

北宜高速公路頭城蘇澳段工程介紹

交通部台灣區國道新建工程局 宋治青、蔡宗描

壹、前言

政府為提升國民生活品質，並促進東部產業發展，計畫闢建台北至宜蘭快速公路。民國 78 年 8 月交通部第 556 次部務會報中核定「北宜快速公路可改為高速公路興建並規劃延伸至蘇澳」。79 年 2 月行政院核定交通部研擬之「改善交通全盤計畫」，將本計畫列為「環島高速公路網發展計畫」之一環。交通部國道新建工程局並即依重大工程作業程序辦理可行性研究、工程規劃、工程設計等作業。86 年 4 月行政院同意本計畫採中央路廊，並指示詳加研析以 BOT 方式興建之可行性，86 年 7 月頭蘇段公告徵求民間參與，然僅有一家廠商提出申請，經交通部第 43 次重大工程督導會報決議擴大 BOT 辦理範圍為頭城至花蓮，87 年 4 月重新公告徵求民間參與國道公路頭城花蓮段建設，惟因合格申請人於申請文件截至收件日前未依規定提出申請文件，89 年 1 月交通部甄審委員會乃決議終止頭花段 BOT 作業。90 年 2 月行政院核定本計畫建設計畫並同意 90 年度所需經費由國道公路建設管理基金先行動支並補辦以後年度預算，自此北宜高速公路頭城蘇澳段正式進入實施階段。

貳、工程內容

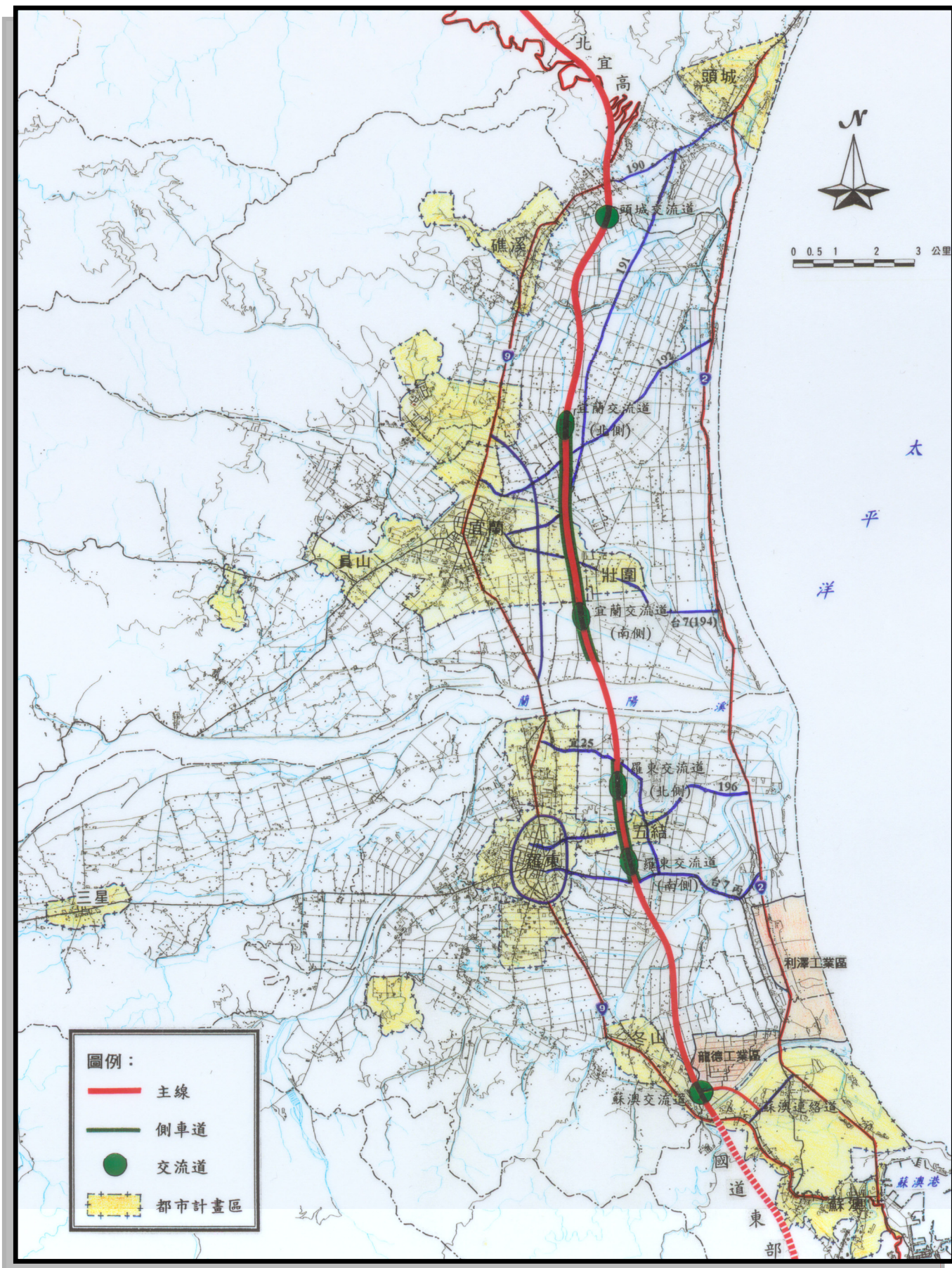
宜蘭縣由於地理位置特殊，西北有雪山山脈，南有中央山脈，兩山脈與東側太平洋之間為蘭陽沖積平原，全區由於三面環山，一面臨海，地形上自成一封閉之區域。其間之蘭陽沖積平原面積約 499.31 平方公里，雖僅佔全境之四分之一弱，但因地勢平坦，主要鄉鎮如頭城、礁溪、宜蘭、羅東、冬山、蘇澳則皆沿著其間之台 9 省道及北迴鐵路而呈帶狀發展。

宜蘭縣政府曾委請台灣大學城鄉研究所及新加坡駟馬公司辦理宜蘭縣總體規劃，其中交通計畫即以結合高速公路為主軸而規劃為格狀路網，本國道建設可謂配合地方重要發展計畫最為典型之案例。茲將本計畫工程內容介紹如后：

一、路線概述：

本路段路線起自北宜高速路南港頭城段終點頭城交流道，往南經礁溪、宜蘭、壯圍、五結、羅東、冬山至蘇澳鎮止，全長約 24 公里（圖一）。

前述蘭陽平原因地勢平坦，高程均接近平均海平面，且地下水水位高，大雨季節洪泛嚴重，加以路線沿線橫向道（農）路密佈，高速公路貫穿其間為避免增加地表水之集匯流時間，故除與北宜高速公路頭城交流道銜接處考量路堤收口之需要並可



附圖一 北宜高速公路頭城蘇澳段路線示意圖

供隧道出碴，而有約 500 公尺設為路堤外，餘均以 4 車道高架橋設計。

二、平面線形：

本計畫因北銜北宜高速公路，全線設計速率為 100 KPH(公里/小時)；平面設計係以 1/1000 比例航測地形圖，以及補充測量成果、輔以現場勘察並配合橋涵、排水設施及地工之需求進行設計，以求符合行車安全、節省工程建設經費及儘量減少建物拆遷之設計原則，主線平面曲線半徑均在 1,500 公尺以上。

三、縱斷面線型：

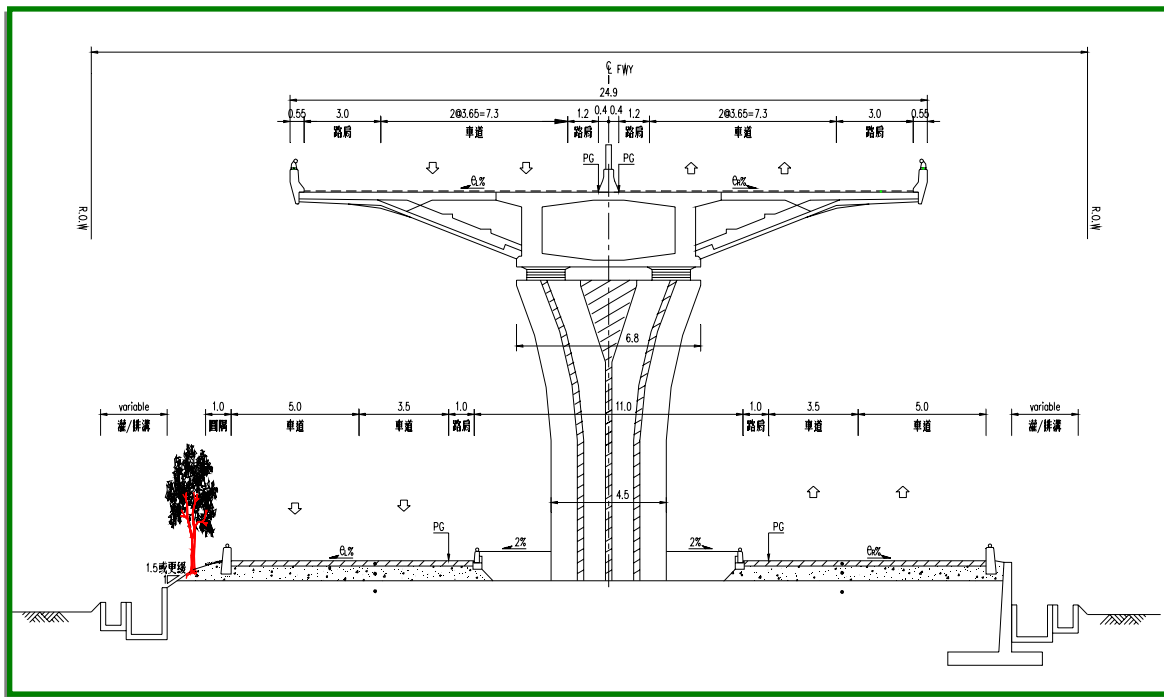
本計畫主要係以高架橋梁之方式構築，除以其所穿越之省、縣、鄉道、農路等所需淨空及河川計畫洪水位作為控制基準外，並考量橋梁最經濟之高度、景觀橋高之需求等條件以設計縱面線型，全線縱面坡度均在 2.03%以下。

四、橫斷面配置 (圖二)：

經採交通量指派模式之路網結構，預測目標年(民國 110 年)交通量，主線路段雙向之交通量約在 14,000~25,300 PCPD 之間，採雙向計 4 車道配置已可滿足目標年之交通運轉需求。

每車道寬 3.65 公尺，中央分隔帶全寬 3.2 公尺(含內路肩各寬 1.2 公尺及混凝土隔欄)，外側路肩寬 3 公尺，以備交通事故

處理、維修及緊急停車使用。填方路段圓隅寬 1 公尺以保護路肩及提供設置護欄空間。橋梁採南下、北上各佈設兩車道，車道寬各為 3.65 公尺，外側路肩寬 3 公尺，中央分隔帶 3.2 公尺（含內側路肩各寬 1.2 公尺），橋面淨寬度各為 11.50 公尺，另於外側路肩外各設 0.55 公尺寬之橋護欄，南、北線橋面總寬度各為 12.45 公尺，合計為 24.9 公尺。



附圖二 四車道高速公路橋梁標準斷面圖

五、交流道及連絡道：

本路段佈設服務性交流道 3 處，分別設於宜蘭、羅東及蘇澳，而由於全線多為高架橋，同時利用橋下空間規劃平面車道

(兩側各佈設 3.5 公尺快車道及 5.0 公尺混合車道)，藉以區隔地方短程與中長程之交通車流，宜蘭及羅東交流道特別採分離式設計，以減少用地，惟前述平面車道因政府財政拮据，行政院核定僅先辦理宜蘭交流道間及羅東交流道間路段，茲將 3 處交流道及連絡道概述如下：

1. 宜蘭交流道（分離式鑽石型）

考量宜蘭、壯圍等都市土地使用、路網之配合，本交流道分別於主線里程 5K+460 及里程 10K+360 設置北側及南側匝道，並利用交流道間之平面車道匯集進出高速公路之車流。

宜蘭交流道規劃兩條連絡道，簡述如下：

(1) 宜蘭連絡道 A：西接公路局新闢之宜蘭外環道，東接 191 縣道，可直接服務四城、宜蘭、五間等地，全長 1.76 公里。本連絡道斷面寬 20 公尺，包含 2 公尺寬之中央分隔帶，兩側各設置 3.5 公尺寬快車道及 5.5 公尺寬之混合車道。

(2) 宜蘭連絡道 B：西端在台 9 省道上與宜蘭縣政府規劃之東西向聯絡道“C-1”銜接，可直接服務宜蘭、新縣政中心、國立藝專等地，並可將服務範圍延

伸至員山等臨山鄉鎮，往東接台2省道，全長6.27公里，未來將成為蘭陽平原東西向最主要幹道。

本連絡道斷面同宜蘭連絡道A。

惟本交流道連絡道因行政院考量執行機關問題而改列入高速公路連絡道小組審議，暫未列入本計畫，故通車初期在宜蘭交流道可利用現有縣道191、192、宜8鄉道、台7省道、宜18鄉道等進出高速公路，可服務宜蘭、四城、壯圍等地區。

2. 羅東交流道（分離式鑽石型）

如前述宜蘭交流道之考量，本交流道亦採分離式設計，北端及南側分別於主線里程14K+810、17K+060設置匝道。

羅東交流道連絡道：西端可連接羅東外環道，直接服務羅東鎮及三星鄉，而其東端可銜接台2省道，直接服務五結鄉、濱海一帶與行政院文建會之傳統藝術中心、冬山河風景區等地，全長約5公里。本連絡道路堤標準斷面同宜蘭連絡道A，惟跨冬山河之標準斷面，為考慮未來結合冬山河風景區之徒步範圍將保留2公尺之人行道。

本交流道連絡道亦因行政院考量執行機關問題而改列入高速公路連絡道小組審議，暫未列入本計畫，故通車初期可利用現有縣道196、省道台7丙、宜25鄉道等進出高速公路，可服務羅東、五結等地區。

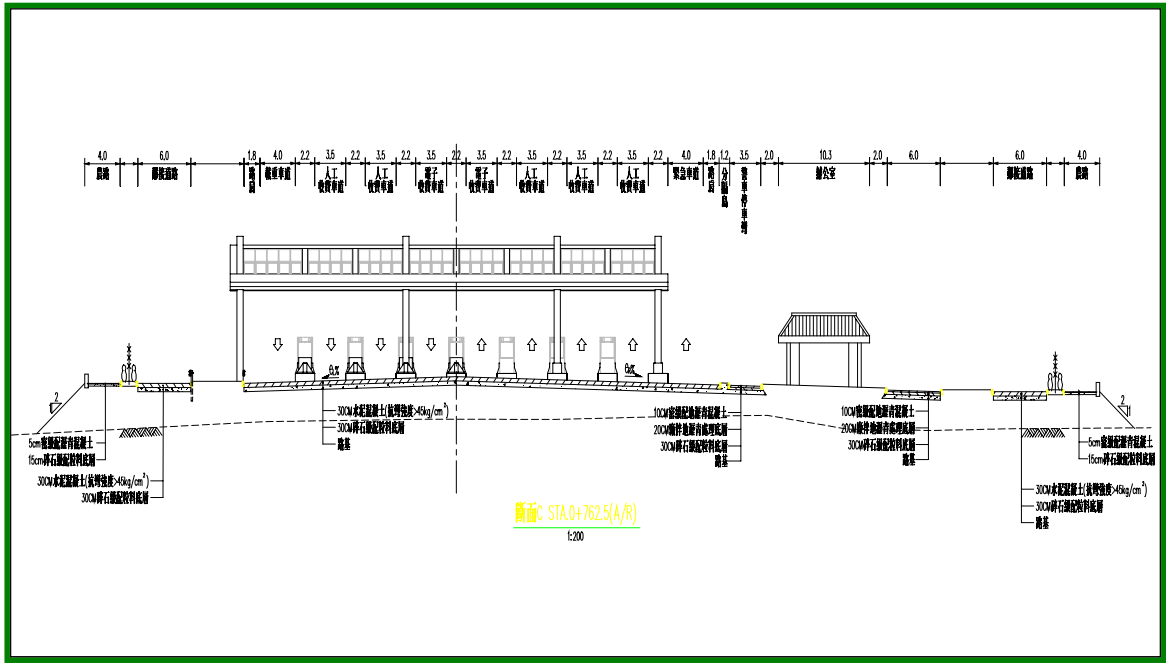
3.蘇澳交流道（Y型直接式）

蘇澳交流道為本路段之終點，採 Y 型直接式交流道設計，可藉蘇澳連絡道於跨越新城溪後往南銜接至蘇澳新馬地區 3 號道路，該計畫道路目前已拓寬完成，道路寬度為 25 公尺，向西利用新馬陸橋連接台 9 線可服務冬山鄉及蘇澳南新城及聖湖一帶，往東則可銜接台 2 省道以服務馬賽、龍德工業區及蘇澳港等地。

新闢蘇澳交流道連絡道長約 1.3 公里，為路堤標準斷面寬 21.8 公尺之連絡道，包含中央分隔帶寬 2.8 公尺，雙線標準寬 3.5 公尺車道及路肩 2.5 公尺。

六、站區設施：

本計畫採匝道收費方式於各交流道設置收費站（圖三），初期採人工及電子收費並行，配合收費及管理維護之需要，設有收費站辦公室（含宿舍）、收費島辦公室、公路警察辦公室、收費棚亭、地磅辦公室等設施。



附圖三 匝道收費站斷面圖

七、服務區：

本路段蘇澳交流道與新城溪所圍之畸零地，位處蘭陽平原邊緣，南接東部中央山脈山麓，區位適中，面積約 10 公頃，符合服務設施最小規模需求，爰規劃作為本路之服務區、收費總站及警勤辦公室用地，服務區工程則配合將來蘇澳花蓮段施工期程再行辦理。

八、交通控制系統：

本計畫將配合土木工程同時完成交通控制系統，與北宜高速公路南港頭城段連成整體系統。

參、 工程特色

- 一、 橋梁型式：採雙向合併單柱式箱型梁，上構部分採大斜率斜腹版，外型輕巧並減少橋下壓迫感。下構部分之柱斷面儘量縮小，以利橋下空間佈設側車道，整體造型簡單優美與農村田野景緻結合，更顯出典雅純樸之風貌。另主線跨越冬山河，為配合現地景觀，設計 1 座採拱橋造型之特殊景觀橋。



附圖四 主線冬山河景觀橋

- 二、 橋梁工法：採預鑄節塊工法及支撐先進工法配合預鑄斜撐版，機械化除可儘量降低施工期間對地方交通之影響外，更考量在全年約 1/3 多雨的蘭陽平原施工，可確保工程進度。

- 三、耐震考量：設計規範係依據交通部頒耐震設計規範 89 年修訂規定辦理設計，並以柱底(或柱頂底)產生塑性鉸消能。耐震係數則採地震一甲區， $PGA=0.33g$ 設計。
- 四、土工考量：依據土壤鑽探資料顯示，本路段均位於河川沖積層內，地表下 40~50 公尺均是粉土、砂、粘土等軟弱地盤，承載層約在地表下 20~50 公尺，因承載層很深，橋梁基礎採 40~55 之深基礎，並建議採用 120cm ϕ 及 150cm ϕ 全套管場鑄 R.C. 基樁。
- 五、綠色工法：橋下兩側全面植草，空地種植宜蘭地區鄉土植物，如刺桐及水黃皮等。

肆、計畫效益

- 一、提供蘭陽地區與台北都會區間之全天候快捷運輸服務，促進蘭陽地區產業及觀光遊憩發展。
- 二、發揮北宜高速公路南港頭城段最大建設效益。
- 三、逐步建立環島高(快)速公路系統，積極促進東部地區資源開發及經濟發展。
- 四、提昇蘇澳港內陸轉運功能。
- 五、就可量化之效益而言，本計畫採計自通車年至民國 122 年計 30 年為效益估算年期、折現率採用 8.0%，物價上漲

以每年 3.5%調漲，估算之淨現值約 104 億元（88 年幣
值），益本比約為 1.3，內生報酬率為 9.8%，亦具經濟可
行性。

伍、 建設期程

本計畫經行政院審議核定之建設經費為 305 億元，其中工程費
為 206.5 億元，用地取得費用約 98.5 億元。全線共分為 7 個主要土木
標，目前工程設計及都市計畫變更、地籍分割、地上物查估等用地取
得先期作業都已經完成，並於 90 年 7 月 3 日完成發包陸續展開施工，
預定 93 年 3 月完工。

陸、 結語

台灣地區資源有限，國土整體有效利用開發已為國家持續發展
之關鍵課題，而交通是各項發展的基石，尤其在邁向 21 世紀開發國
家之林，環島高快速國道網之建立實為不可或缺之建設，北宜高速公
路頭城蘇澳段即為環島路網之重要一環。

環境保護與交通建設兼顧乃國道工程一向努力的目標，本計畫
辦理過程中除循法定程序完成環境影響評估，並於設計時考量各種有
關噪音、污水處理對策並積極將景觀及綠色工法納入，未來施工及營
運階段也將落實環境監測計畫，俾使宜蘭地區的好山好水不僅能得以
保存更能提供全民共享。

蘭陽地區民眾對本國道公路向來至為關切，本路段之開闢意義也特別重大，從早期的草嶺古道到即將呈現的北宜高速公路南港到蘇澳路段，一條清新亮麗的康莊大道正代表著蘭陽地區將邁入新的紀元，宜蘭縣內農、漁產豐富、名勝古蹟甚多，相信本路段通車後必可帶動宜蘭地區經濟繁榮發展。

(本文原載於中國工程師學會會刊第 74 卷第 6 期)