附件四

財團法人中華顧問工程司
106 年度業務報告書

財團法人 中華顧問工程司
CHINA ENGINEERING CONSULTANTS, INC.

107 年 3 月 7日

目　次

壹、前言---------- 1

貳、業務執行說明---------- 3

一、轉投資事業監督與管理---------- 3

二、技術研發與服務---------- 4

(一)智慧運輸領域---------- 5

(二)合作推動智慧交控---------- 8

(三)協助發展公共運輸---------- 9

(四)智慧運輸政策規劃---------- 10

(五)精進交通設施維護---------- 10

(六)綜合研發領域---------- 13

(七)各項研究成果---------- 15

三、人才培育與出版---------- 18

(一)人才培育---------- 18

(二)勵志獎學金---------- 22

(三)工程技術出版---------- 23

(四)技術教育頻道影音傳播---------- 25

參、結語---------- 27

壹、前言

財團法人中華顧問工程司(以下簡稱本工程司)設立於臺灣經濟草創時期，當時面對國家將邁入新時代所存在的未知與匱乏，本工程司憑藉旺盛的企圖心，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。本工程司存在的價值，不只於參與多少建設計畫或協助完成多少規劃、設計，而是當國家發展、經濟產業與社會生活等所有的關聯體，在面臨巨大的潮流變革，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。

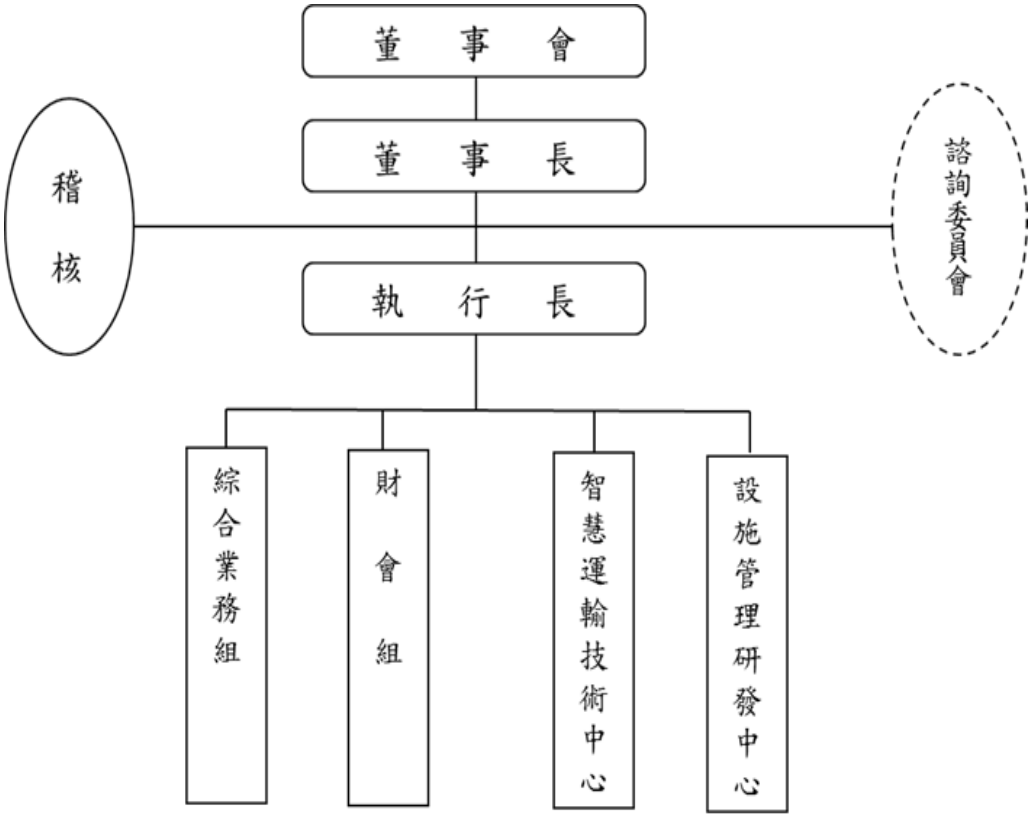
隨著經濟的快速發展，臺灣各類交通建設網絡已然成形，交通問題已由供給不足轉為需求治理，前瞻交通運輸場域著重於追求進步生活的使用體驗，施政重心由屬於製造概念之新建工程，轉換為營造優質使用環境的養護管理。

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，本工程司以「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。

從交通施政服務鏈的發展布局綜觀，交通部及所屬各機關、本工程司與台灣世曦等工程顧問公司，為上、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；最後則由台灣世曦等顧問公司承接進行規劃設計及業務開發。

為強化本工程司在交通施政服務鏈中之角色及功能，本工程司於106年針對未來業務發展及人力編組進行檢討。經研議本工程司之財會組與行政

組仍維持行政單位性質，其中財會組名稱不變、行政組配合業務擴增改名為綜合業務組；交通控制研究中心配合交通部發展智慧運輸及大數據分析之政策目標改名為智慧運輸技術中心；橋梁中心與軌道中心因均辦理鐵公路類交通設施維護作業之技術研發，合併為設施管理研發中心。原本研發組之業務併入行政組、原有雅加達辦事處因任務結束予以裁撤。調整後之組織架構由原本之三組、三中心，精實為二組、二中心，調整後之組織架構如圖一所示。



圖一、調整後中華顧問工程司組織架構圖

整體而言，106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。本工程司現階段相關業務均聚焦在對交通部與部屬機關之施政協作，希望透過各種合作方式，將研究成果落實到具體施政中，以充分發揮公益法人的功能。

貳、業務執行說明

本工程司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。

106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、智慧運輸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，係依本工程司「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、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106年10月17日對轉投資事業臺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；有關委外成本逐年增加，建議建立系統化的管理方式以利成本控管；對於交通控制系統整合工作建議配合交通部，參與宜蘭縣政府、高公局與公路總局對於宜蘭地區之交控整合業務；另可加強參與交通部ITS發展建設計畫(106-109)，以協助交通部施政推展，並且從中開發可服務化及產品化的成果等。

至於該公司106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106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智慧運輸中心、設施管理研發中心及綜合業務組辦理。

在智慧運輸領域針對「強化用路安全認知」、「合作推動智慧交控」、「協助發展公共運輸」、「智慧運輸政策規劃」等四大主軸進行研發。於「強化用路安全認知」方面，分別針對不同風險對象進行評量與分析，在「人」的部分進行事故資料的大數據分析；在「路」的部分則引進公路安全手冊與國際道路評量機制之概念、架構與方法；在「業」的部分，引入ISO 39001的國際規範與運輸業安全評量技術。而在「合作推動智慧交控」上，是專注於北宜廊道智慧交通控制與國道五號旅行時間預測。針對「協助發展公共運輸」議題上，分別對公共運輸行動服務進行核心模組開發與發展規劃，以及悠遊卡交通類交易資料特性進行分析與應用。最後在「智慧運輸政策規劃」方面，則是協助交通部檢視國內智慧運輸建設計畫執行狀況以及世界趨勢，並研提國內未來智慧運輸發展方向之建議。

交通設施維護業務領域概分為橋梁設施管理技術及軌道設施管理技術。其中橋梁設施方面，持續以協助提升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外，並義務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照片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」，期協助確保國內橋梁安全品質。

軌道設施管理技術領域業務重點分為軌道新技術引進、軌道安全檢監測、軌道系統運輸整合等三大類。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。數位時代整合運輸規劃在建立

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，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。

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。106年辦理「獨立電網風、光、氫能源互補發電實驗與示範」計畫，藉由此計畫實驗建立高可靠度之微型獨立電網，並開創環保新能源應用技術。在其他研發領域，「技術教育頻道建置與服務」計畫是以多元共享出發，從資深專業人士到活力洋溢的大學生齊力打造多場精彩的數位影音講演活動，參加者涵蓋工程科技、智慧運輸、網路新創、藝文美學等；並從本工程司延伸到參與群眾，形成一個獨特的知識社群。「生活譜記平台建置與營運」計畫為推動成立知識匯流平台，以政府Open Data、活動資訊與研究成果為基礎，建立『生活譜記』平台，俾利各界採礦與加值。

106年各領域業務成果概述如下：

(一) 智慧運輸領域

1. 交通安全大數據分析

本計畫旨在建立一套「自動化」的大數據分析架構，流程包含資料清理、整體樣態分析以及重點族群之特性分析。期能以自動化的方式產出分析之結果，並提供有關單位進行參考。使其能快速地對事故之整體樣態以及其中重點進行了解，進而提出有效的改善方針。而本計畫也針對交通安全風險評估以及改善提出架構建議，後續可透過事故相關的人、車、路指標進行交通安全風險的評估，並利用各項指標的相對程度確定相關的歸責單位以及待改善之項目。

計畫針對臺中市事故資料分析出特定族群事故特徵：未來相關數據分析，資料質量影響分析結果之正確性，若能夠多加蒐集與結合其他人、車、路與外部資料(例如：違規、車籍、路

況、健保與天氣等)將能夠取得更為豐碩的分析結果。

2. 公路安全手冊引進評估

有別於傳統交通工程以道路設計規範來達到基本的安全設計要求，美國公路及運輸協會(AASHTO)之公路安全手冊(Highway Safety Manual，HSM)提供一套道路安全的分析工具，可量化不同地點的事故發生頻率以及其嚴重性。其亦可搭配其他運輸系統的績效指標(如交通設施運轉效率、環境衝擊、建置成本等)進行衡量評估。在道路的規劃，設計，操作和養護過程中，HSM的分析方法可應用於協助量化安全成效。而HSM所提供的整套分析架構，包含完整的知識、執行/評估程序、預測方法及調整參數，可做為後續研擬「道路事故風險分析與評量」之參考。

3. 臺灣引進道路安全評估制度之研究

國際道路評量機制(International Road Assessment Programme, iRAP)所發展之體系具有相當程度複雜性，本計畫將予以充份瞭解、剖析後作完整之整理與介紹。此外，本計畫將研擬引進iRAP之策略地圖，以利未來建立臺灣道路安全完備制度，期將道路安全評估制度納入政策，常態性全面施行，有效提升道路安全。此外，本計畫成果也可提供HSM所需道路幾何參數，有助於HSM後續本土化事宜。計畫目前仍在進行中，目前已完成iRAP運作流程、機制、方法以及工具等探討，後續比較HSM流程，衡量道路安全評估適用性與其相關因子執行構想，並且考量臺灣道路特性與國情，提出未來道路安全評估之標準流程實作建議，期能大幅提升道路安全水準、顯著減少交通安全上所造成的經濟成本損失。

4. 交通安全管理體系--運輸業導入ISO 39001

ISO 39001為聯合國推動之全球道路安全重要項目之一，本

計畫以「國際上(以日本為主要案例)推動ISO 39001」與「國內行政院勞委會(現為勞動部)引進國際OHSAS 18001職業安全衛生管理系統，成功推動臺灣職業安全衛生管理系統(TOSHMS)驗證」之經驗為分析基礎，提出後續推動ISO 39001在「法規、ISO 39001在地化、推行專責機構、創造誘因」等方面之建議。計畫研究日本以及過往經驗，提出推動ISO39001可以從法規面、機構面、環境面以及政策面著手，分述如下：

(1)法規面：建立法規基礎與增訂國情需求

(2)機構面：設置中介組織與日本借鏡學習

(3)環境面：業主自主管理、運用商業驗證以及提供導入工具

(4)政策面：提供政策工具與提升資訊工具

5. 交通安全管理體系--運輸業安全評量方法

本計畫針對「運輸業」的安全評量方法與運作機制進行分析與評估。在評量方法上係參照「美國聯邦汽車運輸安全管理局(FMCSA)的CSA計畫內容」以及「日本商用租賃巴士安全評估認證」，加上臺灣對於運輸安全相關法律規定，制定一套運輸業安全評估認證模型。本計畫也對於運輸業安全評量運作提出支援機制，其意義是在執行運輸業安全評量時可以用來發揮提供服務、意見反饋、申訴等功能。計畫最終結合美國以及日本的制度，加上臺灣現有的法律規範，設計出一套可以適用於臺灣的運輸業安全評量方法。這套運輸業安全評量方法裡有包含六大項，分別是：不安全駕駛行為、歷史事故及行政處罰資料、車輛維護、勞基法相關、乘載物質相關以及營運管理相關六大項，並將整體評量方法模型區分為兩類：載人以及載物，透過兩個不同的模型，針對載人及載物的業者進行安全評量，訂定各類型評量項目所需資料。此外，並針對運輸業安全評量方法日後的支援機制上，建議在整體的評量方法內加入投訴、

申訴以及反饋的機制，依據流程可以提出意見、申訴等，經過評估後會再針對以計算的評量分數進行調整。

(二) 合作推動智慧交控

1. 北宜花路廊智慧交通控制

臺灣東部走廊自國道5號開通之後，對於宜蘭地區造成巨大的交通衝擊。而今連接宜蘭花蓮之間的蘇花公路改善工程即將通車，預期將對於宜蘭地區產生第二次的交通衝擊。本計畫經由深度的交通分析，了解東部公路運輸現有的問題與困境。透過先進的微觀交通模擬，建立了北宜花廊道的交通模型，並以此模型進行不同情境之下的各項解決方案績效測試。

針對國道五號路廊，藉由微觀車流模擬分析找尋北向雪山隧道合適之通過量。模擬結果顯示當控制在最適通過量下，可紓緩原有雪隧內車流壅塞，消除雪隧入口處車流回堵並提升行駛速度，使車流能以較快速度通過雪山隧道。而在蘇澳市區路網控制方面，本案以模擬方式找出其潛在交通瓶頸點，並提出路徑引導配合動態時制查表之方式，合理分配車流壅塞的位置，使市區內交通不至於癱瘓。

另外，本工程司也針對不同情境的壅塞狀況制定因應交通控制劇本，目的在於將路廊中的壅塞車隊控制在適當位置，避免市區發生嚴重的交通堵塞狀況。透過模擬顯示此套控制劇本能夠與前述交通控制方案進行結合，使整套北宜花交通控制策略能從路廊的層級進行整體性的控制考量，達到路廊績效更優化之目的。後續也會將本案觀察所得洞見及策略規劃成果進行彙整，提供相關道路管理機關參考。

2. 北宜廊道旅行時間預測

本計畫針對國道五號旅行時間進行分析，提出預測系統整

體架構，以期對新型態資料與新方法具備可擴充性。其次，利用階層式分群法將不同日期分群，進行長期旅行時間預測，並引入日流量作為調整旅行時間預測之關鍵變數。即時預測則基於長期預測的結果，修正最新觀察值以獲得接下來短時間的預測值。後續發展的重點則在於方法持續改善以及資料收集與計算流程的自動化。

(三) 協助發展公共運輸

1. 公共運輸行動服務核心模組建構及發展規劃

本計畫旨在協助國內發展公共運輸行動服務為目標，其工作重點在匯整國內外公共運輸行動服務發展狀態，再依國內環境特性提出公共運輸行動服務發展方向以供交通主管機關及國內各界參考；發展公共運輸行動服務之核心技術之應用系統，並於宜蘭旅遊路線加以驗證。其中，已發展公共運輸行動服務之技術以建構多重路徑旅行時間預測模式及建構多重運具最適行程規劃模式的手機App及網站，開發相關軟體功能及其應用系統，以協助推廣整合多種公共運輸的行動服務新觀念。106年已完成捷運及公共自行車等的旅程路線規劃與相關功能，107年將繼續整合公車客運、台鐵與高鐵，完成整體公共運輸旅程路線規劃與相關功能，以提供國內民眾使用。

2. 悠遊卡交通類交易資料特性分析與應用

本計畫旨在探討悠遊卡交易資料應用於各類交通運具之路線整合、轉乘規劃、排班營運、行銷管理、票價訂定等交通課題之資料分析模式與效益，並提出未來的研究課題。本計畫屬探索性研究，研究的主題包括：大眾運輸交易特性分析、捷運交易特性分析、旅客轉乘行為分析及公共自行車轉乘行為之研究等。

(四) 智慧運輸政策規劃

1. 智慧運輸系統中長期發展規劃

本計畫完成工作包括：蒐集國內外ITS發展趨勢、針對16項106年ITS重點計畫提出建議、研擬108-109發展策略，106年ITS觀察報告。本計畫認為未來智慧運輸發展將以「車聯網、自動駕駛、交通大數據」三大技術發展領域為基礎，並據以提供整合型的技術服務方案應用於「公共運輸與移動力、智慧交通安全與智慧交通控制」等三大智慧運輸應用領域。此六項發展主軸之相關重要課題與發展策略建議，已提供給交通部科技顧問室作為後續推動ITS發展建設計畫(107-109年)以及下個四年期(110-113年)發展計畫規劃之參考。

2. 參與2017智慧運輸系統世界大會

ITS World Congress 2017於加拿大蒙特婁市舉辦，其主題為“Integrated Mobility Driving Smart Cities”。本次與會除瞭解目前國際ITS最新發展現況與未來趨勢外，同時亦瀏覽目前實作案例與國際廠商產品，以期在未來4年內協助交通部推動ITS相關建設之際，廣泛蒐集匯流國內ITS發展現況、技術、進程、問題及發展方向等資訊，以洞察國內環境特性，並參酌國際發展趨勢與問題解決方案，與國內在地交通環境進行對照、調適和補強，除厚植本工程司在ITS相關研究與政府施政推動業務上相關技術與背景知識外，並能在此交通創新世代即將來臨之時，能對國內交通建設的因應創新與產業升級的契機掌握，提供更前瞻的建議與對策。

(五) 精進交通設施維護

1. 縣市政府橋梁檢測外部稽核作業

本工程司於101年8月起配合交通部「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。

106年1月至4月中旬續辦理105年度縣市政府橋梁檢測成果外部稽核工作，共完成21縣市計110座橋梁之檢測資料以及35座橋梁維修紀錄之稽核作業，並將稽核成果彙整成報告書提交交通部，作為橋梁維護管理評鑑作業之參考。

2. 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。截自106年度止，金門大橋監測計畫已完成第二階段之工作(分析模型建立報告、完整監測系統規劃報告等)，目前正進行第三階段-監測儀器設備進場及安裝(目前已進場腐蝕計x33+鋼筋應變計x56+資料擷取器x1並安裝腐蝕計6組)。

3. 應用多軸旋翼無人機進行橋梁檢測、三維重建與劣化區測量研發

目前橋梁定期檢測主要是由橋檢人員以目視方式進行檢測，因此人員與構件間的距離是影響檢測結果精度及品質的重要因素。而國內橋梁結構型式日益複雜，橋梁長度及寬度亦增大，部份橋梁構件對橋檢人員而言，是很難接近進行檢測，無人機(UAV)及空間遙測技術兩者技術結合適合來進行橋梁檢測，將具有目視簡易進行，並兼具儀器檢測精確之優點，且對人力、經費亦可降低。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。106年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使用者介面，以GIS觀念管理所有UAV影像等。

4. 基礎深度探測技術於樁柱式橋梁之驗證研究

受限於維護經費，臺灣許多老舊橋梁的原始設計或竣工資料遺失或未存檔，尤以基礎現況對造成日後災害之影響程度最為嚴重，針對樁柱式橋梁基礎檢測組裝一套快速、有效與可靠的可攜式非破壞檢測設備，並進行模型樁與現地全尺寸橋基之驗證，以發展檢測標準作業程序。未來在不損及橋體條件下，取得橋梁基礎尺寸，提供橋管單位評估轄屬橋梁耐洪、耐震能力之重要基本資訊；並可快速查驗災損橋梁基礎發生折斷與否之依據，提供橋管單位開放通車之決策參考。106年本研究執行量測設備組裝、模型樁實驗及驗證，後續將進行現地樁柱式基礎深度探測驗證。

5. 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，抵擋落石能量；當落石能量大至摧毀防護柵欄時，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危害地點，減少造成旅客的危害。

本計畫106年度已完成基本功能之開發，包含警示燈、警示音、軌道電路、簡訊發報、無線電發報、CCTV及物聯網等7個模組，可供鐵路、公路及邊坡社區選配適當之警示模組，並於台鐵東部幹線崇德段K51+500處試裝置邊坡防護警示柵欄。

6. 軌道系統獨立驗證與認證（IV&V）

本計畫106年度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，可累積本工程司在獨立驗證與認證制度上的能量外，提供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。

7. 數位時代的整合運輸規劃--以軌道運輸發展為例

本計畫以「整合運輸規劃」為核心架構，思考在數位時代如何善用並健全國內運輸規劃的做法，闡述整合運輸規劃成功的關鍵與核心價值，並參考美、日等國外現行作法，分析整合與傳統運輸規劃的差異。

106年綜整提出對國內軌道運輸發展的建議，包括公共運輸服務整合在投資建設方面、台鐵及高鐵路網整合、公共運輸服務整合、發展都市輕軌或Tram-Train系統、強化台鐵區域運輸角色、檢討立體化及捷運化對台鐵營運與都市發展的影響、各縣市所提出之建設方案程序及評估等；另對軌道產業戰略方面的推動建議有：優先設置具有審驗角色與管制性質的中心、以輕軌系統為主體建案、成立中央層級專責單位，將軌道系統關鍵零組件的研發與製造列為未來重點發展項目等。

(六) 綜合研發領域

1.「獨立電網風、光、氫能源互補發電實驗與示範」

為推廣綠能發電，並探討微型電網獨立運作之可行性，本工程司於苗栗後龍赤土崎設置綠能屋，以微型獨立電網模式運

作。主要設置太陽能板及風力發電機組，利用無汙染之再生能源產生電力，並以多餘電能電解純水製造氫氣加以儲存。無日照無風力時，可將預先儲存之氫氣透過氫燃料電池化學反應產生電力，以維持穩定的供電環境。綠能屋自設置以來，系統持續穩定供應至少3kW之電力。此架構可供離島、高山或偏鄉等無公共電網到達區域設置使用，以提供潔淨無汙染且穩定可靠的供電能量。

2.「技術教育頻道建置與服務」

技術教育頻道建置與服務係建立資訊交流平台，透過現場演講和網路視頻等方式，由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。如此可輔導各加值服務產業建立發展，嘉惠社會大眾，讓主管機關、技術產業與一般民眾能有良性互動、共創多贏。106年度製播及攝錄共剪輯成82集，連結至 youtube 及本工程司官網上公開播放。

3.「生活譜記平台建置與營運」

本平台以民眾之食、衣、住、行需求為出發點，提供優質數位內容，導入政府資源(交通服務、觀光資訊...等)，讓民眾第一時間掌握政府重要的交通施政，發揮本工程司公益精神，讓民眾多加利用公共運輸。全站圖文採用創用CC授權，鼓勵多元分享與優質內容重製再利用，朝向「人人都是策展人」之精神開放平台使用。106年已成功向6個政府單位合作內容介接、9位專欄作家及4個內容平台提供數位內容。

4.「智慧交通運輸知識多媒體推廣 (MaaS服務內容推廣為例)合作計畫」

由本工程司提供公共運輸行動服務 (MaaS, Mobility as a

Service)教材，與龍華科技大學文化創意與數位媒體設計系互動媒體實作課程進行宣導說明。修習該互動媒體實作課程學生應用所學之虛擬實境與擴增實境技術，進行MaaS服務內容推廣實作。在校內進行成果初審並擇優選出若干組別進入決選，並將作品置於Youtube網站上進行人氣點閱競賽。

5. 現行招標作法(含流標原因、法令限制等)之改善方式及對策

交通部鐵路改建工程局於106年9月28日在交通部部務會報簡報「鐵工局採購制度回顧暨南迴鐵路電氣化計畫招標問題與對策」後，部長裁示請重大督導會報視需要就現行招標作業(含招標原因、法令限制等)與本工程司研討策劃，必要時於行政院公共工程委員會提報相關法令調整建議；交通部乃於106年10月20日函請本工程司協助提供建議。

本工程司爰與國立中央大學營建管理研究所楊智斌教授共同研討，對現行招標作法就「法規制度」、「組織作為」、「專案特性」與「執行人員」四個面向提出精進作為建議。

(七) 各項研究成果

1. 研究報告：

106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	105年度縣市政府橋梁檢測外部稽核作業
2	金門大橋監測系統規劃
3	應用多軸旋翼UAV進行橋梁檢測、三維重建與劣化區測量
4	基礎深度探測技術於樁柱式橋梁之驗證研究
5	2017數位時代的公路管養維護研習營
6	邊坡防護警示柵欄工法之開發
7	獨立驗證與認證(IV&V)制度研究
8	數位時代的整合運輸規劃-以軌道運輸發展為例
9	全生命成本(WLC)制度教育訓練

10	前瞻智慧運輸發展與安全評量技術研究發展計畫(1/4)
11	交通模式運作於雲端系統之評估與開發測試
12	臺灣引進道路安全評估制度之研究－推動ISO39001可行方案(I)
13	交通安全管理體制之運輸業安全評量方法
14	交通安全大數據應用與開發
15	北宜花路廊智慧交通控制
16	悠遊卡交通類交易資料特性分析與應用
17	交通政策網民智庫平台建置與營運計畫
18	現行招標作法(含流標原因、法令限制等)研提改善方式及對策

2. 論文及報告發表

106 年度相關研究成果共計發表如下論文及報告，分別刊載於國內外期刊及研討會。

(國內期刊)

1	胡志昕、謝盛雄、蔡曜竹、謝文誠*與王鶴翔(2017)，「地球物理探測在土壤液化區之研究」，工程環境會刊，第37期，第60-75頁。獨立電網風、光、氫能源互補發電實驗與示範
2	馬俊強、林伯勳、王富正、陳柏儒 (2017)，「獨立電網風、光、氫能源互補發電成本與效益分析」，中華技術，第116 期，第226-237頁。

(國內研討會)

1	王鶴翔*，胡志昕與謝盛雄 (106)，「未知深度之淺基礎橋梁探測」，第17屆大地工程學術研討會論文集，宜蘭，臺灣，隨身碟型式，論文編號：25 (共7頁)。
2	王仲宇，王鶴翔*，吳馨茹與Nguyen, T.V. (106)，「超震法技術於模型樁檢測-前導實驗」，兩岸非破壞檢測研討會論文集，臺北，臺灣，論文編號：21 (共11頁)。
3	馬俊強，「風能、太陽能、氫能發電互補實驗」，新北市土木技師公會非核家園研討會，研討會報告(106年9月2日)。
4	毛一祥，「橋梁檢測之外部稽核及缺失態樣原因探討」，新北市政府橋涵維護管理系統更新成果研討會(106年11月30日)。

（國外期刊）

1	Wang, J.-D., and Hwang, M.-C. (2017), "A Novel Approach to Extract Significant Patterns of Travel Time Intervals of Vehicles from Freeway Gantry Timestamp Sequences," Applied Science, 7(9), 878.

(國外會議)

1	Wang, H.*, Hu, C.-H., Hsieh, S.-H., and Tsai, Y.-C. (2017), "Near-Surface Depth Inspection on Gravel-Covered Bridge Foundations," *Proceedings of the 2017 CGS/SEG International Geophysical Conference*, Qingdao, China, Paper ID No.: 16603823 (total 4 pages).
2	Wang, H.-L., Chen, C.-S., Tsai, H.-C.*, Wang, H., Wang, R.-Z., and Wang, C.-Y. (2017), "Train-Track-Bridge Interaction Behavior Monitoring and Analysis: A Case Study of Train Puyouma Passing through Tai'an Viaduct in Taiwan," *Proceedings of the 11th International Workshop on Structural Health Monitoring 2017*, Stanford, California, U.S.A., Paper ID No.: 510 (total 8 pages).
3	Wang, H.*, Hu, C.-H., and Hsieh, S.-H. (2017), "Near-Surface Geophysical Inspection on Bridge Foundations," Proceedings of the 15th Asia-Pacific Conference on Non-Destructive Testing (APCNDT 2017), Singapore, Paper ID No.: 3691 (total 8 pages).
4	Wang, H.*, Wang, C.-Y., Wu, H.-J., and Nguyen, T.V. (2017), "Ultra-Seismic Depth Evaluation on Model Piles- A Pilot Experiment," Proceedings of the 15th Asia-Pacific Conference on Non-Destructive Testing (APCNDT 2017), Singapore, Paper ID No.: 3696 (total 8 pages).
5	Huang, Y.-H.*, Niu, W.-F., Hsu,C.-C. and Hwang, M.-C. (2017), "A Study on the Imbalance between Demand and Supply of Road Transportation in Northeastern Taiwan," *Proceedings of the 8th International Symposium on Travel Demand Management (TDM 2017)*, Taipei, Taiwan.
6	王瑞麟、連冠婷、蕭凱文、饒見有(106)，「無人機於橋梁劣化區三維空間資訊萃取之研究」大陸，成都，西南交通大學土木學院，第五屆土木與防災—跨領域整合研討會論文集

3. 專利

106年度本工程司獲得審查通過之專利項目有：

(1) 具異常檢測功能之主動式固定閉塞號誌裝置(美國、英國)

(2) 橋梁頂升同步控制整合系統(臺灣)

(3) 一種可自動偵測LED號誌燈故障的交通號誌控制系統(臺灣)

(4) 一種具備硬體備援的分離式號誌控制設備及系統(臺灣)

三、人才培育與出版

(一) 人才培育

本工程司106年度辦理工程技術教育訓練、國內及國際研習營等共計九項活動，參訓人數共計為 431 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，辦理多場研討會。舉辦日期及名稱如下：

序號	日期	計畫名稱
1	8/18、25、28	軌道工作坊分區座談會(100人)
2	9/6、7、14	2017數位時代的公路管養維護研習營(40人)
3	9/29	全生命成本制度國內教育訓練(26人)
4	10/28~11/5	全生命成本制度英國教育訓練(10人)
5	11/6~11/27	軌道工作坊培力課程教育訓練(255人)

1. 軌道工作坊分區座談會

為積極推動前瞻軌道計畫，使軌道建設計畫審議機制順利進行，交通部採用公眾參與溝通規劃方式－工作坊(Charette)，分別是第一階段完成捷運及鐵路審查要點修正草案、第二階段與地方政府溝通及落實審查要點修正草案推動機制、第三階段培力課程教育訓練。結合產官、學、研，共同培力成就軌道事業，藉由中央與地方共同協力，以促進前瞻軌道之永續營運。

軌道工作坊第一階段先由交通部會同所屬機關高鐵局及鐵工局辦理，第二階段則由本工程司分別於106年8月18日、28日及25日分別於北、中、南三區辦理座談會，邀集地方政府縣市副首長及交通、都市計畫主管機關共同交流，交通部則參採與

會人員意見修正審查要點，於報院核定後由各地方政府據以辦理。

部長說明軌道工作坊辦理目的

意見交流與討論

2. 2017數位時代的公路管養維護研習營

橋梁、隧道、邊坡及鋪面等以工程的全生命週期觀之，其建設歷經「規劃設計」、「營建施工」到「維護管理」等三個階段，國內工程建設經過多年來的發展，逐步進入老舊衰退期，面對自然環境的侵蝕，近年來「維護管理」議題逐漸成為工程建設環節中最受重視的主題。

有鑑於在學校的養成教育中於前二個階段的知識教育著墨較多，而「維護管理」的課程安排則相對不足，本工程司於106年與交通部臺灣區國道高速公路局共同辦理「2017數位時代的公路管養維護研習營」暨「公路檢測自動化點子創意競賽」，期藉由營隊安排，讓新世代創新觀念活化現階段工程管理經驗，從而使莘莘學子觀摩公務機關平日維運的工作模式，體悟維護公共建設安全的重要性與使命感，檢視學習目標，進而提高自身未來進入職場的就業需求度。

3. 全生命成本制度國內教育訓練

「全生命成本制度國內教育訓練」延續前期成果，持續於國內軌道領域推廣WLC制度，培訓在地化WLC制度應用人才。本工程司於106年9月29日舉辦國內研討會，由行政院公共工程委員會李文欽技正及國立成功大學土木系楊士賢教授分別講授「全生命成本應用於公共工程計畫之機會與挑戰」及「全生命成本基礎知識及2016英國NTAR教育訓練心得」，共計26名軌道單位成員出席參加。

4. 全生命成本制度英國教育訓練

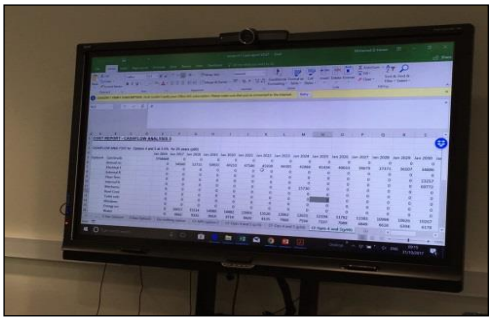
有鑑於英國國營鐵路公運用其「全生命成本制度」(Whole Life Cost, WLC)的規劃及採購模式，可為其專案節省全生命週期5~15%的成本，更為所屬事業創造更高的整體價值，同時帶動參與計畫的廠商提高其產品的競爭力，本工程司自104 年起辦理三期WLC 制度教育訓練計畫，期望培訓在地化WLC 制度

應用人才，推動引進WLC 制度於國內軌道領域扎根。

本工程司續於106年10月28~11月5日辦理全生命成本制度英國教育訓練，共計10名學員參加，參加學員所屬單位為：行政院公共工程委員會、臺北市政府捷運工程局、新北市政府捷運工程局、臺北捷運公司及國立成功大學。除教育訓練外亦與英國國營鐵路公司(Network Rail, NR)相關部門經理進行為期半天的研討，吸收NR推動WLC制度於英國鐵路應用之經驗，拓展學員對於WLC制度的認識。

講師講解課程說明案例

學員與講師於課程中討論



講師展示WLC成本分析表單

NR研討會議剪影

5. 軌道工作坊培力課程教育訓練

為優化臺灣都市軌道發展環境，賀陳部長揭示培養收入、控制成本以及促進產業三大政策方針。本工程司於106年依循前述「培養收入」政策方針辦理軌道工作坊培力課程教育訓練，協助地方政府瞭解如何配合軌建設計畫採取軌道運量培養

措施，以及各都市如何因應軌道建設轉型與提升環境，採取更加充分的準備工作迎接未來的軌道建設計畫。

本次培力課程規劃三大主題，每一主題之下開設2場次課程，依序為：

(1) 整體規劃：整體路網規劃、公眾參與方法。

(2) 交通整合規劃：運量預測與落實作為、車站接駁規劃與交通管理。

(3) 都市規劃：TOD都市規劃、TOD景觀及公共空間設計。

本案分別於北、中、南區辦理9日計18場次課程，針對不同的主題，延聘中央、地方業務主管機關以及顧問機構的專業講師講授基本理念，並邀請指標性案例講師分享政府機關實際辦理經驗，以強化地方政府以及中央相關機關業務承辦人員之基本觀念及實務操作能力。同時，課程中亦安排Q&A時間，與地方政府以及中央相關機關業務承辦人員交流業務面臨相關問題。本活動合計受訓人數達255人次。

北捷工局張局長分享捷運經驗

課程Q&A討論

(二) 勵志獎學金

本工程司秉持公益性工程與科技財團法人的使命，鑒於國內大學教育普及，存有部分同學在學習中需要經濟上的扶助。為

此，106年本工程司將工程科技獎學金改為勵志獎學金，針對國內大專院校土木、水利、交通及相關科系(所)之經濟弱勢且品學兼優之全日制在學的學士生或碩士生，由各學校系所導師或系主任推薦，將推薦結果送本工程司核定後頒予勵志獎學金。

106年函請36所學校系所，由各學校系辦理評選推薦，並送本工程司核定；獲獎計有33所學校系所計14位研究生及19位學士生。

(三) 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，至今已發行116期；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106年度出版「中華技術」期刊如下：

(1) 中華技術113期，106年1月31日出版，專輯主題為『永續的綠色運輸‧捷運工程』。

(2) 中華技術114期，106年4月30日出版，專輯主題為『脫胎換骨‧台灣世曦10週年特刊』。

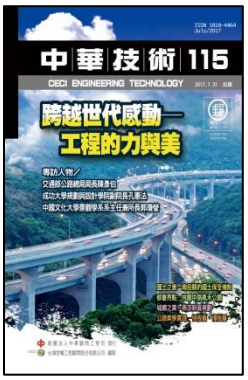
(3) 中華技術115期，106年7月31日出版，專輯主題為『跨越世代感動－工程的力與美』。

(4) 中華技術116期，106年10月31日出版，專輯主題為『營建

管理之傳承與創新』。

113期

114期



115期

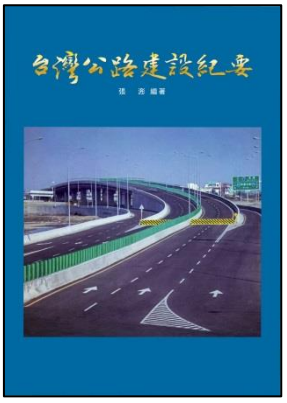
116期

本工程司亦於 106 年度出版『台灣公路建設紀要』專輯；辦理『前瞻軌道計畫工作坊教育訓練』及公路管養研習營等專輯，相關技術論文集結成冊出版如下：

(1) 台灣公路建設紀要

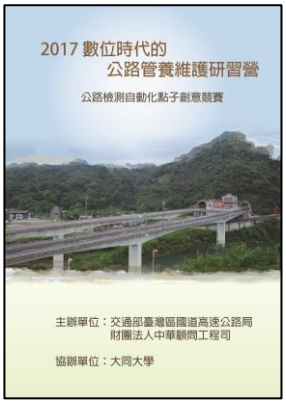
(2) 前瞻軌道計畫工作坊第三階段--培力成就軌道事業教育訓練

(3) 2017數位時代的公路管養維護研習營講義



台灣公路建設紀要

前瞻軌道工作坊第三階段-培力軌道事業教育訓練



2017數位時代的公路管養維護研習營講義

本工程司於 106 年度辦理研習營及教育訓練研討會，相關成果報告集結成冊出版如下：

(1) 軌道工作坊分區座談會成果專輯

(2) 2017數位時代的公路管養維護研習營專輯

(3) 106年全生命成本制度教育訓練成果專輯

(4) 軌道工作坊培力課程教育訓練成果專輯

2017數位時代的公路管養維護研習營成果報告

106年全生命成本制度教育訓練

(四) 技術教育頻道影音傳播

本工程司為擴大公益角色之扮演，以前瞻創新，教育傳承等多目標建構有價值的知識匯流、分享傳播的平台。在面臨全球化時代，提供臺灣新一代工程科技人才及其研發創意的知識交流平台，並提供更多專業人士以影音和文字的形式流傳工程科技的發展軌跡。

106年度為建置與運作的第一年，在技術上，從室內單、雙機攝錄、移至外地攝錄、直播作業，及在Facebook之”別逞強，知識來了”粉絲團及Youtube頻道播放。在內容上，包含文創美學環境、博士心得發表、軌道產業建設、交通事業推廣、世曦工程技術等五類，剪輯成82集影集，連結至本工程司官網上播放。

台灣發展
大數據與人工智慧的
機會與挑戰
12.14 四
15:00 直播/LIVE
主講人：張善政
經歷:
行政院院長
行政院副院長
科技部部長
行政院政務委員
美商 Google公司亞洲硬體營運總監
現職:
財團法人台灣大哥大基金會 董事長
智網聯盟 總顧會長
社團法人國家生技醫療產業策進會 會長
東吳大學巨量資料管理學院榮譽院長
交通大學亥客書院院長暨講座教授

張淞顧問紀念研討會
張淞
交通部顧問
百年交通 路遠情長
網路直播
9/30(六)14:00
財團法人中華顧問工程司

參、結語

本工程司在105年6月起開始著手調整業務方向與內容，把重點聚焦在與交通施政及民眾生活息息相關的交通安全、公共運輸、交通控制、設施維護管理等領域，並研究將大數據、互聯網等數位時代的新技術，應用到傳統交通領域以提升其生產力與成效，期間也進行了組織內部架構的調整。而在這由端、網、雲、台所構建出來的數位時代中，虛擬與真實世界的人、物、社群、產業，相互連結更加緊密，甚至彼此融合，創造出許多新的工作與產業概念，這些創新概念隨之誘發許多新的商業模式，各自發展並相互串接，刺激著舊有的生活環境與產業運作，帶來許多創新機會；本工程司組織及業務調整即是希望能把握這些進入新時代的機會。

中華顧問本質上是一個前瞻施政的協作者與值得信賴的夥伴，在每個社經發展階段，協助創新建設、提升民眾生活水準。而隨著移動裝置、智能設備的快速普及大數據、雲端運算等資訊儲存與分析能力的快速擴增，以及2G、3G、4G等無線通訊頻寬與速度的快速提升，網際網路開始進入Web 3.0的時代。因此在未來業務規劃與推展上，本工程司將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，以區塊分潤落實效益共享，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。如此一來，才有機會以相對微小的量能，促成明顯的改變。

過去的中華顧問與現在的台灣世曦對於工程規劃、設計、施工方面已累積了許多的經驗、知識與技術，但在設施的營運、管養與維護方面還可加強；由於政府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，交通運輸場域開始追求進步生活的使用體驗。作為公益事業的母體，我們思考如何強化工程設施在營運、管養與服務階段的整體效能，結合時代需求與科技發展，將與各界共同合作，打造並維護更友善、優質的運輸環境，並藉此履行對增進政府施政及民眾福祉的承諾。