

中機團隊如期如質完成臺鐵一一九七輛車廂無階化改造工程 努力不懈 友善無限

／中鋼機械

軌道工業是國家重要的基礎建設，亦是中鋼機械（以下簡稱中機）發展的核心項目之一，參與軌道車輛工程不遺餘力。中機擁有良好的鑄造、冷作銲接、機械加工與組裝測試技術，配合政府自主國造、軌道車輛關鍵零組件在地化政策，自民國九十四年起即積極落實，打造轉向架框（Bogie Frame）專業產線，並深化車廂改造技術。目前中機於軌道車輛已完工的豐富實績包含：

都市捷運、輕軌、鐵路電氣化 EMU700/800 電聯車零組件，如：密著式連結器（Coupler）、轉向架框、及傳統鐵道貨櫃平車、石斗車、石碴車新製、柴聯車/EMU300 型自強號設備更新工程、EMU500 型電聯車車廂服務設施更新、淡海/安坑輕軌機廠設備製裝工程、配合集團開發臺灣高鐵電車線多功能維修工程車（供應多項關鍵零組件）等。中機持續以工程專業與社會接軌，為國家

交通發展貢獻活躍、精進的能量與具體作為。

交通部臺灣鐵路管理局（以下簡稱臺鐵）為創造友善無障礙的乘車環境，提升旅客大量進出車廂之安全性與便利性，啟動列車無階化改造計畫。由中機於一〇四年十二月承攬，於一〇九年十月完成主契約執行，其餘後續項目，如：EMU1000 型太魯閣號無階化分兩階段改造，於一二年五月全案完工。臺鐵車廂無階化改造工程，目的在消除鐵路客車車廂地板與車站月臺之高度差，連帶修改車門淨高、填平車廂原有臺階、更新電動型驅動車門系統（含門機與門板）、各車廂由列車長控制車門的鑰匙開關、新增車廂間防墜落裝置、於各車型無障礙車廂外裝設字幕顯示器（含燈號）、車廂內外各式標誌與標語重新設置等，以提升旅客搭乘品質、增加車廂開關門可靠度、提高維修便利性、延長車輛使用壽命。此外，中機為了確保改造車輛交車後行車安全受到保

障，以及提升臺鐵自行維護車輛檢修與保養之效率，各型車輛改造後，中機提供臺鐵車輛維修保養的教育訓練課程，從教材、教具的模擬引導至實車演練，專業的師資與課程安排，讓臺鐵列車長、現場檢修人員及列車檢查人員等受訓人員，都能快速了解新系統特性，獲得滿足維護需求的理論與實務技能。

 臺鐵局車廂無階化等 41項之改造車型總覽 共1,197輛	推拉式自強號 380輛  FFT1000 FFT1300 FPCL400 FFT2000 PPD2500 親子無障礙車廂(共20輛) 南鐵(即嘉辛)無障礙車廂(共11輛)	傾斜式電聯車 56輛  TEMU1000
通勤電聯車 556輛  EMU500(340輛) EMU700(160輛) EMU600(56輛)	柴聯車 30輛  DR3100 DR3150	具自動門莖光號 175輛  FPK10400/11400 FPK10500/11500 DC10500-4門 DC10500-2門 FC10500 BC10600/10700 FPK10600/11600 SF32700/SF32800

▲中機於臺鐵車廂無階化工程之改造車型總覽。



▲臺鐵首輛親子車廂由中機孕育而生，精心客製專屬童趣的VIP車廂空間。

中機團隊一一克服時程壓力、天候狀況與各種困難。在不受廣大乘客的期盼下，此案歷經四年多的努力，順利於一〇九年四月已先循序完成 EMU700 型電聯車一百六十輛、DR3100 型柴聯車卅輛、推拉式（Push-Pull, Pp）自強號卅百八十輛（含親子與兩鐵車廂）、自動門莖光號一百七十五輛、EMU600 型電聯車五十六輛、EMU500 型電聯車三百四十輛，共計一千一百四十一輛車廂改造（未含後續五十六輛太魯閣號改造）。同時，上述各改造車輛亦順利通過 R A M S（Reliability Availability Maintainability and Safety，可靠度/可用度/可維修度及安全性）系統保證，達本案契約要求之 M T B F（Mean Time Between Failures，

平均故障間隔：可靠度指標）不低於二百小時、MTTR（Mean Time To Repair，平均維修時間）通過維修度展現驗證、可用度九九·五%以上，以及SIL（Safety Integrity Level，安全完整度等級）IV 1等規定，展現中機優良的車門設計改造及系統整合能力。

為更多元活化既有車廂、創新運輸服務、推動友善環境的低碳旅行方案，臺鐵順應車廂無階化改造案，應用廿輛PP2500自強號無座位快遞車廂，改裝為親子車廂。中機為構築出貼近孩子需求的空間，於車廂內裝採明亮柔和的天空藍，作為車廂內與防滑地板布的主基調，圖案設計則以兒童喜愛的遊樂設施（如：溜滑梯、盪鞦韆、搖搖馬、海盜船等）搭配可愛的臺灣喔熊、臺鐵吉祥物餐旅熊，融入車內牆面視覺；並以中鋼集團安全帽所使用充滿活力與高彩度的亮橘色，佐以臺灣喔熊元素作為車廂內座椅布設計，營造出屬於兒童可愛活潑、明亮歡樂的氛圍。車廂空間則友善劃分為十二席親子座、娃娃車停放區、親子互動區、哺集乳室與親子廁所，座位均附有小桌子提供孩童吃點心、玩玩具、

畫畫或親子共讀，主題明確、設置有趣、色彩簡單明亮、空間區隔清楚、吸引孩子使用與停留，讓親子們均可自在、開心、安心的搭火車出遊。而為使大眾運輸工具更能貼近不同族群的使用需求，繼親子車廂後，中機接續將十一輛PP2500自強號無座位快遞車廂，客製化改裝為兩鐵無障礙車廂（友善腳踏車族與輪椅族），對於越來越重視休閒生活的臺灣民眾，又多了一個旅行方式的好選擇。



▲中機完成TEMU1000型太魯閣號車廂無階化改造。

惟臺鐵TEMU1000型太魯閣號為傾斜式電聯車，主係透過傾斜克服過彎時的離心力，因此曲線造型的車輪於停靠月臺時，車廂的通道地板會與月臺有一相當大的間距。而原廠的活動踏階又與車廂地板有一高低差，提高旅客絆倒風險、不便於輪椅與娃娃車通行，也是本案無階化改造車廂中最具挑戰性之標的。中機設計團隊戮力以赴、與國外鐵路設備製造商同步評估開發，經歷六次業主審查及設計方案變更，最終以中機自行開發設計對TEMU1000車型最少修改，並能滿足傾斜式車廂靠站時，可達無階化功能的新型活動踏階獲得認可。中機於製造廠內架設改造方案測試臺、模擬實車開關門之運作，以及進行十萬次耐久及三百公斤荷重等測試合格後，始將此改造方案應用於首輛樣車試作，在車輛無載客下實車運轉試跑，測試改造方案與全臺各車站月臺的匹配性。中機團隊利用挑戰提升產品開發設計能力，點滴累積付出找出脈絡與解方，成功於一〇八年取得本案TEMU1000新型專利M581074號「軌道車輛的踏墊裝置」（新型創作人：劉承恩、郭恒鈞、何清直），使命必達。

後續配合臺鐵營運調度下，TEMU1000型太魯閣號踏階安排為兩階段改造，第一次改造於一〇九年三月開始進車改造，至一〇九年七月階段性完工；第二次改造於一一年九月開始進車改造，改造流程：進廠施工↓完工檢查↓試車↓驗收↓進入保固，亦已順利於一二年五月全數完成七列（共五十六輛）TEMU1000型車廂改造，再次展現中機團隊認真負責、如期如質的履約能力。

「邁向夢想的路上，沒有捷徑。」美好的成果都是堅持而來的，本案工程實現讓幼童、長者、身障及行動不便等民眾方便上、下車，深獲國人與親子團體好評。辛勞努力後的感動與成就，深深烙印在心頭。再次感謝臺鐵、中機團隊及默默付出的所有參與夥伴，團隊的努力不懈、堅持到底，都是中機成長的養分。而深耕企業公民責任、致力於讓這塊土地更溫暖美好、對社會及國家有所貢獻，是中機不變的承諾與努力的方向。中機將持續精進、扎實努力付出，期待未來再創更多軌道車輛工程佳績與貢獻，為營造幸福、永續的環境盡一己之力。