規劃如下：

一、淺覆蓋施工對策

本計畫隧道沿線部分區段有淺覆蓋問題，依現地地形概估，覆蓋高度約為 2.5 公尺~20 公尺不等，隧道設計及施工均須特別注意。有關隧道淺覆蓋可分為洞口段淺覆蓋及隧道鑽掘段淺覆蓋，各淺覆蓋區段及施工處理對策分述如下：


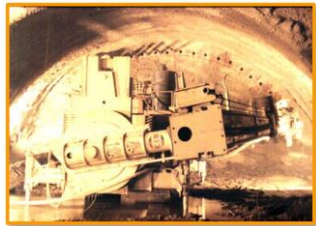
(一)洞口段淺覆蓋(以東行線里程說明)

東行線及西行線之 1-1 號隧道西洞口；鄰近洞口之淺覆蓋段可搭配路塹、假隧道延伸，或以管幕鋼管(先撐鋼管)等輔助支撐後，再以鑽掘隧道方式通過該區段，隧道洞口段之淺覆蓋處理對策，詳表 4.4.4-1。

(二)隧道鑽掘段淺覆蓋(以東行線里程說明)

東行線及西行線之 1-3 號隧道約於里程 8k+350 處，亦有隧道上方之淺覆蓋問題，隧道鑽掘段之淺覆蓋處理對策，亦詳表 4.4.4-1。

表 4.4.4-1 隧道淺覆蓋施工對策

災變種類	預防與處理對策	輔助工法施工示意圖
洞口淺覆蓋導致坍滑	<ul style="list-style-type: none"> 先進行水平地質鑽探與視需要於洞口上方垂直鑽探取樣，以確認淺覆蓋或堆積層範圍。 覆土較淺處與露空處則可採局部區段先行回填混凝土方式作業或採垂直縫地工法處理，有效解決土石方坍落問題。 	
隧道穿越淺覆蓋抽坍	<ul style="list-style-type: none"> 先行於淺覆蓋上方地表進行地盤改良，必要時回填改良土壤。 於未開挖之隧道頂拱與兩側視需要由地表以垂直縫地工法加勁兼地盤改良。 隧道內先採水平管幕鋼管灌漿(配合固結灌漿或化學灌漿)，並採9m~12m 一循環方式施作，直到穿越淺覆蓋段。 	



二、卵礫石與砂泥岩未固結地盤施工對策

未固結地盤於乾燥狀況態，可以“快挖快撐”之方式因應。卵礫石與砂泥岩未固結地盤若有地下滲(湧)水時，除採取頂拱先撐保護措施(如管幕鋼管或先撐鋼管等)及支保腳打設灌漿岩栓提供承载力外，應搭配導排水鑽孔降低水壓力，必要時以止水灌漿提高開挖面穩定度，縮小開挖斷面審慎前進，此類地層之隧道施工與輔助工法，詳表 4.4.4-2 及圖 4.4.4-1。

表 4.4.4-2 卵礫石及未固結地盤之隧道施工與輔助工法

地層	可能破壞模式	處理對策(輔助工法)
卵礫石層	頂拱崩坍	管幕鋼管(灌漿)、先撐鋼管
	開挖面不穩定	環狀開挖(保留土心)、開挖面傾斜、封面噴凝土、臨時仰拱、地盤改良(包括水泥灌漿、化學灌漿)、封面岩栓(如自鑽式岩栓、GRP 玻璃纖維岩栓等)
	滲(湧)水現象	水平排水鑽孔、點井降水、深井抽水、止水灌漿(包括化學灌漿、水泥灌漿)、強制排水
	支保基腳弱化沉陷	支保腳灌漿鋼管(岩栓)、擴座基腳
砂、泥層	頂拱崩坍	管幕鋼管(灌漿)、支撐鋼管(棒)、鋼矢版
	開挖面坍塌 側壁崩坍	環狀開挖(保留土心)、開挖面傾斜、噴凝土封面、臨時仰拱、地盤改良(包括水泥灌漿、化學灌漿)封面岩栓(如 GRP 玻璃纖維岩栓)
	滲(湧)水現象	排水鑽孔、點井降水、深抽水井、止水灌漿(包括化學灌漿、水泥灌漿)、強制排水
	擠壓變形	地盤改良(包括超微細水泥灌漿)、擴座基腳、條形基腳、聯樑基腳、微形樁、加厚噴凝土(包括鋼纖噴凝土)、補強岩栓(包括加長或加密)、重型鋼肋、臨時仰拱、外加支撐(包括門型架)、預留變形槽及韌性構件、臨時仰拱
	支保基腳弱化沉陷	支保腳灌漿鋼管(岩栓)、擴座基腳

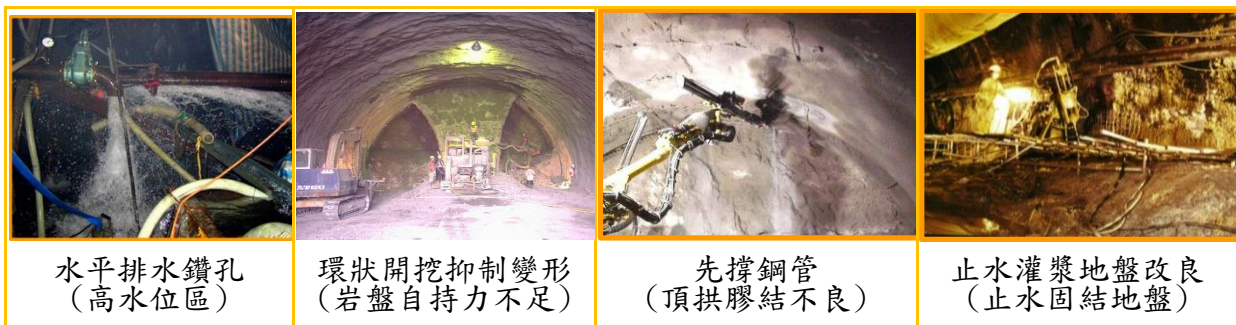


圖 4.4.4-1 隧道遭遇膠結不佳地盤帶之滲水抽坍與整體下沉處理工法

依現場地表地質勘察、本計畫鑽探調查初步成果及蒐集相關資料，初步研判本計畫區隧道通過之地層大多位於林口礫石層與大南灣層交界附近，依同類型地質之隧道施工資料顯示，施工中發生地質災害最多區域發生在礫石層夾砂層或夾軟弱疏鬆地層之湧水地盤，故針對高水位之可能遭遇高風險隧道施工複合地盤問題，依湧水砂層於開挖面出露的位置與可能的情境（圖 4.4.4-2），歸納建議處理對策如下：

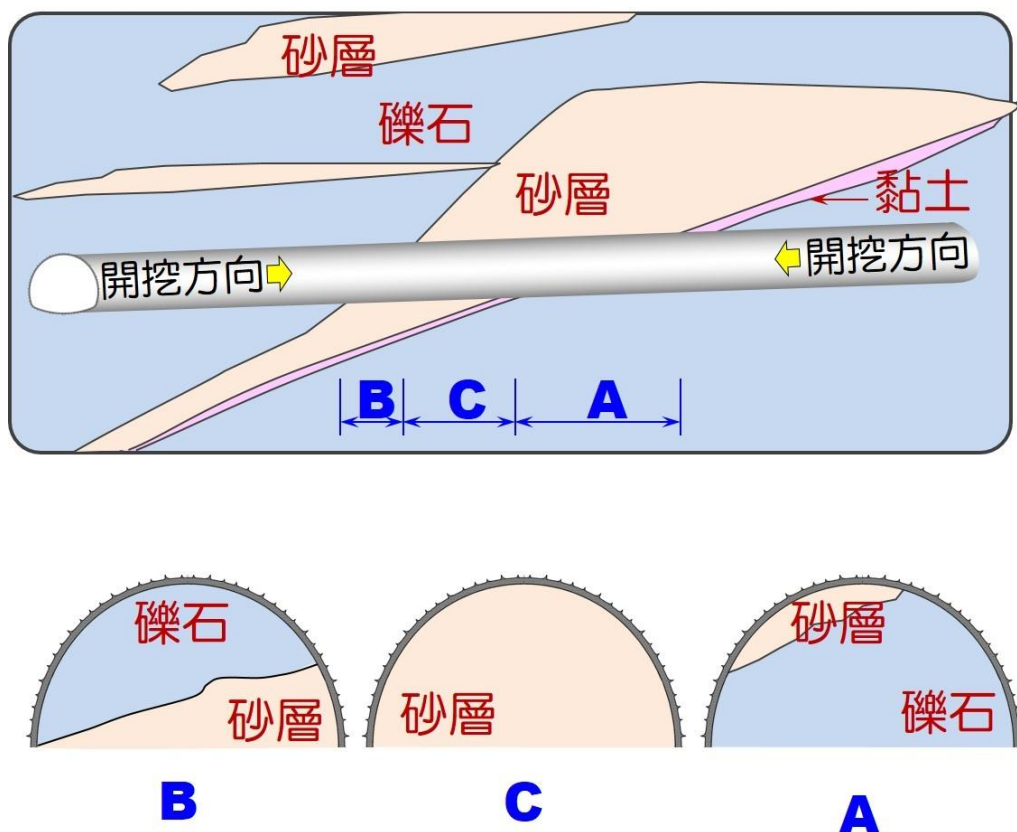


圖 4.4.4-2 隧道施工遭遇高風險複合地盤之類別檢討

(一)開挖面上方湧水(A區)

考量若在開挖面頂拱部分打設排水管，因受壓地下水流出會一併夾帶細砂，而造成開挖面前方的地盤被掏空，危害開挖施工的安全及穩定性，建議採取以下措施：

1. 在預估之複合式地盤區段，隧道開挖前均需先行施作前進探查，以確實掌握疏鬆砂層或湧水地盤分佈位置。確認湧水砂層地盤在開挖面上方，則在開挖進入砂層之前，先於隧道上方地表打設深井抽水降低砂層內的地下水位和水壓，隧道內之祛水則以自鑽式岩栓取代排水鑽孔，以防止細砂顆粒流失。
2. 開挖面出現砂層後，為了形成止水層及防止開挖面崩壞，在隧道頂

拱及側壁的位置，採用管幕鋼管補強支撐，並視水量水壓與岩體狀況灌注水泥漿或化學藥液灌漿。

3. 開挖面砂土層本身則鑽設鏡面岩栓進行灌漿地質改良，鏡面岩栓最好為開挖時容易加以折斷移除之 PVC 管或 GRP 玻璃纖維岩栓。(如圖 4.4.4-3)

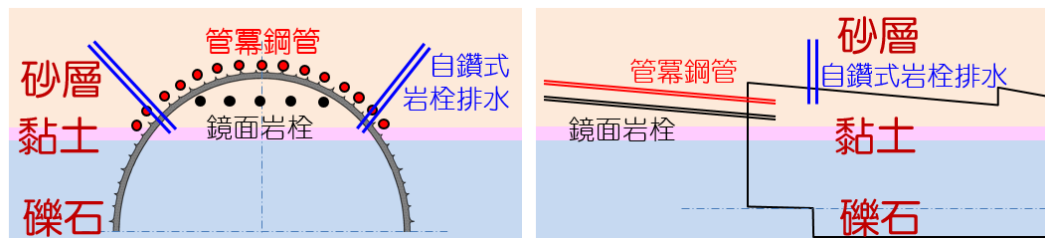


圖 4.4.4-3 A 區的輔助工法

(二)開挖面下方湧水(B 區)

考量湧水中會夾帶著細砂噴出而掏空地盤，會造成支保急速沈陷及噴凝土面龜裂，內空淨斷面不足等問題。處理步驟如下(詳見圖 4.4.4-4)：

1. 開挖面底部出現砂層之前，在洞內使用真空泵浦貫入隧道下方進行抽水，以降低砂層中的地下水位及水壓，並且可以防止細砂顆粒的流失而掏空地盤。
2. 當砂層由支保腳處浮現之後，則除了上述的真空泵浦之外，在洞內增設集水井以便進一步降低地下水位。
3. 當砂層逐漸往上移動時，開挖面及側壁下方為砂層，以灌漿鋼管(岩栓)與鏡面岩栓(PVC 管及玻璃纖維岩栓(GRP)混合使用，灌漿地質改良。為了防止因承载力不足所產生的沈陷，則採用附有擴座基腳的支保，並且在支保腳處打設補強鋼管。
4. 側壁打設自鑽式岩栓，並灌注樹脂漿液以改良隧道周圍的地質。

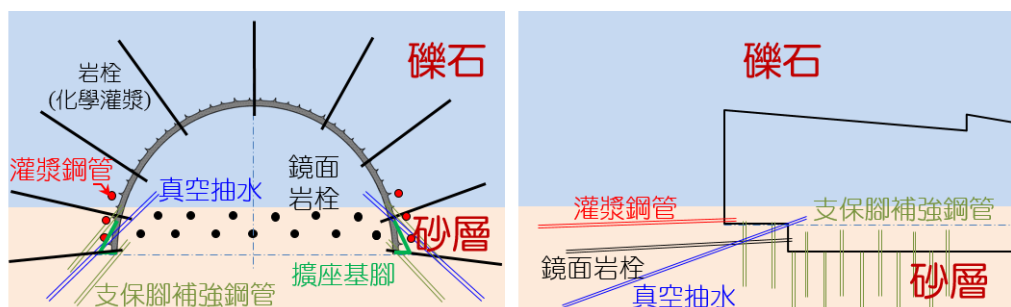


圖 4.4.4-4 B 區的輔助工法

(三)開挖面全面滲湧水(C區)

砂層隨著開挖出現在開挖面的比例逐漸增大至全開挖面時，開挖面全面湧水，自立穩定性降低，處理步驟如下(詳見圖 4.4.4-5):

1. 採取與 A 及 B 區相同處理步驟。
2. 將隧道頂拱及側壁的管幕鋼管及開挖面砂層土體本身鏡面岩栓的地質改良範圍增大，涵蓋到整個砂土層。

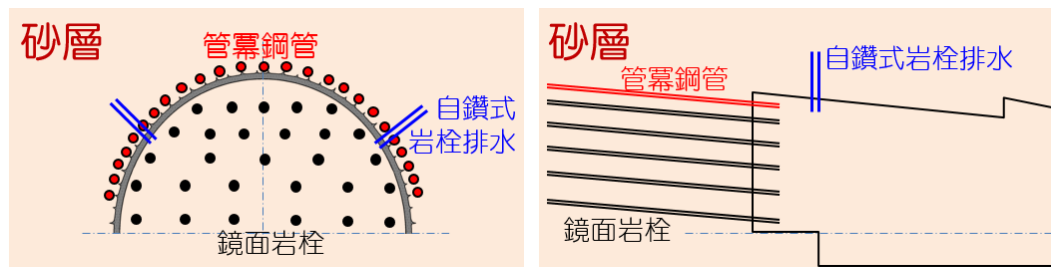


圖 4.4.4-5 C 區的輔助工法



4.5 排水工程

一、設計規範與標準

本計畫規劃路廊北起桃園竹圍漁港附近省道台 61 線，南迄國道一號，沿途行經自由貿易港區、桃園航空城等，路廊全長約 11 公里。公路排水設施因須受常年考驗，其工程設計之良窳，勢必影響建造費與維護費之多寡以及災害損失程度，本規劃路線排水設施之相關設計規範及設計準則如下：

(一)設計規範：

1. 交通部 107 年 2 月「公路排水設計規範」。
2. 行政院農業委員會 109 年 3 月「水土保持技術規範」。
3. 經濟部水利署 110 年 5 月「水利法」。
4. 經濟部水利署 111 年 5 月「出流管制計畫書與規劃書審核監督及免辦認定辦法」。

(二)本規劃路線各類排水設施之設計重現期：

各排水設施設計重現期如下表所示：

適用範圍	設計重現期距(年)
山坡地範圍排水溝渠	25年
山坡地範圍滯洪設施	入流歷線50年以上之洪水量 出流歷線25年以下之洪水量
非山坡地範圍排水溝渠	排水溝渠10年

(三)逕流量

採用合理化公式以推估逕流量，合理化公式列如下式：

$$Q = 1/360 \text{ CIA}$$

式中

Q：尖峰流量(cms)

C：逕流係數

I：集流時間再現期之雨量強度(mm/hr)

A：集流面積(公頃)

(四)逕流係數

逕流係數依集水區之地質、坡度、地表覆蓋、土地利用情況、降雨量與延時等而異，本規劃路線穿越非山坡地範圍時使用之逕流係數如下表：



地表狀況	逕流係數	地表狀況	逕流係數
山區河川	0.75~0.85	平坦耕地	0.45~0.60
平地河川	0.45~0.75	水田及水塘	0.70~0.80
山地平地各半之流域	0.50~0.75	市街區(建築面積≥60%者)	0.50~0.90
陡峻山坡地	0.75~0.90	住宅區	0.66~0.89
平緩山坡地	0.60~0.80	村落(建築物<30%者)	0.30~0.50
覆蓋森林之丘陵區	0.40~0.70	工業區	0.50~0.80
平地森林區	0.35~0.60	公園、運動場	0.30~0.65
草原區	0.20~0.60	不透水鋪面	0.85~0.95

參考依據：交通部 107 年 2 月「公路排水設計規範」。

路線穿越山坡地範圍時使用之逕流係數如下表：

集水區狀況	陡峻山地	山嶺區	丘陵地或 森林地	平坦耕地	非農業 使用
無開發整地區之 逕流係數	0.75~0.90	0.70~0.80	0.50~0.75	0.45~0.60	0.75~0.95
開發整地區整地後 之逕流係數	0.95	0.90	0.90	0.85	0.95~1.00

參考依據：交通部 109 年 3 月「水土保持技術規範」。

(五)設計流速

設計流速計算採用曼寧公式，公式列如下式：

$$V = \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times S^{1/2}$$

式中 V：設計流速(m/s)

n：粗糙係數

R：水力半徑(m)

S：渠底坡降

(六)粗糙係數(n 值)

結構物類別	n 值
平整混凝土面	0.011~0.015
噴漿面	0.018~0.025
漿砌石面	0.020~0.030
混凝土乾砌卵石	0.023~0.036
草溝	0.022~0.033

參考依據：交通部 107 年 2 月「公路排水設計規範」。



(七)容許流速

為免發生冲刷情事，於決定排水斷面時，須注意排水設施之容許流速。本規劃路線容許最大流速如下：

1. 非山坡地範圍

排水路材質				最大容許平均流速(m/s)		曼寧公式 採用 n 值	備註
渠底		側坡		V1 (常流量)	V2 (計畫流量)		
土質	砂土	土質	砂土	0.5	1.0	0.030~ 0.026	渠底側坡土質
	壤土		壤土	0.8	1.5		
	粘土		粘土	1.2	2.0		
土質 (含砂礫土)		混凝土 砌塊石		2.0	3.0	0.021~ 0.029	渠底土質、 側坡混凝土
		混凝土 塊砌石		2.5	4.0	0.015~ 0.029	渠底土質、 側坡混凝土坡面 工
混凝土		混凝土 坡面工		4.0	6.0	0.014	渠底、側坡均混 凝土工
混凝土		混凝土		4.0	6.0	0.014	渠底、側坡均混 凝土工

參考依據：交通部 107 年 2 月「公路排水設計規範」。

2. 山坡地範圍

(1). 最小容許流速：為避免泥砂淤積，平均流速不得低於最小容許流速；
混凝土或鋼筋混凝土排水設施最小容許流速為每秒零點八公尺。

(2). 最大容許流速

a. 常流水之最大容許流速依下表選定之：



材質	最大容許流速 (m/s)	材質	最大容許流速 (m/s)
純細砂	0.23~0.30	平常礫土	1.23~1.52
不緻密之細砂	0.30~0.46	全面密草生	1.50~2.50
粗石及細砂土	0.46~0.61	粗礫；石礫及砂礫	1.52~1.83
平常砂土	0.61~0.76	礫石、硬土層、 軟質、水成岩	1.83~2.44
砂質壤土	0.76~0.84	硬岩	3.05~4.57
堅壤土及粘質壤土	0.91~1.14	混凝土	4.57~6.10

參考依據：交通部 109 年 3 月「水土保持技術規範」。

b. 無常流之最大容許可提高如下：

I. 混凝土或混凝土砌塊石：最大容許流速 1.6m/s。

II. 鋼筋混凝土：最大容許流速 12m/s，可依混凝土抗壓強度比例調整最大容許流速。

超過其最大容許流速者，應於適當位置設置消能設施。

(八)出水高

一般之排水設施出水高，設計水位至渠岸頂需有足夠之出水高度，其值依據水利主管機關或目的事業機關(構)規定。

無規定者，其最小出水高度一設計水深 25%計算之，最小值為 20 公分 L 型、拋物線型排水溝出水高不受最小值 20 公分之限制。如為陡槽溝或在彎道處，另酌加出水高度。

二、規劃原則

為考量規劃路線對沿線排水系統上、下游之影響，或日後環境變遷對排水需求之影響予以前瞻性規劃，本規劃路線之規劃原則摘要說明如下：

(一)公路排水之設計，旨在防止地面水、地下水對公路造成災害或影響行車安全，並確保經過地區原有排水、灌溉之正常功能。其規劃範圍，以與公路沿線路權範圍內有直接關聯之部分為原則考量。

(二)由於本規劃路線涵蓋區域範圍甚廣，對於沿線各區之既有排水功能影響



- 須妥善處理，而進行處理之前，首須先行蒐集相關現況資料，以利研判；其主要項目如下：(1)水文氣象相關資料，(2)洪災淹水紀錄資料、淹水範圍與深度圖，(3)各河川或區域排水路之規劃報告或基本治理計畫，(4)山坡地範圍及特定水土保持區等。
- (三)對於已知之重要水利計畫，如有穿越路線者，應協調水利主管機關辦理，並配合預留其排水需求。至於路權外與高速公路有關聯之區域性防洪、排水、水土保持等問題，亦均需協調各主管機關配合辦理。
- (四)排水系統各項設施之選擇與設計，須考慮建造費、路權、使用年數、重建更新、擴建改善成本、行車安全、營運管理以及清理維修與交通管制等因素。
- (五)本規劃路線途經海湖排水、坑子溪、番子溝排水、營盤溪、羊稠坑溪及大坑溪排水等河川及區域排水路等，涉及河川區域及排水設施範圍，將依水利法第 78 條、第 78 條之 1 暨河川管理辦法規定辦理，跨河橋梁之設計標準將依沿線各溪流排水之治理規劃成果及設計重現期辦理。計畫區內涉及設置跨市管河川及跨區域排水，應依據經濟部水利署 110 年 2 月公告之「河川管理辦法」及據經濟部水利署 109 年 6 月公告之「排水管理辦法」相關規範，向桃園市政府提出「河川區域一般案件使用申請」及「區域排水構造物」相關申請。
- (六)沿線將妥善布設排水設施，以順利排除路面及區域性排水等逕流。排放處以既有之水路為主，如因路線縱坡影響最低處鄰近無適當水路時，將另設消能調節設施或增設聯外水路，以資妥善流末處理。
- (七)各排水幹、支線均以重力自然排放方式設計為原則，並儘可能採用明渠方式辦理，以節約施設成本並利於清理維護；惟如受限於土地之使用而無法採用明渠時，則改用暗渠排水，並妥善配合考量增設清理維護所需之人孔或清掃井。
- (八)路線跨越之各級河川及灌、排水路等，以不改變其集水分區為原則，其所需通水斷面之設計標準均將配合水利主管機關公告之治理基本計畫或規劃報告內容，並經協調主管機關同意後據以辦理，以利權責之釐清。
- (九)對路線通過所阻斷之現有灌排水路，應選用適當結構之設施以銜接上、下游水路，灌溉設施則依實際需要予以直接銜接使用為原則。橫交設施其斷面大小應參據主管機關所提計畫需求並考慮日後之管理及維護方便為原則，並洽經有關機關同意。
- (十)近年來山溪與排水溝內樹枝及各種廢棄物增多，暴雨時多孔之箱涵與管涵，其斷面易遭阻塞，致影響排水功能，本規劃路線排水箱涵及管涵均採用單孔設計為原則，如需較大斷面之水路，則採用排水橋跨越較為安



全。

- (十一)本規劃路線跨越之各河川橋或排水橋，其設計標準均配合水利主管機關公告之治理基本計畫(或規劃報告)辦理，跨越野溪及山溝盡量採用高架橋方式跨越。
- (十二)路線遇較狹之深谷時，將施設單跨徑橋梁，以避免於谷中建墩阻礙水流；至於河道較寬，將採用長跨徑布設之。施設橋墩時，橋墩方向與斷面形狀將採用水流損害最小者，並視水利主管之相關規定，必要時配合進行水力分析，驗證其水力符合「河川管理辦法」及「排水管理辦法」需求。
- (十三)本規劃路線行經山坡地範圍及非山坡地範圍，分別將依據「水土保持技術規範」及「出流管制計畫書與規劃書檢核基準及洪峰流量計算方法」之相關規定設置永久之排水、滯洪設施及規劃必要之防災措施。
- (十四)山坡地一旦裸露，表土易因暴雨流失造成土壤劣化，增加植生綠化之困難，因此路塹或填土邊坡均規劃完整之截流、平台溝等坡面排水系統將雨水導引到安全地點排放，並配合適當之植生工法，以穩定邊坡，避免水土流失造成下游災害。
- (十五)本規劃路線之部分路段如依地勢判斷容易遇堆積層或斷層而可能有大量伏流水或地下水存在時，應慎重考慮，採用適當之地下排水工法保護路基及邊坡之穩定。
- (十六)本計畫主要以高架方式跨越水利設施，若涉及水路型式變更或改道，將以不小於原斷面尺寸並考量出水高及餘裕量進行復舊，並依規定提出申請，以確保不影響上、下游通水功能。

三、規劃內容

經查本規劃路線之主要構造型式為隧道與橋梁，僅零星之路塹開挖與路堤填築分別在隧道與橋梁間交錯分布，評估對區域排水系統營運與維護管理之影響應屬輕微，惟仍應審慎考慮於沿線路權範圍內配置完善且充足之排水設施，以使本規劃路線之興建，對沿線地區之灌排系統影響與衝擊降至最小程度。本計畫主線全長約 11 公里，跨越平原區及山坡地，依現況地勢劃設 11 個集水區，橋面雨水經排水管及集水井收集導入滯洪設施後，再排入既有水路。有關規劃路線全區集水區分區及滯洪配置詳圖 4.5-1。

茲根據本規劃路線之各項構築型式(如河川橋、排水橋、隧道、路堤、路塹等)及可能須配合注意之處理議題(如農田灌排水路維持、水土保持措施與水土保持計畫等)，分項說明其相關之排水工程規劃內容，分述如下：

(一)跨河段排水規劃

本規劃路線所跨越之河川有海湖排水、坑子溪、番子溝排水、營盤



溪、羊稠坑溪及大坑溪排水等河川及區域排水路等，計畫路線預計跨河處排水路基本資料及計畫路線沿線跨河段位置詳表 4.5-1 及表 4.5-2。

本計畫相關橋梁之水文水理規劃如下：

1. 橋梁長度除配合水利主管機關奉核公告之治理基本計畫辦理外，並配合土地利用、地形以及橋台填土高度決定，並以不落墩為原則，若河寬大於 50 公尺時，採用長跨徑構造方式跨越為宜。
2. 橋墩配置以順水流方向為原則，其形狀採用阻水最小之長橢圓形或圓形，河道內橋墩基礎頂高低於回淤後河床最低點 1m 以上為原則。
3. 橋墩與堤防基腳保持有 20 公分以上之淨距，以避免橋墩沖刷影響堤防之安全。
4. 依規劃階段成果檢核，本計畫 1k+500 處位於海湖排水上方，梁底高程(約 EL. 18.6 公尺)，已高於 EL. 10.33 公尺(=4.6 公尺+5.73 公尺；其中 4.6 公尺為水防道路最小淨空高度需求，5.73 公尺為計畫堤頂高程)，而於約 5k+150 跨越南崁溪支流坑子溪處之梁底高程(約 EL. 53.5 公尺)，亦已遠高於現地護岸高程 EL. 35.1 公尺 m；另檢視機場連絡道跨越南崁溪處之梁底高程(約 EL. 26.0 公尺)，亦已高於 EL. 23.07 公尺(=4.6 公尺+18.47 公尺；其中 4.6 公尺為道路最小淨空高度需求，18.47 公尺為既有路面高程)及計畫堤頂高程 EL. 17.13 公尺。
5. 本計畫跨越海湖排水上游支線(南崁舊溪)，經內政部營建署城規字第 1110003936 號函文說明(內政部營建署函文詳圖 4.5-2)，因計畫路線範圍屬高速公路用地(兼供道路使用)，不得再行兼作河川使用，為維持坵塊之完整性並維持既有水路之功能，航空城 D2 優先開發區統包商後續擬將南崁舊溪改道至 60 公尺高兼道範圍外。本計畫行經航空城 D2 優先開發區採高架橋型式，於 60 公尺高兼道區域僅有主線落墩及少部分匝道引道段。
6. 計畫區內涉及設置跨市管河川及跨區域排水，應依據經濟部水利署 110 年 2 月公告之「河川管理辦法」及據經濟部水利署 109 年 6 月公告之「排水管理辦法」相關規範，向桃園市政府提出「河川區域一般案件使用申請」及「區域排水構造物」相關申請。



表 4.5-1 計畫路線預計跨河處排水路基本資料一覽表

水路 名稱	排水路 等級	預計跨(穿)越 處河道斷面	計畫流量 (cms) (頻率年)	計畫 河寬 (m)	計畫洪水位 (M) (頻率年)	計畫 堤頂高 (M)
海湖 排水	市管區域 排水	斷面1.2	69 (10)	32	3.67 (10)	5.73
坑子溪	市管河川	斷面5	190 (25)	90	31.08 (25)	34.02
番子溝 排水	市管區域 排水	上游集水區	11 (10)	—	—	—
大坑溪 排水	市管區域 排水	斷面18	38 (10)	52	88.07 (10)	91.45



表 4.5-2 計畫路線沿線跨河段位置列表

計畫路線 里程	名稱	等級	河寬 (m)	計畫路線穿越 類型
0k+000～ 1k+500	海湖排水幹線	桃園市管區域排水	17～32	高架橋跨越
1k+500～ 3k+000	南崁舊溪	其他排水	7～10	高架橋跨越
4k+000 附近處	坑子口圳 (坑口-5 給水路)	農田水利署桃園管理處 桃園工作站灌溉水路	5～6	高架橋跨越
5k+163 附近處	坑子溪	桃園市市管河川	140	高架橋跨越
5k+833～ 6k+020	番子溝排水幹線	桃園市管區域排水	5～6	高架橋跨越
6k+373 附近處	番子溝排水幹線	桃園市管區域排水	5～6	高架橋跨越
6k+660 附近處	南崁圳 (南崁四-4 給水路)	農田水利署桃園管理處 桃園工作站灌溉水路	5～6	高架橋跨越
7k+900 附近處	番仔溝排水幹線	桃園市管區域排水	5～6	路堤/路塹 跨越
8k+932 附近處	營盤溪	野溪	5～6	高架橋跨越
9k+110～ 9k+250	營盤溪	野溪	5～6	高架橋跨越
9k+850 附近處	羊稠坑溪	野溪	5～6	高架橋跨越
10k+860 附近處	大坑溪排水幹線	桃園市管區域排水	25～30	高架橋跨越



(二)隧道段排水設計

本規劃路線布設有多座隧道，為阻斷隧道內之火勢漫延，本計畫隧道內之排水邊溝將採油水分離之防火型暗溝，以藉其縱向與橫向之隔板及油比水輕等設計原理，使救災時之大量消防用水燃油侷限於局部區段，以避免災情擴大。

上述隧道排水邊溝之排水方向將配合隧道之縱坡布設，並於隧道出口處設置必要之消能設施，以避免造成鄰近坡面沖刷之情事。

另隧道布設如有淺覆蓋需求時，為避免該處原水路上游側之地表逕流因而發生受阻情事，需於隧道上方之現地水路上、下游相當長度範圍內，均妥予進行一定規模程度之整地措施，以利維持原有水路之順暢；評估此舉對於該處之水土保持規劃及環境影響衝擊等，均屬負面效應之影響，且後續極可能衍生出計畫推動時之不必要困擾，計畫路線應儘量避免之。

(三)路堤路塹段排水規劃

為防止路面積水影響行車安全，避免逕流集中造成坡面沖蝕，同時有效防止因路面積水所造成之路基及路面損害，路堤路塹段之排水規劃如下：

1. 路面、橋面、邊坡等之排水均以 10 年再現期、瞬間排除之流量為基準，山坡地路段則配合水土保持技術規範規定，排水溝採 25 年重現期距標準，滯洪沉砂設施入流歷線採 50 年重現期距以上洪水量、出流歷線採 25 年重現期距以下之洪水量。
2. 路面水匯集以不侵入車道為原則，利用路面坡度導向路邊側溝、中央分隔帶護欄排水溝或路邊之緣石排水溝排除。
3. 邊坡排水為考慮路堤邊坡沖刷之控制，於高路堤(填高超過 3 公尺)之正常路拱兩側，或超高段之內側路緣設 PC 緣石，並於適當間距設置緣石排水進口匯入豎溝排除之。

(四)農田灌排水路之維持

計畫路線沿線經過農田水利署桃園管理處桃園工作站灌區，重要水利設施有坑子口圳、南崁圳及多處河水堰，為避免影響水利構造物，本計畫排水規劃設計內容將維持原有灌溉水利設施功能及做好相關替代設施，以不影響灌溉排水功能為原則。本計畫經參酌農田水利署桃園管理處桃園工作站灌溉範圍，計畫路線皆以高架跨越灌排水路，倘若有落墩之情事，影響原有灌溉排水路、河水堰之功能，於設計階段依相關規定取得農田水利署桃園管理處桃園工作站同意後配合辦理改道及變更，並



依農田水利法提送申請書辦理審查，並依地勢現況作好規劃設計，確保不影響上、下游灌溉水路通水及既有灌溉功能。

本計畫如涉及灌排水路型式變更（例如架設橋涵及埋設設施等），依「農田水利法」第12條規定提出申請兼作使用；若涉及水路改道，依「農田水利法」第8條規定提出申請變更，以確保不影響上、下游灌溉水路通水及既有灌溉功能。另本計畫路線原則以明渠方式設計，以利後續行政院農業委員會農田水利署桃園管理處灌溉管理，若涉及改以暗渠方式設計，依「農田水利法」第12條規定申請許可。

考量現有水路之銜接，須視其輸水量、原水路斷面及地形條件限制，擇定適當之構造物型式；同時為避免水頭損失過鉅，嚴重影響原有輸水功能，銜接時將配合原水路位置並採直線（最短距離）原則處理。現地已配合既成道路施築橫交設施者，以維持其原構造斷面型式為原則，惟仍將就其現況容量加以檢討，必要時並予以改建。

本計畫施工階段農田水利設施不得兼作其他使用，如有影響農田水利署桃園管理處灌溉排水，將施設臨時排水路以維持原有灌溉排水功能，必要時得檢附計畫書，向主管機關申請許可，兼作其他使用；施工中如有堵塞或破損既有灌溉排水，將配合搶修復舊，以維持原有灌溉排水功能。本計畫將依農田水利法第14條規定，施工期間之廢污水與地表逕流不排入灌溉專用渠道，以避免水路淤積及污染灌溉用水水質；若須將非農田排水排入農田水利設施範圍，將檢附計畫書向主管機關申請許可，其排放水質將處理至符合公告灌溉水質基準值再行排放。

（五）沿線生態工程之配合

由於國內在社會保育價值觀念不斷增長之情況下，越來越多人寄望生態工程能為當下之大環境，帶來兼顧生態安全與優質景觀之契機，加以政府相關部門亦大力推動生態工程之實施，本案約77%採高架橋佈設，為減少暴雨期間尖峰流量與延後尖峰流量發生時間，同時處理因暴雨產生之非點源初期沖刷，計畫路線行經非山坡地範圍時，橋面排水可引至橋下滲透井後，先導流至橋下入滲溝，透過卵礫石及土壤等透水性較佳之鋪面材料增加滲透孔隙，提高地表逕流之入滲量，並提供滯水空間，達加強滲透及保水之效果，避免逕流瞬間留出造成周邊水路因流量短時間匯集溢流成災，最後再導入鄰近排水系統排放。

（六）山坡地開發規劃

計畫里程6k+700～10k+600屬山坡地範圍，因主體屬高架橋梁及隧道工程，其橋墩開挖回填後即進行植生處理，對下游排放水體之影響較小，依據行政院農業委員會民國94年6月22日農授水保字第0941813400號函示，「依水土保持法第12條第1項規定，於山坡地修建鐵路、公路



或其他道路等行為，應先擬具水土保持計畫送主管機關審核後實施；惟因橋梁與隧道屬鐵路、公路或其他道路之「主體工程」，依水土保持技術規範第 178 條規定，應依相關設計規範辦理，故原則無需納入水土保持計畫之範圍；另橋梁兩端橋墩或隧道洞口涉及「其他開挖整地」行為，而需實施水土保持處理與維護者，則應另擬具水土保持計畫…」，故本計畫高架橋路段不納入水土保持計畫範圍，而路堤及路塹段開挖整地後對既有排水影響較大，故有必要設置永久性滯洪設施，依「水土保持技術規範」規定滯洪設施其入流歷線採 50 年重現期之洪水量，出流歷線則為 25 年重現期之洪水量。

根據前述對於水土保持計畫範圍說明，本計畫初步規劃於道路里程 6k+860~6k+915、7k+120~7k+392、7k+845~7k+987、8k+672~8k+674、9k+319~9k+675、10k+005~10k+030、10k+293~10k+520 共 7 個路段位於公告山坡地之路堤及路塹段範圍，及隧道洞口及橋墩開挖整地區域，設計階段將依「水土保持法」第 12 條規定，於山坡地或森林區從事發利用行為，擬具水土保持計畫送審，俟核定後據以執行工程開發。其山坡地各項工作內容如下：

1. 邊坡水土保持

開挖邊坡建議採用 1:1.5(V:H)開挖，填方邊坡則依規劃路堤高度與坡度，參考路堤填築材料，建議邊坡之直橫比以採用 1:1.8~2.0(V:H)為宜，必要時設置景觀式擋土構造物，以達到邊坡穩定，並兼顧自然生態景觀。

2. 建立完整道路排水系統

配合坡面排水系統設置平台溝、截流溝及洩水溝等，將坡面逕流導入永久性滯洪池調節後，再安全排放至地面排水系統。

3. 植生覆蓋保護

邊坡完成初期即以噴植草種綠化，近林地區以林地樹種群植復舊，確實進行養護工作，適時澆水、追肥、補植，以達到預期之覆蓋率。

4. 滯洪設施

滯洪設施之檢討設計以行政院農委會 109 年 3 月 3 日修正公告之「水土保持技術規範」進行分析做為本計畫滯洪設施之估算滯洪量設計之依據。依據「水土保持技術規範」第 17 條規定，排水構造物設計逕流量之計算，於面積小於 1,000 公頃之集水區，採用下列合理化公式(Rational Method)為之：

$$Q = \frac{1}{360} \times C \times I \times A$$



- Q ： 洪峰流量(立方公尺/秒)
 C ： 逕流係數(依流域之地質及土地利用狀況而定)
 I ： 洪峰到達時間內之平均降雨強度(公釐/小時)
 A ： 流域面積(公頃)

依「水土保持技術規範」第 96 條規定，滯洪設施之水力計算如下：

- (A) 利用開發前、中、後之洪峰流量繪製成三角單位歷線圖，以三角形同底不等高，依下列公式求出滯洪量：

$$V_{s2} = \frac{tb'(Q_3 - Q_1)}{2} \times 3600$$

- V_{s2} ： 永久滯洪量 (立方公尺)
 Q_1 ： 開發前之洪峰流量 (立方公尺/秒)
 Q_3 ： 開發後之洪峰流量 (立方公尺/秒)
 tb' ： 基期 (小時)，基於安全考量，設計基期至少應採一小時以上之設計 (不足一小時者，仍以一小時計算)

- (B) 滯洪設施設計永久蓄洪量 V_{sd} (立方公尺) 其規定如下：

(C) $V_{sd} = 1.1 \times V_{s2}$

本計畫屬丘陵地或森林，參考「水土保持技術規範」第 18 條，開發前逕流係數採 0.6，開發後採 0.95，所增加逕流藉由路權範圍內新設滯洪設施調節洪峰流量，再排放至下游排水系統，不增加排水負擔。本計畫於路堤及路塹段設置永久性滯洪設施，並於坡上設置截流系統，將坡上未開發集水區之地表逕流先行截流，導引至下游排水系統，故滯洪量體之估算，僅針對道路開挖整地範圍部分進行檢討。本案山坡地範圍滯洪量體計算及設置內容，其屬水土保持計畫管理機關之審查權責，將以水土保持計畫審查通過之成果為主，各集水區滯洪量體如表 4.5-3，詳細滯洪量體計算如表 4.5-4。

5. 施工中臨時防災措施

施工期間於道路沿線各排水分區出口或低窪處，設置臨時性滯洪沉砂池，在雨季來臨前針對裸露邊坡，鋪蓋塑膠布、不織布或草蓆打樁編柵維持邊坡穩定，並於適當地點堆置土袋，太空包(麻袋內裝砂土)，防止泥砂流出。



表 4.5-3 山坡地各集水區滯洪量體計算

區位	集水區 編號	起點	終點	面積 (ha)	滯洪量體 (m ³)
山坡地	B1	6k+860	6k+915	0.50	160
山坡地	B2	7k+120	7k+392	4.23	1,368
山坡地	B3	7k+845	7k+987	1.62	525
山坡地	B4	8k+672	8k+674	0.28	89
山坡地	B5	9k+319	9k+675	4.13	1,335
山坡地	B6	10k+005	10k+030	1.07	347
山坡地	B7	10k+293	10k+520	1.62	523
合計				13.46	4,346



表 4.5-4 山坡地範圍集水區滯洪量體計算

排水區編號	—	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
排水區面積 A	公頃	0.495	4.235	1.625	0.276	4.133	1.074	1.619
開發前 C 值	—	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
開發後 C 值	—	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
集流時間 t_c	分	10	10	10	10	10	10	10
設計基期 tb'	hr	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
重現期距 25 年開發前降雨強度 I_{25}	mm/hr	133.47	133.47	133.47	133.47	133.47	133.47	133.47
重現期距 50 年開發後降雨強度 I_{50}	mm/hr	146.11	146.11	146.11	146.11	146.11	146.11	146.11
開發前 25 年頻率設計總逕流量(Q_{t1})	cms	0.11	0.94	0.36	0.06	0.92	0.24	0.36
開發前總逕流量 $Q_{t1'}$	cms	0.11	0.94	0.36	0.06	0.92	0.24	0.36
開發後 50 年頻率設計總逕流量(Q_{t3})	cms	0.19	1.63	0.63	0.11	1.59	0.41	0.62
開發後總逕流量 $Q_{t3'}$	cms	0.19	1.63	0.63	0.11	1.59	0.41	0.62
設計放流量 Q_d'	cms	0.11	0.94	0.36	0.06	0.92	0.24	0.36
需調蓄逕流量 Q_{s3}	cms	0.08	0.69	0.27	0.05	0.67	0.18	0.26
永久滯洪量 $V_{s3-tb'} \times Q_{s3} \times 60 \times 60 / 2$	m^3	145.46	1243.47	477.11	81.10	1213.64	315.24	475.29
永久滯洪需求體積 $V_{sd}=1.1V_{s3}$	m^3	160.01	1,367.82	524.82	89.21	1,335.00	346.76	522.82



(七)非山坡地開發規劃

計畫里程 0k+000~6k+700、10k+600~10k+950 屬非山坡地範圍，其工作內容如下：

1. 航空城預定開發區

本案路線 2k+800~5k+150 段位於「桃園航空城計畫區段徵收工程規劃暨基本設計委託技術服務案」第一期開發範圍；第一期設計階段已將本案 2k+800~5k+150 段路線面積納入整體排水及滯洪規劃，故本計畫將扣除 2k+800~5k+150 路段之排水及滯洪規劃，其餘排水設施將依據交通部「公路排水設計規範」規定，路面排水邊溝採用 10 年重現期逕流量設計。

2. 洪峰流量計算

依據「出流管制計畫書與規劃書檢核基準及洪峰流量計算方法」，計算洪峰流量，其推估公式如下

$$T_{lag} = 0.6T_c$$
$$T_p = \frac{t_r}{2} + 0.6T_c$$
$$Q_p = 0.208 \frac{A \cdot R_e}{T_p}$$

- T_{lag} ：洪峰稽延時間(小時)。
 T_c ：集流時間(小時)。
 T_p ：洪峰到達時間(小時)。
 t_r ：單位降雨延時(小時)。
 Q_p ：洪峰流量(立方公尺/秒)。
 A ：集水區面積(平方公里)。
 R_e ：單位有效降雨量(毫米)。

3. 滯洪量體推估

依「出流管制計畫書與規劃書檢核基準及洪峰流量計算方法」，本計畫滯洪設施量體係採用美國水土保持局(SCS)之曲線號碼法進行計算，其中 CN 值係以現況土壤分類、土地耕作方式及土地利用情形推求，並依第 14 條規定，土地開發利用屬公路、鐵路及大眾捷運系統等線狀開發檢核基準為開發基地每公頃滯洪體積不小於五百二十立方公尺。

本計畫土地開發利用屬「公路線狀開發」，符合上述第 14 條規定，本計畫非山坡地範圍係屬水利主管機關之審查權責，未來開發時將以審查通過之出流管制計畫為施工依據，非山坡地集水區滯洪量體詳表



4.5-5。

表 4.5-5 本計畫各集水區滯洪量體計算

區位	集水區 編號	起點	終點	面積 (ha)	滯洪量體 (m ³)
非山坡地	A1	0k+000	1k+500	28.86	15,008
非山坡地	A2	1k+500	2k+800	7.80	4,056
非山坡地	A3	5k+200	6k+670	7.76	4,035
非山坡地	A4	10k+600	10k+950	15.53	8,076
合計				59.95	31,175

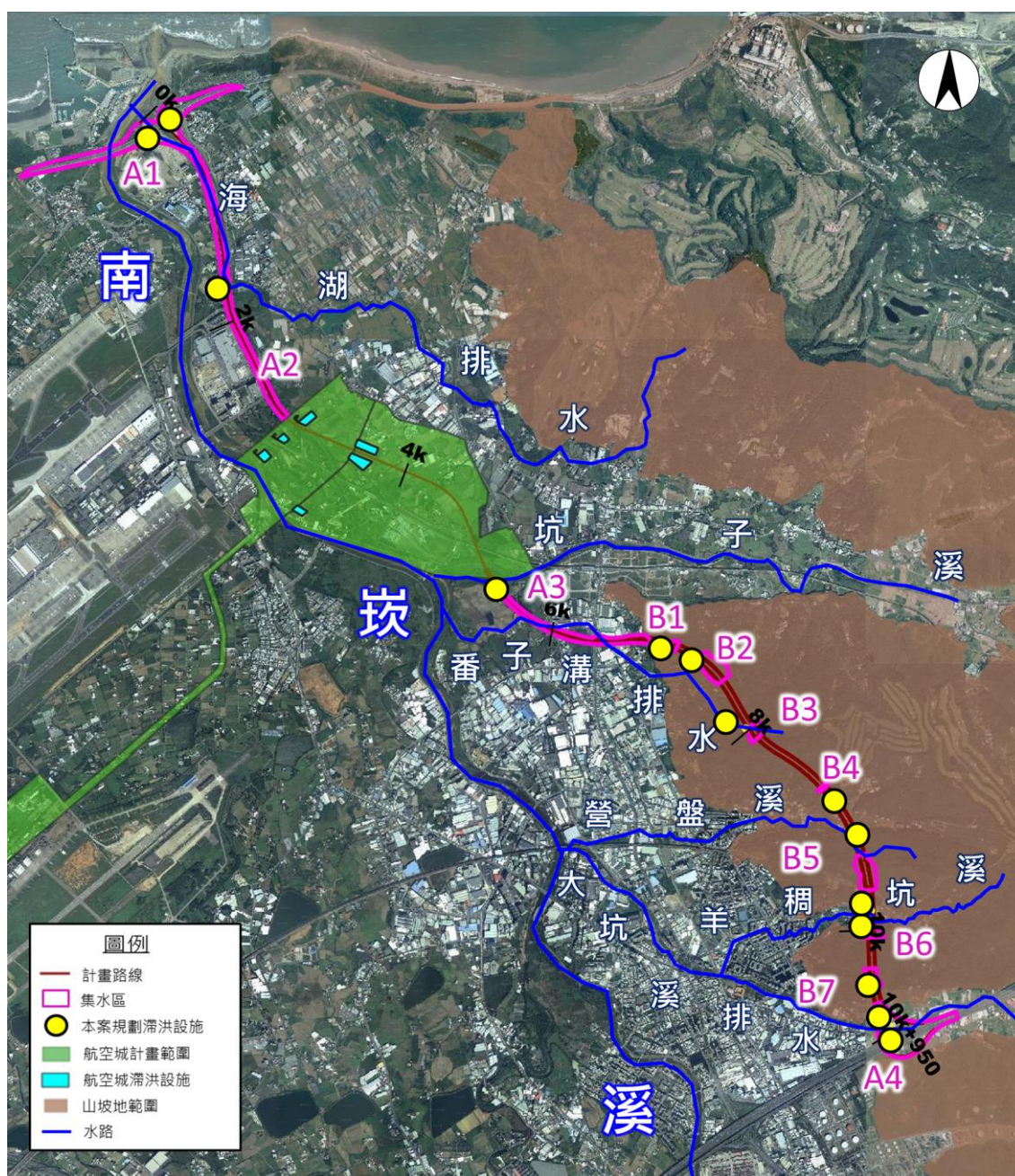


圖 4.5-1 集水區及滯洪配置平面圖



正本

信封隨附
完竣

檔 號：
保存年限：

內政部營建署 函

330
桃園市桃園區縣府路1號
受文者：桃園市政府

發文日期：中華民國111年3月31日
發文字號：營署城規字第1110003936號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：

主旨：有關貴府函詢桃園航空城特定區計畫範圍內高速公路用地
(兼供道路使用)是否得兼作河川設施使用1案，如說明，復
請查照。

說明：

- 一、復交下貴府都市發展局111年3月17日桃都綜字第
1110007791號函。
- 二、有關都市計畫劃設之公共設施用地，按「都市計畫法」第
51條規定，不得為妨礙其指定目的之使用。
- 三、查「擬定桃園國際機場園區及附近地區特定區計畫(第一階
段)案」業經110年11月2日發布實施在案，該案內規劃高速
公路用地(兼供道路使用)，其規劃係為供周邊自由貿易港
區及產業專用區未來通行及指定建築線使用，爰不得再行
兼作河川使用，惟可供作排水設施使用。

機關地址：10556 臺北市松山區八德路2段342號
聯絡人：翁詠芳
聯絡電話：(02)2772-1350#434
電子郵件：fang1100401@tcd.gov.tw
傳真：(02)2771-1809

正本：桃園市政府
副本：本署都市計畫組、本署城鄉發展分署北區規劃隊、城鄉規劃課

署長 吳欣修

第1頁，共1頁

綜

都市發展局 111/04/06 12:00

1110089912 無附件

圖 4.5-2 內政部營建署函文



4.6 大地工程

計畫路線之結構型式一般包括橋梁、路塹、路堤、隧道…等，而各項路工構造型式之選擇，均隨工程地質條件不同，所可能衍生之大地工程相關問題亦有不同。大地工程災害的產生與地質構造、地層分布及地下水位等亦有密不可分之關係。探討本計畫區域地質特性，並研選適當的基礎型式與布設，使其對環境及鄰近構造物不利之情況減至最低為規劃工作重點。

依據本計畫現場鑽探試驗及地表地質調查資料顯示，計畫路段所在地區之地質主要由更新世之桃園層、林口層、大南灣層、及現代沖積層所組成，地層主要包括：砂、黏土、礫石、砂岩及粉砂岩等，路線主要之大地工程規劃重點包括：橋梁段之基礎型式選擇、開挖與填土邊坡保護措施、開挖臨時擋土工法、近接施工、液化潛能評估，以及隧道型式與開挖工法研選等，其中隧道工程部分詳參 4.4 節，其它前述相關規劃構想分述如下：

4.6.1 設計規範與標準

一、適用範圍

本節適用於規範本工程中有關大地工程設計項目，包括視設計需要選擇採用之邊坡工程、直接基礎、樁基礎及其他(含基礎開挖之擋土支撐)等項目。

二、相關規範

1. 交通部 104 年頒『公路邊坡工程設計規範』
2. 交通部 109 年 9 月，『大地工程設計注意事項』，高速公路局。
3. 交通部 109 年頒『公路橋梁設計規範』。
4. 交通部 108 年頒『公路橋梁耐震設計規範』。
5. 內政部 90 年頒『建築物基礎構造設計規範』。
6. AASHTO, "Standard Specification for Highway Bridges", 17th Ed., 2002。
7. 日本道路協會，『道路橋示方書・同解說，下部構造篇』，2012。
8. 日本道路協會，『道路橋示方書・同解說，耐震設計篇』，2012。

三、參考文獻

1. U. S. Navy, "Soil Mechanics Design Manual 7.1", 1982。
2. U. S. Navy, "Foundation and Earth Structure Design Manual 7.2", 1982。



3. CGS, "Canadian Foundation Engineering Manual", 2nd Ed., 1985。

規劃階段將依上述規範與參考文獻之最新版進行分析工作，相關分析參數並將依據規劃及設計階段地質調查結果與既有文獻評估選用。

4.6.2 工程地質特性分析

本工程沿線地層大致可區分為二個區段，第一區段為東行線里程 STA. 0k+000~STA. 6k+600，第二區段為里程 STA. 6k+600~STA. 10k+950，相關地層工程材料參數詳如表 4.6.2-1。

一、里程 STA. 0k+000~STA. 6k+600

本區段 0k+000~6k+600，主要為沖積層為主(PA-06 位於桃園層)，其餘主要屬南崁溪流域之沖積層，由此路段之鑽孔包括 PA-01~PA-06 及 PA-32。本區段由鑽孔柱狀圖顯示，由上而下，大致可分為三種層，第一層表層為薄層約 0~1.8m 左右的回填層或黃棕色/棕灰色粉土質砂(夾礫)以及黃棕色黏土夾細砂層(除 PA-06 表層 0~5.3 公尺為黃棕色黏土夾細砂)，此層 N 值多在 10 以下，偶爾遇到磚塊，N 值會達 100；第二層地層則以卵礫石為主，粒徑約在小至中礫，N 值皆達 100，本層厚度約在 11~24 公尺不等；第三層，卵礫石層下方至孔底，則以砂岩及粉砂岩為主，此層 N 值達 100(惟 PA-06 此層之 N 值為 50)。

依本計畫地質鑽探取樣及試驗結果顯示，此區段表土層一般物性之含水量約於 6.2%~28.2%，比重約於 2.69~2.73 t/m³，單位重約於 1.53~2.09 t/m²，孔隙比約於 0.55~0.88，塑性土壤之液性限度(LL)約於 37.97%~46.86%，塑性限度(IP)約於 16.85%~25.56%之間。

二、里程 STA. 6k+600~STA. 10k+950

此路段地層於主要屬穿越大南灣層、林口層以及此兩層之交錯帶，本案路線之山岳隧道段主要位於此兩種地層中穿越。本區段總長約 10 公里，路線高程起伏變化大。經評估整區之鑽孔高程分布及岩性狀況(PA-07~PA-18)，本區地層分布，除了最表層之回填層/覆土層，由上而下為林口層(礫岩組成為主，間夾砂岩及粉砂岩)、犬牙交錯帶、及大南灣層(砂岩、粉砂岩及泥岩組成為主)之分布，大南灣層之海拔程大約位於 90 公尺，90~180 公尺主要為砂泥岩及礫岩混合出現之犬牙交錯帶，海拔高程 180 公尺以上則大致為林口層。綜整沿線地層特性分述如下：

- (一)表層回填層/覆土層：厚度介於 0~7 公尺不等，主要回填材料為(紅土、小礫)及垃圾，覆土層為黏土及粉土含礫石等。
- (二)林口層：N 值皆達 100，局布偶夾砂泥岩凸鏡體 N 值亦可達 100。
- (三)犬牙交錯層：本層主要為卵礫石層凸鏡體與砂泥層凸鏡體交錯之組合，



兩種岩層之出現厚度、分布變異極大。惟岩體之工程地質特性介於兩者之間，兩種岩層凸鏡體之 N 值多介於 50~100。

(四)大南灣層：岩性以砂岩、粉砂岩及泥岩組成為主，此層 N 值多介於 50~100。除鑽孔 PA-08 地表下 6~14 公尺處之 N 值介於 24~46。本層之 N 值甚高，但於現地岩心觀察，大南灣層之膠結甚差，可用手指輕捏破壞。

依本計畫地質鑽探取樣及試驗結果顯示，此區段之表土層一般物性之含水量約 7.2%~29.4%，比重約 2.65~2.72 t/m^3 ，單位重約 1.55~2.06 t/m^2 ，孔隙比約 0.50~0.92，塑性土壤之液性限度(LL)約 43%，塑性指數(IP)約 22%。另，土壤強度參數方面，粉土質砂層經直接剪力強度試驗所得剪力強度參數 $C=0\sim0.14 t/m^2$ ， $\phi=22.3^\circ\sim31.7^\circ$ ，而粉土質黏土層經無圍壓壓縮強度試驗所求得之單軸壓縮強度約 1.23 $t/m^2\sim2.96 t/m^2$ ；此區段之岩石一般物性之含水量約 8.9%~27.9%，比重約 2.41~2.81 t/m^3 ，單位重約 1.89~2.16 t/m^2 ，孔隙比約 0.32~0.75，另，岩石強度參數方面，砂岩及粉砂岩經單軸壓縮強度試驗、三軸壓縮強度試驗及弱面直接剪力試驗所得之單壓強度參數為 0.2~14.7 kgf/cm^2 ，三軸壓縮強度參數 C_p 值為 1.8~11.0 kgf/cm^2 、 ϕ_p 值 16.4°~43.6°，弱面直剪參數 C_p 值為 0.39~1.27 kgf/cm^2 、 ϕ_p 值 18.1°~33.8°、 C_r 值為 0.1~0.73 kgf/cm^2 、 ϕ_r 值 13.9°~33.0°；泥岩經單軸壓縮強度試驗及弱面直接剪力試驗所得之單壓強度參數為 5.3 kgf/cm^2 ，弱面直剪參數 C_p 值為 3.67 kgf/cm^2 、 ϕ_p 值 21.4°、 C_r 值為 1.64 kgf/cm^2 、 ϕ_r 值 17.8°。



表 4.6.2-1 計畫地層工程材料強度參數彙整表

里 程		STA.0K+000~6K+600 (交流道、高架橋梁段及棄土區)	STA.6K+600~10K+950 (交流道、隧道段、路塹段、路堤段及地質敏感)
土壤一般物性	孔號	PA-01~PA-06、PA-32	PA-07~PA-19
	分類	CL、ML、SM	SM、SP-SM、ML、CL、GM
	含水量 ($\omega\%$)	6.17~28.24(17.72)	7.18~29.36(21.81)
	比重 (G)	2.67~2.72(2.71)	2.65~2.73(2.68)
	單位重 γ_t (t/m^3)	1.53~2.06(1.89)	1.55~2.09(1.87)
	孔隙比 (e)	0.5~0.88(0.69)	0.5~0.92(0.75)
	液性限度 (W_L)	37.97~43.23(40.39) / -	45.34~46.86(46.10) / -
	塑性指數 (I_p)	16.85~22.42(18.65) / NP	23.92~25.56(24.74) / NP
土壤強度	單壓強度(kgf/cm ²)	-	1.23~2.96
	直剪	C值(kgf/cm ²)	0~0.14
		ϕ 值 (°)	22.3~31.7
岩石一般物性	分類	砂岩、粉砂岩	砂岩、粉砂岩 / 泥岩
	含水量 ($\omega\%$)	-	8.2~27.9 (20.3) / 8.9
	比重 (G)	-	2.41~2.81 (2.66) / 2.64
	單位重 γ_t (t/m^3)	-	1.81~2.16 (2.02) / 2.03
	孔隙比 (e)	-	0.32~0.75 (0.59) / 0.42
岩石強度	單壓強度(kgf/cm ²)	-	0.2~14.7(6.25) / 5.3
	三軸壓	C _p 值(kgf/cm ²)	1.8~11.0
		ϕ_p 值 (°)	16.4~43.6
	弱面直剪	C _p 值(kgf/cm ²)	0.39~1.27 / 3.67
		ϕ_p 值 (°)	18.1~33.8 / 21.4
		C _r 值(kgf/cm ²)	0.1~0.73 / 1.64
		ϕ_r 值 (°)	13.9~33.0 / 17.8
卵礫石強度	分類	GW	GW
	單位重 γ_t (t/m^3)	1.76~2.03*	1.93
	C值(kgf/cm ²)	0~0.5*	0~0.5*
	ϕ 值 (°)	30~35*	30~35*

註:()表平均值

*表建議值



表 4.6.2-2 計畫鄰近工程卵礫石材料強度參數彙整表

採樣場址 /孔號 單位	礫石 含量 %	現地 密度 γ_t t/m ³	C_p kg/cm ²	ϕ_p °	C_r kg/cm ²	ϕ_r °	E t/m ²	平鈹載重 K_v t/m ³	透水 試驗 cm/sec
國道1號五股林口段拓寬工程(註1)									
DB-37-01	50	1.90	1.225	32.33	1.103	32.16		7290.27	
DB-42-19	75	2.10	2.05	39.77	1.858	34.25		9308.76	
DB-035-05 (9~10m)									2.84E-4
DB-036-13 (6~7m)									7.94E-4
DB-039-09 (34~35m)									9.95E-3
國道1號林口中壢段拓寬工程(註2)									
DB-046-12			1.173	33.74	0.927	33.49		7634.51	
DB-053-20			1.068	45.53	0.639	40.52		18147.44	
DB-055-06			0.869	42.11	0.749	37.48		6037.08	
DB-046-06									5.32E-3
DB-047-13									1.61E-3
DB-049-06									7.00E-3
DB-051-06									8.63E-3
DB-052-16									5.42E-3
DB-056-01									2.75E-3
DB-057-11									5.25E-3
地工技術第55期(註3)									
南崁山	62	1.79	0.84	21			3300	6250	
							5900	11200	
南崁山	74	1.84	1.33	28	0.49	25	11600	22000	
樹林龜山	80-88		0.15	46	0	34			
林口台地	59	2	0.45	30	0.2	28	1200	1850	
							1260	3200	
龜山塔寮坑	58	2.16	0.1	50	0	35			
桃園南崁	52	1.76	0.55	31	0	31			
桃園龜山			0.15	46	0	35	11000	16000	
樹林龜山	75-85								
林口台地	76	1.9							
臺灣桃園國際機場聯外捷運 DU01 標(註4、6、7)									
FDS-1	56.6	1.7	0.59	26.4	0.44	24.8			
FDS-2	92	1.4	0.49	30.1	0.35	28.6			
FDS-3	78	1.3	0.45	31.7	0.21	30.8			



表 4.6.2-2 計畫鄰近工程卵礫石材料強度參數彙整表

採樣場址 /孔號 單位	礫石 含量 %	現地 密度 γ_t t/m ³	C_p kg/cm ²	ϕ_p °	C_r kg/cm ²	ϕ_r °	E t/m ²	平鈹載重 K_v t/m ³	透水 試驗 cm/sec
FDS-4	89	1.2	1.07	28.1	0.75	26.6			
臺灣桃園國際機場聯外捷運 DE01 標(註 5、6、7)									
T-1(TP-1)	85	1.9	0.415	29.44	0.405	28.23			
TP-2	62	1.76							
TP-3(DH-124)	67	1.95							
TP-4	80	2.03							
TP-5(DH-152)	84	1.88							
DH-147 (9~10m)									1.10E-04
DH-149 (33~34m)									4.70E-05
DH-152 (9~10m)									2.86E-04
T-2								23052	
臺灣桃園國際機場聯外捷運 DE02 標(註 6、7)									
D-01			1.015	41.24	0.325	40.21			
D-02			0.092	43.24	0.074	42.7			
臺灣桃園國際機場 WC 滑行道遷建及雙線化工程(註 8)									
PLT-1(BH-26)								4644.76	
PLT-2(BH-41)								7068.30	
BH-2									3.57E-03
BH-16									8.13E-03
BH-23									7.03E-04
BH-33									1.59E-03
BH-42									5.74E-05

註：

1. 國道1號五股林口段拓寬工程大地工程調查評估報告。
2. 國道1號林口中壢段拓寬工程大地工程調查評估報告
3. 地工技術第55期，「台灣地區中北部卵礫石層工程性質及施工探討」
4. 臺灣桃園國際機場聯外捷運系統建設計畫細部設計及施工監造顧問服務 DU01 標
5. 臺灣桃園國際機場聯外捷運系統建設計畫細部設計及施工監造顧問服務 DE01 標
6. 中正國際機場聯外捷運系統建設計畫大地工程及地質調查工作報告(2004)
7. 中正國際機場聯外捷運系統建設計畫第一期總顧問服務補充地質調查及鑽探試驗及圖說報告(2005)
8. 臺灣桃園國際機場 WC 滑行道遷建及雙線化工程補充地質鑽探調查報告書(2015)



4.6.3 基礎承载力及沉陷量分析

基礎承载力之大小與地層分布、土壤抗剪強度、基礎埋置深度、基礎形狀及尺寸、地下水位深度等有關。本計畫沿線依地形限制、地層狀況等條件不同，橋梁基礎規畫評估可採直接基礎、樁基礎或井式基礎等，其基礎承载力及沉陷量分析均依內政部「建築物基礎構造設計規範」計算。

計畫地層僅於路線西端之橋梁路段屬沖積平原地形，其餘大部分路線均座落於桃園台地與林口台地，台地之地層除地表面覆蓋數公尺紅土層外，其下主要為卵礫石層，卵礫石或岩盤其承載條件良好可為橋梁基礎之承載層，經評估分析，直接基礎或樁基礎座落於卵礫石層之地層尚無承载力不足及基礎沉陷問題之虞。

4.6.4 液化潛能評估

疏鬆之飽和砂層或砂質粉土層於地震力反覆作用下，造成土壤之超額孔隙水壓逐漸上升，土壤有效應力降低，如上升之超額孔隙水壓造成土壤有效應力降低為零時，土壤將暫時喪失強度呈現液態行為，造成路面及橋基損壞。

依據交通部頒布之「公路橋梁耐震設計規範」(98年6月)，本計畫路段震區劃分係屬桃園市蘆竹區、大園區、桃園區及龜山區，其所對應之水平加速度係數(Z)為0.2。

由鑽探調查地質資料顯示，本計畫大部分路段位處台地地形，其地層於地表下數公尺內為中等堅實之粉土質黏土，其下則為厚度大於20m之卵礫石地層，研判地盤應不致發生液化現象。於計畫路段西端位處沿海沖積平原之橋梁路段，鑽探結果顯示，僅局部位置淺層地層(約3~6m)為粉土質黏土或粉土組成，局部位置夾黏土質砂，以下地層則為卵礫石或岩盤，雖地下水位雖然較高，研判地盤之液化潛能應屬輕微~不致發生液化等級。

4.6.5 橋梁基礎型式選擇

橋梁基礎型式選擇，須依據地形、地質狀況、地下水位、施工條件、基礎特性及經濟性等研擬適用之基礎型式，計畫地層僅於路線西端之橋梁路段屬沖積平原地形，其餘大部分屬台地地層，經妥適配合上部結構之施工方式與配置型式下，橋梁及相關擋土牆基礎可依現地卵礫石層或岩盤分布深度而決定採用「直接基礎」、「樁基礎」或「井式基礎」布設，有關各基礎之優缺點比較詳表4.6.5-1。



表 4.6.5-1 直接基礎、樁基礎與井式基礎型式優缺點比較

基礎型式	地質條件	適合地形	地下水影響	基礎尺寸	施工性	優缺點說明
直接基礎	淺承載層	平坦地	高	大	基礎大，須有道路通達且用地寬	施工快速且費用低，但受限地形及地質條件
樁基礎	深承載層	平坦地、邊坡、河岸	低	中	施工條件略低於直接基礎	施工慢、費用高，但不須考慮地下水位及沉陷，一般在深承載層採用
井式基礎	淺承載層	平坦地、狹窄地、邊坡	高	小	施工機具小，開挖相對容易，對環境衝擊低	對環境衝擊低，可減少開挖，地下水位較高時，施工困難度較高

註：本表基礎型式之比較簡以平坦地地形為設計基準。

本計畫之區段特性，計畫沿線高架橋梁除在「航翔路跨越南崁溪路段」其橋型較為特殊，須採 80~210 公尺之大跨徑橋梁外，其餘路段均為可配置一般之中大跨徑橋梁。一般路段橋梁於平原區採用跨徑 40~60 公尺之多跨連續橋梁，跨越河川或丘陵區山谷間橋梁配合河道治理計畫、地形地貌條件，則採用主跨徑 100~120 公尺之大跨度連續橋梁配置。

本計畫橋樑基礎工程可依據地形區分為(1)沖積平原區(2)台地地區等兩類，其規劃基礎型式分述如下：

一、沖積平原區之高架橋

計畫路線西端起點至 1 號隧道西洞口附近為南崁溪流域之沖積層，地表下 0~5 公尺主要為粉土質細砂、黏土偶夾礫石及粉砂組成，其下即為卵礫石層，地下水位約在地表下 3~7 公尺內。地層經液化評估多屬無液化潛能至輕微液化潛能，考量沖積平原區地表下 0~5 公尺間為軟弱地盤分布，其下即為承载力良好之卵礫石層，評估可經妥適配合上部結構之施工方式與配置型式下，橋梁基礎得依現地卵礫石層或岩盤分布深度而決定採用「直接基礎」或「樁基礎」布設，惟基礎深度需視橋樑載重、基礎型式及土層承力不同而規劃，經評估建議可採用直徑 1.5 公尺之樁基礎，樁長度約為 10~30 公尺。

二、台地區域之高架橋

穿越台地地區之橋梁基礎考量控制因素，主要有：

1. 地質條件：地質構造(方向、走向)、岩性、地質弱面、風化岩性、地下水位等。
2. 地形條件：地表坡度、沖刷侵蝕狀況。
3. 基礎承載條件：垂直承载力、水平力。



4. 施工條件：施工場地、施工道路可及性。
5. 經濟性
6. 環境影響因素：地貌及自然環境破壞條件、回復程度。

基於前述因素之考量，計畫穿越台地地區之橋樑基礎，經考慮地形坡度、地質、地下水位及施工性等因素，對覆蓋層厚度較薄，且地形坡度不太大之條件下，如橋梁載重條件可以容許之情況，以選擇直接基礎為最優先考慮，基礎配置以承載於堅實岩盤為原則，且至少保持 1m 覆土。如覆蓋層厚度過大且地形坡度平緩之條件下，則以選擇樁基礎為優先考量，基礎配置以承載於堅實岩盤為原則。而對於覆蓋層厚度不大、地下水位較低或地形過於陡峭，及為減少基礎施工時大規模開挖，另可考量採井式基礎設計。另，位於邊坡坡面之基礎或橋台，如直接基礎因受地形限制，考量基礎之斜坡效應及減輕工程對自然環境生態景觀影響，在考量基礎之斜坡效應及減輕工程對自然環境生態景觀影響，並確保基礎穩定原則下，可考量採用開挖量較少之「階梯式直接基礎」及「井式基礎」，配合竹削型背拉式擋土支撐護基，以符合生態工程之迴避、減輕及增益等三原則下進行工程建設。

根據本計畫路段經過之地形包括沖積台地與平地及丘陵地形，構造物坐落之地質主要為沖積地層砂礫石夾黏土與丘陵地區之粉砂岩或砂岩層。因此依不同地質條件、地下水位以及現況施工可行性等條件，建議高架橋橋墩基礎型式可採用直接基礎、樁基礎或井式基礎，基礎型式評估原則如表 4.6.5-2 所示。基礎深度視橋樑載重、基礎型式及地層承载力不同而定，經考量上部荷重及施工性評估樁基礎可採用直徑 1.5 公尺，樁長約 10~30 公尺；井式基礎可採用直徑 8 公尺，深度約 12~16 公尺。

表 4.6.5-2 基礎型式評估原則

基礎型式	直接基礎	樁基礎	井式基礎
地層	卵礫石層/砂岩層	沖積土層及崩塌區域	卵礫石層/砂岩層
地下水	地下水位低	鄰近河道	地下水位低
			距河道較遠
施工空間	須有道路通達 且用地寬	基樁施工機具及樁帽施 工用地足夠	基樁施工或 便道用地受限
地形	平坦地較有利	地形平坦較有利	地形陡峭較有利
其他	開挖面大	長跨距或載重大之基礎	減少開挖
	施工快速且費用低	工期較有利	施工需配合抽降水，影 響周遭環境



4.6.6 邊坡開挖與填土護坡

本計畫路線於各隧道洞口、1 號及 5 號隧道路段局部出露位置、1 號~2 號隧道口間皆有開挖邊坡，於 3 號隧道與 4 號隧道間銜接路段則有填方路堤，惟西行線 5-1 號隧道西洞口上邊坡及東行線 5-2 號隧道東口路塹段邊坡開挖，屬「桃園市山崩與地滑地質敏感區範圍圖(L0011 桃園市)」公告範圍，將依地質法相關規定進行該區域地質調查及地質安全評估作業。規劃全線主線之路堤/路塹位置如表 4.6.6-1~表 4.6.6-2 所示。

表 4.6.6-1 東行線(往桃園市區行車方向)路堤/路塹配置位置

里程(起)	里程(迄)	長 度	構造型式
6k+860	6k+915	55	路塹
7k+120	7k+392	272	路塹
7k+845	7k+942	97	路塹
8k+664	8k+674	10	路塹
9k+319	9k+595	276	路堤/路塹
10k+015	10k+030	15	路塹
10k+293	10k+445	152	路塹

表 4.6.6-2 西行線(往機場行車方向)路堤/路塹配置位置

里程(起)	里程(迄)	長 度	構造型式
6k+880	6k+912	32	路塹
7k+138	7k+411	273	路塹
7k+913	7k+987	74	路塹
8k+672	8k+680	8	路塹
9k+415	9k+675	260	路塹
10k+005	10k+057	52	路塹
10k+498	10k+520	22	路塹

在考量計畫沿線路塹與路堤段挖/填邊坡之整體穩定前提下，以減少對原地面之擾動為原則，由於地層材料多屬卵礫石，以及部分為砂岩及粉砂岩，將依前 4.7.1 節「公路邊坡工程設計規範」相關規範辦理，及參酌「水土保持手冊」內容，於考量現地之地質狀況、地層構造、地形及氣象等因素，規劃開挖邊坡(路塹)建議採用 1:1.5(V:H)之坡度開挖，填方邊坡(路堤)則依據路堤填築材料性質，依路堤高度採用 1:1.8~2.0(V:H)之坡度，以達到邊坡穩定，並可兼顧自然生態景觀。另為降低侵蝕溝發生機率，於每階坡高達 10 公尺設置一階平台及平台溝，每階平台淨寬寬度 3 公尺(不含平台溝)。並規劃適當之護坡工法(如圖 4.6.6-1 格梁護坡)，並配合坡面植生，以減緩降水對坡面沖蝕之影響，增進坡面穩定性。



圖 4.6.6-1 格梁護坡



圖 4.6.6-2 石籠擋土牆

另，於丘陵地區之斜坡上構築填土路堤時，建議將斜坡挖成臺階式如圖 4.6.6-3 所示，並配合增設導排水系統，以提升路堤邊坡之穩定性。

局部道路拓寬工程因受地形、地物之限制，需配合採適當型式之擋土結構物以減少大規模之開挖或回填，或路堤採較大(陡)坡距比坡面坡度填築，以減少路權需求。而擋土結構除考量採傳統之土木工程構造物外，另規劃利用本工程開挖剩餘土石方所產出之礫石或岩塊材料加以應用，並考量採用「近自然工法」之石籠牆(如圖 4.6.6-2)、駁坎(三明治擋土牆或框條式擋土牆)等重力式擋土牆為主體，配置當地多孔隙之自然材料結構，以符合生態需求及安全性之要求。未來本工程挖/填邊坡坡面保護設計流程如圖 4.6.6-4、圖 4.6.6-5 所示。

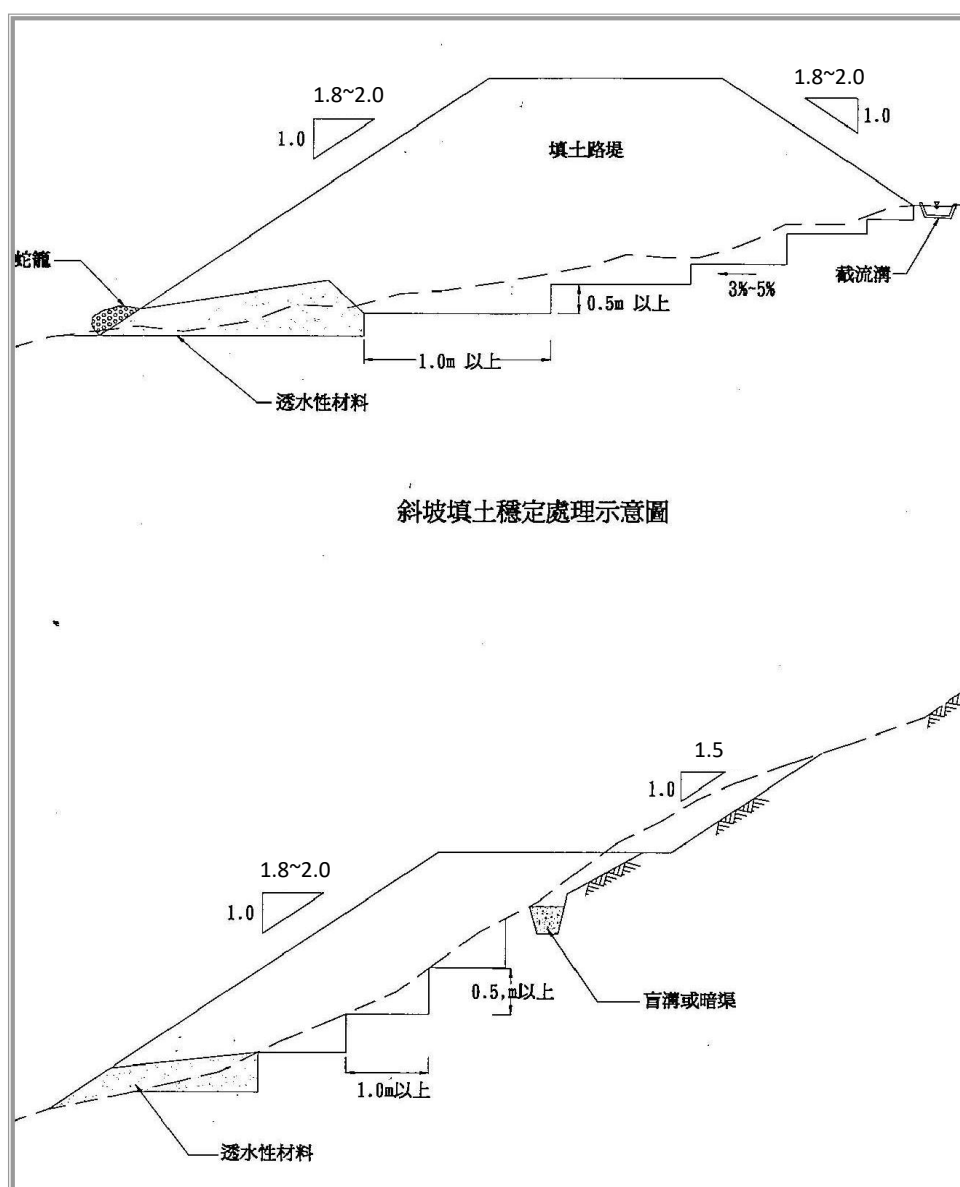


圖 4.6.6-3 斜坡路堤穩定處理示意圖

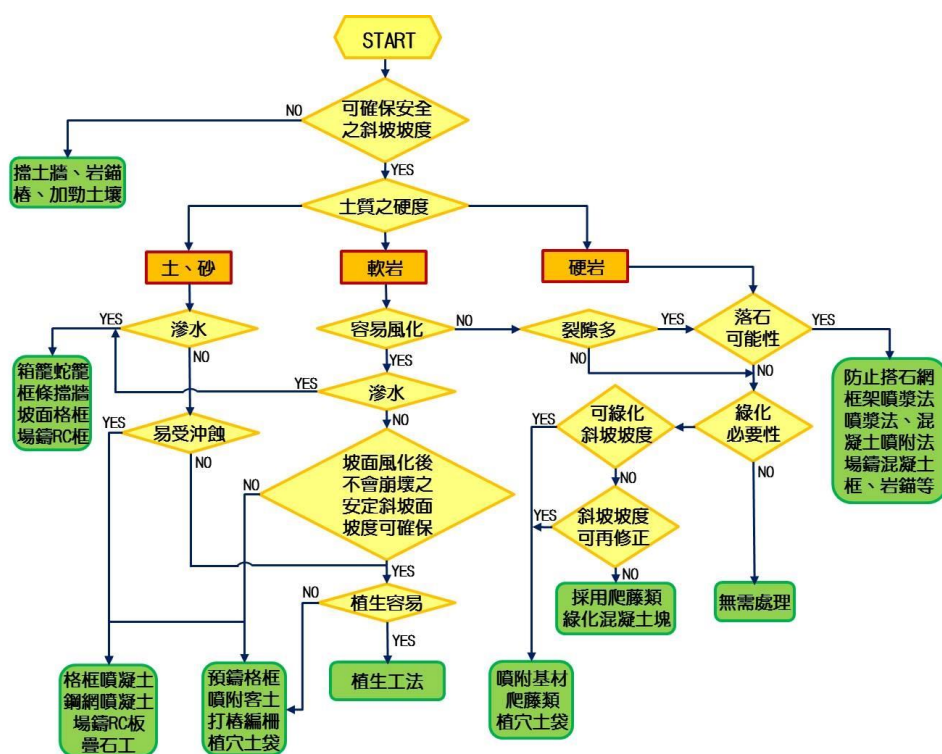


圖 4.6.6-4 挖方邊坡坡面保護工法選定流程圖

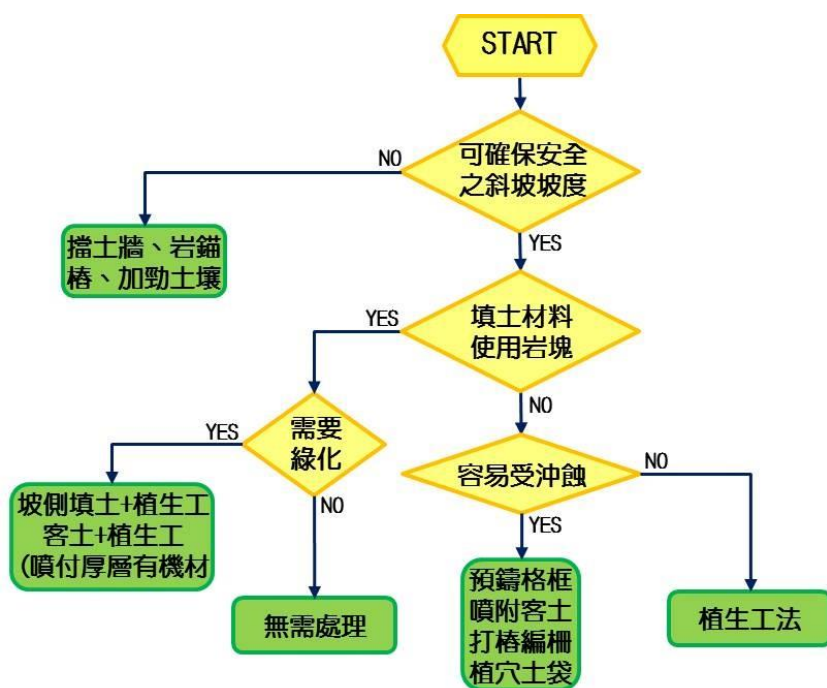


圖 4.6.6-5 填方邊坡坡面保護工法選定流程圖

4.6.7 開挖擋土型式工法

考量計畫路線除西端橋梁段位處沖積平原外，其餘路段均座落於以卵礫石層為主之桃園台地與林口台地，根據鑽探調查成果顯示，計畫沿線地層多屬於卵礫石層，卵礫石粒徑約 10~30 公分。基礎施工開挖之臨時擋土措施須考量地盤之特性，考量計畫基礎開挖多屬卵礫石層地層，評估可採用較常見且經濟之「主樁橫板條」工法，必要時輔以水平內支撐以確保施工安全，主樁橫板條工法主樁型式比較詳如圖 4.6.7-1 所示。如施工開挖底面較地下水位面為低時，亦考量採用局部導排降水(如集水坑抽水、點井)或止水灌漿方式處理以維持施工性，並依勞動部頒『營造安全衛生設施標準(110 年 1 月)』第 71 條規定辦理。

另進行井式基礎工程時，主要考慮擋土開挖部分為基礎施工面處理，基礎開挖面以下處理則依井式基礎施工工法辦理；依據井式基礎於林口與桃園地區實際施工經驗，井基於開挖至林口礫石層與大南灣層之界面處時，開挖面恐會發生大量出水，噴凝土施工困難，無法噴布於開挖壁面上。大南灣層之砂岩膠結不佳且甚為鬆散，如地下水位過高時，井基開挖後井壁易遭滲出之地下水沖蝕而造成掏空，因此於施工時須考慮輔以抽排水設施，以降低地下水位至開挖面以下，俾利開挖施工作業；或採用水泥系水玻璃進行開挖前止水灌漿作業等地盤改良工法，配合波型鋼浪板做環形支撐開挖。

計畫路線於跨越或鄰近機場捷運線、高速鐵路與國道 1 號之橋梁基礎，於後續之設計及施工階段須依「高速鐵路兩側毗鄰地區限建範圍內開發行為審核作業要點」及「大眾捷運系統兩側禁建限建辦法」相關規定，對位於高鐵高架橋段或捷運高架橋及地下潛盾段之禁限建範圍施工進行分析影響評估。此外，對於新建橋梁基礎緊鄰既有橋墩基礎施工時，為確保施工中鄰近既有構造物之安全，視地層條件規劃於新設橋墩基礎與既有構造物間設置低振動、低變位之「預壘排樁擋土措施」(如圖 4.6.7-2)，採遮斷保護工法抑制變形傳播，以提升基礎施工時既有鄰近構造物之安全性，有關主樁橫板條工法與排樁擋土工法優缺點詳如表 4.6.7-1。



圖 4.6.7-1 鋼軌樁擋土工法



圖 4.6.7-2 鄰近既有構造物施工時以排樁擋土工法提升安全性



表 4.6.7-1 主樁橫板條與排樁擋土工法優缺點比較

比較 \ 工法	鋼軌樁	H型鋼樁
施工方式	採一般傳統式振動樁垂直接打設	採水冷式振動樁錘，配合樁頭特殊處理及高壓噴射水流打設
垂直精度	無導架控制，且鋼材勁度較低，垂直精度差	有導架控制，垂直精度 1/70-1/100
完整性	鋼材勁度低，常會偏移而無法保持其完整性	樁頭經特殊處理保護，故樁體極完整
開挖面處理	開挖面易因樁之偏離而較差，可襯擋土板或採噴漿處理	開挖面完整，可襯擋土板或採噴漿處理
環境衝擊	<ul style="list-style-type: none"> • 噪音及振動大 • 工地無污泥及棄土等顧慮 	<ul style="list-style-type: none"> • 噪音及振動雖大，但在公安範圍內 • 工地無污泥及棄土等顧慮
水密性	<ul style="list-style-type: none"> • 水密性不佳，需抽水 	<ul style="list-style-type: none"> • 水密性不佳，需抽水



4.7 景觀生態工程

4.7.1 工程中生態友善方案研擬

為降低本計畫路線對生態環境之衝擊，針對全線可能之生態熱點(Hot Spot)及自然度較高之敏感區位，以迴避、縮小、減輕及補償的先後順序，減低本計畫對生態環境之衝擊。故依據 3.3.2 節「六、生態資源」及沿線生態敏感區位及生態環境背景資料研判分析結果，研擬生態友善方案表 4.7.1-1，並分項說明如下：

表 4.7.1-1 計畫路線沿線敏感棲地生態保護對策摘要

環境	主要分布位置	關注物種類群	保育對策摘要
河口 海岸	台 61 線系統交流道北側	水鳥候鳥族群 保育類小燕鷗	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 施工擾動範圍迴避 ➢ 配置遮光罩與減噪路面 ➢ 配置橋下入滲除污池 ➢ 施工減噪減振措施 ➢ 高架段除有連續施作必要性之部分工程項目外，非必要不在夜間（22：00～7：00）施工 ➢ 施工人員與機具廢水清運或處理後排放 ➢ 施工中保護作業/沖刷控管/防溢座等
	南崁溪口 0k+000～0k+160	河口蟹類群聚	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 配置橋下入滲除污池 ➢ 施工人員與機具廢水清運或處理後排放 ➢ 施工中保護作業/沖刷控管/防溢座等
海岸 林	台 61 線以北之海岸林 0k+000	無明顯關注物種	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 施工擾動範圍迴避 ➢ 施工減噪減振措施 ➢ 高架段除有連續施作必要性之部分工程項目外，非必要不在夜間（22：00～7：00）施工 ➢ 施工時灑水抑制揚塵
草地	台 61 線系統交流道以北海岸地區	雲林芫草、蠅子草、粗穗馬唐、台灣蒲公英等 黑翅鳶、紅隼	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 橋梁落墩迴避彩虹棒球場之台灣蒲公英棲地 ➢ 施工減噪減振措施 ➢ 高架段除有連續施作必要性之部分工程項目外，非必要不在夜間（22：00～7：00）施工 ➢ 施工時灑水抑制揚塵
農地 (水田, 草澤)	台 61 線系統交流道西南側	黑翅鳶、彩鵲與候鳥水鳥、紅尾伯勞	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 施工擾動範圍迴避 ➢ 配置遮光罩與減噪路面 ➢ 施工減噪減振措施 ➢ 高架段除有連續施作必要性之部分工程項目外，非必要不在夜間（22：00～7：00）施工
	2k+500～3k+600	牧野氏飄拂草、琉球野薔薇 黑翅鳶、彩鵲與候鳥水鳥、紅尾伯勞	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 現地保留牧野氏飄拂草和琉球野薔薇 ➢ 限制工程擾動區域 ➢ 配置遮光罩與減噪路面 ➢ 配置橋下入滲除污池 ➢ 施工減噪減振措施



環境	主要分布位置	關注物種類群	保育對策摘要
			<ul style="list-style-type: none"> ➢ 高架段除有連續施作必要性之部分工程項目外，非必要不在夜間（22：00～7：00）施工 ➢ 施工人員與機具廢水清運或處理後排放
	5k+300～5k+800	黑翅鳶、彩鷗與候鳥水鳥、紅尾伯勞	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 配置遮光罩與減噪路面 ➢ 配置橋下入滲除污池 ➢ 施工減噪減振措施 ➢ 施工中保護作業/沖刷控管/防溢座等 ➢ 高架段除有連續施作必要性之部分工程項目外，非必要不在夜間（22：00～7：00）施工 ➢ 施工人員與機具廢水清運或處理後排放
溪流	坑子溪 (約 5k+200)	日本絨螯蟹、乳指沼蝦	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 不落墩於河川深槽區 ➢ 配置橋下入滲除污池 ➢ 限制工程擾動區域，工程完畢後回復環境 ➢ 施工人員與機具廢水清運或處理後排放 ➢ 避免棄置廢土、廢棄物於水體或上游 ➢ 施工中保護作業/沖刷控管/防溢座等
	營盤溪 (約 9k+100)	高體鰱鮠、日本絨螯蟹、乳指沼蝦	➢ 設計階段橋梁落墩迴避溪流行水區
	羊稠坑溪 (約 9k+900)	黃綠澤蟹	
	大坑溪 (約 10k+840)	乳指沼蝦	
埤塘	NP11、NP14、NP15、NP16、NP21、NP22、NP23、NP26	草花蛇(NP11) 高體鰱鮠(NP14、NP21) 黃綠澤蟹(NP22) 高豐度羅漢魚族群(NP26) 高四季歧異度之水生昆蟲群聚(NP15、NP16、NP23)	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 設計階段橋梁落墩迴避埤塘 ➢ 工程施作擾動範圍迴避埤塘
林口台地森林	各區塊分別說明	共通關注物種： 大冠鷲、鳳頭蒼鷹、領角鴉、台灣藍鵲、非保育類之中型哺乳類白鼻心與鼬獾	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 設計階段進行樹籍調查，記錄紅皮書易危(VU)等級以上物種以及具保留價值之樹種，規劃移植、保留作業。 ➢ 僅於交流道/聯絡道/隧道口 200 公尺範圍內設置照明設施，其餘照明設施設置遮光罩。森林路段鋪設減噪路面。 ➢ 配置橋下入滲除污池 ➢ 高架段下方與隧道段上方施工擾動空間進行自然植栽復育棲地， ➢ 高架道路下方與隧道段上方路權空間提供動物通行 ➢ 施工減噪減振措施



環境	主要分布位置	關注物種類群	保育對策摘要
			<ul style="list-style-type: none"> ➢ 施工時灑水抑制揚塵、不使用除草劑、並依循紅火蟻防治相關作業程序 ➢ 高架段、路工段與隧道口 50 公尺範圍內，除有連續施作必要性之部分工程項目外，非必要不在夜間（22：00～7：00）施工 ➢ 限制工程擾動區域、施工便道優先選擇既有道路 ➢ 施工人員與機具廢水清運或處理後排放 ➢ 施工中保護作業/沖刷控管/防溢座等 ➢ 工區車輛限速 ➢ 管理施工人員廚餘禁止餵食流浪貓狗 ➢ 營運階段管理時不使用除草劑
國 1 西側 林口 台地 森林	五酒桶山 6k+500～8k+800	非共通性類群： 保育類穿山甲、東方蜂鷹等	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 6k+600～6k+750 處路工段配置動物防護網與動物通道 ➢ 6k+500～6k+600 處高架路段施工採用保留高架道路下方森林之工法並配置不透明隔音設施 ➢ 7k+100～7k+150、7k+850～8k+000 處之路工段配置動物防護網避免動物侵入 ➢ 施工便道採部分配置棧橋或其他可保全地表植被與表土之方式辦理 ➢ 記錄動物通道利用狀況，並配合既有國道動物道路致死調查，分析道路致死狀況與是否具有改善需求
	營盤坑 9k+150～9k+600	非共通性類群： 保育類穿山甲	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 9k+150～9k+300 處高架路段施工採用保留高架道路下方森林之工法並配置不透明隔音設施 ➢ 9k+300～9k+600 處路工段配置動物防護網與動物通道 ➢ 施工便道採部分配置棧橋或其他可保全地表植被與表土之方式辦理 ➢ 記錄動物通道利用狀況，並配合既有國道動物道路致死調查，分析道路致死狀況與是否具有改善需求
	羊稠坑 9k+900～10k+600	非共通性類群： 保育類穿山甲	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 9k+900～10k+150、10k+300～10k+550 處高架路段施工採用保留高架道路下方森林之工法

一、河口海岸濕地路段

台 61 系統交流道北側的河口與灘地環境為計畫區域內的生態棲息地類型之一，此類海岸濕地常有提供候鳥水鳥棲地、生產力豐富而涵養大量生物、漁業資源重要區域等之生態系統功能。然而竹圍漁港、海巡哨站、遊憩人潮、墓地與台 61 線為既有擾動行為。根據本區環境特性，擬定生態友善方案如下：

1. 縮小減輕工程影響：縮小台 61 系統交流道布設面積、降低高度與縮小工程量體，減少對海岸灘地(圖 4.7.1-1)與鄰近農業地景的干擾程度。
2. 交流道橋梁落墩迴避彩虹棒球場之台灣蒲公英棲地，保護現有棲地不受擾動(圖 4.7.1-2)。



3. 施工期間衝擊減輕：採用低噪音低震動機具施工，降低機具所產生震動、噪音對鄰近棲地蟹類之影響。除有連續施作必要性之部分工程項目外，非必要不在夜間（22：00～7：00）施工。以沖刷控管、配置工區圍籬防溢座等設施，並將施工人員與機具廢水進行清運或處理後排放。
4. 營運階段衝擊減輕：配置遮光罩與減噪路面，以及橋下入滲除污池，減緩噪音、光害與路面非點源污染衝擊。



南崁溪口西側沙灘(左)、南崁溪口東側礫石灘(中)與南崁溪口東側墓地(右)

圖 4.7.1-1 台 61 系統交流道北側海岸環境



圖 4.7.1-2 臺灣蒲公英以及與路權範圍交疊之彩虹棒球場生育地

二、農業地景環境路段

在台 61 系統交流道西南側，以及計畫里程 0k+000 至 6k+850 處兩側，屬於人為干擾程度較輕的各類農業相關地景，包含有埤圳、水田、草澤、農地等(圖 4.7.1-3)。本計畫已於可行性階段勘查埤塘分布與環境現況，將各路廊方案周圍的埤塘數量與面積納入方案評比重點，調整道路線型迴避既有埤塘避免造成埤塘面積縮減，並選擇周圍埤塘數量最少之路廊方案，減少對濕地生態的影響；另在平原路段(里程 0k+000 至 6k+850)均採高架道路型式通過。根據 3.2.2 節生態環境整理內容與調查結果，擬定生態友善方案如下：

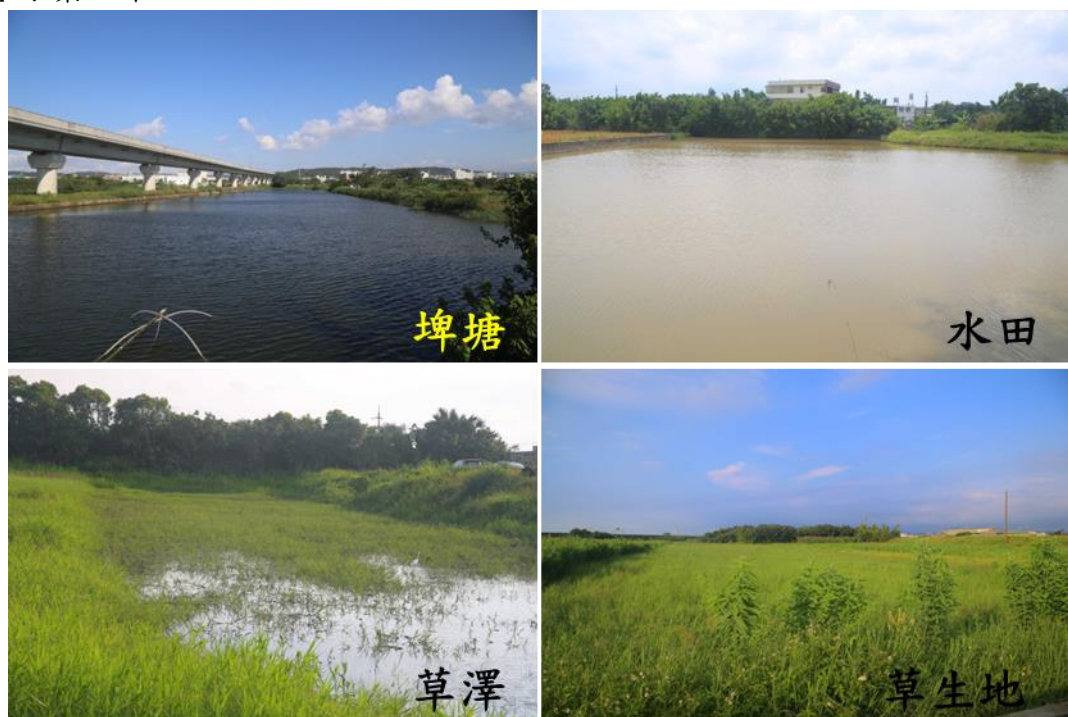


圖 4.7.1-3 平原路段主要農業地景類型

1. 台 61 系統交流道布設面積縮小、降低高度並縮小工程量體，減少對鄰近農業地景的干擾程度。
2. 位於預定路權範圍內之紅皮書植物琉球野薔薇與關注植物牧野氏飄拂草，則現地保留其植株與生育地環境(圖 4.7.1-4)。
3. 道路線型或高架路段落墩地點調整，以減少改變或可能干擾水田、草澤等環境之面積。橋樑落墩迴避調查確認生態較為良好之埤塘環境(NP11、NP14、NP15、NP16，圖 3.3.2-22)。
4. 橋梁不落墩於坑子溪的河川深槽區，並限制工程擾動區域，工程完畢後回復環境，維護河川生態，保護洄游性物種(如日本絨螯蟹等)路徑(圖 4.7.1-4)。

5. 施工期間衝擊減輕：採用低噪音低震動機具施工，降低機具所產生震動、噪音對鄰近棲地蟹類之影響。除有連續施作必要性之部分工程項目外，非必要不在夜間（22：00～7：00）施工。以沖刷控管、配置工區圍籬防溢座等設施，並將施工人員與機具廢水進行清運或處理後排放。
6. 營運階段衝擊減輕：配置遮光罩與減噪路面，以及橋下入滲除污池，減緩噪音、光害與路面非點源污染衝擊。



圖 4.7.1-4 農地環境路段生態友善方案位置示意

三、森林環境路段

計畫道路所經過之森林，屬於原始森林擾動後經人為造林或自然演替恢復之類型，具有良好之生態系功能(孕育植物生長、動物利用、氣候調節等)，亦是計畫道路沿線最主要的地景環境(圖 4.7.1-5)，主要位於 6k+850 至 10k+950 處之路段。森林生態系提供了多樣生物棲息的區域，除了偏好海岸或農田環境的水鳥外，其餘物種類群如哺乳類、兩棲類、爬行類、蝶類與蜻蜓類，均以森林環境有較豐富的物種，保育類動物亦多，為本計畫主要生態保育重點。擬定生態友善方案如圖 4.7.1-6 與圖 4.7.1-7 所示，並說明如下：



圖 4.7.1-5 計畫道路沿線森林環境

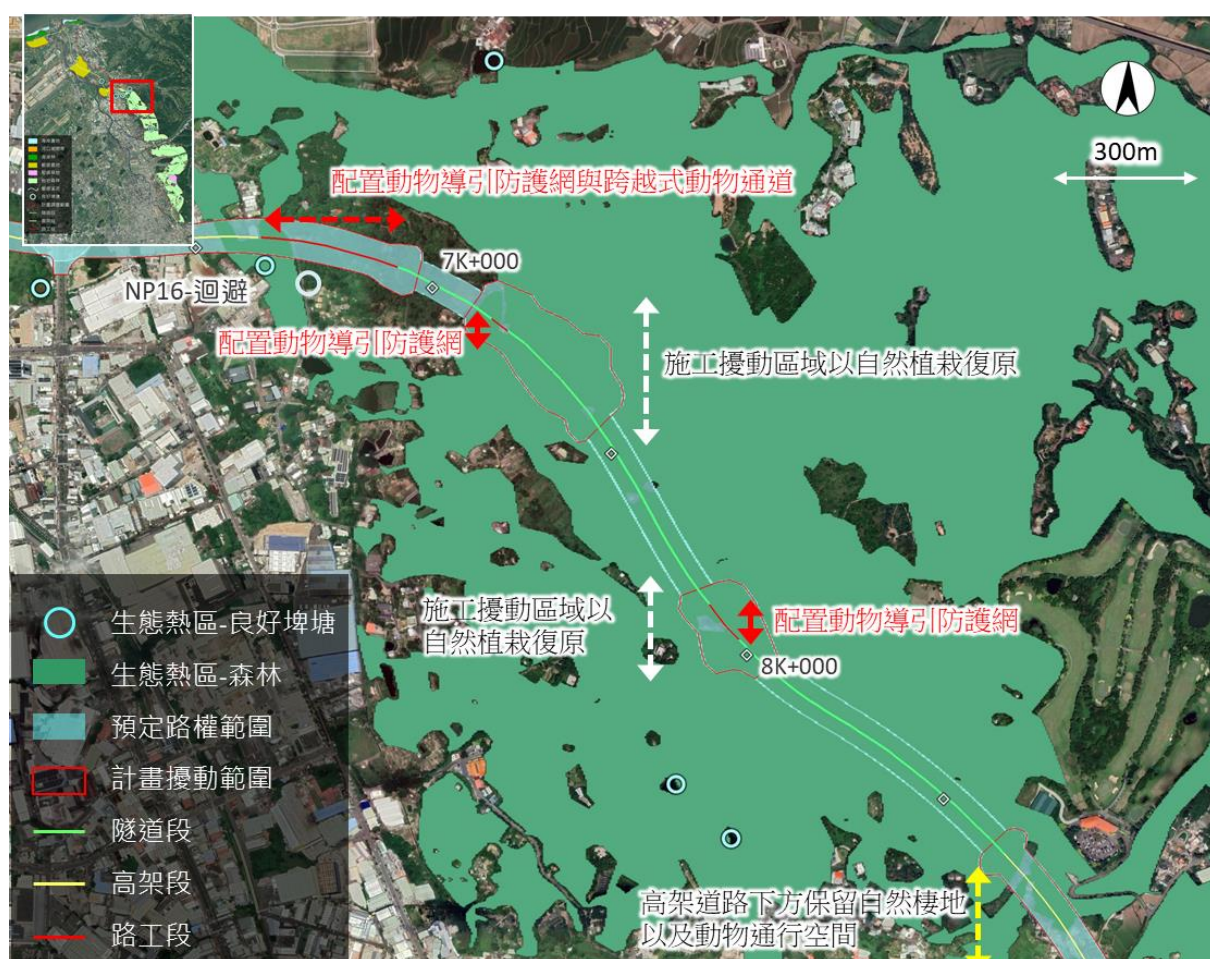


圖 4.7.1-6 五酒桶山區域生態友善方案位置示意



圖 4.7.1-7 營盤坑及羊稠坑區域生態友善方案位置示意

(一)道路型式與附屬構造物設計

1. 降低工程干擾範圍。在新建施工便道、隧道口作業區設置、高架路段墩柱落墩與路工段施作時，縮小工程施作人員與機具擾動範圍、地形地貌改變最小化，採取減法設計原則。並且計畫道路僅進行台61線至國道1號之西段工程，避免擾動桃園煉油廠至虎頭山公園一帶之森林。
2. 橋梁落墩迴避營盤溪(約 9k+100)、羊稠坑溪(約 9k+900)、大坑溪(約 10k+840)等、埤塘(NP26)具有紅皮書魚類、洄游性物種或特有種水生動物(高體鰮、黃綠澤蟹、日本絨螯蟹等)棲地。
3. 6k+500~6k+600、9k+150~9k+300、9k+900~10k+150、10k+300~10k+550 等處之高架段，視地形狀況，於施工採用保留高架道路下方森林之工法(如以鋪設棧道做為施工便道等方式)，維護森林棲地完整，加速完工後植生演替回復自然的的速度。
4. 燈光照明會影響周圍野生動物行為，例如誘使昆蟲、蝙蝠聚集於路面上、影響鳥類或其他動物作息等，尤其高架照明對周圍生態影響



距離較大。僅於交流道、聯絡道或隧道口及周圍 200 公尺範圍內之路段設置照明設施且照明設施裝置遮光罩，以及其他可運用之生態友善原則(表 4.7.1-2 及圖 4.7.1-8)。其餘位於森林之路段不設照明設施，避免光害影響。

表 4.7.1-2 高速公路燈光照明之生態友善原則

原 則	描 述
聚焦照明	減少光線逸散，降低天空的輝度，讓光照在需要之處
遮住每面光源	隱藏光源，避免雙眼能夠直接看見發光處，降低眩光產生
減少光量	在行車安全許可下，降低光量，達到節能與降低影響功能。
隨手關燈	離峰時段或車流量較少時段，利用計時器執行開關動作

資料來源：高工局(前國工局)，2006。

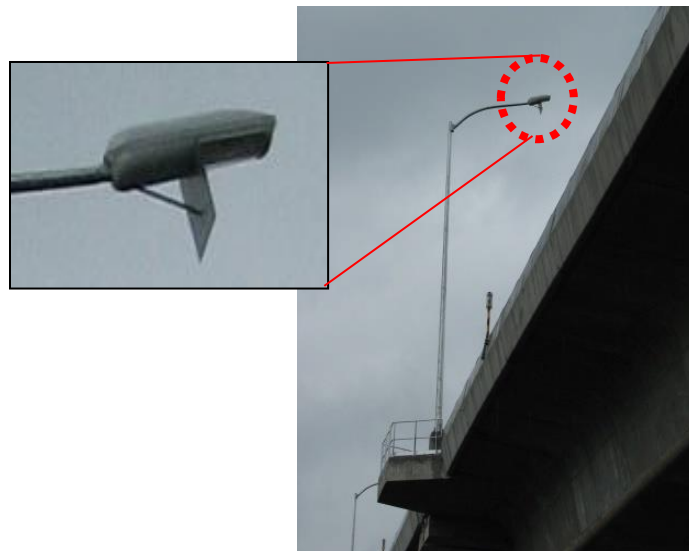


圖 4.7.1-8 國六路燈遮光板截光設計

5. 森林路段鋪設減噪路面，降低對周圍森林環境生態之噪音干擾。另外 6k+500~6k+600 與 9k+150~9k+300 生態較為敏感、路段較長之高架路段，配置不透明隔音設施以降低營運階段噪音干擾，阻隔車燈照明光源外洩。
6. 配置橋下入滲除污池，減緩路面非點源污染影響。

(二)植栽計畫配置

1. 設計階段進行樹籍調查，記錄紅皮書易危(VU)等級以上物種以及具保留價值之樹種，並納入植栽計畫以規劃移植、保留作業，作為後續生態綠化使用。
2. 於本計畫設計階段，配合植栽計畫作業擬定樹木補植計畫。樹木補



植計畫執行原則如下：

- (1)擾動過後棲地邊緣之環境，若附近有良好原生物種母樹或植物種源，則將其列為保護區域，採自然復原方式讓森林自行恢復。
- (2)對於擾動較大、鄰近無自然種源區域，則以人為加速自然環境更新，選擇合適之適生樹種、數量、種植環境，進行自然植栽復育。
- (3)鄰近或位於施工道路周邊而具有保護價值樹木，可設置樹木保護圍籬以避免受到工程擾動，尤其是避免機具擾動樹木冠幅投影下方之根系範圍，因應方式如表 4.7.1-3 所示。

表 4.7.1-3 原地保留樹木保護方式

工程狀況		保護方式	照片
原地保留樹木而有受工程擾動疑慮	樹木鄰近路廊而有機具不經易碰撞可能之樹木	設置樹木保護圍籬：以警示帶等方式於樹冠幅投影範圍(或樹木基徑3~5倍範圍)設置樹木保護圍籬，施工期間工程機具避免夯實根系周邊土壤。	
	因工程需求機具必須通過或碾壓冠幅下方	主幹保護：於樹木主幹包覆保護墊，減少與減輕機具於施工過程碰撞樹體之傷害。	
		鋪設鋼板：應於根系範圍鋪上碎石後加覆鋼板、木板、膠墊等保護土壤及根系，避免直接輾壓。	
	機具通過而須進行修剪	因工程需求需要修剪樹木時，應經樹木醫學專家指導，或經由生態顧問與樹木修剪專業人員討論修枝強度與方式。	 不當修剪易造成腐朽

- (4)森林路段中，在高架段下方與邊坡穩定工程等受工施作影響之棲地，進行自然植栽復育棲地，並栽植本區域確認有自然植栽



生長之台灣馬兜鈴，提供保育類黃裳鳳蝶作為食草。另配合施工中與營運階段監測計畫中蝶類監測確認成效。

- (5)營運階段針對前期栽植之綠化植栽持續養護，譬如死亡植栽補植。若有大量明顯生長不良之植栽，應請樹醫師進行察看以改善植栽生長問題。

(三)動物棲地連結維護與預防路殺風險議題

1. 高架道路下方與隧道段上方路權空間提供動物通行。
2. 6k+600~6k+750、9k+300~9k+600 處路工段配置動物防護網與動物通道，參考國道3號關西段穿山甲利用既有箱涵(國道3號102k+413處車行箱涵)通行國道兩側棲地之實例(圖4.7.1-9)，做為動物通道設計基準參考。考量動物通道所需之光線和流通空氣，穿越式動物通道優先考量直徑達60公分以上之管涵或箱涵，以連結道路兩側棲地，並於道路兩側搭配設置防侵入和導引設施。



圖 4.7.1-9 動物防護網與穿山甲利用之車型箱涵

3. 7k+100~7k+150、7k+850~8k+000 等2處長度較短然位於森林區欲之路工段，配置動物防護網避免動物侵入。
4. 鳥類飛越高架段時，常因飛行高度低於車體高度而遭撞擊。於6k+500~6k+600與9k+150~9k+300生態較為敏感、路段較長之高架路段，結合防鳥類撞擊防護與隔音需求，規劃適當之防護措施(圖4.7.1-10與表4.7.1-4)以避免鳥類(包含如日行性猛禽與夜行性猛禽等)飛越道路時遭撞擊。



圖 4.7.1-10 各類形式的鳥類保護設施示意照片

表 4.7.1-4 不同形式的鳥類保護設施優缺點比較

形式	優點	缺點
防護網	價格低、組裝容易具機動性、可同時防止地面活動物種侵入	1. 易破壞道路兩側景觀 2. 使用年限短、易損壞、須常維管
隔音牆	同時有較佳的降噪功能、使用年長、不需經常維管、可同時防止地面活動物種侵入	1. 易破壞道路兩側景觀 2. 需符合所需之足夠高度 3. 價格高
樹牆	同時有提供通道增加棲地連結功能、可融入兩側自然地景	1. 設計不當可能增加鳥類路死風險 2. 樹木需生長至一定高度才有效果、需定期維管

5. 排水設施兼顧動物逃生設計森林路段周圍側溝、沈沙池、集水井等設施，則納入動物逃生設計，以提供掉落溝中的小動物回到棲地的功能，建議採用方式包含單側傾斜式側溝和增設動物逃生坡道(圖 4.7.1-11)。



圖 4.7.1-11 不同型式的動物逃生坡道示意圖

6. 以紅外線自動相機監測等方式記錄動物通道利用狀況，並配合既有國道動物道路致死調查與改善之作業機制，分析道路致死狀況與是否具有其他改善需求(圖 4.7.1-12)。



圖 4.7.1-12 不同型式的動物逃生坡道示意圖

(四)施工期間衝擊減輕措施

1. 採用低噪音低震動機具施工，降低機具所產生震動、噪音對鄰近棲地蟹類之影響。
2. 除有連續施作必要性之部分工程項目外，非必要不在夜間（22：00～7：00）施工。以沖刷控管、配置工區圍籬防溢座等設施，並將施工人員與機具廢水進行清運或處理後排放。
3. 施工完畢後於 高架段下方與隧道段上方施工擾動空間進行自然植栽復育棲地。
4. 工區集中管理垃圾、廚餘，確保環境衛生並避免吸引貓狗。工地內亦禁止飼養或餵食貓狗，以避免吸引流浪犬貓聚集，並對野生動物造成危害。
6. 施工時不使用除草劑。
7. 研擬施工期間生態環境保護執行計畫，包括實施施工人員生態保育教育訓練，教育訓練內容包括野生動物保育法相關法規、發現受傷動物處理通報機制、基本生態知識和當地自然資源，以落實生態保護對策，並應規範施工人員行為，禁止獵捕野生動物、隨意棄置或堆放土方廢棄物，尤其以水田、草澤、濕地、森林環境為主，以維



護工地周邊棲地品質。針對施工人員違反生態保育相關法規的行為訂定罰則並嚴格執行。

五、外來入侵種紅火蟻課題

隸屬於「臺灣十大外來入侵種」入侵之紅火蟻課題，相關主管機關之相關作業程序以營建剩餘土石方、植栽移動防範之管理作業與疫區發現之通報、防治與監測作業為主，列舉如下：

- (一)行政院農業委員會之「紅火蟻標準作業程序」、「花卉、種苗及栽培介質防範紅火蟻移動管理作業要點」
- (二)內政部之「營建剩餘土石方移動管制入侵紅火蟻監測防治標準作業流程」
- (三)動植物防疫檢疫局之「營建基地入侵紅火蟻偵察、防治及植栽與土石方移動管制標準作業程序」等。

入侵紅火蟻之通報、監測、防治與土石、植栽移動已有完善之防治流程與作業要點。本計畫進行生態調查作業時已在路線周圍發現紅火蟻，因此仍納入生態課題關注項目，並蒐集彙整相關法令作為後續設計施工階段因應措施、工程作業發包與施工要點之參考。

六、其他相關生態增益措施建議

(一)生態植栽建議

植生綠化的設計係以生態綠化為主軸，強調以植生材料以原生(適生種)植物為主、植物選擇多樣性、具喬灌木、草本層次等，植物種類多、層次多，同時亦可提供更多樣的生態系服務。計畫範圍有部分原生植物種類於苗木市場量產供應者，可做為本計畫生態植栽參考，如流蘇、棟、朴、山黃梔、燈稱花、忍冬、野牡丹、杜虹花、紅楠、灰木以及月桃等(圖 4.7.1-13)。





圖 4.7.1-13 計畫路廊適生原生植栽種類示意

(二)保育類黃裳鳳蝶蜜源植物提供

計畫路線範圍內次生林有記錄數次第二級珍貴稀有保育類動物—黃裳鳳蝶族群之調查紀錄，且均為剛羽化不久的新鮮個體(圖 4.7.1-14)，按棲地關聯性研判，附近次生林中可能有黃裳鳳蝶棲息及活動。保育蝴蝶黃裳鳳蝶幼蟲的重要食草為臺灣馬兜鈴(圖 4.7.1-14)，主要分布於全島低海拔森林中，亦為其他鳳蝶如多姿麝鳳蝶、麝鳳蝶、長尾麝鳳蝶及紅珠鳳蝶幼蟲的食草。本計畫評估擬於路線經過次生林路段的高架橋下方或明挖覆蓋路段，配合生態綠化作業規劃臺灣馬兜鈴栽植，提供黃裳鳳蝶幼蟲食草，以發揮族群保育、復育之效。後續可配合逐年監測計畫，追蹤復育成果，並作為其他類似工程稀有植物復育的參考。

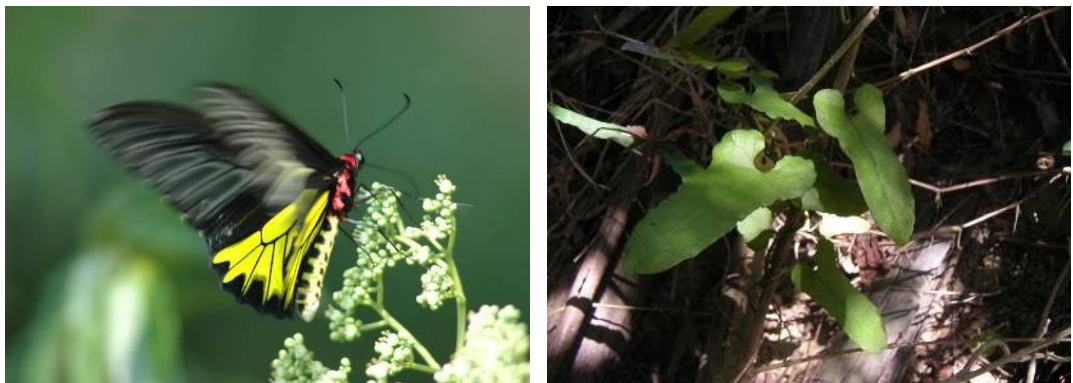


圖 4.7.1-14 黃裳鳳蝶與其食草台灣馬兜鈴

(三)動物棲所營造—橋梁下方動物棲所

本計畫區內有家燕、洋燕、小雨燕、赤腰燕等鳥類，屬會利用橋梁下方築巢繁殖之種類，多築巢於垂直或朝下傾斜的水泥壁面，因此常選擇壁面粗糙、凹凸不平、有凹槽或下方有管線等支撐物的位置築巢，因此可於適當的橋梁下方提供此類設計(圖 4.7.1-15)。



圖 4.7.1-15 燕子利用橋梁下方築巢繁殖示意

本計畫區內有岬川氏棕蝠、長趾鼠耳蝠、東亞家蝠、高頭蝠等翼手目動物，其中岬川氏棕蝠、鼠耳蝠屬蝙蝠等為洞穴型蝙蝠，棲息於洞穴或隧道中。國內外研究都曾發現蝙蝠利用高速公路構造物作為日棲所與夜棲所，日棲所提供其晝間遮風避雨、躲避掠食者與養育後代的空間，大部分為橋梁伸縮縫與涵洞等隱密空間；夜棲所則為夜晚蝙蝠活動期間，停棲歇息與消化食物的地點，往往選擇開闊但避風的空間，如橋梁墩柱。蝙蝠使用平行箱型橋梁(parallel box beam bridge)的比例最高，選擇使用鋼筋水泥橋梁次之(圖 4.7.1-16)。

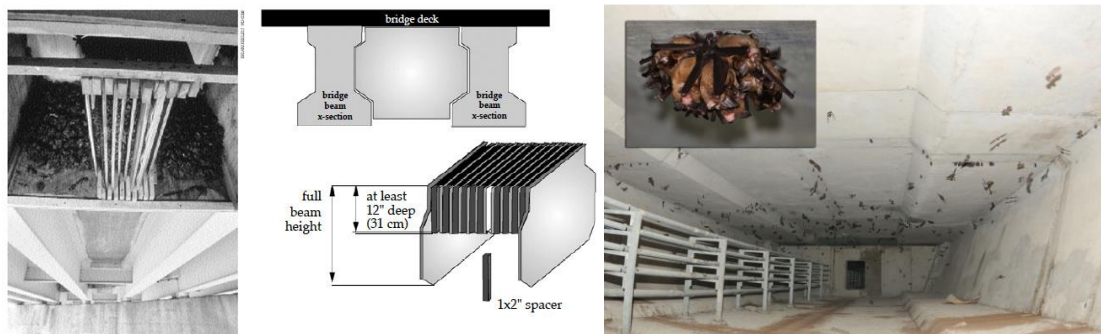


圖 4.7.1-16 蝙蝠利用高架箱涵橋梁作為日棲所的示意照片

因此，可將全線高架橋梁提供作為蝙蝠棲所，例如 I 型梁中央設置大型蝙蝠巢箱或箱梁結構提供出入口和蝙蝠可攀附的粗糙面(圖 4.7.1-17)。新建道路結合燕科、雨燕科鳥類與蝙蝠棲所營造，提供鳥



類繁殖環境及蝙蝠日棲所，僅需少許的工程經費，而可收正面的大眾宣導教育與控制農業害蟲的效果，同時對於行車安全與周邊環境無負面影響，為相當正面且具效益之作法。



美國德州 I 行梁設置巢箱(左)與國道箱梁結構提供蝙蝠棲所案例(右)

圖 4.7.1-17 高架橋梁做為蝙蝠棲所案例



4.7.2 景觀工程規劃主題訂定：打造國道特色景觀

一、了解環境特質與形塑未來樣貌

國1甲主線將經過未來的自由貿易港區、蘆竹區、大園區與龜山區等不同環境特質與地貌的區域，架構方式將以高架及隧道為主、路堤段則為少數，因此將構築一條猶如騰空的快速道路，往前飛奔延展開來。

道路周邊及鄰近生態地帶住著一位大名鼎鼎的原住民《台灣藍鵲》，其為台灣的特有種，在全世界只分佈在台灣本島低海拔闊葉林，且是珍貴稀有的保育鳥類，俗稱「長尾山娘」；其身穿寶藍色的禮服，拖著藍白相間的尾羽，塗著鮮紅的唇膏，成群結伴像是要去赴宴。

近年來保育及環境教育觀念日漸加強，台灣藍鵲的數量已大幅增加，目前已是桃園大溪復興一帶重要的動物景觀資源，常常可看到牠們成群掠過的美麗身影，也是桃園市的市鳥。

二、國道主題訂定與願景勾勒



台灣藍鵲

台灣藍鵲天性分工合作，很有家族觀念，獨特的群體繁殖哺育下一代的行為，稱之為「巢邊幫手制」。我們可以學習其團結、互助、合作的精神，延攬台灣藍鵲作為國1甲的精神象徵，成為道路主題，並定名為【展翼大道】，呈現國1甲如同飛機化身飛舞的藍鵲，乘風山間，展翅翱翔世界。未來將以快速行駛並重視周邊生態保護的原則來打造本路廊，在促進航空城聯外便捷的目的下，亦強調與自然和諧共存的理念。

三、計畫五大路段風貌及交流道景觀塑造

國1甲高速公路可依據沿線之環境特質、地表風貌及道路本身特性，將其區分為三大路段(圖4.7.2-1)，並分別塑造各路段主題構想內容與交流道特色。





展翼大道



一架滿載希望的飛機，
化身飛舞的藍鸛，翱遊天際！



圖 4.7.2-1 路廊主題意象構想圖

4.7.3 景觀工程規劃

計畫路線依據前述，分為三大路段，並且分別就在地意象風貌、交流道節點與沿線景觀生態設計為主軸，透過綠地虛實間之視域景觀構想及植栽種植方式與密度，以地景設計手法塑造全線景觀風貌。

一、路段景觀工程計畫

(一)各路段景觀工程規劃

1. 路段A：台15線～航翔路（0k+000~2k+550）

- (1)環境現況：本路段位於航空城特定區北側，鄰近新南崁溪，所經環境以建築物、草生荒地及休耕田為主，地景元素單純，且因鄰近海岸，周邊地景漸趨開闊。
- (2)路段主題：藍天與金色空港。
- (3)路段特色：行經航空城自由貿易港區，並具有通往海洋的意象。
- (4)景觀工程重點：橋下平面車道係由地方道路權責機關興建與管理，本計畫則以建議形式提供景觀設計方向與重點構想。
 - 橋下道路分隔島腹地足夠之處採複層植栽方式配置，可考量採用波浪狀緩坡土丘，增加地景變化，其上新植濃密喬木，塑造為生態綠廊及緩衝綠帶。
 - 橋下選擇半日照(耐陰性)喬木種植，種類採適地生長者，並使橋下無裸露地面，綠化橋下空間並軟化遮蔽墩柱量體。
 - 橋下分隔島綠化以耐陰、淨化空氣植物為主，增加綠意，提升道路景觀美質，柔化墩柱視覺衝擊；若在腹地狹窄處有設中央分隔島，則加強島頭複層綠化。
 - 綠帶側邊建議採用LID生態滲透溝(草溝/砌石溝)，土丘區亦以地表雨水自然入滲為原則，涵養水分，幫助減少開發逕流。設置時並應注意鄰近住宅的逕流安全，且應避開有住宅路段。
 - 生態植栽建議：黃槿、棟、九芎、水黃皮、山黃梔、月橘、白水木、燈稱花、月桃、厚葉石斑木、草海桐等。(註：實際種植樹種依據細設及施工階段苗木供應情況彈性調整)



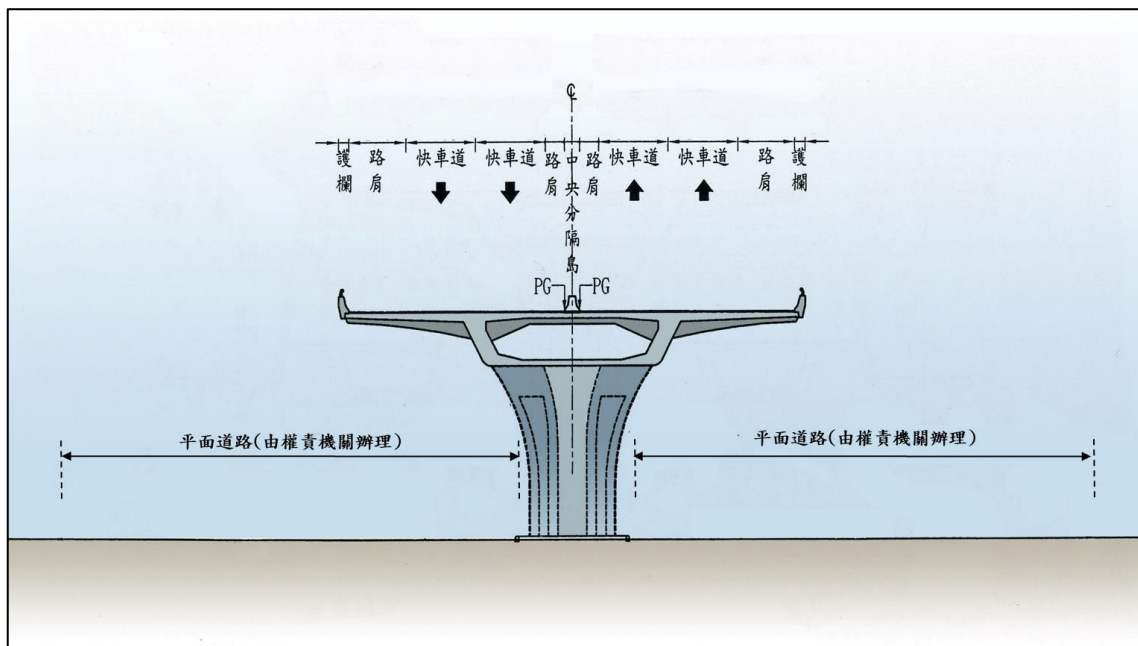


圖 4.7.3-1 路段 A 景觀剖面示意圖

2. 路段 B：航翔路～南山路 (2k+550~6k+215)

- (1)環境現況：本路段位於航空城特定區南側，路廊周邊均為耕地或休耕地，草生荒地、先驅樹林零星分布其間，此路段鄰近建物少，地貌單純變化少。
- (2)路段主題：花卉嘉年華。
- (3)路段特色：蘆竹地區花卉產業景觀。
- (4)景觀工程重點：橋下平面車道係由地方道路權責機關興建與管理，本計畫則以建議形式提供景觀設計方向與重點構想。
 - 腹地不足或坡度較陡之處，宜採噴灑草籽方式綠化，維持粗放的生態區域風貌。濱溪段(坑仔溪)保留既有植栽，並以漿砌草溝調整濱溪護岸，提供生物多孔隙棲地環境。
 - 腹地足夠之段落建議以現有或潛在快速生長原生植栽配植。
 - 近聚落路段，局部種植帶狀或塊狀彩色草花，呼應蘆竹地區花卉產業風貌特色。
 - 生態植栽建議：棟、九芎、水黃皮、烏柏、忍冬、月桃、小葉赤楠、桃金娘、日本女貞等。(註：實際種植樹種依據細設及施工階段苗木供應情況彈性調整)



周邊休耕地

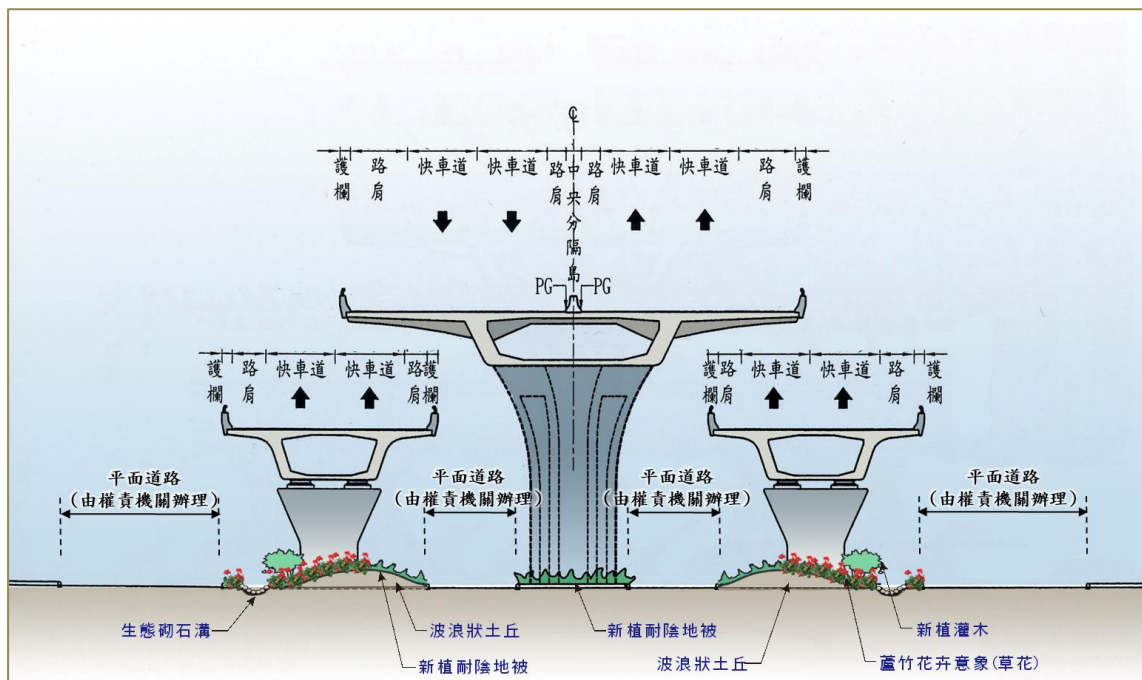


圖 4.7.3-2 路段 B 景觀剖面示意圖

3. 路段 C：南山路～國 1 (6k+215~10k+950)

(1)環境現況：本路段進入桃園台地地區，屬於較高之山地，以相思樹混合林為主，偶有行經小型聚落處，零星分布建物、耕地、休耕田或先驅樹林，整體路段路廊偏向山區林地之景觀風貌。

(2)路段主題：桃源隧道——時光隧道藝術設計。

(3)路段特色：路廊隧道段。

(4)景觀工程重點：

- 本路段經過林區山地，橋下綠化應以噴植草籽為主，局部工程擾動區則應補植生態小苗，以迅速回復綠化，並維持粗放的生態區域風貌。
- 本路段有較長之隧道段，隧道洞口造型低調融入地景，且應採減量設計，以維持周邊自然風貌。
- 路權範圍內腹地較大處依照現地狀況與條件，因地制宜設置 LID 雨花園(乾式)或生態池(人工濕地/濕式)，達到保水/透水/淨水之功能；綠帶側邊則採用 LID 生態滲透溝(草溝/砌石溝)，土丘區亦以地表雨水自然入滲為原則，整體涵養水分，幫助減少開發逕流。
- 生態植栽建議：紅楠、流蘇、棟、山菜豆、烏心石、山黃梔、燈稱花、忍冬、野牡丹、杜虹花、灰木等。(註：實際種植樹種依據細設及施工階段苗木供應情況彈性調整)

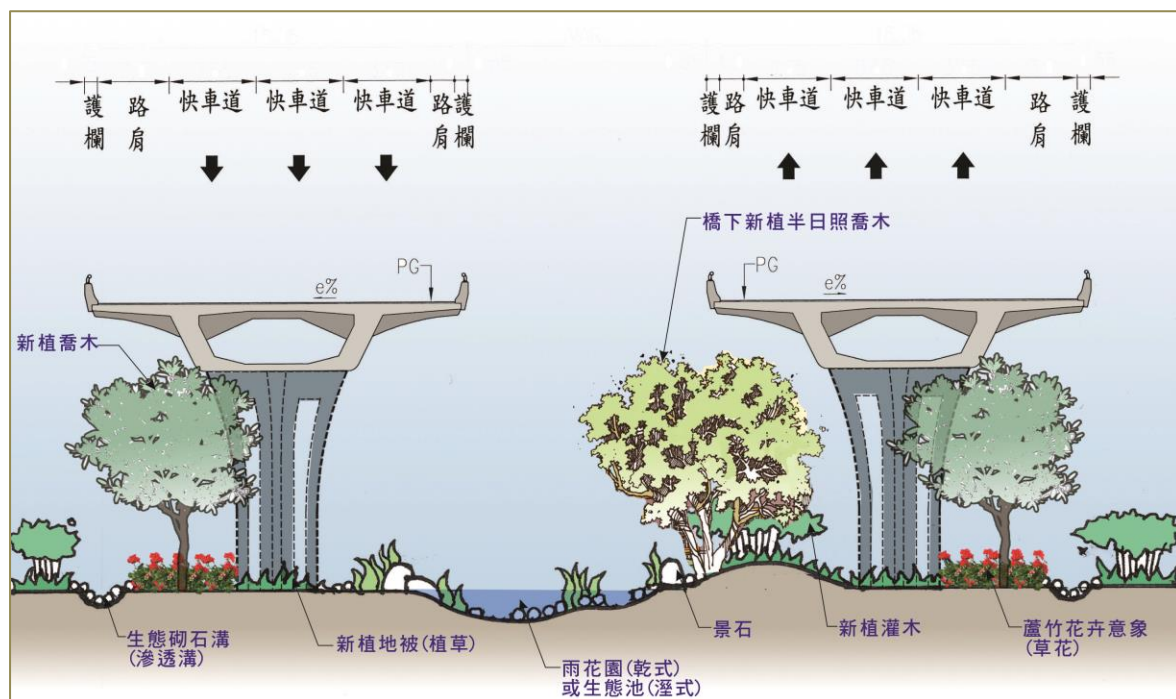


圖 4.7.3-3 路段C景觀剖面示意圖(一)

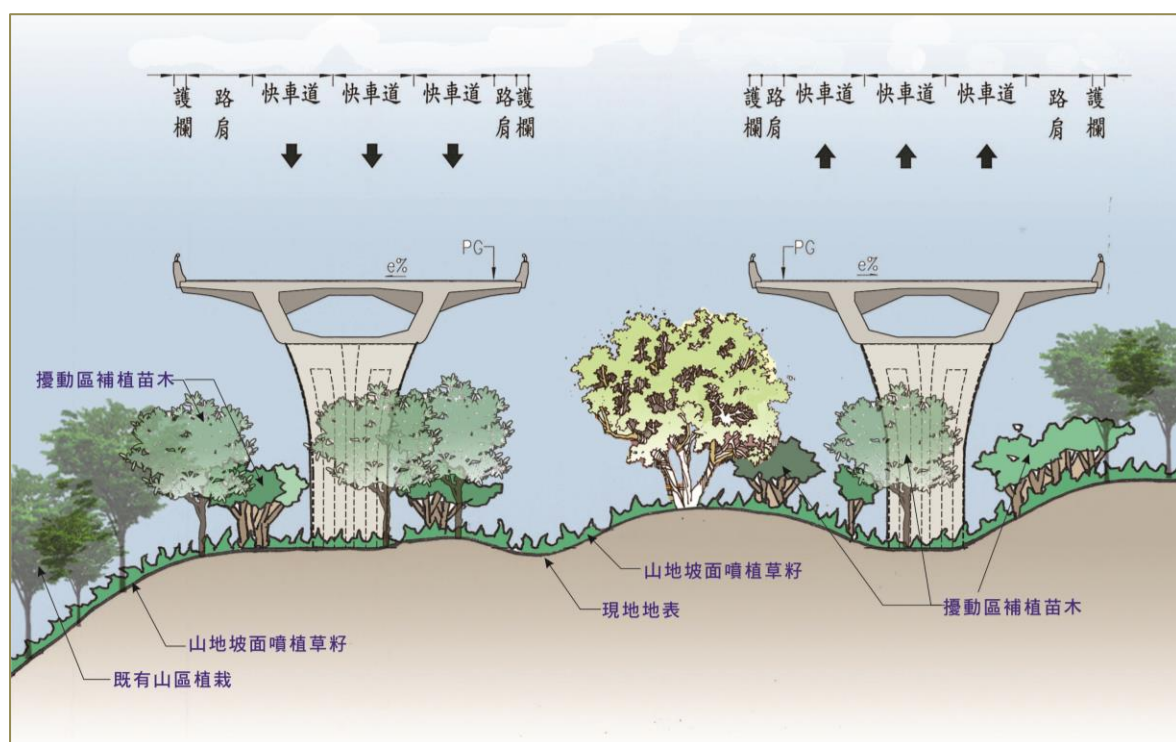


圖 4.7.3-4 路段C景觀剖面示意圖(二)

- 隧道洞口景觀美化設計應造型低調融入地景，且減量設計，並著重植栽綠美化與遮光處理，採能維護行車視線安全之綠化方式(例如蔓藤類植生)；此外，可視情況設計圖騰式平面公共藝術，呼應路段主題；並可於隧道出口處，設置造型遮光棚(罩)，減低突然之強光，以避免影響行車安全。

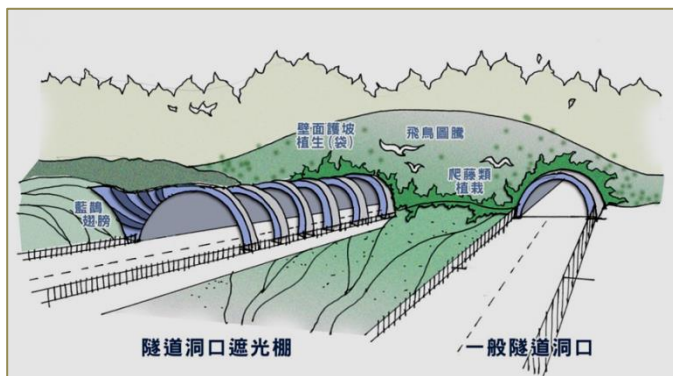


圖 4.7.3-5 隧道洞口設計構想示意圖

(二)路段景觀及植栽設計準則

1. 生態及植栽綠化準則

生態及植栽綠化部分著重於當地植物風貌的呈現與生態環境之營造，應首重篩選原生且適生之物種，相關設計準則如下：

- (1) 綠色廊帶生態之串接：凡鄰近水系或原有植被密集處等生態性較高的路段，應針對工程擾動區或可供綠化區域，以植栽帶種植形成生態廊道，縫合鄰近之區塊與提供補償之棲地，以提升景觀植栽工程之生態價值。
- (2) 工程擾動區之補植：工程施作時，部份現況環境將面臨整地、施工車輛進出或高架橋落墩等無可避免之干擾，工程施作時應盡量避免擾動現況植生環境。於擾動區內之工程主體完工後，即搭配其生態空間屬性進行原有植被復原之設計，並進行水資源保存利用、生態環境再造及綠化設計等考量，使工程範圍內回復原有背景環境之風貌。



工程擾動區周邊植生應復舊回復

- (3) 地方道路或水路改道後之環境重塑：若工程設必需調整現有農路或水路之處，依植栽之景觀生態價值、存活率考量及綠資材回收等措施，針對農路或水路偏移後新增之空地進行水資源保存、棲地復舊再造或綠化設計，以提供工程破壞後補償臨近自然動植物棲地之機會。



- (4) 邊坡植生綠化：應採生態綠化方式進行，配合環境與植物特性之調查分析，擬定植栽計畫。樹種之選擇應以附近林地之潛在原生植物及優勢種為對象，並應考量多樣性，避免形成單一群落。路段C行經高差較大之區域，應於邊坡完工後加以回植生態潛勢植栽，加速植被演替，以回復山區天然綠廊道之風貌與功能。

地方水路環境補償或重塑



邊坡工程與植生綠化之搭配

(五楊 C902 案例)



邊坡工程與植生綠化之搭配

(五楊 C904A 案例)

- (5) 植栽層次組成多樣化：應考量物種演替與依存的相互關係，以喬木、灌木或地被組合或異齡苗木搭配，構成複層植栽綠帶設計，同時藉以營造較多樣的棲地環境。
- (6) 特色植栽的搭配：原路段已栽植大量特色植栽的區段，亦可於設計主題植栽時，回復原植種或採用富四季變化之特色植栽，以突顯前、後景多樣的複層植栽感受及軟化高架橋之巨大量體。
- (7) 工程擾動區或高架橋體植栽配置設計原則：
- 進行最小擾動區範圍控管，包括：設定墩柱井基外緣 5-8 公尺以內之開挖範圍、基樁橋梁投影線及施工便道等工程必要工作範圍等，承包商必須於設定擾動範圍內施作，期以減少對原棲物種之干擾。
 - 高架橋下應依橋下日照狀況配置一般或半日照喬木，並利用其較高之植被量體降低新設橋墩視覺衝擊，於擾動區的有限範圍內發揮最大之遮蔽效果。植草種類的選用則由沿線潛勢植被種類，挑選陽性及陰性物種混合噴植方式進行綠化。



- 橋下較無充足日照及植群生長空間時，需以高耐蔭耐旱之灌木或小喬木回植。

2. 植栽選種準則

- (1) 採用適生之原生樹種：植栽種植應避免人為導入物種，形成干擾或影響原生植物之生態，宜採用當地原生之樹種，尤其是當地環境適生的樹種，栽植成活率亦較高，施工前自擾動區移植之原生樹種即為良好的材料選擇。選擇台灣原生種及地域性鄉土樹種進行自然地區的復育，可避免植栽工程施作時，移入大量強勢外來種造成本土生態食物鍊關係失衡，並可增加具有本土及地域特色的美質效益。此外，倘於計畫範圍內發現外來入侵種植物（如銀合歡、銀膠菊、小花蔓澤蘭等）應予移除，以維護周邊生態環境。
- (2) 工程擾動區之生態綠化選種：施工中所擾動之區塊，應以當地原生、鄉土樹種及特色植栽作為復育主要之選種；但如擾動區完成面腹地不足，亦或因高架橋遮蔽致光線不佳、橋身過低空間不足等不利喬木生長時，則選擇僅噴灑混合草籽或栽植耐陰灌木之方式加以綠化。
- (3) 植栽應具演替性：為促進工區擾動後植被演替回復，應選用較具演替潛勢之樹種，未來能天然下種及自然更新；施工前選擇種子庫較為豐富的表土加以保存，施工後回鋪於生態綠化區，除有助於植物基因庫保存外，亦可縮減等待生態綠化之自然下種更新的時間。
- (4) 種源應具多樣性：基於遺傳多樣性考量，導入之植株材料應盡量採用實生苗，或採用自施工擾動區移植及育苗之原生潛勢小苗，減少扦插苗的使用。
- (5) 留設適當栽植距離：喬木群植時，以 6m 及 8m 為株距以保留喬木最佳植栽生長空間。近車道前排植栽考量日照、風力等氣候因子，須選用耐風、耐旱、抗汙染及耐熱之植栽種類。



喬木留設適當栽植距離

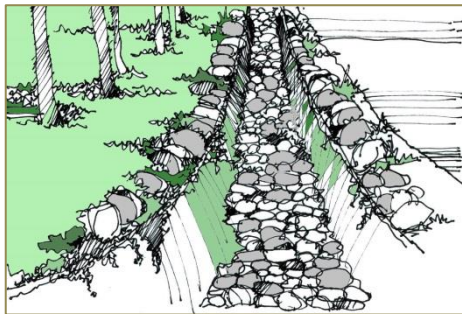


考量動物活動路徑

3. 景觀設計維護及風格營造綜合注意事項

- (1) 計畫路線或設施如不可避免仍須穿越生態敏感區，應於生態敏感路段附近進行棲地營造與復育。並一併考量動物活動、以及營造之棲地與其他棲地之串聯，避免形成生態孤島。

- (2) 利用橋下空間進行棲地營造，植栽選擇應考量物種之耐蔭性及水源需求，棲地組成宜多樣化及有適度遮蔽以提供動物躲藏空間。
- (3) 埤塘棲地營造應考量水源之穩定性，埤塘中的水不能乾涸；水深及水際線等棲地空間宜多樣化。植栽選擇應以原生植物為首要考量，避免引入強勢外來種植物，以免日後維管不易，淪為外來種庇護所。
- (4) 景觀工程上應運用原始天然建材：如木、石等元素，減少混凝土使用量及避免 CO2 排放，力行低碳低能源之施工策略。
- (5) 配合各路段之景觀與生態營造，加強 LID 低衝擊開發設計之結合，例如：生態砌石溝（滲透溝）、草溝、雨花園（乾式）、生態池（濕式）或必要區域之透水性鋪面等，以達到環境保水及透水之功能。



生態砌石溝



透水鋪面

- (6) 高架橋及擋土牆造型設計以簡單線條、輕巧量體為主，並以低調隱入或協調融入環境為原則，避免過多裝飾性設計，俾與現有的地貌融合，以減低結構量體感。
- (7) 隧道口量體之造型、顏色及材質需融入山林地景，避免突兀，洞口週邊以植栽緩衝，避免過多裝飾性設計。
- (8) 邊坡植栽之配置以不阻擋沿線優良景觀、能緩衝地景變化為原則，並於與地方主要道路交會口或有聚落分布之路段考量以設置野花邊坡或栽植觀花類喬、灌木，以達強化視覺效果之目的。
- (9) 沿現有道路構築之路段，為降低橋梁量體對用路人之視覺衝擊及街道空間之壓迫感，布設植栽區進行綠化，包括橋下植生、擋土牆立面綠化或橋墩基礎植生等，以達計畫道路量體之視覺緩衝及提升道路景觀美質之效果。
- (10) 鄰近環境敏感區（如埤塘、棲地），應以植栽種植加以緩衝隔離。
- (11) 若未來定線鄰近歷史建築、遺址等路段，應將橋梁量體融入背景，對歷史建築、遺址之視覺衝擊降至最低。



二、交流道景觀工程計畫

國1甲高速公路方案設置四個交流道，分別串聯航空城及自由貿易港區、蘆竹地區、龜山地區及桃園市區等，本計畫方案希望以空間及環境特質來規劃一序列的台灣藍鵲飛行意象，形塑每一個交流道主題意象。



從計畫終點之行經隧道（遁形）→穿出進入蘆竹機場附近（展翼）→自由經貿港區（起飛）→接台61濱海（世界）之計畫起點，完成猶如航空城化身為飛舞的台灣藍鵲，從山區棲息地一路空中翱翔，飛往大海、飛向世界的概念。



圖 4.7.3-6 交流道主題序列構想圖(一)



圖 4.7.3-7 交流道主題序列構想圖(二)



(一)各交流道景觀工程規劃

1. 台 61 系統交流道(0k+000)

- (1) 主 題：世界
- (2) 設計語彙：翅膀與海洋意象
- (3) 設計內容：

- 以景觀高丘為高點，以放射狀圖案鋪設地面，遠望加深整體意象，如同四通八達，展望世界的概念。
- 以色彩灌木或開花地被塑造繽紛地毯的視覺感受，烘托本區，形塑整體顯明的入口意象。
- 整體交流道形式，就如同展開雙翼的藍鵲，衝向海洋，飛往天際，飛向世界。
- 適度導入 LID 低衝擊開發之雨水入滲、透水或保水設計。



圖 4.7.3-8 台 61 系統交流道(0k+000)景觀配置圖





- (1) 主題：起飛
- (2) 設計語彙：天空與金色空港意象
- (3) 設計內容：
 - 在路權範圍內，以植栽流線列植與 LID、景石的互相搭配，塑造跑道、起飛與速度意象的主題感，並點綴地景符號與種植特殊花色葉色植栽，來突顯金色空港的特色風貌。



圖 4.7.3-9 桃5交流道及機場連絡道(3k+870)景觀配置圖



圖 4.7.3-10 緩衝綠帶與 LID 低衝擊開



3. 桃3交流道(6k+215)

- (1) 主 題：展翼
- (2) 設計語彙：翅膀與機翼意象
- (3) 設計內容：

- 在二個三角形槽化島上，用翅膀語彙為設計元素，周邊植栽搭配創造整體風貌。
- 爭取腹地範圍，運用地景土丘、雕塑、矮牆與公共藝術，延伸交流道景觀主題，一併打造區域風貌。

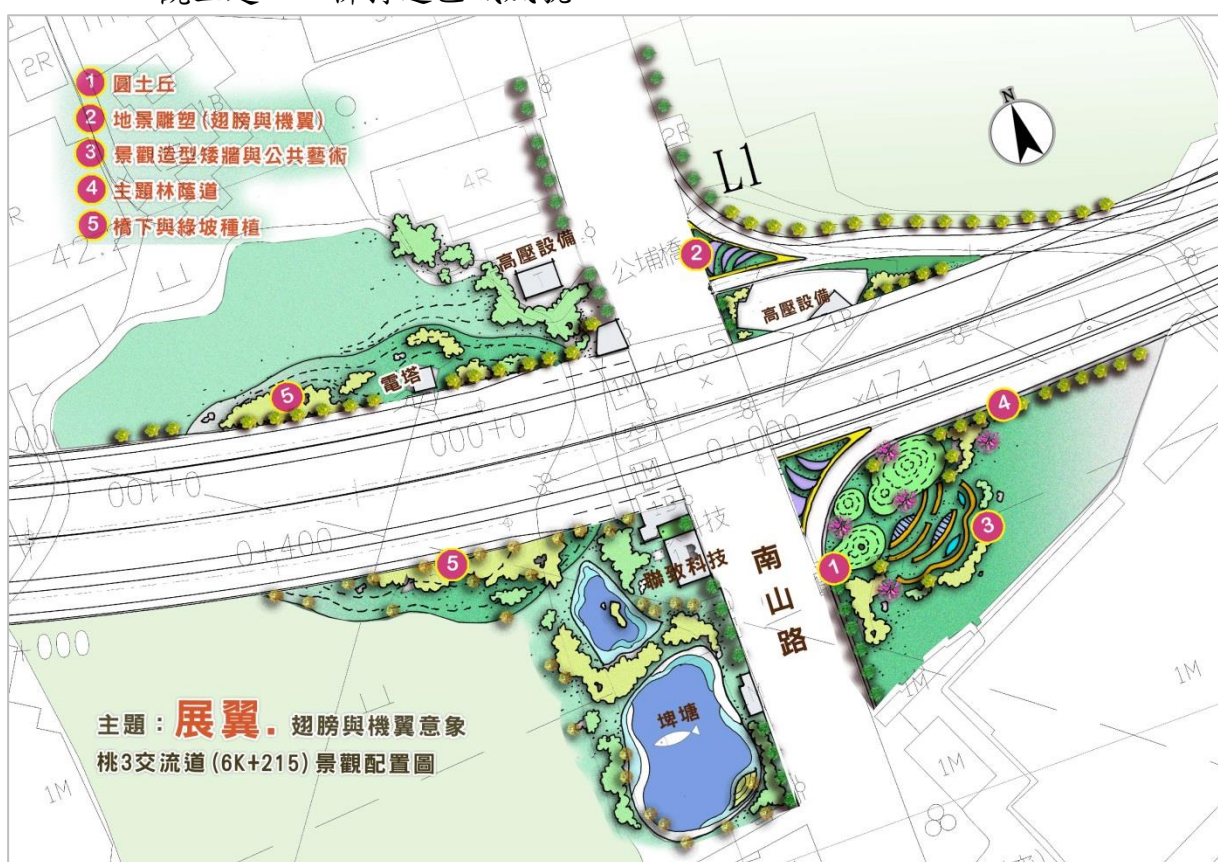


圖 4.7.3-11 桃3交流道(6k+215)景觀配置圖



4. 國1系統交流道(10k+950)

(1) 主題：遁形

(2) 設計語彙：綠色隧道/壁畫/光影意象

(3) 設計內容：

- 呼應「遁形」的概念，以階梯式草坡與綠色隧道，創造隱身的空間概念，維持交流道綠覆面積，並搭配植栽局部密林設計，形塑意象。
- 設置地景式連續性的景觀矮牆，其上設計台灣藍鵲壁畫，延伸呼應國1甲隧道段內的彩繪主題，形成一系列的藍鵲隱身空間意念。
- 開闢區域設置景觀生態池，以入滲設計為主，實踐 LID 低衝擊開發的理念，加強基地保水與減少逕流，維持地表環境穩定。
- 引道兩側種植主題喬木，形塑林蔭道意象。

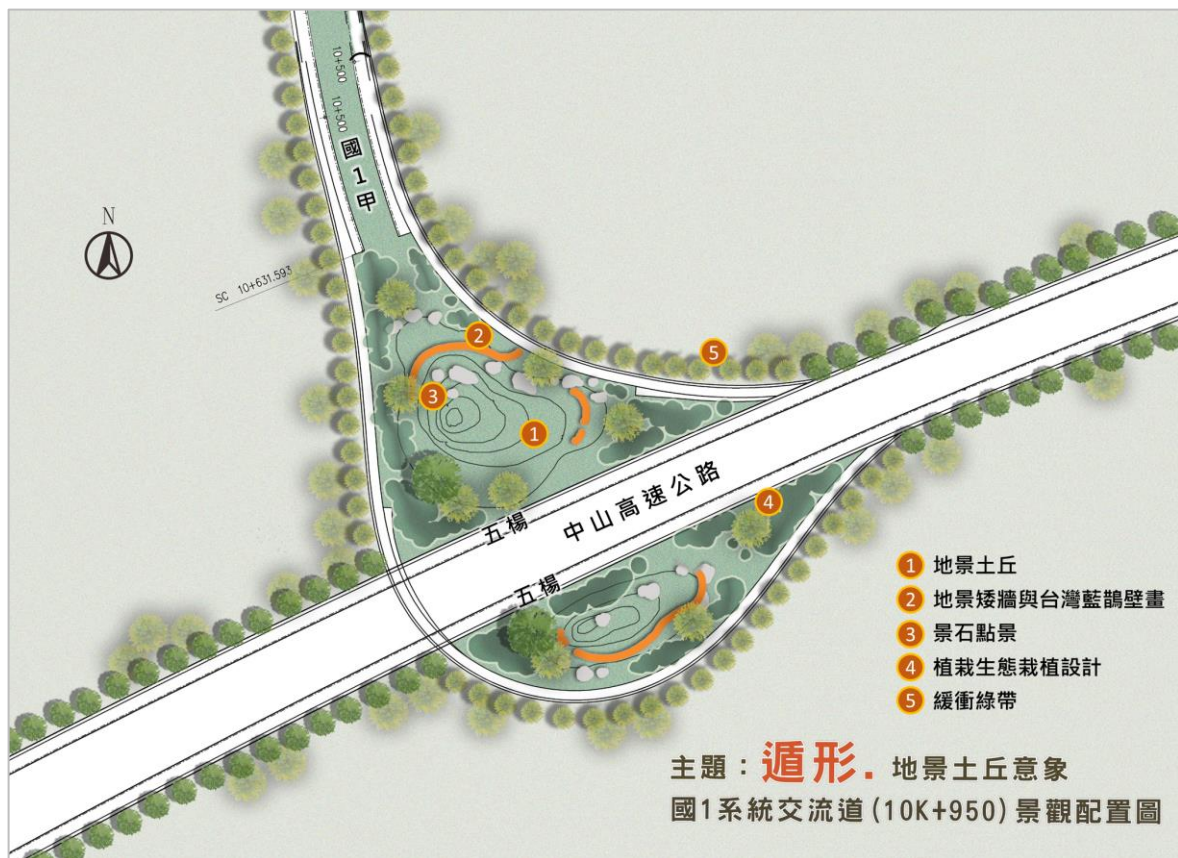


圖 4.7.3-12 國1系統交流道(10k+950)景觀配置圖



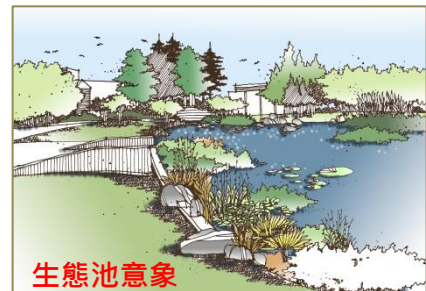
(二)交流道景觀綜合設計準則

1. 水資源基本設計準則

- (1) 為有效增加基地保水度，故建議收集橋面雨水逕流：本工程以橋下落水口銜接礫石草溝，過濾及分解淨化，入滲補注至橋下綠帶之雨水，取代快速排水工程造成橋下土壤乾涸，以保水設計提昇橋下植生生長環境。
- (2) 交流道與匝道工程擾動區內之環境回饋設計：採用兼顧景觀與永續水綠資源設計之自然工法，運用自然排水(雨花園)及淨化系統(生態池)、或蓄水之草澤(棲地池)等手法設計。
- (3) 埤塘串連之環境回饋設計：盡量保留埤塘之完整性，並兼顧景觀與永續水綠資源設計之自然工法，如自然滲水及淨化系統、棲地需求之多孔隙等手法設計。
- (4) 配合各交流道之景觀與生態營造，加強LID 低衝擊開發設計之結合，例如：生態砌石溝(滲透溝)、草溝、雨花園(乾式)、生態池(濕式)或必要區域之透水性鋪面等，以達到環境保水及透水之功能。



橋下落水口與砌石集水井設計



生態池意象



棲地池(C907 機場 SIC 案例)

2. 地景設計準則

- (1) 國1系統交流道內，藉由大坑溪水路，塑造景觀生態池，並藉此調整生態池棲地地形，提供多元水綠淨化棲地及生態跳島，滿足各生物物種不同之環境需求。



生態池(五楊 C903 案例)

- (2) 交流道景觀工程運用原始天然建材，例如：木材、石頭等元素，可運用於礫石淨化草溝、草澤棲地池或生態護岸等，減少混凝土使用量及避免 CO2 二氧化碳排放，力行低碳低能源工程目標。

- (3) 交流道景觀以「地景式手法」加以設計，運用景觀土丘、景觀林、草地、景石或公共藝術等，運用地勢或地貌的變化，呼應路線整體風格，發揮各主題及塑造相關視覺景觀與設施，以突顯每一個交流道的特色。



礫石溝(五楊 C906 案

3. 棲地營造準則

- (1) 交流道現地內若有水路，應考量蒸散與入滲機制，並考量面臨旱季缺水時水路中斷的可能，確保水路中之生物，保有一定的水量或足夠的空間得以生存，不致形成「死亡陷阱」之設計，並與相關單位提出自然環境復育監測之機制。

- (2) 交流道內可經由較大面積的降雨收集和淨化之後，進入周邊生態水路，擴大鄰近埤塘物種棲地範圍。

- (3) 若有水路或埤塘水源，盡量運用交流道空間，調整生態池棲地地形，提供多元水綠淨化棲地及生態跳島，滿足各物種不同之環境需求。定位為「千塘之鄉」主題式之綜合淨化棲地與埤塘生態池示範區域。



棲地池(C907 機場 SIC 案例)

- (4) 考量現地土方挖填平衡造景、多元池岸、緩衝林配置、友善生物環境或景觀背景林效果等。



4.7.4 植栽計畫

主要路段工程規劃構想如下，並應參考交通部頒布之公路景觀設計相關規範條文作業。

一、移植工程--樹木保護及再生

(一)既有樹木之調查

由於過往移植工程成效欠佳，多數移植植栽樹形破壞且生長不良，因此移植工程就工區擾動範圍內依相關準則進行處理，並儘量縮小擾動範圍及考量就地保留植栽。

(二)移植樹種之篩選

移植不易成活(如先驅樹種、緊鄰設施結構施作不易等)、生長現況不佳、樹型不良者等移植價值較低之喬木予以移除，本土特色樹種及樹型優美之喬木則建議移植處理。

二、植草工程(橋下空間)--保護表土，噴植混合草籽

施工區域範圍為求保護表土，以噴植混合草籽方式植生，草種則建議考量混合百慕達草、假儉草、綠柏草、百喜草及台北草為主；而邊坡採鋪網客土噴植法；基地表面回填腐熟堆肥混拌後之原收集表土，以加速整體綠化。

三、景觀工程--營造展翼高飛之國道意象

本計畫全段主要為高架段，景觀課題主要在於營造良好的國道公路景觀，及降低高架橋量體所產生的視覺衝擊，並配合生態保護對策，型塑一條生態景觀優質的道路。

本計畫之植栽構想考量「環境融合」及「生態永續」，並結合此二概念營造更為舒適的友善環境。

喬木特性亦以適地適種為原則，符合環境並易於維護，大部分以原生植栽或適生樹種為主，營造適合當地物種的棲地空間。

其中有部分具有觀賞價值之優勢原生種，其中最具觀賞性者如穗花棋盤腳、棟樹、厚葉石斑木及月桃等，均為計畫範圍內合適的植栽原生種類。



圖 4.7.4-1 計畫範圍適合栽植之原生植物

計畫路廊之高架道路橋下空間，以簡易綠化來避免土面裸露，綠化方式則以噴植草籽為主，草籽種類建議以百慕達草、假儉草、綠柏草、百喜草及台北草等五種擇三種種類混合噴植。

對鄰近聚落路段，加強綠化作為緩衝帶。於沿線交流道綠地、邊坡及高架橋下進行植栽生態綠化工程，植栽之種類選配以原生、適地物種及多樣化為原則。依路段空間特性不同，各路段植栽樹種規劃原則參見下圖(圖 4.7.4-2)。

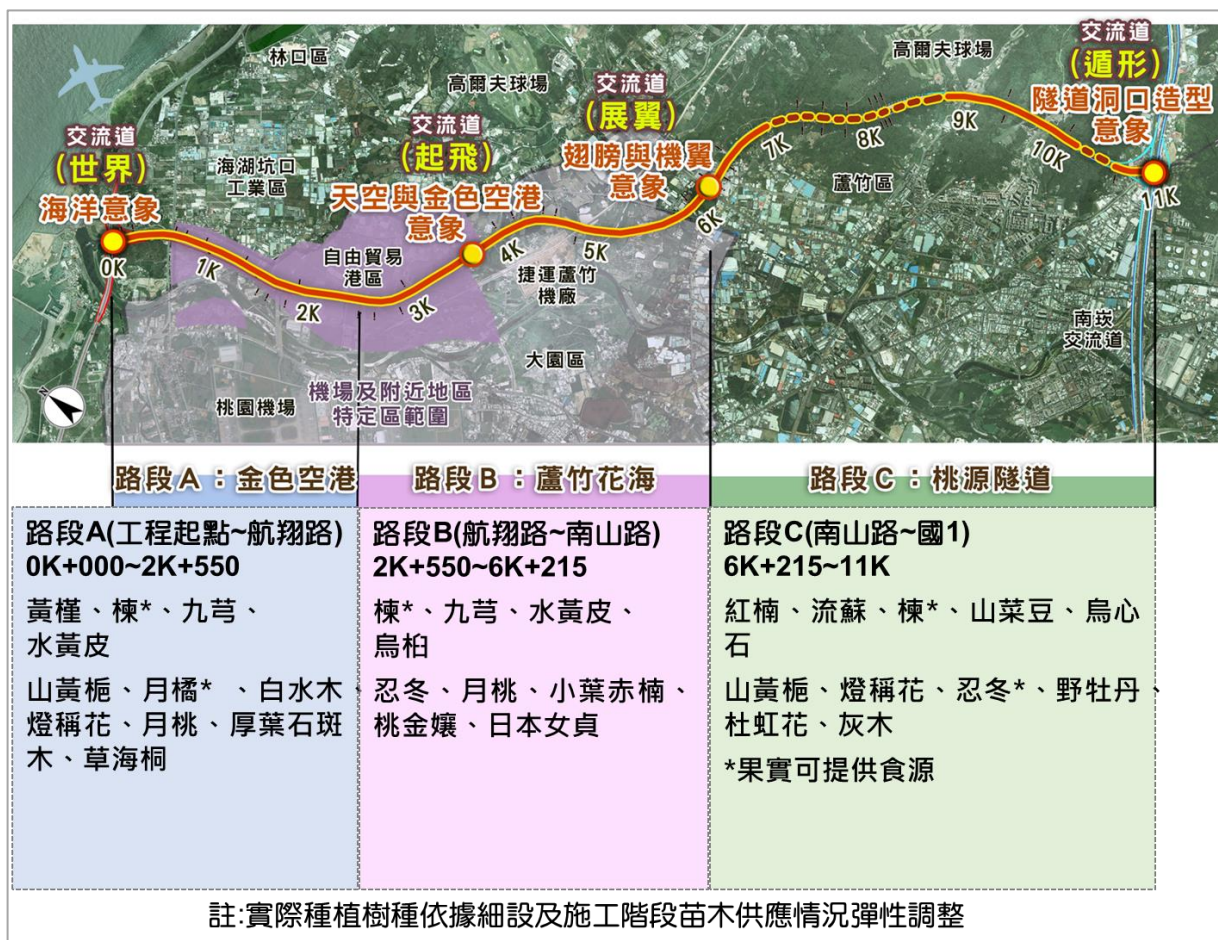


圖 4.7.4-2 植栽計畫示意圖

4.7.5 LID 低衝擊開發導入景觀規劃

一、交流道地區

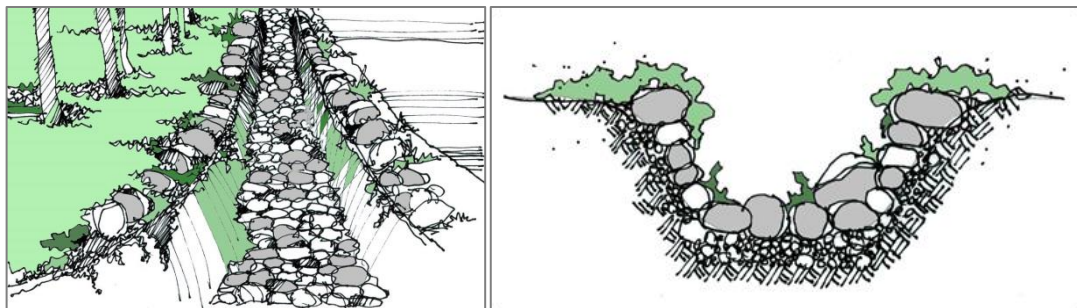
本路廊交流道地區，建議導入 LID 低衝擊開發之設計，以近自然工法來保持水環境的穩定與建立永續發展機制。

本計畫以提高地表入滲率、促進蓄水保水、及達到局部降溫功能為目標，因地制宜，設置不同的滲透或貯留設施，包括：植生滯留槽(雨花園)、雨水儲留利用設施(雨撲滿)等。

相關的 LID 設施之設置亦可促進及兼顧景觀營造(植生美化)、地方文化提升、水活化、交通安全(視線引導/路面排水)、與防災(滯洪、淨化)等功能。

二、高架路段地區

計畫道路橋梁段若架設於隧道間之谷地出露段，橋下環境較為自然且不易養護，應提高地表入滲率及促進蓄水保水之功能，建議採自然復舊之植生設計，並導入 LID 低衝擊開發之設計，因地制宜，運用適合空間設置不同的貯留或滲透設施，例如生態滲透溝(草溝/砌石溝)或植生滯留槽(雨花園)等，增加地表入滲，並在降雨時可以暫時收納雨水、減少逕流、加強地表入滲、且具有小範圍調節區域排水的功能(如圖 4.7.5-1 及圖 4.7.5-2)。



※設置生態滲透溝(砌石溝)，攔截雨水機能、減少地面逕流，亦兼具入滲與排洪效果。

圖 4.7.5-1 生態滲透溝/卵石鋪砌截水溝/砌石溝示意圖

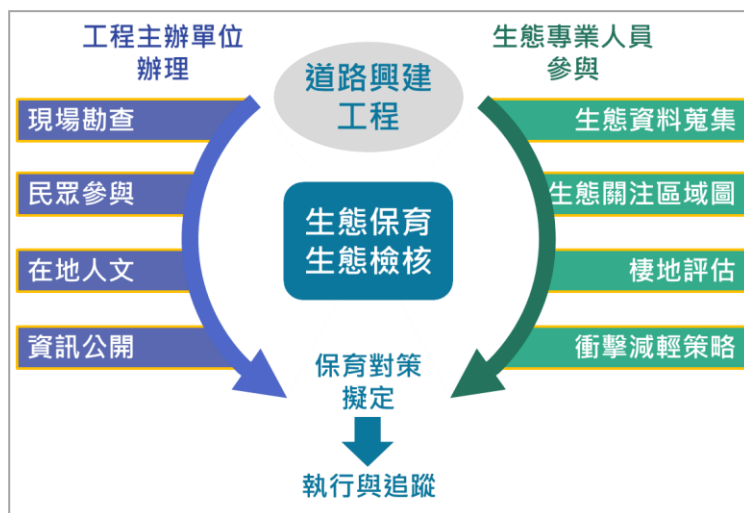


※運用草坡凹地，建構雨水花園，增加地表入滲，並在降雨時可以暫時收納雨水。

圖 4.7.5-2 橋下植生滯留槽或小型雨花園示意圖

4.7.6 生態檢核機制

近幾年來生態資源與環境的保育已逐漸被民眾所重視，期望減輕工程對環境造成之影響，採取以生態為基礎、安全為導向的工法，以此保育野生動植物之棲地、維護生態系統之完整性。有鑑於此，生態檢核機制因應而生，藉由專業生態團隊之專業能力，建立更完整之生態友善平臺，研擬適合當地環境之生態友善措施，落實與展現維護生態、推展生態保育及永續經營之理念。



生態檢核之理念在於落實工程各生命週期均應納入生態保育措施，期待於工程開發時避免不必要之生態干擾或破壞，將相關之生態數據轉化為工程設計參數，於進行工程時儘量在生態系統服務功能角度下，以生態系統修復或補償來維護其功能。

本計畫之生態檢核流程應依據「修正公共工程生態檢核注意事項(新版/含修正總說明及對照表)」(行政院公共工程委員會110/10)與「高公局-生態檢核執行參考手冊(定稿本)」之公共工程生態檢核作業機制來執行(圖 4.7.6-1)，並應填妥「高速公路工程生態檢核自評表」。規劃階段注意迴避、縮小、減輕、補償等生態保育策略原則，路線方案係以維護生態環境最大利益為目標，未來並應落實至設計、施工與營運階段。

後續設計階段應根據生態環境現況辦理細部之生態調查及評析工作，根據其成果提出生態保育對策、措施、與工程設計方案，並透過生態及工程人員之意見往復確認可行性後，完成細部設計。(圖 4.7.6-2)

施工階段則是落實工程規劃、設計階段所擬定之生態保育對策、措施及工程方案，確保生態保全對象、生態關注區域完好及維護環境品質。以上綜合基本原則為藉由生態專業人員加入團隊，並就現地條件擬定相關對應作法，且邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾及關心相關議題之民間團體辦理施工說明會，蒐集整合並溝通相關意見，確保生態環境之永續維護。

維護管理階段目標為維護原設計功能，檢視生態環境恢復情況，其作業原則為定期視需要監測評估範圍之棲地品質並分析生態課題，確認生態保全對象狀況，分析工程生態保育措施執行成效。

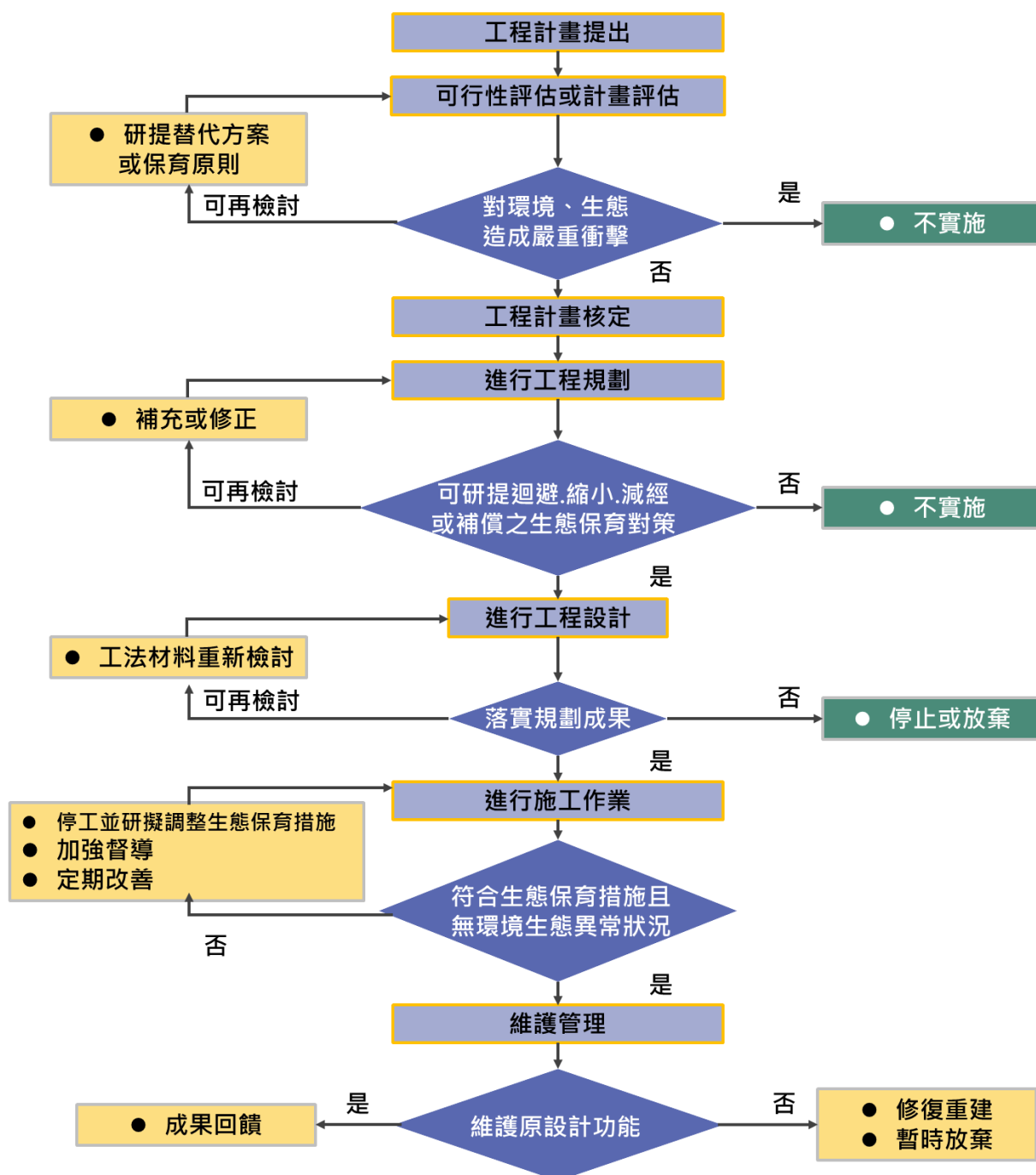


圖 4.7.6-1 公共工程生態檢核作業流程圖

資料來源：行政院公共工程委員會「修正公共工程生態檢核注意事項」，110/10。(本計畫整理)

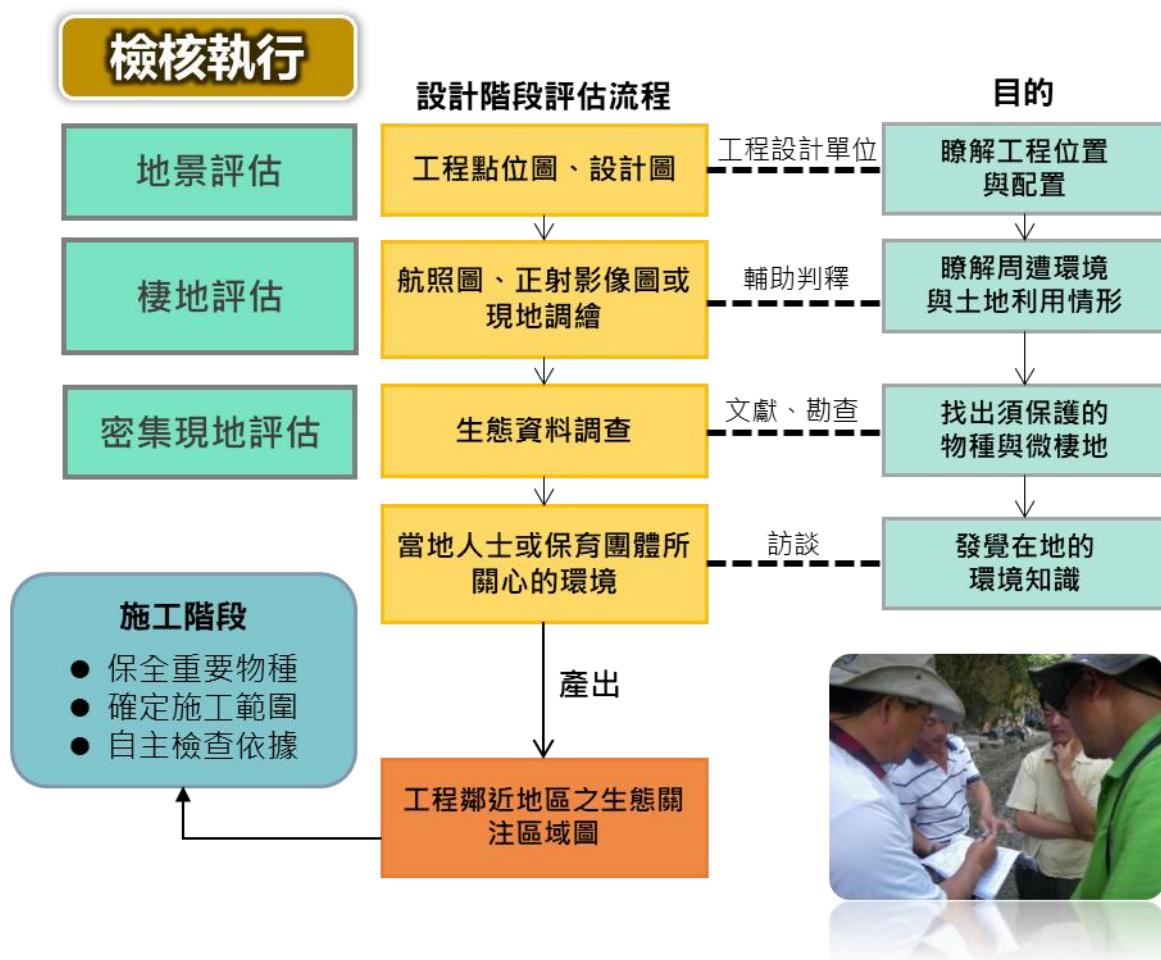


圖 4.7.6-2 後續設計及施工階段生態檢核執行評估流程圖



4.8 土方工程

一、土石方處理

本工程路線全長約 11 公里，配合地形高程規劃採隧道、橋梁、路塹及路堤方式構築。本工程規劃雖儘量避免大規模開挖及回填，然因隧道鑽掘出土量甚大，致使全線剩餘土方數量龐大。經挖填平衡後，規劃路廊約 196.7 萬方之剩餘土石方量，詳如表 4.8-1 所列。

表 4.8-1 剩餘土石方推估數量

	橋梁 土方量(M³)	路工 土方量(M³)	隧道 土方量(M³)	合計 (M³)
開挖	72.5萬	105.2萬	57萬	234.7萬
回填	33.1萬	4.9萬	—	37.9萬
剩餘土方	39.4萬	100.3萬	57萬	196.7萬

由蒐集鄰近計畫路線既有相關地質資料顯示，本計畫路線僅於路線西端屬沿海沖積平原，其餘大部分路線均座落於桃園台地與林口台地，所在地區之地質主要由更新世之桃園層、林口層、大南灣層、及現代沖積層所組成，地層包括砂、泥、礫石、砂岩及頁岩、泥岩之互層等，初步評估又以礫石所佔土石方比重最高，本計畫剩餘土石方之性質（除不適用材料或垃圾外）均可做為整地、路堤或構造物開挖回填之良好填築材料。

針對上述各方案所可能產生之剩餘土石方處理，初步研擬之措施如下：

(一)公共工程餘土交換

按內政部 108 年 9 月 11 日台內營字第 1080815785 號函頒修正「營建剩餘土石方處理方案」規定，公共工程於辦理規劃設計時，如有剩餘或不足土石方時，得向「營建剩餘土石方資訊服務中心」申報與辦理撮合交換利用(資訊網站：<http://www.soilmove.tw/>)。經查該網站，臺灣地區各縣市工程剩餘土石方供需量統計查詢，配合本工程之預定施工出土時程(民國 114 年 5 月~117 年 3 月)，由於施工出土期程尚遠，統計資料顯示目前桃園市或北部地區皆尚未有可交換利用之公共工程提出需求。



經查臺灣港務股份有限公司之「臺北商港物流倉儲區填海造地計畫」奉行政院民國 94 年 11 月 15 日院臺交字第 0940051842 號函核定，利用港區浚泥及收容營建工程餘土填築港埠新生地，並開發成為自由貿易港區，以兼顧港埠及公共利益需要之國家重要建設。由於該填海造地計畫土方需求量龐大，臺北港物流倉儲區整體分期（四期）分區開發接受公共工程剩餘土石方進行填海造陸，所需時間約 35 年，目前填土期程為計畫第一期 48.3 公頃，收容北部地區公共工程產生之剩餘土石方 1,083 萬立方公尺，第二期面積 123 公頃，收容 2,485 萬立方公尺，而第三期面積 125.6 公頃，預計收容 2,751 萬立方公尺、第四期面積 42.1 公頃，預計收容 1,229 萬立方公尺之剩餘土石方，每年最多收受 300 萬立方公尺，填土造地期程預計由民國 100 年 10 月～134 年 2 月。

配合本計畫預定施工出土時程工程，剩餘土石方量研擬以「臺北商港物流倉儲區填海造地計畫工程」為公共工程餘土交換利用為主。另未來如高公局及其所屬機關於鄰近地區辦理其他公共工程或管理維護或「桃園國際機場第三跑道工程」整地填土之土方需求期程可配合計畫出土期程，亦可列為餘土交換利用之選項。此外，本計畫將掌握未來本工程施工時程內鄰近其他公共工程之土石方需求，以有效辦理土石方交換利用撮合事宜。

（二）外運合法土石方收容處理場所

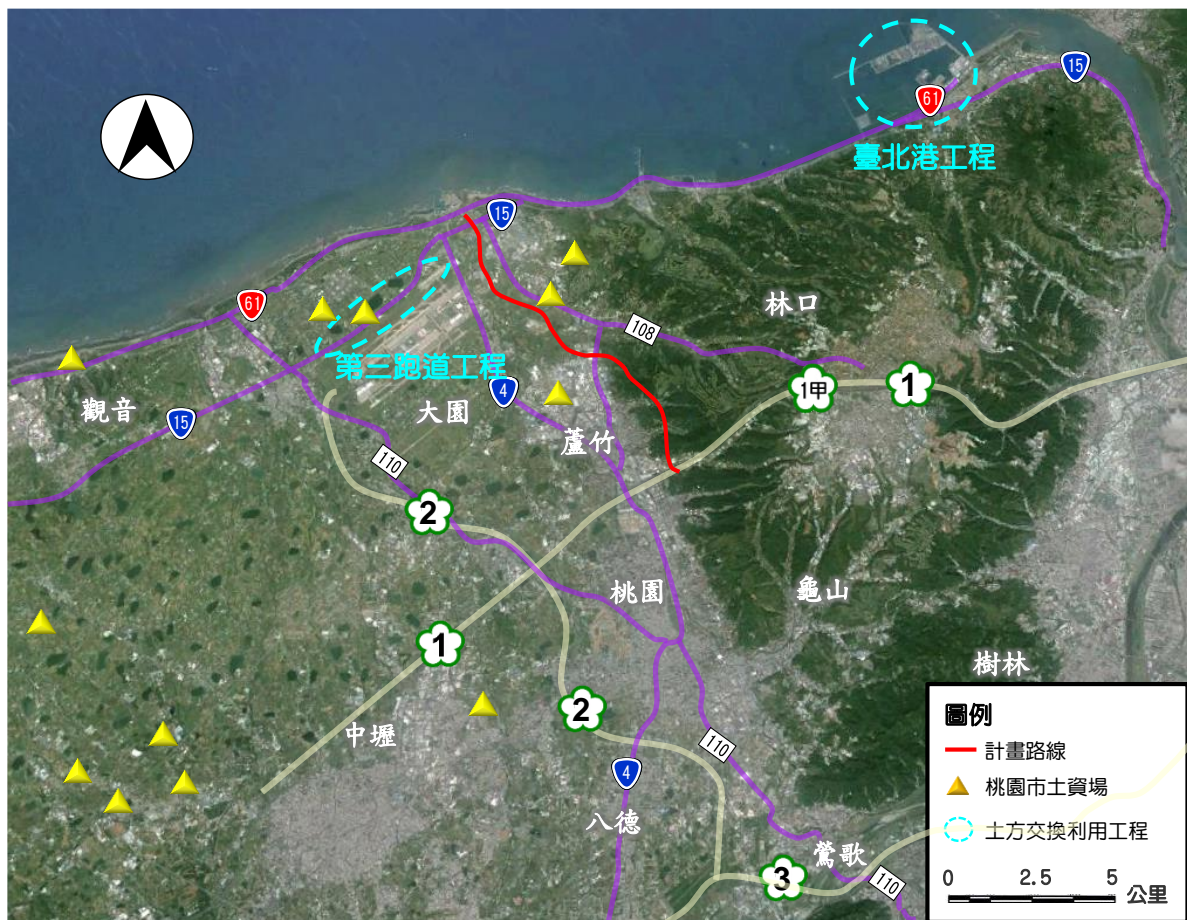
經查詢「營建剩餘土石方資訊服務中心」資訊網站，目前距工址 15 公里運距內之合法且尚有土石方處理容量之土石方收容處理場所如表 4.8-2，經統計桃園市有 7 處，新北市有 7 處，合計共 14 處，其地理位置詳見圖 4.8-1，其性質分屬加工型及轉運型土資場。屆時施工期間倘鄰近公共工程因時程不及配合致無法進行交換利用，且無其他土石方去處時，則擬建議於預算中編列剩餘土石方處理費用，向上述合法土石方收容處理場所辦理土石方外運作業。

另依據內政部 108 年 9 月 11 日修訂之「營建剩餘土石方處理方案」，工程預期總出土量達 50 萬立方公尺以上者，公共工程主辦機關應評估自行設置審查或特約收容處理場所。惟因本計畫沿線地勢變化較大，工區屬狹長地帶難有設置土方暫置區之空間，故工區內除當下開挖地點挖掘待運離而於旁側短暫臨時暫置外，土石方以採即挖即運處理為原則。



表 4.8-2 鄰近計畫區合法土資場一覽表

縣市	場所名稱	功能	面積 (公頃)	B1~B7 核准處理量 (立方公尺/ 年)	營運期限
桃園市	泰暘砂石有限公司	加工型	1.36	360,000	2020/04/29~ 2025/04/29
	保障土石方資源堆置處理場	轉運型	1.78	600,000	2017/08/21~ 2022/08/20
	石總工業股份有限公司	加工型	1.14	267,004	2018/01/01~ 2022/12/31
	巨讚實業有限公司	加工型	1.97	455,520	2018/01/05~ 2023/01/04
	全國砂石廠	加工型	0.83	534,865	2018/01/05~ 2023/01/04
	徐田企業股份有限公司	加工型	1.93	230,096	2018/01/05~ 2023/01/04
	鼎鐘實業行	加工型	1.79	397,120	2018/01/08~ 2023/01/07
	詠源實業有限公司	轉運型	1.74	510,000	2008/05/15~ 2023/05/15
	新品土石方資源堆置處理場	轉運型	1.62	480,000	2018/10/31~ 2023/10/31
	上福土石方資源堆置處理場	轉運型	1.73	340,200	2005/12/21~ 2023/12/20
	財嘉昌有限公司	加工型	1.99	464,864	2022/01/01~ 2026/12/31
	佰歲興業股份有限公司	加工型	1.05	245,747	2012/05/21~ 2022/05/20



(三)有價物料由承商價購

由本工程規劃階段所蒐集之地質資料顯示，沿線地層主要包括砂、泥、礫石、砂岩及頁岩、泥岩之互層等，其中卵礫石及岩層皆屬可再利用之有價物料，未來本工程主辦(管)機關可估算其處理成本及價值，以由承包商價購之方式，列入工程採購之競標項目，並納入預算及工程契約書，以降低工程經費。

實際執行方式為估算剩餘土石方資源價值扣減土石方處理成本，並考量合理之承商利稅、保險及管理費與加值營業稅，研擬訂定「剩餘土石方資源挖運利用及處理」預算，由承商價購。

(四)營建混合廢棄物分類及回收利用

因桃園地區之卵礫石層多屬有價物料，於偏僻地區常有盜挖土方，再以不良材料(如:垃圾、廢輪胎…等)回填之情形，常造成後續工程開挖時，因遭遇廢棄物而須大幅處理及變更。為避免類似情形發生，於規劃

階段將於沿線進行詳細之訪查及調查，並擬因應措施。

計畫區工址內可能之廢棄物之來源，包含拆除計畫區內既有建物外，地層中尚可能包括非法掩埋之廢棄物及垃圾。營建廢棄物處理將用篩選設備分離為土石類、可燃類、金屬類等三大類，其中土石類可提供作為工區內回填使用，而可燃類需清運至垃圾焚化廠或垃圾掩埋場處置，金屬類則由承包商自行回收處置。如工址內無適當場地可供篩選時，將研擬外運處理。

因土質編碼 B8 中之泥砂、磚瓦及混凝土塊經回收分類處理後得予以資源再利用做為填土材料，故仍可歸類為營建剩餘土石方土質編碼 B1～B4(泥砂)或 B5 中(磚塊或混凝土塊)。此外，未來本工程施工時倘有構造物拆除之廢棄混凝土塊等產生時，亦將依上述原則辦理資源再利用。

另卵礫石、岩塊若經碎解其品質優良符合要求，可分別考慮用以做為路面碎石級配粒料底層或骨材使用；再者，若砂岩經取樣試驗結果，證明其所含成份(包括矽氧係數 SM、氧化鎂含量 MgO、氧化鈣含量 CaO、鹼含量 R2O、水份含量、氯含量及粒度等)可符合水泥製程中矽砂摻料品質規範及允收標準時，則亦可考慮將其提供水泥廠做為水泥原料。

有關本計畫之剩餘土方處理方式與營建混合廢棄物處理流程詳如圖 4.8-2 與圖 4.8-3 所示，由圖 4.8-2 可大致瞭解本工程剩餘土石方之可能流向。

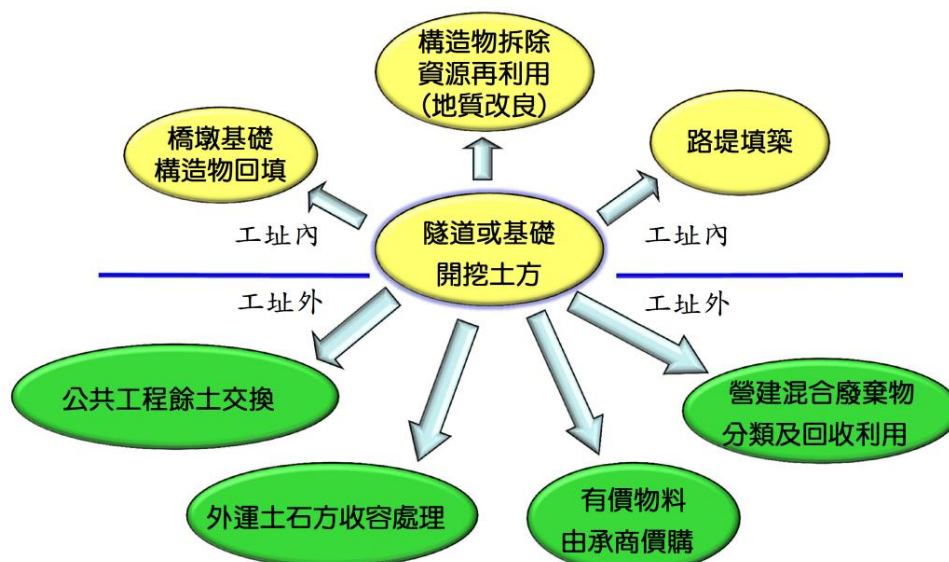


圖 4.8-2 本計畫剩餘土石方利用與處理方式示意圖

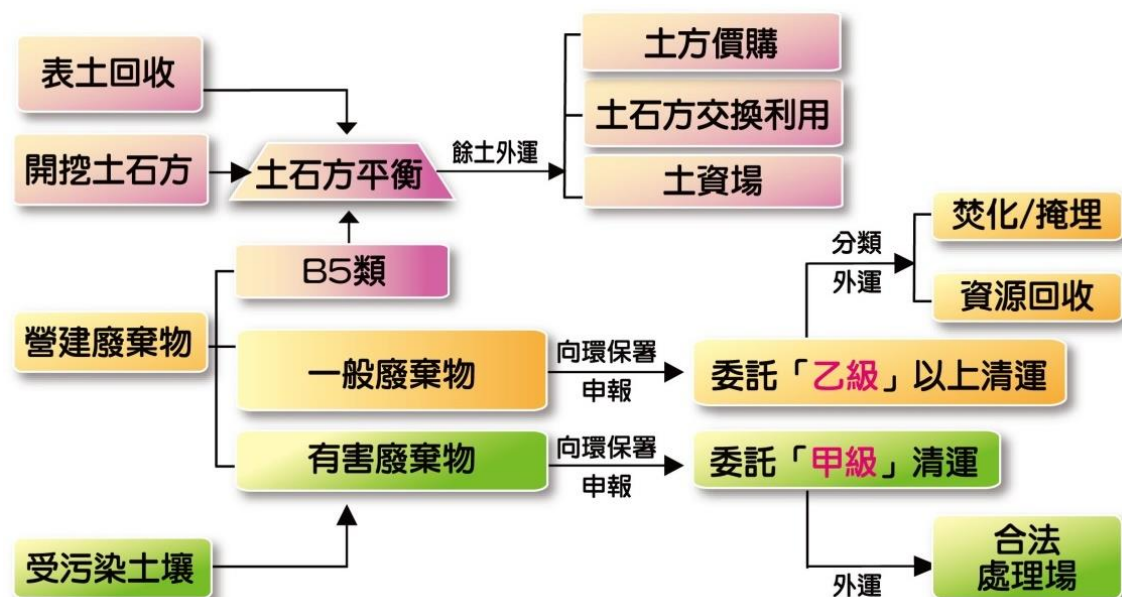


圖 4.8-3 營建混合廢棄物處理流程示意圖

(五) 土方運送路線

本計畫設計路段估計剩餘土方約 196.7 萬方，以臺北港為主要土方交換所，依照桃園市政府交通局 108 年 1 月公告之「桃園市轄區開放砂石車行駛路段一覽表」，國 1 甲施工運送土方路線，研擬如表 4.8-3 與圖 4.8-4 所示。為儘量減少繞行並降低對地區之衝擊，將分別由坑果路、航翔路、南山路、長興路銜接至台 4，就近利用台 4 線，經台 15，銜接台 61 快速道路至臺北港。台 4 線管制砂石車行駛時間為 7 時至 8 時，以及 17 時至 18 時，故運送時間將避開管制時間，規劃為上午 8 時至下午 17 時。

表 4.8-3 本計畫輸運土方動線綜整表

工區別	土方交換場所	運送路線
台61~桃3	往臺北港	1. 坑果路→台4→台15→台61→臺北港 2. 航翔路→台4→台15→台61→臺北港
桃3~國1	往臺北港	1. 南山路→長興路→台4→台15→台61→臺北港



圖 4.8-4 國1甲施工運送土方路線



4.9 隧道消防及通風工程

計畫路線自桃園市竹圍港附近省道台 61 線起至國道 1 號止，全長約 11 公里，沿線隧道之消防、通風等相關設施說明如後：

4.9.1 隧道消防系統

一、法規及標準

隧道消防系統之設計作業，均應符合最新版之中華民國國家標準，建築技術規則、消防法、消防法施行細則、各類場所消防安全設備設置標準、公路隧道消防安全設備設置規範、公共危險物品及可燃性高壓氣體設置標準暨安全管理辦法、公路隧道安全設施準則、公路總局隧道工程設計指引、高公局有關規定公路隧道水霧設備設計原則及其它國內法規標準。

二、隧道分級

隧道消防系統參照「公路隧道消防安全設備設置規範」第二章 2.3 節之規定，隧道分級依平均每日單孔交通量及隧道長度決定隧道等級，分成甲、乙、丙、丁、戊共 5 個等級如圖 4.9.1-1。本計畫全日交通量東向為 29,344 輛，西向為 24,958 輛。惟未來仍保留往東延伸之可能性，如東段建設完，日交通量可能會回到 6 萬輛左右。會造成已建置完成之隧道其等級提升，相關防災救難設備難以再增加。故本計畫各隧道段交通流量仍保留日後往東延伸之方案：1-1~3 號及 2 號隧道其東行線 61,376 輛/日，西行線 59,744 輛/日。其分級 1-2~3 號屬於甲級隧道；1-1 號、2 號隧道屬於乙級隧道。本計畫各隧道安全等級如表 4.9.1-1 所示，

三、隧道消防設備設置項目

隧道等級區分之後，參照「公路隧道消防安全設備設置規範」第二章 2.4 節之設計規定，應設之滅火及消防搶救設備如表 4.9.1-2 所示：

依「公路隧道消防安全設備設置規範」規定，甲級隧道應設置自動滅火設備，針對前揭規範所列之隧道自動滅火設備建議參採台 9 線蘇花公路山區路段改善計畫及台 9 線南迴公路拓寬改善後續計畫已選設之自動水霧滅火設備為原則。各隧道消防泵浦馬力及水箱容量如表 4.9.1-3。設計蓄水池容量時應增加計算該水霧系統所需水量外，為避免隧道於火災後善後復原階段，仍無法補足水霧系統原設計水源容量，應依本條規定擇適當地點設置備用蓄水池。

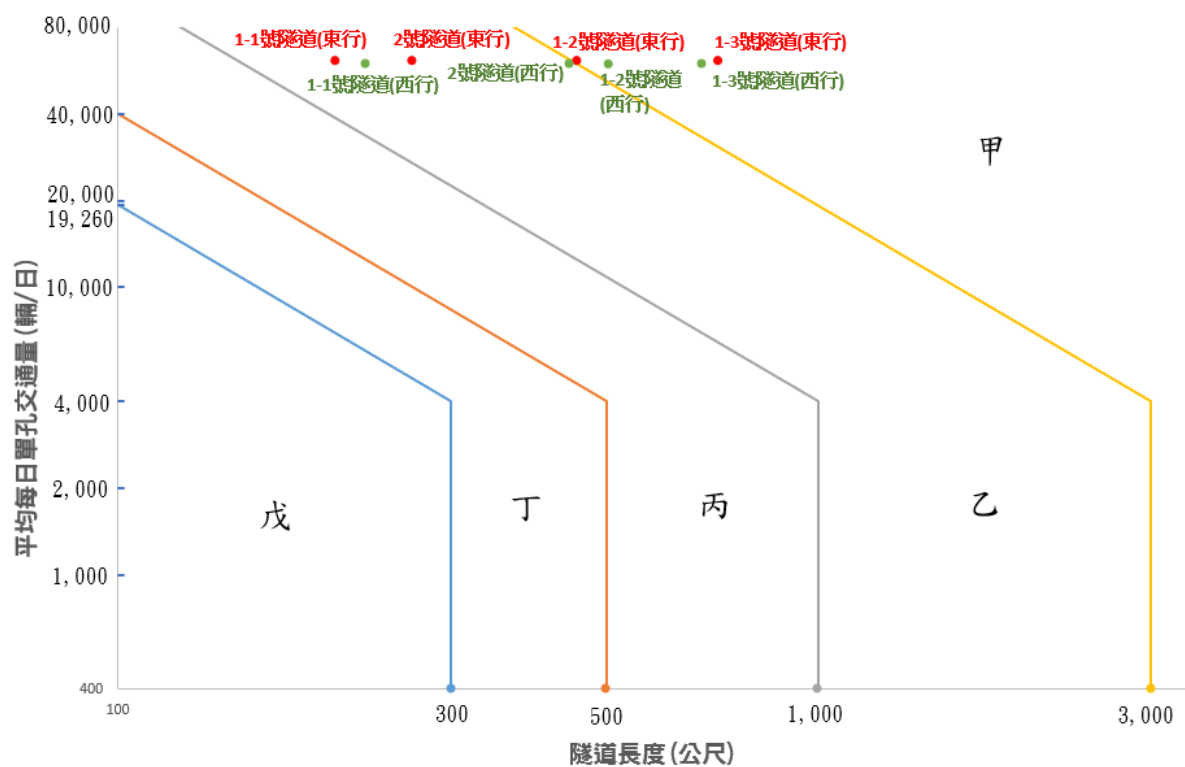


圖 4.9.1-1 隧道分級圖

表 4.9.1-1 各隧道安全等級(交通量保留往東延方案)

國1甲東行線			
名稱	長 度	隧道交通量(輛/日)	隧道等級
1-1號隧道	205	61376	乙
1-2號隧道	453	61376	甲
1-3號隧道	722	61376	甲
2號隧道	263	61376	乙
國1甲西行線			
名稱	長 度	隧道交通量(輛/日)	隧道等級
1-1號隧道	226	59744	乙
1-2號隧道	502	59744	甲
1-3號隧道	685	59744	甲
2號隧道	441	59744	乙



表 4.9.1-2 隧道消防安全設備表

項次	隧道名稱	東行線				西行線			
		1-1號	1-2號	1-3號	2號	1-1號	1-2號	1-3號	2號
	隧道分級 消防設備	乙	甲	甲	乙	乙	甲	甲	乙
1	滅火器	○	○	○	○	○	○	○	○
2	消防栓設備	○	○	○	○	○	○	○	○
3	自動滅火設備	×	○	○	×	×	○	○	×
4	緊急電話	○	○	○	○	○	○	○	○
5	火警自動警報設備	○	○	○	○	○	○	○	○
6	手動報警設備	○	○	○	○	○	○	○	○
7	緊急廣播設備	○	○	○	○	○	○	○	○
8	隧道入口資訊可變標誌 及車道管制標誌(LCS)	○	○	○	○	○	○	○	○
9	隧道內資訊可變標誌	○	○	○	○	○	○	○	○
10	無線電台轉播設備	×	○	○	×	×	○	○	×
11	監視設備	○	○	○	○	○	○	○	○
12	避難聯絡通道	○	○	○	○	○	○	○	○
13	緊急停車彎	○	○	○	○	○	○	○	○
14	標示設備	○	○	○	○	○	○	○	○
15	緊急照明設備	○	○	○	○	○	○	○	○
16	連結送水管	○	○	○	○	○	○	○	○
17	消防專用蓄水池	○	○	○	○	○	○	○	○
18	機械排煙設備	○	○	○	○	○	○	○	○
19	緊急電源插座	○	○	○	○	○	○	○	○
20	無線電信輔助設備	○	○	○	○	○	○	○	○

表 4.9.1-3 消防泵浦馬力及水箱容量

隧道名稱	1-1 號	1-2 號	1-3 號	2 號
消防泵浦馬力	30kw(40HP)	335kw(450HP)	335kw(450HP)	30kw(40HP)
水箱容量	60(M ³)	350+350(M ³)	350+350(M ³)	60(M ³)
機房需求面積	3mx5m 15m ²	15mx10m 150m ²	15mx10m 150m ²	3mx5m 15m ²

註：設有水霧系統之隧道，蓄水池容量除該水霧系統所需水量外另需設置備用蓄水池，避免隧道於火災後復原階段，仍無法補足水霧系統原設計水量。



隧道消防有效水量計算：

(參考公路隧道消防安全設備設置規範章節)

甲級隧道：

1. 消防栓 - 參考規範 2.4.2
2. 水霧 - 參考規範 2.4.3
3. 連結送水管 - 參考規範 4.1

消防栓： $150\text{LPM} \times 3\text{PC} \times 40\text{MIN} = 18 \text{ M}^3$

水霧： $(250\text{LPM} \times 5\text{PC} + 360\text{LPM} \times 5\text{PC}) \times 2\text{AREA} \times 40\text{MIN} = 244 \text{ M}^3$

連結送水管： $400\text{LPM} \times 2\text{PC} \times 40\text{MIN} = 32 \text{ M}^3$

有效水量合計： $(244 + 18 + 32) \times 1.1 = 323.4 \text{ M}^3$ 取 350 M^3

乙級隧道：

1. 消防栓-2.4.2
2. 連結送水管-4.1

消防栓： $150\text{LPM} \times 3\text{PC} \times 40\text{MIN} = 18 \text{ M}^3$

連結送水管： $400\text{LPM} \times 2\text{PC} \times 40\text{MIN} = 32 \text{ M}^3$

有效水量合計： $(18 + 32) \times 1.1 = 55 \text{ M}^3$ 取 60 M^3

註：消防水池實際水量會大於水池有效水量。

四、隧道機房消防系統

參照「各類場所消防安全設備設置標準」配置消防設備及「公路隧道消防安全設備設置規範」第二章 2.4.3 節之規定，甲級隧道應設置自動滅火設備。前項隧道之發電機室、變壓器室及其他類似之電器設備場所及控制中心，樓地板面積在 200m^2 以上者，應設置自動滅火設備。但前述電器設備場所及控制中心位於隧道內時，其樓地板面積在 150 m^2 以上者，即應設置自動滅火設備。

潔淨藥劑氣體自動滅火設備應經中華民國內政部消防署認可，並取得消防安全設備審核認可書等認可資料之產品。

。



4.9.2 隧道通風系統

一、法規及標準

隧道通風系統之設計作業，均應符合最新版之中華民國國家標準，建築技術規則、消防法、消防法施行細則、各類場所消防安全設備設置標準、公路隧道消防安全設備設置規範、公路隧道安全設施準則、公路總局隧道工程設計指引、環保署空氣品質標準、移動污染源空氣污染物排放標準、環境音量標準、PIARC 世界道路協會、NFPA 美國國家防火協會、日本道路協會 道路隧道技術基準、國工局有關規定及其它國內法規標準。

二、隧道通風系統規劃原則

隧道通風系統規劃在分析各隧道之通風系統並提出適當的建議，其工作包括複核各項可行性研究階段之條件及需求，檢討該路線隧道之通風方案，並依交通資料、車輛排放量、空氣品質等計算通風量以決定通風機容量。本階段之規劃準則採用國內環保署與世界道路協會(PIARC)最新頒佈之版本，並參考其它先進國家如美國、歐體、日本等之相關設計標準與適用法規，其主要工作內容為：

(一)隧道設計條件

1. 隧道的長度、線形及幾何形狀之限制。
2. 風管位置及其面積之限制。
3. 隧道端之道路結構設計。
4. 隧道結構是否低於地表或有其它物件埋於地下。
5. 是否有更改隧道長度之可能性。

(二)交通設計條件

1. 交通量。
2. 車輛種類及其分佈率。
3. 設計行車、車速。
4. 塞車之可能性及預估塞車情況。

(三)通風機房之設計條件

1. 施工現場位置及面積所造成之限制。
2. 規劃位置之地形、地質及地下構造物的限制。
3. 機房需求面積及可行性。
4. 更換機房位置之可能性。



(四)通風設計條件

1. 隧道近處之氣象年資料。
2. 特殊天氣狀況之發生頻率、持續時間及海拔高度。

(五)環境設計條件

1. 近隧道處之地形及地物資料。
2. 環保標準的限制，包括污染物濃度、噪音程度。

(六)相關設備設計條件

1. 電力傳輸系統及變壓設備規劃。
2. 隧道照明系統規劃。
3. 消防系統規劃。
4. 排水系統規劃。
5. 維護系統規劃。
6. 營運成本規劃。

三、隧道通風系統規劃內容

(一)車輛之氣排放量

車輛廢氣排放量係以車輛在海平面高度之水平路面以 60km/hr 之速度行駛為基準，當隧道之高度、坡度或車速不同於上述條件時，則參考 PIARC 建議之修正係數 (Altitude factor/Gradient factor/Speed factor)修正。

1. 粒狀污染物排放量： $76\text{m}^2/\text{hr-veh}$ (重車平均重量以 23 噸計)

2. 一氧化碳排放量

轎車： $0.12\text{ m}^3/\text{hr-veh}$

重車： $0.12\text{ m}^3/\text{hr-veh}$

3. 一氧化氮排放量

轎車： $0.02\text{ m}^3/\text{hr-veh}$

重車： $0.41\text{ m}^3/\text{hr-veh}$



(二)隧道內空氣品質標準

1. 本工程隧道內空氣品質標準依據永久國際道路協會 PIARC(2019 版) 隧道內空氣品質標準之建議標準詳表 4.9.2-1。

表 4.9.2-1 PIARC 隧道內空氣品質標準

交通狀況	一氧化碳濃度 (ppm)	能見度
		衰減係數K (m^{-1})
正常交通(50~100 km/hr)	70	0.005
時常塞車或車子完全靜止	70	0.007
偶爾塞車及車子完全靜止	90	0.009
隧道維修	20	0.003
隧道關閉	200	0.012

2. 隧道環境條件建議值

- (1)空氣溫度：最大值 40℃。
- (2)CO 濃度：8 小時平均值不超過 70ppm (50~60km/hr)。
- (3)NO_x 濃度：8 小時平均值不超過 25ppm。
- (4)氣流速度：在火警發生時不超過 11m/秒(單向隧道)，8m/秒 (雙向隧道)。
- (5)火災釋放率：100Mw。
- (6)隧道內設備噪音：85dB(A)。

(三)隧道通風系統方案研擬

通風方式之選擇除使隧道內之人車能在安全、舒適之環境下通過隧道，並能將隧道之建造與維護成本降低，須考量下列因素：

1. 正常、塞車通風與緊急排煙需求。
2. 隧道群串連對人體長時間曝露廢氣污染之影響。
3. 通風隧道或隧道出口對環境保護區之對策。
4. 階段施工或同時施工時在經濟面、工程觀念及通車安全上之權宜性與迫切性。
5. 隧道防災之通盤檢討。

(四)通風方式比較

目前國際間廣泛應用於公路隧道之通風系統，主要有下述型式：



1. 自然通風系統

初步評估單向交通隧道之自然通風為 $L \cdot N = 3000$ ，其中 L ：隧道長度(km)、 N ：時間交通量(台/h)，自然通風方式可用在較短之隧道，一般情況 300 公尺以下即可靠車輛本身之活塞效應所造成之交通通風力及隧道口之間自然壓力差達到自然通風效果。

2. 縱流式通風系統

噴流式通風機安裝於隧道頂上方，按行車方向推送空氣，由一隧道口吸進新鮮空氣再由另一隧道口逸出廢氣，較常應用於 2000 公尺以下之單向交通隧道。若風速超過 10 公尺/秒，則需分段為幾個區域，並以通風豎井間隔區段提供送氣或排氣，縱流式通風系統為一控制相對簡單、工程費最低的一種通風方式，但必須能安全地處理隧道內緊急事故發生，必要時通風機需具反轉性能改變出風方向。

3. 半橫流式通風系統

半橫流式通風方式有送氣型及排氣型兩種，係依洞口環境要求來選擇；送氣型藉隧道上方 RC 專用風管送入新鮮空氣並使隧道內得到均佈的空氣量，廢氣則縱向由兩端隧道口排出，倘若遇到火災情事發生於隧道內，便改變送氣方式利用通風機反向運轉實施排煙，但該型系統對洞口環境較不能控制。排氣型半橫流式則於平時從隧道口進入新鮮空氣，隧道內廢氣由 RC 專用風管排氣再經通風機房排出，並在緊急時兼作排煙風機，由於隧道口之污染程度較低，因而對附近環境影響較小；半橫流系統之設備、土木成本較縱流式為高。

4. 全橫流式通風系統

此系統之送排氣係運用兩個 RC 專用風管，通常送排空氣皆需同時運轉，由於進排氣口與行車方向成 90° 設置，因此對於排除火災是最有效之方式，其工程費及運轉費用較其它通風系統皆貴。由於送氣豎井可置任何地方、排氣亦然，因此該系統適用於較長之隧道。

5. 縱流+點排式通風系統

點排式通風多用於歐盟地區，國內則已應用於台 9 線蘇花公路山區路段改善計畫及台 9 線南迴公路拓寬改善後續計畫以改善有效的排煙系統，其特點為設立分離式的獨立 RC 排煙管道，當發生火災時以確保人煙分離，且定點將大部份高溫煙氣局部集中於隧道之發生火災之某段(如 300 公尺)範圍內以提高隧道消防能力，該系統適用於較長之隧道。



四、本計畫建議之隧道通風系統

一般而言，隧道長度在 2000 公尺以下，其通風方式建議採縱流式通風系統，隧道長度在 2000 公尺以上，其通風方式建議採半橫流式、全橫流通風系統或縱流+點排式通風。

縱流+點排式系統可以將大部分的濃煙透過排煙口排除，限縮煙層擴散的速度；而縱流通風會將濃煙往下游輸送直至通風豎井或洞口濃煙才能從隧道排出，對於下游用路人影響較大，另不能啟動火源附近的風機，避免破壞煙層影響用路人的逃生。縱流+點排式系統由於需要排煙管道故需要較大的隧道斷面，也需要足夠大的通風機房放置軸流式風機，其所需空間、經費、維護成本皆高出許多，兩方案優劣比較如下表 4.9.2-2 所示。後續通風方式選擇除考量人員逃生、也需將維護成本納入考量原則。

本計畫東西行線各 4 座隧道，皆為雙孔單向行車之隧道。依各隧道長度、斷面、交通量、縱坡度等條件，初步分析各隧道之通風系統說明如下並整理於表 4.9.2-3。因各隧道長度均未超過 2000m，且皆為雙孔單向隧道，車流方向一致有利於縱流式通風規劃，平常時利用活塞效應通風，隧道污染物達到警戒值或排煙時噴流式風機啟動順著車流方向通風，將廢氣排出隧道。噴流式風機間需要間隔一定距離才有利氣流引導，考量風機性能與車流量本案規劃 100m~150m 為風機間隔，另雖依「公路隧道消防安全設備設置規範」免設排煙設備，但基於防災通風考量仍規劃一組風機。於火災時順車流方向產生臨界風速，以利人員逃生。

表 4.9.2-2 縱流與縱流+點排方式比較

通風型式 比較項目	縱流式通風	縱流+點排式通風
隧道斷面	-隧道斷面較小。	-隧道頂需裝設排氣管道及 JET FAN 空間，所需斷面空間較大。
適用隧道形式	-適用單向隧道，可有效利用車輛活塞效應。	-利用排氣管道排煙，單向及雙向行車都適用。
機房空間	-隧道機房量體較小。	-隧道機房量體較大。
建造經費	-建造經費較低。	-建造經費較高。
施工維護	-施工及維修成本低。	-排煙口需增加操控設備。 -施工與維修(維護)費較高。 -通風設備電力需求較大費用較高。
排煙通風	-廢氣對下游端隧道出口易造成污染。 -火災時，下游煙層擴散範圍較大。 -對火災下游用路人危害有疑慮。	-有效控制對隧道出口廢氣污染。 -火災時能迅速排煙。 -可限縮煙層，有助於火災下游用路人疏散。

表 4.9.2-3 本計畫建議之隧道之通風系統

車流方向	東行線				西行線			
隧道名稱	1-1號	1-2號	1-3號	2號	1-1號	1-2號	1-3號	2號
隧道等級	乙級(205m)	甲級(453m)	甲級(722m)	乙級(263m)	乙級(226m)	甲級(502m)	甲級(685m)	乙級(441m)
機械排煙設備	√	√	√	√	√	√	√	√
隧道通風設備	√	√	√	√	√	√	√	√
風機規格	雙向噴流式 風機1400型	雙向噴流式 風機1400型	雙向噴流式 風機1400型	雙向噴流式 風機1400型	雙向噴流式 風機1400型	雙向噴流式 風機1400型	雙向噴流式 風機1400型	雙向噴流式 風機1400型
風機消音器	1D 或2D 消音器	1D 或2D 消音器	1D 或2D 消音器	1D 或2D 消音器	1D 或2D 消音器	1D 或2D 消音器	1D 或2D 消音器	1D 或2D 消音器
風機風速	30m/s	30m/s	30m/s	30m/s	30m/s	30m/s	30m/s	30m/s
風機台數	2台(單孔)	6台(單孔)	8台(單孔)	2台(單孔)	2台(單孔)	6台(單孔)	8台(單孔)	6台(單孔)
風機馬力	55kw(單台)	55kw(單台)	55kw(單台)	55kw(單台)	55kw(單台)	55kw(單台)	55kw(單台)	55kw(單台)
備註	縱流式通風 (採用 JetFan) 排煙通風併用	縱流式通風 (採用 JetFan) 排煙通風併用	縱流式通風 (採用 JetFan) 排煙通風併用	縱流式通風 (採用 JetFan) 排煙通風併用	縱流式通風 (採用 JetFan) 排煙通風併用	縱流式通風 (採用 JetFan) 排煙通風併用	縱流式通風 (採用 JetFan) 排煙通風併用	縱流式通風 (採用 JetFan) 排煙通風併用



4.10 機電工程

本工程規劃主線自桃園市竹圍港附近省道台 61 線起至國道 1 號止，全長約 11 公里，沿線各項道路照明、隧道機電、機房、交控等設施之規劃分述如下：

4.10.1 電力系統

一、法規及標準

相關電力系統之設計工作，均應符合最新版之中華民國國家標準，用戶用電設備裝置規則、書配電設備裝置規則、建築技術規則、消防法規、經濟部及台電有關規定、環保署空氣品質標準、公路隧道消防安全設備設置規範、公路隧道安全設施準則、公共危險物品及可燃性高壓氣體設置標準暨安全管理辦法、高公局有關規定及其它國內法規標準。

二、電源設置

本路段為一連串之隧道群所組成，其中甲級隧道二座、乙級隧道二座，雖位處山區地帶但離城鎮不遠，終點又與國 1 高速公路銜接，因此考慮隧道電源引進點採各隧道單獨引進之分散方式，電氣機房均設於隧道洞口附近，隧道及機房用電需求均大於 100KW 以上，故擬申請 11.4kV(或 22.8kV)高壓供電，再降壓為 3 ϕ 4W 380V/220V 供隧道機電設備使用。

初步規劃於 1-1 及 1-3 號隧道西洞口設置變電站，分別供應 1-1、1-2 號隧道及 1-3 號隧道用電，以及 2 號隧道東洞口設置變電站，供應 2 號隧道用電，機房位置排序以入洞前右側、出洞後右側、中分帶為原則。每一變電站內設置二台模鑄式變壓器，將 11.4kV (或 22.8kV)降為低壓供電，另於二台變壓器低壓總盤間設置連絡斷路器(TIE)盤以相互備援，並以發電機及 UPS 作為緊急備用電源，以維持停電時所需之電力供應。隧道供電範圍及隧道機電預估用電需求量，如表 4.10.1-1，電力系統架構如圖 4.10.1-1 所示。

三、緊急電源

本工程設置之緊急發電機，當正常電源故障時，發電機需在 40 秒內，提供臨時緊急電源，供重要設備繼續運轉，當確定正常電源恢復穩定供電後，自動切回正常電源，發電機自動停止運轉；緊急電源與正常電源應互相連鎖，緊急發電機應有儲存 8 小時之儲存油量。



表 4.10.1-1 隧道機電預估用電需求表

	1-1 號隧道西口 機房 (西行 6k+850)	1-3 號隧道 西口機房 (西行 7k+955)	2 號隧道 東口機房 (西行 10k+450)	備註
供電 範圍	西行 1-1、1-2 號隧道 東行 1-1、1-2 號隧道	西行 1-3 號 隧道 東行 1-3 號 隧道	西行 2 號 隧道 東行 2 號 隧道	
台電 供應 電源	22.8-11.4KV			
發電機 緊急 電源 用電量 (KVA)	870	880	290	
預估連接設 備容量 (KVA)	1,244	1,205	310	

四、不斷電設備

每一洞口機房內提供一組 3 ϕ 4W 380/220V 之不斷電系統電源分電盤，並由該盤引接一組 3 ϕ 4W 190V-110V 100kVA 變壓器及分電盤，配置 AC 不斷電 UPS 供交控及緊急照明使用至少維持 1 小時以上。

五、功率因數改善

功率因數改善應針對不同性質的用電設備，檢討改善功率因數至 0.95~1 之間，經檢討計算後，選用適當規格的電容器作為功率因數改善設備，以減少感抗及線路的損失。

六、電纜型式選擇及使用

(一) 22.8kV 或 11.4kV 高壓系統採 25KV 級 XLPE 電力電纜線配置，以備台電將來改壓。

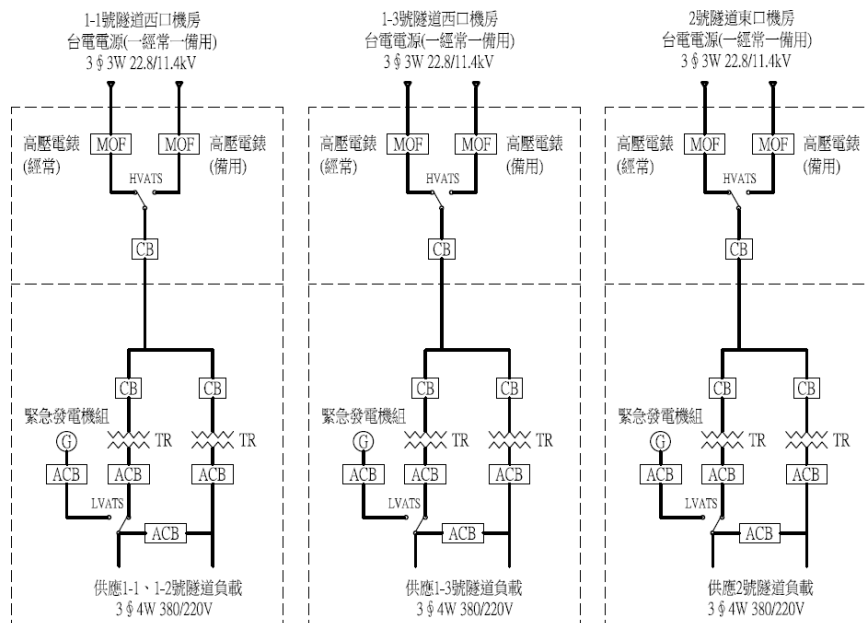


圖 4.10.1-1 隧道電力系統架構圖

(二) 低壓電力系統依使用場合及用電類別採用不同之配線。

1. 一般電力系統：採用 XLPE 電纜配置。
2. 緊急供電系統：採用額定 840°C 30 分鐘、750°C 3 小時的 LSFH 或 XLPE 耐燃電纜線配置。
3. 隧道內明纜配線：一律採用 LSFH 電纜線配置。

(三) 機房插座及一般照明配線：採用 PVC 電線配置。

(四) 接地系統：硬抽裸銅導線及綠色 PVC 電線配置。

(五) 電話配線：依電信局審定合格之屋內配線器材設計。

(六) 弱電及監控系統：依系統相關標準設計。

壓降計算時，所有分路及幹線均需計算，分路及幹線電壓降均不得超過百分之三，合計最大壓降不得大於百分之五。



4.10.2 公路照明系統

一、照明準則

- (一)原則依照交通部高速公路局頒布之交通工程手冊、陸、公路照明篇之規定，如有不足，則參考其他相關標準。
- (二)高速公路(包含主線、交流道)照明以平均照度 15 Lux 為設計標準，明暗均勻度(平均照度/最小照度)須等於或小於 3。
- (三)標誌牌照明以平均照度 300~500Lux 為設計標準，明暗均勻度為(最大照度/最小照度) ≤ 6 。
- (四)選用燈具除須符合道路照明要求外，照明光源應能有效利用，避免將光線溢於路線外，本工程燈具將採用全遮蔽或半遮蔽式燈具，以免影響農作物或動植物生態。
- (五)車行箱涵照明將依交通部高速公路局頒布之交通工程手冊表 6.1-5 規定辦理。

二、道路照明電源設置

初步規劃照明電源將向台電申請 3 ϕ 4W 380V/220V 或 1 ϕ 2W 220V 包燈供電，配電場及開關箱位置，應於初步設計階段與台電洽談協調後，就近引接台電電源。

三、燈具及燈桿採用原則

- (一)主線高架、匝道及地面車道採用標準燈柱照明方式。
- (二)燈具型式採用高壓鑄鋁或鋁擠型外殼，耐候等級 IP65 或 IP66 以上之燈具及壽命長、效率高、透霧性強之高壓鈉氣燈泡，並視道路寬度選用 150W 或 250W、400W 等適合之燈泡。
- (三)燈桿採用熱浸鍍鋅之單臂式燈桿，其高度配合道路寬度、屬性，主線採用 12M 高之燈桿，匝道採用 10M 高之燈桿。
- (四)燈桿位置：高架橋及匝道燈桿裝設在胸牆上，地面道路燈桿配合現況設置於土堤、路緣上。

4.10.3 隧道照明系統

隧道照明主要目的在使用路人依設計的速率通過隧道時，感受與一般道路近似程度之安全與舒適。為達此目的，照明設計應提供駕駛人可靠及充分之視覺辨識能力，期使駕駛者接近隧道及進入隧道後能清楚辨認前方障礙物及車行狀況以避免事故之發生。

一般而言，為避免白天進入隧道時駕駛人視覺產生黑洞效應，隧道之進口區及漸變區必須加強照明設施，讓駕駛者視覺調適隧道內黑暗環境；進入隧道內部，駕駛人已適應隧道內環境，只需維持一定程度之基本照明即可，出口區則需適度加強照明，使駕駛人適應隧道外環境，俾利行車安全。

本工程除依據交通部高速公路局頒布之交通工程手冊外，亦參照國際照明委員會 CIE 88-2004 規定，並根據本工程交通及隧道環境等資料，設計隧道各分區長度與輝度值，隧道照明分區與輝度關係曲線如圖 4.10.3-1 所示。

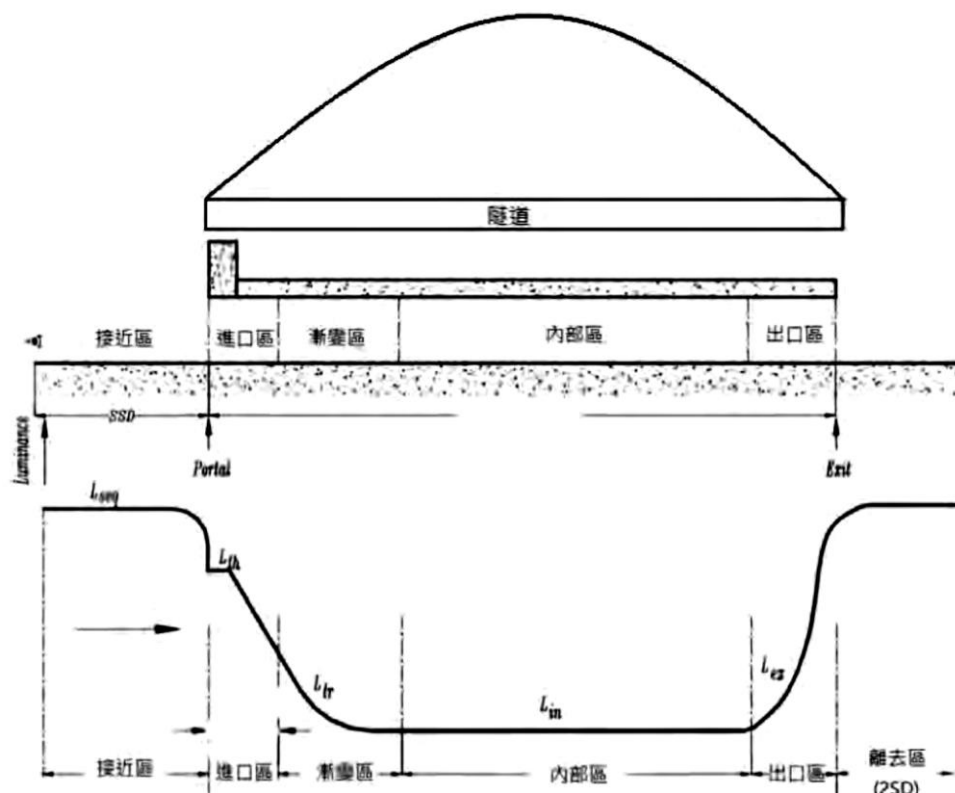


圖 4.10.3-1 單向行車隧道照明分區與輝度關係曲線圖



本工程隧道燈具的選用除了考量使用壽命，維護性、節能效率之外，選擇合適的燈具配光為首要重點，合適的配光能將有限的光源，投射在需要的區域，讓光源分佈能夠得到有效的利用。

一、基本照明

隧道長度超過 3,000m 者，以日光燈具配置，長度未達 3,000m 者，採用耐候等級 IP65(含)以上，高壓鈉氣燈具進行規劃配置，安裝高度須位於車道淨高線上方，並配置回路開關控制點滅。

二、加強照明

進口區及漸變區可選用逆照式高壓鈉氣燈具配置，輝度至少可降低至 66~75%，可達節能目的亦可符合 CIE 88-2004 規定之要求，出口區則選用對稱式高壓鈉氣燈具配置，裝置於基本照明燈具兩側，均以回路開關控制點滅。

三、緊急照明

為停電時疏散車輛並提供逃生照明之用，本工程以至少基本照明 1/8 以上之照明水準作為緊急照明，燈具連接至不斷電系統其容量應使其持續動作 1 小時以上，不論何時都不做開關點滅控制，主電力供給故障時，仍其保持照明。

四、隧道照明控制

隧道照明以迴路點滅控制為主，晝間利用隧道外輝度計，偵測自然光亮度，將偵測訊號傳送至控制單元，經由控制軟體選擇適當階段之照明迴路進行點滅控制。

夜間隧道內照明為內部區基本照明，深夜車流量少，以節能為考量，隧道內深夜照明為內部區基本照明之 1/2，夜間及深夜之照明均由點滅計時器(TIMER)進行控制。



4.10.4 火警偵測系統

隧道機房(含辦公室、配電室、控制室)及隧道內電氣凹槽、監控凹槽、緊急電話凹槽等均屬一封閉式房間,依交通部「公路隧道消防安全設備設置規範」及內政部「各類場所消防安全設備設置標準」,各類場所須依其性質裝設適當之火警偵測器。隧道內車道部分,為一長型空間,因有車輛行駛、風機運轉等因素所造成空氣流動,在規劃火警系統時必須考慮的因素亦較多,故本工程隧道內火警設施之設置將參照目前國外隧道已使用之設備及採用具有偵測隧道火警特性之設備辦理。隧道內火警偵測系統與水霧滅火系統相互整合,並與事件位置偵測系統(閉路電視攝影機)互相統合。

一、規劃依據

- (一) NFPA 美國消防協會(National Fire Protection Association)
- (二) 內政部頒布之「各類場所消防安全設備設置標準」
- (三) 交通部頒布之「公路隧道消防安全設備設置規範」
- (四) 中華民國國家標準(CNS)隧道機房(含配電室、控制室)及隧道內電氣凹槽、監控凹槽、緊急電話凹槽等均屬一封閉式房間,各類場所須依其性質裝設適當之火警偵測器。

二、火警系統規劃原則

火警系統依各場所特性,規劃之偵測器及受信總機原則如下:

(一) 偵煙式感知器使用場所

隧道機房內之配電室、控制室、辦公室、電氣凹槽、監控凹槽及緊急電話凹槽等均使用偵煙式感知器。

(二) 隧道內火警感知器

目前調查市場上之隧道內火警系統產品,其特性比較詳下表 4.10.4-1 所示。

隧道之火警偵測系統擬參照蘇花改善道路工程採用線性纜線(光纖)式溫度偵測器(Cable Type Temperature Detecting System)系統。

(三) 火警受信總機

火警受信總機依其偵測器裝設場所系統之特性及配合車道部分所裝設之感知器方式而選用,其功能須可表示隧道內部每隔 50m 長度劃分為一火警分區,並傳送火警分區之信號至隧道監控電腦主機。另設一組火警受信副機,能接受機房及凹槽內之偵測器及消防栓通報信號。並將火警信號傳送至隧道監控電腦主機。



(四)建築火警偵測系統

本工程將依照內政部頒布「各類場所消防安全設備設置標準」之規定設置。

(五)手動報警設備

設置於隧道人行通道側壁，間隔為 50m 以下，設置高度距路面上方 1.2m 至 1.5m 之間。但隧道內設有消防栓者，應與消防栓箱併設，並標明「火警發信機」字樣。

表 4.10.4-1 火警系統之特性優缺點比較

火警系統	銅管式溫度偵測	纜線式溫度偵測	光纖式溫度偵測
優點	現場控制器損壞，僅需更換單一元件，影響範圍限該火警分區，尚不影響其它範圍。	1. 偵測範圍可達 2 m，以 50m 為一火警區劃為例，偵測精準度可達 25 區，可配合水霧系統設備分區連動。 2. 即時監測溫度，提供警報防災。 3. 相較銅管式線材，其纜線重量較輕，易於布設施工。	1. 偵測範圍可達 1 m，以 50m 為一火警區劃為例，偵測精準度可達 50 區，可配合水霧系統設備分區連動。 2. 即時監測溫度，提供警報防災。 3. 相較銅管式線材，其纜線重量較輕，易於布設施工。 4. 可設定高溫、溫差警報、溫度上升率警報。 5. 光纖不受電磁干擾，可安裝在惡劣環境。
缺點	1. 可偵測範圍僅達 20 m，以 50m 為一火警區劃為例，偵測精準度僅達 2~3 區，較不易配合水霧系統設備分區連動。 2. 無法監測溫度。 3. 火警偵測分區愈多，所須布設信號線愈多，故增加施工成本。 4. 系統易產生誤動作，且有氣體洩漏之疑慮。	纜線式偵測元件由半導體組成，易受電磁干擾。	雷射頭功率約 3~5 年會衰減，須再調整其相關設定。
國內隧道安裝實績	國道 3 號、觀音山(台 64)、跳浪、水璉隧道	國道 5 號(南港、石碇、彭山)隧道、台 62 隧道、火燄山隧道	玉長、八卦山、臺北信義支線、東湖隧道、國道 6 號隧道
廠商家數(廠牌)	1 家 (Securito)	2 家 (Securito、Listec)	3 家以上 (AP、Siemens、Sensa)



(六)依下列處所種類分別劃定火警分區：

1. 主線隧道。
2. 避難連絡通道。
3. 設備凹槽。

前項第 2.、3. 款各車行連絡通道、人行連絡通道及設備凹槽應分別設置火警分區。

(七)標示設備

出口標示燈裝設高度應距人行通道 1.8 公尺以上，且依下列規定設置：

1. 應設於安全疏散通道防火門之上方及避難連絡通道入口旁側壁上。
2. 出口標示燈應保持不熄滅，其亮度在直線距離 30 公尺處，能明顯看出其標示面圖形及顏色。
3. 標示面尺寸，應為 A 級。

(八)避難方向指示燈依下列規定設置：

1. 設置於左側牆壁上，設置高度在車道面上方 1.5m 以下之範圍。
2. 標示面尺寸，應為 A 級。
3. 避難方向指示燈應保持不熄滅，其亮度自燈正下方地面算起周圍 0.5m 處，有 10 勒克斯 (LUX) 以上。

(九)逃生門標示燈

逃生門標示燈依下列規定設置：

1. 為 LED 燈或具有同等效能之燈具平均鑲嵌於逃生門兩側至路面之壁面上。
2. 燈具應凸出壁面，以供逃生門兩側方向均能明顯識別。
3. 燈具應保持不熄滅，其亮度自燈正下方地面算起周圍 0.5 公尺處，有 10 勒克斯 (LUX) 以上。

(十)緊急照明設備

1. 隧道內之緊急照明設備應連接緊急電源，其容量應能使其持續動作 1 小時以上。
2. 停電時，隧道內的照明設備應使用不斷電設備。
3. 緊急照明設備應確保至少為基本照明 1/8 以上的照明水準。



4. 隧道內曲折轉彎處，應增設緊急照明燈。
5. 緊急照明器具應直接連接於分路配線，不得裝置插座或開關，並具防水性能。
6. 緊急照明燈之電源回路，其配線應施予耐燃保護。

本條文係參酌交通部頒訂之「交通工程規範」及「公路隧道消防安全設備設置規範」規定。



4.10.5 隧道監控系統

隧道監控系統為自動監控隧道內各項設施，於隧道內之機房、監控凹槽處設置 I/O Station（輸入/輸出站）或 RTU（遠方控制器），收集各機電設施運轉狀態，並將資料經光纖網路傳送設置於隧道洞口機房之機電監控工作站，將隧道內電力、照明、通風、火警、消防及給排水等各設備，按隧道內各狀況及交通情形等條件，依預先設置之模式自動執行運轉及監視各設備狀態，包括運轉停止或故障回報，並將所收集到之各設備之運作狀態經由交控系統之傳輸設備傳送至北區交控中心，以供操作人員能充分了解各機電設施運轉狀態。

隧道監控系統為全自動系統，監視控制各隧道相關機電設備，具有完整之系統獨立運作特性，即隧道機房機電工作站與交控中心連線中斷時，仍不影響隧道之整體監控功能。

一、監控系統架構

機電工作站必須能接收來自隧道內 RTU 及 I/O Station 監控訊息，提供隧道內機電設備之監控、資料查詢、儲存及列印，於圖控畫面上操作之命令經傳輸設備下傳至各遠方控制器或輸入/輸出站，又須將監控資料上傳至北區交控中心交控電腦與機電工作站，詳見圖 4.10.5-1 隧道監控系統架構示意圖。

（一）機電工作站

機電工作站為隧道監控系統的控制核心，採雙套備援式架構並聯作業，並含完整之發展環境。搜集各終端設備與其他各相關系統之資料以計算及控制，並提供資料管理功能之用。

（二）遠方控制器或輸入/輸出站

1. 本系統主幹線可採環形架構(Ring)或雙迴路(Dual Line)所組成，能於機電工作站關閉下正常運作。
2. 收集一切輸入訊號，執行現場處理與指定的控制功能，經由資料傳輸設備傳送所有資料至機房機電監控主機。

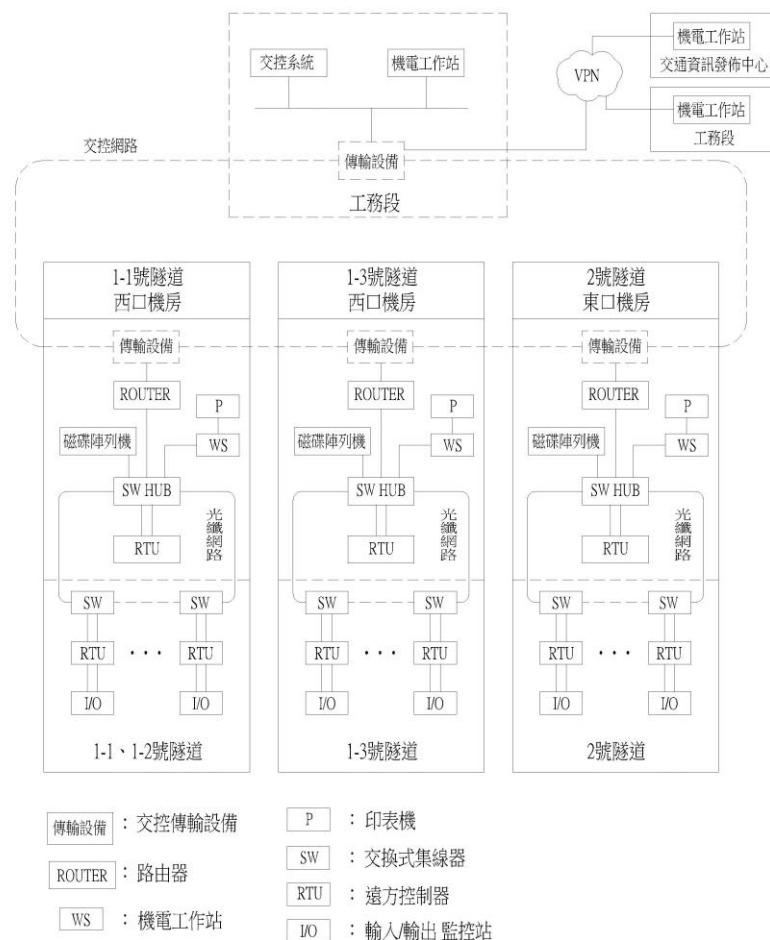


圖 4.10.5-1 隧道監控系統架構示意圖

(三)監控系統之傳輸網路

1. 下層網路

各隧道內所有輸入/輸出監控站 (I/O station)之資料，採雙重 (Dual)網路備援傳輸，分別傳送至位於洞口機房或監控凹槽或機房內之遠方控制器。

2. 上層網路

洞口機房、輔助機房及監控凹槽內之遠方控制器 (RTU)，銜接乙太網路交換器(Ethernet Switch)經上層環狀 Fast Ethernet 光纖網路傳送至位於各洞口機房機電工作站。

3. 交控傳輸網路

交控標於各洞口交控機房預留符合 IEEE 802.3u 介面規格之網



路設備連接埠，供各洞口監控機房之機電工作站介接，經交控網路連線至北區交控中心交控電腦與機電工作站。

監控系統與交控中心電腦系統間之通訊介面，依據高速公路局的「高速公路交控系統各階層標準通訊協定 2.0 版」之通訊協定辦理。

監控系統與交控中心電腦系統原則以 socket+XML 方式進行資料交換。

二、系統運轉需求

(一)基本運作需求

隧道監控系統應使作業與維護人員，能利用控制、顯示記錄之設備，有效與可靠的執行下列事項：

1. 監視區域內之火警與危險情況。
2. 監視並控制機電設備。
3. 發揮電力系統最大功能。
4. 環境狀況、設備性能與維護之詳細記錄。

(二)降級運轉處理功能

本隧道監控系統須提供降級處理之功能其說明如下：

1. 與交控系統連線，可以由北區交控中心機電工作站，直接連線操作隧道機電監控系統，以監控現場所有遠方控制器及輸入/輸出站，並做各種直接之監控操作。但亦可依需要由隧道機房機電監控主機下達強制控制指令，以區域監控方式直接控制遠方控制器及輸入/輸出站，或現場手動控制。
2. 當其中一台機電工作站故障時，則可由另一台機電工作站支援其運轉，其功能應與原雙主機運轉時一致。
3. 當所有機電工作站故障時，各輸入/輸出站及遠方控制器可透過區域監控網路互動，維持區域監控功能。
4. 當區域監控網路中某一節點故障或線路中斷時，則在網路上之輸入/輸出站及遠方控制器傳輸功能仍不受影響。
5. 當區域監控網路中斷完全無法使用時，則遠方控制器(雙套備援式)可降級為獨立監控。
6. 當故障修復後遠方控制器可自行恢復通訊並將暫存資料(3 天)傳回監控主機作儲存、顯示與列印。



- 其優先順序等級為現場手動控制優於輸入/輸出站或遠方控制器，輸入/輸出站或遠方控制器優於機房機電工作站操作，機房機電工作站操作優於交控中心機電工作站操作。

(三)系統回應

- 監控人機介面圖形及資料顯示更新應小於5秒鐘。
- 從機電工作站下達控制及測試指令後，到各遠方終端設備正確下達執行指令要求之功能（不包括終端設施反應完畢），並回傳執行結果至機房監控主機顯示為止，整個系統之反應時間（System Response Time）不超過5秒鐘。
- 從輸入/輸出站或遠方控制器偵測到異常訊號後，並傳送至機電工作站之時間（不包括終端機顯示時間），須不超過5秒鐘。

(四)隧道監控策略

本監控系統為全自動系統，監視控制隧道內之通風、照明、火警與消防、電力等設備，具有完整之系統獨立運作特性，即當與交控中心連線中斷時，仍不影響隧道之整體監控功能。隧道機房乃無人機房，必要時人員可進駐執行監控，並處理及記錄各項狀況，待與交控中心之連線通訊恢復正常後，再將資料送回，並可配合隧道前、後與內部之交控設施執行各種交控連動策略，以構成系統間相互運作，隧道監控策略流程詳圖 4.10.5-2 所示。

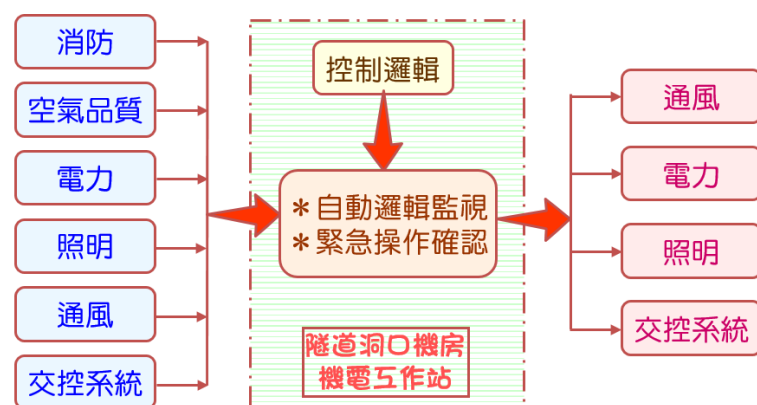


圖 4.10.5-2 隧道監控策略示意圖

1. 通風系統

對煙塵濃度偵測器(VI)、一氧化碳濃度偵測器(CO)、氮氧化物偵測器(NO_x)、溫度、風速計及交控系統等數值以通風機控制通風量在規定值維持最佳條件，其煙塵濃度偵測器(VI)，每隔 2,450 公尺設置一處；一氧化碳濃度偵測器(CO)，每隔 1,050 公尺設置一處；氮氧化物偵測器(NO_x)，每隔 2,450 公尺設置一處；溫溼度計每隔 350 公尺設置一處，隧道通風系統運轉模式詳圖 4.10.5-3 所示。

- A. 量測隧道內污染濃度。
- B. 量測隧道內平均風速。
- C. 控制通風設備之運轉狀態。

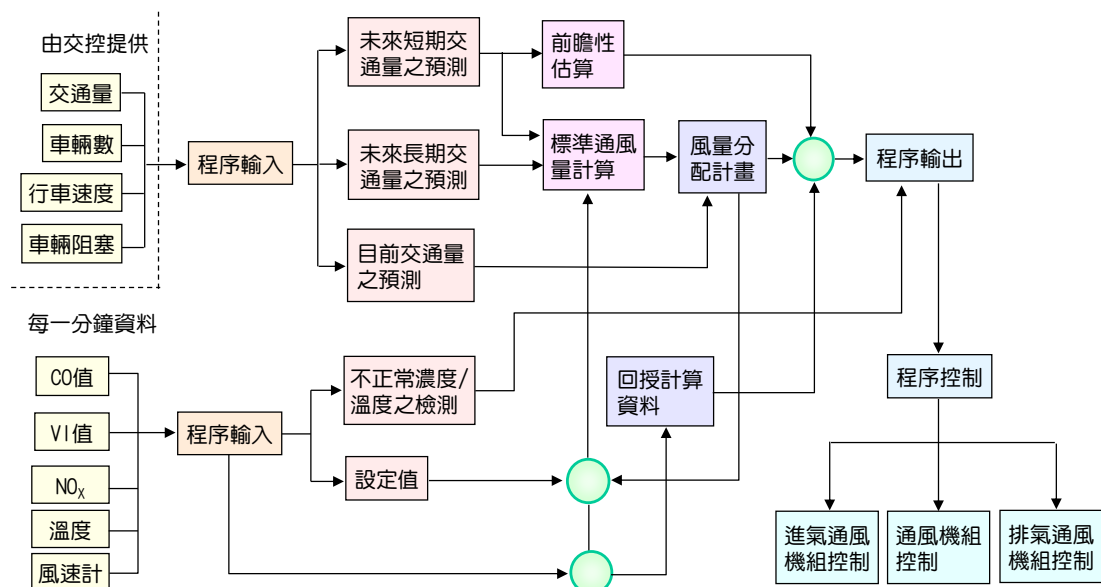


圖 4.10.5-3 隧道通風系統運轉模式示意圖

2. 電力系統

隧道監控系統，平時監視電力系統是否正常運轉，當台電供電中斷或電力設備故障時則須依該緊急事件之類別模式運轉，必要時由監控人員以手動方式遙控操作各機電設施運轉。

3. 照明系統

- A. 白天依隧道外輝度計偵測值，由機電工作站對隧道進口區照明作適當階段之點滅控制，火警發生時則依序全開。



B. 台電停電時之緊急照明，照度至少為基本照明之 1/8。

C. 隧道外接續道路之路燈，則由時序控制依照時間設定獨立控制。

4. 火警與消防系統

隧道火警系統須經由遠方控制器或輸入/輸出站連接監控系統，一旦發生火警，則監控系統接獲火警受信總機之火警警報訊息，可設定為自動執行與確認後執行模式，執行緊急照明及隧道緊急排煙作業，並開啟消防泵及水霧系統。

隧道火警系統亦可由交控系統之影像事件偵測系統偵測到煙霧事件時，將訊息傳送至機電工作站，操作人員經由閉路電視系統確認火警事件後，執行緊急照明及隧道緊急排煙作業，並開啟水霧系統。

另隧道內火警偵測器、緊急按鈕或由消防箱等所產生之訊號，送至火警受信總機與遠方控制器後，再上傳至交控中心之交控電腦系統。



4.10.6 隧道機房電氣設備空間需求表

電氣設備考量運作及管理需求，初步規劃各隧道機房電氣設備空間，如表 4.10.6-1 所示。

表 4.10.6-1 隧道機房電氣設備空間需求表

	1-1 號隧道 西口機房 (西行 6k+850)		1-3 號隧道 西口機房 (西行 7k+955)		2 號隧道 東口機房 (西行 10k+450)		備註
供電範圍	西行 1-1、 1-2 號隧道 東行 1-1、 1-2 號隧道		西行 1-3 號隧道 東行 1-3 號隧道		西行 2 號隧道 東行 2 號隧道		
台電配電場 (室)	4mx5m	20	4mx5m	20	4mx5m	20	
高壓變電室	12mx16m	192	12mx16m	192	12mx16m	192	
低壓變電室	10mx10m	100	10mx10m	100	10mx10m	100	
UPS 室	6mx5m	30	6mx5m	30	6mx5m	30	
電池室	6mx5m	30	6mx5m	30	6mx5m	30	
監控設備室	6mx8m	48	6mx8m	48	6mx8m	48	高架 地板
交控設備室	12mx5m	60	12mx5m	60	12mx5m	60	高架 地板
民間行動 通訊設備室	9mx5m	45	9mx5m	45	9mx5m	45	
發電機室	9mx9m	81	9mx9m	81	9mx9m	81	
總面積(m ²)	606		606		606		3,783



4.11 交通及交控工程

4.11.1 交通工程規劃構想

一、規劃原則

為達到本計畫安全與經濟之設計目標，相關交通工程規劃內容包括標誌、標線、導引牌面、號誌及相關交通安全設施等，規劃原則如下：

- (一)配合地形、氣候、道路線形等自然環境與人為設施設置，以有效維護行車安全。
- (二)高速公路及其連絡道路之相關路段在設計範圍內時，交通工程規劃需能明確引導車輛進出高速公路，並維護其安全。
- (三)考慮其設置之必要性，避免駕駛人受到無謂的干擾，影響行車安全。
- (四)具有顯目性、權威性、易解性與公認性等主要功能，使駕駛人易於辨認，並遵守其指示行車。
- (五)能適時提供駕駛人有關路況與相關資訊，保持公路暢通，提高道路效用。
- (六)交通工程設施應作通盤性布設，必要之設施應配合道路之規劃設計整體考量，並於通車前設置完成。

二、設計準則

承上所述，各項交通工程設施之設計準則，主要包含下列規則、規範和手冊：

- (一)「道路交通標誌標線號誌設置規則」，交通部，110年01月29日修訂。
- (二)「交通工程手冊(標誌標線篇)」，交通部高速公路局，110年11月02日修訂。
- (三)「交通工程手冊(號誌、交通安全防護設施及照明篇)」，交通部高速公路局，109年03月12日修訂。
- (四)「交通工程標準圖」，交通部高速公路局，110年06月22日更新。
- (五)「線上地名譯寫系統」，內政部地政司，104年12月15日更新。



三、交通維持

交通維持計畫之擬定，除了維持既有道路交通通行以外，更應確保用路人之安全，避免車輛或是行人行經工區時與施工單位發生衝突以致意外之產生。本團隊將依循本計畫路線範圍適用之交通維持辦法，如下所示，並訂定合宜之交通維持計畫以降低各項交通衝擊，期使工程順利推進。

- (一)「施工之交通管制守則」交通部高速公路局，111 年 2 月修訂。
- (二)「快速公路施工交通管制手冊」公路總局，107 年 11 月 1 日修訂。
- (三)「桃園市道路工程施工交通維持計畫作業要點」桃園市政府，105 年 12 月 21 日修訂。

4.11.2 交控設施規劃構想

根據本工程選定路廊與路網特性，依循高快速路網布設原則建置交控設備與系統。為符合本工程路段之交通管理系統需求，將工程範圍內建置之交控設備整合納入北區交控中心管轄，以充分發揮交控系統之效用。

一、路網特性

本工程主線範圍自台61起向南貫穿台15與桃3，銜接現有國1之東西向道路，構成大桃園地區之橫向高、快速公路路網，並與國2互為替代路徑，健全北部區域高快速運輸路網。交通管理以均衡整體路網流量為主要考量，於特殊事故發生時進行車流轉向導引，以發揮整體路網效能，進而紓解台4交通壅塞情形。周邊路網示意圖如圖4.11.2-1所示。

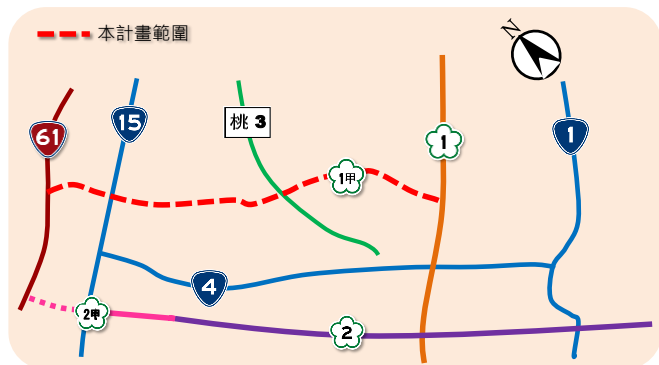


圖 4.11.2-1 本工程路網示意圖

二、交控策略研擬

配合北區交管策略與考量本路段特性與需求，為能輔助路網交通管理、事件管理、維持主線順暢、旅行時間預測等主要管理手段，根據北部路網架構納入交通管理一併考量。北區交管策略說明如圖4.11.2-2所示，並於后分項說明。

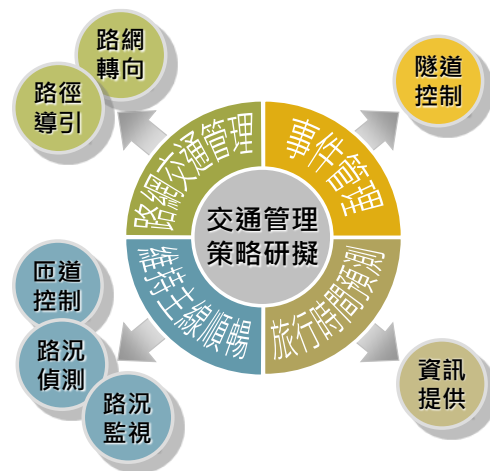


圖 4.11.2-2 北區交管策略說明

(一)路網交通管理

以鄰近桃園國際機場之省道等級以上之東西向道路，包括國1甲、國2及台4線互相為替代路徑，為有效均衡路網車流並提供用路人路況資訊，藉由資訊可變標誌於決策點發布下游路況資訊，使發揮路網互補之功能。

(二)事件管理

納入既有事件管理與反應計畫系統，將自動偵知或手動輸入等事



件，依事件地點、類別、嚴重程度等按照預定之策略產生反應計畫，並驅動相關資訊與管制設備。包括迅速處理一般主線重現性壅塞之交通管理輔助、交流道出口回堵壅塞等事件。

(三)維持主線順暢

為掌控路段交通狀況與即時監視事件，藉由交通資料收集系統與閉路電視攝影機全時監控。交流道區利用匝道儀控管制主線進入流量，以增進行車安全，並設置車輛偵測器，據以偵測車流狀況。

(四)資訊提供

用路人資訊提供藉由資訊可變標誌發布壅塞、事故等訊息，預先告知行駛中之用路人關於前方路段及國道的交通情況，或提供準備上路之民眾進行行前旅行規劃之用，提供有意義且即時之資訊，來引導用路人選擇適當之路徑，提昇道路安全與服務效率。

三、隧道安全管理

本工程範圍隧道總長度超過 6 公里，參考交通部於 99 年 12 月 08 日頒布之「公路隧道消防安全設備設置規範」，其中約 2 公里之最長隧道屬甲級隧道，應依循該規範增設隧道相關設備，本計畫隧道區域交控設施建議配置間距及隧道設備配置示意圖，詳表 4.11.2-1、圖 4.11.2-3。另外針對隧道段間距過近（距離低於 70 公尺）之隧道群，可斟酌視為單一長隧道布設設備，並彈性調整隧道洞口設備位置。例如國 1 甲西行隧道 1-1、1-2、1-3 號（總長約 959 公尺），可視此隧道群為單一長隧道進行設備布設。

表 4.11.2-1 隧道設備建議配置間距表

系統	設備	縮寫	圖例	隧道內間距	隧道外間距
交通及事件 資料收集	車輛偵測器	VD		1400m	350~500m
	閉路電視攝影機	CCTV		116m	洞口與 LCS/CSLS 上游100m
	事件自動偵測	IID		116m	-
	緊急電話	ET		175m	-
資訊顯示 及交通管制	車道管制號誌	LCS		350m	隧道洞口與迴轉道上游，並與 CMS 相距150m 以上
	速限可變標誌	CSLS		350m	LCS 上游100m
	資訊可變標誌	CMS		1400m	迴轉道上游

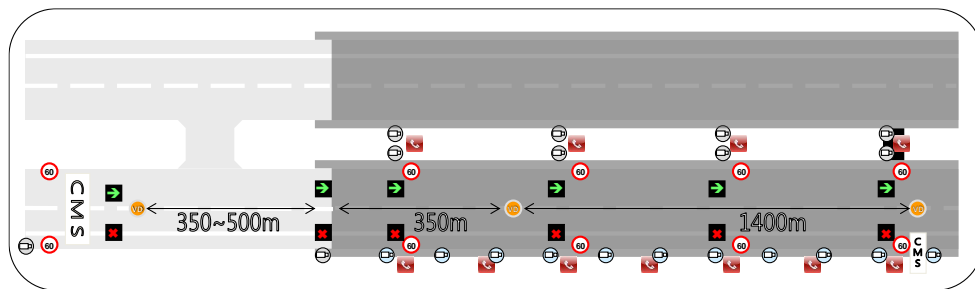


圖 4.11.2-3 隧道設備配置示意圖

四、設備布設原則

依據既有高快速路網之交通管理策略布設所需之交控設備，並研擬本路段範圍各交管設備布設原則如表 4.11.2-2。

表 4.11.2-2 國道1甲交管設施布設原則表

需求項目	管理策略	交控終端設施需求	設施佈設考量		建議布設原則
路網交通管理需求	路網轉向控制策略	路徑導引標誌 (RGS)	設於轉向路網之交流道上游，直接告知通過性旅次用路人轉向資訊，並可做為一般資訊可變標誌		設於系統交流道出口匝道前「指 32」高速公路出口右線預告標誌上游 300~500 公尺處。
		車輛偵測器 (VD)	佈設間距以滿足旅行時間預測演算法為主		<ul style="list-style-type: none"> 每 2 公里布設 1 組。 偵測器附近有 eTag reader 時可免設。
事件管理需求	隧道控制策略	資訊可變標誌 (CMS)	隧道內	考量交通控制區之分區方式並使隧道內用路人能持續獲得隧道內之路段訊息為主	<ul style="list-style-type: none"> 甲乙級隧道內應依公路隧道消防安全設備設置規範設置 CMS 隧道內避車彎處設置，或其他明顯易見且不影響人車通行之位置。
			隧道口	配合洞口迴轉道前車道管制號誌與速限可變標誌之設置	<ul style="list-style-type: none"> 戊級以上隧道口布設一組。 速限 80kph 以上道路，以設置於隧道口前 300 公尺處為原則。 速限未滿 80kph 之道路，以設置於隧道口前 150 公尺處為原則。
		車道管制號誌 (LCS)	使隧道內用路人能持續獲得隧道內之車道訊息為主		<ul style="list-style-type: none"> 戊級以上隧道口布設一組，丁級以下可與隧道口資訊可變標誌併設。 丙級以上之隧道內於人車行連絡道上游布設一組，約每 350 公尺 1 組。
		速限可變標誌 (CSLS)	佈設於隧道內與迴轉道，考量車道管制號誌之設置位置，以滿足能漸進遞減車速之需求		<ul style="list-style-type: none"> 隧道洞口配合資訊可變標誌，於車道管制號誌上游 100 公尺處設置。 3 公里以上長隧道，於隧道內每一人車行聯絡隧道上游外側布設 1 組。 依交通部公路智慧型運輸系統設計規範，1.4 公里以上甲級隧道需設置速限可變標誌，原則於隧道內每一人車行聯絡道上游布設 1 組，約每隔 350 公尺一組。
		事件自動偵測器 (IID)	1. 考量交通控制分區與事件自動偵知時間		<ul style="list-style-type: none"> 甲級及 700 公尺以上之乙級隧道應設置。 依隧道型式約 85~100 公尺布設 1 組，彎



需求項目	管理策略	交控終端設施需求		設施佈設考量	建議佈設原則
				2. 隧道前後之一般路段亦設置	道路段須適度加密，以含括隧道內所有路段為主。
		車輛偵測器(VD)		偵測隧道內車流變化與緊急停車彎狀況	<ul style="list-style-type: none"> 隧道進、出洞口外 350~500 公尺布設 1 組。 隧道內主線至少布設 1 組。 有設置事件自動偵測器時，原則為每 1 公里 1 組。 未設置事件自動偵測器時，原則為每 350 公尺 1 組。
		閉路電視攝影機(CCTV)		以能涵蓋到所有路段區域為主	<ul style="list-style-type: none"> 隧道兩端洞口各布設 1 座。 甲級及 500 公尺以上乙級隧道內應設置。 隧道洞口、隧道人(車)行聯絡道、緊急停車(彎)空間內、外均應設置。 有設置事件自動偵測器時，以事件自動偵測器取代。 未設置事件自動偵測器時，布設間距原則為洞 175 公尺，以能完整監視隧道所有路段為主。
		緊急電話(ET)		供事件發生時緊急聯繫之用	<ul style="list-style-type: none"> 丙級以上隧道口、隧道內布設一組。 隧道主線配合緊急停車彎位置每隔 175~200 公尺設置一組。 人、車行聯絡道(避難聯絡通道)及安全疏散通道處各布設一組。
事件管理需求	動態地磅管理	第一道門架	車牌辨識系統(AVI)	偵測通過車流之車牌號碼，以對應動態地磅測得之車輛總量。	主線往靜態地磅站出口前 1 公里以上每車道布設 1 組。
			動態地磅系統	偵測主線通過車輛總重量，初步推算車輛重量。	主線往靜態地磅站出口前 1 公里以上，每車道布設 1 組磅條。
			車輛偵測器(VD)	偵測通過車輛之車型、車長及車速。	主線往靜態地磅站出口前 1 公里以上，每車道布設 1 組線圈。
			閉路電視攝影機(CCTV)	建議以兩百萬畫素攝影機，採全時錄影，供監視往地磅站車流狀況。	主線往靜態地磅站出口前 1 公里以上布設 1 組。
		第二道門架	主線出口標誌(往靜態地磅站)	依高速公路局交通工程手冊之標誌設置原則，於主線往地磅站出口前 1 公里內設置出口標誌，導引車號未顯示於 CMS 之大貨車進行過磅。	主線往靜態地磅站出口前 1 公里內，且與第一道門架相距至少約 500 公尺以上，設置出口標誌 1 組。
			資訊可變標誌(CMS)	顯示免進靜態地磅站之車牌號碼。	主線往靜態地磅站出口前 1 公里內，且與第一道門架相距至少約 500 公尺以上設置 1 組，與標誌牌共構。
			閉路電視攝影	1. 建議以兩百萬畫素攝影機，採全時錄影，供監視往地磅站車流狀況	主線往靜態地磅站出口前 1 公里內，且與第一道門架相距至少約 500 公尺以上設



需求項目	管理策略	交控終端設施需求		設施佈設考量	建議布設原則
			機 (CCTV)	況 2. 監視與確認主線資訊可變標誌 免進地磅站之車牌顯示資訊正確性。	置1組，與標誌牌共構。 第二道門架上游約100公尺處設置1組， 可附掛既設鋼構或標誌牌。
		第三 道門 架	車牌辨 識系統 (AVI)	每車道布設一組，偵測主線車流之 車牌號碼，經後端軟體比對確認是 否有應進地磅但逃磅之大貨車。	於靜態地磅站之入口與出口鼻端間之主 線路段上每車道布設1組。
			閉路電 視攝影 機 (CCTV)	建議以兩百萬畫素攝影機，採全時 錄影，供後端確認逃磅車輛影像。	於靜態地磅站之入口與出口鼻端間之主 線路段上布設，與 AVI 共構
		靜態 地磅 站入 口前	車牌辨 識系統 (AVI)	偵測進入地磅站匝道車牌號碼，判 斷是否有免進靜態地磅站之車輛。	於靜態地磅站之入口前每車道布設1組。
			資訊可 變標誌 (CMS)	顯示往地磅站匝道上免進靜態地磅 站之車牌號碼。	於靜態地磅站之入口前布設1座。
		靜態 地磅 站出 口	車牌辨 識系統 (AVI)	偵測實際通過地磅站車牌號碼。	於靜態地磅站之出口每車道布設1組。
維持 主線 順暢 需求	匝道控 制策略	匝道儀控設備 (RMS、BOS2、 SAS)		實施匝道控制之交流道上，高速公 路全線入口匝道皆布設匝道儀控	<ul style="list-style-type: none"> ■ 匝道儀控標誌燈(RMS) (1) 單車道匝道：懸臂式及柱立式各1組。 (2) 雙車道匝道：右側設置懸臂式及柱立式 各1組，左側加設1組柱立式。 ■ 前方預告標誌(BOS2)：一般交流道前方 50公尺或系統交流道前方110公尺無法 辨識 RMS 燈號時，須設置1組 BOS2。 ■ 「匝道管制」警告標誌(BOS1)：取消施作。 ■ 「注意號誌」警告標誌(SAS)：搭配匝道 儀控設置於入口匝道。
		車輛(延滯)偵 測器(VD)		於出入口匝道布設	<ul style="list-style-type: none"> 1. 同路況偵測策略之布設原則。 2. 於入口與出口鼻端間之主線路段上布設1 組。
	路況偵 測	車輛偵測器 (VD)	主 線	1. 非都會區主線路段滿足 旅行時間預測及路段壅 塞偵測需求	<ul style="list-style-type: none"> ■ 每2公里布設1組。 ■ 偵測器附近有 eTag reader 時可免設。 ■ 兩交流道間至少布設2座車輛偵測器。
				2. 重現性壅塞路段，掌握壅 塞點易肇事路段，迅速偵 測事故	於出口匝道上游1公里加布設1組
				3. 實施匝道儀控	於入口與出口鼻端間之主線路段布設1組
維持 主線	路況偵 測	車輛偵測器 (VD)	匝 道	1. 入口匝道配合匝道儀控 設備之佈設方式	於入口匝道起點下游 50~100 公尺處設延滯 偵測器



需求項目	管理策略	交控終端設施需求	設施佈設考量		建議佈設原則
順暢需求				2. 出口匝道配合匝道回堵偵測，佈設同出口匝道壅塞管理	於出口實體鼻端下游 50~100 公尺處布設 1 組（可依各匝道實際線形適度調整位置）
				3. 匝道不同方向流量偵知	匝道 Leg 布設 1 組
		eTag reader	偵知旅次 OD 資料及各交流道間旅行時間		<ul style="list-style-type: none"> 設置於無 ETC 資料之橫向國道，兩交流道間需設置 1 組。 建議附掛於兩交流道間主線既設門架，如主線無既設門架則視現地條件調整布設位置。
	路況監視	閉路電視攝影機(CCTV)	1. 每一攝影機視距 750 公尺監視交流道區車流情形		於交流道區設置，以能涵蓋匝道與平面道路、主線路段交會處。若有管制設施，則須能監視到該管制訊息。
用路人資訊提供	先進用路人資訊提供系統	資訊可變標誌(CMS)	1. 二列各 8 字(2X8 字):一般交流道與服務區出口上游之主線路段		設於「指 32」之高速公路出口右線預告標誌或「指 41」服務區進口方向右箭標誌上游約 300~500 公尺處
			2. 三列各 6 字(3X6 字):交流道入口前之平面道路或聯絡道上		<ul style="list-style-type: none"> 主線屬重現性壅塞路段，且 3 公里內有替代道路之交流道，於入口匝道前重要轉向點上游 200~400 公尺之平面道路或連絡道上設置（依現地條件適度調整） 若無法設置者，於本路路權範圍內設柱立式 CMS
			3. 全版面可變圖誌：系統交流道出口上游之主線路段		<ul style="list-style-type: none"> 改設 RGS 設於系統交流道出口匝道前「指 32」高速公路出口右線預告標誌上游 300~500 公尺處

五、地磅及公警廳舍

本計畫考量重車比例較高，設置地磅站以維持高速公路路面品質及橋梁結構安全，讓管理機關可以稽查取磅超載的車輛，並延長橋梁之使用壽年。經考量本計畫相關用地，靜態地磅初步規劃設置於台 61 線交流道鄰近區域或桃 3 交流道南側，動態地磅(主線篩選式)則於靜態地磅上游之主線設置三道門架，總距離約 3 公里，另公警廳舍可配合地磅站用地設置，相關經費概估納於工程經費中。

六、交控系統整合

本計畫路線為國道高速公路等級，所在地點屬北區交控中心管轄範圍，並鄰近桃園航空城與桃園市區。本計畫路段之交管設備應納入北區交控系統整合，以滿足整體路網之交通管理需求，充分發揮交管系統效用。



4.11.3 交控土木管道工程

本計畫範圍路段交控土木管道，規劃設計主線路段兩側均為 3"x6 管，其中 2 管布設 3 管管中管，隧道內至少為 3"x32 管（含民間電信業者及 ETC 需求），匝道部分由最接近交流道鼻端處人孔分歧 3"x4 管，至平面道路工程分界點，設備分歧管部分則以 1 1/2" Φ 管配合實際需求設計，交流道及交控中心機房則配合傳輸及電力纜線實際需求做管道規劃設計。

一、交控系統土木管道一般原則

（一）管道埋設

1. 管道埋設於道路邊坡時，管道（最上層管面）埋深應維持在 1.1 公尺以上，若因地形環境之關係，無法達到 1.1 公尺時，應以控制性低強度回填材料（CLSM）填築後，其餘以原土回填。
2. 管道埋設於地方道路，要以道路主管機關之規定為準，若無規定時，則以下列規定埋深（最上層管面至路面距離）為原則。
 - （1）管道埋設於車道路段時，埋設深度應在 1.2 公尺以上，並以控制性低強度回填材料（CLSM）回填。
 - （2）管道埋設於人行道或無車輛通行路段，埋設深度應在 1.1 公尺以上。
3. 管道穿越高速公路匝道，其埋設深度應在 1.2 公尺以上，控制性低強度回填材料（CLSM）回填。

（二）管道壓實度

1. 管道埋設於車道或路肩時，路基壓實度應達最大乾密度之 95% 以上。
2. 管道埋設於其他路段則應壓實至鄰近地層之密度。

（三）管道彎曲及坡度

1. 管道必須彎曲時應以圓曲線緩和彎曲，其曲率半徑管道以不小於 7 公尺為原則，終端設施基座、電桿或建物引上、引進管須大於管徑之 10 倍以上。
2. 管道在兩人（手）孔間應避免反向雙彎（S 型）；管道曲率半徑大於 25 公尺而曲線夾角小於 30° 者得視為直線管道。
3. 引進設備基座之引進管每段彎曲點不得超過 2 處，各彎曲點彎曲度之和不得超過 135 度，且不得呈 "U" 字形。
4. 管道之縱向坡度，原則採用中高斜坡，其次單向斜坡，避免於中間



低凹，管道最少坡度為：

(1)一般管道 2/1000 以上。

(2)引進管 5/1000 以上。

二、管道埋設位置及裝設方式

(一)道路段

1. 為避免施工時及施工後之維修，管線路徑及人(手)孔埋設位置之選定，應以避開道路標誌牌面、護欄等相關地下結構物基礎及幹擾交通流量最小為原則。
2. 管道埋設應以埋設護欄外側為原則，因其人(手)孔設置及管道埋設較不受地形地物影響，管道高程一致、施工較易、設置數量可相對減少。

(二)橋梁路段

本路段皆為新設橋梁，為考量本路段整體景觀，建議以吊掛或電纜托架座方式，置於兩箱型梁或 I 型梁內側為原則，考慮橋梁交控管線工程經濟性及配合橋梁結構施工便利性之外，還要注意纜線容量之擴充彈性，建議採電纜托架施作。

三、導線管材

- (一)一般開挖路段以混凝土管道方式埋設採用管材以 PVC 管為原則，如遇地面下大型結構物無法埋設土木管道時則以推管或水準導向鑽掘(潛盾)工法施作，其管材則以鍍鋅厚鋼導線管(RSC)為原則。
- (二)本計畫後續需提供數據及視頻訊號傳送，採資料傳送量大，具低傳損失、寬頻寬及不受幹擾特性之單模光纜，因單模光纜線徑較小，故可使用 2 支三英吋導線管佈設管中管，在相同外徑情況下，可多出較多內管，增加使用效率。
- (三)橋梁段交控終端設備基礎與鋼結構基礎之間及平臺設備基礎至橋面板預埋配管時，導線管採用 PVC 管或 RSC 管，箱梁內主線則採附掛電纜托架。

四、人(手)孔裝設原則

為便於交控纜線之佈放及接續，管道需於適當位置裝設人孔或手孔，有關人(手)孔裝設原則如下：

- (一)埋設管數為 6 管(含)以下時，選用(手)孔；埋設管數為 6 管(不含)以上時選用人孔。
- (二)人(手)孔裝設間距依其埋設環境及終端設備位置而定，基本上，兩手



孔間距最大以不超過 120 公尺；兩人孔間距最大以不超過 250 公尺為原則。

(三)人(手)孔至交控設備基礎超過 40 公尺加一手孔。

五、終端設備基礎規劃

(一)各式終端設備基礎考量景觀一致及施工便利建議採統一標準型式。

(二)各終端設備本體及基礎之耐風壓，建議以風速 60 公尺/秒設計。

(三)混凝土抗壓強度依需要採 $f_c' = 210\text{kg/cm}^2$ 。

(四)鋼材強度規格採 ASTM A36、CNS 2473 SS490， $F_y \geq 2400\text{kg/cm}^2$ 。

(五)螺栓強度規格採 ASTM A307， $F_y \geq 2400\text{kg/cm}^2$ 。

(六)各式終端設備基礎均須預埋接地棒(第三級)並預留引線。

(七)各式終端設備基礎，其頂部露出地面應在 40 公分以上。

六、隧道內路工工程配合事項

配合隧道交控設施佈設原則，規劃交控系統管線需求，隧道兩孔道之各管線需求相同，各管線需求用途說明如下：

(一)洞口機房至主線隧道間之廊道，至少預留交控用之纜線架寬 60x高 10 公分x3 層(可與電力纜線共構，須預留施工及維修空間)。

(二)步道下管線：3" x 32 管，供各交控設施至機房及傳輸系統使用(並含 6 管為機電監控用)，其中監控凹槽及人行聯絡隧道口處應設置活動蓋板，活動蓋板下方為拉線孔(長至少 240 公分)，供配線使用。

(三)凹槽管道槽：寬 30 公分x深 15 公分，由步道下管群之拉線手孔接入監控凹槽。

(四)車行聯絡管線：3" x 16 管或纜線架，供兩側步道下管群接入隧道內輔助機房之交控機房及民間電信業者機房。

(五)人行聯絡管線：3" x 4 管由主線左右兩側步道下交控管群預埋 4-G82 管至人行聯絡隧道內，並於人行聯絡隧道內兩側各設一長 80 公分x寬 60 公分x高 40 公分之手孔，供人行聯絡道內之緊急電話、閉路電視及無線電話、廣播等設備纜線接至步道下交控管群(若本需求由下方通過主線有困難者，應可由隧道上方經通風隔板下方，以纜線架方式佈設)。

1. 頂拱纜線槽：寬 50 公分x深 12 公分，由監控凹槽沿隧道頂拱至隧道右側通風隔板下方 20 公分處，再於通風隔板下方配一纜線架(寬 30 公分x高 10 公分)銜接至頂拱中央之纜線架。供隧道內各交控設施與監控凹槽之連線使用。



2. 頂拱纜線槽：寬 50 公分×深 12 公分，由監控凹槽沿隧道頂拱至隧道右側之通風隔板下方 20 公分處，供隧道廣播、無線電、民間電信業者漏波電纜及未來 ITS 設施接續使用。
 3. 頂拱纜線槽：寬 50 公分×深 12 公分，由人行聯絡隧道內兩端之手孔沿隧道壁至人行聯絡隧道頂拱中間，兩端之頂拱凹槽再以 30 公分×高 10 公分纜線架相銜接。
- (六) 人行聯絡隧道內緊急電話管線：緊急電話安裝處設置接線盒(長 15×寬 15×深 10 公分)或出線盒，並以 3×G28(以上)管接至拉線箱，其中一管供機電標配置告示牌使用。
- (七) 頂拱纜線架：寬 30 公分×深 10 公分，配合照明用纜線架佈放，供各交控設施與監控凹槽連線使用。
- (八) 速限可變標誌預埋管：各預留 2×G28(以上)管由通風隔板中間至主線隧道兩側側壁處，預留管出口設接線盒(15H×15L×10Dcm)或出線盒，供速限可變標誌安裝。
- (九) 閉路電視攝影機預埋管：
1. 人行聯絡隧道出口處：預留 2×G28(以上)管由通風隔板中間至主線隧道側壁處，預埋管出口設接線盒(15H×15L×10Dcm)或出線盒，供閉路電視攝影機安裝。
 2. 主線路側距上遊人行聯絡隧道 170 公尺處：預留 2×G28(以上)管由通風隔板中間至主線隧道側壁處，預埋管出口設接線盒(15H×15L×10Dcm)或出線盒，供閉路電視攝影機安裝。
- (十) 車行聯絡隧道內之交控輔助機房亦應可連線至車行聯絡隧道頂拱，其連線需求類同人行聯絡隧道。
- (十一) 漏波電纜預埋管：配合設有洞口機房之隧道洞口附近之步道下管群配 3"×5 管或相同管線空間之凹槽至通道風隔板下方，並設拉線箱(長 80×高 30×深 15 公分)，步道下管群設活動蓋板及拉線孔。
- (十二) 緊急停車彎車輛偵測器預埋管：各預留 2×G42 或 3×G28 管由通風隔板中間至主線隧道側壁處，預留管出口設接線盒(15H×15L×10Dcm)或出線盒，供車輛偵測器安裝。
- (十三) 緊急停車彎資訊可變標誌預埋管：由車行聯絡隧道緊急停車彎處主線兩側步道下管群之拉線人(手)孔預埋 2×G42(以上)管至主線右側高 4.2 米處引出，引出點預留管口設接線盒(15H×15L×15D)，供資訊可變標誌安裝。



(十四)主線車輛偵測器預埋管：

1. 各預留 2×G28(以上)管由通風隔板中間至主線兩側側壁處，預留管出口設接線盒(15H×15L×10Dcm)或出線盒。
2. 於地面下 10 公分處設 2×G28(以上)管至步道下管群拉線手孔。

七、交控管線臨時遷移及配合事項

- (一)交控管線須遷移時，除依一般管線遷移原則辦理外，應採「先建後拆」的方式維持運作，若無法先建後拆，則採用臨時架空臨時遷移方式維持運作。
- (二)交控土木管道施工時，須依照 107 年 4 月 3 日管字第 1071860376 號函「辦理新建或拓寬工程與既有交控設備管線處理原則」及 107 年 2 月 12 日工字第 1071660144 號令「國道高速公路沿線共構管道(土木部分)設置及維護要點」辦理。



4.12 用地需求及拆遷補償

一、用地範圍設定原則

依土地徵收條例第3條「國家因公益需要，興辦下列各款事業，得徵收私有土地；徵收之範圍，應以其事業所必須者為限。諸如：國防事業、交通事業、公用事業、水利事業、公共衛生及環境保護事業、政府機關、地方自治機關及其他公共建築、教育、學術及文化事業、社會福利事業、國營事業、其他依法得徵收土地之事業」，同時依高公局(前國工局)「研商國道工程高架橋及隧道路段用地之路權劃設原則」劃設用地範圍，以符合公益需要並提高土地使用效率。

依據內政部101年1月11日台內地字第1000250882號令訂頒之「徵收土地範圍勘選作業要點」規定，將盡量避免下列土地：1. 耕地。2. 建築密集地。3. 文化保存區土地。4. 環境敏感區位及特定目的區位土地。5. 現供公共事業使用之土地或其他單位已提出申請徵收之土地。本案路線於規劃時已盡量避免經過保護區、保安林、鄉村聚落等私有地多的地區，以避免民眾之抗爭。

本計畫因公益需要辦理交通事業，用地需穿越私有土地之上空或地下，依土地徵收條例第57條規定辦理地上權取得。本計畫用地範圍之劃定原則如下(用地範圍示意圖請參見圖4.12-1)：

(一)平面段部分

1. 路堤段坡腳或路塹段坡頂之外無水溝時，用地範圍至坡頂外10m或坡趾外3~5公尺。
2. 路堤段坡腳或路塹段坡頂之外設有水溝時，則以溝壁外緣1m為用地範圍。

(二)橋梁段部分

1. 「桃園國際機場園區及附近地區特定區」之60公尺計畫道路段，以橋墩基礎及實際影響範圍採有償撥用方式辦理。
2. 依「市區道路及附屬工程設計標準」第14條規定辦理，有關市區道路立體交叉結構設計規定，「市區道路立體交叉結構與建築物結構外緣線間之側向淨距，在高架結構不得小於4.5公尺，在匝道結構不得小於3公尺」。
2. 計畫方案於都市計畫區或開發強度較高之路段，以橋梁外緣淨寬4.5m為路權線。
3. 於非都市計畫區路段，採主線橋梁外緣淨寬4.5m、交流道匝道橋梁外緣淨寬3m以上為路權線。
4. 橋梁如位於地形變化較大或地質軟弱處，路權應依工程需求酌予調整。



(三)明挖覆蓋段部分：以結構體外緣 1 公尺為用地範圍。

(四)隧道段部分

1. 洞口：依地工構造物需求及路堤路塹段劃設原則為用地範圍。

2. 沿線

(1)隧道中心線至少間隔為 2D，兩側路權得酌予調整為 1 至 1.5D。

(2)隧道上方則自隧道頂往上至少推至 2D 為準。

(3)隧道之路權除依上述原則外，仍應就地質、地形條件及工程需求等考量調整。

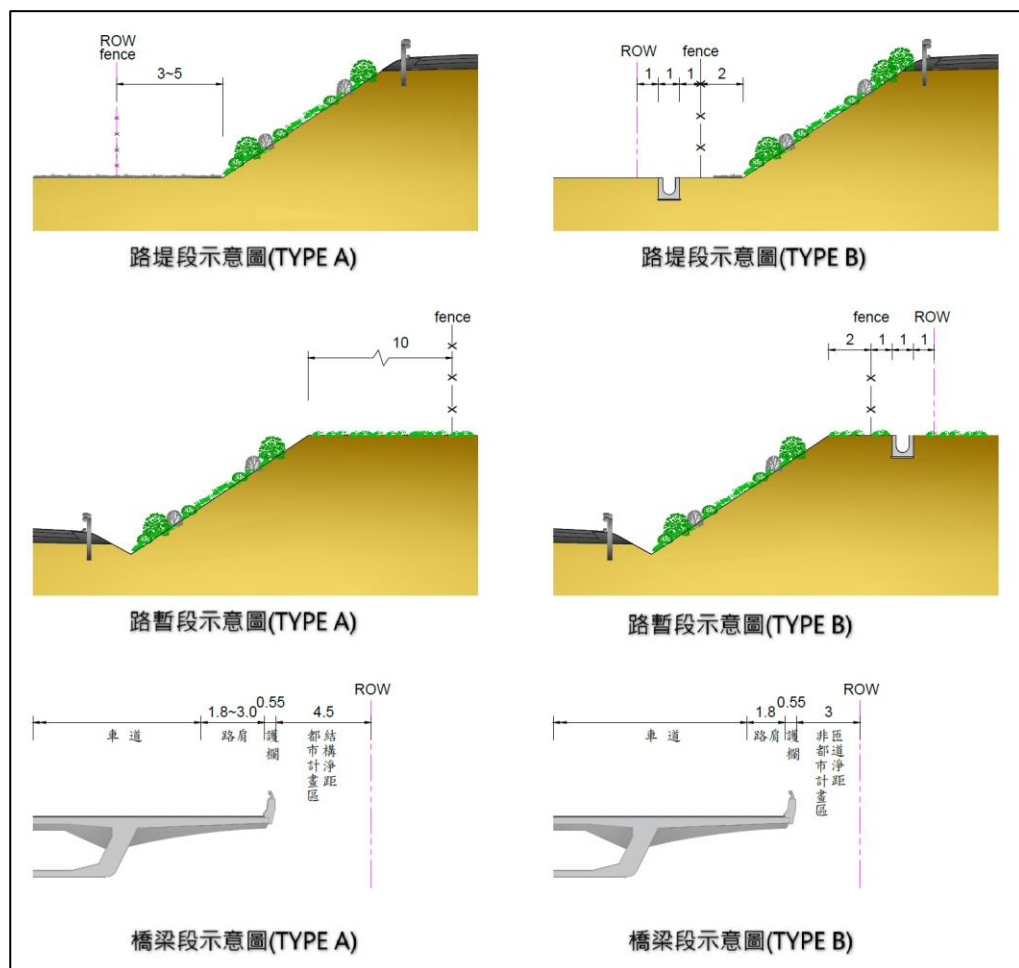


圖 4.12-1 用地範圍示意圖

二、土地取得之實施計畫

本計畫道路行經都市計畫區與非都市計畫區之土地，應分開統計區內不同土地使用類別之用地面積。所需辦理之實施計畫說明如下：



- (一)都市計畫變更：本案計畫沿線經過之都市計畫依都市計畫法第 27 條第 1 項第 4 款規定，並以配合國家重大公共建設辦理變更都市計畫，以迅行變更都市計畫方式辦理都市計畫內容變更。

並依前開都市計畫法第 27 條第 2 項規定辦理逕為變更，鄉、鎮、縣轄市公所擬定之都市計畫，由縣(市)政府辦理逕為變更，並限四個月內審議完成報部核定；直轄市、縣(市)政府擬訂之都市計畫，則由內政部辦理逕為變更，限四個月內完成，其需報行政院備案者，得於 5 個月內完成。

- (二)非都市土地變更：依據交通部 99 年 7 月 7 日交路自第 0990006207 號令「非都市土地申請變更編定為交通(道路)用地興辦事業計畫審查作業要點」，檢據申請文件及興辦事業計畫書圖，辦理用地變更編定。

有關用地取得作業時程，自取得興辦事業計畫核准文件及路權圖起算，位於非都市土地路段需時 18 個月，都市土地(含都市計畫變更)則需時 30 個月；非都市土地變更編定作業時程，倘為協議價購土地，自完成產權移轉登記，由本局檢具相關資料向桃園市政府申請，約需 2 個月；徵收土地部分，則自內政部核准徵收後約 3 個月(含徵收公告、發價、及未領補償費存入保管專戶等時程)。

三、用地取得程序

國道 1 號甲線於建設計畫報奉核定後，始據以展開工程設計作業，經用地勘選與評估後劃設新增用地路權作業，並取得興辦事業計畫許可文件，即可接續辦理用地取得作業，其用地取得主要程序如下：

- (一)申請都市計畫變更；
- (二)辦理土地協議價購說明會(協議不成辦理徵收作業)；
- (三)土地徵收補償市價查估作業；
- (四)陳報徵收計畫書；
- (五)徵收公告及通知；
- (六)發放各項補償費及處理異議案件；
- (七)未領補償費存入土地徵收補償費保管專戶保管；
- (八)地上物拆遷；
- (九)辦理徵收土地之產權移轉登記。

四、用地取得方式

公共工程所需用地可分公有地與私有地，本計畫將依都市計畫法、土地徵收條例、土地法、平均地權條例及內政部 101 年 1 月 11 日台內字第



1000250882 號令訂頒之「徵收土地範圍勘選作業要點」等相關法令，辦理用地取得，分項說明如下：

(一)公有土地撥用

依土地法第 26 條及相關法令規定，各級政府機關因興辦公共事業需用公有土地時，應同該管縣市政府呈請行政院核准撥用。所謂公共事業泛指與公眾利益有關之事業而言，如土地法第 208 條所列各款事業，屬於各級政府機關所興辦者，均得依法申請有償或無償撥用。

目前撥用直轄市、各縣(市)或鄉(鎮、市)有土地案件，行政院已授權由內政部代辦判院稿核准，至於國有土地之撥用，則由財政部代辦代判院稿核准。有關撥用價金之給付，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對公有土地有償、無償撥用之劃分規定辦理。

(二)私有土地取得

可分為協議價購、徵收及設定地上權。分述如下：

1. 協議價購

依土地徵收條例第 11 條規定，申請徵收土地前，應先與所有權人協議價購或以其他方式取得，所有權人拒絕參與協議或經開會未能達成協議者，始得依本條例申請徵收。協議價購所定之市價，參據內政部 101 年 3 月 15 日台內地字第 10101307672 號函釋「參考政府相關公開資訊或不動產仲介業之相關資訊，或委由不動產估價師查估」；另需用土地人協議價購參考資訊之取得，亦可洽請土地所在地轄區之直轄市、縣(市)政府提供。

2. 徵收

於協議價購未達成時，申請一般徵收，係依據土地徵收條例第 3 條及都市計畫法第 48 條規定辦理。

工程用地若屬非都市土地範圍，應依「徵收土地範圍勘選作業要點」第 5 點第 1 項規定載明各款事項，併入興辦事業概況內，於公聽會上揭示及說明(並應於徵收計畫書內檢附可資佐證之公聽會簡報資料及照片)。

勘選用地屬都市計畫範圍內得徵收之私有土地，以徵收方式取得前應再檢視需用土地範圍位置之適當性及必要性。勘選用地屬非都市土地範圍者，應就損害最少之地方為之，並應儘量避免勘選要點第三點規定之土地。

依土徵條例 3 之 1 交通事業或行政院核定之重大工程雖可使用特農土地，但為免引起可能之抗爭，規設階段即應要求規設單位儘量避



開較敏感用地(尤其是特定農業區農牧用地)。

申請徵收土地或土地改良物，由需用土地人擬具詳細徵收計畫書，並附徵收土地圖冊，依土地徵收條例第3條之2及內政部100年1月18日台內地字第0990261119號函檢送之「國道1號甲線工程徵收土地之公益性必要性評估報告」第九項內容分項詳予評估敘明，並附徵收土地圖冊或土地改良物清冊及土地使用計畫圖，送交中央主管機關土地徵收審議委員會審議。審議通過後經桃園市政府公告30天期滿後，於15天內發放補償費(或依法存入國庫專戶)，拆遷補償費部份，參照桃園市之建築及農作改良物拆遷補償標準。拆遷作業完竣即可取得本案所需用地，依原核准徵收計畫使用。

依法辦理徵收者，未依法公告或不遵守法定30日期間者，自不生徵收之效力。若因徵收之公告記載日期與實際公告不符，致計算發生差異者，非以公告文載明之公告日期，而仍以實際公告日期為準，故應於實際徵收公告期間屆滿30日時發生效力。

(三)設定地上權

依土地徵收條例第57條之規定，興辦事業需穿越私有土地之上空或地下，得就需用之空間範圍協議取得地上權，協議不成時，準用徵收規定取得地上權。但應擇其損害最少之處所及方法為之，如該土地不能繼續為相當之使用時，土地所有權人得自施工之日起至完工後1年內，請求需用土地人徵收土地所有權，需用土地人不得拒絕。

各類土地取得方式、實施時機、適用範圍與限制因素整理如表4.12-1。



表 4.12-1 各類土地取得方式分析彙整表

土地取得方式	實施時機	適用範圍與限制因素
公有地 撥用	<ul style="list-style-type: none"> 公共建設需用公有土地，依法辦理撥用，於未核准撥用前，公產管理機關應同意先行使用 有無償之認定依『各級政府機關互相撥用公有土地有償與無償之撥用原則』辦理 	有關同意先行使用，機關須先行使用申撥之國有不動產，應依財政部訂頒「國有不動產撥用要點」第9點規定，循序奉准撥用後辦理。 路權範圍屬公有者，主管機關得依法辦理有償撥用。
私有地 協議價購	<ul style="list-style-type: none"> 政府興辦公共建設需用私有地時，需先與土地所有權人議價購買，協議不成者，得由需地機關依法報請徵收 	路權範圍所需土地。
一般徵收	<ul style="list-style-type: none"> 國家因國防設備、交通事業、公用事業、水利事業、公共衛生、政府機關、地方自治機關及其他公共事業、國營事業，及其他由政府興辦以公共利益為目的之事業等公共事業之需要 實施國家經濟政策 依都市計畫法指定之公共設施保留地供公用事業設施之用者 	地上權協議，及協議價購不成時。
區段徵收	<ul style="list-style-type: none"> 實施國家經濟政策 新設都市地域 國防設備、公用事業 新設都市地區之全部或一部實施開發建設者 辦理都市更新 都市土地開發新社區 建設農村社區 取得國宅用地 	能配合都市計畫發展潛力地區。
設定地上權	<ul style="list-style-type: none"> 興建交通建設，需穿越公、私有土地之上空或地下 	地上權的存續期間，民法無明文規定，應視當事人有無約定而定。當事人得設定永久存續的地上權，此有助於促進土地的利用，符合地上權的社會功能。

五、桃園國機機場園區及附近地區特定區之用地取得辦理方式

依據「擬定桃園國際機場園區及附近地區特定區計畫書」，已規劃將國道1號甲線之開發納入公共設施用地考量，劃設有「高速公路用地（兼供道路使用）」，採區段徵收或一般徵收保留參加區段徵收權利方式辦理。

整體航空城區段徵收工程分為交通部及桃園市政府等2開發主體，並區



分為機場園區全一期(交通部辦理)、附近地區第一期(桃園市政府辦理)及附近地區桃園市二期改併一期採一般徵收保留參加區段徵收權利方式辦理開發。

本計畫國1甲路線行經機場園區全一期及附近地區第一期範圍，範圍將採區段徵收方式取得土地，而區段徵收作業係依政府建設開發需要，將機場周邊一定區域內之土地全部予以徵收，並重新加以整理規劃開發後，除公共設施用地由政府負責開闢供公眾使用外，其餘可建築之土地，部分由原土地所有權人領回抵價地，部分供作開發目的或撥供需地機關使用，待區段徵收作業機關辦理完成後，交由需地機關辦理後續施工作業，而剩餘土地則辦理公開標售、標租或設定地上權，並以處分土地之收入抵付開發總費用。

依109年8月12日行政院召開「研商加速推動辦理桃園航空城整體計畫會議」決議，附近地區第二期用地取得以「先採一般徵收，並保留後續區段徵收權利」方式辦理。另依運研所109年8月12日召開桃園航空城「聯外運輸系統」工作小組第23次會議決議內容，本計畫將於申請航空城特定區範圍外路段用地之都市計畫變更時，併同辦理變更為「高速公路用地兼供道路使用」，並於興辦事業計畫載明用地取得分2路段：屬航空城特定區二期用地路段採一般徵收保留參加區段徵收權利方式辦理；非屬航空城特定區用地路段則採一般徵收辦理。

本計畫路線位於「桃園國際機場園區及附近地區特定區」係以高架橋梁結構型式，目前本計畫於特定區60M計畫道路之用地取得經費估算，持續進行協調，參據「土地徵收作業手冊」其中之交通事業穿越私有土地之上空或地下地上權徵收補償辦法，橋墩基礎及實際影響範圍採有償撥用方式辦理。

承前，本案於「桃園國際機場園區及附近地區特定區」因土地規劃為地方道路及其附屬設施使用，土地上方為國道1號甲線使用，其土地撥用原則前於108年12月17日邀集財政部國有財產署、內政部地政司、公路總局等機關召開會議，獲致決議擬具一致性原則；並報經交通部109年1月20日交路字第1090000574號函核示，得依公路法第30條規定以申請許可方式使用，並由下方路權主管機關為申撥主體撥用全筆土地，爰高公局無須編列該路段撥用土地價款。



4.13 環境保護規劃

本計畫環境保護規劃包括環境保護對策及通車後之永久性環保措施，經評估，因本計畫未設置服務區及人工收費亭等附屬設施，有關通車後之永久性環保措施係以噪音防制工程為主，相關規劃內容說明如後。

4.13.1 施工期間臨時性環保措施及通車後永久性環保措施

為減輕本計畫施工期間及通車營運期間可能產生之空氣污染、水污染、噪音、振動等環境問題，須考慮適當而經濟之環境保護措施。

一、空氣污染防制

(一)施工階段

- 切實遵守「營建工程空氣污染防制設施管理辦法」規定，落實空氣污染防制措施，具體之做法說明如下：
 1. 圍籬設置依「營建工程空氣污染防制設施管理辦法」規定辦理，配合現地環境於工區周界選用符合法令規定之圍籬及防溢座，其圍籬高度為 2.4 公尺，區隔工區內外，減少粒狀污染物逸散。
 2. 施工期間於施工面及工區內運輸道路定期灑水以抑制揚塵。定期清掃工區內及圍籬附近之塵土，並要求施工單位認養工地出入口周邊鄰近道路之清潔工作，於每日上、下午各洗街 2 次以上，以減少施工期間之揚塵污染，且道路清潔包含垃圾撿拾及廣告物清除；洗街用水優先使用水資源中心之水源，如無法使用，將檢具明確理由。每日洗掃成果依指定格式上傳至營建工程空氣污染防制費徵收查核管制計畫系統自主管理或其他經桃園市環保局指定資訊管理系統。並針對車輛進出頻率高之區域，要求設置自動洗車設備有效清洗。
 3. 針對工地內之裸露地表，應以覆蓋防塵布或防塵網、或鋪設鋼板、混凝土、瀝青泥凝土、粗級配或其他同等功能之粒料、或植生綠化、或地表壓實且配合灑水措施、或配合定期灑水等揚塵抑制措施。防制範圍為裸露地面積之百分之 90 %，剩餘 10 %未防制部分每日定期灑水，以降低營建工程主要污染排放。
 4. 自隧道口至工區外道路，包括六福一路、南山路 2 段 470 巷、至善街及大坑路一段，鋪設混凝土或瀝青混凝土。
 5. 縮短開挖作業工期並避免在強風時作業；且因施工工地揚起之粒狀污染物與挖填面積大小成比例關係，將採分區挖填，減少同一時間排放源面積。



6. 施工期間於進行開挖、回填、裝卸等土方作業時，作業面因機械破壞擾動，會造成逸散性之粒狀物空氣污染，將於施工規範中規定，於進行開挖、回填及裝卸等土方作業時，應先灑水濕潤，且作業過程中須派人噴灑水，以抑制粉塵逸散。
 7. 運送具粉塵逸散性之工程材料、砂石、土方或廢棄物，其運送車輛機具應採用具備密閉車斗之運送機具或使用防塵布或其他不透氣覆蓋物緊密覆蓋及防止載運物料掉落地面之防制設施。前述防塵布或其他不透氣覆蓋物，應捆紮牢靠，且邊緣應延伸覆蓋至車斗上緣以下至少 15 公分。
 8. 針對面積達 1 公頃以上且工期達一年或外運土方超過 1 萬立方公尺之營建工程進行全面監控，以確保施工期間落實污染防制設施之操作維護，發揮最大污染減量成效。
- 本計畫使用 40 % 為五期排放標準以上之施工柴油運輸車輛，其餘則符合四期以上排放標準或三期加裝濾煙器之施工柴油運輸車輛，維護環境空氣品質，配合環保機關推動自主管理策略，承諾所使用之施工機具及施工車輛數量有一定比例取得優級標章，包括施工機具達到營建工程進行期間使用總數之 1/5，施工車輛達到使用總數之 100 %，符合黑煙不透光率 1.0 m^{-1} 以下之四期柴油車排放標準，以減少黑煙排放。
 - 施工期間空氣品質監測係依據「開發行為環境影響評估作業準則」規定，選擇計畫路線沿線兩側各五百公尺範圍內之代表點，包括海口里桃園漁會、公埔國小、大坑國小等 3 處進行每季 1 次，每次連續 24 小時之施工空氣品質監測。另為維護施工空氣品質避免惡化，選擇於每一土木工程標段選擇一點；工區周界處進行工區空氣品質監測。
 - 本計畫應於開工前申報繳交營建工程空氣污染防制費，工程期間應依「營建工程空氣污染防制設施管理辦法」規定施作，並於申請使用執照或工程驗收前，申報空污費完工結算。
 - 於工地對區外之出入口設置監視錄影設備，待供桃園市環境保護局建置完成連線以執行雲端管制作業。
 - 於桃園市環境保護局營建工程自主管理申報系統每週填報工程進度及上傳各項污染防制設施照片。
 - 為降低計畫路線施工期間可能之溫室氣體排放量，將採用自動化施工（如支撐先進工法、懸臂工法等）、土石方近運利用、提高混凝土強度、卜作嵐材料替代、AC 刨除再利用及景觀綠美化等節能減碳措



施納入工程規劃設計。

- 提昇施工期間之車輛與施工機具之能耗效率，將加強工地管理措施，包括：妥善規劃機具操作及裝載車輛之排程，避免車輛與機具引擎長時間怠速所增加之能耗；定期進行車輛及施工機具之保養維護，並汰換老舊車輛等節能方案納入施工規範中，要求承包商配合辦理。
- 控制其同時最大施工面積不超過整體工程範圍之 50 %（約 33.0 公頃），並依「營建工程空氣污染防制設施管理辦法」第一級營建工程規定，採取必要之空氣污染防治措施，削減後 PM_{2.5} 之排放量約 0.066 噸/日；施工區域周圍道路，藉由洗掃方式抵減所排放之粒狀物，作業方式及查核管理將依「街道揚塵洗掃作業執行手冊」內容辦理，於非雨天進行洗掃，洗掃範圍及頻率如下，來計畫實際施工期間，以施工作業面積乘以上述各項工程施作每公頃洗掃之係數，作為每日洗掃道路長度，洗掃範圍為工區周遭主要道路及鄰近聚落之道路。
 1. 高架及隧道段施工作業分別需洗掃 2.2 公里/公頃日及 4.17 公里/公頃日。
 2. 運土路徑需洗掃 3.45 公里/日。
- 施工期間如遇空品不良之應變機制及措施主要依「空氣品質嚴重惡化警告發布及緊急防制辦法」辦理，另依桃園市政府民國 109 年 12 月 3 日公告之「桃園市區域空氣品質惡化防制措施」等相關規定辦理，除上述措施外，亦配合桃園市政府要求，採行必要之預先應變及措施。
 1. 初級預警：每四小時執行營建工地內外及認養街道灑水或洗掃至少一次。
 2. 中級預警：每四小時執行營建工地內外及認養街道灑水或洗掃至少一次。
 3. 輕度嚴重惡化：每二小時執行營建工地內外及認養街道灑水或洗掃至少一次，並加強各項有效抑制粒狀物逸散之防制措施；營建工地內限制油漆塗料等排放逸散源作業；減少戶外施工及維修機具使用。
 4. 中度嚴重惡化：於工程安全範圍內，停止各項工程、開挖及整地；禁止油漆塗料等排放逸散源作業；轄區內營建工地每一小時執行營建工地內外及認養街道灑水或洗掃至少一次，並加強各項有效抑制粒狀物逸散之防制措施。
 5. 重度嚴重惡化：於工程安全範圍內，停止各項施工作業及營建機



具使用；禁止油漆塗料等排放逸散源作業；轄區內營建工地每一小時執行營建工地內外及認養街道灑水或洗掃至少一次，並加強各項有效抑制粒狀物逸散之防制措施。

- 上述之空氣污染防制措施納入施工規範中，要求承包商配合辦理。

(二)營運階段

- 本計畫完工通車後，即屬「固定污染源逸散性粒狀污染物空氣污染防制設施管理辦法」之適用對象，將依據該辦法第八條之規定，對於路堤（塹）段兩旁及高架橋下裸露面，採用植生綠化；對於較低矮高架橋橋下日照不足處採景觀鋪面手法等措施，以抑制粒狀污染物逸散，並將依據該辦法第九條之規定，定期檢視維護路面，避免路面破損或髒污致使粒狀污染物逸散於空氣中。

二、水污染防治

(一)施工階段

- 承包商應依環保署公告之「水污染防治措施及檢測申報管理辦法」，採行適當逕流廢水污染削減措施，各標工程需檢具「營建工程逕流廢水污染削減計畫」分別報請地方主管機關核准後，並據以實施。
- 依「水污染防治措施及檢測申報管理辦法」第 49 條之三規定，辦理沉積污泥之清除、廢油之收集處理，並紀錄留存，以備查閱。
- 工區位於水污染管制區內，應依水污染防治法第 30 條及禁止足使水污染行為規定辦理。
- 施工期間管制工區工人垃圾及廢土不傾棄於河川區域內。
- 採下列非結構性及結構性最佳管理作業（BMPs），進行工區非點源污染控制：

—非結構性 BMPs

- A. 施工人員之管理：確實執行施工人員之衛生教育訓練，並嚴格要求，以減少人為產生之污染。
- B. 施工工期之管理：利用非汛期期間進行一般橋墩及其基礎之施作，以避免造成河川因施工之圍堰或便橋等設備之阻水而洪泛致災。
- C. 施工機具之管理：為減少因機具運轉時所產生之油污污染，需加強工區管理，減少因人為疏失所造成之油污外洩。並統一收集廢油污交由合格之代處理業處理。
- D. 廢棄物管理：施工期間所產生之生活廢棄物將定點蒐集，並使用有蓋之垃圾桶。營建廢棄物於收集、運送及處理時，應避免產生污染。



—結構性 BMPs：

- A. 各工區開挖面或堆置場所鋪設防止雨水進入之遮雨、擋雨及導雨設施：降低施工暴雨逕流產生土壤沖蝕增加逕流廢水中泥砂含量。
- B. 設置臨時沉砂池：各工區排水出口設置臨時沉砂池，利用重力沉降去除雨水逕流中較大顆粒之泥砂；沉砂池並應符合「水污染防治措施及檢測申報管理辦法」第9條之相關規定。
- C. 設置砂攔或砂包攔：於工區適當位置設置砂攔或砂包攔，降低上游水流流速，減少土壤沖蝕量。
- D. 工地圍籬設置防溢座：避免工區含泥沙之地面逕流向外溢流。
- E. 物料管理：施工所需之物料於運送時須避免洩漏產生，暫儲於工區時，上方應以塑膠布覆蓋。
 - 工區內如新設施工所並增設臨時建物，須設置套裝式污水處理設備，將工地所產生之生活污水處理至符合「放流水標準」後方予排放。若因工區空間受限，無法設置污水處理設施而設置臨時流動廁所，則須委託清除機構定期清運水肥。
 - 工區洗車台設置沉澱池，車輛清洗廢水經沉澱處理至符合營建工地「放流水標準」後再排放，並定期清除沈泥，以確保沉澱效能。
 - 隧道施作廢水經廢水處理設施處理至符合營建工地「放流水標準」後再排放。

(二)營運階段

- 定期清理橫交水路之淤泥，保持其應有之輸水功能。颱風或豪雨來襲前，加強上、下游水路之巡視及清淤工作。
- 不定期檢視路面，對路面上累積之大量油污作局部清理，以降低路面排水對河川水質之影響。

三、噪音及振動防制

於設計階段將要求設計承包商依據最新法令、路線設計成果，以及沿線建築物分布情形進行噪音補充調查評估，研提「整體交通噪音防制計畫」，有關噪音防制工程詳細規劃內容於4.13.2節詳述。

(一)施工階段

- 嚴格監督承包商須依施工規範規定之噪音防制措施施工。
- 於鄰近敏感受體之工區周界設置與路面密接之圍籬。需使用空氣壓縮機、發電機、排水泵等易產生噪音振動之設備時，其放置地點應避開住家附近，無法避開時則使用消音包覆或裝設消音器。



- 於工區周界進行噪音量測，如超出營建工程噪音管制標準，責成承包商須採取適當防制措施(如採用低噪音振動之施工機具、工法及隔吸音設施；調整機具組合或數量；必要時重新安排施工時程等)，以減輕營建噪音之影響。
- 督促承包商維持施工運輸道路之平整，以減低車輛行駛路面跳動所產生之噪音振動。
- 限制運輸卡車經過社區、學校時之行駛速率，並禁鳴喇叭。
- 工區鄰近民宅處施工時，督促承包商與鄰近周邊居民協調，儘量配合居民之作息習慣，減輕干擾鄰近住宅區。
- 除屬連續工程包括巨積混凝土灌築、大型橋梁吊裝及隧道輪進單元所需作業須於夜間施工，非必要不在夜間施工。
- 連續工程夜間施工，應設置噪音防制設施（包含隔音布、消音屋、防振襯墊、隔音罩或其他具有減音功能之設施）及豎立夜間施工告示牌。其中隧道工程 19：00 至隔天 07：00 停止開炸，22：00 至隔天 08：00 施工不出碴，降低夜間施工噪音振動干擾。
- 妥善規劃施工流程，避免運輸車輛處於空轉狀態，以減少不必要之噪音、振動。
- 針對民眾陳情施工噪音案，將督促承包商了解民眾陳情的噪音來源及對其影響，必要時對陳情地區進行噪音量測，確認是否符合管制標準；如係施工噪音超出管制標準，將針對主要噪音來源考量採用低噪音機具及進行數量、時段之管控，以降低施工噪音影響。
- 後續辦理施工期間環境監測計畫，確保符合營建工程「噪音管制標準」。
- 規劃於路工段 1 處（“09k600F02E”）及橋梁段 4 處（“位於第一類噪音管制區之隧道口”、“仁愛路 3 段 471 巷”、“計畫路線 5k+500 西側附近民宅”、“05k848F06W”）靠近本計畫路線周界處，設置 2.4 公尺施工圍籬（不包括防溢座高度）。

（二）營運階段

- 加強例行道路維修養護作業。
- 定期進行橋梁伸縮處檢測保養，避免不平整可能加重噪音振動影響。
- 針對民眾陳情案件，先派員瞭解民眾陳情的噪音來源及對其影響，適時對陳情路段進行噪音量測，確認是否符合管制標準，如於營運交通噪音超出管制標準，將針對主要噪音來源採用適當之防音改善措施如隔音牆、不平路面整平及伸縮縫減音包覆等，以減輕交通噪音影響程度。



4.13.2 噪音防制工程

一、規設流程

為避免本計畫道路通車後之噪音對沿線地區造成不良影響，將依據目標年交通量及路工設計成果，使用環保署公告之「道路交通噪音評估模式技術規範」推估可能需設置噪音防制設施之路段。噪音防制工程主要規劃流程項目包括沿線敏感受體音量調查、噪音影響評估、規設原則、噪音改善方案評估、隔音牆設置規模及成效分析等(參見圖 4.13.2-1)。

二、噪音防制標準

計畫道路沿線主要噪音敏感受體(如住宅、學校、醫療院所等)之噪音防制，應依據民國 110 年 1 月 20 日修正公布之噪音管制法第十四條規定辦理，並須考量下列相關規定：

- (一)為因應未來噪音管制法令趨嚴，以及降低住工混合區之居民陳情，本工程噪音防制標準以噪音敏感受體代表點建物外牆 1 公尺處，目標年高速公路(含主線、連絡道及匝道)“小時均能音量”(L_{eq, 1h})低於『陸上運輸系統噪音管制標準』第五條高速公路交通噪管制標準第一類至第四類噪音管制區各時段標準(參見表 4.14.2-1)。經評定超出標準之路段，即採取適當噪音防制措施將其降至符合前述標準。

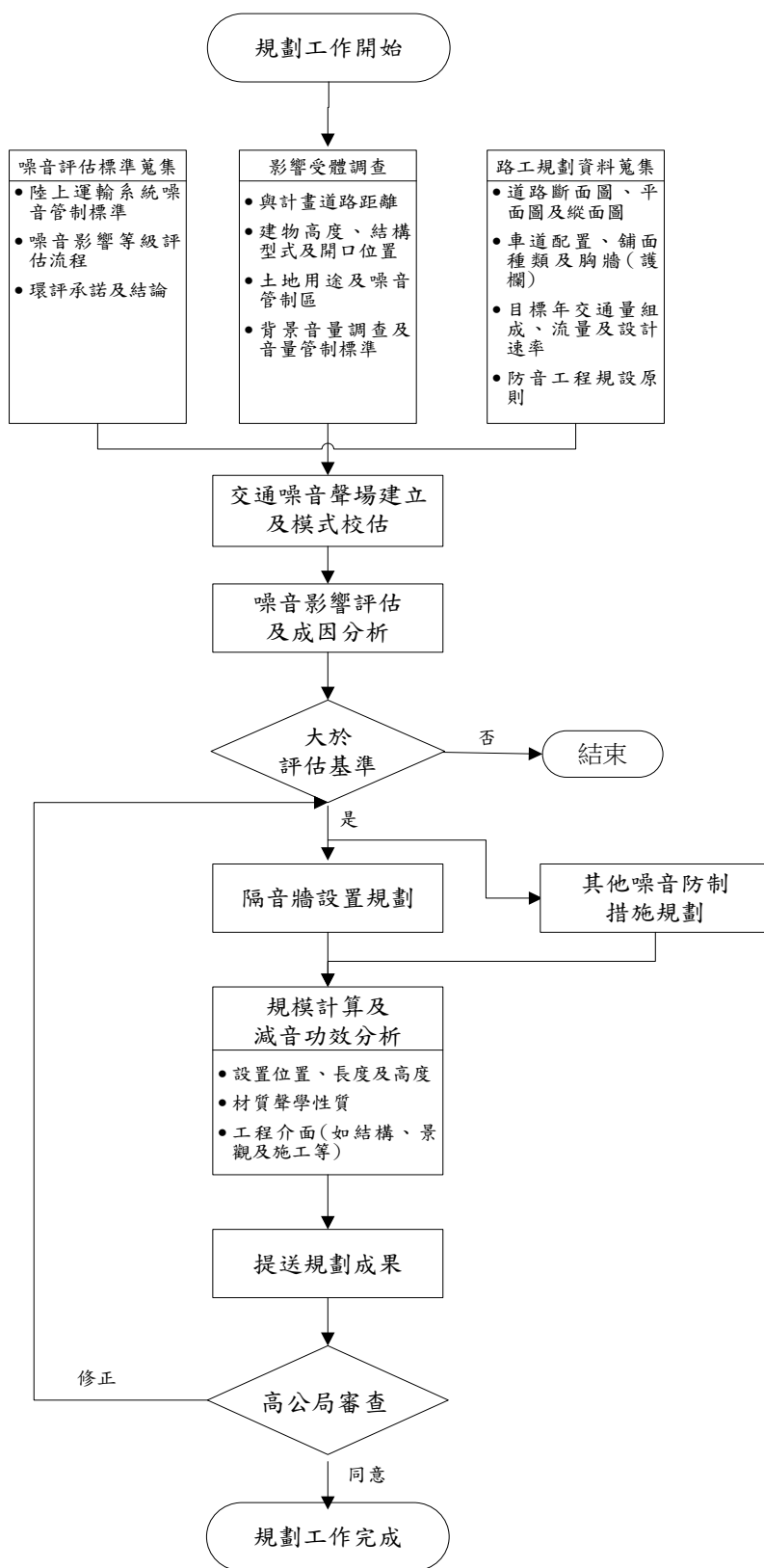


圖 4.13.2-1 計畫道路噪音防制工程規設流程



表 4.13.2-1 環境噪音評估基準

單位：dB(A)

管 制 區		時段	均能音量(L_{eq}) ^[3]				平均最大音量	依據
			早	日間	晚間	夜間		
一般地區	第一類管制區		—	55	50	45	—	噪音管制區劃定作業準則
	第二類管制區		—	60	55	50		
	第三類管制區		—	65	60	55		
	第四類管制區		—	75	70	65		
道路邊地區 ^[2]	第一類或第二類管制區內緊鄰未滿八公尺之道路		—	71	69	63	—	環境音量標準
	第一類或第二類管制區內緊鄰八公尺以上之道路		—	74	70	67		
	第三類或第四類管制區內緊鄰未滿八公尺之道路		—	74	73	69		
	第三類或第四類管制區內緊鄰八公尺以上之道路		—	76	75	72		
管 制 區		時段	小時均能音量($L_{eq, 1h}$) ^[4]				平均最大音量	依據
			早	日間	晚	夜間		
快速道路	第一類及第二類管制區		70	74	70	67	—	陸上運輸系統噪音管制標準
	第三類及第四類管制區		75	76	75	72		
高速公路	第一類及第二類管制區		70	74	70	67		
	第三類及第四類管制區		75	76	75	73		
一般鐵路	第一類及第二類管制區		73	73	73	70	80	
	第三類及第四類管制區		75	75	75	70	85	
高速鐵路及大眾捷運系統	第一類及第二類管制區		65	70	65	60	80	
	第三類及第四類管制區		70	75	70	65	85	

註[1]：表中評估基準於“道路邊地區”及“一般地區”為均能音量；“快速道路、高速公路、一般鐵路、高速鐵路及大眾捷運系統”為小時均能音量及平均最大音量。

[2]：道路邊地區：距離寬度8公尺以上之道路邊緣30公尺以內或距離寬度未滿8公尺之道路邊緣15公尺以內之地區。

[3]：均能音量時段區分定義為

日間：第一、二類管制區指上午6時至晚上8時；第三、四類管制區指上午7時至晚上8時

晚間：第一、二類管制區指晚上8時至晚上10時；第三、四類管制區指晚上8時至晚上11時

夜間：第一、二類管制區指晚上10時至翌日上午6時；第三、四類管制區指晚上11時至翌日上午7時。

[4]：小時均能音量時段區分定義為

早：上午5時至上午7時。

晚：晚上8時至晚上10時。

日間：上午7時至晚上8時。

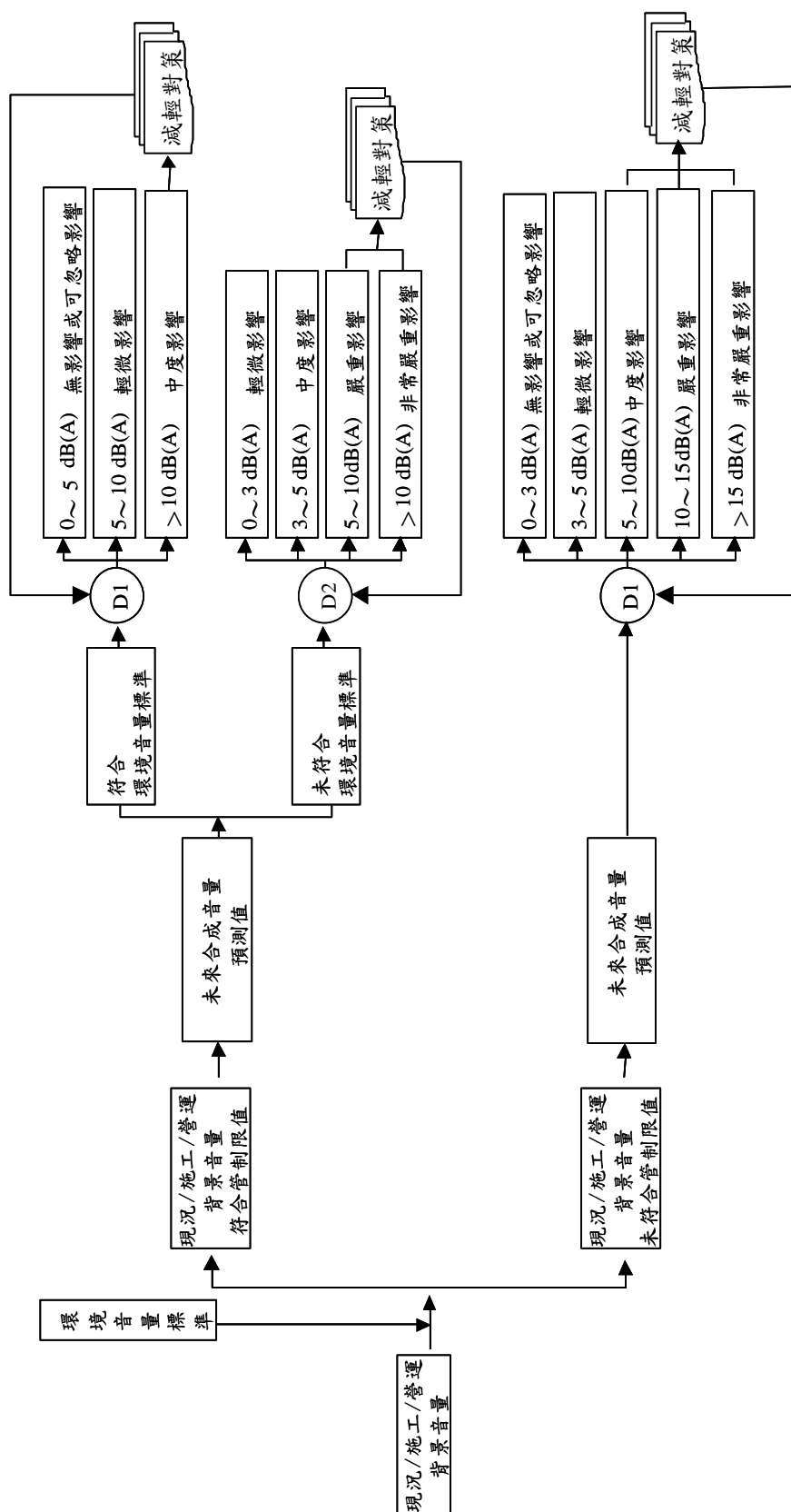
夜間：晚上10時至翌日上午5時。



- (二) 參考行政院環保署公告之「道路交通噪音評估模式技術規範」之「噪音影響等級評估流程」規定，經評定為「中度」或「嚴重」影響以上須進行減輕對策之敏感受體，應採取適當噪音防制措施將其降至「輕微」影響等級(參見圖 4.13.2-2)。
- (三) 遵照『國道1號甲線環境影響評估報告書』，及其後續衍生之環境影響相關報告(如環境影響差異分析或變更內容對照表等)之承諾事項、審查意見及結論之要求。

四、規設原則

- (一) 計畫道路行經沿線兩側密集住宅、醫療院所及學校等噪音敏感路段須進行防音評估，並應配合現場勘查、當地民眾陳情、防音標準及環評承諾等，檢討防音設施設置之需要。
- (二) 依據目標年交通預測結果及設計車速，以環保署認可之德國 RLS90 道路交通噪音計算規範分別推估距最外車道中心 25 公尺處之『日間』及『夜間』時段尖峰小時交通噪音量，據此作為本計畫道路音源強度之輸入參數。
- (三) 對於目標年交通噪音預測結果無法符合防音標準之路段，空氣音之防制先行評估隔音牆設置之位置及規模；其次再檢討其他振噪來源(如結構音、反射音)之影響程度與範圍，並考量可行性之噪音改善措施，如橋梁減振措施(減少橋面伸縮縫、橋面伸縮縫設置地點避開敏感受體、採用較低噪音型伸縮縫及隔音設施等)、橋梁下減音措施、排水減噪鋪面及緩衝綠帶等。



註：1. D1 未來合成音量預測值與現況/施工/營運背景音量之噪音增量

2. D2 未來合成音量預測值與環境音量標準之噪音增量

3. 等級劃分參照國內噪音法規、美國環保署環境影響評估標準則歸類、噪音學原理及控制(蘇德勝著)。

4. 資料來源：黃乾全，「環境影響評估專業人員培訓講習會講義噪音與振動評估」，行政院環境保護署，民國 87 年 1 月。

圖 4.13.2-2 噪音影響等級評估流程



- (四) 隔音牆選用型式包括垂直式隔音牆、懸臂式隔音牆、全罩式隔音牆以及頂端吸音設施等。
- (五) 若評估結果，隔音牆設置高度(含胸牆高度，並自橋面板算起)必須超過 4m 以上方能達減音目標之地區，考慮懸臂式隔音牆或加裝頂端吸音設施(如 L 型吸音式隔音牆、干涉箱及吸音圓筒)，以降低設計高度。
- (六) 隔音牆設置高度(含胸牆高度，並自橋面板算起)必須超過 6m 以上方能達減音目標之路段，考慮以全罩式隔音牆(假隧道)。惟此設計涉及橋梁結構設計變更，其設計成本將較其他型式隔音牆為高，如無法符合經濟規模，則考慮配合其他型式隔音牆進行設計。
- (七) 為顧及未來交通成長及都市發展而配合設置隔音牆之需要，評估路段橋梁護欄、擋土牆及鋼筋混凝土護欄等不論有無必要設置隔音牆，均應於設計時考慮隔音牆之荷重及承受風壓(設置隔音牆路段，應以實際規劃牆高加載設計；其餘路段，設計時均應予以 3m 牆高(不含胸牆)加載)。
- (八) 為避免反射音之影響，於兩側設有平行隔音牆或皆有住宅分布之路段得考量採用吸音型隔音牆，對於既有道路車輛與本計畫道路橋梁明顯產生間接反射音之路段，必要時於橋下預留裝設吸音材之結構荷重及空間或於設計階段要求設計承商依據路線設計成果及沿線建築物分布情形進行噪音振動補充調查，並蒐集國內外類似案例處理經驗，納入「整體交通噪音防制計畫」。
- (九) 設計風壓： $\geq 390\text{kgf/m}^2$ 。於設置隔音牆路段，橋梁設計考量足夠之結構荷重及風壓。
- (十) 為減少聲波自隔音牆兩端繞射，隔音牆延伸長度至少為各端敏感受體至最外側車道中心線垂直距離 2 倍以上，並視分析結果加以調整。
- (十一) 隔音牆材質無吸音功能者其穿透損失 STC 值應 25dB 以上，具吸音功能者除其穿透損失 STC 值應 35dB 以上，其吸音係數 NRC 值應 0.85 以上，其他材料性能參照公共工程會制定之「公共工程施工綱要規範第二篇現場工作第 02863 章隔音牆」相關規定進行設計。
- (十二) 隔音牆之型式、材質、景觀美化、防音效果及經濟效益等，依各區路段之背景環境特性及相關規定個案評估考量，考慮其整體景觀美化進行設計，末端採漸變方式處理。
- (十三) 隔音牆應配合其他設施如照明、標誌、維護梯道、緊急電話、景觀植栽等之維護及整體美觀之需求，並考量行車視距之影響及其間標誌之視讀效果(參照交通工程設施布設原則)而進行設計。隔音牆設置之位置、長度應在道路平面配置圖上標示，俾相關設施配合施工。設置長度凡連續超過 200 公尺以上路段，為顧及未來維修人員之進出，與考量隔音牆



後方邊坡失火及火燒車等之滅火對策，其位置（除高架橋外）以隔音牆任一點到維修門不超過 100 公尺為原則。

(十四)為確保隔音牆及相關道路設施(如低噪音伸縮縫、減噪鋪面、橋下吸音裝置)設置後之交通噪音量符合管制標準，得於設計階段訂定檢測計畫，於完工後據以實施執行。

五、交通噪音影響預測評估

(一)預測模式說明

本計畫目標年道路噪音影響評估及隔音牆設計採用環保署公告認可之 CadnaA 噪音模擬軟體，計算模組係依德國 RLS-90 道路交通噪音運算規範，計算式簡述如下：

$$L_S = L_M + D_I + K - D_S - D_L - D_{BM} - D_G + D_E - D_Z \dots\dots\dots(式 1)$$

L_S ：預測點音壓位準，(dB)。

L_M ：音源聲功率位準，(dB)。

D_I ：方向係數，(dB)。

K ：傳遞空間調整，(dB)。

D_S ：距離衰減調整，(dB)。

D_L ：大氣吸收調整，(dB)。

D_{BM} ：地表吸收調整，(dB)。

D_G ：植物效應調整，(dB)。

D_E ：障礙物效應調整，(dB)。

D_Z ：室外因子（如風向、溫度等）調整，(dB)。

$$L_M = L_{25} + D_V + D_{stro} + D_{stg} + D_{mrefl} \dots\dots\dots(式 2)$$

L_M ：距音源 25m、離地表 4m 高處之音壓位準，dB(A)。

$L_{(25m)} = 37.3 + 10 \log(M \times (1 + 0.082 \times P))$ ，dB(A)。

M ：平均小時交通流量，(輛/小時)。

P ：大型車(指淨重 2.8 公噸重以上之車種)百分比，(%)。

D_v ：速率調整因子。

$$D_v = L_{car} - 37.3 + 10 \times \log \frac{100 + (10^{(0.1D)-1}) \times P}{100 + 8.23 \times P}$$

$$L_{car} = 27.7 + 10 \times \log(1 + (0.02 \times V_{car}))$$



$$L_{truck} = 23.1 + 12.5 \times \log(V_{truck})$$

$$D = L_{truck} - L_{car}$$

L_{car} ：小型車速率，(公里/小時)。

L_{truck} ：大型車速率，(公里/小時)。

D_{stro} ：道路表面修正因子；一般而言，瀝青路面 $D_{stro} = 0$ 。

D_{stg} ：坡度修正因子，

$$D_{stg} = 0.6 \times G - 3 \quad \text{FOR } G > 5\% ; \quad D_{stg} = 0 \quad \text{FOR } G \leq 5\% ;$$

D_{mref} ：反射音修正因子， $D_{mref} = 2 \times \frac{H_B}{W}$

G ：道路修正坡度，(%)；

H_B ：反射面(如建物或隔音牆)平均高度，(m)；

W ：音源與反射面距離，(m)。

(二)預測模式校估

為確保分析模式之可用性，本設計參照行政院環保署公告之「道路交通噪音評估模式技術規範」第五項規定，選定於台15線(桃園市大園區建國路)地進行模式驗證，依現場實測之小時均能音量與 CadnaA 模式模擬值比較結果，檢核點均能音量之差值介於-0.5~2.7dB(A)之間(參見表 4.13.2-2)，小於技術規範±3dB(A)之規定，顯示 CadnaA/RLS90 模式可應用於本設計案。

表 4.13.2-2 模式驗證結果

時間	車道名稱	方向	車輛數 (輛/小時)	大型車 比例 (%)	車速(km/h)		小時均能音量(Leq, dB(A))		
					小型車	大型車	現場 ^[1] 實測值	模式 預測值	差值
10-11	快車道	北上	510	8.0	60	57	65.7	65.6	0.1
		南下	572	7.7	57	54			
	機車道	北上	343	-	63	-			
		南下	312	-	57	-			
11-12	快車道	北上	472	9.3	59	58	65.5	65.8	-0.3
		南下	490	8.2	60	57			
	機車道	北上	291	-	60	-			
		南下	385	-	60	-			
14-15	快車道	北上	515	9.5	61	58	65.4	65.2	0.2
		南下	531	4.5	59	58			
	機車道	北上	320	-	59	-			
		南下	300	-	59	-			

註[1]：為華光工程顧問股份有限公司於102/10/04實測值(許可證字號：環署環檢字第036號)。



(三) 模式輸入

參照路工設計及交通量分析成果，依序於 CadnaA 噪音模擬軟體中，依序輸入下列設計參數，據以建立本計畫三維聲場模型（參見圖 4.13.2-3），以及進行目標年沿線敏感受體噪音量預測及隔音牆設置計算。

1. 地理資料

沿線等高線、點高程、敏感受體代表點之座標、高程與樓層數。

2. 路工資料水污染防治

參考路工設計圖，輸入本計畫主線車道數、車道寬度、道路高程、鋪面材質、路面坡度、胸牆及中央分隔。

3. 交通資料

計畫道路目標年各時段尖峰小時交通組成、車流量及設計車速。

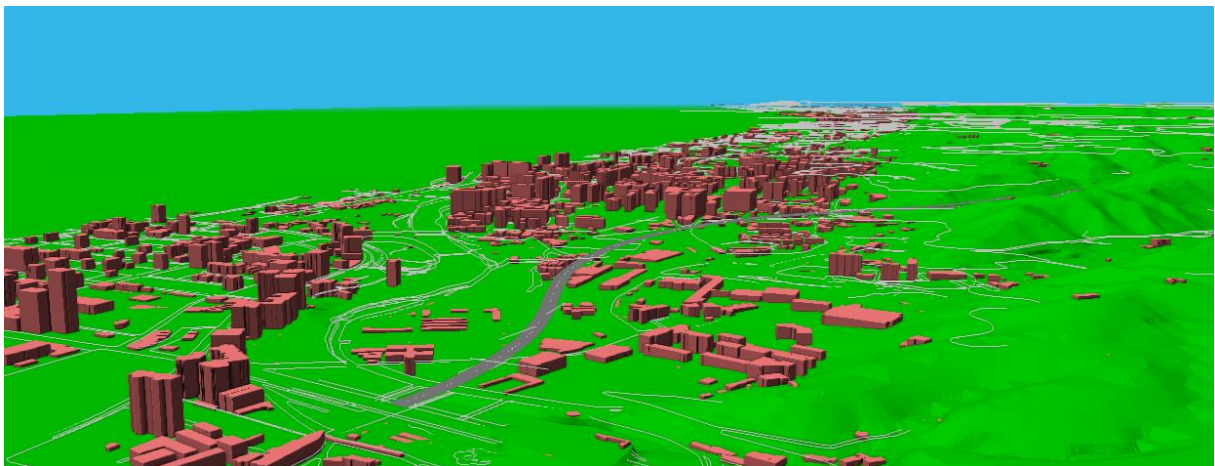


圖 4.13.2-3 高速公路沿線三維模型示意

(四) 影響預測評估

根據土建設計成果，以 CadnaA 噪音預測模式推估計畫道路沿線噪音敏感受體代表點於各時段尖峰交通量之小時均能音量，並分別與所屬『陸上運輸系統噪音管制標準』第五條高速公路交通噪音管制標準，及“噪音影響等級評估流程”進行檢核，據以確認是否須進行防音設計。

依評估結果顯示，計畫路線沿線噪音敏感受體代表點目標年各時段最大尖峰小時均能音量介於 30.7 dB(A)~68.3 dB(A)，均符合本計畫噪音防制標準（參見表 4.13.2-3）；惟經“噪音影響等級評估流程”評定達到「中度」影響以上須進行減輕對策之敏感受體，分別為 02k004F7ED、05k848F06WD、06k161F4WD、08k785F2ED 及 08k900F2ED 等附近路段，須



規劃相關噪音改善措施，以減輕噪音影響。

六、隔音牆設計

(一) 設置規模及型式

根據須進行減輕對策之路段依 Cadna-A 聲場模擬結果，分別於近噪音敏感受體側之胸牆上設置直立式或懸臂式隔音牆，長度約 880 公尺，高度 3、4 或 5 公尺（不含胸牆）。設置後小時均能音量為 42.5 dB(A)～60.3 dB(A)，所有代表點噪音影響降至「輕微」等級（參見表 4.13.2-3、表 4.13.2-4、表 4.13.2-5、圖 4.13.2-4 及圖 4.13.2-5）。

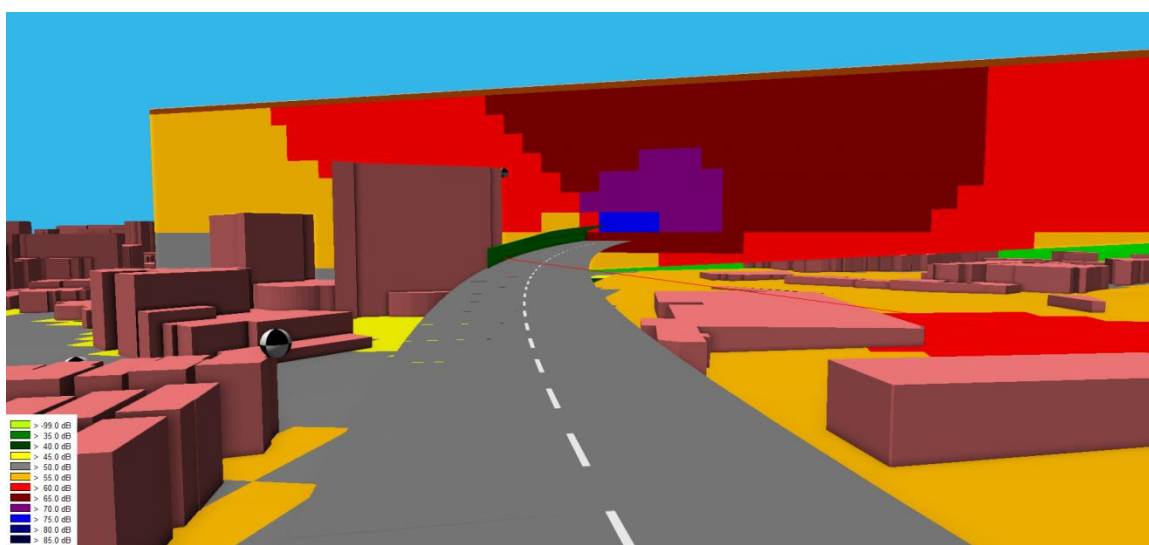


圖 4.13.2-4 計畫道路隔音牆設置後交通噪音三維分布



表 4.13.2-3 營運期間“防制前”各敏感受體交通噪音影響預測(1/2)

音量單位：dB(A)、增量單位：dB

測點	編號 ^[1]	距離 ^[2] (m)	高程差(m)	背景音量				小時均能音量				合成音量				噪音增量 ^[3]				噪音管制區類別	高速公路交通噪音管制標準				影響等級 ^[4]			
				早	日	晚	夜	早	日	晚	夜	早	日	晚	夜	早	日	晚	夜		早	日	晚	夜	早	日	晚	夜
光明街 64 巷	00k295F04W	96.2	-5.2	53.8	56.8	52.0	55.2	61.9	63.6	60.6	56.8	62.5	64.4	61.2	59.1	8.7	7.6	9.2	3.9	第三類	75	76	75	73	輕微	輕微	輕微	無或可忽略
	00k918F03E	76.6	-5.0	53.8	56.8	52.0	55.2	59.6	61.3	58.4	54.5	60.6	62.6	59.3	57.9	6.8	5.8	7.3	2.7		75	76	75	73	輕微	輕微	輕微	無或可忽略
	02k004F07E	94.7	6.1	53.8	56.8	52.0	55.2	63.1	64.7	61.8	58.0	63.6	65.4	62.2	59.8	9.8	8.5	10.2	4.6		75	76	75	73	輕微	輕微	中度須提減輕對策	無或可忽略
	03k509F02W	132.6	-15.2	53.8	56.8	52.0	55.2	57.9	59.6	56.7	52.8	59.3	61.4	58.0	57.2	5.5	4.6	6.0	2.0		75	76	75	73	輕微	無或可忽略	輕微	無或可忽略
	03k578F03E	59.5	-18.6	53.8	56.8	52.0	55.2	57.2	58.9	55.9	52.1	58.8	61.0	57.4	56.9	5.0	4.2	5.4	1.7		75	76	75	73	輕微	無或可忽略	輕微	無或可忽略
計畫 路線 4k+600 西側附 近民宅	04k122F02E	57.5	-16.8	59.5	61.3	64.3	61.2	61.6	63.2	60.3	56.4	63.7	65.4	65.7	62.5	4.2	4.1	1.5	1.2		75	76	75	73	無或可忽略	無或可忽略	無或可忽略	無或可忽略
	04k239F02W	88.5	-15.3	59.5	61.3	64.3	61.2	61.4	63.1	60.1	56.3	63.5	65.3	65.7	62.4	4.1	4.0	1.4	1.2		75	76	75	73	無或可忽略	無或可忽略	無或可忽略	無或可忽略
	04k597F02E	99.5	-17.9	59.5	61.3	64.3	61.2	60.6	62.3	59.3	55.5	63.1	64.8	65.5	62.2	3.6	3.5	1.2	1.0		75	76	75	73	無或可忽略	無或可忽略	無或可忽略	無或可忽略
計畫 路線 5k+500 西側附 近民宅	05k500F02E	32.0	-17.3	56.4	56.3	51.7	49.3	57.5	59.1	56.2	52.3	60.0	60.9	57.5	54.1	3.6	4.6	5.9	4.8	第二類	70	74	70	67	無或可忽略	無或可忽略	輕微	無或可忽略
	05k848F06W	42.0	-2.0	56.4	56.3	51.7	49.3	66.6	68.3	65.3	61.5	67.0	68.6	65.5	61.8	10.6	12.2	13.8	12.5		70	74	70	67	中度須提減輕對策	中度須提減輕對策	中度須提減輕對策	中度須提減輕對策
	05k543F02E	40.5	-16.8	56.4	56.3	51.7	49.3	59.1	60.8	57.8	54.0	61.0	62.1	58.7	55.3	4.6	5.8	7.1	6.0		70	74	70	67	無或可忽略	輕微	輕微	輕微
公埔 國小	06k161F04W	68.8	-4.1	51.5	67.5	51.5	49.2	64.8	66.5	63.6	59.7	65.0	70.0	63.9	60.1	13.5	2.5	12.3	10.9		70	74	70	67	中度須提減輕對策	無或可忽略	中度須提減輕對策	中度須提減輕對策
	06k350F06E	354.9	3.6	51.5	67.5	51.5	49.2	54.3	56.0	53.1	49.2	56.1	67.8	55.4	52.2	4.6	0.3	3.9	3.0		70	74	70	67	無或可忽略	無或可忽略	無或可忽略	無或可忽略
	06k395F06E	98.0	3.5	51.5	67.5	51.5	49.2	59.9	61.5	58.6	54.7	60.5	68.5	59.4	55.8	9.0	1.0	7.9	6.6		70	74	70	67	輕微	無或可忽略	輕微	輕微

註[1]：“XXkXXXFXN”代表含意：「XXkXXX」表示測點附近規劃里程；「FXX」表示測點為 XX 層樓建物；「N」表示為「E」或「W」，其中「E」表示測點所在位置為計畫路線往東方向，

「W」表示測點所在位置為計畫路線往西方向。

[2]：“距離”係指預測代表點至道路最外側車道中心線之距離；“高程差”＝代表點高度－路面高程。

[3]：“噪音增量”之計算方式：

“背景音量”及“合成音量”符合“受體端標準”時，“噪音增量”＝“合成音量”－“背景音量”。

“背景音量”符合“受體端標準”，而“合成音量”不符合“受體端標準”時，“噪音增量”＝“合成音量”－“受體端標準”。

[4]：“ ”表示敏感受體代表點影響等級屬中度須提減輕對策。



表 4.13.2-3 營運期間“防制前”各敏感受體交通噪音影響預測(2/2)

音量單位：dB(A)、增量單位：dB

測點	編號 ^[1]	距離 ^[2] (m)	高程差(m)	背景音量				小時均能音量				合成音量				噪音增量 ^[3]				噪音管制區類別	高速公路交通噪音管制標準				影響等級 ^[4]			
				早	日	晚	夜	早	日	晚	夜	早	日	晚	夜	早	日	晚	夜		早	日	晚	夜	早	日	晚	夜
位於第一類噪音管制區之隧道口	08k785F02E	18.7	-11.55	51.0	49.3	39.3	49.5	54.5	56.1	53.2	49.3	56.1	56.9	53.4	52.4	5.1	7.6	14.1	2.9	第一類	70	74	70	67	輕微	輕微	中度須提減輕對策	無或可忽略
	08k900F02E	36.0	-19.49	51.0	49.3	39.3	49.5	54.4	56.0	53.1	49.2	56.0	56.8	53.3	52.3	5.1	7.5	14.0	2.9		70	74	70	67	輕微	輕微	中度須提減輕對策	無或可忽略
仁愛路3段471巷	09k720F02E	30.2	-24.97	46.7	48.3	48.2	39.3	50.6	52.3	49.4	45.5	52.1	53.8	51.9	46.4	5.4	5.5	3.6	7.1	第二類	70	74	70	67	輕微	輕微	無或可忽略	輕微
	09k741F05E	90.3	-21.18	46.7	48.3	48.2	39.3	53.7	55.3	52.4	48.5	54.5	56.1	53.8	49.0	7.8	7.8	5.6	9.7		70	74	70	67	輕微	輕微	輕微	輕微
	09k656F02E	71.5	-19.74	46.7	48.3	48.2	39.3	53.4	55.1	52.1	48.3	54.2	55.9	53.6	48.8	7.5	7.6	5.4	9.5		70	74	70	67	輕微	輕微	輕微	輕微
南崁國小	10k200F05E	710.7	-37.48	59.7	65.5	61.3	58.8	35.8	37.5	34.6	30.7	59.7	65.5	61.3	58.8	0.0	0.0	0.0	0.0		70	74	70	67	無或可忽略	無或可忽略	無或可忽略	無或可忽略
	10k859F03E	166.1	-25.87	59.7	65.5	61.3	58.8	51.6	53.3	50.4	46.5	60.3	65.8	61.6	59.1	0.6	0.3	0.3	0.2		70	74	70	67	無或可忽略	無或可忽略	無或可忽略	無或可忽略
大坑國小	10k900F02W	326.4	-25.28	54.7	56.7	54.0	49.4	47.7	49.3	46.4	42.6	55.5	57.4	54.7	50.2	0.8	0.7	0.7	0.8		70	74	70	67	無或可忽略	無或可忽略	無或可忽略	無或可忽略
	10k967F03W	233.7	-23.12	54.7	56.7	54.0	49.4	48.4	50.1	47.2	43.3	55.6	57.6	54.8	50.4	0.9	0.9	0.8	1.0		70	74	70	67	無或可忽略	無或可忽略	無或可忽略	無或可忽略
	11k050F03W	240.7	-21.02	54.7	56.7	54.0	49.4	47.2	48.8	45.9	42.1	55.4	57.4	54.6	50.1	0.7	0.7	0.6	0.7		70	74	70	67	無或可忽略	無或可忽略	無或可忽略	無或可忽略

註[1]：“XXkXXXFXN”代表含意：“XXkXXX”表示測點附近規劃里程；“FXX”表示測點為XX層樓建物；“N”表示為「E」或「W」，其中「E」表示測點所在位置為計畫路線往東方向，

「W」表示測點所在位置為計畫路線往西方向。

[2]：“距離”係指預測代表點至道路最外側車道中心線之距離；“高程差”＝代表點高度－路面高程。

[3]：“噪音增量”之計算方式：

“背景音量”及“合成音量”符合“受體端標準”時，“噪音增量”＝“合成音量”－“背景音量”。

“背景音量”符合“受體端標準”，而“合成音量”不符合“受體端標準”時，“噪音增量”＝“合成音量”－“受體端標準”。

[4]：“”表示敏感受體代表點影響等級屬中度須提減輕對策。



表 4.13.2-4 營運期間“防制前後”各敏感受體交通噪音影響預測

音量單位：dB(A)、增量單位：dB

敏感受體 ^[1]		現況/營運環境背景音量				無防音措施												有防音措施 ^[3]															
						小時均能音量 (Leq,1h)				合成音量				噪音增量 ^[2]				小時均能音量 (Leq,1h)				合成音量				噪音增量 ^[2]				影響等級			
		早	日	晚	夜	早	日	晚	夜	早	日	晚	夜	早	日	晚	夜	早	日	晚	夜	早	日	晚	夜	早	日	晚	夜	早	日	晚	夜
光明街 64 巷	02k004F07E	53.8	56.8	52.0	55.2	63.1	64.7	61.8	58.0	63.6	65.4	62.2	59.8	9.8	8.5	10.2	4.6	53.4	55.1	52.2	48.3	56.6	59.0	55.1	56.0	2.8	2.2	3.1	0.8	無或可 忽略	無或可 忽略	無或可 忽略	無或可 忽略
計畫 路線																																	
5k+500 西側附 近民宅	05k848F06W	56.4	56.3	51.7	49.3	66.6	68.3	65.3	61.5	67.0	68.6	65.5	61.8	10.6	12.2	13.8	12.5	58.6	60.3	57.4	53.5	60.6	61.8	58.4	54.9	4.3	5.5	6.7	5.6	無或可 忽略	輕微	輕微	輕微
公埔 國小	06k161F04W	51.5	67.5	51.5	49.2	64.8	66.5	63.6	59.7	65.0	70.0	63.9	60.1	13.5	2.5	12.3	10.9	57.5	59.2	56.3	52.4	58.5	68.1	57.5	54.1	6.9	0.6	6.0	4.9	輕微	無或可 忽略	輕微	無或可 忽略
位於第 一類噪 音管制 區之隧 道口	08k785F02E	51.0	49.3	39.3	49.5	54.5	56.1	53.2	49.3	56.1	56.9	53.4	52.4	5.1	7.6	14.1	2.9	47.6	49.3	46.4	42.5	52.6	52.3	47.2	50.3	1.6	3.0	7.9	0.8	無或可 忽略	無或可 忽略	輕微	無或可 忽略
	08k900F02E	51.0	49.3	39.3	49.5	54.4	56.0	53.1	49.2	56.0	56.8	53.3	52.3	5.1	7.5	14.0	2.9	49.0	50.7	47.8	43.9	53.1	53.1	48.4	50.5	2.1	3.8	9.1	1.1	無或可 忽略	無或可 忽略	輕微	無或可 忽略

註[1]：“XXkXXXFXN”代表含意：「XXkXXX」表示測點附近規劃里程；「FXX」表示測點為 XX 層樓建物；「N」表示為「E」或「W」，其中「E」表示測點所在位置為計畫路線往東方向，「W」表示測點所在位置為計畫路線往西方向。

[2]：“噪音增量”之計算方式：

“背景音量”及“合成音量”符合“受體端標準”時，“噪音增量”＝“合成音量”－“背景音量”。

“背景音量”符合“受體端標準”，而“合成音量”不符合“受體端標準”時，“噪音增量”＝“合成音量”－“受體端標準”。

[3]：“有防制措施”係指於超標路段設置隔音牆及多孔隙瀝青混凝土，相關設置規模參見表 7.1.5-19。



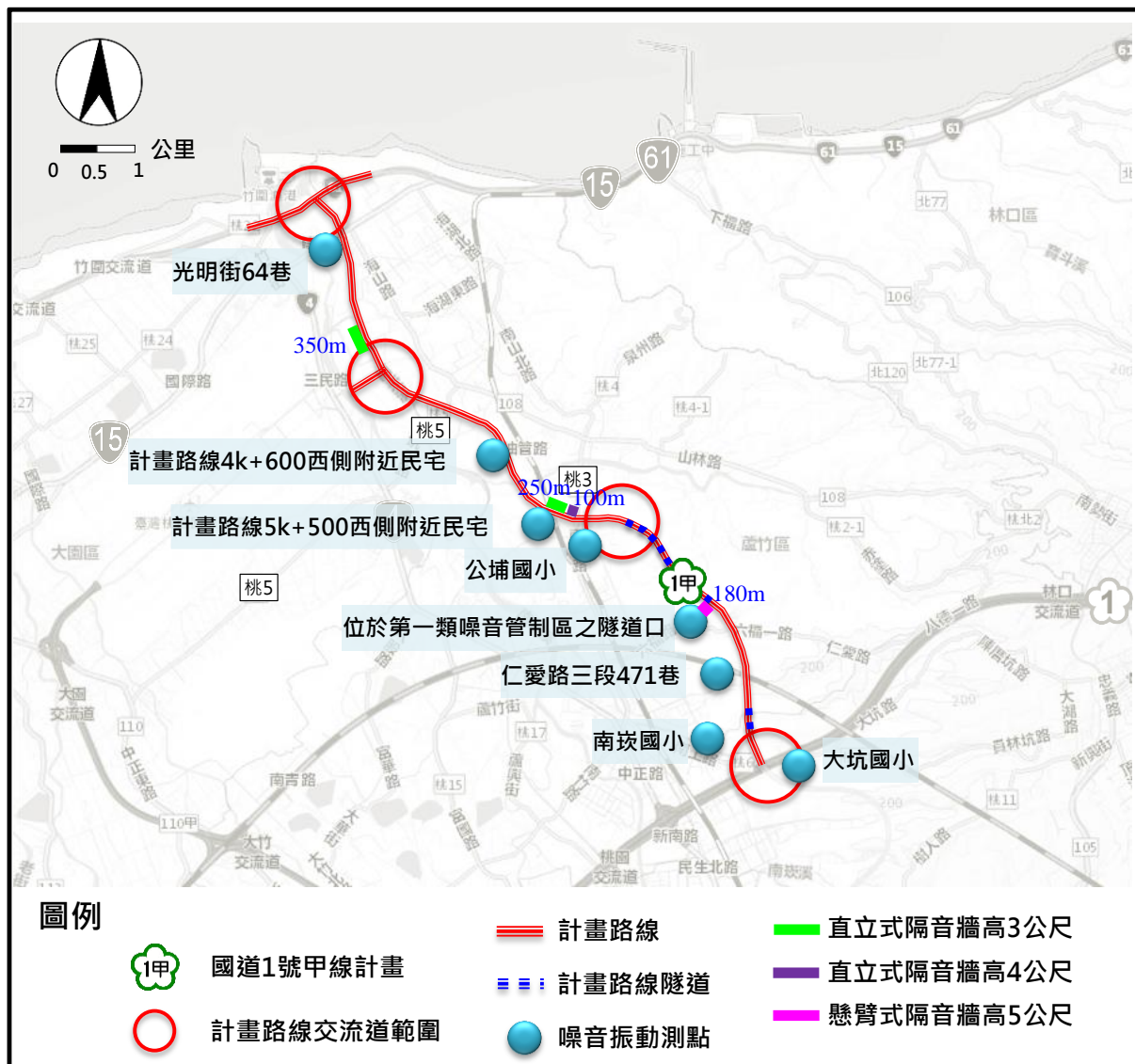
表 4.13.2-5 計畫道路營運期間交通噪音防制設施初擬

相對測點	設置路段 代表點	隔音牆				
		里程範圍	方向	長(m)	高(m)	型式
光明街 64 巷	02k004F7E	1k~2k	東向	350	3	直立
計畫路線 5k+500 西側附近民宅	05k848F6W	5k~6k	西向	250	3	直立
公埔國小	06k161F4W	6k~7k	西向	100	4	直立
位於第一類噪音管制區之隧道口	08k785F2E	8k~9k	東向 單邊 ^[3]	180	5	懸臂式
	08k900F2E					

註[1]："XXkXXXFXN"代表含意：「XXkXXX」表示測點附近規劃里程；「FX」表示測點為 X 層樓建物；「N」表示為「E」或「W」，其中「E」表示測點所在位置為計畫路線往東方向，「W」表示測點所在位置為計畫路線往西方向。

[2]：表中交通噪音防制設施為本階段初擬之設置里程範圍及長度，設計階段將要求設計承商依據最新法令、路線設計成果，以及沿線建築物分布情形進行噪音振動補充調查評估，並依據模擬結果重新檢核隔音牆設置位置及研提「整體交通噪音防制計畫」；營運階段將依沿線敏感受體交通噪音監測成果、營運狀況及民眾陳情案件，視需要調整隔音牆設置位置、高度，以減輕交通噪音影響程度。

[3]：「位於第一類噪音管制區之隧道口」測點附近計畫道路型式，為單向三車道作為一高架路段，故東向及西向共計二高架路段。其中隔音牆設置路段位於往東方向近南側單邊方向設置懸臂式隔音牆。



註：計畫道路全線鋪設多孔隙瀝青混凝土路面。

圖 4.13.2-5 營運期間交通噪音防制設施初擬示意



(二) 隔音牆材質研選

本設計評估之隔音牆設置總長度約 880 公尺，考量隔音牆設於高架橋上，依材料重量、結構強度、聲響性質及經濟性特性，分別比較混凝土板、空心磚、金屬隔（吸）音板、聚碳酸酯透明板等各類材料(參見表 4.13.2-6)，建議採用金屬隔（吸）音板，若對側無高樓，基於用路人視覺及減少量體壓迫感，可採透明板，或與金屬隔（吸）音板搭配。為有效阻隔直射音影響，隔音牆穿透損失值須達到 STC 25 以上，吸音板材平均吸音係數(NRC) 0.85 以上。

表 4.13.2-6 隔音牆適用材質主要性質比較

材料種類	結構強度	透光性能	聲響性質	可塑性能	經濟效益
混凝土類	佳	不佳	反射音降低插入損失值；為符合設計標準，須增加牆高	可依設計者需求塑造各種造型。	耐久耐候性能佳，不需人力維護。
磚、石類	佳	不佳		因結構及構材尺寸限制，可塑性不佳。	同混凝土類
金屬隔(吸)板類	尚可	不佳	無反射音問題	同混凝土類	耐久耐候性能不佳，且須加作防眩處理。
玻璃、壓克力及聚碳酸酯透明板	不佳	佳	反射音降低插入損失值；為符合設計標準，須增加牆高	同混凝土類	耐久耐候性能佳，但需人力清理維護。
木材類	不佳	不佳		同混凝土類	耐久耐候性能不佳，須作防腐處理。



4.14 分期(年)執行策略

為縮短本計畫作業期程，各階段作業加速推動措施如下：

一、環評作業

本計畫環評作業與工程規劃併行辦理，105 年進入第二階段環評，106 年～107 年辦理說明書說明會及範疇界定會議，108 年執行範疇界定會議相關調查，109 年進行公民團體座談會、爭點釐清會議、公聽會及委員現勘，110 年進行環評委員現勘及專案小組 2 場會議審查。

111 年 4 月本局決定將開發計畫改以“台 61 線～國道 1 號”路段為開發範圍，於 111 年 5 月 13 日提送『評估書初稿（第三次修正本）』送環保署續審。

二、設計作業

配合工作及審查作業同步進行，增加設計審查支援人力並加強溝通協調，以儘量縮短設計作業時程。

三、用地取得作業

建立跨部會及地方政府協商機制，優先路段用地取得期程與設計作業重疊進行先期協調作業；其餘非優先路段配合都市計畫變更作業，用地取得期程約 24 個月。

四、施工作業

本工程主要為高架橋梁及隧道，高架橋梁將儘量採自動化施工技術（如自充填混凝土及預鑄節塊施工等），並預為排除可能之施工障礙（如管線遷移、交維計畫及預鑄廠設置等），以縮短工期。

如上述各作業階段所擬加速推動措施可順利執行，本工程目標將於 113 年 11 月公告招標，全線以於 118 年 04 月竣工驗收為目標。

五、驗收及結算作業

為加速驗收及結算作業，將要求承包商配合工程進度分段提送竣工文件，並先行審查，以縮短竣工時文件審查時間，加速進行驗收與結算作業時間。

六、後續營運及管理

本計畫訂位為國道系統，工程驗收後，依權責將交付交通部高速公路局負責營運與後續維護作業，若本計畫高架橋下未來需設置平面車道，則由相關權責機關負責申請興建與接管。



4.15 節能減碳措施推行策略

4.15.1 營建自動化評估

一、營建自動化定義與效益：

凡能提升生產力、縮短工期、降低造價、確保品質、保障安全及減少污染等，所引進之設計、管理、工法、機具、材料等一切相關活動程序，皆視為營建自動化。依管理層面觀之：凡採用機械、電子及電腦科技、建立各種標準與制度、制定作業程序與產品規格規範及應用合理與人性施工管理等各領域技術，皆可稱之為營建自動化。

推動營建自動化可達如下單一或多重效益：

1. 社會效益：(1)降低工安事故，保障工作(勞工)安全，(2)提昇營建效率，(3)解決專業勞工短缺現象。
2. 環境效益：(1)達到環境保育及節能減碳之效果，(2)減少營建公害，改善施工環境。
3. 經濟效益：(1)縮短工期，(2)降低營建成本。

二、營建自動化工作項目

本計畫路線適用之營建自動化工作項目整理如表 4.15.1-1。



表 4.15.1-1 本計畫路線可採營建自動化項目(1/2)







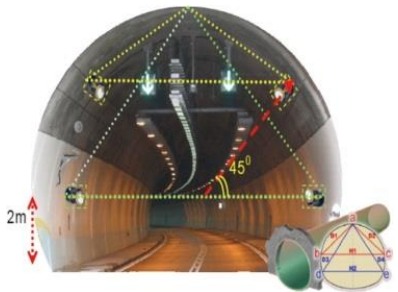


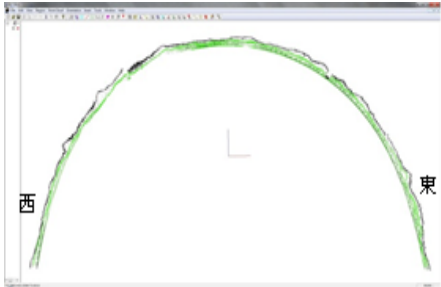

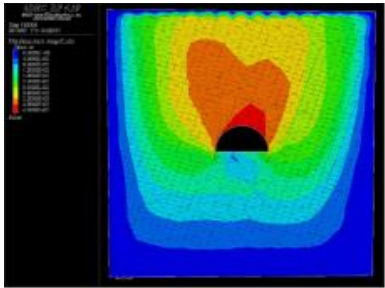




上部結構	支撐先進工法	懸臂工法
		
下部結構	橋墩預鑄施工	橋墩預鑄帽梁
		
鋼筋預組	墩柱鋼筋預組	支撐架地面組裝
		
隧道計測系統自動化	隧道 3D 光學量測	隧道計測儀器上加裝電子式測微錶
		



表 4.15.1-1 本計畫路線可採營建自動化項目(2/2)

隧道開挖斷面收方自動化	光達儀器於隧道內使用情形	隧道支保及圍岩變位圖
		
	現場點雲影像	隧道圍岩變位數值分析圖
		
隧道施工出入管理自動化	主動式電子標籤(Tag)	隧道內固定式氣體偵測器
	 車輛配置 作業人員配帶	
營建材料	自充填混凝土	
	施工免搗實	具高流動性
		



三、溫室氣體排放

依照施工期間不同施工程序所需之施工機具數量、預期操作時數、機具耗能及柴油排碳係數等相關資料，估算施工機具溫室氣體排放總量約為2.81 萬公噸 CO₂e (約 0.94 萬公噸 CO₂e /年)。計算過程如表 4.15.1-2。

四、施工器具與運輸車輛之能效管理方案

為降低施工期間可能之溫室氣體排放量，將採用自動化施工(例如支撐先進工法、場鑄懸臂工法等)、土石方近運利用、提高混凝土強度、卜作嵐材料替代及景觀綠美化等節能減碳措施。另為提昇施工器具與運輸車輛能效，將於施工規範中要求承包廠商加強工地管理及提升節能作為，包括：使用合格油品；妥善規劃施工機具及車輛之工作排程，避免引擎長時處於怠速情形；規劃最佳土石方運輸路線，減少運輸車輛途經市區因號誌或交通擁塞重複停等、再加速所增耗能，遵守道路速限；維持場內運輸道路平整，減少運輸車輛因路面坑洞、車轍提高引擎轉速增加耗能；定期進行運輸車輛及施工機具之保養維護，汰換老舊車輛等節能措施。



表 4.15.1-2 計畫道路之工程項目、施工機具及耗能估算

施工程序	施工機具	機具數量(部)	各機具操作時數(hr)	機具耗能(L/hr 或 kW/hr)	總油耗(L)或總用電度數	柴油排 CO ₂ 排放係數 (KgCO ₂ /L)	柴油排 CH ₄ 排放係數 (KgCH ₄ /L)	柴油排 N ₂ O 排放係數 (KgN ₂ O/L)	CO ₂ 之 GWP 值	CH ₄ 之 GWP 值	N ₂ O 之 GWP 值	溫室氣體排碳量 (kgCO ₂ e)
						或電力排碳係數(kgCO ₂ e/度)						
開挖擋土工程(處)	振動式打樁機	1	2,640	19	50,160	2.606	0.000106	2.11E-05	1	25	298	131,165
	挖土機	1	2,640	14.1	37,224	2.606	0.000106	2.11E-05	1	25	298	97,338
	履帶式吊車	1	2,640	34.17	90,209	2.606	0.000106	2.11E-05	1	25	298	235,890
	抽水機	1	2,640	33	87,120	2.606	0.000106	2.11E-05	1	25	298	227,813
	傾卸卡車	1	2,640	19.27	50,873	2.606	0.000106	2.11E-05	1	25	298	133,029
基樁工程(支)	挖土機	1	2,640	14.1	37,224	2.606	0.000106	2.11E-05	1	25	298	97,338
	全套管開挖機組	1	2,640	14	36,960	2.606	0.000106	2.11E-05	1	25	298	96,648
	柴油發電機	1	2,640	138.73	366,247	2.606	0.000106	2.11E-05	1	25	298	957,714
	履帶式吊車	1	2,640	34.17	90,209	2.606	0.000106	2.11E-05	1	25	298	235,890
	混凝土預拌車	3	7,920	27.47	217,562	2.606	0.000106	2.11E-05	1	25	298	568,912
橋梁下構工程(墩柱)	挖土機	2	5,280	14.1	74,448	2.606	0.000106	2.11E-05	1	25	298	194,677
	傾卸卡車	2	5,280	19.27	101,746	2.606	0.000106	2.11E-05	1	25	298	266,058
	混凝土預拌車	3	7,920	27.47	217,562	2.606	0.000106	2.11E-05	1	25	298	568,912
	混凝土泵浦	2	5,280	34.62	182,794	2.606	0.000106	2.11E-05	1	25	298	477,994
	手持式混凝土振動機(用電)	2	5,280	100	528,000	0.502			1	27.9	273	265,056
土方工程(工作面)	推土機	1	2,640	31.02	81,893	2.606	0.000106	2.11E-05	1	25	298	214,145
	挖土機	1	2,640	14.1	37,224	2.606	0.000106	2.11E-05	1	25	298	97,338
	壓路機	1	2,640	32.5	85,800	2.606	0.000106	2.11E-05	1	25	298	224,362
	傾卸卡車	1	2,640	25.85	68,244	2.606	0.000106	2.11E-05	1	25	298	178,454
	水車	1	2,640	13.63	35,983	2.606	0.000106	2.11E-05	1	25	298	94,094



施工程序	施工機具	機具數量(部)	各機具操作時數(hr)	機具耗能(L/hr 或 kW/hr)	總油耗(L)或總用電度數	柴油排 CO ₂ 排放係數 (KgCO ₂ /L)	柴油排 CH ₄ 排放係數 (KgCH ₄ /L)	柴油排 N ₂ O 排放係數 (KgN ₂ O/L)	CO ₂ 之 GWP 值	CH ₄ 之 GWP 值	N ₂ O 之 GWP 值	溫室氣體排碳量 (kgCO ₂ e)
						或電力排碳係數(kgCO ₂ e/度)						
隧道工程 (洞口數×月)	輪胎式裝碴機	1	2,640	22.4	59,136	2.606	0.000106	2.11E-05	1	25	298	154,637
	挖土機	1	2,640	17.92	47,309	2.606	0.000106	2.11E-05	1	25	298	123,710
	油壓鉗機	1	2,640	34	89,760	2.606	0.000106	2.11E-05	1	25	298	234,717
	油壓鉗堡	1	2,640	34	89,760	2.606	0.000106	2.11E-05	1	25	298	234,717
	噴漿機	1	2,640	9.1	24,024	2.606	0.000106	2.11E-05	1	25	298	62,821
	裝支堡機	1	2,640	9.1	24,024	2.606	0.000106	2.11E-05	1	25	298	62,821
	傾卸卡車	1	2,640	25.85	68,244	2.606	0.000106	2.11E-05	1	25	298	178,454
	混凝土預拌車	2	5,280	27.47	145,042	2.606	0.000106	2.11E-05	1	25	298	379,275
	混凝土泵浦	1	2,640	34.62	91,397	2.606	0.000106	2.11E-05	1	25	298	238,997
	空壓機	2	5,280	20.8	109,824	2.606	0.000106	2.11E-05	1	25	298	287,183
	灌漿機(砂漿)	2	5,280	5.6	29,568	2.606	0.000106	2.11E-05	1	25	298	77,318
	灌漿機(水泥漿)	2	5,280	5.6	29,568	2.606	0.000106	2.11E-05	1	25	298	77,318
	高空作業車	2	5,280	45	237,600	2.606	0.000106	2.11E-05	1	25	298	621,309
	破碎機	1	2,640	160	422,400	2.606	0.000106	2.11E-05	1	25	298	1,104,550
	抽水機(用電)	2	5,280	5.6	29,568	0.502			1	27.9	273	14,843
送風機	1	2,640	20	52,800	2.606	0.000106	2.11E-05	1	25	298	138,069	
萬噸/年							0.94					

註[1]：耗能率之資料來源為「研訂公共工程計畫相關審議基準及綠色減碳指標計算規則」委託研究案-成果報告減碳規則篇，行政院公共工程委員會委託研究。

[2]：柴油排碳係數資料來源為行政院環境保護署「溫室氣體排放係數管理表 6.0.4 版」，移動源柴油之 CO₂、CH₄ 及 N₂O 排放係數。

[3]：電力排碳係數資料來源為經濟部能源局「全國電力排放係數」，109 年度電力排放係數。

[4]：耗能量 (L) = 工作面數量 × 運轉時數 (hr) × 耗能率 (L/hr)。

[5]：假設每月施工 22 日，每日機具運轉時間 10 小時，並依各程序預期施工月份，計算各機具預期操作時數。



4.15.2 節能減碳及碳管理

自工業革命以來，由於人類社會大規模的開發，大量使用資源與能源，大氣層中因吸收長波輻射氣體(即溫室氣體)大幅增加，造成地球氣溫有上升趨勢，形成地球暖化現象，該類氣體包含二氧化碳(CO₂)、甲烷(CH₄)、氧化亞氮(N₂O)、氟氫碳化物(HFCS)、全氟碳化物(PFCS)、六氟化硫(SF₆)等六大氣體為依聯合國認定應進行減量之溫室氣體，其中又以二氧化碳為最大宗。

是故，因應全球暖化、氣候變遷及能源短缺，全世界無不以節能減碳作為重點政策，其中又以政府公共工程因量體規模大而為較具影響性。為此，行政院已於97年完成「永續公共工程－節能減碳政策白皮書」，以落實我國推動節能減碳之政策目標，亦顯示出未來公共工程無可避免的減碳責任。

依據近年國際間之研究成果及發展趨勢，有關碳排放議題已由過去著重於能源燃料燃燒的直接排放及電力使用的間接排放，轉而重視以生命週期為考量的碳足跡(carbon footprint)評估。碳足跡是源自於瓦克納格爾(Wackernagel)提出的生態足跡(ecological footprint)，是指「將人類所消耗的各類重要物質，其生產過程的各種環境衝擊，轉換成以面積來表示，藉以與環境可承載量進行絕對性的比較」。在這個脈絡下的碳足跡，指的是勞動或產品的整個生命週期(以實體產品為例，產品的生命週期包含設計、原料與輔料的開採、提煉精製與運送，生產、配送、消費者使用，一直到廢棄或是回收再利用的整個過程)過程所直接(生產)與間接(消費)產生的二氧化碳(CO₂)排放量。簡而言之，碳足跡係指某一活動(Activity)或產品(Product)，從原物料、生產(或提供服務)、配送、消費者使用至廢棄/回收階段，其整體生命週期直接與間接產生的二氧化碳排放量。以公共工程而言，其生命週期包含可行性評估、工程規劃、設計、施工、維護管理及任務終止等階段，於各階段之各工程項目計算所產生碳足跡，並在設計之初就將低排碳納入設計原則，以量化減碳效益。

因此行政院工程會著眼於上述立基於消費端的碳足跡分析脈絡，提綱挈領地將上述的公共工程全生命週期管理濃縮為更容易理解的四項綠色內涵(可以綠色環境、綠色工法、綠色材料及綠色能源四大內涵包含之，詳圖4.15.2-1)，並將這項概念透過行政命令直接融入工程操作的實務當中，廣泛地引介給各界參考。行政院已於98年明確要求公共工程至少要有10%的經費用於綠色內涵的使用，並自99年起要求至少要有6%的工程經費用於綠色能源。



圖 4.15.2-1 綠色內涵架構圖

本計畫除遵循政策要求之綠色內涵及綠色能源應用，以落實節能減碳政策外，另將配合道路工程整體碳足跡計算架構及標準建立後，逐步應用及落實於規劃、設計、施工、營運等各階段。然公共工程項目龐雜，各工項、各產品之碳排放資訊揭露之基礎研究不足，目前尚無法計算本計畫全生命週期之絕對碳足跡，因此，現階段之規劃作業將參考目前國內相關研究文獻及檢視本工程之特質，以碳足跡的概念就可定性指標或尚可量化之課題項目，彙整工程施工中可能的各排碳活動項目與數量，蒐集對應排碳係數後，進行本工程之碳排放量試算，作為未來檢視方案之低碳性及評估減碳效益之參考。

一、評估分析再生能源設備可行性

再生能源是指可以永續利用的能源資源，依據我國 2009 年 6 月 12 日立法院三讀通過之「再生能源發展條例」第 3 條內容，「再生能源：指太陽能、生質能、地熱能、海洋能、風力、非抽蓄式水力、國內一般廢棄物與一般事業廢棄物等直接利用或經處理所產生之能源，或其他經中央主管機關認定可永續利用之能源」。我國政府對再生能源的開發與利用，作了深入的探討分析，明確擬訂了我國各項再生能源的規劃發展目標。能源政策 2025 年原訂目標為再生能源將佔 20%，但因經濟成長、台商回流、半導體擴廠需求而帶動用電量大幅增加，使得再生能源的占比將僅 15.2%，但到 2025 年再生能源的總裝置容量仍維持原訂目標。

以本計畫為道路建設型態而言，就前述之再生能源類型則以風能及太陽能較具可能性。

二、綠色內涵之推動

本工程綠色內涵評估指標可從綠色環境、綠色工法、綠色材料及綠色



能源等 4 指標著手，以落實行政院重大工程至少要有 10% 比例用於綠色內涵之目標，並積極採用綠色能源之規劃設計，以達到綠色能源經費至少達到工程費 6% 之目標，詳表 4.15.2-1 之內容，經初步概估其經費如表 4.15.2-2。

表 4.15.2-1 本工程綠色內涵評估指標

主指標	次指標	說明
綠色環境	生態(景觀、綠化)	以迴避、減輕、補償生態工程設計進行環境友善設計，減少對原有生態衝擊。現地植生保護，工程擾動範圍內植栽移植處理 高架橋下投影線外留設足夠寬度以延伸植栽綠化範圍，匝道擋土牆留設適當寬度作為垂直綠化植栽腹地，栽植原生樹種，增加固碳釋氧量。 交流道區位善用腹地進行水綠環境之串連，營造濕地、濱溪林帶等多樣化棲地環境。
	保水措施	各型水路渠體儘量採透水材料以利入滲。
	防音措施	車道可考量採減噪鋪面，並於適當地點設置隔音牆。
綠色工法	減廢(效率)	為控制工期及提昇施工品質，橋梁施工可因應地形特性及工程需求採自動化施工，另箱型梁及墩柱鋼模所使用鋼材均考量其殘值。結構基礎開挖所產生適用土方回收再利用。 減少邊坡開挖。
	減量	橋柱混凝土強度提高(如由 280kgf/cm ² 提高至 350kgf/cm ²)，以減少橋柱量體。
	延壽	結構物表面採平滑平順設計，降低腐蝕風險。
綠色材料	再生瀝青混凝土	本計畫與地區連絡道路多以側車道銜接，適當路段可考量採用再生瀝青混凝土鋪面。
	綠色混凝土	墩柱採用自充填混凝土(SCC)，透過添加卜作嵐材料(爐石粉、飛灰)等再利用資源材料，以達節能減碳及節約能源之效。
	輕質混凝土	臺灣各水庫由於水庫淤泥淤積，已成為嚴重之環保問題，將水庫淤泥燒結後之輕質骨材運用於橋梁工程，不但減少水庫淤積以達資源再利用目標，並可大幅降低橋梁的設計載重，減少下部結構尺寸。
綠色能源	自然環境能源	於道路相關設施所需電源如道路照明、緊急電話及交通標(號)誌等，儘量採用太陽光電或風力發電相關產品。 利用光線充足之交流道腹地設置具環保展示教育功能之獨立型太陽能發電系統，提供綠色能源並達到美化交流道景觀之目的。
	光電節能產品	檢討道路照明輝度並配合調整照明配置；應用 LED 燈源點亮交通號誌、標誌，降低用電費用，達到節能目的；路口路燈、交通號誌、標誌整合設計以共桿化呈現，降低爾後養護費用，縮短用路人目視判讀時間，增進行車安全，並美化路口視覺景觀。

依照目前規畫方案內容，初步評估可應用於本計畫之綠色內涵設計手法及檢算後本計畫建議方案之綠色內涵金額，約為 78.30 億元，約為工程經費（扣除勞務及用地部分）之 13.62%，詳如表 4.15.2-2。

表 4.15.2-2 綠色內涵設計概算表

評估面向	具體作為	經費(百萬元)	佔工程經費百分比
綠色設計	於施工時採用鋼便橋及施工構台	408.76	0.71%
	樹木移植、植栽原生樹種及種植草地	132.46	0.23%
	設置滯洪池、沉砂池	487.65	0.85%
	自然排水系統	143.69	0.25%
	設置隔音牆	46.94	0.08%
綠色工法	採取自動化施工(橋梁)	1,701.58	2.96%
	採取自動化施工(隧道)	4,546.10	7.90%
	提高混凝土強度減少構造物尺寸	204.57	0.36%
綠色材料	採用添加卜蜀蘭材料再利用資源材料之綠混凝土	158.55	0.28%
合計		7,830.29	13.62%
本工程不含勞務及用地費用為614.12億元		577,577.41	

依照上述可應用於本計畫之綠色內涵，初步評估經由設計手法可達減碳效益約為 26.68 萬公噸，能有效發揮降低溫室氣體排放量之效果，詳如表 4.15.2-3。

表 4.15.2-3 綠色內涵減碳效益概算表

評估面向	具體作為	減碳量(T)	備註	計算方式	係數
綠色設計	於施工時採用鋼便橋及施工構台	6,131.34	構台面積=10,361	構台面積*係數	0.3
	樹木移植、植栽原生樹種及種植草地	36,867.85	喬木5,961株 灌木26,492株 草皮4,415M ²	(喬木*0.9+灌木*0.3+草皮*0.02)*係數	0.4
綠色工法	採取自動化施工(橋梁)	149.93	混凝土總量(M ³)約=60,738.61M ³	混凝土總量(M ³)*係數	0.002
	採取自動化施工(隧道)	33.32	混凝土總量(M ³)約=31,629.85M ³	混凝土總量(M ³)*係數	0.002
	提高混凝土強度減少構造物尺寸	130,610.14	減少混凝土總量(M ³)約=410,457M ³	減少混凝土總量(M ³)*係數 =410,457*369.88/1000	369.88
綠色材料	採用添加卜蜀蘭材料再利用資源材料之綠混凝土	93,032.35	1M ³ 混凝土有0.18T水泥被替代，0.04飛灰、0.14爐石	0.88159*(水泥用量=混凝土總量*0.18)-0.53435*(綠混凝土用量=混凝土總量)	
合計		266,824.93			

三、本工程碳排放量估算

於工程規劃階段進行排碳量評估，須考量可取得之工程數量資訊僅有構造長度、面積等(如道路面積、橋梁面積、隧道長度、排水設施長度)極為簡要的資訊，故必須藉由更多相近環境狀況與施工條件之工程的初設及細設資料，先行彙整計算出每單位長度隧道、箱涵及排水等設施及每單位面積道路、

橋梁等構造之排碳量，才能據以就新案之基本資料，概算出該工程之總排碳量。依照目前規畫之建議方案西段初步進行推估計算，於施工期間之碳排量詳如表 4.15.2-4。

表 4.15.2-4 施工階段推估之碳排量

工作項目	碳排量 (tonCO ₂ e)
路工工程	41,013.52
排水工程	100,662.73
橋梁及結構工程	982,273.82
隧道工程	334,285.46
交通工程設施	6,923.52
照明預埋管工程	1,026.65
交控預埋管工程	5,131.92
隧道電力預埋管工程	3,430.15
其他工程	442,424.33
合計 (tonCO ₂ e)	1,917,172.10

四、碳管理

依據近年國際間之研究成果及發展趨勢，有關碳排放議題已由過去著重於能源燃料燃燒的直接排放及電力使用的間接排放，轉而重視以生命週期為考量的碳足跡 (carbonfootprint) 評估。依據由交通部公路總局所制定，行政院環保署所核准之「基礎建設 道路」、「基礎建設 橋梁」及「基礎建設 隧道」碳足跡產品類別規則 (CFP-PCR) 第 1.0 版本內容，目前生命週期碳排放量計算範圍僅包含：原料取得階段、施工建造階段及營運管理階段等，使用階段及拆除(解)階段則不納入計算範疇。

為減少全生命週期之碳排量，除依前述之減碳手段進行設計算，亦可採新種植栽及既有植栽移植或保存方式，利用植物固碳量以減少碳排放量，參考綠建築評估手冊(2015 版)，植栽固碳能力表格為基準，如表 4.15.2-5 各種植栽單位面積二氧化碳固定量 $G_i(\text{kg/m}^2)$ 所示，計算公式如下：

$$\text{植栽固碳量} = \text{樹種} \times \text{數量} \times \text{年限} \times \text{單位固碳量}$$



表 4.15.2-5 各種植栽單位面積二氧化碳固定量

植栽類型		CO ₂ 固定量 Gi(kg/m ²)
生態複層	大小喬木、灌木、花草密植混種區(喬木間距3.5m以下)	1200
喬木	闊葉大喬木	900
	闊葉小喬木、針葉喬木、疏葉喬木	600
	棕櫚類	400
灌木(每m ² 至少栽植2株以上)		300
多年生蔓藤		100
草花花圃、自然野草地、水生植物、草坪		20

按上述公式計算 50 年之總固碳量，參考以往工程經驗分析後，依目前碳足跡產品類別規則(CFP-PCR)第 1.0 版本內容，約可中和本工程施工期間碳排放量之 60%。



4.16 執行步驟(方法)與分工

本計畫推動興建之各階段作業步驟與其分工說明如後：

一、工程設計階段

本階段作業由高公局辦理，現正辦理工程規劃作業，在提報建設計畫核定後，將陸續辦理初步設計與細部設計作業。

(一)初步設計

針對建設計畫核定路線，辦理工程初步設計，初步設計內容包含工程平面配置圖、資源供需調查、技術標準及材料規範等，並研擬路權範圍與分標計畫，並依據行政院「政府公共工程計畫與經費審議作業要點」之規定，提送行政院工程會初步設計階段之必要圖說進行工程專業審查。

(二)細部設計

依據初步設計核定成果，進行工程細部設計，細部設計內容包含結構詳細配置圖、結構分析、預算書編列、發包策略及技術規範研訂，並視需要提送跨河建造物水理分析資料至本計畫區範圍轄管之河主管機關——桃園市水務局進行審核。

二、用地徵收與拆遷補償階段

由高公局申辦都市計畫變更及用地申請徵收等前置相關作業，並由內政部營建署、地政司及桃園市政府暨所屬區公所、地政事務所依據權屬辦理核准、公告徵收、發價及都市計畫變更公展及審議、地籍分割及登記、地上物查估等相關作業。

三、發包施工階段

工程施工發包作業由高公局負責辦理，依分標計畫之各標開工順序辦理工程招標與發包作業。各標工程委託合格之營造廠商進行施工。

四、後續營運與維護階段

本計畫定位為國道系統，工程驗收後，依權責將交付交通部高速公路局負責營運與後續維護作業，若本計畫高架橋下未來設置平面車道，則由地方主管機關，即桃園市政府負責申請興建與接管。



4.17 規劃階段施工方案潛在風險辨識及安全衛生初步規劃

一、優選方案施工安全衛生初步規劃

就本階段調查、評估所得之工址環境現況可能風險狀況，研提初步建議對策；研究、評估所得之工程方案潛在危害及可能之風險狀況，研提初步因應建議；將初步評估所提之施工方法，評估潛在風險，研提較安全之施工方法建議。並依本階段初步規劃工程方案內容、施工方法初擬成果等，研提施工階段應設置之安全衛生設施及管理事項等初步設置建議，及評估所得之其他潛在風險後續處理建議，以供後續設計階段參考辦理。有關本規劃階段施工方案潛在風險辨識及安全衛生初步規劃表，如表 4.17-1。

表 4.17-1 規劃階段施工方案潛在風險辨識及安全衛生初步規劃表

工程名稱：國道 1 號甲線工程

辦理單位：台灣世曦工程顧問股份有限公司

規劃方案		潛在危害	可能之風險狀況	備註
方案概要說明	優選順序			
路線方案-台 61 線至國道 1 號路段：				
<u>自由貿易港區段（里程 0k+600~2k+500）</u>	1	斜坡／基礎 承载力不足 起伏地形 跨越地方道路施工 鄰／跨越機場捷運、高鐵及五楊高架施工 受機場航高限制	開挖面崩塌 機械傾覆 道路、機場捷運及鐵道交通安全 飛航安全	




~7k+050)。			
<u>圳岸營盤坑段(里程2k+500~10k+500)</u> 延續前段路廊，續沿蘆竹區第15號公墓北緣由林口台地西緣進入山麓區域，依照地形變化，分別以隧道及路堤(或路塹)型式構築，其中隧道段依覆土深度採鑽挖或明挖覆蓋方式配置。 <u>國道1號銜接段(里程10k+500~10k+950)</u> 本路段主要限制條件為與高鐵橫交方式及國1已預留之銜接位置，路廊跨越高鐵後高程隨即進入隧道段、往東在跨越五楊高架橋後與國道1號銜接。為提供車流轉換，於本路段設置系統交流道。	隧道洞口附近地形、地質、地下(表)水等自然條件 隧道地質	洞口之坡面穩定性、引發自然災害之可能性 崩坍、滲湧水、岩體坍落及機械災害	
	橋梁及結構施工	機具翻覆、傾倒 物料飛落、高空作業危害	
	施工便道/ 構台 路堤填築 排水設施	施工機具車輛因地形高差不易到達及作業 機械傾覆 極端降雨大量逕流水造成淹水	
	地下管線 週邊既有水路	施工挖斷管線發生感電災害 水路中斷阻塞造成淹水	
台61系統交流道方案：起點系統交流道東向與台61線(西濱快速道路)蘆竹交流道中心距離約1.8公里，往西與竹圍交流道中心距離約3.9公里，符合設置規定且無交織長度不足問題，未來設計階段可以輔助車道方式串接出入口匝道，以減少車道漸縮或漸變頻繁疑慮。			
<u>方案一：交流道型式_跨越彩虹棒壘球場</u> 本方案配合交通運輸需求預測結果、檢視台61線既有橋下及南崁溪與海湖排水堤防高程等因素，國1甲主線雙向4車道進入交流道區，先行設置台15線以東服務地	1	斜坡/基礎 承载力不足 跨越台61及地方道路 施工 跨越跨越南崁溪	開挖面崩塌 機械傾覆 道路交通安全 鄰水作業安全
		施工便道	施工機具車輛因




<p>區之上下匝道(R5 及 L5)；國1甲往台61線北向雙車道出口匝道(R2)以地面方式穿越台61線高架橋後，再爬升採高架橋型式銜接台61線主線；另台61線往國1甲之南下入口匝道(L3)則以跨越台61線高架橋配置。如此，車道數較多的匝道(R2)得以地面方式布建，以達縮減經費成本之目的。</p> 	<p>路堤填築 排水設施</p> <p>地形高差不易到達及作業 機械傾覆 極端降雨大量逕流水造成淹水</p>	
<p><u>方案二：喇叭型交流道型式</u></p> <p>本方案除台61線往國1甲東行入口匝道(R3)，鑒於交通量較小而採環道方式配置，以減少用地需求外，其餘匝道均與方案一相同。</p> 	<p>斜坡/基礎 承载力不足</p> <p>跨越台61 及地方道路 施工</p> <p>跨越南崁溪</p> <p>開挖面崩塌 機械傾覆 道路交通安全 鄰水作業安全</p>	
	<p>3 施工便道 路堤填築 排水設施</p> <p>施工機具車輛因地形高差不易到達及作業 機械傾覆 極端降雨大量逕流水造成淹水</p>	
	<p>橋梁及結構 施工</p> <p>機具翻覆、傾倒 物料飛落、高空 作業危害</p>	

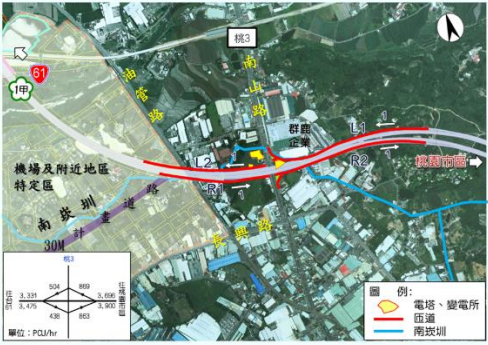


		地下管線 週邊既有水路排水	施工挖斷管線發生感電災害 水路中斷阻塞造成淹水	
<div>方案三：交流道型式_繞行彩虹棒壘球場</div> <div>本方案除台 61 線往國 1 甲東行入口匝道(R3)，因考量匝道跨越彩虹棒球場上方，恐影響未來系統交流道運轉之安全，故研擬提供沿球場外緣繞行方式配置，不影響外野且保留球場繼續運轉使用，其餘匝道均與方案一相同。</div> <div></div>	2	斜坡 / 基礎 承载力不足 跨越台 61 及地方道路 施工 跨越南崁溪	開挖面崩塌 機械傾覆 道路交通安全 鄰水作業安全	
		施工便道 路堤填築 排水設施	施工機具車輛因地形高差不易到達及作業 機械傾覆 極端降雨大量逕流水造成淹水	
		橋梁及結構 施工	機具翻覆、傾倒 物料飛落、高空作業危害	
		地下管線 週邊既有水路排水	施工挖斷管線發生感電災害 水路中斷阻塞造成淹水	
桃 5 交流道及機場連絡道方案：				
桃 5 交流道及機場連絡道西距本計畫台 15 交流道約 2.6 公里，東距	1	斜坡 / 基礎 承载力不足 跨越台 4 及	開挖面崩塌 機械傾覆	

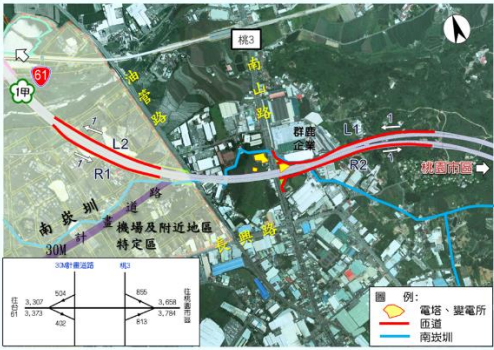


<p>本計畫桃3交流道約2.0公里，位處桃園國際機場及附近地區特定區60公尺計畫範圍內，應配合都市計畫道路佈設。本區段國1甲採橋梁結構進行佈設，因與桃園機場捷運線立交需留設足夠淨空，橋梁高度達20餘公尺；再者，連續匝道考量於主線一次進出，因此橫向配設空間儘量縮減並充分利用橋下餘裕空間，採雙層橋梁結構型式，提供桃5上下匝道及機場連絡道配置空間，以直接式匝道佈設。</p> 	地方道路施工	道路交通安全	
	跨越南崁溪	鄰水作業安全	
	鄰機場捷運	機場捷運禁限建之安全規定	
	受機場航高限制	飛航安全管制	
	施工便道	施工機具車輛因地形高差不易到達及作業	
	路堤填築	機械傾覆	
	排水設施	極端降雨大量逕流水造成淹水	
	橋梁及結構施工	機具翻覆、傾倒 物料飛落、高空作業危害	
<p>桃3交流道方案：</p>	地下管線	施工挖斷管線發生感電災害	
	週邊既有水路排水	水路中斷阻塞造成淹水	
	方案一：平行式交流道，以桃3為連絡道		
	桃3交流道以東出口匝道L1以平行式迴避群鹿企業後，於路口迴避二次變電所主要設施，匝道下方之南崁圳排水路則以改道方式處理；		
1	斜坡/基礎 承载力不足	開挖面崩塌	
	跨越地方道路施工	機械傾覆	
	跨越南崁圳	道路交通安全	
	受機場航高限制	鄰水作業安全	
		飛航安全管制	



<p>桃 3 以西之電塔採遷移方式，入口匝道 L2 以平行式銜接主線，主線匝道內側設置側車道，至特定區 30M 計畫道路後沿主線外側布設，提供南崁地區及未來特定區進出之需求</p> 		<p>施工便道 路堤填築 排水設施</p>	<p>施工機具車輛因地形高差不易到達及作業 機械傾覆 極端降雨大量逕流水造成淹水</p>	
		<p>橋梁及結構施工</p>	<p>機具翻覆、傾倒 物料飛落、高空作業危害</p>	
		<p>地下管線 變電所及輸配電電塔 週邊既有水路排水</p>	<p>施工挖斷管線發生感電災害 鄰電塔作業感電危害 水路中斷阻塞造成淹水</p>	
<p><u>方案二：分離平行式交流道，分別以桃 3、特定區 30 公尺計畫道路為連絡道</u></p> <p>桃 3 交流道以東、以西匝道分別以桃 3 及特定區 30 公尺計畫道路為連絡道，東側匝道布設同方案一，西側出口匝道 R1、入口匝道 L2 以平行式銜接 60 公尺計畫道路，並於油管路至桃 3 間，設置橋下側車道連接</p>	<p>2</p>	<p>斜坡 / 基礎 承载力不足 跨越地方道路施工 跨越南崁圳 受機場航高限制</p>	<p>開挖面崩塌 機械傾覆 道路交通安全 鄰水作業安全 飛航安全管制</p>	
		<p>施工便道 路堤填築 排水設施</p>	<p>施工機具車輛因地形高差不易到達及作業 機械傾覆 極端降雨大量逕流水造成淹水</p>	

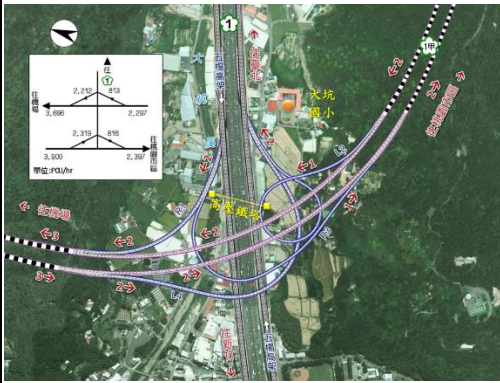


	橋梁及結構 施工	機具翻覆、傾倒 物料飛落、高空 作業危害	
	地下管線 變電所及輸 配電電塔 週邊既有水 路排水	施工挖斷管線發 生感電災害 鄰電塔作業感電 危害 水路中斷阻塞造 成淹水	

國 1 系統交流道方案：國道 1 號於本路段為平面道路(路堤段)，五楊高架居第 2 層，國 1 甲主線則規劃於上方跨越，各轉向匝環道則利用五楊高架至主線高程間通過。

<p>方案一：以半徑 120 公尺的環道跨越國道 1 號、五楊高架後，於 L4 匝道左側銜接共同匯入國道 1 號平面段。</p> 	1	斜坡 / 基礎 承载力不足 跨越國道 1 號、地方道 路及穿越五 楊門架墩柱 施工	開挖面崩塌 機械傾覆 道路交通安全 鄰五楊墩柱作業 安全	
		施工便道 路堤填築 排水設施	施工機具車輛因 地形高差不易到 達及作業 機械傾覆 極端降雨大量逕 流水造成淹水	
		橋梁及結構 施工	機具翻覆、傾倒 物料飛落、高空 作業危害	
		地下管線 高壓線路	施工挖斷管線發 生感電災害 鄰電線作業感電	



		週邊既有水路排水	危害 水路中斷阻塞造成淹水	
<p>方案二：以半徑 80 公尺的環道於國道 1 號南側繞行，並自 L4 右側銜接之後共同匯入國道 1 號平面段。</p> 	2	斜坡 / 基礎 承载力不足 跨越國道 1 號、地方道路及穿越五楊門架墩柱施工	開挖面崩塌 機械傾覆 道路交通安全 鄰五楊墩柱作業安全	
		施工便道 路堤填築 排水設施	施工機具車輛因地形高差不易到達及作業 機械傾覆 極端降雨大量逕流水造成淹水	
		橋梁及結構 施工	機具翻覆、傾倒 物料飛落、高空作業危害	
		地下管線 高壓線路 週邊既有水路排水	施工挖斷管線發生感電災害 鄰電線作業感電危害 水路中斷阻塞造成淹水	
		<p>橋梁方案研擬：配合本計畫之區段特性，除在「航翔路跨越南崁溪路段」其橋型需特別加以探討，為「特殊路段」外；其餘路段均為可配置中大跨徑橋梁，屬「一般路段」</p> <p>除鋼梁採吊裝方式施工外，對於預力混凝土橋而言，一般路段上部結構可採逐跨架設、支撐先進工法或預鑄節塊工法，經檢討於(1)跨越國道 1 號高速公路段考量交通維持及國道行車安全、(2)跨越河川橋梁、</p>		



(3)部分丘陵區之大跨度橋梁因施工運輸道路彎曲狹窄、坡度大，不利運輸，可採懸臂工法施工，			
<p>1. 一般路段：</p> <p>可採用之橋梁方案分別為：(1)弧形翼板預力箱型梁橋(2)預鑄斜撐板預力箱型梁橋(3)預鑄斜撐桿預力箱型梁橋(4)波形鋼腹板合成梁橋(5)加肋預力箱型梁橋(6)預力混凝土箱型梁橋。</p> <p>考量橋梁配置及擯節工程經費等條件，建議平原區採用跨徑 40~60 公尺之多跨連續橋梁，前述六種橋型方案均可適用；跨越河川或丘陵區山谷間橋梁配合河道治理計畫、地形地貌條件，則採用主跨徑 100~120 公尺之大跨度連續橋梁配置，橋型方案二~六可適用。</p>		基礎施工	機械傾覆、墜(滾)落、地盤下陷、湧水(砂)、物料飛落 感電
		鋼箱梁運送/吊裝	交通安全 機械傾覆 鋼梁吊掛掉落
		上部及墩柱結構施工	機械傾覆 物料掉落 下構施工倒塌 箱體內作業缺氧、窒息 高空作業危害
		跨河施工	鄰水作業危害
<p>2. 航翔路跨越南炭溪路段：</p> <p>本路段建議採跨徑約 210 公尺之大跨徑橋梁以跨越路口、既有橋梁、堤防預定線，初步規劃三種橋型方案，方案 1、方案 2 跨徑均為 210 公尺之提籃式鋼拱橋及鋼桁架橋。方案 3 基於結構力學之需求，需再增加側跨，側跨長度採 95 公尺以跨越台 4 線之雙塔脊背橋。以上三種橋梁系統均可符合本路段飛航管制高度之規定。</p>		基礎施工	機械傾覆、墜(滾)落、地盤下陷、湧水(砂)、物料飛落 缺氧、窒息、感電
		鋼箱梁運送/吊裝	交通安全 機械傾覆 鋼梁吊掛掉落
		上部及墩柱結構施工	機械傾覆 物料掉落 下構施工倒塌 高空作業危害



		跨河施工	鄰水作業危害	
3. 台 61 線系統交流道： 新建銜接匝道橋避開台 61 線既有側車道橋梁段後直接匯入主線，跨越新、舊南崁溪高架橋跨徑配合既有橋梁配置。		基礎施工	機械傾覆、墜(滾)落、地盤下陷、湧水(砂)、物料飛落、感電	
		上部及墩柱結構施工	機械傾覆 物料掉落 下構施工倒塌 箱體內作業缺氧、窒息 高空作業危害	
隧道方案研擬：				
本計畫隧道工程配合交通量、功能需求、車輛行駛舒適性及減少開挖斷面積等多方面考量調整，隧道淨空、車道寬度以及車道種類，均依各路段交通需求作不同規劃，原則上以雙車道配置，中山高速公路以東主要設置雙孔兩車道斷面，中山高速公路以西主要設置雙孔三車道斷面。		隧道洞口附近地形、地質、地下(表)水等自然條件 隧道地質	洞口之坡面穩定性、引發自然災害之可能性 崩坍、滲湧水、岩體坍落及機械災害	
優選方案施工安全衛生初步規劃				
工址環境現況潛在危害對策		1. 詳細地質鑽探及地下水位變化及土壤性質調查作為設計階段評估基礎型式 2. 實施區域地層液化潛能評估 3. 檢視逕流量設置臨時滯洪池及導水路、沉澱池		



<p>工程設計安全衛生注意事項</p>	<ol style="list-style-type: none">1. 擬定設計階段交通維持計畫書維護施工期間國道及地方道路安全2. 工區地形高差起伏或改道需規劃施工便道(橋)或棧橋3. 橋梁及擋土牆結構基礎施工需設置擋土措施及上下設備、防墜落安全網、開口防護設備5. 橋梁上部結構施工支撐架因應現地環境考量安全施工方法6. 跨越國道跨徑檢討丁類危評，鋼梁構吊裝需封閉國道1號主線，需研擬交通維持計畫及改道動線7. 隧道洞口施工之安全設施及隧道內施工之安全管制措施及安全設施8. 鄰水作業之鄰水作業安全設施
<p>安全施工方法建議</p>	<ol style="list-style-type: none">1. 工區出入大門設置洗車台及沉澱池與清洗設備，工區週邊圍設施工圍籬及臨時導排水路2. 因應工區地形特性規劃施工便道(橋)或棧橋3. 跨越國道主線橋梁建議鋼箱型梁吊裝工法4. 隧道洞口施工之安全設施及隧道內施工之安全管制措施及安全設施



	8. 鄰水作業之鄰水作業安全設施
施工安全衛生設施設置考量	<p>1. 工區周界鄰地區道路設置全阻隔圍籬及警示燈；</p> <p>2. 路堤拓寬擋土牆開挖超過 1.5 公尺設置上下設備及開口處設置安全欄杆</p> <p>3. 配合橋梁高度設置型鋼上下設備及壁拉桿</p> <p>4. 基礎開挖施工設置上下設備及開口處設置安全欄杆及塑膠防護網</p> <p>5. 橋墩及帽梁施工應考量設置施工平台及上下設備及開口處設置安全欄杆</p> <p>6. 橋梁上構施工位於高速公路及地方道路上方設置安全防護板及安全網</p> <p>7. 鋼箱梁或箱型梁內局限作業安全設施</p> <p>8. 隧道內局限空間作業設置安全管制措施及局限作業安全設施</p>
待進一步評估事項	配合基本、細部設計方案成果實施風險評估
其他	
<p>評估人員：黃敏揚</p> <p>核准：劉重光</p>	



二、工程施工風險評估成果之傳遞運用

依據規劃階段辦理之施工風險評估成果，彙整摘要傳遞予後續階段之辦理團隊，以有效管控施工風險，如表 4.17-2。

表 4.17-2 工程風險資訊傳遞表

工程基本資訊	工程名稱	國道1號甲線工程	基地位置	新北市林口區 桃園市大園區、蘆竹區、龜山區
	工程類型	<input type="checkbox"/> 建築、 <input checked="" type="checkbox"/> 橋梁、 <input type="checkbox"/> 隧道、 <input checked="" type="checkbox"/> 道路、 <input type="checkbox"/> 水利(保)、 <input type="checkbox"/> 港灣、 <input type="checkbox"/> 大地、 <input type="checkbox"/> 管道、 <input type="checkbox"/> 其他		
	工程概要	<p>路線方案</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 自由貿易港區段(里程 0k+600~2k+500)，本區段全為橋梁結構。 2. 圳岸營盤坑段(里程 2k+500~10k+500)，分別以隧道及路堤(或路塹)型式構築，其中隧道段依覆土深度採鑽挖或明挖覆蓋方式配置。 3. 國道 1 號銜接段(里程 10k+500~10k+950)，路廊跨越高鐵後高程隨即進入隧道段、往東在跨越五楊高架橋進入中油公司桃園煉油廠區範圍。為提供車流轉換，於本路段設置系統交流道。 <p>台 61 系統交流道方案：以交流道型式_跨越彩虹棒壘球場。</p> <p>桃 5 交流道及機場連絡道方案：本區段國 1 甲採橋梁結構進行佈設，採雙層橋梁結構型式，以直接式匝道佈設。</p> <p>桃 3 交流道方案：平行式交流道，以桃 3 為連絡道。</p> <p>國 1 系統交流道方案：國道 1 號於本路段為平面道路(路堤段)，五楊高架居第 2 層，國 1 甲主線則規劃於上方跨越，各轉向匝環道則利用五楊高架至主線高程間通過。</p> <p>橋梁方案研擬：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 配合本計畫之區段特性，除在「航翔路跨越南崁溪路段」其橋型需特別加以探討，為「特殊路段」外；其餘路段均為可配置中大跨徑橋梁，屬「一般路段」。除鋼梁採吊裝方式施工外， 		



		<p>對於預力混凝土橋而言，一般路段上部結構可採逐跨架設、支撐先進工法或預鑄節塊工法，經檢討於(1)跨越國道 1 號高速公路段考量交通維持及國道行車安全、(2)跨越河川橋梁、(3)部分丘陵區之大跨度橋梁因施工運輸道路彎曲狹窄、坡度大，不利運輸，可採懸臂工法施工。</p> <p>2. 航翔路跨越南崁溪路段：建議採跨徑約 210 公尺之大跨徑橋梁以跨越路口、既有橋梁、堤防預定線。</p> <p>3. 台 61 線系統交流道：新建銜接匝道橋避開台 61 線既有側車道橋梁段後直接匯入主線，跨越新、舊南崁溪高架橋跨徑配合既有橋梁配置。</p> <p>隧道方案研擬：</p> <p>1. 本計畫隧道工程配合交通量、功能需求、車輛行駛舒適性及減少開挖斷面積等多方面考量調整，隧道淨空、車道寬度以及車道種類，均依各路段交通需求作不同規劃，原則上以雙車道配置，中山高速公路以東主要設置雙孔兩車道斷面，中山高速公路以西主要設置雙孔三車道斷面。</p> <p>2. 對於穿越中油廠區路段之隧道，亦規劃採用「多心圓拱形隧道」斷面，以承受倘發生爆炸過壓力之衝擊影響</p>			
相關單位	工程業主 (主辦機關)	交通部高速公路局		專案管理	
	可行性評估單位	台灣世曦工程顧問股份有限公司		工程規劃單位	台灣世曦工程顧問股份有限公司
	基本設計			細部設計	
	監造單位		施工廠商		
工程規劃階段(潛在危害初步辨識)風險資訊傳遞					
工程規劃階段危害辨識成果					設計階段接續辦理情形
編號	風險來源	潛在危害	可能之風險狀況	待進一步評估事項	評估成果摘記
1	地質	沈陷	基礎沈陷、底	基礎承载力折減調	擋土支撐設計 崩塌防護設計



		基礎承载力不足	部安定 臨時基礎穩定 開挖面崩塌	查評估 基礎型式評估選擇 基礎開挖擋土支撐 工法評估	
		隧道洞口附近地形、地質、地下(表)水等自然條件 隧道地質	洞口之坡面穩定性、引發自然災害之可能性 崩坍、滲湧水、岩體坍落及機械災害	洞口開挖穩定性 隧道開挖支撐	洞口開挖穩定性 隧道開挖支撐
2	地形地貌	起伏地形 跨越/穿越地區性道路、國道1號、五楊、高鐵及機場捷運線 跨越南崁溪 排水設施	機械傾覆 交通安全 運輸阻隔 鄰水作業危害 極端降雨量造成大量逕流水造成區域淹水	橋高、跨徑及橋型工法之配合研議 施工便道與便橋需求考量 跨越既有路廊之淨空需求 鄰水作業安全設施 檢視逕流量設置臨時滯洪池及導水路	施工便道及棧橋規劃 防墜落防護設計 高空作業防護設計 鄰水作業安全設施
3	鄰近構造物	跨越機場捷運及高鐵 國道1號跨越橋施工 地區道路穿越橋施	邊坡開挖發生路基滑動 橋梁施工影響 現有國道、機捷、高鐵安全 橋梁施工影響 既有路橋橋台	依據地質調查規劃安全擋土措施作為設計階段評估 跨越國道、機捷、高鐵橋梁上構規劃鋼箱梁吊裝工法 捷運禁建線開挖規	擋土支撐設計 崩塌防護設計 高空作業防護設計 油槽防護措施



		工 受機場航 高限制 穿越中油 桃園煉油 廠區範圍	基礎安全 油槽爆炸	劃安全擋土措施 結構高度及施工空 間考慮機場限高規 定 原油儲槽區及未來 R3 脫硫工場預定地 之營運安全	
4	其他	地下管線 高壓輸配 線及高壓 電線 週邊既有 水路排水	施工挖斷管線 發生感電災害 碰觸高壓管線 造成感電 水路中斷阻塞 造成淹水	洽管線單位協調提 供圖資作為設計階 段檢討 必要時實施管線試 挖調查 請臺電進行斷電 規劃施工階段臨時 水路維持暢通	感電防護設計 管線保護 導排水路規劃
5	規模 尺寸	基礎施工 隧道結構 下部結構 上部結構	基礎開挖擋土 崩壞、砂湧致 周邊地盤下陷 危害 隧道施工發生 崩坍、滲湧水、 岩體坍落及機 械災害 下構施工發生 倒塌危害 上部結構施工 物體飛落危害 高空作業危害	詳細地質鑽探資料 調查地下水位變化 及土壤性質調查作 為設計階段評估 設計階段實施施工 風險評估	擋土支撐設計 崩塌防護設計 防墜落防護設計 物體防落防護設計 隧道支撐防護設計 高空作作業防護設 計



6	構造 型式	施工便道 橋梁及結 構施工 隧道結構 施工 跨越橋施 工交通維 持	施工機具車輛 因地形高差不 易到達及作業 營建機具設備 傾倒翻覆 局限空間作業 危害 施工車輛與道 路用路人發生 事故	研議依地形規劃施 工便道(橋)及構台 妥適規劃結構型式 及橋墩位置 規劃局限空間管制 措施及設施 妥適研擬施工車輛 動線	施工便道及棧橋規 劃 防墜落防護設計 物體防落防護設計 局限空間防護設計 高空作作業防護設 計
7	施工 方法	上部結構	上部結構施工 物體墜落危害 營建機具翻倒 危害 跨越橋吊裝作 業影響現有交 通衝擊大	評估安全施工步驟 及方法 規劃安全衛生設施 規劃吊裝計畫及可 行之施工中交通維 持方案	防墜落防護設計 物體防落防護設計 高空作作業防護設 計
<p>承辦人簽核：黃敏揚 核准：劉重光</p>					



第五章 期程與資源需求

5.1 計畫期程

考量國1甲計畫為桃園航空城發展之重要聯外運輸系統且具急迫性，在環評作業期間，同步辦理建設計畫報核作業，俟環評經環保署審查通過及建設計畫陳奉行政院核定後，即據以循序辦理工程設計、興辦事業計畫、都市計畫變更、用地取得、以及發包施工等後續作業。

本計畫主要以橋梁工程及隧道工程為主，路段工程由台61起點至國1止，分4個工程標，施工工期為44個月，將依用地取得時程及分標計畫逐段提供施工。

本計畫位於「桃園國際機場園區及附近地區特定區」範圍內之「機場園區」及「附近地區」1期路段用地擬採區段徵收取得方式，「附近地區」2期路段用地擬採一般徵收並保留區段徵收權利取得方式，航空城特定區範圍外之其餘路段則擬採一般徵收及設定地上權(隧道段)取得方式辦理。

其中以一般徵收及設定地上權取得用地部分，建議採基設確認路權後即展開取得用地作業，並將先期作業併入設計工作發包，縮短作業時程。

本計畫將於申請航空城特定區範圍外路段用地之都市計畫變更時，併同辦理變更為「高速公路用地兼供道路使用」，並於興辦事業計畫載明用地取得分2路段：屬航空城特定區二期用地路段採一般徵收保留參加區段徵收權利方式辦理；非屬航空城特定區用地路段則採一般徵收辦理。

本計畫經納入規劃及審查(含環評及建設計畫報核)、設計及審查、都市計畫變更及用地取得作業、發包作業及施工等作業，預估上各項作業期程，全線預計於117年完工，竣工驗收6個月，預計於118年3月全線通車，本計畫預定實施進度詳如表5.1-1。



表 5.1-1 計畫預定實施進度表

工作項目 \ 年月	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118
工程規劃										
環境影響評估 (108年2月啟動二階環評)										
工程設計										
都市計畫變更 (附近地區第2期路段、 航空城特定區以外路段)										
用地取得										
工程施工										

備註：桃園航空城機場園區(民航局取得)、附近地區(桃園市政府取得)，以及其他路段(高速公路局取得)將依用地取得時程及分標計畫逐段提供施工。

5.2 所需資源說明

本計畫財務效益尚需進一步進行分析，經濟效益分析顯示本計畫仍有付諸建設之價值，建議採用政府自辦方式進行興建。在屬於國道系統情形下，則其未來財源籌措方式包含政府歲入支應、發行公債或借款支應、國道公路建設管理基金支應或其他適當資金來源，另詳 7.6 節財源籌措計畫相關內容。

5.3 經費來源及計算基準

行政院於 103 年 11 月 14 日針對本案可行性研究相關核復略以：「考量交通部分計畫周邊具潛在效益，原則上由國道公路建設管理基金全額支應，中央公務預算不予撥補」。經查前開核定本案可行性評估係依據「跨域加值公共建設財務規劃方案」將開發效益挹注計畫經費，惟該方案業經行政院於 105 年 11 月 23 日核示停止適用，後續公共建設之審議回歸預算法及各部會現行法規辦理；另考量國道基金預算目前負債已逾 1,500 億元，後續尚有國 1 楊頭段拓寬、國 7 及國 5 銜接蘇花改等新闢國道重大計畫推動，國 1 甲龐大之計畫經費已非國道基金所能負擔，爰本案仍建議中央公務預算應依核定之國道基金財務計畫撥補比例分擔。2. 至國道基金財務計畫，高公局將確實檢討，並於國 1 楊頭段拓寬計畫確認後，提出修正計畫，以為基金財務永續、穩定。

本計畫屬國道建設，其建設經費建議依據『交通作業基金收支保管及運用辦法』相關規定，由國道公路建設管理基金支應自償比例 78%之經費，非自償部分由中央公務預算撥補 22%支應。在國道建設 78%自償精神下，以及根據「中央政府建設公債及借款條例」第五條規定：「中央政府各項建設均應提出詳細財務計畫，



其所列經費須與借債務者，屬非自償比例部分，以發行甲類公債或洽借甲類借款支應；屬自償比例部分，以發行乙類公債或洽借乙類借款支應。」，本計畫國道部分建設資金之 22%應編列為非自償性經費，其餘之 78%應編列為自償性經費。按本原則所述分攤各年度之自償及非自償經費，其中非自償部分由中央編列，各年度合計約為 150.40 億元，自償部分主要係由國道基金挹注，其中國道基金一年約可提供 150~170 億元之經費，各年度之自償經費未有超過 140 億元之情形，合計約為 533.24 億元，各年度經費編列情形，詳如表 5.3-1 所示。

表 5.3-1 各分年度自償及非自償經費表

項目	年度								Total
	110	111	112	113	114	115	116	117	
年度經費 (百萬元)	0.00	312.89	312.88	5,993.08	10,674.77	16,964.71	17,158.10	16,947.67	68,364.10
非自償性經費 (22%)(百萬元)	0.00	68.84	68.83	1,318.48	2,348.45	3,732.24	3,774.78	3,728.49	15,040.10
自償性經費 (78%)(百萬元)	0.00	244.05	244.05	4,674.60	8,326.32	13,232.47	13,383.32	13,219.18	53,324.00

5.4 經費需求(含分年經費)及實施計畫

5.4.1 用地及拆遷補償經費估算

一、用地徵收費用估算

本計畫之新增用地徵收費用估算，係依前述原則分別計算出各地籍區段及地號之用地面積，依據土地徵收條例第 30 條規定：「被徵收之土地，應按照徵收當期之市價補償其地價」，再由「桃園市政府地政局公告土地現值資訊查詢系統」，查詢本計畫路廊所經用地 109 年土地公告現值；桃園市地價及標準地價評議委員會於日前召開會議評議通過，並於 109 年 1 月 1 日如期依法公告評定轄區下一(新)年度公告土地現值，依據平均地權條例第 40 條第 4 項「公告土地現值不得低於一般正常交易價格之一定比例」及執行土地稅法第 33 條第 4、5 項規定，以 5 至 10 年依一定比例調整至一般正常交易價格九成，桃園市 107 年度調整後平均達 90.54，109 年度調整後平均達 91.00，佔一般正常交易價格(市價)成數已達 90%。

本區段土地公告現值桃園市政府已逐年調漲，參考政府相關公開資訊或不動產仲介業之相關資訊之土地成交行情及土地價格上漲趨勢，本計畫用地徵收費用擬以公告土地現值加 6 成估算；後續階段可再參考內政部登



錄之鄰近土地買賣實例及桃園市地價及標準地價評議委員會依據土地徵收條例第 30 條評定之徵收補償市價與公告土地現值之比較，做較精確之估算。

本計畫路線位於「桃園國際機場園區及附近地區特定區」路段係以高架布設，並設置桃 5 交流道及機場連絡道，目前本計畫於特定區 60M 計畫道路之用地取得經費估算，持續進行協調，經費估算暫參據「土地徵收作業手冊」其中之交通事業穿越私有土地之上空或地下地上權徵收補償辦法，橋墩基礎及實際影響範圍採有償撥用方式辦理估算。

台 61 至「桃園國際機場園區及附近地區特定區」北側邊界所需用地採一般徵收方式辦理約 15.43 公頃，「桃園國際機場園區及附近地區特定區」以南至國 1 路段採一般徵收部分用地約 51.60 公頃，地下構造物穿越擬地上權設定部分約 4.38 公頃。行經「桃園國際機場園區及附近地區特定區」機場園區及附近地區範圍內用地約 21.24 公頃，其中機場園區(民航局部分約 9.73 公頃)及附近地區 1 期(桃園市政府部分約 8.92 公頃)用地採區段徵收方式取得約 18.65 公頃，附近地區 2 期(桃園市政府部分)約 2.59 公頃採一般徵收保留參加區段徵收權利方式辦理。合計用地徵收費用總費用 73.96 億，其中地上權徵收費約 0.89 億元。

有關各用地取得方式及面積概估、費用如下說明，相關表格及示意圖請參見表 5.4.1-1、圖 5.4.1-1。

用地徵收費用(桃園航空城特定區)			單位	數量	複價(億元)	備註
1	用地取得費（民航局）		公頃	9.73	-	區段徵收
2	用地取得費（桃園市一期）		公頃	8.92	-	區段徵收
3	用地取得費（二期改併一期）		公頃	2.59	3.00	採一般徵收保留參加區段徵收權利
	小計			21.24	3.00	
用地取得費(0+000-國1)			單位	數量	複價(億元)	備註
1	用地取得費（0+000-0+591）		公頃	15.43	13.21	一般徵收
2	用地取得費（5+839-國1）		公頃	51.60	56.86	一般徵收
3	用地取得費（地上權設定）		公頃	4.38	0.89	
	小計			71.40	70.96	

表 5.4.1-1 用地取得方式及面積概估彙整表

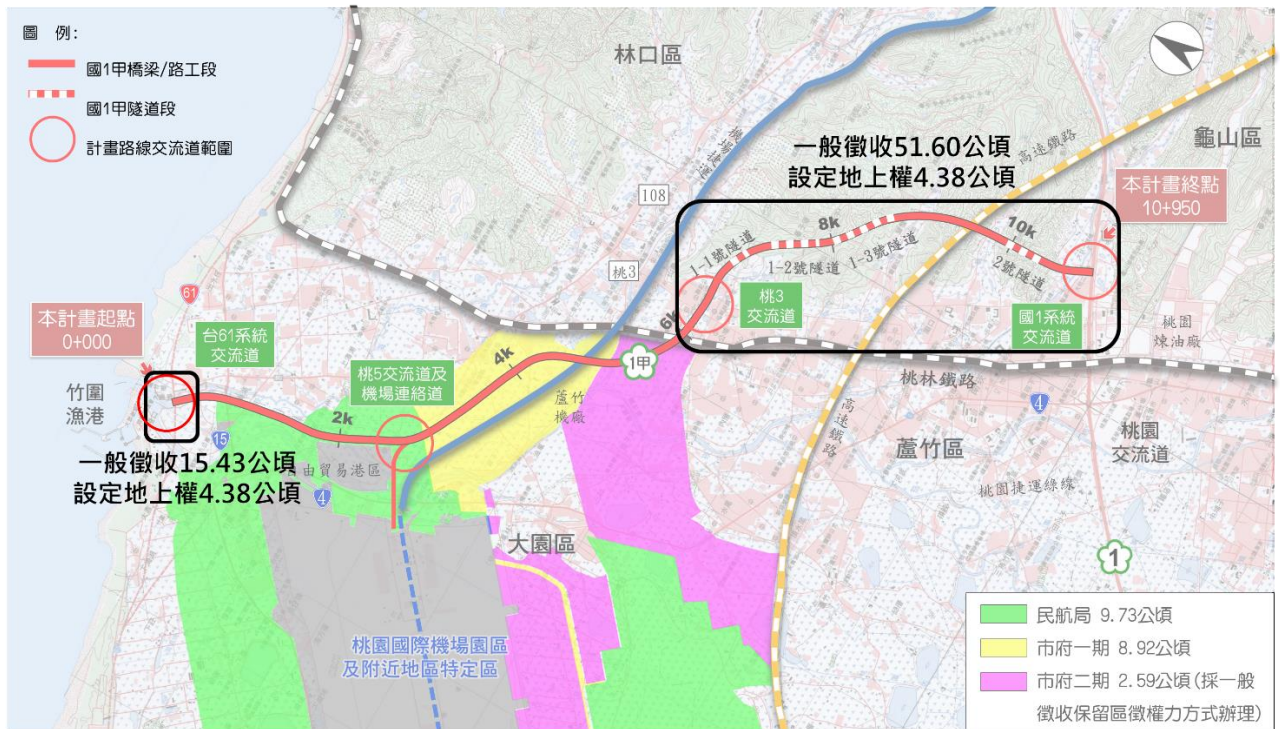


圖 5.4.1-1 用地取得方式及面積概估示意圖

二、用地拆遷及補償

地上物之拆遷係指路廊所經訂定之路權範圍內，需拆遷之建築物、農林作物及魚類、畜禽類等，如民房、工廠、棚架等永久或臨時設施、水田、果園、樹林、魚池等。一般而言，拆遷數量愈少，工程進行時所遭遇的阻力愈小，愈能提高計畫推行的執行。

後續將辦理地上物拆遷估算作業，以實測地形圖輔以航測照片圖，套繪計畫之路權範圍，再於地形圖面上篩選出擬拆遷之各種地上物(各類建築物及水稻田等)，作為拆遷補償費用估算之基準。地上物之拆遷若有符合土地徵收條例第 34 條之 1 情形，將依該條規定，訂定安置計畫處理。



5.4.2 工程經費估算

一、工程數量概估原則

(一)路工工程

1. 清除與掘除

按用地範圍內之面積扣除河川面積及橋梁、房屋拆除面積而得。

2. 工地拆除

於工程範圍內之既有構造物拆除作業(不含建物部分)。

3. 路幅開挖及近運利用

包括土方、軟岩、硬岩之開挖平均數量。

4. 路堤填築

為路基滾壓填築之數量。

5. 土石方交換利用

為路幅開挖、構造物開挖與隧道開挖扣除路堤填築與構造物回填後之數量。

6. 主線道路鋪面工程

包括多孔隙瀝青混凝土、密級配瀝青混凝土、瀝青處理底層、碎石級配底層及黏層與透層，以「平方公尺」估算。

7. 省道道路鋪面工程

指省道部分之新建路面，包括密級配瀝青混凝土、粗級配瀝青混凝土、碎石級配底層及黏層與透層，並以「平方公尺」估算。

8. 地方道路鋪面工程

指側車道或銜接地區之道路，包括密級配瀝青混凝土、粗級配瀝青混凝土、碎石級配底層及黏層與透層，並以「平方公尺」估算。

9. 既有路面刨鋪

指側配合施工之既有道路面層重置作業，包括路面刨除、密級配瀝青混凝土及黏層，並以「平方公尺」估算。

(二)排水工程

1. 排水明溝

規劃排水明溝採用 0.6 公尺×0.6 公尺估計，以「公尺」計算。

2. 排水暗溝



規劃排水暗溝採用 0.6 公尺×0.6 公尺估計，以「公尺」計算。

3. 路塹 GV 溝

以「公尺」計算。

4. 排水管涵

規劃排水管涵採用 ϕ 0.6 公尺尺寸估計，以「公尺」計算。

5. 集水井

以「座」計算。

6. 排水箱涵

排水箱涵分別為 1.5 公尺×1.5 公尺及 7.0 公尺×3.5 公尺等 2 種型式，以「公尺」估算。

7. 滯洪沉砂池

以「座」計算。

8. 其他排水設施

以「式」計算。

(三) 橋梁及結構工程

1. 橋梁工程

本階段橋梁規劃，依主線橋及匝道橋分別以場鑄逐跨工法預力混凝土橋型、場鑄懸臂工法預力混凝土橋、鋼橋及特殊橋等 6 種型式估列。

橋梁按其上部結構之施工方式及基礎型式分別估列後，以橋面積估算其費用；費用單價包括上部結構及下部結構，下部結構分橋墩及樁基礎。樁基礎則以全套管基樁估算之。

2. 擋土牆工程

本計畫按路線初步規劃，並參酌土壤地質資料，採用懸臂式擋土牆估列，以「平方公尺」估計。

(四) 隧道工程

依隧道結構型式及斷面不同，分別以「公尺」計算。

(五) 交通工程設施

包括護欄(含路側護欄、中央混凝土護欄、橋梁欄杆)，標誌、標線及號誌，防眩設施、柵欄、防護柵欄、反射鏡、碰撞緩衝設施等一



式估算。

(六) 隔音牆

設置 $H=3m$ 高之金屬隔音牆，以「公尺」計算。

(七) 植生綠化及景觀美化工程

包括喬木移植、路堤及路塹邊坡生態綠化、交流道景觀設施含生態滯洪池、新植喬木及植草等，以一式估列。

(八) 照明工程

包括公路預埋管線及照明器具等，分別按公路及隧道段以「公里」計算。

(九) 交控土木管道工程

包括交控管道及鋼結構等，分別按橋梁、路工及隧道段以「公里」計算。

(十) 交控系統工程

包括交控線材及交控設施，分別按橋梁、路工及隧道段以「公里」計算。

(十一) 隧道通風系統工程

為隧道之通風設施，以一式估列。

(十二) 隧道消防系統工程

為隧道之火警及消防設施，以一式估列。

(十三) 電力系統工程

為全線之電力設施，以「公里」計算。

(十四) 隧道火警系統工程

為隧道之火警系統，以「公里」計算。

(十五) 隧道監控系統工程

為隧道之監控設施，以「公里」計算。

(十六) 主線篩選式動態地磅(三門架)

為遏止載重大貨車違規超載，避免影響行車安全及破壞路面之地磅設施，以「組」計算。

(十七) 靜態地磅

提升載重大貨車過磅效率，減少未超載大貨車過站進磅所需停等



時間，並遏阻載重大貨車超載及逃磅情形之地磅設施，以「組」計算。

(十八)機房工程

為隧道之機房工程包含其結構體及相關水電設施等，以一式估列。

(十九)交警駐所(10人房)

為交警駐所(10人房)，包含辦公房舍及待命休息處等其結構體及相關水電設施等，以一式估列。

(二十)其他及雜項工程

包含試挖、按日計酬、施工期間辦公房舍及即時監控系統等，以一式估列。

(二十一)施工中交通維持及施工道路工程

包括利用既有道路及闢建臨時施工道路等費用，以一式估列。

(二十二)安全衛生費

包括工地內所有設備、機具安全、個人防護器具、安衛管理及其他安全衛生措施等，以一式估列之。

(二十三)環境保護費

包括工區出入口鋪面、設置截水溝、洗車台設備及沉澱池、移動式沖洗設備、臨時導排水路(土溝)、臨時沉砂池、辦理工區臨近道路與既有灌排水路之維護清理、工區及運輸道路灑水、臨時性攔砂及導排水設施維護清理、環境管理監視以及其他環境保護措施等費用，以一式估列之。

(二十四)品質管理費及抽(檢)試驗費

包含品管組織及檢(試)驗等費用，以一式估列。

二、估算基準

(一)物價基準

本工程規劃單價係以民國111年1月之物價為基準。

(二)工資

工資包括基本工資、津貼、勞工保險費、健保費等，估計每天工資標準如下：

領班	3,500 元	技術工	2,800 元	普通工	1,800 元
一級作業手	3,000 元	二級作業手	2,600 元		



(三)主要材料工地交貨價格

項目	單位	價格(元)
水泥(I類)	公噸	2,500
鋼筋	公噸	26,300
砂	立方公尺	800
碎石	立方公尺	720

(四)主要施工機具設備每小時使用費率如下：

機具名稱	規格	每小時使用費率(元)
推土機	140~165KW	1,051
推土機	200~215KW	1,569
膠輪壓路機	自走式， 8~20t	1,060
鐵輪壓路機	自走式振動， 20~22t	1,300
傾卸卡車 20T	7m ³	934

(五)參考單價

本工程規劃之各項工程單價，除依照上述基本標準訂定外，並參考國道2號拓寬計畫與國道1號林口交流道改善工程而獲得之資料，及工程會公共工程價格資料庫資料，並依桃園地區地形、地質條件等因素予以調整。

三、主要成本項目之編估說明

本計畫路線主要建造成本如下：

(一)設計階段作業費用

包括 1/200~1/1000 地形圖測量費(含補充地形測量)，鑽探、試驗及分析費，水文氣象和地震資料蒐集調查及分析費，公共管線設施調查費，其他項目調查費、顧問費、設計費(基本設計、細部設計)與專題研究報告，以直接工程成本約之 3.1% 估算。

(二)用地取得及拆遷補償費

包括用地取得費、地價調整費、建築物拆遷補償費、農林作物及魚類畜禽補償遷移費、公共管線設施遷移費、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。



(三) 工程建造費

1. 直接工程成本(工地工程費)

直接工程成本之單價包括直接工程費、施工設備及工地費用、承包商利潤、保險及管理費與營業稅均含在內。

2. 間接工程費

包括工程管理費、工程監造費、顧問費、環境監測費、空氣污染防治費，及其他包括臨時地方道路、區外排水改善配合款、電氣設備外線配合款等；空氣污染防治費依「空氣污染防治費收費辦法」規定編列，本計畫估算後按約直接工程成本約之 12.63% 估列。

3. 工程預備費

為彌補規劃及設計期間所蒐集引用資料之精度、品質和數量等不夠完整，可能產生之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的工程範圍和內容變更所造成的費用增減。

一般工程預備費概估約 10~25%，因本計畫目前為綜合規劃階段且屬重大新建工程，另本計畫之隧道及橋梁工程費用佔比較高，故工程預備費按直接工程成本之 20% 估列。

4. 物價指數調整費

本計畫之估價基期為民國 111 年，配合分年實施進度，建造成本須按每年物價指數作適度調整。物價上漲率係參考交通部運輸研究所「108 年交通建設計畫經濟效益評估手冊」物價指數建議值 1.14% 為調整依據。

四、工程經費概算

依據初步規劃成果及上述原則，估計建議方案西段工程數量及經費概估詳如表 5.4.2-1（各部分欄位之總數與細項加總尾數略有差異，係因尾數四捨五入所致，彙總資料仍以原始數據為準）。

本案建設計畫以台 61 線至國道 1 號路段為主方案持續推動，全長調整為約 11 公里，總經費約為 683.64 億元（直接工程成本約 408.20 億元），與前期可行性研究經費之差異，主要考量為民國 103 年與民國 111 年原物料及物價成本上漲之因素、間接工程費（12.63%）、工程預備費（20%）、二級品管抽（試）驗費、物價指數調整費...等，進行調整及重新估算。



五、計畫分年費用分析

本計畫概估之建造成本按民國 111 年 5 月份之物價水準估算，配合前節之施工預定實施進度，建造成本須按每年物價指數作適度調整。

(一)工程建造費(含直接工程成本、間接工程成本及工程預備費等)

本計畫執行時間預定自工程設計(111 年)至全線各標段施工完成(117 年 9 月)計約 6 年多，故物價指數須預測至完工為止。本計畫採用 1.14%之物價指數，作為估算工程建造費內包括直接工程成本、間接工程成本及工程預備費等費用物價調整之依據。

(二)用地取得及拆遷補償費

本計畫之地價已按市價進行編列，參考近期桃園市房地產走勢，109~111 年度穩定成長趨勢，評估該區域未來發展呈現趨勢走上揚方向，本項費用暫以每年 1.8% 漲幅估計。

(三)分年費用分析

依據前述所列之建議方案西段工程經費，按施工預定實施進度由民國 114 年 02 月起展開施工，分段於民國 117 年 9 月完工，以民國 111 年現值概估本計畫分年預算，再按各項成本之年成長率估計各年期當年幣值，詳表 5.4.2-2、表 5.4.2-3。



表 5.4.2-1 工程數量與經費概估表

項次	工程項目	單位	單價(元)	(111年幣值 / 百萬元)											
				台61-國1路段		第1標		第2標		第3標		第4標		機電消防標	
				數	量	費用(百萬元)	數	量	費用(百萬元)	數	量	費用(百萬元)	數	量	費用(百萬元)
壹.	設計階段作業費用	式		1.00	1,251.53		493.70		268.90		185.23		223.19		65.32
貳.	用地取得及拆遷補償費														
貳-1	用地取得費	式		1.00	7,396.46		1,189.07		2,477.43		80.02		3,649.95		
貳-2	建物拆遷補償費	式		1.00	373.39		62.68		72.67		0.00		238.04		
貳-3	農作物補償費	式		1.00	14.94		2.51		2.91		0.30		9.23		
貳-4	公共管線設施遷移費	式		1.00	1,100.00		560		310		0		230		
貳-5	相關作業費	式		1.00	88.85		18.14		28.63		0.80		41.27		
貳-6	地價及物價調整費	式			561.51		114.66		180.93		5.08		260.82		
	用地取得及拆遷補償費 合計				9,535.16		1,947.05		3,072.57		86.20		4,429.31		
參.	工程建造費														
一	直接工程成本(工地工程費)														
1	路工程														
1-1	清除與掘除	式		1.00	82.13		1.00	27.00	1.00	24.86	1.00	13.16	1.00	17.11	
1-2	工地拆除	式		1.00	12.00		1.00	3.95	1.00	3.63	1.00	1.92	1.00	2.50	
1-3	基地及路堤開挖(含近運)	M3	106	1,053,197.00	111.69				28,677.00	3.04	712,786.00	75.59	311,734.00	33.06	
1-4	基地及路堤填築	M3	85	48,336.00	4.11	16,294.00	1.39	15,200.00	1.29			16,842.00	1.43		
1-5	土石方交換利用	M3	392	1,968,717.00	770.95	133,846.00	52.41	160,430.00	62.82	1,151,223.00	450.82	523,218.00	204.90		
1-6	主線道路鋪面工程	M2	4,382	39,811.00	174.45	6,968.00	30.53	6,500.00	28.48	12,165.00	53.31	14,178.00	62.13		
	小計				1,155.33		115.28		124.12		594.80		321.13		
2	排水工程														
2-1	混凝土明溝(0.6x0.6m)	M	4,635	8,098.00	37.53			6,540.00	30.31	721.00	3.34	837.00	3.88		
2-2	混凝土暗溝(0.6x0.6m)	M	7,350	6,890.00	50.64	810.00	5.95	2,460.00	18.08			3,620.00	26.61		
2-3	路側GV溝	M	2,488	8,185.00	20.36			6,627.00	16.49	721.00	1.79	837.00	2.08		
2-4	排水管涵, φ0.6m	M	6,558	6,890.00	45.18	810.00	5.31	2,460.00	16.13			3,620.00	23.74		
2-5	BJ集水井	座	20,800	467.00	9.71	163.00	3.39	123.00	2.56			181.00	3.76		
2-6	排水箱涵(1.5x1.5m)	M	38,782	200.00	7.76			200.00	7.76						
2-7	排水箱涵(7.0x3.5m)	M	232,915	60.00	13.97	60.00	13.97								
2-8	滯洪沉砂池	M3	12,480	39,074.00	487.65	20,970.00	261.71	4,615.00	57.60	2,082.00	25.98	11,407.00	142.36		
2-9	鋪石溝	M	5,200	23,717.00	123.33	7,206.00	37.47	8,628.00	44.87			7,883.00	40.99		
2-10	施工中臨時排水溝	M	416	24,132.00	10.04	11,786.00	4.90	2,905.00	1.21	721.00	0.30	8,720.00	3.63		
2-11	臨時性滯洪沉砂池	M3	2,392	46,179.00	110.47	24,783.00	59.28	5,454.00	13.05	2,461.00	5.89	13,481.00	32.25		
	小計				916.64		391.98		208.06		37.30		279.30		
3	橋梁及結構工程														
3-2	迭跨架設工法橋梁	M2	48,000	169,746.35	8,147.83	65,047.15	3,122.26	93,214.20	4,474.28			11,485.00	551.28		
3-3	懸臂工法橋梁	M2	69,600	61,283.33	4,265.32	13,965.00	971.96	12,084.00	841.05			35,234.33	2,452.31		
3-5	匠道橋(迭跨架設)	M2	49,400	118,821.93	5,869.80	100,315.73	4,955.60	10,207.00	504.23			8,299.20	409.98		
3-6	匠道橋(懸臂工法)	M2	56,000	22,847.25	1,279.45	20,225.25	1,132.61					2,622.00	146.83		
3-7	匠道橋(特殊橋型)	M2	151,700	4,578.00	694.48			4,578.00	694.48						
3-8	擋土牆	M2	16,300	12,167.09	198.32	8,488.08	138.36	3,679.01	59.97						
	小計				20,455.20		11,015.27		5,879.53		0.00		3,560.40		
4	隧道工程														
4-1	3車道隧道	M	1,300,000	3,497.00	4,546.10					2,793.00	3,630.90	704.00	915.20		
	小計				4,546.10		0.00		0.00		3,630.90		915.20		
5	交通工程	式		1.00	42.54		13.99		12.88		6.81		8.86		
6	隔音牆工程	M	38,160	1,230.00	46.94	350.00	13.36	125.00	4.77	325.00	12.40	430.00	16.41		
7	植栽景觀工程														
7-1	主線	式		1.00	146.66		13.46		12.54		58.90		61.76		
7-2	交流道	式		1.00	184.48		71.67		29.73				83.09		
	小計				331.15		85.13		42.27		58.90		144.85		



													(111年幣值 /百萬元)				
項次	工程項目	單位	單價(元)	台61-國1路段		第1標		第2標		第3標		第4標		機電消防標		交控標	
				數量	費用(百萬元)	數量	費用(百萬元)	數量	費用(百萬元)	數量	費用(百萬元)	數量	費用(百萬元)	數量	費用(百萬元)		
8	照明工程																
8-1	公路照明系統	KM	2,076,498		34.71		72.08								34.71		72.08
8-2	隧道照明(含電機)系統	KM	100,000,000		3.497		349.70								3.497		349.70
	小計						421.78		0.00		0.00		0.00			421.78	
9	交控土木管道工程																
9-1	橋梁段	KM	11,815,385		8.46		99.91										8.46
9-2	路堤段	KM	8,087,500		0.95		7.66									0.95	7.66
9-3	隧道段	KM	6,044,000		1.55		9.36									1.55	9.36
	小計						116.93		0.00		0.00		0.00			0.00	116.93
10	交控系統工程																
10-1	橋梁段	KM	9,535,000		8.46		80.63										8.46
10-2	路堤段	KM	9,220,000		0.95		8.73									0.95	8.73
10-3	隧道段	KM	26,255,000		3.50		91.81									3.50	91.81
	小計						181.17		0.00		0.00		0.00			0.00	181.17
11	隧道通風系統工程	式															
11-1	噴流式風機	台			40.00		80.00								40.00		80.00
11-2	測試調整費用	式			1.00		4.00								1.00		4.00
	小計						84.00		0.00		0.00		0.00			84.00	0.00
12	隧道消防系統工程	式															
12-1	消防栓&滅火器工程	式			1.00		89.00								1.00		89.00
12-2	水霧工程	式			1.00		97.00								1.00		97.00
	小計						186.00		0.00		0.00		0.00			186.00	0.00
13	電力系統工程	KM	37,909,686		10.50		398.05								10.50		398.05
14	隧道火警系統工程	KM	4,055,151		3.50		14.18								3.50		14.18
15	隧道監控系統工程	KM	6,099,035		3.50		21.33								3.50		21.33
16	主線篩選式動態地磅(三門架)	組	40,000,000		2.00		80.00	1.00	40.00	1.00	40.00						
17	靜態地磅	組	20,000,000		2.00		40.00	1.00	20.00	1.00	20.00						
18	機房工程	式															
18-1	機房消防設備工程	式			1.00		12.00								1.00		12.00
18-2	機房空調設備工程	式			1.00		4.50								1.00		4.50
18-3	機房建築工程	式			1.00		358.03								1.00		358.03
	小計						374.53		0.00		0.00		0.00			374.53	0.00
19	交警駐所(10人房)	式	4,851,000		1.00		4.85		1.00		4.85						
20	其他及雜項工程	式			1.00		861.47			349.54		188.78		129.95		157.01	
21	施工中交通維持及施工道路工程	式			1.00		1,362.52			542.00		293.64		201.20		243.14	
22	施工中環境保護工程(1.2%)	式			1.00		379.70			151.04		81.83		56.07		67.76	
23	工地安全衛生費(2.5%)	式			1.00		800.52			318.44		172.52		118.21		142.85	
24	品質管理費及抽(檢)試驗費(3%)	式			1.00		984.63			391.68		212.20		145.40		175.71	
25	承包商利潤、保險及管理費(15%)	式			1.00		5,070.84			2,017.16		1,092.82		748.79		904.89	
26	加值營業稅(5%)	式			1.00		1,943.82			773.24		418.91		287.04		346.88	
	直接工程成本(工地工程費)合計						40,820.22			16,238.11		8,797.18		6,027.77		7,284.39	
二	間接工程費																
二-1	二級品管抽(試)驗費(10%)	式			1.00		32.84			13.06		7.07		4.85		5.86	
二-2	監造費	式			1.00		941.64			370.79		202.19		139.44		167.91	
二-3	工程管理費	式			1.00		201.48			78.15		43.03		29.95		35.89	
二-4	營建工程空氣污染防治費	式			1.00		714.00			284.11		153.89		105.43		127.42	
二-5	其他(臨時地方道路、區外排水改善配合款、電氣設備外線配合款、環境監測等)(約直接工程費x8.0%)	式			1.00		3,265.62			1,299.05		703.77		482.22		582.75	
	小計						5,155.58			2,045.16		1,109.95		761.89		919.83	
三	工程預備費(20%)	式			1.00		8,164.04			3,247.62		1,759.44		1,205.55		1,456.88	
四	物價指數調整費(1.14%)	式			1.00		3,029.37			1,204.77		652.80		447.37		540.58	
五	公共藝術執行費(直接工程成本1%)	式			1.00		408.20			162.38		87.97		60.28		72.84	
	工程建造費合計						57,577.41			22,898.04		12,407.34		8,502.86		10,274.52	
	壹+貳+參合計						68,364.10			25,338.80		15,748.82		8,774.28		14,927.03	



表 5.4.2-2 工程分年預算表

國道1甲線分年預算(台61國1路段)

單位：百萬元，111年幣值

項次	費用項目	111	112	113	114	115	116	117	合計
一、	設計階段作業費用	312.89	312.88	312.88	312.88				1,251.53
二、	用地取得及拆遷補償								
1	用地取得費			4,437.88	2,958.58				7,396.46
2	拆遷補償費			233.00	155.33				388.33
3	公共管線設施遷移費			660.00	440.00				1,100.00
4	相關作業費			53.31	35.54				88.85
5	地價、拆遷及作業調整費	-	-	-	-				
三、	工程建造費								
1	直接工程成本				4,082.01	12,246.07	12,246.07	12,246.07	40,820.22
2	間接工程成本				1,390.95	1,517.39	1,517.39	1,138.05	5,563.78
3	工程預備費				816.41	2,449.21	2,449.21	2,449.21	8,164.04
4	物價調整費	-	-		-	-	-	-	-
	合計	312.89	312.88	5,697.07	10,191.71	16,212.67	16,212.67	15,833.33	64,773.22

國道1甲線分年預算(第一標 0k+000-3.0k+600)

單位：百萬元，111年幣值

項次	費用項目	111	112	113	114	115	116	117	合計
一、	設計階段作業費用	123.43	123.43	123.43	123.41				493.70
二、	用地取得及拆遷補償								
1	用地取得費			713.44	475.63				1,189.07
2	拆遷補償費			39.12	26.07				65.19
3	公共管線設施遷移費			336.00	224.00				560.00
4	相關作業費			10.89	7.25				18.14
5	地價、拆遷及作業調整費	-	-	-	-				
三、	工程建造費								
1	直接工程成本				1,623.82	4,871.43	4,871.43	4,871.43	16,238.11
2	間接工程成本				551.89	602.06	602.06	451.53	2,207.54
3	工程預備費				324.75	974.29	974.29	974.29	3,247.62
4	物價調整費	-	-		-	-	-	-	-
	合計	123.43	123.43	1,222.88	3,356.82	6,447.78	6,447.78	6,297.25	24,019.37

國道1甲線分年預算(第二標 3k+600-6k+915)

單位：百萬元，111年幣值

項次	費用項目	111	112	113	114	115	116	117	合計
一、	設計階段作業費用	67.23	67.23	67.23	67.21				268.90
二、	用地取得及拆遷補償								
1	用地取得費			1,486.46	990.97				2,477.43
2	拆遷補償費			45.35	30.23				75.58
3	公共管線設施遷移費			186.00	124.00				310.00
4	相關作業費			17.18	11.45				28.63
5	地價、拆遷及作業調整費	-	-	-	-				
三、	工程建造費								
1	直接工程成本				879.73	2,639.15	2,639.15	2,639.15	8,797.18
2	間接工程成本				299.47	326.71	326.71	245.03	1,197.92
3	工程預備費				175.95	527.83	527.83	527.83	1,759.44
4	物價調整費	-	-		-	-	-	-	-
	合計	67.23	67.23	1,802.22	2,579.01	3,493.69	3,493.69	3,412.01	14,915.08



國道1甲線分年預算(第三標 6k+915-8k+669)

單位：百萬元，111年幣值

項次	費用項目	111	112	113	114	115	116	117	合計
一、	設計階段作業費用	46.31	46.31	46.31	46.30				185.23
二、	用地取得及拆遷補償								
1	用地取得費			48.01	32.01				80.02
2	拆遷補償費			0.18	0.12				0.30
3	公共管線設施遷移費			0.00	0.00				0.00
4	相關作業費			0.48	0.32				0.80
5	地價、拆遷及作業調整費	-	-	-	-				
三、	工程建造費								
1	直接工程成本				602.78	1,808.33	1,808.33	1,808.33	6,027.77
2	間接工程成本				205.54	224.23	224.23	168.17	822.17
3	工程預備費				120.56	361.67	361.67	361.65	1,205.55
4	物價調整費	-	-		-	-	-	-	-
	合計	46.31	46.31	94.98	1,007.62	2,394.23	2,394.23	2,338.15	8,321.83

國道1甲線分年預算(第四標 8k+669-10k+950)

單位：百萬元，111年幣值

項次	費用項目	111	112	113	114	115	116	117	合計
一、	設計階段作業費用	55.80	55.80	55.80	55.79				223.19
二、	用地取得及拆遷補償								
1	用地取得費			2,189.97	1,459.98				3,649.95
2	拆遷補償費			148.36	98.91				247.27
3	公共管線設施遷移費			138.00	92.00				230.00
4	相關作業費			24.76	16.51				41.27
5	地價、拆遷及作業調整費	-	-	-	-				
三、	工程建造費								
1	直接工程成本				728.43	2,185.32	2,185.32	2,185.32	7,284.39
2	間接工程成本				248.16	270.73	270.73	203.05	992.67
3	工程預備費				145.70	437.06	437.06	437.06	1,456.88
4	物價調整費	-	-		-	-	-	-	-
	合計	55.80	55.80	2,556.89	2,845.48	2,893.11	2,893.11	2,825.43	14,125.62

國道1甲線分年預算(機電消防標)

單位：百萬元，111年幣值

項次	費用項目	111	112	113	114	115	116	117	合計
一、	設計階段作業費用	16.33	16.33	16.33	16.33				65.32
二、	用地取得及拆遷補償								
1	用地取得費			0.00	0.00				0.00
2	拆遷補償費			0.00	0.00				0.00
3	公共管線設施遷移費			0.00	0.00				0.00
4	相關作業費			0.00	0.00				0.00
5	地價、拆遷及作業調整費	-	-	-	-				
三、	工程建造費								
1	直接工程成本				205.89	617.65	617.65	617.65	2,058.84
2	間接工程成本				70.92	77.36	77.36	58.02	283.66
3	工程預備費				41.18	123.53	123.53	123.53	411.77
4	物價調整費	-	-		-	-	-	-	-
	合計	16.33	16.33	16.33	334.32	818.54	818.54	799.20	2,819.59



國道1甲線分年預算(交控標)

單位：百萬元，111年幣值

項次	費用項目	111	112	113	114	115	116	117	合計
一、	設計階段作業費用	3.80	3.80	3.80	3.79				15.19
二、	用地取得及拆遷補償								
1	用地取得費			0.00	0.00				0.00
2	拆遷補償費			0.00	0.00				0.00
3	公共管線設施遷移費			0.00	0.00				0.00
4	相關作業費			0.00	0.00				0.00
5	地價、拆遷及作業調整費	-	-	-	-				
三、	工程建造費								
1	直接工程成本				41.39	124.18	124.18	124.18	413.93
2	間接工程成本				14.96	16.31	16.31	12.24	59.82
3	工程預備費				8.26	24.84	24.84	24.84	82.78
4	物價調整費	-	-		-	-	-	-	-
	合計	3.80	3.80	3.80	68.40	165.33	165.33	161.26	571.72



表 5.4.2-3 工程資金需求表

國道1甲線資金需求(台61國1路段)

單位：百萬元，當年幣值

項次	費用項目	111	112	113	114	115	116	117	合計
一、	設計階段作業費用	312.89	312.88	312.88	312.88				1,251.53
二、	用地取得及拆遷補償								
1	用地取得、拆遷補償及作業費			4,437.88	2,958.58				7,396.46
2	拆遷補償費			233.00	155.33				388.33
3	公共管線設施遷移費			660.00	440.00				1,100.00
4	相關作業費			53.31	35.54				88.85
5	地價、拆遷及作業調整費			296.01	265.50				561.51
三、	工程建造費								
1	直接工程成本				4,082.01	12,246.07	12,246.07	12,246.07	40,820.22
2	間接工程成本				1,390.95	1,517.39	1,517.39	1,138.05	5,563.78
3	工程預備費				816.41	2,449.21	2,449.21	2,449.21	8,164.04
4	物價調整費				217.56	752.04	945.43	1,114.34	3,029.37
	合計	312.89	312.88	5,993.08	10,674.77	16,964.71	17,158.10	16,947.67	68,364.10

國道1甲線資金需求(第一標 0k+000-3.0k+600)

單位：百萬元，當年幣值

項次	費用項目	111	112	113	114	115	116	117	合計
一、	設計階段作業費用	123.43	123.43	123.43	123.41				493.70
二、	用地取得及拆遷補償								
1	用地取得、拆遷補償及作業費	0.00	0.00	713.44	475.63				1,189.07
2	拆遷補償費	0.00	0.00	39.12	26.07				65.19
3	公共管線設施遷移費	0.00	0.00	336.00	224.00				560.00
4	相關作業費	0.00	0.00	10.89	7.25				18.14
5	地價、拆遷及作業調整費	0.00	0.00	60.45	54.21				114.66
三、	工程建造費								
1	直接工程成本				1,623.82	4,871.43	4,871.43	4,871.43	16,238.11
2	間接工程成本				551.89	602.06	602.06	451.53	2,207.54
3	工程預備費				324.75	974.29	974.29	974.29	3,247.62
4	物價調整費				86.49	299.08	376.00	443.20	1,204.77
	合計	123.43	123.43	1,283.33	3,497.52	6,746.86	6,823.78	6,740.45	25,338.80

國道1甲線資金需求(第二標 3k+600-6k+915)

單位：百萬元，當年幣值

項次	費用項目	111	112	113	114	115	116	117	合計
一、	設計階段作業費用	67.23	67.23	67.23	67.21				268.90
二、	用地取得及拆遷補償								
1	用地取得、拆遷補償及作業費			1,486.46	990.97				2,477.43
2	拆遷補償費			45.35	30.23				75.58
3	公共管線設施遷移費			186.00	124.00				310.00
4	相關作業費			17.18	11.45				28.63
5	地價、拆遷及作業調整費			95.39	85.55				180.94
三、	工程建造費								
1	直接工程成本				879.73	2,639.15	2,639.15	2,639.15	8,797.18
2	間接工程成本				299.47	326.71	326.71	245.03	1,197.92
3	工程預備費				175.95	527.83	527.83	527.83	1,759.44
4	物價調整費				46.88	162.06	203.73	240.13	652.80
	合計	67.23	67.23	1,897.61	2,711.44	3,655.75	3,697.42	3,652.14	15,748.82



國道1甲線資金需求(第三標 6k+915-8k+669)

單位：百萬元，當年幣值

項次	費用項目	111	112	113	114	115	116	117	合計
一、	設計階段作業費用	46.31	46.31	46.31	46.30				185.23
二、	用地取得及拆遷補償								
1	用地取得、拆遷補償及作業費			48.01	32.01				80.02
2	拆遷補償費			0.18	0.12				0.30
3	公共管線設施遷移費			0.00	0.00				0.00
4	相關作業費			0.48	0.32				0.80
5	地價、拆遷及作業調整費			2.68	2.40				5.08
三、	工程建造費								
1	直接工程成本				602.78	1,808.33	1,808.33	1,808.33	6,027.77
2	間接工程成本				205.54	224.23	224.23	168.17	822.17
3	工程預備費				120.56	361.67	361.67	361.65	1,205.55
4	物價調整費				32.13	111.06	139.62	164.56	447.37
	合計	46.31	46.31	97.66	1,042.15	2,505.29	2,533.85	2,502.71	8,774.28

國道1甲線資金需求(第四標 8k+669-10k+950)

單位：百萬元，當年幣值

項次	費用項目	111	112	113	114	115	116	117	合計
一、	設計階段作業費用	55.80	55.80	55.80	55.79				223.19
二、	用地取得及拆遷補償								
1	用地取得、拆遷補償及作業費			2,189.97	1,459.98				3,649.95
2	拆遷補償費			148.36	98.91				247.27
3	公共管線設施遷移費			138.00	92.00				230.00
4	相關作業費			24.76	16.51				41.27
5	地價、拆遷及作業調整費			137.50	123.33				260.83
三、	工程建造費								
1	直接工程成本				728.43	2,185.32	2,185.32	2,185.32	7,284.39
2	間接工程成本				248.16	270.73	270.73	203.05	992.67
3	工程預備費				145.70	437.06	437.06	437.06	1,456.88
4	物價調整費				38.82	134.20	168.71	198.85	540.58
	合計	55.80	55.80	2,694.39	3,007.63	3,027.31	3,061.82	3,024.28	14,927.03

國道1甲線資金需求(機電消防標)

單位：百萬元，當年幣值

項次	費用項目	111	112	113	114	115	116	117	合計
一、	設計階段作業費用	16.33	16.33	16.33	16.33				65.32
二、	用地取得及拆遷補償								
1	用地取得、拆遷補償及作業費			0.00	0.00				0.00
2	拆遷補償費			0.00	0.00				0.00
3	公共管線設施遷移費			0.00	0.00				0.00
4	相關作業費			0.00	0.00				0.00
5	地價、拆遷及作業調整費			0.00	0.00				0.00
三、	工程建造費								
1	直接工程成本				205.89	617.65	617.65	617.65	2,058.84
2	間接工程成本				70.92	77.36	77.36	58.02	283.66
3	工程預備費				41.18	123.53	123.53	123.53	411.77
4	物價調整費				11.00	37.97	47.73	56.25	152.95
	合計	16.33	16.33	16.33	345.32	856.51	866.27	855.45	2,972.54



國道1甲線資金需求(交控標)

單位：百萬元，當年幣值

項次	費用項目	111	112	113	114	115	116	117	合計
一、	設計階段作業費用	3.80	3.80	3.80	3.79				15.19
二、	用地取得及拆遷補償								
1	用地取得、拆遷補償及作業費			0.00	0.00				0.00
2	拆遷補償費			0.00	0.00				0.00
3	公共管線設施遷移費			0.00	0.00				0.00
4	相關作業費			0.00	0.00				0.00
5	地價、拆遷及作業調整費			0.00	0.00				0.00
三、	工程建造費								
1	直接工程成本				41.39	124.18	124.18	124.18	413.93
2	間接工程成本				14.96	16.31	16.31	12.24	59.82
3	工程預備費				8.26	24.84	24.84	24.84	82.78
4	物價調整費				2.23	7.67	9.64	11.35	30.89
	合計	3.80	3.80	3.80	70.63	173.00	174.97	172.61	602.61

5.4.3 與可行性評估階段工程內容及經費差異說明

可行性研究階段之路線方案自桃園縣竹圍港附近台 61 線起，沿縣道 108 線通過桃園國際機場北側自由貿易港區，經圳岸、公浦及營盤坑等地區，於龜山鄉大坑村附近(國道 1 號里程 47.6K 處)以北入及南出匝道銜接現有國道 1 號，沿線於桃 5 及桃 3 設置 2 處交流道，續往東穿越中油桃園煉油廠區、桃園市公墓，以及利用已停用之桃林鐵路廊帶銜接至台 1 甲線止，總長約 19.44 公里，其中隧道段約 5.73 公里、橋梁段 12.18 公里，路堤(塹)段約 1.53 公里，分年總建設經費約 455.7 億元。可行性研究階段時，僅就主線橋梁進行相關經費估算，並未細究各交流道所需橋梁量體，且當時並無機場連絡道、航翔路匝道等規劃，後於綜合規劃時針對台 61 系統交流道、桃 5 交流道及機場連絡道、桃 3 交流道、國 1 系統交流道等進行較詳細之規劃，因此增加橋梁之長度及相關工程經費。

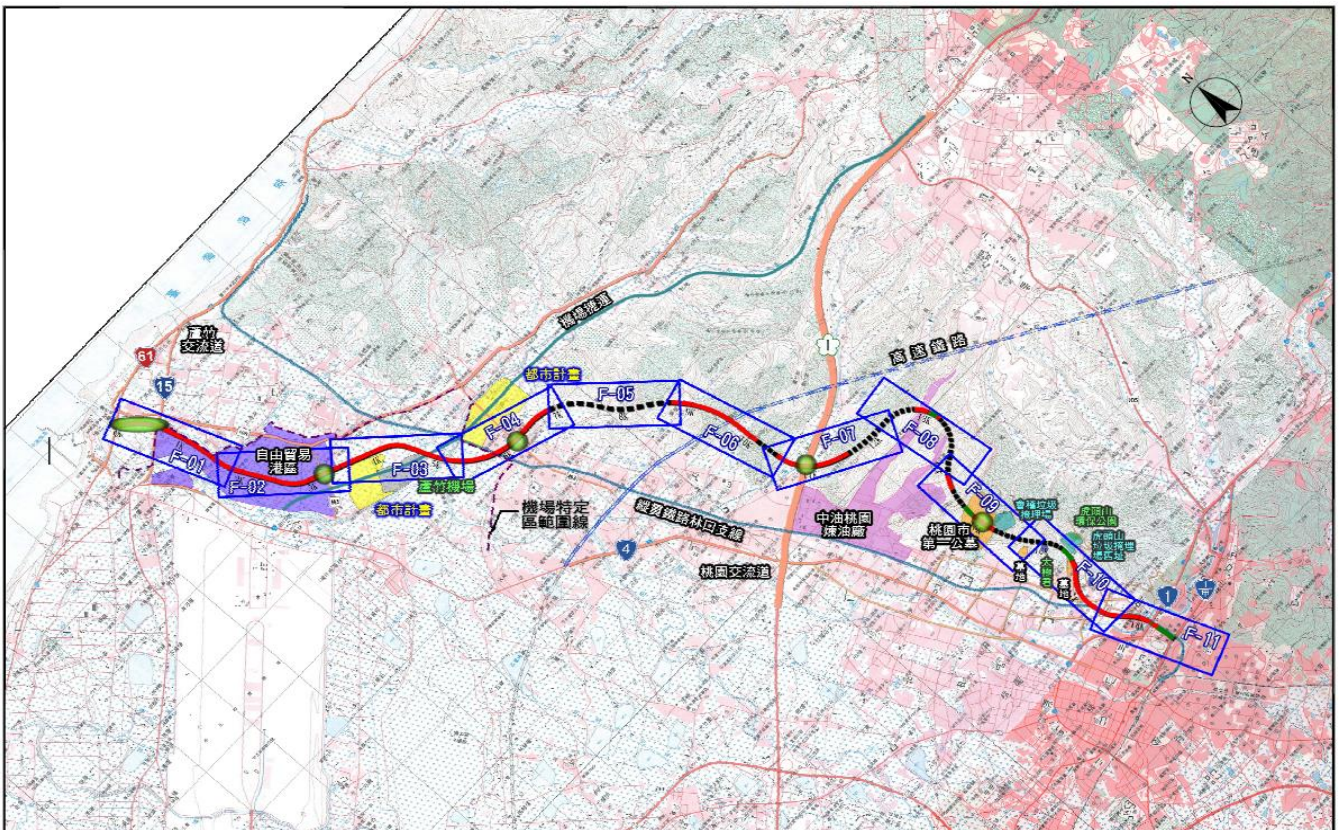


圖 5.4.3-1 可行性研究階段全段路廊平面示意圖

本計畫考量國 1 甲線為桃園航空城發展之重要聯外運輸系統且具急迫性，而國道 1 號以東路段則因涉桃園煉油廠安全及其遷廠時程未定，路線方案亦有不同意見，為避免影響整體建設期程，並加速環評審查作業，經評估擬調整開發規模以「台 61 線至國 1 路段」為主方案，國 1 以東路段則另案評估，並於 111 年 4 月 6 日與桃園市政府協商達成共識後，據以修正報告。



本案原可行性評估階段核定之總工程經費為 455.7 億元，係台 61 線至桃園市區路段，屬全段標，查相關費用並拆分經費後得知，可行性評估階段之台 61 線至國 1 路段(西段)總工程經費約為 245 億元。

可行性研究評估階段(台 61 線至國 1 路段)以民國 102 年為基準年，原預估於民國 111 年完工，工程經費約為 245 億元，本建設計畫以民國 111 年為基準年，預計於民國 117 年完工，概估直接工程費逾 408 億元，建造經費部分因部分橋梁改為雙層橋、隧道大斷面、淺覆蓋、地質鬆軟須進行地盤改良及特殊工法、增設地磅站及轉接道等原因，致工程經費增加；另查相關單價(包含土方、鋪面工程、混凝土、鋼橋及隧道…等)，民國 111 年之相關價格，較民國 102 年之價格大幅上漲 3 成~2.5 倍左右，考量近年實際執行工程之案例及反應物價後重新檢算，並加計相關間接工程費…等相關費用，本建設計畫總工程建造費約 683 億元，較可行性研究評估階段(245 億元)增加約 438 億元。

有關工程經費差異說明，可分為設計階段作業費用、用地取得及拆遷補償費、工程建造費(直接工程成本、間接工程費、預備費、物調費用、公共藝術執行費…等)三大項，以下針對各項目分別說明與可行性研究評估階段之經費差異說明：

一、設計階段作業費用

本計畫可研階段所估設計階段作業費用約為 3.07 億元，綜規階段所估設計階段作業費用約為 12.51 億元，約增加 9.44 億元。設計階段作業費用之編列係參考公共建設工程經費估算編列手冊總則篇，相關編列方式依「機關委託技術服務廠商評選及計費辦法」計算。

二、用地取得及拆遷補償費

本計畫可研階段所估用地取得及拆遷補償費用約為 39.29 億元，綜規階段所估設計階段作業費用約為 95.35 億元，約增加 56.06 億元。綜規階段新增編列之項目計有農作物補償費、公共管線設施遷移費、地價及物價調整費三項，另因近年用地取得成本大幅提高，地價上漲故造成用地取得費用及拆遷補償費用增加。

三、工程建造費

工程建造費估計畫之費用最高，以下分為直接工程成本、間接工程費、工程預備費、物價指數調整費、公共藝術執行費…等五大項，分別說明如下：

(一)直接工程成本(工地工程費)

直接工程成本以排水工程、橋梁及結構工程、隧道工程…等佔最大宗，以下分別針對各工程項目新增或變更費用內容說明如下：



1. 排水工程：

由於可研階段之排水工程工項計算較為粗略且當時未有出流管制計畫等規定，經檢視部分工項及數量需新增，說明如表 5.4.3-1 所示：

表 5.4.3-1 排水工程之可研與綜規階段經費差異

項次	工項	說明
1	混凝土暗溝(0.6 x0.6m)	新增暗溝配合新設匝道新增兩側平面道路暗溝。
2	路塹 GV 溝	新增 GV 溝用於路堤路塹段，可研階段僅考慮平面道路及高架橋路段。
3	排水管涵， ϕ 0.6m	依環評承諾導入 BMPS 概念，將橋面排水導入集水井後，藉由排水管涵導入平面道路兩側邊溝。
4	集水井 (0.6x0.6x1.5)	可研階段僅於主線之平面路段兩側 50~100 公尺設置一處集水井；建設計畫於主線及匝道段之高架及平面路段均考量留設集水井，故工程數量增加。
5	排水箱涵(7.0x 3.5m)	計畫路線跨越南崁舊溪，依既有尺寸復舊。
6	滯洪沉砂池	依經濟部水利署 108 年 2 月公告之「水利法」及「出流管制計畫書與規劃書審核監督及免辦認定辦法」，本計畫應設置相關滯洪設施。
7	鋪石溝	依環評承諾導入 BMPS，於高架橋下新設鋪石溝，以導排橋面排水。
8	施工中臨時排水 溝、臨時性滯洪 沉砂池	可研階段無評估施工中臨時排水及滯洪工程，建設計畫階段新增編列。



2. 橋梁及結構工程：

橋梁及結構工程之數量計算包含橋梁及擋土牆，其中橋梁部分經檢核可研階段計算之橋梁面積為主線橋梁及台 61 系統交流道、桃 5 交流道、桃 3 交流道及國 1 系統交流道，可研階段時並未研擬機場連絡道及航翔路匝道，桃 5 交流道採直接式匝道上國道 1 號甲線，故計算之橋梁面積較少，約為 32.4 萬平方公尺，而本階段之橋梁考量相關交通流量及服務機場端需求，於特定區路段增設機場連絡道及航翔路匝道，故經計算橋梁面積增加至約 42 萬平方公尺，較可研階段增加 9.6 萬平方公尺。

橋梁單價部分係依據實際的橋梁配置，將橋梁工法依上構、下構與基礎進行分析，並參考國 3 增設金城交流道之細部設計成果後統計：

- (1)主線路段：台 61 到桃 3 路段，其柱高約 10~13M，故逐跨架設工法約為 4.5 萬元/ M^2 ，桃 3 到國 1 路段因位於山區，柱高 20~25M，故逐跨架設工法約 6.6 萬元/ M^2 。
- (2)匝道橋部分：逐跨架設工法上部結構約比主線部分高約 3.3 萬元/ M^2 ，桃五及機場聯絡道的基礎單價較低，是因為大多配置直接基礎。

整體而言，橋梁上部結構的單價，匝道橋部分較主線高(主要是橋面積分母的關係，另下部結構柱高影響單價較大，另本階段新增一”匝道橋(特殊橋型)”工項，係用於航翔路跨越橋，經費約 7 億元。

3. 隧道工程部分：

可研階段之隧道工程長度為 4,520 公尺，每公尺經費約為 75 萬元，而本階段隧道工程長度為 3,497 公尺，每公尺經費約為 130 萬元，以下針對隧道長度及經費進行說明：

- (1)長度部分：可研階段之隧道採長隧道布設，台 61 線至國 1 路段東行線計有 1、2 號隧道；西行線計有 1、2 號隧道，共計 4 座隧道，而綜規階段之隧道考量相關隧道長度、等級、覆土原因，將原 1 號隧道切分為 3 座小隧道，並編列為 1-1、1-2、1-3 號隧道，修改後東西行共計有 8 座隧道，整體隧道長度亦縮短。
- (2)經費部分：原可研編列之每公尺隧道單價為 75 萬元，本計畫參考近期發包之隧道案例及經費(詳表 5.4.3-2)，並考量相關隧道施工階段之地質探查、監測系統、降水等費用，編列每公尺隧道單價為 130 萬元。



表 5.4.3-2 近期隧道單價

工程案例	推動時間	長度 (m)	橫斷面 (m ²)	隧道單價 (萬元/m)	單價 (萬元/m ²)
新竹寶山 水利隧道	111.03	285	40	65(預算)	1.625
南港生技園區 公路隧道	110.10	716	205	130(發包價)	0.634
北宜高鐵 (10座隧道， 總長33.6公里)	114.01	300~8000	140	100(綜規預算價)	0.714
台23線隧道	111.03	300	120	80(預算)	0.667
台20線隧道	113.01	1000	120	70(預算)	0.583

4. 其它工程部分:其它工程部分如交控土木管道工程、交控系統工程、電力系統工程、隧道火警系統工程、地磅、交警駐所…等項目，多為可研階段未考量編列，故於此階段新增編列。

5. 安衛、品管及承商利管部分:工地安全衛生管費、品質管理費及抽(檢)試驗費兩項費用可研階段與本階段經費差異不大，而承包商利潤、保險及管理費可研階段採6%，綜規階段採15%，故經費差異較大。

本項之直接工程成本之調整經費，有關「環境變遷」部分，包含因應極端氣候降雨而增加之相關水利設施、橋梁及結構工程之混凝土保護層加厚及防落橋裝置、因應環境影響評估書所增列之環境監測、監看等設施;而有關「需求變更」部分，因原可行性研究僅為主線及各匝道，未有機場連絡道及航翔路匝道，另因應後續航空城特定區之開發，增設桃5交流道等項目，至經費增加。

(二)間接工程費

間接工程費包含二級品管抽(試)驗費(10%)、監造費、工程管理費、臨時地方道路費、環境監測及空氣汙染防制費等費用；原可行性評估採發包工程費10%概估，現規劃方案係拆分細項並逐一計算，編列約51.56億元，較可行性評估增加約43.10億元。

(三)工程預備費

因現階段屬規劃階段，考慮工程規模較大，工程項目引用資料之精度、品質仍略有不足，或無法預見之情事變更乃致不確定性因素較



高，爰本項費用依公共建設工程經費估算編列手冊，以發包工程費 20% 估算為編列原則，本項費用編列約 81.64 億元，較可行性評估增加 66.26 億元。



(四)物價指數調整費

近三年全球疫情影響及烏俄戰爭以致營建大宗資材價格上漲之趨勢，本項費用依分年計畫逐年以交通部運輸研究所「108 年交通建設計畫經濟效益評估手冊」物價指數建議值 1.14%年增率估算，編列約 30.29 億元，較可行性評估增加約 5.7 億元。

(五)公共藝術執行費

本項費用依公共建設工程經費估算編列手冊，以直接工程成本之 1%為編列原則。本項費用編列約 4.08 億元，較原可行性評估增加約 4.08 億元。

綜上所述，可行性研究與綜合規劃經費差異對照表，如下表 5.4.3-3 所示：

表 5.4.3-3 可行性研究與綜合規劃經費差異對照表

項次	工程項目	可研費用	綜規費用	經費差異 (綜規-可研)	編列原則說明
壹	設計階段作業費用	307.55	1,251.53	943.98	可研為直接工程費 2%
貳	用地取得及拆遷補償費	3,928.57	9,535.16	5,606.59	
參	工程建造費				
一	直接工程成本 (工地工程費)	15,377.37	40,820.22	25,442.85	
1	路工工程	288.33	1,155.33	867.00	
2	排水工程	30.40	916.64	886.24	
3	橋梁及結構工程	9,209.97	20,455.20	11,245.23	
4	隧道工程	3,390.00	4,546.10	1,156.10	
5	交通工程	41.26	42.54	1.28	
6	隔音牆工程	-	46.94	46.94	建設計畫新增項目
7	植栽景觀工程	17.00	331.15	314.15	
8	照明工程	60.86	421.78	360.93	
9	交控土木管道工程	-	116.93	116.93	建設計畫新增項目
10	交控系統工程	-	181.17	181.17	建設計畫新增項目



項次	工程項目	可研費用	綜規費用	經費差異 (綜規-可研)	編列原則說明
11	隧道通風系統工程	-	84.00	84.00	建設計畫新增項目
12	隧道消防系統工程	63.28	186.00	122.72	
13	電力系統工程	-	398.05	398.05	建設計畫新增項目
14	隧道火警系統工程	-	14.18	14.18	建設計畫新增項目
15	隧道監控系統工程	54.24	21.33	-32.91	
16	主線篩選式動態地磅 (三門架)	-	80.00	80.00	建設計畫新增項目
17	靜態地磅	-	40.00	40.00	建設計畫新增項目
18	機房工程	135.60	374.53	238.93	
19	交警駐所(10人房)	-	4.85	4.85	建設計畫新增項目
20	其他及雜項工程	66.45	861.47	795.02	
21	施工中交通維持及施 工道路工程	267.15	1,362.52	1,095.37	
22	施工中環境保護工程	68.33	379.70	311.37	
23	工地安全衛生費	40.87	800.52	759.65	
24	品質管理費及抽(檢) 試驗費	82.40	984.63	902.23	
25	承包商利潤、保險及 管理費(15%)	828.97	5,070.84	4,241.87	可研為 6%
26	加值營業稅(5%)	732.26	1,943.82	1,211.56	
二	間接工程費	845.76	5,155.58	4,309.82	
三	工程預備費(20%)	1,537.74	8,164.04	6,626.30	可研為 10%
四	物價指數調整費 (1.14%)	2,458.39	3,029.37	570.98	
五	公共藝術執行費(直 接工程成本*1%)	-	408.20	408.20	建設計畫新增項目
	工程建造費 合計	20,219.25	57,577.41	37,358.16	
	壹+貳+參 合計	24,455.37	68,364.10	43,908.73	

註:單位:百萬元(新台幣)



5.4.4 建設實施計畫

本工程主要以橋梁工程及隧道工程為主，於考量施工運輸動線、施工設備之經濟性與階段通車需求，規劃將由台 61 起點至國 1 路段工程，分為四個工程標進行施工(圖 5.4.4-1)：

各工程標工期為 38~44 個月。各工程標主要工作內容、施工運輸動線及工期概述如下：

第一工程標：範圍為台 61(0k+000)至桃 5 坑菓路(3k+600)，可資利用施工運輸道路有台 15、海山西路、航祥路及桃 5 坑菓路等既有道路進入，本標多為高架橋工程且(包含部分雙層橋工程)，預估施工工期為 44 個月，為本工程之要徑。

第二工程標：範圍為桃 5 坑菓路(3k+600)至 6k+915 高架橋工程，可資利用施工運輸道路有桃 5 坑菓路、油管路二段及南山路二段等既有道路進入，預估施工工期為 40 個月。

第三工程標：範圍為 6k+915 至 8k+669，主要為 3 座隧道工程，可資利用施工運輸道路有長興路二段轉南山路二段 470 巷、長興路二段轉內新路及桃 2 六福一路等既有道路進入，本標因隧道長度不長且工作面較多，故工期不長，預估施工工期為 38 個月。

第四工程標：範圍為 8k+669 至國 1(10k+950)，主要為 3 座高架橋及 1 座隧道等工程，可資利用施工運輸道路有桃 2 六福一路、仁愛路三段、桃 6 南上路及大坑路 1 段等既有道路進入，預估施工工期為 42 個月。

機電消防標：本案機電消防標預計可於土建工程標隧道施作進度至一半時進場，機電消防工程標施作工期預計為 23 個月(含系統測試 6 個月)。

交控標：本案交控標施作工期預計為 22 個月(含系統測試 6 個月)。

由台61起點至國1，計四工程標

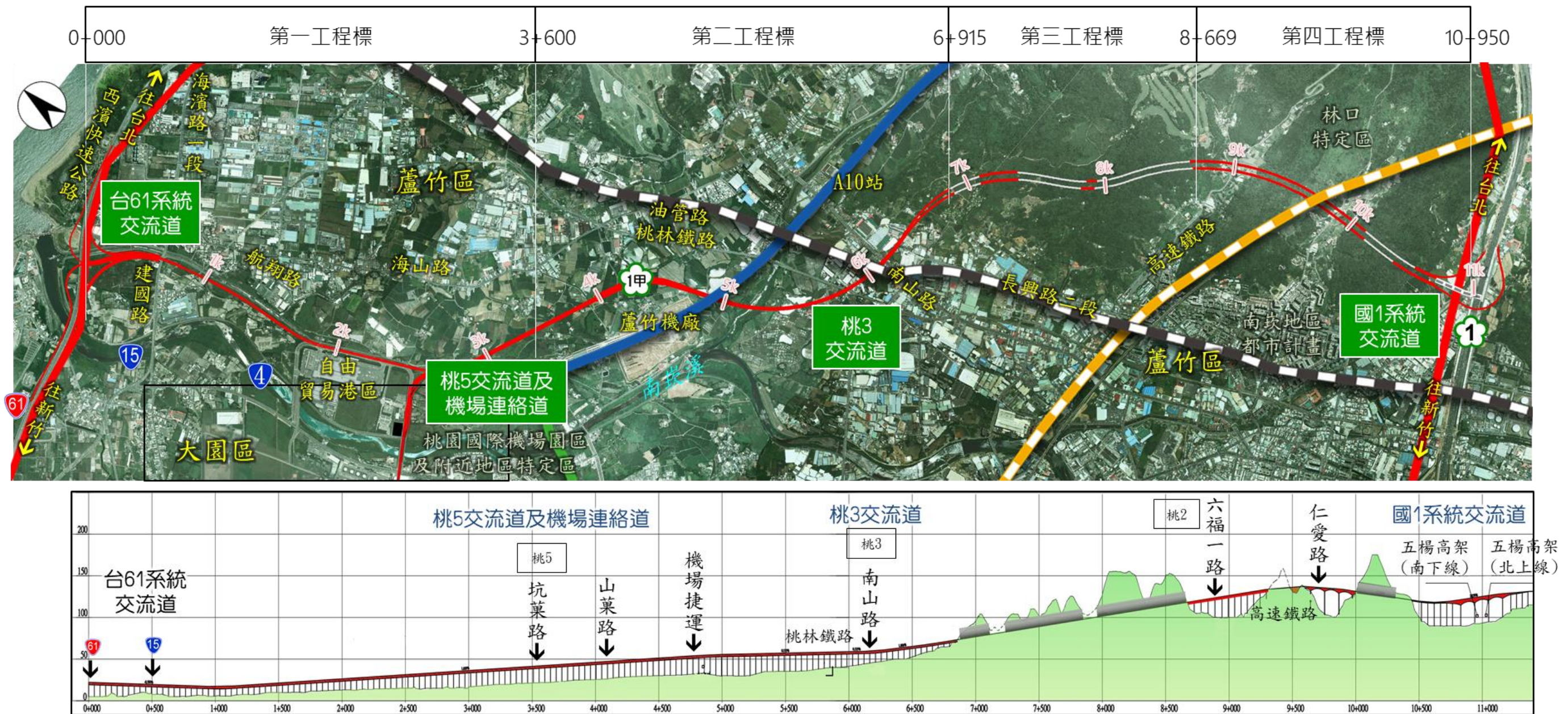


圖 5.4.4-1 國1甲工程分標構想



5.4.5 民間參與可行性

推動民間參與，除首要符合促參法規定之公共建設類別外，並針對市場、工程技術、環境影響、土地取得等進行分析外，財務效益評估結果亦關係計畫後續推動策略。本節茲就法律可行性及財務效益評估結果說明。

一、符合促參法所規定之交通建設類別

按促參法第3條第1項第1款規定：「本法所稱公共建設，指下列供公眾使用或促進公共利益之建設：一、交通建設及共同管道。」促進民間參與公共建設法施行細則(以下簡稱促參法施行細則)第2條第1項規定：「本法第三條第一項第一款所稱交通建設，指鐵路、公路、市區快速道路、大眾捷運系統、輕軌運輸系統、轉運站、車站、調度站、航空站與其設施、港埠與其設施、停車場、橋樑及隧道。」。

國1甲為高速公路建設，符合促參法第3條第1項第1款前段款規定之交通建設，可依據促參法推動民間參與作業。

二、財務效益分析結果

本財務效益分析係以本計畫主線進行財務效益評估。

(一)基本假設

1. 評估基礎年：以民國111年作為評估基礎年
2. 評估年期：總計畫評估年期為37年。

本計畫自民國111年起開始規劃，而興建期自114年起，至民國117年全部興建完成，共計7年。營運期則自民國118年初開始全面營運，至民國147年底為止，共計30年。

3. 許可期限：43年

本計畫特許年期以路段興建年期開始，加上營運期30年，共計43年。

4. 其他假設包括物價上漲率、貸款條件(利率、寬限期、還本期)、折現率等條件。

(二)基本規劃資料

1. 營運支出分析

- (1) 興建成本：683.64億元。
- (2) 營運維修成本：30年評估期間總計33.22億元。
- (3) 重增置成本：包括土木設施(鋪面、機電及交控設施之重增置，



三者總計 24.86 億元。

(4)ETC 委辦服務費：考量未來以行駛里程 ETC 電子計費，估計委辦服務費為計費金額的 5.24%估列。30 年評估期間總計 11.74 億元。

2. 營運支出分析

依西部國道現行計程費率為基準，以計算各車種費率比例，營運收入以各車種車輛數乘以各車種費率及里程計算收入。營運收入總計為 224.02 億元。

(三)財務效益評估

在評估期間 37 年的假設下，交通本業之自償率為 8.24%，淨現值為 -50,856.57 百萬元，內部報酬率小於 0(財務效益評估結果詳表 5.4.4-1)。因此，評估結果淨現值為負、而內部報酬率小於折現率，且不具自償性，顯示本計畫不具民間參與之財務可行性，若政府未依促參法規定進行任何投資補助，則本計畫並無 BOT 之可行性。

表 5.4.5-1 本計畫財務效益評估結果表

自償率(SLR)	8.24%
淨現值(NPV)(百萬元)	-50,856.57
內部報酬率(IRR)	-

依財務分析結果，本計畫交通本業自償能力僅 8.24%，計畫內部報酬率低，不具完全自償能力，故不具民間投資之可行性。後續如需朝促進民間參與方式辦理，則建議由政府依促參法就本計畫非自償部分(91.76%)進行投資補助。抑或考量沿線事業發展用地開發之可行性，由政府出資興建完成後採 OT 方式交由民間機構經營及維修，或可提高民間參與投資意願。



第六章 預期效果及影響

6.1 經濟效益評估流程與方法

6.1.1 評估流程

本計畫之經濟效益分析係以整體社會和總體經濟之觀點來評量所耗費之資源成本與所創造之經濟效益間之關係。經濟效益評估作業將分別就效益與成本項目，探討可量化的定量層面與不易量化的定性層面，有關經濟效益評估流程如圖 6.1-1 所示。

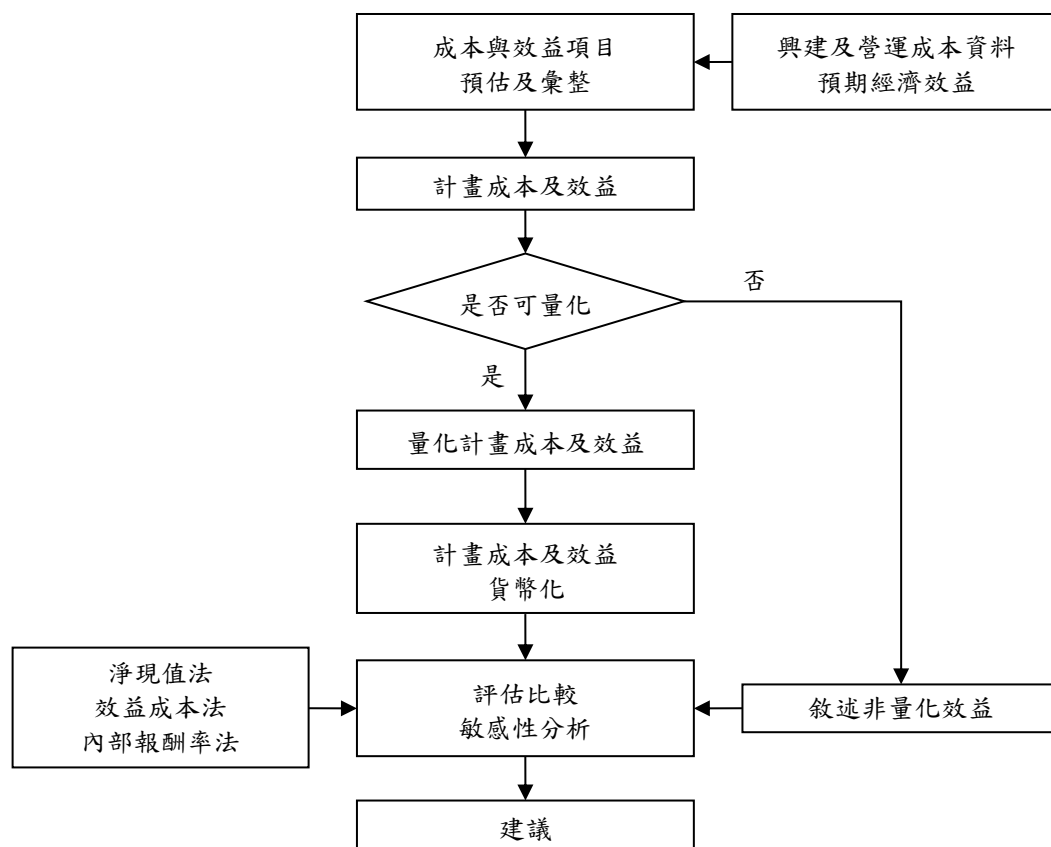


圖 6.1-1 經濟效益評估流程

6.1.2 評估方法

一般評估量化之經濟效益係效益成本法，其原則係彙整各年期所產生之成本及量化之效益，並依貨幣時間價值，按發生之時間點予以折現，轉換為同一時期之價值，據以比較分析。分別敘述如下：



一、淨現值法(Net Present Value, NPV)

考量貨幣量化數據在財務分析上具有時間價值之意義，因此，須將各年期所發生之工程成本及經濟效益按合理之折現率予以換算成同一時間點之貨幣價值，即為淨現值之概念。以效益之淨現值減去工程成本之淨現值即為淨經濟效益之淨現值，若淨現值大於零即表示該方案具投資之經濟價值，總額越高，表示該計畫越具投資吸引力。淨現值之計算公式如下：

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

其中， B_t ：第 t 年之效益

C_t ：第 t 年之成本

i ：折現率

T ：評估年期

二、效益成本法(Benefit-Cost Ratio, B/C)

效益成本法亦稱益本比法，其評估方式係以效益之淨現值除以成本之淨現值。當益本比大於 1，表示該方案具經濟投資價值，比值愈高表示計畫所帶來的效益愈高。益本比計算公式如下：

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

其中， B/C ：益本比

B_t ：第 t 年之效益

C_t ：第 t 年之成本

i ：折現率

T ：評估年期

三、內部報酬率法(Internal Rate of Return, IRR)

內部報酬率係指使計畫效益之淨現值等於成本淨現值時之折現率，此比率用於衡量投資計畫內含之機會成本及風險。當內部報酬率大於政府之邊際報酬率(亦即折現率)時，即表示此計畫具投資效益。

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

其中， B_t ：第 t 年之收益

C_t ：第 t 年之成本

i ：內部報酬率

T ：評估年期



6.2 基本假設

一、評估基礎

為避免成本與效益重覆計算或有所遺漏，必須定義評估之基礎。本工作將以「有與無比較原則」(with and without principle)進行評估，即比較同一時間投資與不投資本計畫之結果，來認定其對計畫範圍交通之影響。本評估將在合理假設下同時考慮其他相關建設計畫之影響，視各項建設之進度，選擇適當之分析路網情境，而以不興建計畫道路，高速公路採 ETC 里程收費為評估之基礎方案。

二、評估基準期

本研究係以本年度，亦即民國 111 年為評估之基準期，各項評估之貨幣化成本及效益皆係以民國 111 年之幣值為基礎，並考量物價上漲率及薪資成長率進行推估。

三、評估年期

運輸計畫經濟效益評估在考量設施使用年限、效益回收年期等因素，一般估計年期多以 20 至 30 年估算，考量本計畫目標年為民國 130 年，建設經費將達 683 億元以上，效益回收期間較長，將以完工通車年起算，以 30 年作為評估年期。

四、物價上漲率

行政院經建會「中華民國臺灣經濟建設長期展望」中預測物價上漲率約為 3%，另經建會於民國 93 年 12 月 22 日通過之「新世紀第二期國家建設計畫」(民國 94 年至 97 年四年計畫暨民國 104 年展望)，控制消費者核心物價上漲率在 2% 以下。本計畫參考交通部運輸研究所「108 年交通建設計畫經濟效益評估手冊」建議值，以 1.14% 計算。

五、薪資成長率

參考「108 年交通建設計畫經濟效益評估手冊」以主計處公布之薪資與生產力統計，以每人每月薪資近十年平均成長率計算。本計畫以主計處發布薪資統計速報 100 年～110 年每人每月薪資平均成長率為 1.96%，設定本計畫工資上漲率為 1.96%。

六、折現率

社會折現率(SDR)：概念為反映整體社會願意以目前消費來換取未來消費的比率。參數設定上參考交通部運輸研究所 108 年「交通建設計畫經濟效益評估手冊」，以我國政府 10 年期公債之 20 年平均利率水準(民國 86～105 年平均 2.2%)為基礎，再加計 1.5%～2% 的風險溢酬，社會折現率建議值採用 4%。



6.3 評估項目

本計畫之評估項目包含成本及效益 2 類，依據其性質又可再細分為可量化及不可量化部分，以下分別說明之：

一、成本評估項目

(一)可量化成本

1. 興建成本

於興建期間各項交通設施所發生之所有工程經費，包含用地取得、拆遷補償、土木建築、交通設施，及衍生之規設、工地管理等間接成本。

2. 營運維修成本

本計畫未來營運後所產生之養護費用，如路面整修、重鋪等相關支出。

(二)不易量化成本

交通工程興建期伴隨而來的負面影響係不易量化之經濟成本，諸如施工期間機具及工程車輛進出對工地周圍造成交通惡化、空氣污染、噪音、振動等衍生之社會成本。此類成本因不易量化估計，在經濟效益之量化指標中無法有效反映，僅能以質化方式予以敘述處理。

二、效益評估項目

(一)運輸效益

國 1 甲提供台北都會區民眾與貨車往來桃園國際機場更便捷之路徑，且分散紓解國 2 交通量，提升整體路網服務水準，減少因壅塞造成之延滯，故具有行車成本與旅行時間成本節省之效益。

1. 時間成本節省

交通環境之改善可有效節省使用者之旅行時間，進而產生經濟價值，包含旅行時間價值及貨運時間價值。

(1)旅行時間價值

旅行時間節省效益＝單位時間價值(元/人小時)×節省之延人小時

對於設施使用者所節省之旅行時間之價值衡量方式，可以從使用者對時間節省所願意支付之代價衡量，一般可以問卷調查方式獲得，然而此方法可能面臨問卷之效度、樣本代表性及調查成本高等問題。

一般而言，目前所使用之方式係以單位時間薪資進行估計。



根據交通部運輸研究所交通建設計畫經濟效益評估作業之研究(2/2)計畫之時間價值實證研究顯示，城際一般化旅行時間成本約佔薪資之 110%，都會一般化旅行時間成本約佔薪資之 65%之間，本研究參考交通部運輸研究所「108 年交通建設計畫經濟效益評估手冊」，考慮國 1 甲服務城際運輸為主，故以該手冊城際一般化每車時間價值建議值(2018 年幣值)，小客車每車每分鐘 7.58 元，小貨車 5.96 元，大貨車 5.96 元，並以薪資成長率 1.96%調整至各年期幣值。

(2) 貨運時間價值

貨運時間節省效益＝單位時間價值(元/小時/pc)×節省 pc-小時

貨物時間價值係貨物運輸行為所涉及的商業利益，故貨運時間的節省可以降低貨物運輸時間內所產生的借貸成本及廠商貨物儲備成本。本報告參考交通部運輸研究所交通建設計畫經濟效益評估作業之研究(2/2)計畫之數值，以民國 99 年 139.71 元/小時/pc 估算，並按每年物價上漲率推估後續之運輸節省效益。

2. 行車成本節省

行車成本節省效益＝ \sum_k 行車成本_k(元/車公里)×節省車公里

k：車種類型。

便捷路線可縮短各類運具行駛里程，亦可有效降低行車成本。行車成本之節省效益計算為各不同車種每公里行車成本與各車種節省行車里程之乘積加總。行車成本包含車輛使用所產生之各項支出及折耗，依其項目可分為燃油材料、維修費用、及輪胎損耗等變動成本，與折舊等固定成本。

本研究參考交通部運輸研究所「108 年交通建設計畫經濟效益評估手冊」單位行車成本建議值，採車速 90(公里/小時)以上小客車、小貨車與大貨車之行車成本建議值(2018 年幣值)分別為每車 7.047 元、7.500 元與 11.689 元，並以薪資成長率 1.96%調整至各年期幣值。

3. 肇事成本節省

規劃不良之交通易造成交通事故，從而增高社會成本負擔，因此，肇事率的減少係交通建設所產生之經濟效益。肇事成本包含肇事所產生之車輛損壞、醫療成本、生命損失等，可以肇事率及每次肇事之損失估計。本研究分別對於高快速公路與一般道路，依據其路況不同，分別估計其肇事率及每次肇事成本。



依交通部運輸研究所「108年交通建設計畫經濟效益評估手冊」，肇事成本估算包含「肇事內部成本」與「肇事外部成本(僅針對公路運輸)」兩類，其定義如下：

- 內部肇事成本係為交通事故對肇事雙方直接造成的損失，其中受傷(injuries)與死亡(fatalities)事件合稱為傷亡(casualty)，其餘則為財物損失(Property Damage Only, PDO)。
- 外部肇事成本係來自交通事故所致之車流延滯，及因此衍生的傷者後送醫療、事故排除與調查等額外能源消耗與污染排放。

「肇事內部成本」與「肇事外部成本(僅針對公路運輸)」依各種公路等級肇事率如表 6.3-1 所示，而肇事成本之估算如表 6.3-2 與表 6.3-3 所示，另隨著物價波動與薪資成長，未來肇事成本將提高，假設每年以 1.14% 的上漲率調整。另於近年的「交通建設計畫經濟效益評估手冊」包含道路等級調整因子建議值，108 年「交通建設計畫經濟效益評估手冊」建議值如表 6.3-4 及表 6.3-5 所示。

表 6.3-1 運具別肇事率參數設定值

運具別	機車	小客車	小貨車	大貨車
死亡肇事率 (人/百萬延車公里)	0.0189	0.0023	0.0058	0.0025
受傷肇事率 (人/百萬延車公里)	6.1292	0.2465	0.3483	0.0751
財損肇事率 (件/百萬延車公里)	2.8257	1.1756	1.5628	0.7046

資料來源：交通部運輸研究所「108年交通建設計畫經濟效益評估手冊」，民國 108 年。

表 6.3-2 肇事內部成本參數設定值

單位:107 年幣值

參數名稱	肇事成本
死亡衍生成本 RC(D)	9.73 百萬元/人
受傷衍生成本 RC(I)	0.73 百萬元/人
財產損失成本 RC(P)	0.17 百萬元/件

資料來源：交通部運輸研究所「108年交通建設計畫經濟效益評估手冊」，民國 108 年。



表 6.3-3 肇事外部成本參數設定值

單位:107 年幣值

參數名稱	高速公路	地區道路
死亡衍生成本(A1) (萬元/次)	1,820	239
受傷衍生成本(A2) (萬元/次)	633	41
財產損失成本(A3) (萬元/次)	149	42
死亡事故成本 (萬元/百萬延車公里)	3.9821	2.8985
受傷事故成本 (萬元/百萬延車公里)	29.93	93.5645

資料來源：交通部運輸研究所「108 年交通建設計畫經濟效益評估手冊」，民國 108 年。

表 6.3-4 道路等級調整因子建議值(依運具別)

道路等級	機車	小客車	小貨車	大貨車
國道	0.0001	0.0166	0.0295	0.0567
快速道路(註)	0.0001	0.0166	0.0295	0.0567
省道	0.0261	0.0354	0.0494	0.0671
縣道	0.0361	0.0423	0.0529	0.0687
一般道路	0.9377	0.9057	0.8682	0.8076

資料來源：交通部運輸研究所「108 年交通建設計畫經濟效益評估手冊」，民國 108 年。

表 6.3-5 公路大眾運輸次系統別調整因子建議值

市區公車	城際客運
0.4007	0.5993

資料來源：交通部運輸研究所「108 年交通建設計畫經濟效益評估手冊」，民國 108 年。

4. 減少空氣污染之效益

根據環保署 TEDS 7.0 版排放量推估結果顯示，臺灣 2003 年非生物源排放之 TSP、PM10、SO_x、NO_x、NMHC、CO 及 NH₃ 分別約為 78、34、19、64、86、167 及 12 萬公噸，Pb 為 3,500 公噸，其中與車輛移動污染源有關的空氣污染主要有 5 項：

- (1)NO_x 總排放量約 641,800 公噸/年，其中來自於柴油或汽油車佔 57 %。



- (2)PM10 總排放量為 336,600 公噸/年，來自於車輛揚塵佔 31%。
- (3)NMHC 總排放量為 864,000 公噸/年，來自於汽機車站約 27%。
- (4)CO 總排放量為 1,671,800 公噸/年，來自於柴油與機車排放約佔 19%。
- (5)SO_x 總排放量為 189,100 公噸/年，來自於柴油車與船舶排放約佔 8%。

參考交通部運輸研究所「108 年交通建設計畫經濟效益評估手冊」，空氣污染減少效益指的是交通建設計畫改善交通後，促使車輛行駛里程縮短，因而使空氣污染排放量獲得紓緩與降低之效果。

各種交通運具排放之氣體造成的空氣污染，主要包含一氧化碳 CO、氮氧化物 NO_x、揮發性有機化合物、懸浮粒子 PM10 以及硫氧化物 SO_x 等。依交通部運輸研究所「108 年交通建設計畫經濟效益評估手冊」建議，以 NO_x 與 SO_x 為空氣污染主要評估成分。空氣污染成本設定乃參考交通部運輸研究所「交通建設計畫經濟效益評估手冊與應用軟體更新」，估算空氣污染效益之公式如下：

空氣污染減少效益＝總延車公里節省×空氣污染參數

其中，107 年度空氣污染參數整理如表 6.3-6 所示。

表 6.3-6 單位空氣污染排放參數

空氣污染參數、車種		NO _x	SO _x	CO ₂
損害成本參數		0.143804(元/克)	0.359032(元/克)	444(元/噸)
空氣污染排放係數	機車	0.1434(克/延車公里)	0.0004(克/延車公里)	148.5611(克/延車公里)
	小客車	0.6929(克/延車公里)	0.0014(克/延車公里)	301.7086(克/延車公里)
	大客車	0.2343(克/延人公里)	0.0001(克/延人公里)	869.283(克/延車公里)
	大貨車	10.8380(克/延車公里)	0.0037(克/延車公里)	599.2737(克/延車公里)
	小貨車	0.3657(克/延車公里)	0.0007(克/延車公里)	381.2211(克/延車公里)
排放調整因子建議值	城際	0.34	0.34	
	都會	2.28	2.28	
單位污染成本	城際	機車	0.0070(元/延車公里)	0.0000(元/延車公里)
		小客車	0.0338(元/延車公里)	0.0002(元/延車公里)
		大客車	0.1833(元/延人公里)	0.0000(元/延人公里)
		大貨車	0.5299(元/延車公里)	0.0005(元/延車公里)
		小貨車	0.0000(元/延車公里)	0.0001(元/延車公里)

資料來源：交通部運輸研究所，「108 年交通建設計畫經濟效益評估手冊」，民國 108 年。

註：1.採民國 107 年幣值。



2. 假設運具平均速率：大客車 30 公里/小時，小客車 30 公里/小時，機車 30 公里/小時。



6.4 經濟效益分析

有關經濟效益分析，評估分析說明如後。

一、成本估算

各項成本依施工期限分年編列，並依薪資成長率及物價上漲率調整，規劃方案分年之建造成本與營運維護成本如表 6.4-1 所示，以工程建造費 0.7% 估算。

二、效益估算

依前述之經濟效益評估方法，將規劃方案依旅行時間、行車成本、肇事成本、空污成本節省之效益分別估算合計，彙整如表 6.4-2 所示。

三、經濟效益指標

依據前述之成本及效益估算，計算方案經濟效益指標如表 6.4-3 所示。由評估結果顯示，本計畫規劃方案足以產生充分之淨效益，具備經濟可行性。

表 6.4-3 本計畫經濟效益評估彙整

方案	益本比	淨現值 (百萬元)	內部報酬率 (%)
方案西段	1.265	15,948.47	5.60%

資料來源：本計畫預測整理。



表 6.4-1 本計畫分年資金需求

單位：百萬元(當期幣值)

日曆年	興建成本	營運 維修費	重置費				合計	淨現值 (111年現 值)
			鋪面	機電設施	交控設施	小計		
111	312.89						312.89	312.89
112	312.88						312.88	300.85
113	5,993.08						5,993.08	5,540.94
114	10,674.77						10,674.77	9,489.83
115	16,964.71						16,964.71	14,501.51
116	17,158.10						17,158.10	14,102.71
117	16,947.67						16,947.67	13,393.99
118		93.50					93.50	71.05
119		94.56					94.56	69.10
120		95.64					95.64	67.20
121		96.73					96.73	65.35
122		97.84					97.84	63.55
123		98.95					98.95	61.81
124		100.08					100.08	60.11
125		101.22	345.04			345.04	446.26	257.71
126		102.37					102.37	56.85
127		103.54					103.54	55.28
128		104.72					104.72	53.76
129		105.92					105.92	52.28
130		107.12					107.12	50.85
131		108.34					108.34	49.45
132		109.58	373.54			373.54	483.12	212.01
133		110.83		749.59	175.97	925.56	1,036.39	437.31
134		112.09					112.09	45.48
135		113.37					113.37	44.23
136		114.66					114.66	43.01
137		115.97					115.97	41.83
138		117.29					117.29	40.68
139		118.63	404.38			404.38	523.01	174.41
140		119.98					119.98	38.47
141		121.35					121.35	37.41
142		122.73					122.73	36.39
143		124.13					124.13	35.39
144		125.55					125.55	34.41
145		126.98					126.98	33.47
146		128.42	437.78			437.78	566.20	143.49
147		129.89					129.89	31.65
合計	68,364.10	3,321.99	1,560.74	749.59	175.97	2486.30	74,172.39	60,106.66

資料來源：本計畫整理。



表 6.4-2 本計畫分年效益估算

單位：百萬元(當期幣值)

年期	時間節省 效益	行車成本節省 效益	肇事成本節省 效益	空汙 (含二氧化碳) 節省效益	合計	淨現值 (111年現值)
118	3,451.86	258.68	21.45	7.57	3,739.55	2,841.75
119	3,565.37	265.03	21.98	7.75	3,860.13	2,820.56
120	3,682.61	271.55	22.52	7.94	3,984.62	2,799.54
121	3,803.71	278.22	23.07	8.14	4,113.14	2,778.69
122	3,928.79	285.06	23.64	8.34	4,245.82	2,758.01
123	4,057.98	292.06	24.22	8.54	4,382.81	2,737.49
124	4,191.42	299.24	24.81	8.75	4,524.23	2,717.14
125	4,329.25	306.60	25.42	8.97	4,670.24	2,696.95
126	4,466.98	313.81	26.02	9.18	4,815.98	2,674.15
127	4,609.09	321.19	26.63	9.40	4,966.30	2,651.55
128	4,755.72	328.74	27.26	9.62	5,121.33	2,629.16
129	4,907.01	336.47	27.90	9.84	5,281.23	2,606.96
130	5,063.12	344.38	28.56	10.07	5,446.13	2,584.97
131	5,224.20	352.48	29.23	10.31	5,616.22	2,563.17
132	5,390.40	360.77	29.92	10.55	5,791.64	2,541.56
133	5,561.88	369.25	30.62	10.80	5,972.56	2,520.15
134	5,738.83	377.93	31.34	11.06	6,159.16	2,498.93
135	5,921.40	386.82	32.08	11.32	6,351.61	2,477.90
136	6,109.78	395.92	32.83	11.58	6,550.11	2,457.06
137	6,304.15	405.23	33.60	11.85	6,754.84	2,436.40
138	6,504.71	414.76	34.39	12.13	6,965.99	2,415.92
139	6,711.65	424.51	35.20	12.42	7,183.78	2,395.63
140	6,925.17	434.49	36.03	12.71	7,408.40	2,375.51
141	7,145.48	444.71	36.88	13.01	7,640.08	2,355.58
142	7,372.80	455.17	37.74	13.31	7,879.03	2,335.82
143	7,607.36	465.87	38.63	13.63	8,125.49	2,316.24
144	7,849.37	476.83	39.54	13.95	8,379.69	2,296.82
145	8,099.09	488.04	40.47	14.28	8,641.88	2,277.58
146	8,356.75	499.51	41.42	14.61	8,912.30	2,258.52
147	8,622.61	494.17	42.40	14.96	9,174.13	2,235.45
合計	170,258.52	11,147.47	925.82	326.59	182,658.40	76,055.12

資料來源：本計畫預測整理。



6.5 經濟效益敏感度分析

本工程計畫之建設經費龐大，主要風險及不確定性來自興建工程經費及營運養護成本考量。另外，如運量未如預期或經濟環境改變，諸如利率及物價條件改變亦會對本計畫之經濟效益產生衝擊，故一併納入敏感性分析，以瞭解各項假設或估計數值變化對於計畫整體經濟可行性之影響。

為瞭解各重要變數對本計畫之影響，在假設其他條件不變之情況下，分別採建造成本、營運維護成本、總效益、折現率等為敏感性因子進行敏感度分析，計算結果分別如表 6.5-1～表 6.5-4 所示。

一、建造成本

近年來鋼筋、砂石等原物料價格漲幅相當驚人，對公共工程造成不小衝擊。雖然目前原物料成本上漲情勢已較趨穩定，但因評估年期長達 30 年，仍可能受到物價波動影響而產生風險，故以敏感度分析方式，分析建造成本在變動-20%~20%時對於經濟效益之影響。由分析結果得知，在興建成本-20%~20%變動下仍皆具經濟效益。

表 6.5-1 本計畫經濟效益評估敏感度分析
(建造成本變動)

項目	建造成本變動				
	-20 %	-10 %	0	+10 %	+20 %
淨現值	27,477.02	21,712.74	15,948.47	10,184.20	4,419.93
益本比	1.566	1.400	1.265	1.155	1.062
內在報酬率	7.19%	6.33%	5.60%	4.96%	4.39%

註：1. 折現率4%。

2. 評估指標為淨現值(NPV, 百萬元, (111年度折現值)), 益本比(B/C), 內在報酬率(IRR)



二、營運維護成本

本計畫道路未來主要之營運維護成本為道路之養護成本，由分析結果得知，如維護成本變動在-20%~20%下仍屬經濟可行，相較於興建成本因子對計畫之衝擊程度，本項因子變動影響程度相對較輕微。

**表 6.5-2 本計畫經濟效益評估敏感度分析
(營運維護成本變動)**

項目	營運維護成本變動情況				
	-20 %	-10 %	0	+10 %	+20 %
淨現值	16,441.26	16,194.87	15,948.47	15,702.08	15,455.68
益本比	1.276	1.271	1.265	1.260	1.255
內在報酬率	5.64%	5.62%	5.60%	5.58%	5.55%

註：1. 折現率4%。

2. 評估指標為淨現值(NPV, 百萬元, (111年度折現值)), 益本比(B/C), 內在報酬率(IRR)

三、總效益

本計畫在總效益於-20%~20%變動下仍皆具經濟效益。

**表 6.5-3 本計畫經濟效益評估敏感度分析
(總效益變動)**

項目	總效益變動情況				
	-20 %	-10 %	0	+10 %	+20 %
淨現值	737.45	8,342.96	15,948.47	23,553.99	31,159.50
益本比	1.012	1.139	1.265	1.392	1.518
內在報酬率	4.08%	4.87%	5.60%	6.28%	6.93%

註：1. 折現率4%。

2. 評估指標為淨現值(NPV, 百萬元, (111年度折現值)), 益本比(B/C), 內在報酬率(IRR)



四、折現率

折現率會影響政府投入本項計畫之分年資金成本，如折現率愈高，則未來經濟效益之現值愈低。由分析結果得知，折現率若達 6% 情境下將不具經濟可行。

表 6.5-4 本計畫經濟效益評估敏感度分析
(折現率變動)

項目	折現率變動情況				
	3%	4%	5%	6%	7. %
淨現值	30,260.80	15,948.47	2,033.98	- 3,001.37	- 9,152.85
益本比	1.479	1.265	1.036	0.945	0.825
內在報酬率	7.24%	5.60%	5.60%	5.60%	5.60%

註：評估指標為淨現值(NPV, 百萬元, (111 年度折現值)), 益本比(B/C), 內在報酬率(IRR)



第七章 財務計畫

7.1 評估流程與方法

7.1.1 評估流程

本計畫財務分析依據交通、工程、土地等方面規劃的前提下，進行財務計畫之評估，其整體分析流程如圖 7.1-1 所示。

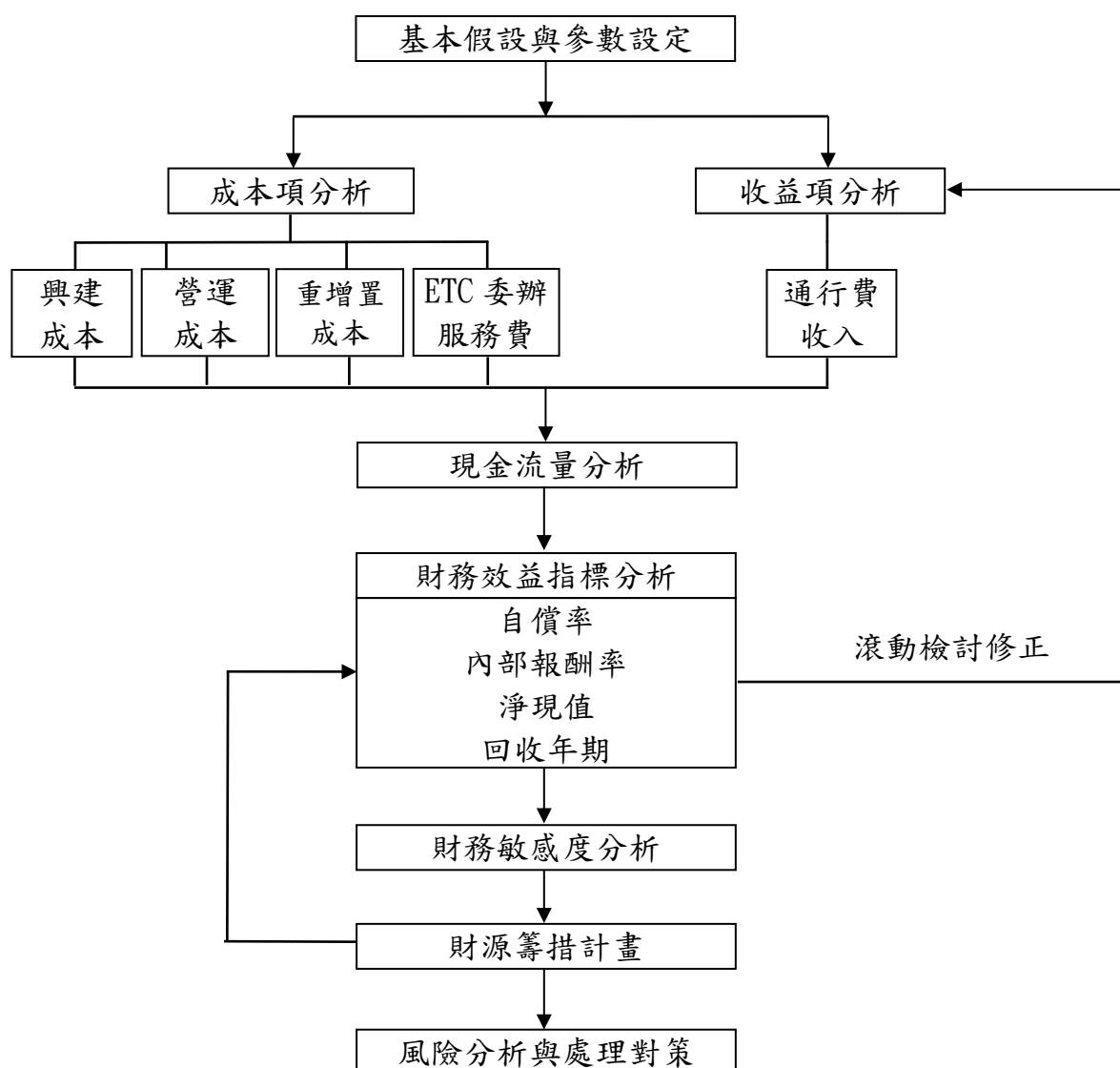


圖 7.1-1 財務效益評估流程



7.1.2 評估方法

本計畫將根據內部報酬率、淨現值、回收年期及自償率等財務評估指標，評估計畫之財務可行性及討論經費籌措及分攤。各項財務效益評估說明如下：

一、淨現值法

淨現值法係將計畫期間各年的現金流量，利用折現率將其轉換為基年的價值和。當評估結果 NPV 大於零時，表示該計畫具有投資價值，且總額越高，其投資可行性越高；反之則越低。NPV 計算公式如下：

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

T：計畫評估期間

i：折現率

R_t：第 t 年收益

C_t：第 t 年成本

二、內部報酬率法

內部報酬率即是求出一報酬率水準，使計畫評估期間中所有現金流入的現值等於所有現金流出之現值。若 IRR 高於方案之資金成本率或必要報酬率，則該計畫可被接受；反之，該方案之投資效益較差。另考量評估期間的再投資率時，一旦內部報酬率高於資金成本，雖滿足財務可行性要求，但高估再投資之報酬或低估融資利率，而淨現值較為客觀，故兩者相異時，計畫優先以 NPV 為考量。IRR 之計算公式如下：

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

T：計畫評估期間

i：折現率

R_t：第 t 年收益

C_t：第 t 年成本

三、回收年期法

回收年限在分析能自計畫之淨現金流入量中，回收總成本所需的時間，亦即計畫淨現金流量開始為正所需的年數，其目的在評估資金投入的回收速度，並藉以判斷投資計畫的優劣。計算出回收總成本所需時間後，與主辦機關心目中的年限相比，以決定投資計畫是否要執行。若投資的目標是要儘速回收成本，則回收年限愈短者為愈佳的計畫。其計算公式如下：

$$\text{令 } \sum_{t=0}^T PV(CF_t) = 0 \text{ 時的期數 } T'$$

CF_t：第 t 年的淨現金流量，亦即現金流入扣除現金流出的部份

T：投資回收期，即回收年限。



四、自償率

依《促進民間參與公共建設法施行細則》第32條，自償率指營運評估年期內各年現金淨流入現值總額，除以公共建設計畫工程興建年期內所有工程建設經費各年現金流出現值總額之比例，藉以瞭解所投入的建設經費，有多少比例可由未來營運期間之淨營回收收，作為該項建設計畫在財務面的評估指標，並釐清各角色間的財務責任分攤(中央補助、地方分擔與自償性財源)。

自償率除作為財務責任劃分依據外，亦作為交通部排定優先次序及審議該計畫中央補助比例之參考依據，以及財務計畫是否可行的門檻依據。因此，自償率為財務計畫中最為直接明確且重要的財務指標，本計畫亦以努力提升自償率為目標，以減輕政府預算編列之壓力。

$$\text{自償率 SLR} = \frac{\text{營運評估期間之淨現金流入現值總和}(R)}{\text{興建期間工程建設經費現金流出現值總和}(C_{\text{土}} + C_{\text{工}})}$$

1. 分子項(R)：依「促進民間參與公共建設法施行細則」第32條之規定，營運評估期間之淨現金流入=公共建設計畫營運收入+附屬事業收入+資產設備處份收入-不含折舊與利息之附屬事業成本與費用-資產設備增置與更新之支出。R=票箱收入+附屬事業收入+土地開發收益+增額稅收+增額容積收益等各收益項目之淨現金之流入現值之總合。
2. 分母項($C_{\text{土}} + C_{\text{工}}$)：依「公共建設計畫經濟效益評估及財務作業手冊」(2008)第二章明定「工程建設經費為建設期間內之一切相關成本，包括設計作業成本與工程成本($C_{\text{工}}$)、土地及建物取得成本($C_{\text{土}}$)等」。

自償率較高者，可考量優先由民間投資辦理；自償率未達百分之百者，可運用促參相關機制如租稅優惠、貸款利息補貼、投資其建設之一部分及附屬事業財務挹注等，以提高自償率。



7.2 基本假設與參數設定

本節以政府自辦之觀點，就本計畫財務可行性分析所設定之基本假設參數、基本規劃資料以及各項財務效益評估方式加以說明。

一、評估基礎年

本計畫以民國 111 年作為評估基礎年，相關成本與收益以民國 111 年之幣值為基準推估計算，並配合折現率將源自本計畫之現金流量折算為基礎年之價值。

二、評估年期

本計畫自民國 111 年起為評估基礎年，預計 112 年核定，114 年展開施工，至民國 117 年興建完成，故規劃及興建期共計 7 年。營運評估年期則自民國 118 年開始至民國 147 年底為止，以營運後 30 年作為評估基礎，確認財務自償情形。因此，總計畫評估年期為 37 年。

三、物價上漲率

行政院經建會「中華民國臺灣經濟建設長期展望」中預測物價上漲率約為 3%，另經建會於民國 93 年 12 月 22 日通過之「新世紀第二期國家建設計畫」（民國 94 年至 97 年四年計畫暨民國 104 年展望），控制消費者核心物價上漲率在 2% 以下。故本計畫之興建期與營運期間物價上漲率參考「108 年交通建設計畫經濟效益評估手冊」所訂定之物價上漲率 1.14% 計算。

四、薪資成長率

參考行政院經建會「新世紀第二期國家建設計畫」預估之薪資成長率為 3%，此外，根據經濟部統計調查，民國 89 年以前平均薪資成長率約在 3% 左右。然而近年來薪資成長情形已顯停滯，以未來長期趨勢而言，不排除薪資將持續成長，本計畫擬假設本計畫之薪資成長率為每年 1.96%。

五、折現率

交通建設係由政府出資興建，使用年期及經濟效益回收年期較長。政府之資金成本如以公債票面利率推估，本研究參考民國 88 年迄今之 20 年期以上之甲種公債票面利率約在 2.5% 至 6.25% 間，以及參考交通部運輸研究所「108 年交通建設計畫經濟效益評估手冊」所訂定之折現率 4% 進行估算。



7.3 成本及收入分析

以下分別就本計畫之相關成本及收入，茲說明如下：

一、成本評估項目

(一)興建成本

依「政府公共工程計畫與經費審議作業要點」規定進行興建成本之估列，於興建期間各項交通設施所發生之所有工程經費，包含用地取得、拆遷補償、土木建築、交通設施，及衍生之規設、工地管理等間接成本。

經估算結果如表 7.3-1，總經費需求為 683.64 億元，包含設計階段作業費 12.52 億元、用地取得及拆遷補償費 95.35 億元、工程建造費 575.77 億元。分年經費需求如表 7.3-2。

(二)營運維修成本

營運維修成本係分為維護費用及營運管理費用，主要包括人事、管理、設施維護、材料供應等費用，用以進行此道路建設之經常性管理及服務品質之維護，30 年評估期間總計 33.22 億元，如表 7.3-3。

(三)重增置成本

重增置成本包括土木設施(鋪面)及機電設施之重增置。其中，鋪面重鋪預估每七年整修一次，經費合計 15.61 億元；機電設施及交控設施每十五年汰舊換新，其重置經費分別為 7.49 億元及 1.76 億元；三者總計 24.86 億元。營運維修及重增置成本合計 58.08 億元，詳如表 7.3-3。

(四)ETC 委辦服務費

考量未來以行駛里程 ETC 電子計費，估計委辦服務費為計費金額的 5.24%估列。30 年評估期間總計 11.74 億元。

表 7.3-1 興建計畫成本表

單位：億元(當年幣值)

項次	工程項目	工程經費
壹	設計階段作業費用	12.52
貳	用地取得及拆遷補償費	95.35
參	工程建造費	575.77
一	直接工程成本(工地工程費)	408.20
二	間接工程費 (不含工程預備費並加入公共藝術執行費)	55.64
三	工程預備費	81.64
四	物價指數調整費	30.29
總興建成本合計		683.64



表 7.3-2 興建計畫分年經費需求表

單位：百萬元(當年幣值)

項次	費用項目	111	112	113	114	115	116	117	合計
壹	設計作業	312.89	312.88	312.88	312.88				1,251.53
貳	用地取得及拆遷補償			5,680.20	3,854.96				9,535.16
參	工程建造費								
一	直接工程成本				4,082.01	12,246.07	12,246.07	12,246.07	40,820.22
二	間接工程成本				1,390.95	1,517.39	1,517.39	1,138.05	5,563.78
三	工程預備費				816.41	2,449.21	2,449.21	2,449.21	8,164.04
四	物價調整費				217.56	752.04	945.43	1,114.34	3,029.37
	合計	312.89	312.88	5,993.08	10,674.77	16,964.71	17,158.10	16,947.67	68,364.10

表 7.3-3 興建計畫營運維修及重增置成本

單位：百萬元(當年幣值)

日曆年	營運維修費	重置費			重置費
		鋪面	機電設施	交控設施	合計
118	93.50				
119	94.56				
120	95.64				
121	96.73				
122	97.84				
123	98.95				
124	100.08				
125	101.22	345.04			345.04
126	102.37				
127	103.54				
128	104.72				
129	105.92				
130	107.12				
131	108.34				
132	109.58	373.54			373.54
133	110.83		749.59	175.97	925.56
134	112.09				
135	113.37				
136	114.66				
137	115.97				
138	117.29				



日曆年	營運維修費	重置費			重置費
		鋪面	機電設施	交控設施	合計
139	118.63	404.38			404.38
140	119.98				
141	121.35				
142	122.73				
143	124.13				
144	125.55				
145	126.98				
146	128.42	437.78			437.78
147	129.89				
合計	3,321.99	1,560.74	749.59	175.97	2486.30

註：鋪面重鋪預估每七年整修一次，機電及交控設施每十五年汰舊換新。

二、效益評估項目

營運收入主要為通行費收入，目前國道高速公路係依據公路法第24條、規費法第12條、公路通行費徵收管理辦法等相關規定辦理通行費徵收，建議本計畫應納入收費範圍。因ETC建置完成後採計程方式收費，依據交通部國道高速公路局委託之「國道公路建設管理基金，財務管理與營運管理委託研究案，第三部份高速公路通行費費率課題」92年5月修訂稿通行費率試算結果，小客車計程費率為每公里0.99元。本計畫依西部國道現行計次費率為基準，以計算各車種費率比例，其中小客貨車、大客貨車及聯結車計程費率分別以每公里1.0元、1.25元及1.625元作為試算基礎，營運收入以各車種車輛數乘以各車種費率及里程計算收入。營運收入總計為224.02億元。將前述成本及收益項每年現金流入與流出情形予以列表如下表7.3-4瑣示。



表 7.3-4 現金流量表

年度	工程經費	工程經費 (111年現值)	通行費 收入	ETC 委辦 服務費	新增營運 及維護 成本	重置成本	現金淨 流入	現金淨流入 (111年現值)
111	(313)	(301)					0	0
112	(313)	(289)					0	0
113	(5,993)	(5,328)					0	0
114	(10,675)	(9,125)					0	0
115	(16,965)	(13,944)					0	0
116	(17,158)	(13,560)					0	0
117	(16,948)	(12,879)					0	0
118			620	(32)	(94)		494	310
119			628	(33)	(95)		501	296
120			636	(33)	(96)		507	283
121			645	(34)	(97)		514	271
122			653	(34)	(98)		521	259
123			662	(35)	(99)		528	248
124			670	(35)	(100)		535	237
125			679	(36)	(101)		197	82
126			688	(36)	(102)	(345)	550	216
127			698	(37)	(104)		558	207
128			704	(37)	(105)		562	197
129			713	(37)	(106)		570	188
130			721	(38)	(107)		576	180
131			732	(38)	(108)		585	172
132			739	(39)	(110)		217	60
133			748	(39)	(111)	(374)	-328	-86
134			756	(40)	(112)	(926)	604	149
135			768	(40)	(113)		614	143
136			775	(41)	(115)		620	136
137			784	(41)	(116)		627	130
138			793	(42)	(117)		634	124
139			803	(42)	(119)		238	44
140			813	(43)	(120)	(404)	650	113
141			822	(43)	(121)		658	108
142			832	(44)	(123)		666	103
143			844	(44)	(124)		676	99
144			854	(45)	(126)		684	94
145			864	(45)	(127)		692	90
146			874	(46)	(128)		262	32
147			884	(46)	(130)	(438)	708	82
總計	(68,364)	(55,426)	22,402	(1,174)	(3,322)	(2,486)	15,420	4,569

單位：百萬元



7.4 財務效益評估分析

根據以上各項假設及建設成本、營運收入、營運維修成本、重增置成本等規劃資料，並依現金流量分析結果，可得出本計畫政府自辦之財務效益評估結果如表 7.4-1 所示。

在評估期間 37 年的假設下，營運收入，自償率為 8.24%，淨現值為-50,856.57 百萬元，內部報酬率小於 0。因此，評估結果淨現值為負、而內部報酬率過低，不具自償性，顯示本計畫不具民間參與之財務可行性，而建議由政府主辦。

表 7.4-1 財務效益評估結果表

經濟效益指標	評估結果
	營運收入
自償率(SLR)	8.24%
淨現值(NPV)(百萬元)	-50,856.57
內部報酬率(IRR)	-

7.5 敏感度分析

在進行計畫的財務評估時，由於許多重要參數係經由假設或估計而得，故具有相當的不確定性存在，而這些參數的設定攸關計畫的投資效益，若未來的情況發生變化，或估計有誤差，將影響整體計畫案的進行；因此應針對影響計畫的重大參數進行敏感性分析，以了解參數變動對計畫效益的影響程度，並藉由評估這些變動擬定風險控管計畫。重要參數的變動主要有建造成本、營運收入、資金成本、折現率及負債比率等。

以各成本、收益項假設增加或減少 20%之情境下，財務結果的變動狀況。由敏感度分析結果得知，成本項以營運成本為最關鍵影響變數。而就收益項而言，以營運收入影響最大。因此，未來應注意營運成本之控管，以及營運收入之維持。本計畫財務效益結果敏感度分析如表 7.5-1。



表 7.5-1 財務效益結果敏感度分析表

評估項目			NPV(百萬元)	自償率(%)
成本項	折現率	7%	-43,115.39	9.58%
		6%	-45,535.82	9.12%
		5%	-48,112.20	8.67%
		預設值	-50,856.57	8.24%
		3%	-53,782.05	7.83%
		2%	-56,902.95	7.43%
		1%	-60,234.91	7.05%
	興建成本	+20%	-61,941.71	6.87%
		預設值	-50,856.57	8.24%
		-20%	-39,771.43	10.30%
	營運成本	+20%	-51,173.52	7.67%
		預設值	-50,856.57	8.24%
		-20%	-50,539.62	8.82%
收益項	營運收入	+20%	-49,625.79	10.46%
		預設值	-50,856.57	8.24%
		-20%	-52,087.35	6.02%



7.6 財源籌措計畫

建設經費來源依據「交通作業基金收支保管及運用辦法」相關規定，得由國道公路建設管理基金支應自償比例 78%之經費，非自償部分由中央公務預算撥補 22%支應。本案工程規劃預計興建經費龐大，初步評估不具完全自償能力，建議可由政府自行辦理未來財源籌措，辦理方式如下：

一、政府歲入支應

以歲入支應者，必需遵循預算法之年度編列，依預算法第五條第二款，「繼續經費，依設定之條件或期限，分期繼續支用」及預算法第三十九條，「繼續經費預算之編製，應列明全部計畫之內容、經費總額、執行期間及各年度之分配額，依各年度之分配額，編列各該年度預算」，故本計畫若由預算編列支應，需列明各年度之資金需求。

依公務預算方式編列工程經費將使政府部門對計畫本身具有較佳之操控性，惟近年政府公共基層建設支出大幅成長，預算赤字逐年擴增，預算之編列日益困難。

二、發行公債或借款支應

各級政府就其財務狀況分別發行公債或借款支應。依中央政府建設公債及借款條例第五條，「中央政府各項建設均應提出詳細財務計畫，其所列經費須舉借債務者，屬非自償比例部分，以發行甲類公債或洽甲類借款支應；屬自償比例部分，以發行乙類公債或洽借乙類借款支應」。

但未避免各級政府過度舉債，依公共債務法第五條第七項，「中央及各地方政府總預算及特別預算每年舉債額度，不得超過各該政府總預算及特別預算歲出總額之百分之十五」、第五條第一項「所舉借之一年以上公共債務未償還餘額預算數，合計不得超過行政院主計總處發布之前三年度名目國內生產毛額平均數之百分之五十，其中中央政府不得超過行政院主計總處發布之前三年度名目國內生產毛額平均數之百分之四十點六、直轄市政府不得超過百分之七點六五、縣市政府不得超過百分之一點六三之規範」。

三、國道公路建設管理基金支應

除了以上兩種政府自行辦理財源籌措方式外，依預算法第四條第一項第二款第四目所定「國道公路建設管理基金」屬常設之非營業循環基金，依照交通作業基金收支保管及運用辦法第 10 條及第 11 條，國道公路建設管理基金來源及用途，如表 7.6-1，政府自行辦理未來財源籌措或由「國道公路建設管理基金」支應。



表 7.6-1 國道公路建設管理基金來源及用途表

來 源	用 途
(一)政府循預算程序之撥款。 (二)於國道公路向車輛徵收之通行費收入。 (三)經分配於國道公路建設用之汽車燃料使用費收入。 (四)服務性設施有關之收入。 (五)辦理區段徵收取得可建土地處分或有償撥用價款收入。 (六)本基金之孳息收入。 (七)受贈收入。 (八)其他有關收入。	(一)具自償性國道公路之建設及其設施之擴充、改良支出。 (二)辦理區段徵收取得可建土地等開發成本支出。 (三)國道公路維護管理支出。 (四)本金融資之利息及手續費支出。 (五)國道公路業務之宣導、推廣、訓練及研究發展支出。 (六)管理及總務支出。 (七)其他有關支出。

四、國道公路建設管理基金簡介

(一)國道基金營運狀況

國道公路建設之興建、維護與經營管理係本於「使用者付費、取之於路用之於路、循環運用」財政運用原則營運。國道基金擁有獨立之財務能力及收入來源，每年約有 150 億元至 170 億餘元之年度賸餘，可作為投入國道路網建設經費，並為償債之財源。

(二)財源籌措規劃

重大交通建設加速社會進步，本案因屬整體國道路網延續性公共建設計畫之一環，具基本設施之策略性產業特性，對通行費收入之增額挹注有限，自償能力不高。惟鉅額投資之外部效益，將反映於總體經濟面，帶動沿線周邊土地開發契機及促進地區繁榮發展，提升國家競爭力。

執行國道建設計畫所需經費龐大，且大部分仰賴基金自籌。考量本計畫為逾 683 億元新建工程，倘奉核可興建，依規劃期程施工高峰期連續 3 年工程建造費皆約為 170 億元，倘國道基金各年累計淨現金流入，未能完全自行支應已核定推動之各項建設經費，屆時將以銀行借款或另行規劃舉借 1 年以上自償性公共債務，以補足建設資金缺口，本局將依據「公共債務管理委員會審議規則」第 2 條規定，編製自償性債務舉借及償還計畫案提報中央公共債務管理委員會審議。

(三)落實道路自償及永續經營目標

整體國道路網為城際交通及國家經濟動脈，有助於縮短城鄉差距，加速社會進步，並提升國家未來競爭力。考量交通運輸需求，各項重大建設次第興辦，為確保基金長期穩定運作，國道基金在維持行政院暫核 78%自償率目標下，財務目標將採取滾動式檢討機制，並持續相關各項建設的興建，完善公共基礎建設，促進國家經濟發展。



為利基金財務健全永續，本局將就相關重大建設計畫推動期程，審慎評估及檢討國道收費機制，持續研析相關數據及影響，滾動式檢討費率方案，未來依政策方向搭配相關收費措施，在使用者付費之管理架構下，落實道路自償及永續經營之目標。



第八章 結論與建議

8.1 結論

- 一、國1甲計畫興建後，其中以林口交流道～國道1號甲線於目標年零方案時，服務水準已降至F級以下；國道1號高架路段於平日尖峰小時單向交通量為5,610～5,768PCU，道路容量尚稱充足，服務水準尚可維持在D級以上；國道2號於平日尖峰小時單向交通量為5,934～7,353PCU，與零方案相比較交通量略有減少，雙向交通量約減少3.4%～9.4%，顯示本計畫路線廊完工後可協助分流國道2號東西雙向路段之交通量；國道2號甲線於平日尖峰小時單向交通量為970～2,524PCU，服務水準均能維持在C級以上。
- 二、本計畫規劃路線經綜合評估結果，建議路線自桃園市大園區竹圍漁港附近省道台61線起，通過桃園國際機場北側自由貿易港區，於龜山區大坑附近銜接至國道1號平面路段止(里程約47.1k)，提供聯絡桃園國際機場與國道1號北向之轉向服務，沿線預定設置台61系統交流道(含台15匝道)、桃5交流道及機場聯絡道、桃3交流道、國1系統交流道等4處交流道，全長約10.95公里，其中隧道段1.64公里、橋梁段8.43公里及路堤(塹)段約0.88公里，橋梁及隧道占全長之92%。經歸納主線構造型式如表8.1所示。

表 8.1 國1甲主線建造型式彙總表

建造型式	東行線長度(m)	西行線長度(m)
橋梁段	8,430	8,375
路工段	877	721
隧道段	1,643	1,854
合計長度	10,950	10,950

- 三、本計畫主線設計速率建議採90公里/小時，桃5交流道至國1路段主線採雙向6車道配置，桃5交流道至台61系統交流道路段主線採雙向4車道配置。並考量本路段重車比例較高，爰設置動、靜態地磅站以維持高速公路路面品質及橋梁結構安全，另因應國道1號桃園市南崁路段北上線為上坡路段，行車效率較低，擬增設轉接道作為國道分流轉換之配套措施。建議方案工期約44個月，預計117年9月完工，竣工驗收6個月，預計於118年3月通車，總建設經費約新臺幣(以下同)683.64億元(111年幣值)，其中用地取得及拆遷補償費約95.35億元，依經濟效益評估結果，益本比為1.265，具經濟可行性。



- 四、按桃園航空城區段徵收整體工程之開發主辦機關包含交通部及桃園市政府，其中機場園區(全1期辦理)、附近地區(分1、2期辦理)，分別由交通部(民用航空局)、桃園市政府辦理用地取得。國1甲計畫路線行經「桃園國際機場園區及附近地區特定區」路段係利用60公尺寬都市計畫道路以高架布設，爰「機場園區」及「附近地區」1期路段用地擬採區段徵收取得方式，經「附近地區」2期路段用地擬採一般徵收並保留區段徵收權利取得方式，其餘路段則擬採一般徵收及設定地上權(隧道段)取得方式辦理，並依國1甲橋墩基礎及實際影響範圍估算所需工程用地面積，採專案讓售、有償撥用方式辦理。
- 五、為建構航空城聯外運輸、創造桃園航空城貨運及自由貿易區為具有高發展潛力地區，並因應桃園國際機場第三跑道及第三航站建設衍生旅運需求，分擔國2車流，提升高速公路服務水準及桃園機場運輸效益，國道1號甲線建設計畫確有推動之必要且具急迫性，經評估亦具經濟可行性。

8.2 建議

- 一、行政院於103年11月14日核定本案可行性評估係據「跨域加值公共建設財務規劃方案」將開發效益挹注計畫經費，惟該方案業經行政院於105年11月23日核示停止適用，後續公共建設之審議回歸預算法及各部會現行法規辦理；另考量國道基金預算目前負債已逾1,500億元，後續尚有國1楊頭段拓寬、國7及國5銜接蘇花改等新闢國道重大計畫推動，國1甲龐大之計畫經費已非國道基金所能負擔，爰本案仍建議中央公務預算應依核定之國道基金財務計畫撥補比例分擔。至國道基金財務計畫，高公局將確實檢討，並於國1楊頭段拓寬計畫確認後，提出修正計畫，以為基金財務永續、穩定。
- 二、依國道通行費徵收計畫及相關規定，編定為單數號之國道為收費路段(如國1、國3、國5及國3甲)，編定為雙數號之國道目前暫為非收費路段(如國2、國2甲)。因本路線目前規劃納編為國道1號甲線，屬單數號國道，建議應納入收費路段。另依「規費法」第11條規定，通行費收費基準每3年至少應辦理1次，高公局將定期檢討，屆時針對國道交通量及通行費收入情形、國道基金財務狀況、優惠里程、橫向國道收費議題等進行綜合研析，本案將納入一併檢討。



第九章 附則

9.1 替選方案之分析及評估

為達成三大計畫目標，配合沿線交通需求於主要連絡道設置交流道提供服務，為達成目標之重要舉措，包括台 61 系統交流道、桃 5 及機場連絡道、桃 3 交流道、國 1 系統交流道均可提供車流順暢轉換功能，並研提不同替選方案，分別就用地、相關限制條件及服務功能等因素進行詳細評估，相關評估請詳第 4.2.2~4.2.5 節說明。

表 9.1-1 替選方案評估總表

	替選方案分析	評估結果
台 61 系統交流道	方案一：全直接式交流道型式_跨越彩虹棒壘球場 方案二：喇叭型交流道型式 方案三：全直接式交流道型式_繞行彩虹棒壘球場	考量系統交流道未來運轉之安全、建置之成本及後續維護管理、橋下路權之維護等衍生議題，本階段仍以方案一為建議方案。
桃 5 交流道及機場聯絡道	(一)桃 5 交流道 (二)機場連絡道	配合都市計畫道路佈設，於特定區路廊範圍 60 公尺計畫道路與航翔路匝道用地範圍配置桃 5 匝道及機場連絡道。
桃 3 交流道	方案一：平行式交流道，以桃 3 為聯絡道 方案二：分離平行式交流道，分別以桃 3、特定區 30 公尺計畫道路為連絡道	兩方案匝道之服務水準均同為 C 級，考量特定區計畫道路開發時程仍有較多變數，建議以界面較少之方案一 平行式交流道作為主要方案。
國 1 系統交流道	方案一：以半徑 120 公尺的環道跨越國道 1 號、五楊高架後，於 L4 匝道左側銜接共同匯入國道 1 號平面段。 方案二：以半徑 80 公尺的環道於國道 1 號南側繞行，並自 L4 右側銜接之後共同匯入國道 1 號平面段。	綜合比較兩方案主要在 L2 環道配置不同，考量整體交通量、行車速率及交通運轉，建議以方案一為建議方案。 另本計畫終點位於國道 1 號，主線終點為匝道型式，銜接國道 1 號平面道路。



9.2 風險評估

本計畫主要目標在於建設國道1號甲線提供桃園機場及桃園都會區便捷之公路運輸服務，除興建經費龐大之外，用地取得困難度亦高，後續計畫執行上可能之風險及因應對策探討說明如下：

一、信用風險

信用風險指的是契約執行期間對方無力或不履行契約。本案履行期間跨興建及營運階段，國內金融環境尚稱穩定，信用風險影響雖然極大，但政府不履約機率極低，加上本計畫由中央政府編列經費興建，對政府而言，不履行之信用風險則極低。

二、投標風險

投標風險指的是招標階段選出不適合之廠商或招商條件不當導致廠商無投標意願。本案採政府自辦方式辦理，施工廠商招標過程相對較民間投資方式單純，但同樣須面對承包商之投標風險，政府招標過程應依據政府採購法等相關法令規定，審視本計畫特性，訂定合理之招標條件，以期選出最適之廠商承包本案之施工作業，降低投標風險。

三、用地徵收風險

用地取得時程風險是本計畫最主要之變數，配合本計畫之規劃，辦理路權範圍之都市計畫變更，一般約9~12個月可完成。後續一般路段之土地徵收作業，約需18個月完成；至於土地徵收價格，約以徵收當時之土地市價為準，屆時仍存在波動之風險；另本計畫行經桃園國際機場園區及附近地區特定區路段，該特定區開發採區段徵收方式辦理，本計畫必須配合航空城特定區之規劃及區段徵收計畫，視當時之土地市價與土地開發成本而定。用地取得必須分期、分區執行，計畫時程極為長久，至少約需30個月，甚至達60個月以上，將致使計畫推動之延宕，應極力避免。

(一)採市價徵收、編列獎勵金及救濟金，減少阻力

本計畫路廊經過非都市土地、桃園國際機場園區及附近地區特定區計畫(蛋黃區及蛋白一、二期用地)、南崁地區都市計畫、林口特定區(桃園市部分)都市計畫等地區，除蛋黃區及蛋白一期屬公有土地外，其餘路段之私地取得，依據現行「土地徵收條例」規定，應按市價辦理補償，可使土地所有權人得以在同一地段買回性質相同及面積之土地，較為公平合理，亦可排除用地取得之阻力。因此未來本計畫辦理用地取得，除需符合公益性及必要性等原則外，應按市價補償。而本計畫於未來亦可考量以專案簽報核可方式，於用地費項下編列相關獎勵金及救濟金，以提高地主讓售意願，降低用地取得阻力。



(二)研議設定地上權作業方式

前國工局曾於辦理「國道1號五股至楊梅段拓寬工程」採設定地上權方式以取得部分路段工程所需空間，該工程於用地說明會期間，屢有陳情人要求在不影響工程施作之前提，兼顧其既有用地權益能有變通方式。經依土地徵收條例第57條規定；「需用土地人因興辦交通事業，需穿越私有土地之上空或地下，得就需用之空間範圍協議取得地上權，協議不成時，準用徵收規定取得地上權。但應擇其損害最少之處所及方法為之」，在不影響工程施作及維護管理之前提，部分用地改以設定地上權方式辦理，並且普遍應用於國道1號中壢工業區路段，使工程順利進行並獲致良好成效。

本計畫緊鄰桃園都會區東側，沿線多屬相關都市計畫範圍，路線起終點路段開發密度高，且局部與桃園國際機場園區及附近地區特定區用地重疊。因此，考量對原地主權益影響最小，於規設階段應儘可能以工程技術克服避開大型建物、工廠或集合住宅等，以降低未來拆遷困難之風險；若無法避免，在不影響工程施作及完工後之維護管理需要前提下，再於辦理用地階段主動建議以彈性方式(如協議或徵收區分地上權)取得土地使用權，俾縮短協商過程及避免抗爭衍生爭議事端。

(三)加強溝通化解對立

由於本計畫道路所需用地經過地區有為數不少的私有土地，未來將藉由各種居民參與的方式，如說明會或公聽會，並待路權確定及地籍分割後，再行辦理協議價購之用地取得作業，以利工程發包，縮短建設期程。

四、興建風險

興建風險係指計畫是否能如期如質完成計畫之興建，主要風險內容包括計畫本身之施工難易度、是否具備良好之橋梁施工工法或技術、承包商本身是否具備豐富經驗、是否有充足之人工、材料、機具及是否具備充足之資金因應興建所需。本計畫路廊所處區位於分別經過平原及山區地形，建造型式以橋梁及隧道為主，須對當地地質、氣候因素等特性有所了解，工程具有相當之挑戰性，承商應具備相關之工程施作經驗，在人工、機具方面搭配品質與數量上須相當充足等，且具有靈活調度資金之能力，可配合工程興建進程，對時程規劃之風險因素應妥善考量，如用地交付時程、交通維持、管線遷移等，對高風險工項保留適當之因應浮時，因應興建成本超支之資金籌措方案等，屆時招攬承包商時訂定特殊資格則可避免此一風險。

鑒於鋼筋及鋼材、砂石等原物料價格應受到全球疫情及111年俄烏戰爭等影響國內營建整體市場大幅上漲，對承包國內公共工程之廠商產生嚴重衝擊，國內營造工程物價指數年增率如表9.2-1所示，110年營造工程物價指



數年增率更高達 10.94%，未來工程進行期間需考量可能受到物價波動影響而產生風險。

表 9.2-1 近年營造工程物價指數年增率(%)

年 度	101 年	102 年	103 年	104 年	105 年	106 年	107 年	108 年	109 年	110 年	111 年 5 月
	0.83	0.34	1.83	2.83	1.68	2.40	3.36	2.22	1.42	10.93	10.38

資料來源：中華民國行政院主計總處

本計畫路廊緊鄰桃園都會區，沿線用地多為都市計畫範圍土地，施工中可能遭遇路權用地內房舍拆遷抗爭，施工毗鄰廠房、民房等施作空間問題、遭遇管線障礙排除協調、交通維持、工期掌控、橋梁施工法等對於時程及安全衛生產生高風險因素，均可能造成工期延宕或展延。由於本計畫之規模龐大，為能有效掌握工進，將採風險管理機制，有必要對於計畫主要工作項目，進行施工風險管理，達成如期完工通車目標。另為有效掌握工進之順利推展及安全，將依據「加強公共工程勞工安全衛生管理作業要點」規定審酌工程之潛在危險，將方案研擬階段及設計作業階段實施之安全考量納入風險管理機制，以強化工程設計之本質安全，有效提升營造工程之施工安全，期使工程如期、如質、安全地完成，達到工程安全零災害的目標。

五、營運風險

一般而言，營運風險主要為營運者是否提供符合要求之服務及營運成本是否能回收獲利。主要內容包括服務人員不足、所提供之產品品質不佳、欠缺應運及維修維護能力、資金是否充足或營運成本超支等。本計畫原則採政府自辦方式比較無營運資金短缺及是否獲取利潤之風險。主要風險通常在於日常之維修堆設及管理。相關費用支出端看未來維管策略而定，風險不高。

六、市場風險

由於運量之評估關係到費率之訂定，然而本計畫道路已定位為國道，且具既有國道之新建替代路線性質，故通行費率仍宜與既有之國道系統一致。在一致費率情形下，用路人之使用選擇將視交通壅塞、旅運時間及距離進行考量，不會受到差別通行費的干擾。惟自償部分係由國道基金負擔，故後續旅運需求是否滿足預期，係國道基金主要承擔之財務風險，故研究中透過敏感性分析瞭解運量變化對於計畫財務之影響，以妥善因應運量變化所造成的計畫風險。在敏感性分析之中顯示，運量(通行費收入)變化為對於自償率影響最大的因素，故建議除透過徵收與既有國道系統一致化之通行費率以避免運量減少外，亦可透過良好之交通管理政策，降低運量變動風險。



本計畫為公路建設，收入之主要來源係用路人之道路使用費，目前國道已實施計程收費，營運收入之多寡與車流量息息相關，須視路線所經地區之人口稠密度、與相鄰國道、公路之銜接以及道路品質狀況等因素影響。在敏感性分析中顯示，運量(通行費收入)變化為對於自償率影響最大的因素。故建議除透過徵收與既有國道系統一致化之通行費率以避免運量減少外，亦可透過良好之交通管理政策，降低運量變動風險。

本計畫針對主要工作內容，以工程特性、可能風險因子等列出需加以管制之高風險作業及其因應之風險減輕對策，並依其性質區分為用地取得及工程協調、施工介面及管理、特殊路段施工及安全衛生與環境保護。其中並依風險作業對時程之影響程度分為三級管控，R1：對時程影響程度屬重大及嚴重者；R2：對時程影響程度屬重要者；R3：對時程影響程度屬較輕微者。有關本計畫可能之風險作業、風險分級及風險分類如表 9.2-2 所示。



表 9.2-2 本計畫可能之風險作業、風險分級及風險分類(1/3)

風險等級	用地取得工程協調		風險等級	用地取得工程協調	
	風險因素	風險減輕對策		風險因素	風險減輕對策
R2	計畫路線穿越架空電力線路淨高不足問題	須與電力公司協調電塔升高或下地處理	R1	工程範圍部分用地屬私人土地，可能造成地主抗爭致用地取得延誤	契約條款約定用地交付期程，於編排預定施工進度時先行施作無需徵收土地或已取得用地之區段。
R1	計畫路線道路、排水設施或橋樑基礎結構與各公共事業單位管線直接衝突	於設計階段進行管線套繪作業，召集各公共事業單位協調會勘試挖，確認管線衝突位置，協調各單位於預定施工時程前將衝突管線遷移完成。	R3	高架橋或施工工區鄰近民房，引起民眾抗爭事件	建立溝通管道化解爭端，落實安全衛生及環境保護措施以降低施工對民眾生活品質之衝擊。
R2	計畫路線及施工動線與地區道路交錯，對當地交通造成干擾之影響應妥為因應	1. 設計階段應考量於地區道路交錯路段給予較大之施工餘裕空間，適當配置橋樑落墩位置，避免因橋墩基礎施工佔用道路，降低施工期間人員及交通風險。 2. 施工期間應督促承包商擬定交通維持計畫並據以施工，並妥善安排施工程序及施工步驟，以維持交通之順暢與安全。	R1	路線與國道1號匝道銜接及省道台61線系統交流道銜接路段，施工有危及安全之虞	督促承包商擬定交通維持計畫，並報請高公局、公路總局審核同意後，據以施工。
			R1	路線跨越重要道路之高架橋施工時，須妥善規劃施工介面及施工安全	跨越段橋樑安排於車流較少之時段施作，施工時妥善布設安全防護措施，確保橋樑施工人員及道路行車安全。
R2	路線與區域主要河川及排水路橫交，造成與既有區域排水設施交會衝突，影響既有排水系統功能	辦理設計作業時即考量既有排水設施功能之維持，並督促承包商謹慎施工。	R2	本計畫可能採用之橋樑預鑄工法施工，為加速施工時程，須妥善規劃預鑄場場址及施工動線	於設計階段先行規劃預鑄場場址，綜合考量交通運輸動線、運具及吊裝施工位置。



表 9.2-2 本計畫可能之風險作業、風險分級及風險分類(2/3)

風險等級	特殊路段施工、安全衛生與環境保護	
	風險因素	風險減輕對策
R1	計畫路線鄰林口丘陵路段，為生態較豐富地區亦為環保團體所關注之過境猛禽夜棲地，本工程可能影響夜棲林面積，施工車輛及機具之噪音及振動益可能產生干擾	規劃路線約 30%為隧道段，可避免直接影響夜棲林；其餘橋梁及路工段，於設計階段評估採用包括減振防音等減輕影響措施及加設避免路撞(roadkill)之防護措施。
R1	計畫路線跨越國道 1 號，須妥善規劃施工，確保人員及行車安全	<ol style="list-style-type: none"> 1. 於設計階段選用適當之橋梁工法，避免對國道1號交通造成干擾及降低可能造成之危害。 2. 於施工階段督促承包商確認依據「局外單位在本局路線及設施附近施工工作重點」及「臺灣鐵路管理局纜線防護須知」相關規定施作。承包商應提報危險性工作場所審查，俟勞動檢查所審查合格後方可作業，確實設置安全防護設施。 3. 加設全面性防止掉落防護裝置，加強交通安全設施，夜間加強工區照明。
R3	計畫路線將跨越沿線相關重要排水路，施工期間須確保環境維護	督促承包商於施工期間善盡環境保護責任，設置汙水攔截設施，避免施工期間之廢水、沖刷之表土及廢棄物等流入排水渠道。
R1	橋梁工程需跨越捷運、省道、排水路、地方道路等處施作且屬高空作業，潛伏墜落、倒塌、物體飛落及感電等不安全狀況	<ol style="list-style-type: none"> 1. 依據「加強公共工程勞工安全衛生管理作業要點」規定審酌工程之潛在危險，於規劃及設計階段即辦理施工安全評估。 2. 依據「加強公共工程勞工安全衛生管理作業要點」規定，於設計階段依勞工安全衛生法規，規劃安全衛生注意事項、圖說、施工安全衛生規範及安全衛生經費明細表等作為招標文件，納入契約執行。 3. 施作大於 50 公尺橋梁跨徑屬丁類危險性工作場所，督促承包商於施工前完成危險性場所評估審查合格後據以施工。 4. 工作人員定期接受安全衛生教育訓練。 5. 設立監督查核獎懲機制，落實施工安全機制。 6. 正確施工步驟及程序。 7. 防墜落安全防護措施及設備。 8. 安全防護網及工作區隔。 9. 設置警示標誌與漏電防護裝置。 10. 確實佩帶防護具並遵守指揮。



表 9.2-2 本計畫可能之風險作業、風險分級及風險分類(3/3)

風險等級	特殊路段施工、安全衛生與環境保護	
	風險因素	風險減輕對策
R1	施工人員於交通維持封閉區被追撞	1. 於設計階段適當考量施工餘裕空間降低施工風險。 2. 施工期間加強人員及車輛管制。 3. 替代道路之規劃及預告。 4. 交通疏導及確實布設勞安、交維設施。 5. 加強施工人員自我防護教育訓練。
R1	高壓電下方作業感電災害，輸油、天然氣管線受損火災災害	1. 協調管線單位於工程進場施工前辦理衝突管線遷移。 2. 未衝突但鄰近之管線，採取必要之保護措施，慎防施工破壞。 3. 建立災害通報系統及完善之緊急應變處理計畫。
R1	邊坡崩塌人員被埋	1. 邊坡安全設計、監測。 2. 設置防止邊坡崩塌之設施。 3. 督促承包商依「營造安全衛生設施標準」等相關法規確實辦理安衛事宜。
R1	開挖檔土工程潛伏開挖面崩塌、撐土牆倒塌及施作人員墜落等危害	1. 訂定墜落災害防止計畫。 2. 採取適當墜落災害防止設施。 3. 開挖作業深度在 1.5 公尺以上者，應設擋土支撐。 4. 督促承包商依「營造安全衛生設施標準」等相關法規確實辦理安衛事宜。
R1	於鄰水處或水上作業勞工有落水之虞者	1. 本計畫雖無跨越大型河川，惟鄰近重要排水渠道處仍應設置防止施作人員落水之設施。 2. 於大型渠道辦理清污工作之人員應穿著救生衣等防護措施。 3. 擬訂緊急應變計畫，並訓練勞工使用各種逃生、救援器材。

9.3 有關機關配合事項

本計畫於作業期間均配合工作需求與相關單位辦理協商，未來本案執行時仍需其他機關協助配合，包括：

1. 桃園市政府協助辦理用地取得、相關都市計畫變更配合作業及沿線土地開發構想資料提供，並協助地方民意及需求之溝通整合。
2. 桃3及路線終點國1交流道路段需使用部分私人用地，並影響局部設施(電塔...等)之使用，進行相關協調作業。
3. 有關工程範圍內各公所協助施工期間各項協調工作，以及相關管線單位協助辦理管線遷移等工作。



9.4 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)	✓		✓		(1)已包含計畫內容項目。 (2)前階段可行性研究已於 103 年 11 月 14 日核定，爰由交通部高速公路局據以辦理本計畫。
	(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)本國道新建工程計畫考量功能之完整性及民眾接受度，尚無法獨立徵收相關建設費用。即使納入國道通行費等收入，考量後續維護成本及公益性，財務自償率仍偏低，不具民間參與之誘因。
	(3)是否本於提高自償精神提據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」)	✓		✓		本計畫主要收入來源係為國道通行費，惟本計畫財務自償性仍偏低，對於民間廠商參與經營管理缺乏吸引力，故不建議本計畫採民間參與方式辦理。
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)	✓		✓		(1)本計畫經多方研析及協調，將期間所研提之各方案作為替代方案，有關本計畫之成本效益估算分析，詳如 9.1 節所示。
	(2)是否研提完整財務計畫	✓		✓		(2)本計畫之財務計畫以敘明於第七章專章表述。



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	
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)	✓		✓		(1)本計畫之總建設經費逾683億元。
	(2)資金籌措：本於提高自償之精神，將影響區域進行整合規劃，並將外部效益內部化		✓		✓	(2)有關資金籌措內容詳如7.6節財源籌措計畫所述。
	(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	✓		✓		(3)本計畫屬於中央主辦計畫，由國道基金支應。 (4)有關本計畫之分年資金需求，詳如5.4節經費需求(含分年經費)及實施計畫所示。
	(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)本計畫總經費經費比未超過1:2。 (6)本計畫之財務收益為國道通行費，惟經估算本計畫尚不具完全自償能力，因此爰則先行以國道基金支應本計畫所需之經費。
	(5)經費比1:2(「政府公共建設計畫前期作業實施要點」第2點)		✓		✓	
	(6)屬具自償性者，是否透過基金協助資金調度	✓		✓		
5、人力運用	(1)能否運用現有人力辦理	✓		✓		(1)目前高公局人力應可支應計畫推動，並已委由專業工程顧問公司辦理。
	(2)擬請增人力者，是否檢附下列資料： a. 現有人力運用情形 b. 計畫結束後，請增人力之處理原則 c. 請增人力之類別及進用方式 d. 請增人力之經費來源		✓		✓	(2)N/A
6、營運管理計畫	是否具務實及合理性(或能否落實營運)	✓		✓		將與設計階段撰寫營運管理計畫，內容包括維護管理作業項



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	
						目、方式、頻率及防災等相關配合措施，確有其務實集合宜合理性。
7、土地取得	(1)能否優先使用公有閒置土地房舍	✓		✓		(1)本項依據選線原則辦理，詳如本報告第4.2.1節之路線選線規劃原則。
	(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)		✓		✓	(2)本計畫屬於中央主辦計畫，由國道基金支應。
	(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		✓		✓	(3)經查計畫沿線尚無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	✓		✓		(4)經查尚符土地徵收條例第3條之1及土地徵收條例施行細則第2條之1等相關規定。
	(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		✓		✓	(5)N/A
8、風險評估	是否對計畫內容進行風險評估	✓		✓		有關本計畫之風險評估相關內容詳如第9.2節所示。
9、環境影響分析 (環境政策評估)	是否須辦理環境影響評估	✓		✓		目前本計畫之環境影響評估刻正辦理中。
10、性別影響評估	是否填具性別影響評估檢視表	✓		✓		有關本計畫之性別影響評估作為，詳如本報告9.6節所示。
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。		✓		✓	本計畫屬國道興建計畫，尚無涉及無障礙空間設計之範疇。
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。		✓		✓	本計畫屬國道興建計畫，尚無涉及高齡者友善措施。
13、涉及空間規劃者	是否檢附計畫範圍具座標之向量圖檔。	✓		✓		有關本計畫之向量圖檔，詳如本報告之附圖所示。



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	
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		✓		✓	本計畫係屬道路新建計畫，無涉及辦公廳舍之興建及購置。
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	✓		✓		有關航空城區段徵收計畫範圍內之用地，協調由桃園市政府協助用地取得作業。
	(2) 是否檢附相關協商文書資料	✓		✓		依 109 年 8 月 12 日行政院召開「研商加速推動辦理桃園航空城整體計畫會議」決議，附近地區第二期用地取得以「先採一般徵收，並保留後續區段徵收權利」方式辦理計畫時，說明於興辦事業計畫報核後，將適時提出該用地都市計畫變更申請作業，相關文書資料詳如附錄一所示。
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	✓		✓		本計畫以二氧化碳減量為節能減碳指標。本計畫橋柱混凝土採用高強度材料，減少橋柱量體，此外，亦採用 LED 照明系統等方式，以達本計畫之節能減碳目標。
	(2) 是否規劃採用綠建築或其他節能減碳措施	✓		✓		本計畫於墩柱採用自充填混凝土(SCC)，透過添加卜作嵐材料(爐石粉、飛灰)等再利用資源材料，以達節能減碳及節約能源之效。
	(3) 是否檢附相關說明文件	✓			✓	有關本計畫之相關節能減碳措施，詳如本報告 4.15.2 節所述。



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	
19、資通安全防護規劃	資訊系統是否辦理資通安全防護規劃		√		√	N/A

主辦機關核章：承辦人

副工程司劉淑娟

單位主管

組長林生發

首長

高速公路局局長 趙興華

主管部會核章：研考主管

主任黃荷婷(甲)
秘書

會計主管

會計處處長張信一(乙四)

首長

部長王國材(丙)

9.5 公共建設促參預評估

促參計畫因過程複雜、需時較長，為避免時間、人力及經費浪費，於進入實質計畫評估前，應先行檢視計畫基本條件，以提升促參計畫先期規劃作業品質及成熟度。因此，財政部促參擬制「公共建設促參預評估機制」，區分政策及法律面、土地取得面、市場及財務面等之檢視要項，預先檢視及評估引進民間參與公共建設之初步可行性及應注意要項。本計畫預評估詳表 9.5-1 所示。

表 9.5-1 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：	<u>國道 1 號甲線工程規劃暨配合工作</u>
二、執行機關(構)(即填表單位)：	<u>交通部高速公路局</u>
三、公共建設現況：	
(一)基地區位：	<u>桃園市，行經大園區、蘆竹區、龜山區，全長約 10.95 公里。</u>
基地面積：	<u> 1,165,193 </u> 平方公尺
建物樓地板面積：	<u> </u> 平方公尺
(二)經營或使用現況：	
<input checked="" type="checkbox"/> 新興公共建設	
<input type="checkbox"/> 既有公共建設	
<input type="checkbox"/> 全部委外	
1、最近 1 年營業收入：	<u> </u> 萬元
2、最近 1 年營業成本及費用：	<u> </u> 萬元
<input type="checkbox"/> 部分委外，範圍：	<u> </u>
1、最近 1 年營業收入：	<u> </u> 萬元
2、最近 1 年營業成本及費用：	<u> </u> 萬元
<input type="checkbox"/> 自行營運，範圍：	<u> </u>
1、最近 1 年營業收入：	<u> </u> 萬元
2、機關管理人力：專職 <u> </u> 人；兼辦 <u> </u> 人	
3、最近 1 年管理維護預算約：	<u> </u> 萬元
<input type="checkbox"/> 自行使用，最近 1 年管理維護預算約：	<u> </u> 萬元
(三)基地有否環境敏感之虞：	
<input checked="" type="checkbox"/> 有，說明：	
1. <u>第一級環境敏感地區</u>	
(1) <u>路線行經蘆竹區及大園區用地有位於桃園市政府劃設公告市管河川</u>	



區域範圍內(坑子溪及南崁溪)。(水利法第72條、第78條、第78-1條、第83-7，河川管理辦法第52條、第53條)

(2)路線位屬區域排水設施範圍。(水利法第78-3條、第83-7條，排水管理辦法第25條、第34條)

(3)路線部分用地位於山鼻子II考古遺址。(文化資產保存法第57條、第58條)

2. 第二級環境敏感地區

(1)路線行經蘆竹區、龜山區部分用地位屬山崩與地滑地質敏感區。(地質法第8條、第9條、第10條及第11條)

(2)路線行經蘆竹區、龜山區部分用地位於山坡地範圍。(水土保持法第12條、山坡地保育利用條例第9條)

(3)路線通過桃市DF011及桃市DF012土石流潛勢溪流。(災害防救法第22條(無相關限制開發或土地利用管制事項))

(4)路線用地範圍依區域計畫法劃定為「一般農業區農牧用地」及都市計畫法劃定為「保護區」及「農業區」者，屬特定農業區以外分區之農業用地。(農業發展條例第10條、非都市土地使用管制規則第17條、都市計畫法第27條)

☐否

(四) 土地權屬：

☐全數為公有土地

☐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(約占計畫範圍 61.4 %)，其所有權人為：_____

☒國營事業(機構名稱：台灣中油股份有限公司、台灣電力股份有限公司)

☒私人

☐其他

(五) 土地使用分區：

☒都市計畫地區

使用分區為 保護區、農業區、工業區、住(四)宅區、交通用地

☒非都市土地

使用分區為 一般農業區

使用地類別為 _____



(六)基地有否聯外道路：

☒有

☐否，未來有道路開闢計畫：

☐有，說明(含預算編列情形)：_____

☐否

(七)基地有否地上物待拆除、排除占用或補辦使用執照等情形：

☒有，說明(含預算編列情形及執行單位)：建物拆遷約為 32,138 平方公尺，
廠房拆遷面積為 6,796 平方公尺，用地徵收費用約為 74 億元

☐否

貳、政策及法律面

一、引進民間參與依據：

☐公共建設計畫經核定採促參方式辦理

計畫名稱：_____

核定日期及文號：_____

☒具急迫性之新興或須增建/改建/修建之公共建設

☐既有公共建設管理人力、維護經費受限

☐為活化公有土地或資產

☐其他：_____

☐無(跳填「陸」)

二、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：交通建設

(符合促參法施行細則第 2 條第 1 項第__款)

(若有一類〔項〕以上公共建設類別組合時，適用條款不限一款)

(二)公共建設將以促參法第 8 條之民間參與方式辦理：(可複選)

☒交由民間新建—營運—移轉(BOT)

☐交由民間新建—無償移轉—營運(BTO)

☐交由民間新建—有償移轉—營運(BTO)

☐交由民間增建/改建/修建—營運—移轉(ROT)

☐交由民間營運—移轉(OT)

☐民間機構備具私有土地—擁有所有權—自為營運或交由第三人營運(B00)



☐其他經主管機關核定之方式

(三)公共建設執行機關是否符合促參法第5條：

☐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(跳填「陸」)

叁、土地取得面

一、土地取得：

☒主辦或被授權執行機關為土地管理機關

☒尚須取得土地所有權、使用權或管理權

☒公共建設所需用地涉公有土地，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

☒公共建設所需用地涉私有土地，土地取得方式為：

☐協議價購

☒辦理徵收

☐其他：_____

☒有否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

二、土地使用管制調整：

☐毋須調整



☒ 須變更都市計畫之細部計畫或非都市土地使用編定

☐ 須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有否穩定之服務對象或計畫：

☒ 有

☐ 否

☐ 不確定，尚待進一步調查

二、使用者付費之接受情形：

(一) 鄰近地區有否類似設施須付費使用

☒ 有 (國道一號透過 ETC 電子收費系統收取通行費)

☐ 否

☐ 不確定，尚待進一步調查

(二) 其他地區有否類似設施須付費使用

☒ 有 (國道系統透過 ETC 電子收費系統收取通行費)

☐ 否

☐ 不確定，尚待進一步調查

(三) 有否相似公共建設引進民間參與已簽約案例

☐ 有 (案名：_____)

☒ 否

三、民間參與意願(可複選)：

☐ 已有民間廠商自行提案申請參與(依促參法第 46 條規定辦理)

☐ 已有潛在民間廠商探詢

☒ 無民間廠商探詢

伍、辦理民間參與公共建設可行性評估作業要項提示(務請詳閱)

一、機關於辦理可行性評估時，應於公共建設所在鄉鎮邀集專家學者、地方居民與民間團體舉行公聽會，廣泛蒐集意見，公聽會提出之建議或反對意見如不採用，應於可行性評估報告具體說明不採之理由。

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、機關規劃依促參法第 29 條規定給予補貼，應於辦理可行性評估時，確認依促參法其他獎勵仍未具完全自償能力，並審酌是否具施政優先性(如施政白皮書列明、有具體推動時程)及預算編列可行性。
- 四、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。

陸、綜合預評結果概述

一、政策及法律面預評小結：

☒ 初步可行，說明：符合促參法所規定之交通建設類別

☐ 條件可行，說明：

☐ 初步不可行，說明：

二、土地取得面預評小結：

☐ 初步可行，說明：

☒ 條件可行，說明：

1. 交通建設，依法可辦理私有土地徵收、公地撥用。

2. 尚待依法定程序辦理私有土地徵收及公地撥用取得土地所有權、使用權或管理權，或協商以設定地上權方式取得土地使用權。

3. 路線部分用地位於第一級及第二級環境敏感地區，業已辦理環境影響評估，續依核定之環境影響評估進行開發。

☐ 初步不可行，說明：

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：建置成本高，在評估期間 38 年假設下，如僅列入營運收入，自償率為 8.24%，淨現值為-50,856.57 百萬元，內部報酬率小於 0。因此，評估結果淨現值為負、而內部報酬率過低，不具自償性，顯示本計畫不具民間參與之財務可行性。

四、綜合評估，說明：

就財務效益而言，自償率僅達 8.24%，而民間投資計畫，至少考量自償率達 100%以上之計畫。再者，依現行促參法，對於非自償部分，政府僅得依第 29 條，補貼其所需貸款利息或按營運績效給予補貼，對於民間廠商財務挹注缺口仍大。如考量 OT，政府自建後委託經營，因國道通行費收費已由 ETC 業者經營，本計畫並無通行費以外營業項目與收入來源，故 OT 方式亦不具可行性。故，本計畫之民間參與 BOT 或 OT 不具可行性。



填表機關聯絡資訊

聯絡人

姓名：劉淑娟；服務單位：高速公路局規劃組；

職稱：副工程司；電話：02-29096141#2115；傳真：02-22975641

電子郵件：scl@freeway.gov.tw

填表單位核章

副工程司劉淑娟

機關首長核章

高速公路局局長趙興華

組長林生發



9.6 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【一般表】

【第一部分－機關自評】：由機關人員填寫

【填表說明】各機關使用本表之方法與時機如下：

一、計畫研擬階段

- (一) 請於研擬初期即閱讀並掌握表中所有評估項目；並就計畫方向或構想徵詢作業說明第三點所稱之性別諮詢員（至少1人），或提報各部會性別平等專案小組，收集性別平等觀點之意見。
- (二) 請運用本表所列之評估項目，將性別觀點融入計畫書草案：
 - 1、將性別目標、績效指標、衡量標準及目標值納入計畫書草案之計畫目標章節。
 - 2、將達成性別目標之主要執行策略納入計畫書草案之適當章節。

二、計畫研擬完成

- (一) 請填寫完成【第一部分－機關自評】之「壹、看見性別」及「貳、回應性別落差與需求」後，併同計畫書草案送請性別平等專家學者填寫【第二部分－程序參與】，宜至少預留1週給專家學者（以下稱為程序參與者）填寫。
- (二) 請參酌程序參與者之意見，修正計畫書草案與表格內容，並填寫【第一部分－機關自評】之「參、評估結果」後通知程序參與者審閱。

三、計畫審議階段：請參酌行政院性別平等處或性別平等專家學者意見，修正計畫書草案及表格內容。

四、計畫執行階段：請將性別目標之績效指標納入年度個案計畫管制並進行評核；如於實際執行時遇性別相關問題，得視需要將計畫提報至性別平等專案小組進行諮詢討論，以協助解決所遇困難。

註：本表各欄位除評估計畫對於不同性別之影響外，亦請關照對不同性傾向、性別特質或性別認同者之影響。

計畫名稱：國道1號甲線計畫

主管機關

（請填列中央二級主管機關）

交通部

主辦機關（單位）

（請填列提案機關／單位）

高速公路局

壹、看見性別：檢視本計畫與性別平等相關法規、政策之相關性，並運用性別統計及性別分析，「看見」本計畫之性別議題。

評估項目	評估結果
1-1【請說明本計畫與性別平等相關法規、政策之相關性】 性別平等相關法規與政策包含憲法、法律、性別平等政策綱領及消除對婦女一切形式歧視公約（CEDAW）可參考行政院性別平等會網站（ https://gec.ey.gov.tw ）。	本計畫將依循性別平等政策綱領、性別主流化政策及消除對婦女一切形式歧視公約(CEDAW)之基本精神，依實際需求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系統設施之潛在威脅或不利之影響，建構友善之高速公路設施



	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。
評估項目	評估結果
<p>1-2【請蒐集與本計畫相關之性別統計及性別分析（含前期或相關計畫之執行結果），並分析性別落差情形及原因】</p> <p>請依下列說明填寫評估結果：</p> <p>a.歡迎查閱行政院性別平等處建置之「性別平等研究文獻資源網」（https://www.gender ey.gov.tw/research/）、「重要性別統計資料庫」（https://www.gender ey.gov.tw/gecdb/）（含性別分析專區）、各部會性別統計專區、我國婦女人權指標及「行政院性別平等會—性別分析」（https://gec ey.gov.tw/）。</p> <p>b.性別統計及性別分析資料蒐集範圍應包含下列3類群體：</p> <p>①政策規劃者（例如：機關研擬與決策人員；外部諮詢人員）。</p> <p>②服務提供者（例如：機關執行人員、委外廠商人力）。</p> <p>③受益者（或使用者）。</p> <p>c.前項之性別統計與性別分析應盡量顧及不同性別、性傾向、性別特質及性別認同者，探究其處境或需求是否存在差異，及造成差異之原因；並宜與年齡、族群、地區、障礙情形等面向進行交叉分析（例如：高齡身障女性、偏遠地區新住民女性），探究在各因素交織影響下，是否加劇其處境之不利，並分析處境不利群體之需求。前述經分析所發現之處境不利群體及其需求與原因，應於後續【1-3 找出本計畫之性別議題】，及【貳、回應性別落差與需求】等項目進行評估說明。</p> <p>d.未有相關性別統計及性別分析資料時，請將「強化與本計畫相關的性別統計與性別分析」列入本計畫之性別目標（如2-1之f）。</p>	<p>交通部所屬各機關（構）均設置性別聯絡人（由一級單位主管以上人員擔任）及聯絡窗口，並於96年7月5日前皆成立「性別平等工作小組」，負責推動性別主流化相關事宜。另依據交通部性別平等專案小組會議決議，於所屬各機關（構）網站建置性別主流化專區，提供性別主流化相關資訊。以高速公路局而言：內聘委員11人，外聘委員2人，定期每4個月召開會議1次，合先述明。</p> <p>由桃園市各鄉鎮市現住戶口統計表至111年03月底資料大園、蘆竹、龜山區現住戶口統計表顯示：村里數合計91、鄰數合計1,971、戶數合計163,777、現住人口數合計421,239，其中男性合計209,743人、女性合計211,496人（比例約49.8%：50.2%）。</p> <p>本計畫服務對象為一般大眾用路人，任何性別族群，均為受益對象。</p> <p>另，交通部人事處依據本部性別平等專案小組第15次會議決議建立22位專家學者名單及40名內部種子師資，將賡續更新資料，提供本部及所屬機關（構）於日後辦理性別主流化計畫或性別影響評估計畫時參考運用。其中高速公路局暨所屬機構積極配合導入女性專家學者參與各項評選團隊、工作小組，並定期更新性別主流化人才資料庫名</p>



	冊、推薦相關專業人才，充實女性學者專家比例。 除此之外，本計畫未來可鼓勵工程顧問公司及承包廠商考量女性從業者需求，營造性別友善環境，提升其參與意願，改善營建工程中男性為主情況，並可於本計畫執行期間進行從業者性別統計，以了解本計畫是否有助於女性參與。
評估項目	評估結果
<p>1-3【請根據 1-1 及 1-2 的評估結果，找出本計畫之性別議題】</p> <p>性別議題舉例如次：</p> <p>a.參與人員</p> <p>政策規劃者或服務提供者之性別比例差距過大時，宜關注職場性別隔離（例如：某些職業的從業人員以特定性別為大宗、高階職位多由單一性別擔任）、職場性別友善性不足（例如：缺乏防治性騷擾措施；未設置哺集乳室；未顧及員工對於家庭照顧之需求，提供彈性工作安排等措施），及性別參與不足等問題。</p> <p>b.受益情形</p> <p>①受益者人數之性別比例差距過大，或偏離母體之性別比例，宜關注不同性別可能未有平等取得社會資源之機會（例如：獲得政府補助；參加人才培訓活動），或平等參與社會及公共事務之機會（例如：參加公聽會/說明會）。</p> <p>②受益者受益程度之性別差距過大時（例如：滿意度、社會保險給付金額），宜關注弱勢性別之需求與處境（例如：家庭照顧責任使女性未能連續就業，影響年金領取額度）。</p> <p>c.公共空間</p> <p>公共空間之規劃與設計，宜關注不同性別、性傾向、性別特質及性別認同者之空間使用性、安全性及友善性。</p> <p>①使用性：兼顧不同生理差異所產生的不同需求。</p> <p>②安全性：消除空間死角、相關安全設施。</p> <p>③友善性：兼顧性別、性傾向或性別認同者之特殊使用需求。</p> <p>d.展覽、演出或傳播內容</p> <p>藝術展覽或演出作品、文化禮俗儀典與觀念、文物史料、訓練教材、政令/活動宣導等內容，宜注意是否避免複製性別刻板印象、有助建立弱勢性別在公共領域之可見性與主體性。</p>	<p>綜合 1-1 及 1-2 評估結果，確認本計畫性別議題包含以下幾點：</p> <p>1、營造業例如工程顧問公司及承包廠商現況多以男性為主，惟仍應關注不同性別、性傾向、性別特質及性別認同者之空間使用性、安全性及友善性。</p> <p>2、工程完工後使用者無關性別，故應關注提供不同性別、性傾向、性別特質及性別認同者具有使用性、安全性及友善性之數量足夠、相對應的設施。</p>



<p>e.研究類計畫</p> <p>研究類計畫之參與者（例如：研究團隊）性別落差過大時，宜關注不同性別參與機會、職場性別友善性不足等問題；若以「人」為研究對象，宜注意研究過程及結論與建議是否納入性別觀點。</p>	
<p>貳、回應性別落差與需求：針對本計畫之性別議題，訂定性別目標、執行策略及編列相關預算。</p>	
評估項目	評估結果
<p>2-1【請訂定本計畫之性別目標、績效指標、衡量標準及目標值】</p> <p>請針對 1-3 的評估結果，擬訂本計畫之性別目標，並為衡量性別目標達成情形，請訂定相應之績效指標、衡量標準及目標值，並納入計畫書草案之計畫目標章節。性別目標宜具有下列效益：</p> <p>a.參與人員</p> <ul style="list-style-type: none"> ①促進弱勢性別參與本計畫規劃、決策及執行，納入不同性別經驗與意見。 ②加強培育弱勢性別人才，強化其領導與管理知能，以利進入決策階層。 ③營造性別友善職場，縮小職場性別隔離。 <p>b.受益情形</p> <ul style="list-style-type: none"> ①回應不同性別需求，縮小不同性別滿意度落差。 ②增進弱勢性別獲得社會資源之機會（例如：獲得政府補助；參加人才培訓活動）。 ③增進弱勢性別參與社會及公共事務之機會（例如：參加公聽會/說明會，表達意見與需求）。 <p>c.公共空間</p> <p>回應不同性別對公共空間使用性、安全性及友善性之意見與需求，打造性別友善之公共空間。</p> <p>d.展覽、演出或傳播內容</p> <ul style="list-style-type: none"> ①消除傳統文化對不同性別之限制或僵化期待，形塑或推展性別平等觀念或文化。 ②提升弱勢性別在公共領域之可見性與主體性（如作品展出或演出；參加運動競賽）。 <p>e.研究類計畫</p> <ul style="list-style-type: none"> ①產出具性別觀點之研究報告。 ②加強培育及延攬環境、能源及科技領域之女性研究人才，提升女性專業技術研發能力。 <p>f.強化與本計畫相關的性別統計與性別分析。</p> <p>g.其他有助促進性別平等之效益。</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/>有訂定性別目標者，請將性別目標、績效指標、衡量標準及目標值納入計畫書草案之計畫目標章節，並於本欄敘明計畫書草案之頁碼：</p> <p><input type="checkbox"/>未訂定性別目標者，請說明原因及確保落實性別平等事項之機制或方法。</p> <p>本計畫鼓勵工程顧問公司及承包廠商考量女性從業者需求，擬透過工務所等相關建物設計與空間規劃手法滿足不同性別、性傾向或性別認同者之使用需求，同時著重建構便利、友善、安全的空間環境，具體實踐性別平權觀念，詳計畫書第 4 章。</p>



評估項目	評估結果
<p>2-2【請根據 2-1 本計畫所訂定之性別目標，訂定執行策略】 請參考下列原則，設計有效的執行策略及其配套措施：</p> <p>a.參與人員</p> <p>①本計畫研擬、決策及執行各階段之參與成員、組織或機制（如相關會議、審查委員會、專案辦公室成員或執行團隊）符合任一性別不少於三分之一原則。</p> <p>②前項參與成員具備性別平等意識/有參加性別平等相關課程。</p> <p>b.宣導傳播</p> <p>①針對不同背景的目標對象（如不諳本國語言者；不同年齡、族群或居住地民眾）採取不同傳播方法傳布訊息（例如：透過社區公布欄、鄰里活動、網路、報紙、宣傳單、APP、廣播、電視等多元管道公開訊息，或結合婦女團體、老人福利或身障等民間團體傳布訊息）。</p> <p>②宣導傳播內容避免具性別刻板印象或性別歧視意味之語言、符號或案例。</p> <p>③與民眾溝通之內容如涉及高深專業知識，將以民眾較易理解之方式，進行口頭說明或提供書面資料。</p> <p>c.促進弱勢性別參與公共事務</p> <p>①計畫內容若對人民之權益有重大影響，宜與民眾進行充分之政策溝通，並落實性別參與。</p> <p>②規劃與民眾溝通之活動時，考量不同背景者之參與需求，採多元時段辦理多場次，並視需要提供交通接駁、臨時托育等友善服務。</p> <p>③辦理出席民眾之性別統計；如有性別落差過大情形，將提出加強蒐集弱勢性別意見之措施。</p> <p>④培力弱勢性別，形成組織、取得發言權或領導地位。</p> <p>d.培育專業人才</p> <p>①規劃人才培訓活動時，納入鼓勵或促進弱勢性別參加之措施（例如：提供交通接駁、臨時托育等友善服務；優先保障名額；培訓活動之宣傳設計，強化歡迎或友善弱勢性別參與之訊息；結合相關機關、民間團體或組織，宣傳培訓活動）。</p> <p>②辦理參訓者人數及回饋意見之性別統計與性別分析，作為未來精進培訓活動之參考。</p> <p>③培訓內涵中融入性別平等教育或宣導，提升相關領域從業人員之性別敏感度。</p>	<p>■有訂定執行策略者，請將主要的執行策略納入計畫書草案之適當章節，並於本欄敘明計畫書草案之頁碼：</p> <p>本計畫性別目標之實踐策略如下(計畫書第 4 章)：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 本計畫在安全性、友善性、平等性的考量之下，於未來設計時依實際需求設置足夠之不同性別、性傾向或性別認同者使用之公共設施及基礎設備，同時強化無障礙通行、照明系統、安全緊急通報等功能系統，以營造良好工作環境並回應性別差異需求。 2. 本計畫於規劃、設計、興建、營運等階段皆須廣納不同性別與族群之使用者意見，以滿足多元化需求。尤其於各階段討論與決策時，須考量性別組成比例，建議將以「單一性別不得低於三分之一」作為組成基本原則。 <p>上述第 2 點將由高公局推動訂定性別主流化實施計畫，增進性別統計資料與分析之完備性，並定期檢討性別統計指標之增加或修正，逐年評核與檢討，透過機關自評、上級機關訪評之機制進行監督。</p> <p>□未訂執行策略者，請說明原因及改善方法：</p>



<p>④辦理培訓活動之師資性別統計，作為未來師資邀請或師資培訓之參考。</p> <p>e.具性別平等精神之展覽、演出或傳播內容</p> <p>①規劃展覽、演出或傳播內容時，避免複製性別刻板印象，並注意創作者、表演者之性別平衡。</p> <p>②製作歷史文物、傳統藝術之導覽、介紹等影音或文字資料時，將納入現代性別平等觀點之詮釋內容。</p> <p>③規劃以性別平等為主題的展覽、演出或傳播內容（例如：女性的歷史貢獻、對多元性別之瞭解與尊重、移民女性之處境與貢獻、不同族群之性別文化）。</p> <p>f.建構性別友善之職場環境</p> <p>委託民間辦理業務時，推廣促進性別平等之積極性作法（例如：評選項目訂有友善家庭、企業托兒、彈性工時與工作安排等性別友善措施；鼓勵民間廠商拔擢弱勢性別優秀人才擔任管理職），以營造性別友善職場環境。</p> <p>g.具性別觀點之研究類計畫</p> <p>①研究團隊成員符合任一性別不少於三分之一原則，並積極培育及延攬女性科技研究人才；積極鼓勵女性擔任環境、能源與科技領域研究類計畫之計畫主持人。</p> <p>②以「人」為研究對象之研究，需進行性別分析，研究結論與建議亦需具性別觀點。</p>	
評估項目	評估結果
<p>2-3【請根據 2-2 本計畫所訂定之執行策略，編列或調整相關經費配置】</p> <p>各機關於籌編年度概算時，請將本計畫所編列或調整之性別相關經費納入性別預算編列情形表，以確保性別相關事項有足夠經費及資源落實執行，以達成性別目標或回應性別差異需求。</p>	<p><input type="checkbox"/>有編列或調整經費配置者，請說明預算額度編列或調整情形：</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>未編列或調整經費配置者，請說明原因及改善方法：</p> <p>本計畫為公路建設計畫，計畫執行過程主要依據工程所需進行規劃、設計、施工監造及對應各階段之行政作業，經檢視計畫內容對於積極促進性別平等並無直接推動計畫，然透過計畫執行過程中對於參與者之參與機會平等與環境友善等有所助益。</p>



【注意】填完前開內容後，請先依「填表說明二之（一）」辦理【第二部分－程序參與】，再續填下列「參、評估結果」。

參、評估結果

請機關填表人依據【第二部分－程序參與】性別平等專家學者之檢視意見，提出綜合說明及參採情形後通知程序參與者審閱。

3-1 綜合說明	<p>本計畫性別影響評估檢視表，經性別平等專家學者參與並提出修改建議如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 1-3 應說明依據 1-1 及 1-2 的評估結果所發掘之性別議題，並可參考評估項目之舉例考量與本計畫相關者，目前評估內容與性別議題無關，建議調整修正。 ■ 2-1 性別目標建議再檢視修正，詳如前第 7 點所述。 ■ 所擬之執行策略雖符合本計畫特性，但與性別目標關聯性不明確，建議再檢視修正。 	
3-2 參採情形	3-2-1 說明採納意見後之計畫調整（請標註頁數）	已溝通納入專家學者意見，遵照辦理修訂詳第一部分。
	3-2-2 說明未參採之理由或替代規劃	本計畫目前尚屬規劃階段，未來如獲行政院或其指定機關審查通過後，由建設主管機關高公局接續辦理設計、工程發包施作，將建議就上述性別目標部份、執行計畫階段，至施工階段及營造業儘量造就友善職場環境。

3-3 通知程序參與之專家學者本計畫之評估結果：

已於 111 年 4 月 15 日將「評估結果」及「修正後之計畫書草案」通知程序參與者審閱。

- 填表人姓名：劉淑娟 職稱：副工程司 電話：29096141 #2115 填表日期：111 年 4 月 13 日
- 本案已於計畫研擬初期 ☒ 徵詢性別諮詢員之意見，或 ☐ 提報各部會性別平等專案小組（會議日期：____年____月____日）
- 性別諮詢員姓名：陳艾懃 服務單位及職稱：中央警察大學交通學系，助理教授
身分：符合中長程個案計畫性別影響評估作業說明第三點第____款（如提報各部會性別平等專案小組者，免填）
（請提醒性別諮詢員恪遵保密義務，未經部會同意不得逕自對外公開計畫草案）



【第二部分－程序參與】：由性別平等專家學者填寫

程序參與之性別平等專家學者應符合下列資格之一：

- ☒ 1. 現任臺灣國家婦女館網站「性別主流化人才資料庫」公、私部門之專家學者；其中公部門專家應非本機關及所屬機關之人員（人才資料庫網址：<http://www.taiwanwomencenter.org.tw/>）。
- ☐ 2. 現任或曾任行政院性別平等會民間委員。
- ☐ 3. 現任或曾任各部會性別平等專案小組民間委員。

(一) 基本資料

1. 程序參與期程或時間	111 年 4 月 21 日至 年 月 日
2. 參與者姓名、職稱、服務單位及其專長領域	陳艾懃，助理教授，中央警察大學交通學系 專長領域：土木工程、鋪面工程、交通工程、性別影響評估
3. 參與方式	<input type="checkbox"/> 計畫研商會議 <input type="checkbox"/> 性別平等專案小組 <input checked="" type="checkbox"/> 書面意見

(二) 主要意見（若參與方式為提報各部會性別平等專案小組，可附上會議發言要旨，免填 4 至 10 欄位，並請通知程序參與者恪遵保密義務）

4. 性別平等相關法規政策相關性評估之合宜性	已說明本計畫將依循性別平等政策綱領、性別主流化政策及消除對婦女一切形式歧視公約(CEDAW)基本精神，建構安全無懼之空間與環境，符合本計畫內容，應為合宜。
5. 性別統計及性別分析之合宜性	<ol style="list-style-type: none"> 已說明本計畫主辦機關之性別平等工作小組執行方式，以及主要潛在受益者之性別統計。 建議補充本計畫服務提供者（如機關主辦組別或工作小組、委外廠商人力）之性別比例與分析。 建設計畫第三章問卷調查中已分析性別面向，建議摘要納入本評估表。 另所說明之充實女性學者專家比例與未來鼓勵工程顧問公司與承包廠商方面，屬於推動時之執行方式，與性別統計及分析關聯較不明確，建議補充性別統計數據，若無具體數據亦可採用整體狀況說明。



6.本計畫性別議題之合宜性	<ol style="list-style-type: none"> 1. 目前提出兩項性別議題，符合計畫內容，大致合宜但建議微調。 2. 建議於 1-2 補充營造業從業人員性別比例數據，以使第 1 點議題有其依據。 3. 第 2 點：根據所提供之建設計畫內容，本計畫因未涉及休息區之建設，屬單純之國道建設，較難針對不同性別、性傾向、性別認同者需求提供對應設施，於後續性別目標中亦無對應項目，建議修改或刪除本項議題。
7.性別目標之合宜性	<ol style="list-style-type: none"> 1. 所稱性別目標詳計畫書第 4 章，但經檢視所附建設計畫並未見對應內容，請確認性別目標於建設計畫中頁碼或章節。 2. 所提出之性別目標符合性別議題與計畫內容，但若僅採「鼓勵」方式是否可收「具體實踐性別平權觀念」之目標？另性別目標與執行策略應有區分，建議調整性別目標使其更具指導性。 3. 建議可針對性別目標訂定績效指標、衡量標準及目標值。
8.執行策略之合宜性	<ol style="list-style-type: none"> 1. 所稱執行策略納入計畫書第 4 章，但經檢視所附建設計畫並未見對應內容，請確認執行計畫於建設計畫中頁碼或章節。 2. 執行策略係達成性別目標之具體方法，目前所規劃之兩項執行策略均未對應性別目標，而性別目標亦無對應之執行策略，請再檢視修正。 3. 承前述性別議題，本計畫內容應未涉及具有性別需求差異之設施，請再評估執行策略第 1 點之合宜性。 4. 執行策略第 2 點之辦理主體未明，即要建議何單位將「單一性別不得低於三分之一」作為組成基本原則？建議再檢視修正。另本項應於計畫中可獨立執行，為何須由高公局推動訂定性別主流化實施計畫？
9.經費編列或配置之合宜性	<p>經費編列或配置係指執行策略之推動經費，因此若未編列或配置時，建議說明為何所提出之執行策略無經費需求。</p>



<p>10.綜合性檢視意見</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本計畫為無涉休息站區之國道公路工程，依「中長程個案計畫性別影響評估作業說明」第四點第(1)款，應可採用簡表進行性別影響評估，但機關目前採用一般表評估並無不妥，先行敘明。 2. 性別統計/分析、議題、目標、執行策略與經費配置應具同一方向，亦即由統計分析結果發現議題，並以議題設定目標，為達成目標規劃執行策略及配置所需經費，本表填寫尚未符合此精神，建議修正。 3. 性別目標與執行策略未見於所提供之建設計畫中，建議補充並填註對應頁碼或章節於本表。 4. 依據所提供之建設計畫，本計畫工程項目應不包含具有性別需求差異之設施，於性別議題與執行策略所提出之內容是否正確，請再確認。 5. 另本計畫工作項目中包含說明會與公聽會等會議，建議於辦理時參考本表 1-3 與 2-1 中之「增進弱勢性別參與社會及公共事務之機會」相關作法，規劃合適場次及統計出席民眾之性別等。 6. 建設計畫第八章所檢附之性別影響評估表為空白表且為舊版表格，應更正。
<p>(三) 參與時機及方式之合宜性</p>	<p>依據本表建議時程邀請參與，參與方式為透過電子郵件取得參與同意後，以電子郵件進行資料與意見交換，參與時機及方式合宜。</p>
<p>本人同意恪遵保密義務，未經部會同意不得逕自對外公開所評估之計畫草案。 (簽章，簽名或打字皆可) <u>陳艾懃</u></p>	



9.7 交通問卷調查結果分析

一、交通轉換特性調查結果分析

第1題為詢問受訪者從哪個縣市來？調查結果如圖9.7-1所示，有高達37.52%來自於台北市，其次為來自於新北市之31.61%；第2題為詢問受訪者本次的旅次目的？，調查結果如圖9.7-2所示，有高達64.88%為接機，其次為上班之12.01%。

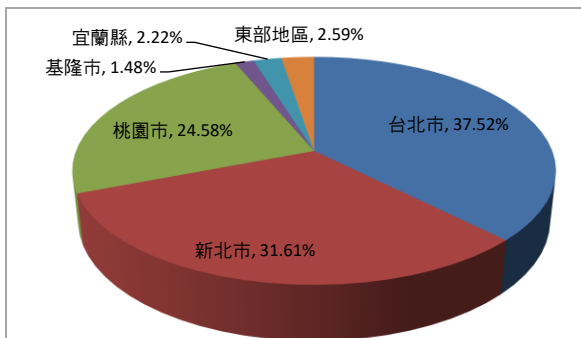


圖 9.7-1 受訪者來自縣市調查結果

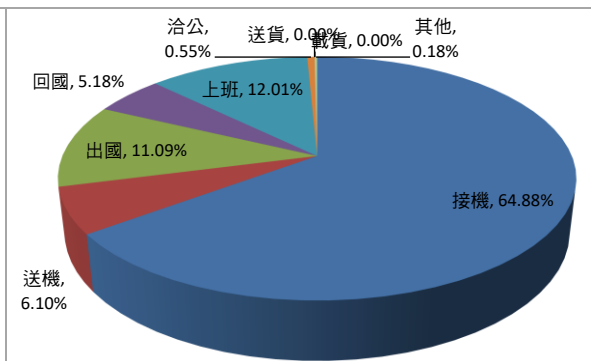


圖 9.7-2 受訪者本次的旅次目的調查結果

第3題為詢問受訪者所駕駛或搭乘的車種？調查結果如圖9.7-3所示，有高達73.38%駕駛或搭乘小客車，其次為駕駛或搭乘大客車之24.21%；第4題為詢問受訪者包含自己的同行人數？調查結果如圖9.7-4所示，有高達40.85%為只有受訪者自己一個人，其次為同行人數2人之31.79%。

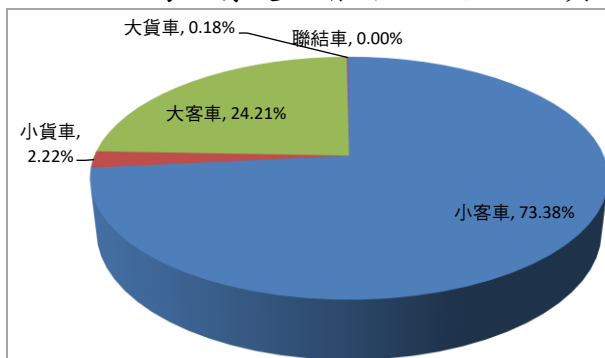


圖 9.7-3 受訪者所駕駛或搭乘的車種調查結果

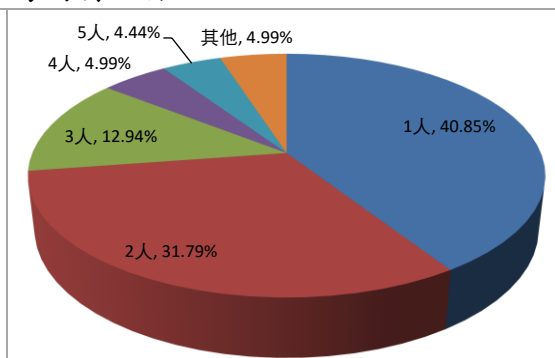


圖 9.7-4 包含受訪者的同行人數調查結果

第5題為詢問受訪者的出發地點？調查結果如圖9.7-5所示，有高達84.10%是從家裡出發，其次為從公司出發之8.13%；第6題為詢問受訪者出發後行駛哪些道路來到這裡？調查結果如圖9.7-6所示，有高達99.82%為行駛國道，其次為行駛省道之0.18%，其中行駛國道者，以行駛國道2號為最高達47.83%，其次為行駛國道1號平面路段之45.79%，顯示大部分受訪者都是行駛國道1號平面路段及國道2號前來。

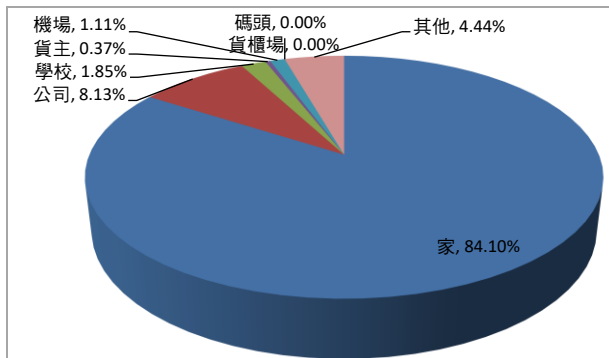


圖 9.7-5 受訪者的出發地點調查結果

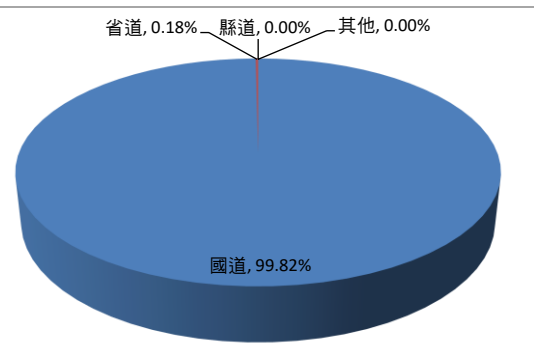


圖 9.7-6 受訪者出發後行駛哪些道路來到這裡調查結果

第7題為詢問受訪者花費多少時間來到這裡？調查結果如圖 9.7-7 所示，有高達 39.19% 花費 30~45 分鐘，其次為花費 30 分鐘以下之 22.37%；第8題為詢問受訪者接下來將出發後前往哪裡？調查結果如圖 9.7-8 所示，有高達 75.60% 要回家，其次為其他之 14.05%。

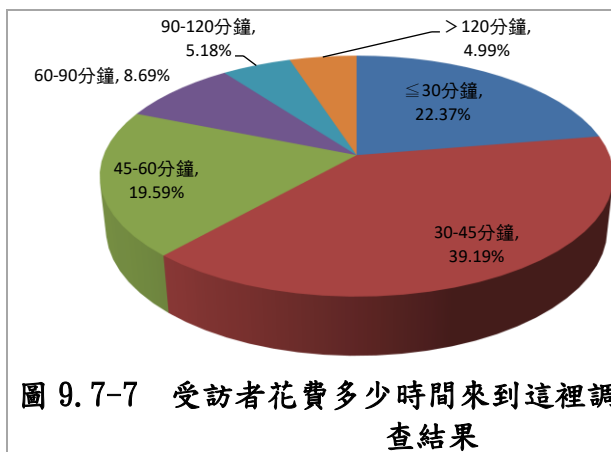


圖 9.7-7 受訪者花費多少時間來到這裡調查結果

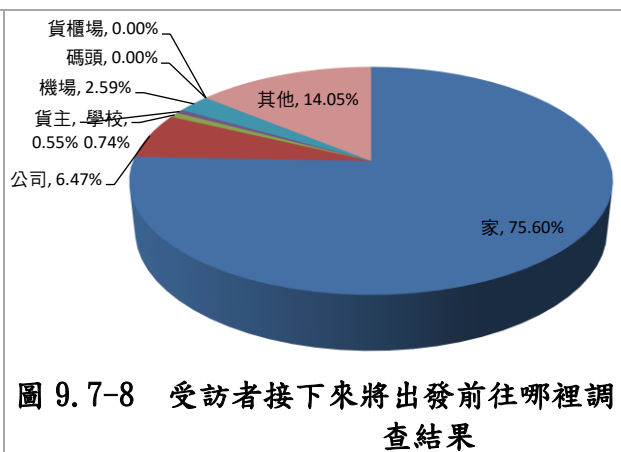
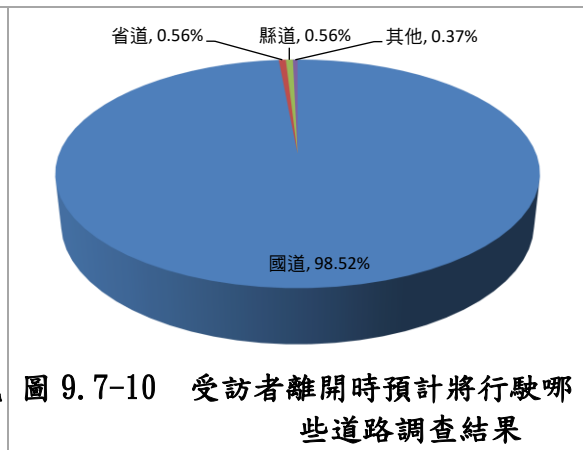
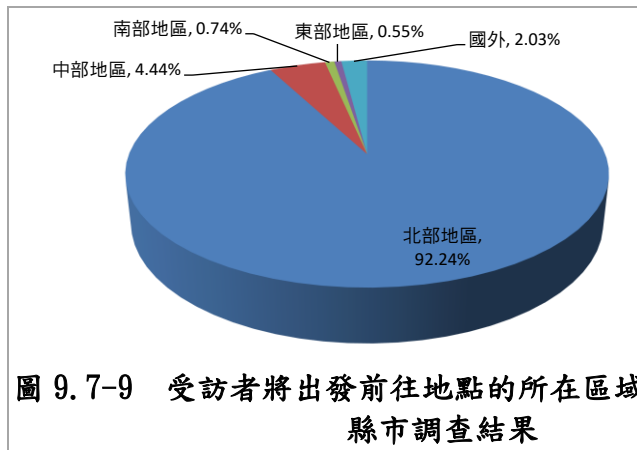


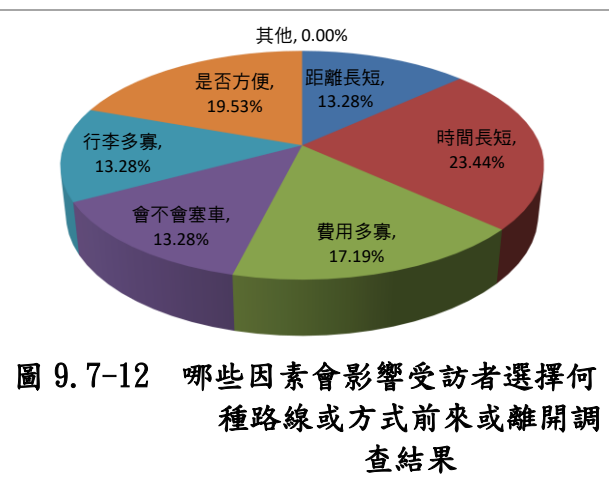
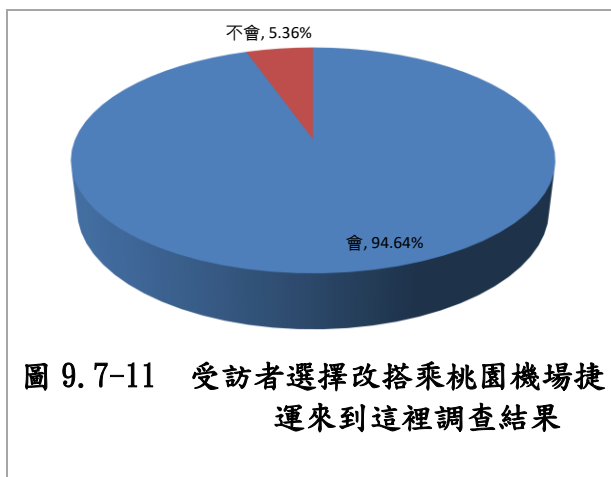
圖 9.7-8 受訪者接下來將出發前往哪裡調查結果

第9題為詢問受訪者將出發前往地點的所在區域縣市？調查結果如圖 9.7-9 所示，有高達 92.24% 將出發前往北部地區，其次為將出發前往中部地區之 4.44%，其中前往北部地區，以前往台北市之比例為最高達 37.34%，其次為前往新北市之 24.77%；第10題為詢問受訪者離開時預計將行駛哪些道路？調查結果如圖 9.7-10 所示，有高達 98.52% 將行駛國道，其次將行駛省道及縣道各為 0.56%，其中將行駛國道者，以將行駛國道 1 號平面路段為最高達 39.07%，其次將行駛國道 1 號高架路段之 38.12%，將行駛國道 2 號為 21.45%。



二、情境調查結果分析

第 11 題為詢問受訪者若未來桃園機場捷運通車後，會選擇改搭乘桃園機場捷運來到這裡嗎？調查結果如圖 9.7-11 所示，將會選擇改搭乘桃園機場捷運來到這裡高達 94.64%，主要原因以對我很方便為最高達 26.95%，將不會選擇改搭乘桃園機場捷運來到這裡僅 5.36%，主要原因以對我不方便為最高達 68.75%；第 12 題為詢問受訪者哪些因素會影響選擇何種路線或方式前來或離開？調查結果如圖 9.7-12 所示，有高達 23.44%覺得時間長短會影響選擇，其次為是否方便之 19.53%。



第 13 題為詢問受訪者若未來本局將於臺灣桃園國際機場北側增設國道 1 號甲線，會選擇行駛國道 1 號甲線來到這裡嗎？調查結果如圖 9.7-13 所示，將會選擇行駛國道 1 號甲線來到這裡高達 92.79%，主要原因時間較少為最高達 47.46%，將不會選擇行駛國道 1 號甲線來到這裡僅 7.21%，主要原因以對我不方便為最高達 65.00%；第 14 題為詢問受訪者使用國道 1 號甲線除原計程收費應收費用外，需再多付費 20 元才能使用，還願意使用國道 1 號甲線嗎？調查結果如圖 9.7-14 所示，有高達 60.63%願意，且願意支付的最高費用以 20 元為最高達 66.46%，另有 39.37%不願意。

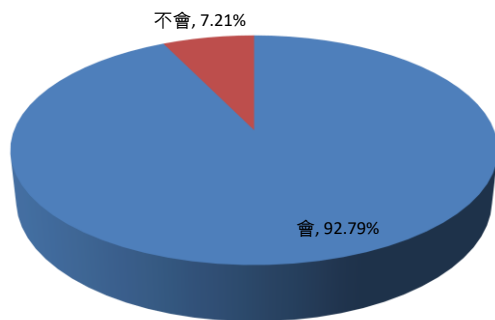


圖 9.7-13 受訪者選擇行駛國道1號甲線來到這裡調查結果

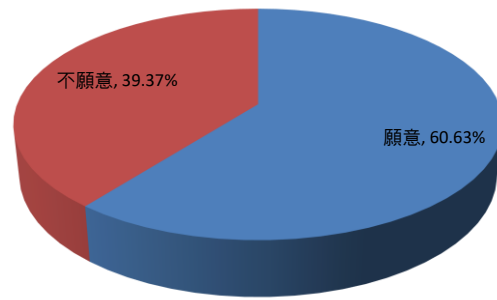


圖9.7-14 受訪者需再多付費20元使用國道1號甲線調查結果

第15題係詢問第14題回答不願意之受訪者，若僅需再多付費10元才能使用，還願意使用國道1號甲線嗎？調查結果如圖9.7-15所示，仍有高達82.9%不願意，主要原因為有其他免費的路線可以選擇高達57.43%，僅17.07%願意；第16題為詢問受訪者是否贊成興建國道1號甲線？調查結果如圖9.7-16所示，有高達95.01%贊成，主要原因以抒解國道2壅塞情形為最高達35.82%，有3.88%不贊成，主要原因為現有道路已經很方便為最高達50%，其餘1.11%無意見。

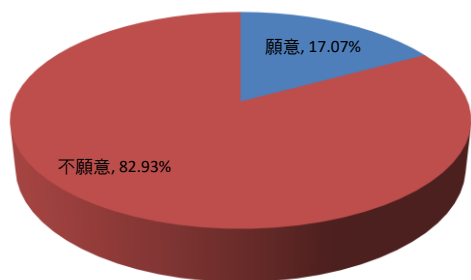


圖9.7-15 受訪者僅需再多付費10元使用國道1號甲線調查結果

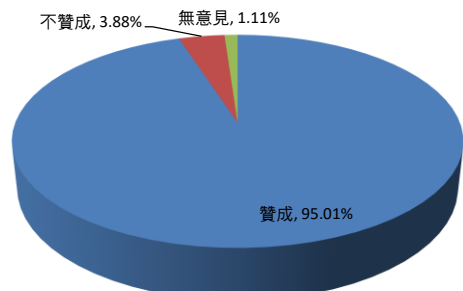
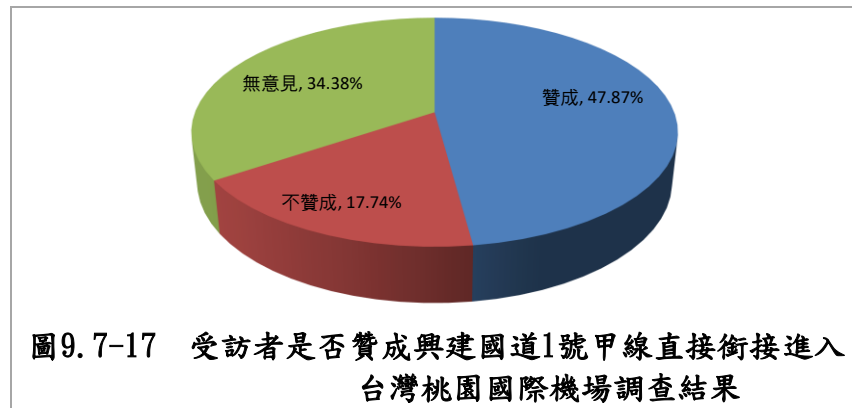


圖9.7-16 受訪者是否贊成興建國道1號甲線調查結果

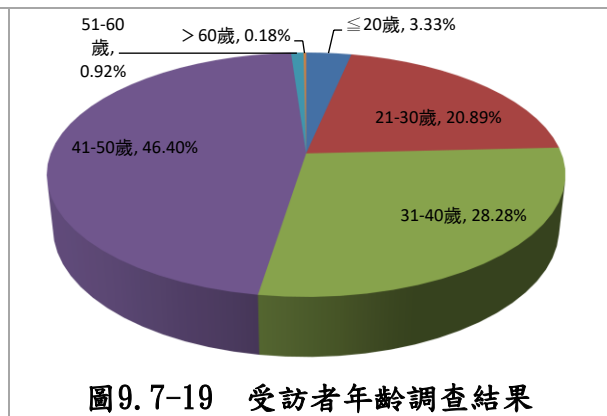
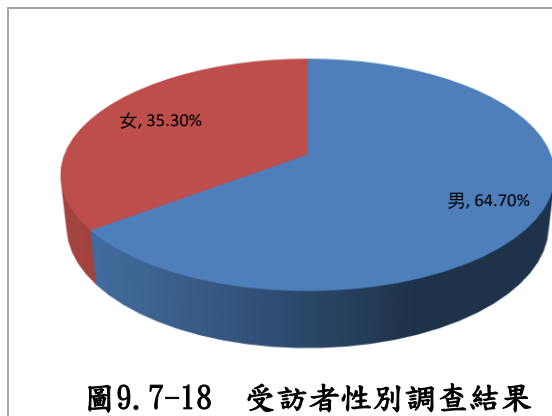


第 17 題為詢問受訪者是否贊成國道 1 號甲線直接銜接進入台灣桃園國際機場？調查結果如圖 9.7-17 所示，有高達 47.87%贊成，17.74%不贊成，34.38%無意見。



三、基本資料查結果分析

第 18 題為詢問受訪者性別，調查結果如圖 9.7-18 所示，男性佔 64.70%，女性佔 35.30%；第 19 題為詢問受訪者年齡，調查結果如圖 9.7-19 所示，以 41~50 歲為最高達 46.40%，其次為 31~40 歲之 28.28%。





第 20 題為詢問受訪者婚姻狀況，調查結果如圖 9.7-20 所示，未婚佔 39.37%，已婚佔 60.63%；第 21 題為詢問受訪者職業，調查結果如圖 9.7-21 所示，以服務業為最高達 30.31%，其次為商之 19.96%。

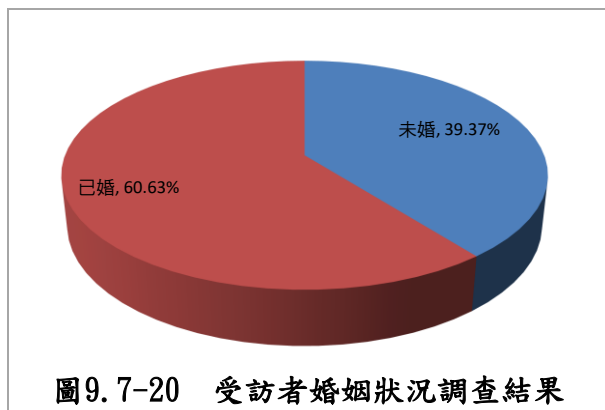


圖9.7-20 受訪者婚姻狀況調查結果

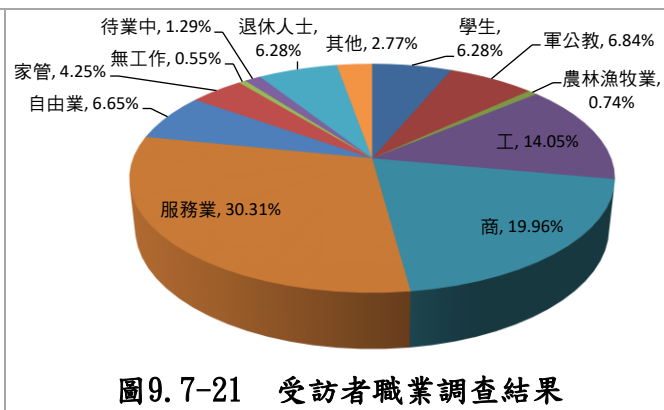


圖9.7-21 受訪者職業調查結果

第 22 題為詢問受訪者教育程度，調查結果如圖 9.7-22 所示，以大學為最高達 56.56%，其次為高中職之 21.63%；第 23 題為詢問受訪者平均月收入，調查結果如圖 9.7-23 所示，以 2~5 萬元為最高達 36.04%，其次為 5~8 萬元 30.87%。

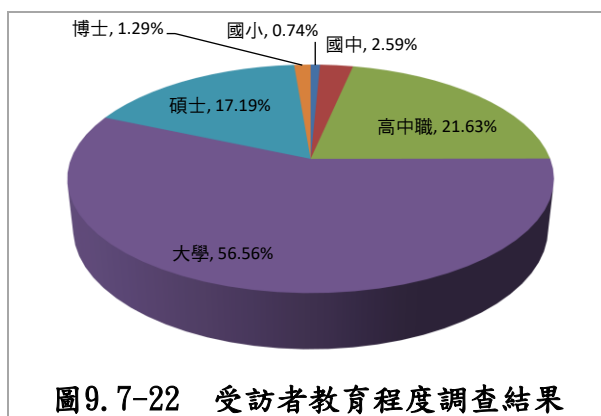


圖9.7-22 受訪者教育程度調查結果

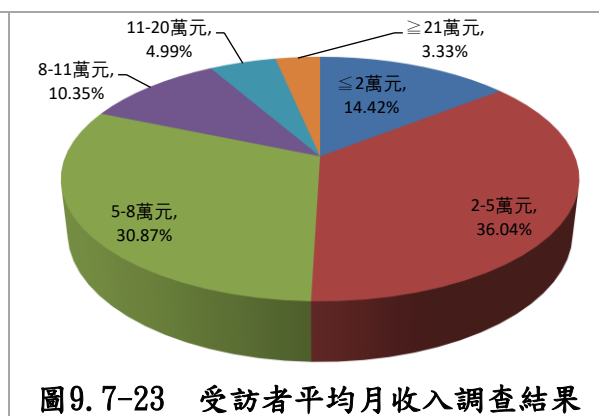


圖9.7-23 受訪者平均月收入調查結果



9.8 其他有關事項(「公共建設財務策略規劃檢核表」)

本計畫依據行政院經濟建設委員會「公共建設財務策略規劃作業手冊(通則部分)」檢附「公共建設計畫自償率設算總表」如表 9.8-1。

表 9.8-1 公共建設計畫自償率設算總表

單位：百萬元；%

計畫類別	新興公共建設計畫			
計畫名稱	國道 1 號甲線計畫			
填報單位	交通部高速公路局			
填 表 人	姓名：劉淑娟	電話： 02-29096141#2115	傳真：02-2909-3218	
財 務 評 估 摘 要				
項 目	自償率	財務淨現值 (NPV)	財務內部報酬率 (IRR)	益本比 (B/C)
原計畫	8.24%	-50,856.57	-	-
新設算(註) (納入 TOD、TIF 等)	-	-	-	-
財 務 基 本 資 料				
※	項 目	原計畫設定值	新設定值	
基本 假設 與 參數 設定	評估期間 (包括興建期及營運期)	評估年期自民國 111 年至民國 147 年，共計 37 年 (興建期 114 年~117 年、營運期 118 年~147 年)	-	
	折現率	4.0%	-	
	評估基期	民國 111 年	-	
	興建期物價上漲率	1.14%	-	
	營運期物價上漲率	1.14%	-	



※	項目		原計畫金額(百萬元)	新設算金額(註)
興 建 期 成 本	規劃設計階段作業費		1,251.53	-
	用地取得及拆遷補償費		9,535.16	-
	直接工程費		40,820.22	-
	間接工程費		5,563.78	-
	工程預備費		8,164.04	-
	物價調整費		3,029.37	-
	合計		68,364.10	-
				-
				-
營 運 期 支 出	營運、維修成本		3,321.99	-
	重置成本		2,486.30	-
	合計		5,808.29	-
收 入	票箱收入		22,402.00	-
	附屬事業收入		-	-
	其他收入		-	-
	T O D	實施範圍(公尺)	-	-
		土地開發收入	-	-
		增額容積價金收入	-	-
	T I F	實施範圍(公尺)	-	-
		地價稅增額收入	-	-
		房屋稅增額收入	-	-
		土增稅增額收入	-	-
		契稅增額收入	-	-
	合計		22,402.00	-



9.9 生態檢核自評表

本計畫生態檢核自評表及相關資料詳表 9.9-1～表 9.9-6。

表 9.9-1 高速公路工程生態檢核自評表

工程基本資料	計畫及工程名稱	國道1號甲線計畫		設計單位	台灣世曦工程顧問股份有限公司
	工程期程	民國114~117年		監造廠商	
	主辦機關	國道高速公路局		營造廠商	
	基地位置	地點：桃園市大園區、蘆竹區、龜山區 TWD 起點座標 X：275099 Y：2778565 終點座標 X：281384 Y：2770718		工程預算/經費（千元）	68,364,096
	工程目的	建構完整的高快速運輸路網、提高區域高快速公路服務水準，間接提昇桃園機場運輸效益。			
	工程類型	<input checked="" type="checkbox"/> 交通、 <input type="checkbox"/> 港灣、 <input type="checkbox"/> 水利、 <input type="checkbox"/> 環保、 <input type="checkbox"/> 水土保持、 <input type="checkbox"/> 景觀、 <input type="checkbox"/> 步道、 <input type="checkbox"/> 其他_____			
	工程概要	計畫路線起於桃園市大園區，行經蘆竹區，最後迄於桃園龜山區(大坑里)，路線為“台61線～國道1號”，全長約11公里。內容包括：整地工程、路基工程、路面工程、排水工程、橋梁工程、隧道工程、邊坡穩定工程、水土保持工程、交通工程、機電照明及交控工程。			
預期效益	1. 提供桃園國際機場客、貨運園區、大桃園地區間快速便捷的高快速公路服務、創造桃園航空城貨運及自由貿易港區為具有高發展潛力的地區。 2. 因應桃園機場未來拓建第三跑道及第三航站大廈後衍生旅運需求，提供新高快速公路路廊，分擔國道2號車流。				
階段	檢核項目	評估內容	檢核事項		備註
工程計畫核定階段	一、專業參與	生態背景人員	是否有生態背景人員參與，協助蒐集調查生態資料、評估生態衝擊、擬定生態保育原則？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 生態團隊於設計階段參與生態檢核。		
	二、生態資料蒐集調查	地理位置	區位： <input type="checkbox"/> 法定自然保護區、 <input type="checkbox"/> 一般區 (法定自然保護區包含自然保留區、野生動物保護區、野生動物重要棲息環境、國家公園、國家自然公園、國有林自然保護區、國家重要濕地、海岸保護區...等。)		



		關注物種及重要棲地	<p>1. 是否有關注物種，如保育類動物、特稀有植物、指標物種、老樹或民俗動植物等？</p> <p><input type="checkbox"/>是 _____</p> <p><input type="checkbox"/>否</p> <p>2. 工址或鄰近地區是否有森林、水系、埤塘、濕地及關注物種之棲地分佈與依賴之生態系統？</p> <p><input type="checkbox"/>是 _____</p> <p><input type="checkbox"/>否</p>	
	三、生態保育原則	方案評估	<p>是否有評估生態、環境、安全、社會、經濟等層面之影響，提出對生態環境衝擊較小的工程計畫方案？</p> <p><input type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p>	
		採用策略	<p>針對關注物種及重要生物棲地，是否採取迴避、縮小、減輕或補償策略，減少工程影響範圍？</p> <p><input type="checkbox"/>是 _____</p> <p><input type="checkbox"/>否</p>	
		經費編列	<p>是否有編列生態調查、保育措施、追蹤監測所需經費？</p> <p><input type="checkbox"/>是 _____</p> <p><input type="checkbox"/>否</p>	
	四、資訊公開	計畫資訊公開	<p>是否主動將工程計畫內容之資訊公開？</p> <p><input type="checkbox"/>是 _____</p> <p><input type="checkbox"/>否</p>	
規劃階段	一、專業參與	生態背景及工程專業團隊	<p>是否組成含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊？</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p> <p>團隊資歷如附表 D-03「生態團隊組成」。</p>	



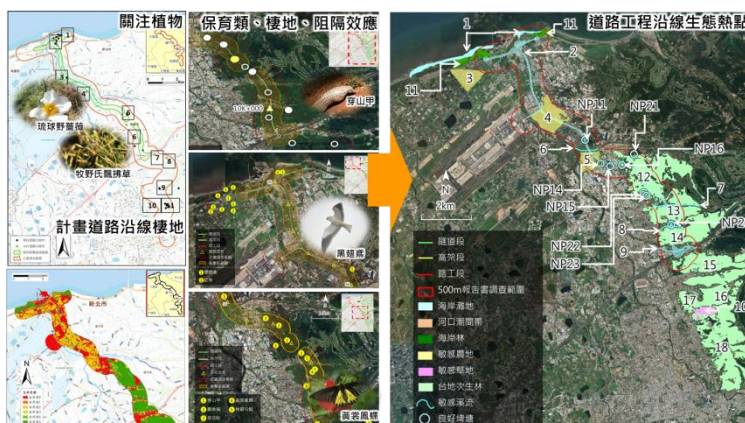
二、
基本資料
蒐集調查

生態環境及
議題

1. 是否具體調查掌握自然及生態環境資料?

☒是 ☐否

本計畫於規劃階段分別於104年3月~104年12月、108年3月~108年12月期間，執行陸域植物、陸域動物與水域生態兩年各季次，共8季次之生態調查，以及棲地調繪並繪製計畫範圍內棲地類型分布圖。調查結果亦與棲地分布圖、生態議題、關注對象等整合繪製生態熱點圖。詳請見附表2 生態評估分析紀錄表。



2. 是否確認工程範圍及周邊環境的生態議題與生態全對象?

☒是 ☐否

工程範圍及周邊環境生態議題彙整敏感棲地類型、關注植物(少見或紅皮書受脅等級以上植物)、保育類動物分布與棲息環境、良好埤塘環境、洄游性魚類或蝦蟹等，並整合於生態熱點圖中。

生態熱點	影響課題	分布位置	海岸灘地	候鳥水鳥	燈光聲音干擾 ■ 已有既有干擾 ■ 距離工程較遠
河口 海岸	水鳥棲地 蟹類棲地	■ 台61交流道北 ■ 南崁溪口			
農地	紅皮書植物 保育類鳥類	■ 台61交流道西南 ■ 2K+500至3K+600 ■ 5K+300至5K+800	水田農地	保育類鳥類	■ 擾動既有農地 ■ 燈光聲音干擾 ■ 保育類較敏感
溪流	洄游性魚蝦蟹類	■ 坑子溪5K+200 ■ 營盤溪9K+100 ■ 羊稠坑溪9K+900	溪流埤塘	水域動物	■ 少數埤塘擾動 ■ 保育類/特有種 ■ 高水昆多樣性
埤塘	保育類草花蛇 原生魚類/水昆	■ 主線沿線			■ 紅皮書/環境指標物種 ■ 影響少數種類
草地	紅皮書/關注植物	■ 台61交流道北側	草生地	稀有植物	
森林	多種保育類 紅皮書/關注植物 保育類哺乳類	■ 台61線以北海岸林 ■ 6K+500-11K+000	森林	森林保育類	■ 棲地面積縮減 ■ 棲地阻隔破碎化 ■ 燈光噪音路死

詳細內容如附表2



<p>三、 生態保育 對策</p>	<p>調查評析、生態保育方案</p>	<p>1. 是否根據生態調查評析結果，研擬符合迴避、縮小、減輕與補償策略之生態保育對策，提出合宜之工程配置方案？</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p> <p>本計畫評估可能影響包含棲地縮減、棲地切割、施工與營運之路殺、噪音、光害與非點源污染等。本計畫已針對各項影響分布位置規劃保護對策，包含限縮沿線工程擾動範圍並迴避紅皮書植物生長位置、設置動物通道、路工段設置動物防護網防止進入道路、非連續必要工程夜間不施工、以植栽計畫加速擾動棲地復原、減少燈光配置、採用減噪設施與配置入滲池減少非點源污染等措施。對策摘要如附表 4 內容所示。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>生態熱點</th><th>影響課題</th><th>保育對策</th><th>配合棲地分布布設</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>河口海岸</td><td>河口-水鳥棲地生態 灘地-蟹類棲地</td><td>遮光減噪措施 入滲除污池</td><td></td></tr> <tr> <td>農地</td><td>草地-紅皮書植物 農地-保育類鳥類</td><td>夜間不施工 遮光減噪措施 入滲除污池</td><td></td></tr> <tr> <td>溪流</td><td>溪流-洄游性魚蝦蟹類</td><td>加大墩柱跨距 落墩點位迴避 施工不阻斷溪流</td><td></td></tr> <tr> <td>埤塘</td><td>埤塘-保育類草花蛇 -原生魚類/水昆</td><td>擾動迴避埤塘</td><td></td></tr> <tr> <td>草地</td><td>草地-紅皮書/關注植物</td><td>限制施工範圍 表土保存計畫</td><td></td></tr> <tr> <td>森林</td><td>棲地-多種保育類 棲地-紅皮書/關注植物 通道-保育類哺乳類</td><td>限制施工範圍 配置動物通道 夜間不施工 自然植栽復育 保留/移植計畫</td><td></td></tr> </tbody> </table>	生態熱點	影響課題	保育對策	配合棲地分布布設	河口海岸	河口-水鳥棲地生態 灘地-蟹類棲地	遮光減噪措施 入滲除污池		農地	草地-紅皮書植物 農地-保育類鳥類	夜間不施工 遮光減噪措施 入滲除污池		溪流	溪流-洄游性魚蝦蟹類	加大墩柱跨距 落墩點位迴避 施工不阻斷溪流		埤塘	埤塘-保育類草花蛇 -原生魚類/水昆	擾動迴避埤塘		草地	草地-紅皮書/關注植物	限制施工範圍 表土保存計畫		森林	棲地-多種保育類 棲地-紅皮書/關注植物 通道-保育類哺乳類	限制施工範圍 配置動物通道 夜間不施工 自然植栽復育 保留/移植計畫		<p>詳細內容如附表 4</p>
生態熱點	影響課題	保育對策	配合棲地分布布設																												
河口海岸	河口-水鳥棲地生態 灘地-蟹類棲地	遮光減噪措施 入滲除污池																													
農地	草地-紅皮書植物 農地-保育類鳥類	夜間不施工 遮光減噪措施 入滲除污池																													
溪流	溪流-洄游性魚蝦蟹類	加大墩柱跨距 落墩點位迴避 施工不阻斷溪流																													
埤塘	埤塘-保育類草花蛇 -原生魚類/水昆	擾動迴避埤塘																													
草地	草地-紅皮書/關注植物	限制施工範圍 表土保存計畫																													
森林	棲地-多種保育類 棲地-紅皮書/關注植物 通道-保育類哺乳類	限制施工範圍 配置動物通道 夜間不施工 自然植栽復育 保留/移植計畫																													
<p>四、 民眾參與</p>	<p>規劃說明會</p>	<p>2. 是否繪製生態關注區域圖?(大、中尺度)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p> <p>是，主要生態關注區域圖與保育措施對應如附表 4 所示。</p> <p>是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理規劃說明會，蒐集、整合並溝通相關意見？</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>是 <input type="checkbox"/>否</p> <p>本計畫於民國 105 年共辦理 5 場公聽會、於 106 年辦理 2 場公聽會，並於 109 年辦理 2 場次公聽會，以蒐集、整合與溝通相關意見。會議紀錄整理如附表 3。</p>	<p>會議紀錄彙整如附表 3</p>																												



設計階段	五、資訊公開	規劃資訊公開	是否主動將規劃內容之資訊公開? <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	六、文件紀錄	文件紀錄(生態檢核機制第十二條)	1. 是否記錄調查、評析、現場勘查過程及結果? <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 2. 是否記錄保育對策之過程及結果? <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	附表 1 附表 2 附表 4
	一、專業參與	生態背景及工程專業團隊	1. 是否組成含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	二、設計成果	生態保育措施及工程方案	2. 是否根據生態評析成果提出生態保育措施及工程方案，並透過生態及工程人員的意見往復確認可行性後，完成細部設計。 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 3. 是否提出施工階段所需之「環境生態異常狀況處理原則」，以及「生態保育措施自主檢查表」。 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 4. 是否於後續招標之履約文件要求施工廠商於施工前舉辦環境保護教育訓練計畫，並將生態保育措施納入宣導。 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 5. 是否於後續新工計畫之監造契約及工程標特訂條款明訂監造及承商應辦理事項，並編列相關費用。 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 6. 是否繪製生態關注區域圖?(小尺度) <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	附表 5 附表 6
	三、資訊公開	設計資訊公開	是否主動將生態保育措施、工程內容等設計成果之資訊公開? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	四、文件紀錄	文件紀錄(生態檢核機制第十二條)	1. 是否記錄調查、評析、現場勘查過程及結果? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 2. 是否記錄保育對策之過程及結果? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	附表 1 附表 2 附表 4



施工階段(尚未執行)	一、專業參與	生態背景及工程專業團隊	是否組成含生態背景及工程背景之跨領域工作團隊? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	二、生態保育措施	施工廠商	1. 是否辦理施工人員及生態背景人員現場勘查，確認施工廠商清楚瞭解生態保全對象位置? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 2. 是否擬定施工前環境保護教育訓練計畫，並將生態保育措施納入宣導。 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
		施工計畫書	施工計畫書是否納入生態保育措施，說明施工擾動範圍，並以圖面呈現與生態保全對象之相對應位置。 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
		生態保育品質管理措施	1. 履約文件是否有將生態保育措施納入自主檢查? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 2. 是否擬定工地環境生態自主檢查及異常情況處理計畫? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 3. 施工是否確實依核定之生態保育措施執行，並於施工過程中注意對生態之影響，以確認生態保育成效? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 4. 施工生態保育執行狀況是否納入工程督導? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	附表 5 附表 6
	三、民眾參與	施工說明會	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理施工說明會，蒐集、整合並溝通相關意見? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	會議紀錄或附表 3
	四、資訊公開	施工資訊公開	是否主動將施工相關計畫內容之資訊公開? <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	



維護管理階段(尚未執行)	一、生態效益	生態效益評估	<p>是否於維護管理期間，定期視需要監測評估範圍的棲地品質並分析生態課題，確認生態保全對象狀況，分析工程生態保育措施執行成效？</p> <p><input type="checkbox"/>是</p> <p><input type="checkbox"/>否</p> <p><input type="checkbox"/>其他(非屬環評書件或審查結論載明於營運階段應辦理事項，且開發內容未涉及棲地切割與削減效應、障礙效應、生態廊道與棲地破壞、干擾效應及動物意外死亡率提升等，如都會區增改建交流道)</p>	附表 7
	二、資訊公開	監測、評估資訊公開	<p>是否主動將監測追蹤結果、生態效益評估報告等資訊公開？</p> <p><input type="checkbox"/>是 _____</p> <p><input type="checkbox"/>否</p> <p><input type="checkbox"/>其他(非屬環評書件或審查結論載明於營運階段應辦理事項，且開發內容未涉及棲地切割與削減效應、障礙效應、生態廊道與棲地破壞、干擾效應及動物意外死亡率提升等，如都會區增改建交流道)</p>	



表 9.9-2 現場勘查名冊

編號:1 (陸域植物人員)

填表日期	民國 111 年 5 月 19 日		
勘查日期	1. 民國 104 年 3 月 10 日至民國 104 年 3 月 12 日 2. 民國 104 年 3 月 10 日至民國 104 年 3 月 12 日及民國 104 年 7 月 1 日 3. 民國 104 年 9 月 23 日至民國 104 年 9 月 25 日 4. 民國 104 年 12 月 16 日至民國 104 年 12 月 17 日		
紀錄人員	陳志豪	勘查地點	桃園市大園區、蘆竹區、龜山區
人員	單位/職稱	參與勘查事項	
陳志豪	觀察家生態顧問公司/技術經理	陸域植被調查、棲地調繪、關注植物搜尋	
洪斛豪	觀察家生態顧問公司/研究員	陸域植被調查、棲地調繪、關注植物搜尋	

說明：

1. 勘查摘要應與生態環境課題有關，如生態敏感區、重要地景、珍稀老樹、保育類動物及特稀有植物、生態影響等。
2. 表格欄位不足請自行增加或加頁。
3. 多次勘查應依次填寫勘查記錄表。

編號:2 (陸域植物人員)

填表日期	民國 111 年 5 月 19 日		
勘查日期	1. 民國 108 年 3 月 20 日至民國 108 年 3 月 21 日 2. 民國 108 年 6 月 25 日至民國 108 年 6 月 26 日及民國 108 年 7 月 23 日 3. 民國 108 年 9 月 27 日及民國 108 年 10 月 25 日 4. 民國 108 年 12 月 9 日及民國 109 年 1 月 3 日、民國 109 年 1 月 16 日		
紀錄人員	陳志豪	勘查地點	桃園市大園區、蘆竹區、龜山區
人員	單位/職稱	參與勘查事項	
王勇為	觀察家生態顧問公司/技術經理	陸域植被調查、棲地調繪、關注植物搜尋	
洪斛豪	觀察家生態顧問公司/資深研究員	陸域植被調查、棲地調繪、關注植物搜尋	

說明：

1. 勘查摘要應與生態環境課題有關，如生態敏感區、重要地景、珍稀老樹、保育類動物及特稀有植物、生態影響等。
2. 表格欄位不足請自行增加或加頁。
3. 多次勘查應依次填寫勘查記錄表。



編號:3 (陸域動物人員)

填表日期	民國 111 年 5 月 19 日		
勘查日期	1. 民國 104 年 3 月 16 日至民國 104 年 3 月 19 日 2. 民國 104 年 6 月 15 日至民國 104 年 6 月 18 日 3. 民國 104 年 9 月 9 日至民國 104 年 9 月 12 日 4. 民國 104 年 12 月 4 日至民國 104 年 12 月 7 日		
紀錄人員	張毓琦	勘查地點	桃園市大園區、蘆竹區、龜山區
人員	單位/職稱	參與勘查事項	
劉威廷	觀察家生態顧問公司/經理	陸域動物生態調查及議題評析	
張毓琦	觀察家生態顧問公司/資深研究員	陸域動物生態調查及議題評析	
鍾昆典	觀察家生態顧問公司/計畫經理	陸域動物生態調查及議題評析	
許永暉	觀察家生態顧問公司/研究員	陸域動物生態調查及議題評析	

說明：

1. 勘查摘要應與生態環境課題有關，如生態敏感區、重要地景、珍稀老樹、保育類動物及特稀有植物、生態影響等。
2. 表格欄位不足請自行增加或加頁。
3. 多次勘查應依次填寫勘查記錄表。

編號:4 (陸域動物人員)

填表日期	民國 111 年 5 月 19 日		
勘查日期	1. 民國 108 年 3 月 25 日至民國 108 年 3 月 29 日 2. 民國 108 年 6 月 17 日至民國 108 年 6 月 20 日 3. 民國 108 年 9 月 9 日至民國 108 年 9 月 12 日 4. 民國 108 年 12 月 10 日至民國 108 年 12 月 13 日		
紀錄人員	張毓琦	勘查地點	桃園市大園區、蘆竹區、龜山區
人員	單位/職稱	參與勘查事項	
劉威廷	觀察家生態顧問公司/經理	陸域動物生態調查及議題評析	
張毓琦	觀察家生態顧問公司/資深研究員	陸域動物生態調查及議題評析	
鍾昆典	觀察家生態顧問公司/計畫經理	陸域動物生態調查及議題評析	
林佳宏	觀察家生態顧問公司/研究員	陸域動物生態調查及議題評析	

說明：

1. 勘查摘要應與生態環境課題有關，如生態敏感區、重要地景、珍稀老樹、保育類動物及特稀有植物、生態影響等。
2. 表格欄位不足請自行增加或加頁。
3. 多次勘查應依次填寫勘查記錄表。



編號:5 (水域生態人員)

填表日期	民國 111 年 5 月 19 日		
勘查日期	1. 民國 104 年 3 月 30 日至民國 104 年 3 月 31 日 2. 民國 104 年 6 月 15 日至民國 104 年 6 月 16 日 3. 民國 104 年 9 月 21 日至民國 104 年 9 月 22 日 4. 民國 104 年 12 月 11 日至民國 104 年 12 月 12 日		
紀錄人員	黃鈞漢	勘查地點	桃園市大園區、蘆竹區、龜山區
人員	單位/職稱	參與勘查事項	
黃鈞漢	觀察家生態顧問公司/經理	水域生態調查及議題評析	

說明：

1. 勘查摘要應與生態環境課題有關，如生態敏感區、重要地景、珍稀老樹、保育類動物及特稀有植物、生態影響等。
2. 表格欄位不足請自行增加或加頁。
3. 多次勘查應依次填寫勘查記錄表。

編號:6 (水域生態人員)

填表日期	民國 111 年 5 月 19 日		
勘查日期	1. 民國 108 年 3 月 20 日至民國 108 年 3 月 21 日 2. 民國 108 年 4 月 8 日至民國 108 年 4 月 11 日 3. 民國 108 年 4 月 22 日至民國 108 年 4 月 25 日 4. 民國 108 年 6 月 24 日至民國 108 年 6 月 27 日 5. 民國 108 年 7 月 6 日至民國 108 年 7 月 7 日 6. 民國 108 年 7 月 15 日至民國 108 年 7 月 16 日 7. 民國 108 年 9 月 3 日至民國 108 年 9 月 6 日 8. 民國 108 年 10 月 6 日至民國 108 年 10 月 7 日 9. 民國 108 年 12 月 15 日至民國 108 年 12 月 16 日 10. 民國 108 年 12 月 17 日至民國 108 年 12 月 19 日 11. 民國 108 年 12 月 24 日至民國 108 年 12 月 25 日		
紀錄人員	楊信得	勘查地點	桃園市大園區、蘆竹區、龜山區
人員	單位/職稱	參與勘查事項	
黃鈞漢	觀察家生態顧問公司/經理	水域生態調查及議題評析	
楊信得	觀察家生態顧問公司/研究員	水域生態調查及議題評析	

說明：

1. 勘查摘要應與生態環境課題有關，如生態敏感區、重要地景、珍稀老樹、保育類動物及特稀有植物、生態影響等。
2. 表格欄位不足請自行增加或加頁。
3. 多次勘查應依次填寫勘查記錄表。



編號:7 (羊稠坑甲蟲生態調查人員)

填表日期	民國 111 年 5 月 19 日		
勘查日期	1. 民國 108 年 4 月 30 日至民國 108 年 5 月 1 日 2. 民國 108 年 6 月 7 日至民國 108 年 6 月 8 日 3. 民國 108 年 7 月 25 日至民國 1108 年 7 月 26 日 4. 民國 108 年 8 月 26 日至民國 108 年 8 月 27 日 5. 民國 108 年 9 月 23 日至民國 1108 年 9 月 24 日 6. 民國 108 年 12 月 1 日至民國 108 年 12 月 2 日		
紀錄人員	劉廷彥	勘查地點	桃園市大園區、蘆竹區、龜山區
人員	單位/職稱	參與勘查事項	
劉廷彥	觀察家生態顧問公司/計畫經理	昆蟲生態評析、生態檢核執行	


說明：

1. 勘查摘要應與生態環境課題有關，如生態敏感區、重要地景、珍稀老樹、保育類動物及特稀有植物、生態影響等。
2. 表格欄位不足請自行增加或加頁。
3. 多次勘查應依次填寫勘查記錄表。



表 9.9-3 現場勘查紀錄統整表

編號:1

填表日期	民國 111 年 5 月 19 日		
統整人員	鍾昆典	勘查地點	桃園市大園區、蘆竹區、龜山區
<p>現場勘查意見</p> <p>提出人員(單位/職稱): 鍾昆典(觀察家生態顧問有限公司/經理)</p> <p>本表整合前述調查結果重點,經討論彙整為以下意見。各項意見與下圖計畫道路沿線生態熱點編號對應</p>  <p>註: NP 為埤塘編號。</p> <p>計畫道路沿線生態熱點與編號</p>			



1	環境：河口海岸
	關注物種：小燕鷗
	干擾項目： 1. 施工階段噪音、光害 2. 施工機具油污流入水體 3. 營運時台 61 線增加車流之噪音與光害 4. 營運時台 61 線增加車流之非點源污染
	影響評估： 本處棲地距離計畫道路 300 公尺以上、考量工程僅於既有台 61 線上施作，且已有既有台 61 線車流干擾。評估增加影響不顯著。
2	環境：河口海岸
	關注物種：河口蟹類群聚
	干擾項目： 1. 施工機具油污流入水體 2. 營運時台 61 線增加車流之非點源污染
	影響評估： 工程僅於既有台 61 線上施作。南崁溪已承接上游污染，既有台 61 線亦有非點源污染，評估影響不顯著。
3	環境：農地（水田、草地、草澤）
	關注物種：黑翅鳶、彩鵲、候鳥、水鳥、紅尾伯勞
	干擾項目： 1. 施工時噪音、光害 2. 營運時台 61 線增加車流之噪音與光害
	影響評估： 本處棲地距離計畫道路 300 公尺以上、工程僅於既有台 61 線上施作而不改變鄰近農地。既有道路台 15 甲線、61 線、農事活動為既有干擾，評估影響不顯著。
4	環境：農地（水田、草地、草澤）
	關注物種：牧野氏飄拂草、琉球野薔薇、黑翅鳶、彩鵲與候鳥水鳥、紅尾伯勞
	干擾項目： 1. 工程施作縮減農地面積 2. 施工時噪音、光害 3. 施工時泥沙、機具油污流入鄰近水體、草澤 4. 營運時車流之噪音與光害 5. 營運時車流之非點源污染流入鄰近水體、草澤
	影響評估： 水田草澤面積因道路通過而縮減，且稀有植物位於擾動範圍，加上噪音、光害、非點源污染等干擾。再考量已有既有地區道路、農事、工廠等既有干擾，綜合評估此處受影響程度中等。
5	環境：農地（水田、草地、草澤）
	關注物種：黑翅鳶、彩鵲與候鳥水鳥、紅尾伯勞



	<p>干擾項目：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 工程施作縮減農地面積 2. 施工時噪音、光害 3. 施工時泥沙、機具油污流入鄰近水體、草澤 4. 營運時車流之噪音與光害 5. 營運時車流之非點源污染流入鄰近水體、草澤
	<p>影響評估：</p> <p>水田草澤面積因道路通過而縮減，且有噪音光害；非點源污染等干擾。考量已有既有地區道路、農事、工廠等既有干擾，綜合評估此處受影響輕微。</p>
6	環境：溪流
	關注物種：日本絨螯蟹、乳指沼蝦
	<p>干擾項目：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 橋墩落墩溪流中，減少水域棲地。 2. 施工時伐除濱溪植被 3. 施工時擾動邊坡、溪床 4. 施工時泥沙、機具、油污、廢棄物流入溪流 5. 營運時車流之非點源污染流入溪流
	<p>影響評估：</p> <p>橋梁落墩減少溪流棲地面積，且有營運時非點源污染影響。考量落墩影響為點狀不阻斷洄游路徑、本區溪流已有人工構造物且承接上游農事及生活污水、工廠廢水，評估新增之影響程度輕微。</p>
7	環境：溪流
	關注物種：高體鰱鯪、日本絨螯蟹、乳指沼蝦、黃綠澤蟹、乳指沼蝦
	<p>干擾項目：</p> <p>橋梁墩柱點位迴避</p>
	<p>影響評估：</p> <p>評估影響不顯著</p>
8	環境：埤塘
	關注物種：草花蛇（NP11）、高體鰱鯪（NP14、NP21）、黃綠澤蟹（NP22）、高豐度羅漢魚族群（NP26）、高四季歧異度之水生昆蟲群聚（NP15、NP16、NP23）
	<p>干擾項目：</p> <p>橋梁墩柱點位迴避</p>
	<p>影響評估：</p> <p>高架路段墩柱點位及施工影響範圍已迴避各埤塘，評估受影響程度不顯著。</p>
9	環境：草地
	關注物種：雲林芫草、蠅子草、粗穗馬唐、台灣蒲公英、黑翅鳶、紅隼
	<p>干擾項目：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 施工時揚塵影響草本植被生長
	<p>影響評估：</p> <p>考量本處棲地距離計畫道路 300 公尺以上，且工程僅於既有台 61 線上施作，評估</p>



	影響不顯著。
10	<p>環境：草地</p> <p>關注物種：無明顯關注物種</p> <p>干擾項目：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 施工噪音、光害影響棲息動物 2. 施工時揚塵影響植被生長 3. 營運時台 61 線車流量增加之噪音與光害 <p>影響評估：</p> <p>本區並無新闢道路，僅於既有台 61 線上進行工程施作而不改變棲地。另外既有台 61 線已有營運干擾，評估本區受影響程度不顯著。</p>
11	<p>環境：林口台地森林</p> <p>關注物種：大冠鷲、鳳頭蒼鷹、領角鴉、台灣藍鵲、非保育類之中型哺乳類白鼻心與鼬獾</p> <p>干擾項目：</p> <p>各森林區塊共通影響</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 工程施作縮減森林面積 2. 減少森林碳吸存功能 3. 施工時揚塵影響植被生長 4. 施工時泥沙、機具油污流入森林內濕生環境 5. 施工機具油污滲入土壤 6. 森林棲地破碎化 7. 施工時噪音、光害 8. 施工車輛之道路致死問題 9. 流浪貓狗受食物吸引聚集於工區 10. 營運時外來種植物進入新生棲地競爭 11. 營運階段車流之光害、噪音 12. 營運階段之路面非點源污染 <p>影響評估：</p> <p>各區塊分別就其受影響情形，配合共通影響進行評估</p>
12	<p>環境：林口台地森林</p> <p>關注物種：穿山甲、東方蜂鷹等</p> <p>干擾項目：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 路工段切割 6k+600~6k+750 森林 2. 隧道段上方（7k+100~7k+450）、路工段（7k+700~8k+100）施作減損森林 3. 營運階段路工段道路致死 <p>影響評估：</p> <p>本處森林多為隧道段通過，棲地減損約 2.3 %。然仍有高架段、路工段等新增影響。評估受影響程度中等。</p>
13	<p>環境：林口台地森林</p> <p>關注物種：穿山甲</p>



14	干擾項目： 1. 路工段（9k+300～9k+600）施作造成棲地減損 2. 營運階段造成棲地阻隔與切割 3. 營運階段路工段道路致死風險
	影響評估： 本處森林已受桃2與仁愛路切割，再受計畫道路從中切割影響受阻隔棲地，棲地減損約3.9%，影響穿山甲族群存續。評估受影響程度中等。
	環境：林口台地森林
	關注物種：穿山甲
	干擾項目： 1. 高架段與隧道口（9k+900～10k+015 與 10k+300～10k+550）施作造成棲地減損
	影響評估： 本處森林主要為隧道段通過，面積減損比例約2.0%。綜合前述通則性影響項目，評估受影響程度中等。
處理情形回覆 回覆人員(單位/職稱):	
前述意見與工程單位歷經多次討論，整合於附表4生態保育策略及討論紀錄表中共同呈現。	

說明：

1. 勘查摘要應與生態環境課題有關，如生態敏感區、重要地景、珍稀老樹、保育類動物及特稀有植物、生態影響等。
2. 表格欄位不足請自行增加或加頁。
3. 多次勘查應依次填寫勘查記錄表。



表 9.9-4 生態評估分析紀錄表

工程名稱 (編號)	國道 1 號甲線工程規劃暨 配合工作(03239)	填表日期	民國 111 年 5 月 19 日	
評析報告 是否完成 下列工作	<input checked="" type="checkbox"/> 由生態專業人員撰寫、 <input checked="" type="checkbox"/> 現場勘查、 <input checked="" type="checkbox"/> 生態調查、 <input checked="" type="checkbox"/> 生態關注區域圖、 <input checked="" type="checkbox"/> 生態影響預測、 <input checked="" type="checkbox"/> 生態保育措施研擬、 <input type="checkbox"/> 文獻蒐集			
1. 生態團隊組成：				
姓名	單位/職稱	學歷	專業資歷與專長	參與勘查事項
陳志豪	觀察家生態 顧問公司/技 術經理	國立中興大學 生命科學系所 碩士	植物生態、植物分類、 植群分類與製圖	陸域植被生態評 析、生態檢核執行
洪斛豪	觀察家生態 顧問公司/資 深研究員	臺中私立新民 商工高級中學 製圖科系畢	植物生態調查、植物分 類、植物知識文案建立	陸域植被生態評 析、生態檢核執行
劉威廷	觀察家生態 顧問公司/協 理	東海大學環境 科學所碩士	陸域動物調查、水鳥繫 放	陸域動物生態評 析、生態檢核執行
張毓琦	觀察家生態 顧問公司/資 深研究員	國立東華大學 自然資源管理 研究所碩士	陸域動物調查、生態調 查技術、環境影響評估	陸域動物生態評 析、生態檢核執行
鍾昆典	觀察家生態 顧問公司/經 理	國立臺灣大學 森林環境暨資 源研究所碩士	陸域動物調查、生態課 題研析、保育對策研擬	陸域動物生態評 析、生態檢核執行
許永暉	觀察家生態 顧問公司/研 究員	國立台灣大學 生態暨演化學 研究所碩士	陸域動物調查、生態課 題研析	陸域動物生態評 析、生態檢核執行
黃鈞漢	觀察家生態 顧問公司/經 理	國立臺灣師範 大學生命科學 系博士班	水域生態調查、河川生 物指標	水域生態評析、生 態檢核執行
王勇為	觀察家生態 顧問公司/資 深研究員	國立中興大學 生命科學系所 碩士	系統分類、生物資訊、 生物資源保育	陸域植被生態評 析、生態檢核執行
林佳宏	觀察家生態 顧問公司/副 理	國立臺灣師範 大學生命科學 系生態演化組 碩士	陸域動物調查、鱗翅目 調查與分析	陸域動物生態評 析、生態檢核執行
楊信得	觀察家生態 顧問公司/資 深研究員	靜宜大學生態 學研究所碩士	水域生態調查、潮間帶 蟹類調查	水域生態評析、生 態檢核執行
劉廷彥	觀察家生態	國立臺灣大學	昆蟲生態、水域生態調	昆蟲生態評析、生



	顧問公司/計畫經理	昆蟲學研究所 所碩士	查	態檢核執行
<p>2. 棲地生態資料蒐集：</p> <p>[文獻、資料庫及生態圖層套疊]</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 內政部，網站資訊。國家重要濕地保育計畫。http://wetland-tw.tcd.gov.tw/WetLandWeb/index.php 2. 內政部營建署，2015。濕地保育法。內政部營建署，民國104年2月2日。 3. 方偉達、林憲文、方偉宏、周睿鈺，2008。鳥類紅皮書資料庫探源：桃園臺地埤塘鳥類多樣性之調查(子計畫)。台灣物種多樣性現況研討會論文發表 4. 王漢泉，2002。河川魚類指標評估南崁溪、客雅溪、中港溪、北港溪、將軍溪、典寶溪等河川水質之研究。環保署調查研究年報。 5. 交通部公路總局第一區養護工程處，2005。一〇八線(海湖-林口)桃園航空城客貨運園區聯外道路系統建設環境影響說明書。 6. 自然攝影中心鳥類觀察論壇。 http://nc.kl.edu.tw/bbs/forumdisplay.php?f=2 7. 交通部公路總局西部濱海中區工程處，2010。「道路開發對彰化濱海地區水鳥棲息地的影響分析及相關減輕保護模式建立之可行性與試驗」 8. 行政院農業委員會林務局，2003。重要野鳥棲地。自然資源與生態資料庫網頁資訊。http://econgis.forest.gov.tw/iba/index.htm 9. 行政院農業委員會林務局，2009。台灣地區淡水域湖泊、野塘及溪流魚類資源現況調查及保育研究規劃。 10. 行政院農業委員會特有生物研究保育中心，2005。桃園縣植物資源導覽手冊。行政院農業委員會特有生物研究保育中心，南投。 11. 行政院環保署，2003。中港溪、客雅溪、南崁溪流域水環境生態調查及水質生物指標建置-南崁溪生態手冊。 12. 陳建智，2003。桃園縣南崁溪生態調查與環境教育鄉土教學補充教材之發展研究。國立新竹教育大學進修部數理教育碩士班碩士論文。 13. 陳義雄、方力行。1999。台灣淡水及河口魚類誌。國立海洋生物博物館出版。 14. 曾晴賢，2003。中港溪、客雅溪、南崁溪流域水環境生物指標監測教育研習會。行政院環保署。 15. 馮豐隆、曾晴賢、甘宸宜，2005。台灣溪流地景分類與生物指標之建置-以南崁溪、客雅溪、中港溪為例。林業研究季刊 27(3):25-36。 16. 黃于玻、李玲玲。2007。二高沿線環境特性調查與國道計畫環境復育之研究(第一期)。國道新建工程局。 17. 楊吉宗。2005。桃園縣植物資源導覽手冊。行政院農業委員會特有生物保育中心出版。 18. 潘明麗、蔣忠佑、劉志暉，2009。桃園大園濕地鷗鵒科水鳥足旗回收報告。台灣水鳥研究通訊，No. 7。 19. 潘明麗、蔣忠祐、劉志暉。2009。大園濕地水鳥足旗回收記錄。臺灣水鳥研究通訊第7期。 20. 觀察家生態顧問有限公司。2010。營運階段營運階段國道永續發展環境復育改善研究計畫。交通部台灣區國道高速公路局。 				



3. 生態棲地環境評估：

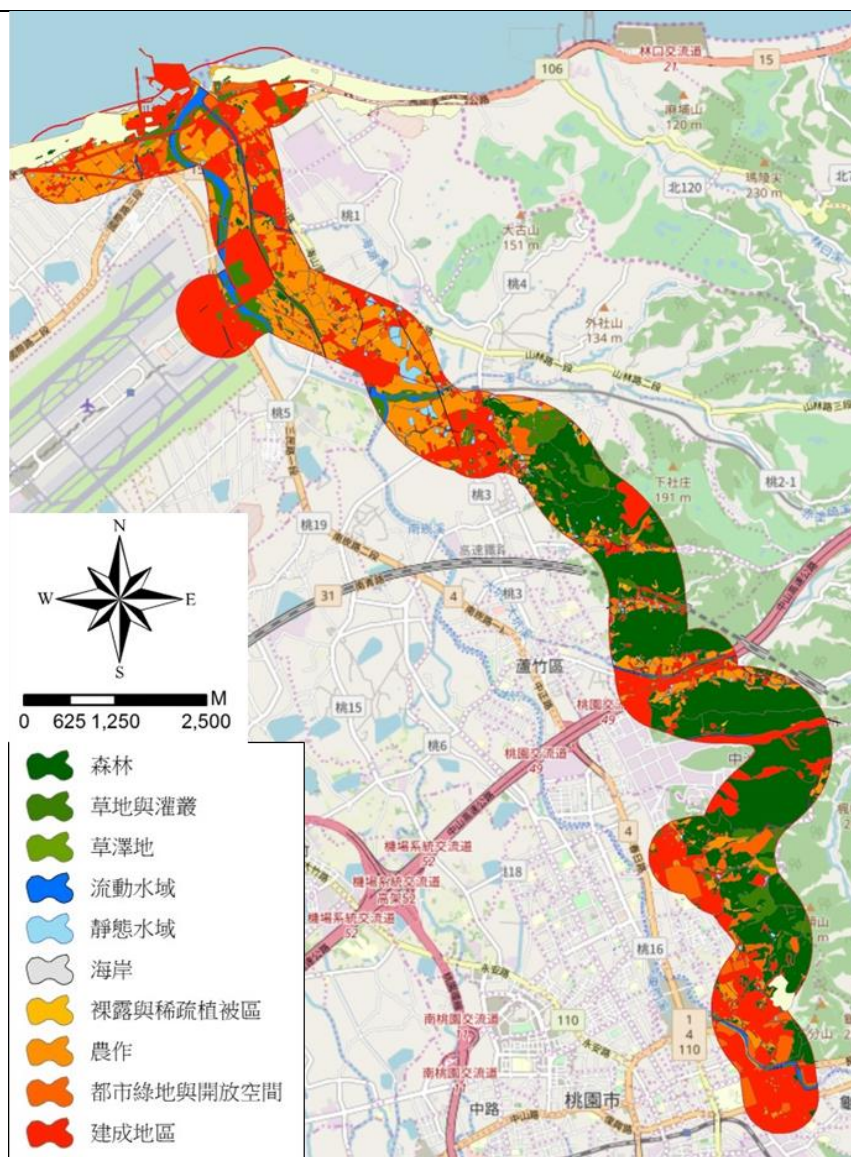
[生態調查]

完整生態調查結果請參照「國道1號甲線計畫環境影響評估報告書」附錄「生態調查方法及成果」部分。以下摘要說明本計畫生態調查重點結果。

(1)陸域植物生態調查

調查結果顯示，路廊周邊環境以建成地區所佔面積比例最高(34.72%)，其次依序為森林(32.49%)、農作用地(19.27%)、都市綠地與開放空間(4.75%)、草地與灌叢(4.55%)、流動水域(2.44%)、靜態水域(0.9%)、海岸(0.67%)、裸露與稀疏植被區(0.14%)及草澤地(0.08%)。

範圍內屬於鄰近都會區之淺山植被帶，森林與草地皆受到高度人為擾動。但多數森林曾受到林木清除或人工造林，僅殘存自然森林面積較小，多數為造林後演變的近自然森林(近自然森林 17.05%)或是先驅森林(12.75%)、人造林。大面積草生地主要集中於虎頭山運動公園一帶，多數草地受到耕作、開發、外來植物入侵之影響，呈現出面積破碎之狀態(演替過度草地 2.56%)，調查區內雖然埤塘數量多，但僅占整體面積 0.87%。



計畫調查範圍內棲地類型分布圖

計畫調查範圍內棲地面積與比例

棲地類型	面積(M ²)	百分比
森林(Biotopelvl)	8112545.99	32.49 %
人造森林	670223.39	2.68 %
其他森林	3184453.86	12.75 %
近自然森林	4257868.73	17.05 %
草地與灌叢(Biotopelvl)	1135046.85	4.55 %
低地草地	225283.80	0.90 %
其他草地	142691.43	0.57 %
演替過渡草地	639477.55	2.56 %
臨海草地	127594.06	0.51 %
草澤地(Biotopelvl)	19547.90	0.08 %
淡水草澤	19547.90	0.08 %
靜態水域(Biotopelvl)	225277.80	0.90 %
魚塭	7968.18	0.03 %



儲水埤塘	217309.61	0.87 %
流動水域(BiotopeLv1)	610472.58	2.44 %
人工水道	73221.49	0.29 %
河	537251.09	2.15 %
海岸(BiotopeLv1)	166831.55	0.67 %
沙岸	158115.44	0.63 %
其他海岸	8716.12	0.03 %
裸露與稀疏植被區(BiotopeLv1)	34093.68	0.14 %
人工裸露地	34093.68	0.14 %
農作(BiotopeLv1)	4811951.93	19.27 %
人造竹林	151187.99	0.61 %
水稻田	13247.71	0.05 %
其他作物	17428.05	0.07 %
果園	68750.59	0.28 %
溫室	48037.16	0.19 %
廢耕地	3328.06	0.01 %
雜糧田	4509972.36	18.06 %
都市綠地與開放空間(BiotopeLv1)	1187011.52	4.75 %
公園型綠地	177630.62	0.71 %
建物與綠地鑲嵌的開放	503589.76	2.02 %
墓地	505791.14	2.03 %
建成地區(BiotopeLv1)	8669607.00	34.72 %
公用設備	166643.07	0.67 %
交通用地	3192729.92	12.79 %
其他	184078.96	0.74 %
建築用地	3274035.71	13.11 %
廢棄物及工業用地	1852119.35	7.42 %
總計	24972386.81	100.00 %

台地頂端為都會區(林口中正路至長庚一帶)，周邊為具地形起伏且以森林覆蓋為主的山區，森林環境早年曾有大面積林相更新作業，原生樹種優勢的森林相對稀少。早期之造林樹種以相思樹為主，其他造林樹種有廣東油桐、樟等，並多有竹類混合栽植，這些森林經自然演替，現況多具有先驅樹木、演替中後期樹木混生，林下亦具有接近原始森林之複雜度，可提供多種動物利用，然而在植物種類上相對單調，且孕育之森林型稀有植物不多。植物類之關注生物以草地關注生物的數量明顯多於其他棲地類型，譬如琉球野薔薇、韭葉蘭、流蘇等。另外，林口台地西側，譬如虎頭山、五酒桶山、太古山、水牛坑一帶，林間地下水位較高之地區，常有伏流於土坡滲水流出，形成小面積林間溼地，或在林下之小型溪溝等環境，具有許多水生植物生長，譬如尼泊爾穀精草等。全區因具有交錯與複雜之棲地變化，具有多樣的淺山生物，為獨特之生態區位。

將主要棲地類型分類統計，以森林性棲地記錄最多物種，共 376 種(包括相思樹混淆林、先驅樹林、楠榕林)。森林中原生種比例 73.4 %，是計畫範圍內原生種比例最高的棲地類型，優勢種類如相思樹、構樹、稜果榕、香楠、野桐、白匏子、血桐、小葉桑、長梗紫麻、風藤、九節木、山黃麻、姑婆芋、月桃、假菝葜等。草地及耕地調查記錄到 350 種植物，多數草生地為早年農田轉變而來，部分仍有持續人為活動，原生種比例不高(62.3 %)，優勢種如鐵毛蕨、蓮子草、大花咸豐草、蔞草、槭葉牽牛、雙



花蓼、莧菜、巴拉草、白背芒、大黍、象草、蘆葦等。整體而言，全區屬人為干擾壓力仍較頻繁環境。

調查發現4棵老樹，經由比對均符合「桃園市樹木保護自治條例」珍貴樹木標準之老樹，皆位於蘆竹區南山路二段470巷一帶，樹種為榕樹，最大者胸周達450公分。

(2)陸域動物生態調查

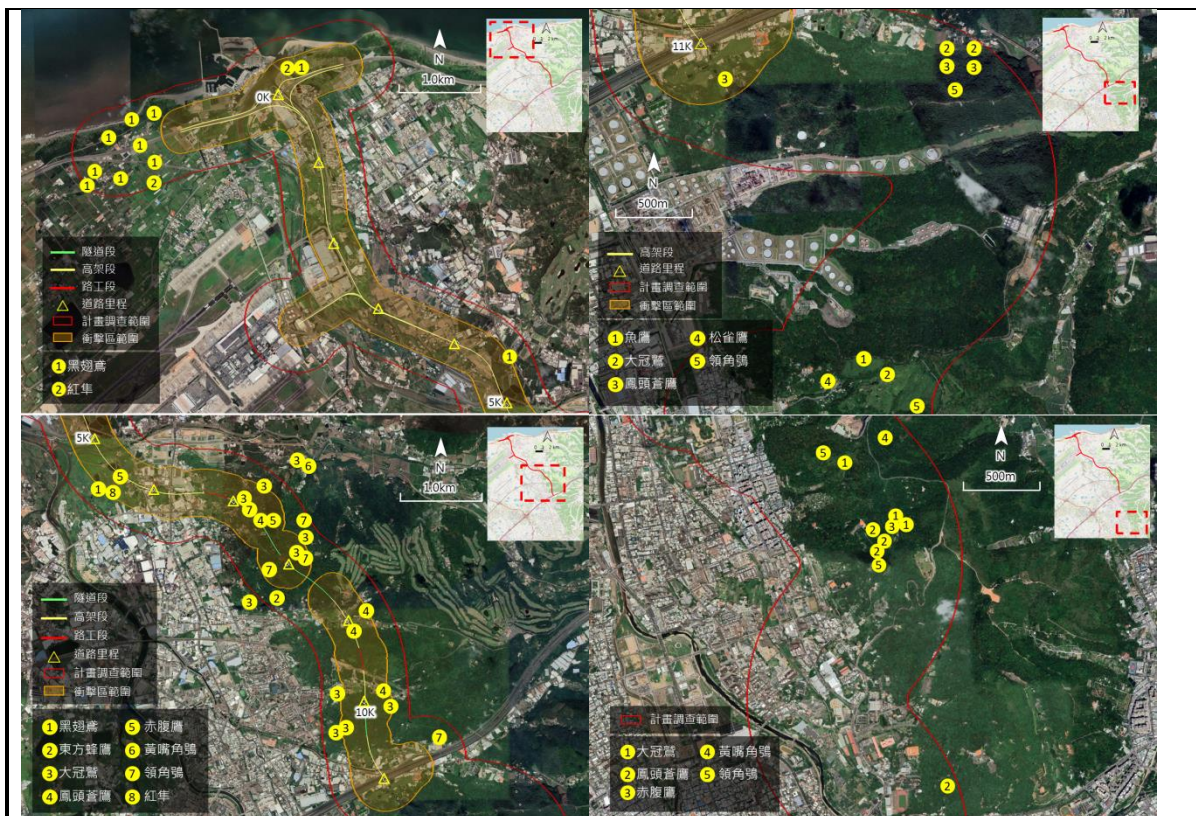
調查共記錄非翼手目哺乳類包含穿山甲科的穿山甲，獼猴科的臺灣獼猴，貂科的鼬獾，靈貓科的麝香貓、白鼻心，鼠科的鬼鼠、田鼯鼠、臺灣刺鼠，松鼠科的赤腹松鼠及鼯鼠科的台灣鼯鼠。翼手目哺乳類則有蹄鼻蝠科的臺灣小蹄鼻蝠、蝙蝠科的堀川氏棕蝠、東亞褶翅蝠、臺灣管鼻蝠、赤黑鼠耳蝠、長趾鼠耳蝠、長尾鼠耳蝠、絨山蝠、東亞家蝠、山家蝠、高頭蝠。此外，還有鼠科動物、鼠耳蝠屬蝙蝠、家蝠屬蝙蝠3種無法鑑識至種的種類。

穿山甲與麝香貓屬於第二級珍貴稀有保育類。依2017臺灣陸域哺乳類紅皮書名錄，本計畫共發現穿山甲及麝香貓2種易危等級哺乳類，其中穿山甲有位於衝擊區之點位紀錄；其餘為暫無危機或無資料之哺乳類。而臺灣獼猴、臺灣刺鼠、臺灣小蹄鼻蝠、臺灣管鼻蝠、赤黑鼠耳蝠、長趾鼠耳蝠及山家蝠為特有種，穿山甲、鼬獾、麝香貓、白鼻心、赤腹松鼠、台灣鼯鼠與堀川氏棕蝠為特有亞種哺乳類。

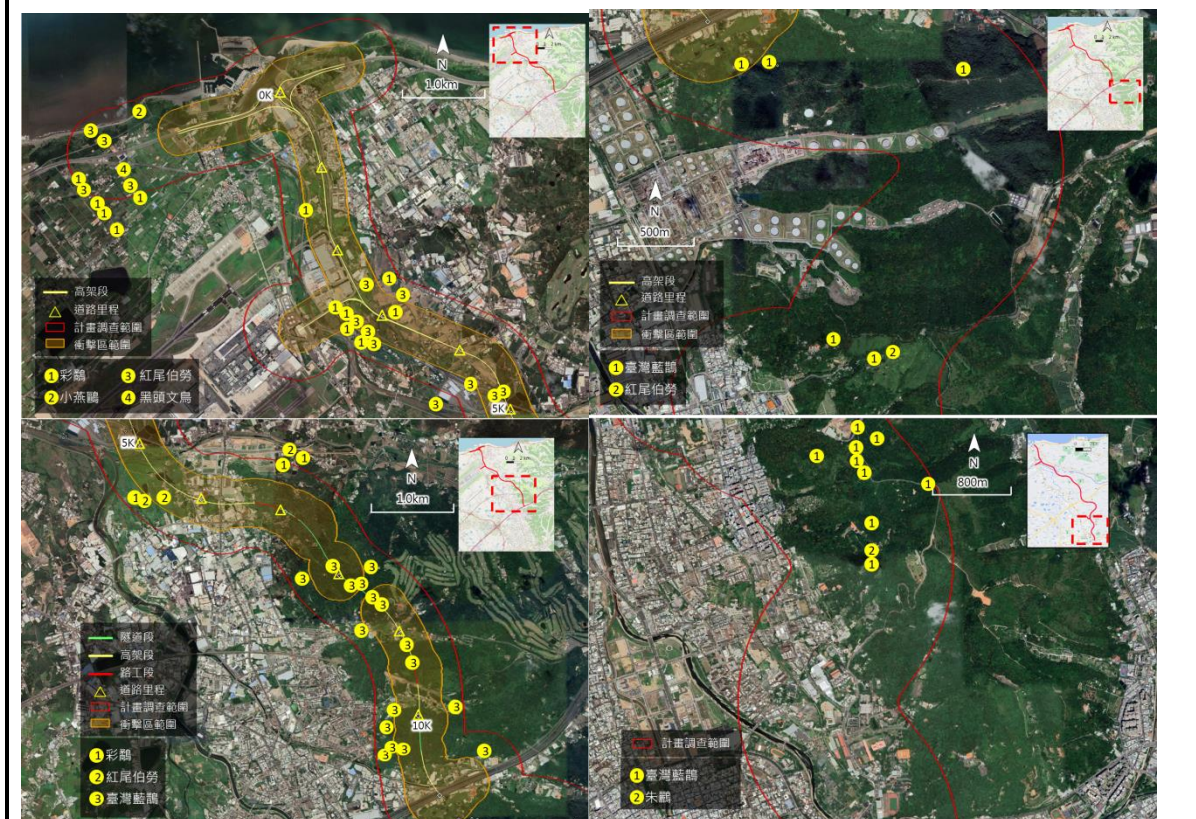
蝙蝠的活動音頻記錄以鼠耳蝠屬蝙蝠最多、東亞家蝠次之。第1季以東亞家蝠較多、第2季以堀川氏棕蝠較多、第3季以鼠耳蝠屬蝙蝠較多、第4季以長趾鼠耳蝠較多。赤腹松鼠出現區域均為次生林環境，蝙蝠則多於黃昏和夜間在各類環境的空中覓食。

調查共記錄到16種保育類鳥類，包括第二級珍貴稀有保育類野生動物魚鷹、黑翅鳶、東方蜂鷹、大冠鷲、鳳頭蒼鷹、赤腹鷹、松雀鷹、彩鵲、小燕鷗、黃嘴角鴉、領角鴉、紅隼及朱鷲，第三級其他應予保育之野生動物則有紅尾伯勞、臺灣藍鵲與黑頭文鳥。調查計有臺灣竹雞、五色鳥、臺灣藍鵲、大彎嘴、小彎嘴與繡眼畫眉6種特有種的鳥類，而特有亞種則記錄到22種，包括大冠鷲、鳳頭蒼鷹、松雀鷹、灰腳秧雞、金背鳩、黃嘴角鴉、領角鴉、南亞夜鷹、小雨燕、朱鷲、大卷尾、小卷尾、黑枕藍鵲、樹鵲、白頭翁、紅嘴黑鵲、黃頭扇尾鶯、褐頭鷓鴣、粉紅鸚嘴、山紅頭、頭烏線和綠啄花等。

在蝶類方面，保育類與特有種中，有台灣瑟弄蝶、墨子黃斑弄蝶、蓬萊環蛺蝶及台灣斑眼蝶4種特有種蝴蝶，與黃裳鳳蝶1種保育類蝶種的發現紀錄。

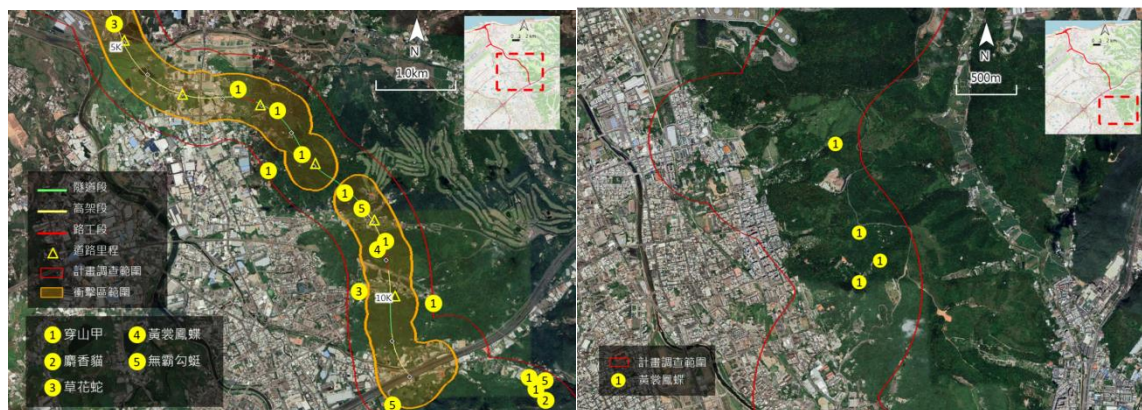


鳥類保育類動物點位紀錄分布(1/2)





鳥類保育類動物點位紀錄分布(2/2)



非鳥類保育類動物點位紀錄分布

(3)水域動物生態調查

節肢動物方面，有白痣珈蟪及短腹幽蟪 2 種特有種，中華珈蟪指名亞種及褐基蜻蜓 2 種特有亞種，與無霸勾蜓 1 種保育類蜻蜓。

蜻蜓目種類大多偏好棲息於靜水域，如麻斑晏蜓、綠胸晏蜓偏好水田、埤塘；碧翠晏蜓、粗腰蜻蜓偏好草澤、埤塘；慧眼弓蜓、褐斑蜻蜓偏好埤塘；青紋細蟪、紅腹細蟪、彩裳蜻蜓偏好草澤環境；長缺晏蜓、琉球晏蜓偏好林中的湛水溼地。而白痣珈蟪、短腹幽蟪、朱背樸蟪、聯紋春蜓、無霸勾蜓、樂仙蜻蜓為偏好流水域的種類。

魚類方面，採獲特有種魚類有 4 種：台灣鬚鱚、台灣石鱚、短吻紅斑吻鰕虎、粗首馬口鱚，外來種有孔雀花鱚、食蚊魚與線鱧。整體而言主要以雜交吳郭魚與食蚊魚為優勢種。

上游樣站，共採獲粗首馬口鱚、台灣鬚鱚、雜交吳郭魚、孔雀花鱚、食蚊魚、短吻紅斑吻鰕虎、極樂吻鰕虎、泥鰍、線鱧。其中以食蚊魚最為優勢(37.1%)。在大坑溪、羊稠坑溪皆以食蚊魚最為優勢。下游樣站，共採獲台灣石魚賓、粗首馬口鱚、台灣鬚鱚、鯉魚、羅漢魚、雜交吳郭魚、孔雀花鱚、食蚊魚、短吻紅斑吻鰕虎、泥鰍。其中以雜交吳郭魚最為優勢(47.1%)，在南崁溪、營盤坑溪、坑子溪皆以雜交吳郭魚最為優勢。

大型底棲生物，上游樣站有螺貝 7 種：川蜷、錐蜷、網蜷、石田螺、福壽螺、囊螺、台灣椎實螺；與蝦蟹 5 種：粗糙沼蝦、乳指沼蝦、多齒新米蝦、克氏原螯蝦、黃綠澤蟹。其中特有種有黃綠澤蟹，外來種有克氏原螯蝦與福壽螺，洄游種類乳指沼蝦。下游樣站有螺貝 8 種：川蜷、瘤蜷、錐蜷、網蜷、石田螺、福壽螺、囊螺、台灣椎實螺；與蝦蟹 4 種：乳指沼蝦、多齒新米蝦、克氏原螯蝦、日本絨螯蟹。其中外來種有克氏原螯蝦與福壽螺，洄游種類乳指沼蝦與日本絨螯蟹。



[關注物種釐清]

(1)陸域植物關注物種

關注物種	棲地類型	重要性
尼泊爾穀精草	相思混淆林	嚴重瀕臨滅絕 (CR)
臺灣三角楓	芒草草坡	
臺灣蒲公英	海岸草地與灌叢	瀕臨滅絕 (EN)
馬甲子	草地及耕地	
流蘇樹	芒草草坡	
雲林莞草	海岸草地與灌叢	
毛穎草	芒草草坡	
粗穗馬唐	海岸草地與灌叢	
琉球野薔薇	草地與灌叢	易受害 (VU)
毛果珍珠茅	芒草草坡	
細本葡萄**	草地及耕地	接近威脅 (NT)
柳葉水蓑衣	水田及草澤濕地	
瘤果簕藻**	潮濕溝渠及耕地	
田蔥	相思混淆林	
蔓蓑荷	相思混淆林	
蠅子草	海岸草地與灌叢	安全 (LC)
蜜甘草	相思混淆林	
俄氏草	相思混淆林	
耳葉刺蕊草	相思混淆林	
圓葉節節菜	相思混淆林	
鬼野飄拂草	芒草草坡	
牧野氏飄拂草	高灘地	
粗根莖莎草	海岸草地與灌叢	
仙茅	芒草草坡	
小唇蘭	相思混淆林	
毛鞘線柱蘭	相思混淆林	
臺灣線柱蘭	相思混淆林	
韭葉蘭	芒草草坡	
穗花斑葉蘭	相思混淆林	

(2)陸域動物關注物種

關注物種	棲地類型	重要性
穿山甲	森林環境	第二級珍貴稀有保育類



麝香貓	D區發現排遺	
魚鷹	E區內上空	
黑翅鳶	C區對照區上空	
東方蜂鷹	農墾地	
大冠鷲	森林環境	
鳳頭蒼鷹	森林環境	
赤腹鷹	B、C區高空過境	
松雀鷹	E區	
彩鵲	稻田環境及草澤環境	
小燕鷗	海濱環境	
黃嘴角鴉	森林環境	
領角鴉	森林環境	
紅隼	開闊農墾地或草生地	
朱鷲	森林環境	
紅尾伯勞	農墾地或草生地	第三級其他應予保育之野生動物
臺灣藍鵲	森林環境	
黑頭文鳥	草生環境	
草花蛇	埤塘及溪流環境	
黃裳鳳蝶	C區的衝擊區	

(3) 水域動物關注物種

關注物種	棲地類型	重要性
黃綠澤蟹	溪流環境	特有種

4. 棲地影像紀錄：



灌溉農田 108/03/25



灌溉農田 108/03/25



短草區 108/03/25



短草區 108/03/25



河道 108/03/26



河岸 108/03/26



台 61 跨南崁溪口下方森林 108/06/17



埤塘 108/06/19



埤塘橋底 108/06/19



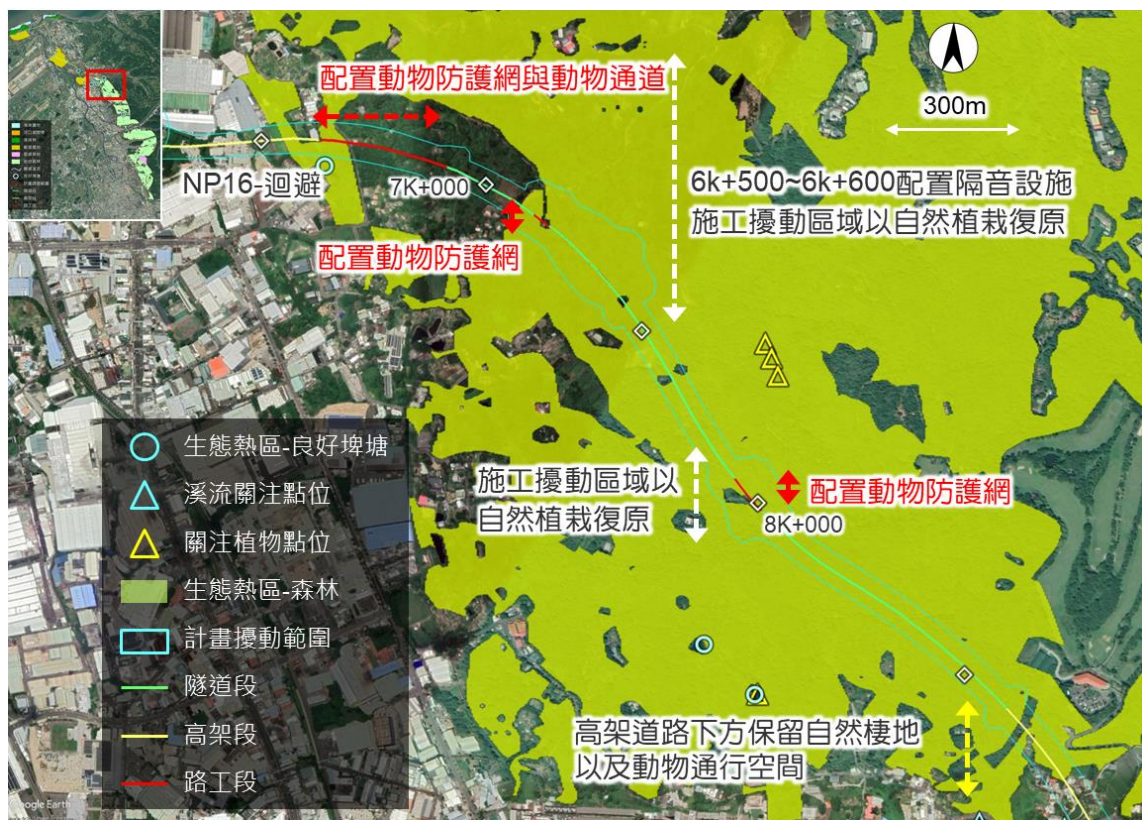
步道與周圍林地 108/06/20



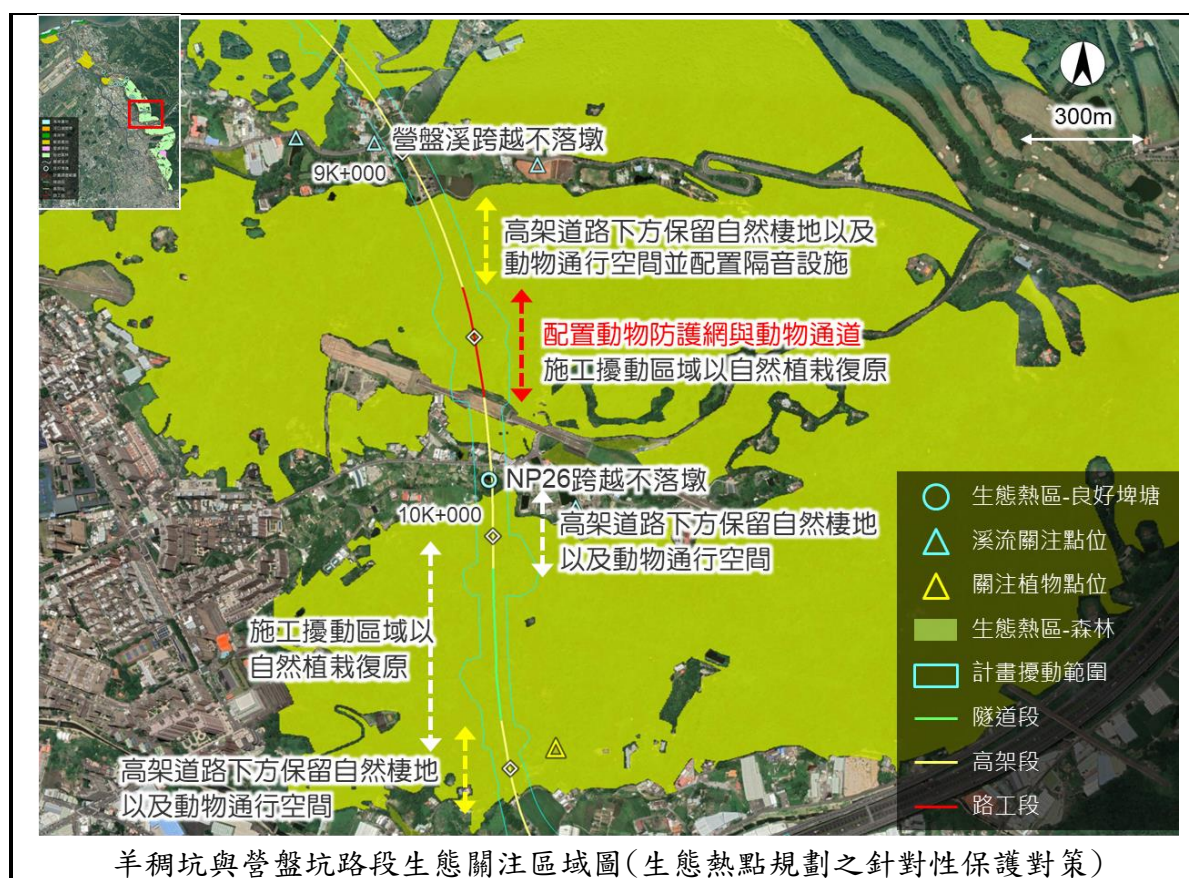
5. 生態關注區域說明及繪製：



蘆竹路段生態關注區域圖(生態熱點規劃之針對性保護對策)



五酒桶山路段生態關注區域圖(生態熱點規劃之針對性保護對策)



6. 研擬生態影響預測與保育對策：

生態影響預測彙整如附表 1-2 現場勘查意見所示。保育對策表統整於附表 4 計畫路線沿線敏感棲地生態保護對策摘要中。



7. 生態保全對象之照片：

應以特寫與全景照方式記錄生態保全對象，提供現地操作人員辨識。

(1) 琉球野薔薇



(2) 台灣蒲公英



(3) 牧野氏飄拂草



填寫人員： 胡祐桓

日期：民國 111 年 5 月 20 日



表 9.9-5 民眾參與紀錄表

編號:1

填表人員 (單位/職稱)	鍾昆典/經理	填表日期	民國 111 年 5 月 20 日
參與項目	<input type="checkbox"/> 訪談 <input type="checkbox"/> 設計說明會 <input checked="" type="checkbox"/> 公聽會 <input type="checkbox"/> 座談會 <input type="checkbox"/> 其他_____	參與日期	民國 105 年 10 月 4 日 10 點 民國 105 年 10 月 4 日 14 點 民國 105 年 10 月 5 日 10 點 民國 105 年 10 月 5 日 14 點 民國 105 年 11 月 4 日 18 點 民國 106 年 5 月 12 日 18 點 民國 106 年 5 月 13 日 18 點 民國 109 年 9 月 25 日 14 點 民國 109 年 9 月 26 日 13 點 30 分
參與人員	單位/職稱	參與角色	相關資歷
詳見一階環評民眾參與資料-A16-公開說明會會議紀錄等資料、二階環評-C12-當地民眾意見之處理情形			
生態意見摘要 提出人員(單位/職稱)_____		處理情形回覆 回覆人員(單位/職稱)_____	
詳見第一階段環境影響評估之民眾參與資料(公開說明會會議紀錄等資料)，以及如第二階環評環境影響評估(當地民眾意見之處理情形)內容所示。			

說明：紀錄建議包含所關切之議題，如特稀有植物或保育類動物出現之季節、環境破壞等。



表 9.9-6 生態保育策略及討論紀錄表

填表人員 (單位/職稱)	胡祐桓(觀察家生態顧問 有限公司/研究專員)	填表日期	民國 111 年 5 月 23 日
解決對策項目	計畫路線沿線敏感棲地 生態保護 保育類動物保護	實施位置	桃園市大園區、蘆竹區、龜山區
解決對策之詳細內容或方法(需納入施工計畫書中)			
表 A4-1 計畫路線沿線敏感棲地生態保護對策摘要			
環境	主要分布位置	關注物種類群	保育對策摘要
河口 海岸	台 61 線系統交流 道北側	水鳥候鳥族群 保育類小燕鷗	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 施工擾動範圍迴避 ➢ 配置遮光罩與減噪路面 ➢ 配置橋下入滲除污池 ➢ 施工減噪減振措施 ➢ 高架段除有連續施作必要性之部分工程項目外，非必要不在夜間(22:00~翌日 7:00)施工 ➢ 施工人員與機具廢水清運或處理後排放 ➢ 施工中保護作業/沖刷控管/防溢座等
	南坎溪口 0k+000~0k+160	河口蟹類群聚	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 配置橋下入滲除污池 ➢ 施工人員與機具廢水清運或處理後排放 ➢ 施工中保護作業/沖刷控管/防溢座等
海岸 林	台 61 線以北之海 岸林 0k+000	無明顯關注物種	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 施工擾動範圍迴避 ➢ 施工減噪減振措施 ➢ 高架段除有連續施作必要性之部分工程項目外，非必要不在夜間(22:00~翌日 7:00)施工 ➢ 施工時灑水抑制揚塵
草地	台 61 線系統交流 道以北海岸地區	雲林芫草、蠅子 草、粗穗馬唐、台 灣蒲公英等 黑翅鳶、紅隼	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 橋梁落墩迴避彩虹棒球場之台灣蒲公英棲地 ➢ 施工減噪減振措施 ➢ 高架段除有連續施作必要性之部分工程項目外，非必要不在夜間(22:00~翌日 7:00)施工 ➢ 施工時灑水抑制揚塵
農地 (水 田, 草	台 61 線系統交流 道西南側	黑翅鳶、彩鵲與候 鳥水鳥、紅尾伯勞	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 施工擾動範圍迴避 ➢ 配置遮光罩與減噪路面 ➢ 施工減噪減振措施



澤)			<ul style="list-style-type: none"> ➢ 高架段除有連續施作必要性之部分工程項目外，非必要不在夜間（22：00～翌日7：00）施工
	2k+500～3k+600	牧野氏飄拂草、琉球野薔薇 黑翅鳶、彩鷗與候鳥水鳥、紅尾伯勞	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 現地保留牧野氏飄拂草和琉球野薔薇 ➢ 限制工程擾動區域 ➢ 配置遮光罩與減噪路面 ➢ 配置橋下入滲除污池 ➢ 施工減噪減振措施 ➢ 高架段除有連續施作必要性之部分工程項目外，非必要不在夜間（22：00～翌日7：00）施工 ➢ 施工人員與機具廢水清運或處理後排放
	5k+300～5k+800	黑翅鳶、彩鷗與候鳥水鳥、紅尾伯勞	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 配置遮光罩與減噪路面 ➢ 配置橋下入滲除污池 ➢ 施工減噪減振措施 ➢ 施工中保護作業/沖刷控管/防溢座等 ➢ 高架段除有連續施作必要性之部分工程項目外，非必要不在夜間（22：00～翌日7：00）施工 ➢ 施工人員與機具廢水清運或處理後排放
溪流	坑子溪 (約 5k+200)	日本絨螯蟹、乳指沼蝦	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 不落墩於河川深槽區 ➢ 配置橋下入滲除污池 ➢ 限制工程擾動區域，工程完畢後回復環境 ➢ 施工人員與機具廢水清運或處理後排放 ➢ 避免棄置廢土、廢棄物於水體或上游 ➢ 施工中保護作業/沖刷控管/防溢座等
	營盤溪 (約 9k+100)	高體鰮鰻、日本絨螯蟹、乳指沼蝦	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 設計階段橋梁落墩迴避溪流行水區 ➢ 施工階段保護措施包含施工人員與機具廢水清運或處理後排放，避免棄置廢土、廢棄物於水體或上游。配置截流溝、防溢座、臨時沉砂池等設施防止土砂沖刷。
	羊稠坑溪 (約 9k+900)	黃綠澤蟹	
	大坑溪 (約 10k+840)	乳指沼蝦	
埤塘	NP11、NP14、NP15、NP16、NP21、NP22、NP23、NP26	草花蛇(NP11) 高體鰮鰻(NP14、NP21) 黃綠澤蟹(NP22) 高豐度羅漢魚族群(NP26) 高四季歧異度之水生昆蟲群聚(NP15、NP16、	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 設計階段橋梁落墩迴避埤塘 ➢ 工程施作擾動範圍迴避埤塘



		NP23)	
林口 台地 森林	各區塊分別說明	<p>共通關注物種： 大冠鷲、鳳頭蒼鷹、領角鴉、台灣藍鵲、非保育類之中型哺乳類白鼻心與鼬獾</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 設計階段進行樹籍調查，記錄紅皮書易危（VU）等級以上物種以及具保留價值之樹種，規劃移植、保留作業。 ➢ 僅於交流道/聯絡道/隧道口 200 公尺範圍內設置照明設施，其餘照明設施設置遮光罩。森林路段鋪設減噪路面。 ➢ 配置橋下入滲除污池 ➢ 高架段下方與隧道段上方施工擾動空間進行自然植栽復育棲地，包含栽植黃裳鳳蝶食草臺灣馬兜鈴。 ➢ 高架道路下方與隧道段上方路權空間提供動物通行 ➢ 施工減噪減振措施 ➢ 施工時灑水抑制揚塵、不使用除草劑、並依循紅火蟻防治相關作業程序 ➢ 高架段、路工段與隧道口 50 公尺範圍內，除有連續施作必要性之部分工程項目外，非必要不在夜間（22：00～翌日 7：00）施工 ➢ 限制工程擾動區域、施工便道優先選擇既有道路 ➢ 施工人員與機具廢水清運或處理後排放 ➢ 施工中保護作業/沖刷控管/防溢座等 ➢ 工區車輛限速 ➢ 管理施工人員廚餘禁止餵食流浪貓狗 ➢ 營運階段管理時不使用除草劑
國 1 西側 林口 台地 森林	五酒桶山 6k+500～8k+800	<p>非共通性類群： 保育類穿山甲、東方蜂鷹等</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 6k+600～6k+750 處路工段配置動物防護網與動物通道 ➢ 6k+500～6k+600 處高架路段施工採用保留高架道路下方森林之工法並配置不透明隔音設施 ➢ 7k+100～7k +150、7k+850～8k+000 處之路工段配置動物防護網避免動物侵入 ➢ 施工便道採部分配置棧橋或其他可保全地表植被與表土之方式辦理 ➢ 記錄動物通道利用狀況，並配合既有國道動物道路致死調查，分析道路致死狀況與是否具有改善需求



營盤坑 9k+150~9k+600	非共通性類群： 保育類穿山甲	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 9k+150~9k+300 處高架路段施工採用保留高架道路下方森林之工法並配置不透明隔音設施 ➤ 9k +300~9k +600 處路工段配置動物防護網與動物通道 ➤ 施工便道採部分配置棧橋或其他可保全地表植被與表土之方式辦理 ➤ 記錄動物通道利用狀況，並配合既有國道動物道路致死調查，分析道路致死狀況與是否具有改善需求
羊稠坑 9k+900~10k+600	非共通性類群： 保育類穿山甲	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 9k+900~10k+015、10k+300~10k+600 處高架路段施工採用保留高架道路下方森林之工法

表 A4-2 保育類動物保護對策摘要

物種	記錄位置	保護對策摘要
穿山甲	林口台地西側森林	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 隧道口與路工段設置動物防護網，6k+600~6k+750、9k +300~9k +600 等二處並結合動物防護網配置動物通道，導引動物利用、減輕棲地切割、避免路殺。 ➤ 施工便道採部分配置棧橋或其他可保全地表植被與表土之方式辦理 ➤ 森林路段中，在高架段下方與邊坡穩定工程等受工程施作影響之棲地，進行自然植栽復育棲地並提供動物通行空間 ➤ 以施工保護圍籬限縮施工影響範圍 ➤ 6k+500~6k+600 與 9k+150~9k+600 兩處高架路段施工採用保留高架道路下方森林工法並配置不透明隔音設施 ➤ 僅於交流道/聯絡道/隧道口 200 公尺範圍內設置照明設施並配置遮光罩，其餘路段不設照明。 ➤ 高架段、路工段與隧道口 50 公尺範圍內，除有連續施作必要性之部分工程項目外，非必要不在夜間（22：00~翌日 7：00）施工 ➤ 高架路段施工與施工道路設置時採可保留地表植被與表土之方式辦理 ➤ 採用低操作噪音之機具與工法，並配合防噪減振措施 ➤ 施工人員教育訓練納入相關課程禁止騷擾獵捕野生動物



		<ul style="list-style-type: none"> ➢ 規範施工單位行為，禁止隨意棄置或堆放土方廢棄物，違反生態保育行為訂定罰則並嚴格執行 ➢ 工區集中管理垃圾、廚餘，確保環境衛生並避免吸引貓狗。工地內亦禁止飼養或餵食貓狗 ➢ 施工中與營運階段監測計畫中納入紅外線自動相機監測 ➢ 配合既有國道動物道路致死調查，分析是否有道路致死熱點形成與評估動物通道成效
	4k+700 埤塘上空	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 橋梁墩柱與工程施作擾動範圍迴避埤塘 ➢ 高架路段設置減噪路面，僅於交流道/聯絡道/隧道口 200 公尺範圍內設置照明設施並配置遮光罩，其餘路段不設照明 ➢ 高架段除有連續施作必要性之部分工程項目外，非必要不在夜間（22：00～翌日 7：00）施工 ➢ 施工時採用低操作噪音之機具與工法，並配合防噪減振措施 ➢ 配置橋下入滲除污池減輕非點源污染 ➢ 施工中與營運階段監測計畫中納入鳥類相監測
紅隼	竹圍漁港東側礫灘	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 高架路段設置減噪路面，僅於交流道/聯絡道/隧道口 200 公尺範圍內設置照明設施並配置遮光罩，其餘路段不設照明 ➢ 高架段除有連續施作必要性之部分工程項目外，非必要不在夜間（22：00～翌日 7：00）施工 ➢ 施工時採用低操作噪音之機具與工法，並配合防噪減振措施
黑翅鳶	台 61 系統交流道西南側草生地	
紅尾伯勞	計畫路線全線	
八哥 ^[2]	5k+700 處農地	
黑頭文鳥	台 61 系統交流道西南側草生地	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 限制施工範圍，不擾動鄰近棲地 ➢ 規範施工單位行為，禁止隨意棄置或堆放土方廢棄物，違反生態保育行為訂定罰則並嚴格執行 ➢ 工區集中管理垃圾、廚餘，確保環境衛生並避免吸引貓狗。工地內亦禁止飼養或餵食貓狗 ➢ 施工中與營運階段監測計畫中納入鳥類相監測
大冠鷲	林口台地西側森林	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 森林路段中，在高架段下方與邊坡穩定工程等受工施作影響之棲地，進行自然植栽復育棲地 ➢ 以施工保護圍籬限縮施工影響範圍 ➢ 6k+500～6k+600 與 9k+150～9k+600 兩處高架路段施工採用保留高架道路下方森林工法並配置不透明隔音設施 ➢ 僅於交流道/聯絡道/隧道口 200 公尺範圍內設置照明設施並配置遮光罩，其餘路段不設照明
鳳頭蒼鷹	林口台地西側森林	
松雀鷹	林口台地西側森林(國道 1 號以南部分)	
黃嘴角鴉	林口台地西側森林	
領角鴉	林口台地西側森林	
台灣藍鵲	林口台地西側森林	
台灣畫眉 ^[2]	5k+500 西南側農地 林口台地西側森林	



		<ul style="list-style-type: none"> ➢ 高架段、路工段與隧道口 50 公尺範圍內，除有連續施作必要性之部分工程項目外，非必要不在夜間（22：00～翌日 7：00）施工 ➢ 高架路段施工與施工道路設置時採可保留地表植被與表土之方式辦理 ➢ 施工時採用低操作噪音之機具與工法，並配合防噪減振措施 ➢ 規範施工單位行為，禁止隨意棄置或堆放土方廢棄物，違反生態保育行為訂定罰則並嚴格執行 ➢ 工區集中管理垃圾、廚餘，確保環境衛生並避免吸引貓狗，工地內亦禁止飼養或餵食貓狗 ➢ 配合既有國道動物道路致死調查，分析道路致死狀況與是否具有改善需求 ➢ 施工中與營運階段監測計畫中納入鳥類相監測
草花蛇	NP11 4k+700 處埤塘	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 橋梁墩柱與計畫道路工程範圍迴避此區域內之生態熱點埤塘 ➢ 僅於交流道與聯絡道 200 公尺範圍內設置照明設施並配置遮光罩，其餘路段不設照明 ➢ 高架段除有連續施作必要性之部分工程項目外，非必要不在夜間（22：00～翌日 7：00）施工 ➢ 施工時採用低操作噪音之機具與工法，並配合防噪減振措施 ➢ 配置橋下入滲除污池減輕非點源污染 ➢ 配合既有國道動物道路致死調查，分析道路致死狀況與是否具有改善需求
彩鷸	台 61 系統交流道西南側調查範圍外農地 3k+500 處水田	
燕鵲 ^[2]	台 61 線系統交流道上空 3k+000 西側上空	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 高架段除有連續施作必要性之部分工程項目外，非必要不在夜間（22：00～翌日 7：00）施工 ➢ 配置橋下入滲除污池減輕非點源污染
小燕鷗	竹圍漁港西側灘地	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 配合既有國道動物道路致死調查，分析道路致死狀況與是否具有改善需求
黃裳鳳蝶	林口台地西側森林	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 森林路段中，在高架段下方與邊坡穩定工程等受工施作影響之棲地，進行自然植栽復育棲地，並栽植黃裳鳳蝶食草植物台灣馬兜鈴 ➢ 以施工保護措施限縮施工影響範圍 ➢ 高架路段施工與施工道路設置時採可保留地表植被與表土之方式辦理 ➢ 施工中與營運階段監測計畫中納入蝶類監測

註[1]：本表綜合一階環評『說明書』階段及本次二階補充調查結果進行研擬。



[2]：一階環評『說明書』階段記錄，但於本次二階補充調查未再發現。

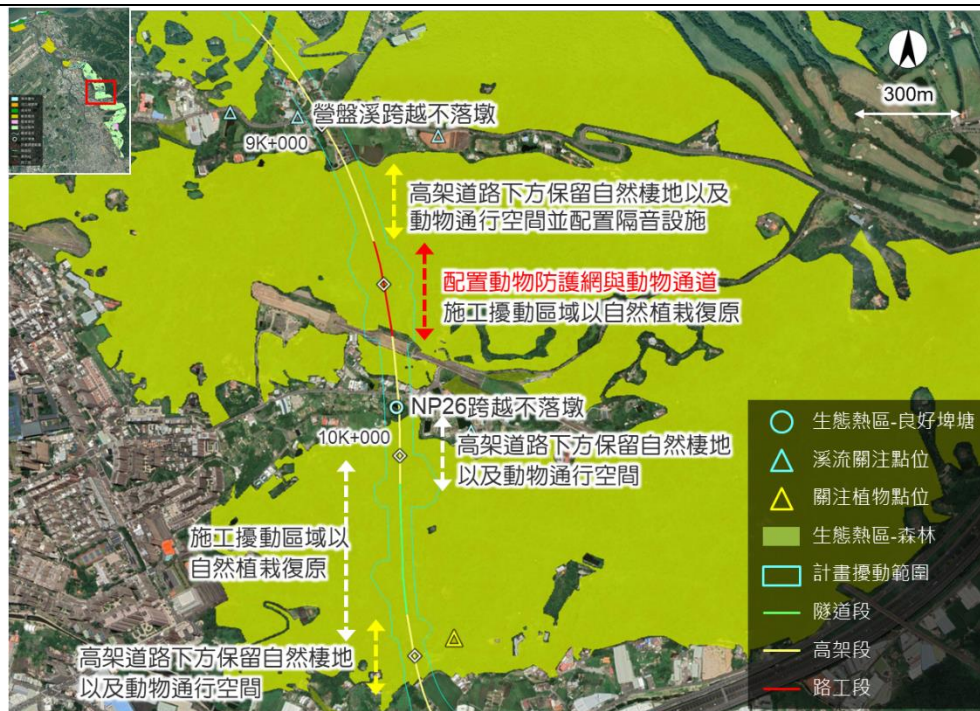
圖說：



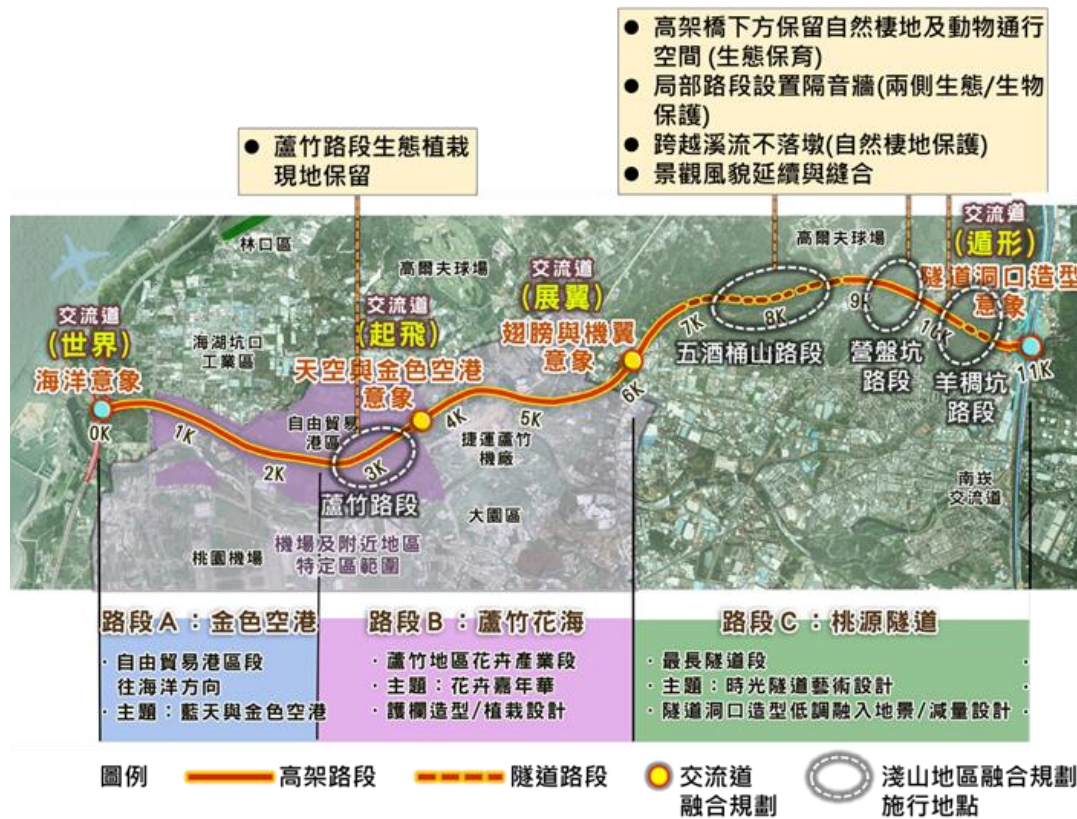
蘆竹路段生態熱點規劃之針對性保護對策



五酒桶山路段生態熱點規劃之針對性保護對策



羊稠坑與營盤坑路段規劃之針對性生態熱點保護對策



行經淺山地區融合規劃示意



施工階段生態監測方式：

表 A4-3 施工前生態監測計畫

環境項目	測定參數	監測地點	監測時機及頻率
森林性中小型哺乳類	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 種類、分布、出現頻度、活動期間 ➢ 作為後續比對衝擊區與對照區前述參數之差異，分析工程影響程度之基準 	➢ 陸域動物森林路段 6k+500～10k+600 沿線衝擊區與對照區自動相機監測樣點	施工前持續監測 3 個月
蝶類及訪花性蜂類	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 種類、數量、分布、優勢種、特有性、保育等級、均勻度與多樣性指數，保育類標定其記錄位置 ➢ 作為後續比對衝擊區與對照區前述參數之差異，分析工程影響程度之基準 	➢ 陸域動物森林路段 6k+500～10k+600 沿線蝶類與訪花蜂類衝擊區及對照區監測樣線	施工前執行 2 次，每次間隔 75 天以上
鳥類生態	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 種類、數量、分布、優勢種、特有性、保育等級、均勻度與多樣性指數 ➢ 作為後續比對衝擊區與對照區前述參數之差異，分析工程影響程度之基準 	➢ 計畫道路沿線衝擊區與對照區鳥類圓圈法監測樣點	施工前執行 2 次，每次間隔 75 天以上
關注植物	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 植栽分布位置 ➢ 數量或覆蓋度變化 ➢ 棲地是否明顯劣化 	➢ 計畫道路沿線關注植物監測樣點	施工前執行 1 次

表 A4-4 施工階段生態監測計畫

環境項目	測定參數	監測地點	監測時機及頻率
森林性中小型哺乳類	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 種類、分布、出現頻度、活動期間 ➢ 與施工前監測結果比對，分析衝擊區與對照區參數差異以及變化趨勢，評估工程影響 	➢ 陸域動物森林路段 6k+500～10k+600 沿線衝擊區與對照區自動相機監測樣點	施工期間以季為單位持續監測，每季回收調查資料進行分析
蝶類及訪花性蜂類	➢ 種類、數量、分布、優勢種、特有性、保育等	➢ 陸域動物森林路段 6k+500～10k+600 沿	施工期間每季調查 1 次



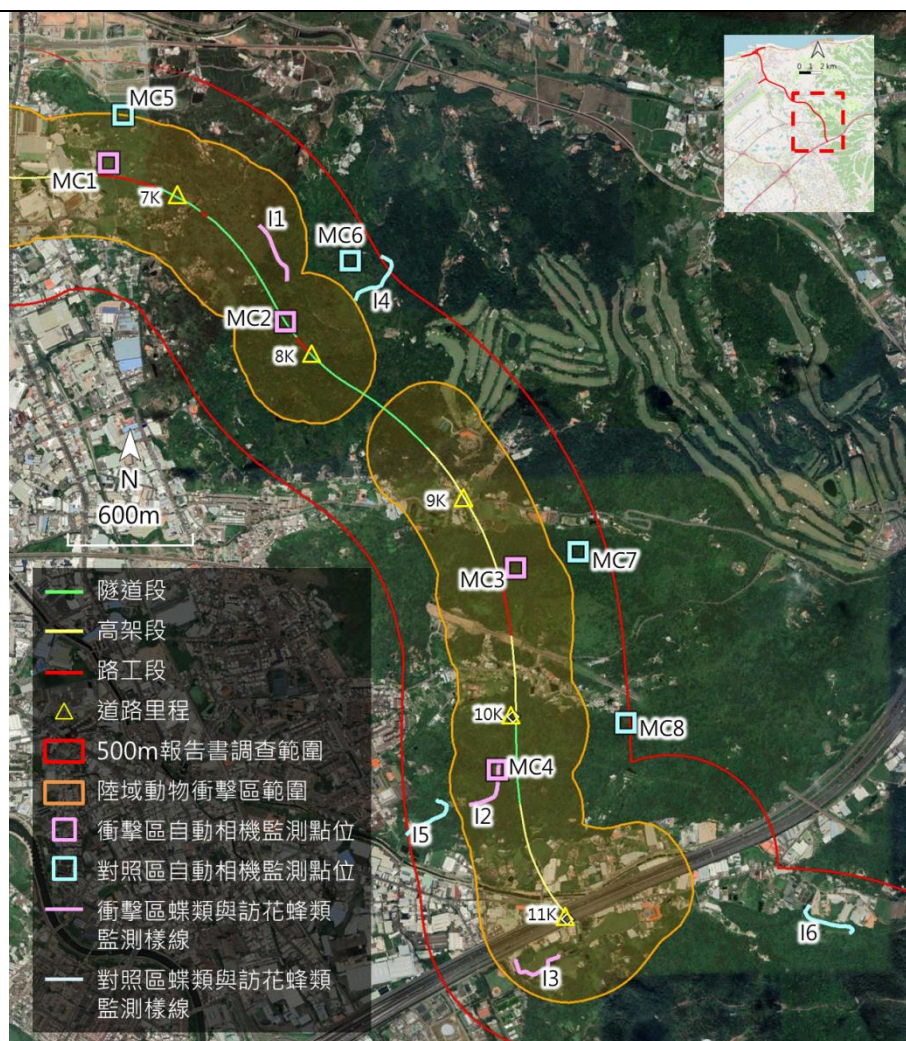
	<p>級、均勻度與多樣性指數，保育類標定其記錄位置</p> <p>➤與施工前監測結果比對，分析衝擊區與對照區參數差異以及變化趨勢，評估工程影響</p>	線蝶類與訪花蜂類衝擊區及對照區監測樣線		
鳥類生態	<p>➤種類、數量、分布、優勢種、特有性、保育等級、均勻度與多樣性指數</p> <p>➤與施工前監測結果比對，分析衝擊區與對照區參數差異以及變化趨勢，評估工程影響</p>	➤計畫道路沿線衝擊區與對照區鳥類圓圈法監測樣點	春、夏、秋季每季1次，冬季2次	
溪流生態	<p>➤水生昆蟲、魚類及其它大型無脊椎動物、附著性藻類（分析方式與指數計算參照環境影響評估階段作業內容）</p> <p>➤與報告書結果比對，分析衝擊區與對照區參數差異以及變化趨勢，評估工程影響</p>	➤以計畫路線與坑子溪、大坑溪、羊稠坑溪、營盤坑溪等4溪流相交處為界，上游樣站為對照區、下游樣站為衝擊區，共8處監測樣站	施工期間每季調查1次	
埤塘生態	<p>➤水生昆蟲、魚類及其它大型無脊椎動物、浮游藻類（分析方式與指數計算參照環境影響評估階段作業內容）</p> <p>➤水生植物種類及特有性、前三優勢種類、埤塘面積、環境變化</p> <p>➤與報告書結果比對，分析衝擊區與對照區參數差異以及變化趨勢，評估工程影響</p>	<p>➤5處衝擊區水域埤塘監測樣站與5處對照區水域埤塘監測樣站</p> <p>➤衝擊區水域埤塘監測樣站為報告書中NP11、NP12、NP13、NP14、NP26，對照區水域埤塘監測樣站則為報告書中NP06、NP07、NP08、NP10、NP23</p>	施工期間每季調查1次	
關注植物	➤植栽分布位置	➤計畫道路沿線關注植	施工期間每季調	



	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 數量或覆蓋度變化 ➤ 棲地是否明顯劣化 	物監測樣點	查 1 次
表 A4-5 營運階段生態監測計畫			
環境項目	測定參數	監測地點	監測時機及頻率
森林性中 小型哺乳 類	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 種類、分布、出現頻度、活動期間 ➤ 與施工前及施工階段監測結果比對，分析衝擊區與對照區參數差異以及變化趨勢，評估營運影響 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 陸域動物森林路段 6k+500~10k+600 沿線衝擊區與對照區自動相機監測樣點 	每季 1 次，每季回收調查資料進行分析
蝶類及訪 花性蜂類	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 種類、數量、分布、優勢種、特有性、保育等級、均勻度與多樣性指數，保育類標定其記錄位置 ➤ 與施工前及施工階段監測結果比對，分析衝擊區與對照區參數差異以及變化趨勢，評估營運影響 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 陸域動物森林路段 6k+500~10k+600 沿線蝶類與訪花性蜂類之衝擊區及對照區監測樣線 	每季 1 次
鳥類生態	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 種類、數量、分布、優勢種、特有性、保育等級、均勻度與多樣性指數 ➤ 與施工前及施工階段監測結果比對，分析衝擊區與對照區參數差異以及變化趨勢，評估營運影響 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 計畫道路沿線衝擊區與對照區鳥類圓圈法監測樣點 	春、夏、秋季每季 1 次，冬季 2 次
動物通道	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 分析動物通道設置之紅外線自動相機調查出現之動物種類與出線頻度，以及利用狀況 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 於五酒桶山及營盤坑等 2 處森林設置之動物通道處兩端，配置自動相機進行監測 	每季 1 次，每季回收調查資料進行分析
溪流生態	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 水生昆蟲、魚類及其它大型無脊椎動物、 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 以計畫路線與坑子溪、大坑溪、羊稠坑溪、營盤坑 	每季 1 次



	<p>附著性藻類（分析方式與指數計算參照環境影響評估階段作業內容）</p> <p>➤與報告書及施工階段監測結果比對，分析衝擊區與對照區參數差異以及變化趨勢，評估營運影響</p>	<p>溪等4溪流相交處為界，上游樣站為對照區、下游樣站為衝擊區，共8處監測樣站</p>	
埤塘生態	<p>➤水生昆蟲、魚類及其它大型無脊椎動物、浮游藻類（分析方式與指數計算參照環境影響評估階段作業內容）</p> <p>➤水生植物種類及特有性、前三優勢種類、埤塘面積、環境變化</p> <p>➤與報告書及施工階段監測，分析衝擊區與對照區參數差異以及變化趨勢，評估營運影響</p>	<p>➤5處衝擊區水域埤塘監測樣站與5處對照區水域埤塘監測樣站</p> <p>➤衝擊區水域埤塘監測樣站為報告書中NP11、NP12、NP13、NP14、NP26，對照區水域埤塘監測樣站則為報告書中NP06、NP07、NP08、NP10、NP23</p>	每季1次
關注植物	<p>➤植栽分布位置</p> <p>➤數量或覆蓋度變化</p> <p>➤棲地是否明顯劣化</p>	<p>➤計畫道路沿線關注植物監測樣點</p>	每季1次



MC1～MC8 為自動相機監測點樣點編號

I1～I6 為蝶類與訪花性蜂類監測樣線編號

計畫路線自動相機監測樣點、蝶類與訪花性蜂類監測樣線



A1~C10 為鳥類圓圈法監測點位編號

計畫路線鳥類圓圈法監測位置





計畫路線關注植物生態監測位置

現勘、討論及研擬生態保育措施的過程、紀錄

日期	事項	摘要
106.3.30	國1甲生態評估報告意見修訂	計畫道路沿線原則性、整體保育對策架構確認
107.5.28	森林擾動保育對策確認	討論、確認計畫道路全線森林棲地保護對策架構，以及討論路塹段是否採明挖覆蓋方式辦理進行植生復育。決議以以邊坡植生方式辦理，不採用明挖覆蓋型式。
2020.3.21	討論生態監測項目	討論、確認生態監測計畫架構
2021.8.25	國1甲整體生態保育對策確認與修訂	<ol style="list-style-type: none"> 1. 確認整體生態保育對策可行性。 2. 確認生態良好之埤塘可以加大跨距方式迴避辦理 3. 確認坑子溪因河道寬度問題，調整主要對策為「不落墩於深槽區」，其餘營盤坑溪、羊稠坑溪、大坑溪可以加大跨距方式迴避辦理。 4. 琉球野薔薇、牧野氏飄拂草等關注植物採現地保留方式辦理 5. 確認五酒桶山與營盤坑區域設置動物通道
2021.9.3	討論植栽對策	討論確認規劃與設計階段植栽計畫辦理要點，包含樹籍調查原則、植栽移植與補植原則、補植樹種。
2021.9.22	整體保育對策討	討論、確認整體保育對策可行性及辦理方向，訂定生態監



	論	測計畫方向
2021.9.23	討論植栽對策	討論因應環評委員要求意見，再次確認規劃與設計階段植栽計畫辦理要點，包含樹籍調查原則、植栽移植與補植原則、補植樹種。
2021.10.25	確認噪音、光害處理方式	討論，決議生態影響較高路段，其噪音與光害辦理方式。包含夜間不施工原則、噪音路面鋪設、防音設施設置位置與里程、照明設施設置範圍等。
2021.11.1	討論植栽對策	討論因應環評委員要求意見，再次確認規劃與設計階段植栽計畫辦理要點，包含樹籍調查原則、植栽移植與補植原則、補植樹種。
2021.11.5	討論生態監測計畫	修訂生態監測計畫項目、執行方式
2021.11.29	修正生態監測項目	施工前加入水域生態監測
2021.12.16	討論植栽對策	討論因應環評委員要求意見，再次確認規劃與設計階段植栽計畫辦理要點，包含樹籍調查原則、植栽移植與補植原則、補植樹種。
2021.12.20	討論表土保存位置與方式	如題，暫定於健行路交流道區域做為表土暫存區(後國道1號以東路段取消施作，故本措施不執行)
2022.1.13	確認工程施作方式並修訂影響範圍	6k+500-11k+000 之高架段預計採不影響下方森林方式施作，修正工程影響範圍圖層，並重新估算影響區域與範圍。
2022.1.19	討論生態監測計畫	修訂生態監測計畫項目、執行方式
2022.1.24	討論植栽對策	重新修正、提出植栽建議清單。
2022.3.7	確認工程施作方式並修訂影響範圍	修正工程影響範圍圖層，6k+500-11k+000 之高架段預計採不影響下方森林方式施作方式，包含漸進施工與設置棧橋等方式
2022.4.1	修訂計畫範圍	原計畫道路由台 61 線至桃園市區(國 1 以西路段與國 1 以東路段)，修訂為由台 61 線至國道 1 號(國 1 以西路段)，國 1 以東路段不開發。
2022.4.13	討論生態監測計畫	生態監測計畫增加冬候鳥監測頻率
2022.4.27	確認光害應對措施	確認光害應對措施(遮光罩)型式

說明：

1. 本表由生態專業人員填寫。
2. 解決對策係針對衝擊內容所擬定之對策，或為考量生態環境所擬定之增益措施。
3. 工程應包含計畫本身及施工便道等臨時性工程。

填寫人員： 胡祐桓

日期： 民國 111 年 5 月 20 日