

財團法人鐵道技術研究及驗證中心

112 年工作(業務)報告書

財團法人鐵道技術研究及驗證中心編

(ENG-J0-113-C02)

目錄

壹、 年度工作(業務)計畫之執行情形概述.....	1
貳、 年度工作(業務)計畫之執行內容.....	8
參、 年度工作(業務)計畫之成果及目標達成情形.....	9
肆、 工作成效檢討及展望.....	93
伍、 應記載事項.....	94
陸、 其他應遵行事項.....	95

附表

表 1、 國內鐵道產品檢測機構檢測能量調查.....	15
表 2、 112 年鐵道指定產品有關檢測標準之研析.....	23
表 3、 第一階段取得認可項目.....	25
表 4、 實驗室品質文件.....	26
表 5、 鐵道指定檢測產品建議品項規劃.....	30
表 6、 牽引動力計設備擴充時程.....	34
表 7、 複合式測試台先期研究計畫達成狀況.....	40
表 8、 軌道基鈹減震降噪計畫達成總表.....	43
表 9、 智慧軌道基鈹/軌枕研發達成簡述總表.....	48
表 10、 本研究計畫目標進度總表.....	50
表 11、 全期達成簡述總表.....	51
表 12、 軌道列車無限換手機制達成簡述總表.....	53
表 13、 鐵道產業發展補助計畫建議項目.....	81
表 14、 國產化約定項目.....	82
表 15、 人力進用與招募狀況.....	89
表 16、 規章制度一覽表.....	92

附圖

圖 1、鐵道產品檢測驗證服務資訊平台服務範疇.....	17
圖 2、訪談交流對象類型.....	21
圖 3、國家標準、區域標準與國際標準之關係.....	24
圖 4、歐洲標準與國際標準之分工關係.....	24
圖 5、產業發展 6+3 行動方案	55
圖 6、我國鐵道產業 SWOT 分析.....	60
圖 7、本中心 SWOT 分析.....	58
圖 8、本中心策略地圖.....	64
圖 9、本中心業務發展目標.....	68
圖 10、本中心研究發展計劃藍圖.....	70
圖 11、本中心檢測驗證計劃藍圖.....	71
圖 12、研發領域與目標.....	73
圖 13、鐵道設備零組件資料平台資料來源.....	76

壹、年度工作(業務)計畫之執行情形概述

財團法人鐵道技術研究及驗證中心(下稱本中心)係依據財團法人鐵道技術研究及驗證中心設置條例設立，該條例於108年10月29日經立法院三讀通過，並於108年11月13日總統令公告。

本中心經交通部於110年5月20日交路字第1100405866號函同意設立許可，並於110年6月9日經法院公告設立登記。

財團法人鐵道技術研究及驗證中心(以下簡稱本中心)依據財團法人鐵道技術研究及驗證中心設置條例規定設立，以提升鐵道技術研發及檢測驗證能力，帶動鐵道產業發展，促進鐵道系統安全為目的。

本中心112年工作計畫主要三大工作目標：

- 一、 國內鐵道產業環境調查及未來發展規劃。
- 二、 鐵道技術推廣與交流。
- 三、 建置完善經營制度及基礎營運環境。

依據前述目標，本中心積極推動上述業務之執行成果如下：

- 一、 國內鐵道產業環境調查及未來發展規劃，實施內容有三項：

(一) 檢測驗證業務規劃及執行：包含國內鐵道產業及檢測驗證技術能量調查與分析、標準蒐集與研析、ISO /IEC 17025實驗室認證申請作業、鐵道產業檢測驗證作業平台運作，研提指定產品項目程序基準建議。

1. 國內鐵道產業及檢測驗證技術能量調查與分析，完成一份鐵道產業交流成果報告及一份國內鐵道產品檢測驗證能量調查與分析成果報告。

2. 標準蒐集與研析，研析11篇國內外鐵道標準，完成一份國內外鐵道標準蒐集與研析成果報告。
3. ISO /IEC 17025實驗室認證，於112年6月16日提出認證項目之申請，12月29日全國認證基金會公告認證為編號4157環境與可靠度測試實驗室，完成 ISO/IEC 17025 測試實驗室22項測試項目認可。
4. 鐵道產業檢測驗證作業平台運作，研提指定產品項目程序基準建議，綜整規劃9項攸關營運安全之建議可優先推動鐵道指定產品項目，包含邊坡防護監測告警偵測設備、平交道障礙物偵測設備、車載電子設備-行車紀錄器、轉轍器、集電弓接觸片、軌道扣件系統、合成閘瓦、煞車碟盤、防振橡膠，完成一份研提鐵道指定產品項目及檢測程序建議成果報告。

(二) 參與本中心計畫土木工程與檢測設備建置，包含：

1. 測試軌工程及後續況擴充建議，測試軌工程於 112 年 5 月 5 日決標，預計於 113 年 7 月完成第一階段完工，以提供研究測試及測試驗證廠商及營運業者測試場域之用，交流供電設備、平交道、第三供電軌納入後續擴充條款。
2. 檢測驗證設備廠房土木工程(C1、C2 實驗室)，本中心於 112 年 5 月 11 日收到交通部鐵道局南工分局來函說明，本次為此工程第一次部分驗收(包括原約及第一次變更工項)，驗收結果符合契約相關規定，爰依契約第十二條保固規定以驗收合格之次日起計，保固期為 1 年。鐵道局南工分局於 12 月 11 日辦理第二階段工程初驗複驗作業完成，12 月 26 日開始辦理正式竣工驗

收。

3. 檢測驗證設備廠房土建工程(C3 實驗室)及後續擴充建議，於 112 年 7 月 17 日決標，預計於 113 年 9 月完工，以建置材料測試實驗室之用材料檢測設備後續擴充建議，X 光電腦斷層掃描儀、動態疲勞測試機、扭力測試機、殘餘應力測試設備及路軌二用車，規劃採分梯次納入第 2 次修正計畫採購項目。

(三) 鐵道產業發展及本中心營運模式規劃，包含：

1. 配合選定鐵道系統國產化優先發展項目，並提供營運業者長久面臨問題之解決對策，本中心結合產業調查結果，研擬並完成 6 項鐵道產品之先期研究計畫，包含牽引動力系統-牽引馬達先期研究計畫、煞車系統-複合式測試台、軌道基鈹減振降噪、智慧軌道基鈹/軌枕研發可行性評估、地上感應器與列車車載設備傳送技術、軌道列車無線換手機制。
2. 鐵研中心營運模式規劃，本中心成立初期規劃總體營運發展計畫，透過策略規劃四步驟，釐清使命目標、分析內外狀況、形成策略、計畫和評估，未來再依發展規模及環境資源的變動，適時進行滾動調整，完成一份鐵研中心營運模式規劃成果報告。
3. 持續推動鐵道產業國產化及精進發展，辦理鐵道次系統研發技術研討會、鐵道系統獨立查證與確證制度及檢測驗證機制研討會、及鐵道產業交流拜訪等，年度參加人次約 400 餘人。

4. 鐵道設備零組件資料平台，為配合交通部鐵道局推動維修備品國產化「鐵道設備零組件資料平台」，本中心於112年5月與交通部鐵道局辦理點交鐵道設備零組件資料平台管理權限，並就系統功能完整性積極與鐵道局共同研議，交通部鐵道局於112年6月辦理資料平台第2階段功能提升作業，協助開放資料平台給鐵道產業使用，與興建及營運機構、設備廠商共同使用資料平台各項功能，期促請興建及營運機構
 - (1) 參採同業國產化經驗，滾動評估國產化項目；
 - (2) 展示採購與開發需求，持續促進供需媒合；
 - (3) 充實平台資訊內容，擴大加值效果，協助產業積極拓展開發國產化備品。

二、 鐵道技術推廣與交流，實施內容有三項：

(一) 協助辦理鐵道產業發展補助計畫審查及查核

協助交通部鐵道局辦理鐵道產業補助計畫之9項自主技術提升計畫審查作業，包括：

1. 鐵道檢測驗證技術建置：
 - (1) 鐵道車輛材料零組件防火檢測技術建置計畫，核准日期111年6月，預計於114年5月完成。
2. 鐵道技術研究發展：
 - (1) 輕軌轉轍器系統自主技術提升計畫，核准日期110年11月，預計於113年10月完成。
 - (2) 計軸器系統自主技術提升計畫，核准日期112年7月，預計於115年9月完成。

- (3) 輕軌車輛車門系統自主技術提升計畫，核准日期110年11月，預計於113年11月完成。
- (4) 輕軌車輛集電弓系統自主技術提升計畫，核准日期111年8月，預計於113年8月完成。
- (5) 輕軌車輛轉向架系統自主技術提升計畫，核准日期111年7月，預計於114年6月完成。
- (6) 鐵道車輛整車設計自主技術提升計畫先期研析與規劃，核准日期111年7月，於112年6月完成。
- (7) 列車控制與監視系統自主技術提升計畫，核准日期112年1月，預計於113年1月完成。

3. 鐵道技術人才培育：

- (1) 鐵道專業人才培育研究，核准日期111年2月，於112年3月完成。

(二) 提供鐵道產業發展補助計畫之執行與精進建議

目前鐵道產業發展補助計畫之自主技術提升計畫審查作業為交通部鐵道局執行，為掌握鐵道產業發展補助計畫執行團隊之技術能力及重現性，建議研發補助計畫之審查作業委託本中心進行辦理，此項建議經與鐵道局討論後達成共識，雙方同意以行政程序由鐵道局辦理，技術方面由本中心負責執行，112年本中心完成各項計畫之可行性評估，提出4項鐵道產業發展補助計畫之執行與精進建議案供交通部鐵道局參酌，持續與交通部鐵道局對於計畫後續工作重點，合規性或標準驗證作業時間，審慎評估整體計畫期程，包含：

1. 煞車系統磨耗件標準實證發展補助計畫。
2. 軌道基鈹減振降噪發展補助計畫。
3. 地上感應器發展補助計畫。
4. 輕軌道旁控制單元發展補助計畫。

(三) 提供鐵道技術及人才培育相關諮詢事項之建議

1. 持續關注基隆捷運招標及細部設計期程，逐項確認原安坑輕軌相關供應鏈現況與參與意願，並協助國內整合廠商及補助計畫成果整合與檢測驗證進度。
2. 運安會針對鐵道產品指定項目「行車紀錄裝置」之抗撞殘存測試要求，請本中心評估，經評估 CNS61373及 IEC62625-1之衝擊條件，建議採 IEC62625-1衝擊條件，較為嚴苛且與實際情境貼近，國內已有檢測量能，短期應制定 CNS 國家標準。
3. 協助交通部鐵道局辦理鐵道專業人才培育研究計畫審查作業，瞭解透過該計畫完成建立七大系統領域鐵道專業技能架構及推動鐵道專業學程，協助交通部鐵道局續行車輛系統之鐵道專業人才之學程計畫審查。
4. 臺鐵現行之「鐵路作業程序」規範不同曲率之軌距加寬度，考量軌距加寬度值與輪軌磨耗可能具有關聯性，故探究軌距加寬度規定合理性。並收集完整資訊、釐清問題本質，並評估解決可能方案供臺鐵局參考。
5. 臺鐵合成閘瓦，為提升閘瓦採購規範制定及驗收能力，扶持國內廠商開發合格之閘瓦，建議依照國際標

準 EN 16452送測並進行閘瓦採購規範研究分析後，進行合成閘瓦合規性研究及分析報告。

三、 建置完善經營制度及基礎營運環境，實施內容有二項：

- (一) 辦公與廠務設備規劃與建置，本中心燕巢行政大樓於111年5月16日完成驗收，財產清單、代辦租賃契約點交及行政大樓家具點交已配合鐵道局辦理完成，包含機電、空調、消防、電梯等設備維護保養管理、行政大樓及實驗室廠房工程竣工驗收進度及保固事項執行、設施設備功能優化及增設、資訊實體安全及管控、高效能源管理、行政流程電子化、建置及推動職業安全衛生管理等。
- (二) 各項規章程序及品質體系之規劃與制定，公告實施48份規章程序規劃與制定，可提供本中心各項作業之基本依據，並完成 ISO 9001:2015品質管理系統驗證通過取得證書。人力自111年第2季起陸續進駐，112年共計進駐39員，計畫員額54員，約達目標員額72%，因南部鐵道優秀人才招募聘用不易，已完成調整人力進用相關程序後，未完成28%陸續辦理新進人員招募聘用作業。

貳、年度工作(業務)計畫之執行內容

工作項目	實施內容	預計經費需求 (新臺幣)	實際使用經費 (新臺幣)	備註
一、 國內鐵道 產業環境 調查及未 來發展規 劃	(一)檢測驗證業 務規劃及執 行。 (二)參與本中心 計畫土建工 程與檢測設 備建置。 (三)鐵道產業發 展及本中心 營運模式規 劃。	251,341 千元 1.營運業務費 191,134 千 元 2.購置固定資 產 60,207 千元	134,780 千元 1. 營運業務費 104,608 千元 2. 購置營運設備 及電腦軟體 30,172 千元	交通部 鐵道局 鐵道發 展基金 補助
二、 鐵道技術 推廣與交 流	(一)協助辦理鐵 道產業發展 補助計畫審 查及查核。 (二)提供鐵道產 業發展補助 計畫之執行 與精進建議。 (三)提供鐵道技 術及人才培 育相關諮詢 事項之建議。			
三、 建置完善 經營制度 及基礎營 運環境	(一)辦公與廠務 設備規劃與 建置。 (二)各項規章程 序及品質體 系之規劃與 制定。			

參、年度工作(業務)計畫之成果及目標達成情形

一、 國內鐵道產業環境調查及未來發展規劃

(一) 檢測驗證業務規劃及執行

1. 國內鐵道產業及檢測驗證技術能量調查與分析

- (1) 成果：為整合國內檢測機構推動鐵道產品檢測驗證資源，調查各檢測單位技術能量與服務範疇，商討建立檢測合作機制，洽商檢測合作分工可行性，掌握其鐵道產品檢測服務能力及後續建置規劃，整合 10 項鐵道主要次系統之 13 家主要法人及大學檢測單位檢測能量調查資料，完成一份國內鐵道產品檢測驗證能量調查與分析成果報告，作為國內鐵道產品檢測驗證服務平台之參考。
- (2) 目標達成情形：藉由國內外鐵道相關標準發展現況，針對主要鐵道次系統或國內優先自主研發之國產化品項為基礎，調查國內主要第三方公益法人、大學院校等檢測單位，掌握其檢測能量適用於鐵道產品檢測之能力，包含由官網公開資訊、實地訪查、電話訪查以及全國認證基金會官網等方式，綜整十大主要次系統或安全部品國內檢測單位可提供之服務量能，除可提供國內鐵道產業檢測需求參考外，亦協助主管機關或檢測機構評估補強欠缺檢測能量之需求性，本中心透過各檢測單位能量之強項進行檢測技術互補，藉由鐵道產品檢測驗證資訊平台支援國內鐵道產品檢測服務，提供鐵道相關標準資訊、補助計畫、檢測技術諮詢等服務資訊，期能提供友善鐵道產品檢測驗證環境，支援政府推動鐵道產品檢測驗證制度所需技術服務為目的。

(3) 檢測驗證能量研析步驟：

- A. 本研析先以本中心目前已建置之轉向架框、牽引系統馬達、車門系統、轉軸器系統、號誌及通訊系統、集電弓系統、基鈹扣件系統、車載電子等檢測能量所涉及之國內外檢測標準服務能量為基準，盤點本中心檢測設備之符合度分析。
- B. 盤點國內主要公益法人檢測機構 (不含民間私人檢測公司或跨國性檢測驗證單位) 或大學等，由各單位官網展示之檢測服務能量進行研析，產品類別包括括轉向架框、牽引系統馬達、車門系統、轉軸器系統、號誌及通訊系統、集電弓系統、基鈹扣件系統、車載電子裝置、計軸器、內外裝防火材料等檢測服務能量。
- C. 依據前述(B)盤點可能資訊不足之處，實地訪查國內主要公益法人檢測機構(不含民間私人檢測公司或跨國性檢測驗證單位)或大學等，釐清檢測能量符合度之正確性。
- D. 結合全國認證基金會官網之 ISO/IEC 17025有關運輸領域 -鐵路應用分類號 2206以及鐵道設備及工程 3201分類號進行盤點，掌握國內檢測機構有關鐵道應用面之認證獲證情形。
- E. 建立與重要檢測機構間之供需媒合與委測合作機制，並結合國內鐵道產業拜訪之檢測需求，研擬後續應優先建置鐵道產品檢測驗證能量之清單。

(4) 資格說明：經由全國認證基金會官網認證名錄查詢，

ISO/IEC 17025 測試實驗室領域有關測試類別共分為 31 類，其中 111 年新增鐵道設備及工程一類代碼，共分為 3201 車輛系統、3202 號誌系統、3203 通訊系統、3204 軌道系統、3205 供電系統以及 3299 其他等五類，原已獲證

2206 鐵道設備代碼之檢測實驗室，將於該檢測實驗室三年展延換證之追蹤評鑑屆期時，規定須轉換至「鐵道設備及工程」類並重新評鑑，在原有 2206 鐵道設備認證代碼中，計有 19 家檢測單位共 32 間檢測實驗室取得鐵道產品認證資格，當中以取得電磁相容測試認證佔 53% 最多，其次是安規測試、環境可靠度測試各佔 12.5%，且佔多數約 90% 以私人檢測機構為主。另針對全國認證基金會新設置之鐵道設備及工程申請且獲證之檢測機構或單位，目前僅內政部建築研究所之防火實驗中心、國立高雄科技大學工學院產業與環境危害檢測實驗室等二家，取得鐵道車輛車廂內之材料 3201 之防火認證項目。

(5) 調查結果：經本次國內鐵道次系統產品檢測能量調查，多數檢測單位已能提供檢測服務量能，詳表 1。惟鐵道產品種類眾多，本研析係以各次系統及其零組件所涉及設計 / 製造 / 測試 / 驗證之標準進行盤點調查，其檢測驗證機制包含製造商自測、測試機構、驗證機構與檢驗機構之服務範疇，以呈現整體次系統領域有關國內檢測資源之完整性。

A. 轉向架系統：國內檢測能量尚有不足。本中心已建立轉向架框之靜態測試、疲勞測試以及結構分析等檢測能量，惟國內尚無法執行軌道測試，因其需結合完整車輛之轉向架總成，並於具代表性之酬載、軌道品質、及速率曲線等軌道路線上進行負載量測，目前僅能在實際營運路線上進行測試。

B. 車門系統：國內檢測能量完整。本中心檢測能量已可執行包含車門衝擊-閉合力、障礙物偵測靈敏度、障礙物移除力、手動開門之力、振動及衝擊等項目；車輛中心再補足測試治具等資源，可提供車門衝擊-閉合力、障

- 礙物移除力、手動開門之力等測試服務；金屬中心及內政部建研所可執行車門之水密性、氣密度等測試服務。
- C. 牽引系統：國內檢測能量完整。本中心、工研院機械所以及車輛中心等皆具備牽引馬達動力計測試設備，可提供過速試驗、短時間過載試驗、振動試驗、耐電壓 / 特性試驗、轉矩特性試驗等測試服務。
- D. 集電弓系統：國內檢測能量尚有不足。本中心已建置大部分檢測能量，包含靜態接觸力、耐候操作、集電舟懸承、振動、耐衝擊、橫向剛性、氣密性、落弓維持力等檢測能量；另中科院系發中心、車輛中心、商檢中心等再補足測試平台，亦可提供振動及衝擊等測試服務。惟國內尚無法執行集電弓之營運路線測試，此測試須將集電弓安裝於車輛上，於軌道上量測集電弓之總平均上舉力、電流收集、電流溫升、車輛靜止時之額定及最大電流等現場試驗，皆須於實際營運路線測試。
- E. 軌道基鈹 / 扣件 / 軌枕：國內檢測能量尚有不足。本中心已建置多數靜力、疲勞以及鹽霧等測試能量，另金屬中心、中科院系發中心、車輛中心等亦具相關檢測能量；目前仍須於實際營運路線上進行測試。
- F. 轉轍器：國內檢測能量尚有不足。本中心、金屬中心以及中科院系發中心等可執行致動力測試，惟尚無法執行負作用力、擠開功能等測試，需再補足夾治具方可執行；在測試軌有搭配尖軌 / 岔心測試治具時，本中心籌建中測試軌應可提供檢測服務。
- G. 計軸器：國內檢測能量較多不足。本中心僅可執行部分測試，國內其他檢測單位尚未建置能量。

- H. 車載電子設備：國內檢測能量充足。本中心、車輛中心、金屬中心、商檢中心、中科院系發中心、工研院材化所、高科大實驗室等皆可提供完整檢測服務。
- I. 號誌通訊設備：國內檢測能量充足。本中心、車輛中心、金屬中心、商檢中心、中科院系發中心、工研院能資所、大電力中心、中央大學土木系等可提供完整檢測服務。
- J. 內外裝防火材：國內檢測能量充足。內政部建研所、高科大環境危害檢測實驗室、塑膠中心、中科院化學所等可提供完整檢測服務。
- (6) 調查分析：本次研析呈現國內在鐵路車輛車載電子裝置以及號誌通訊裝置等具有完整檢測資源，得力於國內資通訊產業已累積長久研發及檢測驗證技術；由全國認證基金會官網調查現行取得國內鐵道領域相關認可項目，或本次盤點結果亦可發現，包含多數私人檢測公司在內，在電磁相容性、環境可靠度等測試領域已有完整檢測系統；此外，本次檢測機構實際訪查中，商檢中心亦表達後續會專注鐵道產品電磁相容性檢測能量擴充，以滿足國內車載系統逐步國產化之趨勢。
- (7) 鐵道產品檢測驗證資訊平台建置規劃：鐵道系統包含車輛、號誌通訊、軌道、供電等領域，相關標準種類眾多，本中心現有檢測能量也僅滿足主要關鍵次系統，並無法滿足所有國內外標準，為能提供國內鐵道產品檢測服務量能，本中心將規劃結合國內具潛力檢測機構，建立鐵道產品檢測驗證服務資訊平台(圖 1)，透過檢測服務量能互補機制，減少國內檢測機構重複投資，期能讓國內鐵道產業獲得檢測服務及有關資訊，即時掌握產業政策脈動。規劃架

構及呈現成果說明如下：

- A. 檢測機構檢測服務項目：包含北部/中部/南部分區索引、依檢測單位顯示可提供檢測能量、依產品別顯示檢測單位及其檢測能量、依測試項目顯示檢測單位及其檢測能量、檢測單位全國認證基金會官網取得認可鐵道產品測試項目。
- B. 鐵道產品指定檢測資訊：彙整及連結至鐵道局官網，提供檢測驗證制度推動介紹、鐵路法19-1索引、使用之產品檢測驗證機構認可及監督管理辦法索引、鐵路指定產品檢測驗證品項及檢測基準、鐵道局公開說明會資料等。
- C. 鐵道產業研發補助資訊：彙整及連結至鐵道局官網，提供鐵道局鐵道產業發展補助作業要點、補助計畫公告、歷年補助計畫清單、歷年補助研發成果資料等訊息分享。
- D. 鐵道國家標準制定現況：彙整及連結至鐵道局官網，提供鐵道產業國家標準現況、我國鐵道類標準整體架構介紹、歷年國家標準草案制定清單、國外標準制定現況等公開資訊。
- E. 檢測技術知識分享：提供包含特定主題國內外標準介紹、鐵道產品檢測技術介紹等資訊。
- F. 人才培育與研討活動：彙整包含本中心在內各檢測單位獲大學所舉辦之鐵道人才培訓、研發技術研討活動等資訊。
- G. 檢測服務單一窗口：提供鐵道產品檢測服務單一接洽掛案窗口資訊，並提供跨外部檢測單位檢測媒合服務，提供檢測技術諮詢服務信箱等服務。

表 1、國內鐵道產品檢測機構檢測能量調查

鐵道產品	適用標準	主要測試項目	國內檢測能量符合程度	可執行檢測單位
轉向架	UIC 615-4	框架靜態試驗、框架疲勞試驗	○	● 鐵研中心
	CNS 16149、EN 13749	框架結構分析、靜態試驗(框架)、疲勞試驗(框架)、軌道試驗(總成)	△	● 鐵研中心(靜態試驗、疲勞試驗、結構分析) 無法執行：軌道試驗(總成)暫無法執行，須以完成車於實際營運路線測試
車門	CNS 16150、EN 14752	支撐乘客力、車輛傾覆情況、水密性、氣密度、障礙物偵測靈敏度、車門衝擊-閉合力、障礙物移除力、手動開門之力、功能性隨機試驗、模擬長壽期試驗、衝擊試驗	○	● 鐵研中心(車門衝擊-閉合力、障礙物偵測靈敏度、障礙物移除力、手動開門之力、振動及衝擊) ● 車輛中心(車門衝擊-閉合力、障礙物移除力、手動開門之力；缺少治具) ● 金屬中心(水密性) ● 內政部建研所(水密性、氣密度)
牽引系統	CNS 15588-2、IEC 60349-2、EN 60349-2、CNS 61377、IEC 61377、EN 61377	溫升試驗、短時間過載試驗、特性試驗及許可差、過速試驗、耐電壓試驗、振動試驗	○	● 鐵研中心(過速試驗、短時間過載試驗、振動試驗、耐電壓/特性試驗、轉矩特性試驗) ● 車輛中心(過速試驗、短時間過載試驗、振動試驗、耐電壓、特性試驗) ● 工研院機械所(過速試驗、短時間過載試驗、振動試驗、耐電壓、特性試驗)
集電弓	CNS 60494、IEC 60494-1、IEC 60494-2、EN 50206-1、EN 50206-2	靜態接觸力試驗、耐候操作試驗、集電弓懸承試驗、自然橫向頻率、橫向振動試驗、耐衝擊試驗、橫向剛性試驗、氣密性試驗、氣密性耐候試驗、振動及衝擊、落弓維持力量測、總平均上舉力、電流收集試驗、電流溫升試驗、車輛靜止時之額定及最大電流、現場試驗	△	● 鐵研中心(靜態接觸力試驗、耐候操作試驗、集電弓懸承試驗、自然橫向頻率、橫向振動試驗、耐衝擊試驗、橫向剛性試驗、氣密性試驗、氣密性耐候試驗、落弓維持力量測) ● 中科院系發中心、車輛中心、商檢中心(振動及衝擊，平台小) 無法執行：總平均上舉力、電流收集試驗、電流溫升試驗、車輛靜止時之額定及最大電流、現場試驗，皆須於實際營運路線測試，檢測單位無測試設備
基鈹、扣件、軌枕	CNS 16175-1、EN 13146-1	鋼軌縱向束制之測定	○	● 鐵研中心、金屬中心 ● 中科院系發中心、車輛中心(缺治具)
	EN 13146-2	扭矩力試驗		
	EN 13146-4	疲勞測試		
	CNS 16175-7、EN 13146-7	扣壓力與上舉勁度之測定	○	● 鐵研中心 ● 金屬中心(動態低頻試驗)
	EN 13146-10	抗拉標準負載試驗		
	EN 13146-9	動態低頻試驗、動態高頻試驗	○	● 鐵研中心、金屬中心
	EN 13146-3	衝擊載重衰減試驗	○	金屬中心
	EN 13146-5	電阻測定	○	鐵研中心、金屬中心、車輛中心、商檢中心、中科院系發中心、工研院材化所、高科大 RTC
	EN 13146-6	鹽霧腐蝕試驗	○	
CNS 16175-8、EN 13146-8	營運線上測試	X	無法執行：國內測試軌建置中，尚無營運單位可提供場域驗證	

鐵道產品	適用標準	主要測試項目	國內檢測能量符合程度	可執行檢測單位
轉軸器	CNS 16133、EN 13232-4	致動力、負作用力、擠開功能、軌道測試	△	●鐵研中心(致動力) ●金屬中心、中科院系發中心(致動力, 缺治具) 無法執行: 負作用力、擠開功能, 測試機構補足夾治具即可執行。軌道測試需有測試軌搭配尖軌/岔心測試治具
	營運單位規範	疲勞測試	○	●鐵研中心 ●金屬中心、中科院系發中心(致動力, 缺治具)
計軸器	EN 50617-2、CLC/TS 50238-3	量測天線、3 dB 頻寬濾波器相關參數、使用濾波器之 20 % 頻率交疊參數(交疊處為濾波器 3 dB 點上)	△	●鐵研中心(EN 50617-2 部分章節測試) 無法執行: 專用電磁相容性設備, 國內其他檢測單位無建置
電子設備	CNS 16134、IEC 60571、EN 50155	電源供應試驗、低溫啟動試驗、乾熱試驗、低溫儲存試驗、濕熱循環試驗、電磁相容性試驗、外殼保護試驗(IP 碼)、應力篩選試驗、溫度驟變試驗	○	●商檢中心、中科院系發中心 ●鐵研中心、金屬中心、車輛中心(無法執行電磁相容性試驗、應力篩選試驗) ●高科大 RTC(無法執行電磁相容性試驗、應力篩選試驗、溫度驟變試驗) ●塑膠中心(無法執行電磁相容性試驗、外殼保護試驗、應力篩選試驗)
	CNS 3627、IEC 60068-2-11、EN IEC 60068-2-11	鹽霧試驗	○	鐵研中心、車輛中心、金屬中心、商檢中心、中科院系發中心、工研院材化所、高科大 RTC
	CNS 61373、IEC 61373、EN 61373	功能性隨機試驗、模擬長壽期試驗、衝擊試驗	○	鐵研中心、車輛中心、金屬中心、商檢中心、中科院系發中心、工研院材化所、高科大 RTC
	IEC 62497-1、EN 50124-1、IEC 62497-2、EN 50124-2	絕緣耐壓測試、電氣和電子設備電氣間隙和漏電距離、脈衝測試、電力頻率測試、直流測試、過電壓及相關保護、受金屬氧化物避雷器保護設備	○	●金屬中心、商檢中心 ●鐵研中心(絕緣耐壓測試、直流測試) ●車輛中心(絕緣耐壓測試、直流測試、過電壓及相關保護) ●大電力中心(絕緣耐壓、電氣間隙和漏電距離、過電壓及相關保護、受金屬氧化物避雷器保護設備)
	CNS 14165、IEC 60529、EN 60529	外殼保護試驗(IP 碼)	○	●鐵研中心、車輛中心、金屬中心、商檢中心 ●大電力中心(IP4X、IPX5)
號誌通訊設備	CNS 14546	環境溫溼度/振動/鹽霧/防塵防水、絕緣耐壓、異常電壓、光度、輝度、色度、風洞(16 級)	○	●車輛中心、金屬中心、商檢中心、工研院能資所、大電力中心(風洞除外皆可執行) ●中央大學土木系(風洞)
	CNS 62498-3、IEC 62498-3、EN 50125-3	溫溼度、振動、衝擊、太陽輻射	○	●鐵研中心 ●車輛中心、金屬中心、商檢中心、中科院系發中心、塑膠中心(需評估測試件尺寸)
	CNS 14165、IEC 60529、EN 60529	電器外殼保護分類等級(IP 碼)	○	●鐵研中心、車輛中心、金屬中心、商檢中心 ●大電力中心(IP4X、IPX5)
	IEC 62236-4、EN 50121-4	電磁相容性測試	○	●商檢中心
內外裝防火材	CNS 16108-2、EN 45545-2、ISO 5659-2、ISO 5660-1、ISO 5658-2、ISO 11925-2、ISO 9239-1、ISO/TR 9705-2	單室試驗決定光密度	○	●中科院化學所
		煙室氣體分析	○	●中科院化學所
		圓錐量熱儀法	○	●內政部建研所、高科大環境危害檢測實驗室、塑膠中心、中科院化學所
		橫向火焰延燒	○	●中科院化學所、內政部建研所
		單一火源測試	○	●中科院化學所
		地板水平火焰延燒之輻射板試驗	○	●中科院化學所、內政部建研所
		全尺寸燃燒測試	○	●內政部建研所



圖 1、鐵道產品檢測驗證服務資訊平台服務範疇

(8) 檢測驗證單位合作機制可行性規劃：因應國內檢測能量分散，且強化提供業者更優質鐵道產品檢測服務效能，本中心肩負協助國家鐵道產業發展之重責，即應整合即彙整國內檢測機構之服務量能，提供完善檢測服務資訊予鐵道產業，以支援交通部推動鐵道國產化之技術服務需求。國內主要公益法人檢測機構相較本中心雖已建置各自委託檢測服務機制，惟如何拓展委託檢測服務以外之加值服務，將是鐵道產品檢測驗證服務平台推動重點，可行推動模式歸納以下三點：

- A. 初期一協力實驗室模式：本中心建立與商檢中心、車輛中心、金屬中心、中科院、工研院等檢測機構相互辦理協力實驗室評鑑，以形成協力實驗室委託測試合作模式，檢測機構之間相互媒合，可由任一檢測機構依據協力實驗室之檢測排程、測試報價或優惠等條件逕行轉委託合作。此合作模式不限定檢測機構之檢測項目須取得

ISO/IEC 17025認可，適用於現行營運單位之採購規範，或者營運單位國產化品項之檢測驗證需求。

- B. 中期－檢測合作平台模式：除具協力實驗室合作特性外，加入檢測平台之檢測機構間具備一定權利義務關係，本中心與各參與方簽訂合作備忘錄，並依循合作細則推動業務合作；在業務服務方面，由本中心設立單一測試服務窗口，提供優先或急件檢測服務、檢測總收件、統包測試服務、統一對外報價或收款、整合測試報告等；在檢測技術方面，偕同檢測平台之檢測機構成員共同推動檢測推廣活動，辦理檢測技術研討或說明會，提供鐵道業者有關產品檢測技術諮詢服務；在檢測費用方面，各方共同研擬相互委託案件優惠折扣方案，可採包含一定累積委託門檻折扣、逐案固定折扣或個案屬性給予折扣等模式。此合作模式適用檢測機構之檢測項目已取得或正在取得 ISO/IEC 17025認可，以符合交通部頒布之鐵路法19-1條有關鐵道指定產品檢測驗證制度要求，相關檢測機構在鐵道產品檢測已具一定專業資格。
- C. 長期－檢測驗證聯盟模式：除具前述(二)檢測合作平台模式外，針對國內已完善之檢測能力的鐵道產品品項，促成相關合作檢測機構之實驗室取得全國認證基金會 ISO/IEC 17025資格，聯盟可再擴展與已取得鐵道類 ISO/IEC 17025全國認證基金會實驗室認證之私人檢測公司合作，擴展鐵道產品檢測服務能力；並視安全或具型式屬性需求，朝向推動申請全國認證基金會鐵道產品驗證服務制度 ISO/IEC 17065，針對特殊具安全性或型式家族屬性之次系統或產品，建立一鐵道產品從設計、生產製造、檢測、市場銷售等一系列檢測驗證之安全標章制度。此合作模式適用法規或非法規之具一定生產規模之

特定鐵道產品驗證服務方案，提供鐵道產品符合性聲明之合格證書或標章，例如車輛防火材料型式驗證等可優先試行。

- (9) 成果：為了解鐵道產業現狀，透過實地拜訪(出訪或來訪)17次產品廠商，了解產業的運作方式、製程、產品或服務特性等，以獲取更具體的資訊；建立夥伴關係，經由11次平行公法人機構或學校交流，擴大人際網絡、結交新夥伴、並加深與平行法人、產業專家的關係，是建立長期合作夥伴關係的開始，有助於加深對產業中不同利益相關者的理解，探索創新與技術，經由17次鐵道營運相關機構了解產業最新的技術、創新和趨勢，促進技術交流與合作；收集意見與建議，經由主管機關專業人士交流，聽取他們的意見與建議，以補充研究和發展項目；促進解決問題，經由5次興建機構及統包商，共同討論和解決產業內的問題、挑戰和解決方案。惟國內廠商進入鐵道產業困境，除檢測驗證議題外，亦有面臨產製技術能量不足等其他問題，本中心未來將持續與國內廠商交流，透過議題討論，以協助國內廠商提升技術能量。蒐集鐵道產業面臨之困境及建議，完成一份鐵道產業交流成果報告，拜訪交流對象類型(圖2)。

- A. 拜訪產官學研界提出研發類的建議，國內鐵道興建與營運機構近年來積極尋找較佳的檢測、預防性檢測及預防性檢修之方法，本中心拜訪對研發與檢測能量規畫討論時，建議考量鐵道產品維修、備品更換、及延長設備壽命等，因為很多系統備品零組件面臨舊型與新型並用的狀況，且舊款型式市場已經斷料，未來不易維護且擴增性受限，考量到重置工程浩大，本中心未來將一同協助評估減少營運衝擊及執行方案等。

- B. 拜訪產官學研界提出檢測驗證類的建議，國內營運機構缺乏完整設備零組件之原廠資訊、相關測試規範與測試設備，供應廠商只能參考外國標準，且沒有統一適用標準，希望具有影響力之機構能整合測試項目，協助營運機構採購規範修訂，提供一站式服務，本中心所建置之檢測流程與標準，均參考 EN(歐規)，再依國內鐵路環境條件建立在地化測試流程，但目前國內鐵路營運單位各自使用相異之測試規範，且營運時期的備品產品規範與興建時期略有不同，若國內欲統一鐵道相關檢測標準與流程，於轉換時期產生標準銜接問題，需進一步與鐵道產業研討確認，若國內以 CNS 檢測標準認定統一軌道相關檢測標準與流程，則未必與國際標準(如 EN 等)同步更新，因此廠商若需配合符合國內外兩種執行標準，會有執行上的困難，綜上問題與困難，本中心於制定鐵道產品檢測標準時，將考量國內軌道系統測試程序之整合。
- C. 拜訪產官學研界提出政策建議類的建議，近年國內輕軌系統之發展，建議研發整合性的輕軌系統測試項目，以避免不同路段有不同測試程序、產品規格。國內鐵道產品缺乏實績證明，維修備品向原廠購買之原因不外乎為安全考量及可以節省許多後續測試、評估的成本，除非產品在其他鐵道營運機構已有實績，否則提案採購上有困難，且礙於大部分零組件於國內尚無專用之測試設備，產品於開發階段往往需透過送國外測試與長時間的實車測試來驗證，整體開發流程冗長，無形中增加產業營運負擔，且若產品測試沒有對應的標準，最終也無法取得合規性可用於鐵道產品的證明，其產品仍無法取得國際認可而出口。建議國家參考漢翔航太工業、韓國樂

鐵的模式，培養軌道系統整合商，以利開發國外市場，提升廠商投入意願。

- D. 拜訪產官學研界提出測試項目的建議，本中心應朝建置「動態測試」方向發展，國內欠缺大電力測試設備(導電軌測試)，第三軌供電導電軌之測試包含大電流測試，其測試內容簡單，全球僅有紐約、布拉格據相關機構可執行，建議本中心考慮建置相關設備，可降低國內測試成本。全自動盲孔殘餘應力儀惟目前業界公認最精準的方式，若中心未來有外出量測需求則應考量選用便攜式殘餘應力儀。絕緣阻抗試驗機及水刀切割設備，以執行耐電壓測試、電阻及阻抗測試、基鈹剖開目視檢測，可完善本中心軌道扣件測試能量。使用歐系車種標準測試日系車種在環境條件不一致的情況，相關安全關鍵次系統如煞車系統，建議建立煞車系統組件檢測驗證能量。

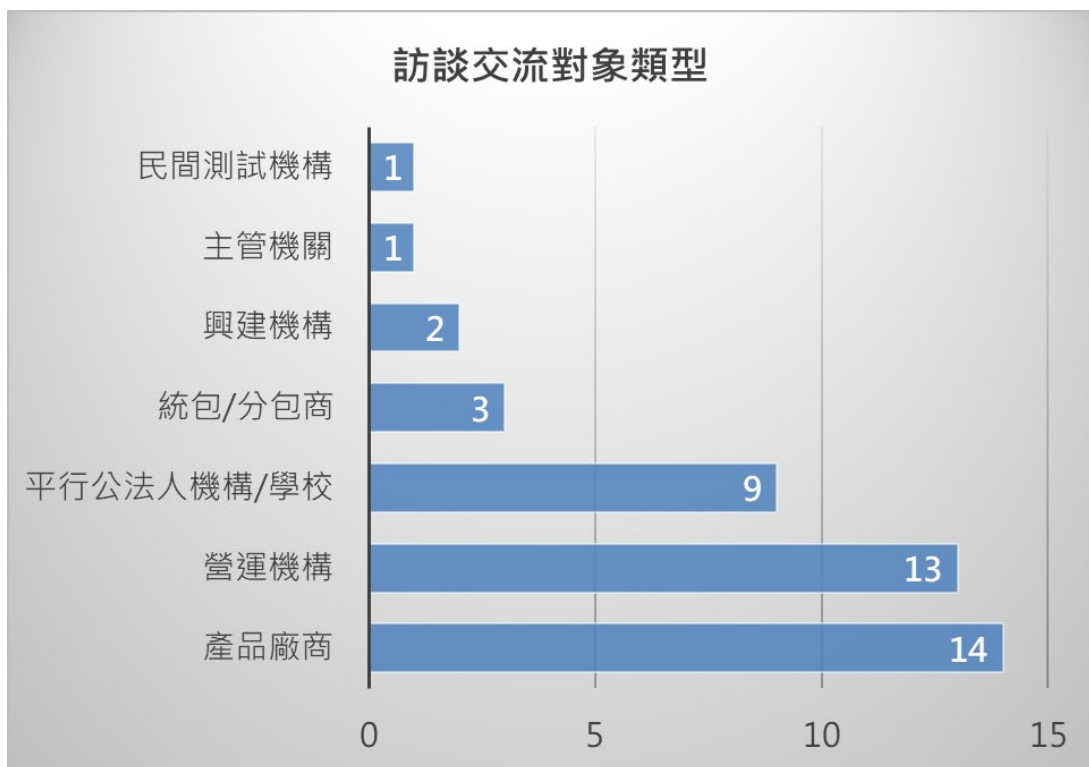


圖 2、訪談交流對象類型

2. 標準蒐集與研析

(1) 我國近年大力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 CNS 國家標準需求，因此急需加速推動研定 CNS 國家標準；鐵道局考量國家標準制定作業程序嚴謹，故持續研擬國家標準同時，已同步建立我國鐵道類標準整體架構(含參考標準)，作為國家標準未完備前之配套措施。鐵道局已會同政府相關單位、鐵道興建營運機構、顧問公司、產業界及公協(學)會相關單位意見整合，並經跨部會「軌道產業推動會報」討論確認與提報交通部後，已於 2022 年頒布「我國鐵道類標準整體架構(含參考標準)」，並於 2023 年再次修正頒布，期逐步達成國內鐵道標準一致化之目標。

(2) 研析 11 篇國內外鐵道標準(表 2)，完成一份國內外鐵道標準蒐集與研析成果報告，重點說明如下：

A. 國外主要區域鐵道標準發展，歐洲標準化協會

(CEN)、歐洲電工標準化協會 (CENELEC)、歐洲電信標準協會 (ETSI) 分別建立鐵道標準化技術委員會，推動不同領域歐洲鐵道標準之制定工作。在鐵道國際標準化方面，除國際標準化組織 (ISO)、國際電子電機委員會 (IEC) 制定鐵道方面之國際標準外，國際鐵路聯盟(UIC)亦是制定鐵道國際標準的重要組織(圖3)。

B. 總體而言，鐵道系統標準可分為兩種類型：系統相關標準 (Process-related standards)、產品相關標準 (Product-related standards)。系統相關標準是對鐵道子系統進行功能性和系統性之規定，包括主要之安全和品質標準及評定方法；產品相關標準是對鐵道子系統中之零部件進行功能性和系統性的規範，包括產品之主要安全和品質標準及評定方法。CEN、CENELEC、ETSI 主要制定機

車車輛部件和線路設備等歐洲標準(圖4)，多為鐵路產品相關標準；UIC 主要制定關係國際聯運中保證安全和相容性之標準，多為鐵路系統相關標準。

- C. 除研析相關鐵道標準之測試方法外，亦針對相關標準目前之國內檢測能量現況做說明，提供主管機關對鐵路產品之指定項目優先推動次序參考，並作為本中心評估完善建置檢測能量之依據。

表 2、112 年鐵道指定產品有關檢測標準之研析

資料時間：112年10月31日	
項次	名稱
1	IEC 62499鐵路應用-集電系統-集電弓、接觸條之試驗法
2	IEC 62498-1鐵路應用－設備之環境條件－第1部：鐵路車輛及車載設備
3	IEC 62498-2鐵路應用－設備之環境條件－第2部：固定電力設備
4	EN 50121-4鐵路應用－電磁相容性 第4部：信號與通訊設備輻射及耐受能力
5	EN 50155鐵路應用－鐵路車輛－電子設備
6	EN 14535-1鐵路應用－鐵路機車車輛碟盤 第1部：壓入或收縮到輪軸或驅動軸上的碟盤，尺寸和品質要求
7	EN 14535-2鐵路應用－鐵路機車車輛碟盤 第2部：安裝在車輪上的碟盤，尺寸和品質要求
8	EN 14535-3鐵路應用－鐵路機車車輛碟盤 第3部：碟盤、碟盤和摩擦件之性能、分類
9	EN 13146-2鐵路應用－軌道－扣件系統之試驗法 第2部：抗扭力之測定
10	EN 13146-3鐵路應用－軌道－扣件系統之試驗法 第3部：衝擊負載衰減之測定
11	EN 13146-10鐵路應用－軌道－扣件系統之試驗法 第10部：抗拉保證負載試驗

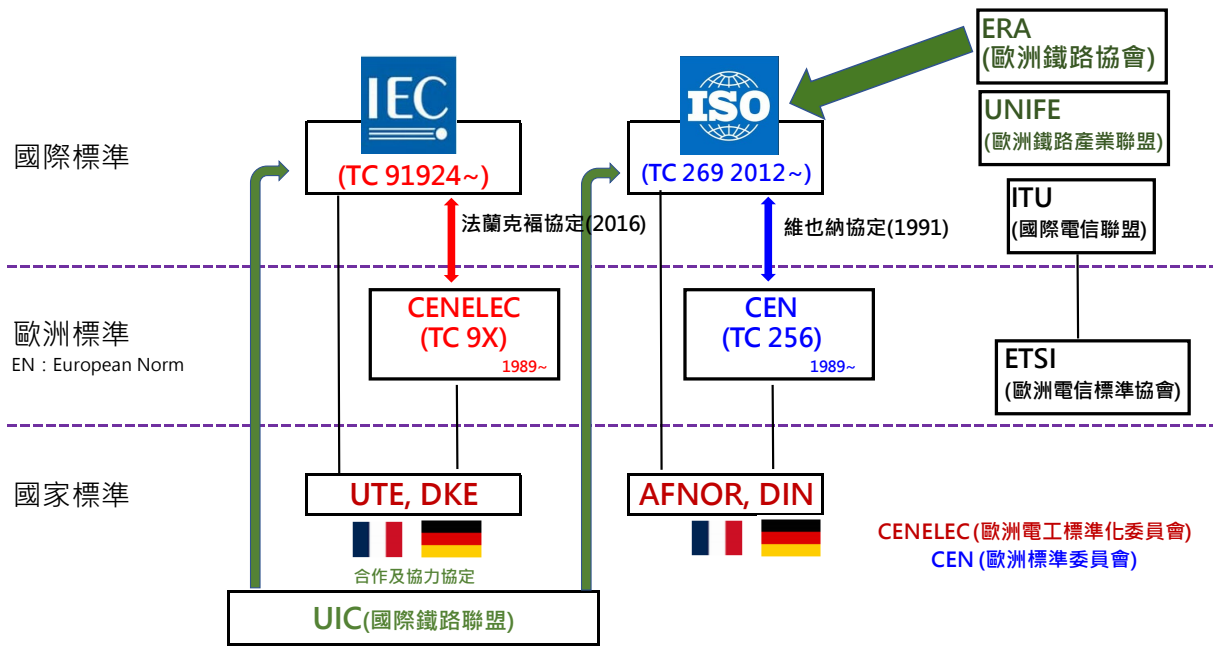


圖 3、國家標準、區域標準與國際標準之關係



圖 4、歐洲標準與國際標準之分工關係

3. ISO / IEC 17025 實驗室認證

(1) 本中心首要目標為測試實驗室啟用營運與管理，並順利取得 ISO/ IEC 17025 認證，主要工作包含提升實驗室設備穩定性、人才培育及養成、完備實驗室運作制度並確保實驗室測試之準確性。

A. 本中心已於112年6月16日提出第一階段認證項目共24項之申請。

- B. 全國認證基金會第一階段7 位評審員於112年10月17日至11月4日進行現場評鑑作業。
- C. 本中心於112年12月29日已取得全國認證基金會公告符合 ISO/IEC 17025:2017 ;CNS 17025:2018認證為編號 4157環境與可靠度測試實驗室及22項認證(表3)。

表 3、第一階段取得認可項目

第一階段TAF取得認可項目(22)		
項次	領域	認可項目
1	號誌通訊 車載電子	溫度變化試驗
2		濕熱穩態試驗
3		低溫試驗
4		乾熱試驗
5		防水等級3~8試驗
6		防塵等級1~6試驗
7		陽光模擬試驗
8		溫度驟變試驗
9		衝擊試驗
10	計軸器	電磁抗擾力試驗
11	轉轍器	致動器負載力試驗
12		轉轍器生命週期試驗
13	集電弓	靜態接觸力
14		自然橫向頻率試驗
15		橫向振動試驗
16		橫向剛性試驗
17		集電舟懸承
18		耐衝擊
19		氣密性
20		落弓維持力
21		耐候操作試驗
22		氣密性耐候試驗

- (2) 實驗室品質文件發行狀況：本中心之實驗室品質文件之階層說明及發行狀況，如下表 4 說明，已完成 1 篇一階品質手冊、16 篇二階管理程序、三階實驗室品質文件發行與改

版作業。

表 4、實驗室品質文件

項次	文件編號	文件名稱
一階品質手冊1篇		
1	LAB-1-01-03	實驗室品質手冊
二階管理程序16篇		
1	LAB-2-01-02	文件與資料管制程序
2	LAB-2-02-03	儀器設備管理程序
3	LAB-2-03-04	工業服務委託作業程序
4	LAB-2-04-03	測試報告審核流程及報告撰寫作業程序
5	LAB-2-05-04	人力資源管理及員工訓練計畫程序
6	LAB-2-06-04	實驗室設施與環境管制作業程序
7	LAB-2-07-02	採購及供應商管理程序
8	LAB-2-08-04	測試程序書之撰寫作業程序
9	LAB-2-09-01	紀錄管制程序
10	LAB-2-10-02	量測不確定度作業程序
11	LAB-2-11-02	測試實驗室能力試驗作業程序
12	LAB-2-12-01	客戶服務及抱怨處理程序
13	LAB-2-13-02	不符合工作及矯正作業管制程序
14	LAB-2-14-01	風險與機會管理程序
15	LAB-2-15-02	內部稽核作業程序
16	LAB-2-16-02	實驗室管理審查作業程序
三階作業程序書		
1	LAB-3-01-04	溫濕度試驗標準作業程序書
2	LAB-3-02-04	防水試驗(IPX1~IPX6)標準作業程序書
3	LAB-3-03-03	防水試驗(IPX7~IPX8)標準作業程序書
4	LAB-3-04-03	防塵試驗(IP1X~IP6X)標準作業程序書
5	LAB-3-05-03	陽光輻射試驗標準作業程序書
6	LAB-3-06-03	鹽霧試驗標準作業程序書
7	LAB-3-07-02	溫度驟變試驗標準作業程序書
8	LAB-3-08-02	計軸器磁場抗擾度試驗標準作業程序書
9	LAB-3-09-01	轉向架疲勞試驗標準作業程序書
10	LAB-3-10-01	轉向架靜態試驗標準作業程序書

項次	文件編號	文件名稱
11	LAB-3-11-05	集電弓耐候操作試驗標準作業程序書
12	LAB-3-12-05	集電弓氣密性耐候試驗標準作業程序書
13	LAB-3-13-05	集電弓靜態接觸力之量測標準作業程序書
14	LAB-3-14-05	集電弓自然橫向頻率之量測標準作業程序書
15	LAB-3-15-05	集電弓耐衝擊標準作業程序書
16	LAB-3-16-05	集電弓橫向剛性試驗標準作業程序書
17	LAB-3-17-05	集電弓安裝氣動設備之氣密性試驗標準作業程序書
18	LAB-3-18-05	集電弓落弓維持力之量測標準作業程序書
19	LAB-3-19-05	集電弓集電舟懸承標準作業程序書
20	LAB-3-20-01	集電弓橫向振動試驗標準作業程序書
21	LAB-3-21-01	振動及衝擊試驗標準作業程序書
22	LAB-3-22-01	轉轍器致動力試驗標準作業程序書
23	LAB-3-23-02	轉轍器疲勞試驗標準作業程序書
24	LAB-3-24-01	能力試驗參與計畫
25	LAB-3-25-01	轉轍器疲勞試驗測試系統評估報告書
26	LAB-3-26-02	轉轍器致動力試驗系統評估報告書
27	LAB-3-27-02	防水試驗(IPX1~IPX6)系統評估報告書
28	LAB-3-28-02	防水試驗(IPX7~IPX8)系統評估報告書
29	LAB-3-29-01	防塵試驗(IP1X~IP6X)系統評估報告書
30	LAB-3-30-03	鹽霧試驗系統評估報告書
31	LAB-3-31-01	計軸器磁場抗擾度試驗系統評估報告書
32	LAB-3-32-01	溫濕度試驗系統評估報告書
33	LAB-3-33-02	陽光輻射試驗系統評估報告書
34	LAB-3-34-01	溫度驟變試驗系統評估報告書
35	LAB-3-35-01	振動及衝擊試驗系統評估報告書
36	LAB-3-36-01	轉向架靜態及疲勞試驗系統評估報告書
37	LAB-3-37-03	集電弓耐候操作試驗系統評估報告書
38	LAB-3-38-03	集電弓氣密性耐候試驗系統評估報告書
39	LAB-3-39-03	集電弓靜態接觸力之量測系統評估報告書
40	LAB-3-40-03	集電弓自然橫向頻率之量測系統評估報告書
41	LAB-3-41-03	集電弓耐衝擊系統評估報告書
42	LAB-3-42-03	集電弓橫向剛性試驗系統評估報告書
43	LAB-3-43-03	集電弓氣密性試驗系統評估報告書
44	LAB-3-44-03	集電弓落弓維持力之量測系統評估報告書
45	LAB-3-45-04	集電弓集電舟懸承系統評估報告書
46	LAB-3-46-01	集電弓橫向振動試驗系統評估報告書

4. 鐵道產業檢測驗證作業平台運作，研提指定產品項目/程序/基準建議

(1) 綜整規劃 9 項攸關營運安全之建議可優先推動鐵道指定產品項目，包含邊坡防護監測告警偵測設備、平交道障礙物偵測設備、車載電子設備-行車紀錄器、轉轍器、集電弓接觸片、軌道扣件系統、合成閘瓦、煞車碟盤、防振橡膠，完成一份研提鐵道指定產品項目及檢測程序建議成果報告，重點說明如下：

A. 建立我國鐵道指定產品之檢測項目與檢測程序一致化，將有助引領我國鐵道產業發展，強化產業自主研發技術能量與經濟規模。然而，鐵道系統包含車輛系統、號誌與通訊系統、供電系統、智慧軌道系統、軌道系統、其他系統等，前述包含諸多次系統以及零組件，在考量採購成本以及國內產業技術能量上，鐵道指定產品並無法一次到位；因此，本中心係優先基於以下原則，初步研提未來鐵道指定產品項目以及期相關檢測基準：

- a. 參酌各營運業者之採購品項中，擇定較優先或具安全性之鐵道產品項目。
- b. 國內近年社會大眾所關注之議題之鐵道產品項目。
- c. 交通部鐵道局近年推動之鐵道產業發展補助計畫之次系統項目。
- d. 國內檢測機構已具備檢測驗證能量之鐵道產品項目。
- e. 參考國內鐵道產業公協會或業者建議，以營運業者較具規模之維修替代品項。

B. 為提供交通部鐵道局後續因應鐵路法19-1條公告鐵道指定產品及其檢測基準之需求參酌，本中心透過拜訪鐵道

產業，以及近年社會關注之鐵路營運安全社會議題等，總整(表5)攸關營運安全之建議可優先推動之鐵道指定產品建議項目，惟因部分品項涉及國內檢測能量不足因素，未來亦可視國內維修備品或國產化市場需求，中長期提供政府或建置本中心檢測能量參考，短期或可藉由檢測機構相互認可模式，提供指定產品之檢測服務。

- C. 現今鐵道車輛礙於生產國家不盡相同，所依據之標準或規範亦不一致，例如日本以 JIS 系列標準，歐洲國家採用 EN 系列標準，使得國內鐵路營運單位或鐵道產品供應商無所適從，檢測或允收標準要求不全然一體適用。國內鐵道產業雖清楚交通部目前持續推動發展我國適用之鐵道類國家標準，惟仍期盼技術面能夠標準調和，方能擴展我國鐵道市場商機；本中心完成綜整包含鐵路營運機構、鐵路營建公司、鐵道產品供應商等利害關係人之相關意見。
- D. 為確保符合各營運條件下所需技術要求，113年起，本中心將優先針對軌道扣件系統進行合規性研析，優先規劃進行鐵道扣件系統合規性評估與標準實證測試，作為後續研提交交通部做為採行統一檢測基準之參考。此外，相關合規性研擬出之檢測基準與程序等成果，也可提供各鐵道營運單位評估是否以國家標準取代其採購規範，倘國家標準有不足處，各鐵道營運單位則可依其特殊測試需求，評估納入其採購規範增項測試之用，以此逐步擴展我國鐵道產品市場量能，促使產業積極投入我國鐵道國產化之目標。

表 5、鐵道指定檢測產品建議品項規劃

項次	鐵道產品建議品項	建議檢測標準	國內檢測能量	備註
1	邊坡防護監測告警偵測設備 ● CCTV ● 感測模組與資料中繼站模組	CNS 62498-3	○	● 智慧鐵道產品 ● 國內已有檢測能量
2	平交道障礙物偵測設備 ● 攝影機(一般影像、熱影像) ● 障礙物偵測感知裝置(紅外線、光學雷達)	CNS 62498-3	○	● 智慧鐵道產品 ● 國內已有檢測能量
3	車載電子裝置 ● 行車紀錄器	IEC 62625-1 (尚未制定CNS)	○	● 智慧鐵道產品 ● 國內已有檢測能量
4	● 轉轍器	CNS 16133 CNS 62498-3	○	● 研發補助項目 ● 國內已有檢測能量
5	● 集電弓 ● 接觸片	CNS 60494 IEC 62499 (CNS草案審查中)	○ X	● 研發補助項目、具規模維修替代品 ● 集電弓鐵研中心已有檢測能量 ● 接觸條國內尚無檢測能量
6	● 道碴軌道混凝土軌枕用扣件系統 ● 無道碴(版式)軌道用扣件系統	CNS 16175-10 CNS 16143-2、-5	○	● 具規模消耗品 ● 國內具大部分檢測能量
7	● 閘瓦	EN 16452 (尚未制定CNS)	X	● 安全性維修替代品 ● 國內尚無檢測能量
8	● 煞車碟盤	EN 14535 (尚未制定CNS)	X	● 安全性維修替代品 ● 國內尚無檢測能量
9	● 防振橡膠	CNS 9893 CNS 9993	△	● 乘適性維修替代品 ● 國內具部分檢測能量

(二)參與本中心計畫土木工程與檢測設備建置

1. 測試軌工程及後續況擴充建議

- (1) 本中心於 111 年 12 月 30 日「鐵研中心 CE03 標及 CE04 標招標採購流標檢討及後續處理研商第二次會議」中表達「測試軌平交道之設置，宜以平交道警報裝置、遮斷器、資訊可變式列車方向指示器、障礙物自動監測裝置、緊急告警裝置、錄影監視裝置、集中監視裝置等測試」之建議，已取得部分採納，本案已於 112 年 5 月 5 日決標，並將交流供電設備、平交道、第三供電軌納入後續擴充條款。

2. 檢測驗證設備廠房土木工程(C1、C2 實驗室)

- (1) 第一階段驗收已完成並進入保固期，榮工公司於 112 年 4 月 28 前改善完成，交通部鐵道局南工分局於 112 年 5 月 4 日辦理驗收(缺失改善完成)複驗事宜。本中心於 112 年 5 月 11 日收到交通部鐵道局南工分局來函說明，本次為此工程第一次部分驗收(包括原約及第一次變更工項)，驗收結果符合契約相關規定，爰依契約第十二條保固規定以驗收合格之次日起計，保固期為 1 年。
- (2) 第二階段，包含廠房隔間、冷氣及監控系統設備驗收作業，鐵道局南工分局於 12 月 11 日辦理第二階段工程初驗複驗作業完成，12 月 26 日開始辦理正式竣工驗收。

3. 檢測驗證設備廠房土木工程(C3 實驗室)及後續擴充建議

- (1) 檢測驗證設備廠房土木工程，於 112 年 7 月 17 日決標，預計於 113 年 9 月完工，以建置材料測試實驗室之用，本中心經與工研院與鐵道局討論後，建議建置以下設備並獲同意，後續將由鐵道局分階段進行採購作業，其中 X 光電腦

斷層掃描儀已於 112 年 8 月 29 日決標。

(2) 其餘設備陸續辦理採購中。

A. 動態疲勞測試機與扭力測試機。

B. 殘餘應力分析設備(含落地型 X 射線殘餘應力儀、便攜式 X 射線殘餘應力儀、全自動盲孔殘餘應力儀)。

(三)鐵道產業發展及本中心營運模式規劃

1. 鐵道產業發展

配合交通部「2021 交通科技產業政策白皮書」之鐵道科技產業政策中，將「推動鐵道國車國造及機電系統國產化，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議願」及「發展智慧 4.0 鐵道及關聯產業」列為發展策略，進而推動國產化優先項目技術研發。

基於前述原因及選定鐵道系統國產化優先發展項目，並提供營運業者長久面臨問題之解決對策，本中心結合產業調查結果，研擬 6 項鐵道產品之先期研究計畫包含牽引動力系統-牽引馬達先期研究計畫、煞車系統-複合式測試台、軌道基鈹減振降噪、智慧軌道基鈹/軌枕研發可行性評估、地上感應器與列車車載設備傳送技術、軌道列車無線換手機制，透過自主研析過程及相關資料之蒐集，確認所研擬之產品品項後續執行之可行性。各先期研究計畫執行成果及相關結論說明內容如下：

(1) 牽引動力系統-牽引馬達先期研究計畫

A. 研究緣由及目的：交通部鐵道局推行鐵道科技產業政策之發展策略說明推動鐵道國車國造及機電系統國產化，帶動鐵道技術及關聯產業發展：選定各鐵道系統國產化優先發展項目，其中輕軌系統以發展車輛系統（含轉向

架、牽引系統、集電儲能、車門等次系統)、號誌系統(含轉轍器、防撞系統等)等核心機電為優先。其中牽引動力系統為鐵道車輛關鍵的次系統，於列車運行中決定列車運行品質及運行速度，並保證行車安全及節約能耗，在擴大鐵路運輸能力及提高鐵路工作效益也扮演重要角色。本先期研究計畫將探討牽引馬達國內/外標準/規範/採購規範差異性評估，並試圖研擬牽引動力系統之牽引馬達完整之檢測能量擴充發展方向。

B. 預期效益：本計畫為牽引動力系統先期研究，並考量本中心現有檢測量能，結合近期動工在即之「基隆捷運」，進行牽引馬達之研究，進而擴充中心檢測量能，並延續研究成果，持續進行後續工作，期於「基隆捷運」計畫啟動時，能順利協助國內廠商建立適用於牽引動力系統之產業鏈。

C. 全期達成情形及簡述總表：

a. 系統零組件組成與國內外技術及差異研析

說明：目前由中心接觸之相關業務已蒐集部分高鐵、台鐵、捷運及輕軌車輛之牽引馬達規格，礙於相關設計資料屬各營運機構內部文件，取得不易，相關關鍵參數尚無法全數蒐集完成，如：性能曲線圖、車輪半磨耗/全磨耗尺寸、實車重量等。將持續與相關單位溝通，取得相關資料。

b. 國內/外標準/規範差異性評估

說明：已完成 ICE 61377 及 CNS15588(共 4 份系列)標準研讀，並以本中心現有設備能力做分析，提出現階段符合中心檢測量能建議之檢測項目。

- c. 「基隆捷運」潛在廠商為優先確認測試需求
 說明：依據「基隆捷運」運用之車輛特性，聚焦於以直流電源為動力之牽引馬達適用性研究。以前述蒐集資料之成果，提出永磁同步電動機(含驅動控制器)之採購案，因應本中心現階段所配置之牽引動力計測試設備僅符合部分國際標準測試項目，尚待量能擴充後，以標準測試方式進行馬達性能測試。

現況：交通部鐵道局已偕同本中心檢測設備規劃設計單位(工研院)、監造單位(台灣世曦)、設備供應商(韓商 KNR)以及本中心釐清相關交直流電源輸出規格需求；韓商 KNR 已完成由既有設備新增兩組電源，分別為 AC 380V 及 DC 800V，其相關設計變更及施工時程，如表 6。

- d. 以高鐵車輛為範例進而驗證車輛動力系統配置之合理性。

說明：由於目前各系統車輛設計資料蒐集不易，經本中心統整並研析已蒐集之技術資料，其中以高鐵設計資料較為完整，故先行以高鐵車輛為基礎，擷取其相關重要參數進行逆向演算及驗證其動力匹配之合理性。

表 6、牽引動力計設備擴充時程

項次	執行進度與辦理情形	完成時間
1	112 年 9 月 6 日設備廠商(KNR)提送設計資料，由工研院、鐵道局審驗	112 年 9 月 8 日

2	現場安裝	112年10月17日
3	測試及試運轉	112年11月30日

D. 結論

- a. 國內牽引動力系統皆為國外技術整合而成之成品車輛系統。較常以次系統維護保養之角度切入，著重於牽引馬達翻修及換新等維修技術精進。然，次系統之設計、製造、性能調教及組裝，則不常於國內所見；亦可能因國內牽引系統規格繁多，導致各系統規模縮小，使得營運業者及供應商對國產化缺乏興趣。現階段國內已於本中心建置動力計檢測設備，可藉由科學、公正及客觀數據，逐步發展牽引動力系統產業開發及自主品質提升；進而減少開發測試之成本，以引領國內牽引動力系統上下游整合。
- b. 牽引動力系統核心主要為高功率控制器及其馬達；二者相輔相成配合運作，才能提供完整及平順牽引動力，於鐵路車輛性能中起著關鍵作用；完善的測試量能(控制器+馬達)，將可對鐵路車輛整體營運性能進行評估，並逐步突破高功率控制器之設計瓶頸。
- c. 檢測標準之約束範圍：現行的國家標準(CNS系列) 電動機標準規範研析(CNS 15588 / IEC 61377)，以滿足國內多種車輛牽引動力系統的

需求。

(2) 煞車系統-複合式測試台先期研究計畫

A. 研究緣由及目的：由於近年來鐵道煞車零組件-閘瓦議題不斷，包含不良率達10%、異味、冒煙著火、積鐵、踏面剝離、脫落等事故發生，可能導致乘客舒適度的下降及安全問題的發生，故評估是否需建置國內閘瓦、碟盤檢測能量及提供相關採購規範之建議。

B. 預期目標：

a. 閘瓦測試設備建置資源初步評估之預期目標：
本項工作預期藉由調查蒐集國內閘瓦廠商、營運業者的測試需求、閘瓦產品之特性及閘瓦相關測試標準，揉合國內產業及營運業者之需求，確定國內所需之測試項目及閘瓦性能，再藉由蒐集國外閘瓦相關測試設備的資料比較國內所需之測試需求，進而評估閘瓦測試設備建置所需之資源。

b. 碟盤測試設備建置資源初步評估之預期目標：
本項工作預期藉由調查蒐集國內碟盤廠商、營運業者的測試需求、碟盤產品之特性及碟盤相關測試標準，揉合國內產業及營運業者之需求，確定國內所需之測試項目及碟盤性能，再藉由蒐集國外碟盤相關測試設備的資料比較國內所需之測試需求，進而評估碟盤測試設備建置所需之資源。

c. 複合式測試設備購置先期規劃之預期目標：依據閘瓦及碟盤之評估結果作為基礎，結合閘瓦

及碟盤相關測試標準及方法作為初步發想之概念進行初步設計，並尋找廠商進行加工及組裝以完成樣機之建置，同時索取或購入閘瓦及碟盤的待測件，確認樣機之性能作為檢測量能評估之依據，累積中心對於測試樣機規劃的能量與經驗。

C. 全期達成情形及簡述總表如下表7：

- a. 研析國內外煞車系統零組件之測試標準及比對國內營運商採購規範之異同，並提供修改建議。

說明：針對國內營運單位(臺鐵局)之採購規範進行與標準之差異比對，中心建議將 EN 16452 與 EN 15328 納入國家標準中以彌補現有國家標準中測試項目規範車種不足的現況。

- b. 藉由煞車系統的研究與分析，並與廠商及營運單位交流了解國內對於閘瓦、碟盤的生產測試及驗收使用所遭遇的難題，並建立或修訂適用於國內之標準。

說明：依國內營運單位交流結果，國內目前尚缺依據國際通用標準 UIC 或 EN 的測試量能，且廠商不確定是否歐洲國家之標準適用於亞洲之營運環境，故國內測試量能之建立、測試標準之適用性為國內廠商主要需求，目前本團隊已調查複合式剎車測試設備資源需求評估及依營運單位需求建議之測試項目。

- c. 藉由對於標準之蒐集與比較能更了解國內與各國之差異，並建議標檢局進行相關調和與修訂，以增進標準適用性與實用性。

說明：本計畫針對國際通用標準(UIC、EN)、國家標準(CNS)進行研析，內容詳計畫總體概述內標準規範研析及適用性評估內容。目前已反應鐵道局進行增修 EN 16452 於國家標準(CNS)，後須也將建議增加 EN 15328 於國家標準(CNS)中、並與營運業者溝通調和採購規範。

- d. 藉由產業拜訪，調查國內業者採購需求及測試能量，結合標準研析之工作項目，提出建置完善的碟盤測試能量之需求，有助於營運業者訂定合適的採購規範、同時補足國內尚未發展完善的測試量能，提升鐵路的安全性。

說明：目前拜訪國內相關營運業者製造商皆表示，國內雖然有制定相關標準但並無相關測試設備可供檢測，且各營運單位依循之標準亦有所不同，製造商只能依各營運單位需求調整產品成分比例，以求符合營運單位規範，並無相對客觀且公正的標準也容易發生紛爭，因此需發展國內檢測設備配合營運單位驗收規範，調和出適合國內環境營運的標準。

- e. 針對國內欠缺之測試項目，規劃測試設備以完善整個測試標準與採購規範。

說明：本團隊已調查國內營運單位之需求與相

關標準研析及差異性評估，並針對研析成果建議相關標準調和現有國家標準成為更適合國內環境使用的國家標準，同時蒐集國內外經認可可執行測試程序之實驗室、並諮詢製造煞車系統測試機台的廠商，將資訊整理為煞車系統測試設備資源評估報告書。

表 7、複合式測試台先期研究計畫達成狀況

工作項目	111年 12月	112年 1月	112年 2月	112年 3月	112年 4月	112年 5月	112年 6月	112年 7月	112年 8月	112年 9月	112年 10月	112年 11月	112年 12月
4.1 開瓦測試設備建置資源初步評估													
國內開瓦測試量能及產業及營運單位需求現況調查研究													
開瓦標準蒐集及分析													
開瓦測試項目確認													
測試機台資料蒐集													
4.2 碟盤測試設備建置資源初步評估													
國內碟盤測試量能及產業及營運單位需求現況調查研究													
碟盤標準蒐集及分析													
碟盤測試項目確認													
測試機台資料蒐集													
4.3 複合式測試設備購置先期規劃													
彙整需求標準與設備需求													
釐清廠房量能與TAF認證需求													
設備建置綜合規劃及評估													

D. 結論：

- a. 煞車系統檢測量能的重要性：煞車系統在鐵路車輛的安全性中起著關鍵作用，然而缺乏完善的測試量能將會對車輛的安全性和性能產生負面影響。從經濟層面而言，營運業者因缺乏測試和驗收管道，可能被迫選擇高成本的原廠產品以確保安全性，這將導致高昂的營運成本，影響整個運輸系統的經濟效益。
- b. 供應商和營運業者的挑戰：缺乏測試機台和檢驗標準會使供、需兩方難以評估零組件的品質。而目前常見之評估方式為依賴實車測試與過去使用經驗，但結果並不具科學公正及客觀性。倘若國內已完成建置相關零組件之檢測量能，產業也將可能因額外的測試需求產生成本上的壓力。
- c. 標準的約束範圍：現行的國家標準(CNS 系列)就閘瓦而言，無法滿足國內多種車輛煞車系統的需求，這意味著若套用其至國內全部車種使用，將有疏漏標準項目造成之安全疑慮。且國家標準目前所引用之國際標準內容，對於在國內尚缺檢測量能的情況下，對於供應商無法有強制力，以致產品在國際間競爭力不佳。

(3) 軌道基鈹減振降噪先期研究計畫

- A. 研究緣由及目的：捷運工程目前在全國各縣市都會區中積極規劃與建設，惟捷運路線常行經既有道路，且常鄰近民宅、醫院及學校等，因而沿線在施工營運及維護時

產生之振動與噪音，常造成民眾生活圈之干擾。近年來民眾環境保護意識之抬頭與居住品質需求之提升，使得捷運沿線常遭受居民之陳情與抗爭，新聞也時常有相關報導。鐵路系統所產生之振動及噪音為鐵路營運單位目前最關注的議題之一，因此鐵路減振降噪技術研究是目前國內鐵道產業需要重視並投入的課題，然而國內於減振軌道領域尚沒有相關單位投入研究，減振軌道零組件亦缺少成熟之產業製造商投入生產，目前關鍵設計技術皆須仰賴外國廠商，國內少數材料廠商也僅替外國廠商代工生產，並且礙於目前營運單位材料採購規範需有實績證明的限制，國內並沒有自主研發設計生產減振軌道之能量。

B. 研究目標：

- a. 減振降噪技術國產化目標：提升國內減振軌道技術能量，使國內具有自主研發技術，也就是提升國內鐵道產業軌道領域國產化能力。
- b. 軌道零組件發展流程願景：對於尚未國產化之軌道零組件，希望本中心能補足相關研究量能，並且發展出一套打造軌道零組件國產化之流程，首先所有針對軌道發展方向的需求來自於營運單位，其提出關於軌道零組件發展需求，顧問公司針對該需求根據現有技術進行產品設計，國內材料廠商依據顧問公司之設計執行產品生產，該產品再送至本中心或相關測試驗證單位，進行測試驗證，通過測試後，該軌道零組件將供營運單位使用，達成國內軌道產業需求零組件自主研發生產循環，這也是本中

心成立之目的，發展軌道零組件開發流程願景。

C. 全期達成情形及簡述總表如下表8。

表 8、軌道基鈹減震降噪計畫達成總表

工作項目	工作內容	達成情形
1. 敘明研究背景、動機及長期規畫願景	訪查營運單位(台北捷運公司、台北捷運工程局、高雄捷運公司、臺鐵高雄工務段、臺鐵台中工務段)，蒐集鐵路振動噪音議題，與產業交流(中台橡膠、志成橡膠、恆耀工業)，了解國內技術能量與開發進度。	100%
2. 規劃研究流程及研究內容	考量研究人力、時程、經費、資源，以及研究需求和目的，擬定研究內容項目及規劃研究流程。	100%
3. 蒐集並整理鐵路振動噪音的來源	研讀鐵路相關振動噪音書籍(Modern Railway Track、Railway Noise and Vibration)與文獻，確立輪軌作用行為是軌道振動噪音主要來源。	100%
4. 蒐集並整理鐵路振動噪音的影響	研讀鐵路振動噪音相關文獻，整理人體對於振動噪音的感知程度，以及振動噪音對人體健康和建築物使用性之影響。	100%
5. 蒐集並整理鐵路振動噪音相關法規標準	蒐集國內外對於不同鐵路形式的振動或噪音管制標準、量測方法、舒適度評估等規範。以及探討國內鐵路振動噪音相關法規推動狀況。	100%

工作項目	工作內容	達成情形
6. 釐清欲消除之鐵路振動特性與範圍	將鐵路振動噪音出現頻率以及對人類活動有影響之振動噪音頻率取交集，得到需要進行控制的振動及噪音目標範圍。	100%
7. 蒐集並比較鐵路減振降噪措施	查找文獻整理用於鐵路減振較噪之措施，並特別比較軌道基鈹、減振軌枕、減振毯及浮動式道床於不同層面之優劣，得出開發減振降噪功能之軌道基鈹為培養減振軌自主技術之入門首選。	100%
8. 研讀減振降噪技術文獻及相關理論	研讀減振降噪原理及軌道基鈹力學性能設計所需理論，以建立模擬分析所需基本功，也為掌握軌道基鈹振動特性打好基礎。	100%
9. 建立軌道基鈹數值模型	已向中台橡膠工業股份有限公司採購高隔振型軌道基鈹。也向營運公司(高雄捷運公司、臺灣鐵路管理局)取得部分扣件系統。並依據持有軌道基鈹及圖面，透過繪圖軟體建立軌道基鈹三維模型。	100%
10. 進行軌道基鈹動態模擬與分析	將軌道基鈹模型透過有線元素分析軟體 ANSYS 進行有限元素分析，模擬其力學行為及振動模態。亦規劃將利用多體動力學軟體 SIMPACK 模擬列車營運行為並分析動態響應。	100%
11. 實地鐵路振動量測	於鐵路營運路線配置振動量測裝置並進行量測，分別量測基鈹墊片更換前後振動量。	100%

工作項目	工作內容	達成情形
12. 振動量測數據分析	將振動量測數據進行資料處理及分析，透過數值分析方法，分別以時域及頻域對振動值觀察歸納出軌道基鈹墊片更換前後對於列車營運振動之影響。	100%
13. 綜合性評估探討研發可行性	從營運單位使用可行性、產業技術發展潛力、推廣國際效益三個層面評估軌道基鈹減振降噪研發可行性。	100%

D. 結論：

- a. 國內的軌道建設蓬勃發展中，刻正有許多軌道工程項目處於規劃階段或興建階段，又鄰近國家特別是東南亞地區亦積極推動軌道建設，然而軌道系統營運產生的振動噪音引起鄰房居民陳情抗議，是營運單位普遍面臨的難題，但我國對於減振軌道的關鍵設計能量並不充分，故存在軌道基鈹減振降噪研發需求。
- b. 根據盤點，國內具備軌道基鈹研發條件：軌道基鈹相關材料潛在製造商具有技術以及執行意願；國內亦不缺乏模擬分析執行團隊，許多研究機構及大專院校皆具備相關能力；產品測試方面，國內共計 5 家機構能夠執行軌道基鈹相關測試。
- c. 本先期研究計畫內文於第三章節中初步對於軌道基鈹進行模型建立與使用有限元素法分析軟體進行軌道基鈹整體組件之靜態勁度分析及振動模態分析，得到結果為垂向勁度值落於

11.579kN/mm 至 14.303kN/mm 及垂向自然頻率為 16.77Hz。

- d. 執行軌道基鈹減振降噪研發所需資源包含振動噪音量測工具、數值分析軟體、軌道基鈹及其零組件測試設備，以及可模擬正線環境之試驗場域，另外還需要有關單位協助突破規範中「使用實績」限制的努力。軌道基鈹相對應之測試標準包含 EN 13146 系列、EN 13481 系列、國內捷運系統軌道工程材料規範「無道碴道床鋼軌扣件」章節、臺灣鐵路管理局 TRAS(E)-055 及 TRAS(E)-087 規範。
- e. 發展軌道基鈹減振降噪研發除了可以改善軌道系統營運產生的環境振動和二次噪音，進而減少民怨問題，減振效能的提高及減振範圍的擴大也能降低更高階的減振軌道使用率，進而降低軌道鋪設成本，同時也是為國家積累減振軌道技術能量，並且帶動鐵道產業國產化的發展。
- f. 軌道基鈹減振降噪研發案以掌握軌道基鈹減振降噪性能設計參數控制能力為目標，以利客製化針對不同條件的軌道系統進行最有效率之設計。下一階段之研究為根據實際列車營運情況模擬各方向受力行為，並利用多體動力學軟體模擬列車行進傳遞到周圍環境之振動及噪音情況，亦透過實驗測試驗證數值分析結果，最終生產樣品於實驗場域量測應用效能並觀察長期

使用影響。

(4) 智慧軌道基鈹/軌枕研發先期研究計畫

- A. 研究緣由及目的：國內在政府主導前瞻計畫下，軌道建設佔有相當大的一個部分，然而也提到了提升臺鐵技術及安全，以此為目標，鑒於營運單位人力吃緊，且無相關研發部門，因此本計畫的目標就是開發智慧化軌道監測技術應用於國內所有軌道系統。由國外資料來看，目前的軌道工務量測均是以軌道檢查車的方式進行量測，但軌道檢查車面臨較長的路線，或臨時性的軌道問題，是無法有較即時性的數據協助分析，評估影響軌道安全的風險，因此希望開發在特殊危險路段上，能時時監測的系統。
- B. 預期效益：鐵道智慧化在國外已是一門顯學，因為現代化科技已經提供了強大的工具，以及便於開發的作業環境，來實現這一目標。智慧感測技術、大數據分析、物聯網等技術可用於監控列車運行、車站管理和乘客流量。自動駕駛列車、智能調度系統和智能車站設施的發展也為提高效率和安全性提供了可能性。再加上運輸網絡的數位化，鐵道智慧化將提供更方便、可靠的運輸選擇，同時減少能源消耗和環境影響。本研究已蒐集取得相關文獻資料，可供後續規畫相關研究議題時，在此基礎下繼續深究探討。
- C. 全期達成情形及簡述總表，詳如下表9。

表 9、智慧軌道基鈹/軌枕研發達成簡述總表

工作項目	工作內容	達成情形
1. 敘明研究背景、動機	研讀「智慧鐵道發展架構與推動策略」與「智慧鐵道發展架構及策略研訂」。	100%
2. 蒐集整理智慧感測器相關文獻	目前已閱讀相關文獻，後續仍要持續收集，並後續規劃雛型所需之監測架構。	100%
3. 蒐集國內外相關技術	研讀國外廠商相關感測技術，供後續開發雛型之參考。	100%
4. 蒐集軌道智慧化的量測數據應用	收集國外已上線在營運單位使用之監測數據，並了解其應用的領域與其成效。	100%

D. 結論：

軌道智慧化面向甚廣，且技術層面易隨科技而不斷創新，對於鐵道養護工程智慧化的未來趨勢，期望運用感應技術和監測系統實現實時設施健康監控，以提前預防故障和減少停工時間，且自動化機器人和遠程操作技術，將用於維修和清潔並降低人力需求，提高效率 and 安全性，另一方面在大數據和人工智慧可用於預測性維護，優化資源分配，並提高養護計劃的精確性。

(5) 地上感應器與列車車載設備傳送技術先期研究計畫

A. 研究緣由及目的：近年來，交通部正積極推行的智慧鐵道，物聯網(Internet Of Things：IOT)已被應用在鐵道系統中，其中最為廣泛被運用的就是 RFID(Radio Frequency Identification)技術。在鐵道號誌系統中感應器傳輸模組系統(Balise Transmission Module Systems：BTMS)為 RFID 的一個次系統，其關鍵技術為無線傳輸供給電源和信號，"電" 及"信"一體的概念，而所運用的技術就是透過 RF(Radio Frequency)傳輸，進行電磁能量

的感應驅動及接收信號到感應器傳輸模組。國內軌道號誌系統雖大量使用感應器，但感應器並無相關檢驗、測試設備及標準，設備大多以國外檢驗及測試報告為主；故為提升國內軌道安全及提升國內感應器檢測能量，進行感應器測試方法及應用標準研究，最終再考量國內條件，評估發展感應器檢測平台之可行性。

- B. 預期效益：藉由先期研究感應器傳送技術，作為後續研究案「地上感應器原形機自主技術提升」之參考。藉由研析相關國外文獻、規範及標準，作為未來設計與檢測及制訂號誌通訊相關技術規範之參考。減低開發成本及縮短開發時程，提升國內軌道安全及感應器檢測能量。
- C. 全期達成情形及簡述如下表10及11。

表 10、本研究計畫目標進度總表

項目	「地上感應器與列車車載設備傳送技術」先期研究											
	112年											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
第一章 前言				期中							期末	
1.1 研究計畫之緣起	100%											
1.2 研究背景與動機	100%											
第二章 計畫說明												
2.1 國內外技術與產業發展現況		50%	50%									
2.2 感應器傳輸技術研析			20%	20%	20%	20%	20%					
2.3 感應器測試系統研析				20%	20%	20%	20%	20%				
2.4 測試系統應用探討				20%	20%	20%	20%	20%				
2.5 測試系統開發商調查						30%	30%	40%				
第三章 感應器系統相關測試												
3.1 地上感應器					25%	25%	25%	25%				
3.2 車載設備測試					25%	25%	25%	25%				
第四章 綜合評析與發展									50%	50%		
第五章 未來規劃方向									50%	50%		
第六章 結論與建議										100%		

表 11、全期達成簡述總表

項次	工作項目	進度	工作內容
1	研究背景與動機	100%	國內外地上感應器相關文獻之探討
2	國內外技術發展現況	100%	調查國內外感應器相關廠商與產品資訊
3	國內產業需求調查	100%	調查各營運業者使用感應器之用途與規格
4	地上感應器傳輸技術探討(SUBSET 036)	100%	對於傳輸系統架構、基本功能、介面、資料交換技術、車載設備相關技術進行研析
5	地上感應器測試系統研析(SUBSET 085)	100%	對於感應器系統測試標準、車載設備傳輸測試，測試環境及工具進行研析
6	測試系統應用探討	100%	感應器與車載設備驗證測試系統之探討
7	測試系統開發商調查	100%	調查國外廠商對於感應器與車載設備驗證測試平台之發展現況

D. 結論：

- a. 目前歐洲鐵路運輸管理系統(ERTMS)/歐洲列車控制系統(ETCS)，經由多年的發展及演進，歐洲各國也都陸續完成 ETCS L2 的建置並實際投入營運，部份路段也在進行 ETCS L3 的實驗測試；而在亞洲地區由中國提出，參考 ETCS 所建立中國列車控制系統(CTCS)，也建置並實際營運 CTCS L3(相當於 ETCS L2 等級)的環境，而韓國也於 2017 年提出發展 KRTCS 計劃，2 國也都發展出屬於符合自己國家需求、規範及驗證方法，目前也都朝向等同 ETCS L3 等級，建置實驗室及測試場域進行。
- b. 觀察現行台灣 2 大城際列車營運業者，高鐵與

臺鐵皆於 ETCS L1，對於車對地的通訊皆是必要的條件，也就是從 BTM、Balise 到 LEU 的傳輸路徑，此為建立列車通訊的基礎傳輸系統，而捷運系統 GOA 2 以下也是依此方式。

- c. 因而本計畫提出先以建立通訊點(Balise)方式，開始開發號誌系統中車對地的通訊研究，並依此先期研究所整理的資料與心得，進行擴展建立車對地(Balise)國產化的研發工作，後續再進行車載(BTM)及道旁(LEU)的研發，建構起列車與號誌系統的控制訊號，也利用我國在 ITC 產業方面的專長，並搭配本中心於 113 年底完成建置的測試軌進行實際環境測試，帶動相關業者瞭解並投入軌道產品國產化的目標。

(6) 軌道列車無線換手機制先期研究計畫

- A. 研究緣由及目的：於蒐集及研析軌道無縫換手技術標準、規範以及相關研究文獻；藉由研析世界主要國家及區域之歷來發展的無縫換手技術，分析造成換手時間的延遲原因以及使用之改善機制，以利減少換手延遲時間、提高通訊品質；並透過評估相關技術監理措施，研析適合我國之軌道通訊技術之標準，據以考量納入後續相關規範及規定。探討如何最佳化通訊式列車控制(CBTC)無線通訊系統之智能漫遊演算法及通訊式列車控制(CBTC)無線網路的架構優化。
- B. 預期效益：減少無線干擾與換手時間，提升無縫漫遊效率、增加行車安全性。藉由研析相關國外文獻及通訊技術之標準，據以考量納入後續相關規範及規定。
- C. 全期達成情形及簡述總表，如下表12

表 12、軌道列車無限換手機制達成簡述總表

工作項目	工作內容	工作進度
蒐集及研析 3GPP、ITU 之軌道無縫換手技術標準及規範	研析相關文獻並整理於本報告中第貳章、第五節。	100%
蒐集及研析世界主要國家及區域之軌道無縫換手技術研究與演進、技術監理措施	研析相關文獻並整理於本報告中	100%

D. 結論

- a. 雙向車到地的通訊系統是通訊式列車控制 (CBTC) 核心系統之一，通訊式列車控制 (CBTC) 系統被要求具有或多於或等於基於軌道電路的系統的高可用性，特別是必須確保通訊式列車控制 (CBTC) 部分或完全不可用時提供一定程度的非降級服務。如果通訊式列車控制 (CBTC) 系統之間的通訊網路發生故障，那麼系統的全部或部分功能可能必須進入故障保護狀態，直到問題解決。根據嚴重程度，這種狀態可能包括車輛暫時減速、停止或以降級模式運行，直到重新建立通訊。
- b. 通訊系統在通訊式列車控制 (CBTC) 系統中起著關鍵作用。我們需要研究要在通訊式列車控制 (CBTC) 系統中實現穩健的通訊品質，無論火車行駛速度或位於何處，無線連接中斷都會對運營商、乘客和火車本身構成潛在的有害風險。如果列車沒有及時收到數據包，通信可能會延遲，並且控制室可能沒有必要的關鍵信息來告

訴車輛調整速度以免在軌道上撞到前面的另一輛車。快速漫遊為鐵路網路提供了更高的吞吐率和最小的丟包率。增加的漫遊速度可以確保每個數據包（吞吐量）的傳遞，而不會在發送和接收設備之間造成任何中斷。快速漫遊技術允許列車在整個無線網路中連續漫遊，在控制基地、接入點和終端設備之間無縫發送資料。

- c. 本案蒐集了研析 3GPP、ITU 之軌道無縫換手技術標準或規範，以及世界主要國家及區域之軌道無縫換手技術，作為未來設計與優化換手(漫遊)演算法的依據。相關研究成果可提供國內廠商參考，優化未來國產化軌道產品的設計，並可做為未來制訂軌道通訊技術草案之參考。
- d. 期間訪談國內軌道營運單位與設備廠商，透過獲得第一手現場遭遇的無線通訊問題，以及無線產品設計過程中需考慮的相關參數，在設計換手機制時，提供更全面的參考。

2. 鐵研中心營運模式規劃

本中心成立初期規劃總體營運發展計畫，透過策略規劃四步驟，釐清使命目標、分析內外狀況、形成策略、計畫和評估，未來再依發展規模及環境資源的變動，適時進行滾動調整，完成一份鐵研中心營運模式規劃成果報告，說明如

下：

交通部基於主管機關之立場，配合行政院推動我國鐵道產業發展 3 大策略及 6+3 行動方案(如圖 5)，其中為國車國造及機電國產化策略，制定國家標準以強化鐵道產業技術自主性、降低國外技術依賴，並提升技術水準與國際接軌，協助產業進入國際市場，培植國內鐵道系統關鍵技術與設備之自主研發能力，推動設立國家級鐵道專業技術機構財團法人鐵道技術研究及驗證中心，整合研發及檢測驗證能量，協助鐵道研究奠定發展基石，引領產業技術持續創新，為國家鐵道產業貢獻心力。



圖 5、產業發展 6+3 行動方案

因此，本中心制定了中長期總體營運規劃，為實現使命「提升鐵道技術研發及檢測驗證能力、帶動鐵道產業發展、促進鐵道系統安全」，持續激勵和引領組織前進的目標，我們「以創新研發和技術服務，引領鐵道產業發展，創造更安全、智慧、強韌的鐵道系統」為願景，核心價值為「國家智庫、技術領先、專業服務」訂定持續激勵和引領組織前進的

目標及所堅信的核心理念和價值觀。

本中心營運發展計畫規劃步驟如下，以下將詳述介紹：

(1) 訂定願景、使命、核心價值

- A. 參考 RTRI 日本鐵路技術研究院的願景「創造創新技術為鐵路發展和實現繁榮社會做出貢獻」、使命「1.展開動態研發活動，為鐵路安全、技術改進和營運做出貢獻2.累積對鐵路的深入瞭解，根據技術常識展開中立活動3.走在日本鐵路技術的最前端，引領世界鐵路技術」、核心價值「創新、中立、全球」。
- B. 使命宣言即是要解決什麼問題，依主管機關成立本中心的目的，本中心使命為「以提升鐵道技術研發及檢測驗證能力、帶動鐵道產業發展以及促進鐵道系統安全」。
- C. 願景宣言即如何實現使命，是一個遠大且抽象的目標，可以持續激勵和引領組織前進的目標，也就是指導原則。本中心定位為國家級鐵道專業研究機構，主要為協助國內鐵道產品開發與測試驗證服務，並與國際接軌，亟應取得國際認證資格，營運目標為「安全舒適鐵道運輸」、「數位鐵道科技」、「強健鐵道系統」，研擬本中心願景為「以創新研發和技術服務，引領鐵道產業發展，創造更安全、智慧、強韌的鐵道系統」。
- D. 核心價值是指組織所堅信的核心理念和價值觀，這些理念和價值觀反映了組織的使命、願景和文化。本中心組織核心理念和價值觀有：
 - a. 擔任國家智庫角色，致力於為鐵路系統提供穩定、高效的技術解決方案，旨在確保列車運行的安全和順暢，堅守嚴謹的標準，確保我們的技術解決方案和研究在行業內擁有高度的公信

力，朝向技術領先目標，創新技術的引領者，不斷探索新的領域，為鐵路技術帶來新的突破。

- b. 將核心理念代入本中心英文縮寫分別為「R 可靠、T 領航、R 認可、C 協作、C 可信」。
- c. 「R 可靠、T 領航、R 認可、C 協作、C 可信」歸納成為本中心核心價值「國家智庫、技術領先、專業服務」，提供專業服務，秉持合作精神，與相關機構共同創造更好的解決方案，實現更大的成就，並努力獲得產業和社會對本中心的認可。

(2) 分析 SWOT 掌握主客觀因素

透過研析我國鐵道產業 SWOT 分析(如圖 6)及透過本中心 SWOT 分析(如圖 7)初步研擬本中心發展策略未來視發展情形滾動調整。

<p style="text-align: center;">外部因素</p> <p style="text-align: center;">內部能力</p>	優勢(Strength)
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 結合橡膠製品業、金屬產業、電子零組件、電腦電子產品及光學製品業、電力設備及配備業、機械設備業、汽車及其零件業、其他運輸工具及其零件業之彈性的產業結構。 2. 優秀的加工製程技術及研發基礎及有工匠精神的技術人才及紮實的製程研發人才。 3. 善用我國資通訊產業技術優勢，迎向智慧鐵道世界潮流。
機會(Opportunities)	SO 策略：應用內部優勢，爭取外部機會。
<ol style="list-style-type: none"> 1. 地處亞太經濟中心樞紐加工出口供應鏈地位重要。 2. 綠能發展達成2030淨零碳排目標。 3. 歐美抵制中國製品，尤其號誌通訊系統產品。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. S1+O1：積極健全產業供應鏈，共同籌組產業聯盟。 2. S1+O2：開發儲能設備與可回收再利用複合材料。 3. S1+O3：中美打擊戰台灣資通、視訊轉單效應顯著。 4. S2+O1：奠基於我國加工製程技術及研發人才優異，出口鐵道關鍵零組件至開發中國家。 5. S2+O2：努力減少製程廢料，汰換件重新精煉使用。 6. S2+O3：技術移轉或產線移回國內，吸收經驗。 7. S3+O1：利於發展小量多樣、特殊規格且高單價的材料與產品。 8. S3+O2：資通訊產業較沒有碳排放問題。 9. S3+O3：資通訊產業技術優勢加上歐美轉單效應智慧鐵道快速發展。

<p style="text-align: center;">外部因素</p> <p style="text-align: center;">內部能力</p>	劣勢(Weakness)
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 缺乏基礎建設資源(如鐵礦、石油等礦源)，國家小資源有限，新興產業崛起國家資源配置不易，內需市場規模小，難以支撐上游材料產業研發，產業動能不足無法形成良好循環。 2. 少子化及高齡化的社會面臨技術傳承與人才缺工問題。 3. 我國鐵道系統設施設備之規範標準、測試驗證能量皆未臻完善。
機會(Opportunities)	OW 策略：利用外部機會，克服內部劣勢。
<ol style="list-style-type: none"> 1. 地處亞太經濟中心樞紐加工出口供應鏈地位重要。 2. 綠能發展達成2030淨零碳排目標。 3. 歐美抵制中國製品，尤其號誌通訊系統產品。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. O1+W1：海島型國家進出口貿易發達。 2. O2+W1：綠能新興產業協助重工業淨零碳排轉型。 3. O3+W1：重視資安維護，數位發展帶動國安意識。 4. O1+W2：發掘世界人才，跨國間共同合作。 5. O2+W2：為地球永續找到自動化最適工法。 6. O3+W2：零組件供應鏈品質穩定。 7. O1+W3：向成熟國家學習，逐步發展完善。 8. O2+W3：以國家發展政策，選定優先發展規範項目。 9. O3+W3：智慧鐵道技術標準化。

圖 6、我國鐵道產業 SWOT 分析

<p>鐵研中心SWOT分析</p> <p>內部 優勢S/劣勢W</p> <p>外部 機會O/威脅T</p> <p>擬定策略</p>	<p>內部優勢S</p> <p>S1 鐵道專業技術人才來源多元化有利技術研發 S2 先進檢測設備具備獨特服務量能 S3 專用實驗室及測試軌有利於產品驗證及技術合作 S4 公設法人單位具有公正性、獨立性特色 S5 土地面積寬廣具有永續發展條件</p>
<p>外部機會O</p> <p>O1 國家政策以國產化及自主技術為主 O2 前瞻基礎建設計畫奠定未來30年國家發展永續 O3 產業外銷需要產品驗證服務及研發能量 O4 產業需求與政府政策之間溝通橋樑 O5 緊鄰橋科及高科大具有發展鐵道產業聚落條件</p>	<p>S+O 把握優勢 運用機會</p> <p>S1+O1 建立鐵道技術研發環境及實力 S2+O2 國家政策支持永續營運發展 S3+O3 成立研發及檢測之專業實驗室 S4+O4 提升鐵道產品可靠度與安全性 S5+O5 組織鐵道產業聚落 S3+O2 建立鐵道產品合規性評鑑制度 S2+O3 促進鐵道產業外銷競爭力</p>
<p>鐵研中心SWOT分析</p> <p>內部 優勢S/劣勢W</p> <p>外部 機會O/威脅T</p> <p>擬定策略</p>	<p>內部劣勢W</p> <p>W1 整體營運資金需求高 W2 成立初期內部營運制度尚未完整與人力不足 W3 短期研發能力無法滿足產業需求 W4 檢測驗證資格尚在取得及設備量能不足 W5 缺乏業務實績及知名度，產業沒有信心</p>
<p>外部機會O</p> <p>O1 國家政策以國產化及自主技術為主 O2 前瞻基礎建設計畫奠定未來30年國家發展永續 O3 產業外銷需要產品驗證服務及研發能量 O4 產業需求與政府政策之間溝通橋樑 O5 緊鄰橋科及高科大具有發展鐵道產業聚落條件</p>	<p>O+W 掌握機會 改善劣勢</p> <p>O1+W1 建立鐵道技術研發環境及實力 O2+W2 國家政策支持永續營運發展 O3+W3 推動國內外鐵道產品檢測能量合作方案 O4+W4 塑造與推廣公正性、公益性形象 O5+W5 組織鐵道產業聚落 O4+W5 建立產業信任度 O1+W5 加強市場調查與需求分析</p>



圖 7、本中心 SWOT 分析

綜整本中心 SWOT 分析，研擬 10 項發展策略說明為：

- A. 強化技術研發能力，提升國內軌道自主技術。結盟具備實力及國產化廠商共同研發創新技術，或共同爭取經濟部相關補助計畫。
- B. 強化檢測驗證能力，支援國內鐵道產業發展。積極取得 ISO/IEC 17025 測試實驗室及測試項目認證，提供測試驗證服務與場域，提高產業信任與產業量能，優化零組件

- 國產化品質，盤點國內市場需求，逐步完整化國內鐵道產業檢測需求。
- C. 建立產業信任度。與國際驗證單位合作提高中心的IV&V、ISA能力。
 - D. 塑造與推廣公正性、公益性形象。國內唯一具公正性可提供完整鐵道類檢測驗證機構一站式服務。
 - E. 提供國內鐵道產業發展之政策建議。技術服務(補助計畫)與檢測驗證收入(鐵路法19-1條、大捷法24-3(待公告))來源及增訂訓練人員檢定法令。
 - F. 穩健中心發展(財務發展與行政程序面)。提供與鐵道相關單位技術服務、提供產業場地租借服務、檢測驗證擴大產業服務範圍，跨領域服務更多元的產業、共同合作爭取政府補助計畫、招募優秀人才、完善建置行政支援程序、取得與建立自主營運能力。
 - G. 加強合作與交流。強化與國際交流合作，掌握國際標準發展趨勢，與國內相關機構合作交流，提升研發技術能力，並經由團隊結盟具備實力，及國產化廠商共同研發創新技術，整合鐵道標準檢測資源，建立鐵道類國際標準一站式平台，與國內外鐵道技術相關之產學研建立良好合作交流管道，借鑒國內外研究機構管理經驗，以盡快完善中心制度，匯集與提升南部鐵道產業能量。
 - H. 加強市場調查與需求分析。透過產業或機構技術諮詢，與社會關注議題結合，蒐集國內外規範進行性能測試及改進流程等分析，比對國內營運單位採購規範。
 - I. 培育人才。
 - J. 創造優良環境與福利，留住人才、吸引人才。

(3) 構思策略地圖的策略目標

策略地圖(如圖 8)衍生自策略目標四大主軸研究發展、檢測驗證、產業發展、鐵道安全，並從財務、客戶、內部流程與創新與學習構面一步步展開，這是一種自上而下(top-down)的模式，並在完全展開後從創新與學習、內部流程、客戶、財務，自下而上(bottom-up)開始回推所有的策略是否都與我們的『策略目標一致』訂定業務發展目標規劃行動方案。

營運目的：提升鐵道技術研發及檢測驗證能力

營運目標：「安全舒適鐵道運輸」、「數位鐵道科技」、「強健鐵道系統」

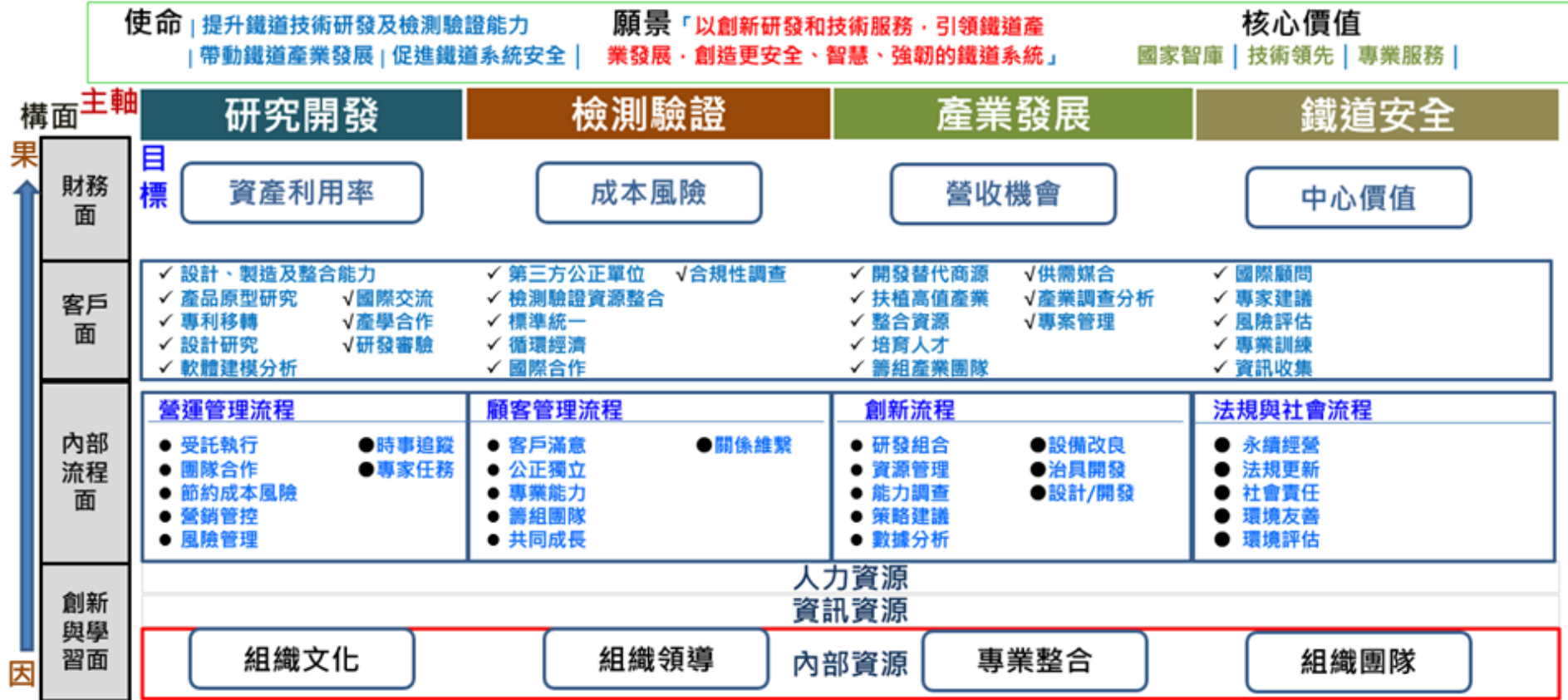


圖 8、本中心策略地圖

(4) 訂定業務發展目標規劃行動方案

透過策略規劃使本中心的目標和工作順序更清楚，也可以讓本中心團隊對未來業務發展目標(如圖 9)有一致的看法，本中心策略地圖研擬自策略目標四大主軸研究發展、檢測驗證、產業發展、鐵道安全，並從財務、客戶、內部流程與創新與學習構面四大概面，規劃業務發展行動方案，研擬未來可能業務工作項目，一步步展開中心業務發展目標，透過五大量化指標 SMART 原則作為量化目標的要素，來評估各年度工作目標量化數據：

- A. 具體(Specific)：目標需要具體明確，提供足夠的細節說明預期成果，例如：研究開發-研提補助計畫主軸，目標設定為實質參與幾項研發關鍵歷程，並將研究開發成果推廣給廠商製造及營運路線使用。動機目的為扶植國內廠商以提高國產化比率為目標，擬定自主技術研究主題，評估實現目標所需的人力、時間、資金、技能及合作對象等資源，考量達成目標可能面臨的挑戰和限制因素，進行產品設計與關鍵技術開發。
- B. 可衡量(Measurable)：目標要有可衡量的指標，讓進展可以被追蹤和評估，例如：檢測驗證-軌道工程類國家標準草案，目標設定為增加幾篇國家標準草案，並將軌道工程類國家標準成果推廣給鐵路興建計畫綜合規劃階段使用，並透過我國鐵道類標準整體架構(含參考標準)更新來跟蹤進展。動機目的為建立我國鐵道產品檢測驗證標準及程序，綜整國內外標準現況、蒐集國內利害關係人之建議，並依既有軌道工程類國家標準分類，考量因應國際發展趨勢之接軌布局以及國家標準制定之能量限制等，進行研擬軌道工程類國家標準草案、鐵路

興建計畫綜合規劃階段建議參採引用之標準、國內外標準蒐整更新作業。

- C. 可達成(Achievable)：目標需要現實可行，既有挑戰性但也能夠實際達成，例如：產業發展-開發替代商源，目標設定為針對幾項營運機構痛點分析，以安全為提前做好市場調研，尋找替代商源符合營運機構維修備品及零組件同等級要求。動機目的為營運機構維修備品及零組件，評估替代商源以分散風險、優化供應鏈、提高產品可靠度、成本節省、交期縮短、擴大供應範圍、提高談判籌碼等，避免單一商源可能帶來的斷供風險。
- D. 相關(Relevant)：目標應當和主管機關的政策目標相關聯，確保與整體鐵道產業發展有正面的影響，例如：鐵道安全-促進國內鐵道標準與法規通用性，目標設定為針對幾項鐵路指定產品技術法規之評估，依我國鐵路法109年增訂第19-1條係規範「鐵路使用之產品，應由交通部認可之檢測驗證機構檢測或驗證合格後方得使用；第2項規定，指定產品之類別、項目及其檢測程序或驗證基準，由交通部公告之。」綜合考量既有國家標準、檢測驗證能量、產業技術等條件，並與興建機構、營運機構及產業界充分溝通及聽取意見，提供主管機關技術法規公告程序，以供興建/營運機構及供應商轉換採購需求。動機目的為建立鐵路使用之產品檢測驗證制度，整合產官學研界之技術能量，執行第三方檢測驗證作業。
- E. 時限(Time-bound)：目標應該有清晰的時限，讓其有一個明確的完成日期，例如：檢測驗證-擴增檢測驗證服務範圍，目標設定為每年全國認證基金會認證申請幾項鐵道設備及工程類增列認證，及依據鐵路使用產品檢

測驗機構認可及監督管理辦法，向主管機關申請並取得檢測機構認可資格。動機目的為確保鐵道使用產品之可靠度、產品壽期機械強度完整性及模擬營運異常事件，爰依鐵路法19-1推動指定產品之類別、項目及其檢測程序或驗證基準，並針對國營鐵路及高速鐵路指定產品納為規範。

本中心業務發展目標可規劃行動方案如下：

- A. 研究開發業務：包含提供產業或機構技術諮詢、產官學研共同研發創新技術、鐵道產品設計製造及整合能力、建立國際合作交流、合作研發設計、研提補助計畫主軸、推動自主技術能量、研析鐵道國家標準、維修備品國產化政策等方案。
- B. 檢測驗證業務：受託產業或機構檢測驗證、軌道工程類國家標準草案研擬作業、鐵道產品檢測驗證資訊服務平台、推動營運機構參採鐵道國家標準、研提鐵道指定產品項目/程序/基準、國際檢測驗證機構合作提升能力、擴增檢測驗證服務範圍等方案。
- C. 產業發展業務：產業或機構商源諮詢、提升國產化比率、鐵道產業技術能量調查分析、維修備品國產化資訊平台、產業技術及人才交流活動、提升國際業務發展能量、推廣技術服務與研究合作、精進營運管理增進服務量能等方案。
- D. 鐵道安全業務：安全資料蒐集及危害識別與安全風險分析、鐵路行車事故事件諮詢、協助政府增修訂訓練人員檢定法令、促進國內鐵道標準與法規通用性、獨立查驗及認證(IV&V)等方案。



圖 9、本中心業務發展目標

(5) 勾勒營運發展規劃藍圖

依鐵道產業發展藍圖架構推展本中心營運發展規劃藍圖，發展目標為關鍵基礎技術自主能力、鐵道系統強健化、鐵道科技數位化。本中心短中長期營運發展計劃藍圖(如圖 10、圖 11)分別為：

- A. 在110年到111年間本中心正式成立，主要開辦工作為建置經營制度及基礎營運環境，漸進培養技術人才與能力。
- B. 在112年到114年間為鐵道產業之萌芽期，搭配產學研界投入技術研發，本中心建置研發檢測設備並培育專業人才取得全國認證基金會實驗室認證，提供檢測驗證技術能量，持續累積能量逐漸掌握關鍵零組件及次系統之核心技術與提升核心技術能力，有助於鐵道產品國產化比率提升。
- C. 在115年到117年間為鐵道產業之發展期，本中心與產學研界合作不斷精進研發檢測設備及能力，以期掌握次系統設計與開發技術，建構整車設計軟硬體，培育設計人才，除掌握關鍵自主技術能力外，並建立鐵道產業供應鏈平台。
- D. 在117年以後為鐵道產業之成熟期，發展目標為整車國造，導入數位科技平台提升供應鏈生產力、建構整車設計模擬軟體與資料庫、培育列車自主設計人才、逐步整合鐵道產業供應鏈，自主研發設計技術移轉製造，整合介面相容性測試，達成整車國造目標應用於捷運車輛更新計畫。

鐵道產業發展目標

安全、舒適、低成本、節能效率、環境友善

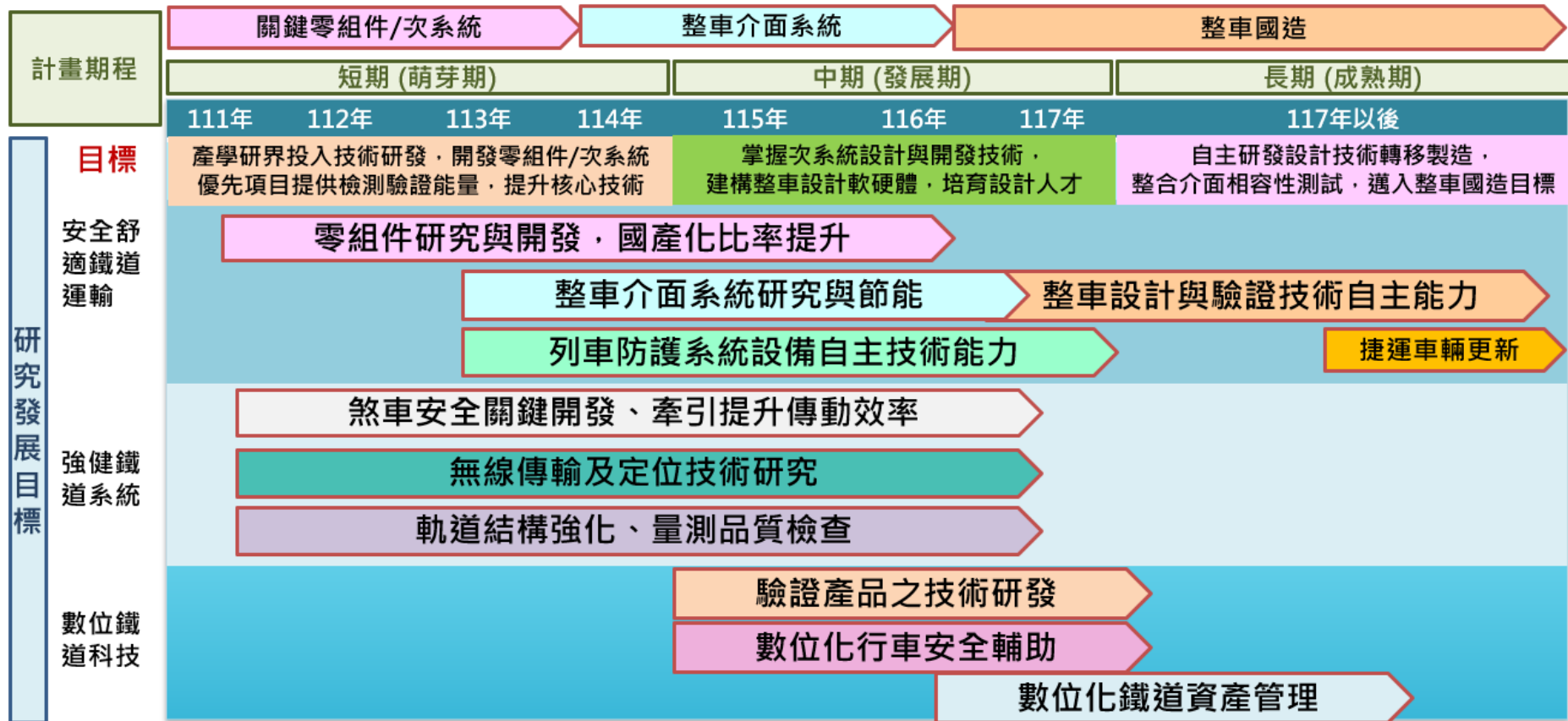


圖 10、本中心研究發展計劃藍圖

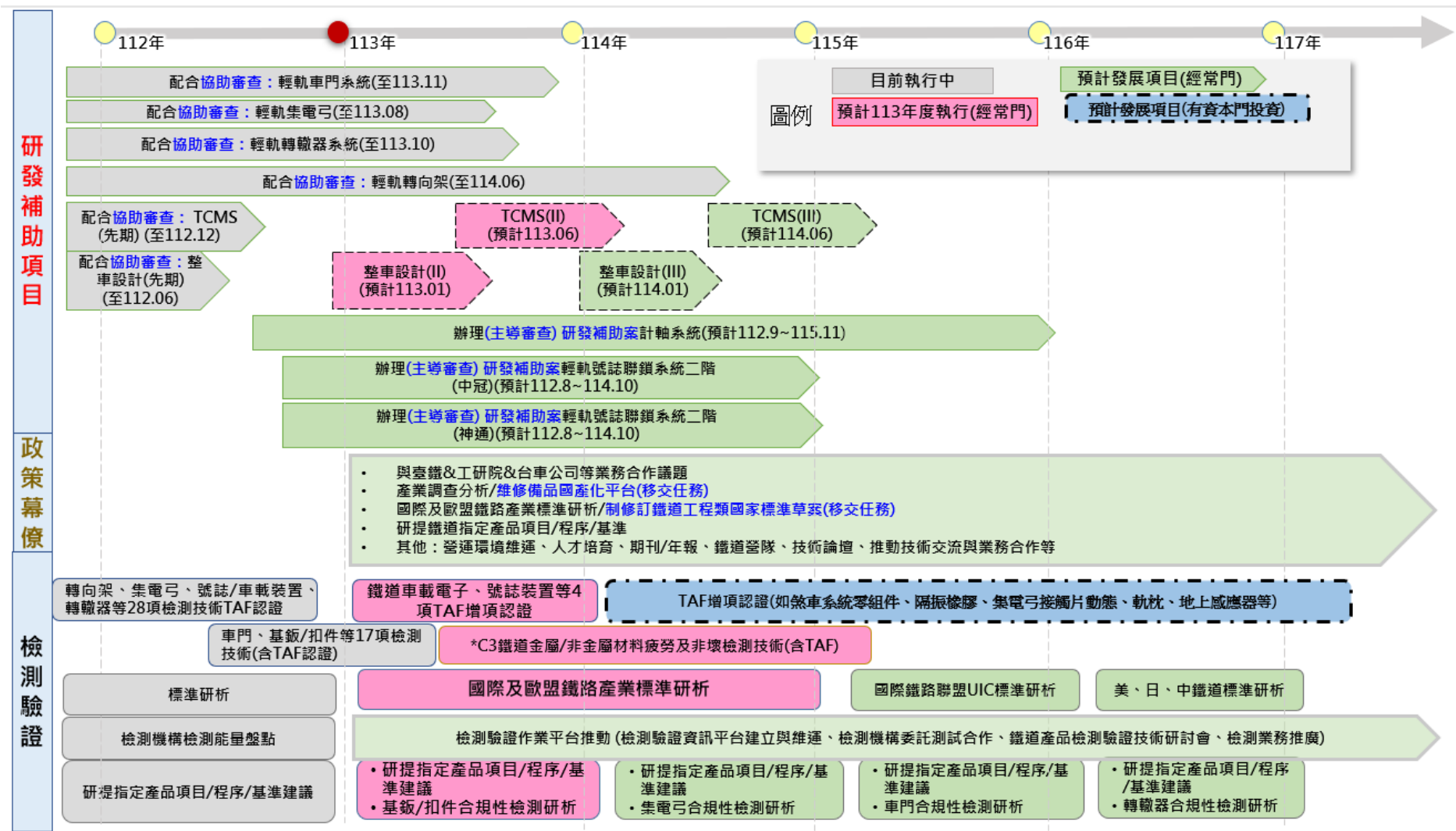


圖 11、本中心檢測驗證計劃藍圖

(6) 規劃總體營運計畫主軸

為完成本中心使命與任務，根據業務發展目標和營運發展計畫，規劃總體營運計畫主軸如下：

- A. 團隊合作提供高品質專業服務
- B. 鐵道產業技術發展調查分析
- C. 研提創新技術研究整合應用實證場域
- D. 精進檢測驗證技術建立國際夥伴關係
- E. 維運研測場域與政策支援
- F. 開創良好經營環境

(7) 結論

參考 RTRI 日本鐵路技術研究院2020年到2024年營運基本準則，本中心長期規劃研發領域與目標(如圖 12)將朝向「鐵道產品研發」、「鐵道技術調查」、「鐵道技術合作」、「鐵道創新技術研究」之研發主軸，並聚焦「數位化行車安全輔助」、「數位化鐵道資產管理」、「驗證產品之技術研發」等三大領域之核心技術研究發展，面對世界快速轉變，跨領域合作與數位轉型是未來產業成長之關鍵，透過與其他法人機構建構技術合作模式，發展適合鐵道產業之模組框架，並推動研訓、場域演練、檢測驗證等，推動數位化鐵道服務。

前瞻未來，本中心需要新世代的研發檢測設備。政府推動鐵道建設，期能在跨部會的溝通、協調與合作下，強化鐵道系統的整合與分工，提供國人友善、安全、便捷及可靠的軌道運輸系統，同時帶動相關產業的發展，促進經濟成長。

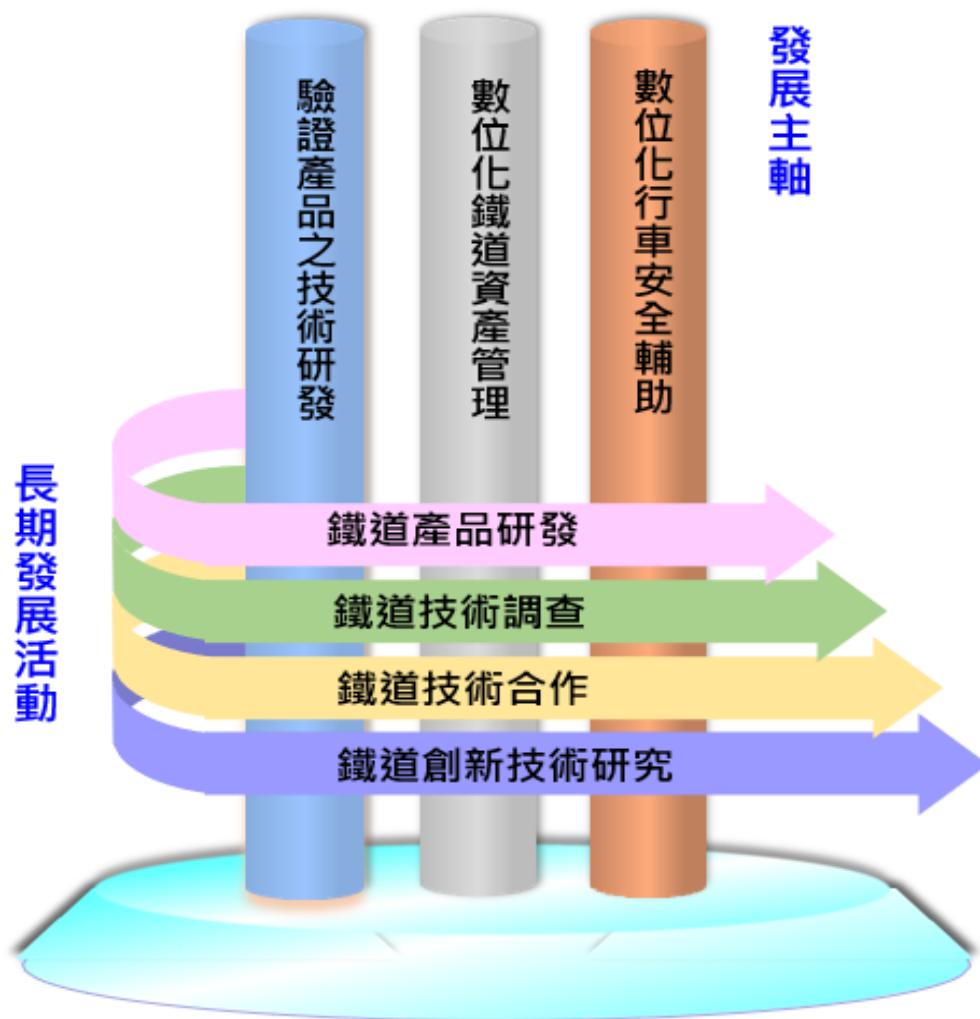


圖 12、研發領域與目標

3. 持續推動鐵道產業國產化及精進發展

- (1) 為落實鐵道科技產業政策，推動國車國造及機電系統國產化，協助國內掌握自主技術，交通部鐵道局自110年起啟動多項車輛及號誌次系統研發補助計畫，本中心協助鐵道局辦理鐵道產業發展補助計畫審查及查核，為使鐵道產業各界瞭解研發執行規劃及階段性成果，於3月10日辦理鐵道次系統研發技術研討會，促進技術交流及成果應用效益。
- (2) 鑑於歐盟鐵道認證制度及法規有相互承認機制並執行多年，我國 IV&V 制度的推行是在大眾捷運系統履勘作業要

點成立後建立制度，為探討 IV&V 制度建立後履勘作業制度之間執行重點，建議我國可參採與國際規範並鼓勵積極投入鐵道產品及系統驗證領域民間驗證機構，申請 ISO/IEC 17020 認證，與 IV&V 驗證人才培育資格，透過研討會的方式尋求共識，逐步去定義監督者、查核者及認證機構之間的職責與角色，並將 V&V 及 ISA 機構資格將 ISO/IEC 17020 標準納入認證機構認證條件，以強化及統一國內驗證機制，於 12 月 20 日辦理鐵道系統獨立查證與確證制度及檢測驗證機制研討會，以激發產業界推動查證與確證業務，能善加運用鐵研中心驗證能量，發揮政府投資之效益。

A. 講座一：初履勘制度與獨立查證&確證競合

講座成果：IV&V 為確保營運系統可靠性和品質保證，建議採用 IV&V 人員和營運專業人員協同合作的方式，IV&V 人員具備可靠性和品質保證方面的專業知識，可長期參與查證過程，營運專業人員依其豐富的營運實踐經驗，在系統完成時對營運條件進行最終確認。IV&V 報告呈現可靠度查證成果，因此初履勘委員可將重點放在營運與服務相關檢查上。

B. 講座二：國產鐵道設備檢測驗證機制與運用

講座成果：各營運商建議釋放鐵道產品技術，建議聯合採購以提升商業規模，實驗室開放使用，整合測試能量，不重複投資檢測設備。CNS 國家標準應搭配國內合格實驗室，並協助營運單位取得報告，成立研發中心，便於營運人才建檔。

C. 講座三：現代軌道技術研究對查證&確證之挑戰

講座成果：鐵路系統的安全性至關重要，為確保系統安全，通常會進行 ISA 與 IV&V，兩者在目標、方法和時程上存在差異，容易造成分工違和和效率低下。建議招標文件應明確規定 ISA 的資格、執行方式和提交時程，使雙方在分工合作上更加明確；IV&V 機構應協助業主了解潛在風險並提出風險控管措施，避免通車後造成損失。ISA 應針對特定安全項目進行，並由廠商可信任的認證機構辦理，確保評估結果的公正性和可信度。契約內容應詳細規定鐵路系統獨立安全評估和 IV&V 的細部要求，包括評估範圍、評估方法、評估標準等；統包商或次系統商的 ISA，必須涵蓋原始碼未驗證的部分，確保系統整體安全性並落實資安法，對網路做安全防護，避免系統遭受攻擊。

D. 講座四：產業對查證&確證機制的運作實務

講座成果：IV&V 與 ISA 是確保系統安全的重要機制，其關注重點不同，IV&V 常從業主需求規範角度，以全生命週期的概念檢視文件，而 ISA 則注重系統安全層面，更多的是規範沒有提列的項目，建議鐵研中心能與國內及國際單位合作，逐步提高測試量能，提升檢測驗證測試標準；後續完善查證&確證制度增進初履勘審查委員信心，加強查證&確證人才培訓，提升執行效能。

- (3) 辦理鐵道次系統研發技術研討會、鐵道系統獨立查證與確證制度及檢測驗證機制研討會、及鐵道產業交流拜訪等，112年度參加人次約400餘人。

4. 鐵道設備零組件資料平台

- (1) 交通部鐵道局為推動維修備品國產化，於110年10月完成「鐵道設備零組件資料平台」(如圖 13)第1階段示範原型，並於112年6月辦理資料平台第2階段功能提升作業，本

中心於112年5月與交通部鐵道局辦理點交鐵道設備零組件資料平台管理權限，協助開放資料平台給鐵道產業使用，與興建及營運機構、設備廠商共同使用資料平台各項功能，期促請興建及營運機構參採同業國產化經驗，滾動評估國產化項目；展示採購與開發需求，持續促進供需媒合；充實平台資訊內容，擴大加值效果，協助產業積極拓展開發國產化備品。

(2) 鐵道設備零組件資料平台使用現況：包含營運機構9家參與；興建機構10家參與；設備廠商42家參與；已國產項目資料2,497筆資料；開發中項目26筆資料；待開發項目23筆資料；未來1年採購需求284筆資料。

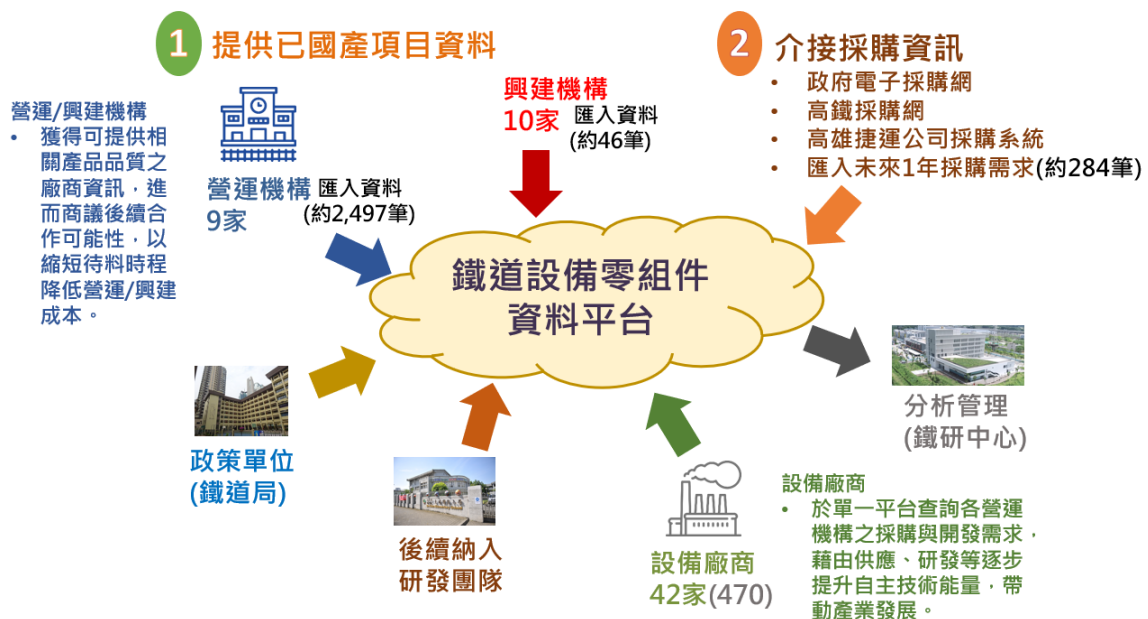


圖 13、鐵道設備零組件資料平台資料來源

二、 鐵道技術推廣與交流

(一)協助鐵道局辦理鐵道產業發展補助計畫審查及查核

本中心對各研發計畫之技術內容協助瞭解及審查，並為確實掌握研發執行進度、研發成果運用於汐東捷運、基隆捷運或未來其他鐵道建設計畫，透過鐵道局的現行查證確證(V&V)或獨立安全評估(ISA)作業機制，本中心列席或觀摩方式參加各研發團隊之重要會議提出審查意見、現場查核及測試驗證工作等作業過程，本中心在月報或查核點審查時提出相關意見，協助鐵道局及時因應各研發進度之技術問題。

中心實質參與研發計畫之效益：

1. 研究技術面-鞭策研究技術提升，與業界合作課題明確，技術根留中心，亦能長期累積鐵道技術，掌握各次系統應用於輕軌建設之介面規格與技術整合關鍵。
2. 檢測驗證面-本中心實驗室設備在取得 TAF 認證後，可接受研發團隊之委託測試服務需求，以確認國產化開發成果符合國際標準之合規性。
3. 營運管理面-為協助本中心檢測驗證能量持續獲得挹注，有助於增加檢測驗證業務收入，提高自主財源比例，形成永續經營正向循環。

協助交通部鐵道局辦理鐵道產業補助計畫之 9 項自主技術提升計畫審查作業：

1. 鐵道車輛材料零組件防火檢測技術建置計畫，核准日期 111 年 6 月，預計於 114 年 5 月完成。
 - (1) 協助鐵道局審查「鐵道車輛材料零組件防火檢測技術建置計畫」工作月報。
 - (2) 本中心提供審查意見。
2. 輕軌轉轍器系統自主技術提升計畫，共計 9 查核點，核准日

期 110 年 11 月，計畫預計於 113 年 10 月完成。

(1) 協助鐵道局審查「鐵道產業發展補助計畫-輕軌轉轍器系統自主技術提升計畫」查核點成果報告及審查會議。

(2) 協助鐵道局審查「鐵道產業發展補助計畫—輕軌轉轍器系統自主技術提升計畫」工作月報。

(3) 本中心提供審查意見。

3. 計軸器系統自主技術提升計畫，共計 7 查核點，核准日期 112 年 7 月，計畫預計於 115 年 9 月完成。

(1) 協助鐵道局審查「鐵道產業發展補助計畫—輕軌轉轍器系統自主技術提升計畫」工作月報。

(2) 本中心提供審查意見。

4. 輕軌車輛車門系統自主技術提升計畫，共計 12 查核點，核准日期 110 年 11 月，計畫預計於 113 年 11 月完成。

(1) 協助鐵道局審查工研院「輕軌車輛車門系統自主技術提升計畫」查核點6成果報告。

(2) 協助鐵道局審查工研院「輕軌車輛車門系統自主技術提升計畫」工作月報審查。

(3) 本中心提供審查意見，車輛技術研究部依據國家標準 CNS 16150(EN 14752)建立標準要求之檢核表，以確認計畫作業是否符合標準要求。

5. 輕軌車輛集電弓系統自主技術提升計畫，共計 6 查核點，核准日期 111 年 8 月，計畫預計於 113 年 8 月完成。

(1) 協助鐵道局審查北科大「輕軌車輛集電弓系統自主技術提升計畫」查核點成果報告。

(2) 協助鐵道局審查北科大「輕軌車輛集電弓系統自主技術提升計畫」工作月報審查。

- (3) 本中心提供審查意見，車輛技術研究部依據國家標準 CNS 60494(IEC 60494系列)建立標準要求之檢核表，以確認計畫作業是否符合標準要求。
6. 輕軌車輛轉向架系統自主技術提升計畫，共計 8 查核點，核准日期 111 年 7 月，計畫預計於 114 年 6 月完成。
 - (1) 協助鐵道局審查「輕軌車輛轉向架系統自主技術提升計畫」查核點成果報告。
 - (2) 協助鐵道局審查「輕軌車輛轉向架系統自主技術提升計畫」工作月報審查。
 - (3) 本中心提供審查意見，車輛技術研究部依據國家標準 CNS 16149(EN 13749)建立標準要求之檢核表，以確認計畫作業是否符合標準要求。
7. 鐵道車輛整車設計自主技術提升計畫先期研析與規劃，共計 3 查核點，核准日期 111 年 7 月，計畫於 112 年 6 月完成。
 - (1) 協助鐵道局審查「鐵道車輛整車設計自主技術提升計畫先期研析與規劃」查核點成果報告。
 - (2) 協助鐵道局審查「鐵道車輛整車設計自主技術提升計畫先期研析與規劃」工作月報審查。
 - (3) 本中心提供審查意見。
8. 列車控制與監視系統自主技術提升計畫，共計 3 查核點，核准日期 112 年 1 月，計畫預計於 113 年 1 月完成。
 - (1) 協助鐵道局審查「列車控制與監視系統自主技術提升計畫」工作月報審查。
 - (2) 協助鐵道局審查「列車控制與監視系統自主技術提升計畫」查核點成果報告。
 - (3) 本中心提供審查意見。
9. 鐵道專業人才培育研究，核准日期 111 年 2 月，計畫於 112 年 3 月完成。

- (1) 參與鐵道局審查北科大「鐵道專業人才培育研究」查核點3之成果報告初審會議。
- (2) 協助鐵道局審查北科大「鐵道產業補助計畫-鐵道專業人才培育研究」工作月報。
- (3) 本中心提供審查意見。

(二)提供鐵道產業發展補助計畫之執行與精進建議

為提供鐵道局後續年度之研發補助計畫建議項目，本中心自 112 年起自主執行 6 項先導研究計畫，並於今年完成各項計畫之可行性評估，提供以下 4 案建議，如下表 13：

1. 煞車磨耗件標準實證發展補助計畫
2. 軌道基鈹減振降噪發展補助計畫
3. 地上感應器發展補助計畫
4. 輕軌道旁控制單元發展補助計畫

表 13、鐵道產業發展補助計畫建議項目

鐵道產業發展補助計畫建議項目	與鐵道產業發展或中心營運發展關係	目的
煞車系統磨耗件標準實證補助計畫	本案考量國內各系統鐵道車輛煞車系統磨耗件（閘瓦、來令片、碟盤等），並將在地化標準及檢測流程成果應用整車設計，以利後續煞車系統磨耗件選型及測試。	(1)鐵道產業推動及技術自主品質提升 (2)明確的採購規範及驗收標準 (3)強化產品合規性 (4)建立國內自主檢測驗證量能
輕軌道旁終端單元產業發展補助研究計畫	目前輕軌號誌系統刻正辦理輕軌轉轍器、輕軌號誌聯鎖系統及計軸器自主技術提升計畫，本計畫將持續辦理輕軌號誌系統設備技術自主提升，目標朝向輕軌號誌系統國產化。	(1)鐵道產品國產開發能力提升 (2)開發符合現行國內輕軌系統規範之道旁終端單元(WTU) (3)延續前期鐵道產業發展補助計畫成果，發展輕軌號誌系統國產化。
地上感應器產業發展補助研究計畫	目前輕軌號誌系統刻正辦理輕軌轉轍器、輕軌號誌聯鎖系統及計軸器自主技術提升計畫，本計畫將持續辦理輕軌號誌系統設備技術自主提升，目標朝向輕軌號誌系統國產化。	(1)鐵道產品國產開發能力提升 (2)開發符合國際標準之地上感應器(EuroBalise) (3)延續前期鐵道產業發展補助計畫成果，發展輕軌號誌系統國產化。

鐵道產業發展補助計畫建議項目	與鐵道產業發展或中心營運發展關係	目的
軌道基鈹減振降噪研發計畫	近年鐵道產業發展以基隆捷運國產化為核心目標，減振降噪研發有解決區域性問題之效益。	(1)鐵道產品國產技術能力提升 (2)提升國內減振軌道基礎設計能力 (3)延續經濟部科技研究發展專案，建立軌道系統國產品檢測驗證標準規範。

(三)提供鐵道技術及人才培育相關諮詢事項之建議

1. 持續關注基隆捷運約定項目(如表 14)、招標及細部設計期程，逐項確認原安坑輕軌相關供應鏈現況與參與意願，並協助國內整合廠商及補助計畫成果整合與檢測驗證進度。

表 14、國產化約定項目

項目	研發團隊	研發完成期程
集電弓	北科大/廣運機械	113年8月
車門	工研院	113年11月
轉轍器	高科大軌道中心	113年10月
軌道基鈹	金屬中心/志成/嘉鋼/泰元/春雨	已完成

2. 運安會為鐵路安全針對鐵道產品指定項目「行車紀錄裝置」之抗撞殘存測試要求請本中心評估，經評估 CNS61373 及 IEC62625-1 之衝擊條件，建議採 IEC62625-1 衝擊條件，較為嚴苛且與實際情境貼近，國內已有檢測量能，短期應制定 CNS 國家標準，本中心依需求持續提供技術支援及協助。
3. 協助交通部鐵道局辦理鐵道專業人才培育研究計畫審查作業，瞭解透過該計畫完成建立七大系統領域鐵道專業技能架構及推動鐵道專業學程，協助交通部鐵道局續行車輛系統之鐵道專業人才之學程計畫審查。
4. 臺鐵現行之「鐵路作業程序」規範不同曲率之軌距加寬度，考量軌距加寬度值與輪軌磨耗可能具有關聯性，故探究軌距加寬度規定合理性。並收集完整資訊、釐清問題本質，並評估解決可能方案供臺鐵局參考。
5. 臺鐵合成閘瓦，為提升閘瓦採購規範制定及驗收能力，扶持國內廠商開發合格之閘瓦，建議依照國際標準 EN 16452 送測並進行閘瓦採購規範研究分析後，進行合成閘瓦合規性研究及分析報告。

三、 建置完善經營制度及基礎營運環境

本中心由交通部全額捐助成立，主要開辦工作為建置經營制度及基礎營運環境，以作為本中心發展技術研究及厚實檢測技術能量之後盾。並持續招募各界菁英充實本中心人力資源，樹立本中心專業形象，足堪與國際鐵道先進國家同等級組織接軌之專業團隊。

(一)辦公與廠務設備規劃與建置

本中心燕巢行政大樓已於111年5月16日完成驗收。保固期起算日自111年5月17日起為期一年，行政大樓保固缺失項目由榮工公司處理修繕，本中心持續與鐵道局南工分局密切配合辦理保固缺失項目通報及確認改善情形。工作執行內容如下說明：

1. 行政大樓工程保固缺失改善作業，完成修復之項目如下：2
樓空調機房空調箱回風機、空調監控系統之冷卻水塔管線溫度錶及水管壓差計故障、戶外兩具地坎燈、1樓電信室磁力門鎖、發電機蜂鳴器異常、行政大樓6樓會議室投影機訊號異常。
2. 辦公與廠務設施設備進行優化措施
 - (1) 完成行政大樓噴灌系統預防水池滿溢之改善施作。
 - (2) 完成行政大樓戶外自來水源增設。
 - (3) 完成優化研發檢測廠房門禁安全管理，研發檢測廠房增加戶外監視器。
 - (4) 完成行政大樓四樓及五樓會議室之視訊功能設備優化購案。
3. 年度各項設施設備採購與維護保養案
 - (1) 總務設施類：
 - A. 飲水機設備各式濾芯耗材及保養
 - B. 北部辦公室電話交換機系統租賃

- C. 財團法人鐵道技術研究及驗證中心安全維護保全服務
- D. 財團法人鐵道技術研究及驗證中心駕駛人力委託外包
- E. 租賃非全時公務車輛
- F. 112年度物業管理委外勞務
- G. 行政大樓四樓及五樓會議室之視訊功能設備優化
- H. 行政大樓4、5、6樓走道空調及通風系統改善
- I. 行政大樓及變電站機電設備維護保養與定期檢查申報作業勞務服務案
- J. 實驗室廠房安全管理優化增加戶外監視器
- K. 高清類比監控系統及影視系統
- L. 實驗室辦公家具購置
- M. 廠房建築物颱風險、地震險、火災保險及公共意外責任保險

(2) 實驗室及品質管理類：

- A. 實驗室測試能力及結果有效性確認作業
- B. 測試實驗室測試設備查核件
- C. 實驗標準件查核件及量測儀具儲存用防潮箱
- D. 鐵道產品驗證部實驗室之轉向架負載測試系統量測儀具委外校正作業服務案
- E. 不鏽鋼棧板
- F. 實驗室建置緊急洗眼沖淋設備及簡易洗眼組
- G. 實驗室易燃液體儲存櫃採購案
- H. 車門系統之車輛翻覆試驗負載治具組
- I. 計軸器租賃契約
- J. 輕軌及捷運系統之馬達及控制裝置
- K. 實驗室測試設備量具委託校正作業服務

(3) 資訊管理類：

- A. 112年度資訊機房暨網路設備維護

- B. 人事薪資系統建置案
- C. 電子公文系統建置案
- D. 財務會計系統建置案
- E. 實驗室資訊管理系統建置案
- F. 核心網路交換器設備擴充案
- G. NAS 儲存設備請購案
- H. 行政大樓無線網路建置案
- I. 雲端 WAAP 服務10M 套件
- J. 專業備份軟體
- K. 防毒軟體
- L. 辦公室應用軟體 Adobe
- M. 郵件安過濾防護、郵件安全過濾防護、垃圾郵件設定

(4) 研究設備類：

- A. 電子期刊資料庫(IEEE)
- B. 鐵道國際標準(ISO、IEC、EN)
- C. Simpack 機構運動學分析軟體
- D. ANSYS 有限元素法分析軟體
- E. 三維電腦輔助設計軟體(3D CAD)－SolidWorks

(5) 經營管理類：

- A. 鐵道技術研究及驗證中心企業識別系統設計
- B. ISO 9001:2015品質管理系統建置輔導及驗證服務案
- C. 中心研討會委託服務
- D. 全球鐵道零組件市場規模研究預測2023-2030報告書

4. 職業安全衛生管理

為落實本中心職業安全衛生管理避免職業災害之發生，本中心持續推動之各項業務成果如下：

- (1) 實施工作場所安全衛生稽查，以避免發生工作場所職業災害：112年7月5日軌道技術研究部於 C1實驗室西側門外組立鋼軌模組，委託吊車公司以移動式起重機協助鋼軌及軌枕組立作業，本中心職安室作業當日實施安全衛生稽查，稽查結果已陳主管核定。
 - (2) 實施本中心化學品管理制度，並研擬危害性化學品通識訓練：經本中心內部討論後，實驗室擬增設危害性化學品使用之沖淋設備及存放之安全櫃、危害性化學品排氣櫃，為求訓練教材完整性，故俟前述設備建置完成後納入教材。
 - (3) 落實承攬商管理制度：因承攬商陸續進駐本中心值勤，為避免承攬商發生職業災害，履約單位至112年5月起配合職業安全衛生室進行承攬廠商進場教育訓練，已完成清潔承攬商、保全等相關人員訓練。
 - (4) 張貼安全衛生警告標語：行政大樓安全衛生警告標語張貼作業。
 - (5) 醫護人員臨場健康服務：於112年5月份開始執行，提供評估中心同仁體格檢查及相關人員健康指導之相關服務。
 - (6) 為配合法規對母性健康保護事項規劃及採取必要之安全衛生措施，以確保妊娠、分娩後、哺乳等女性員工之身心健康，以達到母性健康保護之母性，於112年8月核定母性健康保護計畫。
5. 資訊與廠務設備規劃與建置
- (1) 資通安全因應作為，本中心資通安全等級業經行政院核定為 C 級，資通安全管理法規定特定非公務機關應辦之事項，本中心辦理情形如下：
 - A. 完成之資安防護措施：本中心網路防火牆建置與防護規則設定、防毒伺服器與個人電腦防毒軟體之安裝與設

定、透過加密憑證之安裝啟用本中心電子郵件網頁伺服器之加密功能、電子郵件過濾機制。

- B. 完成設置防火牆 DMZ(隔離區)區域，以區隔內外網服務安全機制，避免網站遭攻擊後導致內部縱向資安事件。
- C. 完成 WAF(應用程式防火牆)系統設定及上線使用，並將官網納入防護，並設置即時通報機制，並產出每周、每月報表，並調整官網至 DMZ 區域區隔內外網。
- D. 完成電子郵件過濾系統設定及上線使用，並排定每周、每月報表通知。
- E. 為完備資通安全法規定，導入 ISO 27001 資訊安全管理系統並設置資通安全專責人員，預計113年完成。

(2) 辦公系統電子化措施，為增進中心行政效率及電子化作業，本中心已完成各項營運需求系統(公文系統、財會系統、人事薪資系統、實驗室資訊管理系統)之採購作業，並完成導入上線使用。

6. 鐵研中心人員組織架構與人力

(1) 本中心人員招募情形如表15，本期計畫員額54員，截至112年12月止總計招募39員，達目標員額72%。

表 15、人力進用與招募狀況

(資料時間：112年12月29日)

部門	目前職位及員額	目前小計	需求
董事長室	董事長.....1員	1	1
執行長室	執行長.....0員	0	2
鐵道產品驗證部	組長.....1員 研究員.....3員 助理研究員.....3員 助理管理師.....1員 技術員.....1員	9	9
軌道技術研究部	助理研究員.....3員	3	5
車輛技術研究部	研究員.....2員 副研究員.....1員 助理研究員.....1員 技術員.....1員	5	6
號誌及通訊技術研究部	研究員.....2員 助理研究員.....2員	4	5
稽核室	組長.....1員	1	2
職業安全衛生室	組長.....1員 管理師.....1員	2	2
財務會計部	組長.....1員 副管理師.....2員	3	3
行政管理部人事組	辦事員.....1員	1	3
行政管理部文書總務組	組長.....1員 管理師.....1員 副管理師.....1員 辦事員.....1員	4	5
行政管理部資訊組	管理師.....1員	1	3
企劃部	主任.....1員 管理師.....2員 副管理師.....2員	5	5
電力技術研究部	-	0	3
合計		39	54

(二)各項規章程序及品質體系之規劃與制定

1. 各項規章程序

本中心營運至今總計已公告實施 48 份(如下表 16)規章程序規劃與制定，可提供本中心各項作業之基本依據，後續將陸續

檢討並發展必要之規章程序。

2. 建立 ISO 9001 品質管理系統體系

本中心為建立標準化作業、提升作業效率及維持高品質水準，導入 ISO 9001:2015 品質管理系統。

- (1) 制度文件建置期：根據 ISO 9001:2015 標準條文要求，及中心現有制度及營運屬性，制訂品質管理系統一~四階文件與表單，制訂過程需與中心各部門進行妥適之溝通及協調。文件內容經與相關部門確認後，依文件核決規定進行簽核作業，並進行文件發行及公告。如下表 5。
- (2) 制度執行運作期：根據制訂之各程序文件規範，展開各項品質系統之執行活動，確保管理文件與實際作業一致化、標準化，符合 ISO 說、寫、做一致之精神。記錄並蒐集及彙整各項執行活動之結果，作為落實管理系統之客觀佐證資料。本中心自112年8月16日到9月30日為 ISO 9001 品質管理系統運作/執行期，將與輔導顧問協助各單位產出相關執行紀錄，必要時滾動式調修文件。於112年9月8日、9月19日二日召集中心各部門，進行 ISO 9001品質管理系統各作業執行紀錄填具說明會議，並完成共列約50多份表單待記錄執行結果，提供下階段內部稽核及管理審查之查核客觀佐證。
- (3) 預評審查準備期：包含研擬內部稽核作業計畫與執行，中心於112年10月3~4日舉行 ISO 9001品質管理系統內部稽核作業，稽核總結如下：
 - A. 本次內部稽核作業期間，各部門單位展現積極配合與支持之精神，共同完成中心品質管理相關制度要求之落實與管理。本次稽核結果雖有不符事項，但仍值得嘉許中心各主管與全體同仁之努力。

- B. 本次內部稽核表現特優項目：中心已制定人員健康管制需求所需管制文件(母性、過負荷)，另中心提供配合特約廠醫、護理師協助每月執行一次勞工健康服務(目前最近幾次分別為112年9月14日、112年9月21日)，確保員工身心健康與辦公室氛圍符合管理系統條款中對於符合社會、心理健康狀態的作業環境管制要求。
- C. 內部稽核不符合及建議事項統計：不符合事項共4張，權責單位為：企劃部2張、行政部文書總務組1張，及行政部人事組1張。建議事項共13項分別為：企劃部7項、行政部文書總務組1項、行政部人事組1項、鐵道產品驗證部2項，以及各技術研究部2項。本次內稽不符合事項進行查核執行狀況，各權責單位須於10月底前完成相關之矯正改善及預防措施。
- (4) 外部評鑑取證期：第三方驗證機構(SGS)進行本案 ISO 9001:2015之正式認證作業，驗證稽核作業包含文件審查及實地作業審視。SGS 於112年10月16日已完成文件審查作業，並根據目前中心實際業務運作情況，與中心各單位主管確認本次稽核排除第8.3條款，預計安排於112年11月21日進行第二階段實地稽核作業，預訂於112年12月31日前取得 ISO 9001:2015 第三方驗證機構評鑑合格證書。

表 16、規章制度一覽表

規章制定一覽表					2023/11/29更新
類別	項次	法規依據	規章	完成日期	執行進度
經營管理類	1	財團法人鐵道技術研究及驗證中心設置條例	捐助章程	110/05/20(交)	
	2	財團法人鐵道技術研究及驗證中心設置條例	組織規章	110/10/04(交)	
	3		分層負責明細表	112/02/13	
行政總務文書類	1	-	印信章戳使用管理規定	111/06/28	
	2	-	採購作業要點	111/10/28	
	3	-	小額採購作業注意要點	112/02/03	
	4	-	出納事務管理要點	111/12/23	
	5	交通部主管政府捐助之財團法人管理及監督要點	財產物品管理要點		提報11/21董監事會議審查通過後，再函送交通部核定
	6	-	合約審查管理規定	NA	視實務需要再提出
	7	-	文書處理暨流程管理執行要點	111/12/28	
	8	-	文件管理規則	111/11/28	
資訊類	1	資通安全管理法	資訊安全政策	111/07/20	
	2	交通部所管特定非公務機關資通安全管理作業辦法	資通安全維護計畫	111/07/01	
	3	資通安全事件通報及應變辦法	資通安全事件通報及應變機制	111/07/01	
	4		資通安全事件通報及應變處理作業程序	111/08/16	
	5	-	應用系統開發及維護要點	111/11/03	
	6	-	系統存取安全控制作業要點	111/11/03	
	7	-	資訊處理安全作業要點	111/11/03	
	8	-	網路安全作業要點	111/11/03	
	9	-	實體及環境安全作業要點	111/11/03	
	10	-	業務持續運作管理要點	111/11/03	
	11	-	資通安全管理要點	111/11/03	
人事類	1	財團法人鐵道技術研究及驗證中心設置條例	人事管理規章	110/10/4(交)	
	2		人員遴聘及敘薪要點	110/10/4(交)	
	3		人員薪資獎金及其他給與支給基準	110/10/6(交)	
	4	勞動基準法	工作規則	111/09/29	
	5	-	員工國內出差管理作業要點	111/12/09	
	6	-	員工差勤管理要點	111/11/18	
	7	-	教育訓練要點	NA	視實務需要再提出
	8	-	職務代理人作業管理要點	111/11/28	
	9	-	人員離職作業要點	111/11/28	
	10	-	人員獎金發放要點	112/06/01	
	11	性別工作平等法	性別工作平等暨性騷擾防治辦法	112/07/04	
職安類	1	職業安全衛生法	因應嚴重特殊傳染性肺炎(COVID-19)應變措施計畫	111/05/30	
	2		安全衛生工作守則	111/06/08	
	3		職業災害通報調查、檢討及矯正作業辦法	111/06/28	
	4		危害通識管理辦法	111/07/12	
	5		職業安全衛生管理計畫	111/07/13	
	6		安全衛生自動檢查辦法	111/08/03	
	7		安全衛生教育訓練管理辦法	111/08/16	
	8		承攬管理計畫	111/09/02	
	9		個人防護具管理辦法	111/09/29	
	10		承攬商安全衛生作業辦法	111/12/01	
	11		健康管理與促進作業程序	111/12/27	
財會類	1	財團法人鐵道技術研究及驗證中心設置條例	會計制度	111/3/14(交)	
	2	-	預算管理要點	111/11/02	
	3	-	財務報表編製流程要點	111/11/02	
	4	-	月報及決算管理要點	111/11/02	
	5	-	請款及付款作業要點	111/11/02	
計畫管理類	1	-	委託計畫管理辦法	112/04/26	
內控內稽類	1	財團法人鐵道技術研究及驗證中心設置條例	內部控制制度		提報11/21董監事會議審查通過後，再函送交通部核定
	2		內部稽核制度		提報11/21董監事會議審查通過後，再函送交通部核定
	3	交通業務全國性法人誠信經營規範指導原則	誠信經營規範	NA	依符合法規條件後再提出
	4		檢舉制度	NA	依符合法規條件後再提出

備註：(交)：指交通部核定

肆、工作成效檢討及展望

今年度(112年)本中心人力因地處偏遠部分職缺仍需持續招募外，本中心以開辦計畫辦理相關業務，穩健持續推動各項工作辦理，各項業務也皆依年度規劃執行，並達成預計目標，各項經營制度持續辦理，完成內控循環制度下應具備之規章要點，並建置 ISO 9001品質管理制度，使整體經營制度更臻完善。

本中心實驗室已取得全國認證基金會公告認證為編號4157環境與可靠度測試實驗室，完成 ISO/IEC 17025測試實驗室認可，目標113年再增項取得23項認證，以提供更完整的檢測驗證服務成為國家級鐵道產品實驗室。

積極爭取受託研究及檢測驗證業務113年執行，包含：

一、受託研究及檢測驗證業務已簽約未結案：輕軌車輛集電弓

EN 50206-2與鹽霧試驗服務案、臺鐵軌距加寬值相關標準研究案。

二、受託研究及檢測驗證業務評估討論階段未簽約：輕軌車輛之轉向架框結構靜態強度及疲勞測試委託服務、臺鐵合成閘瓦送測及採購規範修訂。

藉由檢測驗證作業平台，盤點及整合國內技術能量，建立供需資訊交流及合作模式，與國際研究機構交流，研發符合國際鐵道技術趨勢並建置與國際同步之檢測驗證水準，也將推動鐵道產品檢測驗證國際相互承認，排除貿易障礙，與國際接軌。

展望未來本中心成為國家鐵道發展平台，整合技術研發、檢測驗證能量及媒合產學研合作，強化鐵道產業國產化技術，提升技術水準與國際接軌，於鐵道國際市場嶄露頭角。

伍、應記載事項

一、接受政府委辦或補(捐)助之工作項目，其金額、內容及成果效益。

委辦、補助或捐贈者之姓名或名稱	工作項目	預計經費需求 (新臺幣)	實際使用經費 (新臺幣)	成果 效益	備註
交通部	一、國內鐵道產業環境調查及未來發展規劃 二、鐵道技術推廣與交流 三、建置完善經營制度及基礎營運環境	251,341千元 1. 營運業務費 191,134千元 2. 購置固定資產 60,207千元	134,780千元 1. 營運業務費 104,608千元 2. 購置營運設備及電腦軟體 30,172千元	建置本中心技術能量及整合國內技術，提供產業技術研發及檢測驗證服務，引導國內廠商技術升級，並研擬產業發展策略提供專業技術政策參考。	鐵道發展基金補助

二、前項以外之接受或支付補(捐)贈清冊：無。

三、固定資產投資計畫之執行狀況：以前項交通部補助之開辦計畫購置營運資產。

四、轉投資事業概況：無。

五、其他重要投資及理財計畫之執行狀況：無。

六、誠信經營採行之措施、履行情形及量化數據與推動成效：本(112)年度為開辦初期，法院登記財產總額及年度收入總額甫達財團法人法第二十四條第二項規定應訂定誠信經營規範之標準(交通業務全國性財團法人適用前項規定之一定財產總額或年度收入總額，為在法院登記之財產總額達新臺幣一億元以上或年度收入總額達新臺幣一億元以上)，依前開規定辦理訂定誠信經營規範。

七、其他：無。

陸、其他應遵行事項

重大承諾事項、契約、或有負債等：無。

