

臺灣桃園國際機場

聯外捷運系統建設計畫

鍾維力 / 交通部高速鐵路工程局總工程師

計畫概述

臺灣桃園國際機場聯外捷運系統建設計畫路線起自桃園國際機場二期航廈，往東經林口、新莊、三重，後進入臺北市臺北車站特定專用區，往南經高鐵桃園車站至中壢中豐路與環北路交口，全長約 51.03 公里，共設置 22 座車站，包括 15 座高架車站、7 座地下車站；並設置青埔與蘆竹兩處維修機廠。主要行經臺北市（大同區、中正區），新北市（三重區、新莊區、泰山區、林口區）、桃園市（龜山區、蘆竹區、大園區、中壢區）等 10 個行政區，工程規模達 1138.5 億元。

土建工程主要特色

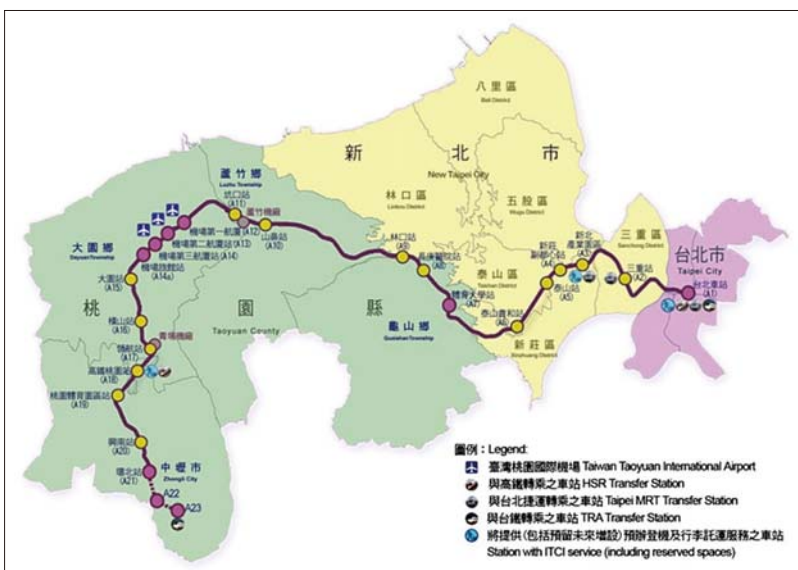
- 機場捷運由台北市端點站穿越淡水河，過河段工程為避免傳統雙孔單圓潛盾在河床下方施作聯絡通道

的風險，採用國內首次引進之雙圓形潛盾隧道（DOT）技術，除確保於淡水河下方之施工安全，也將國內潛盾技術提升至新的水平。

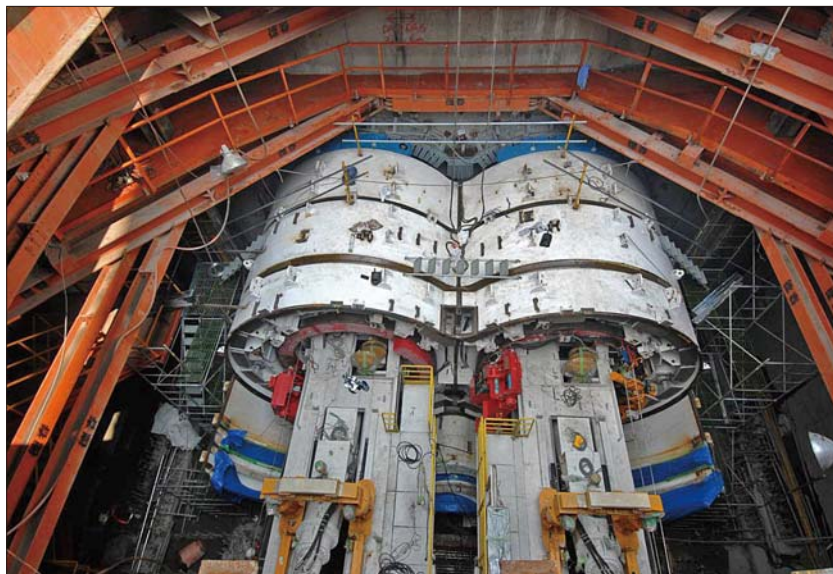
- 機場捷運三重路段，為避免人口密集都會區內用地徵收及房屋拆遷問題，規劃與二重疏洪道堤防共構；除可避免民眾徵收拆遷抗爭外，未來民眾搭乘機場捷運，亦可飽覽二重疏洪道及大台北都會區景觀。機場捷運路線與台一線採共用交通路廊方式設計，為國內首座捷運與公路共構橋，採捷運在上、公路在下之共構辦理案例，除了與既有交通用地共用，亦避免用地拆遷問題。
- 機場捷運青山路段為林口台地一部分，邊坡坡度約為 25° ~ 50°，考量沿線地形為丘陵地，工址坡度較陡，橋梁基礎若採傳統工法施作，除施工困難、工程費較高外，亦將嚴重破壞生態景觀，故參考國外

案例，引進國內首度採用之竹削型結構物開挖技術，以最小範圍進行開挖作業，可降低基礎之長期側向土壓力，同時解決邊坡穩定及擋土支撐的問題，將工程對環境景觀生態之影響降至最低；就景觀性、環保性、施工性、經濟性及安全性等，竹削型結構物開挖工法皆優於傳統工法，可提供國內橋梁工程於邊坡基礎開挖之技術參考。

- 機場捷運穿越中山高速公路時以二座 V 型橋墩置於分隔綠帶上，且因中山高速公路五股楊梅段跨越本計畫橋樑上方，故橋樑之設計，除須考量橋面



機場捷運路線示意圖



雙孔潛盾隧道隧道鑽掘



機場捷運與二重疏洪道堤防採雙柱堤防共構

以上之淨高，亦須考量高速公路用路人之行車安全及視覺感受，因此其結構配置及外觀具備輕、巧、簡的效果；施工期間更需分階段搭設臨時支撐桁架，以進行上部結構施工，連結橋墩間之箱型梁用懸臂工法施工，維持下方現有中山高速公路行車順暢與安全。

- 在林口台地往桃園側之水保區段屬溪谷地形，地形複雜且地面高差大，為避免路線由林口台地下降至此溪谷之縱坡過大，路線結構主要以高橋墩方式配置，最高橋墩約為 43 公尺。施工中之臨時排水及完工後之橋面排水處理等，分段截流安全導水經滯洪沉砂設施調節後，放流至赤塗崎溪。且因地質敏感，邊坡易因坡角擾動而崩滑，為求邊坡穩定，橋墩基礎採井式基礎，以降低開挖面積及開挖對鄰近地質之擾動。坡面以噴凝土自由梁加勁處理並配合草種噴植保護。機場



竹削型結構物施工照片



捷運與新北大道公路橋梁共構



青山路段明挖隧道完工情形

捷運工程完工後，現地依原地貌復舊，包含赤塗崎溪兩側蛇籠護岸，步道、涼亭等均逐一復原，維持水保區之自然原始風貌，展現交通工程與自然生態，共存共榮之環境。

- 在桃園國際機場特定區，機場捷運路線係以地下方式通過，並設置四座地下車站與明挖覆蓋隧道的擋土開挖工程及潛盾隧道的鑽掘工程。施工期間為確保桃園機場的營運及結構安全，規劃採用最高規格的監測及保護措施，包括自動化監測系統、建物保護及地盤改良。由於機場捷運潛盾隧道穿越桃園國際機場既有滑行道及塔台管制區下方，為確保飛航安全，施工期間採用自動化監測系統，透過自動化擷取及集錄設備，可即時回饋施工對地盤與建物所造成的影響，以採取相關因應對策；此外，採用具備即時背填灌漿功能之潛盾機，並於指定保護建物進行加強背填灌漿。在既有滑行道及塔台管制區，利用二次灌漿及微型樁遮斷壁加強保護。在潛盾機出發與到達端及聯絡通道，則以雙環塞工法進行地盤改良。施工階段，除以加強背填灌漿及二次灌漿之方式加強保護東、西飛機滑行道及塔台管制區下方外，並於潛盾機盾殼內全程施作機上灌漿，以有

效再降低施工中之即時沉陷量。在塔台區及潛盾隧道通過位置間，並打設微型遮幕樁，以降低潛盾掘進時對塔台可能造成之影響，進一步確保塔台安全。

- 桃園國際機場路段地質屬卵礫石層，潛盾機之切削及推進系統均需特別設計，以因應及克服地質之挑戰。除配合地層特性增加潛盾機出土口開孔率外，亦考量潛盾機於卵礫石層切削之刃齒磨耗，選擇於聯絡通道位置進行刃齒之檢查、更換作業，以確保施工安全及掘進工率，為目前國內軌道工程，使用潛盾機穿越卵礫石層，規模最大之工程建設。
- 機場捷運在中壢及大園地區地勢平坦，結構以制式橋配置，因施工重複性高，可達縮短工期及提昇工程品質之效益。制式橋梁柱間採用剛性接頭，構架式結構可提高結構韌性，降低設計地震力，且因減



V型橋完成情形（上方為五楊高架道路）



高橋墩水保區橋梁結構完成情形



高橋墩井基施作情形



中壢中豐北路高架橋完成情形

少下構量體，使橋梁造型輕盈美觀。另考量交通用地共用原則，避免人口密集都會區內用地徵收及房屋拆遷問題，機場捷運路線結構於中壢大園路段係規劃設置於既有道路中央分隔島上。除可避免民眾徵收拆遷抗爭外，未來民眾搭乘機場捷運，於此路段，亦可透過既有橋下道路，達到方便轉乘之目的。

- 機場捷運施工期間並有 3 標工程獲得行政院公共工程委員會金質獎，及 4 標獲得行政院勞委會推動勞工安全衛生優良公共工程獎。此外，全線 22 座車站，除台北車站（A1）、機場第二航廈站（A13）、機場第三航廈站（A14）三座因位於特定區共構車站外，其餘 19 座車站均已申請綠建築標章。

計畫預期效益

- 改善機場聯外交通，建設機場聯外捷運系統，以連結台北車站、臺灣桃園機場、高鐵桃園車站等交通運輸樞紐，期使國際航線與國內交通網路得以緊密連結。
- 機場為國家門戶，提供臺灣桃園機場進出旅客安全、便利、快速、舒適、高水準的捷運服務，為先進國家之重要表徵。
- 兼具都會捷運效能，配合沿線既有都市發展計畫，提供安全、便捷、舒適之捷運系統，帶動地方繁榮，以期城鄉均衡發展，並增加捷運系統之營運收入。