中臺灣璀璨藝術的新地標—優質臺中鐵路高架化建設

關鍵詞：臺鐵捷運化、旅運設施標準化、通用設計、都市縫合、橋梁美學

交通部鐵路改建工程局／中部工程處／處長／許文貴 ❶
台灣世曦工程顧問股份有限公司／鐵道工程部／技術經理／歐文爵 ❷
台灣世曦工程顧問股份有限公司／鐵道工程部／副理／陳弘朗 ❸
台灣世曦工程顧問股份有限公司／第一結構部／正工程師／彭知行 ❹

摘 要 ABSTRACT

臺灣省政府時代原擬將臺中市區鐵路予以地下化，後因精省轉移給交通部鐵路改建工程局續辦，復因政府財政困難，全線改採高架化，並由中央政府全額補助，本計畫於民國95年由行政院核定，計畫名稱改為「臺中都會區鐵路高架捷運化計畫」。

高架化雖有建設經費較低、維管經費較低、乘客視野較佳等優點，但確實引致景觀衝擊及增加噪音振動之疑慮。因此設計本案，首重其與景觀之融合，並減少對環境之影響：定線部分除提速外，要減少軌道切換及房屋拆遷；軌道部分使用減振無道碴軌道，並須考量經濟性；橋梁部分考量量體配置得宜，及曲線流暢；都市縫合後的橋下空間除考量地方與臺鐵局發展需求，亦充分留設居民活動空間；車站節點考量轉乘便利，兼顧都市發展需求，並營造地標建築。希望整個建設能達生活化、藝術化，除讓沿線居民享受捷運化的便利外，減少負面衝擊，提升正面效益，並可當作其他都會區執行鐵路高架化之範本。目前本案刻正積極施工中，預計106年全線完工，特介紹前述各要項設計構想供各界參考。

壹、計畫概述

臺鐵西部幹線縱貫鐵路長期阻隔城市兩側的都市活動與發展，橫交高架橋或地下道之長引道亦影響都市活動的延續，故為將臺中都會區鐵路兩側縫合，消除豐原、潭子及臺中市內橫交之17處臺鐵平交道，並將臺鐵轉型為都會區大眾捷運之一環，遂辦理「臺中都會區鐵路高架捷運化計畫」，將北起原臺中縣豐原車站以北約1,967公尺處，南至臺中市大慶車站以南約1,320公尺處之全長約21.7公里(圖1)現有地面鐵路予以高架化，使地面騰空，並連結兩側都市活動。工程內容包含新建雙軌橋梁約17公里，引道路堤約2公里，以及十座高架車站。將改建豐原、潭子、太原、臺中及大慶等五個既有車站為高架車站，並增設豐南、頭家厝、松竹、精武、五權等五個高架車站，與捷運綠線G4、G13站可轉乘，共同形成一個環狀捷運網。

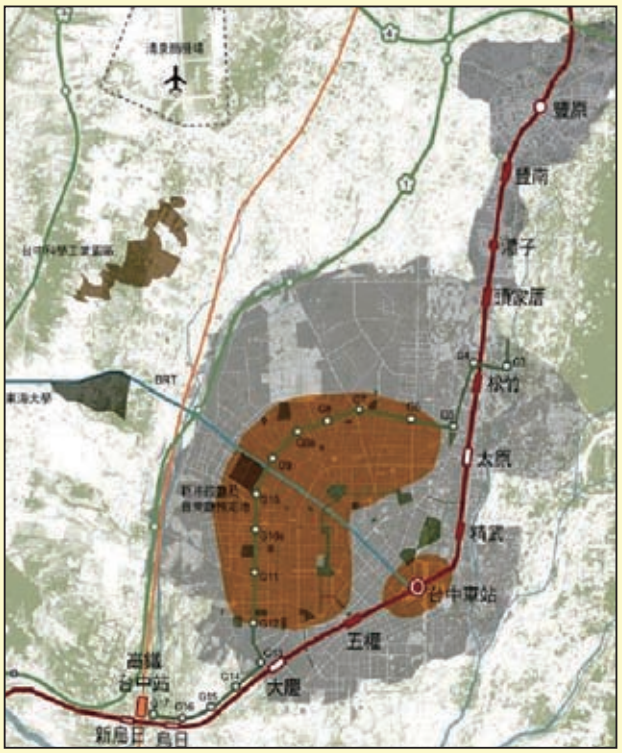


圖1 臺中都會區鐵路高架捷運化示意圖

貳、線形與規模之調整

原規劃線形(圖2)須辦理大量之臨時軌及臨時站工程，且有多處永久軌與臨時軌立體交叉之節點，須使用特殊橋梁，除施工難度高，亦不易兼顧景觀。故本公司依不變更規劃路權範圍、臨時軌儘量利用既有軌及既有站，維持臺鐵正常營運、減少切換點，縮短切換時間，維持臺鐵營運品質、臨時軌與永久軌線形採分離配置，避免交叉影響施工、縮短工期、節省經費等原則研提修正案(圖3)，僅餘原臺中縣段仍須臨時軌及臨時站，可取消三處永久高架橋與臨時軌間之立體交叉，及取消四處軌道切換點，使得整個計畫變得單純。

原規劃全段僅增設四座通勤車站，後因民意要求增設頭家厝站，考量自潭子站至臺中站間未來會有四座通勤車站，故將原配置2岸壁式月臺、2股道之太原站擴大為2島式月臺、4股道，以利列車待避。另原規劃高架橋離臺中站古蹟甚近(圖4)，更有部分在其上方施作，對古蹟危害風險高，故配合前述線形修正，使高架車站投影線距古蹟月臺達8m以上(圖5)，原臺中車站配置2島式月臺、4股道，預留6股道機制，改為現階段逕行辦理2島式月臺加1岸壁月臺、5股道。

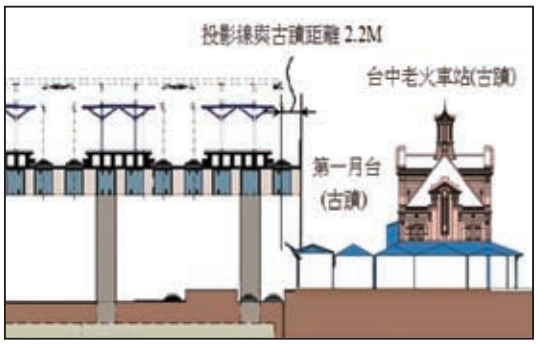


圖4 原規劃高架車站與古蹟關係示意圖

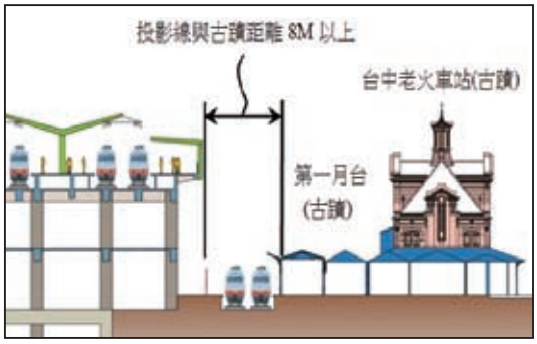


圖5 調整後高架車站與古蹟關係示意圖

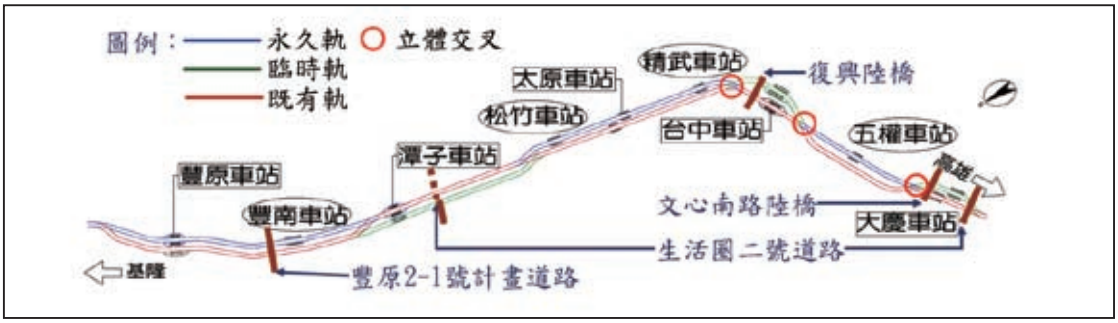


圖2 原規劃線形示意圖

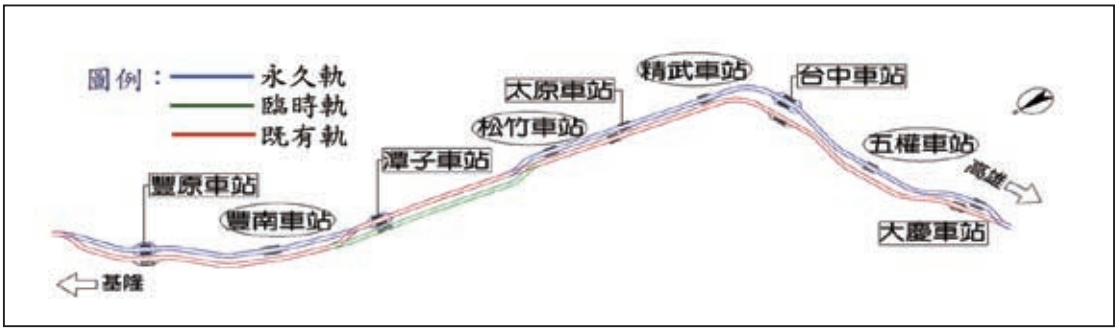


圖3 線形修正建議案示意圖

參、車站設計構想

鐵路高架化和捷運化為臺中地區提供了新的契機，長久來為火車軌道分割的市區有機會重新縫合為一體，因此對車站地區都市問題的思考不應只限於都市計畫或是都市建築，而應更注意開放空間的地景品質。

車站之建築設計[1]除了著重在為高架化新站提供基本的都市與服務架構，更應善用高架化所騰空出來之空間以銜接兩側都市紋理，創造出具有活力的都市空間；同時將公眾文化、商業活動與鐵路及其換乘交通等之共生納入思考。這種思考使我們在提案中注意地區之特質，創造出深具吸引力的都市空間，使市民不但因交通需要才經過本地區，同時也形成一個目的性的都市活動地點。

本高架路段車站，依其規模與性質可區分如下：

- 標準通勤車站：配置2岸壁式月臺(180M長)、2股道，如原臺中縣內之豐南車站與頭家厝車站、原臺中市內之精武車站與五權車站。
- 銜接捷運之通勤車站：松竹車站與大慶車站亦屬前述標準型通勤車站，但分別與臺中市捷運綠線G4及G13站相銜接。車站之設計須強化與捷運轉乘的動線，在都市面則扮演便利銜接雙捷運生活圈的角色，使人行與車行之換乘動線舒適便利，吸引大眾使用公共運具。
- 太原車站為2島式月臺(250M長)、4股道，除原通勤站功能外，須擴大為具列車待避功能。
- 潭子車站原為三等站，改建後配置2島式月臺(330M長)、4股道。
- 豐原車站原為一等站，是臺中地區僅次於臺中車站之第二大車站，改建後配置2島式月臺(330M長)、4股道，並預留擴建為3島式月臺6股道之機制。
- 臺中車站原為特等站，改建後配置2島1岸壁式月臺(330M長)、5股道，是臺中地區主要的門戶。

一、兼顧景觀、節能、標準化及自明性之車站

捷運化後之車站，旅運設施宜標準化，並考量通用設計，以方便市民熟悉使用，但又須因地制宜，凸顯其自明性，相關考量概述如下：

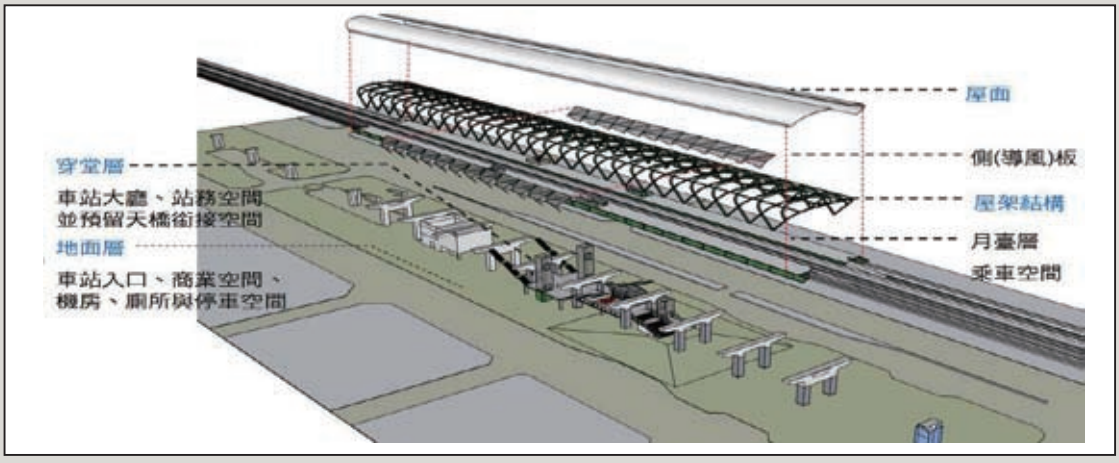


圖6 高架通勤車站標準框架示意圖

照片1 岸壁式車站區橋梁先行施築

照片2 月台及雨棚接續構築

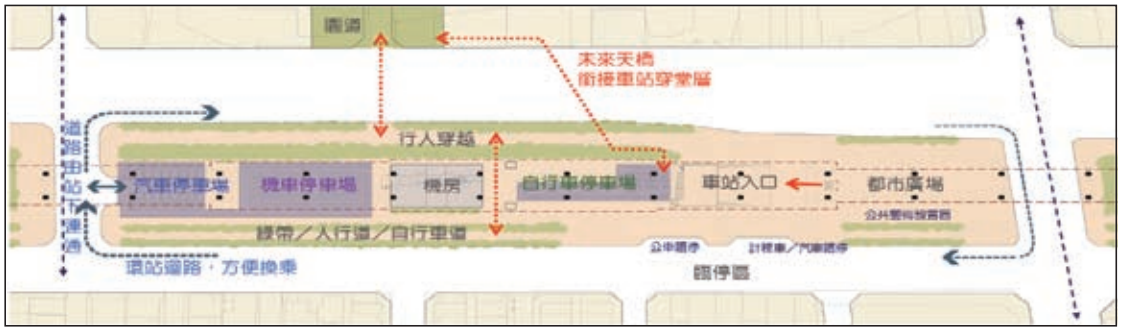


圖7 站區人車動線示意圖

(一) 一條線的一致性—造型、使用經驗、車站構件及設備的一致性

1. 本計畫通勤車站採統一標準化的框架(圖6)，以建立空間的一致性。除大慶車站位於南端下坡段為地上二層外，其餘皆為地上三層，分別為地面層、穿堂層及月台層。本案設計時因都市計畫及車站需求遲未確定，為利計畫執行，除臺中車站因站區規模較大且有分階段施工營運等限制，而採建築橋梁合一之梁柱剛構架結構系統外，其餘九個車站皆採站橋分離結構系統，地面車站主體採鋼筋混凝土韌性抗彎矩構架，並與橋梁墩柱結構體間留設適當間距，以避免碰撞，月台層則以鋼I 形梁配合鋼承版支撐固定於帽梁上，雨棚則另架構於月台梁上方並橫跨軌道上方。俾使站區承載鐵路荷重之橋梁部分先隨橋梁標發包，除可使整體結構系統合理化、單純化，亦可有效趲趕工進[2] (照片1,2)。

2. 車站出入口正對主要交叉路口，增加可及性；車站入口退縮塑造站前廣場。

3. 每站進出空間序列、機能配置及管制方式相同。以步行→公車→自行車→機車→汽車之優先順序安排動線或停放位置；公車臨停區靠近車站入口(圖7)。

4. 預留未來銜接道路兩側之天橋連通空間，增加行人進入車站的便利性。

5. 量體盡量縮小，分成車站主體(約50m)與機房空間(26m)，保持開放空間之通透。

6. 將穿堂層提高使站區維持地面穿透感，穿堂層採自然通風以達節能減碳之目標。

7. 月臺層除在列車經常停靠範圍(中間約100m)設置側板，作為遮陽及維護民房私密性之用，其餘皆根據臺中市氣候條件維持通透，增進自然通風。月臺屋面包覆範

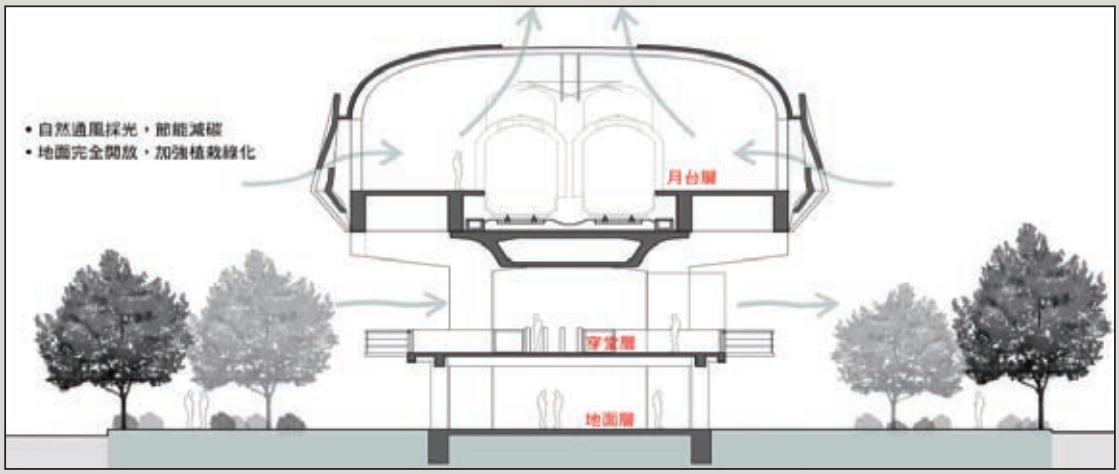


圖8 通勤站剖面圖

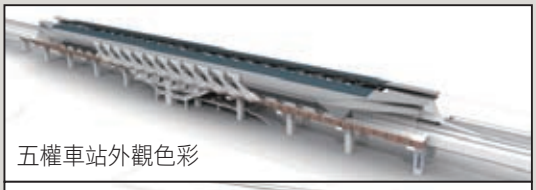
圖9 自行車串聯路網圖

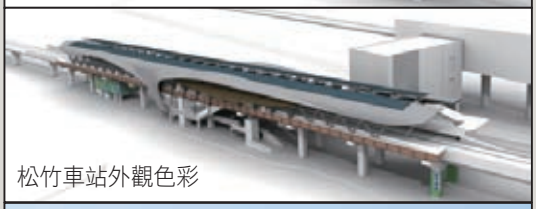
圍180m，有效提供月臺上乘客遮蔭。

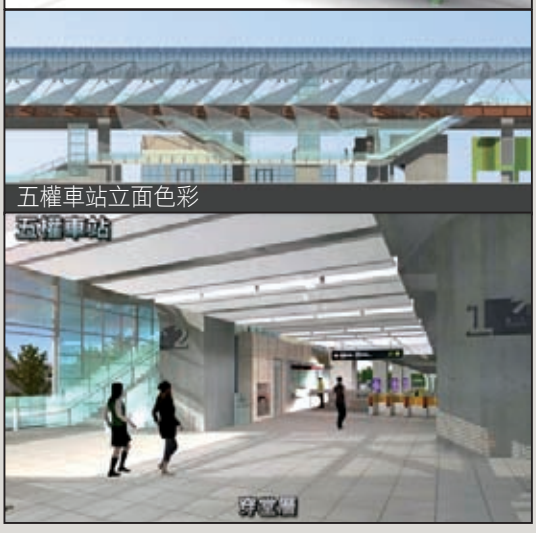
8. 站區兩側開放空間以植栽方式降低因高架鐵路所帶來的環境衝擊(圖8)。

9. 鐵路高架後，地面的線性開放空間成為貫穿大台中的新園道，並與臺中既有綠園道系統相連，提供更多元的都市活動。考量新綠園道將設立自行車道，北起豐原南至烏日，並與東豐后豐自行車道、旱溪自行車道與既有臺中環城自行車道等相接(圖9)，故站內設自行車停車場，提供廁所、商店、座椅與自行車租賃空間等友善設施，同時服務車友及旅客補給休憩。

10. 建築及色彩計畫：現代建築用色不多、簡潔，故外觀及站房穿堂區內側以科技金屬感及較內斂之灰、白背景色系為主調，雨棚及站、橋體配色同調、協調，屬安定色系，可使旅客於匆忙中穩定情緒；可使標誌系統易於呈現，方便


五權車站外觀色彩


松竹車站外觀色彩



五權車站立面色彩

圖10 色彩計畫

識別；並於立面鋼梁水平對稱帶採棕色系，以凸顯色帶之共同語彙(圖10)。

11. 立面材料計畫:屋面以複合金屬板為覆蓋面材：側板依各站特色材質，配合太陽能板，以格柵的型式處理，增加空氣對流及視覺穿透感；鋼構月台以氟碳烤漆防鏽；電梯以透明清玻璃，下方包覆金屬鋁板、水泥纖維板；欄杆以玻璃扶手為主；樓板以淺色抿石子或清水混凝土為主。

12. 通用設計與旅運設施標準化[3]：為讓所有人皆方便使用新車站，並著眼於尊重弱勢族群、男女平權觀念、人口高齡化趨勢及國際觀的全球視野，特引進通用設計理念，於本指標性高架捷運化建設設計期間，協助彙整溝通協商過程資料，針對臺鐵局車站之功能與特色，將新建車站之基本設施與佈設原則，制訂系統性、統一性之”鐵路車站旅運設施設計注意事項”回饋業主，以使設計、施工、營運及維護等趨於標準化，並達成樹立鮮明形象、方便旅客使用、提高作業效率、降低維修管理成本並型塑美好景觀之最終目標。

(二) 各車站的自明性—因地制宜、同中求異

1. 對應都市空間特性(圖11)

(1) 北段：東西曬，兩側開放空間至少35m。

A. 以臺中車站以北為範圍，整體斷面約為90m，既有鐵路偏西且阻隔兩側都市活動，東側以26m 東光路，西側以15m 南京東路為主要道路。

B. 鐵路高架化後，鐵路定線向東修正，使鐵路於臺中市北段落於中間處，提供兩側均等的開放空間。

(2) 南段：南側距民房過近，不及20m。

A. 以臺中車站以南為範圍，整體斷面約為60m，既有鐵路置中且阻隔兩側都市活動，北側以15m 建國北路，南側以14m 建國南路為主要道路。

B. 鐵路高架化後，鐵路定線向南修正，造成鐵路於臺中市南段偏南，於靠建國北路提供較大的開放空間。

2. 因應自然條件的差異

經檢視臺中地區氣象資料，並與其他縣市比較，有日照時間長、總降雨量與風速皆低、氣溫較高等特性，故車站設計以通透為原則，不用空調，並考量自然通風採光，設計原則如下：

(1) 根據節能省碳的設計原則，通勤站除站務室與機房提供空調外，其餘皆以自然通風為原則。

(2) 人在通勤車站大廳候車的時間非常短，

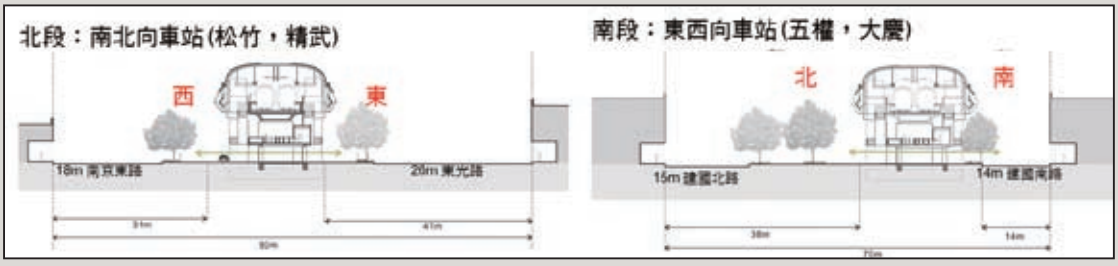


圖11 南北段都市空間差異

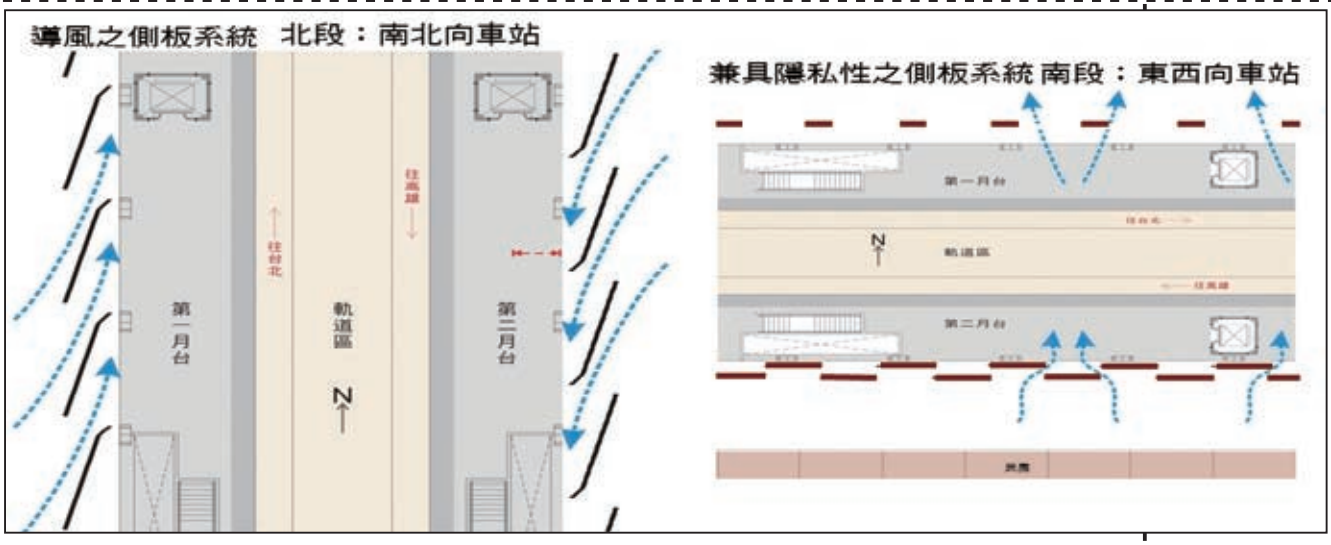


圖12 南北段側板差異

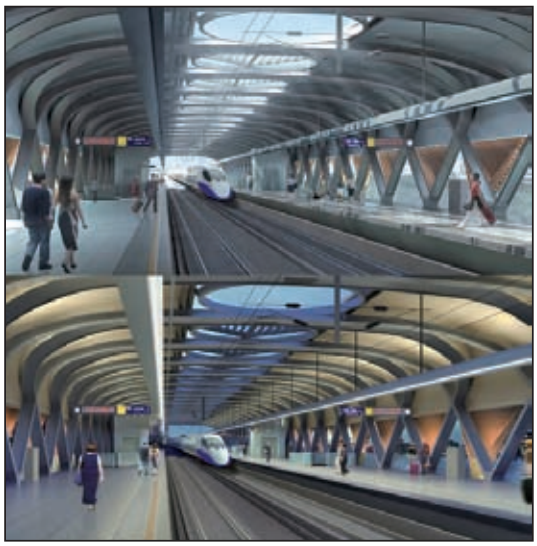


圖13 月台日夜景差異

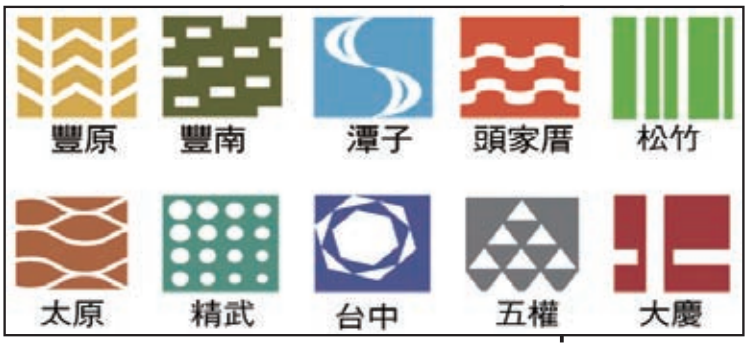


圖14 各站LOGO

多半在月台等待，故兩側種植密林，阻擋側向日照。

(3) 月台層平均8-12分鐘會有一般列車停留或穿越，可帶來縱向的陣風，配合不同方向之側板開口帶動橫向的微風，以達到月台舒適度。

(4) 根據南北段氣候與車站基地周遭環境，提供不同包覆方式的側板。北段高架車站位於開放空間的中間，提供兩種對稱包覆形式，向外開口以利導入南風；南段因鐵路定線偏南，為減少對居民的環境衝擊，將於靠建國南路設置包覆較多的側板(圖12)。

3. 說明地點特色典故

(1) 全線通勤站月台設計之一致性較強，但日夜皆可由屋面側板之造型、色彩及材質表達其特色(圖13)。

(2) 依各設站地點之特色典故，建立各車站具視覺辨識系統之LOGO(圖14)。

圖15 各站站名牌底色差異

(3) 為再加強各站特色與識別性，月台上之站名牌底色或其附掛處之鋼構局部區塊，建議採用或噴塗面漆為各站的LOGO色，以凸顯各站之自明性，並考量配合車廂長度，至少每月台約20m設一片(圖15)。

二、標準通勤車站

豐南站及頭家厝站：相對於鐵道西側的省道台3線，其位置原本屬於都市的背面角色，藉由沿鐵路高架橋的線性綠帶，與車站前的開放空間，將原本都市的背面轉化為第二個正面，提供更多商業與活動發生的場所(圖16~17)。

精武車站與五權車站：其都市面著重於與重要的開放空間如旱溪與綠園道的銜接，藉由車站的便利性與沿鐵道高架的線形綠帶，使大眾運輸及自行車道能串接都市的休閒生活與開放空間(圖18~19)。

三、方便與捷運轉乘之通勤車站—松竹站、大慶站

松竹車站配合捷運綠線G4站，為臺鐵往北屯機廠重要的轉乘樞紐。因松竹車站為新設車站，東邊延續東光路開設27-31m計畫道路；西邊延續南京東路開設22m計畫道路，末端遇捷運G4站後接8m巷道銜接北屯路。車站入口面松竹路，配合公共藝術與G4站形塑廣場；穿堂層

圖16 豐南車站

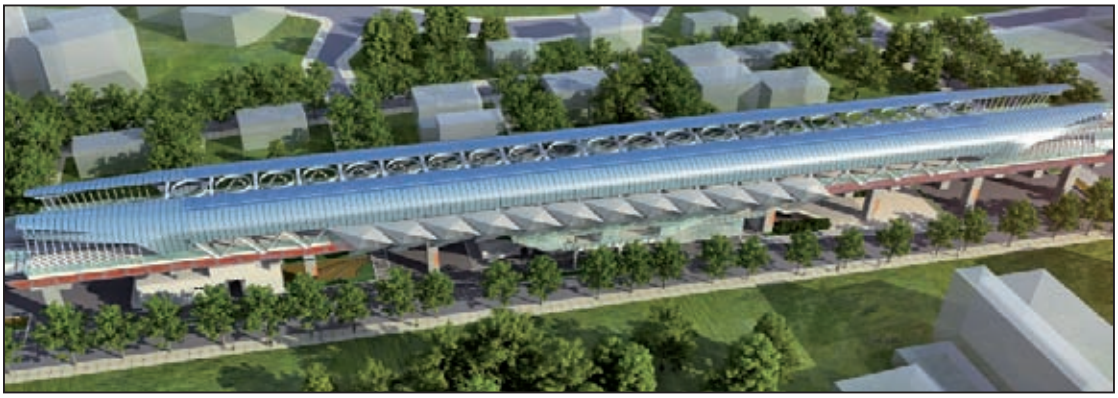


圖17 頭家厝車站

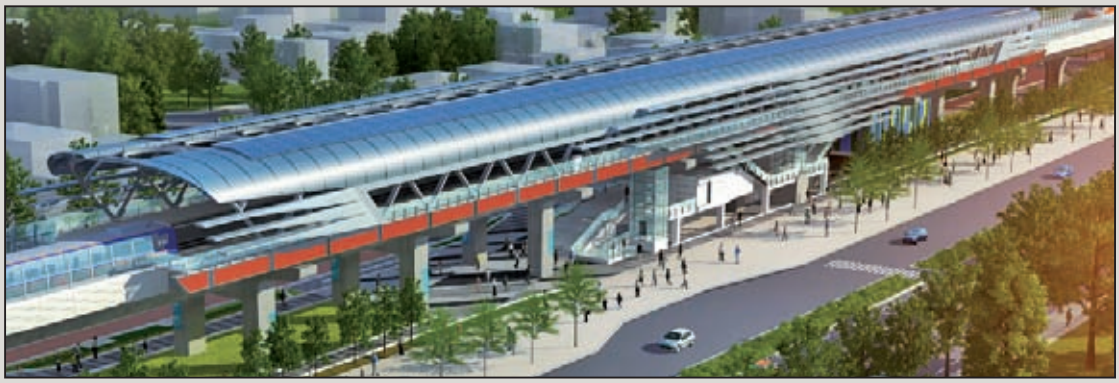


圖18 精武車站

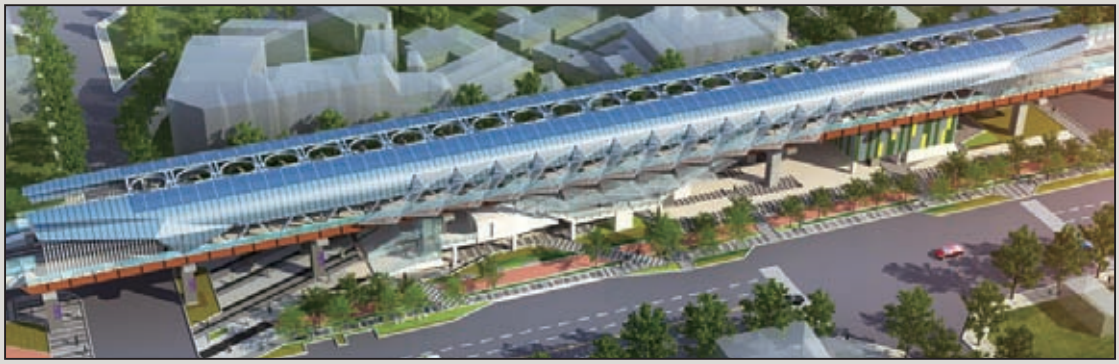


圖19 五權車站

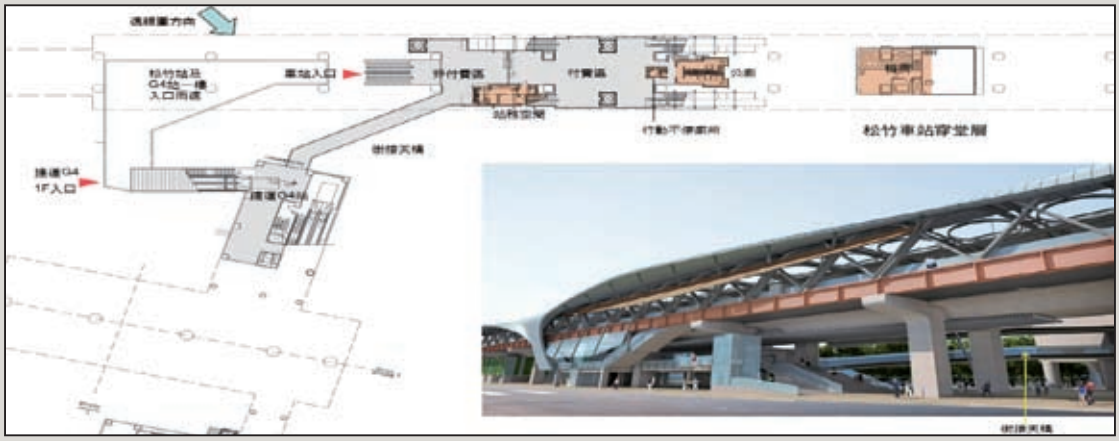


圖20 松竹車站與G4站轉乘

圖21 松竹車站

與捷運轉乘層另設有天橋銜接以便旅客轉乘(圖20~21)。

大慶站位於文心南路西南端，臨近中山醫學院，並與捷運綠線G13站相鄰，為未來臺鐵與捷運綠線重要的轉乘樞紐。車站入口臨近大慶街，因車站位於南端路線下降段，高度較矮，穿堂層在一樓，將來與捷運G13站將以地面銜接作為轉乘的方式。臺鐵車站出入口正對捷運車站電扶梯，二者以緩坡相連，並設雨遮頂棚(圖22~23)。

四、具列車待避功能之通勤車站—太原站

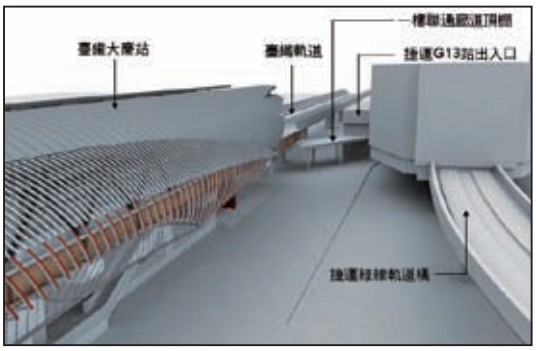


圖22 大慶車站與G13站轉乘

圖24 車站週遭藍綠帶+自行車道

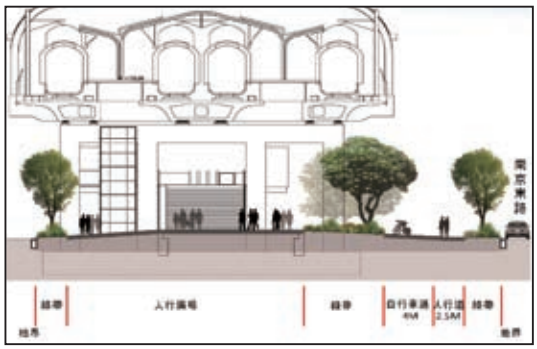


圖25 太原車站剖面圖

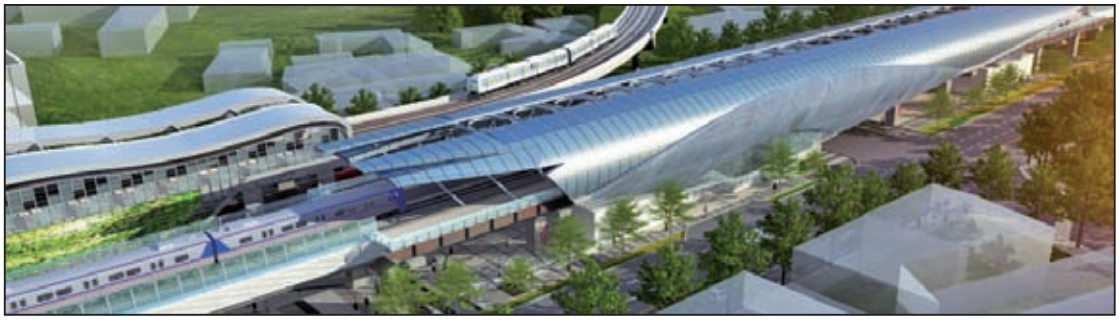


圖23 大慶車站

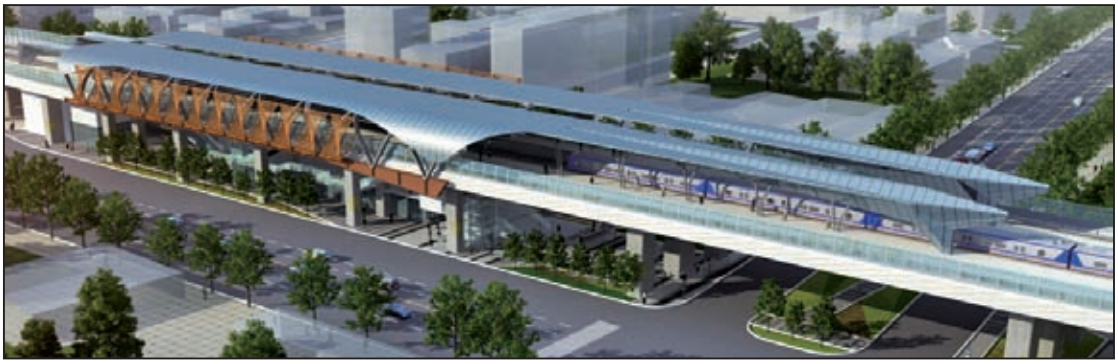


圖26 太原車站

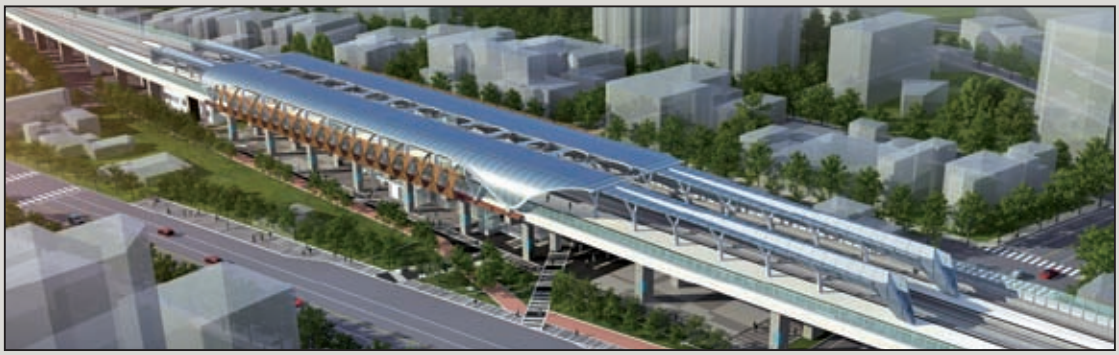


圖27 潭子車站

圖28 豐原車站

太原車站出入口面向太原路，鄰近旱溪，是南北向路段（約略與旱溪平行）的中間點，往東可抵達旱溪自行車道。本在東光路現有的自行車道未來將移至南京東路一側，整合開放空間綠帶、人行道等形塑良好的自行車休閒活動空間(圖24~26)。

五、三等站—潭子站

位於潭子鄉鬧區中心，西鄰省道台3線，東傍公有市場。藉由配置調整，在車站南側留設出開放空間，將原本具有前後站雙面性的車站，轉變成一個具有三個面向的空間，不只連結台3線東西兩側之商業與活動，並創造出能容納更多可能性的新都市，其空間規模及造型與太原站相近(圖27)。

六、一等站—豐原站

新車站建築量體配置於既有前後站廣場中間，同時也位於車站中心位置。旅客由車站中央連通道東西兩側可進入車站。北側設置機房空間，站務與機房空間之間亦留設人行通道，且南側亦設置人行通道以串聯站區東西兩側人潮。藉動線之導引以及南側開放空間之留設，將車站人潮引至豐原車站南側商業活動密集之區域。開放空間預留商店區設置空間，俾利未來與商業區連結，以確保商店區營運效益。透過開放空間重新連結，提升車站東側之都市活動與商業價值，利用開放空間與綠帶，將現有位於車站南北兩側之都市綠地串聯，形成一個完整帶狀的市民休憩空間(圖28)。豐原為過去三大木材集散地，造型上以簡約鮮明的結構，來表達地域風格及縫合前後隔離。

七、特等站—臺中站

新車站將長久來因火車軌道分割的南北市區重新縫合為一體，老火車站轉變為具新使用功能的歷史建物，形成南北市區整合之焦點，

圖29 台中車站

鐵道博物館、藝術中心、步行騎樓及商店等連接傳統的前後站地區，提升後站地區之都市活動和商業價值。整體規劃著重於創造一處具有良好交通系統、且使商業與文化兩方面皆充滿動力的高效率都市中心，說明如下[1][4]：

(一) 形塑中部地區之門戶意象

新舊車站量體立面主軸垂直，共同圍塑站前廣場空間，呈現「雙軸線」概念，使舊車站成為新車站大廳之視覺焦點。

(二) 古蹟之保護與活化

1. 車站結構體與古蹟月台雨棚各部皆保持安全防護距離，以及車站建築配置及地下開挖避開舊車站、月台及既有人行地下道。

2. 為完整保存舊車站與月台古蹟，預留高架橋下空間，提供鐵道文化園區作整體規劃與設計。

3. 與高架車站衝突之第二月台雨棚雖非古蹟範圍，但考量其歷史意義，擬將其完整拆解後妥善保存，俟鐵路高架完工後原址復原。

(三) 都市空間與活動

1. 透過主入口大景觀階梯，將廣場活動向上延伸至車站大廳。

2. 舒適的人行休憩空間與商店，實質地連接長久以來因鐵路切割的前後站區。

3. 於大智路兩側均設置出入口，且二樓穿堂層以天橋跨越大智路相連接，方便兩側進出旅客。

4. 塑造都市地標，以車站頂棚創造都市大廳空間，以金屬對照舊站磚造、大挑空虛體空間對照舊站實體，使新、舊建築在穩定及虛、實間融為一體，創造景觀、商業和文化方面皆充滿契機的新門戶及都市中心(圖29)。

肆、橋梁設計構想

除了站區景觀，沿線高架橋梁直接貫穿市區，更須設法減緩其對環境之衝擊，其設計除須符合相關設計規範、具備鐵路功能需求、整合工程技術、切合都市發展、融入環境景觀及迎合民意需求外，尚須考量施工中對橫交及平行道路之交通維持、近接鐵路施工、維持鐵路營運及橋梁災害防治等重要課題，妥適研擬因應對策，方能使工程順利推動。重要考量概述如下[5]：

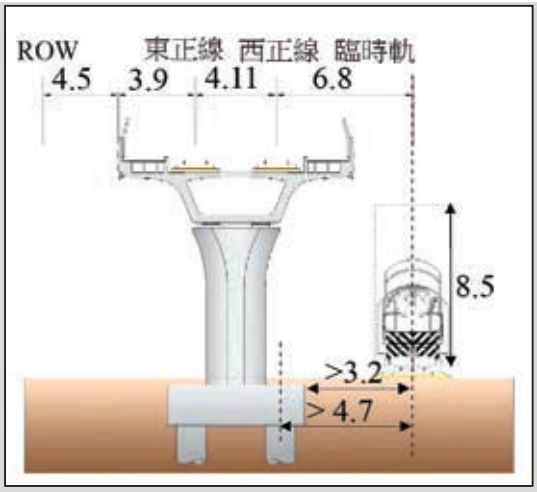


圖30 橋梁附屬設施標準斷面示意圖

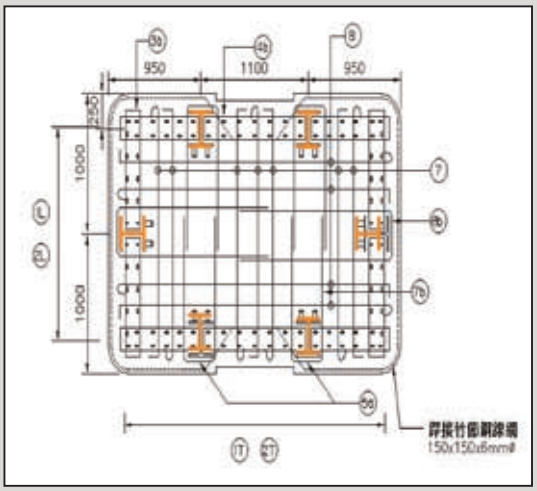


圖31 複合H型鋼橋墩斷面圖

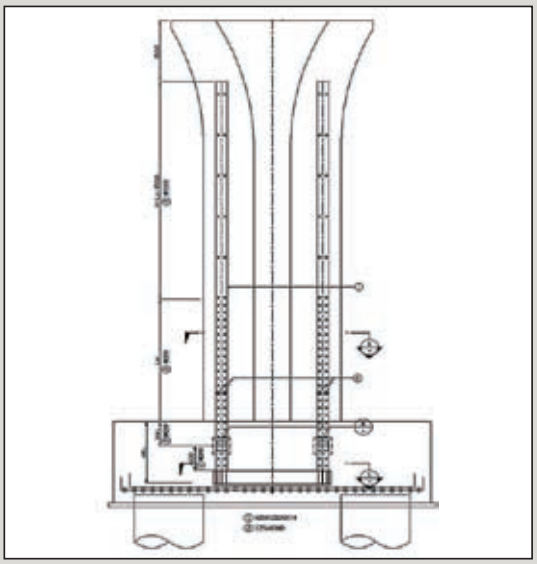


圖32 複合H型鋼橋墩立面圖

一、預先考量施工需求之定線原則

本計畫高架橋均毗鄰臨時軌佈設，於高架橋施工時，必須對各項工程分別檢討施工淨空需求，以維護臨時軌營運安全，各項工程施工淨空需求如下(圖30)：

(一) 打設基樁時，搖管機之施工半徑為2.2m，且臨時軌距離施工圍籬須大於2.5m，故臨時軌與基樁中心距離至少須4.7m。

(二) 基礎施作時，打設鋼軌樁所需淨空為0.9m，且臨時軌行車淨空須大於2.3m，故臨時軌與基礎邊緣距離至少須3.2m。

(三) 上部結構施工時，考量臨時軌電化路線建築界線淨高5.4m，加上電車線系統淨高1.6m限制及預留施工淨空1.5m，故結構至軌面淨高至少須8.5m。

(四) 根據前述施工淨空檢討結果，考量避免夜間施工，減除居民抗爭，或遭環保單位罰款與勒令停工之困擾，將永久軌與臨時軌之間距訂為6.8m。

二、兼顧工安及營建自動化之橋墩工法

本計畫橋墩高度多在10m～15m之間，局部橋墩與現有軌道相當接近，橋墩鋼筋組立時之施工風險較高，為避免鋼筋組立時發生倒塌意外，並降低發生感電意外之施工風險，本計畫要求全線每座橋墩鋼筋至少須達20%以上採預組方式施工。另為配合營建自動化且符合勞工安全政策，部分高橋墩採用複合H型鋼橋墩，以降低鋼筋倒塌之風險，並確保鐵路營運安

全。複合H型鋼橋墩之主要功能在於取代勞安政策所要求架設的施工樣架，且同時可替代部分主筋。複合H型鋼工法係將H型鋼放置於主筋內層，H型鋼與較小的鋼筋籠交錯配置，利用繫筋固定鋼筋籠及H型鋼，施工上較容易吊裝，可同時提升施工安全及速率(圖31~32)。

三、兼顧淨空需求及施工進度之改良式場鑄逐跨架設工法

傳統式支撐先進工法係將模板系統組立於活動支撐鋼架上，待整跨橋梁澆鑄完成後，將活動支撐鋼架移至下一跨徑定位，再施築該跨徑橋體，重覆施工至全部橋梁完成施作，以自動化作業節省施工時程。本計畫因鄰近臨時軌，施工淨空受限，若使用傳統式支撐先進工法，會影響臨時軌之電力桿及迴流線等設施，故採改良式場鑄逐跨架設工法，捨棄大量體的工作車，預先以人工架設數跨支撐架，縮減所需要之施工空間。如此既可確保足夠之施工空間，亦可維持自動化之施工速率(圖33)。

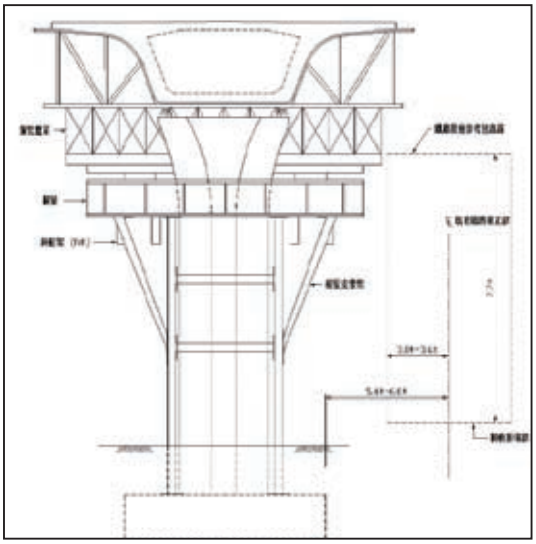


圖33 場鑄逐跨架設工法斷面示意圖

圖34 本計畫橋梁施作完成之路段

四、橋梁美學

依據橋梁構件美的形式、視點位置與橋梁視覺要素關聯性，文獻上曾發展出結構表現形式檢核表[6]，其檢核之主要視覺構件有橋面板、梁、欄杆、支撐構件、橋塔、橋墩以及橋台等項目。以上部結構為例，其主要美學設計目標為適當表現結構之細長以及優美，故橋面板的連續性及構件間的尺度與比例為檢核重點。

橋面板懸臂長度應大於梁深，使日照形成的陰影面積較大，可修飾梁深造成的厚重感，本計畫橋梁橫向，懸臂長度採2.7m大於梁深2.4m，使橋梁在視覺上輕量化；另為減輕用路人的壓迫感，梁深與跨距應採適當比例；改變梁外牆之傾角，也可減輕量體，本計畫外腹板使用1:2.5傾斜比例，且懸臂板下緣採弧形順接至梁深，提升視覺舒適度。(圖34)

本計畫兩軌道中心距為4.11m，軌道兩側之附屬設施，包括出軌保護牆、排水溝、電纜槽、護欄、隔音牆等，所需最少寬度為3.25m，並另預留0.65m機電設施空間，故兩側採各3.9m，全寬為11.91m。如遇電力桿等基座較大之設施，也可不必加寬，維持外觀平順美觀(圖35)。

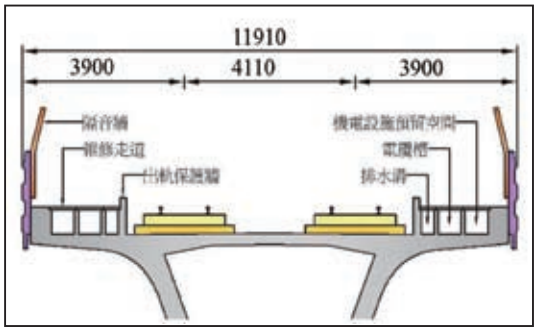


圖35 橋梁附屬設施標準斷面示意圖

欄杆與其他構件的比例以及重複的排列使其具節奏感和整體之統一性為其設計要點。護欄高度採1.8m低於梁深2.4m，可避免頭重腳輕的不穩定感；另造型採適當的排列方式，以波浪交錯的變化使其具節奏感又不失一致性。本計畫全線採用預鑄護欄，除有施工快速之優勢，同時有利於加強護欄造型以提升美觀性(圖36)。

五、防災機制與減振降噪

(一) 防災機制

1. 防止落橋機制

本計畫工址附近重要之斷層地質構造為車籠埔斷層、屯子腳斷層及三義斷層，前兩者為第一類活斷層，後者為存疑性活動斷層。應考量近斷層效應妥善進行耐震設計。考量設置多重防震裝置，依其發揮作用之順序，第一道為剪力鋼棒，第二道為各單元間之防震拉桿，第三道則為加長梁端支承防落長度，以因應地震產生之大位移，減少落橋機率。

2. 出軌保護裝置

採多重防護之概念設計，本計畫轉彎半徑大，故依規定不須設置護軌，但於排水溝側牆增設出軌保護牆以防止列車出軌後傾覆；護欄除可作為維修走道安全保護、阻絕鐵路噪音外，亦可兼作最後一道防線，阻止列車傾覆後不致掉落橋下，以減輕災害。

(二) 減振降噪策略

本計畫路線兩側之土地使用分區多屬〝第三類〞鐵路邊地區，於車站前後路段有較密集之敏感受體分布，遠離市區路段方為零星住戶，故須了解鐵路振動及噪音之影響(圖37)，並擬定防治措施分述如下：

1. 進行車輛、軌道、橋梁互制分析，調整結構型式及尺寸，避開共振可能發生點，限制軌、橋之變位、折角及轉角，以最小化因列車引起之橋梁振動量。

2. 佈設長銲鋼軌以取消接頭，使鋼軌平滑化。鋪設本公司研發之彈性PC軌枕防振軌道，並散布吸音道碴。

3. 採斷面勁度大之預力箱型梁，減少車輛引致之振動。採用顯著振動頻率為中低頻之橡膠支承墊。

4. 利用樁基礎將振動導引至深層土壤消散，避免振動直接於地表擴散，影響鄰近居民。

圖36 本計畫護欄造型

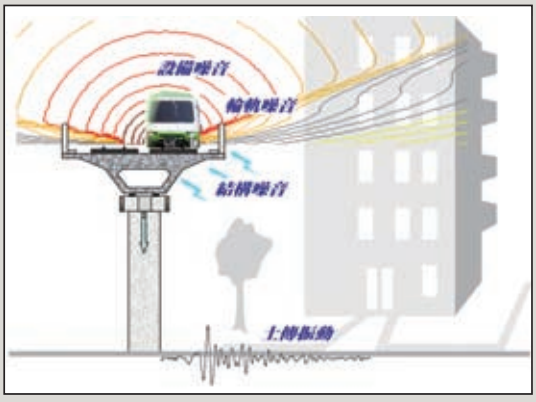


圖37 高架段軌道系統主要噪音振動源

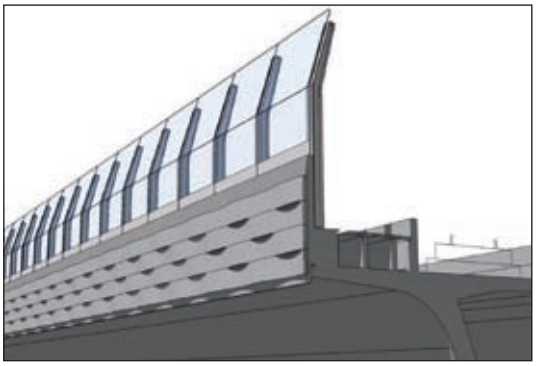


圖38 隔音牆透視圖

5. 為防治輪軌噪音，已依噪音影響評估結果檢討隔音牆設置地點、長度及高度，並配合結構型式、受體建物高度及與音源距離進行調整。隔音牆於列車車窗以下部分，採用具吸音材質之吸音板，以降低多重反射音之影響；於超出列車車窗以上部分，則考量採用透明材質，避免影響車廂內乘客視線(圖38)。

伍、結語

鐵路高架捷運化為臺中地區提供了新的契機，既有五個車站周邊已密集發展，但因鐵路阻隔，已發展失衡或沒落，透過本優質高架計畫之執行，可縫合都市紋理，騰出帶狀之地面生活廊帶，並增設五個車站。共十個車站兼具一致性、標準化、通用性及自明性、沿線橋梁造型優美協調、無道碴軌道減振降噪、橋下空間綠美化，並設有自行車道及臺鐵局多目標使用空間。配合都市計畫變更及設計團隊對站區及沿線路廊宏觀之擘劃，除將點亮中台灣璀璨藝術的新地標、創生居民樂活後花園，更將使鐵路沿線之臺中老都會區，由點而線而面逐漸蛻變、再生。

參考文獻

1. 張樞、林信忠，「『臺中都會區鐵路高架捷運化計畫』臺中車站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 (2012)。

2. 許文貴、歐文爵、任萬山，「鐵路高架車站結構系統案例研析」，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)。

3. 「鐵路車站旅運設施設計注意事項」，台灣世曦鐵道工程部回饋予鐵工局，臺北(2011)。

4. 許文貴、張樞、歐文爵、陳官雅，「臺中鐵路高架化工程配合既有古蹟車站之設計構想」，中華技術94期，臺北 (2012)。

5. 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)。

6. 張育綺，「橋梁設計美學檢核表之建立」，碩士論文，國立成功大學土木工程學研究所，臺南 (2009)。