
財團法人中華顧問工程司

105 年度業務報告書

目 次

壹、前言.....	1
貳、業務報告.....	2
一、轉投資事業監督與管理.....	2
二、技術研發與服務.....	3
三、人才培育與出版.....	18
參、結語.....	28

壹、前言

財團法人中華顧問工程司(以下簡稱 本工程司)成立於台灣經濟草創時期，面對國家將邁入新時代所存在的未知與匱乏，但憑旺盛的企圖心，引入新知識與新技術，逢山開路、遇水架橋，在實務中累積經驗，在建設中成長茁壯，其存在的價值，不只於參與多少建設計畫或協助完成多少的規劃、設計，而是當國家發展、經濟產業與社會生活等所有關聯體，面臨巨大的潮流變革，更要從舊有的體制與領域，躍升到更進步的層次境地時，扮演一個引領創新與整合培育的重要角色。

從交通施政服務鏈的發展布局考量，交通部及所屬各主管機關、本工程司與台灣世曦工程顧問公司組成由上、下游完整的施政服務鏈，交通部為擬定各項前瞻的交通政策，運輸研究所與各業務主管機關負責規劃、研發與執行、本工程司接續進行育成(incubation)，育成包含兩部分，一為人才的培育，一為所需知識、技術的深化與移轉；最後則由台灣世曦承接進行規劃設計及業務開發。

隨著經濟的快速發展，各類交通建設網絡已然成形，交通問題已由供給不足轉為需求管理，前瞻交通運輸場域開始追求進步生活的使用體驗，施政重心由屬於製造概念之新建工程，轉換為營造優質使用環境的養護管理。作為公益事業的母體，本工程司體察到「數位時代」已然來臨，面對一個嶄新的交通施政領域，於105年起，以「協助建構更好的交通環境」為目標，朝強化工程設施在營運、管養與服務階段整體效能方向研發，構思善用互聯網、大數據等資通訊科技，改造舊有方法與技術，強化整體施政效能，並提供智慧交通解決方案，協助緩解現代生活中壅塞、環境、安全與服務品質等交通問題。

整體而言，105年業務重點開始由「技術顧問」逐漸調整為「施政協作」導向，以契合交通施政服務鏈的發展布局。

貳、業務報告

根據本工程司職掌與業務範疇，主要業務內容可概分成轉投資事業監督與管理、技術研發與服務以及人才培育與出版等三個區塊，並基於財團法人公益使命，參照交通施政與產業發展需要，研擬年度工作計畫據以執行。105年度業務以「穩健發展、協助施政、知識交流」為主軸，辦理橋梁、軌道、交通工程技術等之研發與研討發表。茲分項說明如下：

一、轉投資事業監督與管理

本工程司對於轉投資事業之監督與管理，係依「轉投資事業監督要點」辦理。

在人事管理與財務及內控部分，轉投資事業暨其再轉投資事業董事長、副董事長、董事及監察人之薪資報酬及各類獎金，均需經該事業董事會決議後，報請本工程司董事會核定，並督導轉投資事業依規定將業務報告及各項財務報表提送本工程司董事會同意或送本工程司董事會備查。

稽核部分，於105年11月17日對轉投資事業台灣世曦工程顧問有限公司執行實地稽核，檢視「轉投資事業監督要點」關於組織管理、人事管理、財務管理、監察及內控等檢查項目，均符合規定。惟建議加強新進人才引進及培訓、掌握新領域、新興產業的發展方向及內部控制制度應持續改善及強化功能。至於該公司105年度的營業情形、預算執行、財務分析與股東權益等資料，均詳載於該公司105年度營業報告書，將另案提報說明。

二、技術研發與服務

技術研發業務主要由三個技術中心及研發組辦理。105年度橋梁技術中心持續以關注國內橋梁安全為業務重點，除賡續辦理各項與橋梁安全相關之研發案件外，並協助交通部針對國內各縣市政府轄管橋梁續辦理外部稽核工作。同時將前三年稽核作業收集之相關樣態資料進行案例說明與成因探討，彙編「縣市政府橋梁檢測外部稽核各種樣態問題彙編」乙冊，期以協助確保國內橋梁安全品質。

軌道技術領域業務重點分為軌道新技術引進、軌道安全檢監測二大類。其中全生命週期成本應用，引進英國鐵路資產管理制度，可導入臺灣軌道工程進行實際應用。另外邊坡防護警示柵欄工法之開發可應用於鐵路及公路主動式邊坡危害防護及警示，減少邊坡崩落造成的危害。而軌道系統獨立驗證與認證（IV&V）研究，可協助提升國內辦理軌道工程IV&V作業之執行能力。

交通控制領域則針對「整合車路通訊之智慧交通服務」、「巨量資料分析與應用服務」、「交通控制與車流模擬平台」三大主軸進行研發。透過整合各項交通資訊、交通控制與相關技術，提升交通資訊預測及交通控制的研發能量，期望後續可經由實作研發成果，協助管理單位改善交通壅塞問題。

基於社會公益之理念，本工程司積極推廣並整合各項創新科技，以延伸應用層面，105年辦理「獨立電網風、光、氫能源互補發電實驗與示範」計畫，藉由此計畫實驗高可靠度之微型獨立電網，並開創環保新能源應用技術。另推動工程3D攝錄技術整合與應用，以立體影像記述人文與工程的故事，推廣人文與工程之美。105 年各領域業務成果概述如下：

（一）橋梁技術領域

1. 辦理 105 年度縣市政府橋梁檢測外部稽核作業

本工程司於101年8月配合交通部「縣市政府橋梁維護管理作業及評鑑作業品質提升方案」，結合專家學者協助

運研所針對各縣市政府橋梁檢測成果辦理外部稽核作業，以確保縣市政府辦理橋梁檢測成果之正確性，達成橋梁之安全管理與維護工作。105年1月至4月中旬續辦理縣市政府橋梁檢測成果外部稽核工作，共完成21縣市計107座橋梁之檢測資料以及31座橋梁維修紀錄之稽核作業，並將歷年稽核累積之經驗，編製「縣市政府橋梁檢測外部稽核各種樣態問題彙編」以提供橋梁管理機關之參考。

2. 出版混凝土橋梁常見劣化樣態探討專書

本工程司於102年至104年度協助交通部運輸研究所執行橋梁檢測外部稽核作業，計檢視300餘座橋梁，及收集各類常見劣化樣態資料，其中以混凝土橋梁為多，約佔稽核對象總數99%。本書主要以混凝土橋梁為分析對象，闡述混凝土橋梁一般劣化現象與成因，並透過稽核過程中收集之劣化樣態照片進行案例說明與成因探討，也對橋梁檢測外部稽核作業，以及稽核結果常見缺失樣態進行說明，期以提供作為橋梁檢測作業、劣化診斷、狀況評估、以及橋梁管理機關進行既有混凝土橋梁維修、補強決策之參考。

3. 持續以重力式壓電片沖刷監測設備監測橋墩受沖刷情形

本工程司針對橋墩局部沖刷所研發之重力式壓電片沖刷監測技術，於民國99年底即安裝於台17線跨越濁水溪之西濱大橋P21橋墩，後針對不同河床地質於103年初另於國道3號跨越濁水溪橋安裝一套設備進行實測，以作為每年臺灣汛期橋梁檢、監測重要方法。105年相關設備仍持續運作，於遇颱風、暴雨情況下監測河床變化情形，11月底汛期結束後撰寫成果報告。

4. 執行碧潭吊橋安全監測委託技術服務

本工程司與國立中央大學共同參與新北市政府觀光旅遊局管轄之碧潭吊橋安全維護工作，辦理監測系統軟硬體

維護、監測數據完整蒐集分析及報告撰寫，並負責兩周一次定期巡檢，儀器異常時協助排除故障後通知中央大學負責維修。本案歷經三年，於105年5月底提交期末報告予中央大學後結案。

5. 辦理金門大橋監測系統規劃

金門大橋為國內近年來最重要工程建設之一，除了其為長距離之跨海大橋外，亦扮演連結大小金門重要交通樞紐之角色，為連絡大小金門兩島嶼間的唯一橋梁。本年度因工安事件，主體工程已自105/5/8起停工，又因進度持續擴大落後，國工局於6/29逐離承商並接管工地。接續工程經重新辦理發包作業，已於105/12/28日重新開工。105年度監測計畫已完成工作執行計畫書修正三版並送審核定、分析模型建立報告、完整監測系統規劃報告、監測儀器設備進場(含腐蝕計33組及鋼筋應變計56組)及完成腐蝕計安裝6組。

6. 應用多軸旋翼 UAV(無人機)進行橋梁檢測、三維重建與劣化區測量研發

為提升國內橋梁相關檢測技術水準及效率，及維護橋梁檢測人員安全，針對國內橋梁定期檢測採用目視檢測之規定，以影像解析技術，對橋梁目視檢測技術的提升進行研發。執行項目包括研訂應用UAV影像於橋梁檢測之標準作業程序、實際案例測試、開發GUI圖形使用者介面，以GIS地理資訊系統觀念管理所有UAV影像等。105年10月與成大團隊赴台20線千鳥橋(山上區)測試UAV飛控情形，針對測試缺失進行UAV改裝與修正，另進行局部二值模式(Local Binary Pattern)方法偵測裂縫，以設定初始值，協助後續自動偵測，於12月上旬完成期中報告。

7. 進行基礎深度探測技術於樁柱式橋梁之驗證研究

臺灣許多現有老舊橋梁之設計或竣工資料遺失，以致無法評估現有橋梁基礎有效承载力，為避免日後自然或人為災害所造成之重大橋梁基礎損壞，本研究乃針對樁柱式基礎為對象，發展可靠的非破壞性檢測組合技術，並具體驗證於現地橋梁基礎之深度判釋，以期提供橋梁基礎耐洪、耐震能力評估與做為後續修建之重要基本資訊。本案於6月初啟動，105年度辦理第一階段軟硬體設備採購與第一階段模型樁製作與系統整合等工作。

8. 協辦第十一屆臺美公路與橋梁工程研討會

依據2015年「臺美合作會談」決議，為維持雙方合作系統之運作順暢，自第十一屆開始，由交通部指導，責成交通部臺灣區國道高速公路局擔任主辦召集單位，負責雙邊持續性之工程技術合作交流及年度「臺美公路與橋梁工程研討會」籌辦事務。本工程司受該局委託，續協助辦理105年度研討會會務執行單位。本屆於10月20-21日假交通部會議廳辦理1.5日研討會，與會人數共計166位。接續於仁愛福華403會議室辦理半日專家會議，就雙方共議之四項議題包括「跨越活動斷層橋梁之設計及減災策略」、「如何在多重災害環境下進行新橋設計」、「預力混凝土橋梁之預力損失檢測技術」以及「無人機(UAV)應用於橋梁檢測之技術發展」進行深度討論，雙方與會代表計49位，涵蓋產官學研各界。

(二) 軌道技術領域

1. 辦理單軌捷運系統在台灣應用研究及評估計畫(II)

本計畫延續104年度第一階段之成果，105年度辦理「跨座式單軌捷運系統設計規範草案」之研究。鑒於部分地方政府陸續提出興建跨座式單軌捷運系統可行性研究案，其系統適用於台灣都市之中、低運量需求。此外，跨

座式單軌捷運系統噪音小，符合環保要求，同時亦具造價低，施工期短等優點，適合應用在城市人口密集的地方。由於國內尚無跨座式單軌捷運系統相關規範，因此進行「跨座式單軌捷運系統設計規範草案」之研究，內容包含總則、單軌捷運系統規劃要求、單軌捷運系統固定設施要求、單軌捷運系統功能要求及單軌捷運系統災害防救及逃生疏散要求等五章節，可提供未來交通主管機關頒佈標準規範及各縣市政府規劃設計時參考。

2. 進行邊坡防護警示柵欄工法之開發

本計畫係結合現有之邊坡防護工法，於防護柵欄裝設感測器及警示電路，將其組合延伸出完整的鐵路及公路邊坡防護方案。倘若邊坡發生土石崩落情況，運用逐步消能的超輕量鋁製支柱和金屬緩衝器件之組合，以抵擋落石能量；當落石能量大至摧毀防護柵欄時，本系統則主動發佈警告訊號，通知鄰近的列車或車輛減速或停止接近災害地點，俾減少對旅客造成的危害。

本計畫已完成實驗場地勘查，規劃於台鐵東部幹線崇德段K51+500處裝置主動式邊坡防護警示柵欄及告警系統，並進行後續施工、試驗與調校。

3. 進行軌道系統獨立驗證與認證（IV&V）研究

本計畫針對目前國內軌道運輸系統獨立驗證與認證制度（IV&V）所遵循之歐洲標準EN 5012X（EN 50126-1:1999、EN 50126-2:2007、EN 50126-3:2008、EN 50128:2011、EN 50129:2003等）進行研究，過程中併同辦理中譯作業；另探討其相關規定與內涵，彙整後與國內軌道相關單位專家學者交流，提出符合國內相關使用單位需求之中譯本及標準之要項資料，供國內軌道運輸系統參考引用。

4. 辦理數位時代的整合運輸規劃-以軌道運輸發展為例

本計畫之目的在建立整合性之系統思考與規劃作業程序機制，協助檢視軌道系統發展，及如何善用目前環境及未來科技發展，避免投資浪費，並促進國內產業發展。

對於上層的課題，本計畫從永續、整合與夥伴的價值概念切入，期以建立能整合世代、運輸系統、土地使用、成本與效益、關聯夥伴，並支持現下與未來世代的經濟、社會與環境發展的整合運輸規劃架構，廣泛運用在整體運輸規劃、運輸系統規劃、運輸需求管理、運輸服務創新等相關計畫之作業與評估工作。

對於第二層的課題，則根據科技發展對運輸系統影響的進程，以及國內未來整體運輸系統的架構，來分析各種情境下國內軌道建設的規模與時程，並根據建設需求與設施與設備維護的全生命週期成本，分析可能的產業規模、品項與商機，檢討國內製造、維運能力與可能國車國造的數量，再規劃國內軌道產業的發展策略，最後檢討現有法規、標準以及採購與系統研選機制，儘可能的擴大軌道建設的綜效。

由於本計畫係配合交通部指示辦理，立案時程較晚，105年度已完成計畫立案程序，將於106年呈現計畫研究成果。

(三) 交通控制領域

1. 研提高可用度分離式路口交通號誌控制系統設計

本計畫係針對「分離式路口交通號誌控制系統」之硬體老化或損壞所造成路口紅綠燈號誌系統故障問題，提出高可用度設計解決方案，以避免路口號誌控制系統因局部硬體故障導致路口號誌控制系統無法正常運作，影響用路人安全。

本研究提出二種高可用度的分離式路口交通號誌控制系統設計方式，以便在部分控制器硬體故障或通訊中斷時，仍可維持系統持續正常運作。第一種設計方式是「網路備援設備機制」，乃是運用分離式架構的網路特性，設置至少一組串接於通訊線上的備援控制器，並搭配通訊協定設計高可用度功能，以便在預設啟動控制器故障時，可由相對應的備援控制器自動接替運轉，確保整體系統正常運作。

第二種設計方式是「控制器硬體模組備援機制」，則是在主控制器設備與燈號控制器中針對重要或易故障的硬體模組設置備援硬體模組，並搭配硬體模組內軟體設計以使該模組具備高可用度的特性。

本計畫除完成研究計畫成果報告外，亦對創新部分提出三項國內專利申請，分別為「一種高可用度的分離式路口交通號誌控制系統」（中華民國新型M526740號專利），「一種具備硬體備援的分離式號誌控制設備及系統」（申請中）及「一種可自動偵測LED號誌燈故障的交通號誌控制系統」（申請中），提供國內各界參考引用。

2. 辦理交通模式運作於雲端系統之評估與開發測試

建立具備雲端分散式運算的測試環境，以提供各種演算法快速計算之用，並於此環境建立資料分析系統同時評估各分散式運算套件之運作效能，以逐步達到更準確且快速的交通資訊提供。

採用雲端分散技術(包含：Hadoop、Storm與Spark)進行資料分析，並同時比較分散式與非分散式的效能差異，找出技術運作的特性，依此建立出較佳的資料分析系統架構，並將資料分析結果以網頁視覺化呈現提供分析結果查詢。網址如下：<http://ib01.ddns.net:7304/>。目前完成分析項

目：

- (1) 全台國道平日一周每五分鐘壅塞機率
 - (2) 全台國道歷史路況查詢
3. 進行高維度統計方法應用於路網動態資訊之探討

本計畫以「高維度統計方法」應用於建立路網流量動態模型並評估其可行性與可應用性，這個模型的關鍵構想係在於分析道路上下游(空間)流量隨時間遞移關係。經由蒐集實際高速公路ETC(電子收費系統)資料，驗證本計畫所提出的流量時空遞移關係。

本計畫的成果除經由實務資料驗證其可應用於高速公路流量分析之外，並可擴充發展為區域流量預測模型，作為旅行時間預測、壅塞預測的應用。此外，本計畫成果亦可應用於流量缺失值插補及驗證上下游車輛偵測器間流量資料的一致性。

4. 辦理交通資訊預測先期研究

本研究採用統計方法分析交通資訊的車流量，提供預測車流量架構和流程。預測發佈機制分為短期模式和長期模式。短期模式係以所有平日和例假日的歷史車流量資料，建立週期類別自迴歸模型和應用類神經網路模型，預測並發佈未來三十分鐘之每五分鐘車流量預測值，其預測誤差的平均數和中位數，在四種平假日模式下的國五各地點ETC和匝道VD的表現差異不大，惟而週期類別自迴歸模型在尖峰時刻的誤差峰值較小，因此建議實作時優先考慮週期類別自迴歸模型。長期模式以連續假日的歷史車流量資料建立迴歸潛在類別模型，預測並發佈未來特定連續假日的二十四小時之每三十分鐘車流量。

兩種模式依各觀測站建立對應的車流量預測模型，結果以視覺化方式呈現在網頁：

(1) 長期預測：<http://140.113.114.82/long.php>

(2) 短期預測：<http://140.113.114.82/short.php>

5. 規劃宜花東智慧交通套案

宜花東智慧交通套案中，介接公路總局目前位於台9線上所有車輛偵測器資料，作為車流模擬之資料來源。利用微觀車流模擬軟體VISSIM建置從台北到花蓮的交通路網。透過模擬，重現東部路廊交通現況以及模擬預測未來蘇花改通車後的交通影響衝擊。

其分析結果顯示，在蘇花改與市區銜接位置將容易出現壅塞問題，以蘇澳地區最為嚴重。研究中針對壅塞的路口提出號誌時制重整與道路工程改善等解決方案，並且透過模擬進行事前事後的量化績效探討，供公路總局作為在規劃上的參考意見。

本案於105年7月開始辦理，並在同年與公路總局及台灣世曦進行多次工作會議，了解道路現況與期望規劃。本案預計在106年合併至本工程司自辦研究案「北宜花智慧交通套案」當中，將更進一步探討東部路廊整體交通控制最佳化的控制策略及管理方案，並持續與公路總局與高速公路局合作，以期共同規劃東部路廊交通策略，達到交通順暢之目的。

6. 研擬多車道高速公路車流模式開發與模擬

本計畫基於巨觀車流模式，把傳統以路段為基礎的模式擴充為車道架構，使其能更精確地模擬車流壅塞現象。在模式應用上，以國道三號北區路段為研究範圍，進行主線路段即時性流量預測，其在平日上午尖峰時段的預測誤差皆落在15%以內，總平均誤差為13%，可做為執行交通控制策略之判斷參考。

此外，本計畫也開發了一網頁平台系統，提供簡潔的

操作及顯示介面，讓使用者易於設定模組參數與觀測模擬結果和績效。未來若再整合平面道路機車混合車流模組、交通控制策略模組，本平台即可提供完整之區域交通控制策略研擬與最佳化功能。

7. 進行巨觀交通流之研究

本計畫針對既有巨觀車流模式經由離散型的數值方法計算所得路段內之車輛數，以及該路段上實際的車輛數，兩者作一比較，進而得出每一個路段的誤差值，分析誤差是否產生蔓延現象，並且藉由誤差值變化趨勢，分析其發生成因。本計畫研究發現：

- (1) 當初始車流密度由上游均勻增加(或減少)至下游，則巨觀車流模型的計算誤差蔓延現象不會發生。(上下游路段車流狀態無較大的變化時)
- (2) 當上游的初始車流密度為定值，且下游的初始車流密度恆為壅塞密度，則巨觀車流模型的計算誤差蔓延現象必然會發生。(下游路段回堵至上游路段時)

本計畫分析結果可作為實務上分析流量預測結果其計算誤差的成因，以利後續改善車流模擬結果的精準度。

8. 辦理高速公路上匝道儀控策略模擬與分析

由於既有儀控方法中，並未同時考量高速公路與地方道路，故藉由研擬一考量高速公路與鄰近地方道路之整合型獨立儀控策略，運用協同控制紓解區域性壅塞問題，紓緩高速公路主線、上匝道等候車隊與鄰近道路之壅塞，以提升高速公路運用效率；並運用國道高速公路局開放資料庫分析路網壅塞趨勢變化與旅次起迄，再透過車流模擬驗證上匝道儀控策略之績效與合適性。

以國道三號三鶯交流道為研究路網，藉由實務案例進行實證分析，添加整合型獨立匝道儀控策略，並運用

VISSIM車流模擬軟體進行模擬，針對其南北向車流整體績效改善幅度均有10%以上，而分析結果以期可供實務單位參考與應用之需。

9. 研擬 ETC 旅次資料應用於下匝道地方號誌協控策略

高速公路下匝道地方鄰近路口號誌時制設計在實務上未能考量下匝道流量的即時變化，頻導致車隊回堵至高速公路主線造成壅塞；或是開放過長的綠燈時間給下匝道車流，屢導致地方交通嚴重堵塞。

本計畫整合ETC旅次資料以及車流偵測器(VD)資訊，研發即時號誌時制演算方法，建立高速公路下匝道鄰近路口適應性號誌控制系統，以改善交流道區域整體績效。基於以上研發過程，本案建置了高速公路資料分析應用程式，使資料的蒐集與分析能夠自動化完成，更進一步用視覺化方式呈現於線上網頁中，讓一般民眾也能快速理解交通資料分析結果。

10. 辦理交通政策網民智庫平台建置與營運計畫

本計畫係藉由運用群眾參與議題之發想與討論互動，呈現全方位、正反兩方之資訊，使群眾可由各方觀點了解議題之全貌，並參與討論與發表自身看法，輔以專家學者審核機制，經由匯流整合後提供群眾完整的評析觀點。此外，本計畫亦同時匯流相關交通議題資訊，經由專家學者審核機制，建立一交通運輸知識庫平台，提供相關議題資訊供民眾查詢，並且經由網路社群連結加速傳遞資訊，而政策相關單位亦可透過此平台蒐集民意，進而有效推展各項運輸政策與建設。本計畫已完成平台開發工作，106年進行試營運，平台網址：<http://tkb.sctn.ncku.edu.tw/>。

此外，本計畫平台已經與雲嘉南區域運輸中心合作，展示雲嘉南區域中心之成果與雲嘉南地區相關運輸議題交

流；並與各大學交通運輸相關科系合作，於討論區中加入課程內容，讓學生能於平台上進行交流，增加平台之活躍度。本計畫所完成平台軟體成果，可轉移給各區域運輸研究中心加以複製應用，作為各區域交通管理單位、區域運輸中心各項交通運輸政策推展與群眾溝通互動的基礎平台。

(四) 綜合研發領域

1. 辦理「獨立電網風、光、氫能源互補發電實驗與示範」

為讓離島或偏遠的無電網地區能有持續穩定的電力供應，本計畫於苗栗後龍龍港工業區設置綠能示範屋，與外界公共電網獨立隔絕。利用小型風力發電機、太陽能板及氫燃料電池，自行發電供給示範屋內電器設備使用。

綠能屋自105年3月起開始發電運作，期間歷經3次颱風侵襲，太陽能板、蓄水塔及貨櫃屋等外部結構均安然度過風災。系統設置監控裝置記錄每日氣候與系統各項模組運作數據，可用以作為系統整合與最適化發電容量配置研究之用。

截至105年底，綠能屋共辦理8次對外示範，計有12單位與團體前往實地參觀運作狀況，從中了解綠能屋之整合模式與運作狀況。對於全時獨立發電、運作自給自足之特點均表肯定。

2. 辦理「工程 3D 攝錄影技術研發」

本工程司推動工程3D攝錄影技術整合與應用，以立體影像記述人文與工程的故事。本計畫於105年度，在攝錄製作方面，完成「屏東山川琉璃吊橋」以及「蘇花改工程紀錄(一)」工程立體實景紀錄影片；在播放展示方面，規劃封閉空間劇院模式、開放空間展場模式、可攜式會議展示模

式；在推廣方面，本工程司完成之「莫拉克風災重建工程立體實景紀錄影片」推廣於桃園機場第二航廈D9登機大廳、國立科學工藝博物館、公路總局幸福公路館等場館長期展示。

(五) 研究成果

1. 研究報告

105 年度共計完成如下研究計畫，相關成果均分送各級政府、學術單位與顧問或工程機構參考。

序號	計 畫 名 稱
1	104年度縣市政府橋梁檢測外部稽核作業
2	混凝土橋梁常見劣化樣態探討專書
3	重力式壓電片沖刷監測技術研發
4	碧潭吊橋安全監測委託技術服務
5	金門大橋監測系統規劃
6	應用多軸旋翼UAV進行橋梁檢測、三維重建與劣化區測量
7	基礎深度探測技術於樁柱式橋梁之驗證研究
8	第七屆工程力學菁英研習營
9	第三屆蘇花改工程技術論壇
10	第十一屆臺美公路與橋梁工程研討會
11	單軌捷運系統在臺灣應用研究及評估(II)
12	高可用度分離式路口交通號誌控制系統設計
13	高維度統計方法應用於路網動態資訊之探討
14	交通資訊預測先期研究
15	多車道高速公路車流模式開發與模擬
16	巨觀交通流之研究
17	高速公路上匝道儀控策略模擬與分析
18	ETC旅次資料應用於下匝道地方號誌協控策略
19	工程3D攝錄影技術研發成果報告書(105年度)

2. 論文發表

105 年度相關研究成果共計發表如下論文，分別刊載於

國內期刊及研討會論文集。

(國內期刊)

1	馬俊強、劉崑玉、林伯勳 (2016), 「獨立電網風、光、 氫能源互補發電實驗與示範」, 中華技術, 第 112 期, 第 184-199
2	馬俊強、高捷中 (2016), 「莫拉克風災重建工程立體實景紀錄影片製作與推廣」, 中華技術, 第 112 期, 第 200-213頁。
3	林宜信、劉崑玉、許家豪 (2016), 「台灣高鐵系統獨立驗證與認證機制回顧」, 中華技術, 第 112 期, 第 214-227頁。

(國內會議)

1	王鶴翔, 胡志昕與謝盛雄 (2016), 「未知深度橋梁基礎檢測策略與案例驗證」, <u>第 18 屆非破壞檢測技術研討會論文集</u> , 高雄, 臺灣, 隨身碟型式, 論文編號: 6 (共 8 頁)。
2	王鶴翔, 胡志昕, 謝盛雄與蔡欣局 (2016), 「老舊過水橋梁之基礎深度探測」, <u>第 40 屆全國力學會議論文集</u> , 新竹, 臺灣, 隨身碟型式, 論文編號: V-1014 (共 5 頁)。
3	王仁佐, 王顥霖, 蔡欣局, 王鶴翔, 王仲宇與王忠信 (2016), 「普悠瑪號列車行經泰安高架橋之車-軌-橋互制行為分析」, <u>第 40 屆全國力學會議論文集</u> , 新竹, 臺灣, 隨身碟型式, 論文編號: T-1036 (共 8 頁)。

(國外會議)

1	Wang, H., Hu, C.-H., Hsieh, C.-H., and Hsieh, S.-H. (2016), "Depth Inspection on Scoured Bridges without Foundation Information," Proceedings of the 29 th Symposium on the Application of Geophysics to Engineering and Environmental Problems (SAGEEP 2016), Denver, Colorado, U.S.A., USB Format, Paper ID No.: 38 (total 6 pages).
2	Wang, C.-Y. and Wang, H. (2016), "Combined Non-Destructive Evaluation (NDE) to Inspect Unknown Bridge Foundation Depths," Proceedings of the 11 th US-Taiwan Bridge Engineering Workshop, Taipei, Taiwan, pp. 261-298.

3. 專利

➤ 105 年度本工程司獲得審查通過之專利項目有：

- 共用軌道電路與電源線之軌道系統(臺灣)
- 平交道障礙物多重電腦視覺辨識系統(臺灣、日本)
- 橋梁頂升千斤頂支撐托座(臺灣)
- 橋梁頂升應用三軸並聯機構(臺灣、中國、美國)
- 一種高可用度的分離式路口交通號誌控制系統(通過臺灣專利申請)

➤ 105 年度本工程司尚在審查中之專利項目有：

- 橋梁頂升之薄型千斤頂裝置(臺灣)
- 橋梁頂升同步控制整合系統(臺灣)
- 平交道障礙物多重電腦視覺辨識系統(歐盟)
- 具異常檢測功能之主動式固定閉塞號誌裝置(美國、英國)
- 一種具備硬體備援的分離式號誌控制設備及系統(臺灣)
- 一種可自動偵測LED號誌燈故障的交通號誌控制系統(臺灣)

三、人才培育與出版

(一) 人才培育

本工程司 105 年度辦理工程技術教育訓練、國內及國際研習營及論壇等共計八項活動，參訓人數共計為 450 人次，其中針對國內評鑑優良大學院校之土木、交通、水利、環工、防災、建築等系所學生辦理研習營；另為引進工程新技術，促進工程知識之交流與傳承，培訓工程專業人才，提昇國內工程能力與技術，協助國內外工程建設之精進，辦理論壇及研討會。舉辦日期及名稱如下：

序號	日期	計畫名稱
1	2/22~26	第四屆臺英軌道論壇
2	7/19~22	2016智慧交控菁英研習營
3	7/27~29	2016 工程力學菁英研習營
4	8/23~26	2016 軌道菁英育成研習營
5	9/8	第三屆蘇花改工程技術論壇
6	9/30	軌道運輸系統全生命成本制度在臺灣應用研討會
7	10/20~21	第十一屆臺美公路與橋梁工程研討會
8	11/26~12/4	軌道運輸系統全生命成本制度英國教育訓練

1. 辦理臺英軌道論壇

101 年起本工程司啟動『第一屆臺英軌道論壇』，由臺灣及英國兩方輪流舉辦，藉此建構我國與英國兩國在軌道交通領域上的密切交流。105 年於英國舉辦『第四屆臺英軌道論壇』，由中華顧問工程司、臺灣鐵路管理局、新北市政府捷運工程局、台灣世曦顧問公司及台灣車輛公司組成參訪團，拜會英國政府交通單位、英國鐵路工業協會、軌道產業及實地勘訪鐵路工程案例等，藉以提升國內軌道技術發展、引進國外最新技術。



臺灣考察團拜會英國交通部



臺英軌道論壇圓桌會議

2. 辦理智慧交控菁英研習營

本公司為協助國內各界培養智慧交通領域人才，於105年7月暑假期間籌辦「2016智慧交控菁英研習營」，邀請國內大專院校交通運輸相關之研究所學生共20名參加此研習營，將智慧交控的基礎知識與實務應用的流程與方法，作系統性的介紹，並搭配實作練習、口試、分組競賽、撰寫報告及簡報成果，讓學員應用所學的交通基本知識與技能完成團隊競賽目標，共評選個人獎3位，團體獎1組(5位)，並頒發獎學金。





專題講座課程



口試及詢答



協助解答實作問題



團隊協作完成競賽專題

3. 辦理工程力學菁英研習營

本司為協助國內工程產業的永續經營及培植工程基礎人才，自99年度開始，每年於暑假期間持續籌辦「工程力學菁英研習營」，邀請工程界各領域專家傳授專業領域知識，期達到交流與傳承之效益，激發青年學子對營建工程的使命感及學習熱忱。第七屆「2016工程力學菁英研習營」，於7月27～29日辦理，本屆競賽主題為「設計力與美兼顧的最佳結構造型」，邀請國內土木工程科系及機械系之優秀學生共35名參與研習交流，透過專題系列講座、專業概念口試及團體創作比賽，使學員能夠正確學習力學的基本正確觀念，並學習團體協力工作的溝通互助精神，競賽優勝個人獎6位以及團體獎前三名皆頒發獎學金予以鼓勵。



結訓團體照



口試現場實錄



口試現場實錄



團體創作現場實錄



團體創作現場實錄

4. 辦理軌道工程菁英育成研習營

為促進軌道工程知識傳承、激發大專學生探索軌道工程之熱忱、與培育軌道工程菁英之目的，舉辦「軌道菁英育成研習營」，邀請國內土木、電機、機械、系統及車輛工程等相關科系之大學生共 42 名，進行研習與分組團隊創作競賽，經由專題講座、分組討論、實體模型團隊創作、專家面談、成果簡報，篩選優勝者頒發獎學金及獎狀狀。



專業課程講授



團隊創作-問題請教與指導



軌道工程模型實作



團隊創作成果簡報

5. 協辦第三屆蘇花改工程技術論壇

台9線蘇花公路自從闢建以來，相關維護與改善工程持續不斷，因為公路所在的複雜地質條件與緊臨太平洋，蘇花公路一直面臨地震、颱風、暴雨導致的落石、坍方與土石流的挑戰，蘇花公路亟需改善早已成為社會共識；同時，為了讓東部民眾擁有一條「安全回家的路」，交通部從社會正義觀點切入，兼顧環境生態保育的理念，期待蘇花公路改善工程提供東部民眾安全永續的運輸要道。而蘇花改工程主管機關與施工單位克服困難地質與出水等多項艱困技術挑戰，為了能順利達成「幸福工程、突破、傳承」目標，落實施工訊息透明公開、施工過程全記錄、環境生態保育等理念，由公路總局蘇花改工程處及本工程司籌畫本次論壇。

於105年9月8日假交通部國際會議廳辦理「第三屆蘇花改工程技術論壇」，邀請本工程之規劃設計單位、施工專家與研究學者共125人與會，深入探討蘇花改工程各項工程專業問題與生態保育等作為。以期蘇花公路改善工程成為兼具效率、安全、生態保育之施工與管理新典範。



6. 辦理軌道運輸系統全生命成本制度教育訓練

「全生命成本 (Whole Life Cost, WLC) 制度在台灣應用研究計畫(II)」，延續前期成果，持續於國內推廣WLC制度，培訓在地化WLC制度應用人才。本工程司於9/30日舉辦國內研討會，共計32名軌道單位成員出席。



國內WLC研討會



英國NTAR WLC教育訓練

7. 協辦第十一屆台美公路與橋梁工程研討會



「第十一屆臺美公路與橋梁工程研討會」於105年10月21日圓滿閉幕，今年度研討會年度主題為「公路與橋梁工程風險管理 (Risk Management in Highway and Bridge Engineering)」，與會人

數共計166位。開幕儀式邀請美方代表團團長Mr. Myint Lwin 擔任專題主講貴賓，分享「美國公路橋梁及隧道安全的法令規範」(U.S. Laws and Regulations on Highway Bridge and Tunnel Safety)。其後為期一天半的研討會議程，依「橋梁災害防治方法論」(Hazard Mitigation Methodology in Bridge Engineering)以及「公路工程監測檢測」(Monitoring/Inspection in Highway Engineering)兩個子題安排台美雙方共15位主講人發表精闢演講，共同交流彼此階段性的專業成果。

依據2015年「臺美合作會談」決議，為維持雙方合作系統之運作順暢，自第十一屆開始，由交通部指導，責成交通部臺灣區國道高速公路局擔任主辦召集單位，負責雙邊持續性之工程技術合作交流及年度「臺美公路與橋梁工程研討會」籌辦事務。本工程司受該局委託，持續協助辦理年度研討會會務。

此次會議就雙方討論之四項議題包括「跨越活動斷層橋梁之設計及減災策略」、「如何在多重災害環境下進行新橋設計」、「預力混凝土橋梁之預力損失檢測技術」以及「無人機(UAV)應用於橋梁檢測之技術發展」進行深度研討，雙方與會代表計49位，涵蓋產官學研各界。



8. 辦理軌道運輸系統全生命成本制度英國教育訓練

本工程司於105年2月赴英國參加「第四屆台英軌道論壇」考

察最新鐵路發展，同時與英國鐵路公司、軌道工業協會會員共同研討軌道技術發展與應用現況、現代化維修管理方法及傳統鐵路升級方向。

期間拜訪英國國家軌道訓練學院(National Training Academy for Rail, NTAR)，深感其專業課程可有效培訓軌道高技術人才，提升學員技術與領導能力。故於105年度規劃研究計畫，協助國內軌道單位至NTAR研習中、高階WLC教育訓練課程，以提升學員WLC制度之應用、管理及領導技能。期望透過此訓練增加國內產、學界對於WLC制度之認知，亦推廣及輔助國內軌道產業應用WLC制度，累積WLC制度在地化能量。

本訓練學員共計10名，由國內軌道產業成員組成，參加單位為：臺北大眾捷運公司、臺北市政府捷運工程局、新北市政府捷運工程局、國立成功大學、台灣世曦及中華顧問工程司。訓練及參訪日期為105年11月26~12月4日。



WLC課程中與講師討論講義內容



WLC課程中與講師討論軟體操作



參訪西門子北安普頓機廠



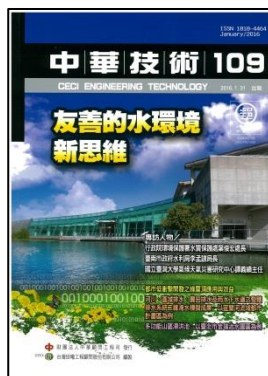
倫敦大學英國PPP模式研討座談

(二) 工程技術出版

本工程司從民國 88 年 1 月創刊發行「中華技術」期刊，推廣國內外工程新知，傳承各類工程執行之經驗及技術。於 95 年 4 月第 70 期起，以紙本及電子期刊方式並行出版。「中華技術」為每年四期按季例行出版，每期均規劃不同的工程專業主題對外邀稿編輯；本工程司亦就專業技術及累積之業務經驗不定期出版專書。

本工程司於105年度出版「中華技術」期刊如下：

- 中華技術109期，105年1月31日出版，專輯主題為『友善的水環境新思維』。
- 中華技術110期，105年4月30日出版，專輯主題為『跨與拓海外足跡與挑戰』。
- 中華技術111期，105年7月31日出版，專輯主題為『橋的防災與延壽』。
- 中華技術112期，105年10月31日出版，專輯主題為『系統機電創新突破』。



中華技術 109 期



中華技術 110 期



中華技術 111 期



中華技術 112 期

另本工程司105年相關技術論文集結成冊出版如下：

- 2016 年軌道菁英育成研習營專輯
- 混凝土橋梁常見劣化樣態探討

參、結語

105年度是中華顧問工程司從96年轉型之後的第10個年頭。作為一個公益性的工程與科技財團法人，我們對於自己的使命與願景有更清楚的認知與作為。除積極從事各項公益服務，如公益協助交通部辦理縣市政府橋梁檢測作業外部現地稽核；引入軌道安全檢監測新技術及國外資產管理制度等，透過整合交通資訊、控制技術，提升研發能量，協助管理單位改善交通問題外，並辦理交通、工程人才培育，推動各項國際技術交流活動。

而在公民意識日益增高氛圍下，有許多政府施政項目是適合以公私夥伴合作方式推動，故中華顧問現以成為公私部門間之技術、知識、資訊、溝通、服務整合與客觀評量的平台自許，以確實達成中華顧問「發揮我國專門人才之技術，促進交通建設，改進工程技術，協助國內外經濟發展為目的」之財團法人設置宗旨。

邁向106年，期以有限的量能，做出更多元的服務，我們聚焦四項研發業務：

1. 如何協助社會各界有效降低交通事故傷亡人數？
2. 如何協助加強設施檢測偵知與妥善規劃預防性的維護修整，延長設施壽年以減少重置成本？
3. 如何協助主管機關發展有效的壅塞解決方案？
4. 如何利用大數據、智能設備、移動裝置與雲端運算等資通訊科技，發展整合型運輸服務？

以大數據分析為核心，輔以專業技術與經驗，開創新的應用，透過各種平台連結眾多的關聯對象，以資訊來驅動改善與創新，以合作共享加速發展的進程，以眾包方式擴大執行的量能，以多元教育方式強化人才的培育，以內容策展推播施政成效，以區塊分配落實效益共享，以生活應用直接嘉惠社會大眾，讓主管機關、工程產業與一般民眾能有良性互動、共創多贏。