



# 鐵道國產化政策及重要成果

交通部鐵道局局長 / 楊正君

交通部鐵道局機電技術組簡任正工程司 / 簡憲章

交通部鐵道局機電技術組正工程司 / 張祚昌

關鍵字：鐵道產業、交通科技產業政策白皮書、鐵道技術研究及驗證中心

## 摘要

鐵道建設多由政府出資辦理，為能將投入之建設經費轉換為國內之經濟產值並帶動產業升級，爰鐵道局依據交通部「2021交通科技產業政策白皮書」內容，推動鐵道產業發展。

綜觀整體產業政策，對於產業之供給方，藉由政府補助研發關鍵系統設備，以厚植國內產業技術實力；對於產業之需求方，藉由營造有助國產化採購環境及釋出維修商機，吸引國內廠商參標，以擴大鐵道市場商機；同時推動檢測驗證制度並訂定國家標準，藉由第三方檢測驗證機構查驗產品合規性，確保營運安全。

最後，交通部成立財團法人鐵道技術研究及驗證中心，專責鐵道技術研發及提供檢

測驗證服務，協助政府落實產業政策。

## 壹、前言

鐵道運輸相較於其他交通運具，具有節能、減碳、低汙染等優點，符合全球淨零排放之發展趨勢，爰政府持續推動鐵路、捷運、輕軌路線，完善全國鐵道網建設，提供國人舒適便利之乘車環境。

依據「2021交通科技產業政策白皮書」揭示，國內興建中及規劃研究階段之鐵路、捷運及輕軌建設計畫，在未來10年商機達2兆元，但回顧過去經驗，鐵道建設初期多由外商承攬，因系統相容之故，後續路線延伸、車輛增購、系統重置、備品維修都須尋求原廠供應核心機電設備，導致鐵道全生命週期之整體建設成本居高不下。因此，如何在規劃鐵道建設之初同時推動核心機電系統國產



化，以降低營運成本、推動產業升級，並因應國內鐵道環境需求提供客製化服務等，將產值及技術根留臺灣，為目前重要課題。

## 貳、鐵道產業國產化面臨之挑戰

過去政府推動工業合作計畫，藉由鐵道車輛及重要機電設備採購，要求外商採購國內貨品比率或進行技術移轉以提升產業能量，但我國加入世界貿易組織（WTO）並簽署政府採購協定（GPA）後，中央機關及臺北市、高雄市政府自101年起，不得於採購案中要求得標廠商採購國內貨品比率或進行技術移轉等措施，導致國產化技術難以持續成長。

鐵道機電系統由車輛、供電、號誌、通訊、軌道、自動收費等所組成，各系統間技術差異大且須相容整合，雖然國際間對於鐵道系統設備之檢測標準，已訂有IEC、ISO、IRS、EN等規範，但國內缺少鐵道類國家標準供依循，也缺乏相關檢測驗證機構，無形之間成為一道門檻，讓無產製經驗及供應實績之國內廠商難以跨入鐵道產業。另國內缺少鐵道技術研究之專責機構，亦難以輔導廠商蓄積並提升技術能量。

為此，交通部與經濟部、工程會等單位共同成立跨部會「軌道產業推動會報」，對於盤點鐵道採購需求及規格、投入技術研發資源及制定國家標準、協調鐵道興建營運機

構納入國產化採購措施等議題，設定「推動鐵道國產化及機電系統國產化，帶動鐵道技術及關聯產業發展」、「提升國內廠商參與鐵道建設及維修市場之機會與意願」等發展策略，並進一步提出具體推動措施據以執行，期逐步掌握鐵道系統技術能量、擴大國內鐵道商機。

## 參、各項推動措施及辦理成果

### 一、推動鐵道技術研發

掌握系統關鍵技術是產業發展之基礎，爰鐵道局推動將「高速鐵路相關建設基金」轉型為「鐵道發展基金」，以挹注補助資源輔導鐵道產業發展，並藉由「交通部鐵道局鐵道產業發展補助作業要點」所定補助機制，評選研發團隊投入鐵道機電系統研發。在選定優先發展項目部分，經綜合評估國內產業技術能量、技術發展關鍵產品、技術層次及附加價值等因素，並考量國內於供電、通訊、軌道、自動收費等系統之國產化比例較高，爰最終選定車輛、號誌系統及所屬設備作為優先發展項目，並於跨部會「軌道產業推動會報」討論確認作為發展方向。

發展車輛系統之緣由，係因在鐵道核心機電系統採購金額中，車輛系統占比最重（以桃園機場捷運為例，占比約28%）。過往藉由工業合作計畫，國內已初步具有車體加工、內裝照明、充電系統、空調系統、牽



引馬達加工、轉向架加工組裝等技術能量，但因後續車輛採購多由外商供應並於國外產製，國內廠商難以進入其供應鏈，導致無法延續國產化經驗並持續精進。爰在推動集電弓、車門、轉向架等車輛關鍵設備國產化之餘，將推動鐵道車輛設計及整合自主技術提升計畫，期國內逐步掌握整車設計、制定車輛所屬設備規格、系統整合等技術能力，藉以相容國內產製設備，奠定國產化基礎。另列車控制及監視系統（TCMS）具有列車內部設備之功能控制、運作狀態資訊收集記錄與診斷、通信及操作管理等功能，對於整合列車機電設備及導入智慧鐵道至關重要，爰未來將優先推動鐵道車輛設計及整合、列車控制及監視系統等核心技術。

另號誌系統係以形、色、音、電訊等方式，指示列車在一定區域內運行，無論高速鐵路、一般鐵路、捷運或輕軌，皆須依賴號誌系統負責偵測軌道區間之淨空狀態，以利列車安全運行且有效率運轉，對於營運安全及穩定至關重要。目前國內鐵道號誌系統皆由外商供應，基於維護系統安全完整性因素，導致備品無法以同等品替代、軟體未開放、通訊介面無法突破，任何修改或擴充皆須由原廠執行。為能突破前述限制，爰選定輕軌號誌、轉轍器、計軸器等作為國產化優先發展項目。

鐵道局自110年起已陸續推動輕軌號誌系統、轉轍器系統、車門系統、轉向架系統、集電弓系統及計軸器系統等6項研發項目（詳

圖1），謹就相關辦理情形說明如下。

（一）輕軌號誌系統：共分為2階段執行。第1階段研發期程為110年10月至111年9月，補助（團隊1）中冠資訊股份有限公司、高雄捷運股份有限公司及（團隊2）緯創資通股份有限公司等2個團隊，參考鐵道局軌道號誌系統國產化技術規範及國內輕軌系統指標案例，產出規劃設計階段技術文件。第2階段研發期程為112年8月至114年10月，補助（團隊1）中冠資訊股份有限公司、財團法人工業技術研究院及（團隊2）神通資訊科技股份有限公司等2個團隊，辦理聯鎖系統設計及原型開發，並符合相關系統安全性標準及取得 SIL 4 之安全證明文件，且藉由2家團隊所發展之系統互連驗證，展現國產化號誌系統之相容互通性，奠定發展其他鐵道號誌系統之基礎。

（二）轉轍器系統：研發期程為110年11月至113年10月，補助國立高雄科技大學研發適用於標準軌軌距（1435 mm）工型軌及槽型軌軌道之電動轉轍器，可安裝於道碴及無道碴軌道環境，並取得轉轍器自主設計及整合能力，符合防水防塵 IP 67 等級及相關 IEC 標準（含環測、絕緣耐壓、電磁相容等），確保產品品質，並通過轉轍器百萬次耐久測試。

（三）車門系統：研發期程為110年12月至114年2月，補助財團法人工業技術



圖 1 鐵道產業技術研發項目

研究院，設計符合 EN 14752 之車門系統，並採用中央驅動電動滑塞式車門型式，其車門結構設計、障礙物偵測要求、防火特性、車門控制器設計、功能安全軟體、RAMS 品質要求，應符合相關標準規定，並通過百萬次開 / 關週期測試，車門安全保護功能必須符合 SIL 2 等級。

(四) 轉向架系統：研發期程為 111 年 7 月至 114 年 6 月，補助國立屏東科技大學、台灣國際造船股份有限公司、國立臺灣科技大學、高雄捷運股份有限公司、凱銳光電股份有限公司等 1 個團隊，以國內既有輕軌轉向架系統為參考系統，依據輕軌系統建設及車輛技術標準規範及

相關標準發展轉向架設計能力，完成轉向架框製造與測試，並組裝為功能完整之轉向架，其中轉向架框設計應符合 EN 13749，轉向架及走行裝置需求應符合 EN 15827，轉向架框及相關元件之銲接加工品質、設計製造需求、檢驗 / 測試與建檔。

(五) 集電弓系統：研發期程為 111 年 9 月至 113 年 12 月，補助國立臺北科技大學、廣運機械工程股份有限公司等 1 個團隊，研發可使用於輕軌系統架空線供電區間 (OCS) 之單臂式集電弓。在進行集電弓系統設計分析及材料分析，須包含應力模擬分析、結構強度分析、材料成份及機械性質分析等項目，以評估





設計之結構弱點及材料選用是否恰當，並進行設計驗證以符合 IEC 60494-2、CNS 60494 或 EN 50206-2 相關標準。

- (六) 計軸器系統：研發期程為 112 年 7 月至 115 年 9 月，補助國立高雄科技大學研發安全完整性等級符合 SIL 4 要求之計軸器，並辦理防水防塵、電磁相容性、高溫 / 低溫 / 溫差、鹽霧、振動、衝擊及絕緣耐壓等環境試驗及相關安全驗證，應符合相關標準規定。

## 二、建立檢測驗證制度

在鐵道系統設備研發完成後，即須藉由檢測驗證作業確保產品品質，且鐵道興建營運機構採購鐵道系統設備，亦須執行檢測驗證作業，但受限國內鐵道類國家標準及相關檢測驗證能量尚未完備，爰需求單位多引用國外或區域標準，並採用國外檢測驗證機構之證明文件以查驗產品合規性，導致在標準規範、產品、檢測驗證技術等皆未如國外成熟之情形下，國內廠商難以進入市場，不利產業發展自主供應鏈，爰鐵道局逐步推動將檢測驗證制度納入法規中執行。

為授權中央主管機關訂定鐵道產品之技術法規，並監督管理檢測驗證作業品質，交通部於 109 年 5 月 19 日增訂鐵路法第 19-1 條規定：「鐵路使用之產品，經交通部指定者，應向交通部認可之檢測驗證機構申請檢測或驗證合格後，方得使用」，另於 112 年 2 月 21

日訂定「鐵路使用產品檢測驗證機構認可及監督管理辦法」，提供國內有意申請擔任鐵路指定產品檢測或驗證機構之作業依循。

鐵道局依據前述規定，於 112 年 8 月 1 日公告「鐵路指定產品之車輛設備衝擊及振動檢測程序」，並於 113 年 8 月 1 日生效，指定項目包含網路交換器、不斷電系統、閉路監視系統、列車控制及監視系統等 4 項，要求其檢測程序必須符合 CNS 61373（108 年版）或 IEC 61373（2010 年版）之功能隨機試驗、模擬長壽期試驗、衝擊測試等內容。鐵道局已認可財團法人台灣商品檢測驗證中心、國立高雄科技大學等 2 家檢測機構，執行前述檢測驗證作業。

後續為逐步增加「鐵路指定產品」項目，鐵道局將依循國家標準、檢測驗證能量、國內產製能力皆已具備及現行採購已有要求等指標，評估規劃將車輛零組件防火、軌道扣件系統、車門、集電弓、轉向架等，列為鐵路指定產品項目。

## 三、制定國家標準

為執行檢測驗證作業所衍生國家標準需求，並達成引導國內廠商依循一致化標準生產製造鐵道系統設備，及提升鐵道系統營運安全與可靠性等目標，鐵道局優先針對國產化研發項目、鐵研中心建置檢測設備、鐵路法第 19-1 條鐵路指定產品之技術法規、智慧

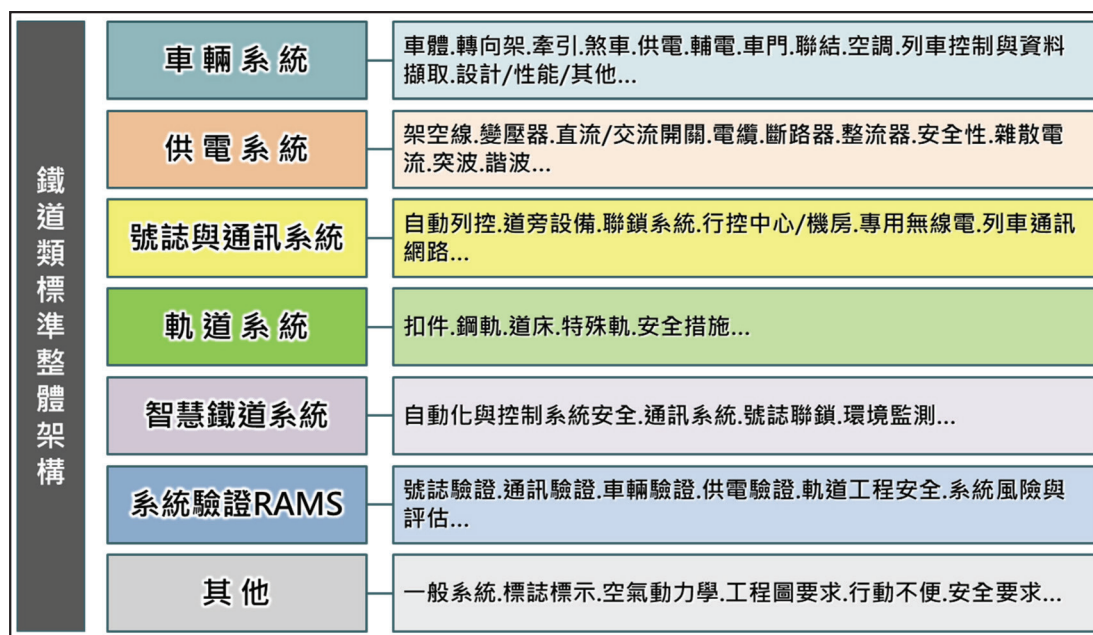


圖 2 鐵道類標準整體架構

鐵道發展趨勢、鐵道安全等需求，並參考主流國際標準及區域標準（如：IEC、ISO、IRS、EN等），研擬國家標準草案，以符合國際鐵道供應鏈要求，進而接軌國際市場，擴大產業經濟規模。

考量近年積極推動前瞻基礎建設與鐵道國產化，預期未來國內鐵道產業將有大量鐵道相關之CNS國家標準需求，急須加速國家標準研訂作業，但制定國家標準之作業程序較為嚴謹，爰研擬國家標準同時，鐵道局整合鐵道興建營運機構、顧問公司、產業界、工（協、學）會等相關單位意見，於111年5月17日頒布「我國鐵道類標準整體架構（含參考標準）」，並將鐵道類標準區分為車輛系統、供電系統、號誌與通訊系統、軌道系

統、智慧鐵道系統、系統驗證、其他系統等7類（詳圖2），作為國家標準未完備前之配套措施，提供各界於辦理採購、研發、製造、檢測驗證及後續維修等作業之依循。

截至113年6月底，鐵道局已研擬包含車輛系統17項、供電系統3項、號誌與通訊系統6項、軌道系統9項、涉及2個系統以上19項，共計54項國家標準草案並送請標準檢驗局審議，其中40項已公告。預計於115年底前再研擬36項國家標準草案並送請標準檢驗局審議。

#### 四、成立鐵道技術研究及驗證中心

為就現有產業基礎上，持續提升鐵道產



圖3 鐵研中心場區配置

業技術自主能力，爰仿效鄰近鐵道工業國家如日本成立鐵道綜合技術研究所（RTRI）、韓國成立鐵道研究所(KRRI)等經驗，鐵道局於106年起推動「鐵道技術研究及驗證中心計畫」（以下簡稱鐵研中心計畫），成立鐵道技術專責機構，集結技術專業人力，協助國內廠商投入產品研發以突破技術瓶頸，並提供鐵道產品檢測驗證服務以確保產品安全性，促進國內鐵道產業提升並掌握關鍵自主技術，爰訂定主要計畫目標如下：

（一）整合國內鐵道產業技術，發展適合國內強項之鐵道自主技術，降低國外技術進口依賴：設置鐵道技術研究及驗證中心，針對鐵道系統發展需求進行評估，整合國內鐵道產業技術，同時引進國外或自行研發技術，培植國內鐵道工業研發基礎及自製能力，進而發展關鍵技術

之研發能力，逐步達成國內技術自主，逐年降低國外技術之依賴，提升鐵道工程技術水準。

（二）建立國內鐵道相關產品、測試、檢驗及認證能力：以非營利之認證機構，接受交通部監督之財團法人，提供經濟與社會發展需求之公正、客觀、獨立及符合國際規範之鐵道運輸產業第三者認證服務。

（三）協助交通部及鐵道興建營運機構辦理鐵道營運安全業務技術相關事宜：協助政府機關及營運機構辦理鐵道行車事故調查所需技術分析及專業諮詢，以及協助制訂鐵道相關技術規範、標準。

在工程建設方面，行政院於106年3月22日核定鐵研中心計畫，計畫期程至116年1月





圖 4 轉向架負載測試設備 (鐵研中心)

完工。目前已完成行政大樓、C1機械測試研發實驗室及C2電子測試研發實驗室，其中C1實驗室主要作為轉向架、集電弓、車門、轉轍器、軌道基鉸等設備之靜態強度及動態疲勞試驗；C2實驗室主要作為牽引系統動力試驗及車輛、號誌等電子設備之環境試驗，共計20項儀器設備。另興建中之C3土建與軌道測試研發實驗室，及測試軌工程預計於114年完成。（詳圖3~7）

在法人籌設方面，財團法人鐵道技術研究及驗證中心於110年6月9日完成設立登記，

並於112年12月28日取得ISO/IEC 17025環境與可靠度測試實驗室認證，並取得22項測試項目認可。鐵研中心於113年2月向TAF提出第2梯次認證申請（共申請22項測試項目），預計於10月取得認可。（詳表1）

### 五、研訂鐵道系統採購作業指引與國產化配套措施

為引導鐵道興建機關在符合政府採購法及我國締結條約或協定之規定下，於鐵道建設採購案中導入各項有助於國內廠商參與之





圖 5 車門門框框架與轉接介面模組 (鐵研中心)

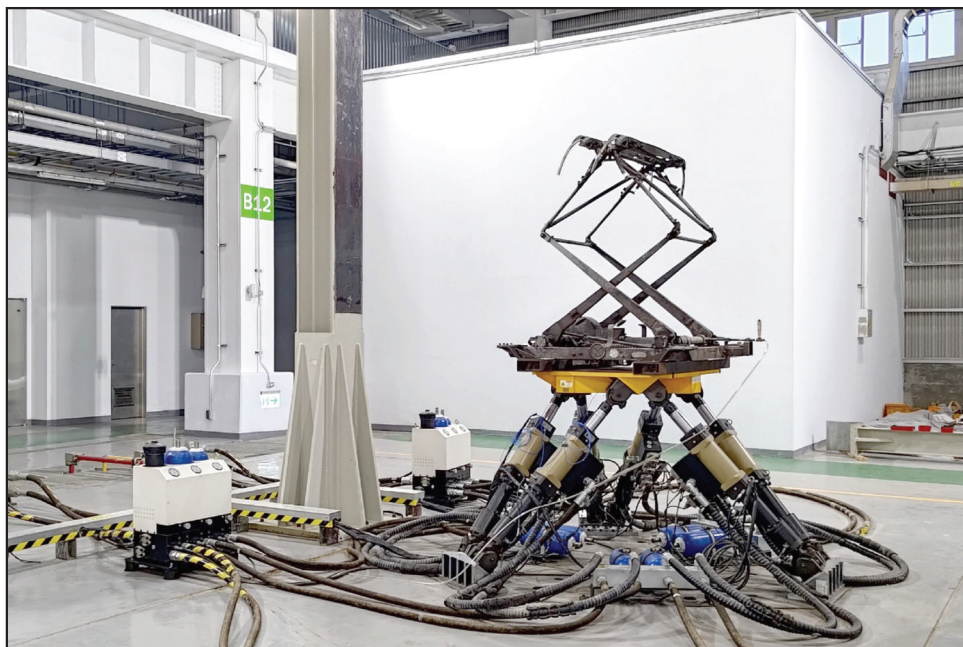


圖 6 油壓六軸振動與衝擊設備 (鐵研中心)



表 1 44 項測試項目

申請梯次	測試項目
第 1 梯次 22 項	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 通用性環境測試 8 項：溫度變化試驗、濕熱穩態試驗、低溫試驗、乾熱試驗、防水試驗、防塵試驗、陽光模擬試驗、溫度驟變試驗</li> <li>2. 集電弓 11 項：耐候操作試驗、氣密性耐候試驗、靜態接觸力試驗、自然橫向頻率試驗、耐衝擊試驗、橫向剛性試驗、安裝氣動設備之氣密性試驗、落弓維持力試驗、集電舟懸承試驗、橫向振動試驗、衝擊試驗</li> <li>3. 轉轍器 2 項：轉轍器致動力試驗、轉轍器疲勞試驗</li> <li>4. 列車自動防護 1 項：電磁抗擾力試驗</li> </ol>
第 2 梯次 22 項	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 軌道複合基鈑 7 項：鋼軌縱向束制力之測定試驗、抗扭力之測定試驗、重複負載之效應試驗、扣壓力與上舉勁度之測定試驗、勁度之測定試驗、抗拉保證負載試驗、衝擊負荷衰減試驗</li> <li>2. 車門 6 項：支撐乘客力試驗、車輛傾覆情況試驗、障礙物移除之力試驗、手動開門之力試驗、車門閉合力試驗、振動試驗</li> <li>3. 牽引馬達 4 項：轉矩特性試驗、過速試驗、短時間過載試驗、振動試驗</li> <li>4. 轉向架 3 項：靜態強度試驗、疲勞試驗、靜態試驗</li> <li>5. 環境測試 2 項：濕熱循環試驗、鹽霧腐蝕試驗</li> </ol>

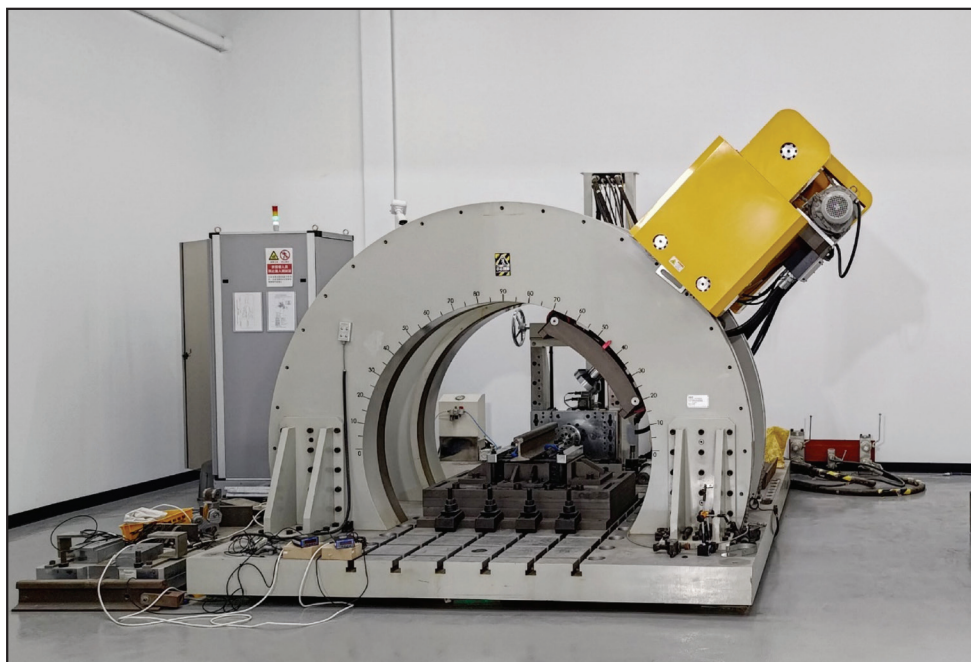


圖 7 軌道複合基鈑負載與疲勞測試設備 (鐵研中心)



國產化措施，交通部於108年9月3日訂定「輕軌系統採購作業指引」，內容主要為採購配套措施及產製標準化措施等2項，說明如下：

(一) 採購配套措施：為解決國內廠商參標障礙與營造有助國產化採購環境，配合最有利標決標方式，建議將廠商經驗或實績納入評選項目，不列為資格條件，允許2家以上廠商共同投標，創造國內外廠商合作機會；另指引亦規定不受GPA等採購限制之地方政府，於辦理鐵道建設採購案時，於招標文件訂定國產化占比下限（輕軌機電系統及軌道工程至少50%），並將鐵道系統全生命週期成本、有利增進技術自主能力或國產化比例（如：降低維修成本之措施、落實可維修度要求之措施、結合或提升國內產業技術之措施）等納入評選項目。

(二) 產製標準化措施：經考量輕軌營運需求，結合國內產業技術能力及接軌國際主流標準，指引對於車輛、供電、號誌、通訊、軌道、自動收費等系統所屬設備，訂定通用規格及標準要求，期藉由擴大產業經濟規模，提高國內廠商參與鐵道建設意願與機會。

鐵道局已協調新北市政府於「捷運汐止東湖線統包工程」招標文件中，要求投標廠商須提出不低於50%之國產化計畫（機電系統及軌道工程部分），及指定轉轍器、集電弓、車門、軌道基鈹等4項研發項目，須由我國或新加坡產製（新北市政府受臺星經濟夥

伴協定規範），前述國產化措施將納入契約中執行，另新北市政府將基隆捷運、捷運民生線之機電系統及軌道工程納為後續擴充工程，期延續前案國產化成果，並擴大採購商機。未來鐵道局將持續協調其他不受GPA限制之鐵道建設計畫主辦機關，須納入相關國產化措施，藉由國內鐵道建設逐步提升產業規模。

## 六、釋出維修商機

除鐵道建設商機外，後續營運階段之維修備品採購需求亦具規模，為促進國內廠商與鐵道營運機構間之供需媒合，鐵道局建置「鐵道設備零組件資料平台」（以下簡稱資料平台，網址：<https://red.rb.gov.tw/rb/>），資料平台內容包含國內產製之鐵道產品資料（詳圖8~9），及國內營運機構之維修備品採購資訊。其中鐵道產品資料來源係由國內廠商展示自有產品，或由營運機構提供自有供應商資訊，以利營運機構參考同業國產化經驗洽商合作，亦有利國內廠商擴大商機。另維修備品採購資訊，係由資料平台自動介接政府電子採購網、高鐵採購網、高雄捷運公司採購系統等所有營運機構之採購資訊，以利國內廠商於單一平台查詢各營運機構即時之採購需求，達成維修商機資訊釋出之目的。

截至113年6月底，資料平台約有2,900筆鐵道產品資料包含車輛系統、供電系統、號



首頁 / 已國產項目 / 查詢已國產項目

- 「查詢已國產項目」功能：供設備廠商展示鐵道設備零組件國產品，以利營運機構查詢使用

系統：供電系統 次系統：UPS

類別：全部 關鍵字：全部

查詢 清除 匯出


顯示 10 項結果

顯示第 1 至 10 項結果，共 11 項

營運系統類別	系統	次系統	類別	品名	供應商	瀏覽次數	詳細資料
捷運	供電系統	UPS		MD緊急發電機UPS電池	慎巧有限公司	1	檢視
捷運	供電系統	UPS		SD緊急發電機UPS電池	慎巧有限公司	0	檢視
捷運	供電系統	UPS		UPS B板備品請購	謙丞科技有限公司	0	檢視
捷運	供電系統	UPS		UPS C板備品請購	謙丞科技有限公司	0	檢視

圖 8 已國產項目查詢 -1

詳細資料

系統 次系統 類別 品名	軌道系統 扣件 e2007鋼軌扣夾
規格及標準	台鐵TRAS(E)60KG用鋼軌扣夾規範[TRAS(E)0077](財團法人金屬工業研究發展中心檢測單位)
供應經驗	營運機構使用實績(供應年度)：交通部鐵道局(91,92,94,96,98,100,102,104,109,110)
採購金額	
產品圖片	
產品型錄	
聯絡資料	公司名稱：泰元鋼業股份有限公司

關閉

圖 9 已國產項目查詢 -2





誌通訊系統、軌道系統、機廠設備、一般機電設備等所屬設備零組件，分別屬於約540家國內廠商所有。資料平台已請鐵研中心營運維護。

#### 肆、結語

交通部「2021交通科技產業政策白皮書」揭示之鐵道產業推動措施，包含推動技術研發及檢測驗證以建立產業自主能力、解決廠商參標問題以整合擴大市場規模與採購需求等方案，須相關政府機關、鐵道興建營運機構、產業界、學術機構、研究機構共同努力推動，爰交通部成立跨部會「軌道產業推動會報」以協商解決問題，及成立財團法人鐵道技術研究及驗證中心，協助政府落實各項產業政策。期許未來鐵道產業能達成立足國內市場並輸出海外之最終目標。

#### 參考文獻

1. 交通部，2021 交通科技產業政策白皮書，110 年。