



中臺灣新地標—臺中鐵路高架化建設

交通部鐵路改建工程局 / 中部工程處 / 處長 / 謝立德
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
台灣世曦工程顧問股份有限公司 / 鐵道工程部 / 副理 / 陳弘朗

關鍵字：臺鐵捷運化、鐵路高架化、通勤車站、通用設計、都市縫合、橋梁美學

摘要

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，計畫名稱改為「臺中都會區鐵路高架捷運化計畫」，並由中央政府全額補助，綜合規劃報告於民國 95 年 2 月由行政院核定。

本計畫於民國 95 年起辦理第一細設標之先期工程細設及施工（含軌道線形檢討、周邊工程、臨時軌路基工程等）；民國 97 年底續辦理永久主體工程細設及施工，含原屬台中縣段（第二細設標）及原屬台中市段（第三細設標）主體工程、電訊系統機電標工程，另包括號誌、電車線等鐵工局自辦工程。目前已於民國 106 年 10 月 16 日完成第一階段之五個既有車站高架通車，刻正積極第二階段施工中，預計 108 年整體完工。

本計畫之目的與效益，主要為促進整合及協調性的運輸系統，提供都會區域快速及便捷交通、消除鐵路沿線兩地區發展阻礙，均衡都市發展、改善平交道所造成的交通問題，增進行車安全、改善市容景觀提升都會區環境生活品質、提升都市土地利用價值增加經濟活動力等。

前言

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。

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

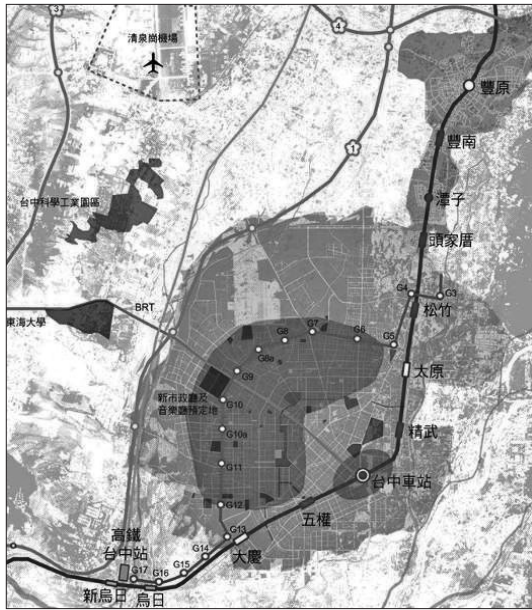


圖 1 臺中都會區鐵路高架捷運

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，並增設栗林 (原名叫豐南)、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。

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

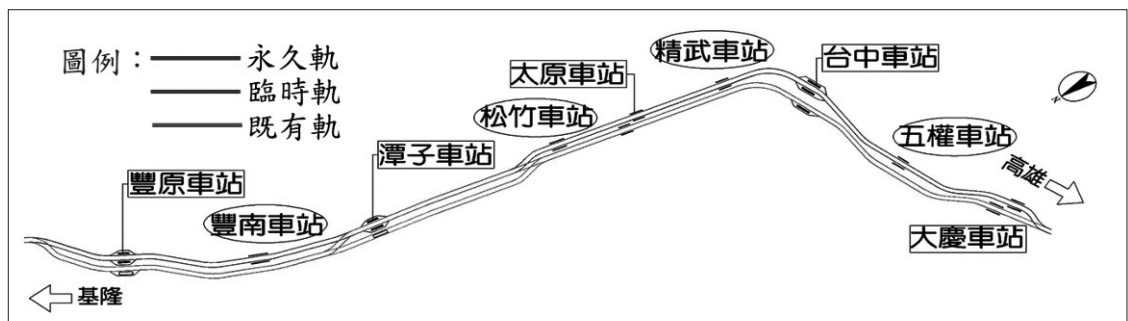


圖 2 原規劃線形示意圖

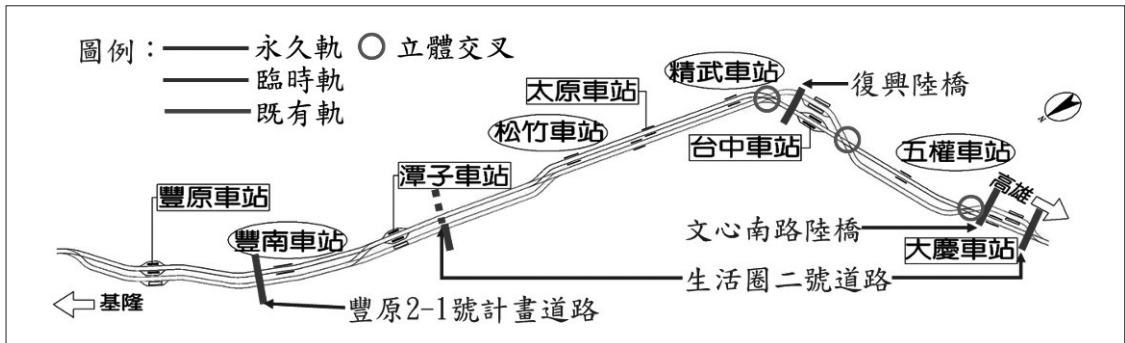


圖 3 線形修正建議案示意圖

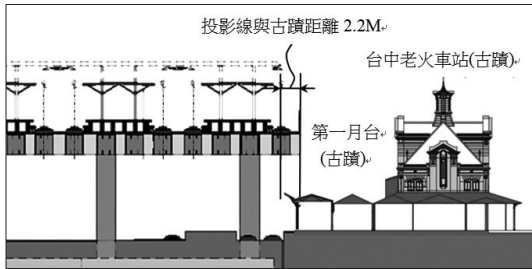


圖 4 原規劃高架車站與古蹟關係示意圖

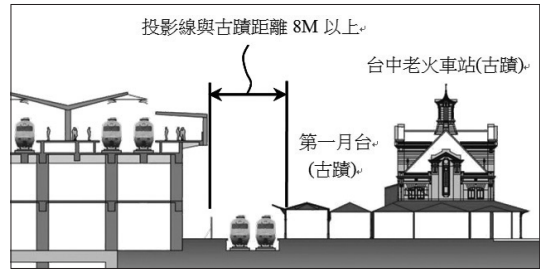


圖 5 調整後高架車站與古蹟關係示意圖

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。

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，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。

本高架路段車站，依其規模與性質可區分如下：

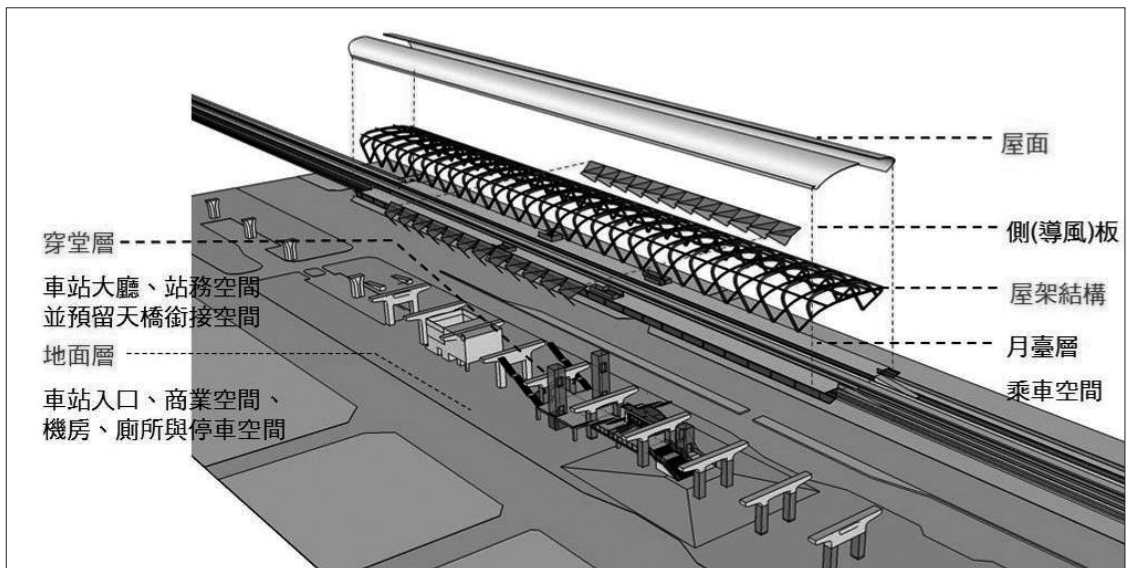


圖 6 高架通勤車站標準框架示意圖

- 一、標準通勤車站：配置2岸壁式月臺(180M長)、2股道，如原臺中縣內之栗林車站與頭家厝車站、原臺中市內之精武車站與五權車站。
- 二、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。
- 三、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。
- 四、潭子車站原為三等站，改建後配置2島式月臺(330M長)、4股道。
- 五、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。
- 六、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：

(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，俾



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

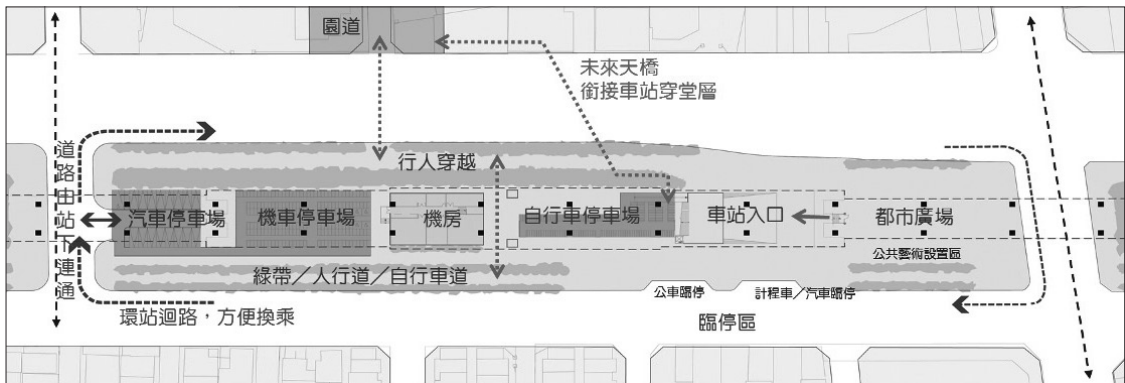


圖 7 站區人車動線示意圖

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，亦可有效趨趕工進（照片 1, 2），並可減少軌道震動音傳導至車站建物。

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臺中縣市的新園道，並與臺中既有綠園道系統相連，提供更多元的都市活動。考

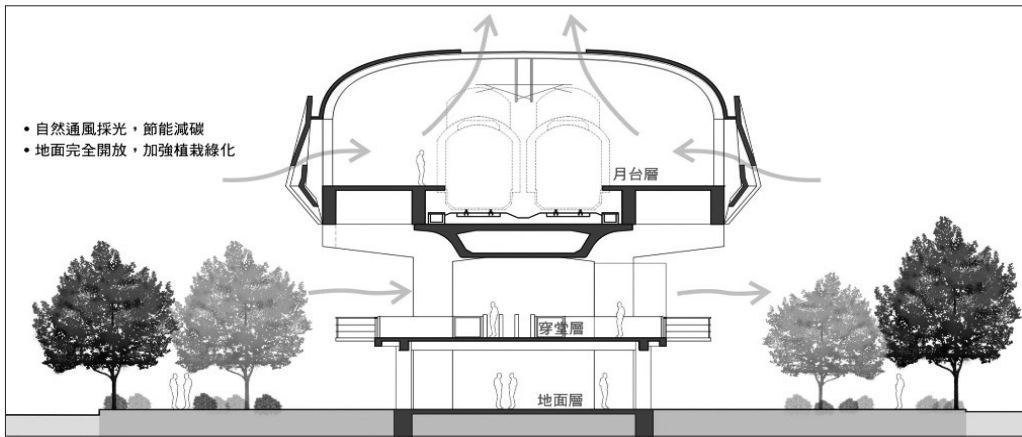


圖 8 通勤站剖面圖



圖 9 自行車串聯路網圖

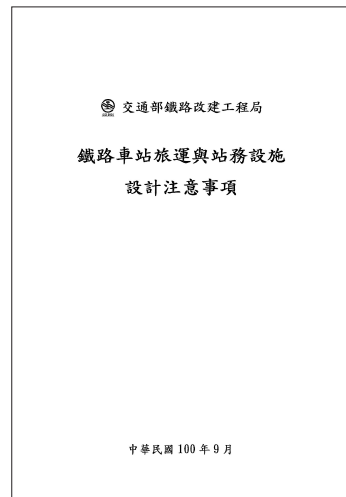


圖 10 鐵路車站旅運設施設計注意事項

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. 通用設計與旅運設施標準化：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”(圖10)回饋業主，以使設計、施工、營運及維護

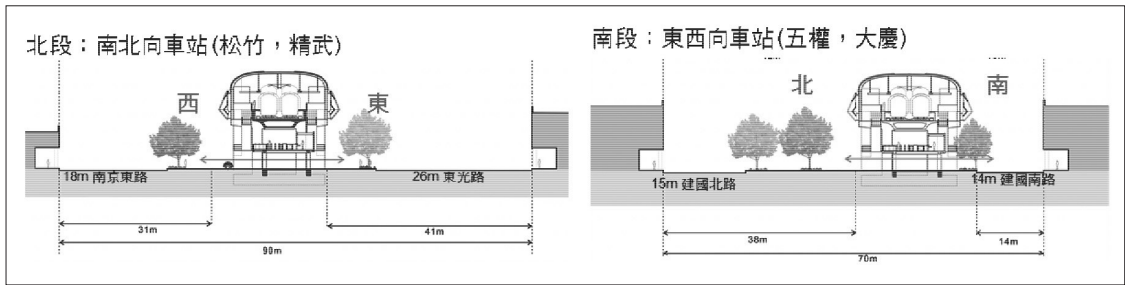


圖 11 南北段都市空間差異

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 35 米。
- 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 20 米。

- 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，故車站設計以通透及自然採光為原則，不用空調，考量節能省碳的設計原則如下：

- (1) 根據，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，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)。

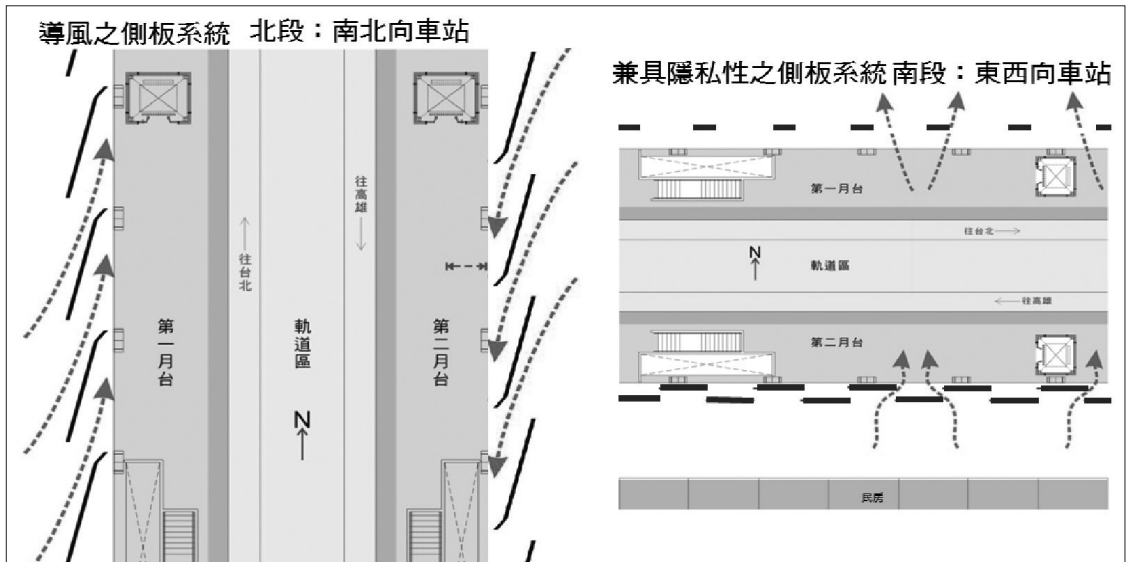


圖 12 南北段側板差異



圖 13 月台日夜景差異

二、標準通勤車站

豐南站及栗林站(頭家厝站)：相對於鐵

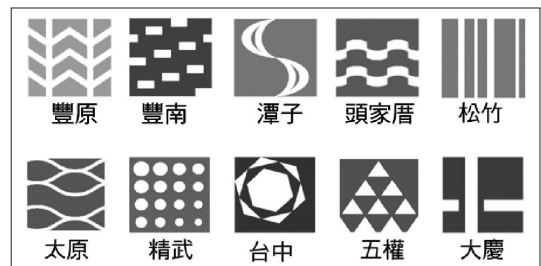


圖 14 各站 LOGO

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轉化為第二個正面(圖 15 ~ 16)。

精武車站與五權車站：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 17 ~ 18)。



圖 15 栗林車站



圖 16 頭家厝車站



圖 17 精武車站



圖 18 五權車站

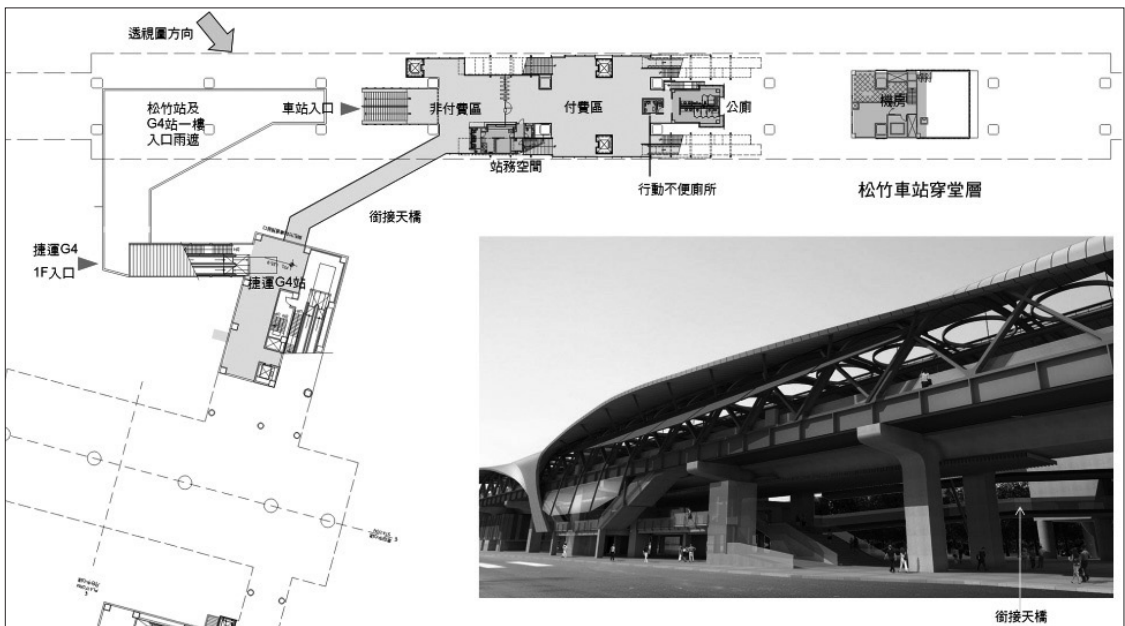


圖 19 松竹車站與 G4 站轉乘

三、方便與捷運轉乘之通勤車站＝松竹站、大慶站

乘市區北端捷運樞紐；穿堂層與捷運轉乘層另設有天橋銜接以便旅客轉乘 (圖 19, 20)。

松竹車站緊鄰捷運綠線 G4 站，為臺鐵轉

大慶站位於文心南路西南端，臨近中山



圖 20 松竹車站



圖 21 大慶車站與 G13 站連通轉乘



圖 22 大慶車站

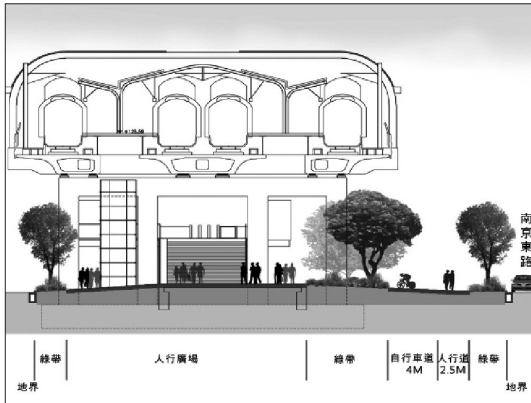


圖 23 太原車站剖面圖



圖 24 車站週遭藍綠帶+自行車道系統



圖 25 太原車站

醫學院，並與捷運綠線 G13 站相緊鄰，為未來臺鐵與捷運綠線南段重要的轉乘樞紐。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 站除以地面銜接作為轉乘的方式外，亦增設臺鐵第二月台（北上）之第二層捷運連通道。（圖 21, 22）。

四、具列車待避功能之通勤車站＝太原站

太原車站出入口面向太原路，鄰近早溪，是南北向路段（約略與早溪平行）的中間點，往東可抵達早溪自行車道。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 23, 24, 25）。



圖 26 潭子車站

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26)。

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27)。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，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



圖 27 豐原車站

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：

(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 28）。



圖 28 台中車站

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制等重要課題，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：

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 29)：

(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。

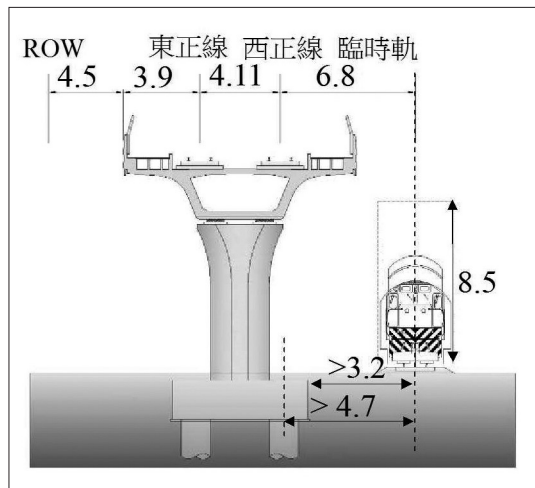


圖 29 橋梁附屬設施標

- (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



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，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。

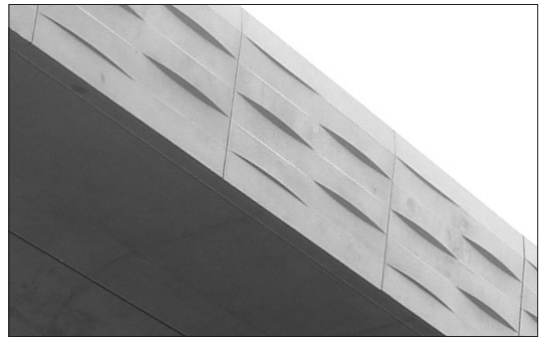
橋面板懸臂長度應大於梁深，使日照形成的陰影面積較大，可修飾梁深造成的厚重感，臺中計畫中(照片3)，懸臂長度採2.7m大於梁深2.4m，使橋梁在視覺上輕量化；另為減輕用路人的壓迫感，梁深與跨距應採適當比例；改變梁外牆之傾角，也可減輕量體，本計畫外腹板使用1:2.5傾斜比例，且懸臂板下緣採弧形順接至梁深，提升視覺舒適度。

本工程兩軌道中心距為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32)。

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。本工程全線採用預鑄護欄，除



照片3 臺中計畫橋梁



照片4 臺中計畫

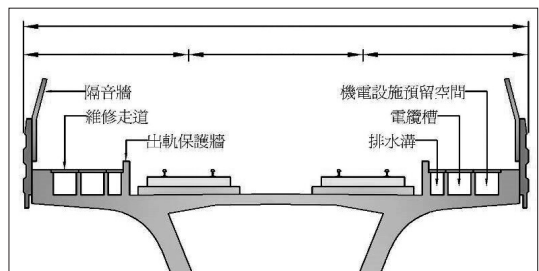


圖32 橋梁附屬設施標

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(照片4)。



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，本工程轉彎半徑大，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，亦可兼作第三道防線，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 33)，並擬定防制措施分述如下：

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. 佈設長鉚鋼軌以取消接頭，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。

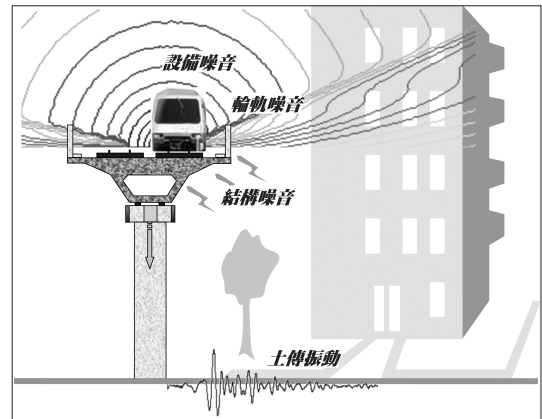


圖 33 高架段軌道系統

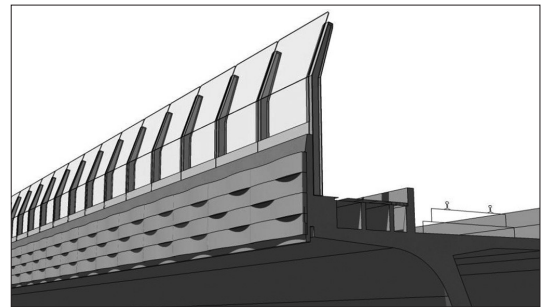


圖 34 隔音牆透視圖

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。
5. 為防制輪軌噪音，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 34)。



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. 王昭烈、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)。
7. 歐文爵、陳弘朗、彭知行，中華技術 99 期，「中臺灣璀璨藝術的新地標-優質臺中鐵路高架化建設」。(2013)