

檔號：
保存年限：

行政院環境保護署 書函 (環評相關會議)

地 址：10042 臺北市中正區中華路1段83號
聯 絡 人：李宗璋
電 話：02-2311-7722#2735
電子郵件：tsungchang.li@epa.gov.tw

受文者：如行文單位

發文日期：中華民國 110年4月28日
發文字號：環署綜字第 1101053126 號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：會議紀錄

主旨：檢送「高雄都會區大眾捷運系統都會線（黃線）建設計畫環境影響說明書」專案小組第2次初審會議紀錄1份，請查照。

說明：本案會議紀錄請至本署環評書件查詢系統 (<https://eiadoc.epa.gov.tw/EIAWEB/>) 下載參閱。

正本：簡委員連貴、白委員子易、朱信委員、江委員康鈺、江委員鴻龍、李委員俊福、吳委員義林、袁菁委員、游委員勝傑、張委員學文、李委員育明、孫委員振義、李教授素馨、游教授繁結、衛生福利部、國家發展委員會、科技部、內政部、內政部營建署、行政院農業委員會、行政院農業委員會林務局、行政院農業委員會水土保持局、行政院農業委員會特有生物研究保育中心、交通部、交通部運輸研究所、交通部公路總局、文化部文化資產局、經濟部水利署、經濟部中央地質調查所、國防部、高雄市政府、高雄市政府環境保護局、高雄市鳥松區公所、高雄市三民區公所、高雄市新興區公所、高雄市苓雅區公所、高雄市鳳山區公所、高雄市前鎮區公所、台灣自來水股份有限公司、本署綜合計畫處、空氣品質保護及噪音管制處、水質保護處、廢棄物管理處、環境衛生及毒物管理處、環境督察總隊、土壤及地下水污染整治基金管理會、高雄市政府捷運工程局

副本：李委員培芬、洪委員挺軒

行政院環境保護署

「高雄都會區大眾捷運系統都會線（黃線）建設計畫 環境影響說明書」專案小組第 2 次初審會議紀錄

一、時間：110 年 4 月 21 日（星期三）上午 10 時 00 分

二、地點：本署 4 樓 405 會議室

三、主席：簡委員連貴

紀錄：李宗璋

四、出（列）席單位及人員：（詳如會議簽名單）

五、主席致詞：略。

六、本署綜合計畫處背景說明：略。

七、目的事業主管機關說明：略。

八、綜合討論：詳附件。

九、結論：

（一） 本案經綜合考量環境影響評估審查委員、專家學者、各方意見及開發單位之答覆，就本案生活環境、自然環境、社會環境及經濟、文化、生態等可能影響之程度及範圍，經專業判斷，本專案小組認定已無環境影響評估法第 8 條及施行細則第 19 條第 1 項第 2 款所列各目情形之虞，環境影響說明書已足以提供審查判斷所需資訊，建議無須進行第二階段環境影響評估。

（二） 本案建議通過環境影響評估審查，開發單位應依環境影響說明書所載之內容及審查結論，切實執行。

（三） 開發單位就專案小組所提下列主要意見，已承諾納入辦理，並應於 110 年 5 月 31 日前據以補充、修正環境影響說明書，經有關委員、專家學者及相關機關確認後，提本署環評審查委員會討論：

1. 補充施工期間對沿線土壤高液化潛勢區之鄰近既有建築物及維生管線沉陷影響及安全風險評估，研提邊坡安全監測之緊急應變管理計畫（含停工及復工機制）及影響減

輕措施。

2. 正面表列施工期間運土期程，據以檢核本案土石方處理估算數量、運輸規劃（每日運土時段、路線等）及土方運輸過程對敏感點衍生之空氣污染影響評估結果合理性，並評估調整環境監測計畫、評估運輸車輛使用符合柴油車四期排放標準以上車輛之可行性。
 3. 檢核出土段及高架段敏感點噪音防制措施及環境監測計畫合理性，並補充具體噪音減量承諾值及減噪成效驗證機制。
 4. 強化施工期間衛武營國家藝術文化中心、鳥松濕地區段路線之空氣污染及噪音防制措施（含具體隔音設施等），並補充具體生態保育及影響減輕措施。
 5. 檢核維修機廠施工及營運期間環境監測計畫合理性（含營運前地下水監測，及營運期間放流水、地下水與土壤監測等），評估增設至少 3 口地下水標準監測井。
 6. 補充具體植栽移補植計畫（含移補植地點、植栽種類、數量、存活率、補植比率及養護規劃等）。
 7. 委員、專家學者及相關機關所提其他意見。
- （四）本環境影響說明書定稿經本署備查後始得動工，並應於開發行為施工前 30 日內，以書面告知目的事業主管機關及本署預定施工日期；採分段（分期）開發者，則提報各段（期）開發之第 1 次施工行為預定施工日期
- （五）本案自公告日起逾 10 年未施工者，審查結論失其效力；開發單位得於期限屆滿前，經目的事業主管機關核准後轉送主管機關展延審查結論效期 1 次，展延期間不得超過 5 年。
- （六）依環境影響評估法第 13 條之 1 第 1 項規定：「環境影響說明書或評估書初稿經主管機關受理後，於審查時認有應補正情形者，主管機關應詳列補正所需資料，通知開發單位限期補正。開發單位未於期限內補正或補正未符主

管機關規定者，主管機關應函請目的事業主管機關駁回開發行為許可之申請，並副知開發單位。」

十、散會（上午 11 時 50 分）。

附件 綜合討論（請開發單位於後續資料列表說明）

一、簡委員連貴

補正回應情形已符規定或足供審查判斷所需資訊。

- （一）施工期間，應加強作業安全風險評估與安全管理教育訓練，及建立自主安全管理與預警機制，以確保環境及人員安全。
- （二）簡報第 21 頁，懸浮微粒增量抵減方式洗掃規模應明確，請利用圖示敘明施工期間每日洗掃道路長度範圍。
- （三）簡報第 8 頁，Y3 車站調整站址，請敘明施工期間對鄰近環境敏感點之可能影響與因應對策。
- （四）簡報第 13 頁，加強施工期間，中、高土壤液化潛勢區對舊建築及維生管線之風險評估與管理。
- （五）加強捷運站周邊環境（或公共設施）融合規劃，以落實綠色運輸效益。

二、白委員子易

前次意見（含審查結論）尚須補正，補正意見如下：

- （一）目前耐震設計規範雖未明列旗山斷層之近斷層效應，但該斷層風險仍高，雖開發單位表示未來設計階段若耐震設計規範進行改版更新後將納入旗山斷層之近斷層效應，但建議仍宜以嚴謹之設計規範設計。
- （二）對於土壤液化潛勢分析，開發單位回覆站體挖深約 20 公尺左右，應能減輕土壤液化之影響。但對於較淺之出入口，以及鄰房建築、管線之因應措施，建議能更具體說明。
- （三）邊坡穩定分析、邊坡安全監測，建議納入評估。
- （四）未來如有徵收土地之情事，請妥善溝通。
- （五）噪音敏感點如有醫院、學校等敏感點，建議噪音增量能比照高雄輕軌開發案之承諾值。

(六) 餘未盡事宜，請依相關法規、規定辦理。

三、朱信委員（書面意見）

補正回應情形已符規定或足供審查判斷所需資訊。

四、江委員康鈺（書面意見）

- (一) 前次書審意見第 1 點，建議開發單位宜依相關站點之開發內容，進行後續開發行為可能影響之評估與說明；惟依回覆辦理情形而言，本案相關站點開發行為尚存有相當大之不確定性；因此本案開發行為所提之環境影響說明書內容，亦存有極大之不確定性，故本案對於有關站點之規劃，可依不同開發行為之情境，進行後續之推估，較能反映出後續可能之影響與衝擊。
- (二) 前次書審意見第 4 點，開發單位雖已提出相關敏感點位之噪音防制或減輕作為，惟具體減噪成效之承諾值，宜依採行之措施或策略，訂定減噪成效與驗證機制。
- (三) 請將施工沿線上方之相關建築沉陷監測、防護措施及停工復工作業機制等內容，納入環境影響說明書內容之中；相關監測計畫亦應予以研擬。

五、李委員俊福

前次意見（含審查結論）尚須補正，補正意見如下：

- (一) Y1 車站捷運維修機廠於營運前及營運期間應定期針對站邊之土壤與地下水進行檢測。
- (二) 維修機廠面積達 17.2 公頃，應設置至少 3 口（以上）標準監測井，營運期間每年枯、豐水期監測一次，營運前應辦理一次監測作業。
- (三) 土壤與地下水監測項目原則上同意以重金屬及總石油碳氫化合物(Total Petroleum Hydrocarbon, TPH)為主，但營運前之監測，除上述項目外，應增加揮發性有機化合物(Volatile organic compounds, VOCs)，以作為未來營運背景比對。

六、吳委員義林（書面意見）

- （一）二氧化氮(NO_2)濃度增量之影響評估應依相關法規執行，而非以二氧化氮(NO_2)/氮氧化物(NO_x)=0.7 等，故亦不應調整二氧化氮(NO_2)/氮氧化物(NO_x)比例。
- （二）二氧化氮(NO_2)排放量之計算方法應依相關法規內容執行，故亦應修正。
- （三）依法規內容執行二氧化氮(NO_2)影響評估時，二氧化氮(NO_2)合成量很可能高於 100ppb，亦即超過空氣品質標準，故應提減輕措施並且確認可使合成量小於 100ppb。

七、袁菁委員（書面意見）

前次意見（含會議結論）尚須補正，補正意見如下：

- （一）回覆意見 5，澄清湖集水區為高雄市主要水源供應區，建議開發單位規劃監測系統，以確保水庫安全性。
- （二）回覆意見 8：
 - 1. 請明確說明施工規劃如何調整後可將二氧化氮(NO_2)降至法規標準之下。
 - 2. 另對懸浮微粒(PM_{10})及細懸浮微粒($\text{PM}_{2.5}$)之抵減措施，請將各工區洗掃道路及洗掃成果作成紀錄以備查核。
- （三）上次現場勘查曾提及建議 Y5 車站鄰澄清湖端增加車站入口，請納入評估。

八、張委員學文

- （一）衛武營藝術文化中心緊貼施工路線，且有 Y18 車站及 Y19 車站地上工程，為維護其安寧之演出環境，應有有效隔音設備。
- （二）補植、移植樹木，移植地點不可砍樹後再種。
- （三）黃鸝的保育，衛武營營區（Y18 車站及 Y19 車站旁）與鳥松國家重要濕地（Y4 車站及 Y5 車站路線旁），尤其

後兩區正是生態調查中保育種動物聚集的地方，目前保育措施僅有施工期間對黃鸝提出監測外，並無其他有效措施，請針對以上課題提出可行妥善的保育措施。

九、江委員鴻龍（書面意見）

- （一）有關土方最大量每月 7 萬 8,000 方，每車 12 方、每月 30 日，每日運土 8 小時、每小時最大 28 車次，應請說明此運土規劃之合理性。
- （二）施工機具及運土車輛，對空氣污染物排放之管理，具體作為應請釐清。

十、游委員勝傑

前次意見（含會議結論）尚須補正，補正意見如下：

- （一）目前再精進之減噪工法設計可將原 2.4 分貝(dB)（民族一路與九如二路口）之增量降至多少？可否將實際噪音降到 65 分貝(dB)以下？
- （二）曹公新圳原懸浮固體(SS)72.2mg/L，原防治工法增量 35.6mg/L，新沉砂防治工法可降至 13.5mg/L 之增量，值得肯定，惟請說明新工法與原工法之差異為何？增加經費為何？
- （三）土石方於下午 19~22 時仍運輸是否合宜？

十一、李委員育明

前次意見（含會議結論）尚須補正，補正意見如下：

- （一）本計畫路線經過多處土壤液化高潛勢區，地下化站體與路線施工對鄰近既有建物之影響宜再行評估，並研提影響減輕對策。
- （二）運土時段仍請就「每日運土 8 小時」之規劃內容，再行釐清確切之運土時段。

十二、李委員培芬（書面意見）

前次意見（含會議結論）尚須補正，補正意見如下：

- （一）本案在鳥松濕地之調查努力量欠佳，應提出更完整的內容。這些資料也無法支持環評所需的評估，從本次回覆中也可以看到開發單位對此濕地之衝擊評估說明並不完整。
- （二）本案自然度之可能改變僅出現在維修機廠？是否過於樂觀了些？
- （三）維修機廠之自然度有下降的情形，應提出更合理可行的改善作為。

十三、孫委員振義

前次意見（含會議結論）尚須補正，補正意見如下：

- （一）本案部分路段（尤其 Y3 車站附近）鄰近澄清湖，請確保施工期無礙澄清湖水庫蓄水量與功能。請考量設置水位監測機制。
- （二）出土段至高架路段間由於捷運車輛運行較貼近地面與民宅，建議納入噪音監測計畫。

十四、李教授素馨（書面意見）

前次意見（含會議結論）尚須補正，補正意見如下：

針對前次意見部分回應較簡略，請予以補充說明：

- （一）第審-92 頁第三點，請補充說明站體「設計理念」及「友善環境」之詳細說明，如如何形成高雄都市意象、站體在相關綠建築或節能減碳、無障礙道路設計原則？
- （二）第四點，請補充施工圍籬之綠美化措施？

十五、游教授繁結（書面意見）

- （一）本路線多經過地質軟弱區，除站體防止土壤液化外，沿線不均勻沉陷之可能性如何？而地盤改良之可及深度如何？

- (二) 施工中地下水抽排之水源有無再利用之配套？避免水資源浪費。
- (三) 暴雨期間工區之地表逕流與地下工程之抽排水量是否造成工區周邊排水溝無法負荷之情形，請補充。
- (四) 維修基地位於山坡範圍，其邊坡穩定、地表排水、滯洪、沉砂系統如何配置，宜有說明。

十六、內政部營建署（書面意見）

本署無意見。

十七、行政院農業委員會

- (一) 本案倘使用到本會農田水利署高雄管理處土地須依法有償撥用。
- (二) 本案工程施作時及營運後廢污水未經許可，不得擅自排入本會農田水利署高雄管理處渠道急需維持農田水利設施既有功能。

十八、行政院農業委員會林務局

本局無新增意見。

十九、交通部（發言摘要）

本部無意見。

二十、交通部運輸研究所（書面意見）

本所無意見。

二十一、交通部公路總局（書面意見）

補正回應情形已符規定或足供審查判斷所需資訊。

二十二、文化部文化資產局（書面意見）

- (一) 關於施工監看之監測時機及頻率，開發單位規劃為「明挖覆蓋工區開挖期間，每週 2 次」（表 8.2.2-2）。惟施工監

看之目的，係為防止下挖行為對考古遺址產生破壞，故建議「明挖覆蓋工區開挖期間，涉及下挖工程時，委託考古專家學者進行文化資產之全程跟隨監看。」而非僅採「每週 2 次」之例行性監看。

(二) 請補充說明本工程是否涉及民俗活動場域。

二十三、經濟部水利署（書面意見）

補正回應情形已符規定或足供審查判斷所需資訊。

二十四、經濟部中央地質調查所（書面意見）

請查明與修正第 6-50 頁圖 6.2.7-2 中地圖比例尺。

二十五、國防部（書面意見）

旨案前經本部第四作戰區審查，雖部分開發範圍涉及重要軍事管制區禁限建範圍，然建築高度未達 200 公尺，爰無影響，此次修正內容未牽涉範圍及高度調整，本部無附加審查意見。

二十六、高雄市政府

(一) 高雄市政府（發言摘要）

請委員支持本案。

(二) 農業局（書面意見）

1. 本案開發如位於本市特定紀念樹木生育地範圍內，有危害或妨礙樹木生長或存活之虞者，請依本市特定紀念樹木保護自治條例第 14 條規定辦理。
2. 另本案第 6.3 節生態環境部分調查到捷運沿線社區有 51 株高雄市特定紀念樹木，並調查到美洲鬣蜥、斑腿樹蛙、線鱧等外來入侵種。高雄都會區大眾捷運系統都會線（黃線）貫穿本次核心都會區見亦可協助特定紀念樹木監管人養護樹木及協助清除外來入侵種。

（三）文化局（會後書面意見）

1. 查本案行經三民區、苓雅區、新興區、前鎮區、鳳山區等行政區域內計畫路線，並無涉法定文化資產。惟為避免觸及文化資產保存法第 106 條及第 107 條之規定，如於開發期間發現具古蹟、歷史建築、紀念建築及聚落建築群價值之建造物、疑似遺址或具古物價值者，請依前開法令第 33、57、77 條規定，立即通知工程單位停止工程或開發行為之進行，並通報高雄市政府文化局處理。
2. 另有關行經鳥松區計畫路段，查本案環境影響說明書已於第 8 章提出「澄清湖水廠考古遺址」之因應對策，請目的事業主管機關後續施工期間確實依此因應對策辦理。另附件 10「文化資產調查成果」應依據考古遺址監管保護辦法第 8 條規定函送高雄市政府文化局核備。

二十七、高雄市政府環境保護局

- （一）本案在通過環境影響評估之後，在施工期間，高雄市政府環境保護局除了持續監督高雄捷運股份有限公司必須落實各階段工程「施工機具」空氣污染【二氧化氮(NO_2)、粒狀物】減量的承諾之外；也會要求高雄捷運股份有限公司在施工前及施工期間的空氣品質監測（特別是在學校敏感區域）必須確實執行。
- （二）同樣的，施工期間可能無法避免的「機具、營建噪音」，雖評估加裝防制措施後，已經可以減輕噪音影響，但是只要附近民眾仍反映噪音問題，高雄市政府環境保護局一定會依法進行量測，確實督促高雄捷運股份有限公司進一步改善。
- （三）捷運為綠色運具，通車後的私人運具轉移，除了會有具體的「減碳數據」之外，在「移動污染源的減量」成效上也會大大的提升，故請各委員能全力支持讓本案審查通過。

二十八、高雄市前鎮區公所（書面意見）

補正回應情形已符規定或足供審查判斷所需資訊。

二十九、本署綜合計畫處

- (一) 本案簡報資料內容、書面意見回覆說明資料(掃描檔請至本署環評書件查詢系統點擊本案「會議資料」下載)及本次會議口頭回覆意見說明請納入報告書內容。
- (二) 請於下次檢送補充、修正資料 45 份至本署時，並附電子檔光碟(補正資料本文及附錄如有個人資料，請塗銷)1 份。

三十、本署空氣品質保護及噪音管制處(書面意見)

- (一) 營建工程使用柴油引擎施工機具與施工車輛，請多注重並加強機具與車輛本身之維護保養，應配合環保機關推動之管理措施取得自主管理標章，所使用之施工機具與施工車輛數量應有一定比例(例如施工機具與施工車輛分別達到營建工程進行期間使用總數之 $1/5$ 與之 $4/5$) 符合黑煙不透光率 $1.0m^{-1}$ 以下，以確保符合低污染排放情況，以減少黑煙排放，維護環境空氣品質。
- (二) 前次審查結論 2 就施工階段之污染增量對策，前次模擬鳥松幼兒園之二氧化氮(NO_2)超標而本次模擬合於標準，請以對照表方式明確敘明其模擬差異；另第審-19 頁敘明略以：「加裝濾煙器防制效率約 80%.....鳥松幼兒園二氧化氮(NO_2)符合空氣品質標準」，請確認濾煙器對二氧化氮(NO_2)之防制效果。

三十一、本署水質保護處(書面意見)

本處無意見。

三十二、本署廢棄物管理處(書面意見)

請開發單位依「高雄市政府所屬各機關使用垃圾焚化廠焚化再生粒料作業要點」規定，於本案相關管溝回填工程使用添加焚化再生粒料之控制性低強度回填材料，每一立方公尺使用八百公斤之焚化再生粒料為原則。

三十三、本署環境衛生及毒物管理處(書面意見)

本處無意見。

三十四、本署環境督察總隊（書面意見）

本總隊無意見。

三十五、本署土壤及地下水污染整治基金管理會

本會無意見。

行政院環境保護署 會議簽名單

會議名稱：「高雄都會區大眾捷運系統都會線（黃線）建設計畫環境影響說明書」專案小組第2次初審會議

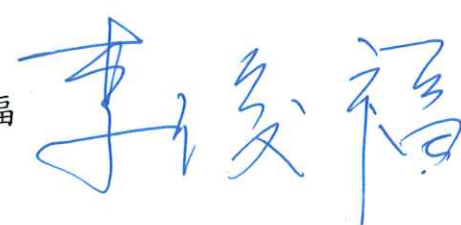
時間：110年4月21日（星期三）上午10時00分

地點：本署4樓405會議室

主席：簡委員連貴

紀錄：李宗璋

出席（列）席單位及人員 

機關或單位名稱及姓名
出席：
白委員子易 
朱信委員 書面意見
江委員康鈺 書面意見
李委員俊福 
吳委員義林 書面意見
袁菁委員 書面意見

註：本人擔任本委員會（小組）委員，當公正執行法定職務，絕不接受與本職務有關之請託關說或不當利益，並保守職務上知悉之機密，如有違反上述規定，願負有關法律責任。

機 關 或 單 位 名 稱 及 姓 名

張委員學文

張學文

江委員鴻龍

書面意見

游委員勝傑

游勝傑

李委員育明

李育明

孫委員振義

孫振義

李教授素馨

書面意見

游教授繁結

書面意見

李委員培芬

書面意見

註：本人擔任本委員會（小組）委員，當公正執行法定職務，絕不接受與本職務有關之請託關說或不當利益，並保守職務上知悉之機密，如有違反上述規定，願負有關法律責任。

列席：

衛生福利部

國家發展委員會

科技部

內政部

內政部營建署 書面意見

行政院農業委員會

林忠存代

行政院農業委員會林務局

林忠存

行政院農業委員會水土保持局

行政院農業委員會特有生物研究保育中心

交通部

陳柏全

交通部運輸研究所 書面意見

交通部公路總局 書面意見

文化部文化資產局 書面意見

經濟部水利署 書面意見

經濟部中央地質調查所 書面意見

國防部 書面意見

高雄市政府

副秘書長王治川

鄭麗娟

高雄市政府環境保護局

許錦春

行政院農業委員會農田水利署高雄管理組

王學林

高雄市鳥松區公所

高雄市三民區公所

高雄市新興區公所

高雄市苓雅區公所

高雄市鳳山區公所

高雄市前鎮區公所 書面意見

台灣自來水股份有限公司

綜合計畫處 李多峰 楊智強

空氣品質保護及噪音管制處 書面意見

水質保護處 書面意見

廢棄物管理處 書面意見

環境衛生及毒物管理處 書面意見

土壤及地下水污染整治基金管理會 書面意見

高雄市政府捷運工程局

吳嘉昌

林永發
邵榮輝

高雄都會區大眾捷運系統都會線(黃線) 建設計畫環境影響說明書

專案小組第2次初審會議



簡報大綱

壹、計畫概述

貳、初審會議結論及書面審查意見重點回覆說明

參、結語

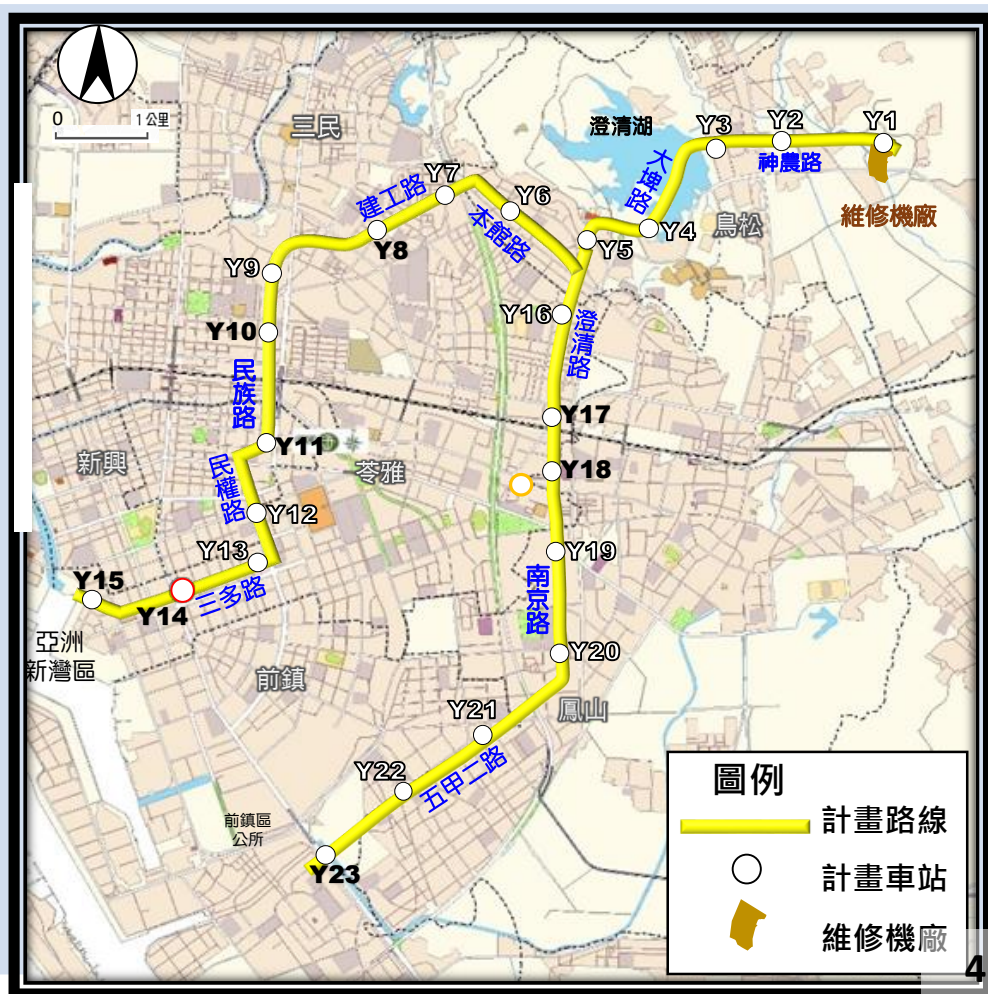
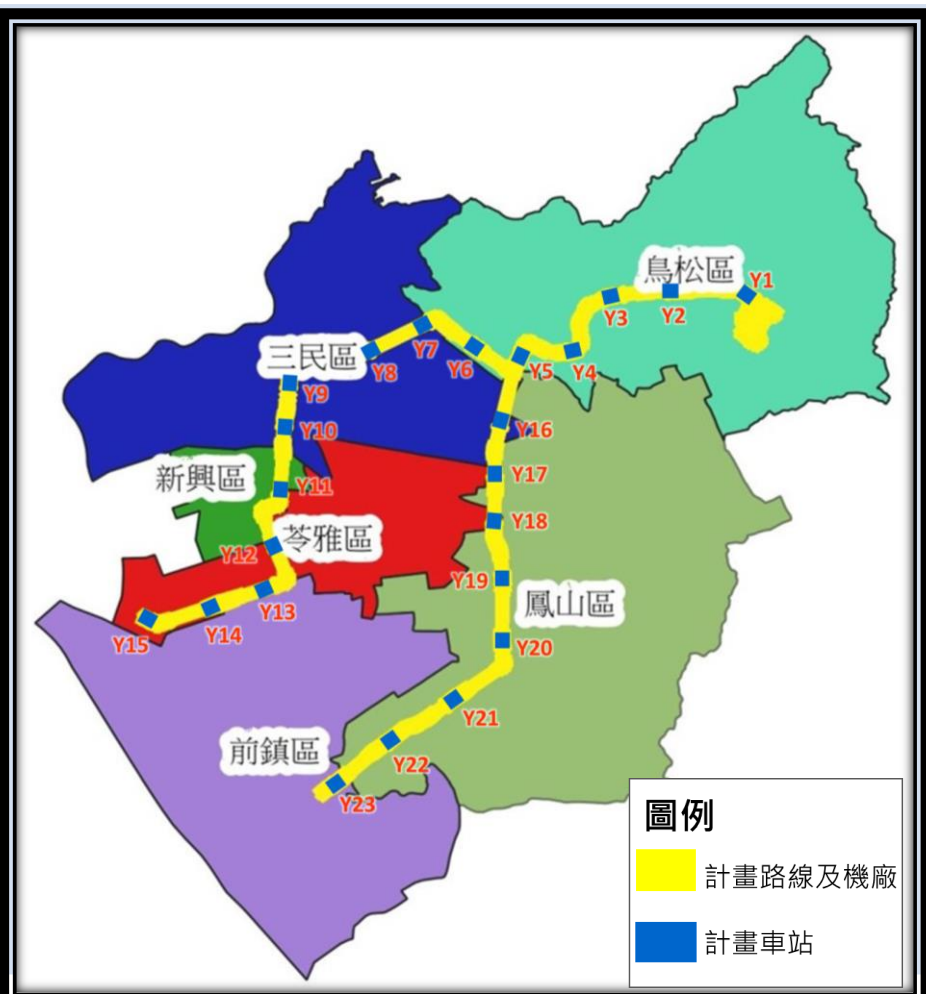


壹、計畫概述

計畫路線

- 行經鳥松、三民、新興、苓雅、鳳山、前鎮等6個行政區域
- 沿線500公尺範圍活動人口約48.3萬人

- 呈人字形設計，主要沿神農路、大埤路、本館路、建工路、民族路、民權路、三多路、澄清路、南京路、五甲路等既有道路佈設。





計畫路線

■ 全長約 22.91 公里

□ 地下段(含出土段)約 21.83 公里

□ 高架段約 1.08 公里

■ 沿線共設置23座車站及1處
維修機廠

□ 22座地下車站

□ 1座高架車站

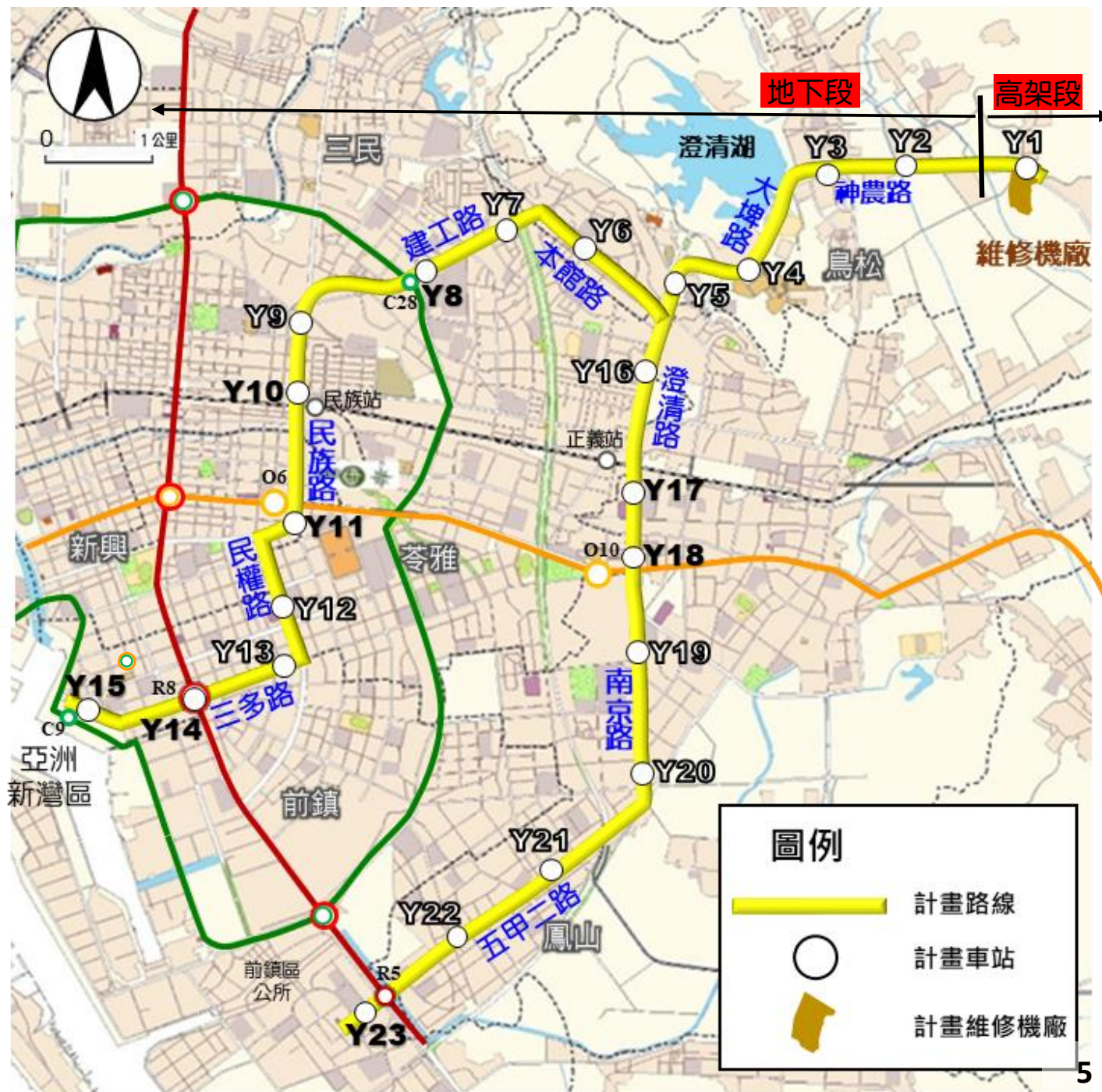
■ 8處為轉乘車站

□ Y8/Y15轉乘環狀輕軌

□ Y10/Y17轉乘台鐵

□ Y11/Y18轉乘捷運橘線

□ Y14/Y23轉乘捷運紅線



出土段

- 位於Y1~Y2 神農路 “水管路~大榮巷” 之直線路段
- 長約300公尺



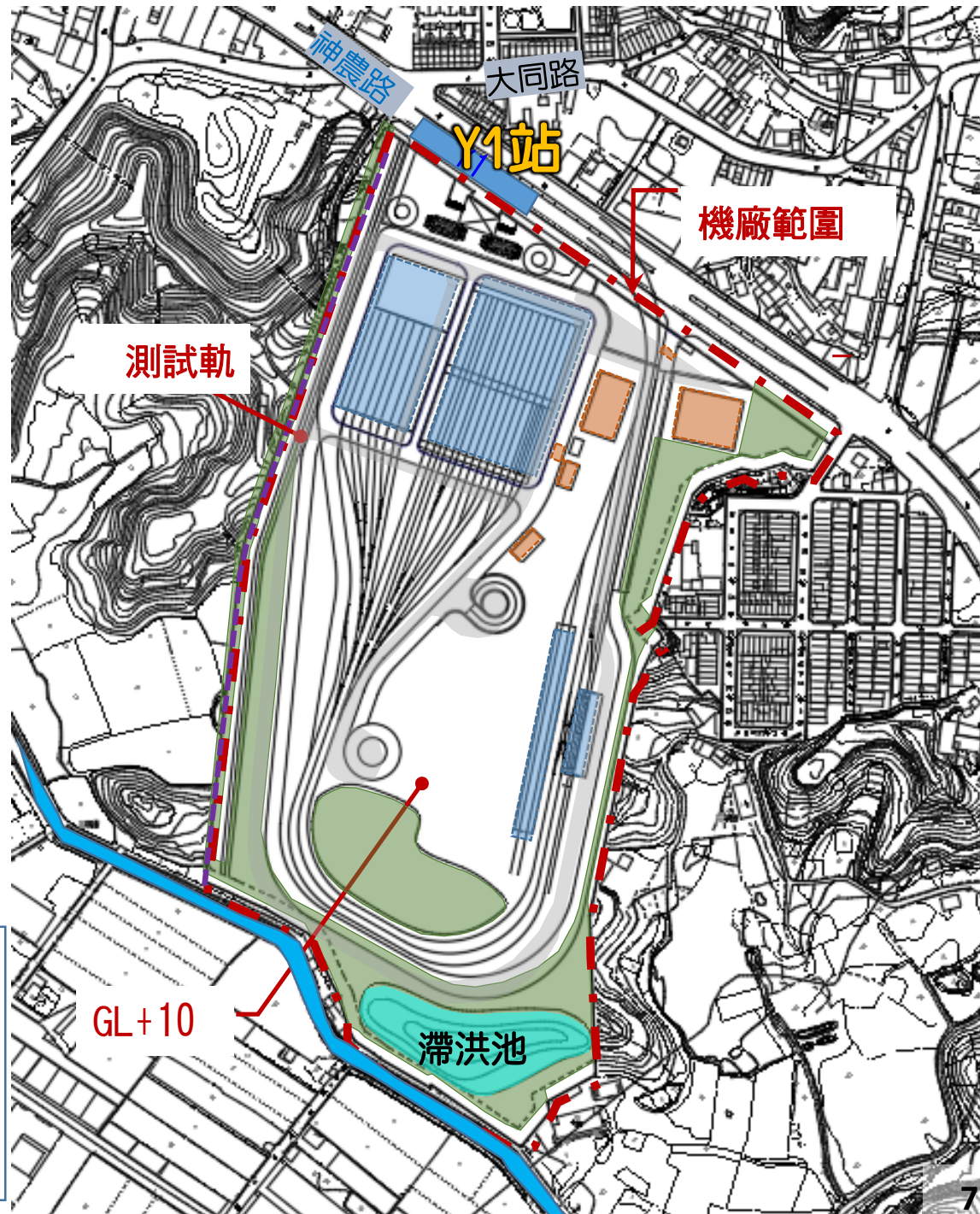


維修機廠

- 設置於路線端點，面積約17.2公頃。
- 主要配置有儲車區、維修廠區、洗車區、材料儲放區、測試軌、污水處理廠、滯洪池、行控及管理行政中心。

圖例

— · —	機廠範圍	— · —	測試軌
▭	機廠廠房	▭	環廠道路
▭	機廠建築	▭	綠地/綠帶
		▭	滯洪池



Y3車站調整



項目	Y3原站址	Y3調整後站址	差異
位置	大埤路/中正路附近	大埤路/公園路附近	站位西移約300餘公尺
與前後車站距離	Y2：669m Y4：1,476m	Y2：1,013m Y4：1,132m	站位調整後，與前後車站距離較適中
服務對象	鳥松區民眾、鳥松區公所	鳥松區民眾、鳥松區公所、澄清湖棒球场	可將棒球场納入車站500公尺服務範圍內



貳、初審會議結論及書面審查意見重點 回覆說明

—

工程地質評估及說明

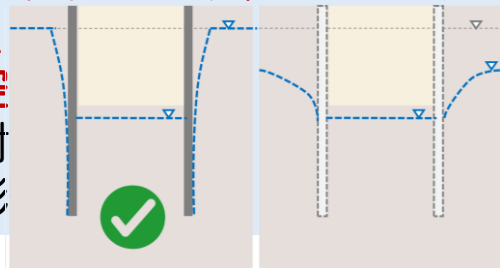


地下化站體規劃-行經地下水層

- 車站、道岔及儲車軌區段(約20%)採明挖覆蓋工法
- 路線段(約80%)，採地面下鑽掘的潛盾隧道工法



- 深開挖主要採連續壁等水密性擋土工法，以避免周邊土砂滲入開挖面。開挖過程所採取的祛水措施亦控在開挖範圍以內，減輕對近地區之地下水位洩降影

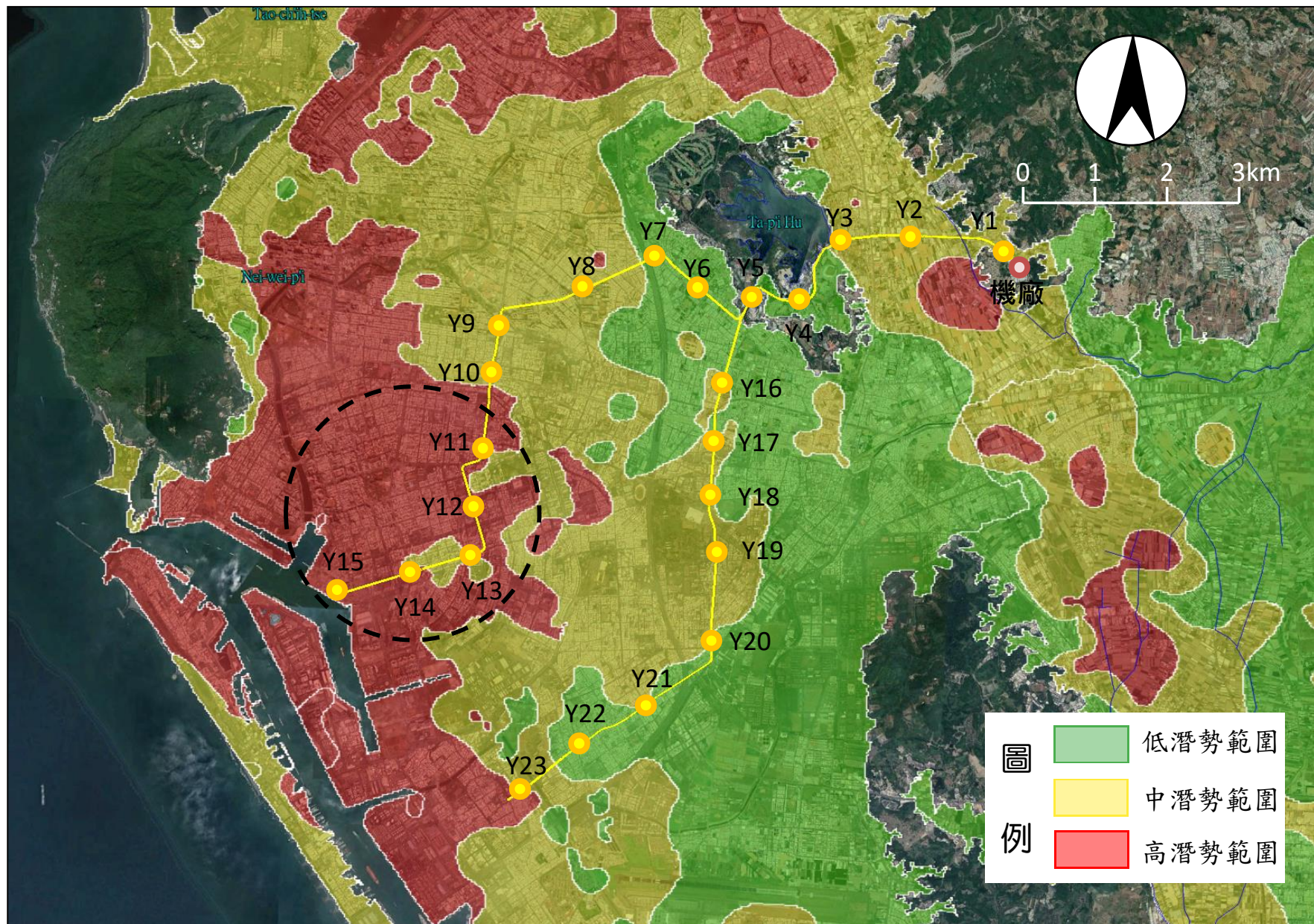


- 路線段的潛盾隧道工法則採取密閉式(Close-Type)潛盾機，配合土壓平衡機制或泥水加壓設備維持掘進過程切削面的穩定性，過程中完全在既有的地下水位面以下施工，不需抽降水。



土壤液化潛勢

Y11、Y12、Y14、Y15位於高潛勢範圍





地下化站體規劃-土壤液化潛勢

液化潛能

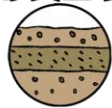
液化一般發生於深度20m內、地下水位以下之飽和疏鬆砂層：

- 標準地下兩層站體之開挖深度一般均超過20m以上，且**四周為深達約40m連續壁束制，抗液化能力強。**
- 潛盾隧道段仰拱深度約在16m以下，經液化潛能分析若有局部液化風險，可採仰拱底部地改提高抗液化能力及增加承载力

強烈地震



砂質土壤



高地下水位



地震力

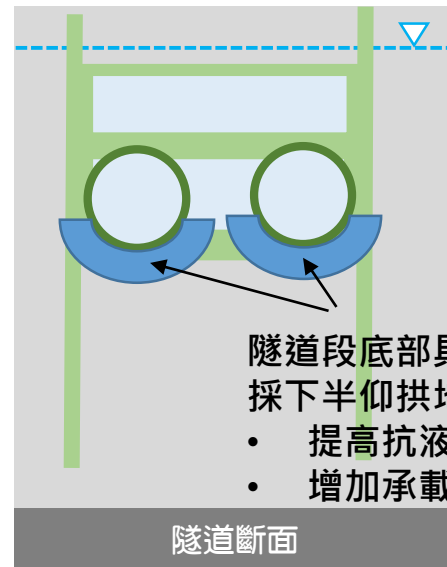
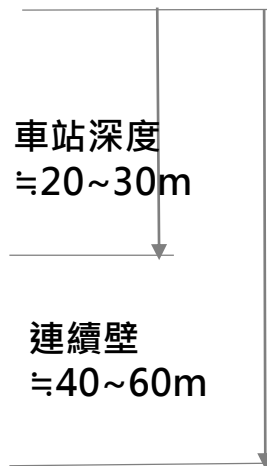
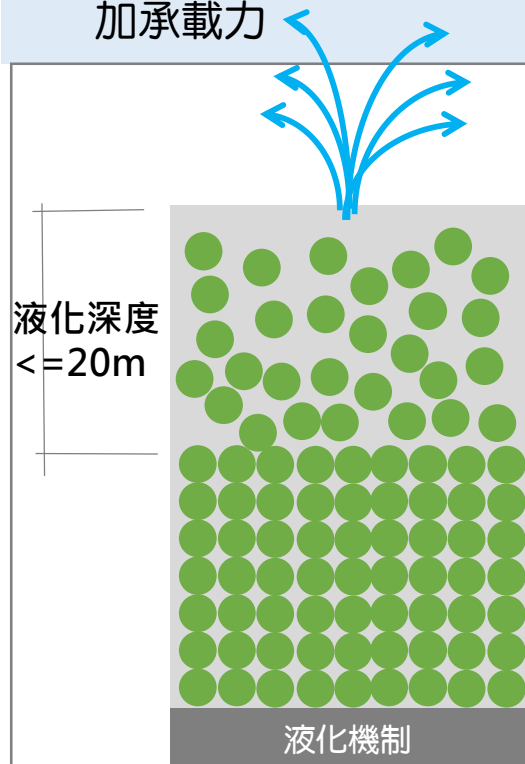
必須要發生足夠規模的地震力使土壤顆粒產生足夠劇烈的變位量，才能誘發土壤液化發生。

地質特性

土壤性質必須要含有疏鬆的砂質土層，當砂質土壤越顯著時，其液化潛能與災害潛勢有偏高的趨勢，一般發生在20m深度內。

地下水水位

地下水水位高，使得砂土層孔隙充滿水份，呈現飽和狀態。



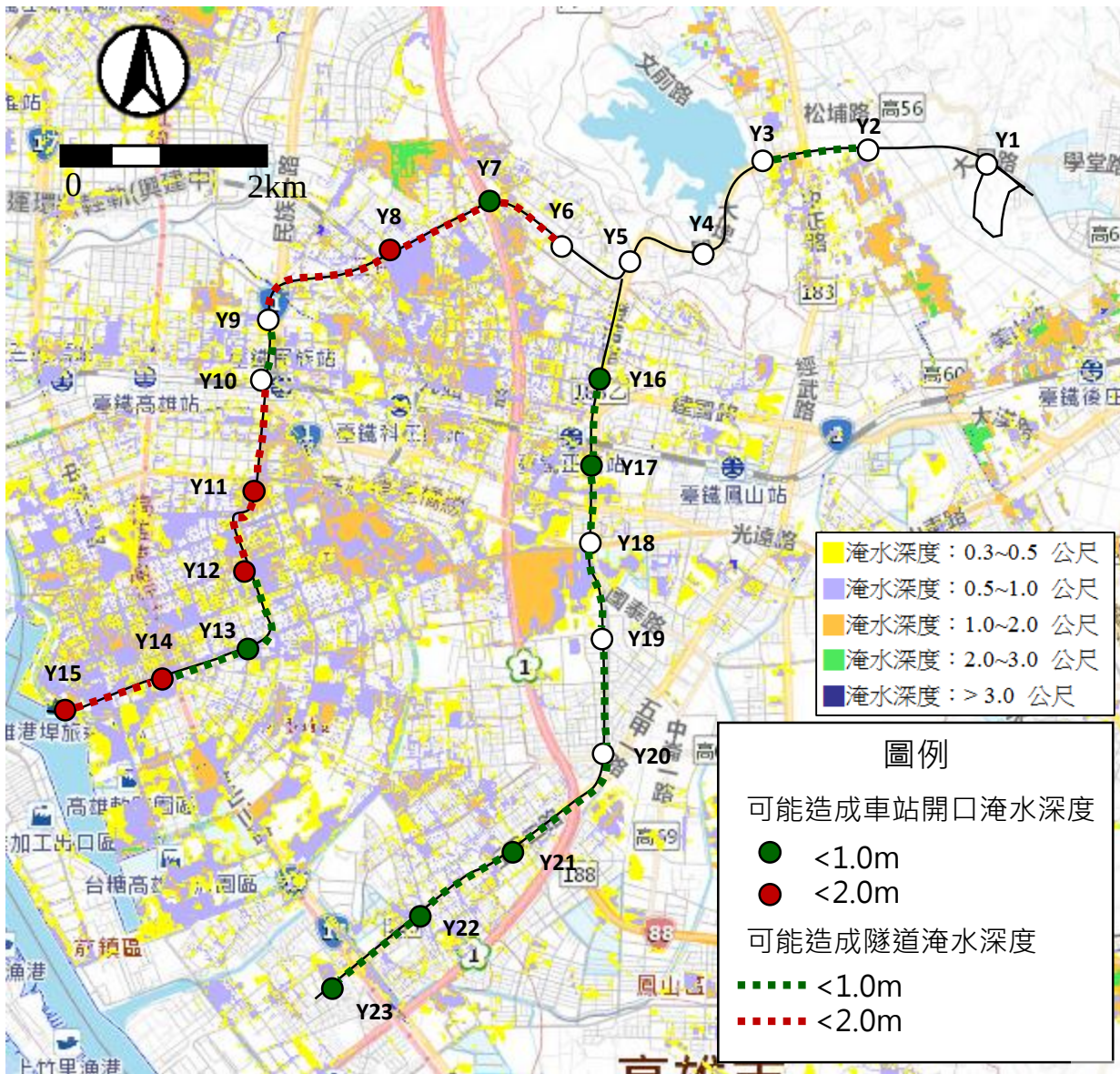
隧道段底部具液化潛能
採下半仰拱地改

- 提高抗液化能力
- 增加承载力



高淹水潛勢影響

項目 區段	工法	淹水潛勢24小時 650mm淹水深度 造成淹水區段		施工保 護對策
		<1.0m	<2.0m	
地下車站	明挖覆蓋	Y7 Y13 Y16 Y17 Y21 Y22 Y23	Y8 Y11 Y12 Y14 Y15	設置抽水機
地下路段	潛盾隧道	Y2~Y3、 Y9~Y10、 Y12~Y14、 Y16~Y23	Y6~Y9、 Y10~Y12、	設置臨時防洪門



高淹水潛勢區防洪規劃

防洪規劃需根據洪水水位及淹水記錄調查結果，再針對施工期間與永久營運階段的特性進行評估，以擬定最有效的防制措施：

- **施工期間**：施工期間受區域洪水威脅最大者，為(1)車站及橫渡線等明挖工區未完成臨時覆工版及鋪面作業前，(2)地面開口設施未達200年頻率標準防洪高程或門檻設置前，及(3)工作井及吊裝口使用期間，主要對策包括：阻止地面水溢流之常態性防範設施、區域排水幹線改道與臨時排水設施阻塞處理、隧道與工作井之界面開口處設置可拆卸式全斷面臨時防洪閘門
- **永久階段**車站開口：將進入地下設施之出入口加高，使地下段不致進水。

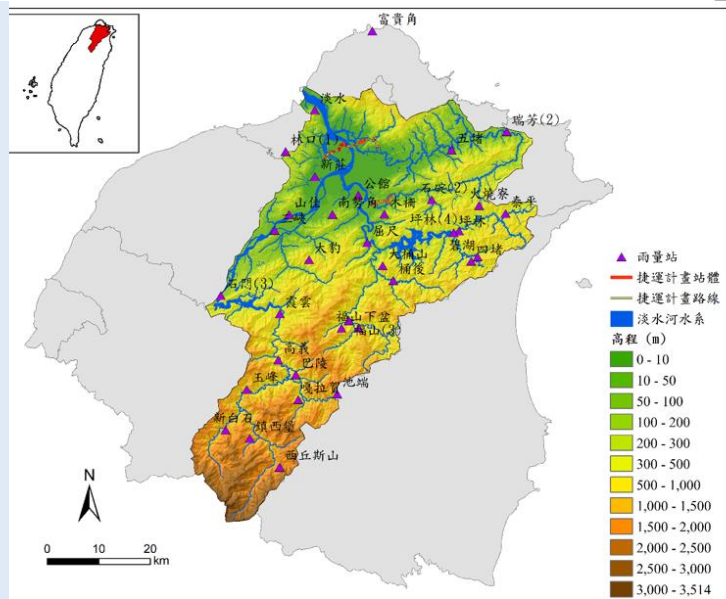
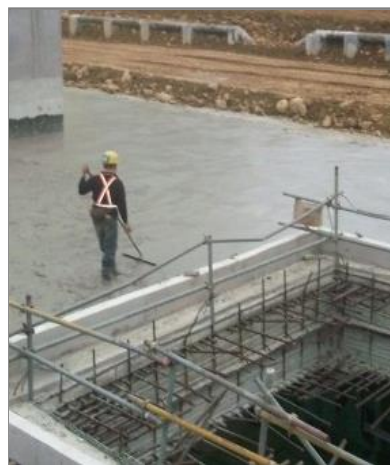


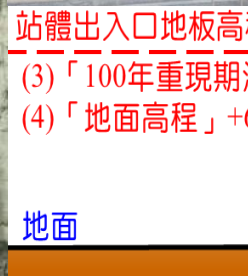
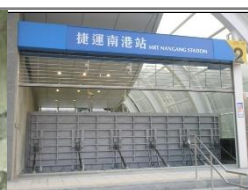
圖 2.3.3-1 淹水模擬雨量站空間分佈圖。



臨時防洪牆



可拆卸式全斷面臨時防洪閘門



防洪設施保護高程：(1)、(2)取大值
(1)「200年重現期洪水水位」+110公分
(2)「歷年最大淹水位」+20公分

站體出入口地板高程：符合(3)、(4)條件
(3)「100年重現期洪水水位」+15公分
(4)「地面高程」+60~120公分

站體出入口

防洪設施

站體

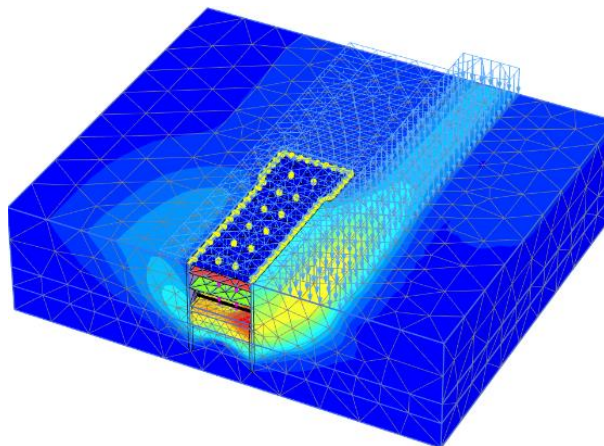
永久階段車站開口防洪設施



地下化站體規劃-對既有建築之影響 (1/2)

車站施工過程時，周邊既有建築之可能影響

	風險因子	內容與說明	因應與減輕對策
1	導溝開挖	導溝挖掘時變位或坍孔，造成鄰房淺基礎不均勻沉陷	配合地質條件與受保護建物，導溝外側採 預置樁 、 微形樁或地改加固 ，確保其穩定性
2	連續壁施工	連續壁壁體瑕疵漏水漏砂，引致地表崩坍	優化連續壁單元分割及加強連續壁品質檢驗、施工過程監測內外部水位變化，提前掌握瑕疵單元漏水漏砂現象，採取補灌或緊急回填作業，確保安全。
3	開挖支撐	連續壁壁體變位或瑕疵漏水漏砂，引致地表大範圍沉陷	視需要設置 扶壁 、 地中壁 及 加強支撐 ，抑制壁體變位，降低沉陷; 優化連續壁單元分割及加強連續壁品質檢驗。

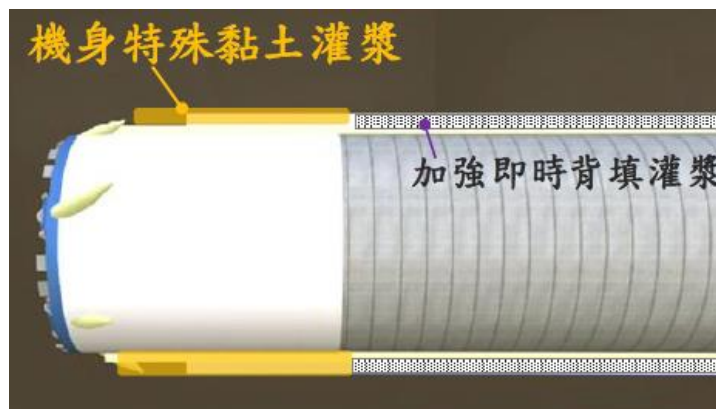
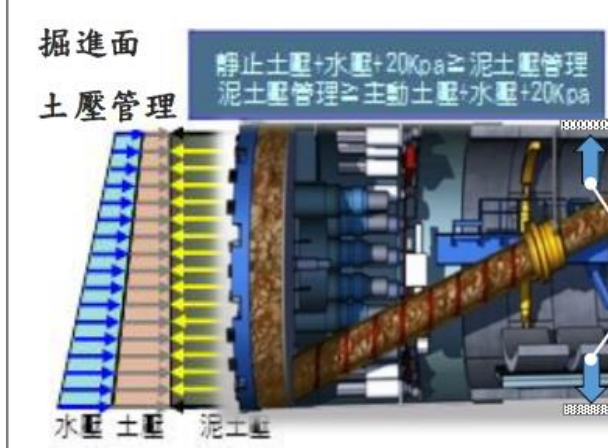




地下化站體規劃-對既有建築之影響 (2/2)

潛盾隧道施工過程時，周邊既有建築之可能影響

NO.	施工項目	施工風險	因應與減輕對策
1	潛盾機掘進	潛盾機掘進施工管理不當或遭遇不明障礙物，造成地表沉陷	潛盾機掘進土壓及出土量平衡監控， 配合機身灌漿及加強背填灌漿等措施，控制地表沉陷量
2	潛盾機出發與到達	潛盾機出發與到達地改品質不佳，造成漏水漏砂，引致地面崩坍	強化出發與到達地改品質管理及試水作業， 高敏感區段可考量採取GFRP鏡面或雙重鏡面 ，配合臨時防洪閘門，提昇安全性
3	連絡通道	連絡通道地改品質不佳，造成漏水漏砂，引致地面崩坍	連絡通道設置位置因考量交維及既有管線障礙，以避免 影響連絡通道地改成效 ，開挖前須由隧道內試水補灌；部份特殊障礙區段，應考量採取冰凍工法，以確保安全



二

空氣品質衍生增量檢討及改善



空氣品質衍生增量檢討及改善

NO₂增量之檢討及改善

□ 施工機具數量檢討調整

- 原評估係極端保守，以施工期間全程可能使用之機具數量總和進行排放量推估
- 現階段經檢討改以同一時間內同時操作之最大機具數量組合進行排放量推估。

□ 承諾 高架段及維修機廠施工機具加裝濾煙器

- 參考國科會「柴油車氮氧化物、多環芳香烴化合物及粒狀污染物排放減量技術及策略之研究」，柴油引擎加裝SCR至少有85%之削減效率，本計畫模擬時將採用較保守之80%削減效率。

NO₂ 小時平均值合成值改善至符合空氣品質標準

項目		愛國國小	鳳山高中	烏松幼兒園	空氣品質標準
NO ₂ (ppb)	小時 平均 值	增量值	47.8	38.5	33.0
		背景值 (全年最大極端值)	57	63	63
		合成值	105	102	96
		增量值	47.8	38.5	33.0
		背景值 (第九十八累計百分比對應值)	30	38	38
		合成值	78	77	71



空氣品質衍生增量檢討及改善

懸浮微粒增量之檢討及改善

□ 懸浮微粒增量主要來自施工作業面，車輛運輸所產生之增量有限。

□ 計畫地區現況懸浮微粒濃度已有超標情形

工程契約中要求承包商，確實遵守「營建工程空氣污染防制設施管理辦法」

➢ 維修機廠採分區挖填，減少同一時間排放源面積

➢ 於非雨天進行工區周圍道路洗掃作業，抵減本計畫所產生之懸浮微粒增量

項目			愛國國小		鳳山高中		烏松幼兒園		空氣品質標準
			施工作業面	運土車輛	施工作業面	運土車輛	施工作業面	運土車輛	
PM ₁₀ (μg/m³)	日平均值	增量值	9.2	0.12	8.5	0.04	30	0.02	100
		背景值	141.3		129.2		129.2		
		合成值	150.6		137.7		159.2		
PM _{2.5} (μg/m³)	24小時值	增量值	2.7	0.11	2.5	0.03	8.3	0.02	35
		背景值	77.0		69.1		69.1		
		合成值	79.7		71.6		77.4		



空氣品質衍生增量檢討及改善

懸浮微粒增量抵減方式

□ 依據「行政院環境保護署審查開發行為空氣污染物排放量增量抵換處理原則」，規劃道路洗掃作業

□ 作業方式依「街道揚塵洗掃作業執行手冊」辦理

□ 洗掃範圍：工區周遭主要道路及鄰近聚落之道路

□ 洗掃規模：

- 高架段：施工作業面積每達一公頃則需洗掃6公里/日
- 機廠段：施工作業面積每達一公頃則需洗掃1.96公里/日
- 地下段：施工作業面積每達一公頃則需洗掃5.57公里/日
- 運土路徑：每日需洗掃8.5公里

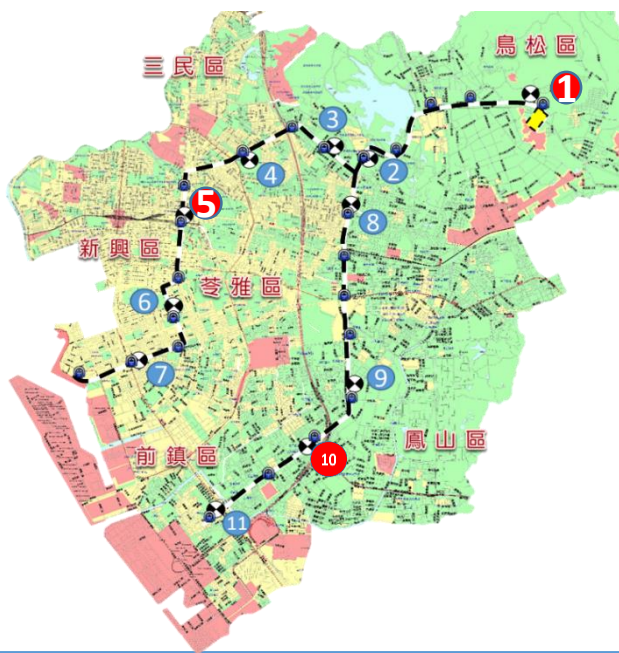
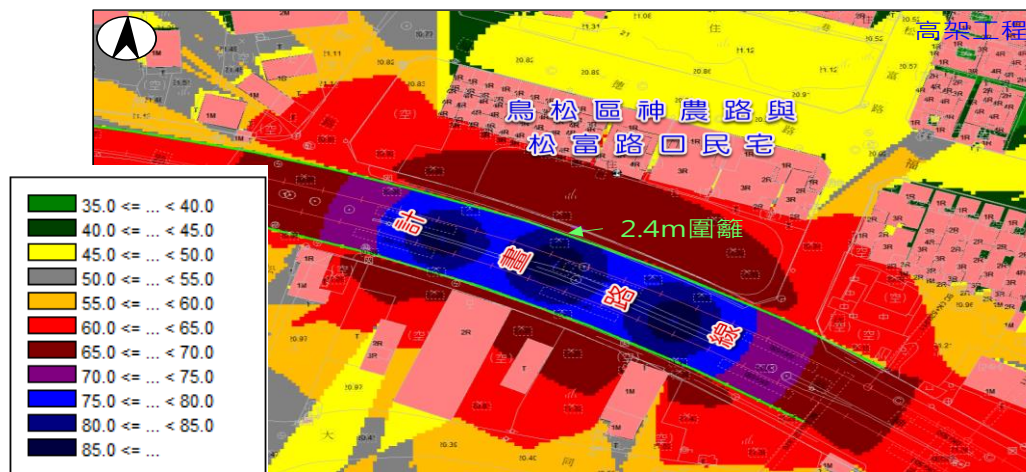
未來實際施工期間，以施工作業面積乘以上述各項工程施作每公頃洗掃之係數，作為每日洗掃道路長度

噪音衍生增量檢討及改善



噪音衍生增量檢討及改善

施工期間工區營建噪音



- 經評估最大音量發生於車站整地開挖階段。
- 規劃於中度影響等級以上路段，設置2.4公尺施工圍籬(鋼板厚度至少0.8mm以上或聲音穿透等級STC值至少20分貝之減噪措施)，使影響可降至“輕微影響(含)”以下等級程度。

- 另考量於營建工程低頻噪音在設置2.4公尺施工圍籬後，針對日間營建工程噪音接近管制標準之處，再增加隔音帆布或其他隔吸音措施，以減輕對附近民宅噪音影響。



噪音衍生增量檢討及改善

營運期間噪音

■ 影響

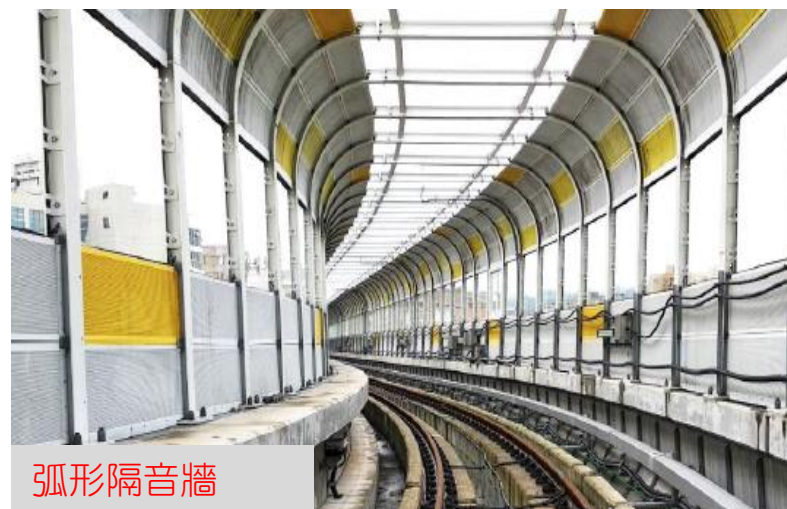
- 高架段及出土段，有『早上』、『晚上』及『夜間』時段捷運交通小時均能音量($L_{eq}, 1h$)不符合「第二類大眾捷運系統交通噪音管制標準」之情形，經採設置雙弧形隔音牆之防音措施後，影響可降至“輕微(含)”之影響等級以下。
- 維修機廠附近，預估之均能音量介於53.5～59.5dB(A)，噪音增量約0.7～2.2dB，以噪音影響評估分級方式判定，屬“無影響或可忽略影響”影響等級

■ 減輕對策

- 定期進行軌道之維護修補
- 於軌道區設置減振降噪措施(如雙弧形隔音牆)，降低對鄰近住戶影響。

■ 監測計畫

- 掌握機廠在施工前、施工期間及營運期間輻射噪音對附近敏感受體影響，新增1處“機廠旁民宅”作為噪音振動監測地點。



弧形隔音牆

四

行經烏松濕地、列管土壤控制場址及澄清湖集水區之說明及因應措施

- Y4～Y5路段以潛盾隧道於地表下約20米深度，行經鳥松濕地南側大埤路下方，**隧道施工不致對地面環境有直接影響**。
- Y4、Y5車站採明挖覆蓋工法，**可能造成揚塵覆蓋葉表之現象**，另人為活動及機具噪音振動等干擾因素，亦可能對周遭野生動物造成驅離影響。
 - 施工契約要求承包商確實執行各項噪音及水污染防治措施，**並針對路面與路旁植被進行灑水工作**，降低揚塵遮蔽植株
 - 非施工必要，**禁止人為主動接近及捕捉野生動物**。
 - 考量棲息於此之黃鸝族群可能受工程影響，於**監測計畫中，新增黃鸝族群定點調查**，**監測時間為每年3～8月**，使能於異常狀況時，做出妥善之因應處理。



底圖資料來源：「鳥松暫定重要濕地分析報告書」



列管土壤控制場址

- 經敏感區位查詢，本計畫沿線用地有：(1) 苓雅區苓港段13、14、15、16、17地號，以及(2) 苓雅區意誠段779 地號部分區域，分別涉及2處列管之土壤污染控制場址。
- 依據定期之監測資料顯示，近年(109年、110年)之TPH測值均符合第二類地下水污染管制標準(10mg/L)。

(1) 苓雅區苓港段13、14、15、16、17地號

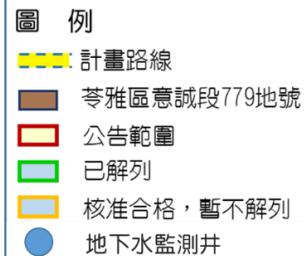
- 為本計畫Y15站區用地
- 所涉之土壤污染控制場址，目前正由污染行為人中油公司進行改善作業，預計民國113年可改善完成。本計畫用地取得辦理階段，該土地已改善完成。

(2) 苓雅區意誠段779 地號部分區域

- 本處土壤污染控制場址範圍，並未包含三多路道路用地。
- Y14~Y15路段，係沿三多路道路用地下方，以潛盾隧道方式通過，並未通過該土壤污染控制場址範圍。

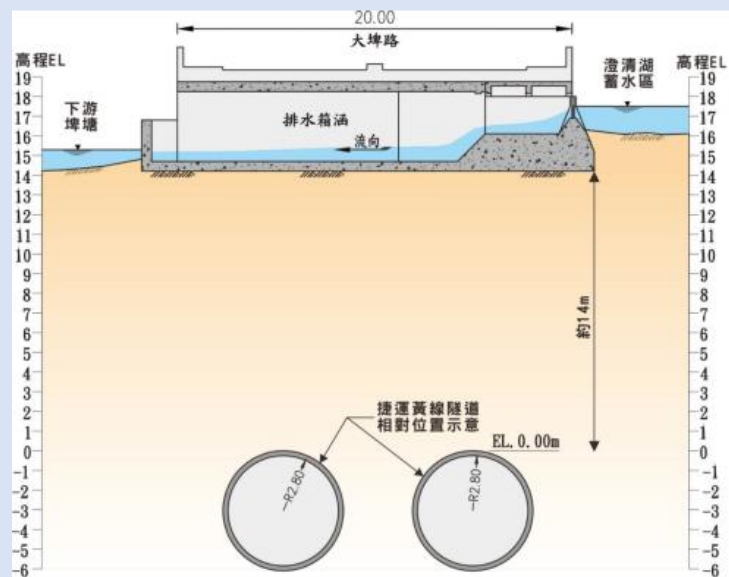


中油公司7處監測點近年TPH均符合第二類地下水污染管制標準(10mg/L)



澄清湖水庫集水區

■ Y3~Y4路段以潛盾隧道於地表下約20米深度穿越澄清湖水庫南側大埤路下方



- **維持適當距離、降低施工影響**：目前Y3車站距離壩頂約50m，後續需與自來水公司確認壩體構造及位置，輔以非破壞調查或鑽孔取樣確認；Y3-Y4隧道頂拱覆土厚約14m，已超過2倍隧道直徑。
- **車站開挖採高勁度連續壁、內支撐系統，配合地盤改良減少變位**；潛盾隧道採取密閉式潛盾機，配合土壓平衡機制或泥水加壓設備維持掘進過程切削面的穩定性
- 設計時針對大埤路、環湖路**佈置地面及結構物沉陷點**，大埤路兩側**設置水位監測井**，另針對溢洪堰及放流口**增設傾斜計及裂縫計**，並訂定監測頻率且研擬行動值及警戒值，避免影響水庫安全及功能。
- 車站工區周圍設置臨時截流溝、臨時沉砂池及防溢座等，並於開挖面鋪設遮雨、擋雨及導雨設施，降低逕流廢水中泥砂含量；臨時排水設施出口堆置土袋、太空包等，以防泥砂流出。

五

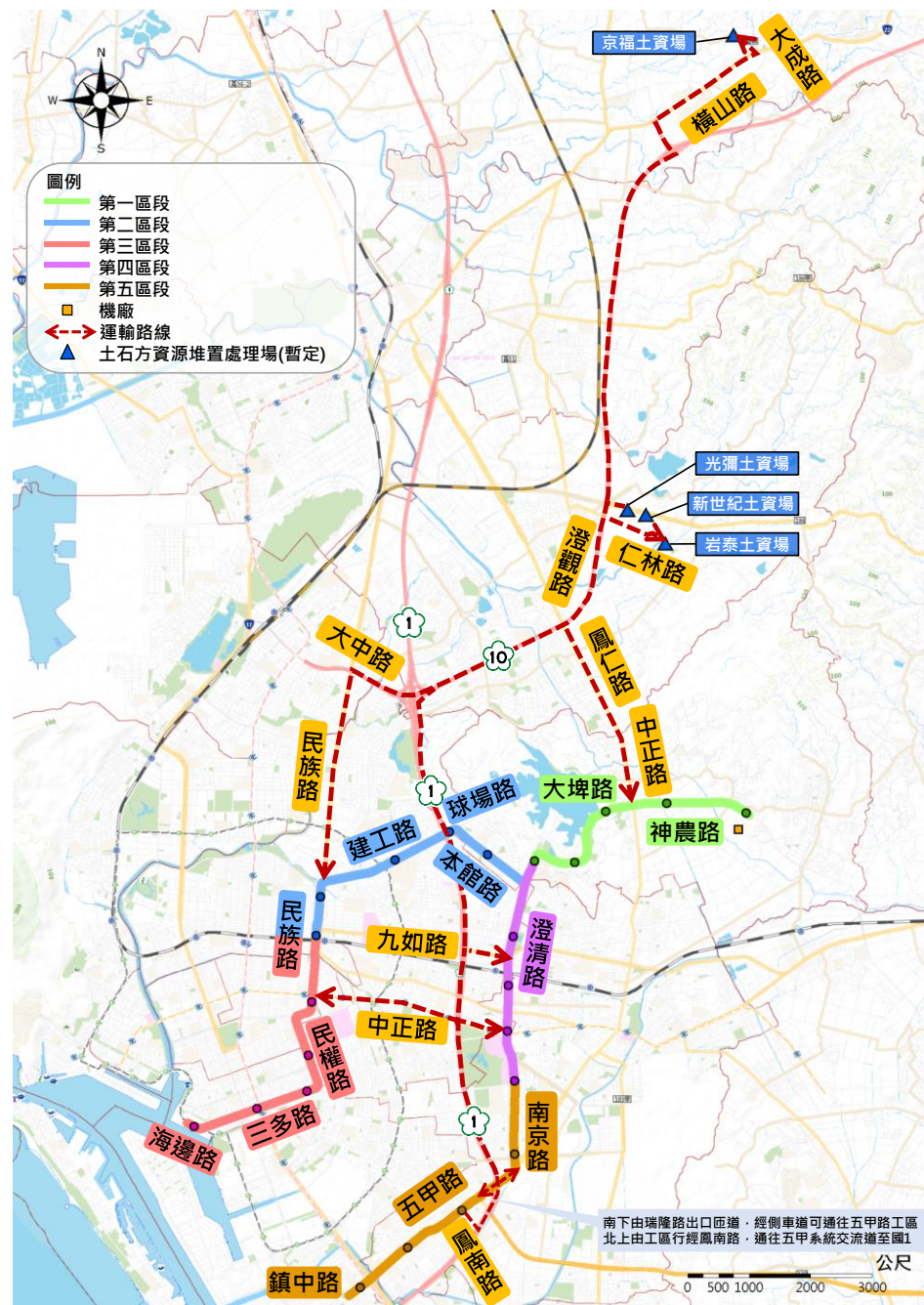
交通影響之檢討及改善

交通影響之檢討及改善

土石方運輸規劃

- 本計畫預計分六個區段。由各區段之挖方量及工期排程，估算尖峰月出土量計約 31.4 萬立方公尺(鬆方)
- 假設運土車輛每車載運12立方公尺，每月30天，每天可運送時間保守以8小時計
- 預估各運輸路徑單方向增加之運土車輛約 18~28輛次/小時，經納入土方運輸車次後，各區段單向交通量約增18~70pcu/hr

區段	區段範圍	尖峰月出土量 (萬m ³)	每小時衍生 車次(輛)
一	Y1~Y5(含)	5.1	18
二	Y5(不含)~Y10(含)	7.8	28
三	Y10(不含)~Y15(含)	7.2	25
四	Y5(不含)~Y19(含)	4.9	18
五	Y19(不含)~Y23(含)	6.4	23
六	機廠	-	-

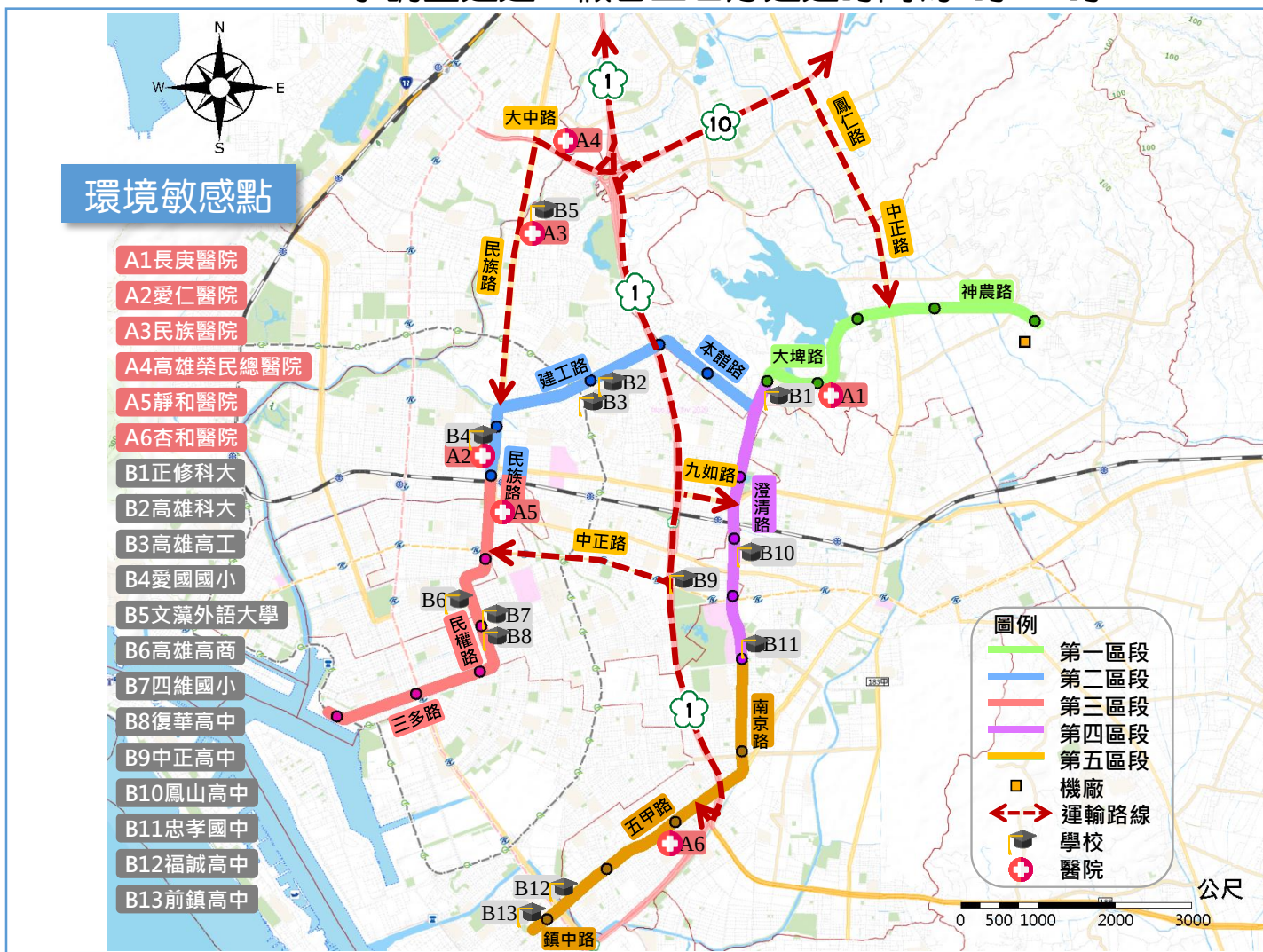




交通影響之檢討及改善

土石方運輸規劃

- 鄰近計畫路線之土資場多分布於北高雄，土方運送路線以**國道1號**、**國道10號**為主；其聯絡則以省道**台1線**、**市道183線**、**中正路**及**九如路**為主要進出道路。
- 運土路線經檢討調整後，沿線未影響國小中午放學時段。
- 平日土石方運送時間為9時～16時、19時～22時，22時～隔日7時則視狀況或廠商需求調整運送；假日土石方運送時間為8時～22時。



- 第一區段：正修科技大學、長庚醫院
- 第二區段：高雄科技大學、高雄高工、文藻外語大學、愛國國小、愛仁醫院、民族醫院、高雄榮民總醫院
- 第三區段：高雄高商、復華高中、中正高中、四維國小、靜和醫院
- 第四區段：鳳山高中、忠孝國中
- 第五區段：福誠高中、前鎮高中、杏和醫院

運土車輛使用及管理規範

- 裝置具追蹤流向功能之設備。
- 符合四期以上排放標準，或三期加裝濾煙器；並使用符合「移動污染源燃料成分管制標準」之油品。
- 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。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。
- 土石方運輸依「營建剩餘土石方處理方案」、「高雄市營建工程剩餘土石方管理自治條例」辦理。
- 平日土石方運送時間為9時～16時、19時～ 22時，22時～隔日7時則視狀況或廠商需求調整運送；假日土石方運送時間為8時～ 22時。
- 限制運輸卡車經過社區、學校時之行駛速率，並禁鳴喇叭。

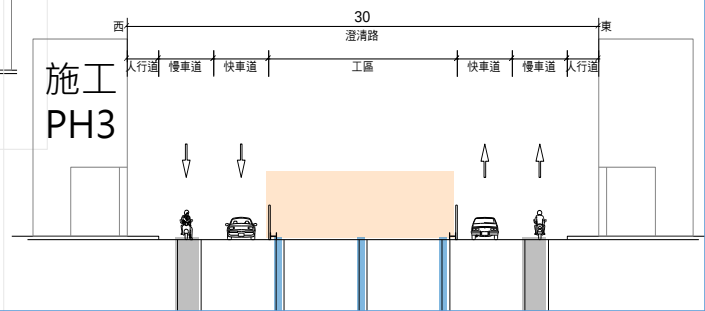
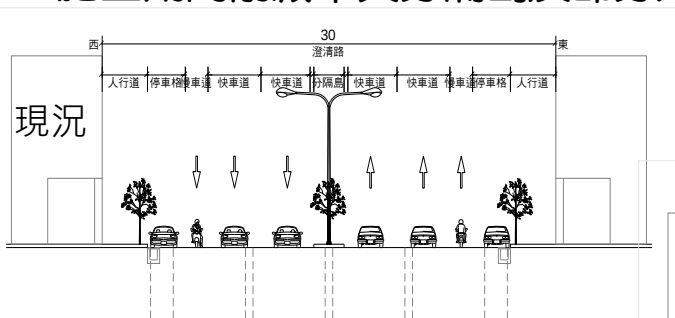
覆蓋至車斗上緣以下至少15公分





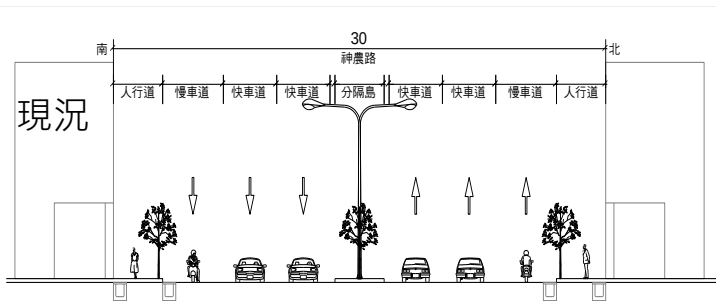
- ## Y18站(澄清路)

- 現況路寬為30公尺，設有中央及快慢分隔島，雙向各2快1慢
- 施工期間削減中央分隔島及部分人行道空間，維持雙向各1快1慢

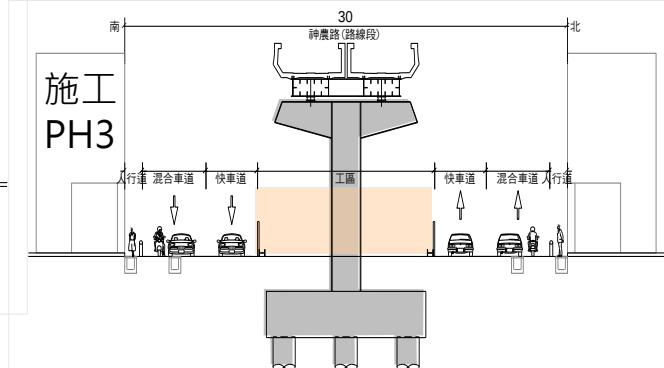


高架段(神農路)

- 現況路寬為30公尺，雙向各2快1慢
- 施工期間將削減現有人行道以增加行車寬度，維持雙向各1快1混



神農路斷面示意圖－現況Y1
(美山路～曹公新圳)



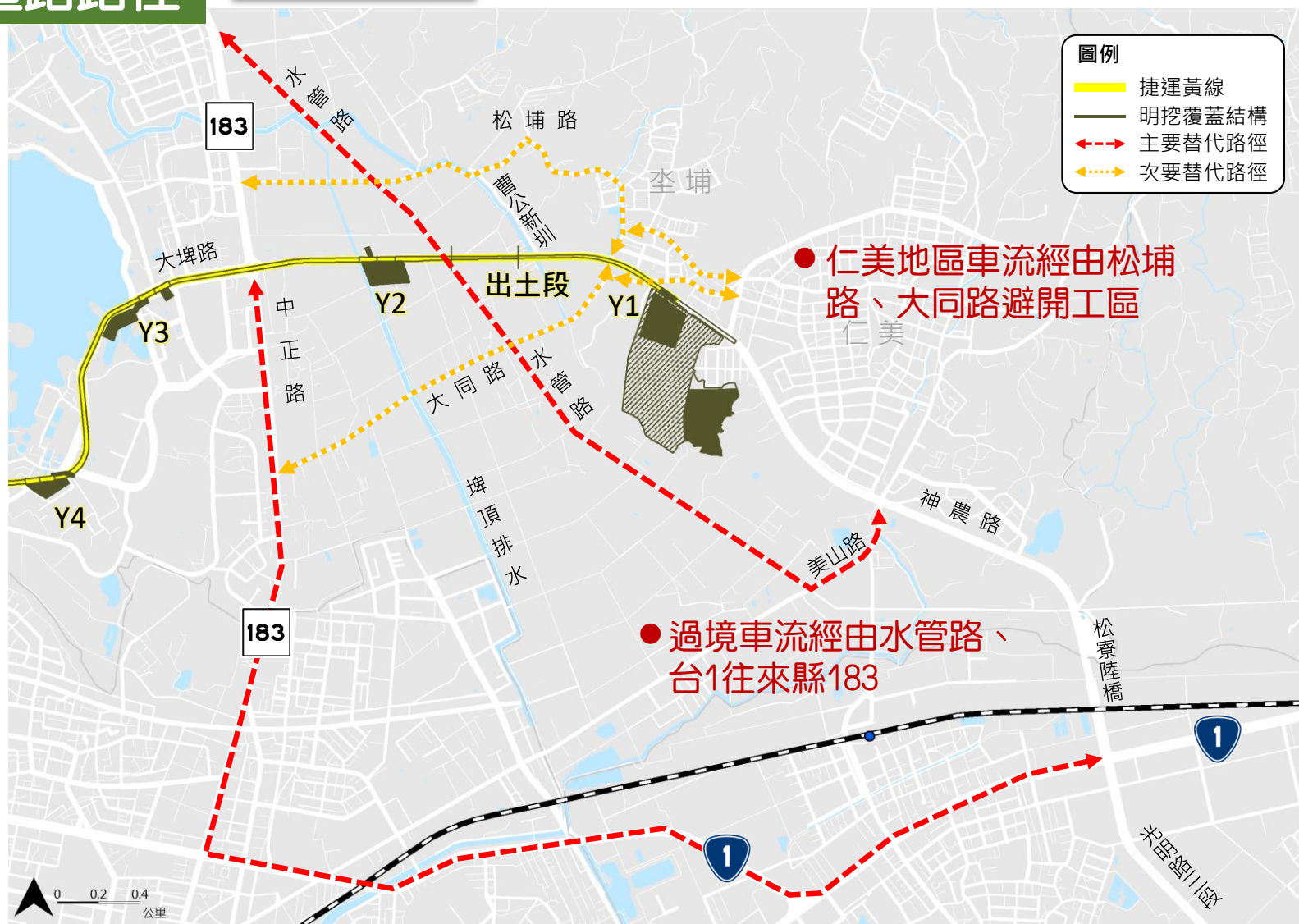


交通影響之檢討及改善

施工期間 替代道路路徑

神農路

- 區分導引對象並導引不同路徑
 - 在地車流由行車順向動線行駛替代路徑
 - 過境車流於大範圍改道動線提前改道





交通影響之檢討及改善

施工期間 替代道路路徑

五甲路

- 過境車流經由瑞隆路、凱旋四路、保泰路、高速公路側車道往來中山四路



- 地區性車流經由聯外道路銜接次要替代路徑進出五甲地區

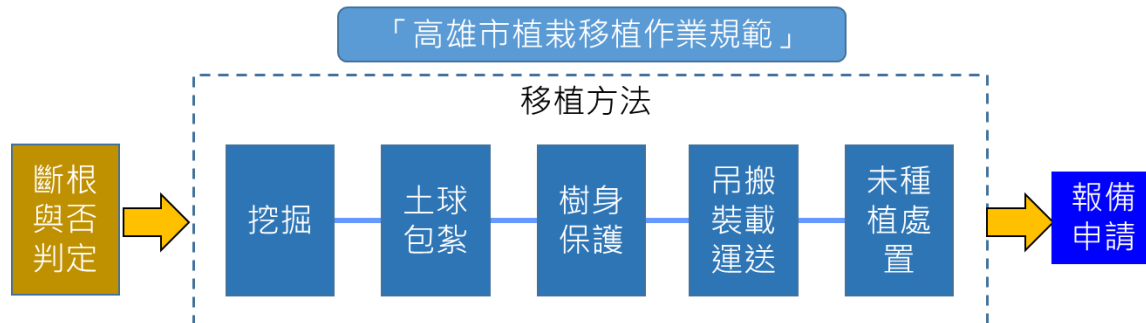
六

樹木移植計畫及承諾移植存活率



樹木移植計畫及承諾移植存活率

樹木移植



- 依據「**高雄市植栽移植作業規範**」等相關規定，移植至維修機廠之綠化區域或高雄市政府轄下機關所管養之公園綠地、學校等適當地點。
- 確保移植**存活率100%**，若未達存活率100%，將以**1:1方式補植**。
- 移植之樹木經**2年之養護及保活作業**，方移交予移植地點之管轄單位接管養護。
- 依上述移植規定及承諾值，分就設計階段、植栽移植工程施工階段、移植完成後監測階段等3階段，規劃**樹木移植計畫**，並納入說明書。

階段	權責	工作項目
設計階段	細部設計廠商	● 辦理植栽移植調查 ● 研擬工程招標文件(植栽移施植工程)
植栽移植工程施工階段	施工廠商(植栽移植廠商) 高雄市政府查驗	● 提送植栽移植施工計畫 ● 移植前施工範圍及樹木確認 ● 移植作業流程
移植完成後監測階段		● 養護作業(2年，100%保活)

七

曹公新圳水質影響檢討及改善



曹公新圳水質影響檢討及改善

- 維修機廠面積約17.2公頃，因位於山坡地，施工期間所產生之土壤沖蝕，將導致承受水體曹公新圳中之懸浮固體濃度增加。

□ 檢討調整分區整地面積

- 原評估係保守，以維修機廠同時整地開挖之最大面積15公頃，進行土壤沖蝕量推估。
- 現階段依規劃成果，以維修機廠採分區開發，最大裸露面積10公頃，重新檢討評估。

□ 採用非點源技術最佳管理措施進行污染控制

- 預估泥砂去除率約為80 %～85 %，



可有效降低承受水體之懸浮固體濃度增量

項目		開發前環境 現況水質 (mg/L)	施工期間 逕流量 (m³/sec)	施工期間 逕流水質 (mg/L)	施工期間承受水 體水質評估結果 (mg/L)	施工期間水 質濃度增量 (mg/L)	承受水 體類別	承受水體 水質標準 (mg/L)
曹公新圳區段								
檢討改善前	懸浮 固體	72.2	5.762	2,080.1	125.1	52.9	參考 丁類	100
檢討改善後		72.2	3.842	832	85.7	13.5		

八

環境監測計畫調整



環境監測計畫調整

監測項目	環說書110年1月版數量			調整後數量			新增說明
	施工前	施工期間	營運期間	施工前	施工期間	營運期間	
空氣品質	2	2	--	4	4	--	● 前鎮高中 ● 澄清湖風景區
室內空品	--	--	0	--	--	8	● 8處轉乘車站
噪音振動	11	11	11	12	12	12	● 維修機廠旁民宅
土壤及地下水	0	0	0	1	1	1	● 維修機廠
陸域生態	● 計畫沿線向外延伸1,000公尺		--	● 計畫捷運沿線向外延伸100 m作為衝擊區、100 m至1,000 m之範圍作為對照區		--	● 分衝擊區及對照區調查
	● 維修機廠範圍向外延伸1,000公尺			● 維修機廠範圍為衝擊區(主要開發區)及向外延伸1,000公尺為對照區			
	--			● 澄清湖風景區旁文前路、衛武營都會公園、鳥松濕地等3處			● 新增黃鸝族群定點調查
	--			--		● 計畫捷運沿線站體	● 新增站體移補植樹木監測
路段交通	15	15	0	18	18	0	● 中正一路(福德二路~高速公路) ● 民族一路(明誠一路~裕誠路) ● 鳳仁路(澄觀路~仁心路)



參、結語



結語

- ◆ 本計畫都會線(黃線)捷運系統，連接亞洲新灣區、都會核心區、澄清湖地區，以及鳥松、三民、鳳山、苓雅、新興、前鎮等行政區重要旅次據點，提供都會核心區間之便捷密集大眾運輸服務。
- ◆ 與現有捷運紅線、橘線、環狀輕軌及台鐵各有2個轉乘站點，有助於擴大高雄捷運路網服務範圍，提昇整體軌道運輸效益。
- ◆ 主要採地下化，為對沿線環境衝擊最小之構造型式，施工期間經採取各項減輕對策，對環境應無重大影響之虞。
- ◆ 懇請 委員支持。

簡報完畢
敬請指導



Y3車站調整

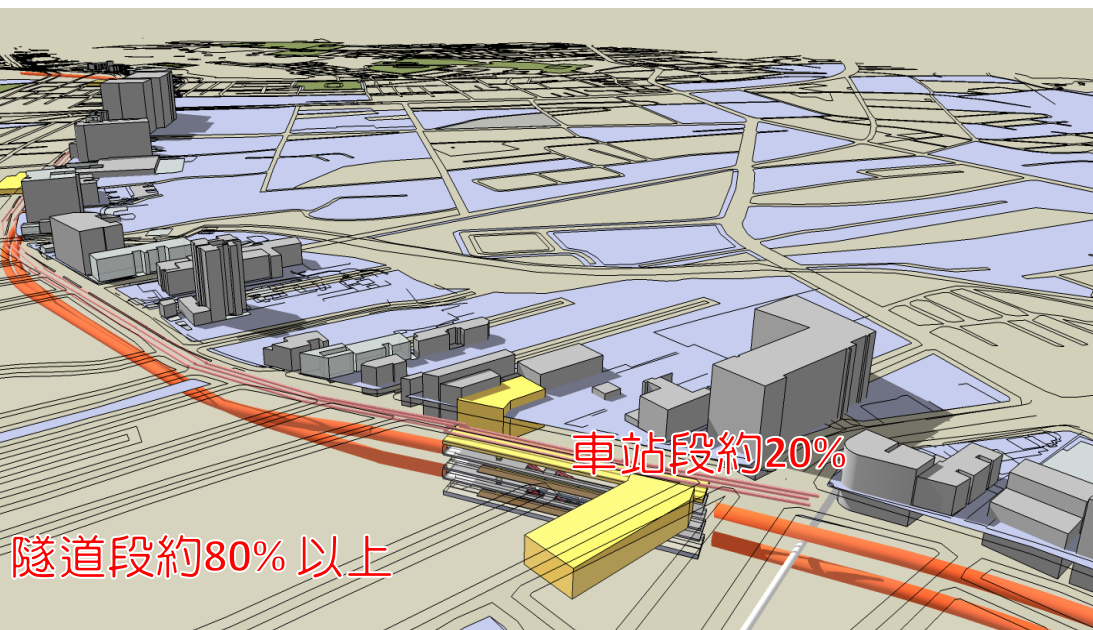
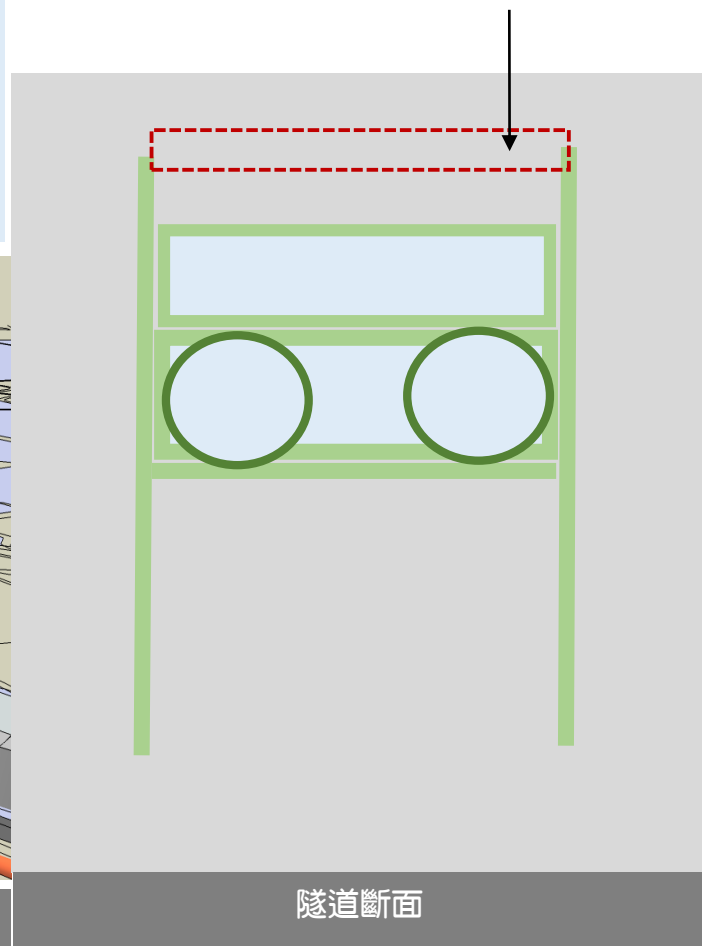
環境項目	影響差異說明
空氣品質	□ 施工：施工方法並未改變，所衍生之空氣污染物濃度增量差異不大。 □ 營運：未涉及營運規劃改變，無影響差異。
噪音振動	■ 施工：站位調整後附近住宅分佈較為零散，影響略有降低。 □ 營運：站位調整前後均為地下車站，噪音振動無影響差異。
水文水質	■ 施工：較原站址接近澄清湖水庫，需注意水庫設施位置予以適當工法因應 □ 營運：未涉及營運規劃改變，無影響差異。
土石方	□ 施工方法及站體型式並未改變，挖填方量無影響差異。
地形地質	■ 較原站址接近澄清湖水庫，需注意水庫設施位置予以適當工法因應。
生態環境	■ 需移植或移除之胸徑10cm以上喬木由590餘株略增為625餘株。
交通環境	□ 施工：所在路段之交通環境與原站址相同，無影響差異。 □ 營運：未涉及營運規劃之改變，無影響差異。
社會經濟	■ 位於私人土地之出入口由2處減為1處，用地取得費用及阻力較小。
文化資產	■ 較原站址略為靠近澄清湖水廠遺址，開挖階段將同Y4車站，納入遺址監看範圍。



一般管線及石化管線

- 車站段：根據道路寬度條件及管線特性，採取**永久遷移**至工區外(如高風險之石化管線)、臨時拆遷、就地保護、代辦預埋管道等
- 隧道段：採取掘進**開挖面穩定管理**與及時的**背填灌漿**，控制地表沉陷量

一般及石化管線分佈在地表下3m以內，距離潛盾隧道頂拱至少還有1.5D (9m) 以上淨距



地下化捷運以潛盾隧道為主要結構，減輕對於地面管線影響



一般管線及石化管線

- 中油、天然氣及工業石化管線：分布於神農路、水管路、大埤路、大埤南路、澄清路、本館路、建工路、民族一路、民權一路、三多三路、南京路、五甲二路、鎮中路等處。與Y1~Y4、Y6~Y10、Y13~Y14、Y16、Y18、Y20~Y23等17座車站有衝突。

- 原則上於車站處採遷移，潛盾隧道段應影響不大。
- 施工前進行管線試挖，確認管線實際位置。

- 一般公共管線：電信、電力、自來水、瓦斯管等，採遷移及吊掛保護。

- 重力管線(如污水及排水箱涵)、台電特高壓管道或大口徑之自來水管線，如高程可能影響車站高度而增加工程經費，原則上於車站處採遷移，潛盾隧道段應影響不大。





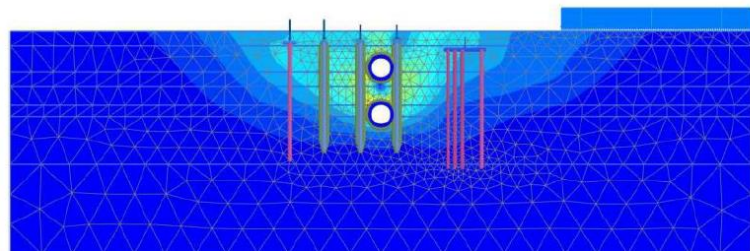
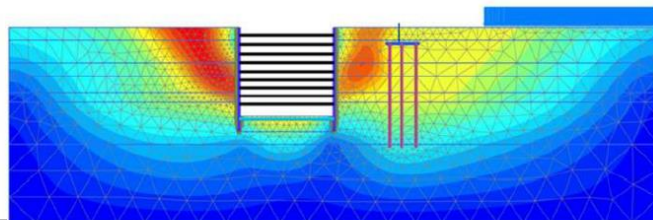
對鄰近重要構造物之影響與保護 (1/2)

依據地質特性、鄰近建物條件、開挖支撐及施工安全評估結果，
佈設相關監測儀器，並訂立監測頻率及監測安全管理值

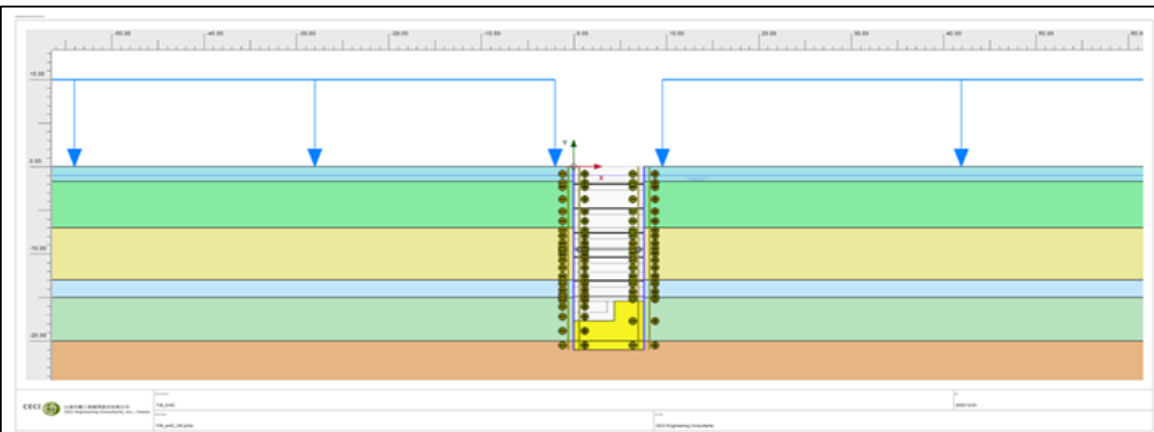
以北捷環線為例

■ 以Plaxis進行有限元素法分析

Y29車站與捷運高架
橋基礎二維FEM模式



潛盾隧道與捷運高架
橋基礎二維FEM模式





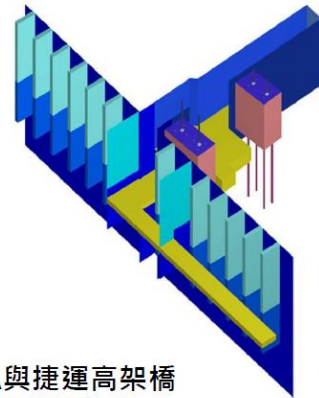
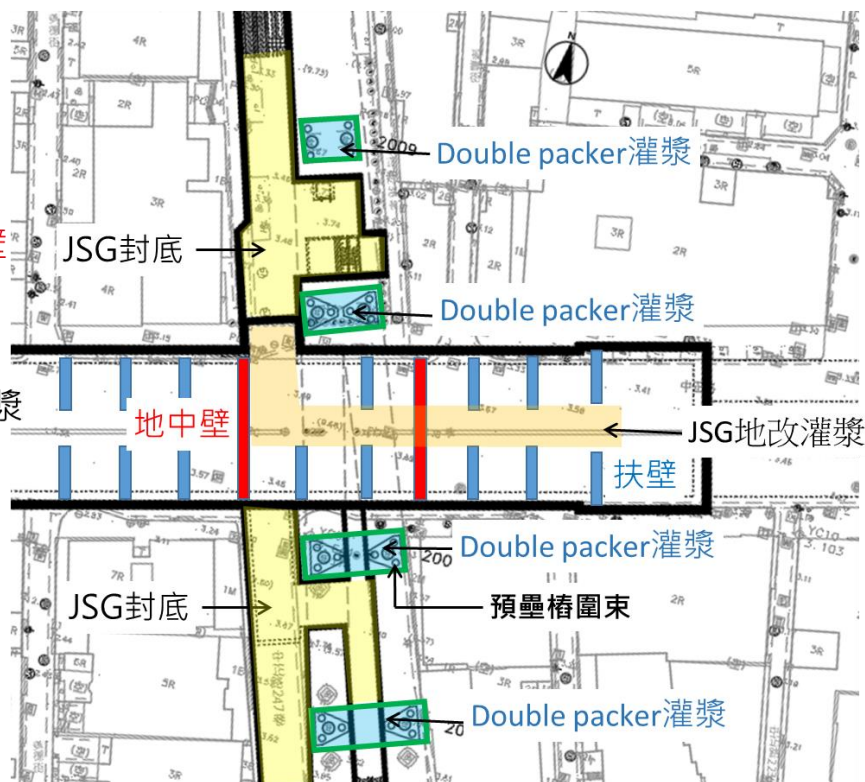
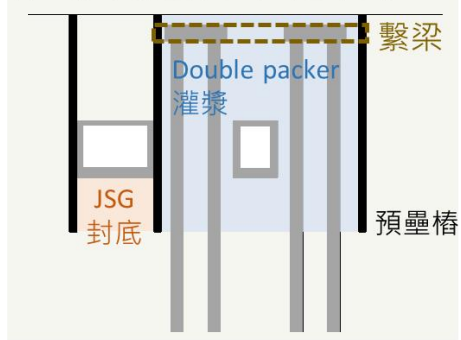
對鄰近重要構造物之影響與保護 (2/2)

保護措施視地質狀況及構造物特性而定，一般可分為區內加強支撐、區外托底 兩大類

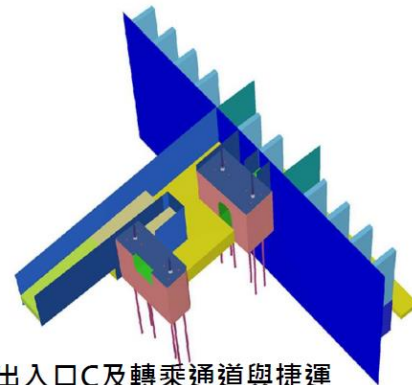
以北捷環線為例

■ Y26車站保護工法

- 降挖約1.5m，以預疊樁圍束
- 圍束區內以雙柵管灌漿固土
- 擴大樁帽連結預疊樁
- 車站主體開挖區配置扶壁與地中壁
- 出入口A採JSG封底灌漿
- 出入口C採JSG封底灌漿
- 車站主體開挖釋壓通道下方JSG灌漿



出入口A與捷運高架橋基礎三維FEM模式



出入口C及轉乘通道與捷運高架橋基礎三維FEM模式



站體永久防洪之風險應變、安全管理策略

高雄捷運黃線共23座車站1座機廠，其中Y1車站為高架車站，機廠位於鳥松鄉第三公墓地勢較高，故無淹水防洪疑慮，餘**22座地下車站均需防洪需求**。防洪措施說明如下：

- 防洪方式係以推估之200年防洪水位加110cm，作為車站之防洪基準；**出入口設置階梯或斜坡，至少高於人行道或地面高程60cm以上**，避免驟雨暴雨淹入車站內。
- 捷運黃線與其他捷運系統地下連通道、**聯合開發大樓、其他地下連通設施之交接處**，設置水密門確保本系統之安全。
- **臨河川出土段、穿越河川/斷層處**，於車站/隧道內適當地點**設置全斷面防水隔艙閘門**
- 後續於細部設計階段評估後依實際需求設置



出入口高於人行道



出入口設防洪閘門



不同捷運系統間設水密門



與聯開大樓間設水密門



全斷面防水隔艙閘門



全斷面防水隔艙閘門



高架段及維修機廠施工機具加裝濾煙器改善成效

項目				愛國國小	鳳山高中	鳥松幼兒園	空氣品質標準
NO ₂ (ppb)	小時 平均值	未加裝 濾煙器	增量值	49	39	<u>161</u>	100
			背景值 (全年最大極端值)	57	63	63	
			合成值	<u>106</u>	<u>102</u>	<u>224</u>	
		加裝 濾煙器	增量值	47.8	38.5	33.0	
			背景值 (全年最大極端值)	57	63	63	
			合成值	<u>105</u>	<u>102</u>	96	
			增量值	47.8	38.5	33.0	
			背景值 (第九十八累計百分比對應值)	30	38	38	
			合成值	78	77	71	

增量評估及減碳效益

- 參考行政院環境保護署「溫室氣體排放係數管理表6.0.3版」、經濟部能源局「全國電力排放係數」、以及參考高雄捷運紅橘線於2019年之營運用電，推估本案溫室氣體排放量約為2.1~3.6萬噸/年
- 捷運為綠色運具，通車後將有部分私人運具轉移至捷運系統



依據交通部運研所開放資料「小客車動態能耗與碳排放係數」、「機車動態能耗與碳排放係數」之小客車及機車排碳係數，以及本計畫綜合規劃報告之運輸效益分析結果，推估計畫通車後，於民國140年，每年約可減少4.4萬噸私人運具之碳排放。

項目 \ 車型	小客車	機車
排碳係數	290.4gCO ₂ e/km	99.9gCO ₂ e/km
運具轉移之可節省行車距離	183,199km/天	667,228km/天
減少私人運具之排碳量	4.4萬噸/年	

一般廢棄物、維修機場廢棄物

一般廢棄物

階段	人數	計算依據	產生量 (公噸/日)
施工期間	尖峰施工人員約1,500人/日	1 kg/人/日	1.5
營運期間	☐ 全線運量約 1萬人次/時 ☐ 營運18時/日	0.05 kg/人/日	9



- 將委託合格之代清除處理業者清運處理為原則，其去化管道以回收或再利用優先。

維修機廠

產生量
保守以大寮機廠(面積34公頃維修規模14列/月)，109年營運期間廢棄物統計資料為本計畫預估量。 ■ 一般性垃圾約80.95公噸、廢潤滑油約3.94公噸、廢電子零件約2.5公噸、廢耐火材約8.58公噸、廢砂輪約2.6公噸、廢噴砂廢棄物約9.6公噸、廢木材及樹枝約5.5公噸。



- 維修機廠廢棄物若達「應檢具事業廢棄物清理計畫書之事業」相關規定之規模時，則須檢具事業廢棄物清理計畫書送主管機關審查核准。



- 拆除工程：依據捷運工程實際拆遷案例之經驗數量估算。
- 新建工程：依據內政部建築研究所「建築拆除污染及廢棄物產生現況與調查架構研究」估算。

項目	新建工程	拆除工程	合計(m ³)
計算依據	0.134 m ³ /m ²	磚造0.7m ³ /m ² 、鐵棚0.4m ³ /m ² 、 鐵皮屋0.4m ³ /m ² 、RC結構0.7m ³ /m ² 鋼構結構0.4m ³ /m ²	57,628
計畫產生量	42,628 m ³	15,000 m ³	

將委託合格之營建混合物再利用機構及合法設立之土石方資源廠處理，未來分標工程若達環保署公告之「公告應檢具事業廢棄物清理計畫書之事業」及「應以網路傳輸方式申報廢棄物之產出、貯存、清除、處理、再利用、輸出及輸入情形之事業」之規模，將請各標工程承包商依「廢棄物清理法」相關規定辦理。



土石方 數量計算

單位：萬立方公尺

計畫
總量

項目	挖方量		填方量	
	維修機廠	車站及路段	維修機廠	車站及路段
數量	41	527	86	67
合計	568		153	

維修
機廠

- 現地高程約 EL+17.76 m ~ EL+51.28 m
- 規劃整地後高程約 EL+33m

項目	整地工程	設施興建工程	合計
挖方量	33.7	7	40.7
填方量	85.9		85.9

車站
及
路段

區段	高架段		地下段（含出土段）			合計	
	基礎 開挖量	基礎 回填量	車站 開挖量	車站 回填量	潛盾隧道 開挖量	開挖量	填方量
Y1-Y5(含)	3.6	1.1	68.1	9.5	14.3	86.0	10.6
Y5-Y10(含)			109.1	21.5	21.5	130.6	21.5
Y10-Y15(含)			98.5	14.8	21.6	120.1	14.8
Y15-Y19(含)			66.1	4.5	16.4	82.5	4.5
Y19-Y23(含)			85.0	15.0	22.4	107.4	15.0
合計	開挖量	3.6		426.8		96.2	526.6
	填方量		1.1		65.3		66.4



施工機具使用及管理規範

- 參考臺北捷運近期招標之萬大中和樹林線、環狀線等標案之施工規範01523章(施工安全衛生及管理)及01572章(環境保護)內容訂定。

施工安全衛生及管理規範

- ❑ 廠商所提供之起重機、升降機及輸送設備，均應配備超重警告裝置，並依製造廠商建議之方法與標準定期維護。
- ❑ 升降設備應以不褪色塗印或永久性黏貼標籤，清楚標示其安全工作載重。
- ❑ 起重及升降機具應測試其容許安全極限並妥予標示。且於工地使用前，應將經擔保之中英文試驗證明書提送工程司以備查閱。
- ❑ 大型施工機具(如挖土機、堆高機、壓路機、吊車、鑽掘機···等)，應於駕駛座旁或明顯處，噴漆標明所有者及連絡電話。
- ❑ 動力機械應先向公路監理機關申請登記領用牌證後，方得憑證行駛道路。

環境保護規範

- ❑ 針對高架段及維修機廠之施工機具加裝濾煙器。
- ❑ 使用易產生噪音振動設備時，放置地點應避開住家附近或使用消音包覆、消音器等。
- ❑ 定期於工區周界進行噪音量測，如超出營建工程噪音管制標準，責成承包商採取適當防制措施，使施工噪音程度降低至規定範圍內，方可施工。
- ❑ 每年依『施工機具執行無負載急加速量測黑煙不透光率指引規範』進行排氣檢測。

■ 本案依據「植物生態評估技術規範」及「動物生態評估技術規範」進行調查。

	衝擊區 (計畫捷運路線向外100 m範圍)	對照區 (計畫捷運路線向外100m~1,000m範圍)
優勢物種	東亞家蝠、麻雀、疣尾蝎虎、黑眶蟾蜍、藍灰蝶及白粉蝶等6種	東亞家蝠、麻雀、疣尾蝎虎、澤蛙及白粉蝶等5種
稀有植物	蒲葵1種(行道樹)	槐葉蘋、蘭嶼羅漢松、蘭嶼肉桂、臺灣萍蓬草、蘭嶼胡桐、菲島福木、三星果藤、六翅木、印度苔菜、土沉香、棋盤腳、水茄苳、象牙柿、三葉蔓荊、蒲葵、鐵毛蕨、毛柿及白龍船花等18種，除白龍船花屬原生物種，皆為人為植栽。
保育類物種	領角鴞1種屬珍貴稀有保育類野生動物及紅尾伯勞1種屬其他應予保育之野生動物	紅隼、八哥、黃鸝、領角鴞、大冠鷲及鳳頭蒼鷹等6種屬珍貴稀有保育類野生動物，紅尾伯勞1種屬其他應予保育之野生動物

地下水調查資料

水質項目	長期測站		本計畫調查		地下水污染監 測標準
	最小值	最大值	最小值	最大值	(第二類)
水溫 (°C)	27.9	30.6	27.8	29.1	—
導電度 (μ mho/cm)	515	1080	728	955	—
pH值	6.56	7.16	7.1	7.7	—
溶氧 (mg/L)	2	3.5	2.6	4	—
總硬度 (mg/L)	206	469	228	344	750
氯鹽 (mg/L)	8.9	86.1	15.2	37	625
氨氮 (mg/L)	0.01	2.78	0.04	0.3	0.25
硝酸鹽氮 (mg/L)	0.01	0.78	0.29	6.83	50
硫酸鹽 (mg/L)	36.1	129	34	120	625
總有機碳 (mg/L)	0.74	4.34	8	10.6	10
鐵 (mg/L)	0.007	3.67	0.02	2.63	1.5
錳 (mg/L)	0.115	3.71	0.051	0.244	0.25
總酚 (mg/L)	0.0077	0.0265	<0.0029		0.14

高雄都會區大眾捷運系統 都會線(黃線)建設計畫

環境影響說明書(修正本)

書面審查意見及處理說明



高雄市政府捷運工程局

中 華 民 國 1 1 0 年 4 月

目 錄

一、	簡委員連貴	1
二、	白委員子易	1
三、	朱信委員	3
四、	江委員康鈺	3
五、	江委員鴻龍	5
六、	李委員俊福	6
七、	吳委員義林	9
八、	袁菁委員	10
九、	游委員勝傑	12
十、	張委員學文	13
十一、	李委員育明	14
十二、	李委員培芬	15
十三、	李教授素馨	17
十四、	游教授繁結	18
十五、	經濟部水利署	19
十六、	內政部營建署	19
十七、	國防部	19
十八、	交通部公路總局	20
十九、	交通部運輸研究所	20
二十、	經濟部中央地質調查所	20
二十一、	文化部文化資產局	20
二十二、	行政院農業委員會	20
二十三、	高雄市政府環境保護局	21
二十四、	高雄市前鎮區公所	21
二十五、	行政院環境保護署環境督察總隊	21
二十六、	行政院環境保護署水質保護處	21
二十七、	行政院環境保護署環境衛生及毒物管理處	21
二十八、	行政院環境保護署廢管處	21
二十九、	行政院環境保護署空保處	22

**高雄都會區大眾捷運系統都會線(黃線)建設計畫
環境影響說明書(修正本)書面審查意見及處理說明**

審查意見	處理說明
一、 簡委員連貴	
1.本計劃規劃建立全生命周期之風險管理計畫，值得肯定，因應氣候變遷強降雨，施工期間，應加強作業安全風險評估與安全管理教育訓練，及建立自主安全管理機制，以確保作業環境及人員安全。	將納入後續施工規範供廠商執行，規範內容包括說明安全措施之執行、安全概要、告示牌說明、緊急應變措施及安全規則之詳細計畫內容、急救設備、消防規則、危險物品儲存及搬運、起重設備之安全設施、備用設備、臨時用電設施之安全防護、營造工程危險性工作場所審查暨檢查規定、安全衛生費用扣罰款規定等內容。
2.應持續加強與利害關係人溝通與資訊公開，建立共識。	遵照辦理，本計畫推動至今，開發單位一直與地方民眾、團體、意見領袖等持續進行溝通互動，迄今除環評作業之公開會議外，亦另舉辦過6次相關之說明會及公開會議，同時並機動配合地方要求，辦理多次會勘及討論，冀使本計畫能更臻周延完善、符合民眾期待。另除上述透過面對面之溝通說明外，開發單位亦針對民眾關注的黃線捷運資訊，分別於高雄市政府及市府捷運工程局之全球資訊網站平台提供各單位聯絡資訊及捷運黃線專區，供民眾查閱及意見反應。另未來本計畫若涉及私有土地部分，將會優先採協議價購方式，邀集所有被徵收土地所有權人，舉行協議價購會議，於協議不成，方採徵收方式取得土地，保障利益當事人之權益。
3.樹木移植後需進行2年之養護及保活作業，確保移植存活率100%，若未達存活率100%樹木，將以1:1方式補植；移植之樹木經2年後，方移交予移植地點之管轄單位接管養護，請納入承諾事項辦理。	遵照辦理，有關樹木移植之各項承諾均已納入『說明書』8.1.2節，後續將於工程契約要求廠商據以執行。
二、 白委員子易	
1.「6.5.2 土地利用及實施 或擬訂中之都市區域計畫」之「四、居民關切事項」部分，請再注意：	遵照辦理，本計畫推動至今，開發單位一直與地方民眾、團體、意見領袖等持續進行溝通互動，迄今除環評作業之公開會議外，亦另舉辦過6次相關之說明會

審查意見	處理說明
(1)受訪民眾對於本計畫之支持度，「不贊成」高達9.5%。調查結果顯示部分居民對開發行為有所疑慮，請再充分溝通。 (2)有鑑於部分開發行為施工之後，發生民眾陳情抗爭之情事，請開發單位再注意輿情之蒐集與反應。 (3)是否有居民不同意徵收、重劃等各種土地處理措施？請再注意輿情之蒐集與反應。	及公開會議，同時並機動配合地方要求，辦理多次會勘及討論，冀使本計畫能更臻周延完善、符合民眾期待。另除上述透過面對面之溝通說明外，開發單位亦針對民眾關注的黃線捷運資訊，分別於高雄市政府及市府捷運工程局之全球資訊網站平台提供各單位聯絡資訊及捷運黃線專區，供民眾查閱及意見反應。 • 依據居民關切事項調查，受訪民眾「不贊成」本計畫之原因，主要為不符合經濟效益、目前交通已非常便利、施工時人潮減少影響生意；其次為可能影響沿線建物安全、影響鄰近道路交通；再次為土地建物徵收及拆遷等。未來本計畫採分標同時施工，施工期間為降低對當地居民之干擾，將確實執行交通維持、噪音振動防制、水污染防治、空氣污染防制，以及建物與地質安全監測等減輕對策，以維護環境品質及安全外，並將於工區告示牌上註明相關通報電話，接受民眾之詢問及陳情，以做好與週遭民眾溝通協調，並取得其諒解與合作；此外因政府興建公共工程而受影響之房屋及土地，亦將可獲房屋稅、地價稅等地方稅相關減免優惠。 • 因本案屬政府興辦之交通事業，土地取得均需依現行相關法令辦理。對於捷運系統需用之土地，屬公有地部分，將依「各級政府機關互相撥用公有不動產之有償與無償劃分原則」，採有償撥用或無償撥用方式處理；屬私有地部分，將依據內政部101年1月4日公布施行之土地徵收條例及土地徵收補償市價查估辦法等相關規定以市價來辦理協議價購或一般徵收方式，取得土地所有權，或依大眾捷運法第7條辦理土地開發，以提高土地利用效益。 • 未來本計畫若涉及私有土地部分，將會優先採協議價購方式，邀集所有被徵收土地所有權人，舉行協議價購會議，於協議不成，方採徵收方式取得土地，保障利益當事人之權益。
2.對於上次會議個人所提意見：「噪音增量於施工期間及營運期間分別有0.1~6.5dB，6.1~6.5dB已超過人耳可分辨差異音量，應有更高效率之減噪	• 根據環評現階段捷運軌道交通噪音評估結果顯示，各敏感受體之噪音增量約0.1~5.6dB，以噪音影響評估分級方式判定屬「無影響或可忽略影響」~「嚴重」影響等級，其中在有防音措施情況下(設置雙弧形隔音牆)，各敏感受體之噪音增量約0.0~4.7dB，經改善後

審查意見	處理說明
措施。」開發單位覆以：「在營運期間已規劃於神農路上敏感受體烏松區神農路與松富路口民宅附近高架路段及出土段於軌道區設置減振降噪措施(如雙弧形隔音牆)，經評估其影響等級已可降至“輕微(含)”影響等級以下。」但依據「表 7.1.2-12 計畫營運期間“有防音措施”情況下主要敏感受體交通噪音影響評估」，部分噪音增量仍超過人耳可分辨差異音量，開發單位應具體承諾一旦有民眾陳情或噪音增量確實對敏感受體有所影響時之因應對策。	敏感受體各樓層均低於人耳可明顯感受性 5dB，影響等級已降至“輕微(含)”影響等級以下。 營運期間針對民眾陳情案件，將先派員瞭解民眾陳情的噪音來源及對其影響，必要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考量採用適當之防音改善措施，以減輕交通噪音影響程度。請詳『環說書(修正本)』第 8.1.3 節 P.8-17。
3.餘未盡事宜，請依相關法規、規定辦理。	謝謝指導。
三、 朱信委員	
補正回應情形已符規定或足供審查判斷所需資訊。	謝謝指導。
四、 江委員康鈺	
1.前次書審意見第 1 點，建議開發單位宜依相關站點之開發內容，進行後續開發行為可能影響之評估與說明；惟依回覆辦理情而言，本案相關站點開發行為尚存有相當大之不確定性；因此本案開發行為所提之環說書內容，亦存有極大之不確定性，故本案對於有關站點之規劃，可依不同開發行為之情境，進行後續之推估，較能反映出後續可能之影響與衝擊。	本案係為都會區捷運系統之興建，主要開發行為為計畫路線、車站及維修機廠，主要工程內容包括土建工程、軌道工程、機電工程、整合測試、景觀工程等。其中施工期間主要之影響來自土建工程，已依據目前規劃之計畫區位、路線長度、車站數量、結構型式、機廠配置等成果，進行各項環境因子之影響預測評估說明。至於營運期間之影響，主要來自交通量所衍生之列車營運及機廠維修規模等，目前交通量規劃，已依據近十年高雄都會區社經資料，包含居住人口、產業人口、學生人口、家戶所得及車輛持有等變數，同時考量過去發展趨勢、未來都會區發展遠景以及軌道場站周邊 TOD 情形，作為運輸需求預測旅次產生模組之基礎資料。至於部分站點之可能開發行為，因目前尚未徵詢地主意願，開發基地之面積大小無法確

審查意見	處理說明
	認，亦未經過都市計畫變更，基地建蔽率、容積率、使用類別無法確定，且於確定後，仍需進行招商，由得標開發商提出開發計畫方能確定開發行為。 因部分站點之可能開發行為，非屬本案捷運興建工程之開發行為，且開發時程亦與本案不同，開發性質亦存有極大之不確定性，現階段並無法將其納入本案進行相互關係之影響評估，尚請委員諒查。
2.前次書審意見第4點開發單位雖已提出相關敏感點位之噪音防制或減輕作為，惟具體減噪成效之承諾值，宜依採行之措施或策略，訂定減噪成效與驗證機制。	- 根據本計畫噪音評估結果，規劃於“烏松區神農路與松富路口民宅”、“民族一路與九如二路交會附近民宅”、“三多四路與仁義街交會附近民宅”、“前鎮高中”、“機廠旁民宅”及“五甲二路299巷旁民宅”靠近本計畫捷運路線周界處，設置2.4公尺施工圍籬。考量其中“烏松區神農路與松富路口民宅”、“民族一路與九如二路交會附近民宅”、“五甲二路299巷旁民宅”之營建工程低頻噪音在設置2.4公尺施工圍籬後接近日間營建工程噪音管制標準，故將規劃於上述三處附近工區周界設置施工圍籬外，再增加隔音帆布或其他隔吸音措施，以減輕對附近民宅噪音影響。 - 為瞭解上述設置施工圍籬措施之具體減噪成效，將責成施工廠商設置至少2.4公尺高，鋼板厚度至少0.8mm以上或聲音穿透等級STC值至少20分貝之減噪措施，且需符合上述各敏感受體所屬噪音管制區之營建噪音管制標準。施工廠商在設置前須出示減音措施之鋼板材質厚度證明文件或材質之聲音穿透等級STC值須達到減音要求之檢測報告。後續將該減音措施之證明文件或減音成效報告等文字內容，納入『環說書』第八章“噪音振動防制”項下。
3.請將施工沿線上方之相關建築物沉陷監測、防護措施及停工復工作業機制等內容，納入環說書內容之中；相關監測計畫亦應予以研擬。	針對本計畫沿線施工影響範圍（一般為開挖深度1.5倍）內之相關建物、重要構造物，將於設計階段，搜集其竣工資料，進行建物識別、基礎地下室調查及現況鑑定，以進一步評估施工對建物之安全影響，估算施工可能造成之沉陷、角變量，並依評估結果訂定監測計畫如下表，包括安全監測規劃、訂定管理值（警戒值與行動值）。主要監測對象包括地層變位、擋土結構應力及變位、鄰近建物變位、傾斜及裂縫寬度等。當監測值到達行動值之時，代表可能已接近安全容許界限值，應檢核及比對相鄰區域不同監測系統之

審查意見		處理說明			
		觀測值，確認監測數據的正確性，研判造成異常變位的原因並啟動適當應變措施。若繼續施工可能造成變位或風險惡化時，應於做好相關防護措施後暫時停工，俟工程條件改善或風險因子除後，再恢復施工。			
工作項目	標準與要求	基礎種類	容許最大沉陷量 $\delta_{\max}$ (mm)	容許最大傾斜率 θ	
監測系統規劃	<u>應由具有開挖設計及施工相關經驗之專業技師執行</u>	RC筏式基礎	45	1:500	
監測管理基準值之設定	依據基礎開挖、擋土支撐設計分析結果及規範、學理、工程經驗與環境保護要求，針對不同量測項目設定合理監測管理基準值 <u>不得設定過於寬鬆的基準值，否則將失去預防及提醒的功能；同樣必須避免訂定過於嚴苛的基準值，造成頻繁的假警報，干擾施工的順利進行，尤其深開挖及隧道工程，不恰當的停工可能反而導致危險與災變</u>	RC獨立基腳	40	1:500	
		磚造獨立基腳	25	1:500	
		臨時構造物 (木造及鐵皮屋)	40	1:500	
		監測項目	觀測儀器	警戒值	行動值
達警戒值之行動	當監測值到達此基準值時，需會知設計單位確認變化趨勢尚在預期範圍內，判斷變位的發展趨勢，並 <u>評估施工法、工序及輔助工法是否有調整與補強的需要並加強監測</u> ，審慎進行各項工程	永久水準點檢核	每月檢核一次	NA	NA
		地層變位	傾度管	40mm	60mm
		擋土結構變位	傾度管	50mm	75mm或壁體撓曲比超過1/350
		擋土結構應力	鋼筋計	250MPa(60級) 170MPa(40級)	300MPa(60級) 200MPa(40級)
達行動值之行動 【停工之評估與判斷機制】	當監測值到達行動值時，代表可能已接近安全容許界限值，應檢核及比對相鄰區域不同監測系統之觀測值，確認監測數據的正確性，研判造成異常變位的原因並啟動適當應變措施。 <u>若繼續施工可能造成變位或風險惡化時，應於做好相關防護措施後夠時停工，俟工程條件善或風險因子消除後，再恢復施工</u>	支撐軸力	支撐應變計	設計載重90%	容許載重95%
		開挖面隆起	隆起桿	100mm	150mm
		地下水位及水壓力	水位觀測井或水壓計	1m落差或漲升	超過警戒值1m
		地面沉陷量	沉陷觀測點	30mm	50mm
		建物(鄰房)沉陷 重要設施沉陷	沉陷觀測點	行動值80%	建物基礎種類可承受最大沉陷量95%
		建物(鄰房)傾斜率 重要設施傾斜率	傾度盤	行動值80%	建物基礎種類可承受最大傾斜率95%
		裂縫變化量	裂縫計或裂縫儀	肉眼可見之裂縫	1mm(混凝土) 3mm(磚石)

五、江委員鴻龍

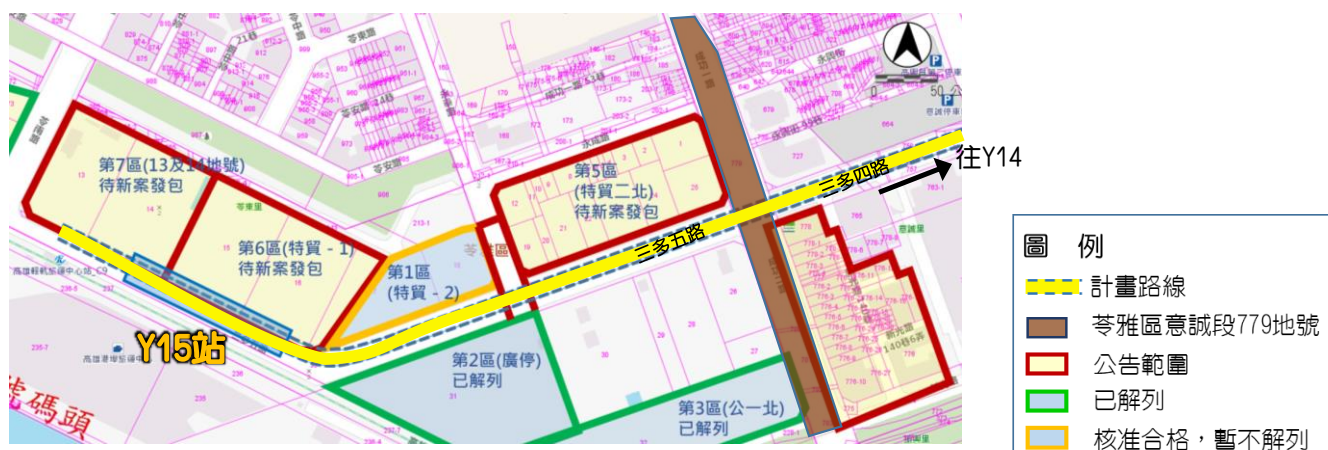
1.有關土方最大量每月 7.8 萬方，每車 12 方、每月 30 日，每日運土 8 小時、每小時最大 28 車次，應請說明此運土規劃之合理性。

- 遵照辦理，各項運土規劃計算依據分別說明如下：
 - (1)最大土方量係依據土方運輸路線與工期排程，計算在出土量最尖峰月份各區段之整地、連續壁、明挖覆蓋段(含車站與出入口)、潛盾隧道及高架橋墩基礎等工項之挖方量。其中，挖方量計算基礎為各區段之明挖覆蓋面積、結構層數、結構高度、連續壁深度、潛盾隧道斷面面積與潛盾長度等。
 - (2)每車載運土方容量係依據裝載砂石土方車輛使用專用車輛或專用車廂規定，35 噸砂石車(後雙軸式半拖車)貨廂容積上限 14.7 立方公尺，保守以每車 12 立方公尺估算。
 - (3)每月運土日數係假設平假日皆施工，保守以每月

審查意見	處理說明
	30 天估算。 (4)每日運土時數係假設每日施工 8~10 小時，保守以每日 8 小時估算。 (5)每小時最大 28 車次則是以尖峰月出土量最高之第二區段標為基礎，依序透過每車容量、每月天數、每日時數計算而得。
2.施工機具及運土車輛，對空氣污染物排放之管理，具體作為應請釐清。	• 本計畫針對施工機具及運土車輛所排放之粒狀污染物將依據「行政院環境保護署審查開發行為空氣污染物排放量增量抵換處理原則」，規劃道路洗掃作業，以抵減本計畫所產生之懸浮微粒增量；而針對施工機具所排放之 NO₂，將透過維修機廠段及高架段施工機具全面加裝濾煙器減少 NO₂ 之排放量，並依據行政院環保署空氣污染防制區及總量管制區符合空氣品質標準之判定方法，以第九十八累計百分比對應值作為背景值，與模擬增量值疊加後，三處受體點 NO₂ 濃度皆符合空氣品質標準(100ppb)。
六、 李委員俊福	
1.捷運沿線三處地下水監測係取自民井或學校既有地下水井樣品並不具代表性。	• 本計畫有關地下水現況，係依據「開發行為環境影響評估作業準則」附表七規定，以引用開發行為鄰近五公里內之環保署及高雄市環保局長期地下水水質測站(包括文山高中、誠正國小、中正國小、大同國小、成功國小、福誠高中等 6 處，參見下圖)，送審前二年內之監測資料為主(參見『說明書』6.2.5 節及表 6.2.5-7)；此外，再依據該附表七所列之調查項目、方法、調查、時間、頻率等規定，於計畫鄰近地區再進行 3 處地下水調查作為補充說明，其調查結果經與長期監測站監測成果比對，並無明顯差異。

審查意見

處理說明



3.Y1 站捷運維修機廠內應補充地下水質調查（設置標準監測井），土壤與地下水監測項目應增加 TPH 與 VOCs。

- 本計畫維修機廠目前規劃主要配置有儲車區、維修廠區、洗車區、材料儲放區、測試軌、污水處理廠、滯洪池、行控及管理行政中心等區域及設施。其中於維修廠區周圍將會設置集水坑及溝渠等，將用畢之廢油脂等妥善蒐集，並委託合格代處理業者處理，應無滲漏至土壤及地下水之虞。
- 惟為確保維修機廠土質及地下水質，未來將配合設計階段之地質鑽探，於施工前、施工期間及營運期間，針對 Y1 站(維修機廠)進行 1 處地下水(設置標準監測井)及土壤之監測；另考量捷運維修機廠之功能，主要在提供路線營運所需之捷運車輛駐車、保養、維修、調度及測試為主，並無如工業區之製程行為，故調查項目擬針對一般重金屬及 TPH 進行監測。

4.請補充 Y14、Y15 地下水已調查無污染(TPH)之報告。

- Y14~Y15 所涉二處土壤污染控制場址，於計畫地區共設有 7 處地下水監測點(參見下圖)，依據高雄市政府環保局所提供之監測資料(參見下表 1 及表 2)顯示，該 7 處監測點位，近年(109 年、110 年)之 TPH 測值均符合第二類地下水污染管制標準(10mg/L)。



審查意見	處理說明
------	------

表 1 新光社區(苓雅區意誠段 776 等 49 筆土地)地下水監測資料

點位/日期 項目/單位		SV-01		SV-02		SV-03	
		109.10.14	110.01.04	109.10.14	110.01.04	109.10.14	110.01.04
溫度	°C	30.4	25.3	30	27	30.8	26.5
pH	-	6.74	6.82	6.93	6.91	6.9	7.3
導電度	µmho/cm (25°C)	1192	1852	787	1024	918	1013
溶氧量	mg/L	0.81	0.43	0.26	0.37	0.17	0.2
氧化還原 電位	mV	207.1	227.8	-266.2	-142	-228.8	-282.4
水位	m	3.302	1.541	2.226	1.847	2.442	1.559
TPH-g	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND
TPH-d	mg/L	0.06	<QDL (0.250)	0.12	0.162	0.135	0.245
TPH	mg/L	<QDL (0.250)	<QDL (0.250)	<QDL (0.250)	<QDL (0.250)	<QDL (0.250)	0.311

資料來源：台灣中油股份有限公司執行控制計畫定期監測資料，高雄市政府環境保護局提供。

表 2 苓站(苓雅區苓港段 1 地號等 24 筆土地)地下水監測

點位/日期 項目/單位		NW-3		NW-2		SV-10		SV-08	
		109.10.16	110.01.04	109.10.16	110.01.04	109.10.16	110.01.04	109.10.16	110.01.04
TPH	mg/L	0.236	0.223	0.297	0.273	0.277	<0.217	0.282	0.256
TPH-g	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
TPH-d	mg/L	0.062	0.026	0.123	0.076	0.103	<0.020	0.108	0.059
苯	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
乙苯	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲苯	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
間,對-二甲苯	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
鄰-二甲苯	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二甲苯	mg/L	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲基第三 丁基醚 (MTBE)	mg/L	ND	<0.00100	ND	<0.00100	ND	ND	ND	ND

資料來源：台灣中油股份有限公司執行控制計畫定期監測資料，高雄市政府環境保護局提供。

七、 吳委員義林

1.NO ₂ 濃度增量之影響評估應依相關法規執行，而非以 NO ₂ /NO _x =0.7 等，故亦不應調整 NO/NO _x 比例。	遵照委員意見，重新進行空氣污染物增量評估，並將 NO_x 設定全為 NO₂ 進行評估，重新評估結果請參見附表。
2. NO ₂ 排放量之計算方法應依相關法規內容執行，故請亦修正。	遵照委員意見，重新進行空氣污染物增量評估，並將 NO_x 設定全為 NO₂ 進行評估，NO₂ 之排放強度於高

審查意見			處理說明																																																																											
			架段、地下段及機廠分別更正為 0.658 公克/秒、19.406 公克/秒及 0.740 公克/秒。																																																																											
3.依法規內容執行NO ₂ 影響評估時，NO ₂ 合成量依可能高於 100ppb，亦即超過空氣品質標準，故應提減輕措施並且確認可使合成量小於 100ppb。			• 本次重新將 NO _x 設定全為 NO ₂ ，並對高架段及機廠段之施工機具全面加裝濾煙器進行評估，評估結果以 NO ₂ 之濃度增量疊加 108 年度長期測站背景值最大值顯示，僅於全年最大極端值出現時(分別為前金測站 108 年度 3 月 9 日上午 11 時及鳳山測站於 108 年度 11 月 4 日下午 17 時)，於愛國國小及鳳山高中 2 處敏感受體有超標現象；另外依據行政院環保署空氣污染防治區及總量管制區符合空氣品質標準之判定方法，以第九十八累計百分比對應值作為背景值，與增量疊加後，則所有敏感受體皆未超標(參見下表)。考量超標結果僅存在二氧化氮極端值出現時，其餘每日每小時各敏感受體之背景值與增量疊加後皆未超標，本計畫將於施工期間每月進行監測，當 NO ₂ 監測濃度超標時，即時調整機具數量以降低 NO ₂ 之排放量。																																																																											
<table><tr><th colspan="2" rowspan="2">項目</th><th colspan="3">敏感受體代表點</th><th rowspan="2">空氣品質標準</th></tr><tr><th>愛國國小</th><th>鳳山高中</th><th>烏松幼兒園</th></tr><tr><td rowspan="6">二氧化氮 NO₂ (ppb)</td><td rowspan="6">小時 平均 值</td><td>增量值</td><td>47.8</td><td>38.5</td><td>33.0</td><td rowspan="6">100</td></tr><tr><td>背景值 (全年最大極端值)</td><td>57</td><td>63</td><td>63</td></tr><tr><td>合成值</td><td><u>105</u></td><td><u>102</u></td><td>96</td></tr><tr><td>增量值</td><td>47.8</td><td>38.5</td><td>33.0</td></tr><tr><td>背景值 (第九十八累計百分比對應值)</td><td>30</td><td>38</td><td>38</td></tr><tr><td>合成值</td><td>78</td><td>77</td><td>71</td></tr></table>			項目		敏感受體代表點			空氣品質標準	愛國國小	鳳山高中	烏松幼兒園	二氧化氮 NO ₂ (ppb)	小時 平均 值	增量值	47.8	38.5	33.0	100	背景值 (全年最大極端值)	57	63	63	合成值	<u>105</u>	<u>102</u>	96	增量值	47.8	38.5	33.0	背景值 (第九十八累計百分比對應值)	30	38	38	合成值	78	77	71	<table><tr><th colspan="2" rowspan="2">項目</th><th colspan="3">敏感受體代表點</th><th rowspan="2">空氣品質標準</th></tr><tr><th>愛國國小</th><th>鳳山高中</th><th>烏松幼兒園</th></tr><tr><td rowspan="6">二氧化氮 NO₂ (ppb)</td><td rowspan="6">小時 平均 值</td><td>增量值</td><td>47.8</td><td>38.5</td><td>33.0</td><td rowspan="6">100</td></tr><tr><td>背景值 (全年最大極端值)</td><td>57</td><td>63</td><td>63</td></tr><tr><td>合成值</td><td><u>105</u></td><td><u>102</u></td><td>96</td></tr><tr><td>增量值</td><td>47.8</td><td>38.5</td><td>33.0</td></tr><tr><td>背景值 (第九十八累計百分比對應值)</td><td>30</td><td>38</td><td>38</td></tr><tr><td>合成值</td><td>78</td><td>77</td><td>71</td></tr></table>				項目		敏感受體代表點			空氣品質標準	愛國國小	鳳山高中	烏松幼兒園	二氧化氮 NO ₂ (ppb)	小時 平均 值	增量值	47.8	38.5	33.0	100	背景值 (全年最大極端值)	57	63	63	合成值	<u>105</u>	<u>102</u>	96	增量值	47.8	38.5	33.0	背景值 (第九十八累計百分比對應值)	30	38	38	合成值	78	77	71
					項目		敏感受體代表點			空氣品質標準																																																																				
			愛國國小	鳳山高中			烏松幼兒園																																																																							
			二氧化氮 NO ₂ (ppb)	小時 平均 值	增量值	47.8	38.5	33.0	100																																																																					
					背景值 (全年最大極端值)	57	63	63																																																																						
					合成值	<u>105</u>	<u>102</u>	96																																																																						
					增量值	47.8	38.5	33.0																																																																						
背景值 (第九十八累計百分比對應值)	30	38			38																																																																									
合成值	78	77			71																																																																									
項目		敏感受體代表點			空氣品質標準																																																																									
		愛國國小	鳳山高中	烏松幼兒園																																																																										
二氧化氮 NO ₂ (ppb)	小時 平均 值	增量值	47.8	38.5	33.0	100																																																																								
		背景值 (全年最大極端值)	57	63	63																																																																									
		合成值	<u>105</u>	<u>102</u>	96																																																																									
		增量值	47.8	38.5	33.0																																																																									
		背景值 (第九十八累計百分比對應值)	30	38	38																																																																									
		合成值	78	77	71																																																																									
註：粗體底線為超過空氣品質標準。																																																																														
八、 袁菁委員																																																																														
1.回覆意見 5，澄清湖等水區為高雄市主要水源供應區，建議開發單位規劃監測系統，以確保水庫安全性。			• 本計畫部分路段沿大埤路設置，鄰近澄清湖土壩、放流口及溢洪道等水利設施。設計階段將進一步蒐集水利設施竣工圖資、歷年維護及安全評估資料，進行施工對水利設施之安全影響評估，並依評估結果訂定監測計畫，包括安全監測規劃、訂定管理值（警戒值與行動值）。主要監測對象包括地層變位、擋土結構應力及變位、水利設施變位、傾斜及裂縫寬度等。當監測值到達行動值之時，代表可能已接近安全容許界限																																																																											

審查意見			處理說明			
			值，應檢核及比對相鄰區域不同監測系統之觀測值，確認監測數據的正確性，研判造成異常變位的原因並啟動適當應變措施。若繼續施工可能造成變位或風險惡化時，應於做好相關防護措施後暫時停工，俟工程條件改善或風險因子除後，再恢復施工。此外，上述施工對水利設施之安全影響評估，亦將提供水利設施管理單位備查；於施工前邀集管理單位現勘，確認設施現況及監測儀器安裝位置；施工中之水利設施監測成果則定期提供管理單位備查。			
2.回覆意見 8， (1)請明確說明施工規劃如何調整後可將 NO ₂ 降至法規賾準之下。			• 由於施工場所 NO ₂ 主要排放來源為施工機具，經本計畫全面檢討施工計畫，調整施工面積及施工機具數量，並於高架段及維修機廠之施工機具全面加裝具 SCR 反應系統之濾煙器(參考 100 年度「環保署/國科會空污防制科研合作計畫」期末報告，採防制效率約為 80%)，並依據行政院環保署空氣污染防制區及總量管制區符合空氣品質標準之判定方法，以第九十八累計百分比對應值作為背景值，與模擬增量值疊加後，NO ₂ 濃度皆可符合空氣品質標準(100ppb)。			

審查意見	處理說明
3.上次現勘曾提及建議 Y5 車站於澄清湖端增加車站入口，請納入評估。	遵照辦理，依現地環境狀況，經初步評估可於 Y5 車站利用正修科大對面局部坡度較緩處之旅館用地，增設車站出入口，除提供澄清湖遊客免於跨越澄清路、大埤南路之不便，亦可作為圓山大飯店遊客、行政院原子能委員會、圓山路居民到達之大眾運具。
九、 游委員勝傑	
1.目前即使做了相關的減噪工法，在神農松高路口以及民族一路與九如二路口仍有噪音超標，後者為自合格變為超標，宜有更為精進之工法。	- 根據工區營建噪音影響評估結果顯示，在無防制措施情形下，敏感受體代表點“烏松區神農路與松富路口民宅”、“民族一路與九如二路交會附近民宅”噪音值與背景音量合成後之噪音增量分別為 10.4 dB 及 12.9 dB，屬於中度影響等級以上且須提減輕對策之影響等級；經於靠近本計畫捷運路線周界處設置 2.4 公尺施工圍籬後，噪音增量分別已降至 4.9 dB 及 2.4 dB，故已降至輕微(含)影響等級以下。此外，針對上述兩處受體除於工區周界設置施工圍籬外，亦將增加隔音帆布或其他隔吸音措施，可進一步減輕對附近民宅噪音影響。 - 為瞭解上述設置施工圍籬措施之具體減噪成效，將責成施工廠商設置至少 2.4 公尺高、鋼板厚度至少 0.8mm 以上或聲音穿透等級 STC 值至少 20 分貝之減噪措施，且需符合上述各敏感受體所屬噪音管制區之營建噪音管制標準；施工廠商在設置前須出示減音措施之鋼板材質厚度證明文件或材質之聲音穿透等級 STC 值須達到減音要求之檢測報告。相關減輕對策將納入『環說書』第八章“噪音振動防制”項下補充。
2.曹公新圳開發後 SS 自 72.2mg/l 增加 35.6mg/l，幅度為 50%，應有更嚴之防治方法。	計畫捷運施工對曹公新圳水質之影響主要來自維修機廠基地之土壤沖蝕，因維修機廠位屬山坡地，地勢相對其他區段陡峭，土壤沖蝕影響亦較大。本計畫後續實際施工階段將採分區整地開挖，將最大同時可能整地開挖之面積由 15 公頃縮小至 10 公頃以下，曹公新圳區段之 SS 增量則由 52.9mg/L 下降至 35.6mg/L，為有效控制開挖整地期間之土壤流失量，除裸露面覆蓋及設置臨時沉砂池外，再透過結構性及非結構性最佳管理作業（BMPs）措施，如簡易攔砂壩、防災土堤、調節池及其他簡易設施等，將提升泥砂控制效率，預估“沉砂池”之泥砂去除率可提升至 80 %、“表面覆蓋”之泥砂去除率則可提升至 85 %，預估施工期

審查意見	處理說明
	間土壤沖蝕量經採行表面覆蓋及沉砂設施處理後逕流廢水懸浮固體濃度如下表 1 所示，經採質量平衡公式評估對承受水體水質影響評估如下表 2 所示，依此推估施工期間逕流廢水對曹公新圳水質懸浮固體物為 85.7 mg/L，其增量約 13.5 mg/L，符合參考丁類水體水質標準。

表 1 施工期間土壤流失量、降雨逕流懸浮固體物濃度推估

區位	工區逕流承受水體	工區土壤流失量(公噸重)	逕流量(m ³)	工區降雨逕流懸浮固體物濃度(mg/L)	採行削減措施後懸浮固體物濃度(mg/L)
曹公新圳區段	曹公新圳	4,602.70	248,939	27,731	832

註：“採行削減措施後懸浮固體物濃度”計算方式為“工區降雨逕流懸浮固體物濃度”經沉砂池泥砂去除率 80%及表面覆蓋泥砂去除率 85%推估，即[逕流懸浮固體濃度 x (1-80%) x (1-85%) = 削減後懸浮固體濃度]。

表 2 計畫路線施工期間水質影響評估

評估地點、承受水體、水質項目	項目	開發前環境現況水質 ^[1] (mg/L)	施工期間逕流量 ^[2] (m ³ /sec)	施工期間逕流水質 ^[3] (mg/L)	施工期間承受水體水質評估結果 ^[4] (mg/L)	施工期間水質濃度增量 ^[5] (mg/L)	承受水體類別	承受水體水質標準(mg/L)
曹公新圳區段	懸浮固體	72.2	3.842	832	85.7	13.5	參考丁類	100

註[1]：開發前環境現況水質採用本計畫豐水期（109 年 8 月～10 月）補充調查平均值；承受水體流量採用各排水重現期 25 年流量，其中曹公新圳區段係引用經濟部水利署「高雄地區後勁溪排水系統整治及環境營造規劃報告」曹公新圳於「曹公新圳排水出口」之重現期 25 年洪峰流量 213 m³/sec。

[2]：施工期間之逕流量，採用合理化公式推估而得，降雨強度採用 25 年降雨頻率。

[3]：參考表 9-1 所推估之降雨逕流經採行削減措施後懸浮固體物濃度。

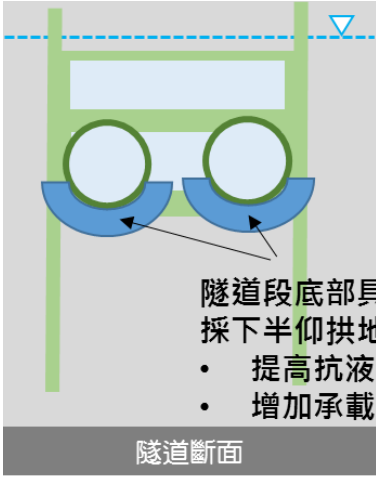
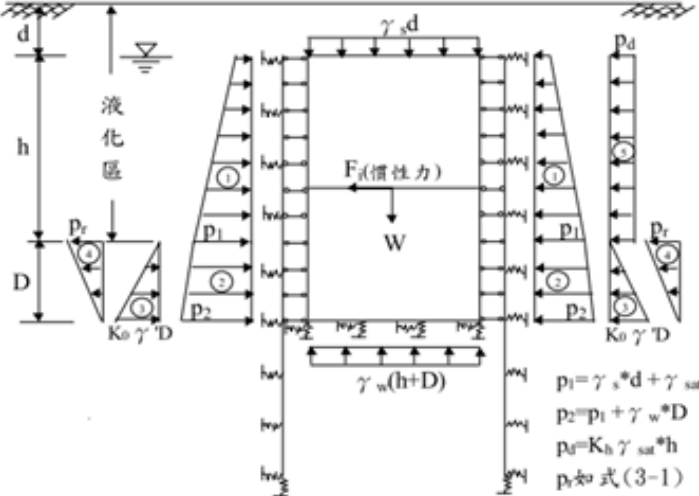
[4]：施工期間承受水體水質採用質量平衡（完全混合）方法評估。

[5]：“施工期間水質濃度增量” = “施工期間承受水體水質評估結果” - “開發前環境現況水質”。

十、 張委員學文

1. 本人初審會議意見 1，有關黃鸛保育處理說明 2. 及 3.，在修正本 8.1.2 節中找不到，請修正。	遵照辦理，有關說明 2. 及 3 包括：(1) 計畫捷運施工期間明挖覆蓋段需設置隔音圍籬，防止其誤入範圍中或覓食及育雛而受到噪音影響；(2) 加強宣導施工人員不可捕捉及騷擾野生動物，均將詳載於『說明書』8.1.2 節之“生態維護”項下。以約束未來施工廠商據以執行。
2. 珍稀植物菲島福木有一株離捷運距離為 0-10 公尺，實際距離為多少？未來是否會移植？	該菲島福木位於站體 Y8～Y9 路段間，為人行道旁盆景，距離捷運路線實際距離約為 5 公尺，且該段為地下工程，不會移除植株，故不需移植。

審查意見	處理說明
	
3.環保對策規劃設計階段，在生態維護的景觀植物設計，請以適合當地生長的原生種為限。	• 遵照辦理，『環說書』有關景觀植物設計，將修正以適合當地生長的原生種為限。
4.澄清五甲段近鄰衛武營藝術文化中心，若有地面工程，應有隔音設備有效阻隔工程噪音。	• 遵照辦理，本計畫已於『環說書』8.1.2 節及 8.2.2 節之工區營建噪音防制對策及監測計畫中，研提施工期間定期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；重新安排施工時程等），以減輕營建噪音之影響。
十一、李委員育明	
1.土壤液化潛勢區之環境影響減輕對策除說明土壤液化對本計畫設施之影響，請再行補充說明本計畫施工過程可能對鄰近建物之影響，並研提因應對策。	• 液化一般發生於深度 20m 內、地下水位以下之飽和疏鬆砂層。標準地下兩層站體之開挖深度一般均超過 20m 以上，且四周為深達約 40m 連續壁束制，抗剪能力強，液化不致於在底版下發生，結構設計時考量側邊液化土層參數折減、液化土水壓及動水壓；潛盾隧道段仰拱深度約在 16m 以下，經液化潛能分析若有局部液化風險，可採仰拱底部地改提高抗液化能力及增加承载力。

審查意見	處理說明
 隧道段底部具液化潛能 採下半仰拱地改 • 提高抗液化能力 • 增加承载力 隧道斷面	 液化區 F_d(慣性力) W p_1 p_2 p_d p_r $K_0 \gamma D$ $F_d(h+D)$ $p_1 = \gamma_s \cdot d + \gamma_{sat} \cdot h$ $p_2 = p_1 + \gamma_w \cdot D$ $p_d = K_0 \gamma_{sat} \cdot h$ p_r 如式(3-1)
2.土方運輸時程請正面表列對應之時程「避開 07-09 及 17-19」之說明內容不甚明確。	• 遵照辦理，土方運送時間改以正面表列方式呈現。平日運送時間為 9 時~16 時、19 時~22 時，22 時~隔日 7 時則視狀況或廠商需求調整運送；假日運送時間為 8 時~22 時。
十二、李委員培芬	
1.本案在鳥松濕地之調查努力量欠佳，應提出更完整的內容。這些資料也無法支持環評所需評估，從本次之回覆中也可以看到開發單位對此濕地之衝擊評估說明並不理想。	• 鳥松濕地公園屬地方級濕地，本計畫進行兩季次之生態調查時，皆規劃於鳥松濕地公園設穿越線調查，共記錄到 10 種稀有植物，包含蘭嶼肉桂、臺灣萍蓬草、三星果藤、印度荖菜、土沉香、棋盤腳、水茄苳、三葉蔓荊、鐵毛蕨及毛柿等；保育類物種則記錄到領角鴉 1 種屬珍貴稀有保育類野生動物。 • 另本計畫亦有蒐集鳥松濕地相關調查資料，根據「鳥松暫定重要濕地分析報告書」（高雄市政府，2019）資料顯示，鳥松濕地曾記錄到稀有植物記錄大安水蓑衣、穗花棋盤腳、金合歡、長果月橘、毛柿、苦藍盤、臺灣萍蓬草、蘭嶼肉桂、圓葉澤瀉及臺東火刺木等，保育類記錄珍貴稀有保育類野生動物黃鸝、水雉及鳳頭蒼鷹等 3 種，其他應予保育之野生動物紅尾伯勞 1 種。其中鳥松濕地曾記錄到物種中以黃鸝及水雉較為敏感。 • 鳥松濕地紀錄多種稀有植物，而本計畫沿線站體中 Y4 及 Y5 車站距離鳥松濕地約 100 m 以上，因工區採用挖覆蓋工法，施工期間可能造成揚塵覆蓋葉表之現象，使濕地內植株間接受到影響。而鳥松濕地因緊鄰

審查意見	處理說明
	澄清湖，且園區內植株及環境可提供食物來源，因此吸引以鳥類為主之野生動物及部分保育類物種在此棲息，然根據「鳥松暫定重要濕地分析報告書」（高雄市政府，2019）資料顯示，鳥松濕地非為國際遷移性物種棲息及保育之重要環境、需保育生物集中分布地區、魚類與其他生物之重要繁殖地、覓食地、遷徙路徑及其他重要棲息地等；因此推論本計畫工程對濕地之動物生態產生之影響主要以人為活動及機具噪音振動等干擾因素為主，將可能對棲息濕地中之野生動物造成驅離影響。針對鳥松濕地提出相關改善建議如下： (1)施工契約要求承包商須確實執行各項噪音及水污染防治措施，並針對路面與路旁植被進行灑水工作，降低揚塵遮蔽植株。 (2)禁止人為主動接近及捕捉野生動物。 (3)考量棲息於此之黃鸝族群可能受工程影響，於監測計畫中，新增黃鸝族群定點調查，監測時間為每年3~8月每月1次；並將於鳥松濕地設置1調查樣站，使能於異常狀況時，做出妥善之因應處理。 (4)須確實架設施工圍籬，以避免野生動物闖入。 (5)除連續性不可中斷之工程外，不可在夜間施作，以避免影響夜行性野生動物(如領角鴉)棲息。
2.本案自然度之可能改變僅出現在維修機廠?是否過於樂觀了些?	• 本計畫路線係沿都會區之既有道路佈設，且主要採地下化型式，開發後將進行復舊，因此評估施工前後整體自然度維持不變；僅捷運車站出入口若設置於公園或綠地者，則會有小面積自然度之改變。依目前規劃成果，共有 Y3、Y4、Y5、Y9、Y10、Y11、Y16、Y17、Y20 等 9 處車站之部份出入口，將利用公園綠地用地，其面積共約 1.47 公頃，自然度變化將由自然度 2 降至自然度 1；其餘計畫車站出入口多為人造設施，以自然度 0 為主。
3.維修機廠之自然度有下降的情形，應提出更合理可行的改善作為。	• 維修機廠計畫範圍內現況大多為墓地，零星有人為栽植之景觀樹種及些許自然生長之喬灌木與草本植物，整體以自然度 1 為主；未來開發後，將以人造設施為主，另有部分綠帶及滯洪池規劃，整體自然度介於 0 至 2 間，相關改善作為如下： (1)針對維修機廠計畫範圍內受工程擾動之胸徑 10cm 以上樹木，於初步排除雜木、非原生種及移植存活

審查意見	處理說明
	率低之樹種後，其餘將予移植。上述移除之樹木將以 1:1 之數量補植於完工後維修機廠之綠化區域；移植之樹木則需進行 2 年之養護及保固作業，確保移植存活率達 100%，若未達存活率 100% 之樹木，將以 1:1 方式補植；移植之樹木經 2 年後，方移交予移植地點之管轄單位接管養護。 (2) 補植綠化之樹木及生態滯洪池之植栽選用低維護管理頻度之原生樹種，並參考林務局「106 種臺灣原生植物於園藝、景觀應用樹種名錄」之建議植栽。 (3) 綠化植栽方式以複層林方式進行，上方以大喬木為主可提供遮蔭，中下層則以灌叢及地被為主，可提供隔離，兼具美觀及提供鳥、蝶等食物來源。以藉由妥善規畫之綠地及植栽等提供野生動物棲所。

十三、 李教授素馨

1. 針對前次意見部分回應較簡略，請予以補充說明： P.審-92 第三點，請補充說明站體「設計理念」、「友善環境」之詳細說明，如何形成高雄市意象，站體在相關綠建築或節能省碳，無障礙通用設計原則？第四點，請補充施工圍籬之綠美化措施？	• 車站設計理念 本路段車站包括地下及高架車站，車站及出入口之設計應配合當地周遭環境特色，提供包含外牆、雨遮、鋪面和植栽在內的獨特景觀特質。 車站及出入口採取開放式與具穿透性之設計，特別是位於擁擠的市區，以減輕車站及出入口之量體感，且便於旅客於所在環境中，能迅速地判斷方向。 車站出入口具有共通功能，因此本計畫之車站應與現有高雄捷運系統車站之基本元素儘可能採用一致性、系統性、標準化之設計，有助於旅客之熟悉程度、營運及維修之一致性，以及施工之經濟性。 • 友善環境 車站須設置無障礙設施，提供行動不便者便捷之運輸設備。有關行動不便者使用設施設備之設計均應符合「建築技術規則」、「公共交通工具無障礙設備與設施設置規定」、內政部訂頒「建築物無障礙設施設計規範」之相關規定及法令。 • 車站出入口至少應於道路兩側各設置一部可由地面層通達穿堂層之電梯，如因用地取得限制，則至少應設置一部電梯。電扶梯／樓梯合併設置在出入口處，亦可設於獨立之構造物內；電扶梯以設置雙向電扶梯維原則，如因用地取得限制，則至少應設置一部電扶梯。 • 施工圍籬綠美化措施
---	---

審查意見	處理說明
	考量工區大部分位於都市地區，將以簡易圖案及顏色塗裝方式美化施工圍籬。
十四、游教授繫結	
1.本路線多經過地質軟弱區，除站體防止土壤液化外，沿線不均勻沉陷之可能性如何？而地盤改良之可及深度如何？	• 液化一般發生於深度 20m 內、地下水位以下之飽和疏鬆砂層。標準地下兩層站體之開挖深度一般均超過 20m 以上，且四周為深達約 40m 連續壁束制，抗剪能力強，液化不致於在底版下發生，結構設計時考量側邊液化土層參數折減、液化土水壓及動水壓；潛盾隧道段仰拱深度約在 16m 以下，經液化潛能分析若有局部液化風險，可採仰拱底部地改提高抗液化能力及增加承载力。 • 地盤改良之有效深度視地層狀況及工法而定，若同時有強度及止水需求（如潛盾隧道鏡面及連絡通道地盤改良），一般採用高壓噴射灌漿。高壓噴射灌漿一般自地面施做，在 20~30m 內可有效成形，近來之超高壓噴射灌漿可達 40m；然而，自地面施工易受到管線影響，一旦採用斜孔改良，其品質將受到影響。低壓灌漿以較低壓力迫使漿液以滲透或劈裂方式灌入地盤，其改良體強度不如高壓噴灌漿，但可適用之地質範圍較廣，較不受灌漿角度影響。地盤改良之設計應視改良目的、地質、管線分佈及現場施工條件，進行工法評估，選用合適之改良工法，必要時需設置阻隔牆或洩壓孔；針對高風險（如：大深度）、鄰近敏感構造物之地盤改良，亦可考量採用冰凍工法，凍土之強度及止水性均優，仍需評估地質狀況、地下水流速、現場熱力條件，考量凍脹與解陷之影響，擬定詳細之凍土計畫。
2.施工中地下水抽排之水源有無再利用之配套？避免水資源浪費。	• 計畫沿線地區除烏松區(Y1~Y7(不含)路段)非位於地下水管制區外，其餘路段皆位於第二級地下水管制區。依地下水制辦法規定，第二級地下水管制區除第五條第一項所列各規定外，不得有鑿井引水（係指抽汲地下水並加以使用或收益）行為，雖施作地下工程所為之祛水工法不在此限，惟所抽取之地下水仍不得有使用或收益行為。因此本計畫有關地下水抽排水之再利用僅針對位於烏松區路段，為施工需要所抽取之地下水可考量作為日常之工地清掃、工區灑水、工程車清洗、道路洗掃、樹木澆灌、…等用水。
3.暴雨期間工區之地表逕流與地	• 本計畫地下捷運系統除車站、道岔及儲車軌區段採用

審查意見	處理說明
下工程之抽排水量是否造成工區周邊排水溝無法負荷之情形，請補充。	挖覆蓋工法外，主要的路線段(佔路線全長約 80%以上)均採地面下鑽掘的潛盾隧道工法。這兩類施工法對於地下水之處理方式說明如下： 1.車站、道岔及儲車軌區段採明挖覆蓋工法：在都會區高地下水位軟弱地層深開挖工程，主要採用連續壁等水密性的擋土工法，以避免周邊的土砂滲入開挖面，造成地表過度的沉陷。開挖過程所採取的祛水措施，亦控制在開發範圍以內，祛水主要排放至工址四周之排水溝，於地下水管制區外之祛水則可回收再利用。 2.路線段採潛盾隧道工法：路線段採取密閉式潛盾機，配合土壓平衡機制或泥水加壓設備維持掘進過程切削面的穩定性，過程中完全在既有的地下水位面以下施工，不需要抽降水位。 • 施工期如遇極端氣候暴雨特殊狀況下，車站開挖區可視為大型集水井，將於隧道口設置防洪門、運離車站開挖區內機具，並配置抽水機具，停止車站抽排地下水，於暴雨後再抽除開挖範圍內及周遭之積水，不增加周邊既有排水系統負荷，且車站開挖區更提供臨時滯洪功能。
4.維修基地位於山坡範圍，其邊坡穩定、地表排水、滯洪、沉砂系統如何配置，宜有說明。	• 現場出露之地盤為嶺口礫石，在無地下水狀況下其自立性佳，依目前規劃之進廠軌道高程及地形高差，評估可設置兩階擋土牆並以平台區隔，使現場平均坡度下降，提高安全性。 • 於設計階段將配合水土保持、逕流管制等相關法規設置維修機廠之排水系統及其滯洪、沉砂設置；依目前推估本基地可能需設置滯洪池約 6,869 m³，後續將於設計階段檢討設置。
十五、 經濟部水利署	
補正回應情形已符合規定或足供審查判斷所需資訊。	• 謝謝指導。
十六、 內政部營建署	
無意見。	• 敬悉。
十七、 國防部	
旨案前經本部第四作戰區審	• 敬悉。

審查意見	處理說明
查，雖部分開發範圍涉及重要軍事管制區禁限建範圍，然建築高度未達 200 公尺，爰無影響，此次修正內容未牽涉範圍及高度調整，本部無附加審查意見。	
十八、交通部公路總局	
補正回應情形已符合規定或足供審查判斷所需資訊。	• 敬悉。
十九、交通部運輸研究所	
無意見。	• 敬悉。
二十、經濟部中央地質調查所	
請查明與修正第 6-50 頁圖 6.2.7-2 中地圖比例尺。	• 遵照辦理。
二十一、文化部文化資產局	
1.關於施工監看之監測時機及頻率，開發單位規劃為「明挖覆蓋工區開挖期間，每週 2 次」(表 8.2.2-2)。惟施工監看之目的，係為防止下挖行為對考古遺址產生破壞，故建議「明挖覆蓋工區開挖期間，涉及下挖工程時，委託考古專家學者進行文化資產之全程跟隨監看。」而非僅採「每週 2 次」之例行性監看。	• 因本案 Y3、Y4 車站開發深度約為地下 20 米，依據文化遺物之分布特性，本案施工期間關於文化遺址之監看時機及頻率，擬調整為(1)開挖深度為地表下 0~5 公尺階段，進行全程跟隨監看，(2)開挖深度為地表下 5~10 公尺階段，為每週監看 1 次；當開挖深度達 10 公尺以下，則不再進行監看。
2.請補充說明本工程是否涉及民俗活動場域。	• 經查文化部文化資產局及高雄市政府文化局網站，本計畫行經之行政區僅鳳山區有一處公告為民俗(儀式、祭典、節慶)資產之「鳳邑鸞堂扶鸞著書儀典」，經查民俗活動場域「鳳邑誠心社明善堂」距本計畫路線約 900 餘公尺，故本計畫工程未涉及民俗活動場域。
二十二、行政院農業委員會	
1. 本案倘使用到本會農田水利署高雄管理處土地需依法有	• 遵照辦理。

審查意見	處理說明
償撥用。	
2. 本案工程施作時及營運後廢污水未經許可，不得擅自排入本會農田水利署高雄管理處渠道及需維持農田水利設施既有功能。	• 遵照辦理。
二十三、 高雄市政府環境保護局	
1. 苓雅區苓港段 13、14、15、16、17 地號為本局列管土壤污染控制場址，目前由中油公司進行土壤控制計畫中，預計至 113 年 4 月改善完成；本案若涉及土壤及地下水污染整治法第 17 條、19 條等相關規定，請依該法令規定辦理。	• 遵照辦理。
2. 查苓雅區意誠段 779 地號本案之隧道工程雖未穿越本局列管場址範圍，但因鄰近列管場址，施作時之卻水等相關工程，仍應評估對污染造成影響，應避免污染擴散。	• 本計畫於該路段係採潛盾隧道工法，施工時採取密閉式潛盾機，配合土壓平衡機制或泥水加壓設備維持掘進過程切削面的穩定性，過程中完全在既有的地下水位面以下施工，不需要抽降水位。
二十四、 高雄市府前鎮區公所	
補正回應情形已符合規定或足供審查判斷所需資訊。	• 謝謝指導。
二十五、 行政院環境保護署環境督察總隊	
無意見。	• 敬悉。
二十六、 行政院環境保護署水質保護處	
無意見。	• 敬悉。
二十七、 行政院環境保護署環境衛生及毒物管理處	
無意見。	• 敬悉。
二十八、 行政院環境保護署廢管處	
請開發單位依「高雄市政府所屬	• 遵照辦理。

審查意見	處理說明
各機關使用垃圾焚化廠焚化再生粒料作業要點」規定，於本案相關管溝回填工程使用添加焚化再生粒料之控制性低強度回填材料，每一立方公尺使用八百公斤之焚化再生粒料為原則	
二十九、 行政院環境保護署空保處	
1.營建工程使用柴油引擎施工機具與施工車輛，請多注重並加強機具與車輛本身之維護保養，應配合環保機關推動之管理措施取得自主管理標章，所使用之施工機具與施工車輛數量應有一定比例（例如施工機具與施工車輛分別達到營建工程進行期間使用總數之 1/5 與之 4/5）符合黑煙不透光率 1.0m^{-1} 以下，以確保符合低污染排放情況，以減少黑煙排放，維護環境空氣品質。	• 遵照辦理。
2.前次審查結論 2 就施工階段之污染增量對策，前次模擬烏松幼兒園之 NO_2 超標而本次模擬合於標準，請以對照表方式明確敘明其模擬差異；另審-19 頁敘明略以加裝濾煙器.....防制效率約 80%.....烏松幼兒園 NO_2 符合空品標準，請確認濾煙器對 NO_2 之防制效果。	• 由於施工場所 NO_2 主要排放來源為施工機具，經本計畫全面檢討施工計畫，調整施工面積及施工機具數量（原評估係極端保守以施工期間全程可能使用之機具數量總和進行排放量推估，現階段經檢討則改以同一時間內同時操作之最大機具數量組合進行排放量推估，有關機具數量檢討前後之差異請詳見本案專案小組初審會議簡報 P.47）；並於高架段及維修機廠之施工機具全面加裝柴油引擎加裝 SCR，參考 100 年度環保署/國科會空污防制科研合作計畫「期末報告(定稿版)」，採防制效率約為 80%，並依據行政院環保署空氣污染防制區及總量管制區符合空氣品質標準之判定方法，以第九十八累計百分比對應值作為背景值，與模擬增量值疊加後，NO_2 濃度皆可符合空氣品質標準（詳見吳義林委員第三點審查意見處理說明之附表）。