

中 | 華 | 技 | 術 | 131

CECI ENGINEERING TECHNOLOGY

2021. 7. 31 出版

學劃前瞻 大南方



國內
郵資已付

台北郵局許可證
台北字第3758號


專訪人物／

高雄市副市長林欽榮

南部科學園區管理局局長蘇振綱

輕遊港都風華—高雄環狀輕軌建設
打造產業創新引擎—南部科學園區整體發展
啟航產業新聚落—嘉義產業園區建設
一加一大於二—高屏東西向第二快速道路
偏鄉希望之道—台20線公路滾動管理與永續對策探討
預見國境之南—高鐵延伸屏東規劃
蕪新嘉義之心—嘉義鐵路高架工程

 財團法人中華顧問工程司 發行

CECI  台灣世曦工程顧問股份有限公司 編製

擘劃前瞻 大南方



CONTENTS

中華技術 131

目錄

專輯前言

1 | 人物專訪

8. 訪高雄市副市長林欽榮談「大南方政策下的高雄城市前瞻願景」.....
..... 整理：蕭勝雄·攝影：詹朝陽
28. 訪南部科學園區管理局局長蘇振綱談「打造新世代園區典範的整體擊劃」.....
..... 整理：范聖堂·攝影：詹朝陽

2 | 工程論著

38. 從區域產業結構展望南部科技產業廊帶.....
..... 閻永祺、孔憲法、陳秉立
58. 南部區域運輸系統發展策略.....
..... 鄭永祥



發行人 周永暉
發行所 財團法人中華顧問工程司
地址 台北市辛亥路二段185號28樓
電話 (02)8732-5567
網址 <http://www.ceci.org.tw>

編審工作小組
總召集人 施義芳
副總召集人 廖學瑞
131期召集人 黃炳勳
131期審查委員 劉國慶、蘇玫心、蔣啟恆、蕭秋安、林建華、曾榮川、何泰源

總編輯 張鈺輝
副總編輯 李志宏
執行編輯 袁雅玲
編輯 詹朝陽、吳妍瑱、李綺馨、許舜雅
設計 台灣世曦工程顧問股份有限公司
地址 台北市內湖區陽光街323號
電話 (02)8797-3567
網址 <http://www.ceci.com.tw>

◎ 經刊登之文章，文責由作者自負 ◎



3 | 專題報導

66. 打造產業創新引擎—南部科學園區
整體發展.....蕭勝雄、范聖堂、楊元杉

76. 科技橋頭堡人文新城鄉—高雄新市鎮
第二期發展區(配合科學園區)開發案
區段徵收工程.....
.....吳嘉文、林錦宏、吳劭威、林茜如

96. 啟航產業新聚落—嘉義產業園區建設
.....黃敦博、林宏宇、曾柏森、蔡佳樺、
徐學寬、李柔慧

112. 永續城鎮建設—臺南市地重劃及區段
徵收.....劉國慶、劉重光、張寶新

122. 大南方、新動脈—國道7號建設.....
.....施智謀、楊家正、劉國慶

138. 一加一大於二 - 高屏東西向第二快速
道路.....蘇彥彰、吳弘明、蔣啟恆、黃炳勳

148. 偏鄉希望之道—台20線公路滾動管理
與永續對策探討.....
.....王慶雄、蕭秋安、張嘉興、葉佳鴻、徐士捷

168. 預見國境之南—高鐵延伸屏東規劃
....何泰源、鄧楚樑、歐文爵、彭仁忠、陳文政、
盧坤昇、陳智淵

182. 嶄新嘉義之心—嘉義鐵路高架工程
.....郭林堯、彭知行、簡學義、吳宣欣、李明勳

200. 輕遊港都風華—高雄環狀輕軌建設
.....吳義隆、林建華、陳世任、張尚瑜、
劉宏裕、鍾敦沛



218. 高屏一票到底 - 高雄捷運延伸屏東
整體路網.....陳昭堯、陳志豪、劉家齊

編後語



專輯前言

蔡英文總統於2019年提出「大南方大發展南臺灣發展計畫」，經由推動「用聚落帶動發展」、「用交通連結世界」、「用行銷撐新農業」、「用觀光創造繁榮」四大策略，來加強對產業聚落、交通建設、新農業及觀光的投入，以均衡南北區域發展。

「大南方計畫」是盤點各部會計畫的建設項目，並加速推動。主要藉由「區域聚落」的概念，來帶動地方經濟與產業的發展，因此涉及到國土規劃中的產業空間佈局、生活與文化休閒的城市發展機能，並輔以相關政策措施、租稅優惠、發展特別條例等配套，來吸引創新產業投資、青年人才回流、傳統產業升級及觀光休閒產業發展等，藉此來縮短南北差距，帶動南部地區的整體發展。

本期特別專訪參與執行「大南方大發展」政策的兩位重要推手，一是由高雄市林欽榮副市長談「大南方政策下的高雄城市前瞻願景」，分享對於高雄智慧城市、無縫的大眾運輸服務、老舊城區活化、亞洲新灣區發展、水資源建設、未來城市的文化與交通軸線等政策的推動方向與期許；另一是由南部科學園區管理局蘇振綱局長談「打造新世代園區典範的整體擘劃」，分享面對全球供應鏈重組及環境面風險提高，未來新設科學園區如何以創新、包容、永續為發展主軸，透過全球視野、在地創新，作為產業數位轉型及研發創新的樞紐，來建構南臺灣科技廊帶。

另邀請教授及學者針對本期主軸提出專業論著，其一為成功大學都市計畫系孔憲法及閻永棋教授，主題為「從區域產業結構展望南部科技產業廊帶」，另一為成功大學交通管理系鄭永祥教授，主題為「南部區域運輸系統發展策略」。

本期的專題報導將以「城鄉規劃及產業園區開發」及「區域交通鏈結」為二大主軸。

在「城鄉規劃及產業園區開發」部分，「大南方大發展南臺灣發展計畫」係為推升南臺灣成為臺灣科技廊帶的關鍵拼圖。透過串聯南部科學園區及各科技產業園區，跨部會整合沙崙智慧綠能科學城及周邊大學研究機構，形成一新的科技廊帶，結合創新、生活、綠色等元素，因應產業數位轉型，發展大南方的科技廊帶，均衡南北發展。

本期計有「打造產業創新引擎-南部科學園區整體發展」、「科技橋頭堡人文新城鄉-高雄新市鎮第二期發展區(配合科學園區)開發案區段徵收工程」、「啟航產業新聚落-嘉義產業園區建設」、「永續城鎮建設-臺南市地重劃及區段徵收」等四篇文章。

打造產業創新引擎-南部科學園區整體發展：本文說明為延續產業聚落效應，透過南部科學園區整體發展規劃，及評估新設園區可能性，向北往嘉義，向南往屏東擴散，以軟硬整合的產業佈局，把既有南部工業基礎聚落建構轉型為南臺灣科技廊帶。

科技橋頭堡人文新城鄉-高雄新市鎮第二期發展區(配合科學園區)開發案區段徵收工程：本文說明如何於規劃設計構想融入低衝擊開發、循環經濟、人本交通、通用設計、既有人造林再利用，打造整體園區意象規劃等設計巧思，期能落實成為優質科學園區及生活宜居園區。

啟航產業新聚落-嘉義產業園區建設：本文說明嘉義縣產業發展沿革與聚落之形成，及依翁章梁縣長主張建設「農工大縣」的施政願景下，針對產業發展現況以及未來產業發展規劃，說明嘉義縣產業園區佈局及未來展望。

永續城鎮建設-臺南市地重劃及區段徵收：本文以臺南市地重劃及區段徵收之發展歷程，並輔以相關個案說明，及開發過程所遭遇之工程、人文與生態相關課題與因應處理對策，做為後續永續城鎮建設之參據。



專輯前言

在「區域交通鏈結」部分，臺灣科學園區結合高鐵串聯科技聚落的發展模式，有助人才互相支援，讓高科技廠商更具競爭力。未來將以交通串聯區域發展，結合國1、國3、高快速道路、城市軌道建設及高鐵南延，串連產業聚落量能，壯大區域創新系統，提升產業聚落成長動能，並藉由高雄國際級海空雙港（高雄港和小港國際機場）資源，提供高效率國際運輸服務，加速南部科技廊帶成長，打造與全球供應鏈價值連結基礎，強化區域經濟韌性，建構南臺灣科技廊帶。

針對本部分，計有「大南方、新動脈-國道7號建設」、「一加一大於二 - 高屏東西向第二快速道路」、「偏鄉希望之道-台20線公路滾動管理與永續對策探討」、「預見國境之南-高鐵延伸屏東規劃」、「嶄新嘉義之心-嘉義鐵路高架工程」、「輕遊港都風華-高雄環狀輕軌建設」、「高屏一票到底-高雄捷運延伸屏東整體路網」等七篇文章。

大南方、新動脈-國道7號建設：國道7號建設係為解決國1高雄市區路段壅塞問題，並滿足產業聚落發展之聯外交通需求。本文說明如何就路線對現有地區交通、生態環境及廠商營運之影響，經充分溝通，檢討調整規劃，並就各界關切議題評估對策作為，以消弭歧見凝聚共識，期盼順利完工通車。

一加一大於二 - 高屏東西向第二快速道路：高雄與屏東位於高屏溪之兩側，除台1線與台88線外，亟需規劃第二條東西向快速道路，以紓解尖峰時段交通壅塞。本文說明路廊之選擇及為提升計畫效益，針對路線進行優化調整過程。

偏鄉希望之道-台20線公路滾動管理與永續對策探討：台20線除提供民眾往來台灣東西部的要徑，亦為山區部落重要之聯外道路。本文就地質條件、山區公路邊坡整治等面向進行探討，並介紹設計對於滾動管理、永續發展對策、特殊工法等作為，供作各界參考。

預見國境之南-高鐵延伸屏東規劃：本文說明配合政府未來以「西部高鐵、東部快鐵」之整體鐵道運輸建設藍圖，以高鐵延伸屏東規劃，有效縮短城際旅行時間，提供更高效率、高效能之高速鐵路服務。

嶄新嘉義之心-嘉義鐵路高架工程：本建設除達成促進都市發展、改善交通等效益外，更具提升市容景觀及強化觀光遊憩功能。本文說明規劃設計特色、考量重點與創新技術，供各界參考，期能對國內未來鐵路高架化建設有所助益。

輕遊港都風華-高雄環狀輕軌建設：本文說明高雄輕軌建設以「人本交通」及「友善環境」為導向，結合沿線地區特色及紋理風貌，以重塑再造都市景觀，創造特色街區，增添城市魅力，提升生活質感。

高屏一票到底-高雄捷運延伸屏東整體路網：本文剖析高雄捷運路網延伸屏東所面臨問題與改善對策，俾利大眾瞭解相關單位在交通骨幹建設上的努力，最後在既有基礎上，提出高雄捷運延伸屏東路線規劃方向與構想。

正值全球產業鏈進行重整階段，行政院大南方計畫積極啟動中，併行推動「城鄉規劃及產業園區開發」與「區域交通鏈結」，從中央到地方無不傾全力建設，「南方崛起」已是現在進行式。台灣世曦與有榮焉參與「大南方大發展」的歷程，謹就配合大南方政策所執行相關建設計畫，撰寫11篇精彩專題報導，以分享建設成果與經驗，希望能為未來國家建設提供可用之建言。



台灣世曦工程顧問股份有限公司

代理副總經理

黃炳勳

1

人物專訪

| 中 | 華 | 技 | 術 |

INTERVIEW



訪高雄名副市長

林欽榮

談

**大南方政策下的高雄
城市前瞻願景**

整理：蕭勝雄 · 攝影：詹朝陽

壹、前言

本技術刊物為財團法人中華顧問工程司發行，台灣世曦工程顧問股份有限公司編製，原則採每季發行，其主要透過人物專訪與專題報導等方式探討國家各項建設、投資開發、工程技術與產業發展等相關課題，藉由多元豐富之內涵，提供產、官、學、研各界之專業知識與經驗分享。

本期主題為「擘劃前瞻大南方」，主要內涵係遵循蔡英文總統於2019年提出「大南方大發展南臺灣發展計畫」，經由「用聚落帶動發展」、「用交通連結世界」、「用行銷撐新農業」、「用觀光創造繁榮」四大策略來推動，加強對產業聚落、交通建設、新農業及觀光的投入，推動南北均衡發展。本期中華技術希望能藉由彙整分享產官學界在規劃及推動上的相關知識與心得，為未來國家建設提供可用之建言。

配合這期的主題，首先請教副市長：

貳、訪談紀要

問：如何透過系統整合工程，打造高雄成為智慧城市的出海口？

陳市長非常積極推動5G AIoT智慧城市，想請副市長分享目前高雄這個工業城市數位轉型新契機、遇到的難題與解決之道。另外依循大南方-新南向政策，如何透過智慧城市的系統整合工程，將擁有熱帶海洋環境、國際海空港的高雄市，打造成為智慧城市的出海口，能否與我們分享您的構思？

答：發展智慧城市單靠市府資源效益有限，因此去(109)年12月25日成立了「高雄市智慧城市推動委員會」，由市長擔任召集人，2位副

市長擔任副召集人，邀請資通訊科技領域的產學界領袖精英擔任委員，提出高雄智慧城市願景及規劃發展政策。

在這個委員會下，設置高雄智慧城市專案辦公室(簡稱KPMO)，若將委員會比喻為智慧城市的大腦，則「智慧城市專案辦公室」就是推動智慧城市的手腳，貫徹執行委員會訂定政策，配合中央政策提出整合型計畫，極力爭取經費補助，並且擔任市府公私協力產業媒合窗口，鏈結產學界的人脈、資源，引進企業以高雄場域進行5G創新應用或科技解決方案的試驗實證，並建立商業模式及輸出國際。

5G是一個契機，因應這跨世代的新科技



發展，我們要將基礎設施先做好準備，打造一個優質的環境，吸引大公司、大廠商進駐，帶領新創公司在這裡進行應用服務的PoC、PoB及PoS，系統整合創造商業模式，我們採取以大帶小、築巢引鳳的策略，逐步形成一個完整的產業鏈，提升產業價值、提高就業機會。

中央未來將投入5年110億打造亞灣成為5G創新應用的實證場域，高雄有兩大優勢：

第一，多元的實驗場域及產業。地形上，山海河港平原山區，一應俱全；交通上，海空雙港、雙鐵捷運及輕軌、共享運具、多元載具；產業上，輕重工業、農漁業、製造業、醫療業、高科技產業、影視音產業、服務業，無所不包，提供智慧應用多樣化的實驗和實證場域。

第二，鏈結新南向國家，驗證後整廠輸出國際。新南向國家，近幾年在都會區大力開展基礎建設，城市治理的智慧化需求快速成長，因此智慧應用在高雄落地驗證、建立商業模式後，透過高雄與新南向國家密切鏈結，作為廠商海外輸出基地，進行整廠輸出。

為鼓勵更多廠商落地高雄，發展智慧服務的創新商模，只要廠商落地亞灣，市府加碼提供設備投資逾4億元以上業者，5年0利率融資



(左) 林欽榮副市長

利息補貼；指定場域提供租金「006688」優惠方案，前兩年免租金、第三四年租金六折、第五六年八折優惠；新建置廠辦房屋稅5年最高補助200萬元；同時，也鼓勵業者聘僱優秀的高雄子弟，勞工薪資部分，只要新聘員工有80%為高雄人，補貼最高25%、最多200人的薪資補助，期望能在高雄快速形成5G智慧城市的創新供應鏈聚落。

預期在5年內將引進50家國內外廠商及



(中1) 施義芳董事長 (中2) 廖學瑞代理總經理 (中3) 林建華代理副總經理 (中4) 許朝榮計畫經理
(後1) 李元唐副總經理 (後2) 劉國慶資深協理 (後3) 彭國源資深協理 (後4) 肅勝雄經理

120家新創公司進駐，促進投資300億元，逐步引入體感、AI、IoT、Fintech等數位科技，並因應5G通訊更緊密結合AIoT、AR/VR等技術，深化創新應用能量，提升高雄相關產業產值達1,200億元。

問：如何整合多元的公共運輸系統，提供各載具無縫的大眾運輸服務？

我們知道公共運輸扮演著城市流動的角色

與分擔城市活動的運輸量能，而高雄市是全國擁有最多元公共運具的城市，有捷運、公車、渡輪、輕軌、計程車、共享電動機車、公共自行車等，如何整合多元的公共運輸系統，來提供大高雄多元、無縫的大眾運輸服務？

答：高雄市在智慧運輸已有多年的規劃與建置，為持續發展智慧運輸及提供民眾便利公共運輸服務，高雄市政府整合捷運、公車、輕



軌、YouBike 2.0、渡輪等交通運具，推出MeN Go卡，只要帶著一張卡，即可自由搭乘，在大高雄暢行無阻。

MeN Go卡於107年9月發行，會員數3.6萬人，累計共售出月票16萬張、公共運輸使用次數1,000萬人次。MeN Go卡是專為民眾量身打造的行動整合卡，現採月票方式，購買方案後可於30天內無限搭乘捷運、公車、輕軌，並享無限次數前30分鐘免費使用YouBike。另可獲得200~600點MeN Go Point，可用於搭乘計程車、使用共享運具、折抵特約停車場月票，豐富優惠讓民眾「很有感」。

為照顧學生族群及提高其購買MeN Go月票的誘因，並進一步降低肇事率，自109年10月1日起推出MeN Go學生青春專案，依月票方案提供200至249元不等的售價優惠，優惠持續至110年12月31日。

因應近年來手機等行動裝置普及，高雄市未來將有以下規劃：

(一) 導入QR code行動支付：高雄市向交通部爭取經費，導入QR code行動支付，期能串連行動支付及數位交通行動服務，進一步實現智慧城市之目標。

(二) 發行MeN Go時數卡：年底前將規劃發行MeN Go時數卡，導入高鐵等跨縣市運具，提供外地遊客輕鬆暢遊大高雄。

為鼓勵民眾多使用公共運輸，自110年4月12日起至6月30日舉辦「公共運輸達人抽大獎」活動。只要註冊個人基本資料，搭乘高雄市「公車、捷運、輕軌、渡輪、YouBike2.0」五大公共運具，就能參加「月月公共運輸搭乘達人獎」及「搭公共運輸抽大獎」二項活動，獎品包含當前最夯的Switch魔物獵人遊戲套組、旭集和食集錦Buffet雙人餐券、海港餐廳Buffet雙人餐券等多項好禮大獎，鼓勵民眾搭乘多元公共運輸。

問：如何擬定推動關鍵策略，加快都市更新速度，帶動老舊城區活化？

副市長您擔任過營建署長及三都的副市長，以您在都市計畫的專業，在如何加快高雄市都市更新速度，帶動老舊城區再活化的議題上，請您分享目前推動的規劃及戰略？

答：在都市更新方面，都發局將重新成立都市更新科作為都市更新的專責單位，並已經提出都市更新一六八專案，希望縮短整體都更期程，只要所有權人100%同意就能加速審議時



1
人物專訪

林欽榮副市長分享老舊城區活化推動策略



間，更將該一六八原則法制化避免因為政權更換而停擺。藉由都更一六八原則法制化，加速私地主整合與都市更新審議，同時藉由空間布局及TOD概念，要求各局處盡速啟動公辦都市更新，藉由公辦都市更新取得公共設施、活化公有資產並帶動區域再發展。

此外，為了加速私有地主整合與老舊建物重建，我也將危老重建交由工務局建管處專責處理，讓建築結構鑑定、危老建築重建計畫審查、高雄厝、開放空間及建照等建築重建的相關審查，可以事權一致，加速老舊建物重建的效率。

依本市稅捐稽徵處統計全高雄市住宅存量，按屋齡統計超過30年的佔51.46%，有59.6萬戶之多，這表示有59.6萬戶的市民朋友是居住在舊制耐震法令所蓋的房子裡，這些房子無論是木構造、磚構造、加強磚造或鋼筋混凝土構造，它們的耐震係數、繫筋、樑柱接頭工法、箍筋彎曲角度等都不比現行法規嚴格，而產生結構安全隱憂。同時，高雄市5樓以下建築物佔全市53.09%，大多數都有違建、鐵皮、採光罩、陽台外推等情形，對於市容、防災、防火等安全層面也都是很大的隱憂。

帶動老舊城區再活化的議題也是陳其邁市長交付予我的重要任務，以鳳山區為例，今年

市府團隊重新檢討鳳山區可實施建築管理的時間點為民國62年，據此有1萬2千棟建築物(14,945戶)可恢復合法房屋身分，我們立刻主動於今年除夕前一天戶戶通知，並且簡化合法房屋證明的申請流程，簡化危老重建計畫書的申請窗口，由工務局一條龍受理，同時在鳳山行政中心及大東藝術文化中心成立兩處危老重建都更專案辦公室，直接就近服務鳳山區14,945戶的市民朋友，截至7月底，鳳山區申請合法房屋證明的案件數已達375件，為往年的20倍，110年上半年的危老重建申請案共37件，預估今年可達60件以上，也為往年的2倍以上。

我們積極爭取中央的6項經費補助，包含結構安全性能評估費用，初評每案1.2至1.5



萬、詳評每案40萬，符合資格的危老重建申請人，也可提供最高5.5萬的擬具重建計畫費用，減輕市民負擔，當然除了鳳山區外，我們也將通盤檢視高雄市其他地區可實施建築管理的時間，讓更多建築物可以恢復合法房屋身分，辦理鄰里說明會，尤其對於園道、捷運、輕軌及鐵路地下化周邊加強宣導，成立危老輔導團、培訓危老重建推動師等8項行動方案，要用優質的諮詢服務及專業人力協助，提高市民的參與意願，透過危老重建及

都市更新，促使老舊城區市容景觀大幅度翻新活化。



林欽榮副市長說明加速老舊建物重建效率的重要性

除了加速私有建物重建、推動公辦都市更新以外，我也要求捷運局立即先做「捷運聯合開發」，是先聯合開發而不是先做捷運再開發，否則會來不及、養不活票價。目前捷運聯合開案，盤點進行的地方包括：岡山延伸路竹、





小港延伸林園，以及剛剛通過環評初審的捷運黃線，讓捷運線不僅串連從南科到林園成為大高雄科技廊道，捷運系統施工期同步以聯合開發方式招商引資，讓捷運站點的土地與產業同時開發、同時完工，捷運一通馬上就能帶來人潮，產業也就同時進入。

配合都市更新、危老重建及捷運聯開的空間策略，就是提出北城、中城、亞灣城中城等計畫，是著眼於整體城市配合產業再發展的空間發展策略。

「北城」計畫以楠梓中油高煉廠為核心，行政院已核定高雄煉油廠為「循環技術暨材料創新研發專區」。從高雄工業城市轉型及高科技產業佈局的上位戰略思考層次來看，高煉廠擁有極佳的區位條件，其緊鄰半屏山公園，周邊還有宏南、宏毅、右沖等3宿舍區，足以供應充足的新進住戶住宅空間，創造高科技人員宜居的便捷生活圈，此外，鄰近1個高鐵站，及6個捷運站，加上北邊還有仁大工業區、加工出口區。我主張更應從北高雄區域產業發展，結合周邊路竹科學園區及橋頭科學園區、楠梓加工出口區等產業園區，予以策略規劃整體考量。

「中城」計畫以衛武營為發展中心，善用鳳山既有的歷史文化及交通地理優勢，將建

軍站商業區、衛武營特商區與台鐵機廠等三處基地共生發展，以三足鼎立的方式帶動區域發展，加上未來捷運黃線場站的聯合開發，將衛武營中城打造成高雄新藝文聚落，結合台糖國泰重劃區的開發，帶動周邊都市再生。

「亞灣城中城」就是大家熟知的亞洲新灣區，市府規劃以「特貿三」及「特倉三」打造5G+AIoT實證場域。亞洲新灣區內首件由台電與市府合作的「特貿三」公辦都更招商案，即將於近期推出招商，同時提供園區青創、5G+AIoT創新企業使用以及產業就業人才居住需求。而「特倉三」就位於特貿三對面，已向中央爭取預計將中油特倉三土地，打造為高雄軟體園區二期，期待高軟二期可以於2022年底前能至少完成一棟建築物，供5G、AIoT業者進駐，並於2026年底完成全區開發。

整體而言，都市更新、危老重建跟捷運聯開是最為重要的三項行動策略；以及與行動策略搭配的北城、中城、亞灣城中城三項戰略空間規劃。

問：如何打造良好城市功能基底，發展亞洲新灣區創新試驗場域？

市長將亞洲新灣區定位為5G AIoT（人工智慧物聯網）創新試驗場域，在推動上，

中央政府與高雄市府合作不遺餘力。除高雄市政府縝密規劃外，中央也核定高雄捷運黃線經費，並推動高雄港第七貨櫃中心工程等。以副市長您在臺北市南港東區門戶計畫的推動經驗，如何藉由地方政府的交通建設及有效都市計畫通檢與都更戰略，打造良好的城市功能基底，帶動亞灣區發展。

隨著5G及AIoT應用世代的來臨，在智慧交通管理、停車管理、共享運具、公共運輸等領域，提供快速、方便的交通服務。結合物聯網概念的AIoT服務應用，未來在路口防碰撞警示、交通違規偵測、智慧道路安全系統、車況及駕駛行為追蹤等應用，提升道路安全及公共運輸服務能量，逐步實現車聯網的理想願景。



答：2011年高雄展開的「亞洲新灣區」計畫，沿著愛河與高雄港交界的空間，給予大型會展、流行音樂、數位、郵輪觀光等新興產業成長與發揮的舞台，這項計畫不僅是多項重要的公共建設，更像是一劑強心針，強而有力的帶動高雄格局改變。計畫啟動後，每項新建設都會引發眾多後續效應，可望為高雄市帶來更多的就業機會與經濟產值。

藉由車聯網技術應用，可透過交控系統與車路整合應用結合，在現有路側交控設施上擴增符合 V2I 架構設備，並透過通訊方式與車載設備互動取得車流資訊，車輛和基礎設施的「溝通」將有助提升行駛效率和安全性。

目前市府已進行路口車路協同系統建置，通過與車輛有關的技術、設備，對所有於網路中之車輛、行人和道路基礎設施的屬性、靜態



和動態訊息進行辨識，並將資料彙整於後端平台進行智慧化管理和服務，藉由車路整合應用提供用路人即時預警資訊以進一步減少道路交通事故發生，並實際應用車聯網技術於輕軌運輸上，以提升輕軌行駛安全，有助於輕軌司機員通過複雜交通環境之路口時提醒注意突然闖入路口之車輛。

另輕軌配合市府5G AIoT的發展政策，也規劃以下精進作為：

一、已規劃執行之精進防闖設施

行人穿越道光柵警示

於車站旁行人穿越道新增光柵設備，感測列車接近時啟動警示燈，提醒行人

二、後續精進提案_高雄輕軌智慧化提案計畫

(一) 以軌道淨空輔助系統_電子圍籬智慧影像辨識服務及輕軌沿線流浪貓狗驅離計畫。

(二) 乘客人流計算_ AI影像辨識應用於輕軌乘客人流計算

(三) 淹水示警系統_輕軌軌道淹水示警系統

此外，目前規劃的黃線，是高雄都會區繼捷運紅線、橘線後之第3條地下捷運規劃，總長約22.91公里，設置23座車站，路線連接亞洲新灣區、都會核心區、澄清湖及鳳山五甲前鎮等地區。

捷運黃線的加入，可大幅強化公共運輸服務，擴大都會區路網服務範圍，沿線可服務都會核心之行政區包括：三民、新興、苓雅、前鎮、鳳山、鳥松等六個行政區，達116萬人口。而車站及路線500公尺範圍活動人口達48.3萬人，新增捷運服務人口達33.7萬人

在都市計畫方面，我們也將透過公辦都更及啟動都計通檢來形成都更案率。

■ 推動公辦都更，提供創新產業空間及地區公共服務設施：

為加速「5G+AIoT創新園區」發展，市府與台電公司以公辦都市更新合作開發特貿3基地，期望打造國際級會展、5G AIoT創新園區及智慧產業聚落示範區，強化都市生活機能，增進土地使用效益，創造土地活化及區域再發展雙贏策略。公辦都更具有政府主導、示範開發及產業政策等綜效，市府透過此項開發，可分回樓地板面積作為5G+AIoT創新企業、青創基地，帶動相關產業鏈之發展。此外，亦可依



林欽榮副市長說明高雄智慧城市推動與展望

需要取得公益社福設施（幼托日照）、公共服務設施（城市設計展館、海洋博物館、市民學苑等），達成服務市民優先、開發地利共享之市政目標。

■ 啟動都計通檢，鼓勵5G+AIoT創新產業進駐亞灣：

另為呼應陳市長建構亞洲新灣區為5G+AIoT智慧城市示範區，市府已於去年啟動都市計畫通盤檢討，針對亞洲新灣區進行整體規劃，包含產住綜合開發、調整新興產業土地使用、研訂開發獎勵機制，力推5G+AIoT等新創產業招商引資，促使高雄產業升級、創造就業。

問：如何因應氣候變遷缺水風險，整體規劃高雄市水資源建設？

因應氣候變遷造成水資源影響，臺灣未來缺水風險大增，傳統依靠水庫、攔河堰調蓄豐枯降雨水源供應模式已不符需求。高雄市興建中的鳳山加上臨海再生水廠，未來將可穩定供應高雄地區產業用水，使高雄市成為水資源穩定供應的模範城市，想請副市長跟我們分享高雄市水資源建設的整體規劃理念。

答：

一、本市水資源現況

高雄地區無大型水庫可以儲水，自來水公共供水系統主要仰賴高屏溪攔河堰與7座伏流



水供應，約佔90%，其餘約10%則使用地下水。

為使水資源得到充分的利用，市府除了提供污水處理廠放流水供非接觸使用外，早在經濟部公布施行「再生水資源發展條例」之前，於102年便著手推動污水處理廠放流水回收產製再生水的計畫，並將產出的再生水使用於產業用水，期能在水資源有限的高雄地區，將每滴水的利用達到最高效能。

二、再生水

自民國99年起，市府已意識到全球氣候變遷恐造成旱澇不均，為防患未然，市府偕同內政部、經濟部，共同推動污水再回收利用，在歷經辦理多次說明會以及專案報告後，於102年鳳山再生水計畫案終於獲行政院核定優先推動，投入26億建設費，以促進民間參與（BTO）的方式，辦理招商作業。

在過程中也感謝本計畫民間機構藍鯨水公司如期如質完成相關工程，令人感到欣慰的是，水利署肯定高雄市府團隊，鳳山溪再生水廠為全台6處示範案推動進展最快一案，可以說是模範指標，為全臺灣下水道發展以及水資源永續循環，邁出重要的里程碑。相關效益在近期乾旱過程，為高雄帶來源源不斷的活水。

現階段鳳山水資源中心每日可供應4.5萬噸再生水到臨海工業區，這已是工業區每日需水量的五分之一。穩定水源也讓中鋼及中鋼鋁公司願意以高於自來水價（每度11.5元）收購再生水（每度18.8元）。現正辦理臨海污水廠與再生水廠，第一期工程於今（110）年底完工可再產製3.3萬噸再生水供應臨海工業區，未來可配合臨海工業區周邊產業發展水源需求，再擴充至每日6萬噸再生水產量，讓再生水納入整體高雄市水資源循環的重要一環。



為因應北高雄產業用水需求，於去（109）年底已向營建署申請辦理北高雄再生水計畫，已獲營建署原則同意並辦理勞務規劃案發包，為彈性因應用水端需求，將由楠梓或橋頭擇一優先推動一座2萬噸之再生水廠，已於今（110）年4月9日辦理潛在用水戶座談



水科技教育館

會，邀請北高雄相關產業廠商參加，確認用水端需求後將接續辦理再生水廠可行性評估規劃與招商作業，預計供水2萬噸，期望藉此建構高雄完整再生水供水系統，為高雄未來產業發展打設基石。市府所推動之鳳山、臨海、北高雄再生水廠全期預計可供應每日14.5萬噸的再

生水，期可穩定供應高雄地區產業用水。

三、未來政策方向

依據行政院核定「台灣南部區域水資源經理基本計畫」中自來水系統用水供需分析，本市目標年（120年）之供水缺口約每日23.1萬噸，目前已可由市府及中央推動之新增水源補足，除了以地下水及伏流水作為備用水源、加強節水宣導、自來水減漏及廢污水再生利用等，並配合中央多元開發水源，協助提供所需行政資源及與民眾溝通管道，與中央合作攜手為穩定高雄地區用水一起努力。



鳳山水資源中心



問：如何發揮園道、捷運及輕軌最大綜效，轉變未來城市的文化與交通軸線？

另外想跟副市長請教的是本公司參與的高雄園道、捷運及輕軌建設。高雄園道的完成及中博高架橋拆除，縫合過往被鐵路切割的市容，再造高雄的市景與天際線，綠意扶疏的綠園道、嶄新亮相的台鐵車站，讓高雄市中心景觀再升級，市民休閒活動的空間，也變得更豐富。而升級後的高雄車站結合捷運、輕軌更強化交通轉運的機能。而這樣的都市文化軸線與交通軸線的轉變，對高雄邁向未來城市會產生如何的助益？

答：近年推動鐵路地下化工程，新增內惟、美術館、鼓山、三塊厝、民族、科工館、正義等7處車站，加上原有左營站、高雄與鳳山車站，共計10處地下車站，配合拆除及填平跨越鐵路之高架橋或地下道縫合兩側道路使用，及原鐵路廊帶規劃為中央景觀綠廊帶及兩側之新平面道路使用，包括地景步道、林蔭步道、自行車道等，以連結既有自行車道系統及節點廣場、水廊等相關設施。

3月8日中博高架橋引道段拆除後，市府與交通部鐵道局持續加速辦理高雄車站的站東區域車站結構物興建工程、願景館遷移、站東路開闢工程及表參道計畫等，預計2023年全區完工，未來高雄車站特定區周邊土地將朝大眾運

輸導向（TOD）土地使用規劃，騰空後鐵道作為園道綠廊，高雄車站東側「車站專用區二用地」作為國道客運轉運站；高雄車站西側「車站專用區三用地」為市區公車轉運站，並於站



高雄園道的完成及中博高架橋拆除，縫合過往被鐵路切割的市容，再造高雄的市景與天際線，提供民眾美好的休憩空間。

1

人物專訪

東、站西路規劃內化雙環型車道臨停接送區，提供台鐵、捷運、國道客運旅客快速轉乘服務。

各類大眾運輸系統及公共自行車之整合

- 未來輕軌將與7個軌道轉運站結合，其中包含台鐵園道之美術館站、台鐵鼓山站、台鐵科工館站
- 捷運及輕軌透過綿密公車路網(5路線/站)再

強化醫院、學校之連結

- 輕軌已通車路段，已完成25站YouBike設置
- 輕軌成圓路網形成，全線38座輕軌車站周邊完成YouBike設置，補足最後一哩路

未來新高雄車站旁站東路、站西路採配對單行提升道路容量，提供更便捷的轉乘服務，自行車道提供友善、直捷穿越路徑，站區商業大樓及旅館啟用將如同大阪梅田車站形成大面





積複合式商業區域，以「車站城市」(Station City)的全新面貌提供每位旅客使用。另地面層以上的車站將創造更多的公共綠地與活絡的生活空間，成為高雄市中心最大的綠色公共空間，延伸連接的車站天棚將如同大樹一般保護著高雄熱帶氣候下的露天廣場，幫助人們前往旅館、商業建築、商店、餐館和其他設施，屆時歡迎市民與旅人們共同探索嶄新車站與公共環境。

配合交通部鐵路地下化工程，將原本切割高雄市區發展的鐵道設施拆除地下化後，高雄市出現了調整都市體質的重要契機，其中最重要的發展節點就是高雄車站面積25公頃的71期重劃區，以及鳳山車站面積八公頃的第85期重劃區。

以鐵路綠園道為軸線，藉由自行車與步行系統建構與綠色廊帶的設計等策略，整合周邊文化、生活、自然等資源，打造具故事性的文化體驗場域。

一、主題綠廊與人本交通空間塑造

園道二側人行道與退縮空間所建構林蔭園道，結合園道內綠地系統形成綠網，引入自行車道路網，打造優質人本道路，並連接重要服務設施及休憩據點。此外，鐵道設施留給無數

人美麗回憶，園道設計採局部保留軌道設施，留存鐵道意象美麗印記。

二、低衝擊開發(LID)設施導入

基地內大面積綠地，提供雨水最佳滲透機會，配合透水鋪面、雨花園、草溝、滲透溝、植生滯留槽、雨撲滿等LID保水透水設計，達到水資源最佳利用以及降低都市熱島效應。

三、站區活動主題與層級建立

分析各站點的周邊現況資源，透過鐵路驛道線性綠帶活動空間，建構完整的生活活動與



1

人物專訪

文化體驗發展策略。並提出活動層級的分級概念，以門戶型、地區型、主題型、社區型等四大層級活動，作為空間規劃之準則，提出合適的空間設施設計與景觀構想。

四、植栽配置與空間生態規劃

以城市意象、低碳環境、生態多樣的原則去營造帶狀、塊狀的景觀特色，園道兩側及自行車道種植開花且誘鳥誘蝶的喬木、車站區、廣場節點種植特色主景樹，強化空間的自明性，於綠廊內側則以列植或群植方式設置遮蔭樹種，輔以高雄適地樹種，並搭配原生、誘蝶誘鳥、色彩變化之喬灌木等複層設計，創造視

覺層次、增添生態多樣性，同時也巧妙的屏障了空間與空間的氛圍，使環境元素與城市相互呼應。

左營地區擁有多樣性的體驗資源如生態環境景觀、歷史文化氛圍及綠色能源地景等，左營計畫區藉由鐵道水廊軌跡縫補新舊城脈絡及生態資源發展優勢，呼應最樸實純真的生活模式。而左營計畫崇德路至左營車站為鐵路地下化的起點，定位為「永續自然生態」區，左營車站以北至中華一路以「舊城文史漫活」區為主題，中華一路至明誠四路將打造成「藝文景觀」區。藉由園道的縫合，設計手法連結、整合、資源再創造、空間使用(共生)，以遊憩、景觀、歷史、展示、淨水、保水、生態、教育等(軌跡)，處理自然綠地、水環境、人、空間與使用者之間的多元關係，創造出一個永續空間。

高雄計畫位於高雄市的中心區塊，穿越舊市區與新興發展區，同時亦處於高雄市都會區藍綠帶交錯的重要區位，分成「美術創意藝文區」、「鼓山藍緞文教區」、「愛河鐵道印象區」、「三塊厝文化驛站區」、「高雄門戶意象區」及「科工智慧生活區」等6個區作為主題，進行形象提煉，於設計時帶入於空間型態及意涵之中，在現有基地紋理與歷史脈絡基礎上，與資源連結主題定位，作為後續景觀空間



高雄園道結合綠地系統形成綠網，以城市意象、低碳環境、生態多樣的原則去營造帶狀、塊狀的景觀特色。



設計主軸架構，體現「漫遊港都、文化驛道」的發展願景。

鳳山計畫區鐵道兩側貼近火車軌道舊社區，園道景觀分為「生態自然」、「歷史記憶」及「文化水生活」三個方向為設計主題，大順三路至高速公路以「生態自然」為主題，塑造森林與花海意象，配置繽紛花海、鳳山參與式地標及大自然主題節點廣場等，營造森林與花海的意象；以重現鐵道記憶與砲台舊城風情的「歷史記憶」及以護城河為主題意象的「文化水生活」。

問：副市長針對「大南方大發展」政策下的高雄未來城市建設藍圖，是否另有其他跟我們分享的理念及規劃。

答：在國發會大南方大發展南臺灣發展計畫推動中，高雄有三大區域：海洋科技產業創新專區、亞洲新灣區、新材料循環產業園區。

其中亞洲新灣區的發展，如同台北“幸福港”的微縮，有高雄展覽館、高雄軟體園區及流行音樂中心等重大建設，但又有台北南港所沒有的駁二、國際郵輪等智慧觀光，加以智慧醫療、智慧輕軌及智慧製造等智慧城市發展，我認為在各項建設及中央、地方政策到位的此

刻，亞灣正是扮演串連南部科技廊帶的大腦。

回想我擔任台北市副市長任內，推動台北南港東區門戶計畫核心的台電中心倉庫舊址、台鐵南港之心都更案，藉由都市計畫的策略調整，歷經兩年兩級都市計畫委員會審議通過；其中不僅是國公營事業機構的產業專區，包括台電的中心倉庫原址、也包括在南港台鐵舊車站用地蛻變為「南港之心」開發；都是採用公辦都更的模式，並調整總容積之50%為住宅使用。此外，台北南港東區門戶計畫之都市計畫通盤檢討的另外一個要義則為超前佈署，在面臨未來發展的新科技產業時代，要求增加社會住宅籌建，提供出租性、智慧化青年社會住宅，從2016年到現在為止，很高興了解至今南港東區門戶計畫已經有了近3000餘戶的社會住宅，陸續完工並進駐就業人口(包括在南港捷運機場基地聯合開發的1500戶、東明社區的700戶以及向陽社區的380戶、中研院社區的200戶等)。在產業專區提高住宅比例調整為50%，乃搭配相關的產業安家計畫，鼓勵民間投資及扶植新創產業，串連周邊產業帶動地區發展。這是藉由大型公有地公辦更新翻轉地區再生的成功案例。接續，私有土地的都市計畫調整，也陸續跟進，採取回饋以及與時俱進的開發許可模式，一步步成就南港都市成長模式。

亞洲新灣區未來將扮演高雄產業轉型的重要角色，我們也將透過大型公有地公辦更新翻轉地區再生。今年2/28 蔡總統蒞臨高雄，支持陳其邁市長的亞灣5G AIoT創新產業園區政策，總統及蘇院長宣布中央將投入5年110億的補助計畫；相信藉由這項產業政策支持，將使亞灣區各項招商案更加邁進成功途徑。這也如同台北南港東區門戶計畫，在同時擁有國際會展中心、國家生技研發中心、軟體園區、台北流行音樂中心以及三鐵共構（高鐵、台鐵、捷運）的城市功能基底，如何自身藉由地方政府的有效都市計畫通檢與都更戰略，來翻轉黑鄉老區成為科技產業創新特區。

後記

承蒙林欽榮副市長百忙之中撥冗接受我們的專訪，林副市長擔任過營建署長及三都的副

市長，除擁有豐富的政策執行經驗，更為都市計畫及城市建設長才。

專訪中，林副市長對於「高雄城市前瞻願景」侃侃而談，對高雄市未來發展的整體規劃更是胸有成竹。

透過本次專訪，讓我們從整體面向了解高雄市在「大南方大建設」的政策指導及推動下，在智慧城市建設、無縫大眾運輸服務、老舊城區活化、亞洲新灣區發展、水資源建設、未來城市的文化與交通軸線等政策的推動方向與建設的藍圖。

林副市長的精彩談話可做為未來台灣都市建設之重要良策及建言，很值得各界參考，謹將本次專訪內容與大家分享。



(中)林欽榮副市長 (右4)施義芳董事長 (右3)廖學瑞代理總經理 (右2)林建華代理副總經理 (右1)許朝榮計畫經理
(左1)許永穆副處長 (左2)蕭勝雄技術經理 (左3)彭國源資深協理 (左4)劉國慶資深協理 (左5)李元唐副總經理



訪南部科學園區管理局局長

蘇振綱

談

打造新世代園區典範
的整體擘劃

整理：范聖堂 · 攝影：詹朝陽

壹、前言

蘇振綱局長為國立臺灣大學土木工程學博士畢業，具都市計劃、營建管理專業，自民國84年進入公職並服務於內政部營建署，92年進入南科管理局擔任科長，歷經專門委員兼組長、主任秘書及副局長等職務。

本刊很榮幸能獲局長允諾，在百忙之中抽空接受專訪，本期主要內涵係遵循蔡英文總統於2019年提出「大南方大發展南台灣發展計畫」，經由「用聚落帶動發展」、「用交通連結世界」、「用行銷撐新農業」、「用觀光創造繁榮」四大策略來推動，加強對產業聚落、交通建設、新農業及觀光的投入，推動南北均衡發展。希望能藉由本期中華技術，分享相關知識與心得，並為未來國家園區建設提供可用之建言。

貳、訪談紀要

問：目前評估或規劃中科學園區如屏東、嘉義、橋頭、台南三期等園區的發展定位為何？如何透過前瞻的產業布局把既有南部工業基礎及科技聚落推進為跨域創升廊帶？

答：因應美中科技戰、後疫情時代的來臨，加上南部科學園區用地日趨飽和，南科管理局積極著手規劃下世代科學園區，以因應時代變遷挑戰及未來產業發展所需。

南科在既有半導體、生技醫材、精密機械、光電綠能等產業基礎下，將持續強化發

展，結合沙崙智慧綠能科學城，對精準健康及產業創新政策，結合AIoT及5G等，建構更完整之產業聚落。科技能量並延伸到高雄路竹、橋頭及楠梓科技產業園區，串聯亞洲新灣區，成為全世界非常重要的科技產業廊帶。為延續產業聚落效應，將評估規劃新設園區向北往嘉義、向南往屏東擴散，以軟硬整合的產業布局，把既有南部工業基礎聚落推進為跨域創升廊帶。

未來新設科學園區結合高鐵串聯科技聚落的發展模式，有助人才互相支援，讓高科技廠商更具競爭力。未來將以交通串聯區域發展，



結合國一、國三及未來高鐵南延，自嘉義串連產業聚落量能，連結屏東在地產業園區既有基礎，壯大區域創新系統，提升產業聚落成長動能，並藉由高雄國際海空雙港資源，提供高效率國際運輸服務，加速南部科技廊帶成長，打造與全球供應鏈價值連結基礎，強化區域經濟韌性，建構南臺灣科技廊帶。

南科各園區之產業發展規劃各具特色，未來科學園區將作為產業數位轉型及研發創新的樞紐，肩負帶動科技產業及地方升級任務。未來各園區產業發展規劃如后：

(一) 臺南、高雄園區，將在半導體、生技醫材、精密機械、光電綠能等既有產業基礎下強化發展，並對焦產業創新政策，建構更完整之產業聚落。

(二) 橋頭園區在南部地區半導體、金屬製品及特色醫材等既有能量下，重點引進半導體、航太、智慧機械、精準健康及產業創新等產業。

(三) 嘉義及屏東園區規劃精緻多元、優生活、低耗能之科學園區，協助在地產業軟硬整合及連結數位創新，鑲嵌入全球產業價值鏈。



(左) 劉國慶資深協理





(中左) 黃炳勳代理副總經理 (中右) 蘇振綱局長 (右) 陳郁良組長

問：未來新設園區朝向精緻多元的方向規劃，其適當的發展規模為何？如何與當地產業園區鏈結，帶動周邊地區發展？

答：在全球均籠罩於極端氣候與疫病肆虐之後疫情時代，臺灣同時面臨能源轉型與高齡少子化等社經議題的多重考驗，加上全球供應鏈重組及環境面風險提高等因素，因此，科技部以臺灣2030科技願景-創新、包容、永續為發展





主軸，未來新設科學園區將以全球視野、在地創新，作為產業數位轉型及研發創新的樞紐，規劃「精緻多元、優生活、低耗能」之科學園區，協助在地產業軟硬加值及跨界跨業結合，鑲嵌入全球產業價值鏈。

未來新設園區設置將有別於傳統園區，以面積較小，偏向研發為主的少量高值化生產，做為創新研發引擎鏈結園區外科技產業園區，營造產業生態系為目標。目標產業的規劃以維持多元化管道廣納不同產業廠商，以具先進高值化技術及持續研發能力為篩選重點，藉由在地產學研合作與連結在地教育體系之作法，提高進駐廠商產品高值化及系統整合能力，連結至園區周邊廠商形成產業鏈，園區規模以精緻多元進行規劃，創造多樣化的產學研生態系。

新設科學園區不僅是提供科技發展用地，更應扮演串連帶動周邊地區發展，以及整合活化地區產業的關鍵角色。嘉義縣未來將以嘉義科學園區為技術研發核心，鏈結大埔美、馬稠後、中埔及水上等產業園區及既有工業區，整合上下游及串聯形成新世代產業軸帶。透過科學園區核心技術及研發能量，帶動嘉義縣整體產業發展的轉型與升級，擴大產業群聚效益。

屏東園區推動構想係以屏東加乘連結科技，用聚落帶動發展。園區預定位於高鐵特定區計畫範圍內，以高鐵站為樞紐，結合在地既有產業基礎，打造未來產業聚落。高鐵特定區內包括科學園區、科技產業園區擴區，規劃完整產業聚落及生活機能。特定區周邊有屏東科技產業園區及汽車產業專區之產業聚落，預計吸引高科技產業投資、青年人才深耕、產業升級並帶動觀光休閒發展，縮短南北差距，驅動南臺灣跳躍成長。



問：新設園區在低耗能方面如何規劃？如何打造節能、低碳及永續的新型態科學園區？

答：新設園區在低耗能的規劃需提前布局，新設園區一方面強調系統研發為主及高值化生產帶動周邊產業鏈的招商策略；另一方面則規劃永續生態基盤，使新設園區成為智慧綠色科學園區。



連結在地
產業聚落

布局未來
科技產業

屏東

- 食品飼料
- 電力
- 汽車零件
- 火箭發射場域

1. 智慧農醫
2. 綠色材料
3. 太空科技

1
人物專訪



未來新型態園區將慎選產業，規劃引進低耗水、低耗能、低排放產業，將結合創新、生活、綠色等元素，以吸引在地農業、健康醫療產業、無人載具及高值化、綠能等產業進駐為標的。

在永續智慧園區規劃方面，將整合運用資訊管理、雲端技術、永續設備與環境即時感知科技，建置園區智慧節能相關系統解決方案，即時掌握及管控能源消耗量，以及提升設備檢修即時性與效能，來打造永續園區。以下分為幾個重點來說明。

首先「智慧基盤」的建構，由網路基礎設施的建置、智慧設施的布設至智慧交通的推行，將帶動智慧城市的發展，提供園區更便捷與舒適的環境。相關作法包含共同管線及智慧化管理、智慧街燈、智慧交通共享運具、智慧候車亭、智慧化停車服務等。

其次「智慧建築及綠建築」認證，為達到環境友善且節能減碳，園區建築物應依循智慧建築及綠建築各項指標進行規劃設計，如生態廊道、立體綠化、透水鋪面、基地保水、滯洪池等規劃。

在「節水策略」部分，新設園區面對極端氣候下水資源不足，必須採行必要的節水措

施，要求一定規模園區廠商使用一定比例再生水，並輔導廠商提升用水回收率。未來新設屏東、嘉義園區因應環境及氣候變遷，必須妥擬節水策略。

另「節電策略」方面，臺灣南部日照充足相當適合裝設太陽光電裝置，未來園區公共區域將規劃太陽光電板擴大綠能使用，並輔導廠商節電。

問：未來新設園區為吸引高科技人才進駐，提供生活、教育及商業服務的全方位機能規劃為何？如何與地方政府合作整體規劃，帶動地區發展，促進區域經濟繁榮？

答：為吸引高科技人才進駐園區，提供包括生活、教育及商業等多功能的服務設施是必要的，有完善的軟硬體環境，才能留住人才，形成產業群聚效應。國內外諸多案例顯示，園區招商作業的成功與否，與園區生活機能便利性息息相關。

新設園區規劃應滿足未來社會需求，落實創新、包容、永續目標，透過高鐵加乘連結科學園區發展，並與地方政府合作提升生活機能。在園區內規劃複合機能大樓，優先提供新

創育成、便利商店及幼兒照顧等全功能生活服務區，以吸引具研發設計、資訊軟體及服務、軟硬整合及智慧應用等數位創新的科技產業(如AI、IoT、5G)等進駐，作為帶動當地傳統產業升級轉型的重要核心。

周邊地區透過整體規劃，提供教育、醫療、交通、商業服務等生活支持。與地方政府合作規劃完善的複合式生活機能，並充分運用先進科技以提升服務。推動園區雙語實驗教育，吸引研發人才，滿足子女教育之需求，並營造永續的生活與教育環境，實驗學校的基地將優先種樹，包括鳳凰木、茄苳、樟樹等原生百年樹種。

屏東園區未來的生活、教育及商業服務等需求，將藉由中央與地方攜手規劃及發展的高

鐵屏東車站特定區計畫來滿足，特定區將就交通、共同管溝、水資源管理、電網或能源管理系統、數位設施、環保工安、污水及廢棄物處理、實驗學校等，進行一致性的整體規劃。而短期將於園區內建設多功能複合機能行政服務區，整合零售、餐飲、會議、運動、托兒服務等功能，提供廠商安心工作的生活環境，激勵員工活潑的生活感知與創造能力，提升產品價值。

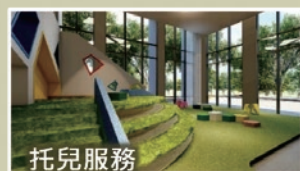


實驗中學／

廣植茄苳、鳳凰木，打造國際化、科技化、多元化並注重本土化、社區化的校園情境



商務會館、會議室



托兒服務



管理服務中心



多功能複合機能行政服務區規劃

多功能複合機能行政服務區規劃／立體綠化、適度開窗，阻擋熱輻射並引進自然光，展現國境之南在地特色



嘉義園區的生活機能營造，於園區內規劃複合機能大樓，優先提供新創育成、便利商店及幼兒照顧等全功能生活服務區，並與地方政府合作納入周邊都市計畫區、特定區進行開發建設，提供商旅住宿、教育服務、醫療設施、交通運輸及休閒娛樂等服務。

動園區產業聚落成形。

產學研合作可由教育部及科技部共同成立平台來鏈結資源，透過結合地區學研能力，包含中正大學、嘉義大學、成功大學、中山大學、屏東大學、高醫大學、屏東科大等大專院



問：未來科學園區的成長動能有賴園區與學研單位的合作推動，其具體的作法為何？

答：未來科學園區的成長及永續發展，有賴產學研的相互合作，引入學研量能，並共同培育園區所需高階人才。未來園區可規劃相關研發單位、法人機構進駐，以挹注研發量能，加以周邊大專院校配合開設相關課程，達到產業人才量的提升，以強化在地研發量能及人才吸引。透過強化園區產學研合作機能，引入前瞻科技，推動廠商產品線往高值化方向發展，驅

校，以及經濟部嘉創中心、金屬工業研究發展中心、工研院南分院及中央研究院南部院區等研究機構，共同形成人才培育及培訓平台，並鏈結相關部會資源。

比較具體的產學研合作模式，可思考：1. 導入科技部「產學研發中心計畫」，推動學研機構與產業界合作，進行園區高端產業人才培育；2. 攜手教育部，推動新設科學園區育才攬才規劃，就園區周遭公私立大學，與園區重點產業相關科系的師生員額需求統計及增補、輔導畢業學生進入職場、獎勵補助優秀人才就讀

重點產業科系，以及展開重點產業全球招商與攬才業務等；3.推動創新育成與聯合服務計畫，以法人創新育成及產學鏈結能量，結合南臺灣18家公私立學校產學育成中心於園區聯合服務，成為產業創新研發的活水源頭，成立計畫專案辦公室，推動產學研鏈結、招商、人才培訓及教育訓練等相關業務。

後記

承蒙南部科學園區蘇振綱局長於百忙之中撥冗接受本刊專訪，在訪談過程中，蘇局長清楚說明南部科學園區整體發展願景及未來新形態科學園區規劃構想，以既有優勢產業為

基礎，加值創新並結合AI、IoT、5G等發展趨勢，打造與全球供應鏈價值連結基礎，強化區域經濟韌性，建構南臺灣科技廊帶。同時暢談新設園區與南部學研單位密切合作，匯集高等人才及技術激發出創新研發能量，促進地方經濟與帶動周邊城鄉發展，並以創新、包容、永續為發展目標，致力於友善環境、低碳節能、智慧治理及共享共榮的綠色永續發展。感謝蘇局長不吝指教與分享，藉由此次專訪，讓我們了解南部科學園區管理局為臺灣科技創新與環境永續所做的規劃與努力，期建構為精緻多元、優生活、低耗能的新世代科學園區。僅將本次的對話內容與大家分享，以供後續園區推動開發與產業投資之參考。



(中左) 劉國慶資深協理 (中) 黃炳勳代理副總經理 (中右) 蘇振綱局長
(右5) 陳郁良組長 (右4) 王雅嫻專門委員 (右3) 柯婷婷秘書 (右2) 陳香如技士 (右1) 林文彥科員
(左1) 范聖堂副理 (左2) 吳律平經理 (左3) 蕭勝雄經理 (左4) 蘇玫心協理

從區域產業結構展望 南部科技產業廊帶

Prospect the Technology Industry Corridor from the Regional Industrial Structure in Southern Taiwan

關鍵字(Key Words)：南部區域(Southern Region)、產業廊帶(Industry Corridor)、產業結構(Industrial Structure)

國立成功大學／都市計劃學系／助理教授／閻永祺 (Yen, Yung-Chi) ❶

國立成功大學／都市計劃學系／教授／孔憲法 (Kung, Shiann-Far) ❷

國立金門大學／都市計畫與景觀學系／助理教授／陳秉立 (Chen, Ping-Li) ❸

摘 要

本文分析台灣南部區域之產業結構，指出南部區域製造業在「金屬塑化」與「飲料食品」產業具有競爭優勢，且多集中在以政府為主建設管理的產業園區。整合空間疊圖與資料分析，我們認為南部未來可以產業園區作為節點，結合既有國道一號與形塑中的國道三號及高鐵形成的交通軸帶，積極整備周邊產業土地，型塑科技產業走廊。後續可以科技廊帶為範圍進行資源整合，興建園區與輔導產業、引入人才與誘導轉型、藉由創新研發與智慧服務轉化既有產業，以強化區域產業與資源植根，進而可透過產業聚落帶動周邊整體發展，提升南部經濟成長動能與生活品質。



Abstract

This article analyzes the industrial structure of the southern Taiwan region and points out that its existing manufacturing industry has competitive advantages in the “Metal-Chemical-Plastic Industry” and “Beverages-Food Industry” sectors, and most of them are located in industrial parks established and managed by the governments. Integrating spatial overlays and data analysis, we believe that Southern Taiwan could construct “Technology Industry Corridor” by using industrial parks as nodes combing with transportation axis. In the future, we could integrate and input resources within the “Technology Industry Corridor” to construct the industrial embeddedness and promote regional industrial development by building industrial parks, carrying industry consultant, strengthening the introduction and transformation of talents, and encouraging the introduction of R&D and smart services.

壹、全球化經貿對產業發展與空間區位之影響

產業發展一直是經濟發展與都市/區域發展的重要介面(孔憲法、閻永祺，2013)。從經濟發展面來說，政府既有做法多是透過投入資源或提供稅賦減免扶植特定產業(Amsden and Chu, 2003)，進而達到提高國內生產毛額(GDP)、就業、人力資本等目標，其後則將稅收投入軟硬體建設，以提高教育水準與降低貧窮，形成經濟發展之正向循環(Todaro and Smith, 2015)。從都市/區域發展面來說，政府則是從分析產業/廠商區位需求、聚集經濟與外部性，透過改善產業環境、劃設產業園區及形塑產業群聚以吸引廠商進駐，進而達到以產業發展帶動城鄉發展之目標(European Commission, 2002; OECD, 2007; Porter, 1990, 2000)。

這樣的方法立基於穩定市場的假設前提，然而台灣經濟屬於小型開放貿易經濟體，市場穩定性低增加產業發展與規劃的不確定性。根

據105年行政院主計總處之產業關聯統計顯示，當年全國最終需要總產值有27兆1,700億1,100萬元(扣掉進口GDP約17兆5,552億6,800萬元)，其中商品及服務輸出有11兆8,081億2,800萬元，占最終需要43.46%，顯示對外貿易在國內經濟發展扮演非常重要角色。因此，當面對如中美貿易戰之類的全球貿易與政治競合，國內產業勢必受到外部環境衝擊，進而影響經濟發展與都市/區域發展。

中美貿易戰雖名為貿易戰，背後真正的戰場是科技戰。這樣的貿易與政治競合結果，使全球產業至少出現兩大重要轉變。第一，美國透過貿易制裁、懲罰性關稅與智慧財產權談判等方式，以取得資通訊科技的主導權，間接改變了資通訊產業的供應鏈型態與區位布局。具體作法如發布「華為禁令」，限制含有美國技術和軟體的晶片，影響全球非美系供應商出貨給華為；另外，如嚴格審核原產地認定，廠商若要避免美國的懲罰性關稅，關鍵的製程勢必將移出中國。第二，美國透過「再工業化」政

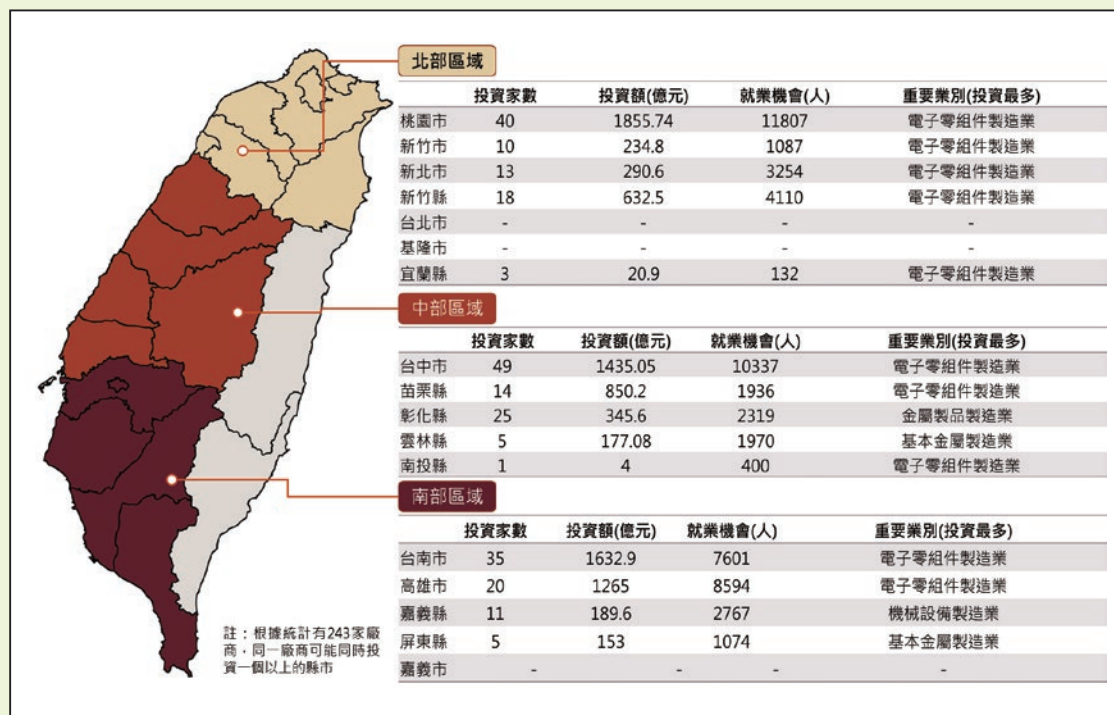


圖1 台商回流投資之空間布局 資料來源：投資台灣入口網

策，吸引在中國地區的美國製造業與國際重要企業於美國鐵鏽地帶(Rust Belt)設廠，進而改變美國產業衰退地區的產業結構與提升經濟發展，此舉不僅讓各國甚至各都市重新審視製造業對自身的重要性，更開始超前進行自身製造業移出移入的整備與布局。

受中美貿易戰影響最深的資通訊產業，一直是臺灣經濟發展的重要基礎，也是接軌國際的重要網絡(Dicken, 2015)。根據行政院主計總處產業關聯統計資料，105年全國生產總額(中間需要+最終需要)有64兆4,516億4,300萬元，資通訊產業產值有8兆3,908億9400萬元，占全國生產總額13.01%；105年商品出口總值約8兆9,971億8,100萬元，其中資通訊產業出口有4兆2,869億7,300萬元，占商品出口47.65%、總出口36.30%、總需要15.77%。以往資通訊產品的商業與貿易模式，主要是由臺灣出口中間財到中國進行組裝，完成後出口最終消費產品至美國。然而，受到中美貿易戰影響，美國大幅提高在中國製造轉往美國消費市場的成本，導致中國出口到美國的產品比重下降，台商在此發展趨勢下，考量到縮短交貨期、降低總成本、提升品質、減少運費與工資、保持彈性因應未來不確定性等因素，開始將生產線移出中國以

減低風險。以資通訊產業為例，從紅色供應鏈轉型為短鏈供應模式，台商多將高階產品移到台灣生產，促成一波台商回流之發展趨勢(圖1)；相對地，中階產品則於東南亞生產，並配合美國政策進行跨國布局。如廣達在桃園市華亞科技園區購買廠辦，同時將產線延伸到泰國、美國(矽谷、田納西州)、美墨邊境；鴻海則將未來部分生產基地配置於越南、美國(威斯康辛州、德州)、美墨邊境；台達電在桃園市中壢工業區購買土地與廠辦，同時在泰國進行投資；和碩在新北市購買廠辦，同時在印尼、美墨邊境增設新廠；緯創、仁寶/金寶則是設點於越南、泰國、菲律賓、美墨邊境等地。

貳、產業廊帶是落實產業植根與因應全球化之重要空間形式

若是從資通訊產業之流動來探討區位之移轉，根據財政部進出口統計年報(如表1)，109年資通訊產業出口總值約1,962億3,885萬美元(約新台幣5兆7,972億5,900萬元)，占出口總產值56.8%；其中，出口至美國之總值由105年的127億6,446萬美元，成長為109年的244億4,754萬美元；從表1之分析結果可看出自中美貿易戰

表1 台灣資通訊產業出口統計表

單位：百萬美元

年度	國家	全業別	資通訊產業	電子零組件	電機產品	資通與視聽產品	家用電器
105	中國/香港	111,986.14	64,424.81	51,916.79	2,737.38	9,702.49	68.15
	新南向18國	59,228.74	24,059.65	20,299.51	1,156.15	2,529.95	74.04
	東協10國	51,248.03	22,841.55	20,136.33	892.30	1,762.36	50.56
	美國	33,396.31	12,764.46	2,029.23	2,485.66	8,096.15	153.42
	中美洲	2,824.47	967.60	266.23	145.27	516.38	39.72
	南美洲	2,286.67	551.37	136.41	103.94	291.77	19.26
	總出口值	279,174.66	133,091.10	92,797.72	9,518.24	30,180.59	594.561

未完，請接下頁↓

年度	國家	全業別	資通訊產業	電子零組件	電機產品	資通與視聽產品	家用電器
109	中國/香港	151,439.47	101,422.04	83,913.49	2,832.78	14,600.11	75.65
	新南向18國	61,073.81	31,008.73	26,171.03	1,207.13	3,582.48	48.09
	東協10國	53,215.83	29,834.57	25,973.19	971.17	2,865.77	24.45
	美國	50,550.61	24,447.54	2,300.76	3,687.16	18,291.79	167.82
	中美洲	3,345.02	1,673.69	288.13	168.24	1,164.57	52.75
	南美洲	2,126.61	485.89	191.38	82.89	196.12	15.51
	總出口值	345,210.71	196,238.85	135,589.23	10,866.58	49,160.39	622.651

資料來源：財政部貿易統計資料庫

開打後，臺灣直接出口至美國與美墨邊境的比重有顯示提升的趨勢；然而值得注意的是，中美貿易戰雖促使台商移出中國，但國內全業別與資通訊產業出口至中國總值卻不減反增，整體成長率達57.43%。綜合以上數據，顯示全球產業鏈空間分布已經出現轉變，間接影響未來產業區位布局與區域經濟發展。

從整合性的觀點探討全球經濟、產業區位布局與都市發展之關係，Dicken (2015)根據產

業鏈的組成結構與貿易數值，將其區位與貿易規模標示在全球地圖上，圖2可以看出全球產業鏈的貿易與廠商區位分布呈現不均勻的狀態。Choe (1998)根據全球貿易的統計資料，搭配國家/城市定位與基礎建設的評估，描繪出區域經濟廊帶之區位(如圖3)。在上述結構中，各國接軌全球經濟的空間單元多為其政經核心都市(如臺北市)、經貿都市(如高雄市)、高科技產業都市(如新竹市)及其所形成的廊帶(Knox, Agnew and McCarthy, 2014; Sassen, 2012)。

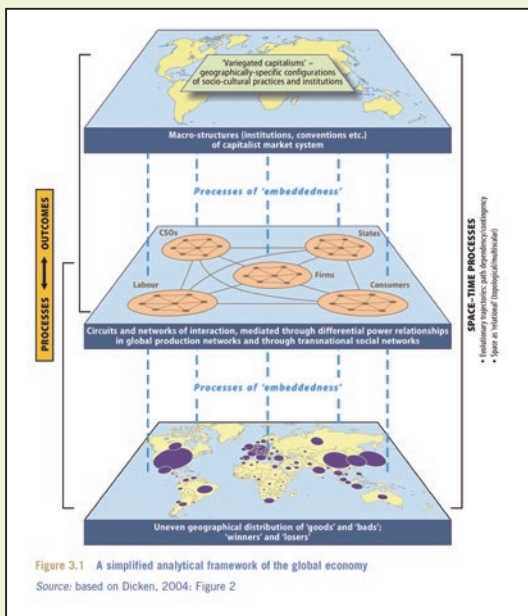


圖2 全球產業鏈組成結構、區位布局與貿易規模示意圖
資料來源：Dicken, 2015

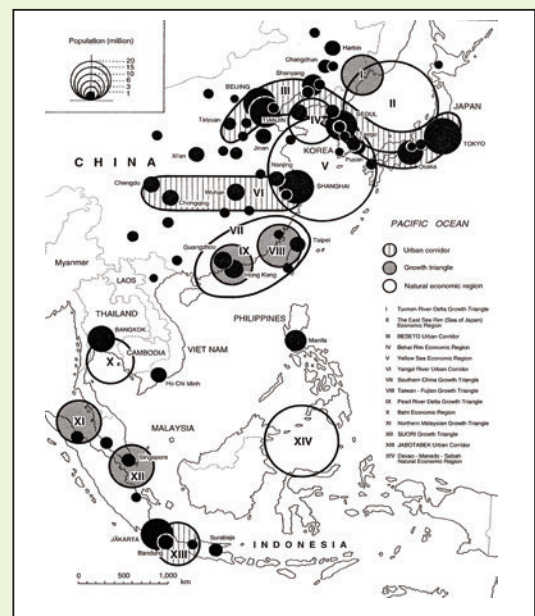


圖3 亞太地區都市廊帶、成長極與經濟區域示意圖
資料來源：Choe, 1998

在台灣，與前引國際文獻相近者，臺北市無疑為政經核心都市，新竹縣市則為高科技核心都市，高雄市為重要港埠經貿都市。夏鑄九、劉昭吟(2003)指出臺北市作為一個全球網絡節點，當透過跨界生產網絡(cross-border production network)參與全球經貿互動時，內部空間結構也同時產生擴張與轉變，大量的企業/人力/資本為了接軌國際與升級而往臺北市場中，進而形成由新竹-桃園-臺北-新北-基隆組成的北台都會區。在此新空間結構下，生產關係、階級關係、權力關係、與文化體系都被重新界定，企業必須隨時檢視自己在國際生產網絡的結構性位置，進行策略布局；國家與城市治理的重要工作，則是建立制度與調節資源分配，進而引導科技創新、開發新興市場、提供生產環境、完善基礎設施、改善生活環境。

徐進鈺(1998)則是以新竹科學園區的半導體產業為主軸，指出竹科不僅在新竹與台北之間形成以學習為主的高科技走廊，同時新竹市也以竹科為核心，串起矽谷與台灣的高科技產業。在此發展美好的前景下，同時也產生治理之問題，如擴地困難、生態衝突、貧富不均、居住正義、公共設施不足等問題。Florida (2017)與Storper et al. (2015)皆指出美國諸多原本具有競爭力之都會區，逐漸產生都市治理之

危機，進而影響產業競爭力。

爰此，產業發展與都市治理相互匹配，以資通訊科技、跨國生產網絡、特殊區域資產、研發創新等驅動的工業地域、科學園區、產業園區等工業空間(Becattini, Bellandi and De Propriis, 2009; Castell, 2009; Saxenian, 1994)，輔以地方植根、經濟韌性、完善基礎設施、提升生活品質、平衡生態環境等都市治理與政策調節所形成的產業廊帶，相對具有地方競爭優勢與抵抗全球化競爭的潛力，也讓城市治理者重新思考地方面對全球化之策略(Van Agtmael and Bakker, 2016; Florida, 2017; Storper et al., 2015)。

參、台灣北部區域呈現製造與服務並重且相輔相成，南部區域則是以製造為主

根據105年工商及服務業普查統計(表2)，105年全國生產總額達30兆9,337億409萬8千元，南部區域105年生產總額有6兆6705億5772萬2千元，約占全國產值21.56%，北部區域105年生產總額占全國產值55.64%，顯見南北區域發展能量有根本之差異。中部區域多承接北部

表2 全國、南部區域與區內直轄市、縣(市)發展現況整理表

	場所家數(家)		從業員工人數(人)		全年生產總額(千元)	
	100年	105年	100年	105年	100年	105年
嘉義市	18,420	19,222	72,573	74,101	203,401,395	166,945,614
嘉義縣	20,154	21,748	96,846	102,879	323,091,916	300,924,329
臺南市	101,626	111,588	604,458	661,791	2,313,367,128	2,244,960,025
高雄市	151,480	167,230	874,939	964,217	3,925,559,838	3,569,013,321
屏東縣	36,364	40,799	142,140	160,852	316,047,578	361,326,237
南部區域	333,211	366,170	1,807,401	1,980,466	7,105,593,911	6,670,557,722
北部區域	575,938	634,315	4,358,844	4,729,519	15,706,879,724	17,210,207,046
全國地區	1,242,191	1,366,997	8,000,797	8,811,981	29,381,261,111	30,933,704,098

資料來源：行政院主計總處工商及服務業普查資料

區域發展空間不足之擴散能量，如中科院的光電產業，相對於南部區域跟北中區域呈現不同的發展文化與內涵(孔憲法、閻永祺，2013)。

若是從場所家數及從業員工人數方面分析南部區域及各縣市之發展能量，105年全國之廠商數有136萬6997家，從業員工數有881萬1981人，其中南部區域廠商數有36萬6170家，198萬466人，分別占全國之26.79% 及22.47%。南部區域各縣市之廠商數及從業員工數中，亦以高雄市(16萬7230家；96萬4217人)及臺南市(11

萬1588家；66萬1791人)為兩大主要地區。從發展能量來看，高雄市(3兆9255億5983萬8千元)及臺南市(2兆3133億6712萬8千元)分居前兩名，屏東縣與嘉義縣則為第三與第四。高雄市與臺南市雖然生產總額呈現下滑，但從廠商數與員工數成長率、生產總額比率，可以看出高雄市與臺南市仍是南部區域的核心點。值得深入探討的重點是，這樣的核心點是否有向外擴張之趨勢？此外這樣的發展趨勢，是否在空間上呈現廊帶之擴張路徑？從產業空間規劃的觀點，我們冀望的是透過廊帶的強化提昇經濟發

表3 民國105年南北區域工商服務業結構整理表

編號	業別	變數	廠商數(家)		員工數(人)		生產總額(百萬元)	
			北部	南部	北部	南部	北部	南部
05	礦業及土石採取業		86	59	1,091	298	5,318	1,800
06	製造業		69,237	37,123	1,371,685	700,246	7,484,974	4,216,911
07	電力及燃氣供應業		311	350	13,900	7,732	286,605	179,294
08	用水供應及污染整治業		2,287	1,718	14,132	11,433	62,165	48,371
09	營建工程業		50,488	28,704	259,161	133,395	841,146	334,294
二級產業合計			122,409	67,954	1,659,969	853,468	8,680,208	4,771,228
10	批發及零售業		250,259	149,180	1,122,055	31,275	2,043,253	532,305
11	運輸及倉儲業		33,141	10,794	236,827	77,776	1,011,504	220,452
12	住宿及餐飲業		61,077	49,181	299,598	153,103	453,736	182,524
13	出版、影音製作、傳播及資訊服務業		13,075	2,606	179,610	24,124	780,101	120,036
14	金融及保險業、強制性社會安全		18,808	6,358	269,961	65,215	2,261,653	283,083
15	不動產業		16,150	6,035	70,870	20,966	338,044	74,891
16	專業、科學及技術服務業		32,143	10,898	235,235	45,617	595,549	76,465
17	支援服務業		12,777	7,350	253,383	72,099	272,306	64,956
18	教育業		10,902	6,811	71,642	35,554	65,135	25,923
19	醫療保健及社會工作服務業		12,217	8,239	188,947	121,988	385,877	215,922
20	藝術、娛樂及休閒服務業		9,639	5,210	45,805	18,625	71,036	21,633
21	其他服務業		41,700	35,554	91,830	60,176	130,439	71,697
三級產業合計			634,297	298,216	4,725,732	1,126,518	17,088,842	1,889,887
總計			756,706	366,170	6,385,701	1,980,466	25,769,050	6,670,558

資料來源：行政院主計總處工商及服務業普查

展之能量，亦希望在永續發展的前提下，引導廊帶的擴張。

表3分析南部區域之產業結構及相對於北部區域之發展差異，可看出三大重要訊息。第一，105年二級產業之生產總額為4兆7712億2818萬9千元，占南部區域總產值之71.53%，三級產業之生產總額為1兆8898億8735萬6千元，占南部區域總產值之28.33%，顯示二級產業中製造業產值雖呈現下滑，但仍為最重要之產業，三級產業產值呈現成長趨勢，仍有成長空間。北部區域產值雖同為區域第一且產值遠高於南部，但製造業總產值卻僅占北部區域的29%，二級產業之產值甚至低於三級產業，顯示北部區域的服務業對於製造業之加乘效果，如知識密集服務業相對於高科技製造業(李耀光、胡太山、張素莉、賈秉靜、羅欣玫，2012)。第二，北部區域的運輸及倉儲業產值有1兆115億400萬元，南部僅2204億5200萬元，但占區域比率分別為3.93%與3.3%，類似的情況在金融保險業，專業技術科學服務業皆呈現顯著之差異，顯示南北區域雖呈現類似之區域比重，但呈現不同的發展強度與內涵。第三，南部區域製造業的廠商數與及業員工數，其數值皆小於北部區域，但占區域之比率值則高於北部區域。整合以上數據，顯見製造業雖在南北區域內皆為產值最高之產業，但組成結構與發展能量有顯著之差異。

肆、南部區域製造業以產業園區為載體成為發展節點，並沿交通軸線形成產業廊帶

細緻分析製造業，可以發現南北區域製造業呈現差異，根據108年經濟部工廠校正及營運調查資料統計，如表4可發現南部區域營業收入前五之產業依序為化學原材料業、電子零組件業、基本金屬業、金屬製品業、石油及煤製

品業，對照北部銷售額較高之產業相同的有電子零組件業、金屬製品業，不同的有電腦電子產品及光學製品業、機械設備業、電力設備及配備業。由表中可看出南北區域的製造業產值差超過1兆，其中北部區域的電子零組件業2兆3,631億5,300萬元，相較於南部區域之8,350億7,900萬元呈現顯著差異，另外，值得注意的是此數值已是南部區域製造業排名第二之產值，顯見南北區域呈現不同之發展結構。

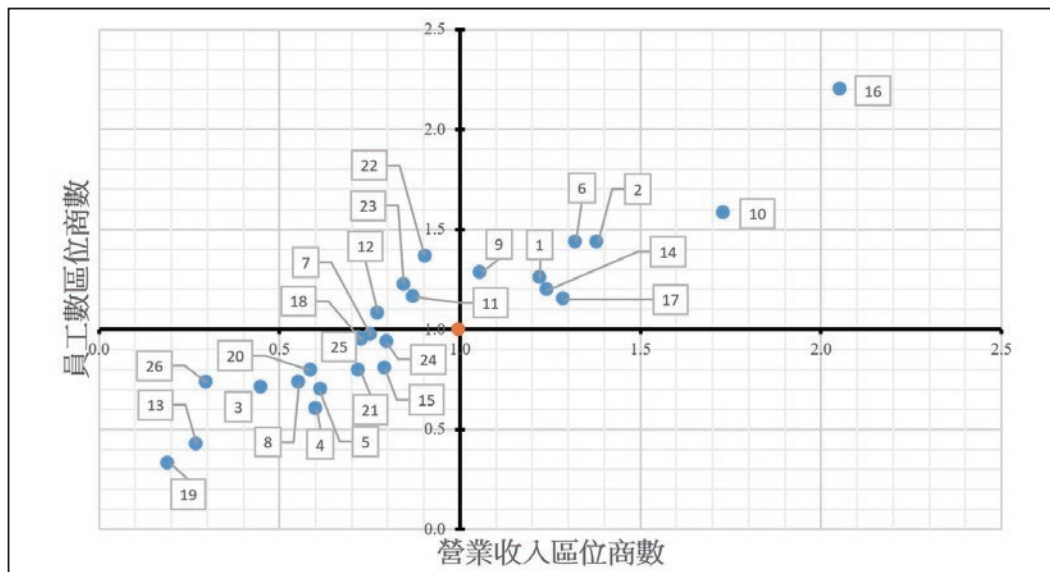
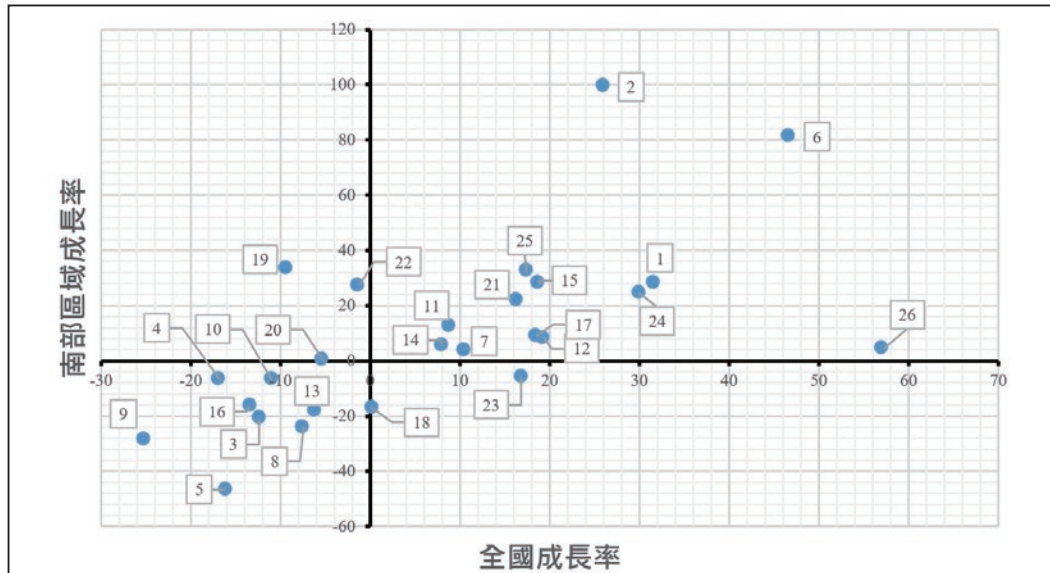
從營業收入成長率來分析，如圖4所示呈現正成長且大於全國成長之產業有飲料及菸草業(99.23)、木竹製品業(81.12)、電腦電子產品及光學製品業(33.74)、其他業(32.13)、非金屬礦物製品業(28.15)、汽車及其零件業(27.62)、機械設備業(22.47)、其他化學製品業(12.76)；呈現正成長但小於全國之產業有食品及飼品業(27.83)、家具業(24.63)、金屬製品業(8.99)、藥品及醫用化學製品業(8.55)、塑膠製品業(5.48)、產業用機械設備維修及安裝業(4.34)、紙漿、紙及紙製品業(4.00)。由此可見除電腦電子產品及光學製品業外，其餘皆為南部重要之產業。

圖4以及業員工數與營業收入之區位商數進行分析，發現南部區域兩者皆大於1代表具有全國重要性之產業有基本金屬業、化學原料業、木竹製品業、金屬製品業、塑膠製品業、食品及飼品業、石油及煤製品業；及業員工區位商數大於1但營業收入區位商數小於1顯示在及業具有地方優勢之產業有汽車及其零件業、其他化學製品業、其他運輸工具及其零件業、藥品及醫用化學製品業，整合以上數據可看出營業收入前十大產業又具有全國優勢之產業有「化學原料業」、「基本金屬業金屬製品業」、「石油及煤製品業」、「食品及飼品業」、「塑膠製品業」。

表4 民國108年南北區域製造業發展現況整理表

業別	區域別	工廠數(家)		員工數(人)		營業收入(百萬元)	
		北部	南部	北部	南部	北部	南部
食品及飼品業		2,430	2,283	77,463	59,239	289,204	307,696
飲料及菸草業		199	159	4,909	6,404	42,655	78,406
紡織業		1,338	432	43,057	17,260	181,269	49,659
成衣及服飾品業		527	188	16,325	4,186	33,298	10,805
皮革毛皮製品業		111	109	1,853	3,206	4,255	9,214
木竹製品業		294	336	4,326	5,403	15,136	19,418
紙漿、紙及紙製品業		585	301	14,457	10,057	77,633	49,095
印刷及資料儲存媒體複製業		1,376	305	23,227	6,934	54,216	14,906
石油及煤製品業		50	70	2,112	3,749	194,981	348,490
化學原材料、肥料、氮化合物、塑 橡膠原料及人纖業		334	382	18,293	27,479	259,491	929,652
其他化學製品業		1,130	703	26,492	16,260	186,619	100,074
藥品及醫用化學製品業		199	135	14,432	8,102	50,458	21,488
橡膠製品業		507	220	13,978	4,375	45,217	9,810
塑膠製品業		2,984	1,835	56,664	45,203	195,269	204,148
非金屬礦物製品業		922	586	27,963	13,609	122,951	85,640
基本金屬業		556	661	18,115	47,208	156,719	662,336
金屬製品業		7,090	4,991	118,296	111,636	381,069	549,578
電子零組件業		2,721	527	349,684	135,977	2,363,153	835,079
電腦電子產品及光學製品業		1,894	308	173,004	18,553	920,844	70,532
電力設備及配備業		1,674	655	67,337	21,039	345,508	87,346
機械設備業		5,016	2,527	101,975	54,632	407,543	227,583
汽車及其零件業		1,001	843	37,698	33,867	247,344	147,875
其他運輸工具及其零件業		276	572	15,548	23,896	101,976	104,750
家具業		342	292	7,429	6,782	18,622	19,069
其他業		1,245	882	44,045	22,635	135,127	63,015
產業用機械設備維修及安裝業		106	95	9,261	2,271	61,417	6,315
總計		34,907	20,397	1,287,943	709,962	6,891,974	5,011,976

資料來源：經濟部工廠校正及營運調查



1	食品及飼品業	8	印刷及資料儲存媒體複製業	15	非金屬礦物製品業	22	汽車及其零件業
2	飲料及菸草業	9	石油及煤製品業	16	基本金屬業	23	其他運輸工具及其零件業
3	紡織業	10	化學原材料、肥料、氮化合物、塑膠原料及人纖業	17	金屬製品業	24	家具業
4	成衣及服飾品業	11	其他化學製品業	18	電子零組件業	25	其他業
5	皮革毛皮製品業	12	藥品及醫用化學製品業	19	電腦電子產品及光學製品業	26	產業用機械設備維修及安裝業
6	木竹製品業	13	橡膠製品業	20	電力設備及配備業		
7	紙漿、紙及紙製品業	14	塑膠製品業	21	機械設備業		

圖4 南部區域製造業成長率與區位商數分析圖

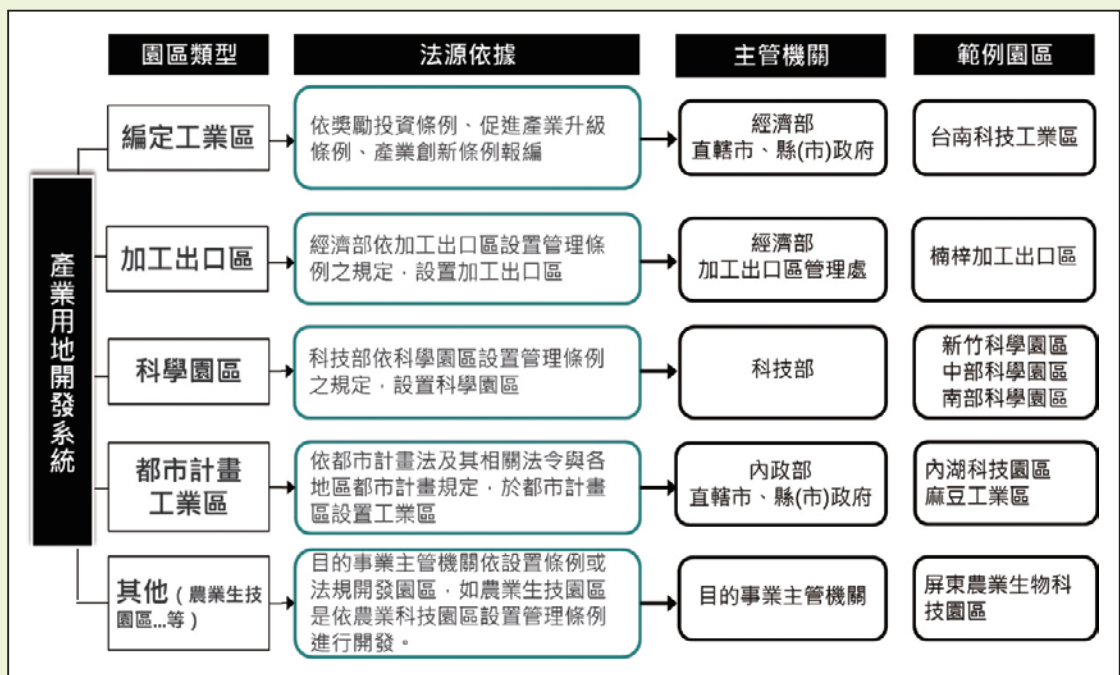


圖5 產業用地開發系統

表5 民國108年南北區域產業園區發展現況整理表

區域園區	工廠數(家)	員工數(人)	營業收入(百萬元)
南部區域	20,397	709,962	5,011,976
南部科學園區	205	73,856	598,728
加工出口區	396	83,147	354,223
北部區域	34,907	1,287,943	6,891,974
新竹科學園區	412	158,833	1,461,158

資料來源：經濟部工廠校正及營運調查

產業園區根據開發法規之差異大致可分為五大類(如圖5)，由於「工廠管理輔導法」與相關土地管制法規，製造業主要多集中在編定工業區、加工出口區、科學園區、都市計畫工業區等四類。以工廠校正資料分析製造業發展現況，可看出108年工廠校正之製造業營業收入(5兆119億7600萬元)接近105年工商及服務業普查製造業生產總額(4兆7,712億2,800萬元)，顯示排除未登記與免登記之工廠，製造業以產業園區為空間載體已成為區域製造業重要的發展節點。

分析南部區域各類產業園區之空間分布(圖6)，可看出南部區域早期中央編定工業區主要是沿著國道一號路線形成產業走廊(白仁德、岳欲智、林建元，2000)，近年由於土地不易取得加上TOD之思維，逐漸出現以新設軌道路線配合既有園區(如南部科學園區台南園區)或新設園區配合既有軌道系統(橋頭科學園區)，進而形成產業走廊。然而南北產業走廊仍呈現不同的發展樣貌，從表5可看出新竹科學園區雖然在廠商數遠低於北部區域之總量，但在員工數和營業收入分別占了12%和21%，顯示新竹科學園區對於北部區域產業走廊之重要性；然而，以此邏輯分析南部科學園區，則可看出南北之差異。

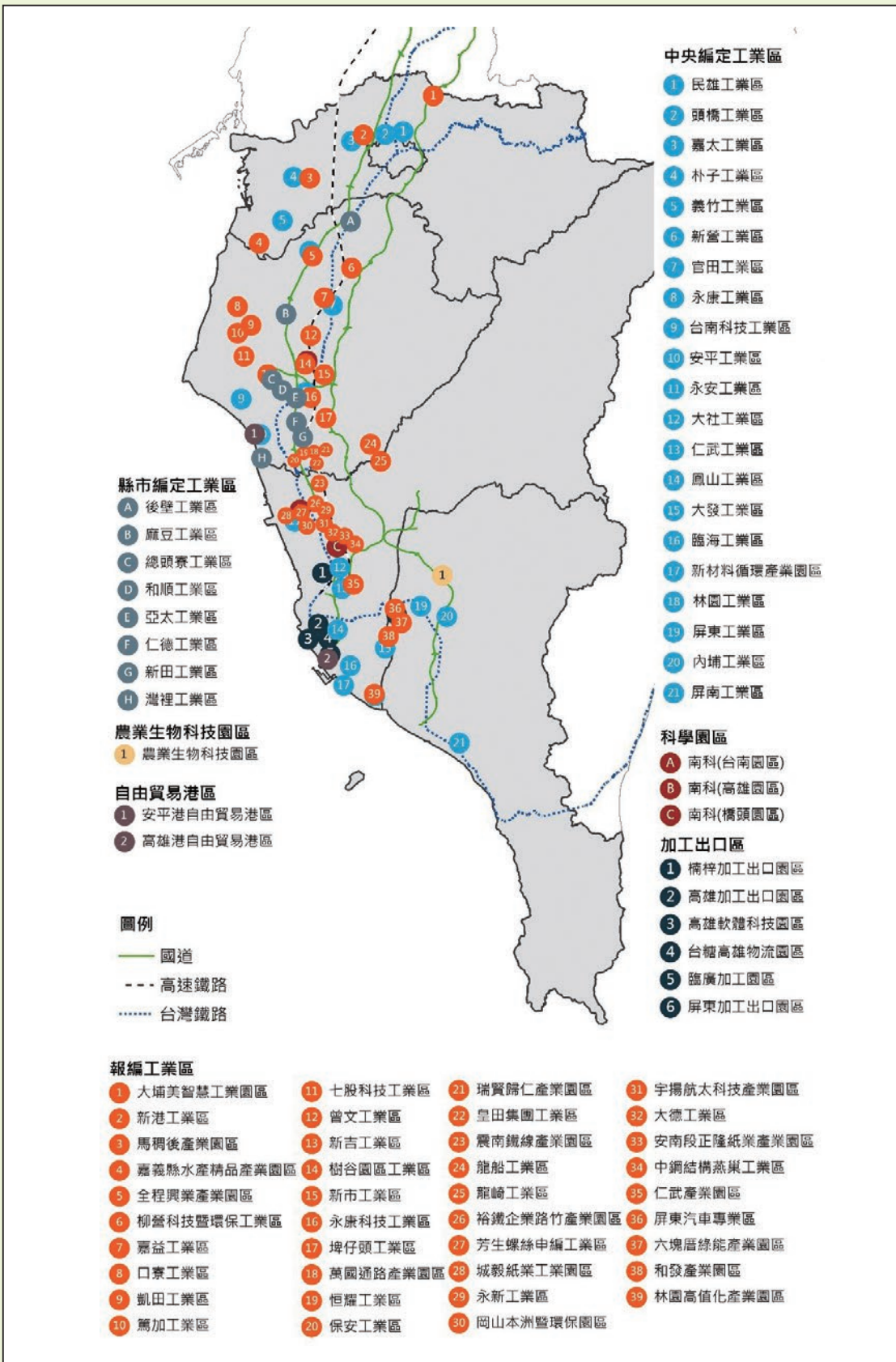


圖6 南部區域產業用地空間分布圖

伍、整合台商回流與創新服務，營造以園區為節點與交通為軸帶之科技走廊

中美貿易戰不僅推動了產業區位的移轉，也提供了南部區域不同的發展機會。分析此波台商回流，可以看出多屬於區域內回流，亦即原本屬於南部企業赴對岸投資的台商，多數回流至南部區域。區域內回流之產業，主要有機械設備業、塑化業、汽機車零組件業、基本金屬業，大部分為南部既有重點產業。乍看之下，大規模區域間移轉並不如原本預期的顯著(圖7)。

值得注意的是，此波跨域投資南部區域有24家，北部有15家，中部有9家，且多為電子零組件業，顯示由於北部產業用地不足，原位於北部及中部區域之電子零組件業者選擇於南部設廠。因應此波用地不足，除了就直轄市、縣(市)國土計畫3,311公頃進行開發，行政院亦同意於嘉義縣與屏東縣新設科學園區，評選區位亦位於重要交通節點。由此可看出，南部區域之產業廊帶逐漸完整，其一是以國道一號與台鐵所形成的傳統製造業軸帶，其二則是由國道三號與高速鐵路所形成的科技產業軸帶，並以軸帶為核心向外擴張形成產業走廊，其概念如圖8。

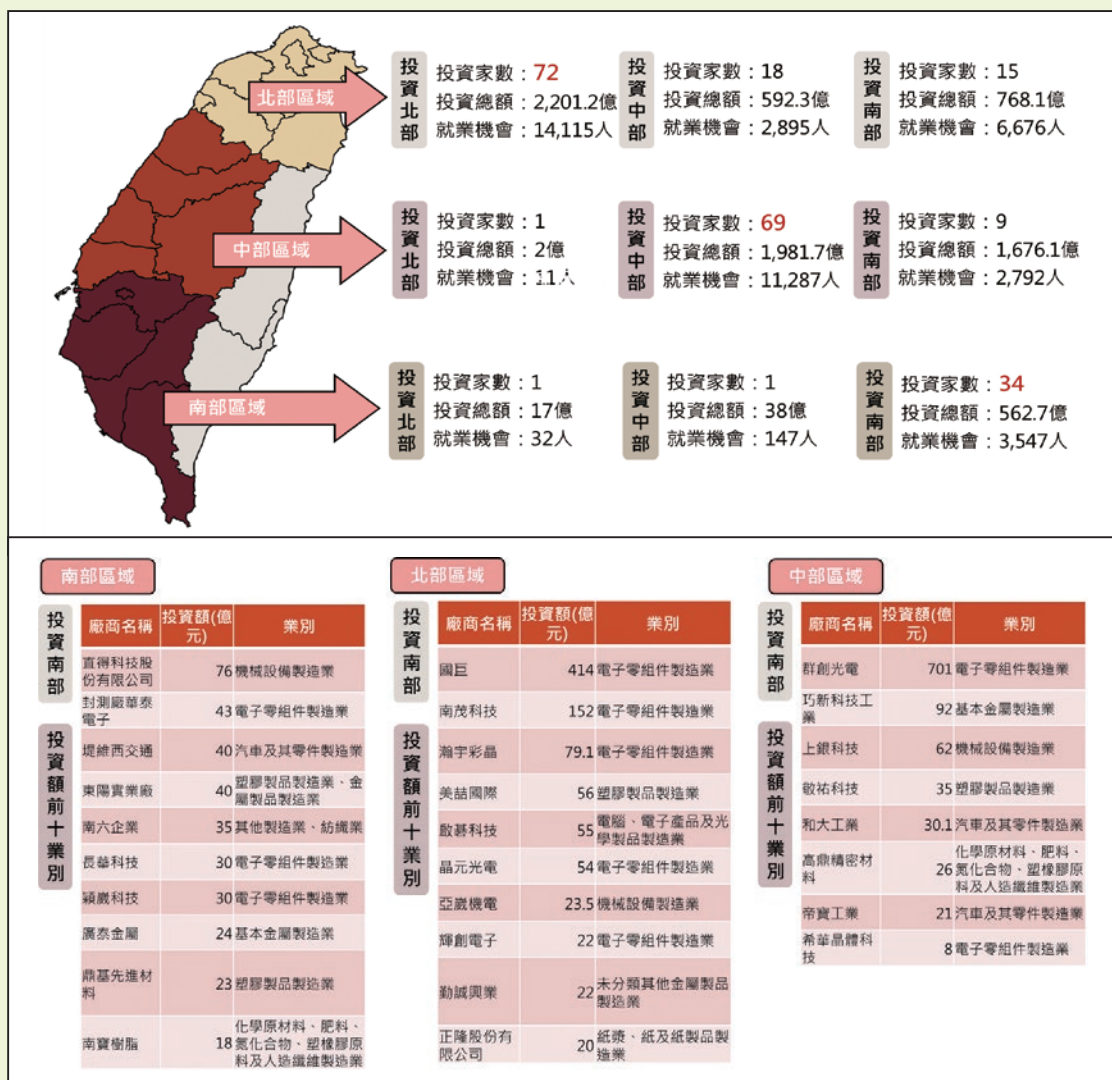


圖7 台商回流區域布局與重點投資名單
資料來源：投資台灣入口網

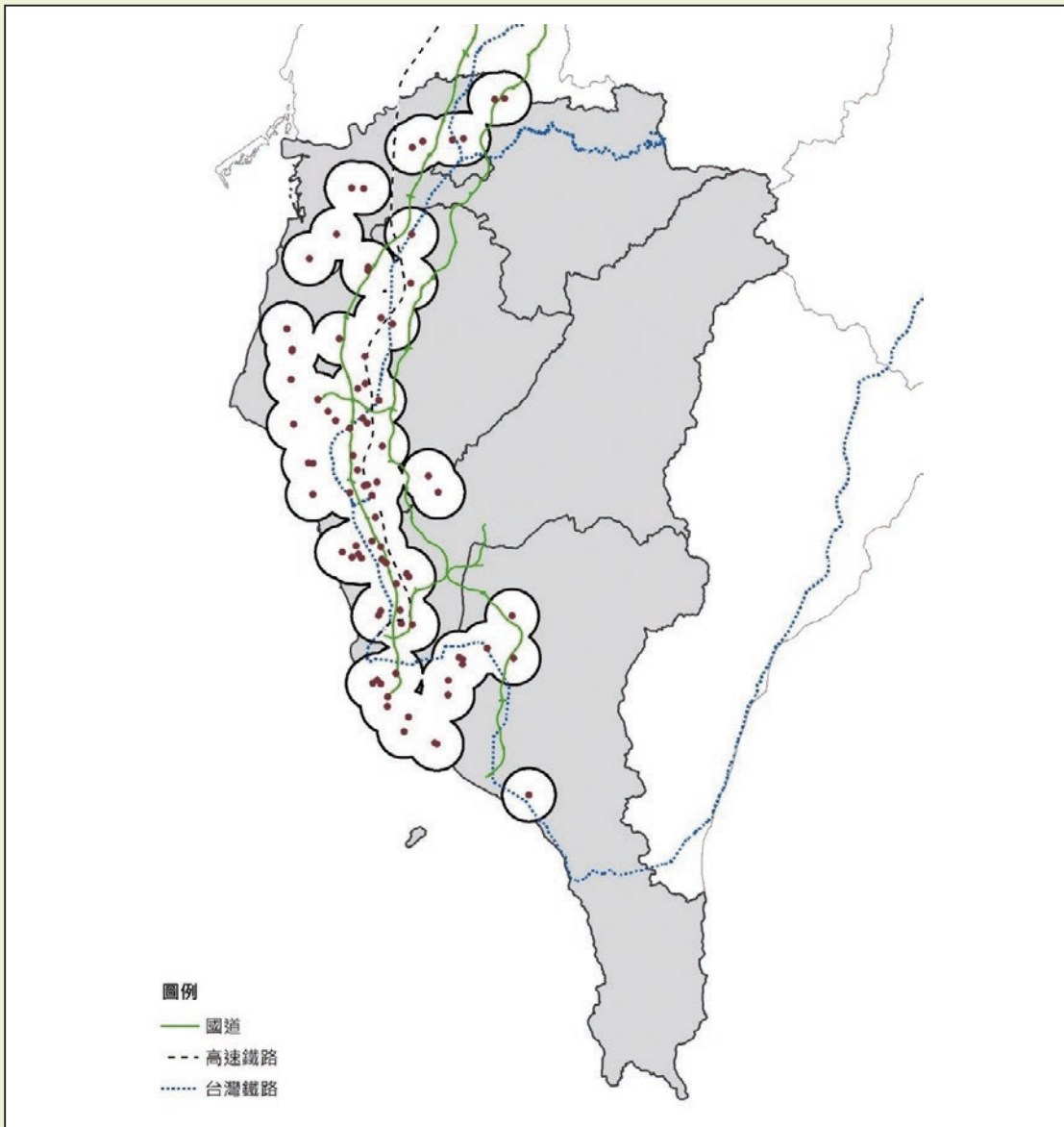


圖8 南部區域產業走廊概念圖

然而在看似一片榮景之下，仍有其潛藏的隱憂與挑戰。隱憂指的是電子零組件業在南部區域各產業的產值排名第二，但從圖4與表6，可看出該產業員工區位商數僅0.94，營業收入區位商數僅0.73，全國重要性相對低，且在南部區域呈現衰退，僅可歸類為區域既有潛力產業。因而當電子產業如產生區位移轉，勢必加劇電子業與傳統產業之間資源的排擠。筆者過往曾執行「雲嘉南地區未來發展生產力4.0之人力、職業與專業技術需求調查」，該案就南部區域

重點之紡織業、機械設備業、汽機車零組件業進行分析與訪談，發現三大產業雖有意願進行智慧化，但所需的人力有非常大的缺口，南部的大學畢業生多數往北部電子業發展。

如何將產業間的競爭轉為產業升級的正面力量，是未來產業發展與空間規劃的重要工作。本文提出以下三點建議：第一，以科技廊帶為範圍，進行資源整合，如興建園區與產業輔導；第二，強化人才引入與轉型；第三，透

表6 南部區域製造業特性分類整理表

	區域營業 收入排名	單位員工 收入排名	全國營業收入 成長率(%)	區域營業收入 成長率(%)	及業員工區 位商數	營業收入 區位商數
區域優勢潛力產業						
金屬製品業	4	9	18.52	8.99	1.29	1.15
食品及飼品業	6	8	31.72	27.83	1.22	1.25
塑膠製品業	8	11	8.19	5.48	1.24	1.19
區域既有重要產業						
化學原料等業	1	2	-10.95	-7.08	1.73	1.58
基本金屬業	3	3	-13.38	-16.28	2.05	2.19
石油及煤製品業	5	1	-25.24	-28.55	1.06	1.29
其他運輸工具及其零 件業	10	12	16.84	-5.55	0.84	1.22
汽車及其零件業	9	13	-1.19	27.62	0.90	1.37
區域既有潛力產業						
電子零組件業	2	7	0.18	-17.09	0.73	0.94
機械設備業	7	14	16.33	22.47	0.72	0.80
其他化學製品業	11	6	8.95	12.76	0.88	1.16
飲料及菸草業	14	4	25.90	99.23	1.38	1.44

過創新研發與智慧服務的引入以強化既有產業。以下分別加以說明：

- 第一，根據既有資訊，國內政府為因應中美貿易大戰台商回台投資，解決用地需求，提供產業發展所需空間，已陸續於南部開發數個產業園區，包括經濟部、科技部、地方政府分別推動之「朴子馬稠後產業園區」、「公館農場產業園區」、「南靖農場產業園區」、「南部科學園區台南園區擴建」、「高雄科技走廊(南科路竹與橋頭園區、岡山本洲工業區、永安工業區)」及「屏東加工出口區擴區計畫」等。配合直轄市、縣(市)國土計畫的公布，五年內將有更多的園區進行規劃與開發。為集中資源形成廊帶，目前應開始檢討國土計畫中之空間

區位，並進行廊帶周邊用地之整備，以期透過產業聚落帶動周邊整體發展，提升南部經濟成長動能與生活品質，落實區域發展。

- 第二，表7為民國105年全國、新竹市、臺南市、高雄市之製造業平均薪資之比較，可以發現南部區域在薪資上最具競爭力的是高雄市的化學原料業，其次是高雄的基本金屬業，第三與第四則分別是臺南市的化學原料業與電子零組件業，因此除少數傳統產業具有薪資優勢，其餘產業勢必與電子業產生人才競爭。

從國內人口整體發展趨勢，未來國內工作人口將逐年減少，相對投入產業的人

表7 民國105年製造業全年平均薪資比較表

單位：千元

編號	業別	全國	新竹市	台南市	高雄市
1	食品及飼品業	450.90	330.22	601.59	402.35
2	飲料及菸草業	678.47	304.73	649.03	399.84
3	紡織業	452.74	453.67	427.32	432.95
4	成衣及服飾品業	417.60	301.80	332.57	413.03
5	皮革毛皮製品業	455.80	449.82	367.62	364.08
6	木竹製品業	355.08	319.36	309.69	344.09
7	紙漿、紙及紙製品業	484.09	471.45	446.38	436.40
8	印刷及資料儲存媒體複製業	407.80	307.46	327.07	352.60
9	石油及煤製品業	1273.42	n/a	362.12	1544.37
10	化學原材料、肥料、氮化合物、塑膠原料及人纖業	869.95	817.24	902.83	1001.61
11	其他化學製品業	597.33	565.85	446.49	638.93
12	藥品及醫用化學製品業	585.41	452.74	512.92	410.09
13	橡膠製品業	479.72	421.04	336.91	370.35
14	塑膠製品業	452.42	386.68	368.44	471.64
15	非金屬礦物製品業	513.09	367.15	608.02	460.54
16	基本金屬業	601.24	458.71	524.05	914.90
17	金屬製品業	408.11	389.35	393.63	431.96
18	電子零組件業	813.34	1333.19	886.98	591.13
19	電腦電子產品及光學製品業	893.03	1002.17	429.58	780.63
20	電力設備及配備業	525.19	518.49	451.07	537.66
21	機械設備業	489.86	618.79	459.81	485.53
22	汽車及其零件業	516.54	447.19	449.05	421.69
23	其他運輸工具及其零件業	543.07	515.75	371.64	666.32
24	家具業	366.11	330.04	339.59	376.48
25	其他業	455.53	667.74	348.56	409.43
26	產業用機械設備維修及安裝業	592.41	1113.14	636.46	412.90

資料來源：行政院主計總處工商及服務業普查資料

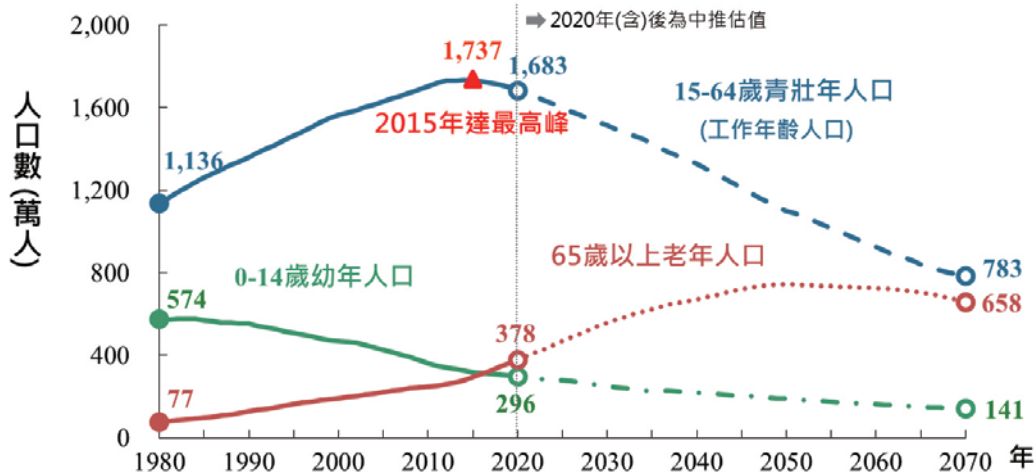


圖9 2070三階段年齡人口變動趨勢圖

資料來源：國家發展委員會

力勢必日益缺乏(如圖9)。此結果對照 McKinsey之預測，Dobbs, Manyika and Woetel (2015)指出2030年全球勞動力將減少1/3，屆時企業可能缺少8500萬大專學歷或受過專業訓練的工作者；同時，將有9500萬的低階技術工作者面臨失業。從地區與產業韌性觀點，如地區過度集中單一產業，在面對外部衝擊時，相對不具競爭力。考量未來南部區域如多數集中在電子零組件產業，建議可依表6之分類就重點產業進行人才培育與轉型。

Richard Florida在「The Rise of The Creative Class」書中提出「創意階級 (creative class)」之概念。此類人才雖從事各種不同的行業，但共同點是掌握創意資本，具有創新能力，從事「創造性」的工作。「Who's Your City」則指出具有豐富的高品質體驗、開放的多元性、創意人才身份認同(包容性)等條件之城市容易吸引創意階層聚集，進而改變城市之競爭力。由此可看出，過去人才跟著工作走，未來可能趨勢則為人才

選擇優質環境，企業選擇跟著人才走。我們認為未來城市競爭重點在於如何創造具「連結力」、「文化力」、「創新力」、「品牌力」、「生活品質」、「開放性」之環境以吸引人才，南部都市不應該是另一個臺北市、新竹市，而是一個屬於南部特殊文化之城市，如此才能結合廊帶並發揮區域植根之效果。

- 第三，由於人口的高度集中與高齡化，致使衍生出之經濟、社會、環境問題，已成為世界各國亟需面對的新課題。由圖9亦可看出在工作人口逐年減少的情形下，公部門勢必要逐步引入智慧化服務，以因應人力減少之問題。在此脈絡下，智慧不單是提供服務，更是產業實驗的重要場域。我們認為產業園區不應該單提供土地與硬體設施興建，積極來說其可以成為形塑公共空間的核心角色。政府管理單位雖無法扮演知識機構(如大學與研究單位)所提供之功能，但可以提供組織間合作的信任基礎，成為推動集體學習與創新知識的管理者或中間組織(gatekeeper或intermediary)，針對不

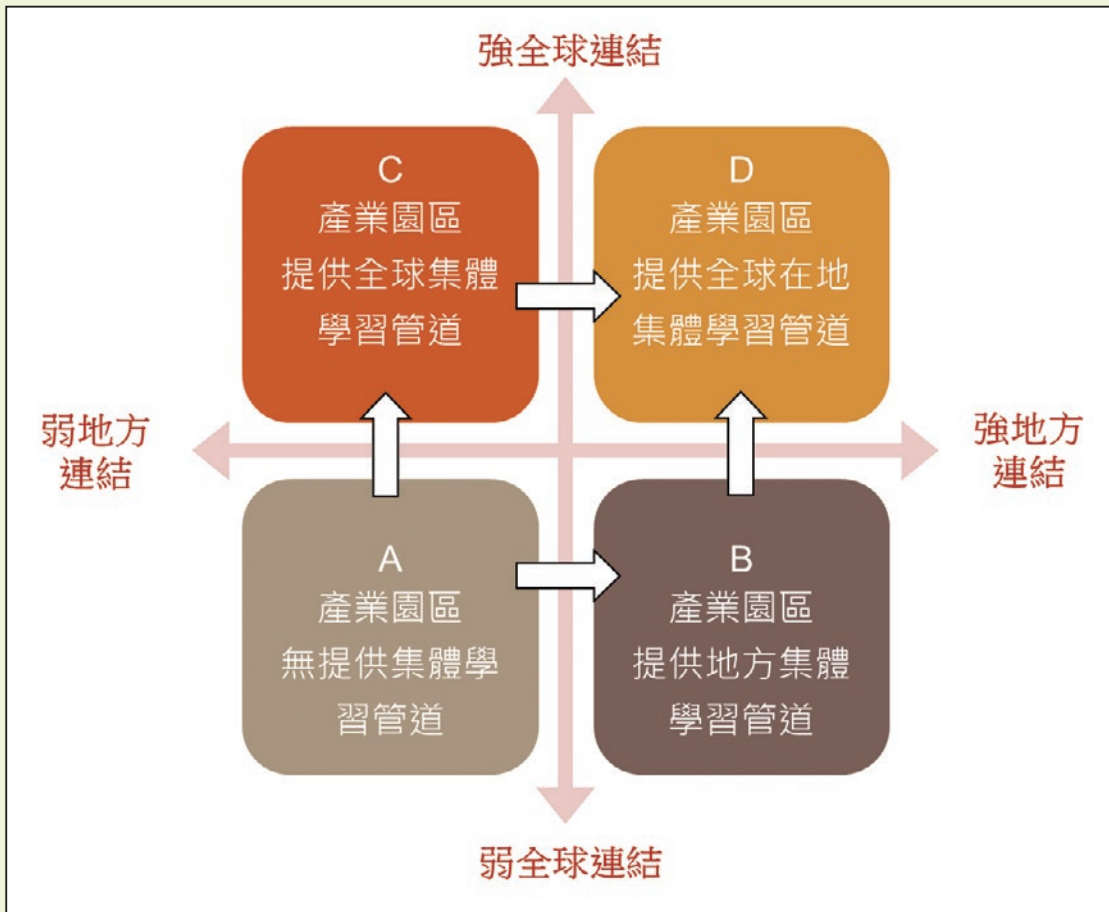


圖10 產業園區學習路徑概念圖

同的產業與組織特性，透過支持、刺激和增加各種管道，整合各類組織邊界，協助廠商連接地方與全球網絡，其未來可扮演之角色，如圖10所整理。該圖是由地方連結與全球連結強弱兩大主軸組合而成，A為最原始之狀態，產業園區可依產業特性與市場特性，選擇由A→B加強地方網絡或由A→C加強全球連結，最後則是透過其中一個路徑達到D的狀態。

結語

Charles Dickens在「雙城記」開卷語中指出，「這是最好的時代，也是最壞的時代」，似乎為國內目前經貿所處的環境下了最好的註

釋。中美貿易戰突顯全球化貿易雙面刃的特性，各國莫不積極思考在地化以因應全球化。事實上，全球一在地型態已不是單純的二元論述，廠商之區位選擇仍是以獲利最大與成本最小為最重要的考量，但影響獲利與成本之因素已與傳統產業發展出的區位理論截然不同，不僅要考量地區之基礎設施與要素豐富度，更涉及到生產地點上下游完整度、生產地點的市場治理制度與競爭型態、產業不同發展階段對於要素需求型態之差異、廠商成熟程度所架構的公司組織型態。

本文嘗試從臺灣南部區域之產業結構發展展望未來，發現南部區域以製造業為主，但製造與服務之懸殊比例對於產業升級無疑是一大限制。南部區域製造業在「金屬塑化」與「飲

料食品」產業具有競爭優勢，且多集中在以政府為主建設管理的產業園區。整合空間疊圖與資料分析，我們認為南部未來可以產業園區作為節點，結合既有國道一號與形塑中的國道三號及高鐵形成的交通軸帶，積極整備周邊產業土地，型塑科技產業廊帶，並以科技廊帶為範圍進行資源整合，興建園區與輔導產業、引入人才與誘導轉型、藉由創新研發與智慧服務轉化既有產業，以強化區域產業與資源植根，進而可透過產業聚落帶動周邊整體發展，提升南部經濟成長動能與生活品質。

誌謝

本文感謝成功大學國土研究中心專任助理李俞璇協助資料蒐集與製圖。

參考文獻

1. 孔憲法、閻永祺，2013，產業群聚分析與空間規劃-台灣經驗之探討，新竹：建都文化出版社。
2. 白仁德、岳裕智、林建元，2000，中山高速公路對台灣西部走廊工業發展之空間影響，都市與計劃，27(2): 211-223。
3. 李耀光、胡太山、張素莉、賈秉靜、羅欣玫，2012，知識密集服務業廠商與其客戶之互動關係與發展差異 - 新竹與台南地區之比較，建築與規劃學報，13(2/3): 137-164。
4. 徐進鈺，1998，邁向一個學習性的區域？—台北新竹高科技走廊的廠商聚集與技術學習，師大地理研究報告，29: 143-159。

5. 夏鑄九、劉昭吟，2003，全球網絡中的都會區域與城市：北台都會區域與台北市的個案，城市與設計學報，15: 39-58。

6. Amsden, A. H. and Chu, Wan-wen. (2003). *Beyond Late Development: Taiwan's Upgrading Policies*, Cambridge: MIT Press.

7. Becattini, G., Bellandi, M. and De Propriis, L. (eds.) (2009). *A Handbook of Industrial Districts*, Cheltenham: Edward Elgar.

8. Castells, M. (2000). *The Rise of the Network Society*, Oxford: Blackwell Publishers.

9. Choe, S.C. (1998). Urban corridors in Pacific Asia, In: *Globalization and the World of Large Cities*, Lo, F. C. and Yeung, Y. M. (ed.), Tokyo: United Nations University Press.

10. Dicken, P. (2015). *Global Shift: Mapping the Changing Contours of the World Economy* (7th Edition), New York: The Guilford Press.

11. Dobbs, R., Manyika, J. and Woetel, J. (2015). *No Ordinary Disruption: The Four Global Forces Breaking All the Trends*, PublicAffairs.

12. European Commission (2002). *Regional Cluster in Europe*, Brussel: European Commission.

13. Florida, R. (2017). *The New Urban Crisis: How Our Cities are Increasing Inequality, Deepening Segregation, and Failing the Middle Class - and What We Can Do About It*, New York: Basic Books.

14. Knox, P., Agnew, J., and McCarthy, L. (2014). *The Geography of the World Economy*, New York:Routledge.

15. OECD. (2007). *Competitive Regional Clusters: National Policy Approaches*, OECD Publishing, Version: E-book (PDF Format).

16. Porter, M. E. (1990). *The Competitive Advantage of Nations*, New York: The Free Press.

17. Porter, M. E. (2000). Location, competition, and economic development: local clusters in a global economy, *Economic Development Quarterly*, 14: 15-34.

18. Saxenian, A. (1994). *Regional Advantage: Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128*, Cambridge, MA: Harvard University.

19. Sassen, S. (2012). *Cities in a World Economy* (4th), Los Angeles: SAGE/Pine Forge Press.

20. Storper, M., Kemeny, T., Osman, T. and Makarem, N. (2015). *The Rise and Fall of Urban Economies: Lessons from San Francisco and Los Angeles*, Stanford University Press.

21. Todaro, M. P. and Smith, S. C. (2015). *Economic Development* (12th), Harlow: Pearson.

22. Van Agtmael, A. and Bakker, F. (2016). *The Smartest Places on Earth: Why Rustbelts Are the Emerging Hot Spots of Global Innovation*, New York: Public Affairs, A Member of the Perseus Books Group.



南部區域運輸系統 發展策略

Development Strategy of Southern Regional Transportation System

關鍵字(Key Words)：南部區域 (Southern Region)、城際運輸 (Intercity Transportation)、國際運輸 (International Transportation)、都市運輸 (Urban Transportation)、偏鄉運輸 (Rural Transportation)

國立成功大學／交通管理科學系教授兼系主任暨電信管理研究所所長／鄭永祥 (Cheng, Yung-Hsiang) ❶

摘 要

隨著臺灣近年陸續完成之重大交通建設，一日生活圈的型態讓各區域之運輸均衡發展更顯重要。此外，都會區、生活圈及城際旅次的界限漸趨模糊，跨縣市之交通整合議題也逐漸增加，須推動相關的運輸規劃與政策，來改善運輸瓶頸，軌道與公共運輸系統應強化分工整合，提升不同運具系統的轉乘功能，藉此增加公共運輸使用率。因此本文除針對南臺區域之都會區、城際間旅次的議題進行探討外，亦會針對偏鄉及弱勢族群之運輸服務、重要工業區或科學園區聯外運輸、觀光景點聯外運輸等，進行研究分析並提出改善策略，以改善城鄉區域發展不均、提升都會區運輸樞紐角色，以及強化軌道系統及公路公共運輸之服務水準。



南部區域運輸系統



Abstract

With the major transportation constructions completed in Taiwan in recent years, the form of a one-day life circle makes the balanced development of transportation in various regions more important. In addition, the boundaries between metropolitan areas, living circles, and inter-city travel are becoming blurred, and the issues of cross-county transportation integration are gradually increasing. Related transportation planning and policies must be promoted to improve transportation bottlenecks. Rail and public transportation systems should strengthen the division of labor and integration, and improve the transfer service of various transportation systems, thereby increasing the utilization rate of public transportation. Therefore, in addition to discussing the issues of metropolitan and inter-city travel in the south Taiwan region, this paper will also focus on transportation services for rural and disadvantaged groups, transportation services for important industrial zones or science parks, and transportation for sightseeing spots. This paper conducts detailed analysis and proposes strategies to improve the uneven development of urban and rural areas, enhance the role of metropolitan transportation hubs, and strengthen the service level of rail systems and land public transportation.

壹、前言

整體運輸規劃係政府擬訂未來交通運輸建設或政策之主要依據及藍圖。考量都會區、生活圈及城際旅次界限漸趨模糊，跨縣市交通整合問題日增，且新科技發展迅速，既有運輸規劃作業方式需因應調整，自105年起逐步將既有「城際運輸模式」轉型為「區域運輸模式」，交通部運研所於105-107年度進行北臺區域整體運輸規劃(旅次特性調查、需求模式構建)與發展策略分析。為求南部區域均衡發展，交通部運研所接續於108-109年辦理南臺區域整體運輸規劃(旅次特性調查、需求模式構建)，以進行未來年供需預測分析及研擬運輸策略方向。

貳、重要發展課題與對策

觀察南部區域重大交通建設計畫，與南臺區域特性可歸納出以下發展趨勢。南部區域跨生活圈之建設除高屏間公路及軌道系統改善相關研究案外，其餘縣市著重在生活圈內之運輸議題進行改善，如新增交流道、新闢道路等。而南部區域公共運輸使用率較低，主要係因縣市內相較公共運輸系統，公路系統能提供較好之服務，且因居住區位較為分散，使用私人運具方便性較高。因此，為改善城鄉區域發展不均、提升都會區運輸樞紐以及強化軌道服務水準等，南臺區域推動多項軌道建設。此外，前瞻基礎建設計畫主軸之一為「推動中南部觀光鐵路」，以結合鐵道運輸及當地特色，推動觀光產業之發展。而為帶動地方發展及就業機會，因應各生活圈產業特性，可考量劃設工業區與科技園區以強化產業群聚效應，提升其運輸路網之服務水準，以進一步促使地方產業升級。

一、國際海空港聯外運輸發展策略

南部區域之國際海空港包含高雄港、高雄機場以及臺南機場，隨著海空港埠人、貨運的發展與成長，可觀察到其聯外主要幹道負擔了大部分交通流量，由於預期未來年客貨運持續成長趨勢不變，造成道路交通服務水準將更加惡化，因此有需要針對聯外道路研擬交通管理手段，進行車輛分流與運具移轉，以紓緩交通瓶頸的壓力。

在港口方面，高雄港受益於高雄港洲際貨櫃中心的建設及營運，未來年預期能夠大幅提升港口的貨櫃運能，而進出港口的貨車旅次也將顯著提升，因此需擬定交通管理與工程改善設施，降低貨車駛入市區道路流量，以降低對於聯外幹道的衝擊。

在機場方面，依歷年機場運量統計資料分析，以及高雄國際機場2035年整體規劃分析報告，未來年預期客運量會呈現成長之趨勢，而目前機場的聯外接駁仍以私人運具為主，約占6-7成，且旅次起迄主要往返人口集中之市區，因此造成聯外幹道的服務水準不符預期，因此除了針對公路系統的管理措施，也應加強公共運輸接駁服務，提升機場旅客轉乘區域公車路線之便利性。

二、城際運輸系統發展策略

城際運輸系統可依照旅次長度與運量進行市場區隔與分工，如圖1所示，在私人運具部分，中程與中長程的旅次主要會選擇小汽車，而在公共運輸系統方面，中程會以公車與鐵路為主，而隨著旅行距離的增加，部分旅次便會從城際鐵路與高快速公車轉移至高速鐵路。在南部區域城際運輸系統的主要課題，有產業廊帶的通勤需求、軌道系統與公共運輸系統的運具占有率低等兩個課題，因此針對城際運輸系

統的發展策略，除了針對產業廊帶壅塞路段研擬管理策略或規劃替代路廊，針對軌道與公共運輸系統應強化分工整合，提升不同運具系統的轉乘功能。

軌道系統方面應加強運輸系統間接駁整合，建立可靠的複合運輸，提升系統運量，以滿足及門旅次需求。公車客運系統方面，改善公車客運服務品質，配合區域轉運站的設置，

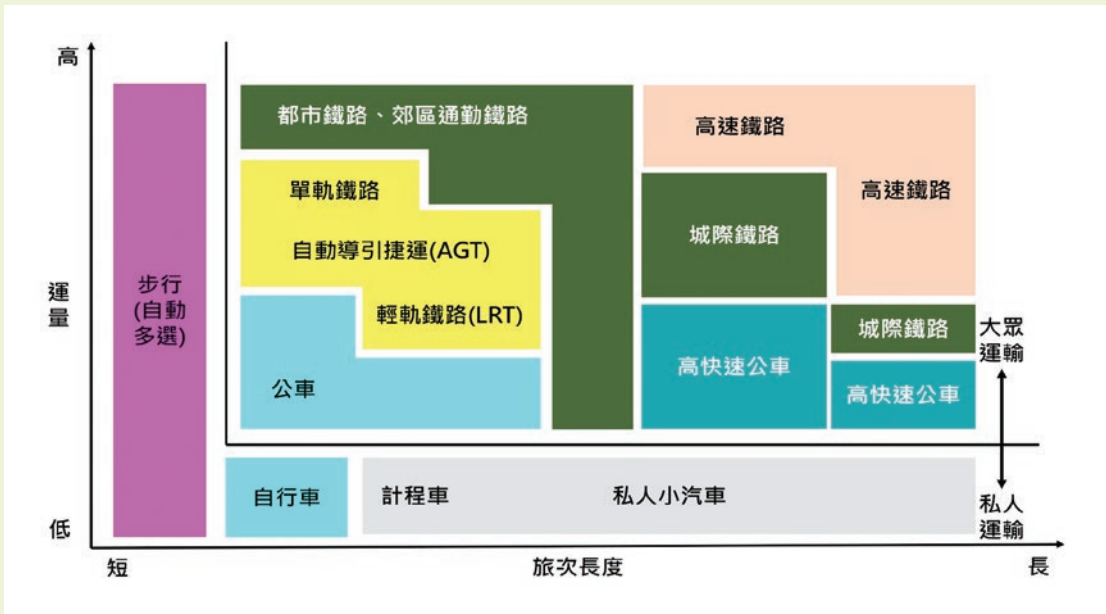


圖1 城際運輸系統功能分工定位圖
資料來源：南部區域陸路運輸系統發展策略研析

三、都市運輸發展策略

南部區域主要使用運具為私人運具，整體私人運具占比達9成以上。公共運輸則因高雄市有捷運系統軌道運具占比較高，公車因高雄市、臺南市以相對較完善的公車路網，因此公車運具比略高於其他南部縣市。因此各縣市的運輸服務仍以公路系統為主，尤其以市區或發展核心區聯外的主要幹道，會有尖峰時段壅塞的情形。軌道與公車客運系統則需透過提升場站與主要起迄區域的轉乘接駁服務，以提升公共運輸的使用率。公路系統方面須改善瓶頸路段服務水準，以提升系統服務效率。可針對國道壅塞路段研擬交管措施、車道拓寬、車道重新配置等管理手段，以紓緩尖峰時段車流；另外產業園區可研擬私人運具管理策略，以及規劃公共運輸接駁服務，降低通勤旅次對聯外道路之影響。

整併市區公車、公路客運以及國道客運路線，提升旅客轉乘之便利性及公車客運運量；另外，提供偏鄉地區較彈性及可負擔的營運服務，滿足在地居民的基本需求。

四、偏鄉及弱勢族群運輸發展策略

隨著都市的快速發展，青壯年人口為了尋找就業機會而往都市移居，造成偏鄉地區高齡與學齡人口占比較高，因此偏鄉有較強的就醫、就學等需求，然而偏鄉地區聚落分散、需求較不穩定，且與都會區的特性差異較大，因此較少運輸業者願意經營。近年交通部積極協助地方政府推動幸福巴士、幸福小黃等公共運輸服務，期望透過了解在地需求特性與整合在地資源提供彈性的營運模式。探討偏鄉地區公共運輸供給面臨的課題可分為：偏鄉社經特性與需求分析、偏鄉運輸系統供給分析、偏鄉運

輸發展策略研擬。

隨高齡的人口發展趨勢，人口結構也隨著改變，偏鄉地區的老齡人口增加，青壯年人口減少，然而有就醫需求的老齡人口與有就學需求的學童須仰賴親友接送或公共運輸服務，才能參與社會活動，因此提供基本公共運輸的需求與必要性也越來越被重視。透過未來社經趨勢分析，比較偏鄉地區與市區社經特性的異同，同時分析偏鄉地區人口結構的變化幅度，以評估未來公共運輸使用需求的變化趨勢。

偏遠地區由於尖峰特性與方向性明顯，且需求量較小，易造成業者路線營運困境與虧損，因此各縣市政府近年積極推廣幸福巴士、小黃公車等系統的營運模式，透過路線需求檢討與在地資源整合，規劃滿足偏鄉彈性需求與降低整體營運成本之運輸路線與營運模式。可彙整南部區域公共運輸優先強化區之運輸系統供給現況，透過空間縫隙與節點連結可及性等指標，分析偏鄉地區的運輸需求縫隙。

最後，針對偏鄉地區需求縫隙研提改善策略，若在改善區域已有路線服務，則針對該路線進行班次與路線調整，若尚無運輸路線服務，則規劃新闢路線，並應用模式測試轉乘優惠、班次調整以及路線調整等策略之敏感度分析。

五、重要工業區或科學園區聯外運輸發展策略

產業園區創造許多就業機會帶動產業發展，但也會造成園區周邊道路在上下班尖峰時段壅塞的問題，目前南部區域以南部科學園區聯外道路有較明顯之交通瓶頸出現，地方政府也有透過交通管理、交通控制、匝道工程改善等手段來紓緩聯外道路壅塞情形，未來在相關建設計畫推動與人口集中的趨勢下，也應預先考量交通配套措施。

產業園區聯外旅次需求會集中於上下班的尖峰時段，而全日運輸模式的成果，則可觀察交通分區主要起迄分布集中的區域，針對園區周圍較細部的分布則可搭配手機信令資料進行分析。

另外，由於南部區域的私人運具使用率高，產業園區的通勤旅次也大部分由公路系統負擔，因此尖峰時段會造成主要聯外道路與往返人口集中區幹道的匝道壅塞，因此可利用運輸規劃模式分析交通量指派結果，評估主要幹道的道路瓶頸。此外，亦需檢討現況軌道路網與公車客運路網供給，研擬產業園區與運輸場站的串聯，與路線班次調整等策略。

最後，針對產業園區的聯外交通改善策略，將從私人運具管理，如合理反映使用成本提升停車費率，與公共運輸服務水準提升，如針對主要分布起迄與運輸轉運場站提供接駁路線等面向研擬發展策略，並利用模式進行策略敏感度分析，評估不同情境下相關發展策略的效果。

六、重要觀光景點聯外運輸發展策略

南部區域部分縣市由於人口集中程度相對較低，市區公路系統可滿足平日旅次的需求，但隨著政府推動國內觀光產業之影響，假日旅客湧入，會造成地區主要幹道的壅塞，尤其在連續假期的首日與收假日，壅塞車流會需要更長時間的疏導。假日旅運行為相較於平日常態型旅次可能影響的變因更多，會受到假期天數、季節性與特殊活動影響，因此南部運輸需求模式分析亦應針對假日旅次進行調查，了解旅次特性與分布趨勢，並針對觀光旅次現況與發展趨勢，以及公路運輸系統、軌道運輸系統、公車客運系統之供給進行分析，評估觀光景點與公共運輸場站的可及性，探討可能的服務瓶頸與缺口，以研擬相關的交通管理對策。

由交通部觀光局統計資料分析觀光景點聯外運輸需求特性，篩選各縣市重要觀光景點，並利用手機信令資料分析觀光景點周邊範圍的熱點，利用票證資料分析聯外公車客運路線的需求現況；接著對觀光景點的聯外主要幹道、公共運輸路線與軌道場站接駁路線等運輸系統供給進行分析，並檢討瓶頸路段與公共運輸缺口，提出相關的改善策略；最後，對觀光景點聯外運輸改善策略研擬方向，在公路系統方面，可透過交通管制進行分流或透過設置攔截圈提供旅客轉乘公車客運系統，而在公車客運系統方面，則可加強景點與運輸場站的接駁路線、規劃觀光巴士串聯景點等方式，提升公車客運系統之吸引力。

參、南部區域各縣市運輸系統發展策略

為提升南部區域各生活圈與跨生活圈的運輸系統服務水準，應以紓緩公路系統的主要瓶頸點與鼓勵使用公共運輸系統等兩個面向推動相關的運輸政策。

一、嘉義運輸系統發展課題

公路系統方面：國道1號嘉義路段連繫民雄、水上，主要服務過境旅次，市區與民雄間工作旅次不須經過國1，尖峰需供比介於D/E級之間；省道台1線嘉義段為民雄鄉-嘉義市區間主要幹道，尖峰時段靠近市區處有小範圍壅塞，需供比大於1.0。

軌道系統方面：生活圈內軌道運具使用占比低，軌道場站與重要旅次起迄點位的接駁轉乘服務仍有提升空間。公車客運系統方面：嘉義市區、水上、以及民雄間為主要旅次產生吸引點，而大林則受到產業引入人口影響，未來與民雄間旅次占比提高，目前此範圍公共運輸

服務以公路客運為主，但由於路線距離較長，班次密度較低，造成公車搭乘率較低。

二、臺南運輸系統發展課題

公路系統方面：省道台1線臺南舊市區附近，受國道1號交通量外溢影響，新市-永康區間、靠近市區等部分區間，尖峰時段壅塞；台19線臺南段地處國1西側雖仍受南科影響但程度相對較小，主因為安南區新市鎮規劃，致使臺南舊市區-安南區間部分壅塞；臺南東西向以市區與永康區間台20線、市道180及市道182產生較嚴重的需供比失衡問題。

軌道系統方面：生活圈內軌道運具使用占比低，軌道場站(高鐵及臺鐵)與重要旅次起迄點位的接駁轉乘服務仍有提升空間。未來先進軌道運輸系統之功能與定位也必須盡早確定。公車客運系統：生活圈內公共運輸使用占比低，公車客運系統分擔產業園區、觀光景點以及重要吸引點的功能仍較低。

三、高雄運輸系統發展課題

公路系統方面：國道1號高雄段受制於港區貨運交通量及客運旅次交匯，加之未來橋頭科學園區將結合新市鎮建設誘發短途旅次，再者國1東側之國7交通量將於鼎金系統交流道匯入國1，西側用地緊缺，無合適空間新建縱向幹道，將引起路段更大面積壅塞；台1線高雄橋頭、楠梓進入市區路段，亦受國1交通量外溢影響，尖峰時段近乎全線壅塞；台17線高雄舊市區以北路段，與國1、台1線同為少數高雄舊市區與北側橋頭、楠梓等產業園區聯繫之縱向幹道，尖峰需供比自舊市區即處於E級以下，直至橋頭以北；台17線高雄機場段，未來受惠國道7號通車，可轉移部份交通量，但仍略顯繁忙；旗津地區本身路網單一，僅足以服務區內居民，然受觀光旅次大量使用私人運具因素影

響，導致道路服務水準不佳。

軌道系統方面：未來年高雄捷運由於路網服務範圍擴大，紅線因岡山路竹延伸線通車，因此108年至120年的需供比先上升，橘線在108年至120年沒有太大改變。環狀輕軌的路線建設雖能與現有紅橘線整合，但因行駛在平面段對於平面公路交通易產生相當程度之影響。隨著未來年人口不斷減少，120年至140年的需供比則逐年呈現下滑趨勢。公車客運系統方面：生活圈內公共運輸使用占比低，公車客運系統分擔產業園區、觀光景點以及重要吸引點的功能仍較低。

四、屏東運輸系統發展課題

公路系統方面：屏東地區景點假日易出現交通瓶頸，現行交管措施僅透過號誌控制舒緩，成效不佳。

軌道系統方面：生活圈內軌道運具使用占比低，軌道場站與重要旅次起迄點位的接駁轉乘服務仍有提升空間。公車客運系統方面：屏東市聯外之公共運輸服務以公路客運為主，但由於路線距離較長，班次密度較低，造成公車搭乘率較低。

五、跨生活圈運輸系統發展課題

公路系統方面：國道1號臺南-高雄區間因受南部科學園區產業廊道影響，旅次占比呈上升趨勢。短途之區間旅次與前往北、中部地區之長途旅次混行情況嚴重，尖峰需供比偏高，服務水準多處於F級；台88線由鳳山向東至大寮路段，將因新產業園區，尖峰需供比處於E級，直至屏東方得緩解。

軌道系統方面：未來年臺鐵城際間的需供比從108年至140年逐漸下降，而屏東臺東間

的供給量受惠於南迴鐵路電氣化有所提升，因此需供比下降更為顯著；未來年高鐵的供需狀況，受未來年家戶所得持續提高，因此需供比逐年提高，又140年高鐵預計南延屏東，本來北部、中部、南部往返屏東的民眾不需要耗費時間於高鐵左營站上下車，屏東的民眾將具有更高的高鐵使用可及性，因而有更高的意願選擇搭乘高鐵，因此130年至140年的需供比提高更為顯著。公車客運系統方面：跨生活圈公車客運系統運具使用占比低，因此與軌道系統間需有較明確的定位與分工，以提升整體運輸系統效率。

結論與建議

未來南部區域的願景為促進區域運輸系統的均衡發展，透過全盤檢視各生活圈國土計畫、運輸政策以及運輸需求發展趨勢，界定各運輸系統的功能與定位，並依據各運輸系統特性研擬對應的發展策略，運輸系統發展願景與目標彙整如圖2所示。區域運輸系統依照路網與運具特性主要分為三個類別，分別為公路系統、軌道系統以及公車客運系統。公路系統的發展目標為連接路網斷鏈與提升壅塞路段的服務水準；軌道系統的發展目標為完善路網範圍與提升和其他運輸系統間的分工整合；公車客運系統的發展目標則為提升整體服務品質與運具搭乘率。

此外，依據各運輸系統的功能定位與主要發展目標，擬定具體的策略與行動方案，並依照各行動方案的規模與可實踐性，檢討各方案的推動期程並進行滾動式檢討，如圖3所示。



圖2 南部區域運輸系統發展願景與目標
資料來源：南部區域陸路運輸系統發展策略研析

系統	目標	策略	行動方案	推動期程
公路	連接路網斷鏈與提升服務水準	<ul style="list-style-type: none"> 改善公路瓶頸路段 改善高快速公路網斷鏈 推動國際海空港聯外運輸建設 強化私人運具管理措施 	透過管理手段紓緩國1尖峰交通量	短期
			建構完整高快速公路網高雄屏東第二快速公路	中/長期
			持續強化國際海空港聯外運輸系統 推動國7聯外道路建設	短期
			合理反映私人運具使用成本轉移私人運具旅次至公共運輸	中/長期
軌道	完善路網範圍與分工整合	<ul style="list-style-type: none"> 強化環島鐵道路網架構 強化鐵路系統之無縫轉乘服務 落實大眾運輸發展導向規劃 落實生活圈整體路網規劃 	檢視全線容量、運輸需求、以及瓶頸路段調整營運策略並評估交通建設之可行性	中/長期
			檢視運輸場站與其他系統轉乘之便利性透過路線班次調整優化無縫轉乘服務	短期
			建立軌道運輸與土地發展整合規劃制度加強運輸場站與周邊土地聯合開發	中/長期
			強化生活圈運輸系統發展之完整性界定運輸系統的目標服務旅次	中/長期
公車客運	提升服務品質與運具搭乘率	<ul style="list-style-type: none"> 產業園區聯外接駁路線規劃 強化觀光景點與運輸場站串聯 滿足偏遠地區居民基本民行 	針對產業園區引入人口規劃接駁路線配合私人運具管理降低聯外交通影響	短期
			串聯觀光景點與強化大眾運輸接駁配合交通管理配套紓緩壅塞情形	中/長期
			檢討偏鄉公車系統的營運模式推動較彈性之需求反應式服務	中/長期

圖3 南部區域運輸系統發展藍圖
資料來源：南部區域陸路運輸系統發展策略研析

參考文獻

1. 南部區域陸路運輸系統發展策略研析(計畫申請書)，交通部運輸研究所，民國110年。
2. 南臺區域整體運輸規劃系列研究(1/2)-旅次特性調查分析，交通部運輸研究所，民國109年。

摘要

南部科學園區台南園區自民國84年進行開發以來，歷經民國90年台南園區擴建計畫及高雄園區(原路竹基地)計畫等用地擴充，由於優質基礎建設、提供單一窗口服務、創新研發及產學研合作機制的成功經驗，形成半導體、光電、精密機械、資通訊(ICT)和生技醫材等產業的重要聚落。

面對美中科技戰、臺商回流、區域經濟產業鏈重組等國際局勢，臺灣高科技產業的發展，將在全球扮演更舉足輕重的角色，未來科學園區將作為產業數位轉型及研發創新的樞紐，肩負帶動地方升級任務。

配合國家產業及科學園區發展策略，未來科學園區將以半導體/IC設計、智慧機械、生技醫材及軟體服務為主軸，持續推動先進製程研發，配合引進各類科學創新研究與前瞻技術，發展「原強項進化，攻新興領域」之策略，另外科學園區未來以「生活、生產、生態」三生一體的優質園區為目標，形塑為當地產業促動者、創新技術驅動者、網絡串聯者的角色。

由於目前南科園區用地已屆飽和，為因應高科技產業布局於可能的新發展基地，及南部科學園區後續整體的發展，展開評估新設園區或擴建計畫，已經核定的計畫為台南園區三期擴建及新設高雄第二園區(橋頭園區)，另外評估規劃新設園區向北往嘉義，向南往屏東擴散，以軟硬整合的產業布局，把既有南部工業基礎聚落建構轉型為南臺灣科技廊帶。



Create a new engine for industrial innovation- the overall development of the Southern Science Park

Abstract

Since the development of the Southern Science Park Tainan Park in 1995, it has gone through the expansion plan of the Tainan Park in 2001 and the expansion of the land use of the Kaohsiung Park plan. Due to the high-quality infrastructure, the provision of single-window services, and innovative research and development mechanisms, and the successful experience of the industry-university-research cooperation mechanism has formed important settlements in the semiconductor, optoelectronics, precision machinery, ICT, and biotechnology and medical materials industries.

In the face of international situations such as the US-China technology war, the return of Taiwanese businessmen, and the reorganization of the regional economic industrial chain, the development of Taiwan's high-tech industries will play a more important role in the world. In the future, the science park will serve as a hub for industrial digital transformation and R&D innovation. Shoulder the task of driving local upgrades.

In line with the national industry and science park development strategy, the future science park will focus on semiconductor/IC design, smart machinery, biotechnology medical materials and software services, continue to promote advanced process research and development, and cooperate with the introduction of various scientific innovation research and forward-looking technologies for development. The strategy of "evolving the original strengths and attacking emerging areas", and in the future, the science park will aim to be a high-quality park with a three-in-one "life, production, and ecology", shaping it into a local industry promoter, innovation technology driver, and network concatenation character.

As the land for Southern Science Park is currently saturated, in response to the high-tech industrial layout in possible new development bases and the subsequent overall development of the Southern Science Park, evaluation of the new park or expansion plan has been launched. The approved plan is Tainan Park III. Expansion and establishment of the second Kaohsiung Park (Qiaotou Park) during the period. In addition, the planned new park will be expanded northward to Chiayi and southward to Pingtung. With an integrated industrial layout of software and hardware, the existing southern industrial base will be transformed into southern Taiwan Technology corridor.

壹、前言

南部科學園區台南園區自民國84年進行開發以來，歷經民國90年台南園區擴建計畫及高雄園區(原路竹基地)計畫等用地擴充，由於優質基礎建設、提供單一窗口服務、創新研發及產學研合作機制的成功經驗，形成半導體、光電、精密機械、資通訊(ICT)和生技醫材等產業的重要聚落。

面對美中科技戰、臺商回流、區域經濟產業鏈重組等國際局勢，臺灣高科技產業的發展，將在全球扮演更舉足輕重的角色，未來科學園區將作為產業數位轉型及研發創新的樞紐，肩負帶動地方升級任務。在2019新冠疫情影響下，未來5G應用、物聯網、車用電子、人工智慧、高速運算及生物辨識等新興商機陸續擴散下，高科技產業將持續高速成長，顯示未來科學園區仍亟需因應轉型發展，並依產業發展需求持續儲備園區發展用地。

由於目前南科園區用地已屆飽和，為因應高科技產業布局於可能的新發展基地，及南部科學園區後續整體的發展，展開評估新設園區或擴建計畫，以滿足後續產業用地需求，並壯大區域經濟韌性。

貳、園區發展現況

一、開發沿革

南部科學園區現已開發園區包括台南及高雄二個園區，台南園區第一期基地於民國84年起規劃籌設，主要位於台南市新市區、善化區、安定區間，開發面積約638公頃，園區配置詳圖1所示。

至民國89年經濟景氣蓬勃時，台南園區一期可供建廠用地多數均已出租完畢，後續租地需求不斷湧進，為因應半導體與薄膜電晶體液晶顯示器(TFT-LCD)產業建廠所需大區塊建廠用地，行政院於民國89年5月同意由原台糖公司於高雄市路竹地區開發之智慧型工業園區作為南科路竹園區用地，面積為569.99公頃，園區配置參見圖2所示，並於民國93年7月27日路竹園區更名為高雄園區。

另為協助解決高鐵行經台南園區一期受高鐵近距離振動所造成之影響，行政院於民國90年核定台南園區西北角地區為台南園區二期擴建計畫，用地面積約405公頃。

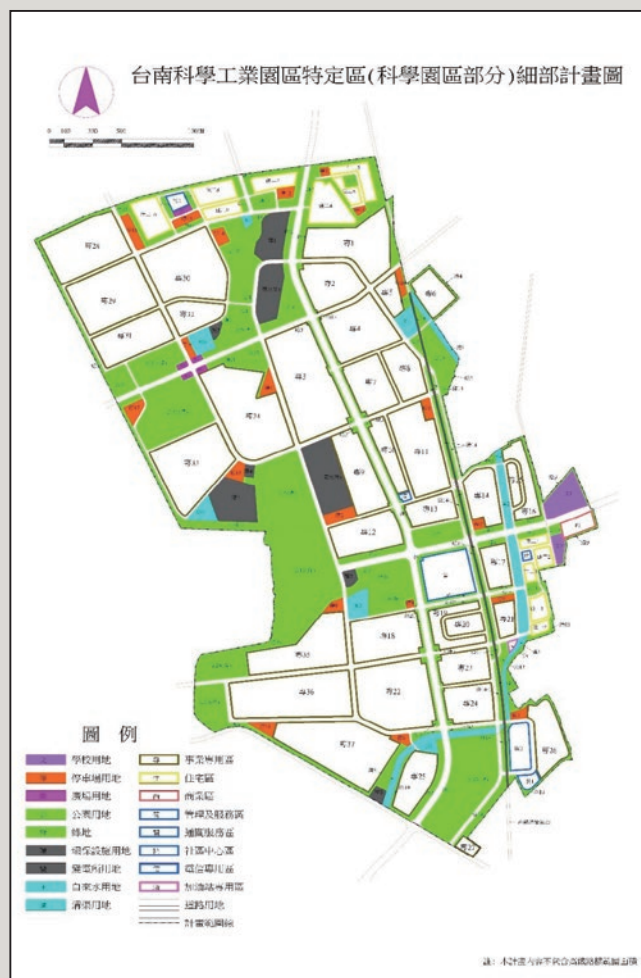


圖1 台南園區土地使用計畫圖

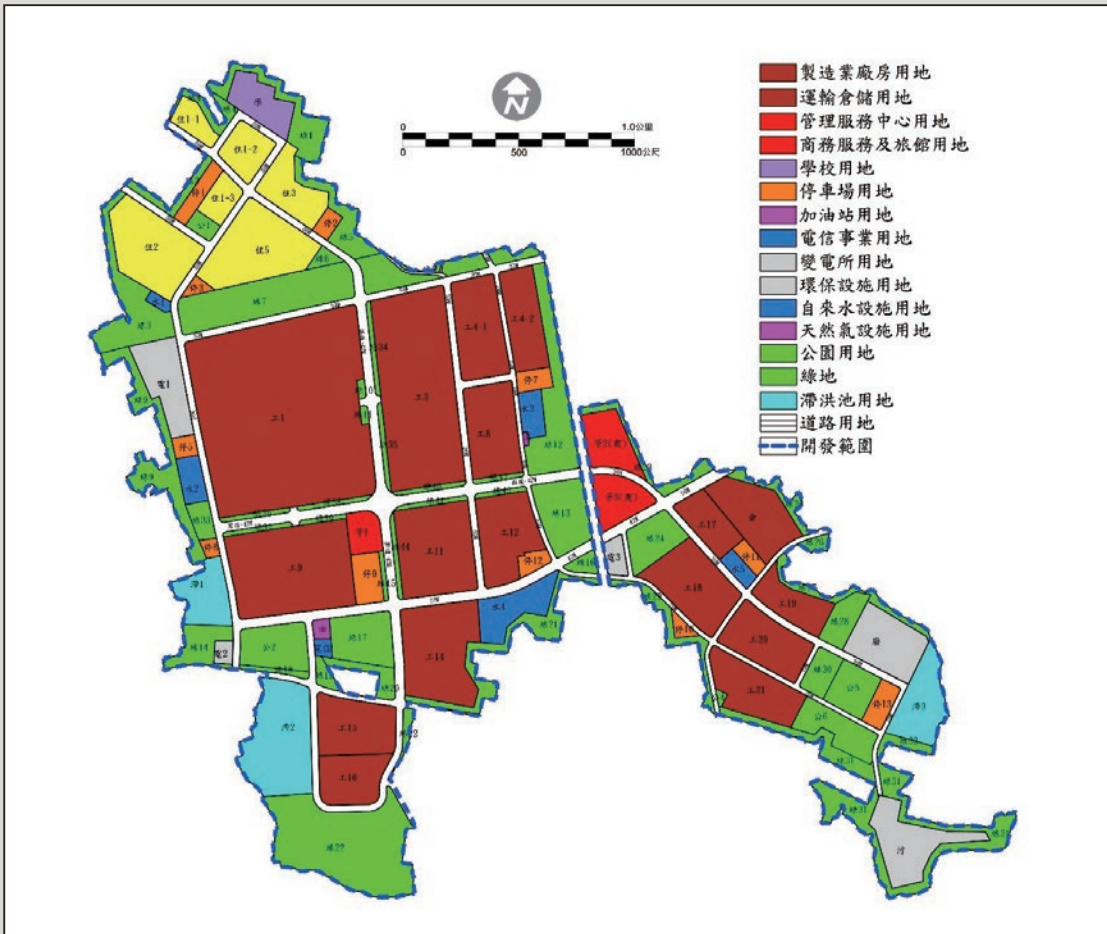


圖2 高雄園區土地使用計畫圖

二、產業發展現況

民國92年1月25日南部科學園區管理局成立以來，歷年來租地需求不斷湧進，發展均趨於飽和，截至110年6月，台南園區土地出租率已達98.80%、高雄園區出租率已達91.28%，平均達96.58%，顯見南部產業發展蓬勃，園區土地之需求殷切。(參見表1)

相關產業數據方面，109年南科產值已達8,477億元，產值分布詳圖3，而截至110年5月，就業人數共計80,912人，有效核准廠商家數共245家(詳圖3)。

南科發展主要以半導體、生醫、精密機械、航太產業為主，自設立以來不斷成長突破，已有許多亮眼的表現。園區內有許多特色群聚產業，說明如下。

- (一) 完整的IC產業供應鏈：其中台積電宣布3奈米先進製程亦將於南部科學園區台南園區建廠，預估投資金額超過6,000億元；另華邦電亦宣布於高雄園區設立新廠，未來總投資金額達3,350億元。目前聚落集中晶圓代工及封裝測試廠商，未來招商將以上游IC設計及設備、材料廠商為重點。

表1 科學園區土地出租率統計

資料期間：2021年5月		資料發行日期：2021/06/04			
		單位：公頃			
園區別	總面積	可供出租		土地出租率 (%) (B/A)	
		土地面積(A)	土地面積(B)		
新竹科學園區	新竹園區	685.73	293.04	293.04	100.00
	竹南園區	123.00	78.24	78.24	100.00
	龍潭園區	106.94	42.72	42.32	99.06
	新竹生醫園區	38.10	24.50	22.90	93.47
	銅鑼園區	350.05	95.97	60.72	63.27
	宜蘭園區	70.80	33.82	8.27	24.45
小計		1,374.62	568.29	505.49	88.95
中部科學園區	台中園區	465.94	226.56	225.77	99.65
	虎尾園區	96.11	42.14	34.12	80.97
	后里園區	255.67	140.55	136.50	97.12
	二林園區	631.04	133.69	46.20	34.56
	中興園區	36.58	17.98	9.00	50.06
	小計		1,485.34	560.92	451.59
南部科學園區	台南園區	1,043.15	528.65	522.31	98.80
	高雄園區	566.98	221.58	202.26	91.28
	小計		1,610.13	750.23	724.57
總計		4,470.09	1,879.44	1,681.65	89.48

資料來源：科技部網站 <https://www.most.gov.tw>

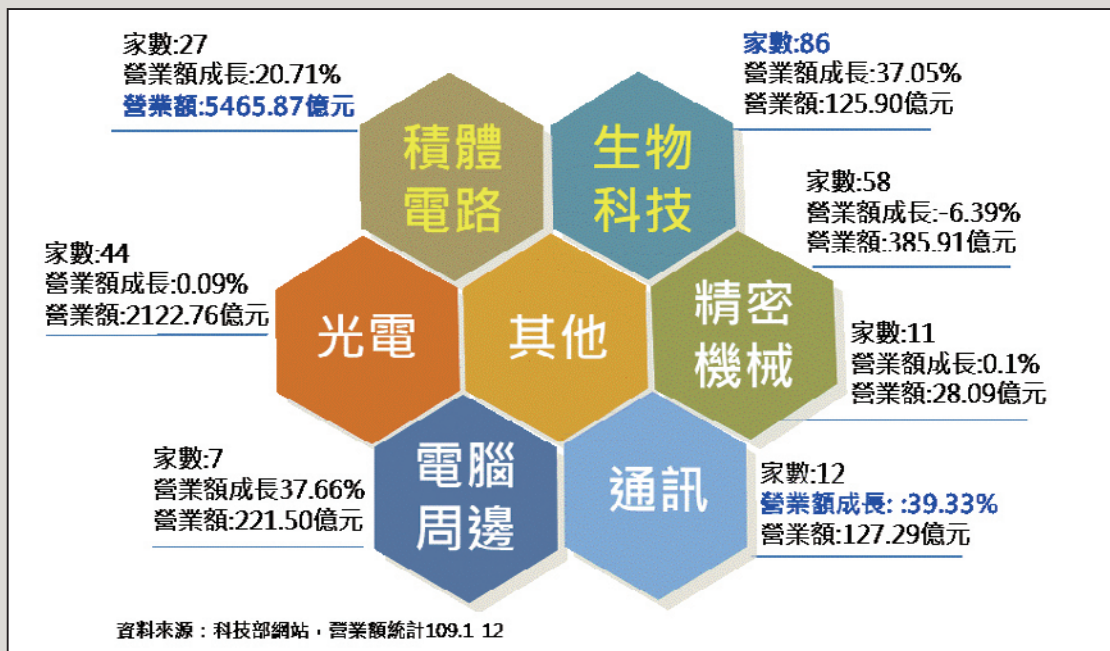


圖3 南部科學園區六大產業廠商家數及營業額統計圖

(二) 在地特色的生醫產業群聚：南科同時為全國最完整牙科、骨科產品研發生產重鎮，其中人工牙根產量佔全國75%，為國際知名生醫產業聚落。南科管理局自106年起推動「南部智慧生醫產業聚落推

動計畫」，將導入ICT技術，發展智慧健康照護服務產業，吸引新創公司及現有醫材及資訊軟體公司進駐，並持續吸引國外生技創新公司進駐。

(三) 精密機械群聚：包括多家半導體、面板相關設備外商，另有光電、環境工程相關設備及關鍵性零組件、整廠自動化設備、焊接工程相關、各式工具機整機及關鍵零組件。未來精密機械產業將可朝智慧機械升級發展，並配合機器人、航太等新領域，強化精密機械產業成長動能。

(四) 航太產業：佔全臺灣航太製造產值70%之發動機產業重要聚落即在南臺灣，南科在此基礎下自106年起推動「南科航太關鍵系統技術升級推動計畫」，整合產官學研的資源，協助臺灣航太廠商打入國際供應鏈。南科將協助航太產業技術升級（Tier N-1）及取得航太認證，使原航太廠商加入上中下游之供應鏈，也促使新廠商加入航太產業，並進而讓廠商有機會取得國際大廠訂單。

參、未來發展趨勢與挑戰

一、產業發展方向

(一) 國家產業發展政策

政府目前積極推動之5+2產業創新政策中，包含生技醫療、智慧機械、綠能產業、國防產業、新農業、晶片與半導體等，並以循環經濟、數位經濟作為產業橫向發展之基礎。台灣119年除可投入亞洲Top 10技術項目與5+2產業創新政策之交集產業外，因應氣候變遷及傳染病爆發的新常態，綠能與醫療等台灣較少投入之技術，亦應成為台灣科技產業發展的機會，詳圖4。

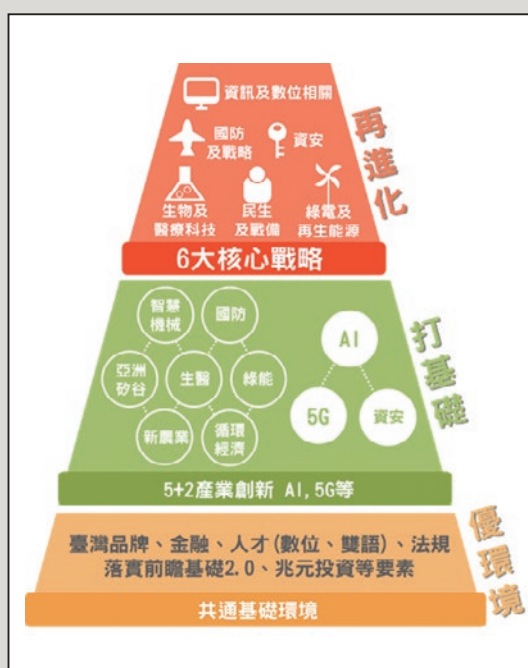


圖4 臺灣5+2產業發展策略圖

(二) 科園發展規劃藍圖

依據科學園區未來十年規劃藍圖，未來科學園區將以半導體/IC設計、智慧機械、生技醫材及軟體服務為主軸，持續推動先進製程研發，配合引進各類科學創新研究與前瞻技術發展，如AI、大數據、物聯網、軟體服務，加速產業軟硬體整合，擬定「原強項進化，攻新興領域」之策略，詳圖5。

另在科技人才政策方面，對於產業創新與未來園區及國家發展亦是重要因素，故強化人才培育養成、加強海外交流以及完善的生活機能資源，也將是未來台灣發展的重要工作，政府推動多項措施，包括透過「海外人才歸國橋接方案(Leaders in Future Trends, LIFT)」、「外國人專業人才延攬及僱用法」、「教育環境優化(實驗中學)」等政策攬才，「科學園區人才培訓計畫」、「科學園區人才培育補助計畫」、「科學園區研發精進產學合作計畫」等政策育才，及配合「5+2產業創新政策」及「前瞻基礎建設計畫」推動相關科技產業聚落計畫、建構

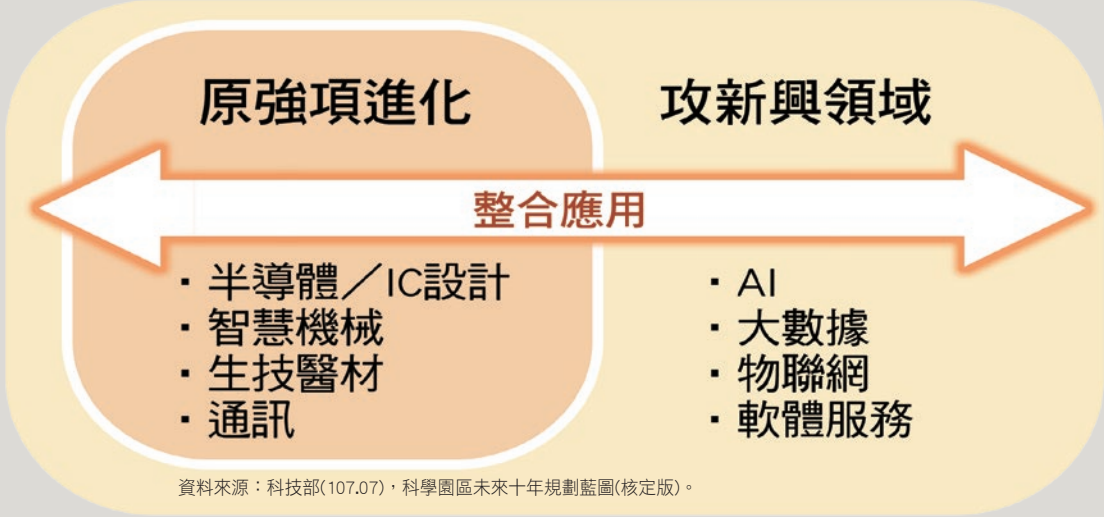


圖5 科學園區未來發展策略圖

產官學研合作服務平台、鼓勵人才發展創新技術與輔導創業，並提供優質居住及廠商子女就學環境，塑造適合人才發展的產業環境等政策留才。

二、園區發展分工及定位

目前臺灣科學園區主要分為新竹科學園區、中部科學園區、南部科學園區三大園區，全臺共13座科學園區基地，坐落於臺灣不同鄉鎮市，總開發面積4,663公頃，其中以南部科學

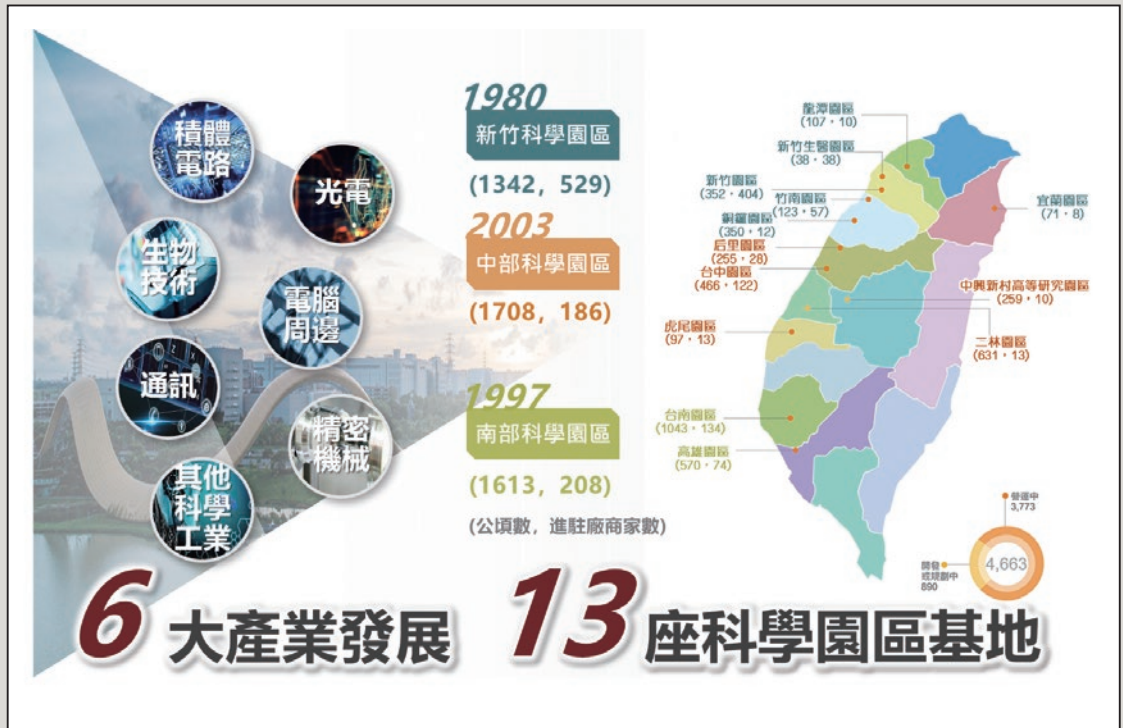


圖6 全臺科學園區分布與產業發展

園區占地最大，而新竹科學園區進駐廠商家數最多，詳圖6。目前科學園區主要產業發展以六大產業為主：積體電路、光電、電腦周邊、通訊、精密機械、生物技術等其他產業，其中以積體電路半導體產業、生物醫療、綠能科技等產業形成北中南群聚效應。

因應未來南部科學園區發展方向，應思考國際產業發展趨勢，盤點臺灣分區產業群聚潛力，研擬各園區發展產業聚落之角色分工，及新設衛星園區與核心園區間運作模式，以打造「強韌產業生態鏈」，帶動區域均衡發展。

三、園區重要構面及任務角色轉變

未來科學園區以「生活、生產、生態」三生一體的優質園區為目標，科學園區不僅是建構科技產業廊帶之關鍵角色，更兼具資源槓桿者、當地產業促動者、創新技術驅動者、網絡串聯者的角色。

在產業鏈結方面，園區產業引進依需求為導向，配合當地產業發展特性，持續強化半導體聚落群聚、中長期則以精準醫療、精密機械、光電、AI、5G、車用電子、綠色能源等，來帶動在地潛力產業。

在生活機能方面，新設園區應滿足未來社會需求，落實創新、永續、包容目標，並與地方政府合作提升生活機能。透過整體規劃，提供教育、醫療、交通、商業服務等生活支持。

未來新設科學園區應以全球視野、在地創新，作為產業數位轉型及研發創新的樞紐，規劃「精緻多元、優生活、低耗能」之科學園區，協助在地產業軟硬加值及跨界跨業結合，鑲嵌入全球產業價值鏈。

肆、園區整體發展願景

為配合產業需求及促進加速投資政策，經行政院107年7月3日「加速投資臺灣專案會議」第12次會議指示，高雄橋頭新市鎮開發為科學園區及南部科學園區之擴充有其必要，爰核定辦理台南園區三期擴建及新設高雄第二園區(橋頭園區)。高雄第二園區(橋頭園區)位於內政部營建署高雄新市鎮特定區二期，發展區段徵收範圍內之產業專用區，計畫總面積計約262.39公頃，產業專用區184.95公頃，其中供廠商設廠之用地面積約164.27公頃，約占計畫面積62%。主要引進的產業包括半導體、航太、智慧機械、智慧生醫及創新科技等產業。開發完成預估每年產值約1,000~1,800億元，提供7,500~11,000個就業機會。

台南園區三期位於南科台南園區西南側看西農場台糖土地，計畫總面積計約92.26公頃，其中供廠商設廠之用地面積約48.23公頃，約占計畫面積52.28%，配合現有半導體先進製程引進相關設備及材料供應鏈，同時發展精準醫療，及軟體創新產業。開發完成後預估年產值可達420億元，並提供5,250個就業機會。

行政院蘇院長於109年12月視察嘉義縣馬稠後產業園區及110年1月視察屏東高鐵特定區時，指示於嘉義及屏東研議設置科學園區。南科在既有園區發展基礎下，結合沙崙智慧綠能科學城，科技能量並延伸到高雄路竹、橋頭及楠梓科技產業園區，串聯高雄亞洲新灣區，可成為全世界非常重要的科技產業廊帶。延續產業聚落效應，規劃新設園區向北往嘉義，向南往屏東擴散，以軟硬整合的產業布局，把既有南部工業基礎聚落推進為跨域創升(創新升級)廊帶，參見圖7。

科學園區結合高鐵串聯科技聚落的發展模式，有助人才互相支援，讓高科技廠商更具



圖7 南臺灣科技廊帶建構藍圖

競爭力。未來將以交通串聯區域發展，結合國一、國三及未來高鐵南延，自嘉義串連產業聚落量能，連結屏東在地產業園區既有基礎，壯大區域創新系統，提升產業聚落成長動能，並藉由高雄國際級海空雙港（高雄港和小港國際機場）資源，提供高效率國際運輸服務，加速

南部科技廊帶成長，打造與全球供應鏈價值連結基礎，強化區域經濟韌性，建構南臺灣科技廊帶。

參考文獻

1. 台南科學工業園區開發計畫，行政院國家科學委員，民國85年。
2. 台南科學工業園區路竹基地開發計畫，行政院國家科學委員會，民國90年。
3. 新訂臺南科學工業園區特定區計畫，台南縣政府，民國99年。
4. 科學園區未來十年規劃藍圖，科技部，民國107年。
5. 新設（含擴建）科學園區政策評估說明書，科技部，民國107年。
6. 南部科學園區高雄第二園區(橋頭)籌設計畫，科技部南部科學園區管理局，民國108年。
7. 南部科學園區台南園區擴建計畫，科技部，民國109年。
8. 科學園區新設園區遴選作業須知，科技部，民國110年。

積體
電路

電腦
周邊

其他

生物
科技

精密
機械

通訊

光電

3

專題報導

科技橋頭堡人文新城鄉 —高雄新市鎮第二期 發展區(配合科學園區) 開發案區段徵收工程

關鍵詞(Key Words)：區段徵收工程(Zone Expropriation)、科學園區(Science Park)、低衝擊開發(Low Impact Development)、景觀公園(Landscape Park)、泥火山(Mud Volcano)

台灣世曦工程顧問股份有限公司／運輸土木部／業務經理／吳嘉文 (Wu, Chia-Wen) ❶

台灣世曦工程顧問股份有限公司／運輸土木部／副理／林錦宏 (Lin, Jing-Hong) ❷

台灣世曦工程顧問股份有限公司／運輸土木部／計畫經理／吳劭威 (Wu, Shao-Wei) ❸

台灣世曦工程顧問股份有限公司／運輸土木部／計畫工程師／林茜如 (Lin, Chien-Ju) ❹



摘要

因應近年美中貿易衝突及最新國際局勢影響，造成國際大廠轉單、台商紛紛回台投資設廠，科園用地需求急遽升高，南部科學園區台南園區及高雄園區土地出租率已達90%。另依據科技部107年7月間完成之「科學園區未來十年規劃藍圖」，現有科學園區發展漸趨飽和，推估未來十年科學園區儲備用地需求量共約需600公頃。

「高雄新市鎮第二期發展區(配合科學園區)開發案區段徵收工程」係配合國家重大政策，計畫面積約355公頃，透過區段徵收取得用地，區位有國道1號貫穿其中，國道以西規劃為住宅及商業區，國道東側未來作為科學園區使用。計畫範圍內有一泥火山形成之特殊地質景觀，為保留特殊地質景觀，都市計畫將其劃設一處約14公頃公園用地。

規劃設計構想以「韌性永續」、「高效便捷」、「魅力友善」、「防災智慧」，藉此營造「生產、生活、生態」的三生一體目標。

計畫團隊透過研究調查、研擬方案、邀集溝通、整合構想等步驟，將規劃設計構想融入低衝擊開發(LID)、循環經濟材再利用、人本交通、通用設計、既有人造林再利用，打造整體園區意象規劃等設計巧思，期能落實成為優質科學園區及生活宜居園區。



Qiaotou—a technology city with humanity and culture

Abstract

The need of science parks has risen rapidly due to the latest international situation, including the China-United States trade war, which led to order transfer of international corporations and the return of Taiwanese enterprises. However, the land occupancy rate of Tainan Science Park and Kaohsiung Science Park has reached 90%. According to the “Planning Blueprint of Science Parks for the Coming Decade” released by the Ministry of Science and Technology in July, 2018, the development of the existing science parks is approaching saturation. 600 hectares of land shall be reserved for science parks in the coming decade.

The project “Kaohsiung New Town Second Phase Development Area - Project location via expropriation for public construction” is promoted in the light of the major national policy in Taiwan. The project area of approximately 355 hectares is to be obtained through zone expropriation. The National Highway No. 1 runs through the site. The part on the west side of the highway is residential and business district whereas the part on the east side of the highway is reserved for a science park. Moreover, there is a mud volcano within the project site. The urban planning zoned a 14-hectare land used for park to preserve the special geological landscape.

The conception of planning and designing includes “resilient and sustainable”, “efficient and convenient”, “enchanted and friendly”, and “intelligent and hazard-preventing.” The goal of the project is to create co-prosperity between producing, living, and ecology.

The project team did research and investigations, conducted programming of plans, developed effective communications, and integrated design conceptions. The team brought in the concept of low impact development, circular economy materials, humanity oriented transportation, universal design, existing planted forest reuse, and science park imaginary creation. The team anticipates creating a high quality and livable science park.

壹、前言

經過數十年的蓬勃發展，科學園區已成功促進臺灣產業升級並均衡都市健全發展。南部科學園區透過創新轉型及結合周邊產官學資源，於既有基礎上納入創新思維，成為南臺灣核心科技城，並結合竹科與中科，成就完整科技矽島。

依據科技部107年「科學園區未來十年規劃藍圖」之用地擴充策略，推估未來十年科學園區儲備用地需求約600公頃，現有科學園區發展已逐漸飽和，南部科學園區所含之台南園區及高雄園區土地出租率皆高達90%以上。爰此，行政院於107年7月3日「加速投資臺灣專案會議」第12次會議中指示高雄新市鎮開發為科學園區有其必要。

高雄新市鎮計畫實施至今已逾20年，期間經歷諸多政策、經濟、環境條件之改變，包含高雄捷運紅、橘線興建完成。高雄新市鎮北通臺南市中心、南倚高雄市中心之優良區位搭配交通條件優勢，正適合作為都市計畫及科學園

區相互整合發展，圖1為科學園區分布圖。科學園區部分依107年7月4日「新設園區設置區位及程序研商會議」結論由南科管理局參考各園區設置經驗妥為評估，並依行政院107年7月27日「研商高雄園區」第2次會議明訂以區段徵收方式辦理。

貳、計畫概述

一、地理位置

本計畫位於高雄市燕巢區及橋頭區兩行政區內，計畫範圍北側有市道186，南至高雄科技大學第一校區北側；西側有臺鐵及高雄捷運紅線，東至高速鐵路邊界。計畫範圍中間為國道1號貫穿，北距岡山交流道1.7公里，南距楠梓交流道2.4公里；距高雄市中心約10公里、臺南市約25公里。

計畫範圍面積約355公頃，其中國道1號以西面積93公頃，主要劃設為住宅及商業區，國道1號以東面積262公頃，除海峰社區為別除區

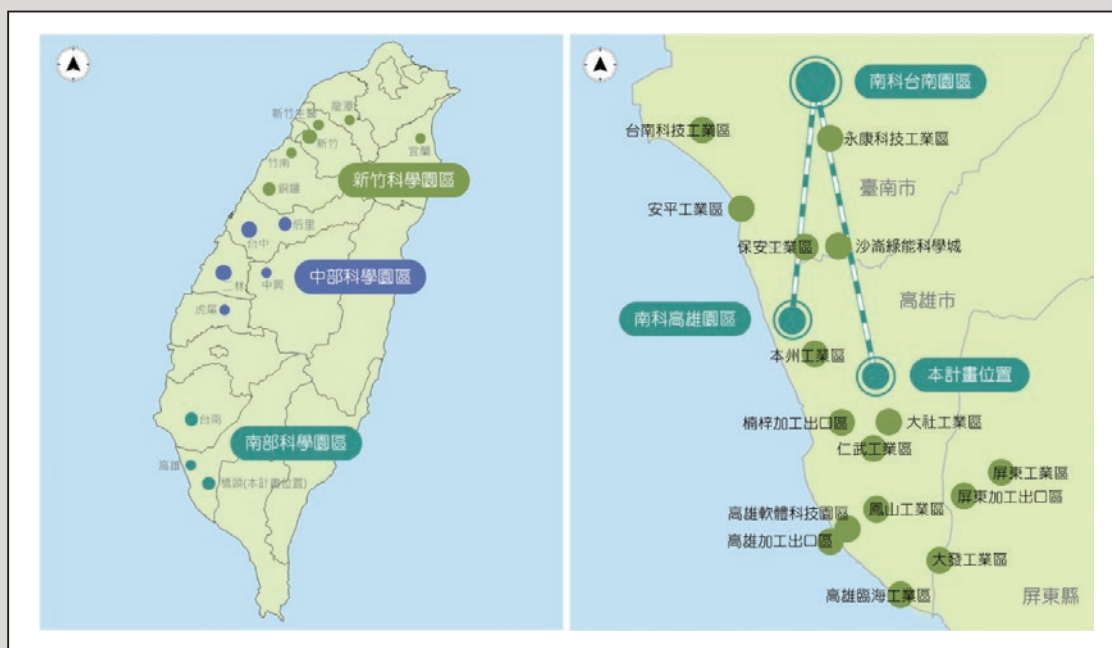


圖1 科學園區分布圖

以及滾水坪為泥火山地質景觀區外，其餘劃設產業專用區供科學園區使用。計畫範圍詳圖2所示。

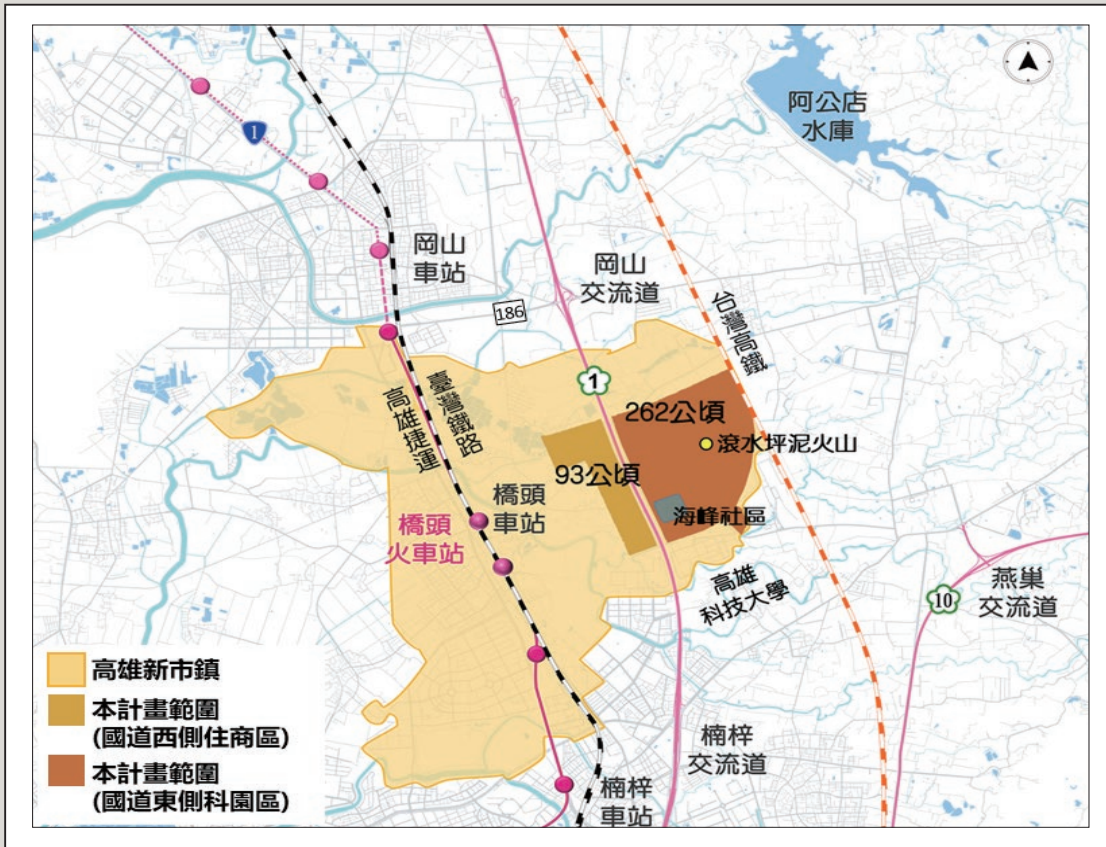


圖2 計畫範圍圖

二、基地現況

(一) 特殊地質景觀

計畫範圍地勢平坦且地形起伏甚小，大約呈現東高西低的趨勢，僅位於中央之滾水坪一帶地勢較高；滾水坪泥火山為區內地質景觀區，屬於穩定且持續活動之泥火山，依歷年衛星影像判釋圖結果，現況共有三座噴泥口，目前僅一處仍活動噴泥。滾水坪泥火山區域空拍圖及噴泥口詳圖3所示(編號6、7)。

(二) 土地現況農業使用

計畫範圍內之土地近七成為台糖公司所有，其餘近三成為私人或國有土地。現況土地利用高達90%以農業使用為主，主要栽種西瓜、鳳梨等經濟作物。基地內亦有零星工廠及倉庫分布於滾水坪泥火山及海峰社區周邊，多以傳產及製造業為主。

(三) 聚落零星分布

基地內僅海峰社區一處發展聚落，為區徵工程開發之剔除區。基地周圍外北側為滾水社區、西側為中崎社區，基地南側臨近國立高雄科技大學第一校區。

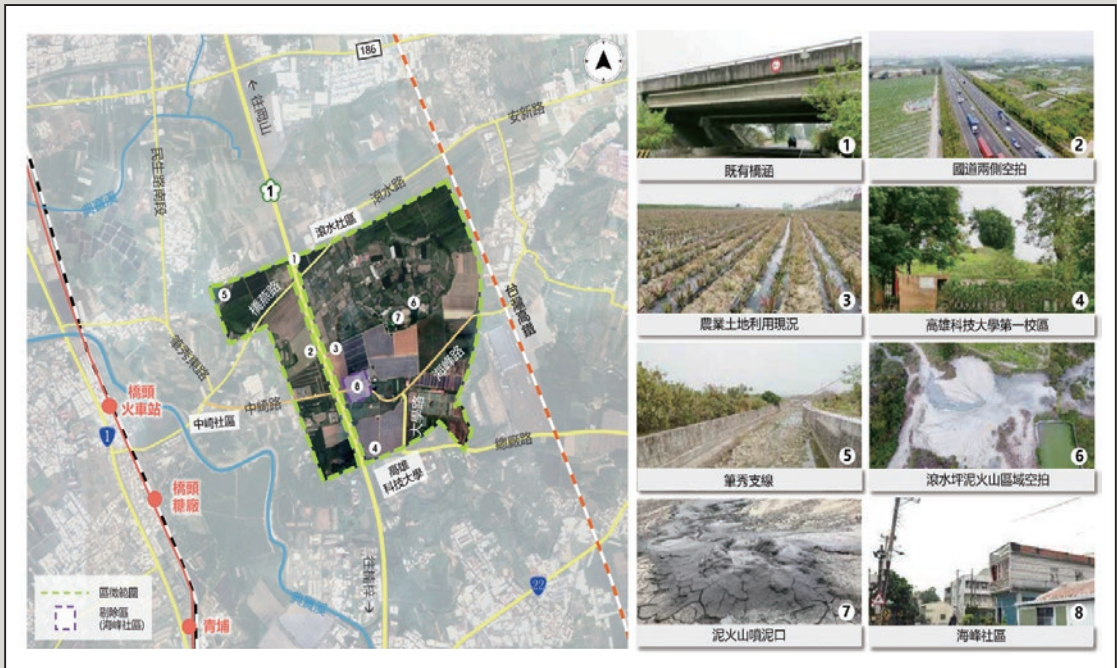


圖3 基地現況圖

(四) 聯外道路待開闢

基地北側約1.7公里可銜接至岡山交流道，南側約2.4公里為楠梓交流道及國道10號。國道1號以路堤型式貫穿計畫範圍，基地沿線穿越國道之既有箱涵共計5座。

範圍內主要既成道路包括滾水路、海峰路、高鐵總廠路、橋燕路及大遼路，串聯區內聚落及主要聯外道路台1線及台22線。

(五) 鄰近大眾運輸動線

基地東側臨台灣高鐵，計畫範圍西側約1.2公里臨近臺灣鐵路縱貫線之橋頭火車站以及高雄捷運紅線的橋頭糖廠站與青埔站。基地現況圖詳圖3。

三、都市計畫

本計畫範圍位於「變更高雄新市鎮特定區主要計畫（配合第二期發展區設置產業用地）案」及「擬訂高雄新市鎮特定區第二期細部計畫（配合設置產業用地）案」之範圍。

(一) 土地使用分區

依「科學園區設置管理條例」第14條第2項規定：「投資開發園區之公民營事業或財團法人，應規劃開發總面積至少30%公共設施土地，其中綠地應占開發總面積10%以上，並負責管理維護。」計畫區內公共設施占總面積35.58%，綠地、公園加總土地使用管制要求的綠覆面積合計大於開發總面積10%以上，皆符合前述規定，羅列土地使用及公共設施計畫詳表1、圖4所示。

表1 土地使用分區一覽表

項目		面積(公頃)	比例(%)
土地 使用 分區	第一種住宅區	1.01	0.29
	第二種住宅區	31.48	8.88
	第三種住宅區	5.20	1.47
	商業區	2.10	0.59
	第一種產業專用區	20.96	5.91
	第二種產業專用區	163.94	46.24
	第三種產業專用區	1.59	0.45
	河川區	1.83	0.52
	河川區兼供道路使用	0.26	0.07
小計		228.37	64.42
公共 設施 用地	公園用地	27.72	7.82
	綠地用地	1.22	0.34
	道路用地	97.22	27.42
	小計	126.16	35.58
總計		354.53	100.00



圖4 第二期細部計畫區開發範圍規劃配置示意圖

表2 土地使用機能及抵價地規劃作業

區位	國道西側(住商區)	國道東側(科園區)
使用分區	<ul style="list-style-type: none"> 以住宅區(住1、住2、住3)及商業區為主 產專3:主要供既有廠房安置使用 	<ul style="list-style-type: none"> 以產業專用區為主 產專1: 供其他公用設備及公共服務設施使用 產專2: 主要供科園生產及服務設施使用
公設提供	2處公園用地及道路用地	<ul style="list-style-type: none"> 公園用地: 依滾水埤泥火山及區域低點劃設 其餘公園、滯洪池、綠地、配水池及污水處理廠設置於第1種產專區
區徵配地	<ul style="list-style-type: none"> 住宅區及商業區供私有地主配回安置 產專3供既有工廠地主優先配回使用 	<ul style="list-style-type: none"> 產專1: 由機關配回, 供園區所需之公共設施使用 產專2: 由台糖公司配回, 未來出租予科學園區

(二) 土地使用機能與抵價地規劃作業

本計畫國道1號以西以住商機能為主，除規劃住宅區、商業區外，另劃設第三種產業專用區供既有廠房安置使用；國道1號以東提供科學園區使用機能，第一種產業專用區由機關配回，供其他公用設備及公共服務設施使用(如公園、滯洪池、綠地、配水池及污水處理廠)，第二種產業專用區由台糖公司配回，未來出租供科園生產及服務設施使用。各項土地使用機能及抵價地規劃彙整如表2所述。

四、相關單位整合與分工

本計畫推動時程緊湊，預計於111年7月全面動工，並在114年9月底之前完工。計畫內容規劃設計作業涉及都計變更、環評作業、區徵作業、地質探查、用地取得、有機農場遷移、聯外道路開闢、既有管線遷移及需求配置等諸多議題，由於整體涉及諸多介面，又逢COVID-19疫情蔓延期間，各項議題收斂、方案統整與計畫推動更形困難！

羅列區段徵收相關之重要作業事項及負責單位如圖5所示。



圖5 計畫相關之作業事項與負責單位

參、規劃願景

一、設計理念及開發願景

本計畫係配合國家重大政策，於高雄設置橋頭科學園區，藉以打造產業發展群聚效應，帶動周邊整體發展。計畫區於國道1號西側採區段徵收開發為住宅區及商業區，以保障私有地主未來建築權益，並藉科園開發帶動當地產業升級與促進都市均衡發展，以達新市鎮在地生活之目的，除此之外，計畫開發導入生態價值、尊重在地紋理、降低對鄰近區域衝擊，並採用低衝擊開發設計，協助解決區域淹水問題，藉此營造「生產、生活、生態」的三生一體目標。臚列本團隊對計畫之開發願景，說明如下：

(一) 韌性永續

妥善區內整地設計以減少挖填、降低施工污染；落實區內排水保護標準的防洪規劃，且一併解決鄰近區域淹水之困擾、避免以鄰為壑；納入低衝擊開發之設計、循環經濟材再利用等構想，打造永續的韌性之城。

(二) 高效便捷

採取人本、通用設計、多元友善並考量交通需要之道路斷面設計，搭配分階段開發之區域路網，滿足未來發展需求；藉由妥善配置地下公共管線、提高維護效率、減少管線挖埋，塑造便捷的高效之城。

(三) 魅力友善

妥擬完善之整體園區意象規劃，並滿足特殊泥火山地質景觀保護、多目標滯洪功能的公園規劃，加上適性之景觀廊帶、既有人造林區內再利用的構想，建立友善的魅力之城。

(四) 防災智慧

針對滾水坪泥火山區域進行地質調查，以及鄰近台灣高鐵及國道1號振動進行調查及分析，解構開發基地面臨的各種挑戰、提出打造智慧園區的初步構想，建立智慧的防災之城。



二、設計構想

(一) 韌性永續

1. 符合防洪功能的平衡整地

整地工程係以排水滯洪需求、順接既有地形、考量未來設廠用地需求、整地高程順接區外既有高程及道路等考量進行規劃，除達到區域挖填平衡的目標，更力求降低土方挖填總量，現況地形圖及整地完成圖，如圖6所示。

2. 落實區域保護的治水防洪

為提高區域防洪能力，策略包括提高滯洪池保護標準，計畫範圍設置五座滯洪池，滯洪量體逾60萬方，並且計算滯洪池入流量採開發後Q100，出流量採開發前Q10，提高基地及下游抗洪能力。除此之外，區內設置雨水下水道幹線，有別於一般土地開發採用5年保護頻率，本計畫提高保護標準為10年，且可滿足100年重現期距之降雨逕流條件下，排水幹線人孔不冒水的目標，大幅降低計畫範圍及其下游保全對象洪澇之風險。區域滯洪池及雨水下水道幹線配置如圖7所示。

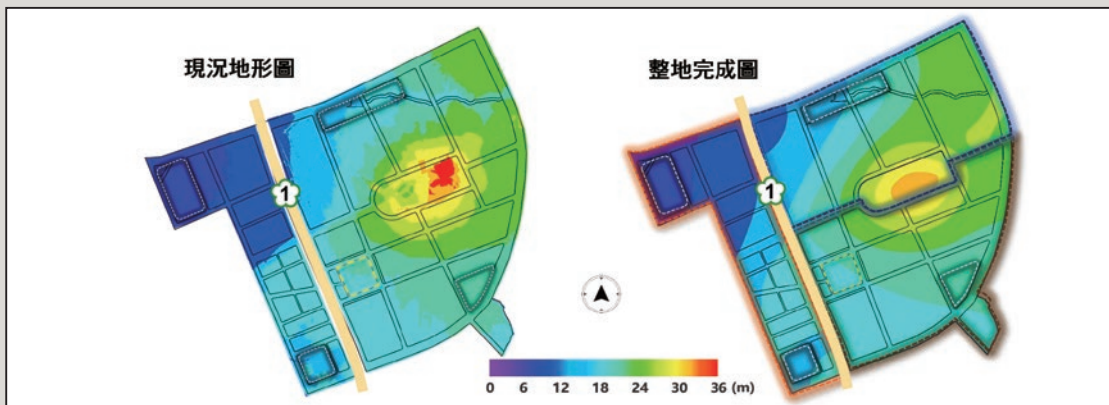


圖6 現況地形圖及整地完成圖

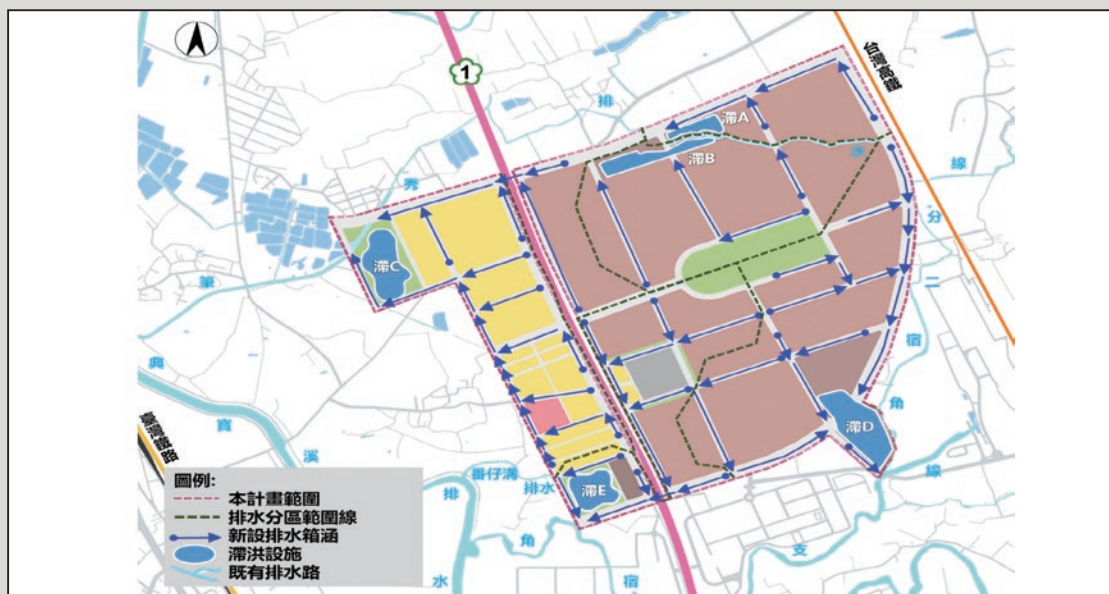


圖7 滯洪池及雨水下水道幹線配置圖

3. 導入低衝擊開發設計構想

本計畫區將導入低衝擊開發(LID)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。主要將思考如何提高基地內之地表入滲率、減少地表逕流及促進蓄水保水，進而達到地表局部降溫之效果。主要LID導入功能包括：(1)景觀營造：植生美化，(2)地方文化：水活化，(3)交通安全：視線引導／路面排水，(4)防災功能：小型微滯洪、淨化

等。留設透水窪地或草地，在暴雨時截流雨水緩慢入滲，亦具有調節微區域排水的功能，同時平時乾燥時，亦可作為多功能草地或綠地使用。本計畫低衝擊開發規劃構想圖詳圖8。

依據內政部營建署104年3月「水環境低衝擊開發設施操作手冊編製與案例評估計畫委託技術服務案總結報告」，本計畫各項LID設施保水量試算保水深度如表3，試算本計畫區之保水深度約為

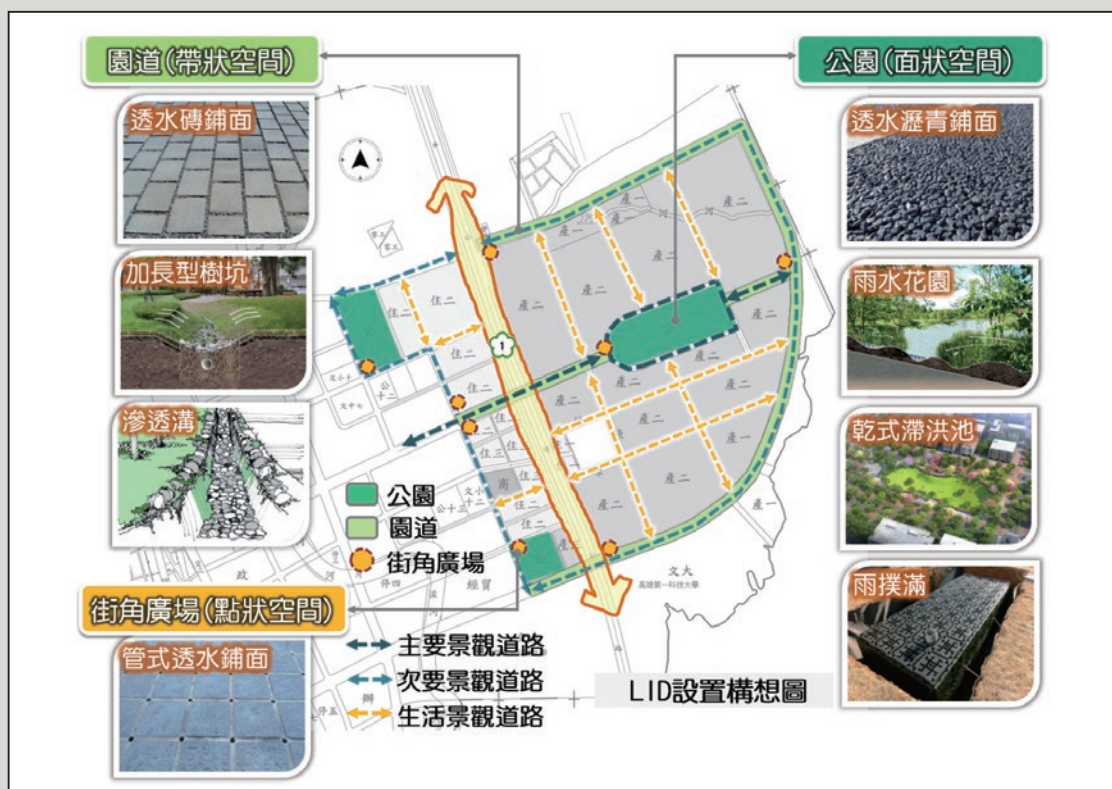


圖8 本計畫低衝擊開發規劃構想圖

表3 本計畫保水深度試算

LID設施	透水鋪面	雨水花園	植生溝	長型 植生滯留槽	樹箱過濾
單位面積保水量(m ³ /m ²)	0.175	0.3	0.075	0.3	0.375
LID設施面積(m ²)	446,214	149,827	12,627	69,649	46,432
基地保水量(m ³)	78,087	44,948	947	20,895	17,412
基地總保水量(m ³)	162,289				
基地保水平均深度	總保水量/基地面積=162,289/3552800≈0.0457(m)=4.57(cm)				

4.57公分(不含建築物之綠屋頂設施)，初步規劃已達目標值。針對未來產專區、住宅區及商業區坵塊內個別建築基地，尚可增加綠屋頂、透水鋪面、雨水花園、植生溝、滲透溝及雨水桶等LID設施，再提昇基地保水深度，降低產生之地表逕流量，以減低洪水量，達到保水、減災、生態、景觀等效益。

4. 資源再利用規劃

為提升資源利用之效率，降低自然資源之消耗，本計畫擬納入循環經濟材

之使用構想。而本計畫區面積達355公頃，於開發後將產生大量新闢道路、公共區域、管溝…等，能利用循環經濟材料進行回填，則可有效去化再生材料(如圖9)，減少廢棄物處理量，降低對於環境的衝擊。

(二) 高效便捷

1. 建構完善區域路網

計畫區現況多為低密度開發並作農業使用，因此既有道路多為狹窄的農

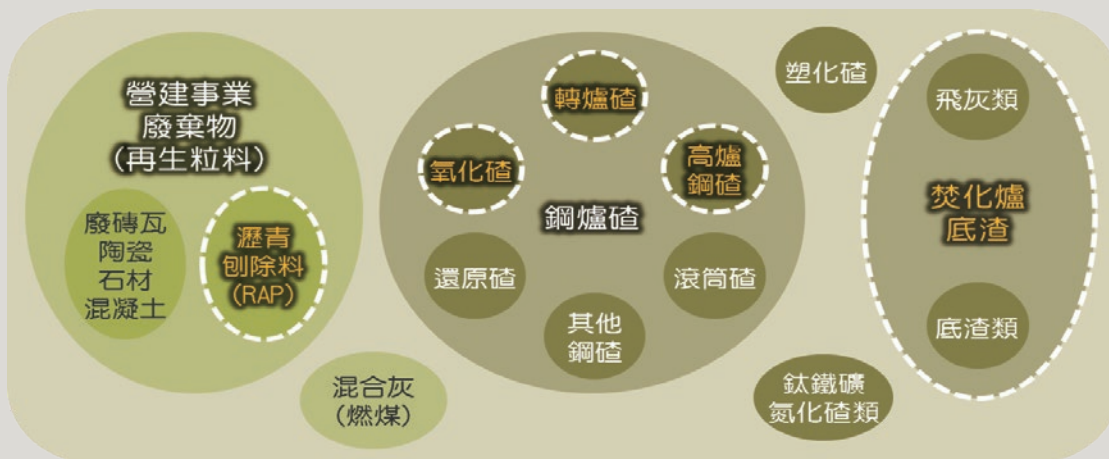


圖9 再生材料分類

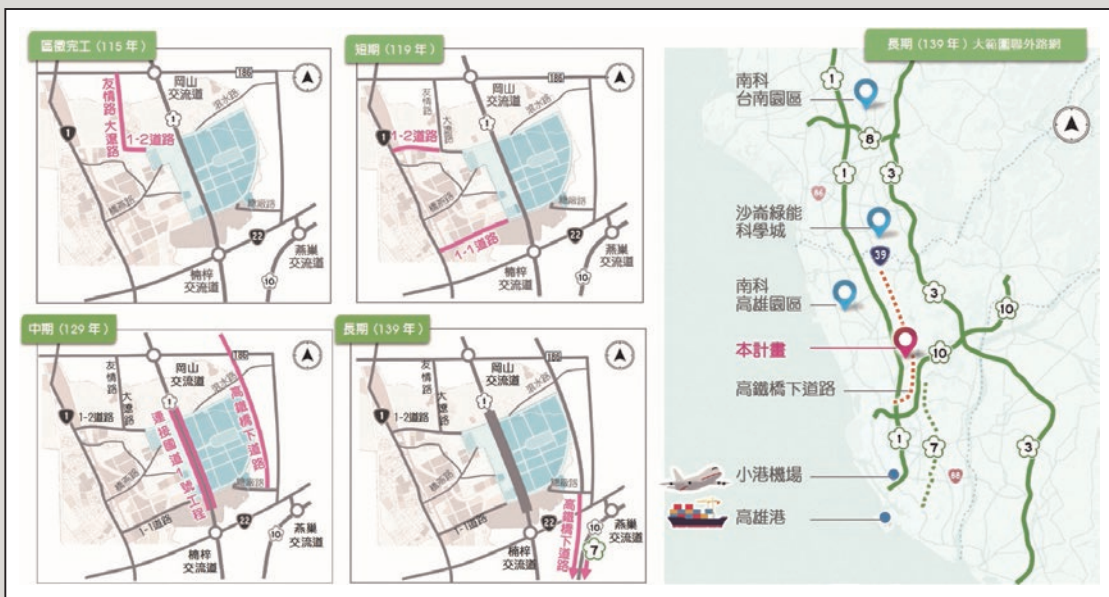


圖10 短中長期區域路網說明圖

路。未來計畫區國道以東設置為科學園區，預計引進就業人口約16,394人，國道以西住宅區、商業區計畫人口訂為18,000人，透過區徵並依照公告之都市計畫進行開發，開發前必須全盤考量區域交通能否負荷開發衍生之交通量。

透過調查區域交通現況、參考都市計畫及科園預計引進產業以預測衍生活交通量，依據科園籌設計畫推估之土地使用比例，設定短、中、長期三階段分析各年期衍生活交通量(詳圖10)，並據以配置合宜的車道數，並提出聯外道路系統建設進程，期望藉由分期新闢計畫道路並串聯鄰近高快速道路網絡，以提供完善的聯外交通孔道。

2. 多元友善道路斷面

本計畫於60m寬之園道斷面兩側留設逾10m寬之綠帶，可供景觀植栽、人行及自行車使用外(詳圖11所示)，共同管道空間可設置於其下方，避免未來道路之開挖影響交通及道路平整性。次要道路及社區集散道路則以人本交通為主要考量，於各種寬度之道路斷面皆留設人行空間。

3. 前瞻高效維生管線

本計畫採區段徵收方式辦理開發，全區地下管線配置原則如下(詳圖12)。



圖12 地下管線配置示意圖

為提升區域環境品質、減少人孔設置數量、提升管線維修效率、減少道路挖掘，且配合國家設置共同管道政策，以共同管道統合公共設施管線。妥適考量管線建置及施工方式，並於鄰近路權側埋設各管線避免後續道路開挖。

(三) 魅力友善

1. 塑造特色鮮明景觀風貌

依據科園籌設計畫的配置建議，本計畫將滯洪池設置於公園用地及產專一用地，共規劃四座滯洪池公園，加上位於計畫範圍中央的泥火山地質景觀公

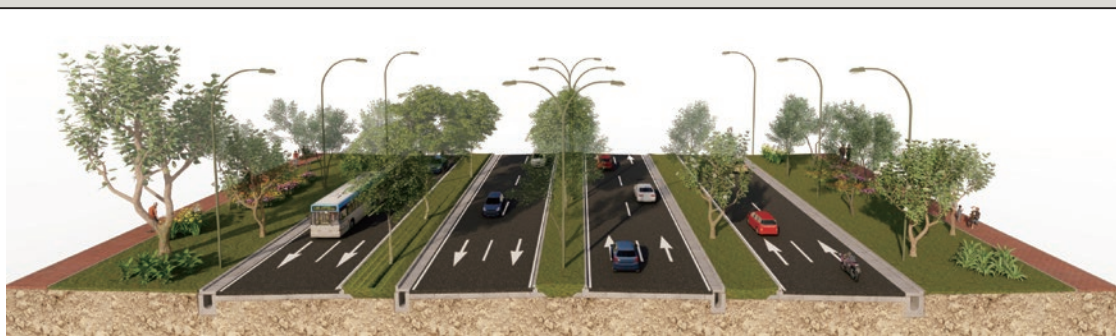


圖11 本計畫60m寬之園道斷面

園，合計共五座，各公園採用自然界-土、綠、水、虹、風元素，作為鋪面、設施及景觀之意象與概念，賦予計畫區內的公園不同的主題特色。其中四座作為滯洪池等多目標使用的公園，為提供

空間使用之彈性，並確保開發後之防洪安全，平時為草地、廣場可供活動使用，具有保水入滲功能，汛期則可具備雨水貯留之功能。本計畫公園位置及配置初步構想，詳圖13-18。



圖13 本計畫公園位置圖

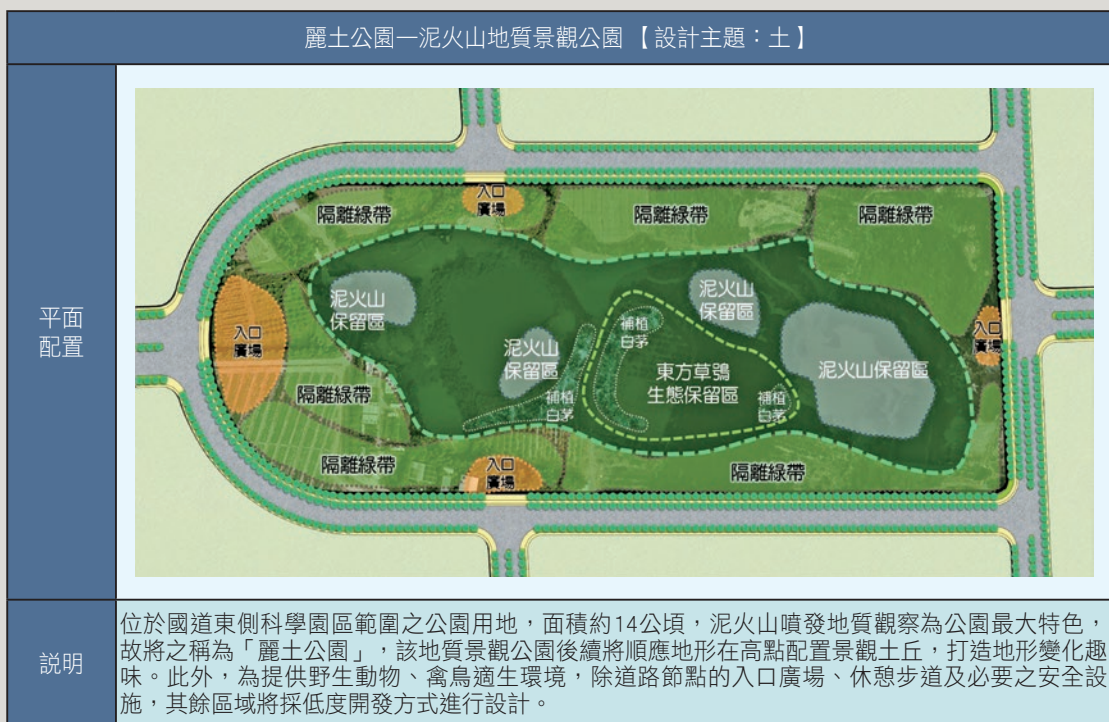


圖14 麗土公園-泥火山景觀公園配置

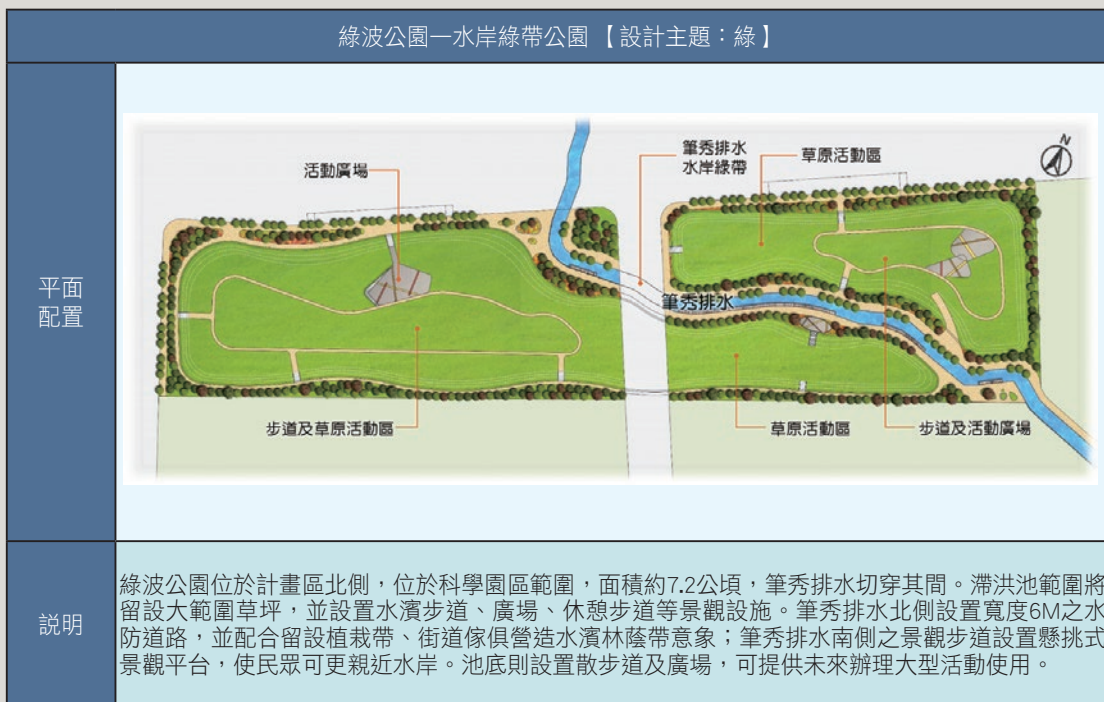


圖15 綠波公園-水岸綠帶公園配置

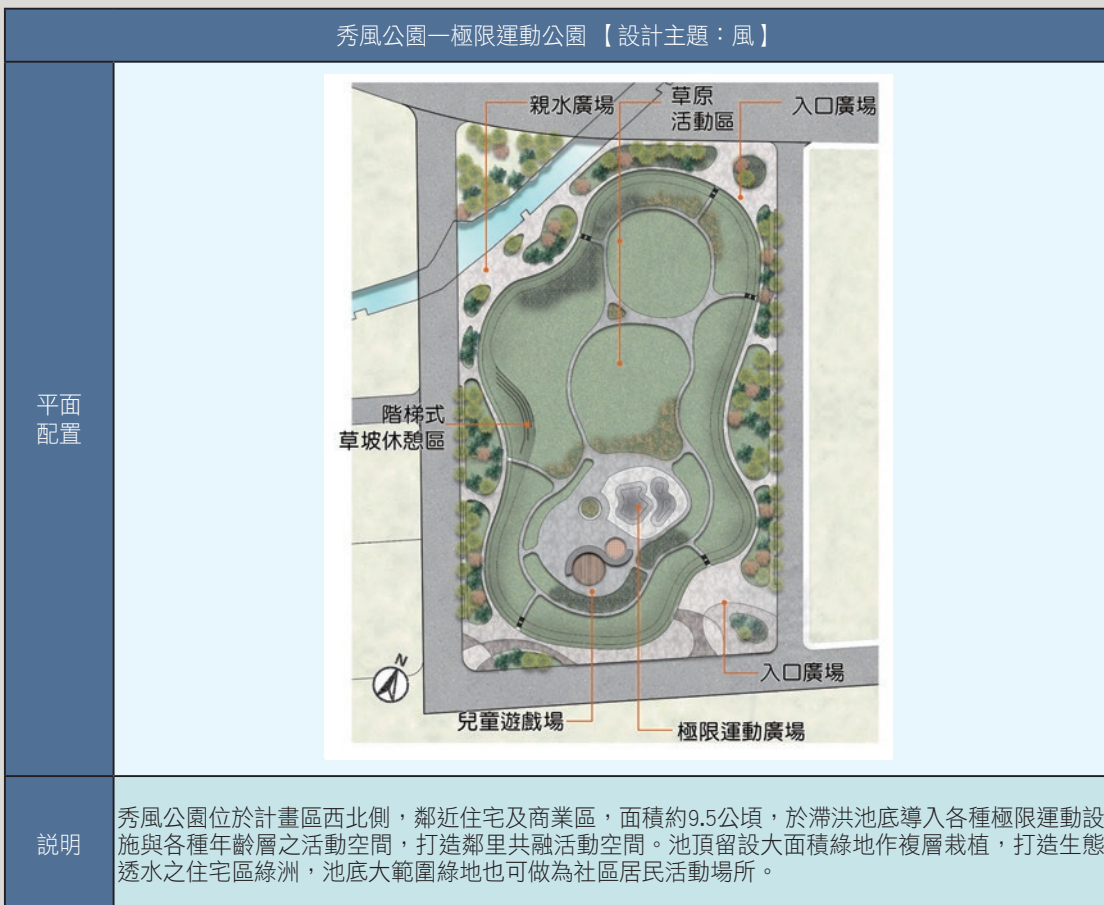


圖16 秀風公園-極限運動公園配置

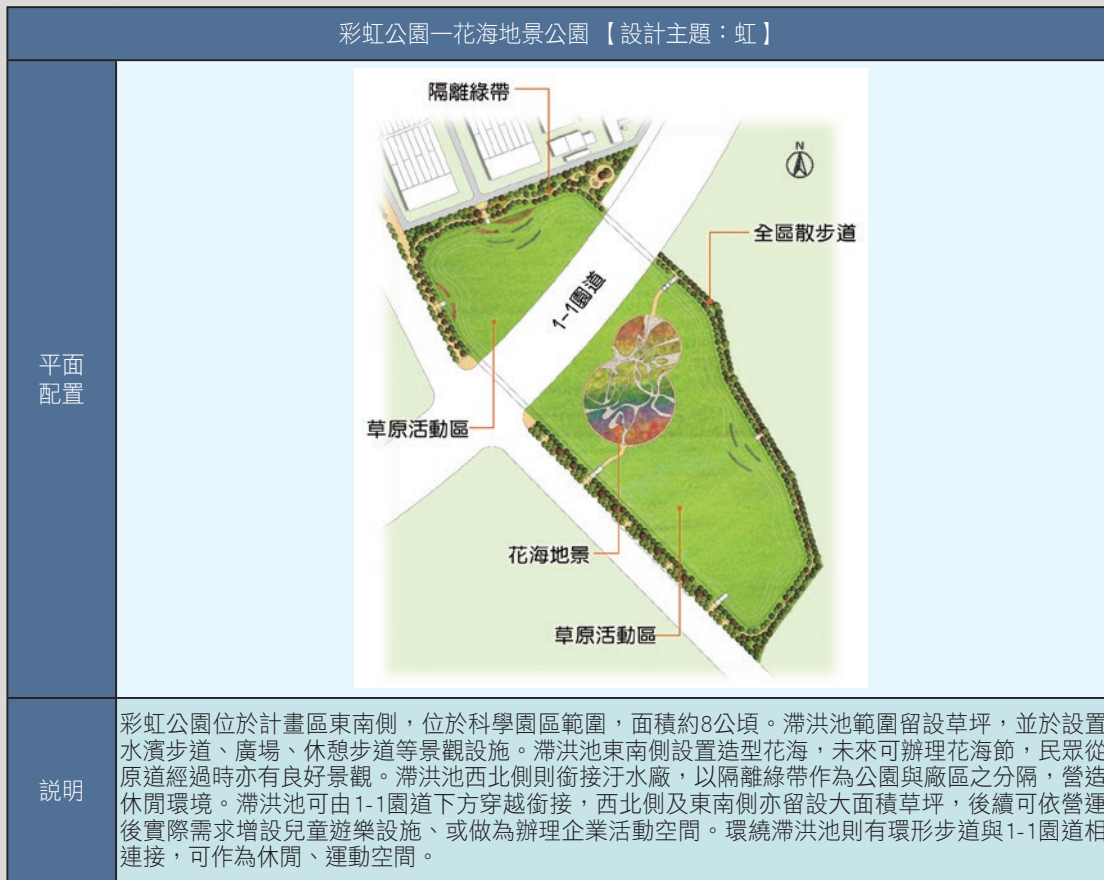


圖17 彩虹公園-花海地景公園配置

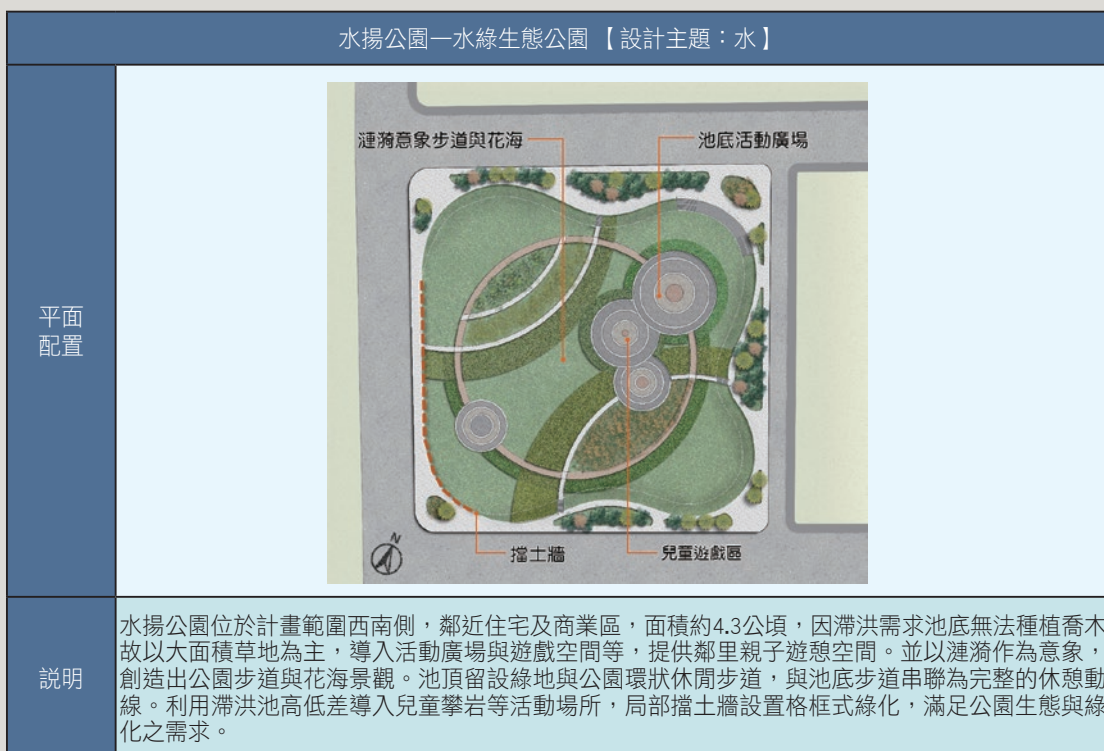


圖18 水揚公園-水綠生態公園配置

2. 既有人造林處理及園區植栽構想

計畫區大部分為台糖農場造林地及私人果園，現地植栽調查主要分為三類：造林地、果園及獨立樹木(詳圖19)，區內之既有道路均栽植至區內行道樹使用。為打造開發區整體植栽景觀風貌，並兼顧既有人造林活化及再利用、老樹或具保留價值之樹種移植研擬相關對策(詳圖20)。

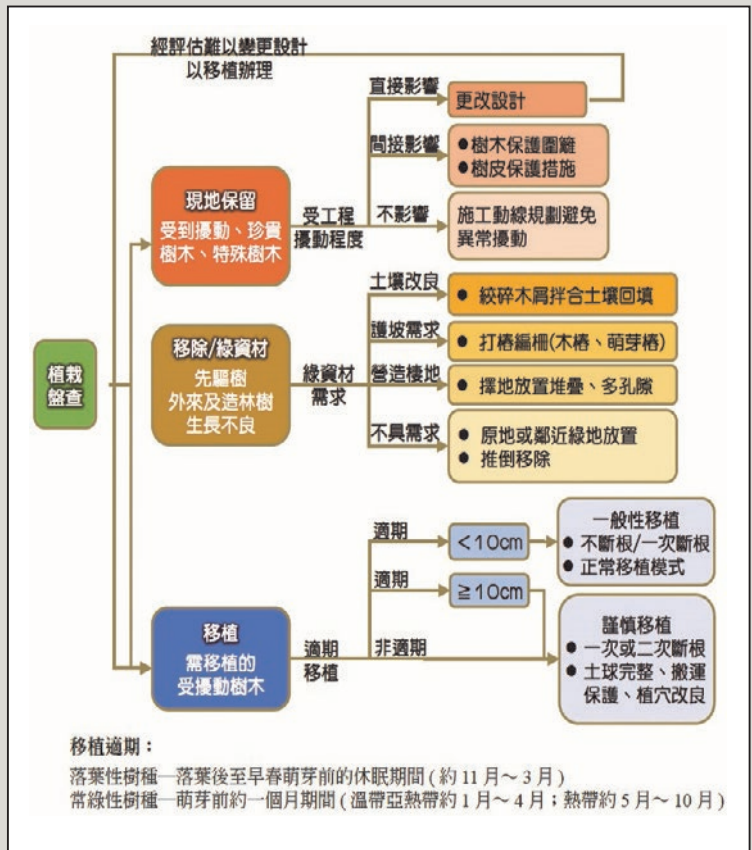


圖20 既有植栽處理建議對策

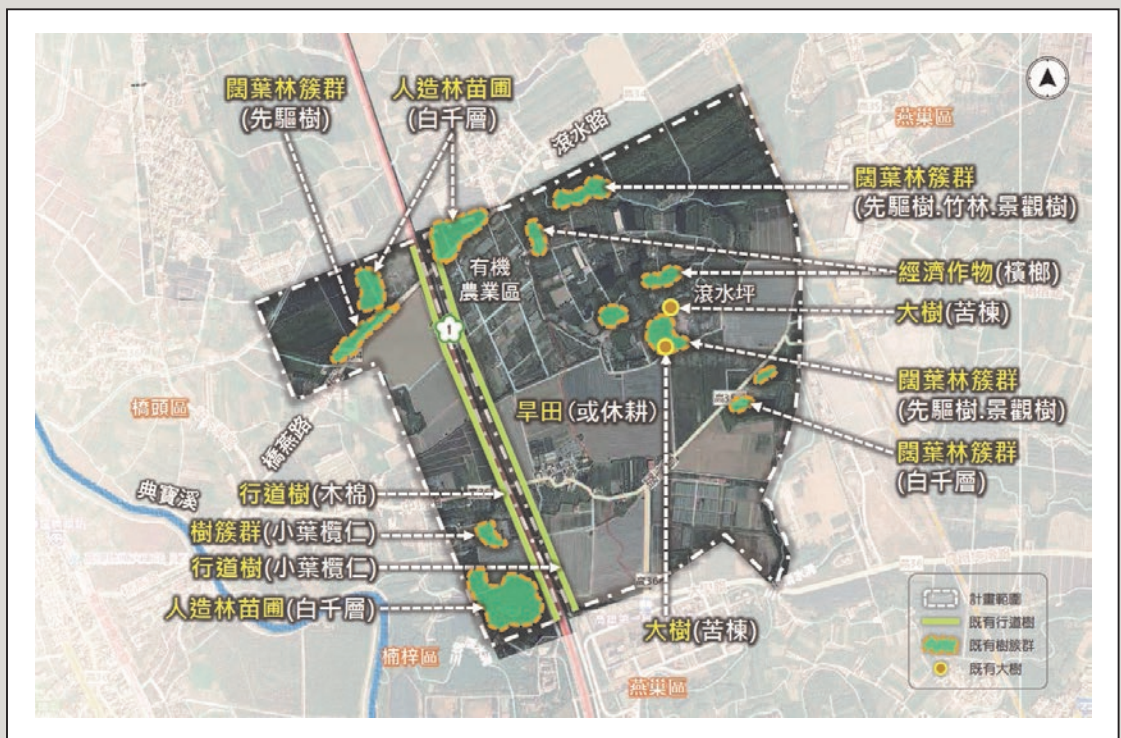


圖19 計畫區既有植栽分布圖

3. 交通寧靜區與通用設計

「人本交通」不僅是強調以人為本的交通政策，更是透過設置交通寧靜區及通用設計，落實人行安全、車行安全。原則上全區道路皆有配置人行道，並配合於行人通行線導入通用設計，營造安全、友善、舒適、健康的永續交通環境，以落實「以人為本」的交通政策。本計畫通用道路設計示意詳圖21。

交通寧靜區建議設置於住宅區周邊及園區內服務性道路，將道路空間規劃兼具人車交通需求及安全使用機能。通用設計規劃的原則包括：人行道為安全、友善且適合所有年齡與不同身體機能的人，步行環境應連續且容易使用和理解，路口設計合理且避免衝突點，車道、自行車道與人行道為實體區隔等。

(四) 防災智慧

1. 滾水坪泥火山調查與研究

滾水坪泥火山位於高雄市橋頭區海峰里和燕巢區角宿里的交界處，當地人稱作「滾水山」，飽含由地底流出的灰色液狀泥漿；地表灰泥經長期日曬而乾裂成各種奇怪的形狀，具奇特的地質景觀(詳圖22)。

本計畫與遴聘多位教授組成研究團隊，透過泥火山區域施測鑽探、土壤試驗、地電阻、振動頻率量測、InSAR分析等項目，調查泥火山地下分布並評估對於公共設施、地下管線及未來廠商建廠之影響(圖23)。相關的防制及保護措施配合於公園用地進行配置，並盡力朝向維持自然地景地貌為原則，營造優質且安全的地質景觀公園。

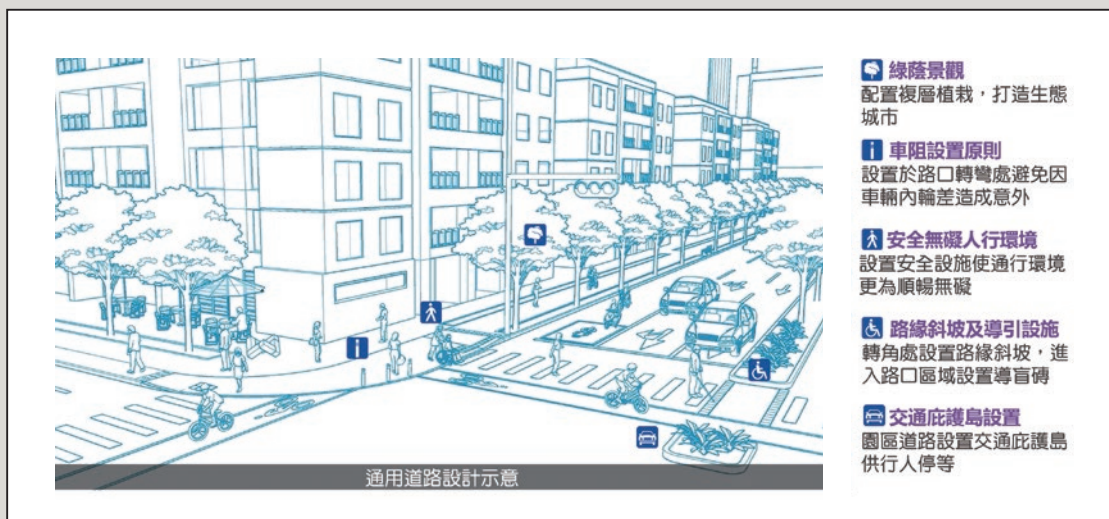
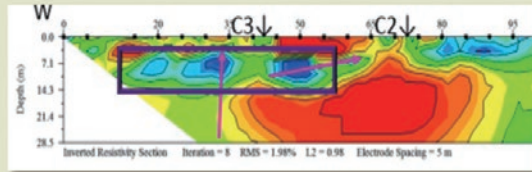


圖21 通用道路設計示意圖



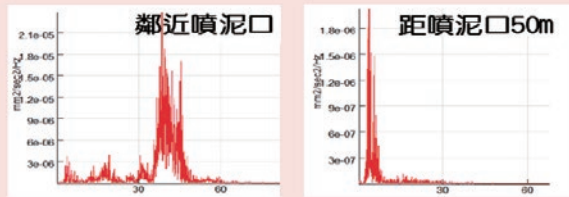
圖22 泥火山特殊地質景觀

地電阻調查



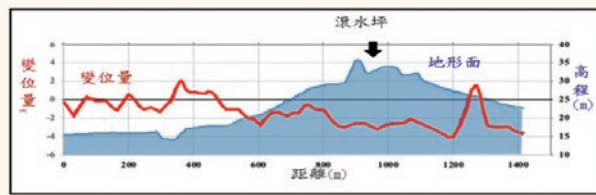
噴泥孔彼此相通，
水平連通道約於
地表下5 ~ 14m處
形成一地下泥漿庫

地聲調查



週期調查噴泥口地
聲變化狀況，研議
環境極端事件(地
震、地下水升降)
對於噴泥之影響

InSAR分析



2014至今，滾水坪
泥火山區域地表
變位量最大為
4mm(下陷)

圖23 泥火山相關調查項目

2. 台灣高鐵振動研究

台灣高鐵通過本計畫工址東側，科園用地未來預計引進半導體及精密產業，對於環境振動敏感度高，而高鐵列車行駛產生振動，經由高架橋或路堤傳

播到土層，所造成的地盤振動大小及傳遞情形，與土層性質息息相關。本計畫將研提高鐵振動分析報告及數值分析成果，供未來園區開發及半導體與精密儀器設廠重要參考(詳圖24)。

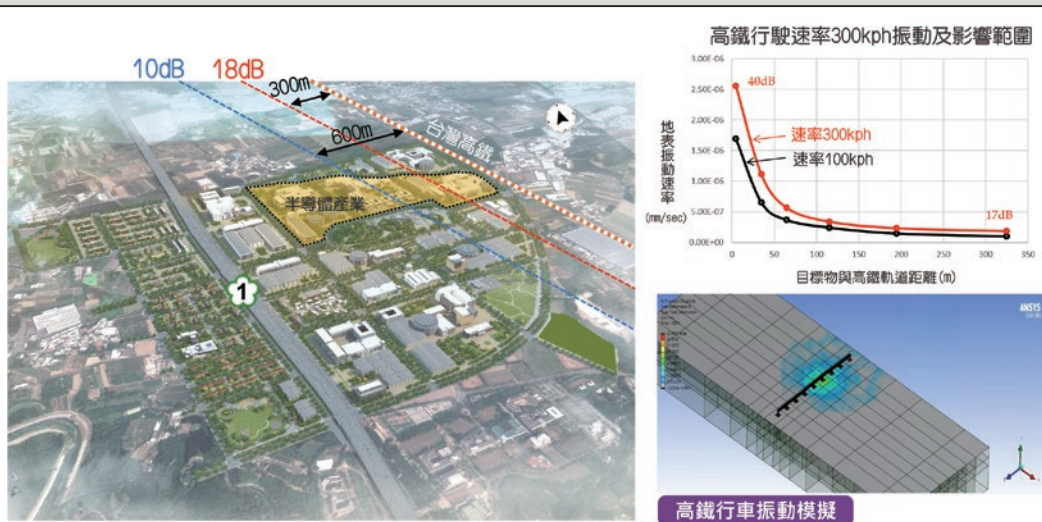


圖24 高鐵振動數值模擬成果

3. 智慧園區與智慧交通

推動智慧園區治理，將架構在全區5G網絡的前提下，發展智慧化應用服務系統，應用於交通導引、偵測警示、園區管理、污水督察、智慧能源五大服務優化園區產業發展環境(詳圖25)。

為確實掌握園區內交通車流，以及於尖峰時段進行車流導引策略，研提交控設備布設之建議，包括偵測設備與發布設備，設備功能及建議配置(詳圖26)。



圖25 智慧園區應用項目

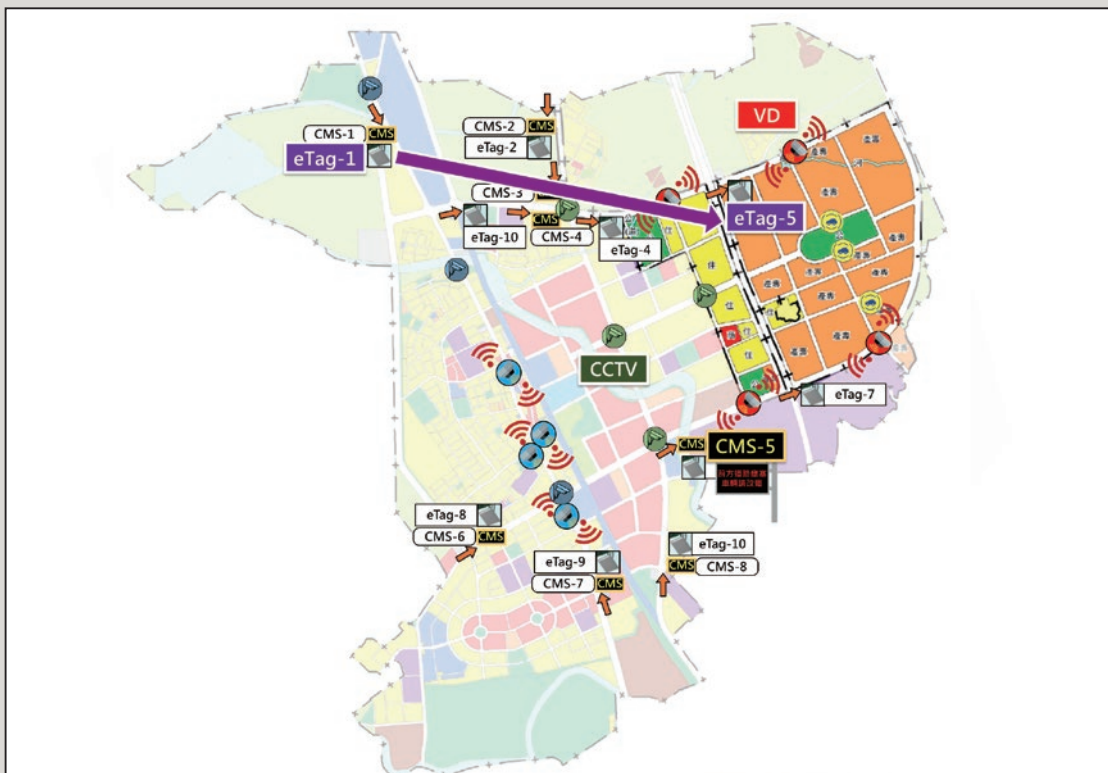


圖26 本計畫智慧交通設施配置構想

結論與展望

橋頭新市鎮的開發，透過架構前瞻、韌性及有效率的基礎建設，尊重在地人文紋理，創造產業、人文與生態的三贏局面，並且兼顧了未來智慧科技園區所需要之元素，打造出舒適有溫度的宜居環境以及綠色永續的科學園區，成為一個人人嚮往落地生根的樂土、work&life balance 的宜居科技新城鄉。故本計畫願景為「科技橋頭堡 人文新城鄉」，提出「智慧運輸、韌性永續、高效便捷」等發展構想，強調空間的共享、活動的共融，並以安全的環境創造愉悅的生活體驗，打造在地生根的智慧三代園區。

參考文獻

1. 內政部營建署，擬訂高雄新市鎮特定區第二期細部計畫（配合設置產業用地）案，民國110年3月。
2. 台灣世曦工程顧問股份有限公司，高雄新市鎮第二期發展區(配合科學園區)開發案區段徵收公共工程規劃設計及監造委託服務作業-服務建議書，民國109年11月。



科技橋頭堡 人文新城鄉

在地生根的智慧三代園區

架構前瞻、韌性及有效率的基礎建設

創造產業、人文與生態的三贏局面

打造有溫度的宜居環境及永續的科學園區

成為 work & life balance 的宜居科技新城鄉



啟航產業新聚落 — 嘉義產業園區 建設

關鍵詞(Key Words)：產業聚落(industrial Clusters)、產業園區(Industrial Parks)、產業發展
(Industrial Development)、嘉義縣(Chiayi County)

- 台灣世曦工程顧問股份有限公司／水環部／經理／黃敦博 (Huang, Tuan-Po) ❶
 台灣世曦工程顧問股份有限公司／水環部／副理／林宏宇 (Lin, Hung-Yu) ❷
 台灣世曦工程顧問股份有限公司／水環部／計畫工程師／曾柏森 (Tseng, Po-Sen) ❸
 台灣世曦工程顧問股份有限公司／水環部／計畫工程師／蔡佳樺 (Tsai, Chia-Hua) ❹
 台灣世曦工程顧問股份有限公司／水環部／工程師／徐學寬 (Hsu, Hsueh-Kuan) ❺
 台灣世曦工程顧問股份有限公司／水環部／工程師／李柔慧 (Li, Jou-Hui) ❻

中科院民雄航太園區

中埔產業園區

無人機AI創新應用研發中心

水上產業園區

水上產業園區

摘要

嘉義縣位居臺灣中南部的中心，集結山、海、平原等自然景觀及物產資源，長期以農業發展為主，又離區域都會中心高雄市與相鄰之中部區域都會中心台中市距離較遠，政府投入資源有限，二、三級產業發展相對較為落後，長期面臨人口結構老化及土地利用受限之結構性困境，面對此一課題，嘉義縣政府積極建設產業園區，從發展精密機械產業聚落，至智慧健康照護產業，配合瞬息萬變的產業發展，持續地營造優良之產業生產環境，吸引人才到嘉義投資發展，使嘉義縣勇敢轉型、創新發展。

嘉義縣政府自民國89年陸續編定大埔美智慧型工業園區及馬稠後智慧型工業園區，並採分期分區開發，其中大埔美一期、二期及馬稠後一期產業用地皆已售罄，馬稠後後期則如火如荼辦理招商作業中。而在美中貿易戰及新型冠狀病毒疫情持續影響全球產業發展環境下，台商回台對於產業用地需求持續高漲，在目前用地供不應求的狀況下，經濟部工業局於109年啟動中南部地區五大產業園區開發作業，位於嘉義縣的則為中埔及水上產業園區；此外嘉義縣政府亦積極針對無人機發展及促進產業轉型升級，遂與中央及相關學術單位共同推動民雄航太園區及嘉義縣科學園區，落實創新科技及研發在地化之目標，持續厚植嘉義縣產業發展動能。

本文將說明嘉義縣產業發展沿革與聚落之形成，並針對產業發展現況以及未來產業發展規劃，說明嘉義縣產業園區佈局及未來展望。



Fostering development drivers for industries

Abstract

Chiayi County is located in the center of south-central Taiwan. It gathers natural landscapes and resources such as mountains, seas, and plains and has long been dominated by agricultural development. As Chiayi County is far away from the regional metropolitan center Kaohsiung City and the adjacent central regional metropolitan center Taichung City, the central government provide comparatively limited resources. Which leads to relatively backward development of secondary and tertiary industries, and has long been faced with the structural dilemma of aging population and limited land use development. To face this issue, the Chiayi County Government has actively built industrial parks to develop from precision machinery industrial clusters to the smart health care industry. In line with the ever-changing industrial development, continue to create an excellent industrial production environment, attract talent for investment and development, and make Chiayi County bravely transform and develop innovatively.

Since 1989, the Chiayi County Government has successively built up the Dapumei Precision Machinery Park and the Ma Chou Hou Industrial Park. Those two parks are planned for staged development, and the industrial lands of Dapumei Precision Machinery Park Phase I, Phase II and the Ma Chou Hou Industrial Park Phase I were all sold out, while the Ma Chou Hou Industrial Park Phase II is now in investment stage. As the U.S.-China trade war and the new coronavirus epidemic continue to affect the global industrial development environment, it prompts a massive wave of Taiwanese firms to leave China and bring their manufacturing home. Therefore, the Industrial Development Bureau of the Ministry of Economic Affairs also plans to develop five industrial parks in south-central Taiwan, including Zhongpu and Shuishang Industrial parks, which are located in Chiayi County. On the other hand, the Chiayi County Government is also actively targeting drone development and promoting industrial transformation and upgrading, and then jointly developing the Minxiong Aerospace Park and Chiayi Science Park with the central government and related academic institutions to foster development drivers for industries.

This article will explain the evolution of Chiayi County's industrial development and the formation of industrial clusters, and share the layout and future prospects of Chiayi County's industrial parks based on the current state of industrial development and future industrial development plans.

壹、前言

嘉義縣位於臺灣本島西南部，倚山面海，其地理位置北接雲林縣，南臨台南市，東連南投縣及高雄市，西瀕台灣海峽(如圖1)。全縣面積約1,902平方公里，共18個鄉鎮市，包括2市、2鎮、14鄉。嘉義縣擁有高山至平原之地形，地勢由東向西漸緩，縣域西半部位於嘉南平原，中部為低山地區屬斗六丘陵及嘉義丘陵，東側為高山區。嘉義縣多變且壯麗的自然風貌，加上阿里山鄒族原住民部落風情及豐富之人文歷史景點，近年來觀光旅遊人潮興盛。

嘉義縣位於台灣中部及南部地區交界處，並居於中科、六輕及南科等中南部重要工業產業帶之輻輳，為中南部產業廊帶之地理中心區域。縣內擁有健全之陸、海、空等交通建設，陸運部分可快速串聯西部交通，縣內國道系統包括國道1號、國道3號，快速公路則有台82線、台61線等。高速鐵路部分，嘉義高鐵站至臺北時間約1個半小時、至台中約22分鐘、至

左營約30分鐘，每日南下及北上各約有55班次停靠。於海運部分，布袋港為區域性商港，是台灣連結馬公、金門及廈門，亦是中南部農產輸出亞洲之重要門戶。在空運部分，水上機場是雲嘉縣市及台南市北側中唯一的空中交通門戶，主要往來金門、澎湖，帶動嘉義縣市及阿里山觀光旅程。整體而言，嘉義縣交通網路密集、南北運輸便捷，亦具有兩岸交流之地理區位優勢。

貳、嘉義環境概述及產業發展沿革

一、環境概述『農業基礎厚實·工業帶動人口回流』

嘉義縣人口分布現況方面，各行政區總人口數以民雄鄉達70,000人居冠，次為水上鄉、中埔鄉及朴子市，均達40,000人以上，詳圖2。在人口總數及人口指標方面，根據內政部社會經濟資料平台民國109年統計資料，嘉義縣總人

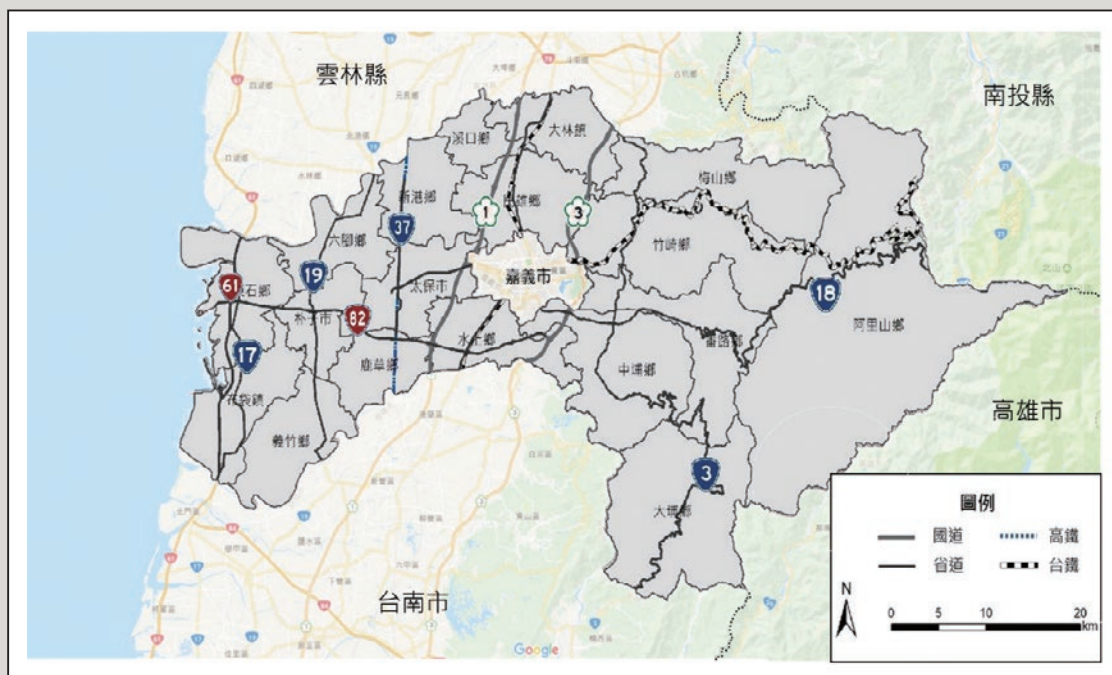


圖1 嘉義縣位置與範圍

資料來源：嘉義縣國土計畫，嘉義縣政府，110年4月。

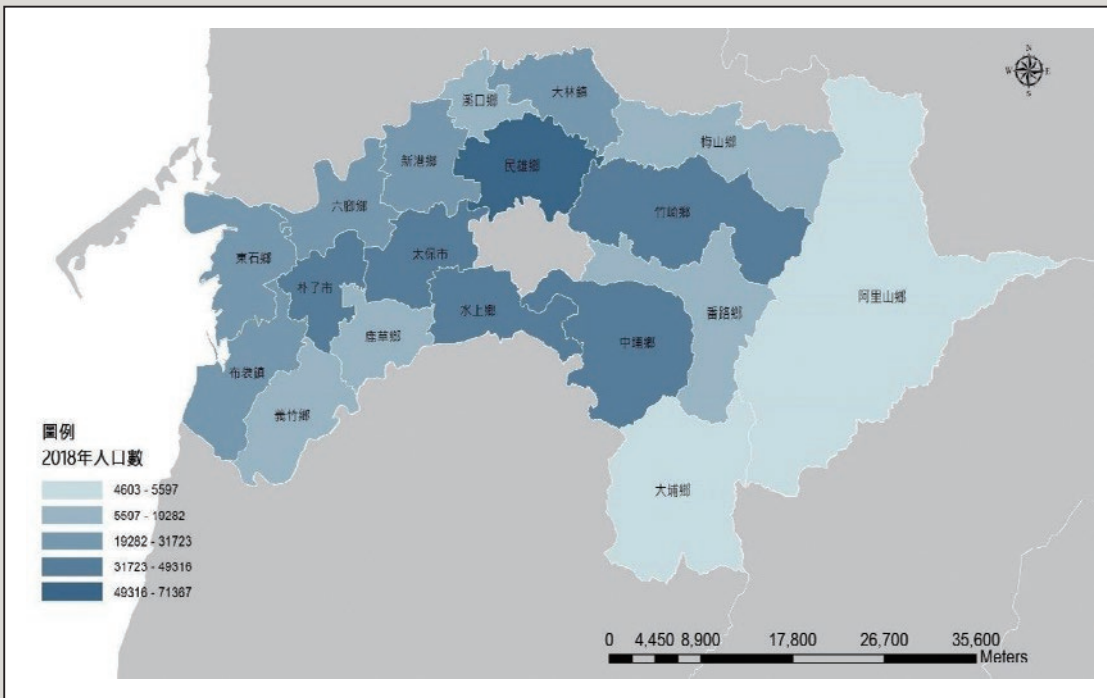


圖2 嘉義縣民國107年各行政區人數分布圖

資料來源：嘉義縣國土計畫規劃技術報告書，嘉義縣政府，110年3月。

口數為499,481人，扶養比為12.73，老化指數226.15，嘉義縣近十年人口總數逐年下降，且老化指數為全國各縣市居冠，惟依110年4月核定之嘉義縣國土計畫說明，嘉義縣在地青年回鄉創業人口近年有增加之趨勢，且嘉義縣未來人口將有賴多項重大產業建設之推動而帶來就業人口，青壯人口比例及人口總量預計可逐漸回升。

嘉義縣是國內重要農業縣市，民國105年嘉義縣一級產業總產值共計約418.43億元，占全國比例約8.62%，全縣一級產業產值中，農業產值占約54.87%，其次為牧業，且縣內農牧戶比例遠高於全國平均值，足見於全國各縣市中嘉義縣農牧業之重要地位；嘉義縣漁業以養殖漁業為主，其中內陸養殖產值產量為全國第二，僅次於台南市，海面養殖產值產值為全國縣市第一。

二級產業方面，依據民國105年工業及

服務業普查，嘉義縣二級產業產值前五大產業分別為製造業（66.31%）、批發及零售業（6.09%）、營造業（6.07%）、醫療保健及社會工作服務業（4.92%）、金融及保險業（2.66%）。其中於製造業部份，依據經濟部統計處民國107年工廠校正及營運調查報告，嘉義縣工廠家數前3大產業依序為「食品及飼品製造業」、「金屬製品製造業」、以及「機械設備製造業」，總共約占嘉義縣製造業46.83%。

二、產業發展沿革『邁向農工大縣·加速產業轉型升級』

嘉義縣向來為農業大縣，亦扮演嘉南平原穀倉之一，在台灣整體經濟以農業轉向工業發展後，嘉義縣亦於民國60年代開始開發民雄、頭橋、嘉太、朴子及義竹工業區等，以嘉義縣農業輔助並帶動工業發展，帶動紡織、塑膠製品及食品等傳統工業成長。近年來，由於縣內工商業發展之侷限性及人口結構改變，導致嘉

義縣人口數持續下降且人口外流嚴重，且考量既有工業區逐漸老舊、且缺乏產業用地，嘉義縣政府推動嘉義縣轉型成農工大縣，開發大埔美精密機械園區一期、二期，以及馬稠後產業園區，因應機械產業發展快速及台商回流的用地需求，引進精密機械等產業進駐。此外，嘉義縣政府亦以產業加值之概念結合長照產業、新農業、航太產業等，配合在地農業優勢、地方需求及研究人才，推動如水產精品加值產業園區、馬稠後智慧健康照護園區、民雄航太園區等。

參、嘉義產業園區發展

一、產業園區發展優勢『水電環境完備·研究人才資源豐富』

嘉義縣轄內共有13座淨水場，總供水量306,225CMD，整體供水相當充裕，另自來水公司依規定要求區外的管線費用，依使用比例由開發單位納入開發成本，由購地建廠廠商及水公司負擔，惟經嘉義縣政府協商終獲得水公司同意不收取維護費，園區內管線及相關自來水設施採設定地上權方式無償撥用接管，使得園區內的水費計價方式與區外無差別，保障廠商優質的供水環境。

嘉義縣內各工業區供電無虞可充足供應，且為北迴歸線通過之地區，陽光豐沛，地理環境擁有相對優勢，每天平均日照時數達5.7小時，具良好的太陽能光電發電條件。嘉義縣政府也推動公有房舍及畜牧場屋頂建置太陽能光電，更積極輔導鹽業用地、滯洪池及不利耕作地場址設置再生能源。107年共計綠能設施238MW，全縣工業、服務業的7年用電量500MW，嘉義縣很可能成為全國唯一綠能覆蓋率超過100%的縣市。

嘉義地區學研資源豐富，共有9所大專院校，學生總數近45,000人，具備充足的學院人才與人力資源，且有嘉義縣政府團隊的支持與協助，產、學、研的鏈結效應，可為人力需求帶來最大效益。嘉義周邊擁有中正大學、嘉義大學、南華大學、吳鳳科技大學等，還有台糖大林生技中心，學術和研究單位齊聚，研發資源豐富。透過人才培訓計畫、建教合作、職訓就業站等資源，建構完整的人力支援平台。

除供水電無虞、學研資源豐富外，嘉義縣政府更協助排除投資障礙，加速落實重大投資，包括單一窗口、一站式作業、一條龍服務等，由專人列管進度加速行政程序，如廠商申請建照審查時間最快1天，平均8.2天，另依嘉義縣振興經濟獎勵投資新開發產業園區補助自治條例，補助廠商地價稅50%、房屋稅40%等優惠，加上嘉義縣土地費用相較於其他縣市較低，使廠商進駐意願高，用地需求持續反應熱烈。

二、產業園區發展現況『產業聚落逐步形成』

(一) 嘉義縣工業區發展現況

嘉義縣工業土地供給(含都市計畫工業區、非都市土地工業區及產業園區、非都市土地丁種建築用地)總計約1,557.43公頃，其中編定工業區來源包括都市土地與非都市土地，共1,084.88公頃(包含綠地及公共設施)。目前嘉義縣共有9處由經濟部工業局、嘉義縣政府及民間自行開發編定之工業區，其中除馬稠後產業園區以及水產精品加值產業園區屬於新工業區外，其餘工業區開闢率高(詳表1)，多已完成建廠，廠商生產使用情形良好，工業區分布如圖3。

表1 嘉義縣非都市土地編定工業區開闢現況

類型	工業區	鄉鎮	總面積 (公頃)	開闢率 (%)	報編時間	主要產業	
						行業類別	家數比例
經濟部工業局報編工業區	民雄工業區	民雄鄉	243.84	95.0	67年	機械設備	13.7%
						金屬製品	13.3%
						食品業	11.9%
	義竹工業區	義竹鄉	15.65	100.0	62年	食品業	36.8%
						汽車及其他運輸	31.6%
						化學材料	15.8%
	朴子工業區	朴子市	21.52	100.0	68年	金屬製品	28.6%
						食品業	11.9%
						塑膠製品	11.9%
縣市報編工業區	嘉太工業區	太保市	59.42	100.0	63年	金屬製品	16.7%
						基本金屬	11.9%
						化學材料	10.7%
						塑膠製品	10.7%
	頭橋工業區	民雄鄉	87.49	100.0	62年	金屬製品	23.5%
						食品業	10.6%
						機械設備	9.4%
						其他製造	9.4%
	大埔美精密機械園區	大林鎮	382.62	72.1	89年	機械設備	33.3%
						金屬製品	27.8%
						食品業	8%
						未分類其他服務	8%
	馬稠後產業園區(一期+二期)	朴子市 鹿草鄉	430.12	53.5	89年	機械設備、醫藥生物及農業科技、汽車及其他運輸	
	水產精品加值產業園區	布袋鎮	8.96	-	興建中	食品業、批發零售、運輸倉儲	
	民間開發工業區	新港工業區	新港鄉	188.00	100.0	81年	塑膠製品
金屬製品							17%
非金屬礦物製品							17%
紡織業							17%

註：總面積部分參考「嘉義縣國土計畫規劃技術報告書(報部審議版)(109.10)」；開闢率部分參考「108年度國土利用監測整合作業委託專業服務案總結報告書(修訂版)」，其中開闢率超過100%部分以100%計。

資料來源：1. 內政部109年10月嘉義縣國土計畫規劃技術報告書(報部審議版)。2. 內政部108年度國土利用監測整合作業委託專業服務案總結報告書(修訂版)。3. 108年度經濟部工業局「臺灣各工業區進駐廠商與產業型態資訊」資料集。4. 經濟部工業局台灣工業用地供給與服務資訊網。5. 經濟部統計處工廠名錄資料。6. 本計畫整理。

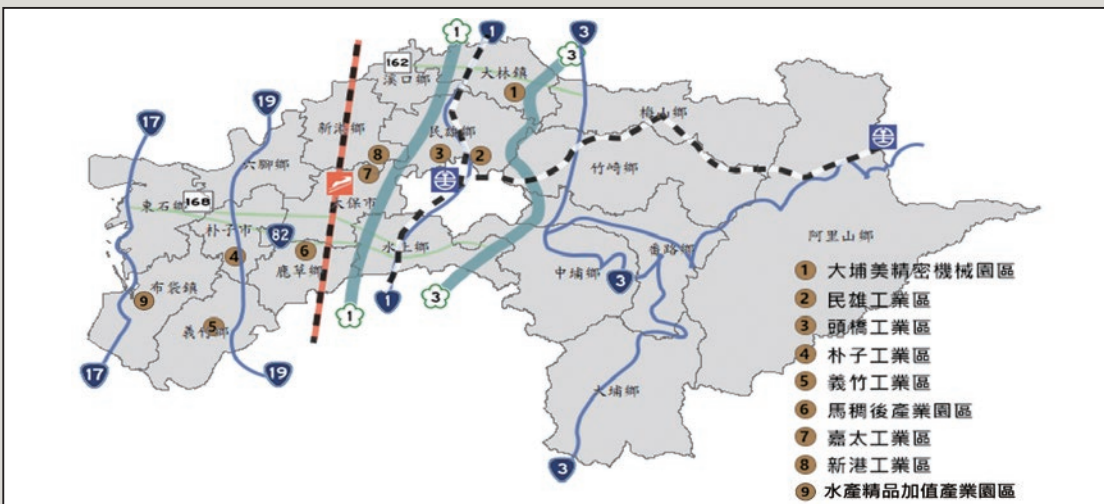


圖3 嘉義縣編定工業區分布示意圖

資料來源：嘉義縣政府工商投資招商網

(二) 近期重點發展產業園區

1. 大埔美精密機械園區

大埔美精密機械園區(原大埔美智慧型工業園區，以下簡稱大埔美園區)位於大林鎮及梅山鄉交界，可藉由鄰近的國道三號直接連通台中地區的精密機械聚落如大里、霧峰、太平及台中工業區，區位與交通條件具有相對優勢。大埔美園區採分期分區開發方式推動(分期分區示意圖詳圖4)，其中大埔美一期及二期產業用地皆以售罄，大埔美三期因涉及軍事用地協調，仍在規劃中，尚未辦理申請設置。

大埔美園區於開發期間，正逢921大地震、網路泡沫化、SARS事件、雷曼兄弟事件所引起的國際金融風暴等重大事件影響，嘉義縣政府遂於97年委託德昌營造辦理園區開發，調整大埔美一

期招商對象為機械科技業者，並成功吸引台中重量級機械大廠，包括程泰、亞歲、上銀、和大等近90家廠商進駐。

另一方面，大埔美二期於93年取得開發許可，定位為香草藥草生技園區(以下簡稱香草園區)，面對大環境景氣低迷，加之以出租方式處分土地，使進駐廠商無法融資，最終導致進駐率過低而宣告開發失敗。嘉義縣政府遂依循大埔美一期之成功經驗，於101年委託麗明營造股份有限公司(以下簡稱麗明公司)辦理園區開發，本公司則受麗明公司委託辦理上位計畫變更、工程規劃、設計及招商等作業，協助將香草園區調整為精密機械園區，並配合調整引進產業內容，終使香草園區成功轉型，更深化與精密機械產業之鏈結，擴大整體產業群聚規模，引領產業轉型升級。(詳圖5，表2)

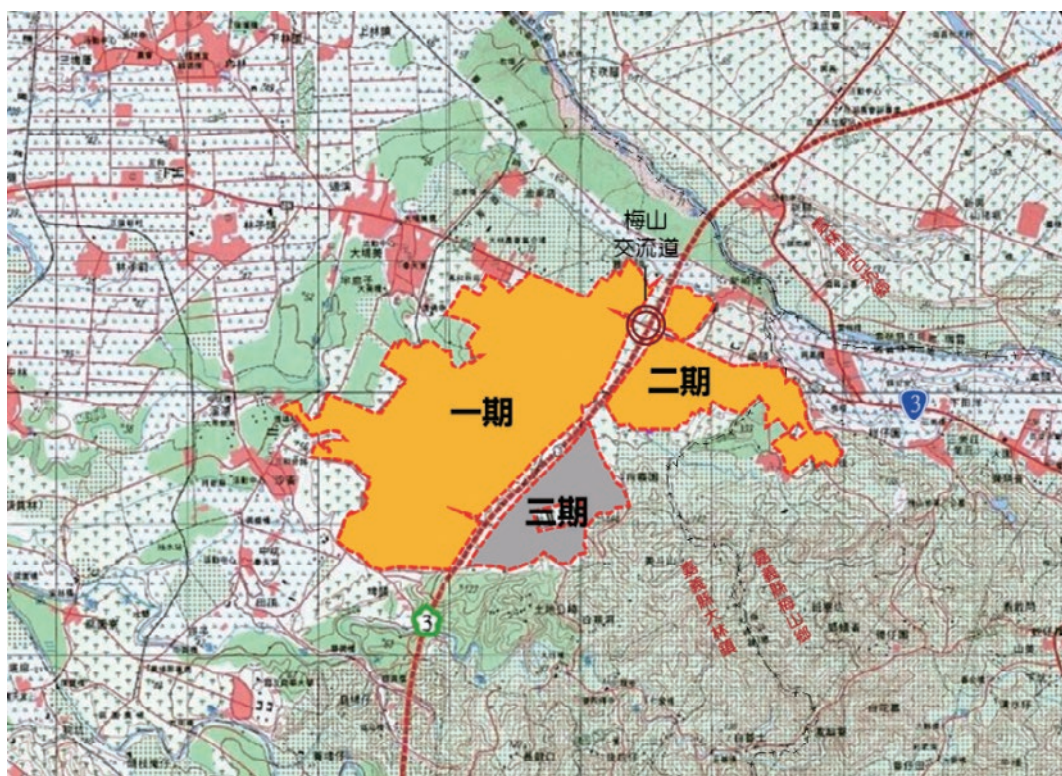


圖4 嘉義大埔美園區分期分區開發示意圖

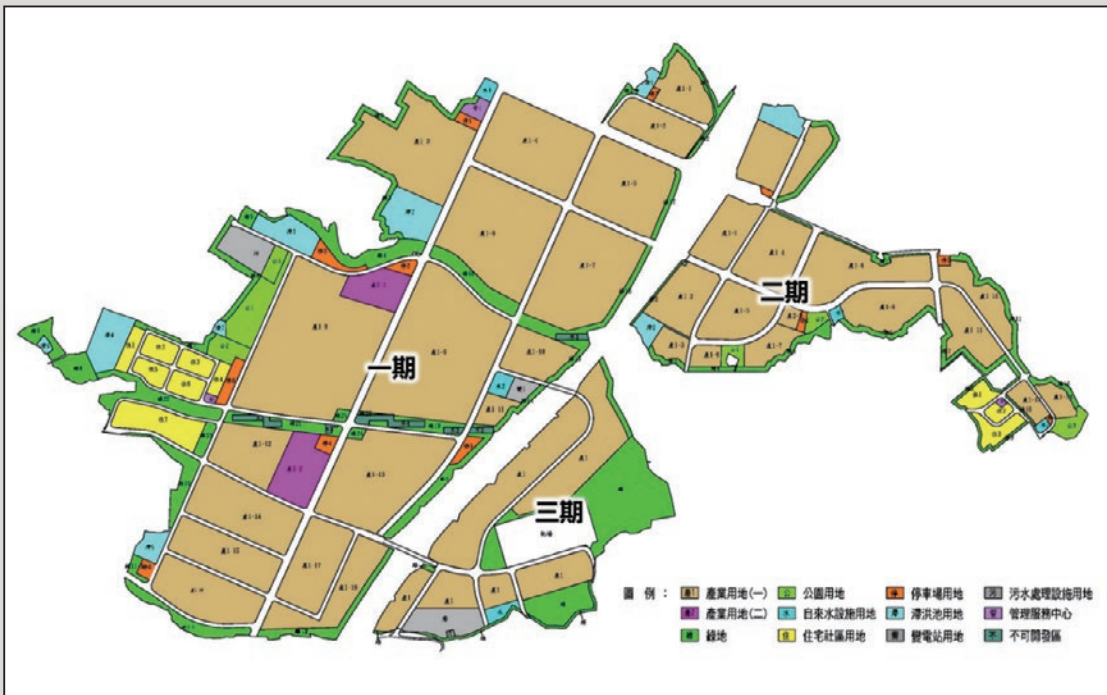


圖5 大埔美精密機械園區土地使用計畫圖

表2 大埔美精密機械園區一覽表

		大埔美		
		一期	二期	三期
1	地理位置	嘉義縣大林鎮		
2	面積(公頃)	296.65	85.97	57.56
3	開發單位	嘉義縣政府	嘉義縣政府	尚未開發
4	開發方式	依「促進產業升級條例」及相關子法辦理	依「產業創新條例」及相關子法辦理	尚未開發
5	開發階段	工程完工且用地售罄	工程完工且用地售罄	規劃中
6	出售(租)	全區採出售	全區採出售	規劃中
7	產值(億元)	406	130	110
8	就業人口(人)	14,637	5,076	2,500
9	引進產業	以機械設備製造業為主	以機械設備製造業及其上、下游或關聯性產業，及地方優勢產業為主	化學製品製造業為主

2. 馬稠後產業園區

馬稠後產業園區(原馬稠後智慧型工業園區，以下簡稱馬稠後園區)位於朴子市及鹿草鄉交界，緊鄰東西向快速道路東石嘉義線祥和交流道，距北側嘉義縣治擴大都市計畫約1公里，高鐵嘉義站約6公里，交通區位極為便利良好(區位詳圖6)。

馬稠後園區為以科技產業及升級傳統產

業為主之綜合性產業園區，採分期分區開發方式推動(分期分區示意圖詳圖7)，馬稠後一期及後期分別於101年及107年由嘉義縣政府委託彙典科技開發股份有限公司(以下簡稱彙典公司)辦理園區開發，其中馬稠後一期至109年已開發完成且用地售罄，馬稠後後期則於109年6月辦理第一次公告標售，廠商反應熱烈，招商狀況良好。



圖6 馬稠後園區區位圖

本公司受彗典公司委託辦理馬稠後後期之上位計畫變更、工程規劃、設計及招商等作業，馬稠後後期開發面積約343.8公頃，產業用地約212.42公頃，除依「政府機關與經濟部所屬國營事業機構合作開發產業園區處理原則」分回予台糖公司之100.7公頃為出租外，其餘111.72公頃皆以出售為主，並以嘉45線為分界，以南為「馬稠後智慧機械園區」，鏈結嘉義縣既有精密機械產業聚落，引進精密機械產業及電子產業為主；以北為「智慧健康照護科技園

區」，因應長照資源需求，引進醫療器材、輔具、生技醫療相關產業為主。(詳表3)



圖7 馬稠後產業園區土地使用計畫及發展定位示意圖

表3 馬稠後產業園區一覽表

		馬稠後	
		第一期	後期
1	地理位置	嘉義縣鹿草鄉	
2	面積(公頃)	84.79	343.80
3	開發單位	嘉義縣政府	嘉義縣政府
4	開發方式	依「產業創新條例」及相關子法辦理。	
5	開發階段	工程完工且用地售罄	工程開工及招商同步進行中
6	出售(租)	全區採標售	部分標售，部分出租
7	產值(億元)	200	800
8	就業人口(人)	2,135	20,000
9	引進產業	以科技產業及升級傳統產業為主	以科技產業及升級傳統產業為主，並區分為「馬稠後智慧機械園區」及「智慧健康照護科技園區」

三、產業園區未來展望『強化產業聚落・促進產業多元發展』

延續嘉義縣產業聚落之形成，嘉義縣亦積極與中央及相關學術單位推動相關產業園區及科學園區設置，不遺餘力落實創新科技及研發在地化之目標，包括「中埔及水上產業園區」、「民雄航太園區」、「無人機AI創新應用研發中心」及「嘉義科學園區」等(如圖8)。

(一) 中埔及水上產業園區

中埔及水上產業園區(以下簡稱中埔園區、水上園區)為經濟部工業局因應美中貿易大戰及台商回台投資，評估釋出糖位於台南、嘉義、雲林、彰化、高雄及屏東之土地，以滿足產業用地需求，為行政院核定之重大建設。

中埔園區位於嘉義縣中埔鄉公館農場，鄰近國道1號、國道3號及台82線，考量嘉義縣在



圖8 嘉義縣產業園區未來展望區位圖

資料來源：嘉義縣投資進程與展望，嘉義縣政府，110年5月。



圖9 中埔園區模擬圖

資料來源：中埔產業園區設置計畫開發計畫暨細部計畫(報內政部審議版)，經濟部，110年6月。



圖10 水上園區模擬圖

資料來源：水上產業園區設置計畫開發計畫暨細部計畫(報內政部審議版)，經濟部，110年5月。

地優勢產業「發展農產加值產業之新農業」，促進地方產業升級，開發面積約67.63公頃，產業用地約40.70公頃，主要引進產業包括食品加工、金屬、機械設備、汽車及其零組件等，預計可引入廠商約80家及從業人口約2,200人，並可帶來約850億元產值(如圖9~10)。

水上園區位於嘉義縣水上鄉南靖農場，鄰近國道1號，且鄰近馬稠後產業園區、長庚醫療專區，能配合「五加二產業創新」之產業政策及地方產業需求，促進產業群聚，開發面積約79.56公頃，產業用地約47.82公頃，主要引進產業包括食品加工、藥品及醫用化學製品、金屬、機械設備、電子產業等，預計可引入廠

商約109家及從業人口約2,500人，並可帶來約1000億元產值(如圖10)。

目前兩園區皆於報編階段，本公司已陸續取得用水、用電、出流管制、農地變更等同意函，同時可行性規劃、開發計畫、環境影響說明書及農地變更使用說明書於中央各權責部會審查中，預定民國111年6月完成核定設置，並接續進行工程設計及施工、土地預登記、同步設廠及公共設施移交接管等。兩園區將配合大埔美與馬稠後產業園區為核心，強化既有製造業，建構金屬、機械設備、電子產業聚落，掌握優勢產業及周邊產業園區之關聯鏈結，創造產業聚落形成。

(二) 民雄航太園區

中科院民雄航太研發園區(以下簡稱民雄航太園區)因台中航空研究所之場域、設備、人員已無法滿足未來需求，經場址勘測，由嘉義縣

政府居中協助，勘選民雄鄉國防部54公頃做為場址，民雄航太園區位屬台中、高雄航研所相關計畫設施中間，交通便捷，加上週邊各大專院校研發能量與人才資源；以及大埔美園區、民雄、頭橋、後湖、嘉太工業區智慧機械、機器人、線性滑軌相關產業的供應鏈支援與擴散效應，將支持中科院民雄航太研發園區的發展(詳圖11)。

將推動無人機研發測試驗證中心與航太相關發展，利用嘉義縣多元的地理環境，發展成為亞洲及國際級無人機測試驗證場域，吸引國外廠商在台投資；推動國機國造，將訂單留於國內，並強化台灣航太研發的能量，為航太產業未來打下基礎。

(三) 無人機AI創新應用研發中心

嘉義縣政府為活化原台體大太保校區，總面積約10公頃，作為無人機 AI 創新應用研發中



圖11 航太研發園區發展示意圖

資料來源：嘉義縣投資進程與展望，嘉義縣政府，110年5月。



圖12 高負載高續航力商用無人機示意圖

資料來源：高負載高續航力商用無人機技術簡介，工業技術研究院。

心，並規劃產業專屬空域，讓廠商即研即測，將能加速廠商的研發效率及進程，提升我國無人機研發技術水準，並於民國109年與中科院簽署合作意願書，預計100多位無人機頂尖人才即將進駐。(商用無人機示意圖如圖12)

(四) 嘉義科學園區

目前嘉義科學園區由科技部南部科學園區管理局進行選址及相關評估中，依北中南科學園區的產業聚落及角色分工，以新設衛星園區



圖13 科學園區發展示意圖

資料來源：科技部南部科學園區地理資訊系統，南部科學園區管理局。

來打造臺灣強韌產業生態鏈，朝精緻、智慧、永續園區規劃，擬建構園區為前瞻數位醫療、精準照護、智慧載具、智慧機械、智慧農業及量子材料等產業聚落，並結合5G、AI等新創產業應用，滿足科學園區落實創新科技及研發在地化(如圖13)。

產值，不僅為嘉義地區產業發展奠定厚實之基礎，更創造提供青年返鄉工作的機會。

延續嘉義縣政府園區開發之成果，嘉義縣推動相關產業園區及科學園區設置仍不遺餘力，盼能提供更符合產業發展需求之生產基地

表4 嘉義縣未來重點產業發展規劃一覽表

		中埔產業 園區	水上產業 園區	民雄航太 園區	無人機AI創新 應用研發中心	嘉義科學 園區
1	地理位置	嘉義縣中埔鄉	嘉義縣水上鄉	嘉義縣民雄鄉	嘉義縣朴子市	評估中
2	面積(公頃)	67.63	79.56	54	10	評估中
3	開發單位	經濟部工業局	經濟部工業局	國家中山科學 研究院	嘉義縣政府	科技部南部科學 園區管理局
4	開發方式	依「產業創新條例」及相關子法辦理		評估中	評估中	科學園區設置管 理條例
5	開發階段	報編中	報編中	評估中	評估中	評估中
6	出售(租)	全區採出租	全區採出租	-	-	全區採出租
7	產值(億元)	86	104	-	-	-
8	就業人口(人)	2,199	2,448	-	-	-
9	引進產業	以食品加工、金 屬、機械設備、 汽車及其零組件 為主	以食品加工、藥 品及醫用化學製 品、金屬、機械 設備、電子產業 為主	無人機研發測 試驗證中心與 航太相關產業	無人機產業	評估中

資料來源：彙整自嘉義縣政府及經濟部工業局相關資料。

結語

嘉義縣政府自97年起陸續開發大埔美精密機械園區與馬稠後產業園區，為嘉義山、海、原地區打造超過800公頃之優質產業基地，引進就業人口達42,000人，創造超過1,500億元之

(詳表4)。在瞬息萬變的大環境下，如何因應產業發展趨勢擘畫未來的產業發展藍圖，實為政府及開發團隊共同努力的目標。

參考文獻

1. 嘉義縣政府，「嘉義大埔美智慧型工業園區開發計畫第四次變 開發計畫暨第一次變更第一期開發區及第二次變更後期 I 區細部計畫書(定稿本)」(2015)。
2. 嘉義縣政府，「嘉義縣馬稠後產業園區開發計畫第四次變 開發計畫暨第一次變更後期開發區細部計畫書(定稿本)」(2020)。
3. 行政院主計處，「105年工業及服務業普查」(2016)。
4. 嘉義縣政府，「嘉義縣國土計畫(公告實施版)」(2021)。
5. 嘉義縣政府，「嘉義縣國土計畫規劃技術報告(核定版)」(2021)。
6. 經濟部統計處，「工廠校正及營運調查報告」(2018)。
7. 嘉義縣政府，「嘉義縣政府報告書」(2016)。
8. 嘉義縣政府，「嘉義縣投資進程與展望」(2018)。
9. 嘉義縣政府全球資訊網，<https://www.cyhg.gov.tw>。
10. 科技部南部科學園區地理資訊系統，南部科學園區管理局。
11. 高負載高續航力商用無人機技術簡介，工業技術研究院。
12. 經濟部，「中埔產業園區設置計畫開發計畫暨細部計畫(報內政部審議版)」(2021)。
13. 經濟部，「水上產業園區設置計畫開發計畫暨細部計畫(報內政部審議版)」(2021)。





3

專題報導

永續城鎮建設 —臺南市地重 劃及區段徵收

關鍵詞(Key Words)：市地重劃(Rezoning)、區段徵收(Regional Expropriation)

台灣世曦工程顧問股份有限公司／運輸土木部／協理／劉國慶 (Liu, Kuo-Ching) ❶

台灣世曦工程顧問股份有限公司／運輸土木部／經理／劉重光 (Liu, Chung-Kuang) ❷

台灣世曦工程顧問股份有限公司／運輸土木部／計畫經理／張寶新 (Chang, Pao-Hsin) ❸

市地重劃 區段徵收

市地重劃 區段徵收

臺南

摘要

台灣目前各縣市政府之土地開發方式最主要有二種，一為重劃，另一為區段徵收，雖然二者之開發方式有顯著差異，但終極目標係為活絡用地，提高土地利用價值，落實居住正義，以及配合產業發展需要等，因應而生之土地開發，地方政府以既有行政資源投入重劃或區段徵收之土地開發，除可活化土地外，亦可提供公園、綠地及廣場等公共設施做為民眾休閒活動之去處，況且地方政府尚可善加利用抵費地及抵價地之土地標售，為地方政府挹注可觀之財源，解決捉襟見肘之財務，實屬一舉多得之土地開發方式。

本文先就臺南市政府重劃及區段徵收之發展歷程，並輔以相關重劃或區段徵收之個案說明，以及開發過程所遭遇之相關課題及因應處理對策，以做為日後重劃或區段徵收後續開發之參據。



Sustainable Town Development-Tainan City's Land Rezoning and District Expropriation

Abstract

There are currently two main ways of land development in Taiwan's county and city governments, one is rezoning and the other is regional expropriation. Although there are significant differences in the development methods of the two, the ultimate goal is to use land, increase land use value, and implement housing. Justice, and to meet the needs of industrial development, land development in response to the need, local governments use existing administrative resources to invest in rezoning or section expropriation of land development. In addition to revitalizing the land, it can also provide parks, green spaces and squares. Other public facilities are used as places for people's leisure activities, and the local government can still make good use of the land and land auctions of the land, so as to inject considerable financial resources for the local government and solve the difficult financial situation. It is really multi-purpose. Land development methods.

This article first discusses the development history of Tainan City Government's rezoning and block expropriation, supplemented by case descriptions of related rezoning or block expropriation, as well as related issues encountered in the development process and corresponding countermeasures for future rezoning or The section collects reference for subsequent development.

壹、重劃及區段徵收開發程序

針對各地方政府之土地開發方式最主要概分二種，一採重劃，另一採區段徵收，然而二者之開發方式明顯有所差異，茲臚列二者開發程序說明如后：

一、市地重劃

市地重劃係依據都市發展之趨勢，將都市計畫區域內或都市周邊雜亂不規則之地形地界、畸零細碎、不合經濟使用之土地，在法令所規定的範圍內，全部重新加以規劃整理進行道路、公園、綠地、河川整治等公共設施之工程開闢與建設，並將區域內的各筆土地經過交換分合後使之成為大小適宜、形狀方正、具備一定規格之地形坵塊，進而再分配給原土地所有權人使用，政府亦可因施作公共工程而取得抵費地。

經重劃後之各宗土地均直接臨路，可立即供建築使用，為增進土地利用及都市建設發展甚有助益的一種綜合性土地改良事業。促使都市內土地作更合理、更經濟、更便利之利用，使都市的成長井然有序，而開發過程中所需的經費全部由參加市地重劃的土地所有權人負擔，屬公、私兩者互蒙其利之土地開發方式。地方政府不僅可節省龐大建設經費，土地所有權人亦可享受交通便利、環境品質提昇及土地增值等益處，實屬一種「惠而不費」、「公私兩利」之都市建設事業。其作用可防止都市土地的不佳使用，更可積極引導都市作健全、完善之發展。

因此，市地重劃的目的是透過公共設施之建設來改善與土地交換分合的方式，來達到提高土地利用的價值，健全都市的發展，政府亦不需支出費用即可取得公共設施用地及抵費

地，完成建設都市發展的基本設施。故「市地重劃有都市建設之母」之美譽。

二、區段徵收

區段徵收係政府基於新都市建設、舊都市更新、農村社區更新或其他建設目的需要，經過法定程序之公益性及必要性權衡判斷後，對於一定區域內之土地，全部予以徵收，並重新規劃整理。開發完成後，由政府直接支配使用公共設施用地，其他可供建築使用土地，部分供作土地所有權人領回抵價地之用，部分作為開發目的或撥供需地機關或專案讓售予特定對象，剩餘土地則辦理公開標售、標租或設定地上權，並以處分土地所得收入償還開發費用之一種整體建設方式。透過此種建設方式，除可實現憲法漲價歸公之基本國策、解決公共建設用地取得、防止土地投機，避免因土地使用計畫變更，而造成地主間暴利暴損之不公平現象（如劃設為住宅區等建地則地價大幅上漲，劃設為道路、公園等公共設施用地則地價大幅滑落）外，並藉由分配區段徵收抵價地之方式，讓土地所有權人得以共享開發利益，落實使用者付費精神，符合社會公平正義原則，故「區段徵收有都市建設之父」之美稱。

貳、臺南市重劃及區段徵收發展現況

臺南市政府就土地開發採重劃或區段徵收辦理之開發區甚多，係屬相當俱有成效之地方政府，現就較具規模與特色之重劃或區段徵收工程先列表(表1)及區位圖(圖1)再做較詳盡之說明詳述如后：

表1 臺南市重劃或區徵計畫一覽表

開發名稱	開發面積 (公頃)	住宅區 (公頃)	商業區 (公頃)	專區 (公頃)	公共設施 (公頃)	備註
① 喜樹灣裡重劃	29.59	9.95	5.31	2.84 (觀特)	11.49	
② 永康物流及轉運專區重劃	14.59	—	—	9.51(轉運)	5.08	
③ 永康新設鹽行國中暨區段徵收	61.37	25.97	6.4	—	29.0	
④ 南科F、G特定區區段徵收	112.18	55.81	9.19	4.29(農)	42.89	
⑤ 南台南站副都心區段徵收	70.23	20.29	14.02	0.93(車專)	34.99	

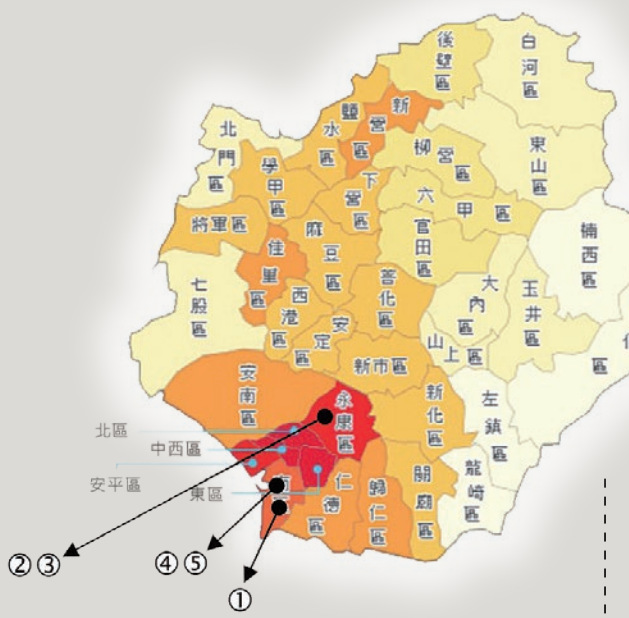


圖1 臺南市重劃或區徵計畫區位圖

本重劃區將有效利用喜樹灣裡地區的地利之便，導入觀光遊憩資源，配合臺86東西向快速道路將此地區與觀光勝地黃金海岸串連，並規劃「灣裡人工濕地公園」，建構整體藍綠網絡，帶動地區觀光經濟發展。

開發區內多為公有，開發完成後可活化閒置國宅基金土地，提供市民更好的社區環境，並兼顧民眾的生活機能以及環境保護，讓居民可於假日時就近遊覽濕地生態(圖2)。

一、市地重劃工程

(一) 喜樹灣裡重劃區

過去喜樹及灣裡舊部落即因未將地勢低窪之問題列入考量，致使區域內逢雨即淹之現況，造成當地民眾飽受淹水之苦。然藉由本次整體開發規劃設計排水計畫，冀能有效改善淹水窘況，並能藉由本次開發一併提升區內公共設施用地比例，為開發區居民帶來更高的生活品質。



圖2 喜樹灣裡市地重劃細部計畫圖

二、永康物流及轉運專區市地重劃區

近年來永康區積極推動各項重大設計畫，加以既有永康工業區、亞太工業區及臺南科學工業園區之開發營運，形成並帶動地區性工商服務業及住宅之需求。爰此，針對整體運輸及衍生產業需求服務進行妥適規劃實有其必要性及迫切性。臺南市政府為求本重劃區之整體發展，針對永康交流道物轉區之範圍規定以市地重劃方式整體開發，並配合土地使用管制及都市設計審議等規定，以求本重劃區發展為國道運輸走廊重要樞紐，形成重要對外門戶。

本開發區位於臺南市永康區，東側相鄰臺南市永康交流道、南側相鄰台一線中正北路、西側相鄰永安路、北側相鄰鹽行國中區段徵收開發案。開發面積為14.59公頃。

本開發案交通四通八達深具發展潛力，生活機能強大，本重劃區不但公設完善且交通條件便利，整體具有投資價值。尤其永安路由原先20公尺道路拓寬為40公尺，將可帶動週遭商業發展(圖3)。



圖3 永康物流及轉運專區市地重劃細部計畫圖

三、永康區新設鹽行國中暨附近地區區段徵收案

鹽行地區為臺南市永康區主要人口集居地之一，臺南市府於辦理高速公路永康交流道

附近特定區計畫之第三次通盤檢討時，考量鄰近地區之國中用地已呈飽和狀態，且經地方人士長期反映，鹽行地區無劃設文中小用地，學童就學距離遠且有安全疑慮，同時為配合幹7號-20M道路(永安路)拓寬工程迅速串聯台南博物館園區及安南區和順工業區，爰依原臺南縣都市計畫委員會93年第180次會議決議及內政部都市計畫委員會94年第624次會議決議採區段徵收方式取得，後續配合永康大排整治劃設公園，以達防洪兼休憩功效，又考量永康區人口不斷增長及鄰近地區產業持續發展與進駐情況下，有增加公共設施、文教設施、住宅區及商業區需求，進而檢討將永康交流道附近農業區納入區段徵收範圍，辦理整體開發。



圖4 鹽行國中暨附近地區區段徵收細部計畫圖

本計畫位於臺南市永康區永康交流道西北側農業區，計畫範圍東至中山高速公路、三民街、農業區邊界，西至永安路(幹7號道路)、南至永康物流及貨運市地重劃區及工業區邊界、北至工業區及住宅區(三崁店社區)。行政轄區包括部分永康區三民里、蔦松里及鹽行里範圍，地段包括部分臺南市蔦松段、三崁店段及鹽行段土地，全區開發面積61.37公頃(圖4)。

開發效益說明：

- 提升鹽行地區學童就學便利性及安全性，並解決現有永康國中校地嚴重不足之窘境。

- 藉由永康大排兩側綠帶之劃設及留設滯洪池，達到防洪兼具休憩功能，並可創造該地區藍綠軸帶系統。
- 配合永安路拓寬以建構完善的交通路網，並藉由整體規劃強化永安路的觀光門戶景觀道路意象。
- 藉由本計畫區之區位優勢與土地使用之調整，透過住宅、商業等都市活動機能的劃設提供，可有效地吸納鄰近產業發展之潛力與動能。

四、臺南市南科特定區開發區塊F、G區段徵收案

特定區計畫擬定時，於新市區建設地區共劃分為15個開發區塊，每一開發區塊面積約為50~60公頃，就開發財務及提供的都市服務機能而言，均為適當的整體開發規模。於計畫發布實施後，陸續於93年11月發布實施「變更臺南科學工業園區特定區計畫（南科液晶電視及產業支援工業區）」案（涵蓋H、I、J、K之開發區塊），又於94年10月發布實施「變更臺南科學工業園區特定區計畫（新市區建設地區開發區塊L及M）主要計畫」案。為健全園區之服務機能、降低水災威脅，並且帶動南科特定區及周邊地區之發展，部分重要的道路及公園兼滯洪池等必要性公共設施，已先行採一般徵收方式取得土地及開發，其費用則於日後各該所屬開發區塊辦理區段徵收時予以歸墊。

由於原既定之空間結構改變，再加上總就業人口增加，97年7月發布實施的第一次通盤檢討，考量特定區範圍多為淹水潛勢地區，實不宜再增加都市發展用地，故調整為「西側重產業支援，東側重生活服務」的空間架構，並將



圖5 南科特定區開發區塊F、G區段徵收細部計畫圖

B、F、G區塊由產業支援機能，調整為生活服務機能以增加容納人口。為提供科學園區內所需生活服務機能，特辦理本案開發。

本計畫區（開發區塊F及G）係位於南科特定區東側，劃分為四個坵塊，主要位於臺鐵縱貫鐵路以西及高速鐵路以東之間，行政轄區隸屬善化區及新市區。其範圍東側約以18-24M道路為界；南側則以3-50M道路境界線為界，與開發區塊O相鄰；西側以高速鐵路為界；北側則與開發區塊E相鄰。預計區段徵收面積為112.18公頃(圖5)。

開發效益：

- 因應臺南科學工業園區產業及地區發展，提供就業人口之生活服務需求及公共設施，以滿足地區發展需求。
- 引導臺南科學工業園區周邊土地有序漸進發展，營造園區與周邊環境發展融合協調。
- 強化臺南科學工業園區周邊生活服務發展環境，並作為帶動臺南市朝多核心發展觸媒之一。
- 興闢必要性公共設施用地，整備特定區

防救災系統。取得並開闢特定區內部分具聯外功能的道路及公園兼滯洪池等重要公共設施，並透過基地內開放空間留設，降低水災威脅，建構完整之地區防救災系統。

- 落實市政重大建設計畫，帶動地區整體發展。臺南市施政計畫提出新十大旗艦計畫共45件重大建設，本案F、G區區段徵收列屬十大土地通盤檢討開發基地之一，期能加速推動本地區開發，進而帶動南科周邊地區整體發展。
- 藉由區段徵收辦理後取得亞洲蔬菜中心實驗田之土地。「亞洲蔬菜研究發展中心」(Asian Vegetable Research and Development Center, AVRDC)，擁有全球公部門最大的蔬菜種原保存庫，在國際農業界之地位已倍獲肯定，其工作成果對農業環境、就業機會、國民營養及季節性價格調整機能等工作成果，均具社會效益。

五、南台南站副都心第一期區段徵收案

臺南市早期都市發展多集中於北區、中西區等都會核心發展區，重要之都市服務，如商業、行政、教育等機能也多集中於市中心區。隨著都市發展密度漸增，使得市中心區之公共設施與交通服務水準日趨下降，加上高鐵通車及未來台鐵地下捷運化等重大建設之推行，勢必促使台南都會區發展核心轉移。

本計畫區為東區僅餘之可發展腹地，且未來台鐵地下捷運化後於本計畫區內增設之南台南站，將可望帶動地區之整體發展。透過重大交通建設之運輸機能，不僅有效提升本計畫區北上至市中心區之可及性，亦提高南下轉乘台鐵沙崙支線通往高鐵沙崙站之便利性，加上



圖6 南台南站副都心第一期區段徵收細部計畫圖

本計畫區土地權屬較為單純，有利整體開發，可望建構新興發展核心，健全本市均衡發展格局。

本案開發範圍位於臺南市東區，範圍在台糖試驗所周邊農業區土地，東至崇明路、崇德路，西至大同路二段，北達崇賢七路及巴克禮公園，南以東區行政界線與仁德區二空眷村為界，總面積約70.23公頃(圖6)。

參、臺南市重劃及區段徵收發展過程遭遇之課題及解決對策

一、永康區新設鹽行國中暨附近地區區段徵收案

本區段徵收工程於施工過程中，遭遇基地下方大量之廢棄物埋設及TPH土壤汙染，位置如圖7，因前述之廢棄物佔據計畫道路、公園綠地及開發坵塊等，若無儘速處理，勢將嚴重影響開發期程，此一現況亦有別於一般之土地開發工程，為順利推動工進，業主、設計與監造單位及施工廠商均同心協力，以先報准尚未完成變更設計程序，在不增加工期之情境下如期如質完成本基地之開發。

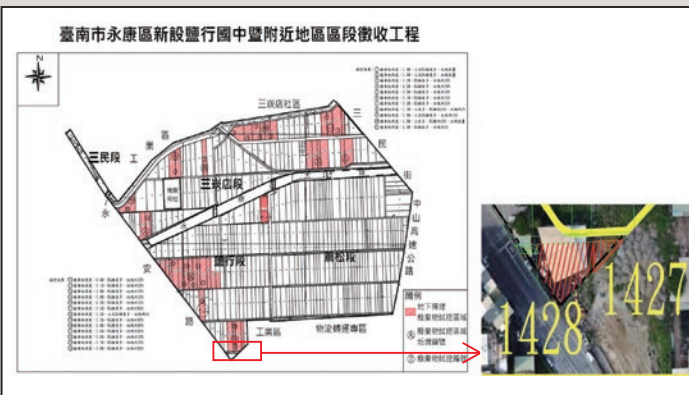


圖7 廢棄物及土壤污染位置圖

二、南台南站副都心第一期區段徵收案

本工程開發完成後，發現基地原設計專管排放之雨水下水道，因土地徵收問題尚未能完成設置，導致開發區及周邊常遇雨成災，居民飽受淹水之苦，經檢視都市計畫之文教用地尚未有開發計畫，位置如圖8，臺南市政府遂要求利用此文教用地設計臨時滯洪池，一方面可提供約50000立方之土方於鹽行國中區段徵收工程之用，另一方面亦可解決本開發區因排水專管無法如期設置，導致本地區常遇水則淹之窘況，可說是一舉兩得之舉措。



圖8 臨時滯洪池區位圖

三、臺南市南科特定區開發區塊F、G區段徵收案

本工程於設計階段即因細部計畫述及本基地有文化遺址課題，本工程於設計階段，亦布設約200孔之地下鑽探，位置如圖9，惟因本基

地開發致逕流係數增加，依法令規定開發所增加之逕流需自行吸收之原則，致本基地需利用公園用地設置滯洪池及抽水站，因抽水站量體需以20公尺深之地改樁進行地盤改良，以提供站體足夠之承载力，臺南市政府文資處擔心20公尺深之地改樁相對抽水站體位置需先進行監看及槽溝探測，以充分了解遺址分布高程及位置，據以研判是否需試掘及挖掘搶救等措施，此一開發基地因有遺址分布其中，對基地開發之進度明顯有所影響。

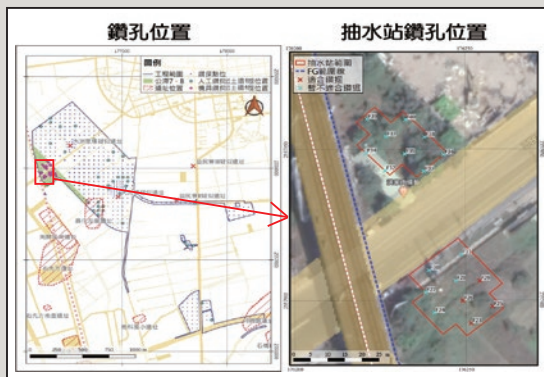


圖9 文化遺址鑽孔分布圖

四、永康物流及轉運專區市地重劃區案

本基地於轉運專區旁有煤灰佔據既有道路，位置如圖10，嚴重影響道路之闢建，因煤灰之處理費用龐大，地主無法負擔，致道路開發期程延宕，亦造成開發區無法如期開闢完成，由此可知，在開發基地尚有廢棄物置於公共設施用地上，應於開發前要求地主清除完畢再於開發，以利於開發區之順利推展。



圖10 煤灰位置圖

五、喜樹灣裡重劃區

本基地因位處遇雨則淹之地勢低窪區域，水利主管機關要求基地開發需一併解決周遭淹水之問題，導致有別於一般重劃工程之土地開發。本開發基地現況已於喜樹灣裡大排左岸布設四處臨時抽水設施，以因應本地區遇雨則淹之窘況，然本次市地重劃之排水工程，既於喜樹灣裡大排左右岸布設四處永久地下滯洪池及抽水站(如圖11)，以及於停20用地採多目標方式設計中型抽水站，一則減輕喜樹抽水站負擔，另一則可有效降低喜樹灣裡大排之水位，以能徹底有效解決本地區逢雨則淹之窘況。

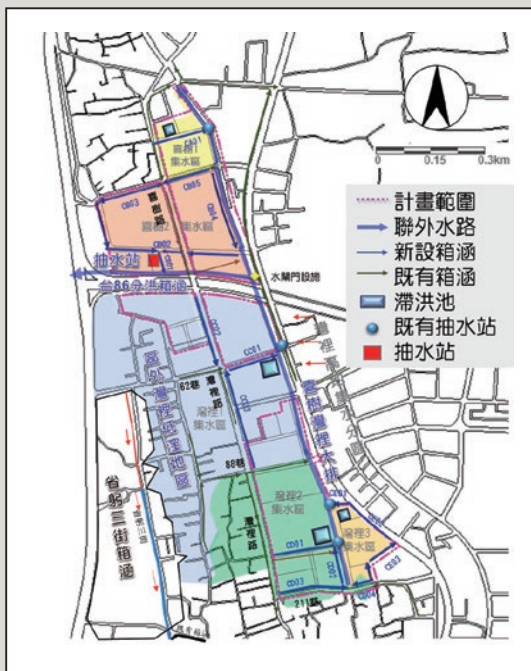


圖11 四處地下滯洪池及抽水站位置圖

結語

臺灣各縣市政府為加速及提高土地利用價值、落實居住正義、土地轉型利用及產業發展需要等，均採取有效之重劃或區段徵收方式辦理土地開發，且均具相當之成效。

土地開發所創造之效益雖眾所皆知，有目共睹，惟須秉持公平正義之原則辦理重劃或區段徵收，且須以理性、公平、合理之方式與土地所有權人溝通協調，在既有之法令規範下，辦理土地徵收與價購事宜，在臺南市政府主政之重劃或區段徵收之土開案，倘遇開發基地遭遇重大有別於一般土開案之情事，亦均能在業主、設計與監造單位及承包商三者間同心協力，共謀解決對策，因此，才能在土地使用者、土地所有人及土地開發者等三方共創三贏之局面，以為台灣各縣市政府之土地開發開啟最佳示範。

參考文獻

1. 臺南市政府地政局網站(<https://land.tainan.gov.tw>)
2. 喜樹灣裡市地重劃細部計畫書。
3. 永康物流及轉運專區市地重劃細部計畫書。
4. 永康區新設鹽行國中暨附近地區區段徵收細部計畫書。
5. 臺南市南科特定區開發區塊F、G區段徵收細部計畫書。
6. 南台南站副都心第一期區段徵收細部計畫書。
7. 台灣地圖 565-ALL - im5841.com
8. 台灣民宿(瘋台灣台南民宿網 tainan.fun-taiwan.com)



3

專題報導

大南方、新動脈——國道7號建設

關鍵詞(Key Words)：路廊 (Corridor)、零方案 (Do Nothing)、20呎標準貨櫃 (Twenty-foot Equivalent Units, TEU)、電子收費 (Electronic Toll Collection, ETC)、快速生態評估法 (Rapid Ecological Assessment, REA)、差別費率 (Rate Discrimination)、高乘載(High Occupancy)、匝道儀控 (Ramp Metering)、服務水準 (Level of Service)

台灣世曦工程顧問股份有限公司／運輸土木部／計畫經理／施智謀 (Shih, Chih-Mou) ①

台灣世曦工程顧問股份有限公司／運輸土木部／副理／楊家正 (Yang, Chia-Cheng) ②

台灣世曦工程顧問股份有限公司／運輸土木部／資深協理／劉國慶 (Liu, Kuo-Ching) ③



國道7號 帶動大高雄發展 緩解交通瓶頸問題

7 加速推動進行 國道7號高雄路段有望於今年送至環保署審議

類別	內容
計畫路線	高雄至台南
計畫長度	約100公里
計畫經費	約1000億元
計畫進度	預計2025年完工
計畫單位	交通部公路局
計畫目標	改善交通、促進經濟發展

摘要

為因應高雄縣市合併契機及港市再造發展，行政院於95年12月核定由交通部臺灣區國道新建工程局(現併為交通部高速公路局)辦理國道7號高雄路段計畫(以下稱「本計畫」)，以解決國道1號高雄市區路段日漸壅塞及重車繞行市區對民眾生活及交通之影響。本計畫自99年展開綜合規劃，並自101年辦理環評迄今，經103~108年完成第二階段環境影響評估範疇界定會議後，目前(110年)已完成第二階段環境影響評估書陳報交通部。

本計畫於規劃作業之初，已就路線對現有地區交通、生態環境及廠商營運之影響，辦理多次地方說明會及拜訪工業區主管機關、廠商以廣納民意，並與地方環保團體進行訪談以避開生態敏感區。本計畫經充分與利害關係人溝通、訪談及說明後，檢討調整規劃成果並就各界關切議題評估對策作為，以消弭歧見凝聚共識，期盼順利通過環評審查，完工通車以改善高雄地區的交通。



The National Freeway No. 7 Project: New Artery for Taiwan's Great South

Abstract

To contribute to a more rapid and balanced development of Kaohsiung City and Kaohsiung Port, the Executive Yuan in December 2006 approved the implementation by Taiwan's Freeway Bureau of the National Freeway No. 7 Kaohsiung Section Project. The project is expected to solve the problem of increasing traffic congestions on the urban section of National Freeway No. 1 and mitigate the negative impacts on people's life and regional traffic resulting from heavy vehicles' detours around the urban areas.

The project planning started in 2010, and the Environmental Impact Assessment (EIA) commenced in 2012. The 2nd stage EIA Scope Definition Meetings were held from 2014 to 2019, and the 2nd stage EIA report completed in 2021, with its first draft already submitted to the Ministry of Transportation and Communications.

In the early project planning stages, several coordination meetings were conducted to gather opinions on the impact the proposed corridor would have on the traffic situation, ecological environment and enterprises in the area. Discussions were also held with local NGOs to avoid ecologically sensitive areas. After a comprehensive communication process involving interviews and clarifications with various stakeholders, reviews and adjustments were made to the project's planning, with countermeasures developed to address the concerns of all relevant stakeholders, so as to build a general consensus integrating inputs from all parties. It is hoped that the EIA review will be passed smoothly and the construction of the project completed as soon as possible to improve traffic in Kaohsiung.

3

專題報導

壹、前言

高雄港為本國貨物進出不可替代的重要港口，惟目前國道公路系統未直接進入高雄港區，故大量重型貨車須透過地方平面道路始能進出國道1號，加上高雄都會區又缺乏建置完整的快速道路網，以致地區性短程交通亦仰賴國道1號(以下簡稱國1)作為快捷運輸幹道，造成國1末端及都會路段常有交通壅塞情形。

國1在岡山以南路段除服務長途城際、都會旅次外，尚肩負高雄海空國際運輸服務功能，加上重車比高達三成以上，致使國1高雄路段由鼎金系統交流道至末端中山四路雖已於95年完成拓寬，仍無法滿足日益成長之交通量，不惟影響國1中長程運輸服務、及市區道路交通品質，亦影響區域產業及高雄港之長期發展。

交通部運輸研究所95年12月20日召開「高雄都會區聯外運輸系統去瓶頸改善方案」會議，建議由交通部臺灣區國道新建工程局(以下簡稱「國工局」，107月2月12日與交通部臺灣區國道高速公路局整併成「交通部高速公路局」(以下簡稱「高公局」))辦理自高雄港區內直接經高雄都會區東側，新闢一符合高快速公路標準公路之可行性研究。

前項可行性研究成果於98年陳報交通部，原則同意國工局之建議路廊方案並定位為國道。並經行政院經建會99年2月8日第1381次委員會審議原則同意依可行性研究評選結果接續辦理綜合規劃工作，並更名為「國道7號高雄路段」，自99年5月17日展開綜合規劃及環境影響評估工作。

本計畫於102年8月30日經行政院環境保護署(以下簡稱「環保署」)環境影響評估審查委員會242次會議決議：應繼續進行第二階段環境影響評估。環保署於103年9月9日起召開第二

階段環境影響評估範疇界定會議，歷經23場會議後於108年1月30日函送「國道7號高雄路段計畫」第二階段環境影響評估範疇界定會議紀錄，作為本計畫辦理第二階段環境影響評估之作業依據，目前由高公局持續辦理計畫成果送審及政策之推動。

貳、國道7號高雄路段計畫規劃構想

一、計畫需求及推動必要性

(一) 配合高雄港、市未來發展之必要

1. 國7為「高雄海空經貿城整體發展綱要計畫」之首要交通建設計畫

「高雄海空經貿城整體發展綱要計畫」係行政院依據「愛台12建設」總體計畫，選定「高雄港市再生」為優先建設重要項目，內含34項執行計畫，預計投入經費達約3千億元。

2. 國7為洲際貨櫃計畫、南星計畫及未來第三港口開發區之主要聯外道路計畫

鄰近之「高雄港洲際貨櫃中心計畫」及「南星土地開發計畫」均將以國7作為主要聯外道路，規劃構想中之第三港口開發區亦以國7為直接服務運輸之道路。

(二) 深具經濟效益

1. 經濟效益高

本計畫經估算之益本比(B/C ratio) > 1 ，由總體經濟觀點評量計畫所耗費之資源成本與所創造之經濟價值而言，具經濟效益。

2. 促進地方經濟發展

本計畫可便利區域往來交通，帶動地方經濟發展。

3. 改善個人及家戶經濟

本計畫可配合地方政府都市計畫規劃及周邊土地發展，增加就業機會及家戶收入，同時沿線土地利用價值亦隨交通及其他建設計畫而提高。

(三) 促進社會公義

1. 均衡城鄉發展

國7行經地區屬高雄市潛力發展區域，依需求於沿線主要幹道設置地區交流道及連絡道提供地區直捷服務，分散市區通過性車流，強化區域聯繫及生活機能，促進城鄉均衡發展，並使高雄都會區腹地向東延伸，奠定城市持續發展的利基。

2. 確保民眾行車安全

國7完成後，可將鄰近港區及工業區大型貨櫃車直接導引上國7行駛，避免重車行經市區繞行後再上國1或台88，大幅改善市區道路交通壅塞、空氣污染及提升行車安全。

3. 提供緊急醫療救援

高雄都會區東側區域缺乏南北向高快速公路，國7正可補足空缺，並與國1、國3及台88線串聯形成高、快速路網系統，提供沿線民眾緊急醫療救援服務，提升地方維生系統之品質。

(四) 改善交通效益

1. 紓解現有及未來交通車流

高雄都會區近年及未來將推動之重

大建設計畫將加重市區主要幹道及國1、國3、台88等高、快速公路之交通負荷。國7完成後，可分擔及紓解上述道路之交通車流，改善高雄港市整體交通運輸效能。

2. 新增區域交通孔道

高雄都會區東側區域缺乏南北向高快速公路，國7正可補足空缺，於沿線地區主要幹道設置交流道，服務地方交通，並與國1、國3及台88線串聯形成之高、快速路網系統，提供便捷交通服務，節省行車時間及油耗成本。

(五) 提升環保效益

1. 兼顧環境保護及經濟發展

國7計畫致力於各項環保議題之改善，研擬因應的環保對策措施，降低環境生態影響，兼顧環境保護及經濟發展。

2. 改善高雄都會區空氣品質

國7完成後，預期可改善紓解相關市區道路及高快速公路交通壅塞狀況，減少車輛停等所產生之廢氣，有助於改善高雄都會區空氣品質。

二、規劃路廊及路網定位構想

(一) 路網定位構想

鑑於本計畫可紓解國道1號高雄路段交通壅塞，並為高雄港、高雄機場、高雄市及城際間之重要聯外道路，經交通部依公路法第二條規定定位為國道，以符合其道路功能及目標需求，其建設經費亦將由國道公路建設管理基金依相關規定支應。

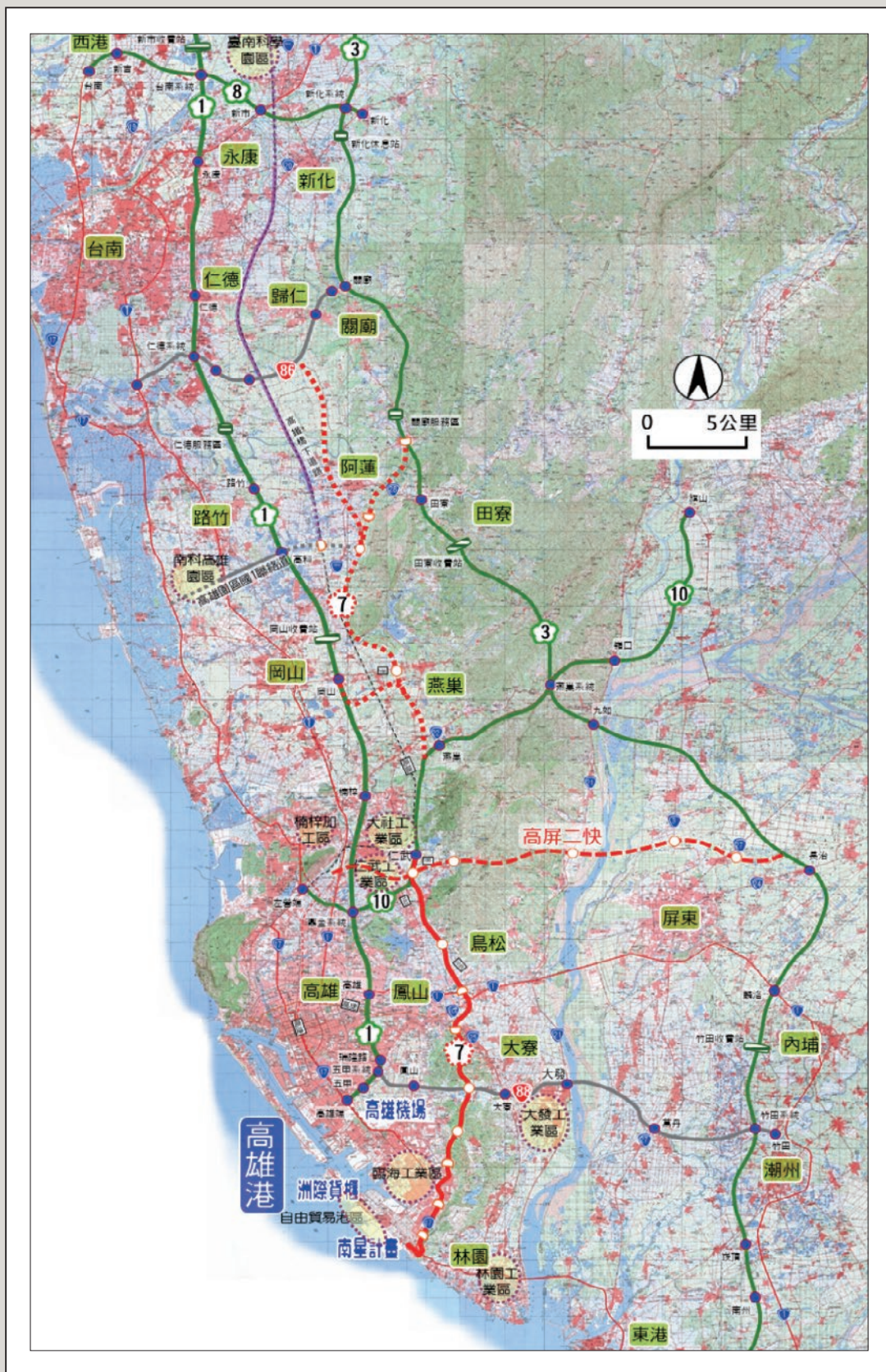


圖1 國道7號高雄路段計畫長期路網構想圖

本計畫於可行性研究階段即考量臺南、高雄間高快速公路最終需求，進行路網構想規劃。建議路線自高雄港起，沿線經林園、小港、鳳山、大寮、鳥松及仁武、大社等區後銜接國10，未來再視交通成長需要，推動向北延銜接國1、國3之路線。

北延路線初步規劃於仁武—燕巢間與國10共線，再於燕巢交流道南側附近，將國道7號主線自國10岔出，向北延伸，通過目前國1與國3兩高速公路間之中央廊帶，經高雄都會區東側之岡山、路竹、田寮、阿蓮等地區，至二仁溪附近進入臺南都會區東側之關廟等地區。沿線可考慮於岡山地區與國1銜接，或於路竹與南科高雄園區中山高聯絡道東延線銜接，再於關廟地區與國3銜接。未來並可視後續公路交通之成長，考量於歸仁地區與東西向快速公路台86銜接，或續北延與國8銜接之可行性，詳圖1。

(二) 規劃路廊及工程設計標準

1. 設計速率

考量計畫道路服務功能、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，由南端起點至大坪頂特定區路段考量與南星路銜接之緩衝需求及順應省道台17線既有道路線形，設計速率為80公里/小時外，其餘均為100公里/小時。

2. 標準斷面

計畫道路配置雙向4車道，工程布設以高架橋為主，部分路段配合地形起伏局部採路堤(塹)構造，其高架橋布設標準斷面參見圖2。

3. 計畫路線與工程布設

規劃路線自高雄市小港區沿南星路起往南跨越省道台17線後，於林園區駱駝山南緣向西北行，續接省道台17線與其共線後往北沿臨海工業區、大坪頂特定區、大寮、鳳山、鳥松，於仁武銜接國道10號止，長約23公里(參見圖3)，並規劃設置服務性交流道6處、系統交流道2處。

路線構築以高架橋為主，部分路段配合地形起伏局部採路堤(塹)，以減低對環境影響。其中橋梁段約21公里，路堤(塹)段約2公里。

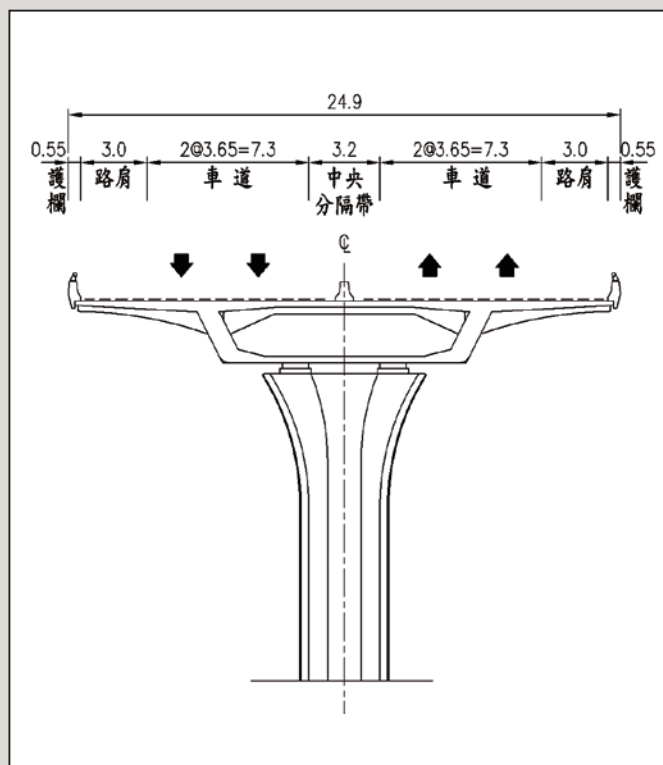


圖2 國道7號高雄路段高架橋標準斷面示意圖



圖3 國道7號高雄路段計畫路線工程布設示意圖

參、執行困境及推動策略

一、推動歷程及困境檢討

本計畫於96年啟動可行性研究(詳圖4)，99年3月19日經行政院原則同意續辦綜合規劃及環境影響評估等工作。國工局自99年5月17日展開推動，101年4月提送「環境影響說明書」，於102年8月30日經環保署環境影響評估審查委員會242次會議決議：應繼續進行第二階段環境影響評估。

環保署於103年9月9日起召開第二階段環境影響評估範疇界定會議，歷經23場會議始完成前項範疇界定會議紀錄，作為本計畫辦理第二階段環境影響評估之作業依據。本計畫屢因程序議題致審查進度不順遂，自101年環保署審查歷今已達9年之久，影響本計畫執行及相關政策之推動至深。

二、利害關係人溝通協調

為順利本計畫的推動，過程中積極與本案利害關係人溝通。本案利害關係人概分兩層面，包括支持本交通建設者，及持負面意見者，就後者而言又以環保人士及沿線地主為主。就階段性規劃成果涉及議題表達重視與外界溝通，依利害關係人性質分別辦理地方說明會及專家學者或民間團體座談會，傾聽各界意見納入規劃及環境影響評估作業參考，以降低外界疑慮及反對力量，順利本計畫之推動執行。

(一) 環境生態面

1. 環境生態議題融入路廊研擬規劃

環保意識已為普世價值，本計畫於可行性研究路廊研選及綜合規劃作業，即採用REA(Rapid Ecological Assessment)快速生態評估法迴避生態敏感區(如圖5)，並於規劃階段進行建議路廊生態調

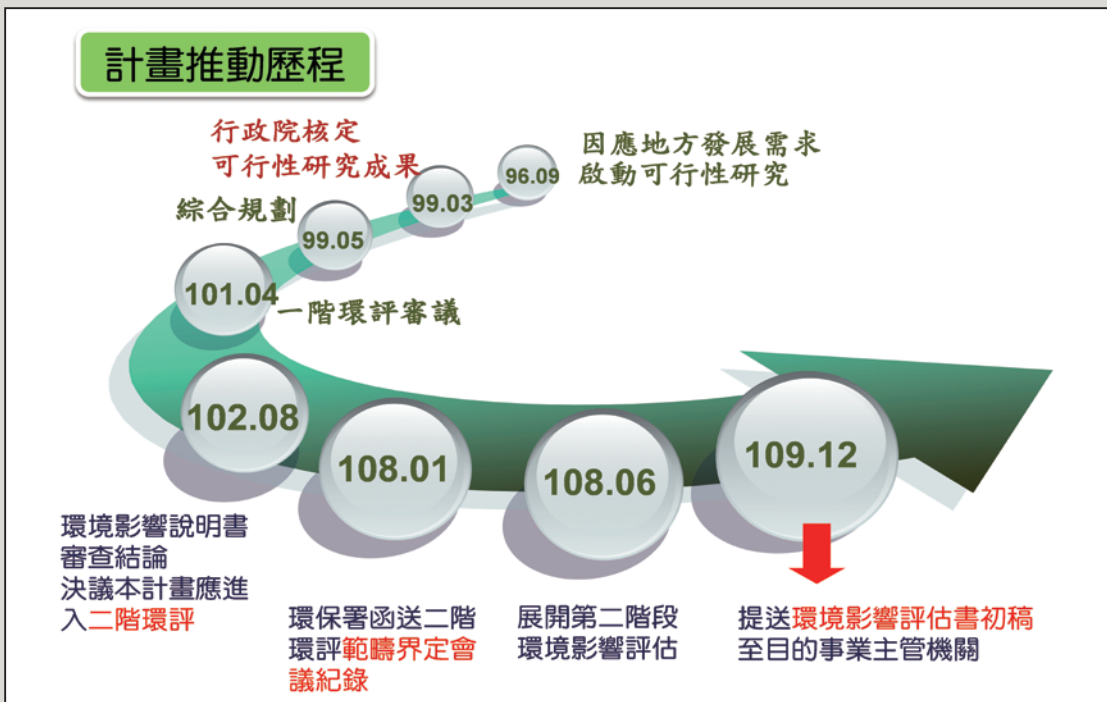


圖4 國道7號高雄路段計畫辦理歷程

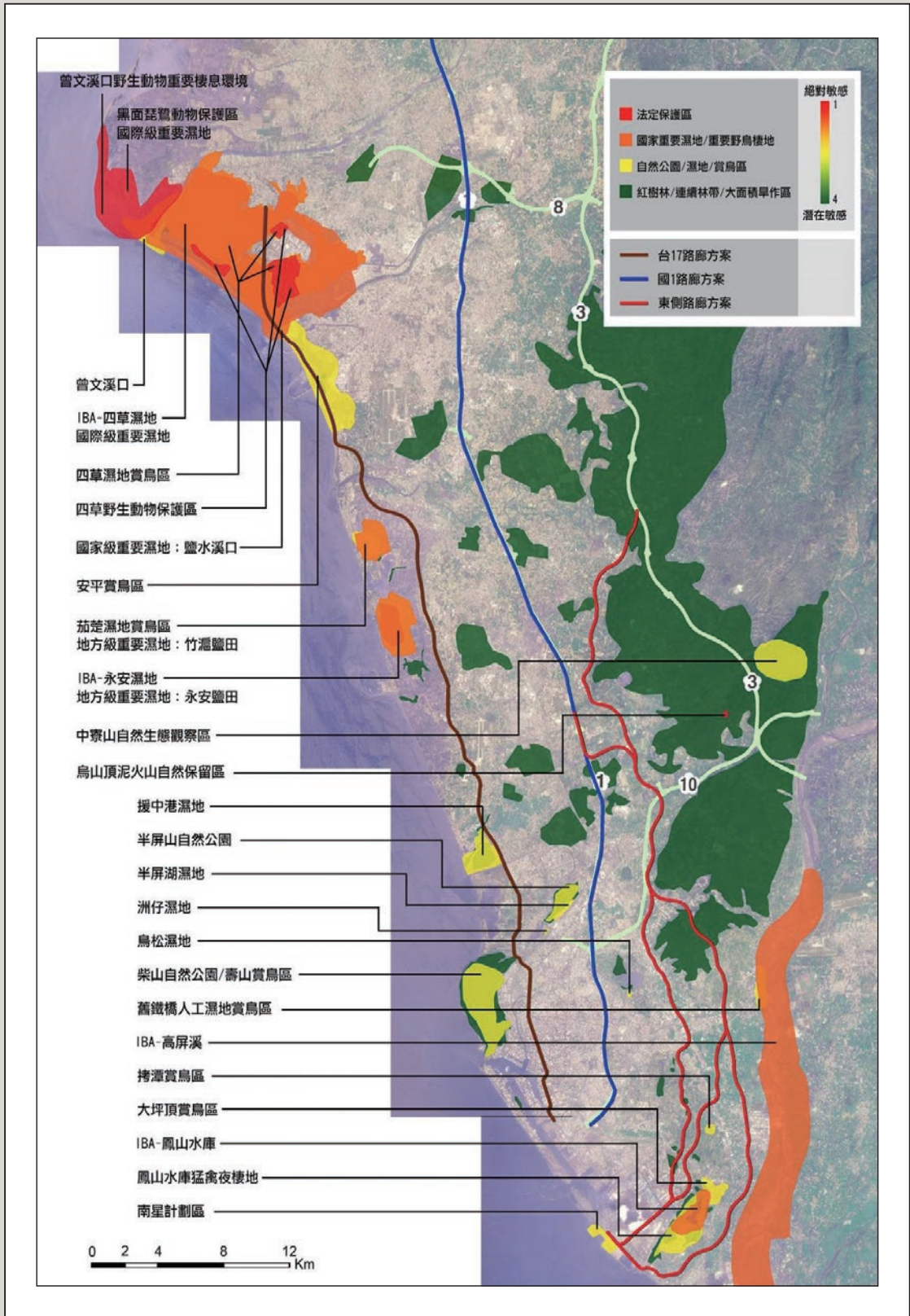


圖5 可行性研究初擬路廊方案及以REA方法標定生態敏感區位示意圖

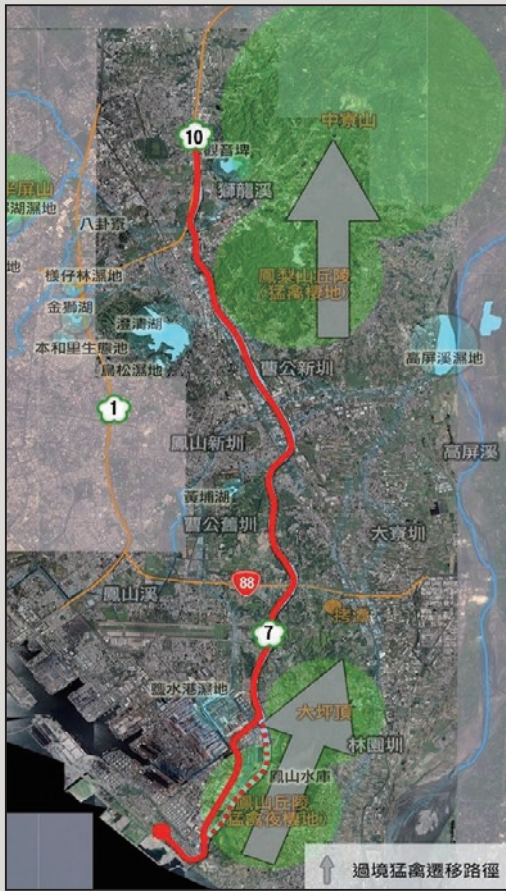


圖6 規劃階段路廊過境猛禽生態議題示意圖



圖7 規劃階段鳳山丘陵過境猛禽調查示意圖

查、中尺度之土地利用判識、文獻蒐集、訪談及專家顧問之諮詢等作為生態規劃之參考。

對於當地環保團體所關注之「鳳山丘陵過境猛禽」(如圖6)為規劃重要議題，經多次訪談當地環保團體並召開專家顧問之諮詢會議，蒐集高雄市野鳥學會歷年調查資料，研擬本計畫之細部調查計畫(如圖7)。擬定之策略包括：路線方案避開猛禽夜棲地範圍、鄰近夜棲林之減振防音、於猛禽過境期(3月中~5月中)避免夜間施工...等減輕對策。

2. 生態顧問及專家學者諮詢會議

分別於各作業階段，邀請生態相關專家學者組成諮詢小組，提供工作執行期間之專業諮詢，並協助審議生態相關工作之執行及階段成果，俾利生態資源、新生資料、調查方法及研究工具的引入。

可行性研究階段辦理2場專家顧問諮詢會議，重點在於瞭解計畫可能碰觸之生態環境課題、釐清生態敏感區之等級程度、路廊方案是否達到迴避目的，並擬定下階段(規劃階段)特殊課題所需之生態調查計畫及須進一步研究課題。

綜合規劃階段辦理2場專家顧問諮詢會議，重點則為對前階段問題之回應、爭議事項之建議處理方式，並確認規劃路廊須注意生態課題及工程單位按迴避、縮小、減輕、補償順序提出生態保護對策之具體事項建議等，納入規劃設計參考。

配合第二階段環境影響評估，分別於109年9月及109年12月召開2次生態議題之工作坊諮詢會，邀請生態方面學者專家與會討論。針對計畫範圍調查成果及重點對策議題進行討論，檢討比較前階段之問題，並確認規劃路廊須注意生

態課題及減輕對策之具體事項等，納入規劃設計參考。

3. 地方及環保團體訪談(座談會)

各階段作業初期完成初步成果後即與保育團體溝通，以了解保育團體關切議題調整生態評估，進行較深入的調查，以加強保育團體對評估結果的接受度。

可行性研究階段於97年5月29日辦理地方環保團體訪談會，重點為建立溝通平臺、釐清路廊方案是否已迴避主要生態敏感區，並了解各團體所關注議題，以擬定下階段（規劃階段）特殊課題所需之生態調查計畫。

綜合規劃階段於99年12月7日辦理訪談會，重點則為對前階段問題之回應，並就規劃路廊須注意環境課題及減輕對策之具體事項等，納入規劃設計參考。

配合第二階段環境影響評估，於109年11月13日邀請當地環保團體及地方民間團體召開座談會，針對二階環評各項環境、地質、社會經濟等初步調查成果提出說明，及對重點議題提出對策進行充分溝通討論，以消除歧見凝聚共識。

(二) 民眾、地主權益維護及溝通說明

1. 地主權益

計畫路線經都會區及其外緣，用地多位於都市計畫區，除部分用地屬公有土地外，多數仍屬私有土地。為符合「增進公共利益，保障私人財產」之前提，對於路線研選及工程設施之布設，除考量達成計畫目標之功能需求外，並應兼顧民眾權益，減少拆遷，必要時用地取得可採變通方式，如局部路段採設

定區分地上權方式，以兼顧公私兩利，創造社會最大利益。

本計畫為落實土地徵收條例相關規定將於計畫道路沿線地區各舉行二場公聽會，聽取民眾意見並廣納各界建言，審慎衡酌徵收土地之公益性及必要性，作成適當處理，向土地徵收審議委員會提出公益性評估報告。由土地徵收審議委員會判斷是否符合公益性原則後，提供意見給區域計畫委員會或都市計畫委員會參考，並依規定辦理建設計畫報核作業。

有關計畫路線端鄰近之大林蒲遷村議題，高雄市政府將採「專案」方式辦理「大林蒲遷村安置計畫」，在市府與經濟部多次協商並與當地里長及在地議員溝通，參考各界意見後，於110年2月5日公開前項計畫草案，市府並舉行記者會說明遷村計畫三大優惠、六大配套等內容。若「大林蒲遷村」案早日成就，將可減除居民及環團反對聲音。

2. 地方說明會及公聽會

計畫執行期間，透過各類訪談、協調會、審查會等方式主動瞭解外界需求，期於作業期間加強民眾對本計畫內容之認知及實質參與，使規劃內容可真正兼顧民意、地方重要文化保存與深化，以及呼應地方未來之發展。

本計畫規劃階段於99年12月29-30日分別於沿線辦理4場大型說明會，另配合第二階段環境影響評估，於110年2月6-7日分別於沿線辦理3場大型公聽會，並於會中說明後續意見提供之地址、網路信箱等管道，及應地方、民意代表及相關機關之要求進行拜會溝通協調。針對沿線地主主要意見，詳加考量並妥擬因應作法，務期居民權益損失降到最低，相關資訊及成果並於高公局網頁登

錄，提供各界參考。

3. 其他有關地方民意溝通協調

(1) 民意調查

為進行座談前搜集民眾對本計畫之了解及需求，委請民意調查機構於110年1月25-26日採電話訪問方式進行民眾對「國道7號」興建民意調查，針對居住於高雄市年滿20歲之民眾進行抽樣訪問，並進行民意分析作為規劃作業及座談會辦理參考。

(2) 座談會

配合本計畫第二階段環境影響評估書於110年提送交通部轉環保署，為搜集民眾及各單位意見，於109年11月29-30日分別於沿線之小港、大寮及仁武地區辦理3場座談會，除以公函邀請專家學者、沿線里長及地方民代出席座談，並登報廣為周知詳圖8。

(3) 座談會成果周知

前項座談會紀錄除函送受邀單位代表外，並分別刊登於110年5月14日聯合報全國版，及110年5月16日蘋果日報高高屏版以為周知，詳圖9。

國道7號 帶動大高雄發展 緩解交通瓶頸問題

預期目標

- 建構完整高快速公路系統
- 擴大服務範圍，促進城鄉均衡發展
- 疏導地區連絡道車流，提升民眾行車安全

計畫緣起

為解決高雄都會區城際及都會交通壅塞問題，並配合高雄市、高雄港的發展，規劃國道7號高雄路段計畫，建議路由自高雄市兩星路起，向北沿臨海工業區，經小港、林園、鳳山、大寮、大社、鳥松區後，於仁武區銜接國道10號，全長約23公里。

本案於今年(109)年進入第二階段環境影響評估，因此選定在11月29日至30日分區舉辦「國道7號高雄路段計畫」座談會，邀集專家學者、相關機關與民眾代表進行座談。

「國道7號高雄路段計畫」座談會

小港區 林園區	大寮區 鳳山區	仁武區 鳥松區 大社區
11月29日(日)上午10:00	11月29日(日)下午14:30	11月30日(一)上午10:00
小港區大坪頂活動中心一樓禮堂 高雄市小港區大平路12號	大寮區公所三樓禮堂 高雄市大寮區鳳林三路492號	仁武區文武里活動中心 高雄市仁武區文館路2號

交通部高速公路局
FREWAY BUREAU, MOTC

圖8 座談會通知登報稿

7

加速推動進行 國道7號高雄路段有望於今年送至環保署審議

國道7號高雄路段可並分擴高雄南北向城際運輸

為解決高雄都會區交通壅塞問題，並配合高雄、高雄港的發展，交通部公路局規劃國道7號高雄路段計畫，從小港區起，往北經過橋頭工業區、大坪頂竹寮區、大寮、鳳山，最後在仁武區接國道10號，全長約23公里，其中的21公里採高架興建，完工後可緩解國道1號與台88線市區路段車流，高雄地區對外大貨車轉運再轉行市區平面道路，可提升市區行車安全，並串聯橋頭工業區、大寮工業區、林園工業區等鄰近工業區重大產業車道。

民意調查有超過8成民眾認為：興建國道7號高速公路有助於降低貨櫃車通過市區提升交通安全

全案自101年增修環評地令，經103-108年二階段環評場界定會議後，今(110)年進度將有明顯進展，目前已完成第二階段環評場界評估書陳報至交通部，並由交通部將經3場公眾會徵詢地方意見，高公局則進行民意訪



談以瞭解民眾對於國道7號高雄路段計畫的反應；有超過8成高市民眾認為興建國道7號高速公路，有助於緩解高雄區貨櫃車通過市區的頻率能提升民眾在交通的安全性，其次則是提升高雄港對外交通的效率，帶動周邊地區的經濟和產業發展。

優先利用道路及公有地以開發衝擊最低為目標

而在消除居民、地主部分，對於土地徵收最為關切，針對土地徵收一事，高公局強調目前還在規畫階段，未來得經行政院審議通過後，核准後才會進入設計階段，同時行經路邊、土地徵收需經核定後，將依土地徵收條例辦理取得，並遵守以下原則：

- 第一、盡量使用公有土地，減少使用私人土地。
- 第二、路網規劃將以8成是橋梁，盡量避開居民住宅、廠房等建築物。
- 第三、土地取得方式非僅限於徵收或協議供購，亦可考量個案評估訂定區分地上權方式，求取公私雙方權益。
- 第四、用地取得過程中，將在保障民眾財產權益立場，於相關法令規範下，爭取最佳補償條件。

交通便捷、人身安全與環境保護缺一不可

此外，交通部公路局109年11月29至30日召開座談會向各界專家學者、民意代表徵詢意見，如路網布設後所帶來車流狀況，須兼顧交流道與地方平面道路銜行，使車流分流改善及提升交通安全；施工單位也須考量地形地貌及環境生態從嚴審慎擇選與保護。對於111年建設，交通部公路局與高雄市政府表示認同，中央與地方會密切合作，並以高雄都會區交通路網與區域發展為基礎，考量目前的高雄發展規劃、產業區的發展、水利排水狀況納入整體評估與作業。

各交流道基本資料

交流道名稱/地點	功能
林園交流道	以國道10、國道17、國道7號與國道10號銜接，提供橋頭工業區及林園區南北向動線。
橋頭交流道	以國道10、國道7號銜接，提供橋頭工業區與大寮區動線。
大寮交流道	以國道10、國道7號銜接，提供橋頭工業區及大寮區與國道10號銜接。
小港交流道	以國道7號與國道10號銜接，提供橋頭工業區、小港區與國道10號銜接。
大寮系統交流道	以國道7號與國道10號銜接，提供橋頭工業區、大寮區與國道10號銜接。
鳳寮交流道	以國道7號與國道10號銜接，提供橋頭工業區、鳳寮區與國道10號銜接。
自強交流道	以國道7號與國道10號銜接，提供橋頭工業區、自強區與國道10號銜接。
仁武系統交流道	以國道7號與國道10號銜接，提供橋頭工業區、仁武區與國道10號銜接。



圖9 座談會成果之報紙廣告刊登

結語

一、計畫推動論述

(一) 現況區域發展及聯外運輸困境待改善

高雄市地形狹長，除高雄都會區東北側之國3與國10外，南北向聯外道路僅有國1、台1及台17。台17在進入高雄市區後，由於交叉路口眾多且路幅變窄，駕駛人傾向選擇國1進出高雄市區。因此，國1在岡山以南路段除服務長途城際、都會旅次外，尚肩負高雄海空國際運輸服務功能，無法滿足日益成長之交通量。

(二) 港市發展受限運輸課題待解

高雄港為貨物進出不可替代的重要港口，惟目前國道公路未直接進入高雄港區，故大量重型貨車必須透過地方平面道路始能進出國1，加上高雄都會區缺乏完整的快速道路網，以致地區性南北向短程交通亦多仰賴國1，加重國1高雄都會路段之交通負荷。

(三) 難以交通管理措施改善替代

就現有國道交通管理措施評估，如「開放路肩」因部分路段無多餘路肩，

或因局部路段雖可開放路肩提高容量，反吸引車輛回流國1並加重地區道路通勤時段之壅塞。「實施國1與國3差別費率（國3自國8至屏東末段ETC收費折扣50%或不收費）」，則因轉移之車輛相當有限，對相關道路台17、台88及國1交通改善相當輕微，無法解決未來國1壅塞問題。其餘「高乘載管制措施」及「匝道儀控」，因常態實施困難，對路段容量及整體路廊之交通改善並無助益。因此，仍須就路網改善研提新闢路廊之必要，以解決國1都會區交通壅塞及健全地區路網。

(四) 計畫路廊合理規劃

為解決現有南北向聯外交通主要集中於國1所產生之交通及產業腹地受限問題，有必要增加都會區東側的南北向聯外道路。檢視既有路網架構，在國1與國3之間仍具路廊發展空間，因此可將高鐵橋下路廊空間及規劃中之國7進行串聯，發展出一南北向聯外幹道。配合港市再造及市縣合併的契機，就產業重新布局，提供都會區東側一條多元發展廊帶及新興的腹地。

(五) 計畫具興建必要性

國3就高雄港及高雄市東側地區而言其可及性低，造成使用意願低落，而國7串聯國10銜接國3可提升其可及性及縮短繞道距離，吸引部分國1長程旅次，達到分流之目標。國7位於市區東側邊緣，與國1平行且銜接高雄港新興發展區之洲際貨櫃及南星計畫等，將成為高雄市東側外環之高速道路系統，服務高雄港新興發展區及高雄市東側地區，與國1成為互補之道路系統，故有興建必要。

(六) 預期計畫效益

- 配合高雄港、市未來發展藍圖需要，分擔、紓解市區幹道及國1、國3、台88等高、快速公路壅塞之車流，有助改善高雄市整體交通運輸效能。
- 提供高雄港便捷直接之聯外交通幹道，提昇運輸效率，吸引主要航線停靠，降低運輸成本，有助提升高雄港營運績效及國際競爭力。
- 補足都會區東側區域交通服務空缺，串連國1、國10、國3及台88，建立高雄都會區完整高快速路網，提供路網間快速轉換服務，促進都市土地均衡發展利用，提升南部都會區發展及產業競爭力。
- 提供鄰近港區及工業區大型貨櫃車直接服務，避免重車繞行市區道路，改善相關地區道路交通壅塞，提升沿線居民生活品質及確保民眾行車安全。
- 高雄都會區東側區域缺乏南北向高快速公路，本計畫將新增區域交通孔道，提供沿線民眾緊急醫療救援服務，以保障地方民眾生命安全。

二、因應二階環評審查及推動策略

(一) 本計畫深具興建必要性，應儘速推動

本計畫經評估可彌補高雄都會區東側廊帶高(快)速公路網之不足，促進地區均衡發展，並兼顧未來路網向北延伸銜接國1或國3之彈性，可建構南部都會區更完整之高(快)速公路網，確有其必要性。對於鄰近之「高雄港洲際貨櫃中

心」、「高雄多功能經貿園區」、「南星土地開發」以及行政院研議之「自由經濟示範區」等新興計畫之推動，均可利用國7作為主要聯外道路，無論就社會、經濟、交通、環保等各層面而言，均極具推動之價值。

(二) 環評審查期程冗長致計畫延宕

本計畫正依法辦理環境影響評估工作，惟經環保署於103年9月9日起召開第二階段環境影響評估範疇界定會議，歷經23場會議始完成範疇界定會議紀錄，作為第二階段環境影響評估之作業依據。由於審查作業常受程序議題影響議程，造成計畫執行期程延宕，自101年環保署審查歷今已達9年之久，影響本計畫執行及相關政策之推動至深。

(三) 依規定辦理環評程序，釐清對環境之影響衝擊，並研擬妥適對策

本計畫秉持重大公共建設計畫一向嚴謹的作業程序，於第二階段環境影響評估作業將以科學方法及專家學者意見，詳予評估並研擬妥適對策，並已就一階環說書審查結論之「以整體路網之概念，評估計畫路線之替代方案及零方案」提出完整評估，提報環保署審查。

(四) 加強與沿線居民及民間團體溝通協調，開創多贏局面

為符合政策目標及計畫推動順利，業與利害關係人訪談及說明，據以檢討調整規劃成果及就關切議題評估對策，以消弭歧見凝聚共識，期盼順利通過環評審查。後續階段將依該環評成果所載承諾事項及審查結論規定，確實執行各

項環境保護措施及監測計畫，以預防及減輕開發行為對環境造成不良影響，使開發與環境保護達到雙贏。

參考文獻

1. 交通部臺灣區國道新建工程局，「高雄港東側聯外高(快)速公路暨周邊土地發展可行性研究報告」，2010.04。
2. 交通部臺灣區國道新建工程局，「國道7號高雄路段計畫設計書」(期末報告)，2013.02。
3. 交通部高速公路局，「國道7號高雄路段計畫綜合規劃暨配合工作」之「開發計畫內容檢討修正及替代方案規劃」，2020.06。
4. 交通部高速公路局，「國道7號高雄路段計畫設計書環境影響評估報告書」(初稿)，2021.05。



3

專題報導

一加一大於二 - 高屏東西向 第二快速道路

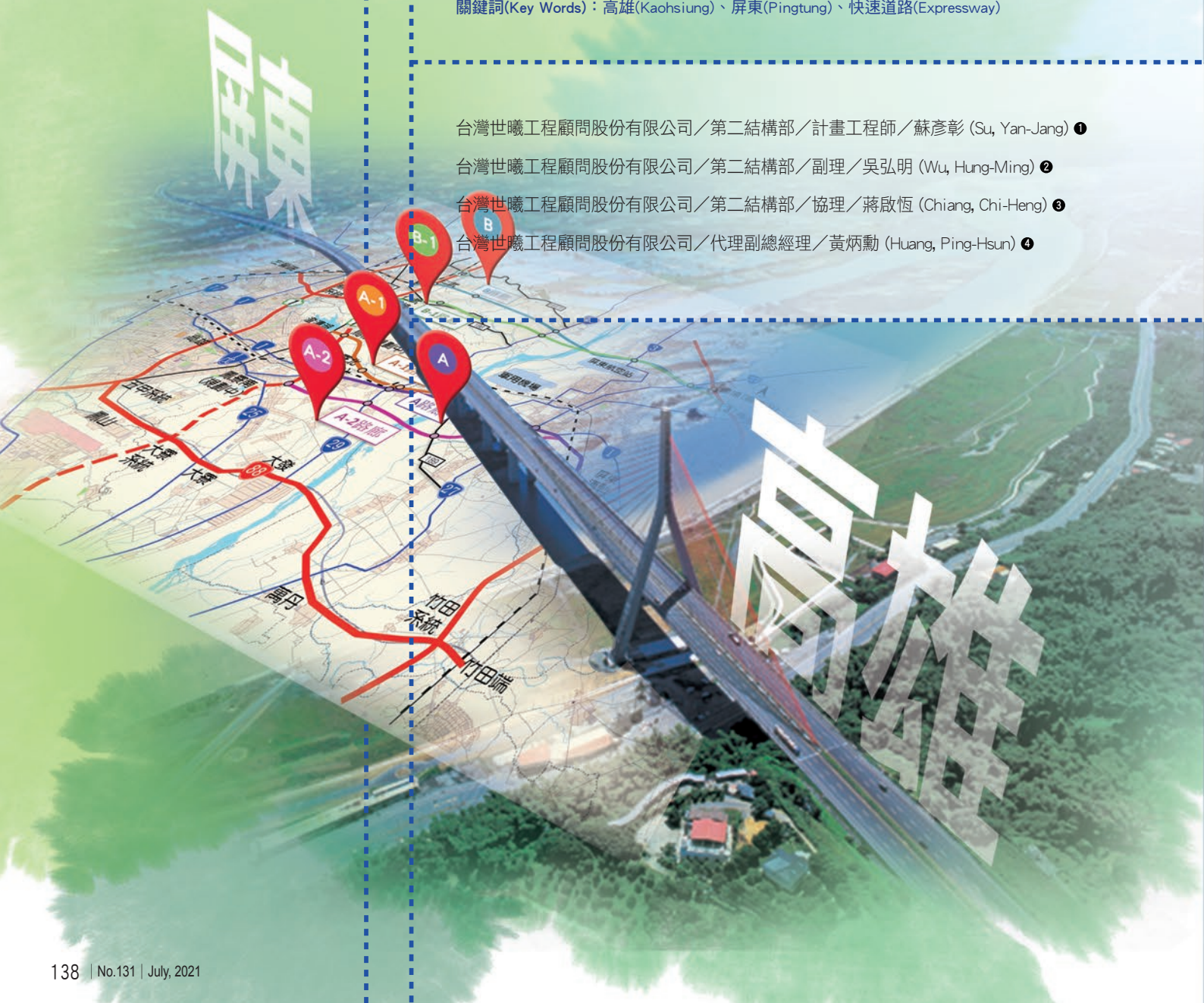
關鍵詞(Key Words)：高雄(Kaohsiung)、屏東(Pingtung)、快速道路(Expressway)

台灣世曦工程顧問股份有限公司／第二結構部／計畫工程師／蘇彥彰 (Su, Yan-Jang) ❶

台灣世曦工程顧問股份有限公司／第二結構部／副理／吳弘明 (Wu, Hung-Ming) ❷

台灣世曦工程顧問股份有限公司／第二結構部／協理／蔣啟恆 (Chiang, Chi-Heng) ❸

台灣世曦工程顧問股份有限公司／代理副總經理／黃炳勳 (Huang, Ping-Hsun) ❹



摘要

高雄市與屏東市位於高屏溪之兩側，東西向道路僅依靠省道台1線與省道台88線快速道路，由於近年來道路容量已趨近飽和，實有規劃改善之需求，公路總局因應地方需求，於高雄與屏東間規劃第二條東西向快速道路。本文謹說明本計畫由可行性研究階段發展至綜合規劃階段過程、路廊之選擇及為提昇計畫效益，將路線進行優化調整過程。



Enhancement of the Effectiveness of the Kaohsiung-Pingtung East-West 2nd Expressway Project

Abstract

Kaohsiung City and Pingtung City are located on different sides of the Gaoping River, and rely only on Provincial Highway No. 1 and Provincial Highway No. 88 expressways in the east-west direction. As the road capacity has approached saturation in recent years, there are plans for improvement. In response to local needs, Directorate General of Highways, MOTC planned a second east-west expressway between Kaohsiung and Pingtung. This article intends to introduce the process of the development of the project from the feasibility study stage to the comprehensive planning stage, the selection of corridors and the optimization and adjustment of the route in order to enhance the effectiveness of the project.

3

專題報導

壹、前言

高雄市與屏東市位於高屏溪之兩側，其中高雄縣、市於民國99年底合併為直轄市，帶動整體高雄都會區之交通旅運需求，各項交通建設如國道7號高雄路段、高雄都會區鐵路地下化與環狀輕軌等均陸續推動；至於屏東市則長期欠缺高快速道路系統，僅有國道3號以南北向行經屏東市外環，東西向道路僅依靠省道台1線與省道台88線快速道路連接高雄市，近年之道路容量已趨近飽和，實有規劃改善之需求。

本公司於102年4月接受公路總局第三區養護工程處委託，辦理「高雄-屏東間東西向第二條快速公路可行性研究委託技術服務工作」，行政院於107年8月核定「高雄-屏東間東西向第2條快速公路」可行性研究之計畫路廊^[1]。本公司復於108年3月接受交通部公路總局西部濱海公路南區臨時工程處委託，辦理「高雄-屏東間東西向第2條快速公路綜合規劃及環境影響評估委託服務工作」。

本計畫目前為綜合規劃期末階段，由於綜合規劃階段針對可行性研究之計畫路廊進行優

化微調，以提昇高快速路網連接之加成效益，因此僅以本文說明路廊調整考量，供工程界同好參考。

貳、可行性階段研究成果

一、計畫緣起

本案計畫緣起係屏東市公所辦理「屏東市交通路網整體規劃可行性評估」報告書之長期計畫建議闢建「國道7號~國道3號(大寮-屏東)東西向快速道路」，並依101年5月16日立法院第8屆第1會期交通委員會第11次全體委員建議，地方立法委員建議在屏東台1線與國道3號間興建一橫向道路，屏東市公所101年4月23日函請公路總局協助辦理研商；另高雄市政府亦辦理規劃案評估，以求增進高屏生活圈之發展，詳見表1所示。

二、計畫目標

研擬屏東市與高雄都會區間具體可行之快速公路路廊方案，以下述三點為主要目標，

表1 本案相關計畫彙整表

名稱	主辦機關	日期	重點摘要
屏東縣屏東市交通路網整體規劃可行性評估委託規劃服務	屏東市公所	100年9月	<ul style="list-style-type: none">●屏東市與高雄市間缺乏有效率的聯外運輸走廊，由屏東市至高雄尖峰時段之旅行時間約為45~60分鐘。●生物科技園區、熱帶農業園區及二代加工出口區無便捷運輸通道，亦使衛星城市發展缺乏競爭力，無法達成縮短城鄉差距之目標。
高雄市快速道路路網建設計畫委託規劃技術服務	高雄市政府工務局 新建工程處	101年11月	<ul style="list-style-type: none">●初步研擬5條路線方案，其中就3條具經濟效益可行之路線進行優先順序評估。●建議利用省道台1線興建大寮~屏東~麟洛快速道路，預期可縮短屏東市至高雄尖峰時段之旅行時間22~25分鐘。

希望藉由增加地區高快速路網可及性、提升行駛速率、縮短旅行時間與減少號誌化路口之方式，有效提升地區交通運轉績效與公路服務品質。

- (一) 減少高屏地區高快速公路可及性不佳地區範圍。
- (二) 紓解省道台1線與台88線部份路段尖峰時段壅塞情形。
- (三) 提升高雄與屏東地區整體路網之運輸效益。

三、計畫範圍路廊方案研擬

可行性研究階段計畫範圍由高雄市至屏東縣，包含銜接「大寮(國道7號)-屏東(國道3號)」路網之目標，詳見圖1所示。依地理位置，省道台1線為屏東市區與高雄市區最近之聯繫道路，其間以高屏大橋跨越高屏溪，全日交通量已接近路段飽和容量。分析兩地區之行駛路徑，沿途行經鳳屏路、鳳山市建國路、高雄市九如路等，全程約為21公里。依據交通部運輸研究所「公路車輛行駛時間調查(99年)」，所進行之尖峰時段旅行速率調查結果進行估算，全程約需55分鐘。此路徑耗時較長之主因在於沿線有多處號誌化路口，且不乏多時相路口，用路人停等時間較久。與臺南-高雄間45公里約需35~40分鐘旅行時間相較，顯示屏東市至高雄市間缺乏有效率之聯外運輸走廊。

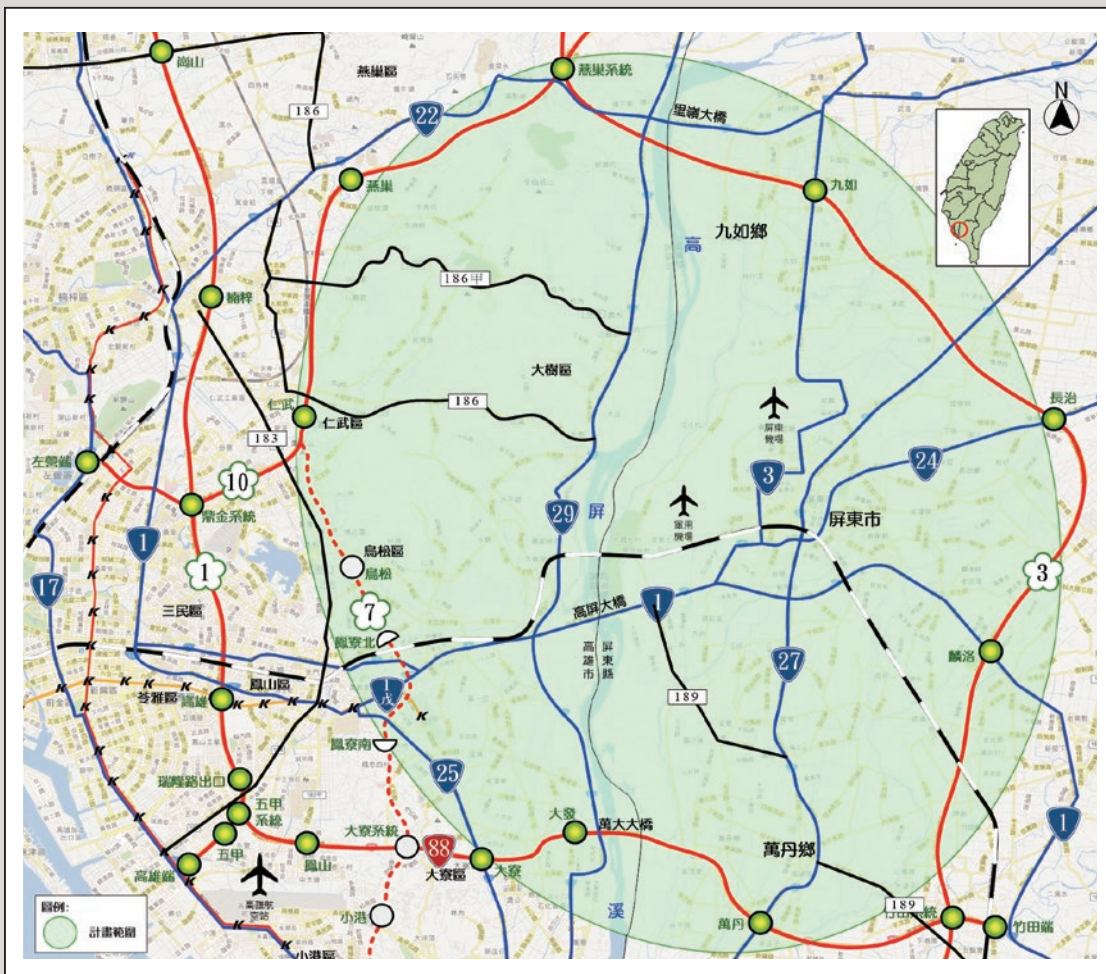


圖1 可行性研究階段計畫範圍示意圖

針對屏東市與高雄市間連絡交通路廊探討可知，連接兩地區之台1線、台88線目前道路服務水準較差，無法在30分鐘內抵達。有鑑於此，為縮短屏東與高雄地區之行車時間，本計畫於國3、國10與台88線間選擇合適之快速公路路廊，以縮短兩地區旅行時間。

本計畫於研選計畫路廊時，考量(1)路廊之服務範圍與區位考量需以直接服務高雄市與屏東市、紓解省道台1線壅塞路段、並平衡高雄與屏東區域均衡發展為前提；(2)以減輕對環境衝擊、維持既有都市計畫分區與道路系統之完整

性為原則，儘可能利用公設地、綠地、農地或保留地(公設)，節省徵收用地與拆遷以降低當地民眾抗爭，以利用地取得與計畫推動；(3)提升區域高快速公路路網之可及性，並兼顧與國道7號及國道3號銜接之可行性；(4)迴避景觀與生態重點和環境敏感區，並儘可能遠離活動斷層及地質敏感區；(5)儘量避免行經屏東軍用機場跑道與屏東運動公園等大型公共設施等限制條件，研選A、A-1、A-2、B與B-1等五路廊方案，其位置示意如圖2、圖3所示，其初步比較說明如表2所示。

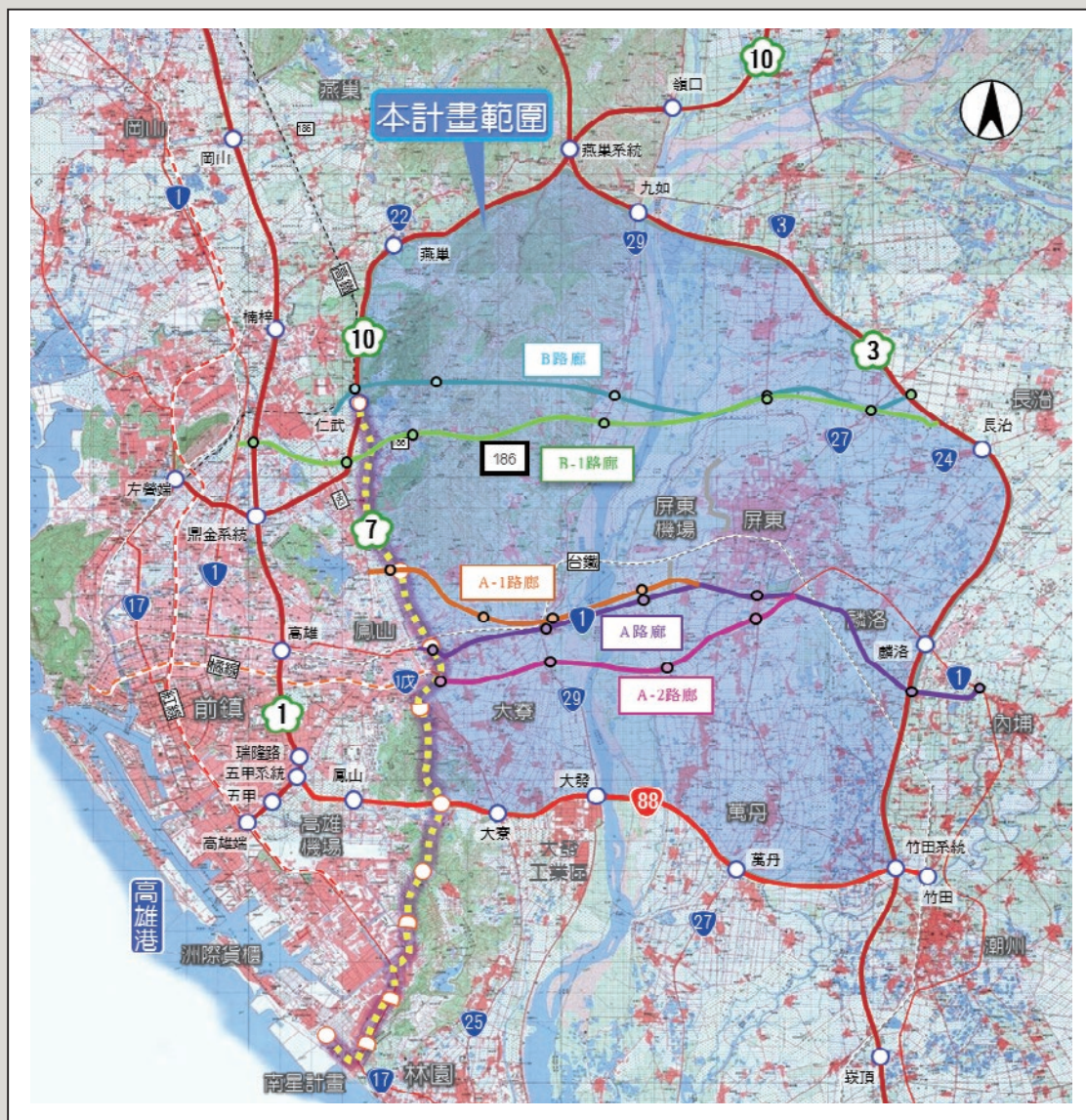


圖2 路廊方案與周邊主要高快速道路系統位置示意圖



圖3 路廊方案位置示意圖

表2 各路廊方案構想比較表

方案	路廊說明	限制條件影響	長度(公里)	交流道位置	工程難易度
A路廊	<ul style="list-style-type: none"> ●從鳳山區與大寮區交界處偏東沿省道台1線向東跨越高屏溪。 ●續行台1線至歸來村西側和生路一段567巷轉向東偏南以新闢道路前進。 ●於歸來火車站南方約500公尺處跨越鐵路屏東線，路線轉向東南方前行並於內埔工業區污水處理廠東南方約900公尺處跨越國3。 ●路線轉向東偏南前進約2公里，再轉向東北於瀧觀巷與明華路間與台1線銜接。 	<ul style="list-style-type: none"> ●台1線兩側建築物較多。 ●施工交維與管線遷移影響既有交通，形成交通黑暗期。 	19.9	國7、台29、縣189、台27、國3	<ul style="list-style-type: none"> ●高屏大橋高雄端施工難度較高 ●施工期間對台1線交通影響大
A-1路廊	<ul style="list-style-type: none"> ●從高雄市烏松區縣道183處往東以橋梁型式跨越國7並設置系統交流道。 ●路線轉向東南方向沿神農路布設橋梁並設置地區交流道後，進入高屏溪流域之平原區後轉向東行並於省道台29線設置地區交流道。 ●續往東行跨越高屏溪，以橋梁型式跨越縣189並設置地區交流道後，銜接至台1線，續往東同A路廊方案。 	<ul style="list-style-type: none"> ●烏松地區高度開發，西端與國道7號設置系統交流道之用地與拆遷較困難。 	21.9	國7、神農路、台29、堤防路、台27、國3	施工難度較低
A-2路廊	<ul style="list-style-type: none"> ●以高雄市烏松區省道台25線及台1線中間為起點(國道7號15K+100處)並設置系統交流道與國道7號銜接。 ●往東行以橋梁型式進入高屏溪流域之平原區並跨越省道台29線設置地區交流道。 ●路線轉向東南方向跨越高屏溪，以橋梁型式跨越縣道189並設置地區交流道。 ●轉往東北行以橋梁型式跨越省道台27線設置地區交流道，續往東同A路廊方案。 	<ul style="list-style-type: none"> ●鳳山地區高度開發，西端與國道7號設置系統交流道之用地與拆遷較困難。 	19.4	國7、台29、縣189、台27、國3	施工難度較低

未完，接下頁↓

方案	路廊說明	限制條件影響	長度(公里)	交流道位置	工程難易度
B路廊	<ul style="list-style-type: none"> ●以高雄市仁武區水管路三段採平面路口為起點，往東北以橋梁型式跨越國道10號並設置系統交流道。 ●繼續往東行進入丘陵區，以橋梁型式於義大二路南端設置地區交流道，再以三個短隧道(共1.1公里)穿越鳳梨山群。 ●進入高屏溪流域之平原區後，以橋梁型式跨越省道台29線並設置地區交流道，往東行跨越高屏溪，沿著屏東機場北側以橋梁型式跨越省道台3線並設置地區交流道。 ●往東行於省道台27線南側，並先行下地銜接國道3號之側車道與神農東路做為工程終點。 	<ul style="list-style-type: none"> ●西側避免與臺灣高鐵衝突 ●避免行經觀音湖與義大世界。 ●儘可能縮短隧道與穿越丘陵路線長度。 ●屏東端需考量屏東機場滑行道位置。 	19.6	國10、義大二路、台29、台3	<ul style="list-style-type: none"> ●隧道段施工風險較大 ●丘陵區土方挖填量大，對生態環境衝擊較大
B-1路廊	<ul style="list-style-type: none"> ●以高雄市左營區省道台1線/高鐵路口東側為起點，往東跨越國道1號並設置北向系統交流道，並於國道7號仁武交流道處設置系統交流道。 ●繼續往東行進入丘陵區，於義大二路處設置地區交流道，再以一個短隧道(約0.58公里)穿越鳳梨山群，進入高屏溪流域之平原區後，以橋梁型式跨越省道台29線並設置地區交流道。 ●續往東行以新建橋梁型式跨越高屏溪，沿屏東機場北側外圍於省道台3線設置地區交流道。 ●往東行於省道台27線處設置一西向匝道，並沿高雄農場南側後先行下地，銜接國道3號之側車道與神農東路做為工程終點。 	<ul style="list-style-type: none"> ●避免行經觀音湖與義大世界。 ●儘可能縮短隧道與穿越丘陵路線長度。 ●屏東端需考量屏東機場位置。 	23.3	國1、國10、義大二路、台29、台3、台27	<ul style="list-style-type: none"> ●隧道段施工風險較大 ●丘陵區土方挖填量大，對生態環境衝擊較大

四、路廊方案綜合研析

針對本計畫「高雄-屏東間東西向第二條快速公路可行性研究」各方案之綜合研析，如表3所示。方案A之優點為生態衝擊、用地取得難度與經濟淨現值為最佳，但對於噪音振動、景觀衝擊、地方民眾意願與施工交維難度為最差；方案A-1之優點為節省整體路網旅行距離為最佳，但土地徵收費用與工程建造成本為最差；方案A-2之優點為施工交維與營運維修費用為最

佳，但於地方民眾意願為最差；方案B於景觀衝擊、土地徵收費用、施工交維與工程建造成本為最佳，但於生態衝擊、經濟淨現值、旅行時間與距離節省和增加高快速路網可及性之效益均為最差；方案B-1於施工交維、地方民眾意願、整體路網旅行時間節省與增加高快速路網可及性方面均為最佳，但於用地取得與營運維修成本之費用為最差。經由上述TOPSIS綜合評析，評選出方案B-1屬最適之路線方案，因此以方案B-1為本計畫建議路線方案。

表3 路廊方案綜合說明

路廊方案評估項目	方案A	方案A-1	方案A-2	方案B	方案B-1
噪音振動	行經省道台1線處兩側之住宅稠密，對周邊住家之噪音與振動影響最大。	行經神農路與屏東市南側之省道台1線兩側住宅稠密，對周邊住家之噪音與振動影響較大。	多為新闢路線，僅於屏東縣省道台27線附近有較密集之住宅，對周邊住家之噪音與振動影響較小。	多為新闢路線，僅於兩側銜接國10與國3系統交流道處有較多住宅，對周邊住家之噪音與振動影響最小。	多為新闢路線，於行經高雄市區與屏東市北側處有較密集之住宅，對周邊住家之噪音與振動影響中等。

路廊方案評估項目	方案A	方案A-1	方案A-2	方案B	方案B-1
生態衝擊	歸來村以西路線與台1線共構，屏東市段屬人口集居的開發區，對生態衝擊影響最小。	因新設橋梁靠近台1線，可視為1個合併路廊帶，營運期生態衝擊範圍較集中不擴散，對生態衝擊影響中等。	高架結構可減少生態廊道的阻斷，僅因新設橋梁跨過高屏溪IBA區域下游，對生態衝擊影響較小。	路線行經鳳梨山丘陵與高屏溪IBA，且行經大面積之農業區，對生態影響最大。	路線行經鳳梨山丘陵與高屏溪IBA，且行經部份農業區，對生態影響較大。
景觀衝擊	本段行經人口密集處之路線長度最長，且均為高架結構，其不可隱藏之視域衝擊長度最長，對周邊景觀衝擊最大。	本段行經人口密集處之路線長度次長，且均為高架結構，為行經鳥松區周邊之開發強度較低，對周邊景觀衝擊較大。	多為新闢路線，於屏東端縣189與台27線處對兩側景觀影響較多，整體而言對周邊景觀衝擊較小。	行經高雄市大樹區之鳳梨山丘陵及屏東機場北側農業區之路廊，其道路用路人及兩側住家較少，主要是造成對丘陵地及鄉村景觀之視覺影響，整體而言對景觀衝擊最小。	行經高雄市大樹區之鳳梨山丘陵及屏東市北側，對高雄市區與屏東市北側之用路人及兩側住家較有影響，整體而言對景觀衝擊中等。
土地徵收費用	<ul style="list-style-type: none"> ●新增路廊面積約17萬m² ●新增交流道面積約68萬m² ●徵收補償費用約21.48億 ●土地徵收費用最低。 	<ul style="list-style-type: none"> ●新增路廊面積約39萬m² ●新增交流道面積約83萬m² ●徵收補償費用約47.30億 ●土地徵收費用次高。 	<ul style="list-style-type: none"> ●新增路廊面積約44萬m² ●新增交流道面積約68萬m² ●徵收補償費用約44.07億 ●土地徵收費用中等。 	<ul style="list-style-type: none"> ●新增路廊面積約44萬m² ●新增交流道面積約49萬m² ●徵收補償費用約43.47億 ●土地徵收費用較低。 	<ul style="list-style-type: none"> ●新增路廊面積約53萬m² ●新增交流道面積約51萬m² ●徵收補償費用約72.75億 ●土地徵收費用最高。
地上物拆遷補償	約5.20億元，地上物拆遷補償費用中等。	約7.36億元，地上物拆遷補償費用最高。	約4.50億元，地上物拆遷補償費用較低。	約4.32億元，地上物拆遷補償費用最低。	約7.05億元，地上物拆遷補償費用較高。
施工交通維持難度	影響既有道路面積約109,200 m ² ，施工交維難度最高。	影響既有道路面積約53,200 m ² ，施工交維難度較高。	均為新闢道路，對既有道路並無影響，施工交維難度最低。	均為新闢道路，對既有道路並無影響，施工交維難度最低。	均為新闢道路，對既有道路並無影響，施工交維難度最低。
地方民眾意願	地方民眾無表示意見。	地方民眾意願中等。	地方民眾無表示意見。	地方民眾意願較高。	地方民眾意願最高。
工程建造成本	約322.04億元，工程建造成本中等。	約358.61億元，工程建造成本最高。	約305.60億元，工程建造成本較低。	約282.00億元，工程建造成本最低。	約335.12億元，工程建造成本較高。
營運維修成本	約85.44億元，營運管理成本較低。	約93.43億元，營運管理成本中等。	約81.50億元，營運管理成本最低。	約97.57億元，營運管理成本較高。	約106.87億元，營運管理成本最高。
經濟淨現值	約325.26億元，淨現值次高。	約302.04億元，淨現值中等。	約206.16億元，淨現值較低。	約11.64億元，淨現值最低。	約333.62億元，淨現值最高。
整體路網旅行時間節省	約13,657 PCU-小時，節省旅行時間中等。	約13,789 PCU-小時，節省旅行時間較多。	約10,956 PCU-小時，節省旅行時間較少。	約6,442 PCU-小時，節省旅行時間最少。	約14,778 PCU-小時，節省旅行時間最多。

未完，接下頁↓

路廊方案評估項目	方案A	方案A-1	方案A-2	方案B	方案B-1
整體路網旅行距離節省	約465,777 PCU-公里，節省旅行時間較多。	約484,396 PCU-公里，節省旅行時間最多。	約355,524 PCU-公里，節省旅行時間較少。	約203,502 PCU-公里，節省旅行時間最少。	約459,453 PCU-公里，節省旅行時間中等。
高快速路網可及性	增加193,839人提高高快速路網可及性功能中等。	增加215,928人提高高快速路網可及性功能較高。	增加159,373人提高高快速路網可及性功能較低。	增加93,073人提高高快速路網可及性功能最低。	增加459,453人提高高快速路網可及性功能最高。
交流道與屏東縣(市)區之便利性差異及民眾使用情形	設置有縣189交流道及台27交流道，本方案台27交流道最接近屏東市區，民眾進入市區便利性高	設置有縣189交流道及台27交流道，本方案台27交流道設置位置與方案A相同，民眾進入市區便利性高	設置有縣189交流道及台27交流道，本方案之縣189交流道與台27交流道設置位置較偏南，距離屏東市區較遠，民眾進入市區便利性較低，惟台27線動線直截，路況尚佳，故便利性尚佳。	於屏東縣境內設置台3線交流道及路線終點銜接國道3側車道，台3線動線繞行屏東機場後進入屏東市區之動線較不直截，國道3側車道亦需繞行進入屏東市區，此方案對於屏東市民眾便利性較差。	於屏東縣境內設置台3線、台27線兩處交流道，路線終點銜接國道3側車道，其中台27線進入屏東市區動線尚屬直截，雖距離較遠，此方案對於屏東市民眾便利性尚佳。

參、綜合規劃階段路線檢討

一、路線選線原則

本計畫於綜合規劃階段之路線選線原則如下：

- (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，如都市計畫特定區、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、景觀之破壞。

(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。

二、規劃階段路線調整

檢討可研方案路線行經軍方仁武淨水廠主要淨水設施、大樹北營區之軍事用地及高屏溪攔河堰水庫蓄水範圍，因此綜合規劃階段依上述路線選線原則，規劃路線採迴避原則，調整

表4 路線方案差異說明

項目	可行性研究方案	規劃路線方案
台1線	平面路口	跨越台1線
軍方大樹北營區	行經大樹北營區，須迴避調整。	路線未經大樹北營區，距離軍方圍牆500公尺以上，符合禁限建規定。
飲用水取水口一定距離	行經「高屏溪大樹攔河堰」飲用水取水口一定距離，須取得主管機關同意。	路線迴避「高屏溪大樹攔河堰」飲用水取水口一定距離，減少環境爭點議題。
水庫蓄水範圍	行經「高屏溪攔河堰水庫蓄水範圍」，跨越左岸丁順壩設施較為密集區域。	行經高屏溪，路線已迴避「高屏溪大樹攔河堰飲用水取水口一定距離」及「高屏溪攔河堰水庫蓄水範圍」，距離蓄水範圍北端界線約300m。



圖4 路線方案差異示意圖

路線方案迴避高屏溪攔河堰飲用水取水口一定距離及高屏溪攔河堰水庫蓄水範圍。

考量高快速路網銜接提升交通運轉服務及建設效益，規劃路線終點銜接國道3號主線布設國3系統交流道，可研方案銜接國3側車道，路線終點布設於國3側車道/神農東路路口，路線方案調整差異說明如表4所列，路線方案差異如圖4所示。

結語

本計畫於綜合規劃階段檢討可行性研究階段之路線方案後，將路廊中線進行優化調整，除對於特定環境敏感區域採迴避原則，以利後續計畫推動外，同時考慮未來整體路網之發展，調整路線終點以系統方式銜接國道3號，以

期能發揮一加一大於二之最大服務功能。

由於本計畫目前尚為綜合規劃期末階段，路廊中線尚未核定，因此本文僅就本計畫由可行性研究階段發展至綜合規劃階段過程，路廊之選擇及為提昇計畫效益，將路線進行優化調整進行敘述，供工程界同好參考。

參考文獻

1. 高雄—屏東間東西向第二條快速公路可行性研究，民國107年9月。

偏鄉希望之道 —台20線公路 滾動管理與永續 對策探討

關鍵詞(Key Words)：坡地災害(Slope Land Disaster)、坡地整治(Slope Conservation)、滾動管理(Rolling Management)、永續對策(Sustainable Strategy)

交通部公路總局第三區養護工程處／主任工程司／王慶雄 (Wang, Ching-Hsiung) ❶

台灣世曦工程顧問股份有限公司／大地工程部／協理／蕭秋安 (Hsiao, Chiao-Ann) ❷

台灣世曦工程顧問股份有限公司／大地工程部／副理／張嘉興 (Chang, Chia-Shin) ❸

台灣世曦工程顧問股份有限公司／大地工程部／工程師／葉佳鴻 (Yeh, Chia-Hung) ❹

台灣世曦工程顧問股份有限公司／大地工程部／工程師／徐士捷 (Syu, Joseph) ❺



摘要

台20線南橫公路為台灣三大橫貫公路建設之一，提供民眾往來台灣東西部兩區域一條要徑，亦為山區部落重要之聯外道路，隨著109年1月13日開放梅山至天池路段，另第二階段天池至向陽路段復通目標在即，本文就地質條件、山區公路邊坡整治等面向進行探討，並介紹設計考量中關於滾動管理、永續發展對策、特殊工法等作為，供作工程各界參考。



A Path To Hope: Rolling wave planning Management and Sustainable Strategy of The No.20 Southern Cross-Island Highway in Taiwan

Abstract

As one of three major Cross-Island Highway in Taiwan. The No.20 Southern Cross-Island Highway provides an important route for people to travel between the east and west regions in Taiwan. It is also a key link for mountainous communities. With the opening of the Meishan-Tienchih section on January 13, 2020, The second stage Tienchih to Siangyang section reopening goal is coming. This article aims to discussing aspect of geological conditions, mountain slope improvement and other topics, and introducing rolling wave planning, sustainable strategy, special construction methods, etc. in engineering design considerations, giving references by the engineering community.

3

專題報導

壹、前言

台20線是台灣橫貫於南部地區之省道，為台灣三條橫貫公路建設之一，一般僅稱台20線的山區段為南橫公路，主要作為南部東西之連絡道路。其西起於臺南巿中山路口(湯德章紀念公園正前方)；東迄於臺東縣關山鎮德高，與省道台9線於德高陸橋附近相接，主線全長約203.982km，並另有甲、乙兩條支線(圖1)。其前身為日治時期的理蕃警備道「關山越嶺道」，後因交通路網健全需求，政府於1968年7月動工，1972年10月31日通車，歷時4年4個月，施工期間大部分路段均為新闢道路，設計標準比照中部橫貫公路施作，均採用傳統人力方式修築開闢，因工程甚為艱鉅，導致共計有116位工程人員罹難，為感念闢路先賢的犧牲奉獻，特在天池設置長青祠以供悼念，本道路其重要性不可言喻。此公路行駛途中風光明媚，春、夏、秋、冬之景色各異，峭壁壯麗映入眼簾、

湛藍天空與蔥鬱山野盡收眼底，地質環境敏感不穩定，不僅有天池、向陽等熱門觀光景點、更是沿路甲仙、寶來、霧鹿、利稻等聚落交通往來之要道(圖2)。

民國98年受莫拉克風災影響，公路全線柔腸寸斷，至今已11年尚無法全線通車，亦同時重創部落生計。爰此，公路機關採取東西兩線並行修復之策略，並於2020年宣布將以分段通車之方式，且於1月13日有條件開放梅山口至天池路段，而後續第二階段天池至向陽路段，力求達成全線通車之目標。

隨著本公路復建工程方興未艾且通車在即，其設計考量及成效亦備受關注，包含中長期整治方案、如何應對極端氣候、永續發展及後續管理等等。本文分析台20線公路災害歷史與致災條件，並就上述面向分別討論，最後介紹近期完成之案例和行進中工程項目，概述其

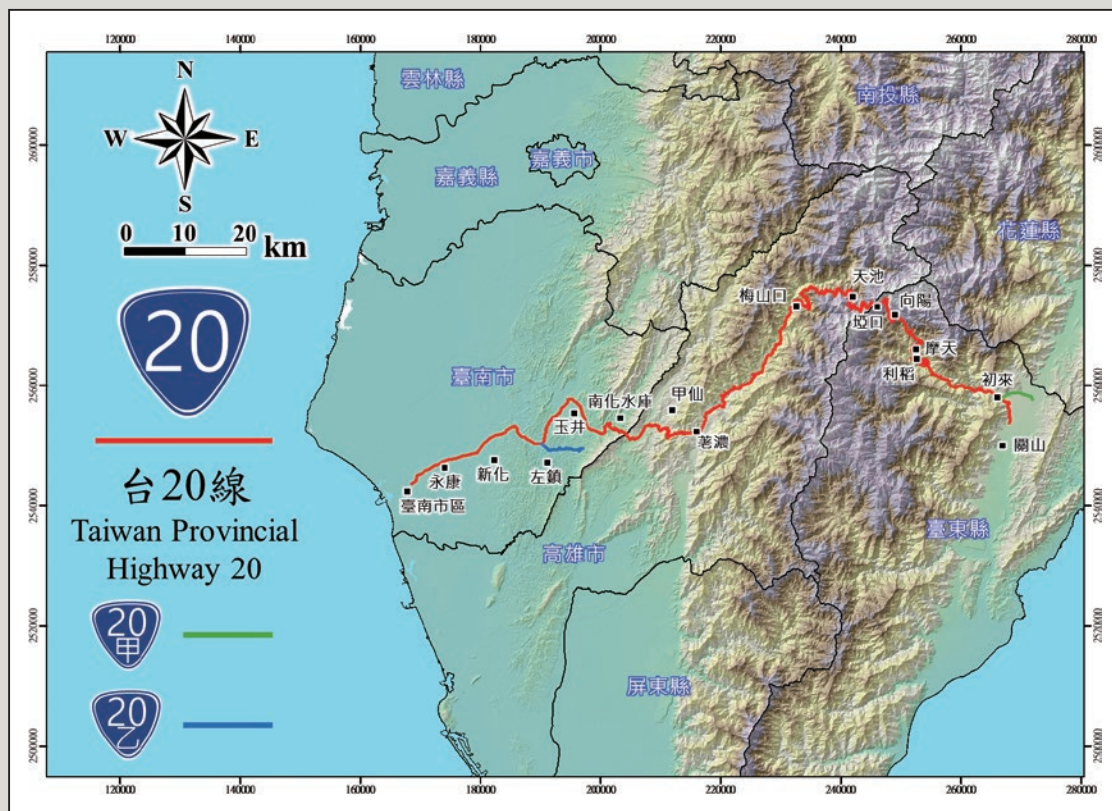


圖1 台20線路線圖



圖2 台20線現況及莫拉克災損圖

整治具體措施，期以滾動管理方式進行檢討，建立永續對策，減少重複致災再發生，進而節省維護經費。

貳、台20線南橫公路地質概況與主要課題

回顧南橫公路之災害歷史，主要邊坡災害類型及致災機制與地質條件息息相關，且本路段山區道路海拔高程落差達2000多公尺，地質分區含蓋西部麓山帶、脊樑山脈地質區(廬山板岩帶)及脊樑山脈地質區(大南澳片岩帶)(圖3)，其中山區段係由中生代至新近紀的變質岩所組成，如廬山層、畢祿山層、大南澳片岩等，岩

性多且複雜，包含變質砂岩、板岩、片岩、變質燧石、大理岩、及局部的變質基性岩等；另區域內地形變化大，褶皺及斷層破碎帶多，部分河流上游因下切作用所遺留之高位河階則逐漸形成聚落所在，亦為目前主要保全對象。

而山區之部落，如梅山、利稻、霧鹿等，平常便以此公路作為往來之要道，在交通、教育、醫療、物資運送上對於南橫公路皆有相當高之依賴性，2009年莫拉克風災除造成慘重傷亡外，這些地區在當時亦成為孤島，時至今日仍未能完全通車，部分居民仍需依靠替代道路或者遷離原址，另謀生計，對於當地經濟活動影響甚鉅。

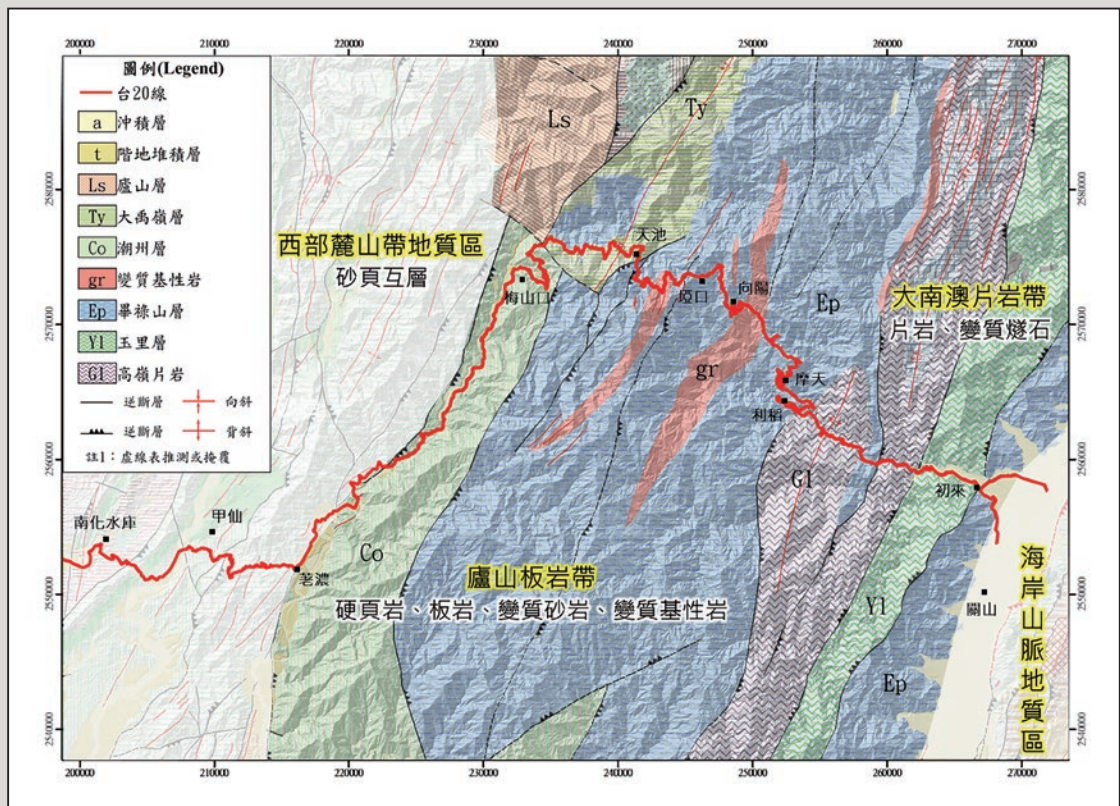


圖3 台20線區域地質圖

從工程角度來看，褶皺斷層等構造發達、地層弱面眾多、岩石表面風化解壓、河流下切侵蝕皆為本路段致災主要因素。張荻薇等人(2009)依莫拉克風災之調查結果，將邊坡災害類型概分為上邊坡滑動破壞、下邊坡滑動破壞、整體滑動破壞、溪谷沖蝕以及河岸沖刷等五類，茲分述如下：

一、上邊坡滑動破壞

上邊坡因地質破碎、排水系統不良，或因植生不佳等因素，可能造成落石及淺層岩屑崩滑；在連續降雨情況下導致地表逕流沖刷與入滲，因而導致坡體驅動力增加及抗滑能力下降，破壞擋土設施或土石崩塌堆積於路面。

二、下邊坡滑動破壞

道路下邊坡因導排水系統不佳、擋土設施

基礎缺乏承载力、水流冲刷之情形下，造成路基下陷或流失。

三、整體邊坡滑動破壞

更甚者，道路通過地質破碎區、崩積土區或符合山崩地滑地質敏感區等，因連續豪雨，雨水入滲，使得地下水位上升，坡體岩石剪力強度降低，造成整段路基沖毀。

四、溪谷沖蝕

上邊坡之山溝或野溪因豪雨降雨集中，地表逕流沖蝕坡面，使土石材料衝至下方堆積，造成設施損毀或路基流失。

五、河岸沖刷

因豪雨溪水暴漲，河床土石淤積，河水

面高於護岸頂部，以致河岸裸露部分無保護措施，水流直接淘刷邊坡或河道攻擊坡(凹岸)處，下邊坡坡趾流失，失去支撐而滑動。

綜觀南橫公路復建工程過程，所面臨關鍵課題與挑戰可簡述如下：

(一) 現地地質變化甚大，災害潛勢高

本公路主要地質以變質岩為主，現況地表環境差異甚大，因此地層岩石較不穩定，接近地表之岩體於解壓後即開始風化，並產生解壓節理。在劈理、節理及層面等交互作用下，造成此路段的地層極度破碎，除大規模崩塌外，亦容易產生局部性的落石及淺層岩屑崩滑等現象，邊坡災害常因強降雨或豪雨形成擴大之潛勢。

(二) 複合災害修復工法難度高

部分路段致災原因則多元且複雜，增加設計及施工困難。以台20線134.2k天池路段為例(圖4)，致災因素：位處向源侵蝕崩坍區、鄰近褶皺地質構造、岩性風化破碎、豪雨風災等等，造成落石、邊坡坍塌、蝕溝沖刷等複合破壞影響，在設計上需同時考量上述因素，提出適當工法(圖5)。

(三) 極端氣候影響須多面向考量

台灣地理位置環境特殊，位於西太平洋颱風路徑上，平均每年侵台3-4次。近10年來單次侵襲之颱風就有8個挾帶逾1,000mm之雨量，而相較1970-2000年，平均每10年僅有1-2個颱風有此威力，加上西南氣流以及強降雨增加，使極端氣候之影響更為巨大，確實不容忽視。依國家災害防救科技中心統計，『短延時致災降雨』(3小時累積降雨量達130mm)日數增加明顯，每年增加0.2日，23年來增加4.6日」(圖6)，故應將其適度納入設計考量。



圖4 台20線134.2K邊坡災損空拍圖



圖5 台20線134.2K道路邊坡整治工法示意及現況圖

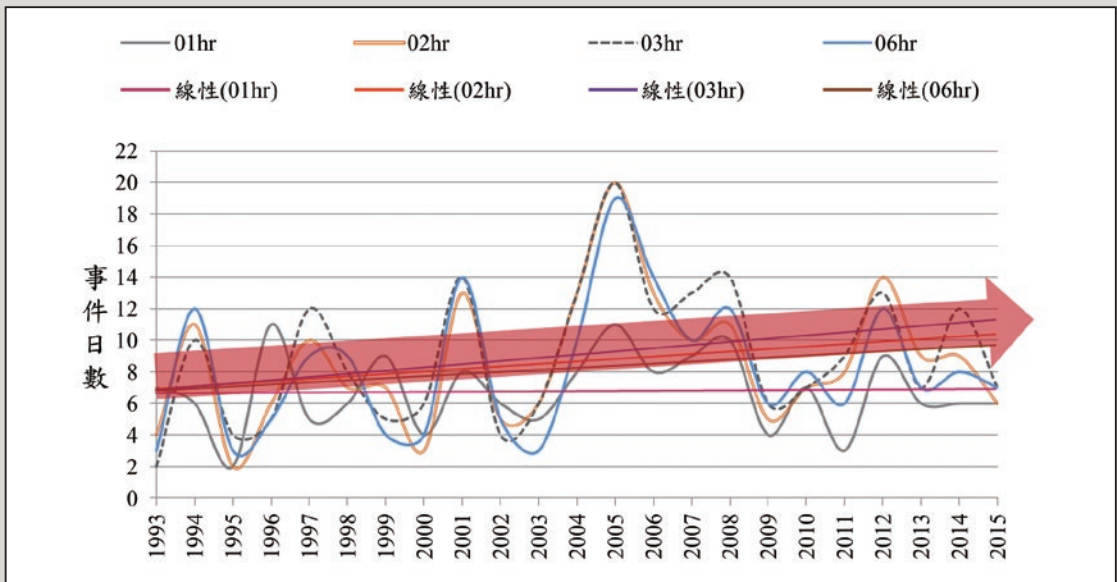


圖6 1993年至2015年平均強降雨事件增加圖
(資料來源：國家災害防救科技中心災害防救電子報，2016.7)

(四) 施工動線整合難度高

為達全線復通之目標，目前各項復建工程正加速趕辦中，扣除西段已通車至天池附近，本路線東段(封閉及開放路段)仍有10餘標案施工中，然而山高路陡，亦無替代道路，導致機具

材料運送困難，增加工期，因此不同施工廠商之界面，需充分協調方能不影響彼此施工之進行。

參、山區公路永續發展之處理對策

山區公路災害復建之設計，若等到災害發生才開始進行全面調查、分析及設計，可能需時良久，緩不濟急，在實務處理上宜依短中長期循序處理。短期措施可以簡易便橋或便道作為方案、中期則考慮加固短期設施或替代方案，而長期則考慮改線或永久性設計方案為宜。以公路永續發展而言，若考慮復建治本之

道，或可採用以下對策：

一、引進生態工法

路基缺口與邊坡之修復主要工項為護坡及排水設施，事前須綜整災害致災原因與破壞模式，提出妥善之修復對策(圖7)。在地表逕流沖蝕與地質安全考量下，盡可能以就地取材、生態景觀化方式構築(圖8)。例如掛網噴植護坡、



圖7 不同災害類型與相應可行之對策工法



圖8 邊坡修復工程可採取之相關設施

打樁編柵植生護坡、自由型框植生護坡、RC格梁植生護坡等方式，配合下邊坡以懸臂式、重力式擋土牆含微型樁基礎、排樁或其他柔性或剛性擋土牆等方式修復，務求符合安全要求，並配合當地條件導向生態景觀化。

二、採取挖填方平衡策略，避免大挖大填減少水土破壞

山區道路施工在土方工程或明隧道施工过程中，往往衍生大量取土和棄土，若無妥善處理，不但破壞生態景觀，往後更可能形成新災害源，不可不慎。因此更應從工程設計源頭著手，於設計原則階段即考慮減少大挖大填之方案，盡可能減少削坡、高處深掘等項目，並以滿足挖填方平衡策略為原則。若不得已非要進行施工便道設計以致破壞原有地貌，也應盡可能降低其環境成本，減少未來「挖東牆補西牆」之可能。

三、配合公路總局邊坡分級進行滾動管理

隨著環境意識高漲以及近年數次重大風災影響，公路總局管養單位也意識到防微杜漸的重要性，根據周南山等人（1997）整理前人之研究，興建新的道路所衍生後續邊坡整治成本可能高達25至344倍，因此若能在災害發生前便能察覺其潛勢，便可及早提出較完善之因應方案，亦可降低維護成本。

根據陳進發(2008)統整公路養護管理制度變革，可略區分以下時期：

(一) 民國100年以前：

人力現地巡查、預置機具搶修：此方法以目視方式和口頭經驗傳承等，針對易致災處進行巡檢，必要時以徒步或攀登等方式進行巡查，管理成本高，且易造成人員安全之疑慮。

(二) 民國100-103年間：

律定重點監控路段，建立「邊坡單元概念」，將過往重點路段以及作業流程標準化，並將邊坡等級概分為A-D等四級(圖9)。

邊坡分級	2年內災害紀錄	5年內災害紀錄	護坡設施	邊坡不穩定徵兆
A	有	-	復(興)建中	明顯
B	有	-	無法設置	疑似
C	-	有	-	無
D	-	無	-	無

A：2年內有災害紀錄，且尚未復建完成，或有明顯不穩定徵兆之邊坡
B：2年內有災害紀錄，且因地形地質因素無法設置護坡設施，或有潛在不穩定徵兆之邊坡。
C：5年內有災害紀錄，後續無明顯不穩定徵兆之邊坡
D：5年內未有災害紀錄，且無明顯不穩定徵兆之邊坡。

圖9 公路總局邊坡定性分級管理制度

(三) 民國103-106年間：

導入風險管理概念，將邊坡定性分級，並開始考慮採用UAV等科技設備輔助巡檢，改善過往人力有時盡之困難。

(四) 民國106年迄今：

導入定量分級管理制度，採用UAV/LiDAR等科技技術進行巡檢，依照不同評分律定低中高風險邊坡，並律定不同巡檢方式與頻率，大幅提升其巡檢效率(圖10)。

近年辦理之技術設計案，經參考公路總局邊坡分級管理制度，彙整台20線東部10處路段邊坡危險度分級，如圖11所示，顯示台20線東段大部分屬於A、B級坡，為避免邊坡坍塌造成道路中斷，對於高風險路段建議進行較高頻率之養護巡查及防災安全監測，並對高潛勢邊坡、大型地滑及順向坡等，擬定修復對策，盡力防範公路邊坡災害，以提升用路人之安全。

各情境處置方式	A	B	C	D	大型地滑、順向坡
3小時累積雨量達120mm以上	3	3	4	4	-
前期(48小時)累積雨量達350mm以上	1	1	2	2	2
海上颱風警報解除後	5	5	5	5	5
震度6弱以上區域	6	6	6	6	6
無預警大規模坍方搶通後	7	7	7	7	7
臨河側上游發布土石流紅色警戒	8	8	-	-	8

處置1：降低雨量門檻值
處置2：加強水情監控
處置3：實施巡查作業
處置4：揭露路段強降雨訊息
處置5：颱風警報期間，依「公路防災預警機制」辦理
處置6：依「交通部公路總局因應大規模震災標準作業程序」辦理
處置7：保全守視(必要時交通管制)
處置8：擬定加碼部署策略，按計畫執行

圖10 災時遭遇各情境應即時處置事項

害模式與破壞機制，再據以決定復建工法。在工法選用上，應考量是否能克服致災原因、全生命週期管理、能否降低重複致災等因素，其中部分已竣工或施工中之工程案例可供參考，分述如下：

一、台20線157K+600(舊里程)案例

(一) 工程概述

本路段位於台20線向陽森林遊樂區東側，現況線形多為小半徑之連續彎道，曲率半徑約為26-60m，路段最大坡度達7.8%，線形不佳僅可滿足25km/hr設計標準。由於本路段位於舊崩

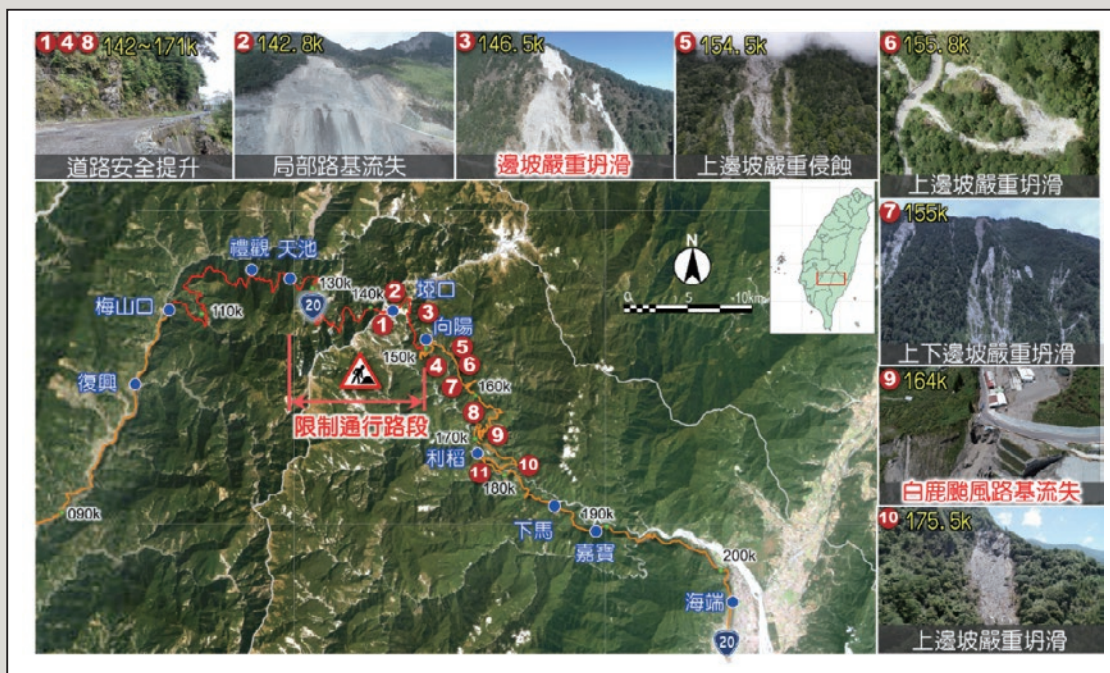


圖11 南橫通車設計作業管控現況與邊坡分級

肆、近期台20線公路復建完成或進行中之工程

公路邊坡災害復建工程於設計階段，最重要工作係為決定復建對策及工法，原則上應優先考量避開重大滑動、重複致災或高度環境敏感區域，如無法避開或因避開之工程費用太高，而必須採原地重建方案時，應透過資料蒐集、地質水文等監測調查資料，以研判邊坡災

塌地，災害時現況仍持續滑動，為修復該路段並滿足30km/hr設計標準，依據工址現況及地質條件，決以路工方案辦理復建工作，研擬路工方案，如圖12所示。

(二) 復建設計與對策

由於該路段坡體為厚崩積土層，推測其滑動面為崩積土層與新鮮岩盤之界面，深度約為地表下20m，而因豪雨造成坍滑塊體之再次滑

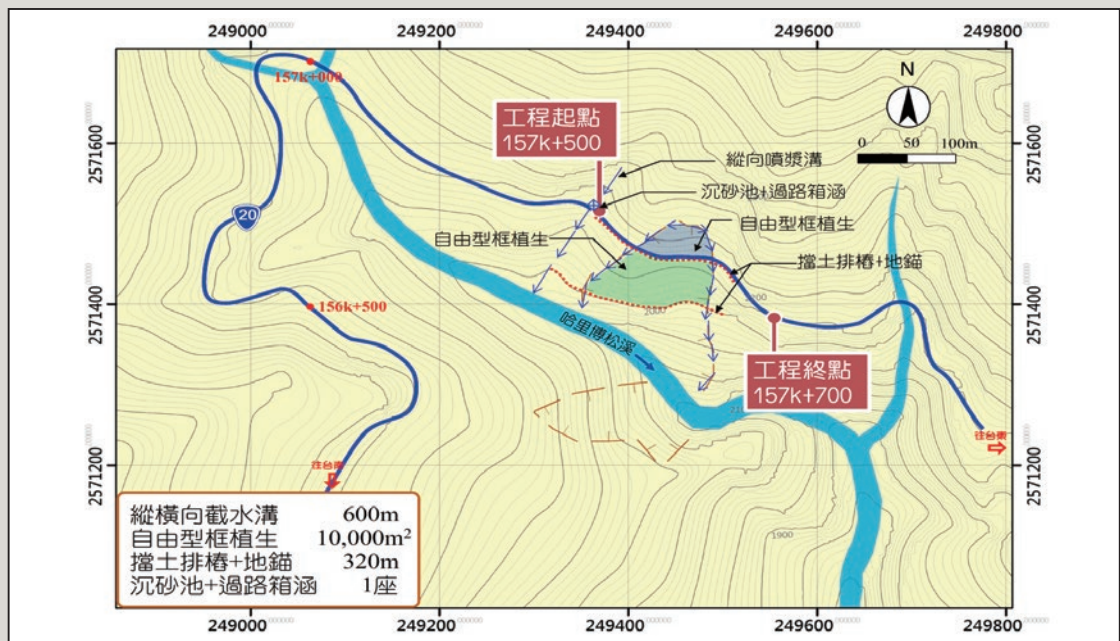


圖12 台20線157K+600路工方案工程平面配置

動，故穩定崩積土層為路基重建之首要工作。本方案採曲率半徑30m以上，里程157K+480-600採截彎取直，並調整路最大道路縱坡為7.8%，以符合30km/hr之設計標準；另以排樁地錨工法穩定路基，改善後路線平縱面如圖13-14所示。

(三) 探討及精進

本工程採擋土排樁加地錨保護路基，坡面則以自由型框護坡，另路基下陷及流失則以加勁擋土牆修復，以地工合成材料（高分子聚合物組成的網狀物或織品）包覆。此設施符合生態工法之精神，且可達到公路生態美化之效果，減少環境與景觀衝擊(圖15)。



圖13 台20線157K+600路工方案平面線形

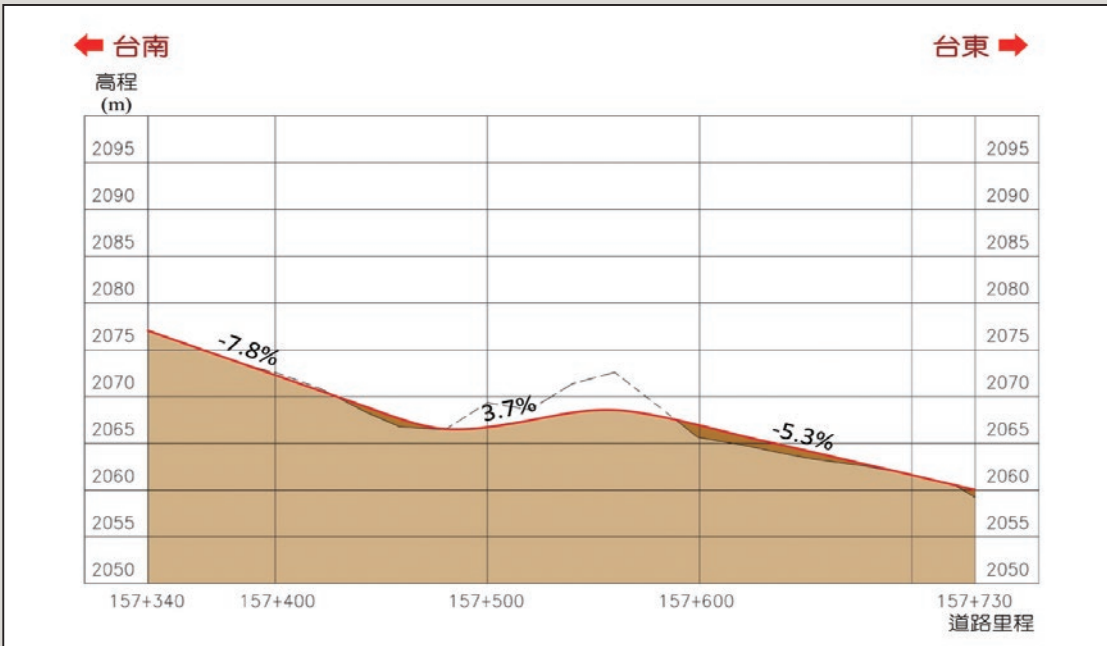


圖14 台20線157K+600路工方案縱面線形圖



圖15 台20線157k+600路工災害整治前後現況圖

二、台20線158K+790(舊里程)明隧道案例

(一) 工程概述

本工程地質以變質岩為主，現況地表環境差異甚大，因此造成裸露岩體較不穩定，接近地表之岩體於解壓後即開始風化，並產生解壓節理。在劈理、節理及層面等交互作用下，造成此路段的地層極度破碎，除形成大規模一次性崩塌外，亦容易產生局部性的落石及淺層岩屑崩滑等現象，邊坡災害又因強降雨或豪雨有擴大之潛勢，故設計邊坡保護工以及明隧道工項。

(二) 復建設計與對策

本工程原先設計少量掛網噴凝土護坡、導流槽排水工程並搭配142.5m長明隧道，依106年8月空拍圖顯示，蝕溝冠部剛達陵線，其面積尚未全面擴大，蝕溝下切深度及寬度尚不嚴重，向源侵蝕尚未擴及彼此；然而工程發包後，經施工廠商於108年12月空拍圖顯示(圖16-17)，冠部已達陵線且範圍更廣，而且土石料源、脊線右側崩塌裸露面也較106年增加更大範圍，冠部下方零星崩塌則因向源侵蝕作用使崩塌擴大，不穩定岩體增加。若不事先予以處理，將威脅施工人員之安全，故經檢討後，於開工前

即進行工項之調整，增加明隧道長度至184m和臨噴面積20,000m²，同時預留噴凝土護坡導排水擋土牆工項，以即時因應地形變化調整範圍加速工進。

(三) 探討及精進

本工程於設計階段，即將地形變異之不確定性納入考量，在過程中輔以UAV空拍圖、

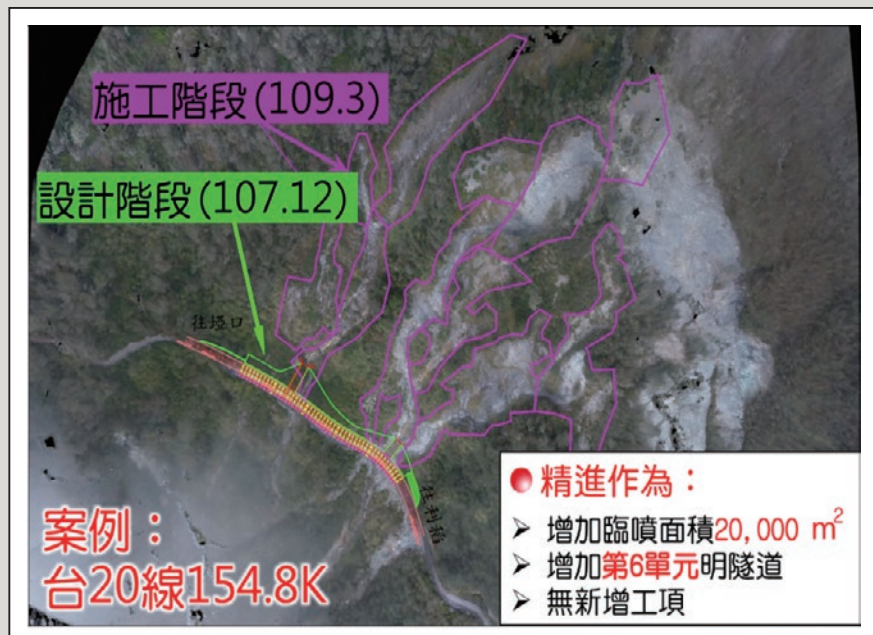


圖16 設計階段臨時噴凝土範圍與現況裸露比較圖



圖17 設計階段與施工階段現況裸露比較圖



圖18 施工中之明隧道現況圖

多次勘查等方式，進行邊坡滾動式檢討，以確保設計能夠符合本意，並於施工階段前，發現上方侵蝕溝存在大量之土石及潛在裸露鬆動岩塊，故配合加長明隧道施作範圍及增加噴凝土臨噴面積等，避免開工後造成人員傷亡、甚至設計失效等情事發生，此工程亦順利進行，現況施工情形如圖18所示。

三、台20線147K+800(舊里程)雪峰橋下邊坡整治案例

(一) 工程概述

本工程位於台20線埤口山莊附近，現況線形多為小半徑之連續彎道，曲率半徑約為26-60m，路段最大坡度達7.8%，線形不佳僅可滿足25km/hr設計標準。考量本工區為重複致災區(圖19)，且周遭地形地質條件惡劣，地形陡



圖19 台20線147K+800工區現況圖

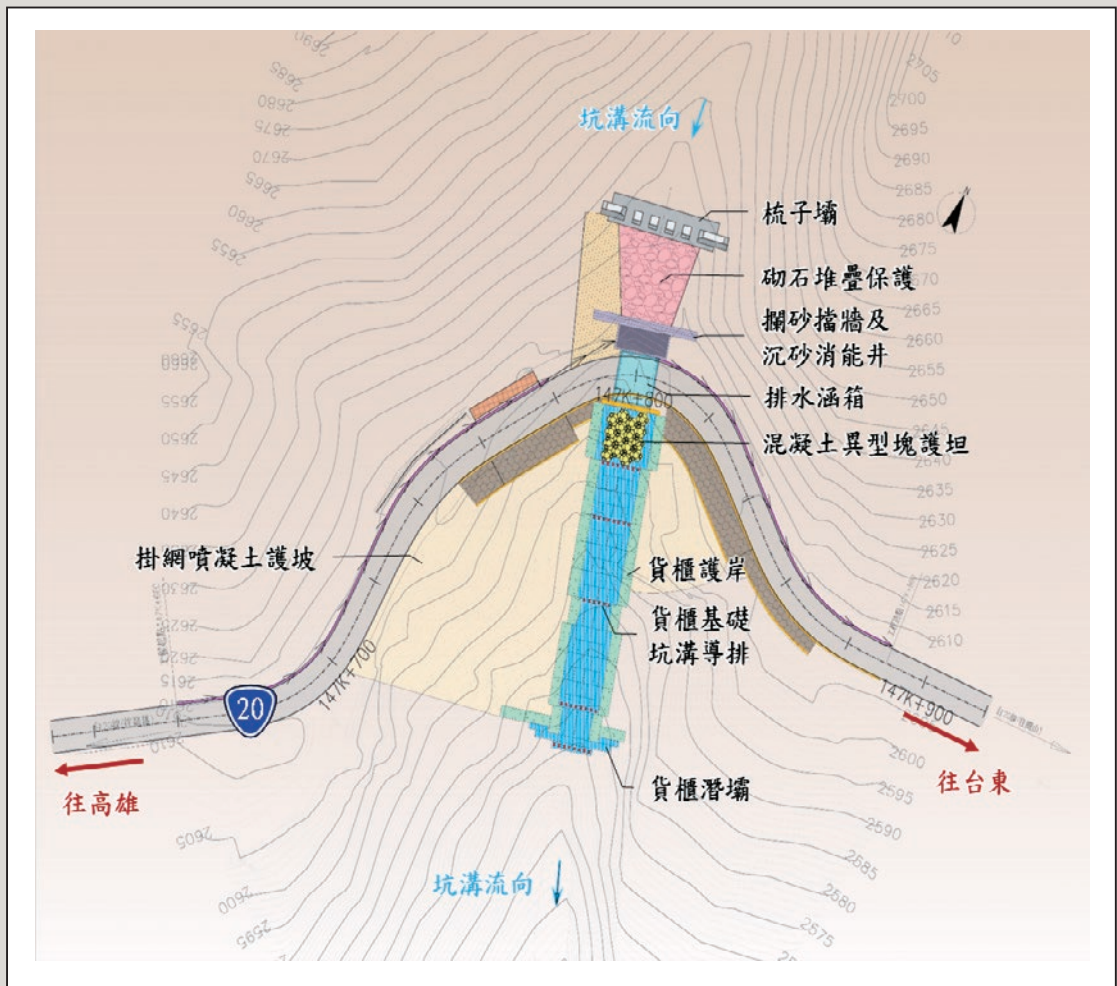


圖20 台20線147K+800復建工程平面圖

峭、崩積土厚度深，且地質岩層破碎，構造發達，為避免投入過多經費，及可能仍會造成不可預期災害，因此本工程修復係以節省經費考量，採中期道路通行修復方式。而為滿足25km/hr設計標準，依據工區現況及地質條件，經設計詳細檢討後採路工方案辦理復建工作，如圖20所示。

(二) 復建設計與對策

本工區因上邊坡之沖蝕溝未加以整治，經颱風豪雨，大量雨水夾帶上游大量塊石及土砂，擴大沖蝕溝規模，發展為類似土石流坑溝之形式，造成排水箱涵阻塞，地表逕流漫流路面淘刷下邊坡護坡擋土牆等基礎，致路基流失及兩側擋土護坡設施潰敗。

因此本工程於道路上邊坡採梳子壩，減緩土石坑溝夾帶大顆塊石沖蝕之風險，於道路下邊坡則採貨櫃護岸工，束制土石流之流向並減緩衝擊能量，並於道路兩側配置石籠擋土牆或攔石擋土牆保護路基，此外於坡面配置掛網噴凝土護坡，相關平面配置如圖20，剖面圖如圖21，災害整治前後詳圖22-23。

(三) 探討及精進

針對土石流坑溝整治工程，以往係於道路上游側採梳子壩及沉砂消能井、過路排水箱涵等，以求大塊石可積留於梳子壩，讓小顆粒土石及逕流往下游導排。另道路下游則配置數道混凝土潛壩及石籠護岸等藉以消能、回淤，降低對下游側衝擊力。

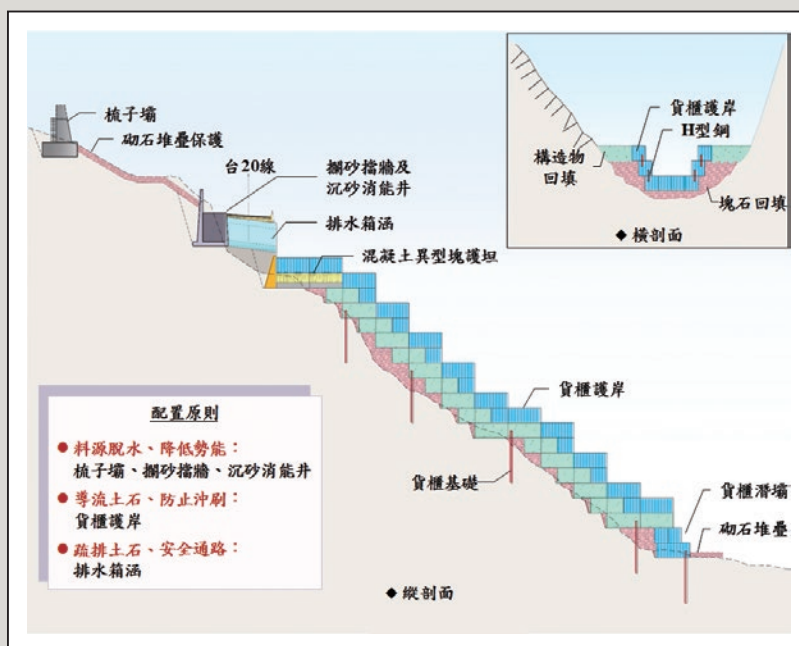


圖21 台20線143K+800復建工程剖面圖



圖22 災害修復前後比對照圖



圖23 台20線143K+800復建工程現況圖

本工程考量工區位於高山，且冬季寒冷時混凝土澆置不易確實，為降低混凝土使用量，特改以貨櫃堆疊型式，內填半塊石半混凝土施作貨櫃潛壩及兩側貨櫃護岸工，可就地取材，減少材料運輸之成本與碳足跡排放。

本工程曾於108年8月遭遇白鹿颱風來襲，工區累積雨量達470mm以上，除貨櫃表皮局部受損外，並無其他明顯災損，且能順利導排地表大量逕流，顯示該復建工法可初步承受土石流衝擊破壞能力，降低邊坡坍塌及路基流失風險。俟後續上游側之梳子壩及沉砂消能井完成後，盼能更確實導排地表逕流及減緩土石坑溝造成之災害。

四、台20線96k-101k勤和-復興路段重建

(一) 工程概述

台20線勤和至復興路段鄰近環境地質敏感地區，山區地形陡峻，因民國98年莫拉克風災來襲，於颱風及暴雨侵襲下形成大規模崩塌，合併洪水與土石流損毀既有道路及聚落，其中荖濃溪河床淤高達30m以上，使得區域內多座橋梁(撒拉阿塢橋、勤和橋、明德橋)及勤和明隧道完全覆滅於河床下(如圖2)。災後雖然已緊急搶修臨時便道，然而2012年0610豪雨後臨時便道再次被沖毀，陷入「河床便道搶修、施工、損毀」之短期輪迴。主管機關於此研議先行辦理水文地質穩定性及穩定廊帶安全評估(圖24)，以利作為工程選線及規劃之參考。2014年爭取復建經費辦理「台20線勤和復興中期道路提升工程」，回應原鄉部落對於通行安全之強烈需求。

(二) 復建設計與對策



圖24 正射航照與1m DTM立體影像模擬圖

本工程前期採簡易搶修策略，採即壞即修之方式，但數次豪雨仍導致交通中斷達134天；而後部分路段重新改道，並提高路基高度及加固，再根據水文地質穩定性及穩定廊帶安全評估結果，決定採中期道路(10至15年)方案，雖非永久路廊，卻是對於達到通行目標相對安全之折衷方案。

中期道路修復工程自勤和里至復興里，共計約5km，設置於荖濃溪左岸，原有通行道路位於河床，耐洪能力不足，本修復工程目的在提昇道路防洪抗災能力，分為優先、A、B1、B2及C等五個施工標，工程範圍及配置如圖25所示。其中，B1標明霸克露橋、B2標班順努安橋屬簡易鋼橋型式，跨越玉穗溪及布唐布瓦那斯東溪，平行荖濃溪主流佈設。B2標主要沿用濁水平台舊有台20線便道，進行道路線形及縱坡改善，其餘路段皆屬於沿河道新建擋土牆路基工程。

(三) 探討及精進

本工程於2015年1月開工，經歷多次颱風豪雨，造成荖濃溪水暴漲、玉穗溪土石流暴發，勤和至復興路段河床沖淤互現，便道中斷數日至數週，但全部工程仍於2017年9月竣工，完成中期道路提升目標。其關鍵在於事前進行充足穩定廊帶安全評估，以及災害敏感區辨識；除荖濃溪洪水位外，尚須考量河床淤高造成之溢淹，並採取荖濃溪20年重現期之洪水流量Q20及泥砂條件，進行河床變化之模擬與設計。本工程完工後顯著效益，解決了復興部落以上三個里，梅山、拉芙蘭和復興里的居民每年防汛期，都要面對道路中斷無法進出之困窘，有效解決學生就學、居民就醫、農作物外送等問題，讓原鄉族人迎接「生命之路」的新希望，完成之中期道路現況如圖26所示。

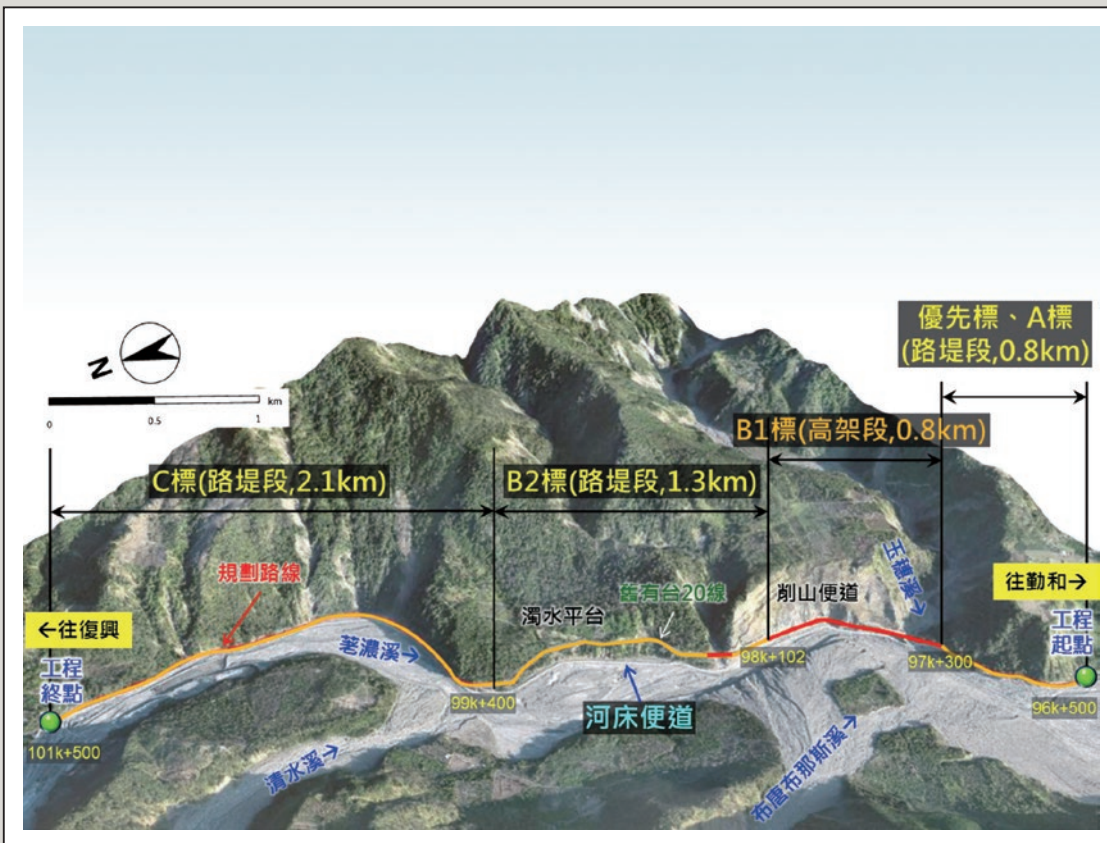


圖25 勤和至復興路段中期道路現況圖



道路位於布唐布那斯溪口(由上往下游觀看)



河床變化大為橋墩潛在威脅(由下往上游觀看)



由下游往上游觀查明霸克露橋



C標路段完工現況由上往下游觀看

圖26 勤和至復興路段中期道路現況圖

結論

有關台20線之滾動管理與永續對策探討提出以下數點結語：

- 一、台灣山區道路邊坡災害不斷，近十年極端氣候降雨導致災害強度和頻率加劇，未來公路邊坡復建工程之設計，應將極端氣候因素納入考量。
- 二、邊坡工程欲有效整治，以對症下藥最為優先，因地制宜規劃適當的設施與配置，於設計階段可考慮引入生態工法、順應自然減少挖填方等策略，減少環境影響；而於

規劃、設計、施工等階段，皆應搭配滾動式邊坡巡查，以達到兼顧安全、經濟及生態之三贏效果。

- 三、莫拉克風災距今已12年，距台20線南橫公路全線通車僅剩最後一哩路，本文僅提供部分案例及其整治工法經驗，顯示部分邊坡管理策略及永續對策可適當納入設計考量中，達到較傳統工法更佳之效果，期待南橫公路能夠浴火重生、重現昔日美景及地方繁榮。

參考文獻

1. 周南山、吳淵洵、游以德(1997)，”引進地工新技術以保護公路之環境、生態與景觀研究”，交通部委託研究報告。
2. 吳淵洵、周南山(2006)，”台灣山區道路邊坡災害及搶修處理工法之探討”，臺灣公路工程第32卷第12期，第2-32頁。
3. 陳進發(2018)，”落石災害評分系統於省道邊坡分級管理應用”，臺灣公路工程第44卷第10期，第2-19頁。
4. 張荻薇、周功台、楊智堯、王仲宇、陳銘鴻(2009)，”高屏河流域之公路橋梁與邊坡災害”，地工技術第122期，第105-114頁。
5. 吳進興、吳文隆、蕭秋安、周坤賢(2015)，”極端氣候下公路邊坡災害復建工程設計探討”，中華技術第105期，第160-173頁。
6. 林清洲、王慶雄、陳正偉、吳文隆、蕭秋安、張嘉興、王景平(2018)，”台20線南橫公路勤和至復興路段複合災害之工程處理對策”，中華技術第119期，第180-195頁。



預見國境之南 — 高鐵延伸屏東 東規劃

關鍵詞(Key Words)：環島高快速鐵路網(Surrounding Taiwan's high-speed rail network)、延伸屏東(Extend Pingtung)、高鐵屏東車站(High Speed Rail Pingtung Station)、核心機電系統(Core electromechanical system)

- 台灣世曦工程顧問股份有限公司／鐵道部／資深協理／何泰源 (Ho, Tai-Yuan) ❶
 台灣世曦工程顧問股份有限公司／鐵道部／業務經理／鄧楚樑 (Deng, Chu-Liang) ❷
 台灣世曦工程顧問股份有限公司／鐵道部／技術經理／歐文爵 (Ou, Wen-Chueh) ❸
 台灣世曦工程顧問股份有限公司／鐵道部／主任工程師／彭仁忠 (Peng, Jen-Chung) ❹
 台灣世曦工程顧問股份有限公司／鐵道部／副理／陳文政 (Chen, Wen-Cheng) ❺
 台灣世曦工程顧問股份有限公司／鐵道部／計畫工程師／盧坤昇 (Lu, Kun-Shen) ❻
 台灣世曦工程顧問股份有限公司／電機部／計畫經理／陳智淵 (Chen, Chih-Yuan) ❼



摘要

在國土整體發展與區域均衡的架構下，整體鐵道運輸未來將朝向「西部高鐵、東部快鐵」，建構高效率之環島運輸服務，以提升運輸鐵路服務效率及滿足區域發展需要。在西部高鐵方面，將藉著高鐵營運速度上之優勢，考量再往南延伸之議題，未來將可有效縮短城際旅行時間，提供更高效率、高效能之高速鐵路服務；在東部快鐵方面，將優先改善臺鐵線形、軌道強度、列車性能及號誌、電車線系統等，並搭配電氣化、雙軌化工程，以逐步提升營運速度，朝快鐵等級發展。



Foreseeing the South of Taiwan-Planning to extend the high-speed railway to the Pingtung area.

Abstract

Under the framework of the overall development of the country and the regional balance, the overall railway transportation will be oriented towards "Western transportation by High-speed Rail, Eastern transportation by Express Rail" in the future, and high-efficiency round-island transportation services will be constructed to improve the efficiency of railway transportation services and meet the needs of regional development. With regard to the achievement of "Western transportation by High-speed Rail", taking advantage of the operating speed of the high-speed rail and considering the issue of extending further south, it will effectively reduce the intercity travel time in the future and provide more efficient high-speed rail services; Regarding to "Eastern transportation by Express Rail", priority projects are inclusive of improving the TRA railway alignment, track-work strength, train performance and signal,OCS system, etc.,and railway electrification and dual-track projects as well, to gradually increase the operating speed and develop towards the "Express rail" level.

This article outlines the key points of the Pingtung High-speed Rail Extension Plan, including main lines, high-speed rail Pingtung Station, maintenance depot, core systems/tracks, etc.

3

專題報導

壹、前言

高鐵通車營運逾14年，成功打造西部走廊南北一日生活圈，提供民眾高品質安全快速的旅運服務，已成為影響臺灣國土空間及區域發展的重要骨幹。行政院為擴大高鐵成效，於「前瞻基礎建設計畫」軌道建設部分納入高鐵延伸屏東規劃作業；交通部亦將「西部高鐵，東部快鐵」納入「2020運輸政策白皮書」，期結合高鐵延伸與臺鐵提速改善，打造環島高效鐵路網。

目前高速鐵路僅行駛至左營，屏東縣尚無高速鐵路直接服務；在「西部高鐵、東部快鐵」環島高快速鐵路網的發展願景下，拓展高速鐵路服務範圍至屏東，係奠定臺灣再發展骨幹基礎不可或缺的一環；除可將屏東納入西部走廊一日生活圈外，更是環島高快速鐵路網重要的連結，透過高鐵延伸及臺鐵東部、南迴鐵路升級，臺灣全島東、西走廊及南、北迴路線，可將臺北—花蓮及高雄—臺東縮短至90分

鐘以內，此一高快速鐵路網將成為促進臺灣區域均衡再發展的重要骨幹，如圖1。

交通部爰於106年3月展開「高鐵延伸屏東新闢路線可行性研究」作業，於106年12月底完成該可行性研究報告陳報交通部審議，研擬燕巢岔出及左營分岔二路線方案暨台糖六塊厝農場及鄰近臺鐵六塊厝站二處站址方案，結論略以：就工程可行性、營運面、旅客需求及未來東延彈性而言，路線方案以左營分岔、高鐵屏東站址於台糖六塊厝農場與增設臺鐵通勤站共站方案較為理想，建議後續朝此方案推動。案經交通部三度邀集專家學者召開報院前審查會議，並經行政院交議國家發展委會於109年5月6日召開審查會結論，略以：“本案106年經行政院納入「前瞻基礎建設計畫」辦理後續規劃作業，爰高鐵延伸屏東係政府既定政策，交通部所提建議方案經該部專業評估通過，與會機關多無反對意見，本會將建議行政院儘速予以核定”，本案「高鐵延伸屏東新闢路線可行性研究」爰於109年12月10日奉行政院正式核定。

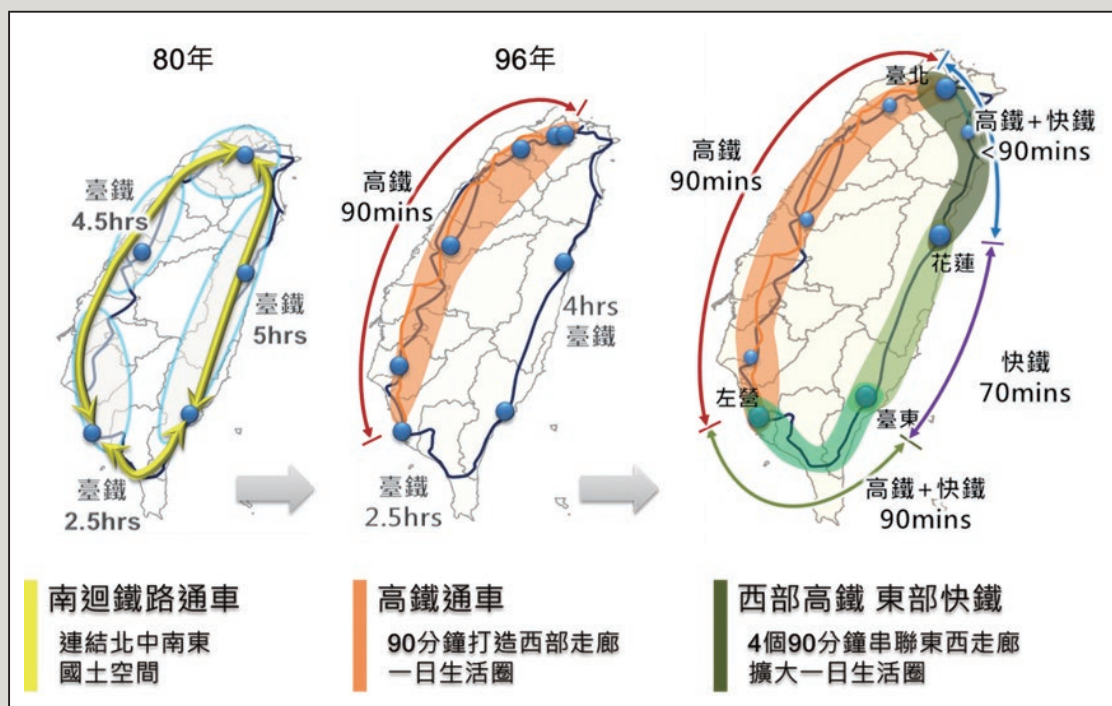


圖1 環島高快速鐵路網示意圖

其中左營分岔方案於六塊厝農場設站方案總建造成本約619億元，規劃、設計、環評、用地徵收、地上物拆遷、都計變更等作業約需3年，施工期約8年，總興建工完期程約核定後11年。交通部已於110年3月廣續辦理「高鐵延伸屏東規劃」工作。

貳、工程規劃概要

一、路線規劃

依「高鐵延伸屏東新闢路線可行性評估報告」核定之路線方案，以高鐵左營站月台中心作為延伸線之里程起點0K+000，終點則位於六塊厝農場，里程為17K+565，全線總長約17.57公里；並於16K+735處設屏東高架車站一處，而臺鐵則配合增設通勤站或遷建六塊厝車站。茲將其定線佈設分三路段說明如下：

(一) 路段一

高鐵左營站起點(0K+000)~仁心路東側(8K+000)，長約8.00公里，平縱面示意圖如圖2。

1. 平面線形說明

路線自高鐵左營車站出發後，行至高鐵左營站北方約800m處，利用該處既有高鐵下行線岔出，接著利用左營基地內西側鄰近高鐵既有正線的兩股道側線作為延伸線的正線，續往東北前行。隨後之線形以R=600m、設計速度V=100km/hr的曲線轉至後勁溪，並利用沿岸道路通過仁武工業區，再以R=1100m、設計速度V=160km/hr的曲線沿獅龍溪往東行，於里程6K+546處跨越國道10號，續行經仁心路後進入東側的丘陵區。

2. 縱面線形說明

高鐵左營站及基地內之路線坡度維持水平0.00%，之後路線縱坡以23.67%

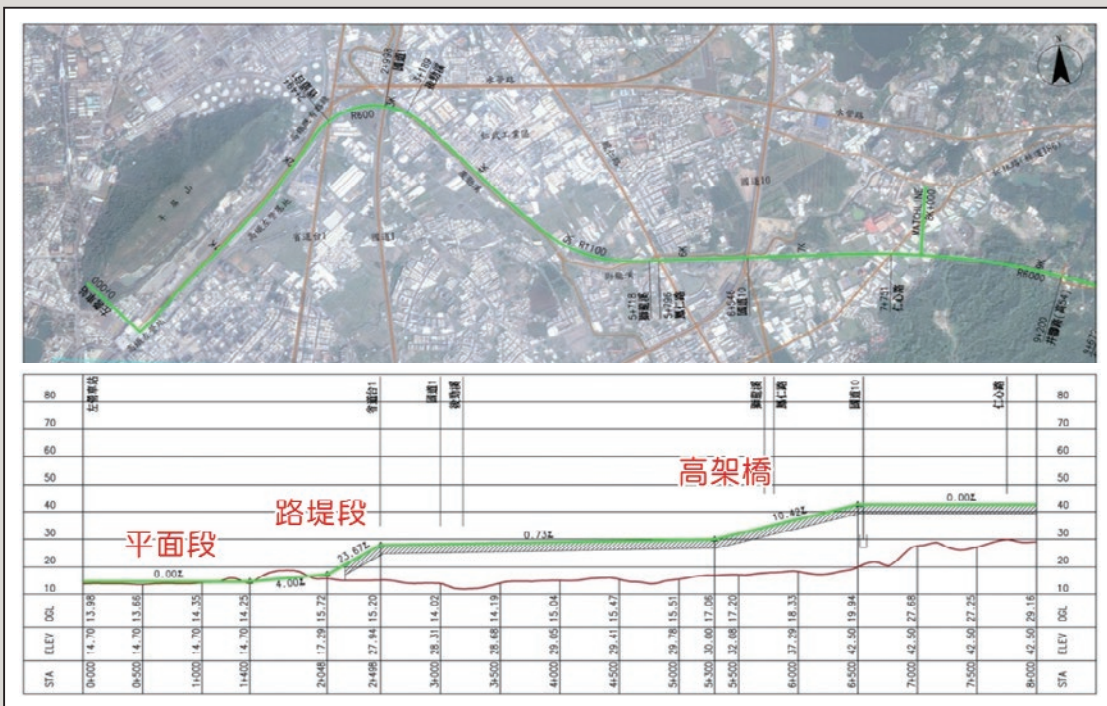


圖2 路段一平縱面示意圖

爬升以跨越台1省道，接下來以高架橋方式跨越國道1、後勁溪、獅龍溪、鳳仁路、國道10號及仁心路，縱坡控制點主要為跨越國道10號之高程，縱坡分別以0.73%、10.42%及0.00%佈設。

(二) 路段二

仁心路東側(8K+000)-省道台29西側(14K+000)，長約6.00公里，平縱面示意圖如圖3。

1. 平面線形說明

路線除了儘可能避開拆遷房舍外，亦宜兼顧設計速度的提升，採用半徑 $R=6000m$ 、設計速度 $V=350km/hr$ 的曲線及半徑 $R=4000m$ 、設計速度 $V=300km/hr$ 的曲線，於聚落邊緣通過此區域。

2. 縱面線形說明

本路段原地形最高點約位於里程10.5K附近，高程達108m，與東西二側

之原地面高差較大，為順應原地形，路線坡度以7.34%爬升至高點後，再以-10.60%漸降回地面上。此路段因行經山區，其路線結構形式多為路堤、路塹、隧道互見。

(三) 路段三

省道台29西側(14K+000)-臺鐵六塊厝站東側(17K+565)，長約3.57公里，平縱面示意圖如圖4。

1. 平面線形說明

路線避開機場跑道進場面的禁限建管制區域，以半徑 $R=6000m$ 、設計速度 $V=350km/hr$ 的曲線跨越省道台29及高屏溪後，以直線方式斜交跨過臺鐵屏東線，進入六塊厝農場。

2. 縱面線形說明：

接續前路段的縱坡-10.60%下降並採高架橋方式跨越省道台29，隨即以

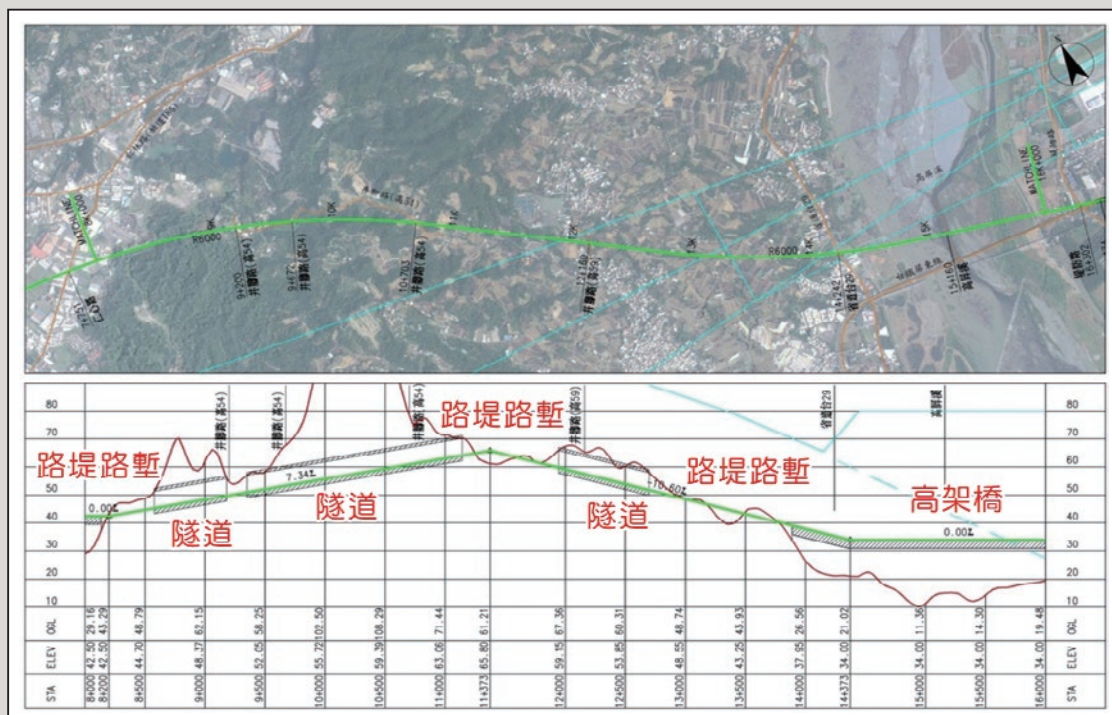


圖3 路段二平縱面示意圖

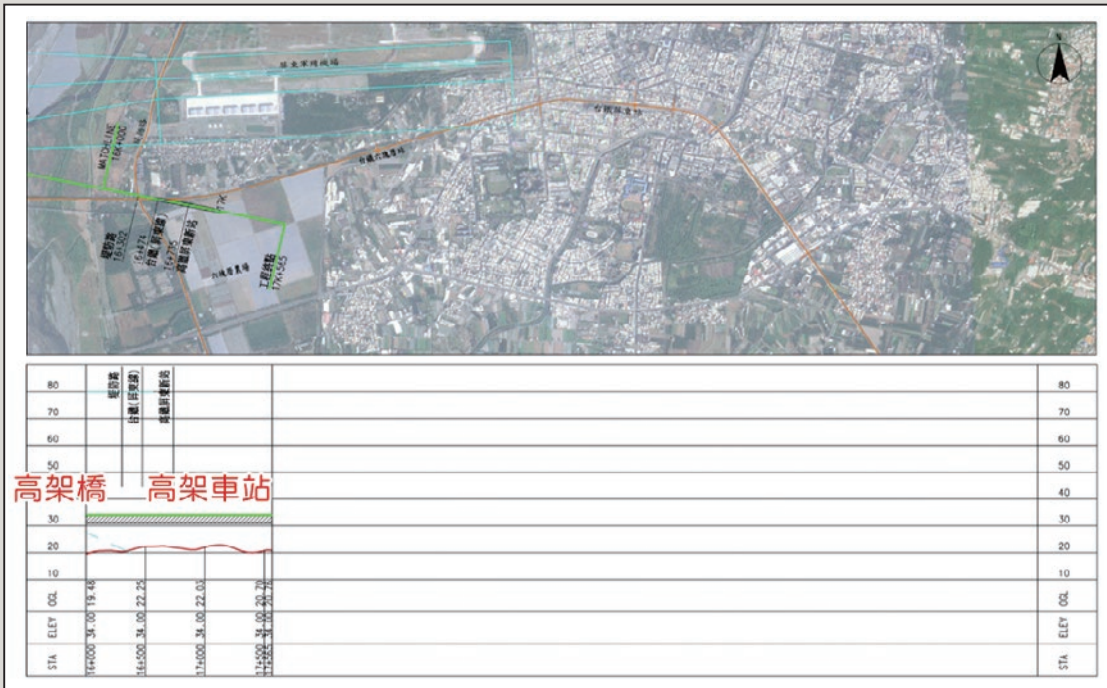


圖4 路段三平縱面示意圖

0.00%水平方式跨過高屏溪、堤防路、
臺鐵屏東線後進入高鐵屏東新站站區。

二、主線土建工程規劃

高鐵延伸屏東計畫之主線結構型式包括高架橋、河川橋、路堤路塹及山岳隧道等；本計畫初步規劃於基地範圍內除平面股道外，爬升段則配置擋土牆路堤引道，跨越鐵公路、行經後勁溪與獅龍溪、跨越高屏溪河川、行經山谷區域及高架車站區係以配置高架橋梁為主，其次為行經仁武區與鳥松區丘陵區則配置隧道、路堤與路塹。

上述各類型構造物規劃設計均須依相關設計規範辦理外，選用之構造物型式亦須考量地形地物、施工難易度、資材運輸動線、現場作業環境、人機料供應情形、施工風險程度、工程建造費等予以妥慎規劃，主線結構型式分別說明如下。

(一) 高架橋

本路線方案多以高架橋梁型式為主，以高架方式行經平原路段、跨越台一線、國道1號、國道10號，丘陵谷地、臺鐵正線，對於高架橋梁之型式、施工方法、跨徑配置等，須綜合考量安全性、施工性、經濟性、景觀性及新舊橋梁型式一致性等因素妥慎予以考量，茲列舉如下：

1. 路線行經平原路段、丘陵谷地路段，宜視現場作業環境採逐跨場撐工法或全跨預鑄吊裝工法之簡支梁，標準斷面如圖5。
2. 跨越台一線、國道1號、國道10號、臺鐵正線等橋梁施工法應考量可能無足夠空間架設支撐架，並確保能維持或降低對橋下鐵公路行車干擾，宜採鋼桁架橋或連續跨預力箱型橋等不需全面場撐之工法，如圖6。

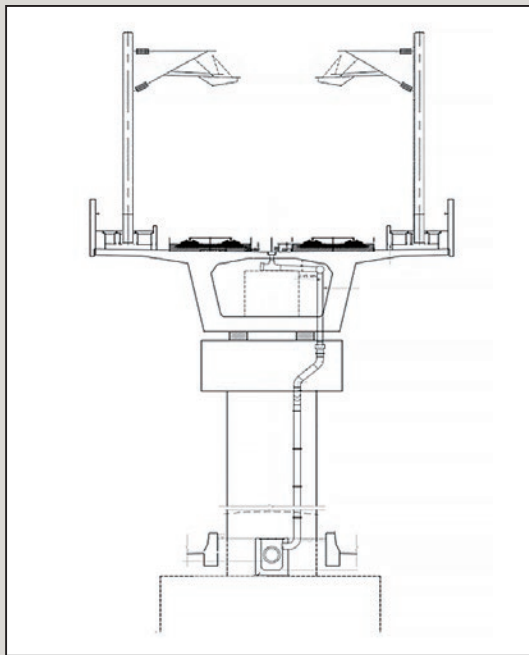


圖5 高架橋梁標準斷面示意圖

溪路段考量施工動線及作業環境限制，則採用逐跨場撐或支撐先進箱型梁橋型式。另高屏溪因河道寬度較寬，單一跨度無法跨越，故建議同相鄰的臺鐵鐵路橋佈設型式，高鐵跨越橋於高屏溪上游側，擬採用上下游橋墩相互平行之標準簡支跨預力箱型梁之橋梁型式跨越，於深槽段可考量採用鋼桁架橋型式。

(三) 路堤與路塹

路線行經高雄市鳥松區、大樹區丘陵地，依路線縱坡顯示路塹、路堤主要位於穿越丘陵之山岳隧道洞口兩側路段，分別列述如下：

1. 路堤部分規劃原則為降低工程經費與施工複雜度，低填方路段儘可能採用



圖6 鋼桁架簡支梁橋

(二) 河川橋

路線於跨越後勁溪、沿後勁溪與獅龍溪路段、跨越高屏溪路段，須依主管機關頒定「申請設施跨河建造物審核要點」之規定申請設施跨河建造物。跨越河道寬度較小之後勁溪及獅龍溪，則採用鋼桁架橋型式，沿後勁溪及獅龍

自然邊坡方式填築，填坡坡度一般以1(V):1.5(H)為原則；高填方路段或路權不足處，可考慮設置邊坡穩定設施，如重力式、懸臂式擋土牆等，確保邊坡安全，配置原則依現地地形與路權範圍決定，如圖7。

2. 路塹部分之規劃原則亦分為兩部分，低邊坡段盡量採自然邊坡方式開挖，坡度原則上以1(V):1(H)為主；路權不足與高邊坡段，則優先考慮設置擋土牆，如圖8。

上下行軌道中心橫向間距為4,500 mm，軌道中心至側壁之標準橫向淨距約為6,250 mm，兩側設有寬1.2m ×高2.2m之人行走道，如圖9。

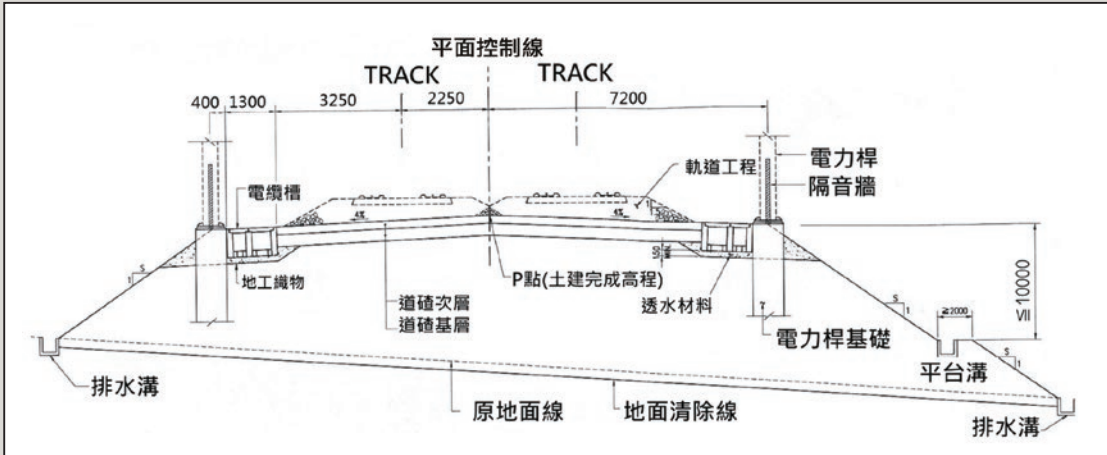


圖7 路堤斷面示意圖

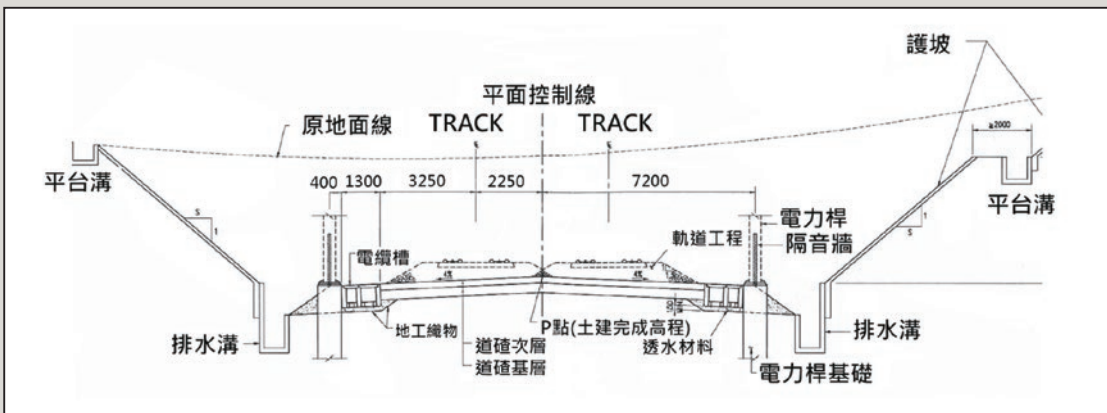


圖8 路塹斷面示意圖

(四) 山岳隧道

本計畫路線行經高雄市仁武區與鳥松區丘陵區，於覆土深度較大路段則配置山岳隧道穿越。隧道斷面應考量高鐵車輛行車時之動態包絡線空間需求，及其他如電車線、軌道系統、安全走道及通風、消防、機電等各方面之需求，本延伸線初步評估建議參考高鐵路口(龜山)迴龍隧道斷面，標準隧道採用三心圓配置，開挖斷面之扁平率(H/W)約為0.91，斷面積約133m²，完成後軌道面以上淨斷面積為90m²；

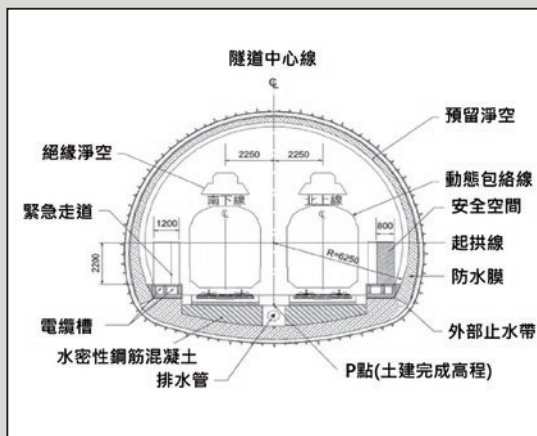


圖9 隧道斷面示意圖

(五) 擋土牆路堤引道

於左營基地內平面路段北側鄰近停車場附近設置引道爬升，以利以高架橋跨越台一線及國道1號，引道設置型式則參照既有正線採用擋土牆路堤引道型式，如圖10。

人潮穿越的危險又可兼具上下車接送的避雨空間。

此外為均衡臺鐵前後站連通發展並消除隔閡，臺鐵車站穿堂層兼具連通站前站後市民通道與活動廣場的契機，應將車站連廊由臺鐵北

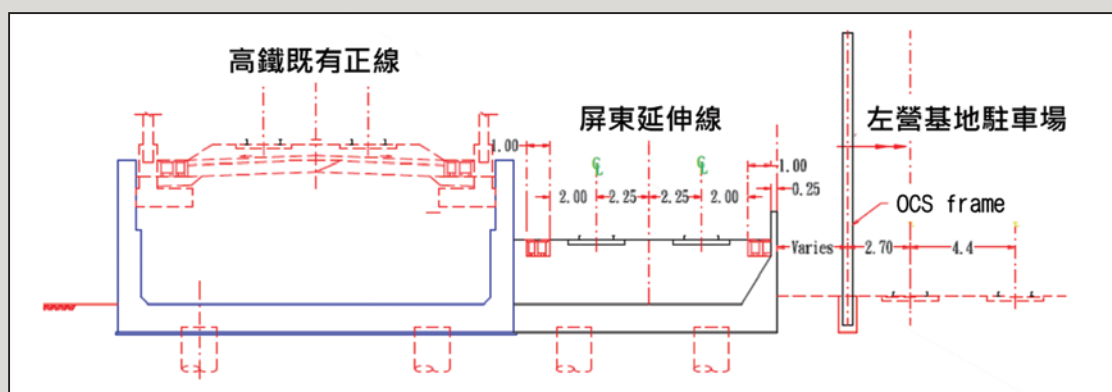


圖10 引道擋土牆路堤斷面

三、高鐵屏東車站及維修基地土木工程規劃

(一) 高鐵屏東車站

配合高鐵與臺鐵間旅運轉乘，本案建議臺鐵於高鐵車站站址北側遷建六塊厝車站。為提供臺高鐵路間良好的轉乘設施，兩站將以連通廊道設施連通，如圖11、圖12。

現有高鐵車站與臺鐵共構的車站計有南港、台北、板橋、新竹+六家、苗栗+豐富、台中+新烏日、台南+沙崙、左營+新左營。本案高鐵車站為高架站體，臺鐵遷建六塊厝站則基於現有地面軌道新設站體，兩站間之立體關係接近於苗栗+豐富、台中+新烏日的共站模式。屏東高鐵車站月台約位於地面三層高的位置，車站穿堂大廳配置於地面二層；臺鐵遷建六塊厝站月台位於地面一層，車站進出的穿堂層亦設置於地面二層；為便捷兩站穿堂旅運互通，建議設置立體連通廊道於地面二層直通兩站穿堂層票閘，省除旅客上下樓層的不便與危險；藉此地面層即可單純作為車輛接送空間，避開



圖11 高鐵屏東車站與臺鐵六塊厝通勤車站共站平面示意圖



圖12 高鐵屏東車站與臺鐵六塊厝通勤車站共站透視圖

側社區與高鐵南側新市區貫通；東西向將地面綠地景觀抬昇至穿堂層，以地景坡道將旅運大堂延伸至鐵路廊帶景觀區，西面可連結舊淡水溪鐵道路廊、東面可延臺鐵軌道路廊連結屏東市區，營造屏東市人潮絡繹不絕的都市地景廣場。

(二) 高鐵屏東維修基地

高鐵屏東延伸線為確保營運故障排除之時效性，因此須於屏東端設置工、電務及車輛維修基地，以進行路線及相關機電系統設施之維修養護作業，以及相關備品(料)儲放堆置場地，並增加工作車輛停車位之需求(含工程車、機車、車養護等)。

高鐵屏東維修基地基於營運調度與應變作業及列車維修及駐車需求，規劃於高鐵屏東站附近增設日檢作業及臨時檢修股道、列車駐車停留股道、整備空間、組員報到空間及維修作業辦公室、庫房及軌道等，且須預留生態保留地，其主要建築物之配置如圖13。

四、核心機電系統規劃

(一) 牽引供電系統

高鐵岡山變電站(BSS7)及左營基地變電站(BSS7-1)之容量及其設計，並未預留或考量供電至屏東路段所需設備及容量，且須考量變電站



圖13 高鐵屏東維修基地配置示意圖

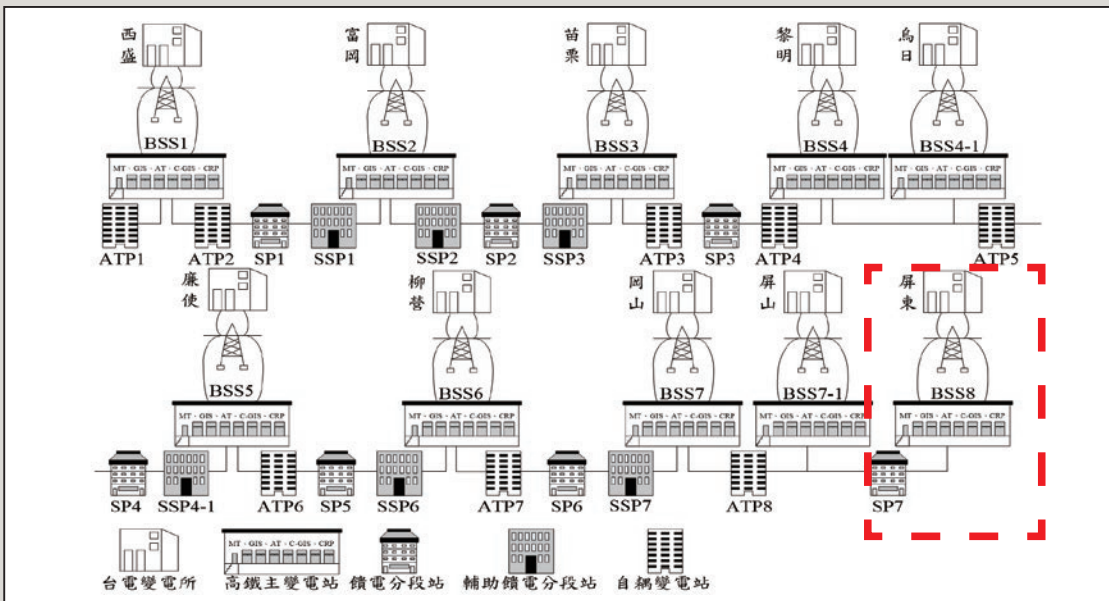


圖14 高鐵屏東基地內供電系統初步規劃設置一主變電站(BSS8)

發生故障情況時之延伸供電狀況，且屏東車站若為末端站，車輛啟動頻繁，因此於此供電區間範圍內至少須新增設1座主變電站及1座饋電分段站以符合供電需求，增設後高鐵主變電站供電範圍如圖14，所示高鐵屏東基地內供電系統初步規劃設置一主變電站(BSS8)，電力來源由台電公司69/161kV輸電線路供應，主要供給正線列車牽引用電及基地列車牽引用電。

(二) 電車線系統

左營基地電車線系統必須配合軌道修改進行大幅度修改作業，必須以先建後拆作業方式辦理電車線系統改建作業，以免影響左營基地運作。延伸屏東新增路線須配合土建及軌道佈設進行電車線系統新建作業，在左營車站及基地區段則需配合土建及軌道佈設進行，以先建後拆作業方式辦理電車線系統改建作業。

電車線系統主要設備包括：支持系統(含電桿、落臂架、樑型鋼架結構、饋電鋼架結構、懸臂組、隧道落臂架懸臂組、懸吊支持組及錨定電桿用支線組)、懸垂吊架線系統、饋電系統、回流線系統、過電壓保護系統、區分裝置、備用電源系統、各種標誌…等。

(三) 號誌系統

左營基地號誌系統必須配合軌道修改進行大幅度修改作業，必須以先建後拆作業方式辦理號誌系統改建作業，以免影響左營基地運作。高鐵號誌系統係由列車自動控制系統(ATC，含車載號誌行車控制子系統及電子連鎖系統、自動進路系統等地面號誌子系統)維持高速及安全之自動運轉，與傳統鐵路由駕駛目視道旁號誌並由駕駛操作運轉不同。

號誌系統主要設備包括：ATC系統、EI系統、軌道防護系統、道旁警告系統、行車控制

系統、道旁相關設備及系統、遙控監測系統、號誌電源供應設備等。

(四) 通訊系統

通信系統主要設備包括：傳輸系統(含光纖傳輸系統及金屬纜線系統)、電話系統(含自動電話系統、緊急電話系統及直線電話系統)、無線電系統(含列車無線電系統、維修無線電系統及消防無線電系統)、旅客列車資訊系統、時鐘系統、閉路電視系統、工作廣播系統、設備監控系統、通信系統電源等。

(五) 道旁機電系統

道旁機電系統主要設備包含沿線電源系統、沿線照明與插座、沿線機房建築設備、監視與控制、標誌設備等

(六) 軌道系統

軌道結構係主要由鋼軌、扣件及道床組成，扣件包括扣夾、基鈔、鋼軌墊片、錨定組件等，道床包括軌枕、軌道版、道渣、道床混凝土等。台灣高速鐵路使用之軌道型式概分為道渣軌道及無道渣軌道兩大類，其中無道渣軌道則依使用區域與需求不同而選用四種類型，分別為日本版式軌道、Rheda軌道、LVT軌道及埋入式軌道。選用原則在一般路段通常為無道渣軌道，在平面車站、機廠、基地則採用道渣軌道，鋼軌部分採用60公斤級連續長銲鋼軌以減少車輛行駛振動。

參、營運規劃

一、營運路線

本案路線係以高鐵左營站月臺中心作為延伸線之里程起點0K+000，終點位於六塊厝農場(17K+565)，全線總長約17.57公里。

二、營運時間分析

本案路線營運方式主要係列車行經左營站後，再轉駛至屏東站，依據「距離－速率－時間公式」計算，由左營站行駛至屏東站距離約17~18公里，行駛時間約計需10分(已含左營站上下客時間)。

由於增加行駛時間對整體路線營業時間影響層面不大，故增設屏東站後各站營運時間應可維持既訂時間，而針對屏東站，由於增開班次對於整體影響層面不大，營運時間建議可比照左營站為5時25分至24時，總計18.5小時。

三、路線設計運能分析

(一) 設計客運量

設計客運量係指路線於尖峰小時內需運送最多之人次，依本計畫運量預測結果顯示，左營分岔方案之屏東站初期至民國120年時，平日設計客運量為406人/時，假日為538人/時，至130年時，平日設計客運量成長至415人/時，假日則成長至547人/時，至140年時，受人口負成長影響，平日設計客運量降為404人/時，假日則降為525人/時。

(二) 班次數推估及乘載率分析

依據各年期進出站運量預測資料顯示，屏東站不論是平日或假日，其尖峰時段運量約為400~550人次/時，以高鐵現行一列車12節車廂，供給989座位計算(暫不計站位)，屏東站每小時開行一列車即可滿足需求。

而在停站模式上，營運方式主要係列車行經左營站後，再延駛至屏東站，建議可採直達車方式延駛，可使旅客時間節省效益最大化，而其餘各站旅客則至左營站換車。

(三) 站間旅行時間推估

站間旅行時間之推估，估算方式以高鐵現行車輛之車輛性能為基礎，並依據「距離－速率－時間公式」計算，由左營站行駛至屏東站距離約17~18公里，行駛時間約計需10分(含左營站上下客時間)。

(四) 車組數需求分析

列車至左營後，所有月台均可發車至屏東，在不降低左營服務班次能量下，每小時續行一班列車至屏東，車組數需求為2組列車。

肆、未來發展遠景

一、西部高鐵、東部快鐵，打造環島高快速鐵路網

在國土整體發展與區域均衡的架構下，整體鐵道運輸未來將朝向「西部高鐵、東部快鐵」，建構高效率之環島運輸服務，以提升鐵路運輸服務效率及滿足區域發展需要，可將臺北—高雄、臺北—花蓮與高雄—臺東劃入90分鐘生活圈範圍內。

目前高速鐵路僅行駛至左營，屏東縣尚無高速鐵路直接服務；在「西部高鐵、東部快鐵」環島高快速鐵路網的發展願景下，本計畫拓展高速鐵路服務範圍至屏東，為奠定臺灣再發展骨幹基礎不可或缺的一環；除可將屏東納入西部走廊一日生活圈外，更是環島高快速鐵路網重要的連結。

二、屏東縣發展效益

屏東縣、市區域位處臺灣本島最南端，也是臺灣西部南北最狹長的縣份，具有豐富的農

牧產業及觀光旅遊資源，需仰賴有效的聯外公共運輸系統始得蓬勃發展。高鐵延伸屏東，可加快屏東與台灣各地之連結推動，連帶促進屏東地區發展，讓經濟南進、鄉村活化，使產業跨域合作，提升資源的使用效率，促進各區域的潛力，讓台灣更具國際競爭力。本計畫將對屏東之產業、觀光以及土地利用方面帶來發展效益，如下說明：

(一) 產業發展效益

高鐵可加速人、物、資訊流通，強化原科技經濟聚落，擴大其關聯性產業聚落，除目前營運中之屏東汽車產業專區、屏東工業區、內埔工業區、屏東加工出口區、農業生物技術園區、大發工業區等編定工業區受益外，對於開發中之產業聚落如六塊厝產業園區、農業生物技術園區擴充及和發產業園區等，亦帶來發展效益。

(二) 觀光發展效益

高鐵車站為城市玄關，高鐵南延屏東將吸引星級旅館進駐，提升屏東在產業園區商務服務與1,179萬觀光人次旅宿國際化服務，並提供觀光民眾便捷、快速又安全之交通運具，減少屏東地區假日交通壅塞問題。除提升屏東地區觀光服務之品質外，亦解決屏東地區整體運輸系統之效能。高鐵南延屏東為屏東轉型成國家觀光休閒重鎮的重要建設。另外，高鐵延伸屏東可配合「恆春觀光鐵路建設計畫」，由高鐵屏東站轉乘臺鐵銜接恆春鐵道觀光支線。希冀以此帶動恆春地區綠色觀光發展，拓展各地觀光人潮進入縣內觀光，提升既有之旅運服務，完善便民之旅遊環境。

(三) 土地增值效益

高鐵延伸至屏東，將可提升六塊厝及屏東

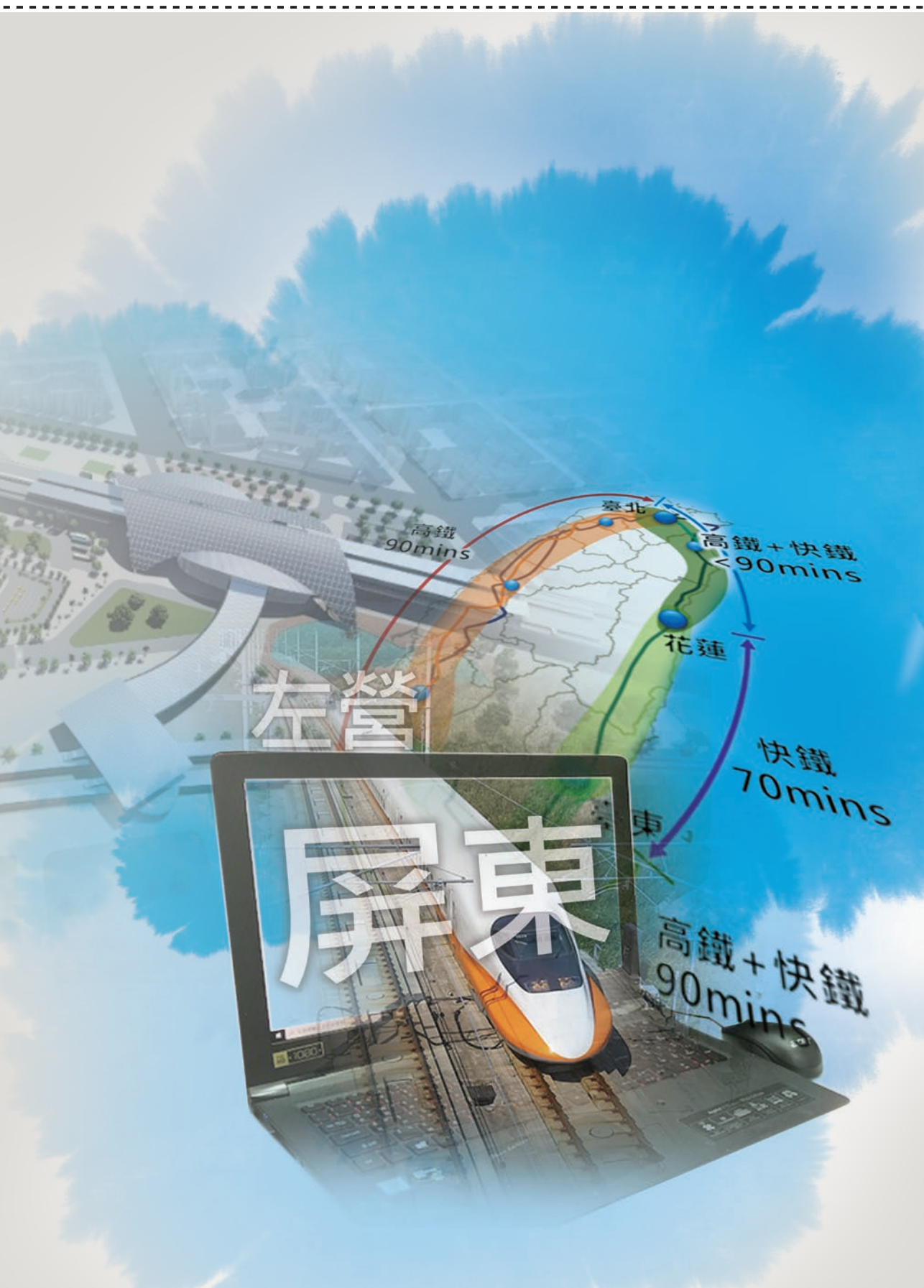
車站周邊土地之利用價值，促使原低度利用之土地變更為商業、住宅及農業科技產業之發展使用，創造就業機會，提升經濟產值，並透過高鐵的快速交通，與台灣其它大城市接軌，甚至與國際接軌，讓世界看見屏東。

結語

在「西部高鐵、東部快鐵」環島高快速鐵路網的發展願景下，拓展高速鐵路服務範圍至屏東，為奠定臺灣再發展骨幹基礎不可或缺的一環，除可將屏東納入西部走廊一日生活圈外，更是環島高快速鐵路網重要的連結，未來高鐵屏東站做為「西部高鐵、東部快鐵」環島鐵路網之銜接點，配合遷建臺鐵六塊厝站與高鐵屏東站共站，利用臺鐵東部、南迴鐵路升級為快鐵，臺灣全島東、西走廊及南、北迴路線，可將臺北/花蓮及高雄/臺東縮短至90分鐘以內，此一高快速鐵路網將成為促進臺灣區域均衡再發展的重要骨幹；為促進臺灣國土與區域整體發展，早日實現「西部高鐵、東部快鐵」路網建設。

參考文獻

1. 交通部鐵道局「高鐵延伸屏東新闢路線可行性研究報告」
2. 交通部鐵道局「高鐵延伸屏東車站暨維修基地先期規劃評估報告」



嶄新嘉義之心 — 嘉義鐵路高架 工程

關鍵詞(Key Words)：鐵路高架化(Railway Elevated)、臨時軌(Temporary Rail)、站區規劃(Station Planning)、車站建築觀(Station Architecture)、橋梁美學(Bridge Landscape)、橋梁減振降噪(Vibration Resistance and Noise Reduction of Bridges)

交通部鐵道局／北部工程處／處長／郭林堯 (Kuo, Lin-Yao) ❶

台灣世曦工程顧問股份有限公司／第一結構部／技術經理／彭知行 (Peng, Chih-Hsing) ❷

竹間聯合建築師事務所／創辦人／建築師／簡學義 (Chien, Hsueh-Yi) ❸

台灣世曦工程顧問股份有限公司／第一結構部／計畫經理／吳宣欣 (Wu, Hsuan-Hsin) ❹

台灣世曦工程顧問股份有限公司／鐵道部／計畫副理／李明勳 (Lee, Ming-Shun) ❺

摘要

臺灣早期城際間的運輸以鐵路縱貫線為主，各都會區的鐵路車站，因客貨集散、商業活動、人口聚集，逐漸發展為區域的社經中心，嘉義市區的形成為典型例子。然隨著都市發展、產業變遷，嘉義都市發展範圍日趨擴大，貫穿市區的鐵路反而成為沿線兩側都市發展的阻礙。為降低鐵路對市區發展影響，地方民意乃積極爭取市區鐵路高架化。基此，嘉義市區鐵路高架化除達成促進都市發展、改善交通等效益外，為提升市容景觀及強化觀光遊憩功能，在鐵路高架車站及高架橋的設計上，亦特別考量承襲嘉義早年在臺灣林業發展史上扮演的重要角色，將相關元素轉化納入工程建設造型及空間設計，讓地方民眾乃至過往旅客，能透過車站建築與高架橋結構意象，遙望聯想嘉義鐵路舊站曾經帶給地方的繁榮與輝煌歷史。本文將以嘉義市區鐵路高架化工程為例，闡述其規劃設計特色、考量重點與創新技術，供各界參考，期能對國內未來鐵路高架化建設有所助益。



Brand New Vision Station – Chiayi Railway Elevated Project

Abstract

The transportation between intercity in the early year of Taiwan is relay on the railway, train stations in every city had been developed as the center of socioeconomic due to transportation of passenger and cargo, business activity and the gathering of population, Chiayi city is one of the typical examples. However, with the urban development and industrial change, the Chiayi city expands day by day, the railway running through the city became the obstruction of the development for the area along the railway. Hence, the residents had been very aggressive elevate the railway in the urban area in order to lower the impact of the railway on city development. The elevate of the Chiayi City railway system can not only improve the city development and transportation benefits but can also upgrade the city landscape and enforce the tourism and recreation feature. The design of the railway elevated station and viaduct also need to take the special role of the development for the forestry in Taiwan into consideration. Adopt relevant features into the latest structural detail and interior design, which bring the residents and travelers back to the glory and prosperity of Chiayi old railway by the new construct station and viaduct architect. This article will take Chiayi City railway elevated project as an example, introduce the planning and design feature, key considerations and innovative technology, provide as a reference for the future railway elevate construction project.

3

專題報導

壹、計畫緣起與概述

隨著都市發展、產業變遷，嘉義都市發展範圍日趨擴大，貫穿市區的鐵路反而成為沿線兩側都市發展的阻礙。為降低鐵路對市區阻隔影響、促進都市更新發展、消弭平交道事故、疏解日益嚴重的交通問題，嘉義市政府及民眾乃積極爭取嘉義市區鐵路立體化，考量鐵路地下化所需經費龐大，最後採鐵路高架化方式推動，於106年9月6日獲行政院核定綜規報告，計畫工期9年，預計114年12月啟用鐵路高架化。

嘉義鐵路高架化之主體工程規劃範圍，北起牛稠溪以北(臺鐵西部幹線里程K291+737)，南至嘉義縣水上鄉水頭村(臺鐵西部幹線里程K302+637)，全長約10.9公里。工程內容包括：鐵路高架工程、高架車站工程(嘉北站及嘉義站兩座車站)、新建嘉義(水上)車輛基地、新設北回歸線平面車站及相關配合工程等，工程位

置如圖1所示。本計畫之預期效益如下：消除鐵路阻隔、均衡都市發展；消弭5處鐵路平交道、保障行車安全；結合大眾運輸、提供快捷交通；改善沿線環境、提升生活品質；美化市容景觀、增加土地價值。另新建嘉義(水上)車輛基地，同時達到臺鐵局車輛維修技術升級及現代化永續經營之效益。

貳、臨時軌佈設與既有站場功能維持

為減少鐵路高架化工程對沿線民眾影響、縮短計畫工期、維持既有站場功能，須妥適佈設臨時軌，維持現有嘉義站正常營運，騰空站區西側土地，供高架車站先行施工。分別說明如下：

一、設置4段臨時軌減少徵收用地及拆遷民宅

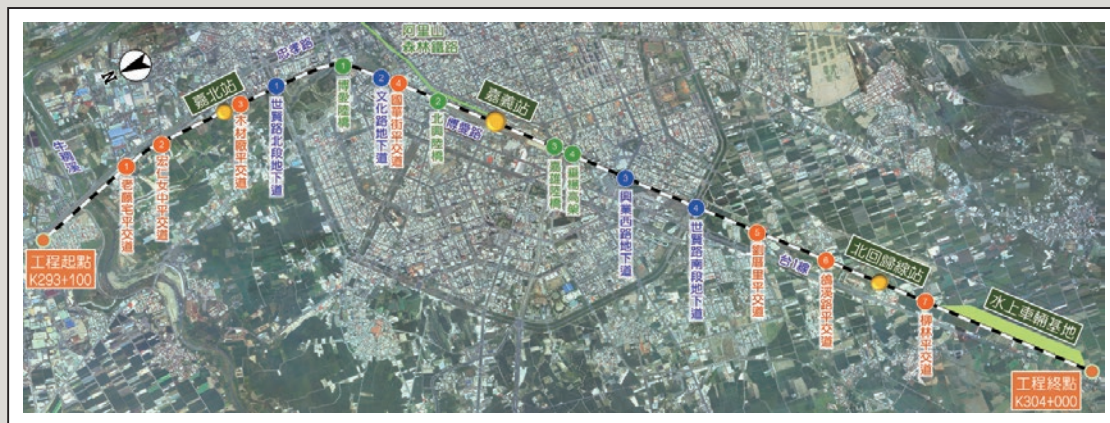


圖1 工程位置圖



圖2 四段臨時軌工程範圍示意圖

本計畫原規劃鐵路高架化是佈設在既有鐵路海側，需徵收鐵路海側沿線土地，造成居民陳情抗爭。經檢討，鐵路高架永久軌定線，儘量利用既有臺鐵路權為原則，考量佈設4段臨時軌，以減少徵收用地及拆遷民宅。4段臨時軌範圍包括：牛稠溪至宏仁女中平交道段、博愛陸橋至嘉義車站段、垂楊陸橋至興業西路段以及世賢南路至鴿溪路段，如圖2所示。

二、設置站區臨時軌維持站場功能、縮短計畫工期

原規劃嘉義高架車站主體工程之施工，需待水上車輛基地取得用地(約4年)，並完成車輛基地工程(工期約3年)，方可將現有嘉義站區始發調度、夜間停留及車輛維修等功能，遷移

至車輛基地，才能騰空站區土地供高架車站施工。若車輛基地用地取得延宕，將影響整體計畫完工期程。為避免嘉義高架車站施工，受車輛基地完工啟用影響。經檢討，利用既有站區北側空地，佈設站區臨時軌(含客車留置線、拖上線及機迴線等股道，工期約3年)，以維持既有嘉義站場功能，並騰空站區西側土地供高架車站提前進場施工，大幅縮短整體計畫工期。

現況車站配置岸壁式及島式月台各一座，岸壁式月台東北端為阿里山鐵路專用軌道，站區西南端設有局修線1股、日檢線6股，南北端各有1股拖上線；依據嘉義站列車時刻表，夜間客車停留共9列編組，停留於側線(2)、西第二、第三副正線、側線(7)及(8)等5股道，詳圖3。

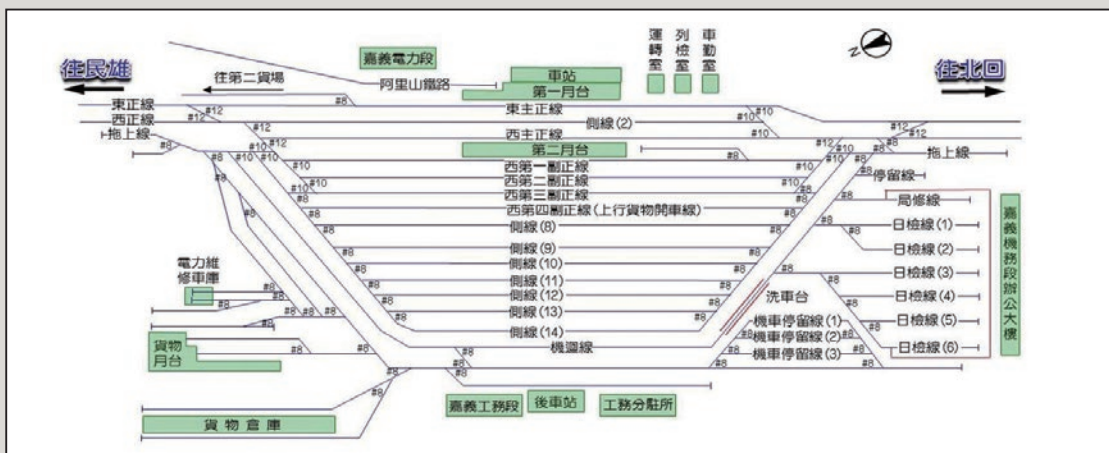


圖3 嘉義站區現況配置示意圖

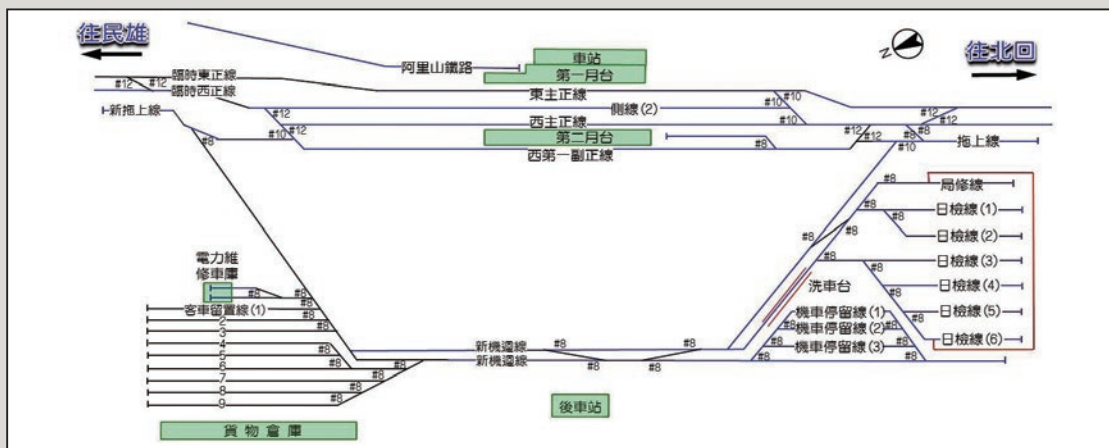


圖4 嘉義站區施工階段配置示意圖

設置嘉義站區臨時軌以不影響現有車站營運為原則，且不改變現有車站月台配置，南北端各佈設1股拖上線，以新機迴線銜接現有6股日檢線，及新鋪1股局修線、洗車線與10股客車留置線；站區臨時軌工程有10股客車留置線及側線(2)共11股道，可供既有夜間9列編組客車停留，詳圖4。

參、車站設計構想

一、車站工程設計理念

根據民國98年嘉義之城市發展定位，即以「樂活」、「永續」、「智慧」為主軸，自許成為永續且健康的宜居城市。嘉義市鐵路高架化工程開啟了臺鐵路廊未來發展的潛勢；有別於高鐵大道、阿里山森林鐵路，強調休閒旅遊的東西向連結，通勤化的臺鐵真正串起大嘉義地區的南北一日生活圈，同時藉由鐵路高架化，使未來城市生活、產業、文化、旅遊與休閒活動緊密扣合。

嘉義市區街廓因應都市發展呈現高密度使用，隨著都市擴張，城市休憩空間愈往城市邊緣或郊區外移，過去橫亙嘉義市中心的鐵道切

斷城市兩側的連結，休憩空間之間沒有串連，新城與舊城各自發展，使得城市活動片段呈現，失去系統性。同時，區域的綠地系統與都市土地界線分明，綠地幾乎分布於城市框線之外，僅剩既存鐵道兩端以及與市區交界地帶有較大綠塊嵌入城市邊緣。隨著產業轉型，過去與嘉義發展關係緊密的「森林」，逐漸消失在城市的日常與發展軌跡中。相較公園等單塊式的綠地，鐵路高架後的線狀綠廊，將「森林」元素帶入城市，串連嘉北站、嘉義站、北回歸線站及水上車輛基地四處基地腹地擴大的站場景觀區，加入更豐富的空間表現，形成一道連續的綠色項鍊，彷彿項鍊上的四顆亮眼珍珠。

延續南北端伸入城市的綠色珍珠，利用沿線土地在城市空間的中心，創造一條森林帶與城市活動帶，不僅串連區域綠地系統，這道能見度高、容易觸及的森林帶，也重繫過去嘉義市民與森林共生的密切關係，讓「森林」再度融入嘉義城市的共同記憶。本案提出「森林珠鍊」之空間概念，作為全區開放空間規劃主軸，如圖5所示；以「森林」與「城市生活」為串連整條廊帶的環境基調，三個車站及水上車輛基地則隱身在空間紋理，於森林特質之外賦予各站獨特定位與氛圍。

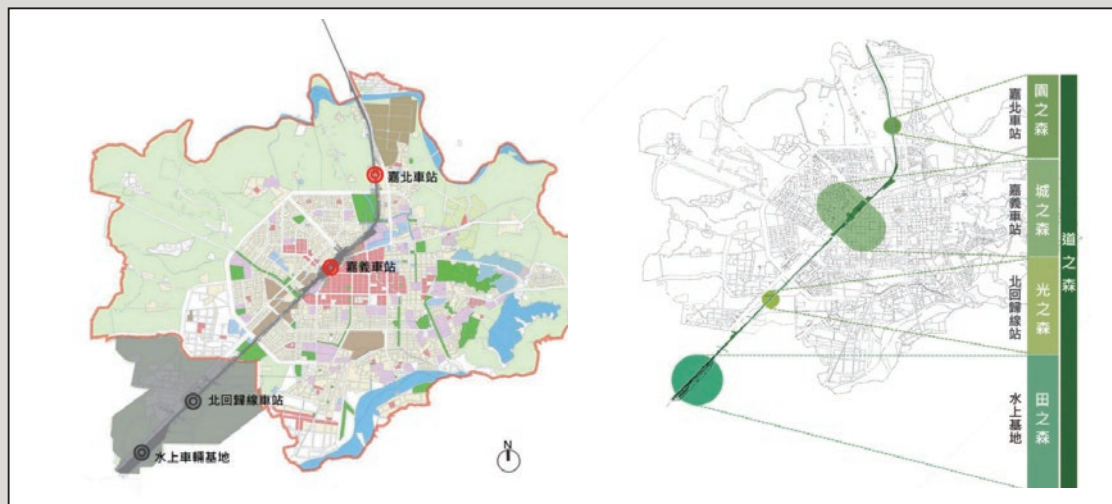


圖5 「森林珠鍊」空間概念圖

二、嘉義車站工程規劃設計

(一) 概述

嘉義站位於嘉義市區最繁華的區域，東臨林森西路及中山路、西臨博愛路、南緣嘉雄陸橋、北接北興陸橋。由於鐵道阻隔，造成車站東側發展以商業活動為主，西側形成住居活動之不均衡現象。

1. 車站基地現況

基地內現況主要為臺鐵及阿里山森林鐵路負責交通運輸功能，並有車輛基地負責臺鐵中部地區電聯車維修保養工作，另於基地東北側之閒置倉庫提供設置鐵道藝術村及亞太固網機房。

2. 車站基地範圍

位於北興陸橋至嘉雄陸橋之間，全長約1,140m，依據都市計畫變更建議之車站專用區範圍，未來整體開發範圍約13公頃，高架車站營運初期僅針對高架車站主體範圍規劃，其面積約為4.3公頃。

(二) 全區配置規劃構想

1. 型塑嘉義市城市森林門戶意象

嘉義車站高架化後，騰讓出嘉義市區最大的開放空間，以車站為核心，整併周邊都市土地之大街廓規劃，鋪展成片森林，延伸綠色軸帶，為市中心創造大尺度、容易親近的森林公園，也豐厚城市內部的生態條件，為長期高度開發的城區環境創造生態復育的場域。在車站基地內嵌入不同尺度、形式多樣的廣場，容納這個城市在市中心所需各式各樣的都市活動，有戶外表演、草地音樂會、兒童遊戲場等，從各種角度豐富嘉義的城市生活，也從核心活絡城市的脈動，詳見圖6、圖7、圖8。

2. 促發都市更新與發展動能

以嘉義市細部計畫之都更範圍及綜規擬定之開發強度為基礎，研擬車站基地周邊街廓整體都市更新願景，期能作為嘉義市政府未來都市發展依據，加速都市更新。透過都市計畫變更，允許車站周邊土地彈性及混合使用，結合緊湊城市發展及以步行為主的都市設計規劃，調整地方消費及公共活動模式，



圖6 嘉義車站全區配置圖



圖7 嘉義市城市森林門戶意象



圖8 嘉義市城市森林門戶意象

形成發展廊帶，帶動市中心都市更新。此外，配合交通轉運中心計畫，改善站區周邊交通系統，提供大面積開放空間作為人潮集散的場所。加速車站鄰近區域都市更新，導入複合型商業、旅館住

宿、文化創意及休閒娛樂機能特性，結合主題產業開發及優質無縫的公共運輸服務，提升地區觀光遊憩品質，打造成為嘉義市的門戶，如圖9所示。

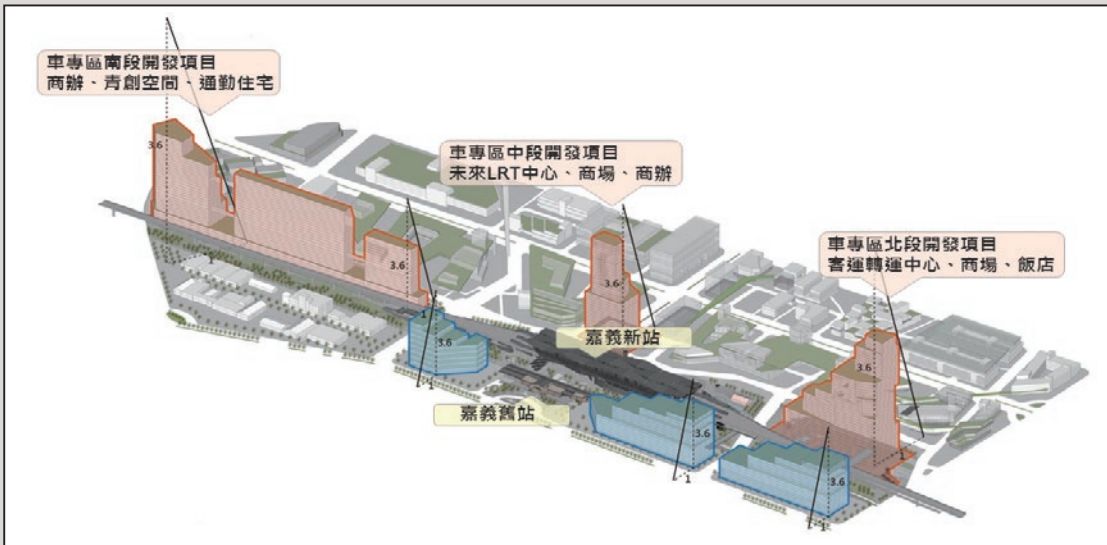


圖9 嘉義車站基地周邊街廓整體都市更新願景圖

(三) 車站主體建築配置

配合嘉義市區都市計畫、周邊街廓紋理、未來發展方向及各單位使用需求，整體站區發展十字型開放空間軸線，串連嘉義市中心東西向及南北向之景觀及動線系統。站區十字軸線交會於基地中心之車站門戶廣場，於廣場北側設置嘉義車站，南側則配置中長程客運及西側配置小客車、市公車等各項轉乘設施。車專區北段配合未來商業開發、阿里山森林鐵路車站及鐵道藝術村，留設寬廣之腹地，做為未來結合森林鐵道特色之活動場域；車專區南段則配合鄰近之創意文化園區，朝向創意商業及青

少年娛樂文化之發展。

1. 車站廣場及開放空間

車站廣場是城市中的超大街廓，各向介面均承接周邊舊有街廓巷道混合紋理。因此，車站基地空間配置考量周邊既有街廓之軌跡，從中山路斜展開至門戶廣場，將城市三百年的發展紋理滲入基地，內化為可以述說的空間故事。都市軸線與開放空間的連結，嘉義車站基地位址為舊市區都市街道軸線焦點，亦即中山路的端景，車站建築空間的配置，著重於結合城市景觀與都市設計，塑造站前開放空間，重新定義都市門戶意象，如圖10、圖11所示。

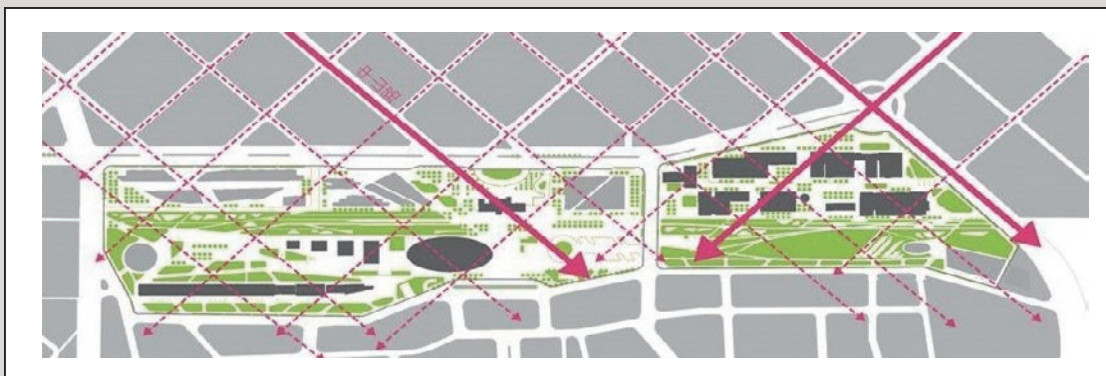


圖10 嘉義車站位址與舊市區街道軸線關係圖

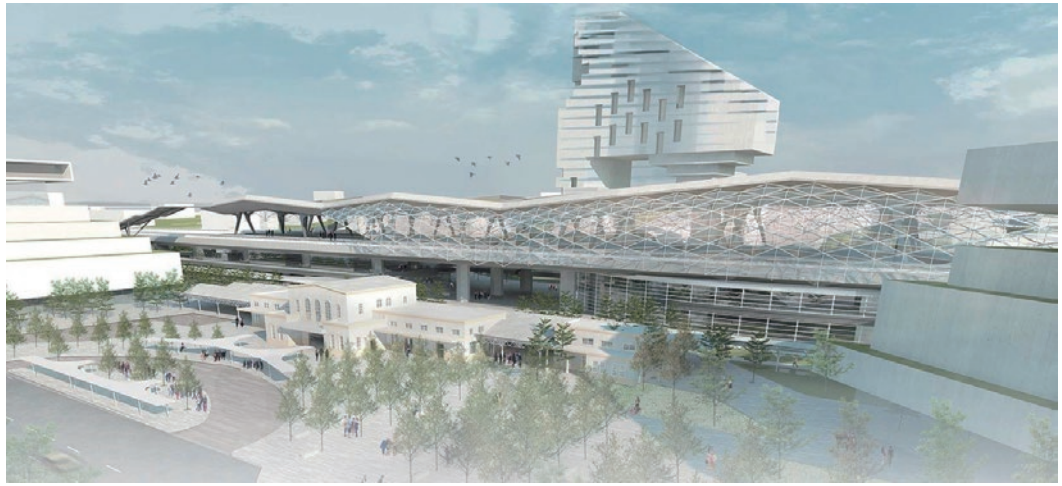


圖11 嘉義車站延續歷史記憶的門戶空間示意圖

2. 以舊站為主體的開放空間

新站體作適當量體退縮，達到新舊並容、相得益彰之結果。站體立面以碎化的菱形玻璃帷幕，作為舊站的背景，輕量化的立面，降低新車站量體對舊站

古蹟的壓迫感。以騰讓舊站中軸的門戶廣場開放空間，展現對舊站古蹟的尊重，舊站古蹟成為新舊市區街道軸線的交點以及中興路的框景，如圖12所示。此外，站區空間規劃同時保留及再利用

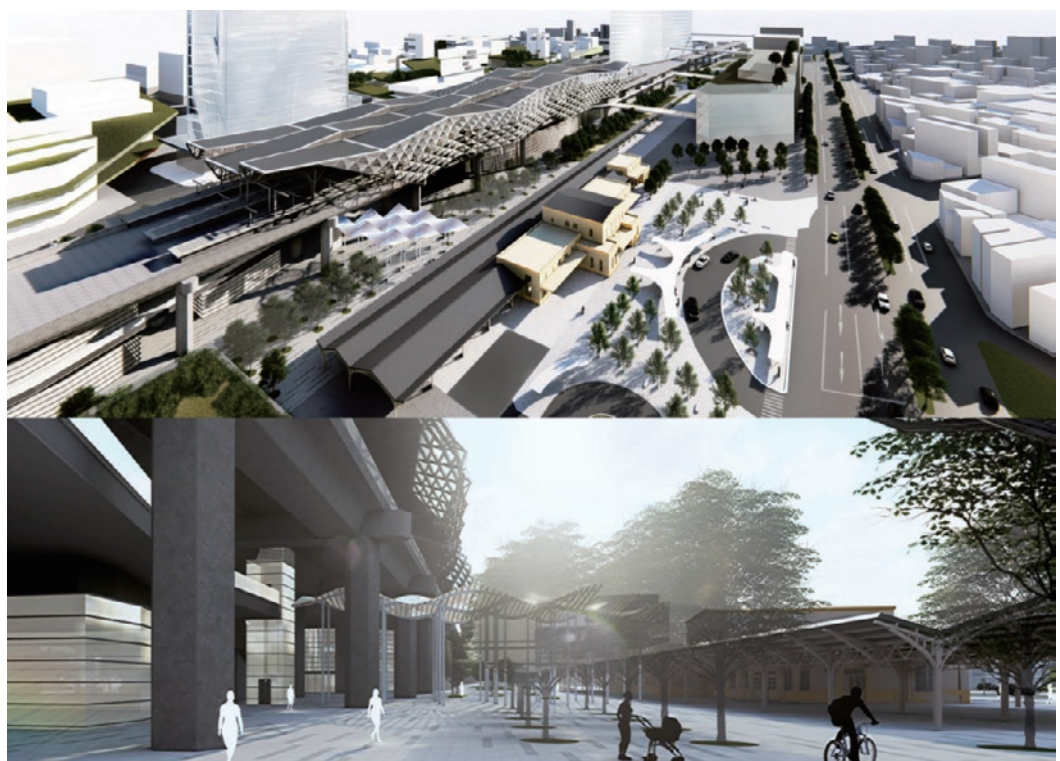


圖12 騰讓舊站中軸的門戶廣場開放空間示意圖

嘉義舊站、森鐵月台、舊軌道、鐵道倉庫等舊設施，轉化為開放空間的特色元素。

大自然的力學與美學定律。橋墩頂部則以曲線變化加大斷面尺寸形成托座，增加橋梁的穩定性及安全感。橋墩造型相關圖示，如圖13、圖14。

肆、高架橋設計構想

一、橋梁美學

嘉義鐵路高架橋之整體外觀設計，在橋梁

橋梁部分，考量結構減振降噪，採用單箱雙室預力箱型梁，兼具減少梁深效益。橋梁外觀主要由護欄外側造型呈現，護欄採預鑄方式以利控管完成面品質。此外，護欄向橋梁內側傾斜10度，使橋梁外觀量體較小且具流線感。

及橋墩的造型上，同樣延續嘉義獨特林業歷史的在地精神，轉化為結構外觀造型。橋墩部分，單柱式的橋墩造型以阿里山神木為意象，藉由型塑挺拔神木的外觀形態，與地方特色相互呼應。橋墩細部設計考量橋梁力學特性，依橋梁縱向為墩柱主軸方向之原則，選用雙向勁度相近的橋墩斷面，以獲得較佳之結構效能。據此，本計畫橋墩採用正六角形斷面，並使墩柱外觀較圓形及正方形斷面有更多的塑型線條與律動變化；且在不同角度的日照下，橋墩各表面呈現不同色澤差異與陰影變化，形成動態外觀樣貌，並可使視覺上的墩柱量體縮小。此外，根據橋墩實際受力需要，採由下而上以1/25斜率漸變方式，縮小斷面尺寸，減少橋墩量體，使墩柱外觀符合

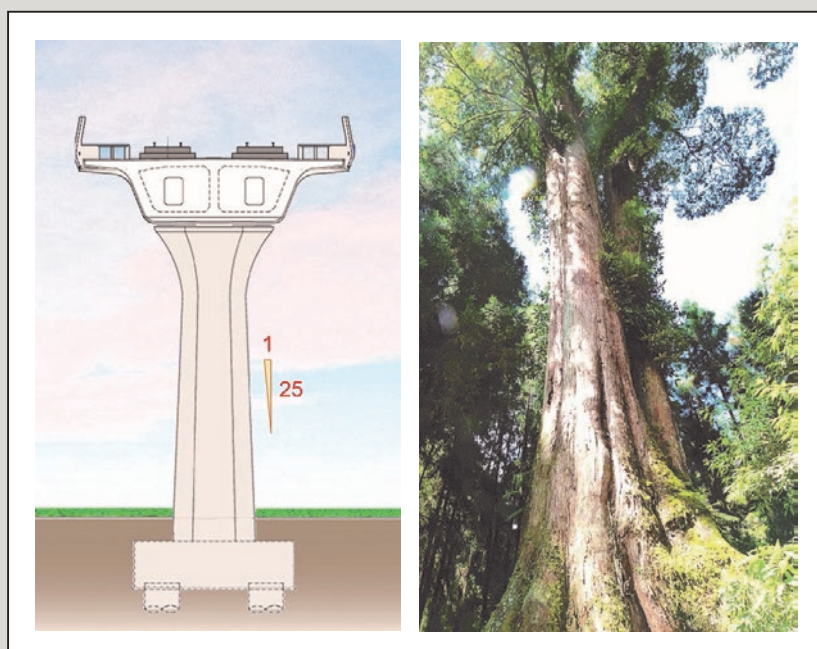


圖13 以阿里山神木為意象的橋墩造型



圖14 不同角度日照下橋墩呈現不同陰影變化及外觀樣貌

護欄外側的造型意象以嘉義林業歷史發想，透過仿造木材板片元素，型塑護欄外觀式樣。配合護欄木材板片造型的斷面變化，可適當強化護欄結構，兼作隔音牆基座，並具列車出軌防護功能。橋梁造型相關說明，如圖15、圖16、圖17。

二、創新橋梁防災機制

1. 防止落橋措施

1906年梅山地震規模7.1造成梅山斷層，梅山斷層為右移斷層，呈東北東走向，由嘉義縣梅山鄉梅南村向西延伸至民雄鄉東湖村，全長約13公里。本計畫工址北側鄰近該斷層，距離約4.5公里。因此，在橋梁耐震設計上須審慎考量近斷層效應的防範對策，並採行有效的防災措施。

橋梁在耐震對策上，考量設置多重防止落橋裝置，依其發揮作用之順序，第一道為剪力鋼棒，第二道為各橋梁單元間的防震拉桿，第三道則為加長梁端支承防落長度，以因應地震產生相對位移，減少落橋機率。本計畫橋墩配合外觀造型等採正六角形斷面，墩柱頂面擴大形成托座，行車方向墩頂寬度約4.5公尺，有效寬度3公尺以上，超過規範要求防落長度1.5倍，於強震時可作為極佳防落保護，如圖18



圖15 高架橋護欄外側以木材板片意象型塑外觀式樣

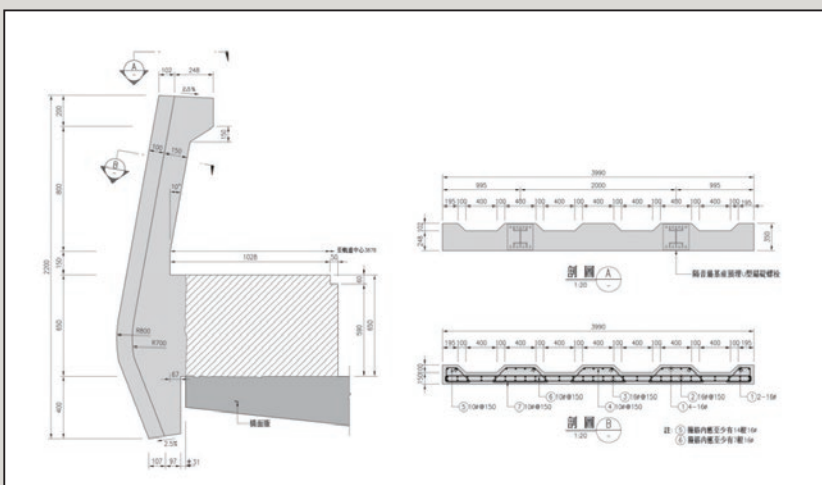


圖16 配合護欄木材板片造型斷面強化護欄結構兼作隔音牆基座



圖17 鐵路高架橋啟用後橋下空間透示圖

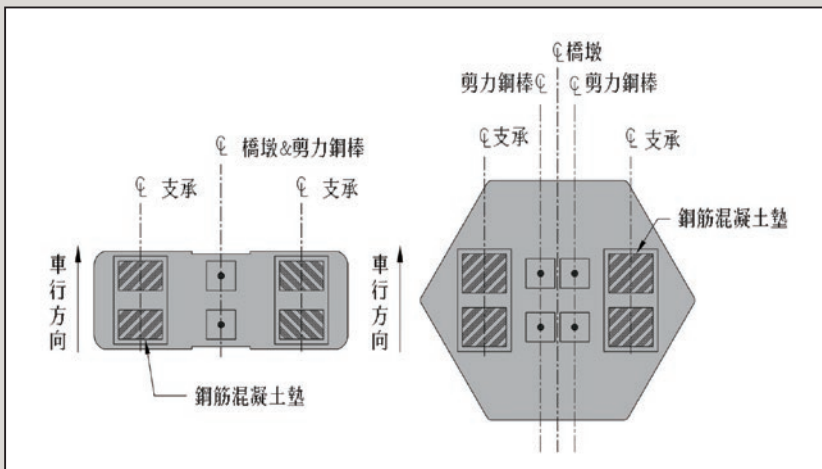


圖18 橋墩採正六角形墩頂擴大形成托座於強震時可作為極佳防落保護



圖19 鐵路高架橋出軌保護牆及護欄等出軌防護措施示意圖

所示。

2. 出軌保護裝置

高架橋之出軌防護措施，依多重防護之概念設計，分別以護軌、出軌保護牆及護欄作為三道出軌防護措施。

護軌：為第一道出軌防護措施，於鐵路曲線半徑較小處，列車橫向載重較大，佈設護軌，可有效防護確保列車不易出軌。

出軌保護牆：為第二道出軌防護措施，目的在確保列車於大地震出軌後，不致大幅偏離軌道，造成傾覆落橋災

害。本計畫高架橋全線設置，可兼作電纜槽側牆與擋渣牆。

護欄：除可作為維修走道安全保護、阻絕鐵路噪音之外，亦可兼作第三道出軌防護措施，目的在確保列車於大地震出軌傾覆後不致造成落橋災害，本計畫高架橋全線設置，橋梁斷面如圖19所示。

3. 橋墩耐震設計

橋墩斷面形狀選用考量，以3跨連續橋梁為例說明，支承配置採F-F-F-M方式(F為鉸接支承、M為活動支承)，於橋梁結構地震力分析時，其縱向地震力主要由3座橋墩承受，橫向地震力主要由4座橋墩承受，依此橋梁力學行為特性，橋墩沿行車方向尺寸較垂直行車方向大。惟傳統設計考量景觀視覺效果，一般採用沿行車方向尺寸較垂直行車方向尺寸小。本計畫橋墩設計採用正六角形，橋墩結構雙向勁度相近，使橋墩斷面獲得較佳之結構效能。

橋墩箍筋配置部分，如採圓形橋墩設計，箍筋亦為圓形，因幾何特性使圓形箍筋較易發揮張力強度，提供良好圍束效果，惟圓形箍筋較難設置閉合箍筋。如採矩形橋墩設計，為使矩形箍筋達到良好圍束效果，其間必須增設繫筋或中間閉合箍筋。本計畫橋墩斷面採用正六角形，結構斷面形狀界於圓形與正方形之間，採雙層箍筋配置，外層箍筋採正六角形箍筋，內層箍筋採3組矩形閉合箍筋螺旋配置，詳見圖20，兼具圓形箍筋易發揮張力強度與矩形箍筋易設置閉合箍筋之優點，使墩柱內混凝土有較佳之圍束效果。

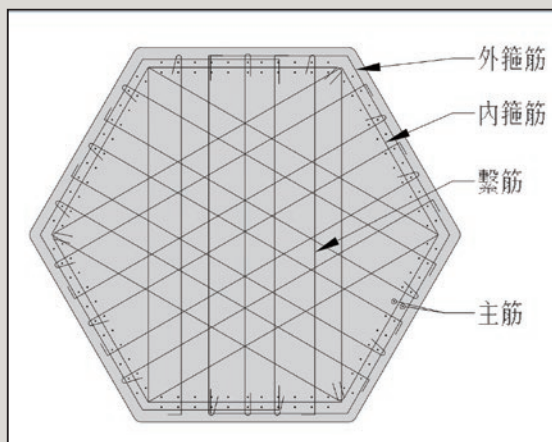


圖20 正六角形橋墩鋼筋配置示意圖

三、先進橋梁減振降噪對策

本計畫沿線除工程起點後湖里附近為第四類噪音管制區外，其餘路段均為第三類噪音管制區，另宏仁女子中學、宏仁養護中心及嘉義基督教醫院路段劃為第三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貝。沿線除嘉義車站附近，以商業為主外，其餘多為住宅、工業及農業區。

鐵路交通噪音之組成，由上而下主要包括設備運轉噪音、車輛動力噪音、列車鋼輪與鋼軌互制所產生之輪軌噪音及列車通過橋梁結構振動所產生之結構噪音等四大噪音源，如圖

21所示。其中列車通過引致之結構噪音頻率較低，於空氣中不易阻絕，於道岔區特別明顯。此外，列車車輪不真圓、鋼軌表面波狀磨耗等，更加劇車輪通過道岔時之衝擊能量，激發箱梁及板片結構共振情形，使橋梁箱室內結構噪音放大。鐵路高架橋降低噪音振動的方式，大致有橋梁結構減振、設置隔(吸)音設施、設置軌道區吸音材及鋼軌減振材等，如圖22所示。本計畫採用多元噪音防制措施之減振降噪設計，以下將分別說明各項噪音防制措施之作法。

(一) 增加箱梁斷面尺寸及配置

1. 增加中間腹板

採用單箱雙室之預力箱型梁橋設計，利用增加中間腹板抵抗垂直向振動，大幅改善局部振動行為，亦可增加施拉預力空間，減少梁深、增加橋梁跨度，使橋體外觀輕量化，如圖23所示。研提兩種橋梁斷面進行有限元素分析，如圖24所示，研究結果發現，由橋梁底板振動總量比較，斷面增設中間腹板後，橋梁底板及橋底側邊之振動量可分別降低8.1dB及6.3dB。

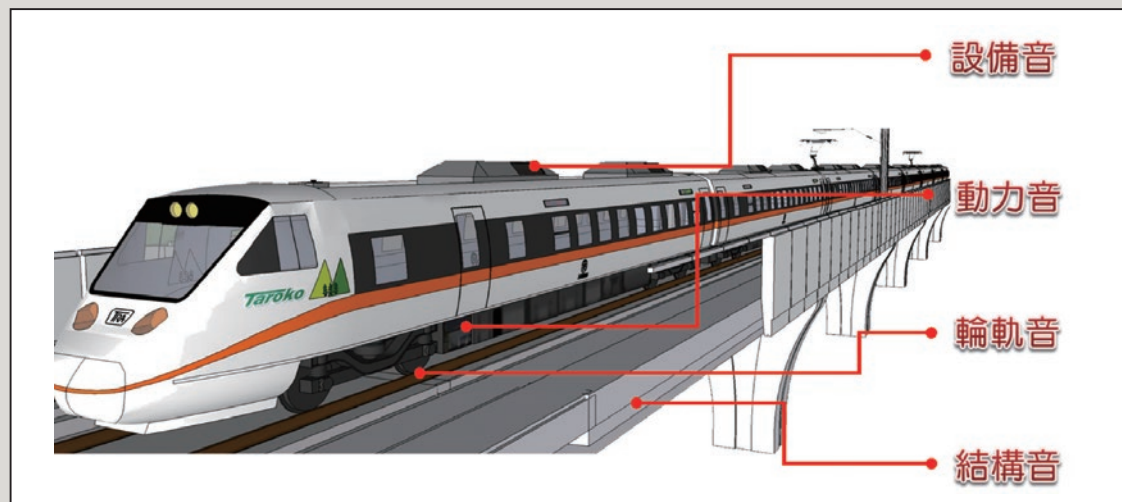


圖21 鐵路交通四大噪音源

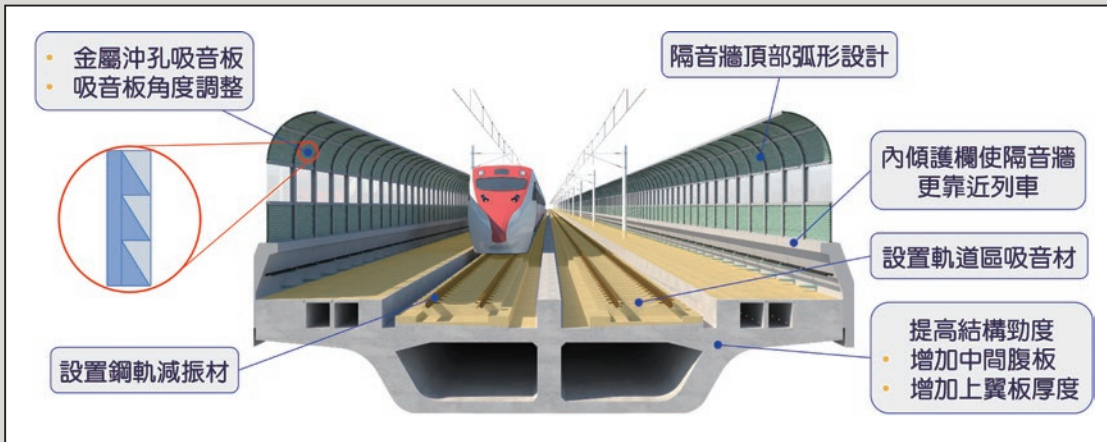


圖22 鐵路高架橋減振降噪策略

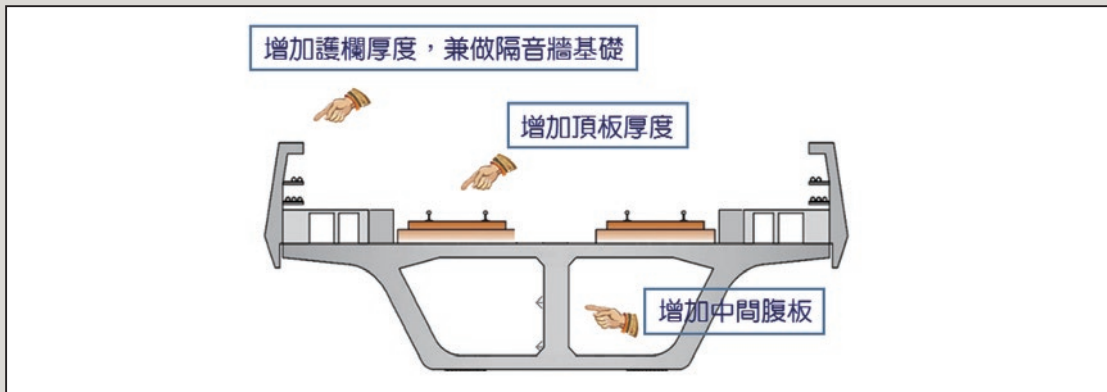


圖23 預力箱型梁斷面尺寸及配置調整建議

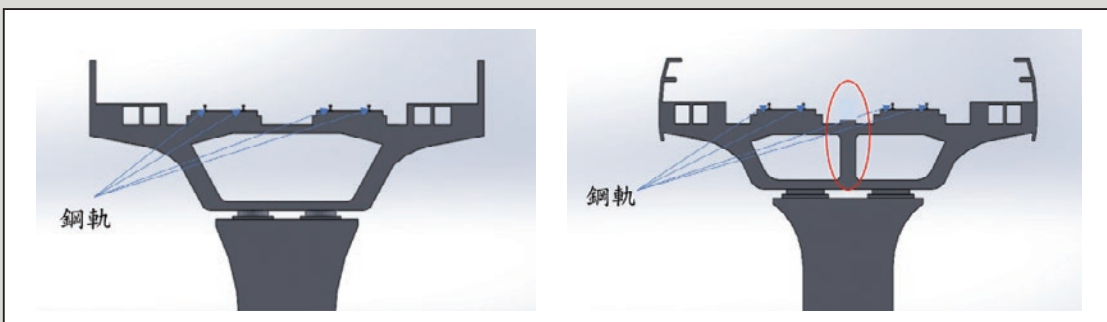


圖24 橋梁有限元素模型示意圖

2. 增加頂板厚度

由於箱梁頂板直接承受來自列車及軌道之衝擊力，因此，提高頂板厚度，可有效抵抗衝擊力，並改善局部斷面振動行為。此外，提高斷面勁度，亦利於橋梁的輕量化。

3. 增加護欄厚度

依照過去案例，隔音牆通常設計在護欄內側或者外側。汲取過去辦理多次鐵路高架化之經驗，增加護欄厚度可改善結構局部振動行為，亦可兼作隔音牆基礎，減小隔音牆設置高度，同時可節省材料費用。

(二) 隔音牆措施

1. 隔音牆幾何外型優化設計

隔音牆主要利用聲波繞射增加音源傳送路徑，使噪音量衰減。以臺中鐵路高架橋為例，其橋梁斷面為單室預力箱型梁，初期設置直立式隔音牆，之後增設加高且前端突出型式隔音牆，增加主要音源反射次數及音源路徑長度。經模擬比較約可減少6dB。因此，本計畫汲取相關經驗，將隔音牆及護欄型式優化，以向內傾斜之護欄及上方弧形設計之隔音牆，如圖25所示，使隔音牆位置較接近音源發生位置，充分利用隔音牆對於近軌處之音源頻帶吸音率較佳之優點。此外，弧形隔音牆可增加噪音傳遞路徑之反射次數，同時增長主要音源傳遞路徑，使噪音能量大幅衰減。

2. 隔音牆面板形狀優化設計

根據日本相關文獻指出，在相同材質情況下，不同形狀的吸音面板會影響吸音率變化。經實驗比較市售之平板

型、W型兩種吸音板及自行研發之倒N型吸音板(詳見圖26)的斜入射吸音率，結果顯示平板型、W型兩種吸音率檢測數值與日本文獻相近，在倒N型吸音板平均斜入射吸音率315Hz以上均達到0.9以上，三種吸音裝置中以倒N型吸音板之平均吸音效能及低頻吸音效果最佳，詳見圖27，其構造主要為聲音多數能量經二次吸收，並改變聲波傳遞路徑，使敏感受體端所接收到的音量最小化，詳見圖28。



圖26 倒N型吸音板裝設完成案例

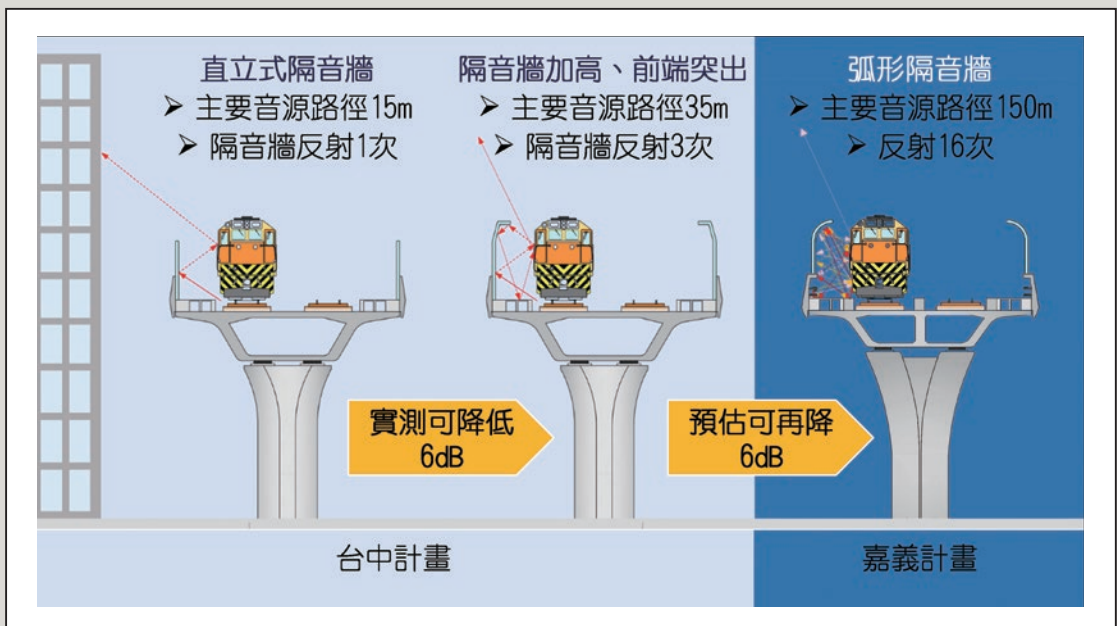


圖25 鐵路高架橋隔音牆上方採弧形設計效益比較示意圖

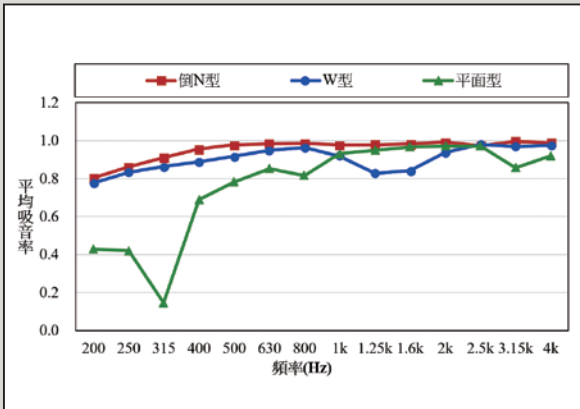


圖27 不同形狀的吸音面板斜入射吸音率試驗結果

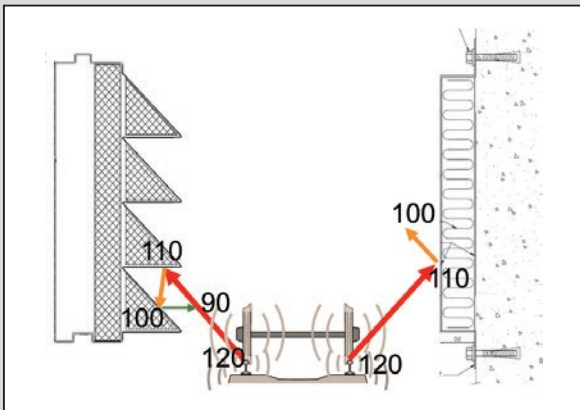


圖28 倒N型及平板型吸音材之吸音特性示意圖

(三) 其他降噪措施

1. 軌腹減振材



圖29 軌道區鋪設鋼軌減振材案例

由於列車鋼輪與軌道所產生的滾動噪音為臺鐵營運噪音源之一，主要影響頻率範圍約介於500Hz~2.5kHz，參考國外改善經驗，可於鋼軌軌腹兩側貼附高阻尼材料，可有效阻止軌腹振動，降低車輪對鋼軌之衝擊音與摩擦音，研究顯示300Hz~2500Hz範圍鋼軌減振量10dB以上，減音量可達約2~4dB。據此評估，於超標路段軌道區範圍內之鋼軌裝設減振材，如圖29所示(資料來源：Madalina Dumitriu)，降低音源端輪軌音後，預估可減少高架橋外敏感受體端總音量約3dB。

2. 軌道區吸音材

鐵路高架化常採用版式軌道，噪音在傳至敏感受體前，聲音在不具吸音特性之道床與胸牆、隔音牆等結構間形成多重反射效應，間接增加整體噪音量，為降低此反射音量，於軌道區鋪設道床吸音板為可行的減噪方法，參見圖30(資料來源：鶴岡鵬程科技有限公司)，參考以往案例經驗，預估可減少高架橋外敏感受體端總音量約2dB。



圖30 鐵路高架橋於軌道區裝設吸音材案例

結語

長久以來因鐵路的分割，使嘉義市東西兩側都市發展不均衡，加上交通建設拓展及產業環境變遷，使嘉義站區發展逐漸沒落。鐵路高架後，透過站區開放空間規劃，結合站區周邊都市更新，創造更豐富的都市空間，不啻使嘉義車站成為門戶的意象，更將沒落的鐵路站區重新轉變成為都市核心。鐵路高架化為嘉義都市發展提供新的契機，藉由鐵路高架化騰空出空間，銜接兩側都市紋理，創造具有活力的都市空間，同時將文化資產、商業活動與交通轉乘運輸等納入規劃考量，使民眾不僅因交通需求經過該地，同時形成觀光遊憩的亮點，期能提升都市的活動量能與商業價值，創造商業與文化兼容並蓄的活力城市。

在鐵路高架橋設計上，自民國87年開始推動汐止、林邊、員林、臺中等市區鐵路高架計

畫，本計畫傳承過去辦理鐵路高架建設經驗，並因應不同環境特性提出創新設計，如嘉義位處強震地區且須考量斷層近域效應，透過橋墩結構外型考量及配筋細部設計提升橋梁防災能力。此外，隨著民眾對生活品質要求不斷提升，本計畫亦納入高架橋梁減振降噪最新研究成果，期能供後續鐵路高架化工程參考。

參考文獻

1. 簡學義、陳弘朗、李明勳，「嘉義市區鐵路高架化嘉義高架車站新建工程都市設計審議報告書」，台灣世曦工程顧問股份有限公司，臺北（2021）。

2. 彭知行、王聰貴、林彥君，「鐵路高架橋減振降噪防制設計與成效評估」，中華技術130期，臺北 (2020)。

3. 王炤烈、彭知行、劉醇宇、黃昭勝、蘇柏潔，「新世代鐵路高架捷運化工程之規劃與設計-以臺中鐵路高架工程為例」，中華民國第十一屆結構工程研討會暨第一屆地震工程研討會，臺中 (2012)。



輕遊港都風華 —高雄環狀輕 軌建設

關鍵詞(Key Words)：輕軌運輸(Light Rail Transit, LRT)、高雄環狀輕軌(Kaohsiung Circular Light Rail, KCLR)、系統相容(E & M Systems Compatibility)、大眾運輸導向都市發展(Transit Oriented Development, TOD)、都市再生(Urban Regeneration)、人本交通(Human-Oriented Transportation)、人本環境(Human Oriented Facilities)、造街(Street Design)

高雄市政府捷運工程局／局長／吳義隆 (Wu, Yi-Long) ❶

台灣世曦工程顧問股份有限公司／代理副總經理／林建華 (Lin, Chien-Hua) ❷

台灣世曦工程顧問股份有限公司／捷運部／副理／陳世任 (Chen, Shih-jen) ❸

台灣世曦工程顧問股份有限公司／捷運部／正工程師／張尚瑜 (Chang, Shang-Yu) ❹

台灣世曦工程顧問股份有限公司／捷運部／正工程師／劉宏裕 (Liu, Hong-Yu) ❺

台灣世曦工程顧問股份有限公司／捷運部／正工程師／鍾敦沛 (Chung, Tun-Pei) ❻

摘要

高雄輕軌以環狀繞行高雄都會區，串連捷運紅橘線十字路網及臺鐵L型路線，形成高雄都心之完整軌道路網，提供更便捷、更完善的大眾運輸服務，提升地區交通品質，平衡地區發展，落實都市永續及綠色運輸願景。

高雄輕軌建設計畫自102年起分為兩階段興建，經制定交通控制及管制策略、克服兩階段機電系統相容性，並持續加強與民眾溝通，已於106年完成第一階段通車，110年完成輕軌大南環段通車，目前正辦理第二階段之美術館路段及大順路段施工，預計112年全環通車。

高雄輕軌建設以「人本交通」及「友善環境」為導向，結合沿線地區特色及紋理風貌，以重塑再造都市景觀，創造特色街區，增添城市魅力，提升生活質感。未來以輕軌車站TOD規劃原則，依生活圈型態訂定周邊土地使用模式，進一步帶動周邊發展，吸引新興開發計畫投入，促進地區活化再生。



Getting Around in Kaohsiung – Kaohsiung Circular LRT Construction Project

Abstract

Kaohsiung Circular Light Rail (KCLR) was planned to form a loop rapid transit line to surround the Kaohsiung metropolitan area, and connect KMRT (Red Line & Orange Line) and Taiwan Railway to form a complete track network in the city center. The network provide more convenient and efficient public transportation services, to increase the quality of traffic, balance regional development and implement the vision of urban sustainability and green transportation.

KCLR project was constructed in two phases since 2013. After formulating the traffic control strategies, overcoming the E & M Systems compatibility of the two-phase construction, and continuing to communicate with the public, the phase 1 was opened to traffic in 2017, then the big-south section of KCLR was opened to traffic in 2021. The phase 2, including Meishuguan Rd. and Dashun Rd. section is under construction currently, and the KCLR project is expected to be completed and opened to traffic in 2023.

The KCLR project is guided by "human-oriented transportation" and "friendly environment", combined with the textures of the areas along the KCLR, to reshape the landscape, create neighborhoods characteristics, and improve the quality of life. In the future, the land use patterns around the KCLR stations will be determined according to the local environment and TOD planning principles, to further promote and regenerate the development of the surrounding areas.

3

專題報導

壹、前言

高雄環狀輕軌(詳圖1)【資料來源：高雄市政府交通局網站】。第一階段路線C1~C4站於104年通車，是全台第一條輕軌，目前通車路線則為C32~C37~C1~C17站之輕軌大南環段，共23座車站營運，剩餘之第二階段共15座車站刻正施工興建，預計112年全線通車。

隨著高鐵、捷運紅橘線通車營運，以及高雄鐵路地下化、亞洲新灣區等相關重大建設計畫陸續執行，高雄都會區逐漸以左營、鼓山、三民、鳥松、鳳山、鹽埕、前金、新興、苓雅、前鎮、旗津等地區核心發展為經貿都會生

活區，並藉由三大交通軸線：「捷運紅橘線十字路網」、「臺鐵地下化L型廊帶」及「環狀輕軌」，形成高雄都心之完整軌道路網。

捷運紅橘線以帶狀銜接各區域發展區塊，環狀輕軌則將高雄市域各線性區域連接成面，打造成高雄市環內CBD(Central Business District)的都市經貿核心，串連多功能經貿園區、高雄展覽館、流行音樂中心、世貿中心、高雄軟體科學園區、多功能經貿園區、駁二文化特區等，以及藝術人文匯集之美術館周邊、住商發展為主之大順路路段等區域，車站周邊涵蓋了生活、遊憩、購物、辦公、商貿等多項活動機能，建立輔助市中心經貿機能的環狀軸線次都心，形成多功能之複合環狀生活圈。

路面輕軌有別於其他高架或地下型式捷運系統，在使用體驗及視覺感受上皆更為親近城市脈動。而高雄環狀輕軌沿線空間發展特性各異，透過不同之特色分區設定營造，旅客可隨著輕軌路徑於城市裡自在遊走，盡享港都風華。

貳、高雄環狀輕軌發展歷程

一、推動情形

高雄環狀輕軌路線自凱旋三路旁臺鐵臨港鐵路廊往南至凱旋四路後，轉入成功二路西側臺鐵路廊續往北行，至新光路口



圖1 高雄環狀輕軌路線圖

後進入高雄港區，沿海邊路、第三船渠旁計畫道路、七賢三路、臨海二路、西臨港線鐵路廊帶、美術館路、大順一～三路，最後於中正路口西南隅之凱旋公園東緣佈設銜接凱旋二路路旁之臺鐵臨港線路廊後，沿路廊接回起點，形成一連結南、北高雄的環狀路網。路線全長22.1公里，共設38座車站。

環狀輕軌分為兩階段興建並分階段通車，第一階段路線(C1-C14站)自102年6月動工，分別於104年10月16日(C1-C4站)、105年6月26日(C4-C8站)、105年6月30日(C8-C12站)、106年9月26日(C12-C14站)等四次分段通車；第二階段路線(C15-C37站)自106年3月動工，其中C15-C17站、C32-C37站於110年1月12日通車，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)，目前合計營運路線總長達12.8公里，23座車站營運。

二、第一、二階段系統相容

高雄環狀輕軌採全線無架空線供電型式，配合分階段興建通車，機電系統相容為重點議題。一般而言，傳統架空線供電輕軌系統因技術設備已標準化、規格化及普及化，較無系統相容問題，或可藉由契約因應處理；而無架空線供電系統技術仍在持續精進階段，高雄輕軌

參考臺北捷運文湖線做法，由後續得標廠商負責前階段系統的修改或更新以獲致整合，並可避免受制於人。

國際間具實用性技術之輕軌無架空線供電型式包括：地面接觸連續供電(APS)、地面磁吸連續供電(Tramwave)、地面感應連續供電(Primove)、車載超級電容/電池等，因應輕軌路線延伸擴充之系統相容性做法整理如表1。

高雄輕軌第一階段由西班牙CAF團隊得標，採用西班牙CAF的ACR車載超級電容無架空線供電系統，共採購9列車(詳圖2)；第二階段由中鋼團隊得標，採用法國Alstom的ECOPACK車載超級電容無架空線供電系統，共採購11列車及擴充4列車(詳圖2)。因第一階段採用車載超級電容及電池之系統型式，讓一、二階段系統相容單純化，另第二階段廠商Alstom亦使用車載超級電容供電的Citadis系列最新列車，對於車載能源供電技術的應用與整合具有一定經驗與掌控能力。

在契約執行方面，高雄市政府團隊於輕軌第一階段之契約規範即要求得標廠商須提供第二階段系統擴充所需相關文件，包括設備配置、系統架構、配線、控制點、相關圖說與邏輯，以及介面與通訊協定等。於第二階段招標



CAF列車在C1站



Alstom列車在C1站

圖2 高雄環狀輕軌CAF及Alstom列車

表1 輕軌無架空線供電系統之相容性做法

後續延伸及擴充 供電系統型式 第一階段 供電系統型式	地面接觸 連續供電 (APS)	地面磁吸 連續供電 (Tramwave)	地面感應 連續供電 (Primove)	車載超級 電容/電池
地面接觸連續供電(APS)	綠色	紅色	紅色	黃色
地面磁吸連續供電(Tramwave)	紅色	綠色	紅色	黃色
地面感應連續供電(Primove)	紅色	紅色	綠色	黃色
車載超級電容/電池	黃色	黃色	黃色	綠色

綠色區塊：第一階段與後續路網採相同系統技術，可系統相容或相容性較容易解決。

黃色區塊：第一階段採地面供電，後續路網採車載供電。

第一階段車輛須加裝超級電容/電池，候車站須加裝充電設備；

第二階段的路線與車輛，除本身車載系統外，尚須加裝前一階段的地面供電設施、設備。

增加造價，惟尚不致對已在營運的路段造成影響。

橘色區塊：第一階段採車載供電，後續路網採地面供電。

第一階段車輛及路段，均須加裝地面供電之設施、設備；

第二階段的路線與車輛，除本身的地面供電外，尚須加裝前一階段的車載系統。

增加造價，且已營運路段須中斷以施工改建、改裝。

紅色區塊：後續路網與第一階段雖均採地面供電，惟因各系統技術均不同，設施、設備位置都位居路線、

車輛中央區位，有強烈排他性，應不可行。

時，提供第一階段相關界面參數文件，契約規範中明定兩階段的系統相容為第二階段得標廠商的契約責任，廠商須提出相容計畫，並依所提供系統技術與第一階段營運現況，執行相關設計、調整、補足及必要的測試。執行至今，高雄輕軌已完成第一階段路線與道旁設施之整合，第二階段所購置的11列Alstom列車已於109年11月02日經查證、確證符合安全要求後，上線行駛於C1-C14路段載客營運，順利完成環狀輕軌第一、二階段之系統相容目標。

參、高雄環狀輕軌與沿線六大特色分區發展定位

「環狀輕軌」繞行高雄都會區核心地區，而可區分為環內區域與環狀區域(詳圖3)，以達到有效且協調互補之城市發展效能。

一、環內區域：環內都市經貿核心區

環狀輕軌內為高雄市最主要之核心地區，配合臺鐵地下化縫合市中心發展紋理，活化原車站周邊之商業活動機能，並配合高雄展覽館、亞洲新灣區等重大開發設計計畫，促進高雄市區經貿核心地區之發展動能。

二、環狀區域：多功能複合環狀生活圈系統

環狀區域開發應與大眾運輸導向規劃之特色互相配合，透過環狀輕軌車站周邊增額容積推動政策，在適當之距離與可及性之下，提高發展密度，同時結合都市設計控管，依照各車站地區特性進行不同之場站定位與規劃，以達到整體的多樣性與細部的差異性，建立輔助市中心經貿機能的環狀軸線次都心，形成一完整之遊憩住商多功能複合環狀生活圈系統。

其中，環狀區域由輕軌串連，經由軌道運輸系統與都市空間結合，以緊湊發展型態建構，將開發活動重新落實至城市系統之中，並依地區特色、都市型態、環境條件、未來重大建設及發展願景，將環狀生活圈概分為六大特

色分區(詳圖3、表2)，包括：海港經貿中心區(C2~C8站)、港灣遊憩區(C9~C14站)、生態樂活區(C15~C18站)、美術藝文生活區(C19~C24站)、高密度住商區(C25~C31站)、都市再生發展區(C32~C37~C1站)等。

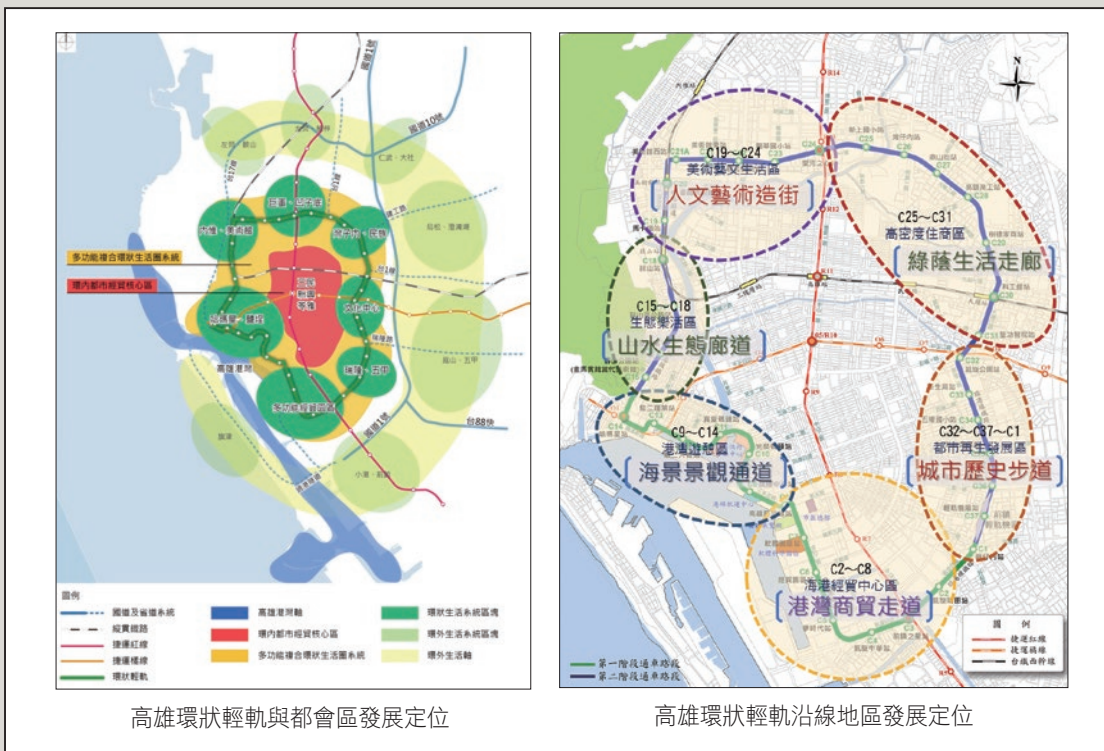


圖3 高雄環狀輕軌與都市發展定位示意圖

表2 高雄環狀輕軌車站周邊設施及沿線六大特色分區

環狀生活圈特色分區	車站	車站類型	周邊主要地標	引入活動或特色規劃策略
海港經貿中心區	C2凱旋瑞田站	中間站	金鑽及凱旋夜市商圈	1.強化人行徒步網路建立，打造樂活購物環境。 2.留設高比例開放空間，透過整體開發容積獎勵等手法，於建物間留設開放空間。 3.以高強度發展並加強土地多元利用，形塑優質市中心商業區塊。
	C3前鎮之星站	轉乘站	紅線R6凱旋站	
	C4凱旋中華站	中間站	南區職訓中心、消防局/南部災害應中心	
	C5夢時代站	中間站	夢時代	
	C6經貿園區站	中間站	經貿園區、MLD台鋁生活商場、COSTCO	
	C7軟體園區站	中間站	軟體園區、MLD台鋁生活商場、IKEA	
	C8高雄展覽館站	中間站	高雄展覽館、新光碼頭、市立圖書館總館	

↓本表未完，請接下頁

環狀生活圈 特色分區	車站	車站 類型	周邊主要地標	引入活動或特色 規劃策略
港灣遊憩區	C9旅運中心站	中間站	高雄港埠旅運中心	1.宜強化交通節點與都市藍綠帶系統之整合。 2.擴充重要活動節點連結，以提升高雄市觀光產業資源。
	C10光榮碼頭站	中間站	海洋文化及流行音樂中心	
	C11真愛碼頭站	中間站	真愛碼頭	
	C12駁二大義站	中間站	駁二藝術特區	
	C13駁二蓬萊站	中間站	高雄漁人碼頭、駁二蓬萊倉庫群	
	C14哈瑪星站	轉乘站	西子灣、舊港區再造、橘線O1西子灣站	
生態樂活區	C15壽山公園站	中間站	壽山國家自然公園	1.延續加強原有綠帶系統，集中發展以增加柴山與都會區之緩衝帶。 2.藍帶系統重塑，利用綠地空間營造多樣的埤塘生態系統。
	C16文武聖殿站	中間站	壽山國家自然公園	
	C17鼓山區公所站	中間站	壽山國家自然公園、壽山動物園	
	C18鼓山站	轉乘站	愛河溼地公園、唐榮磚窯廠、田町倉庫舊址、臺泥廠區變更、臺鐵鼓山站	
美術藝文 生活區 (美術館路段)	C19馬卡道站	中間站	中都濕地公園	1.強化都市設計審議機能，型塑地區之空間自明性。 2.以精緻商業與都市開放空間為開發主題，進行整體規劃。
	C20美術館站	轉乘站	臺鐵美術館站	
	C21A美術館西站	中間站	美術館園區	
	C21美術館東站	中間站	美術館園區	
	C22聯合醫院站	中間站	聯合醫院	
	C23龍華國小站	中間站	農16整體開發區	
高密度 住商區 (大順路段)	C25新上國小站	中間站	龍華國中、Costco、義大亞洲廣場	1.以Mixed Use概念進行土地規劃發展，達成住職合一之都市發展型態。 2.提高土地利用效率與多元化發展，縮短各項活動轉換之交通旅次同時促進社會階層交流互動。
	C26灣仔內站	中間站	悅誠廣場	
	C27鼎山街站	中間站	家樂福、鼎金國中	
	C28高雄高工站	中間站	高雄高工、高雄應大、三民戶政事務所	
	C29樹德家商站	中間站	樹德家商	
	C30科工館站	轉乘站	科學工藝博物館、臺鐵科工館站	
都市再生 發展區 (凱旋路段)	C31聖功醫院站	中間站	聖功醫院、道明中學、特力屋、環球影城	1.以輕軌捷運做為新發展軸線，帶動周邊土地發展契機。 2.配合增額容積政策增加更新誘因，促進老舊城區發展。 3.建立修補式綠帶系統，增加公共空間及公有地之透水鋪面和綠覆率，彌補不足之綠色空間。
	C32凱旋公園站	中間站	橘線五塊厝站/文化中心站、武廟商圈	
	C33衛生局站	中間站	文化中心商圈、高師大、凱旋醫院、民生醫院	
	C34五權國小站	中間站	國際商工、三信家商	
	C35凱旋武昌站	中間站	高雄機廠開發計畫、英明國中	
	C36凱旋二聖站	中間站	高雄機廠開發計畫	
	C37輕軌機廠站	中間站	輕軌機廠、高雄機廠開發計畫	
C1籬仔內站	中間站	瑞祥高中、籬仔內商圈		

肆、高雄輕軌第一階段(C2~C14) 推動策略與沿線發展

高雄輕軌於104年通車後，寫下國內公共運輸建設的新里程碑，並引入軌道融合城市發展的創新思維。第一階段路線利用臺鐵臨港線走廊並結合高雄港區發展，以街道再造方式由新建設演繹舊規劃，帶來新穎先進交通運輸，且同時尊重過去歷史，透過新舊軌道系統的連結，兼顧都市建設發展與歷史文資保存活化。

輕軌第一階段屬隔離路權(B型路權)，於一般路段設有隔離設施，與平面道路相交路口處則為軌道列車與一般車流之交通衝突點，主要的路口交通管制實施策略為：

- 實施路口轉向管制，以禁止左轉(或右轉)化解衝突點。
- 實施路口號誌管制，以時間更迭的方式分派路口各方向的行進路權。
- 設置輕軌專用號誌燈，指示輕軌依燈號行駛，而汽、機車和行人仍依交通號誌指示行止及轉向，並整合兩種號誌，使輕軌號誌燈與交通號誌燈連動，避免發生燈號衝突或危及行車安全的情形。
- 設置輕軌優先通行號誌，即利用偵測和控制技術，在列車接近路口時，依電腦預設優先控制邏輯選擇適當的優先號誌策略(包括不調整號誌、延長綠燈時間、縮短紅燈時間、插入輕軌時相等)，適時調控輕軌及交通號誌，使輕軌列車優先通過路口，並在列車通過後以補償措施將號誌時制調整回到原時序。並考慮橫向道路車流量，區分屬條件式優先或絕對優先。

- 做為國內新型態運輸工具，考量用路人仍需時間熟悉與適應，第一階段初期通車時由員警於路口加強宣導。

第一階段輕軌路線除與捷運橘線西子灣站及紅線凱旋站相互交會，行經夢時代摩天輪、中鋼總部大樓、高雄展覽館、市立圖書館總館、新光碼頭、高雄港埠旅運中心、海洋文化中心、海洋流行音樂中心、大港橋、駁二藝術特區、哈瑪星鐵道文化園區、西子灣等著名地標及特色建築，成為高雄城市亮點。沿線風貌從工業工廠、商場百貨、經貿商辦、港口碼頭到藝文展覽，順著城市的轉變軌跡，在日夜晨昏呈現不同氛圍。

沿線特色分區發展定位為海港經貿中心區(C2-C8)及港灣遊憩區(C9-C14)，因具備重劃土地完整街廓，以及港灣環境、娛樂消費、國際經貿等發展優勢，都市發展上鼓勵高強度及多元化開發利用，並建構優質人行徒步空間及開放空間。

一、海港經貿中心區(C2-C8)

環狀輕軌C2-C8段行經高雄市前鎮區之凱旋路、成功路，共設7座車站。目前本區鄰近已有如夢時代、COSTCO、MLD台鋁生活商場、集盒·KUBIC貨櫃園區、鈴鹿賽道樂園等具未來感之大型購物中心及具地方特色之文創休閒活動空間，各街廓間採開放人行步道空間串連設計，為高雄具指標性特色遊憩商圈(詳圖4)。

二、港灣遊憩區(C9-C14)

環狀輕軌C9-C14段行經高雄市前鎮區及鹽埕區之海邊路、公園路，共設6座車站。本區沿高雄港而行，沿途有海洋流行音樂中心、駁二特區、哈瑪星、西子灣、打狗英國領事館文化園區的海濱特色景點，搭配高雄港航線、愛之



圖4 環狀輕軌C2-C8海港經貿中心段及周邊景點



圖5 環狀輕軌C9-C14亞洲新灣區段及周邊景點

船航線或旗津渡輪等藍色公路，結合週期性舉辦之文化活動，為高雄著名特色景點(詳圖5)。

伍、高雄輕軌第二階段(C15~C18、C32~C1)推動策略與沿線發展

第二階段通車路段由第一階段路線往東、西側延伸，仍是利用臺鐵東、西臨港線走廊設置，並逐漸深入既成發展地區，行經多條橫向重要道路，路口車流量大，故路口交通管控與交織處理為輕軌營運重要課題與挑戰，主要策略包括：

- 優化沿線路口號誌燈號，取消圓形綠燈，調整為「直行、左轉、右轉」箭頭綠燈，以強化路口燈號辨識度，提供駕駛人更直

覺化導引，減少民眾違規，提升路口運行安全與效率。

- 檢討路口號誌時制計畫，調整沿線東西向橫交道路通行秒數，提升路口通行車流速率，並減少塞車回堵情形。
- 輕軌於道路單側配置可減少車流轉向衝突點，另調整路口時制計畫，設置輕軌路口雙左轉保護時相，減少轉向車與對向直行車交織。
- 輕軌大南環綠森林美化道路景緻，結合人行道與自行車道改善步行環境及提升路權，創造城市綠活走廊。

沿線特色分區發展定位為生態樂活區(C15-C18)及都市再生發展區(C32-C37-C1)，配



圖6 環狀輕軌C15-C18臺鐵臨港線鼓山段及周邊景點



輕軌路口專用號誌



輕軌接近警示燈



路口箭頭綠燈(車輛左右轉)



路口箭頭綠燈(車輛直行，禁止左右轉)



是輕軌也是綠走廊(輕軌/行人/自行車)



是公園也是輕軌站(C32凱旋公園站)



C37輕軌機廠站



輕軌機廠(鄰C37輕軌機廠站)

圖7 環狀輕軌C32-C37-C1凱旋路段交通及環境改善實施策略

合地區人文與自然發展條件，將輕軌綠帶結合原有柴山、壽山與愛河之綠帶、藍帶系統，並型塑地區之空間自明性，提升環境品質及精緻生活。

一、生態樂活區(C15-C18)

環狀輕軌C15-C18段行經高雄市鼓山區鼓山路，共設4座車站，其中C15-C17站已於110年1月12日通車營運，C18站尚在興建中。本段輕軌利用臺鐵西臨港線路廊，重新打造為兼具輕軌、人行道與自行車道之交通走廊，以及配合輕軌植草鋪面與沿線植栽之景觀綠廊，又沿線車站鄰近(愛河)濕地公園及唐榮磚窯廠、田町倉庫舊址、田町齋場等歷史建物，再結合壽山國家自然公園生態步道，藉由輕軌串接這幾處具備自然生態及歷史教育意義之景點，使本區域成為自行車遊程探索或人行散步空間(詳圖6)。

二、都市再生發展區(C32-C37-C1)

環狀輕軌C32-C37-C1段行經高雄市苓雅區、前鎮區之凱旋二路、凱旋三路、凱旋四

路，共有7座車站，已於110年1月12日通車營運。凱旋路為高雄市重要的南北向幹道，輕軌利用臺鐵東臨港線路廊於道路單側或中央布設(詳圖7)。

凱旋路段引入環狀輕軌後，改善交通與生活環境，另透過輕軌車站周邊增額容積與都市更新獎勵提高開發誘因，加速更新整合工作，促進都市再生發展。尤以C35凱旋武昌站、C36凱旋二聖站緊鄰之臺鐵高雄機廠，於機廠遷建屏東潮州後釋出約32公頃空間，臺鐵局積極推動「高雄機廠遷建潮州及原有廠址開發計畫」，保留既有樹群、廠房空間及鐵道紋理，並與高雄市政府及地方文化團體合作，重新定位機廠園區發展方向(詳圖8)【資料來源：左側底圖為高雄市政府都市發展局，右圖為國家發展委員會108年度行政院管制「高雄機廠遷建潮州及原有廠址開發計畫」查證報告(108年8月)】；高雄市政府另規劃「鳳山中城計畫」(Twin-Midtown)，整合衛武營之表演藝術產業核心及高雄機廠開發之設計文創產業核心，打造鳳山、前鎮及苓雅地區新風貌。



圖8 環狀輕軌C35、C36站與高雄機廠開發計畫

陸、高雄輕軌第二階段(興建中之C19~C31)推動策略與沿線發展

第二階段興建路段為北半環之美術館路及大順路段，不同於第一階段及第二階段已通車路線利用臺鐵臨港線走廊，本段輕軌使用市區既成道路，須重新調整軌道、車道、停車及人行道等空間配置，故對於道路用路人的使用習慣影響更大，衍生當地居民反彈，原定107年3月進場施工亦受到延宕。歷經市府三年溝通協商，召開逾百場說明會蒐集地方民眾意見，並變更、優化原本輕軌設計方案後，本段於110年4月經環境影響差異分析審查通過核定，於110年5月2日正式動工。

沿線特色分區發展定位為美術藝文生活區(C19-C24)及高密度住商區(C25-C31)，呼應市立美術館園區及大順路街區之紋理風貌，另針對民眾疑慮及改善生活、交通環境之需求，本段引入人本環境造街策略：

一、美術藝文生活區(C19-C24)

環狀輕軌C19-C24段行經高雄市鼓山區之馬卡道路、美術館路，共設7座車站，屬於興建中之第二階段路線。沿線行經臺鐵地下化後綠園道、美術館園區、中華藝校，人文藝術氛圍獨特，為高雄市新興的優質文教住宅區；現有美術館園區周邊，整體道路寬度及人行道寬比例已然相當不錯，再加上沿途行道樹等間距栽植，未來輕軌加入後，可配合美術館策展，在沿線車站或路口、廣場加入裝置藝術並規劃以活動式藝術造街。

美術館路段配合環狀輕軌引入興建，考量地區道路條件及兩側土地使用，以輕軌北移方式保持既有道路順暢，留設友善行人空間，並結合美術館園區及聯合醫院重新規劃；另配合都市環境氛圍與臺鐵美術館站、美術館園區空

間，創造車站地景藝術及空間情境。

本區段人本環境造街之工程處理策略概述如下(詳圖9)：

- (一) 於美術館路段(馬卡道路至美術東二路)，輕軌路線調整北移至美術館園區綠地，維持現有道路雙向各2車道及南側人行步道，於北方路側留設3.5m寬人行道，提供行人及居民足夠通行及休閒運動之活動空間，以達成「以人為本」之輕軌設計理念。
- (二) 輕軌C21A、C21車站設計與美術館園區意象結合，成為美術館的輕軌，更提供到達美術館的便利性。
- (三) 於聯合醫院路段，輕軌路線調整北移使用聯合醫院退縮地，不使用現有道路範圍用地，維持現有道路雙向各2車道及人行道空間，另調整聯合醫院急診室及停車場車輛進出動線至醫院北側，不影響醫院運作及車輛進出動線。
- (四) 輕軌C23站利用文小26用地，結合車站開發以完善地區生活機能，基地內規劃公共自行車、電動車站點等轉乘運具設施，以連結民眾使用輕軌運具之交通路網。
- (五) 輕軌C24站鄰近捷運紅線R13凹子底站，結合北側開發案，未來輕軌可於5分鐘內轉乘捷運系統，以連結民眾使用輕軌運具之交通路網。

二、高密度住商區(C25-C31)

環狀輕軌C25-C31段行經高雄市三民區、苓雅區之大順一路、大順二路、大順三路，共設7



C20站呼應臺鐵玻璃色彩語彙之地景車站

C21A/C21站北移美術館園區，平衡輕軌/行人/車道

C21A/C21站北移美術館園區，保留綠廊植栽

C22站北移使用醫院退縮地，調整醫院人車動線

C23站文小用地結合車站開發

C24站無縫轉乘紅線R13凹子底站

圖9 環狀輕軌C19-C24美術館路段人本環境造街模擬圖

座車站，屬於興建中之第二階段路線。沿線行經多所學校及地方商圈，充滿知性氣息，為高密度住商文教混合發展地區；結合樹型優美、綠蔭濃密的雨豆樹、印度紫檀等景觀綠色走廊，更加添悠活氛圍。

大順路段配合環狀輕軌引入興建，結合輕軌親民特性，規劃採用人本環境造街策略改善整體環境，主要策略包括調整道路路型配置、人行道加寬更新、調整以停車彎及路外停

車取代路邊停車、配合路口交通特性實施左轉管制，同時整理沿街面公共設施如植栽區、電纜管道、緣石排水管溝等，期望不僅是強化視覺景觀美質，且能使行人、居民更輕鬆自在地享有合宜活動空間，並帶動未來周邊商圈的發展。

本區段人本環境造街之工程處理策略概述如下(詳圖10、圖11)：

- (一) 大順路段原則維持全線雙向4車道配置，取消路邊停車。並導入兩側平行道路分散大順路穿越性車流，減少輕軌帶來之交通衝擊。
- (二) 保留大順路雨豆樹綠色隧道之景觀特色，輕軌車站「以站就樹」，採用中央側式月台，施工期間實施雨豆樹保護計畫，

確保輕軌與路樹共存。

- (三) 採用植草軌融入綠色隧道景觀，並因地制宜於醫院、消防隊處改採硬鋪面，提供緊急救援車輛進出。
- (四) 取消路邊停車釋放道路空間，視沿線需求改採臨停彎、機車彎及路外停車，並於

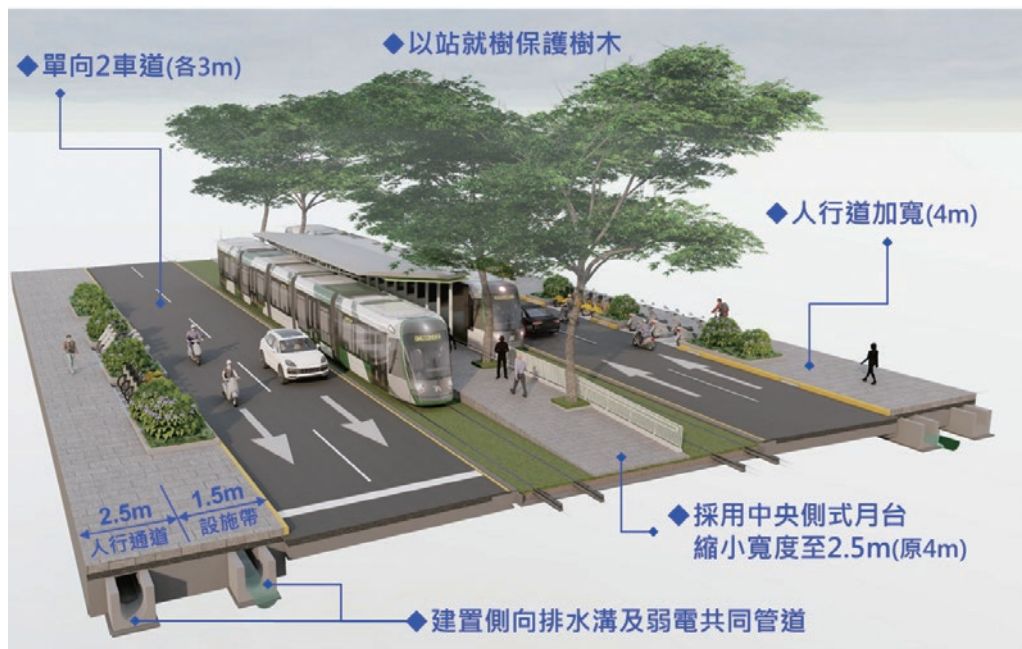


圖10 環狀輕軌C25-C31大順路段人本環境造街實施策略

<p>改善周邊道路，分散車流與輕軌共存</p>	<p>輕軌車站以站就樹，融入市景環境</p>
<p>保留雨豆樹及使用植草軌，塑造綠色隧道</p>	<p>人行道加寬，路邊停車改採停車彎及路外停車</p>
<p>輕軌車站鄰近商圈，生活消費步行就到</p>	<p>檢討路口車流特性，實施車輛左轉管制</p>
<p>輕軌鋪面因地制宜，無礙救災車輛進出</p>	<p>輕軌C30站無縫轉乘臺鐵科工館站</p>

圖11 環狀輕軌C25-C31大順路段人本環境造街模擬圖

寬度10m以上橫交道路適當位置酌予增設停車位。

- (五) 人行道加寬改善，統一設施帶(變電箱、樹穴、路牌立桿及機車彎等)，留設更寬裕步行及無障礙空間。
- (六) 排水系統改善重建，改以新建同樣通水斷面之兩側路側側溝箱涵，以利輕軌軌道及區域排水。
- (七) 人行道規劃施工時建置供給管道，並留設維修人手孔，避免路面重複開挖影響道路結構品質及安全。
- (八) 輕軌沿線實施路口左轉管制，改以替代道路繞道行駛(P-turn)，以減少輕軌與車流衝突點，確保輕軌及其他機動車輛行車安全。
- (九) 導入輕軌號誌優先策略及輕軌車輛安全警示設備，提昇營運安全。
- (十) 納入居民參與機制，強化在地民眾認同感以及當地特色。

結語

高雄環狀輕軌銜接捷運紅線、橘線及臺鐵，讓高雄都心軌道路網更形完整，透過環狀輕軌的縫補功能無縫接軌，加密市區軌道車站分布密度，提供都會核心更便捷之大眾運輸服務，提升高雄市民搭乘意願及路網運輸效益，並促進高雄都會區更全面性、平衡性發展，落實都市永續及綠色運輸願景。

高雄環狀輕軌大南環已經通車，未來全線完工成環後，預期可達成效益及成果包括：

- 一、輕軌行經高雄市前鎮、苓雅、鹽埕、鼓山、三民、鳳山等核心地區，行政區人口逾120萬人，並環型串聯捷運路線、交通場站、社區商圈、文教醫療、藝文遊憩等重要旅次吸引點，運輸功能定位明確，交通效益及經濟效益顯著。
- 二、輕軌重新分配道路使用空間，促使私有運具與公共運具之路權平等，強化「行人」使用者需求及優先性，並提倡環境友善、節能減碳、綠色交通、景觀美化與交通安全，具體落實「人本交通」理念。
- 三、輕軌車輛、月台、號誌及進出動線等提供更完善、更舒適、更親和的優質無障礙空間設計，提升高雄市民「行」的體驗及搭乘品質，且更能滿足社會弱勢及高齡化社會之公共運輸服務需求。
- 四、高雄輕軌採分期分階段推動方式，由路權較充裕之臺鐵臨港線延伸至工程難度較高之市區繁忙道路，由港灣觀光遊憩商務服務導向深化為市區通勤通學日常使用導向，讓高雄市民逐步瞭解、熟悉及接受新型態運輸系統，並讓輕軌更在地化、生活化地融入高雄市民使用習慣。
- 五、高雄輕軌參考國外實施經驗，配合行經路廊環境特性進行路線車站規劃設計，同時廣納地方民意，辦理問卷調查、地方說明會等，針對民眾需求擬定執行策略與配套措施，包括調整車站及月台配置、調整路口交通控制、美術館段路線北移、制定停車及道路車流疏導策略等。
- 六、輕軌建設結合沿線發展特性及地區發展計畫，以重塑再造都市景觀，創造特色街區，增添港都城市魅力，包括第一階段亞洲新灣區、鹽埕哈瑪星舊時風情、臺鐵臨

港線園道，以及第二階段美術館路、大順路段引入造街計畫等。透過工程設計手法及鼓勵居民參與，將輕軌融入街道市景，配合沿線造街帶來都市新景觀，利用市區節點營造景觀意象及特色市集店鋪，提升生活環境質感。

七、以輕軌車站TOD規劃原則，依生活圈特色分區、發展型態、公共設施、重大投資等為方向，指認輕軌細部發展構想及策略，以達成大眾運輸場站高機能性及相容性混合使用型態的土地模式，進一步帶動周邊地區發展，吸引新興開發計畫投入，促進地區活化再生。



高屏一票到底 - 高雄捷運延伸屏東整體路網

關鍵詞(Key Words)：一車到底(without transfer)、高雄捷運延伸屏東(The network extension of the Kaohsiung MRT to Pingtung)、小港—林園—東港線(Xiaogang-Linyuan-Donggang Line)

台灣世曦工程顧問股份有限公司／運輸土木部／經理／陳昭堯 (Chen, Chao-Yao) ❶

台灣世曦工程顧問股份有限公司／運輸土木部／正工程師／陳志豪 (Chen, Chih-Hao) ❷

台灣世曦工程顧問股份有限公司／運輸土木部／工程師／劉家齊 (Liu, Chai-Chi) ❸



摘要

高雄捷運延伸屏東整體路網之最優先興建路線小港—林園—東港線，採用捷運紅線相同系統與一票到底規劃，提供小港、林園、新園、東港地區往返高雄市區一車到底不用轉乘、便捷的大眾運輸服務，藉由舒適安全的軌道系統，鼓勵汽、機車旅次轉移使用大眾運輸工具，降低客貨混流的行車風險，達到節能減碳的目的，研析適合導入之產業開發計畫，以軌道系統帶領人潮進入活動聚點，提昇小港、林園、新園、東港地區之發展潛力

台灣世曦長期參與高屏地區軌道建設與周邊土地開發規劃，關注高屏地區軌道路網發展議題，本文即彙整本公司參與之相關軌道建設計畫最新資訊，剖析高雄捷運路網延伸屏東所面臨問題與改善對策，俾利大眾瞭解相關單位在交通骨幹建設上的努力，最後在既有基礎上，提出高雄捷運延伸屏東路線規劃方向與構想。



The network extension of the Kaohsiung MRT to Pingtung, adopts the same system as and the integrated ticket with the Red line of the Kaohsiung MRT.

Abstract

Xiaogang-Linyuan-Donggang line, which is the top priority route for the network extension of the Kaohsiung MRT to Pingtung, adopts the same system as and the integrated ticket with the Red line of the Kaohsiung MRT. As a convenient public transit, it will connect Xiaogang, Linyuan, Xinyuan, and Donggang area to downtown Kaohsiung without transfer. Such comfortable and safe railway system can encourage the modal shift from private vehicle to public transit, reduce the risk of fusing freight and passenger transport, and fulfill the environmental goal. Moreover, coordinating with suitable industrial development plans and attracting crowds, this MRT extension will surge the potential for economic development of Xiaogang, Linyuan, Xinyuan, and Donggang area.

CECI Engineering Consultants, Inc. has in the long term participated in the railway infrastructure and the related land development planning in Kaohsiung and Pingtung area. Herein, this article summarizes the latest information of the related railway construction plans that CECI has taken part in and analyzes the challenges of the Kaohsiung MRT network extension to Pingtung, manifesting the endeavor of the concerned departments to draft the transportation infrastructure. Lastly, the extension plan for the Kaohsiung MRT network to Pingtung is proposed.

3

專題報導

壹、緣起

高雄都會區大眾捷運系統紅、橘線已通車營運，環狀輕軌捷運建設亦已動工興建，經市府全力推廣大眾運輸，運量已逐年穩定成長，然由於捷運路網密度仍屬不足、接駁轉乘耗時不便利，致使大眾運輸使用率仍偏低。高雄市政府除持續爭取中央核定岡山路竹延伸計畫及捷運黃線外，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，持續推動捷運後續延伸路網建設有其必要性。

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。考量高雄屏東軌道發展狀況與

地方實際需求，連結高屏地區共榮發展，屏東縣政府因應捷運建設推動，近年公共運輸預算編列金額及總預算占比逐年增加，另公共運輸使用率也持續提升。現階段已推動多項公車、公共自行車、計程車(副大眾運輸)等三類運具及客運轉運站建置之公共運輸政策。另包括「臺鐵南迴臺東潮州段電氣化」興建中；「恆春觀光鐵道計畫」納入前瞻基礎建設計畫辦理中；「高速鐵路南延屏東計畫」進入綜合規劃階段等相關軌道建設持續積極推動。

屏東縣政府於民國107年11月委託高雄市政府捷運工程局辦理「高雄捷運延伸屏東整體路網規劃」，鑒於小港、林園、東港地區之居民十分關心捷運推動狀況，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往返高雄市區的塞車與危險問題，目前整體路網之評估成果，小港—林園—東港線為高雄捷運延伸屏東計畫整體路網評估之最優先興建路線，如圖1所示。

貳、小港—林園—東港線路廊發展與路線說明

小港—林園—東港線串連高雄市小港區、林園區與屏東縣新園鄉、東港鎮，屬高屏都會區之南北向主要運輸走廊。其沿線發展情形、大眾運輸旅次供需檢核、推動必要性與路線規劃分別說明如下：

一、沿線發展情形

「小港—林園—東港走廊」大致沿省道台17線兩側，



圖1 高雄捷運延伸屏東計畫整體路網優先興建路線圖

資料來源：高雄捷運延伸屏東計畫整體路網規劃報告，民國110年，高雄市政府捷運工程局。

範圍涵蓋7處都市計畫區，包括：高雄市「高雄市都市計畫(二苓地區)、(大林蒲地區)」、「大坪頂以東地區都市計畫」、屏東縣「鹽埔漁港特定區計畫」、「新園(烏龍地區都市計畫)」、「東港都市計畫」、「大鵬灣風景特定區計畫」等，現況人口約34.9萬人，居住人口聚集於林園區王公路至鳳林路，以及東港鎮，其中小港區15.6萬人、林園區7.0萬人、新園鄉3.5萬人、東港鎮4.8萬人，如圖2所示。

「小港—林園—東港走廊」行經高雄市都市計畫區，以住宅、工業使用為主，且工業類型大多為重工業(煉油廠、鋼鐵廠、化工廠)、大坪頂以東地區為住宅及農業區，再向東為鹽埔漁港特定區計畫、新園鄉新園(烏龍地區)都市計畫區。沿線所行經之「臨海工業區」及「林園工業區」，前者為目前國內已開發規模最大的工業區之一，廠商家數502家，為一綜合性工業區，區內工業使用密集，生產用地使用率皆高於九成；後者含括化學材料製造業、化學製

品製造業、石油及煤製品製造業、非金屬礦物製品製造業、金屬製品製造業、橡膠製品製造業、電力及燃氣供應業，廠商家數共計33家，就業人口合計約五萬人。

二、大眾運輸旅次供需檢核

「小港—林園—東港走廊」現況大眾運輸系統以公車為主，大眾運輸每日約雙向4,940人次/日，目標年大眾運輸全日旅次需求預測，目標年大眾運輸全日旅次介於單向2.1~4.3萬人次/日，經大眾運輸需求供需檢核，本廊帶之軌道運輸需求旅次約有雙向6.1萬人次/日，顯示本廊帶為高雄捷運延伸屏東之潛力路廊。

三、推動必要性

小港、林園地區因設置工業區，沿線重型貨車比例也高，對當地居民的交通安全有一定程度上的潛在危險。多數小港、林園地區居



圖2 「小港—林園—東港走廊」沿線都市計畫

資料來源：高雄捷運延伸屏東計畫整體路網規劃報告，民國110年，高雄市政府捷運工程局。

民需要每天往返於高雄市中心區與林園地區，但他們卻必須每天面對更高的潛在肇事機率。林園區居民也因為工業區承受了長時間空氣汙染。當地對經濟發展貢獻高，卻承載經濟發展帶來的負面影響，如污染、安全隱憂等，在社會公平性與交通安全的考量下，應帶動高屏地區各區均衡發展，使大高屏地區南向軸線延伸，連接南高雄(小港、林園)、屏東東港地區，並可做為捷運紅線之延伸線，改善當地大眾運輸，並以更好的大眾運輸系統服務高屏工業廊帶，進而提供當地居民節能減碳、對環境污染降至最低又安全的大眾運輸選擇，在都市發展定位上，東港位於屏東縣濱海藍色經濟帶，自身為重要觀光城鎮與大鵬灣國家風景區，亦是小琉球、墾丁與濱海公路(台17線)進出門戶，目前假日多有交通壅塞情形。小港—林園—東港線推動之必要性分述如下：

(一) 彌補小港、林園地區承載經濟發展所造成之環境污染

小港、林園區因應政府推動十大建設中之石油化學工業，建置林園工業區，帶來國家經濟發展，林園區居民卻承受長時間空氣汙染，全年AQI指數幾乎每天都是處於橘色及紅色警戒，罹癌風險超標且公安意外頻傳。

(二) 提供安全可靠運具，減少重車混流肇事機率

台17沿線路段(沿海一~三路、中門路、沿海路四段一段等為小港、林園區主要聯外道路，工業區之大型車比例居高不下，相較於一般路段有較高之潛在肇事機率。依據102~109年近八年肇事資料顯示台17沿線路段平均每年死亡與受傷人數分別為27人及3,924人/年，每年約耗費社會成本50億元，如圖3所示。



圖3 沿海三路道路現況示意(重車比例高)

(三) 以更好的大眾運輸系統服務高雄產業廊帶

小港—林園—東港線沿線服務臨海工業區、林園工業區與新材料循環經濟產業園區(推動中)等三大國家重要產業園區計畫區，其中，新材料循環經濟產業園區預計於117年開發完成，整合油、電、鋼鐵、新材料、綠能等資源相關產業，就業人口約一萬人，北邊有高雄國際機場、高雄軟體科技園區、楠梓加工出口區、橋頭第二科學園區、本洲產業園區、高雄科學園區等重要場站與產業園區，亦有捷運岡山路竹延伸線建設計畫，可向北銜接。小港—林園—東港線通車營運後，可串聯高雄市區與南北各



圖4 臨海工業區現況示意

產業園區，亦可避免通勤交通壅塞與交通安全問題，提供良好的大眾運輸服務，如圖4所示。

(四) 延伸高雄都會區南向軸線，帶動觀光發展

高雄都會區南向軸線主要服務小港、林園地區，合計約22萬人，配合大南方計畫與國發會藍色經濟整合發展示範計畫(東港、大鵬灣、小琉球)，未來可整合高雄捷運紅線快速連結高鐵左營站、高雄空港往南與屏東串聯，高鐵轉乘紅線可一車直達大鵬灣國家風景區，以期能提供節能低汙染的大眾運輸，落實東港、大鵬灣國家風景區、小琉球低碳綠色觀光旅遊發展，對於高屏都會區觀光發展有其重要性，如圖5所示。

四、小港—林園—東港線路線說明

小港—林園—東港線沿線行政區可區分為高雄段、屏東段，採「地下+高架」型式，路線方案說明如下：

(一) 高雄段

高雄段始於高雄捷運紅線小港R3地下站，於臺鐵中鋼支線廊道綠帶地下向南延伸，於茂大街設置RL1地下車站，路線續接沿海二路往南於世全路口南側設置RL2地下車站，之後接入沿海三路與規劃中的國道7號共用路廊，沿著沿海三路西側佈設，在跨越與沿海四路之三岔路口後於南星路口前設置RL3地下車站，路線過南星路後接入中門路，在苦嶺溝前道路北側土地設置RL4地下車站，依序銜接沿海路四段至二段，並在港埔國小前道路南側土地設置RL5地下車站，在幸福公園前往東南方轉向進入林園11號公園內設置RL6地下車站，過林園中排水溝後在道路南側廊帶出土，橫越沿海路一段69巷後切入中油廠區，於廠區內臨石化二路旁的停車場內設置RL7高架車站，6座車站為地下型式，1座車站為高架型式，如圖6所示。



圖5 屏東觀光資源示意(大鵬灣、小琉球)



圖6 捷運小港—林園—東港線路線平面圖

資料來源：小港林園東港線可行性研究中報告，民國110年4月，高雄市政府捷運工程局。

(二) 屏東段

屏東段於RL7站後於雙園大橋南側跨越高屏溪，過五房排水後於台17線設RL8站，並於台17線及學仁街路口前設RL9站，一路過東港大橋後於中正路口附近設RL10站，在水源路路口北側設RL11站，之後銜接臺鐵舊鐵道-東港線一路往大鵬灣，並在大順路口東側設RL12站，終點站RL13站設於大鵬灣遊客中心前，6座車站為高架型式，如圖6所示。

綜整以上平縱面路線規劃，小港—林園—東港線全線路線長約21.9公里，共設置6座地下車站，7座高架車站。

除運能、工程、環境、技術成熟性等條件項目外，相容系統所帶來的優點如下：

- (一) 可達成大鵬灣(RL13)站至大湖站(RK8)各個車站間，皆可方便一車直達，旅客無需換車。若採不同系統，需於原紅線路段與延伸路段間之界面車站月台上換搭列車，旅客較不方便，降低服務品質及舒適性。
- (二) 採用相容系統，可共用高雄紅線南機廠之維修機廠設備及行控中心設備，但若採用不相容之系統，則需於延伸線可及之範圍內另覓機廠用地及興建維修機廠與行控中心。

以下就不同系統對捷運路線系統型式選擇之利弊比較整理如表1所示：

參、系統型式選擇與建議

一、系統型式選擇

表1 各系統適用性利弊比較表

系統型式	與紅線相容系統	中運量系統	輕軌捷運系統
列車編組 車廂數	與現有紅線相同，採每列3車廂編組，車全長約65公尺	以捷運三鶯線為例，採每列2車廂編組，車全長約35公尺	以高雄輕軌為例，採每列5節車編組，車全長約34公尺
每列車 載客容量	一般情境約750人	一般情境約330人	一般情境約250人
服務性	一車到底，符合地方民意期待	需在R3車站轉乘，不符民眾期待	需在R3車站轉乘，不符民眾期待
機廠及 行控中心	無需新建 (紅線南機廠之維修容量及沿用紅橘線行控中心)	機廠用地範圍預估約16公頃，包含新建維修機廠及行控中心，新增0.95公里進出機廠高架橋(含引道)	預估約需徵收5公頃用地，以新建維修機廠及行控中心及新增0.95公里進出機廠高架橋(含引道)
營運團隊與 營運制度	系統與既有紅線相容，營運制度已有，毋需重新建制；營運團隊來源與培養無虞。	需重新建制營運制度，重組營運團隊，需較長之準備期，成本較高	需重新建制營運制度，重組營運團隊，需較長之準備期，成本較高
系統維修團隊與維修 制度	直接由紅線南機廠直接處理，成本較低。	需重新制定系統維修制度，重組維修團隊，需較長之準備期，維修備品需新增購，且中運量系統較複雜，成本最高	需重新制定系統維修制度，重組維修團隊，維修備品需新增購，需較長之準備期，成本較高
機廠用地	無需機廠用地	需另徵收約16公頃用地，新增用地費約8.72億元	需另徵收約5公頃用地，新增用地費約2.73億元

資料來源：高雄都會區大眾捷運系統小港林園線建設及周邊土地開發計畫可行性研究報告，民國110年，高雄市政府捷運工程局。

由上述評估可知，只有採與紅線相容系統時，才能達成「一車到底」之目標，節省轉乘時間。採用其他系統型式，旅客皆需於R3車站轉乘，易因轉乘時間增加及乘車時間較長，而流失運量，且需另闢機廠及行控中心。因此，小港—林園—東港線建議採與高雄紅線相容系統。

二、適宜之系統技術及構造型式建議

小港—林園—東港線路線起自高雄捷運紅線R3站，以地下型式往南延伸至林園工業園區的RL7站，出土後過高屏溪以高架型式至大鵬灣

風景特定區的RL13站，係高雄紅線之延伸，有必要使旅客藉由搭乘原捷運紅線及直接接續的延伸線，達成大鵬灣、東港(RL11)、林園工業區(RL7)，經小港(R3)、高雄(R11)、左營(R16)至岡山、路竹地區的大湖站(RK8)，且可於美麗島(O5/R10)轉接橘線至西子灣(O1)、大寮(OT1)等處，於各個車站間，皆可一票到達，符合在地民意期待。故有關的系統技術型式建議為：

(一) 車輛型式

與現有紅、橘線相同，每列車3節車廂，列車全長約65.450公尺，載客量750

人，最多可達1,010人。

(二) 機廠及行控中心

無需新建，可沿用南、北機廠及大寮機廠的維修容量以及紅、橘線既有的行控中心，無機廠用地需求。

(三) 系統維修團隊與維修制度

直接由南、北機廠及大寮機廠既有場域、設備、機具、人員執行，成本較低，備品可互用，減少庫存。

經綜合評估決議小港—林園—東港線採延續捷運紅線一車到底之重運量系統，高雄段採地下型式興建，以有效處理沿線高壓電塔遷移、國7高架路線重疊及既有工業管線遷移等關鍵課題；屏東路段則採高架型式興建，以因應東港地區地下水位較高及沿海地區易淹水等關鍵課題。

結語

高雄都會區大眾捷運系統紅、橘線已通車營運，環狀輕軌捷運建設二期亦已動工興建，經高雄市政府全力推廣大眾運輸，運量已逐年穩定成長，然由於捷運路網密度仍屬不足、接駁轉乘耗時不便利，致使大眾運輸使用率仍偏低。高雄市政府除持續爭取中央核定岡山路竹延伸計畫及捷運黃線外，為促進大高雄都會區大眾捷運系統長遠發展，持續推動捷運後續延伸路網建設。其中，高雄捷運延伸屏東整體路網規劃，考量高雄屏東軌道發展狀況與地方實際需求，連結高屏地區共榮發展，同時解決居民長久以來僅能藉由台17線往返高雄市區的塞車與危險問題，小港—林園—東港線為高雄捷

運延伸屏東計畫整體路網評估之最優先興建路線。

小港—林園—東港線從原本的中運量高架輕軌升級為重運量捷運，高雄段考慮林園工業區很多地下管線，採地下化布設；屏東段部分則採高架布設，採用與捷運紅線相同系統與軌道，高屏地區民眾可以由高鐵左營站搭乘捷運紅線至屏東大鵬灣，一票直達，不用轉乘，是高雄市與屏東縣兩縣市的共識，也最符合地方民眾的期待。

參考文獻

1. 高雄市政府捷運工程局，「高雄都會區大眾捷運系統小港林園線建設及周邊土地開發計畫可行性研究報告」，民國110年3月。
2. 高雄市政府捷運工程局，「高雄捷運延伸屏東計畫整體路網規劃報告」，民國110年。
3. 高雄市政府捷運工程局，「小港林園東港線可行性研究期中報告」，民國110年4月。



稿約格式

一、文字：稿件應以中文或英文撰寫，中文及英文摘要以400字為限。

二、單位：所有含因次之量須採用SI單位公制。

三、打字：

來稿請使用電子檔（以Word編排）圖、文需以單欄橫向編排方式，共同排列在文稿內(過大的圖或表可以附件方式呈現)，論文之長度(含圖)字數限5-6,000字以內；左、右邊界2.5公分，上、下邊界3公分，內文字體為細明體12點字，行距為1.5倍行高。

四、題目/作者：

論文題目宜簡明，作者姓名、任職機構、部門、職稱、技師科別列於論文題之下方，其服務部門及職稱以1, 2, 3編號註記在首頁末，另附上作者之生活照高畫質之電子檔。

五、關鍵詞：在題目中須選出中文及英文二至四個關鍵詞，並置於作者姓名下方。

六、章節及標題：論文之章節標題須列於稿紙之中央對稱位置，且加編號。小節標題亦應加編號但必須從文稿之左緣開始，例

壹、大標題（居中）

一、中標題（齊頭）

（一）子標題（齊頭）

1、小標題（齊頭）

（1）次小標題（齊頭）

七、數學式：所有公式及方程式均須書寫清楚，其後標式號於圓括弧內。為清晰起見，每一式之上下須多空一列。

八、長度：論文之長度(含圖)，內文以不超過6,000字或其相當之長度為準(以A4規格約8頁(含圖)計算)。

九、插圖與圖表：不論在正文中或圖裡本身，所有圖表、照片必須附有編號及標題或簡短說明，其編號請用阿拉伯數字，不加括號表示。如圖1、表2；Table 1、Figure 2，表的標題置於表的上方中間，圖的標題置於圖的下方中間。

十、符號：內文所有符號須於符號第一次出現時加以定義。

十一、參考文獻：

所有參考文獻須按其在文中出現之先後隨文註號碼於方括弧內，並依序完整列於文末；文中引用提及作者時請用全名，未直接引用之文獻不得出現。

參考文獻之寫法須依下列格式：

(1)期刊

林銘崇、王志成，「河口海岸地形變化之預測模式」，中國工程學刊，第六卷，第三期，第141-151頁(1983)。

Bazant, Z. P., and Oh, B. H., "Strain-rate effect in rapid triaxial loading of concrete," Journal of Engineering Mechanics, ASCE, Vol.108, No.5, pp.764-782(1982).

(2)書籍

張德周，「契約與規範」，文笙書局，台北，第177-184頁(1987)。

Zienkiewicz, O. C., "The Finite Element Method," McGraw-Hill, London, pp.257-295(1977)。

(3)論文集

蔡益超、李文友，「鋼筋混凝土T型梁火災後彎矩強度之分析與評估」，中國土木工程學會71年年會論文集，臺北，第25-30頁(1982)。

Nasu, M. and Tamura, T., "Vibration test of the underground pipe with a comparatively large cross-section," Proceedings of the Fifth World Conference on Earthquake Engineering, Rome, Italy, pp.583-592(1973)。

(4)學位論文

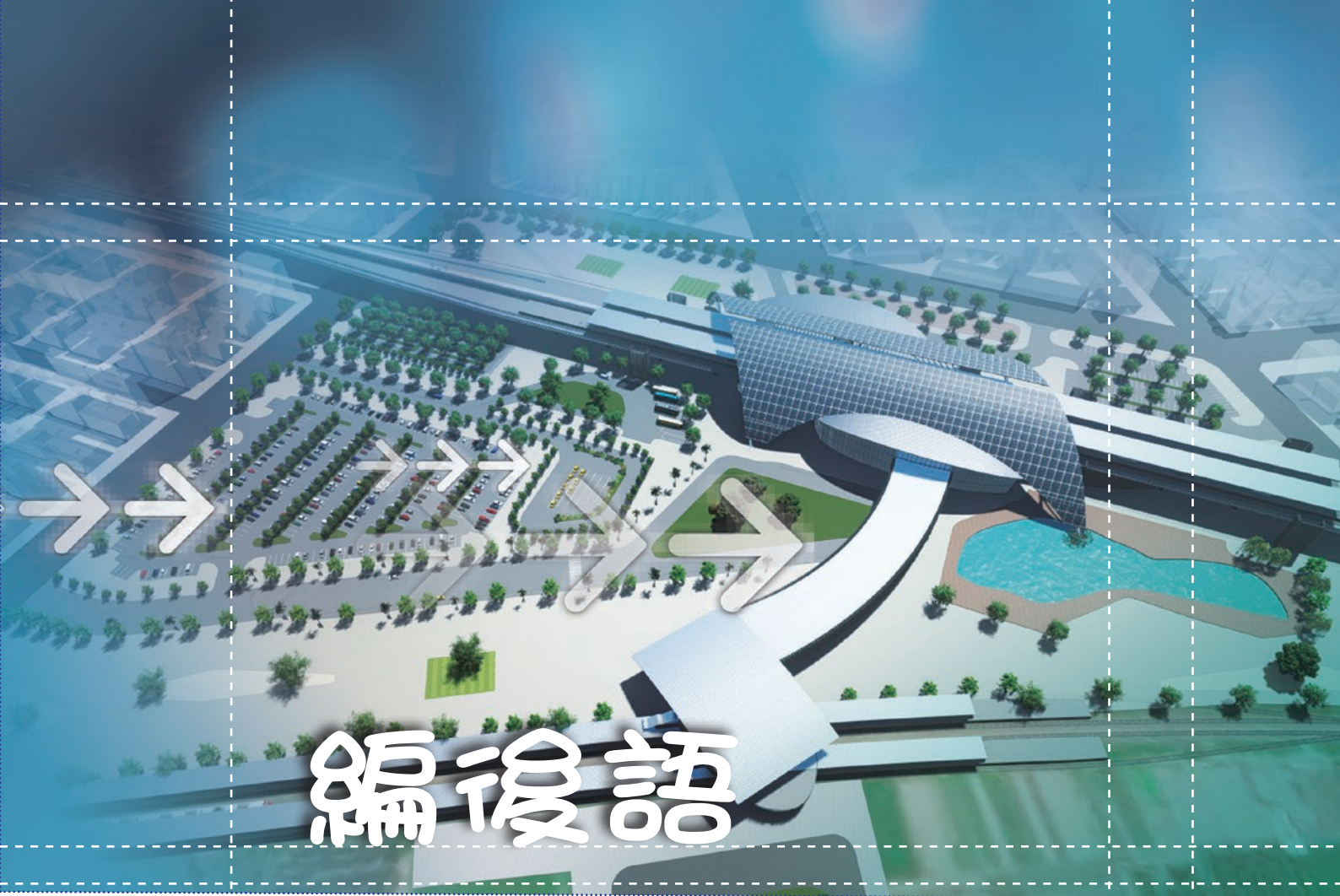
陳永松，「鋼筋混凝土錨座鋼筋握裹滑移之預測」，碩士論文，國立成功大學建築研究所，台南(1982)。

Lin, C. H., "Rational for limits to reinforcement of tied concrete column," Ph.D. Dissertation, Department of Civil Engineering, University of Texas, Austin, Texas (1984).

(5)研究報告

劉長齡、劉佳明、徐享崑，「高屏溪流域水資源規劃系統分析之研究」，國立成功大學臺南水工試驗所研究報告，No.53，台南(1983)。

Thompson, J. P., "Fire resistance of reinforced concrete floors," PCA Report, Chicago, U.S.A., pp.1-15(1963).



編後語

蔡英文總統於2019年提出「大南方大發展南台灣發展計畫」，經由推動「用聚落帶動發展」、「用交通連結世界」、「用行銷撐新農業」、「用觀光創造繁榮」四大策略，來加強對產業聚落、交通建設、新農業及觀光的投入，以均衡南北區域發展。

用聚落帶動發展部分，主要目標是均衡南部地區之產業聚落發展，因應中美貿易大戰台商回台投資，提供產業發展所需空間，有效改善及解決產業缺地問題，政府已陸續於中南部開發產業園區，期能吸引產業投資進駐，帶動產業聚落周邊整體發展，提升南部經濟成長動能與生活品質，落實區域均衡發展。並配合產業聚落發展，提升快速道路及聯外道路品質，強化產業聚落與生活聚落間便捷交通，以滿足產業聚落發展之聯外交通需求。


在用交通連結世界部分，因應前瞻未來，國家需要新世代的交通基礎建設。除配合產業聚落發展，完善產業聚落發展之聯外交通系統外，並強化軌道與公路系統的整合與分工，以提供國人友善、安全、便捷及可靠的軌道運輸系統，進而促進都市縫合、改善環境、擴大觀光發展，提升國人生活品質，同時帶動相關產業的發展，促進經濟成長。

台灣世曦多年來參與城鄉規劃及產業園區開發、各類型重大交通建設，累積豐富且完整之經驗，加上近年來對區域運輸系統及產業聚落發展的研發成果，希望能藉由本期中華技術，分享相關知識與心得。

本期中華技術由土建事業群主編，特別感謝高雄市政府林欽榮副市長及南部科學園區管理局蘇振綱局長百忙之中接受本刊專訪；同時感謝國立成功大學都市計畫系孔憲法教授以及交通管理系鄭永祥教授，發表專題論著；最後感謝軌道及建築事業群、土建事業群同仁協助，撰寫11篇精彩專題報導，希望能為未來國家建設提供可用之建言。

附記：

本刊於每年一、四、七、十月份以季刊方式發行，來稿請備紙本稿件一式乙份及原稿電子檔，以掛號郵寄台北市11491內湖區陽光街323號10樓，台灣世曦工程顧問股份有限公司／企劃部轉『中華技術』編輯小組收。

 財團中華顧問工程司
法人 CHINA ENGINEERING CONSULTANTS, INC.

台北市10637辛亥路二段185號28樓
28F, No.185, Sec. 2, Sinhai Rd., Taipei 10637, TAIWAN
Tel: (02) 8732-5567, Fax: (02) 8732-8967, <http://www.ceci.org.tw>

CECI



台灣世曦

工程顧問股份有限公司

www.ceci.com.tw



金門大橋工程



Creativity · Excellence · Conservation · Integrity

台北市11491內湖區陽光街323號

No. 323 Yangguang Street, Neihu District, Taipei City 11491, TAIWAN

Tel:(02) 8797-3567 Fax:(02) 8797-3568

http://www.ceci.com.tw E-mail:pr@ceci.com.tw

用心 做好每一件事情

匠心，才得以淬煉「專業」品質

誠心，才足以貫徹「人本」信念

悉心，才可以恢宏「關懷」情操

台灣世曦永遠以「心」為出發

持續履行對土地、對人民不變的承諾

一個環境永續的生態樂園

一個幸福溫馨的生活家園