

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

障，以及提升臺鐵自行維護車廂檢修與保養之效率，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。

無階化分兩階段改造，於一二年五月全案完工。臺鐵車輛無階化改造工程，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

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）、自動門莒光號一百七十五輛、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，

 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(即羅卡)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	具自動門莒光號 175輛 FPK10400/11400 FPK10500/11500 DC10500-4門 DC10500-2門 FC10500 BCK10600/10700 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。

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AP2500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AP2500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，因此曲線造型的車輛於停靠月臺時，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。