

華路藍縷，以啟山林 國道三號高速公路全線完工十周年回顧

鄭文隆

財團法人臺灣營建研究院董事長
前交通部國道新建工程局局長



緣起

國道三號高速公路是臺灣交通建設發展的重要里程碑，除了有效疏解中山高速公路趨近飽和的交通流量之外，亦平衡了沿線的城鄉發展。其規劃設計理念由早期的實用取向，導入了美觀及創新的思維，同時也結合了生態環保、地形特色、地區文化及公共藝術；路線規劃也因各式先進工法的引進及橋隧技術漸趨成熟而更具多樣性。更重要的是，在整個施工過程中用地取得的突破與工程管理模式的轉變，均使臺灣工程界的發展提升至更高的層次。

17年、518公里的無限感動

2014年12月26日，由財團法人臺灣營建研究院策劃主辦、財團法人中華顧問工程司、財團法人中興工程顧問社協辦的「國道三號高速公路通車十周年紀念研討會」，在國道三號高速公路全線完工通車整整十周年後，首度正式地將國道三號高速公路過去十數年來的發展歷程與成果完整呈現出來。深切期望能夠藉由臺灣交通史上重要歷史的回顧，留下臺灣前輩工程師的精彩印記，展現關鍵的歷史軌跡，為臺灣未來的工程發展再創新頁。

國道三號高速公路的建設推動，始自於中山高速公路通車後，於民國76年起施工，由北二高、南二高至中二高推進，直至92年底全線完工，93年1月11日全線通車，施工期程長達17年。回顧這十數年來的發展軌跡，此刻我心中著實充滿了無限的感動。

編號中華民國國道三號高速公路，另名福爾摩沙高速公路，是臺灣第二條南北向的高速公路，俗稱為第二高速公路（簡稱二高，包括北二高、中二高與南二高），亦是臺灣最長的高速公路，全線穿越了臺灣西部主要的平原與丘陵地帶，除有效疏通了中山高速公路趨近飽和的交通流量之外，更重要的是平衡了城鄉發展，進而更振興了地方經濟。

第二高速公路興建計畫，最早規劃的是北二高工程計畫，其中包含汐止至香山段、台北連絡線及桃園內環線（國道二號）；北二高完成後再推出二高後續計畫，二高後續計畫的構想起始於一日生活圈，為環島高速公路網概念的前置計畫，除主線香山至林邊段外，計畫內容另包含基隆至汐止段、台中環線（國道四號）、台南支線（國道八號）及高雄支線（國道十號）等橫向高速公路工程。

第二高速公路從北部開始，分別在汐止系統交流道（新北市汐止區）、新竹系統交流道（新竹縣寶山鄉）與彰化系統交流道（彰化縣彰化市）與國道一號（中山高速公路）交會。其中汐止到新竹的路段，切入較內陸的山區鄉鎮，新竹到彰化經由濱海地區，彰化以南則沿山區開設，直到南端的林邊為止，均是採取與中山高平行的路線。

第二高速公路全程共有14個隧道路段，其中有9個是聚集在臺北盆地南邊的山區，沿線最長的隧道為1,875公尺長的木柵隧道；車道配置主線部份中和至鶯歌及霧峰至南投為八車道，九如至林邊為四車道，其餘則為六車道；環支線部份，高雄支線燕巢系統至鼎金系統交流道及台中環線中港系統至后豐交流道為六車道外，其餘為四車道；另外，於規劃設計時，服務性交流道64處、系統性交流道18處、收費站11處、服務區共7處。

綜觀全線，第二高速公路北起基隆市安樂區大武崙的基金交流道，與基金公路（臺二線）、基隆港西岸聯外道路（臺二己線）交會，南至屏東縣林邊鄉，貫穿整個臺灣西部，主線總長 432 公里，加上各橫向高速公路，第二高速公路全長總計 518 公里。

用工程師的智慧創造歷史、寫下新頁

十大建設完成後，適逢臺灣政治氛圍轉變，後解嚴時代的文化衝擊、政經局勢劇烈變遷，當時推動國家工程建設除要面對社會變遷中所需執行的工程使命，更要堅持本業，同時工程人員又希望借助國家工程建設的機會來提升當時尚未健全的工程技術，凡此種種，都考驗著工程師的智慧。

北二高於民國 76 年開始施工，惟計畫初期因工程施工推動困難，造就交通部臺灣區國道新建工程局於民國 79 年 1 月 5 日成立，接續執行相關工程計畫的推動及執行。國道新建工程局的成立與運作模式，對於臺灣的工程型態轉型與工程文化變遷，均產生關鍵性的轉變與影響。

從預算的角度來看，第二高速公路是中央政府播遷來台以後最大的公共工程建設，當時行政院核准的預算分別是北二高 1,708.1 億、二高後續計畫 5,251 億，另外再納入東西向快速公路的彰濱快官段 152.7 億，總工程經費達 7,111.8 億。

而第二高速公路自民國 82 年起，陸續分段辦理用地取得及設計發包施工，其間因社會環境及技術變遷，例如土地未如北二高興建時期之大幅上漲，加上工程技術提升，採用大量高架橋設計，故用地面積大幅減少等，至民國 88 年下半年全部發包完成後，已較預估經費減少 2,266 億元，其中，用地費降低 988 億元，工程費減少 1,278 億元。而二高後續計畫於 93 年初完成，再加計未使用的預備費 276 億元，總計減省之經費高達新臺幣 2,542 億元，創下臺灣重大工程建設鉅額繳庫的罕例。後來更因此特殊成果，促成中橫高速公路的前半段即國道六號霧峰埔里的提前出現。

由簡單、粗獷到細緻、創新、環保

在中山高速公路規劃設計時，臺灣的經濟狀況並不富裕，因此在設計理念上多以「實用」為原則，從中山高速公路即可看出當時的設計偏向簡單、粗獷；到了北二高的規劃設計時，設計理念已從原先的「實用」加上「美觀」，進而提高整體的精緻度；到了二高後續計畫時，除了「實用」及「美觀」之外，更添加了「創新」及「環保生態」的思維，除了橋墩設計、路面設計導入不同的做法外，沿線收費站的設計皆各有特色，同時將地區的生態、地形特色均納入設計考量。

構成高速公路的三大核心是路堤、橋樑及隧道，在中山高速公路規劃設計時，多採用由橋樑決定道路的行進路線；到了第二高速公路工程興建時，技術上已掌握高架橋的施工技術，毋需再以橋樑的位置做為控制點，故在路線的選擇上變得更具多樣性，因此，路線的規劃改以「環保」的角度為出發點，盡可能地減少挖方及削坡，大幅保留自然地形原貌。於此同時，在道路的坡度設計上也有不同的轉變，中山高速公路的最大坡度設計為5%，而二高的最大設計坡度則調降至3.5%，更提高了用路的安全性。

從設計的角度來看，中山高速公路的橋墩均為方正、剛硬的形象，而二高後續計畫的橋墩設計則較具流線性，並在橋墩的側邊做了溝槽設計以利水線順勢而下。此外，國道建設之構造比（路堤、橋樑及隧道之比重）也在此時發生顯著變化，其中橋樑便佔了相當高的比例。在自動化工法的技術運用下，諸如支撐先進工法、節塊推進工法、平衡懸臂工法、預鑄斜撐版工法及預鑄節塊工法等，均有效解決了北二高及二高後續計畫許多橋樑施作上的困難，大幅縮減了工程經費。

當時規劃設計的構想，亦體現在高速公路整體系統的橋樑設置意義上，亦即，南北分別以北部的碧潭橋及南部的高屏橋為地標，展現出國內於橋樑工程的技術，其後再加上東部國道五號高速公路的冬山河橋，連成北南東的金三角地標。

此外，整體規劃設計亦特別強調人文特色的表現，故而在許多服務區均設計置入具有代表當地文化的公共藝術作品，例如：苗栗縣西湖服務區，外形為兩座金字塔，分別佇立於高速公路南下及北上車道旁，中間以獨特的空橋相連，向外望去，還可看到高速公路南來北往的車流。關廟服務區則透過「在地的點子」將關廟地區民眾的頭像和代表關廟的鳳梨草、小麥草影像，利用電腦技術合成，轉印燒製於磁磚上再裝置於關廟休息站的盥洗室內，無形中讓關廟地區的人文自然存在於你我人生重要的片刻中。

穿越不斷的抗爭，和平取得用地

北二高興建之初即面臨「土地徵收」的棘手問題。過去興建中山高速公路，僅依公告現值加二成即取得土地，甚至有民眾願意無償提供，在土地徵收上並無過多爭議。到二高興建時，適逢民國 76 年以來景氣的高點，國內股市與房地產大漲，以致市價與公告現值相差許多，因此當時欲以公告現值徵收土地，就產生了很大的反彈與抗拒。加上民國 77 年臺灣解嚴，各種價值觀產生劇烈的震盪、跳躍及轉變，國內政治環境逐日開放，民主意識高漲，群眾抗爭事件也伴隨而來，也讓用地取得的過程面臨了極大的挑戰。例如，北二高工程於規劃時即經過台北市邊緣熱鬧地區，對於當地住戶的拆遷是無可避免的，在當時的平面媒體報導中，

即清楚記錄了群眾頭綁白布條誓死抗爭的畫面，恰與當時工程人員因抗爭衝突頭上血跡斑斑的白紗布，形成強烈的對比。

整個用地取得的過程中，較為重大的抗爭路段包括中和土城段、桃園內環線、苗栗竹南路段、台中環線、南投竹山路段、雲林林內路段、台南善化路段及屏東路段。當時，透過主事者和地方不斷的協商和共同努力，終於妥善解決了用地取得的艱難任務。

鑑於北二高的經驗，可知工程規劃與用地取得兩者之間的關係是息息相關、無法完全切割的，所以在二高後續計畫的規劃時，便特別注意盡可能地避開住戶群及相關重要設施。二高後續計畫無論是整體路線長度、取得用地數量及地主數量都遠比北二高來得多，但拆遷數卻大幅下降至 1,615 戶。

第二高速公路取得用地之面積，於北二高為 1,415 公頃，二高後續計畫為 3,439 公頃，總計 4,854 公頃。整體路線穿越 18 個縣市、92 個鄉鎮市區，用地經費總計 1,368 億元。

建立工程品管基石，形塑工程新局面

第二高速公路興建時期，也是國工局處理最多工程案的時刻，當時重大的公共工程幾乎由國工局主辦或代辦，除了規模最大的第二高速公路之外，執行難度最高的北宜高速公路也同步進行中，需考量的層面多而複雜，因此工程管理理念也在此時期產生關鍵性的變化。

十大建設完成後，臺灣幾乎不再有重大的公共工程建設，以致國內工程技術發展亦相當於暫時停擺，直至北二高開始著手規劃後才再繼續發展。然而，在北二高開始施作時，當年參與中山高速公路興建的工程師們有許多已退休或轉行，導致在施工技術上的傳承產生了落差。舉例來說，現今施工常見的平衡懸臂工法，在中山高速公路興建時，僅圓山橋運用到此項技術，直至北二高關西的牛欄河橋設計時才再度被使用，而也因為技術經驗的傳承斷層，使得牛欄河橋甫開工之際即發生嚴重工安意外，間接影響了工程執行進度。其後在工程人員針對施作技術制訂出標準作業程序後，才得以順利完成。

另外，當時臺灣營建業嚴重缺工，為解決工程施作所需的人力問題，開始研究引進外籍勞工，協助執行臺灣許多的建設工程。換句話說，臺灣外籍勞工的引進及推廣，也是在當時環境因素下所衍生出來的結果。

此外，從因應時代需要應運而生的局供材料制度轉變，從議價改為公開招標、執行資格預審制度、採用仲裁條款來解決工程爭議等，均是當時因應二高龐大的計畫，在國工局努力之下發展出的積極而有效的工程管理制度與作法。

國工局在當時的時代背景下，在許多方面均以領頭羊的角色，引領了時代的改變，至今影響深遠，諸如大型工地需依出入口數量編列洗車台、工地圍籬美化、駛出工地之卡車車頂加蓋帆布、餘土運離工地時需有運送憑證（或稱四聯單）等工程管理細節，都是在第二高速公路開始興建之後漸趨發展而成。行政院在這段過程中也成立了公共工程督導會報（現行政院公共工程委員會），成立初期的細目規則許多皆沿用國工局的相關規範，這些相關規範後來也發展成今日的公共工程施工品質管理制度。

鑑古知今，繼往開來

在第二高速公路的推動過程裡，國工局特別訂有「國道技術學術化」及「國道經驗文獻化」的策略，導因於過去學術界和工程界之間存在偏見，兩者間的關係往往因彼此輕視而緊張，遑論借力使力、相輔相成。

當時國工局在引進諸多工程技術後，積極鼓勵工程人員進行專題論文的發表，努力推動雙方的溝通及互動，亦得到相當豐碩的成果。至民國 93 年時，為將國道技術學術化，國工局已舉辦了研討會 10 場、論文專輯發表 156 篇；而在國道經驗文獻化的作法上，則出版有相關書籍，如教育訓練及各項工程簡介 38 冊、技術叢書如橋樑工法影輯 5 套、二高興建專輯 29 冊，相關研究報告更多達 138 篇，累積至今日，已成為工程界極為重要的參考文獻，同時更具有傳承的重大意義。這點，更是今天的紀念研討會中最重要的精神與意義！

國道三號高速公路十餘年施工的蘊涵，除了培育諸多傑出的工程人員以外，同時也積累了豐富的工程技術經驗與資料，國道三號高速公路通車十周年紀念研討會最重要的目的即是回顧此段歷史，也留下記錄。前瞻未來，亦當以經驗傳承為先，使相關工程規劃經驗、技術、典籍、文獻記錄等，均得有系統的彙整、發表與推展！

本文原載於 103 年 12 月 26 日由臺灣營建研究院主辦之《國道 3 號高速公路通車十周年紀念研討會》大會手冊。