



安坑輕軌計畫 — 土建設計概要

龐聲瑤／新北市政府捷運工程局安坑輕軌工務所 主任

任萬山／台灣世曦工程顧問股份有限公司鐵道工程部 計畫經理

安坑輕軌建設目的在提供「綠色、低碳、便利」的大眾運輸服務，配合新北市政府定位安坑地區「山林悠活」之發展方向，本工程設計旨在彰顯各種建築設施之都市農學意象，將安坑建設為一個悠活於山林之中的安居社區。以「光與綠的展演場，家與山的守護站」為概念，作為設計規劃之主軸，落實綠色運輸，融合智慧綠建築的設計概念，以永續節能為設計目標，建設潔淨能源運輸路網。

前言

由於安坑地區持續不斷發展，使得交通問題更形嚴重，故為服務新店安坑地區民眾行的便利，並有效解決安坑地區交通困境，促進都市發展，乃由新北市政府啟動「捷運安坑線可行性研究」並完成綜合規劃、基本設計暨相關調查，希望藉由輕軌車站周邊土地開發計畫，使都市發展能與捷運建設結合，以土地開發收益挹注捷運建設，並期望本輕軌建設帶動都市發展與地方經濟。

本計畫於 104 年 6 月奉行政院核定，新北市政府考量沿線鄉親之期盼，為縮短時程，採用統包等平行作業方式，爰推出「安坑輕軌運輸系統計畫土建統包工程」，於 105 年 3 月決標，統包廠商由新亞建設開發股份有限公司承攬（系統機電廠商由淡海輕軌廠商中鋼公司以後續擴充方式承攬，已於 106 年 5 月 1 日啟動），預計 110 年通車。台灣世曦工程顧問股份有限公司在本計畫中係土建統包商之主要細設分包商，建築景觀設計部份主要為十匯建築師事務所辦理，本文內容主要係以土建統包團隊之設計理念供業界參閱。

工程概要

安坑輕軌計畫位於新店區安坑地區，全線約 7.5 公里，共設置 4 座平面車站、5 座高架車站及 1 座機廠（示意如圖 1），概述如下：

路線

位於新北市新店區安坑地區，由安泰路與安坑一號道路（簡稱安一路）交會處之機廠起，沿安一路中央預留廊帶北行，續沿安和支線及安和路改以高架方式前行，跨越國道三號高速公路與五重溪後，於經濟部水利署水工試驗室前轉向東行，跨越新北環河快速道路、新店溪、新店十四張地區，銜接捷運環狀線十四張站（Y7 站）。

車站

於安一路平面段上，分別於喜洋洋與甜蜜蜜社區附近設 K1 站，玫瑰路口南側設 K2 站、僑信路口南側設 K3 站、車子路口南北側設 K4 站、安忠路口東側設 K5 站，續沿安一路安和支線轉至安和路，並以高架方式沿安和路北行，於安和路與安康路交會處北側設 K6 站，台灣麥芽廠舊址附近設 K7 站，於安和路三段水利署新店辦公區設 K8 站，隨後跨越新北環快道路、新店溪至新店十四張地區，設置 K9 站與環狀線 Y7 站轉乘。

機廠

位於二叭子植物園旁之安泰路與安一路交會處北側，並採立體化配置，設置包括駐車維修區、行政辦公區，整體設施用地約需 3.56 公頃。

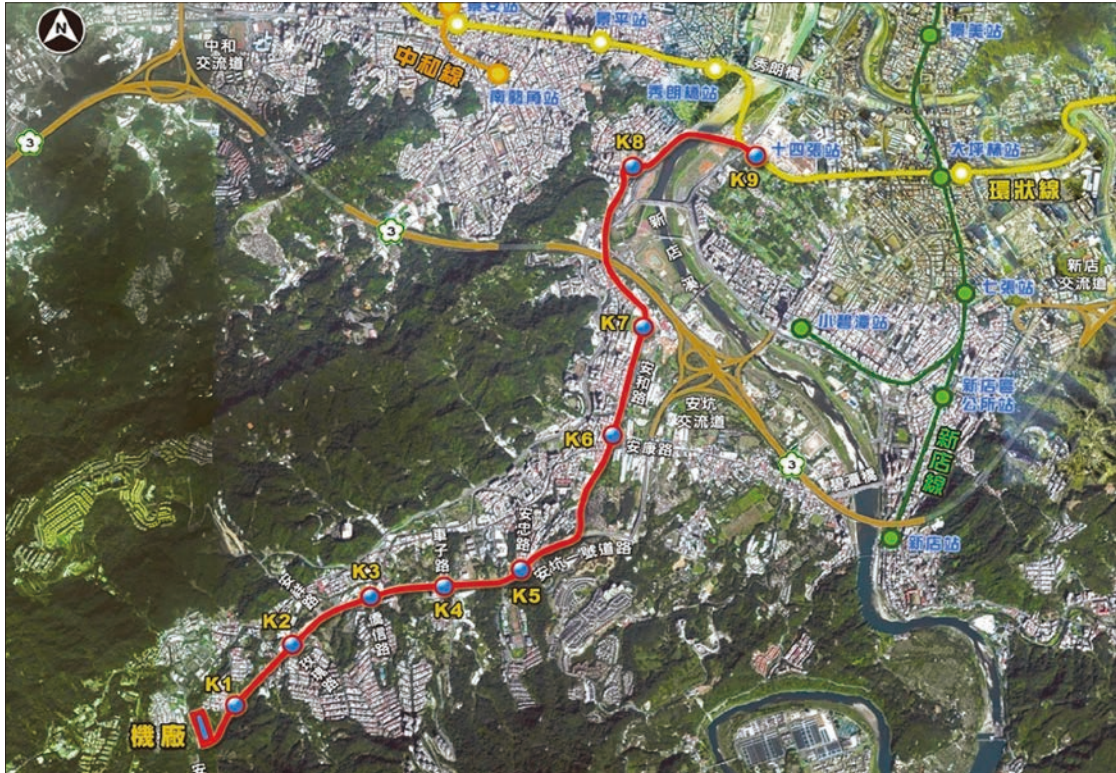


圖 1 安坑輕軌計畫路線示意圖

土建工作範圍及內容

本土建統包工程工作範圍涵蓋路線、車站、機廠等主體工程之土木、結構、軌道、大地、建築、景觀、水電、環控、電梯電扶梯等工項，系統機電部份則另由淡海輕軌廠商後續擴充。

設計理念與構想

建築景觀

● 融合都市景觀

新北市政府定位安坑地區「山林悠活」之發展方向，前階段基本設計設計成果旨在彰顯各種建築設施之都市農學意象，統包團隊延續前期設計精神，善用安坑地區森林、山坡、梯田、農場、社區、駐地藝術家、台閩式老宅、部落風情、中央印製廠等地理、人文條件，於細部設計階段，深度詮釋設計主軸，並於後續施工發揮永續發展理念，將妥善運用資源、精準實踐規劃，達成於預定計畫時間內通車的目標。

1. 將「光與綠的展演場，家與山的守護站」的概念，作為建築設計規劃之主軸，進而衍生九個站體及機廠區之空間形象與配置重點。輕軌工程不僅提供沿

線的公共藝術創作機會，並結合安坑當地人文歷史，展現變化豐富、精彩之都市風貌（意象如圖 2）。

2. 落實綠色運輸，從整體配置到站體及機廠的設計均融入智慧綠建築的設計概念，以永續節能為設計之原則與目標，建設潔淨能源運輸路網（意象如圖 3）。
3. 提倡人本交通，站體設施貼近使用者需求，滿足輕軌交通應具備之各項功能。並且扮演銜接在地山城社區私人運具的中繼站，整合接駁車停放位置，使與輕軌候車站順暢聯結。



圖 2 公共藝術意象



圖 3 綠色運輸意象

4. 配合發展智慧型運輸系統 (I.T.S.) 的遠景，建築設計強調安全、環保、效率，及經濟的目標。

● 候車站整體造型設計

1. 植栽設計構想

植栽選擇以原生樹種，創造環境綠化為原則，依據各候車站環境特性，植以防風喬木，靠近車軌處種植少落葉之喬木。配合周邊環境栽種適合之樹種，規劃開放空間，串連都市空間，創造休閒和諧的景觀環境 (意象如圖 4)。

2. 地坪鋪面設計構想

地坪以石材鋪面、人造石地磚及透水地磚為主，停車區採植草磚，並栽種灌木及草皮，以塑造具有親

和力並融入周遭環境之都市景觀 (意象如圖 5)。

3. 景觀照明設計構想

配合不同空間需求使用性，採用多樣之節能燈光照明，以營造出不同且豐富之空間氛圍 (意象如圖 6)。

4. 站體造型外觀透視模擬 (如圖 7~圖 15)

本路線自山林延伸，穿越安坑至新店都會區，自 K01 站至 K09 站將以圖 7 之設計意象展現。



圖 4 植栽意象

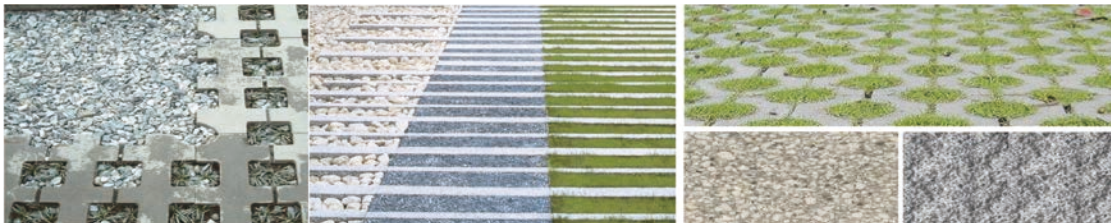


圖 5 鋪面意象



圖 6 景觀照明意象

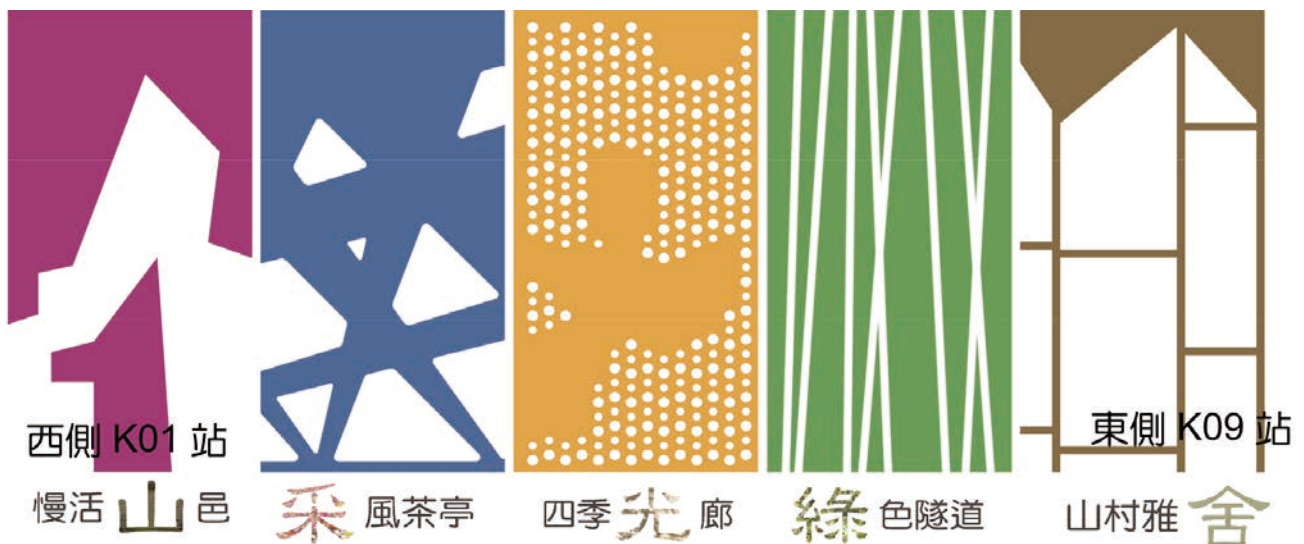


圖 7 車站意象示意圖景觀照明意象



圖 8 K1 站造型透視圖

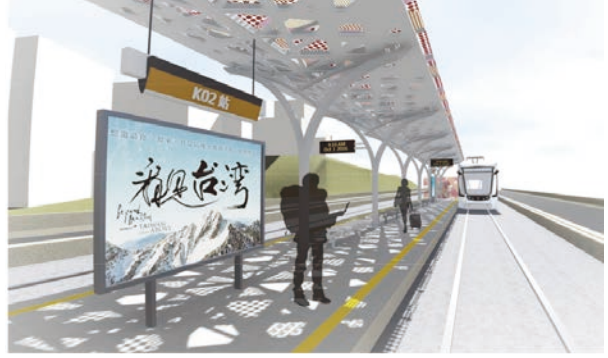


圖 9 K2 站造型透視圖



圖 10 K3 站造型透視圖



圖 11 K4 站造型透視圖



圖 12 K5 站造型透視圖

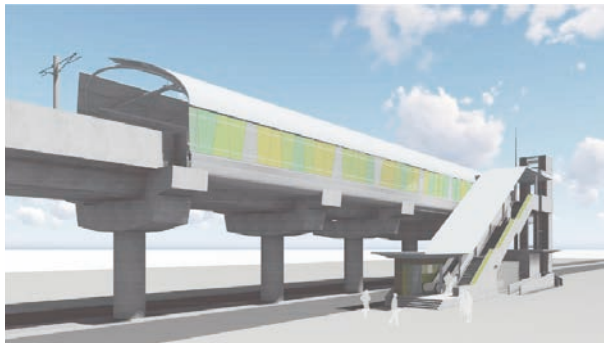


圖 13 K6~K8 站造型透視圖



圖 14 K9 站造型透視圖 (一)

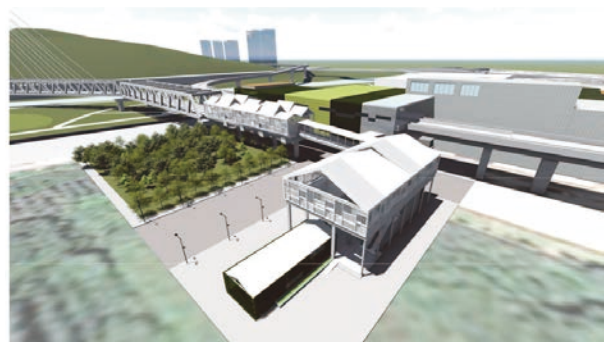


圖 15 K9 站造型透視圖 (二)

橋梁工程

1. 型式研選原則與考量

沿線橋梁有其不同之交通狀況、施工條件與周遭環境，故橋梁研選除考量安全、經濟、美觀等基本原則外，

亦須兼顧工程特性、規模、施工經費及施工技術水準等因素，本計畫高架橋梁平面配置位置如圖 16。全線橋梁以制式橋梁為大宗，故設計將妥選結構系統、跨徑與材料，除確保行車安全、舒適，亦能方便施工及加速工進。



圖 16 高架橋配置位置示意圖

橋梁造型設計上，避免橋柱與橋面過於巨大的量體影響整體都市景觀，可考量利用細部設計來達到視覺輕量化的效果（如圖 17）。綜整考量要素，制式橋型方案採「單箱預力混凝土梁橋場撐工法」（如圖 18），標準斷面如圖 19，利用熟練工法技術及普遍機具設備施作，除可提升工程品質，加速工進外，亦可創造本計畫特色與亮點。



圖 17 橋與都市景觀結合透視圖



圖 18 制式橋—箱型梁橋透視圖

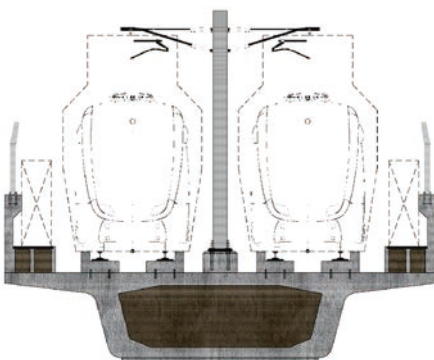


圖 19 橋梁標準斷面圖

高架橋行經之路線，如需跨越寬度較大之橫交道路、水路或下方淨高受限制，無法採前述制式橋梁者，則改採非制式橋梁。考慮路段特性、結構特性及施工性後，研擬之型式為鋼箱型梁橋及連續預力箱型梁橋，其造型分別如圖 20 及圖 21 所示。



圖 20 非制式橋—鋼箱型梁橋透視圖



圖 21 非制式橋—連續預力箱型梁橋透視圖

2. 跨國道 3 號、五重溪及中安大橋引道橋梁設計構想

輕軌高架橋以小角度斜向依序跨越國道 3 號、五重溪及中安大橋引道高架橋，其中為避開挖子橋，路線線形將在國道 3 號前即逐漸偏向東側（如圖 22），此區段周遭路口及用地複雜且狹窄，可供立柱之地方相當侷限，且跨越國道 3 號及中安大橋引道高架橋尚需滿足淨高 5.1 m 需求，因此在交通繁忙壅塞路段，橋梁之配置及施工方法須妥善規劃，以減少施工對周遭交通及既有建物設施之衝擊，以確保工程順利進行。

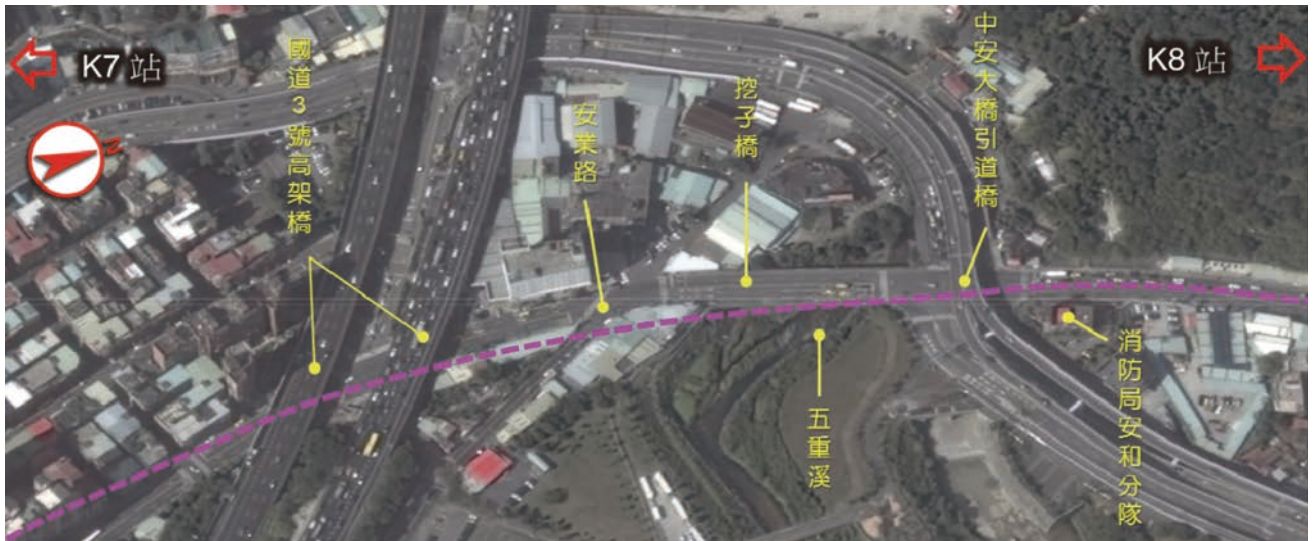


圖 22 跨國道 3 號、五重溪、中安大橋引道橋段鳥瞰圖

(1) 跨國道 3 號橋型建議 (如圖 23)

- 融入街道景觀，採拋物線梁深變化，線條簡潔。
- 採預力懸臂工法，利用工作車自動化施工，減少對國道 3 號交通造成衝擊。

(2) 跨五重溪及中安大橋引道橋型 (如圖 24)

- 避免河道中落墩，有利工作推動。
- 採預力懸臂工法，利用工作車自動化施工，減少對區域交通及溪河造成衝擊。



圖 23 跨國道 3 號橋示意圖



圖 24 跨五重溪橋示意圖

3. 跨新店溪設計構想

新店溪河道寬約 310 m，河道深槽區寬約 70 m，設計須考量因素包含：

- (1) 橋梁跨距及高度皆須符合 200 年洪水位之水利需求。
- (2) 橋梁柱位應避開偏向安坑端寬約 70 m 深槽區。
- (3) 與台北環狀線捷運 DF111 標界面搭配。
- (4) 軌道工程道岔位置將影響橋梁單元配置。
- (5) 橋梁型式對軌道伸縮縫設置之影響。
- (6) 跨新店溪兩側環快道路及 K9 站下方計畫道路淨高須維持 5.1 M。
- (7) 在整體區域景觀方面，需將鄰近上下游橋梁型式一併納入考量。

● 設計理念

鳥只在令牠“安心”的地方洗澡，以其微微展開翅膀享受洗澡的樣子，藉喻著把新店溪兩岸當成安全安心的家。將鳥展翅洗澡的形象轉化為斜張型式 (如圖 25)，象徵每天都能平安順心，也指往來“安”坑“新”店—“安心”橋的意思。

● 結構特色

複合式混凝土斜張橋塔搭配鋼桁架橋組成，採非對稱斜張橋設計，呈現結構力學不對稱美感。主跨及邊跨之斜張鋼纜採雙索面扇形設置，簡約整齊，具現代美感，跨徑配置為 225 m + 150 m。

● 照明計畫

以正面白色光將橋塔打亮，如同一隻水鳥在水面洗澡，河水飛濺，波光淋漓；在橋體外的暖色點燈光，更讓橋體在黑夜中呈現弧形光影。纜繩則以白色光從底部往上發射，光源由強漸弱，照明計畫透視模擬如圖 26。



圖 25 跨新店溪斜張橋透視圖



圖 26 跨新店溪橋照明計畫透視模擬圖

軌道工程

採鋼軌鋼輪軌道系統、標準軌距 1435 公厘及長鉚鋼軌。考量安坑地區之地理環境、交通景觀及既有結構之限制條件等，研擬線形及軌道型式配置；另配合

機電系統需求以確保列車行駛時安全、平順，並滿足絕緣、防蝕、環境保護、景觀、減振降噪、便利人車通行等等需求。各路段之軌道型式配置，如表 1。

表 1 軌道型式配置建議一覽表

路段	軌道型式	鋪設地點
高架路段 隧道及出土段	無道碴基 座式軌道 (如圖 27)	高架段及高架橋引道： (1) 正線 (K2 站前後、K5 ~ K6 間、K6 ~ K9 間) (2) 進出廠軌道(K5 站 ~ K6 站間三孔隧道段、出土段、明挖覆蓋隧道段及委辦箱涵段)
地面段	無道碴埋入式軌道 (混凝土或 花崗石鋪面，如圖 28 & 圖 29)	月台區及道路交叉口前後 10 m 範圍
	無道碴埋入式軌道 (植草鋪面，如圖 30)	除上格範圍外之區域：K1 ~ K5 間 (除 K2) 及 K5 ~ K6 箱涵與高架橋間
減振制噪 軌道	浮動式道床軌道	環境保護需求中「沿線特殊振動敏感區」
	高隔振軌道	
機廠軌道	廠房內埋入式軌道 (如圖 31)	駐車廠駐車線、維修工廠維修機坑前後軌道
	U 型機坑軌道 (如圖 32) 柱式機坑軌道	維修工廠：土木軌道維修廠區檢修軌區、維修軌區
	道碴軌道	機廠廠房外區域測試軌



圖 27 高架段基座式軌道(北捷)



圖 28 埋入式軌道/混凝土鋪面



圖 29 埋入式軌道/花崗石鋪面



圖 30 埋入式軌道/植草鋪面



圖 31 廠房內埋入式軌道



圖 32 U型機坑軌道

機廠工程

1. 機廠建築設計構想(全區配置如圖 33)

● 量體配置

駐車維修廠順應地形並依據道路高程配置，屋

頂開放空間可供訪客使用，增加機廠與人之互動(如圖 34)。機廠以樸實農學為意象，整體造型如大樹交織及梯田意象疊合，使機廠上下、內外空間交織出一曲悠遊慢活的旋律(如圖 35)。



圖 33 機廠全區配置平面示意圖

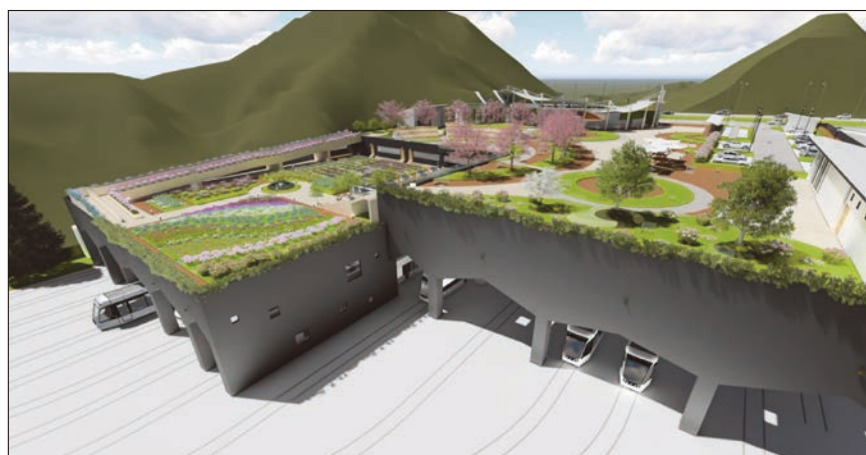


圖 34 維修機廠及屋頂景觀透視圖(示範都會農學之地景設計)

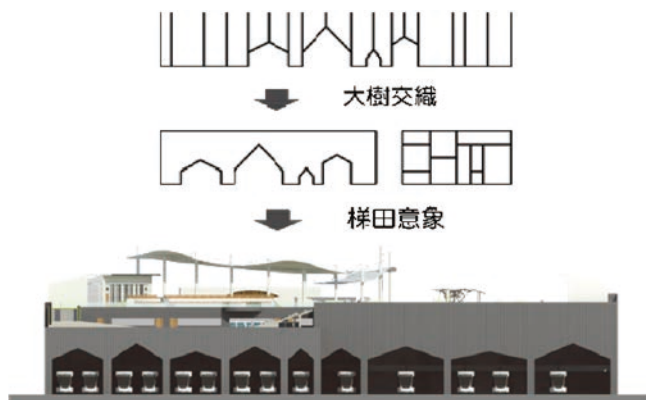


圖 35 維修機廠立面透視圖

行政大樓以慢活山邑為發想，以山岩佇立的形象，提供一個安心的工作環境，呈南北向配置，以遮陽版對應局部西曬並增添造型特色(如圖 36 & 圖 37)。



圖 36 行政大樓與滯洪池相輝映



圖 37 行政大樓透視圖 (如山岩佇立)

- 環廠動線
全區採人車分道設計。
- 綠色運輸系統
貫徹綠色運輸理念，於主次入口、建築周邊及屋頂開放空間設置自行車租借系統，提供員工廠內交通及訪客使用；停車空間則提供電動汽車充電站，鼓勵使用替代能源運具。
- 噪音阻隔
駐車維修廠區三邊有地形包覆，且建築外牆距安泰路 20 M 以上，基地四周劃複層植栽做為隔離綠帶，有效降低環境之噪音干擾。
- 滯洪池生態設計
滯洪池兼具景觀與降低洪峰流量、遲滯洪峰到達時間及增加入滲等功能。池岸採植生緩坡、多樣性棲地條件，外圍設置觀景平台，使其兼具滯洪防災、生態保育、環境教育及景觀休憩等功能。

2. 機廠景觀設計概念

機廠屋頂景觀將以梵谷的畫布色彩豐富、情感充沛之概念(如圖 38)，來表出自然環境的旺盛生命力(如圖 39)。



圖 38 梵谷的畫布



圖 39 機廠景觀配置示意圖

3. 落實都會農學構想

響應社區、農業、山林平衡永續發展的趨勢，利用輕軌各項設施做為活動平台，推動以「人與自然和諧共處」為願景的新農業地景，包涵人文特色的醞釀培養，策略方式如可食地景、魚菜共生、資源回收、生態保育、人文風情及農產市集等（參考如圖 40~圖 42）。



圖 40 可食地景 圖 41 生態保育 圖 42 農產市集案例

4. 機廠配合外部參訪構想

營運時期機廠將視參訪者特質，搭配不同活動範圍及路徑的需求而調整，並規劃據點（如圖 43）進行參訪活動。

5. 結合農遊意象構想

營運期間運用在地資源，在機廠及沿線候車站推廣農遊活動，以輕軌連結各個活動地點，藉綠色運具串聯，實踐永續理念，並依季節及節氣，設計當令活動（如圖 44），結合此區域位於山林間、水岸旁的各種耕種、農作，形成安坑特色生活模式。



解說平台



內部參觀走道



巡遊步道觀景天窗

圖 43 建議之活動據點



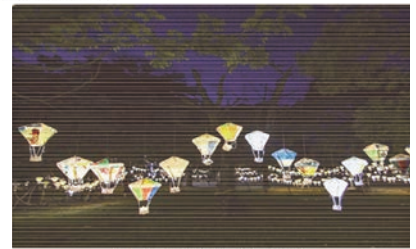
春_雙溪花海案例



夏_新店和美山賞螢案例



秋_碧潭農天市集案例



冬_鐵花村燈海市集案例

圖 44 依各季節建議之活動案例

結論與建議

配合新北市三環三線政策，建置安坑輕軌後，將可連接結捷運環線，有利推動安坑發展，提供運輸新走廊，打造大台北一小時生活圈。

土建統包團隊妥善考量安坑地區自然與人文條件，輔以光與綠的展演場，家與山的守護站之概念進行設計，朝山林悠活、都會農學之方向發展，希望透過輕軌之串聯，形成一風貌獨具的生活網絡，以實現幸福安坑的美麗願景。

參考文獻

1. 「安坑輕軌運輸系統計畫土建統包工程—企劃書」，新亞建設 & 台灣世曦，105 年 02 月。
2. 新北市都市設計審議報告書 (D 版) / 安坑輕軌運輸系統計畫 / K1 ~ K9 輕軌候車站、高架橋造型、機廠，十匯建築師事務所，106 年 06 月。