

# 高雄捷運四線齊發， 綠色運輸時代啟動

高雄市政府捷運工程局局長 / 吳義隆

高雄市政府捷運工程局科長 / 林永盛

台灣世曦工程顧問股份有限公司捷運工程部協理 / 蔡榮禎

台灣世曦工程顧問股份有限公司捷運工程部經理 / 倪睿謙

台灣世曦工程顧問股份有限公司捷運工程部計畫經理 / 管啟旭

台灣世曦工程顧問股份有限公司捷運工程部計畫經理 / 朱傳熙

台灣世曦工程顧問股份有限公司捷運工程部計畫經理 / 張尚瑜

關鍵字：高雄環狀輕軌、高雄岡山路竹延伸線、高雄小港林園線、高雄捷運黃線

## 前言

「輕軌成圓，捷運成網」，自紅、橘線通車之後，就成為高雄捷運路網建設積極的目標。經過高雄市政府不斷的努力，國內第一條輕軌的高雄環狀輕軌，給予民眾對輕軌嶄新的概念與感受，目前已陸續分段通車，正朝向成環的最後一哩路；紅線岡山路竹延伸線已按興建計畫步驟，逐漸進入施工階段高峰期；高雄黃線及紅線小港林園線的綜合規劃報告於111年間陸續核定，高雄黃線機電系統及機廠土建統包工程已於111年決標，軌道標、土建標亦陸續招標中，紅線小港林

園線各統包標亦邁入招標階段。高雄捷運已克服重重挑戰，四線齊發，同時將進入施工階段，未來四線完工後，將使高雄都會區軌道路網更為綿密與完善，提升綠色運輸的覆蓋率、便利性及使用性，同時配合高雄市府相關大眾運輸導向發展（Transit-Oriented Development, TOD）潛力之場站發展策略，將帶動新一階段高雄都會區的都市發展。

## 一、高雄四線齊發，軌道運輸時代來臨

民國97年3月高雄捷運紅、橘線捷運投入營運，高雄為第二個臺灣營運的都會區，



紅橘線的建設是採獎勵民間參與交通建設條例，以民間投資興建，構築了高雄捷運路網的十字路線，紅線長28.3公里設24站，橘線長14.4公里設14站。

捷運系統路網的運輸效益，遠大於單一路線之營運成效，此一成效亦反映在整體的都市發展上，故於紅、橘線已營運下，高雄市政府續向中央爭取以政府投資興建模式，以構築高雄路網。除目前興建中的高雄環狀輕軌，紅線的岡山路竹延伸線外，高雄黃線綜合規劃於111年3月以及紅線的小港林園線綜合規劃於111年9月皆獲行政院核定，陸續投入發包興建。

高雄111年已投入營運的捷運路線共69

站，59.8公里，112年起高雄環狀輕軌、高雄岡山路竹延伸線、高雄小港林園線及高雄捷運黃線將四線齊發（圖1），未來工程通車後的捷運路網將大幅增加至112.38公里，車站數增加至114站，相較於現況，車站數增加65.22%，路線長度增加88.24%，高雄的軌道運輸路網將更為綿密與便利，市區捷運覆蓋率也大幅提升。

## 二、高雄環狀輕軌

### （一）路線說明與執行現況

高雄輕軌計畫以「高雄都會區輕軌運輸系統高雄臨港輕軌建設」規劃報告於93年1月經行政院核定，原採民間參與興建營



圖 1 高雄四線：環狀輕軌、岡山路竹延伸線、小港林園線及黃線示意圖

運（BOT）方式辦理。惟歷經2次BOT公告（98年5月及99年1月）招商不成，嗣經評估，續辦恐受限廠商參與意願，流標風險高，延宕推動時程，為加速推動，辦理模式改以政府自辦興建。

輕軌計畫路線自凱旋二路旁台鐵臨港線路廊往南佈設至凱旋四路後，右轉進入成功二路西側台鐵路廊續往北行，至新光路口，

進入高雄港區腹地，沿海邊路、第三船渠旁計畫道路、蓬萊路、臨海新路、西臨港線鐵路廊帶、美術館路、大順一～三路後，再銜接凱旋二路，形成一環狀路線，全長22.1公里，設置38座候車站（含新增C21A站）、12座變電站（TSS1~TSS12）及1座機廠，除真愛碼頭（C11）站為高架車站外，其餘皆採平面型式設置。（路線詳圖2）



圖 2 「高雄環狀輕軌捷運設計畫」路線示意圖（車站中文名稱僅供參考）





環狀輕軌分為兩階段興建並分階段通車（表1），目前合計已營運路線總長達17.1公里，31座車站營運，僅於博愛路以東至中正路之C25-C31大順路最後一塊拼圖，朝向112年全線通車輕軌成圓的目標努力。

111年10月輕軌C21-C24美術館路路段通車，輕軌龍貓電聯車於小葉橄欖仁綠樹成蔭的「龍貓隧道」運行（圖3），吸引了無數遊客拍照打卡，並成為高雄網紅景點。

表 1 環狀輕軌分階段通車

兩階段興建	動工	通車範圍		著名景點	備註
第一階段路線 (C1-C14 站)	102 年 6 月	104 年 10 月 16 日	C1-C4 站	籬仔內商圈、金鑽及凱旋夜市商圈	
		105 年 6 月 26 日	C4-C8 站	夢時代、經貿園區、MLD 台鋁生活商場、軟體園區、高雄展覽館、新光碼頭、市立圖書館總館	
		105 年 6 月 30 日	C8-C12 站	高雄港埠旅運中心、海洋文化及流行音樂中心、真愛碼頭、駁二藝術特區	
		106 年 9 月 26 日	C12-C14 站	高雄漁人碼頭、駁二蓬萊倉庫群、西子灣	
第二階段路線 (C15-C37 站)	106 年 3 月	110 年 1 月 12 日	C15-C17 站 C32-C37 站	壽山國家自然公園、壽山動物園 武廟商圈、文化中心商圈	完成輕軌大南環段營運 (C32 凱旋公園站經 C1 籬仔內站至 C17 站鼓山區公所站)
		110 年 12 月 16 日	C17-C20 站	愛河溼地公園、唐榮磚窯廠、田町倉庫舊址、中都濕地公園	
		111 年 10 月 5 日	C20-C24 站	美術館園區	含新增 C21A 站
		預計通車目標 112 年	C25-C31 站	Costco、義大亞洲廣場、悅誠廣場、科學工藝博物館、特力屋、環球影城	



圖 3 龍貓列車穿梭於美術館路段綠色隧道（來源為高雄捷運局網站）



圖 4 高雄輕軌 C20-C24 路段試營運當日陳其邁市長致詞（來源為高雄捷運局網站）



## （二）與民眾溝通優化精進作為

輕軌於美術館路及大順路因接獲民眾陳情，民眾對輕軌施作於既有道路產生疑慮：道路路幅因輕軌引入造成縮減後更容易塞車且影響救災安全、人行道削減及停車格位取消影響原周邊住戶生活習慣、大順路街廓短橫交路口多左轉不易配置、軌道磨軌及聲光號誌造成噪音等影響生活品質。

高雄市政府團隊因應民眾對輕軌將造成生活環境種種負面影響的疑慮，故而針對美術館路及大順路段，經廣納民意並敦聘各領域之府外專家學者共9人提出優化精進對策，後續更是透過公聽會、區里長說明會及里民說明會，讓地區民眾了解相關優化內容同時

再度傾聽民意。經市府團隊努力已獲民眾支持，美術館路（C20~C24）於111年10月5日順利完工通車（圖4）。

美術館及大順路段，沿線民眾最關切之交通及噪音問題。經專家學者會議，建議於原路線導入人本環境造街計畫以解決民眾訴求，高雄市政府對於沿線地物實際建模後進行動態模擬分析，經過客觀及科學化的數據佐證，評估提出9項優化調整措施以解決民眾疑慮，相關方案如下：

1. 北移至美術館園區內之優化路型：加大轉彎半徑（R30 加大為 50），維持既有美術館路車道數，不影響交通（圖5）。



圖5 輕軌北移至美術館園區內之優化路型



2. 最窄路段單線雙向：美術館中華一路至裕誠路（143 m）採單線雙向維持雙向4車道（圖6）。
3. C24、R13 站區轉乘總合因應策略：臨大順路及龍文街開發基地建築退縮增加車道空間

間，另規劃5分鐘內步行轉乘（圖7）。

4. 輕軌路權瘦身：輕軌路幅原 10.8 m（圖8）縮小至車站段 9.6 m（圖9）、路線段 9.0 m（圖10）。



圖6 美術館中華一路至裕誠路（143 m）採單線雙向維持雙向4車道

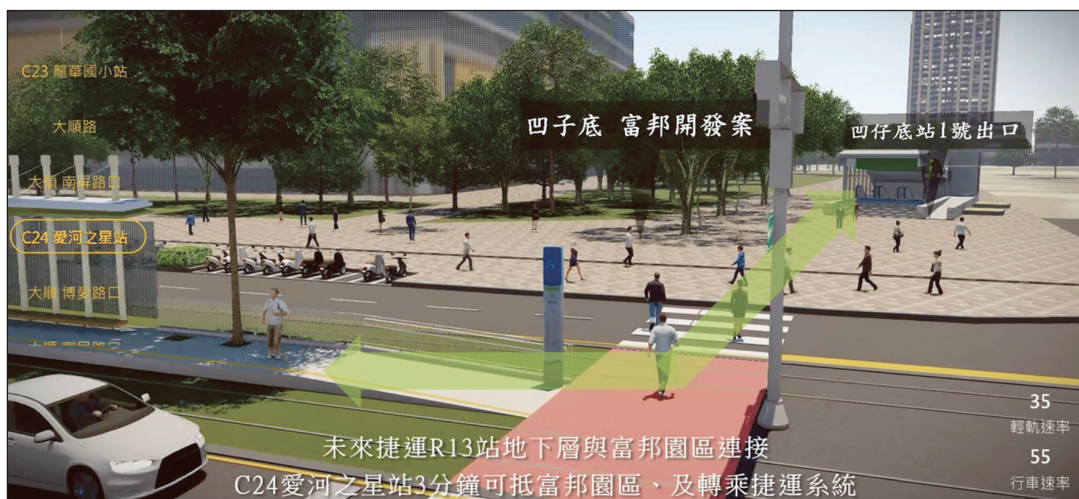


圖7 臨大順路及龍文街開發基地建築退縮增加車道空間

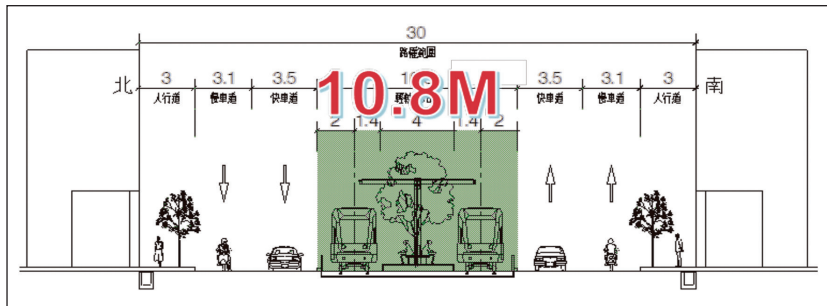


圖 8 原規劃輕軌路權 10.8 m

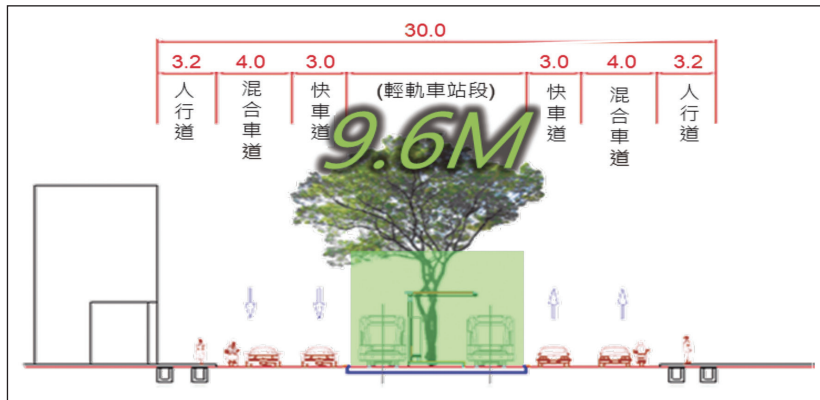


圖 9 車站段輕軌路權瘦身後為 9.6m

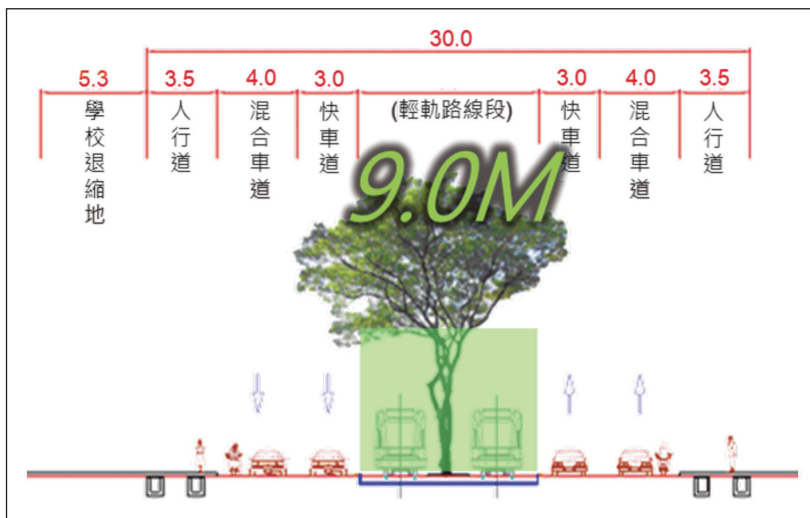


圖 10 路線段輕軌路權瘦身後為 9.0 m



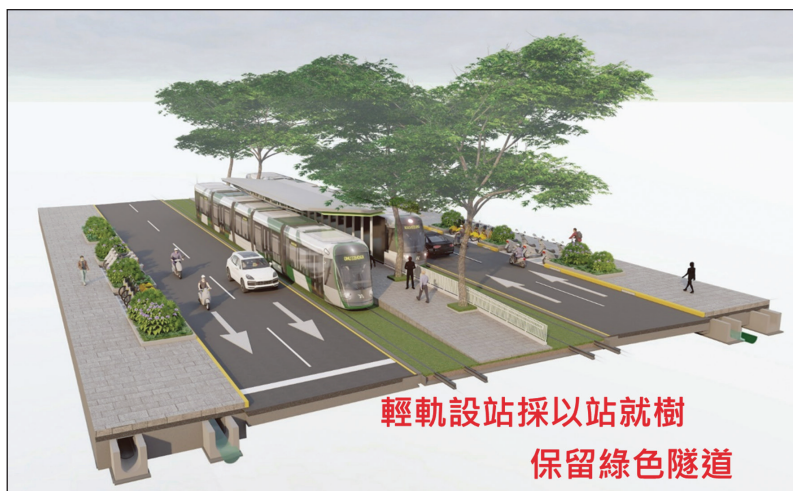


圖 11 大順路雨豆樹就地保留原則及全面造街

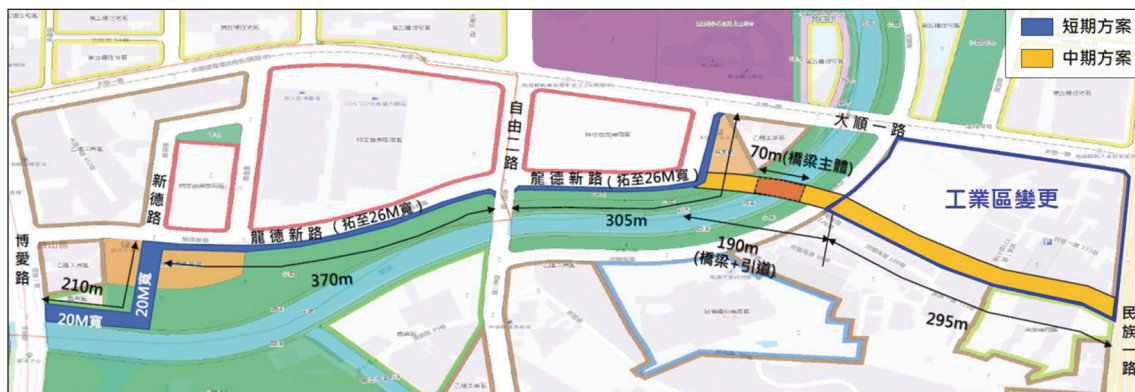


圖 12 龍德新路拓寬及東延

5. 大順路雨豆樹就地保留原則及全面造街：  
206 棵雨豆樹就地保留，整理沿線設施帶  
及排水，友善人行環境（圖 11）。

6. 龍德新路拓寬及東延（圖 12）：龍德新路  
寬度 20 公尺拓寬至 26 公尺，未來更將東  
向延伸至民族一路，全長 1370 公尺，成為  
大順一路替代道路，預估移轉大順路交通

量 28%，可提高該路段交通服務水準。

7. 島式月台（圖 13）改為側式月台（圖 14）：  
月台拆分為上、下行，寬度自 4 m 縮為  
2.5 m，多出空間回饋車道。

8. 沿線停車供給對策：沿線 7.3 公里共取消  
路邊停車格 345 格，市府協調學校釋出及

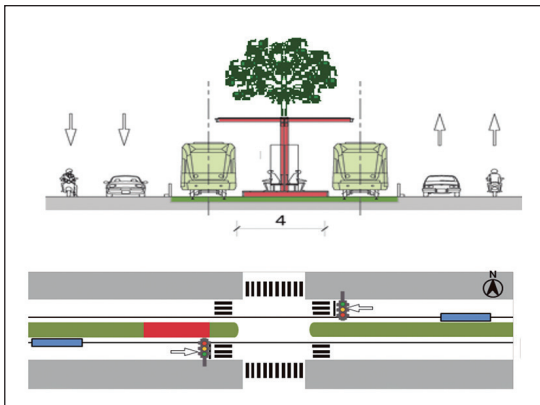


圖 13 大順路段島式月台車站平斷面示意圖

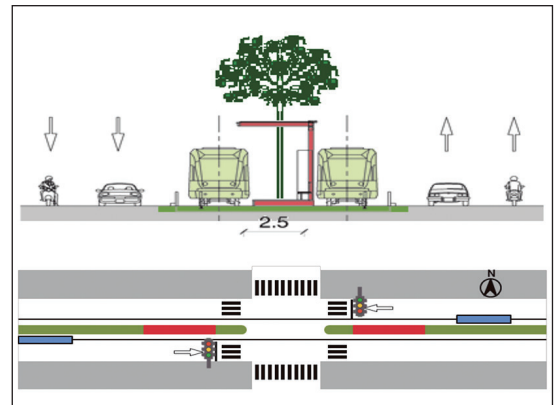


圖 14 大順路段中央側式月台車站平斷面示意圖



圖 15 大順路段臨時停車示意圖

檢討新增公、私有路外停車格（圖 16）共 3,024 格，沿線並有新增 48 格臨時卸貨彎（圖 15），可補足民眾停車及卸貨需求。

9. 交通環境 Vissim 模擬，作為交通號誌管控對策：沿線 41 處號誌路口模擬，17 個路口轉向管制及號誌管控，輕軌上路後道路維持既有服務水準甚至更優。

輕軌二階沿線根據原路線優化方案，高雄市政府同時並進行民意調查，超過七成民眾對原路型優化方案表示支持，足以顯示民眾對於輕軌建設仍是充滿期待並樂觀其成；透過本文對高雄輕軌二階美術館路及大順路段民眾陳情抗爭與溝通歷程之回顧與檢討，也審視輕軌建設之相應精進作為，展望未來輕軌建設需面對之興建營運，以及民眾關切及期盼達成之日



圖 16 檢討沿線可釋出之停車供給

標包括交通、停車、輕軌路型、噪音問題、路樹保留、人行通道、鄰近景觀品質維護，以及輕軌進入住宅區等，對各項議題之應對處理經驗，在與民眾互動溝通、交通專業之改善措

施反覆思慮精進，所建立之各項評估機制及模範，促成後續輕軌興建或其他類型之軌道建設引為基礎，對軌道運輸與民眾生活認知兼顧之開發模式邁進。



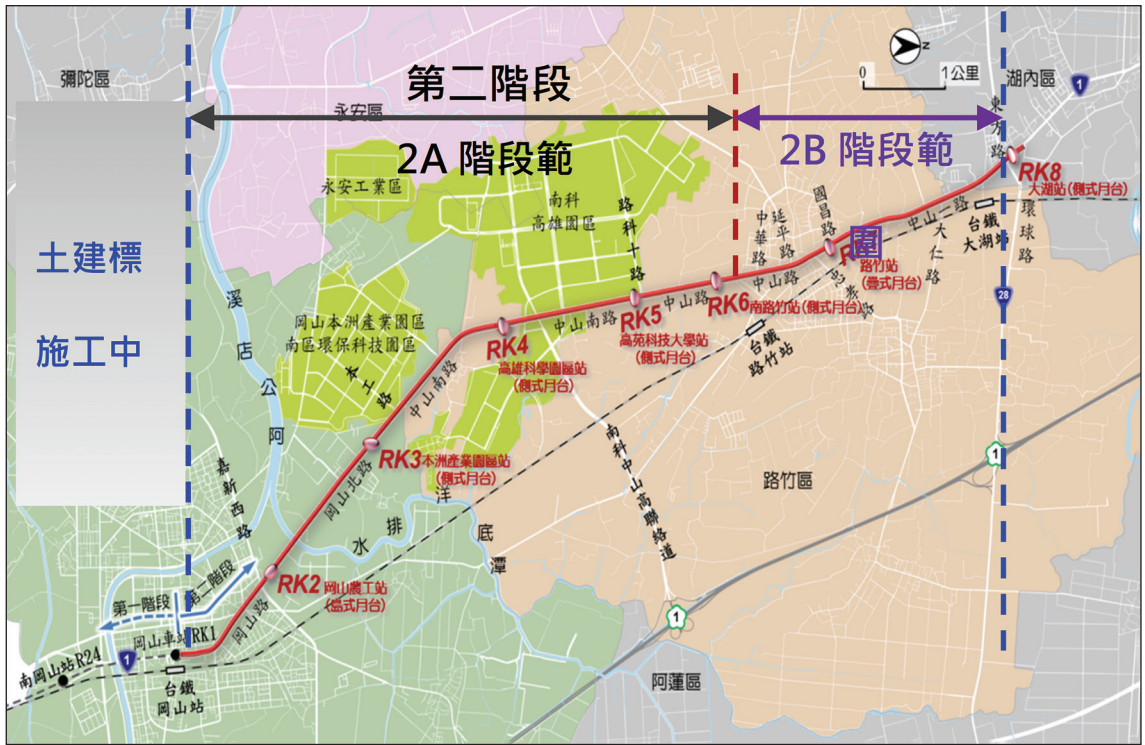


圖 17 岡山路竹延伸線路線示意圖（中文站名暫定）

### 三、紅線岡山路竹延伸線

#### （一）路線說明與執行現況

岡山路竹延伸線（圖17）全線起於捷運南岡山R24站（不含），銜接R24車站北側路線再續往北延伸，行經台鐵岡網站、岡山農工、本洲產業園區、南科高雄園區、高苑科技大學、路竹市區，止於湖內區之台鐵大湖車站附近，全長約13.08公里，共設8座高架車站及1座主變電站（高雄捷運北機廠區內）。本計畫分為第一階段與第二階段，第一階段範圍起點由南岡山R24站（不含）尾

軌至RK1站長約1.46公里，設置1座車站；第二階段計畫範圍由起點銜接第一階段岡山路竹延伸線車站，止於湖內區之台鐵大湖車站附近（台1線與台28線交叉口），長約11.62公里，設置7座車站（含1座島式車站、1座疊式車站及5座一般側式車站）。

岡山路竹延伸線（第一階段工程RKC01標）目前施工中，預定113/01完工，第一階段僅包含土建標及軌道標（系統標劃分至第二階段）。岡山路竹延伸線（第二階段工程）分2A及2B兩階段施工，其中由第一階段尾端至RK6站後方留設尾軌，路線長約7.75公里



為第2A階段範圍，其餘自2A階段尾端至RK8站後方留設尾軌，路線長約3.87公里為第2B階段範圍，第2B階段是採後續擴充方式辦理。土建及軌道工程合併以統包方式辦理為RKC02標，第一階段及第二階段之機電系統合併以統包方式辦理為RKM01標，由得標廠商辦理設計並施工，預定116年完工。

第一階段使用既有紅、橘線電聯車營運，運行至RK1車站。第二A階段將投入新購8列電聯車營運，第二B階段後續擴充2列電聯車營運。於正常情況，電聯車由ATO控制，每列電聯車並設置駕駛員。軌道配置的設計可允許每個軌道的雙向行車。使用鋼輪鋼軌技術，軌距須為1435 mm，均為雙軌。線上最高營運速率為80公里/小時、車站停靠時間為25秒。號誌系統及供電系統之設計必須滿足2分鐘之最小班距。所有車站皆配置月台門（PSD）。

## （二）工程技術挑戰

岡山路竹延伸線因屬紅線延伸線，故關鍵技術挑戰為須考量既有高雄捷運紅橘線及岡山路竹延伸線之機電系統相容性需求及後續紅線繼續延伸機電系統的需求。

因此，如何規劃與執行岡山路竹延伸線工程之系統設計、驗證與操作，以達成岡山路竹延伸線與既有紅、橘線路網銜接及相容性之機電系統整合成一完整且相容的捷運系統，實屬重要課題。而相容之範圍包括車輛系統、號誌系統、供電系統、通訊系統、中央監控及資料擷取系統、自動收費系統及月台門系統設備等，茲列舉較重要部分說明如下。

### 1. 車輛系統之相容性：

- (1) 電聯車尺寸最大編組營運時，其列車長度符合岡山路竹延伸線及既有紅橘線月台長度。
- (2) 車門與既有月台門系統相容。車輛編組以三節車廂組合而成，可以用GoA2方式駕駛。編組為兩節動力車廂加上一節無動力車廂，即DM-T-DM編組（圖18）。
- (3) 車輛系統之設計滿足高雄捷運紅橘線系統R3至RK8一車到底及共用既有維修機廠設備之營運與維修（含救援）要求。
- (4) 車輛應能和既有路線土建及軌道設施相容，不致侵入建築界限。
- (5) 電聯車之設計須考量後續保養維修應與既有機廠維修設備相容。
- (6) 集電設備應具有商業運轉實績之成熟驗證

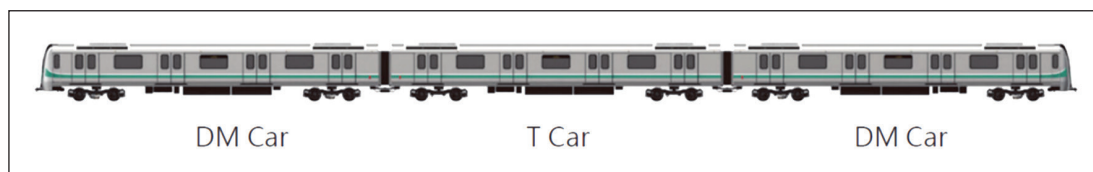


圖 18 車輛編組 EMU group



設計，位置應與全線導電軌位置相容。

- (7) 電聯車具備主線200公尺；機廠段140公尺之循彎能力。電聯車爬坡能力至少4%以上（S4）。
- (8) 每列車乘載750人以上（以座位坐滿且立位5人/m<sup>2</sup>計算）。

## 2. 號誌系統之相容性：

- (1) 號誌系統應確保所有新購之軌道車輛與原高雄捷運紅橘線之軌道車輛（含工程車）安全行駛於新建RK1至RK8及既有高雄捷運紅橘線捷運全路網，且R3至RK8一車到底之營運需求。
- (2) 應維持與既有紅、橘線號誌系統之軟體、硬體（包含硬體複置）、韌體、系統架構和監視/操作等界面設計的銜接與相容性。
- (3) 新購電聯車的車載ATP號誌系統設備，功能將與既有紅橘線電聯車一致，與既有橘線路網防洪閘門（Flooding Gate）之相互聯鎖功能（interlocking）完全相容與整合。
- (4) 新購電聯車的「人機顯示螢幕」，亦將依既有紅橘線的設計，顯示功能之原則與既有紅、橘線一致。

## 3. 供電系統之相容性：

- (1) 供電系統設計與運轉能與既有高雄紅橘線捷運供電系統設備相容。包含與現有行控中心的中央監控及資料擷取系統之相容，並考量未來系統及路網延伸之擴

充性。

- (2) 為能提供R24站到RK1站之間的牽引電力，R24站到RK1站之間的導電軌將透過電纜連接至R24站現有已通電的導電軌，另外，為了RK1車站的運作，將會安裝輔助變電站（SSS），並且從既有的北機廠以電纜連接提供電力。

## 4. 通訊系統之相容性：

- (1) 公共廣播系統 Public Address System（PA）須整合及相容既有行控中心廣播之功能，相關修改之軟體/硬體及韌體。
- (2) 閉路電視系統CCTV system（CCTV）須將CCTV相容或整合至行控中心背投影電視牆上及各控制員席位上之監視器。
- (3) 所提供之子母鐘系統設備須與既有高雄捷運路網行控中心母鐘系統相容或整合，以作為所有機電系統設備時間同步之用。
- (4) 無線電系統 Radio system（Radio）須與既有高雄捷運路網之無線電系統設備相容或整合。
- (5) 須更新行控中心及機廠控制中心無線電派遣台之設備，並須相容及整合於既有高雄捷運路網系統設備。
- (6) 乘客資訊顯示系統Passenger Information Display System（PIDS）須與既有高雄捷運路網乘客資訊顯示系統相容及整合。

## 5. 自動收費系統之相容性：



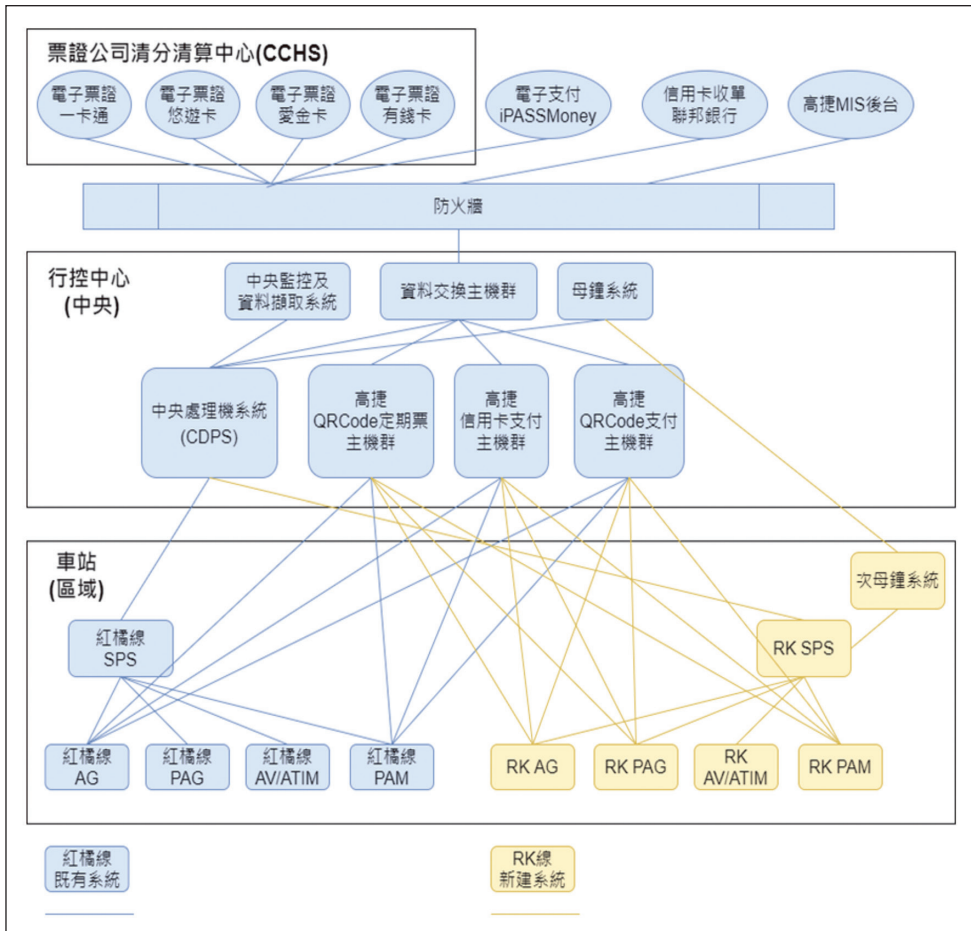


圖 19 岡山路竹延伸線各車站自動收費系統配置架構

- (1) 自動收費系統設備須與目前營運中之既有高雄捷運紅橘線自動收費系統軟硬體設備相容，可確保營運中之各種票證包含QR Code支付及信用卡支付通行無阻。針對岡山路竹延伸線所規劃的自動收費系統整體架構如圖19所示，其中包含中央電腦系統層、車站電腦系統層以及車站設備層。
- (2) 車站處理機系統（SPS）相關功能、作

業程序、傳輸方式，上傳或下載資料的內容應與營運中既有之紅橘線捷運系統自動收費系統系統相同或相容。

- (3) 營運使用中之票證須確保其依本契約提供之自動閘門具備與高雄捷運目前營運使用中之CST及CSC處理單元以及QRCode支付系統、信用卡支付系統完全相容。

總之，岡山路竹延伸線機電系統設備須採與現有紅線相同功能或向下相容之設備型式，並與現有之紅橘線共用行控中心與機廠。

系統相容性指的是，能夠讓岡山路竹延伸線機電系統融入既有捷運紅、橘線機電系統之可能性，使岡山路竹延伸線機電系統與既有捷運紅、橘線機電系統在系統運作上可視為一整個系統。

另外，除確保與既有系統銜接相容外，也強調不得影響既有系統之正常營運之運轉、維修作業及設備與人員安全。

#### 四、紅線小港林園線

##### (一) 路線說明與執行現況

為促進大高雄都會區大眾捷運系統長遠發展，打造大高雄地區30分鐘生活圈的優質大眾運輸環境。高雄市與屏東縣每日往返旅次約34萬人次，省道台1線、台17線、台88線等主要道路尖峰時段交通負荷大，軌道運輸目前僅有臺鐵屏東線提供服務。鑒於小港、林園地區之市民十分關心捷運推動狀況，乃於105年5月邀請中央與地方相關機關共同研商小港林園線之推動方向，期望透過捷運建設帶動地方繁榮，同時解決居民長久以來僅能藉由台17往返市區的塞車與危險問題，除提供便捷密集大眾運輸服務亦可提昇整體軌道運輸效益。

小港林園線（詳圖20）起點銜接高雄紅線小港R3地下站後尾軌，續採地下隧道往南延伸，隨沿海二路於茂大街前由道路西側轉入道路中央並在中鋼東門前道路範圍設置RL1地下車站；路線續接沿海二路往南，於沿海二路與東林路口北側之道路範圍唐榮公司前設置RL2地下車站；之後接入沿海三路往南，於沿海三路與鳳鳴路相交處路外公兒用地設置RL3地下車站；路線過南星路口後接入中門路，於中門路與中門路32巷西北側路外農業區用地設置RL4地下車站；一路往東依序續接沿海路四段～二段，於沿海路四段南側與沿海路四段265巷西側路外農業區用地設置RL5地下車站；於沿海路二段南側路外林園11號公園用地內設置RL6地下車站；站後爬升出土後以高架型式跨中芸排水，在高值化產業園區前設置終點RL7高架車站。

計畫路線行經高雄市小港及林園區等2個行政區域，主要工程內容包含高架橋梁、高架車站、地下車站及隧道等工程，全長約11.59公里，共設置7座車站、1座能源調度中心，機廠則與高雄捷運紅線既有機廠共用。

目前綜合規劃報告已於111年9月23日經行政院核定；基本設計階段審議報告已於112年1月13日獲公共工程委員會同意，已進入機電系統統包標、軌道工程統包標及土建工程統包標之招標階段。

小港林園線之建設目標主要為透過捷運



圖 20 高雄捷運小港林園線路線示意圖

建設帶動地方繁榮，同時解決居民長久以來僅能藉由台17往返市區的塞車與危險問題，除提供便捷密集大眾運輸服務亦可提昇整體軌道運輸效益。

本計畫捷運路線行經小港區及林園區之沿海二路、沿海三路、中門路、沿海路等，

周邊道路系統包含國道7號（規劃中）、省道台88線、三國通道及省道台17線等，受各年期社經總量上升、各方案運輸政策實施力度增強之影響，軌道路線運量隨年期及政策強度成長，而新增之小港林園線更可為既有軌道路網增添運量。



表 2 各年期小港林園線全日軌道路線運量

路線名稱	年期	基礎情境運量 (人次/日)	積極情境運量 (人次/日)
小港林園線	120年	12,740	36,850
	130年	14,490	43,130
	140年	14,670	43,290
	年平均成長率	0.71%	0.81%

路線運量在基礎情境方面，小港林園線在各目標年期之全日運量分別為1.27萬人次/日（民國120年）、1.45萬人次/日（民國130年）、1.47萬人次/日（民國140年），120至140年平均成長率約為0.71%；在積極情境方面，小港林園線在各目標年期之全日運量分別為3.69萬人次/日（民國120年）、4.43萬人次/日（民國130年）、4.33萬人次/日（民國140年），120至140年平均成長率約為0.81%，可知未來幾年小港林園線受TOD導向發展及大眾運輸使用率上升的影響，運量約維持小幅成長趨勢，但130年以後受總體人口減少影響，整體成長趨勢已大幅趨緩，如表2說明。

## （二）路線規劃及興建之挑戰

小港林園線，面臨三大挑戰：

挑戰一：小港林園線定位為供給型導向之捷運建設，須結合大眾運輸導向（TOD）發展策略同時提升運量。

挑戰二：小港林園線路廊之管線眾多，且行經工業區，須確保後續施工及營運

期間，捷運及廠區之人員及設備安全無虞。

挑戰三：小港林園線與國道7號於台17共線，工程界面複雜，須確保後續施工及營運期間之公共工程安全。

面臨如上三大挑戰之解決策略說明如下：

### 策略一、提升運量策略

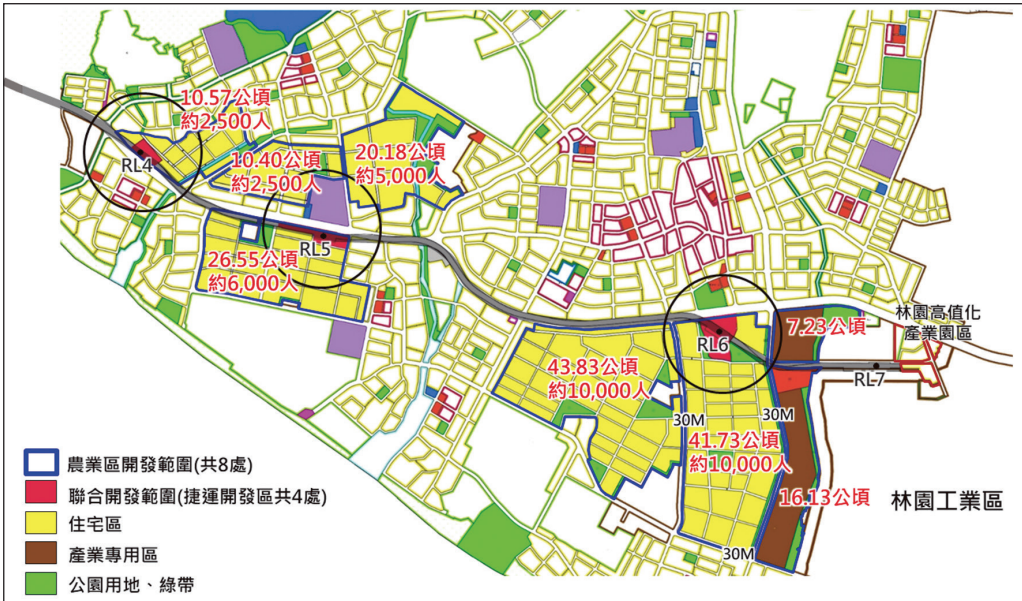
小港林園線定位為供給型導向之捷運建設，因此須配合國家產業園區發展、整合都市規劃及大眾運輸需求，並結合大眾運輸導向（TOD）發展策略以提升運量。

1. 小港林園線通車後，可服務新材料循環產業園區、林園產業園區、高值化產業園區三大產業園區及臨海工業區、臨於工業區二大工業區通勤人口，帶動都市發展，提升捷運運量（圖 21）。

2. 以 TOD（大眾運輸導向）方式辦理捷運站周邊 180 公頃農業區區段徵收，變更為住



圖 21 小港林園線與周邊產業區及工業區位置示意圖



註：a. 各基地留設公設比皆假設為 25%，b. 住宅區基礎容積率為 200%，並加計 1.3 倍容積獎勵，c. 住宅區人口 = 可建地最大樓地板面積 / 每人居住樓地板面積 80 m<sup>2</sup>

圖 22 小港林園線捷運站周邊區段徵收策略

宅區及商業區，預計增加 3.6 萬居住人口及 1.2 萬及業人口使用捷運（圖 22）。

3. 小港林園線配合國家住宅政策，於 RL4（圖 23）、RL5（圖 24），辦理 TOD 及土地



圖 23 RL4 辦理 TOD 及土地開發時，擬納入社會住宅規劃及考量



圖 24 RL5 辦理 TOD 及土地開發時，擬納入社會住宅規劃及考量

RL1/RL2_明挖車站 (沿海二路)  <b>石化管群</b>  <b>對策：永久遷移</b>	與車站走向	平行
	管線尺寸	Φ0.1m~Φ0.3m
	管線數量	共10支，4支停用
	管線深度	1.41m~1.68m

圖 25 小港林園線 RL1~RL2 路段石化管群處置規劃

開發時，擬納入社會住宅規劃及考量，以利周邊產業園區之員工可以就近居住及工作。

策略二、管線眾多，且行經工業區，本計畫管線眾多，已透過工程手段避開管線確保捷運及廠區之人員及設備安全無虞策略，分 4 個區段說明：

1. RL1~RL2 路段，主要障礙為石化管群，已透過管線調查及試挖，掌握管線尺寸、埋設深度及分布情形，管線處理對策說明如圖 25：



圖 26 小港林園線 RL2~RL6 路段特高壓電力隧道及深層污水管處置規劃

2. RL2~RL6 路段，於中林路口有特高壓電力隧道及深層污水管；於沿海二路~三路有輸變電高架電塔群，管線處理對策說明如圖 26：

3. RL3~RL6 路段，於中門路~沿海路，最大障礙為有 40 支石化管群，管線處理對策說明如圖 27：





圖 27 小港林園線 RL3~RL6 路段石化管線處置規劃

4. 小港林園線於高架路線（含高架車站）鄰近中油廠區，皆設置全罩式防爆牆，確保捷運經過中油廠區安全，處理對策說明如圖 28：

策略三、本計畫與國道 7 號於台 17 共線，確保後續施工及營運期間之公共工程安全策略說明如圖 29：

### （三）本計畫推動必要性及預期效益

捷運小港林園線可服務南高雄地區，對

地區發展、交通安全提昇及綠色運具提供有其重要性，本計畫有六大推動必要性及效益：

1. 延伸捷運紅線服務範圍，提供小港、林園地區便捷大眾運輸服務，並使沿線居民透過捷運系統快速連結高鐵左營站及高雄空港，帶動觀光發展。
2. 提供更好的大眾運輸系統服務，以減輕小港、林園區居民長期承受經濟發展所造成工業環境影響。
3. 藉由舒適安全軌道系統，鼓勵汽、機車使用大眾運輸，以減少台 17 重車混流肇事機率，降低客貨混流的行車風險，提供小港、林園區保障安全平安回家的路。
4. 提升大高雄大眾運輸服務路網，均衡區域之發展。
5. 服務三大國家產業園區（臨海、林園工業

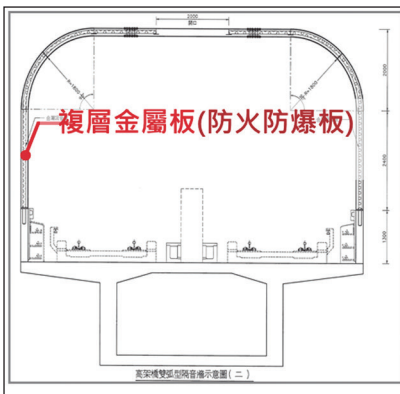


圖 28 小港林園線高架路線安全防爆規劃

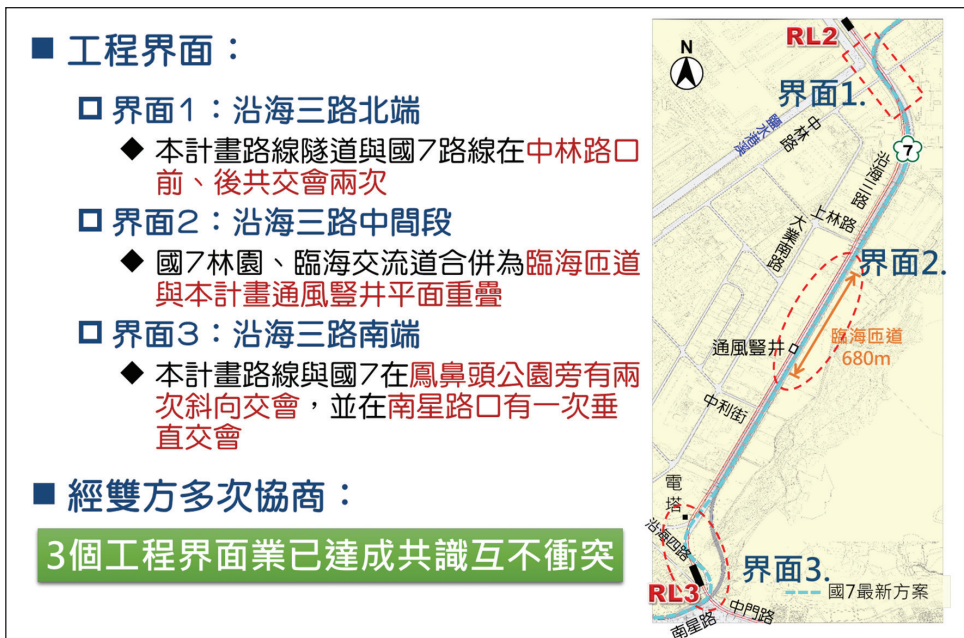


圖 29 小港林園線與國道七號共線之公共工程安全策略

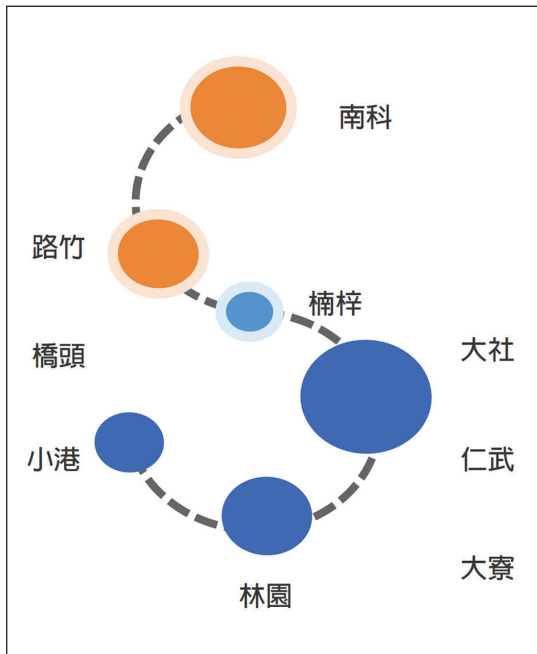


圖 30 南高雄科技半導體材料 S 廊帶示意圖

區、新材料循環經濟產業園區)之通勤人口，以軌道系統帶領新興產業及創造就業機會，提升小港、林園地區發展潛力。

6. 串聯台積電等半導體廠區，為南高雄科技半導體材料 S 廊帶的最後一哩路，啟動鋼鐵石化產業轉型，產業升級邁向高值化發展契機，銜接東延屏東(圖 30)。

捷運小港林園線有其推動必要性及其預期效益，亦是地區民眾引頸期盼的重大交通建設，市府更是配合捷運建設，致力於將交通建設、土地開發、生活機能及產業發展一次到位，透過多次說明會，場場吸引民眾到場聆聽了解，顯見民眾高度的關心期待並



圖 31 小港林園線地方說明會（高雄市長及副市長親自出席向民眾說明，地方民眾、民代參與踴躍）

具參與感（圖31），市府用心要讓林園區隨著軌道建設一起發展，共享生活機能及軌道運輸的城市發展效益；市府更是積極要讓捷運駛入林園，林園華麗轉身美夢成真。

## 五、高雄黃線

### （一）路線說明與執行現況

高雄都會區大眾捷運系統都會線（黃線）計畫路線為一Y字形，可分為建工民族路段及澄清五甲路段，路線行經高雄市鳥松、三民、鳳山、苓雅、新興及前鎮區等6個行政區域，路線如（圖32），路線全長22.91km，設置1座五級廠、3座主變電站、22座地下車站及1座高架車站。

建工民族路段起於國道7號規劃路廊東側

之神農路（機廠），路線往西沿神農路穿越國道7號，再沿大埤路（澄清湖風景區、長庚醫院、棒球場）至澄清路後南行轉本館路，續往西至建工路（高雄科技大學、高雄高工）再南轉往民族路、民生路及民權路（四維行政中心），再西轉三多路至亞洲新灣區，路線總長約14.52公里，共設置15個車站及一座平面主維修機廠，其中，路線於Y8站、Y10站、Y11站、Y14站及Y15站分別與環狀輕軌C28站、臺鐵民族站、捷運橘線O6站、捷運紅線R8站及環狀輕軌C9站轉乘。

澄清五甲路段起於神農路，於神農路、大埤路及澄清路部分路段與建工民族線共線共站，本路線至澄清路/本館路路口後，續沿澄清路（鳳山行政中心）南下再銜接國泰路（市議會、衛武營國家藝術文化中心）、南京路後西轉五甲路，再往南至鎮中路（前鎮區



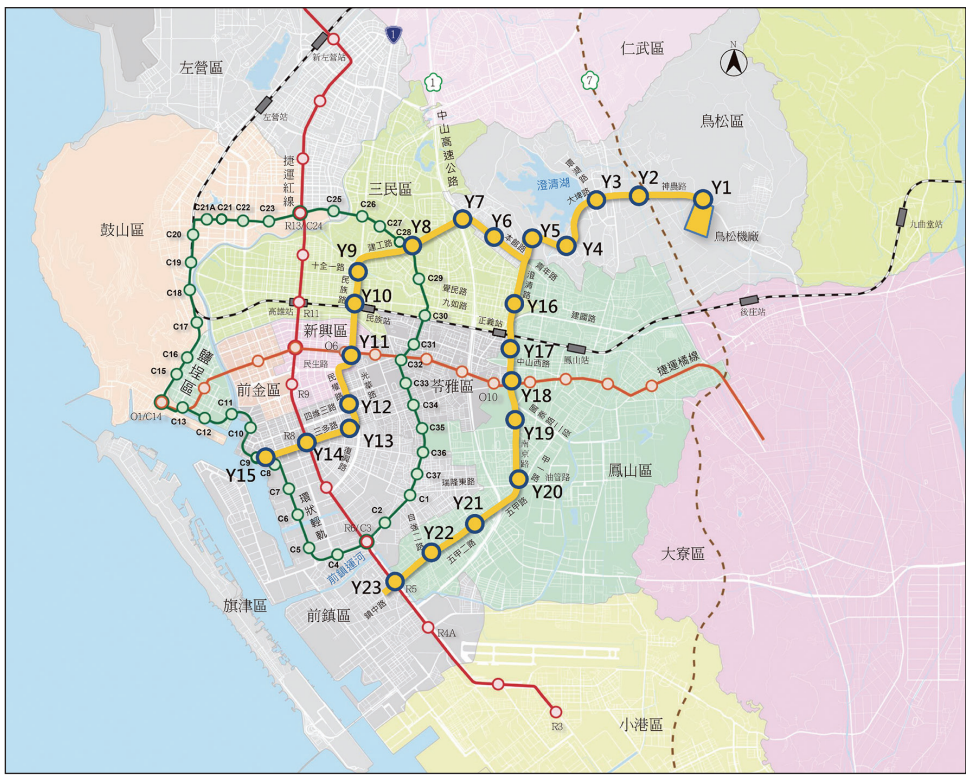


圖 32 高雄捷運黃線路線示意圖

公所)，路線總長約13.03公里，共設置13個車站，其中與建工民族線共5個車站共站，路線於Y17站、Y18站及Y23站分別與臺鐵正義站、捷運橘線O10站及捷運紅線R5站轉乘。

高雄黃線捷運系統，可連接亞洲新灣區、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，提昇整體軌道運輸效益。

高雄黃線為高雄都會區捷運系統第一條

中運量系統，有別於現有高雄捷運紅、橘線重運量系統及高雄環狀輕軌系統，車輛於現有環境限制條件下提供高性能表現，車輛須能配合以適當列車編組營運，設計特性則須符合低噪音、高可靠度、高可用率。目前車輛參數如表3：

路線運量受各年期社經總量上升、各方案運輸政策實施力度增強之影響，軌道路線運量隨年期及政策強度成長，在基礎情境方面，都會線（黃線）在各年期之全日運量分別為16.6萬人次/日（民國120年）、18.2萬人



表 3 列車性能參數

項次	項目	規格
1	列車長度	≤ 60 公尺
2	列車編組	一列車至少由三節車廂組成 每節車廂 寬度 2.65~2.8 公尺 高度 ≤ 3.8 公尺
3	列車載客容量	440 人以上 (立位 5 人 /m <sup>2</sup> )
4	最大營運速度	≥ 80 km/hr
5	牽引電力	750 VDC 標稱電壓，第三軌供電系統
6	列車控制	通訊式列車控制 (CBTC)，全自動無人駕駛
7	最小運轉曲率半徑	主線 ≤ 60 公尺，機廠 ≤ 50 公尺
8	爬坡能力	≥ 5.5% (S4 = 7 人 /m <sup>2</sup> )

表 4 各年期都會線 (黃線) 全日軌道路線運量

路線名稱	年期	基礎情境運量 (人次 / 日)	樂觀情境運量 (人次 / 日)
都會線 (黃線)	120 年	165,720	207,530
	130 年	181,590	242,060
	140 年	185,730	249,090
	年平均成長率	0.57%	0.92%

次/日 (民國130年)、18.6萬人次/日 (民國140年)，年平均成長率約0.57%；在樂觀情境方面，都會線 (黃線) 在各目標年期之全日運量分別為20.8萬人次/日 (民國120年)、24.2萬人次/日 (民國130年)、24.9萬人次/日 (民國140年)，年平均成長率約0.92%，詳表4。

目前綜合規劃報告已於111年3月經行政院核定，目前基本設計完成，機電系統統包標 (含機廠及主變電站土建工程) 已於111年8月決標，軌道工程統包標及土建工程統包標亦已陸續招標中。

## (二) 路線規劃興建之挑戰

高雄黃線分別與台鐵、橘線、紅線各有兩個車站轉乘，由於路線交會，黃線隧道須穿越線有台鐵、紅橘線現有地下結構及五甲二路跨越前鎮運河的馬祖港橋基礎下方，針對穿越施工面臨三項挑戰：

挑戰一：黃線潛盾隧道穿越既有台鐵民族站、台鐵正義站及捷運紅線前甄高中 (R5) 站地下車站連續壁

挑戰二：黃線潛盾隧道穿越媽祖港橋基礎下方介面處理及保護

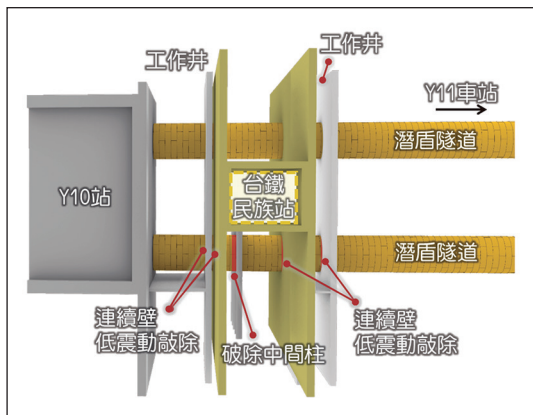


圖 33 黃線潛盾隧道穿越台鐵民族站連續壁示意圖

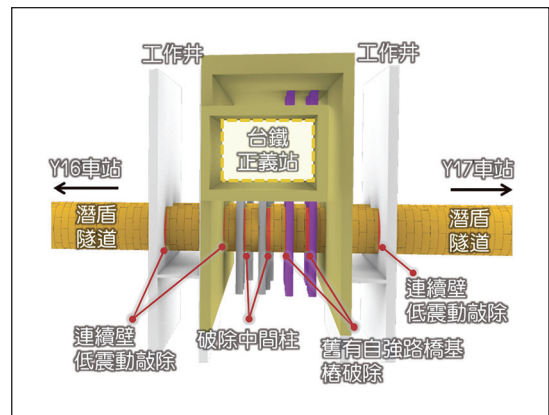


圖 34 黃線潛盾隧道穿越台鐵正義站連續壁示意圖

挑戰三：黃線 Y18 地下連通道穿越營運中橘線潛盾隧道上方施工

面臨如上三大挑戰之解決策略說明如下：

對策一：潛盾隧道穿越台鐵民族站、台鐵正義站及 R5 捷運站，以下分別對於三站於潛盾穿越時之保護措施及施工方法說明：

1. 黃線潛盾隧道穿越台鐵民族站上方及下方連續壁（詳圖 33）：台鐵民族站位於三民區南部、民族陸橋東側下方，其站體橫跨越民族路下方，介於本計畫 Y10 及 Y11 站間，其距離 Y10 站約 12 m。Y10 站採疊式配置，深度約為 33.8 m，故本計畫潛盾隧道穿越台鐵民族站須分別從台鐵隧道結構上方及下方通過，其下行隧道底部深度達 32 m，頂部距離台鐵隧道結構底部僅 1.8 m。

2. 黃線潛盾隧道穿越台鐵正義站下方連續壁（詳圖 34）：台鐵正義車站位於苓雅區正義路，其站體橫跨澄清路下方，介於本計畫 Y16 及 Y17 站間。Y16 及 Y17 站皆採島式配置，故潛盾隧道為水平配置行經台鐵隧道下方，其隧道底部深度約 25.7m，頂部距離台鐵隧道結構底部約 2.7m。

3. 黃線潛盾隧道穿越捷運紅線前鎮高中（R5）站下方連續壁（詳圖 35）：捷運前鎮高中（R5）站位於前鎮區中山四路、五甲三路及鎮中路口，本計畫 Y23 站與 R5 站距離約 7 m，潛盾隧道以水平方式穿越 R5 站體下方連續壁結構，其隧道底部深度約 31 m，頂部距離 R5 站結構底部約 5.5 m。

由於潛盾機無法直接穿越現有之上述各地下車站連續壁，故均以先行於既有車站結構體連續壁外側構築工作井，開挖以低震動



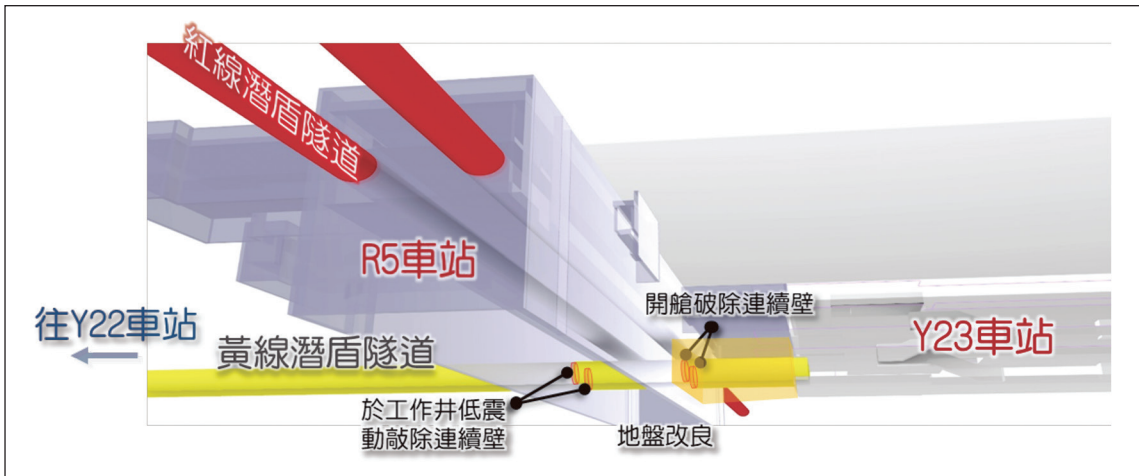


圖 35 黃線潛盾隧道穿越捷運紅線前鎮高中（R5）站連續壁示意圖

機具破除既有連續壁後，回填復原，潛盾機再行通過之工法；至於R5西側因其出入口無法設置工作井，及部分台鐵車站遺留之中間樁僅能以潛盾機開艙人工移除。故施工廠商潛盾機選用時須考量具遮簷可開艙之功能，施作前的良好的止水灌漿地盤改良規劃與施工中的完善監控預警系統，可作為成功穿越的必要要項。

對策二、黃線潛盾隧道穿越媽祖港橋基礎下方介面處理及保護措施及施工方法說明：

黃線於五甲路Y22站往Y23之潛盾隧道須從媽祖港橋下方通過（圖36）後，續穿越紅線前鎮高中（R5）站至Y23站，媽祖港橋改建案已於111年啟動，為未來黃線潛盾隧道通過馬祖港橋之沉陷控制，故協調媽祖港橋改

建考量採用沉箱基礎，橋梁改建並於沉箱基礎下方先行進行地盤改良（圖37），減少隧道鑽掘引致之地盤變位，確保黃線捷運及媽祖港橋兩工程均能達成互利之結果。

對策三、黃線 Y18 地下連通道穿越營運中橘線潛盾隧道上方施工：

Y18站地下連通道穿越高雄國泰路、自由路交叉口，地下連通道（詳圖38）上方有既有排水箱涵，下方為營運中橘線潛盾隧道，地下連通道受限於下方橘線潛盾隧道，此部分無法採連續壁擋土開挖施作，故須採管幕工法施工，從上方排水箱涵及下方橘線潛盾隧道中間施作結構體。規劃排水箱涵配合非汛期進行局部改建及結構強化，避免連通道施工中擾動破損排水箱涵，待排水箱涵結構強化後，管幕推管可近接施工（詳圖39）。

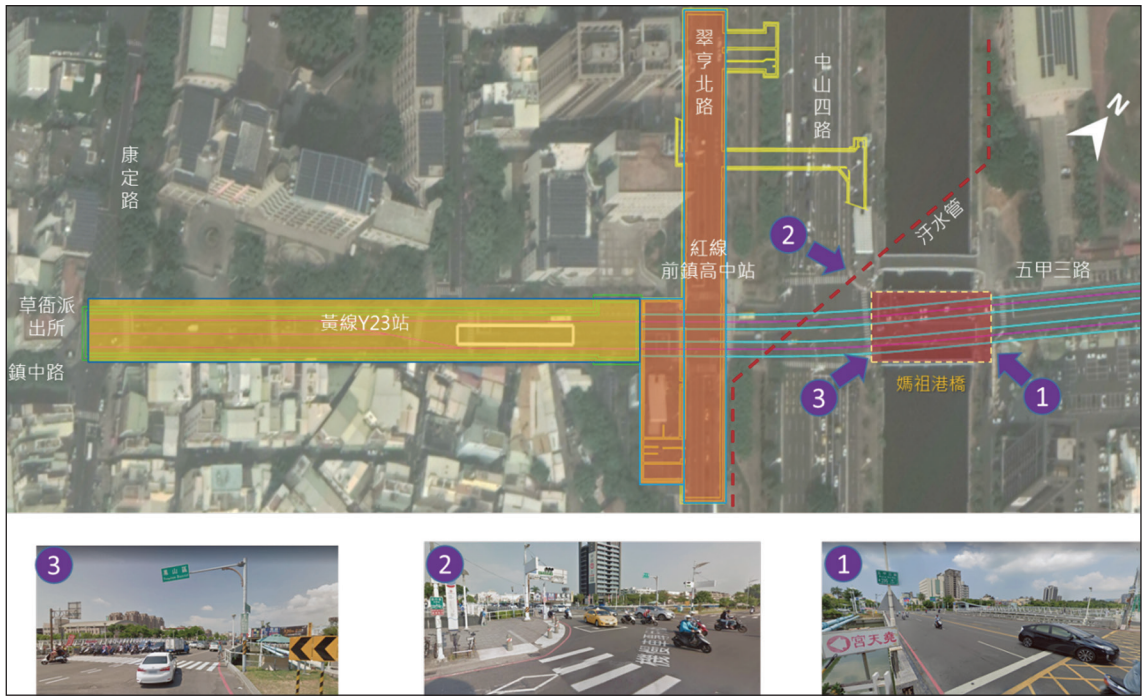


圖 36 捷運黃線與媽祖港橋平面位置圖

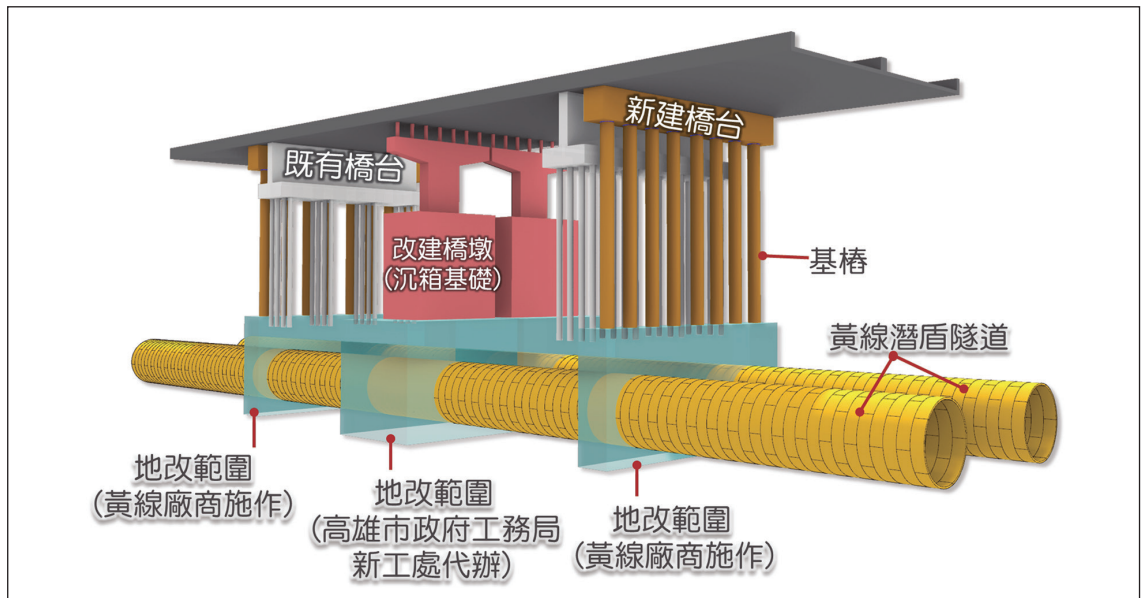


圖 37 捷運黃線與媽祖港橋模擬圖

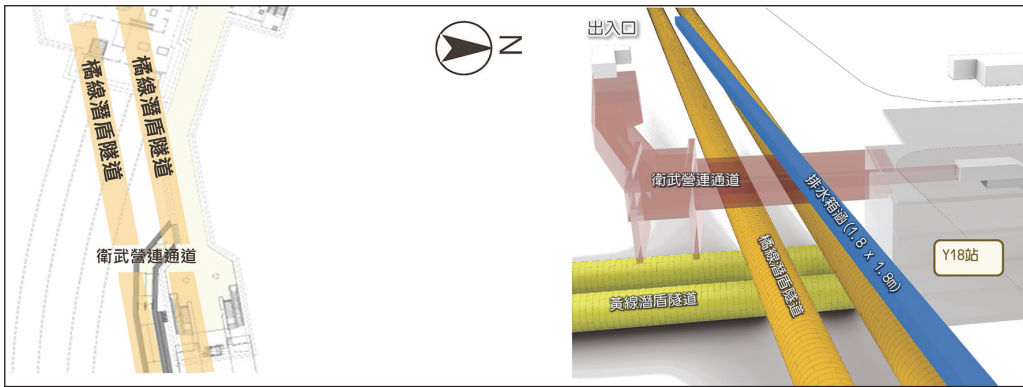


圖 38 Y18 站地下連通道平面圖及模擬圖

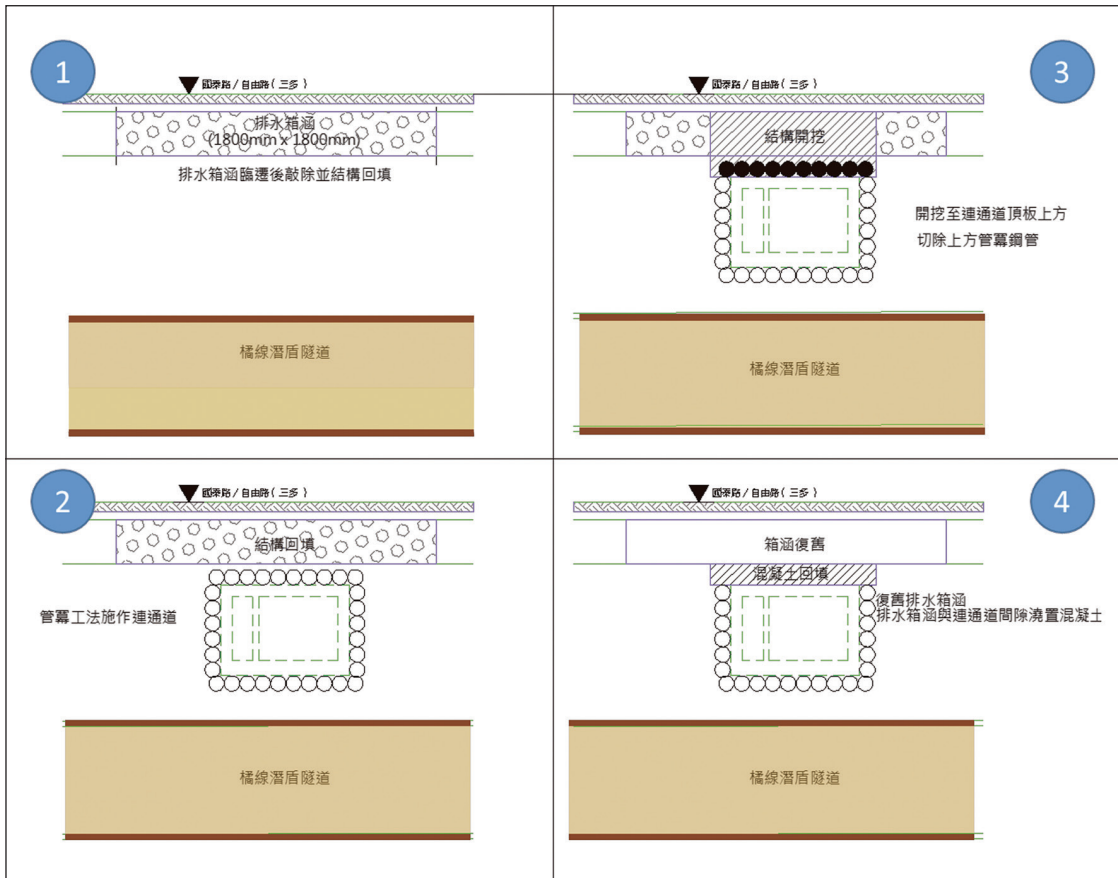


圖 39 Y18 站地下管幕工法施工示意圖



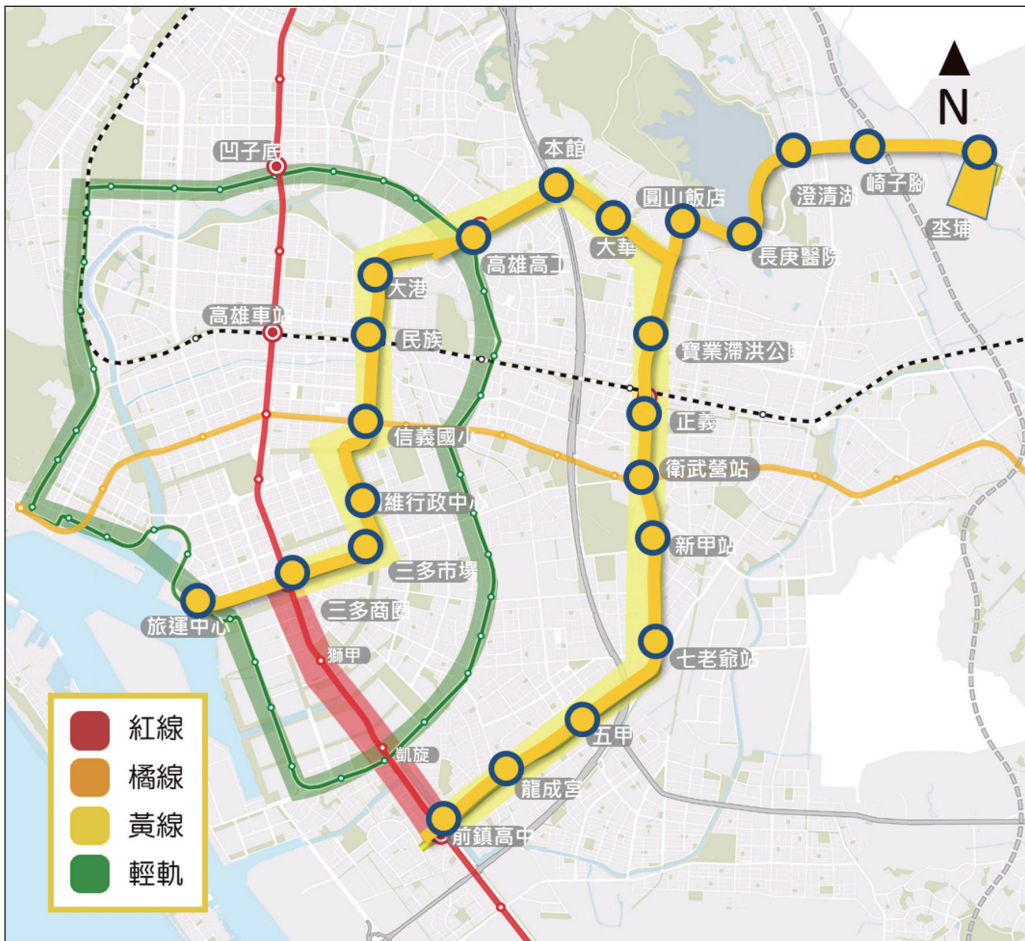


圖 40 高雄捷運「雙環路網」示意圖

### (三) 本計畫推動必要性及預期效益

捷運黃線行經高雄都會區6大核心行政區，串連高雄四維行政中心與鳳山行政中心兩大行政中心，三所大學、7所高中、3所大型醫院，以及衛武營文化中心與亞洲新灣區等文化商業匯集之生活圈，與台鐵、捷運紅、橘線及環狀輕軌各路線均有2個站以上的交會。包含高雄黃線分別與台鐵地下民族站

及正義站、橘線地下信義國小（O6）站及衛武營（O10）站轉乘、紅線前鎮高中（R5）站及三多商圈站（R8）站轉乘，環狀輕軌的C28站及C9/C8站轉乘，串聯起高雄都會區的各捷運路線形成格狀路網，亦將高雄捷運路網建構成高雄特有的「雙環路網」（詳圖40），使整體捷運路網服務的範圍、覆蓋率更為綿密與便利，高雄黃線對於高雄路網不論在紓解核心區壅塞車流、提升軌道運輸效



益、都市發展推動都具備關鍵角色。

## 六、結語

總共耗資2416億元的高雄環狀輕軌、紅線岡山路竹延伸線、紅線小港林園線及高雄黃線四項捷運工程將四線齊發，所有工程於各路線完工後，結合現有的紅、橘線捷運及台鐵路線，將會使高雄都會區進入一個綠色節能的軌道運輸時代，軌道路網亦將帶動整體都市發展，將高雄都會區走向一個永續經營、經濟繁榮的城市。

### 參考文獻

1. 高雄市政府捷運工程局，工商時報「高雄四線齊發，邁向軌道運輸時代」，2022年11月23日。
2. 高雄市政府捷運工程局，中國時報旺旺福來報「高雄捷運四線齊發，打造全新生活圈」，2023年1月10日。
3. 高雄市政府捷運工程局，高雄都會區大眾捷運系統岡山路竹延伸線 RKM01 標機電系統統包工程，系統相容計畫 C 版，2022年12月。