

董事長雪山隧道工程完工十周年回顧分享

原載於 105 年 6 月 16 日由臺灣營建研究院主辦之《雪山隧道通車十周年紀念研討會》大會手冊，頁 1-17。

雪山隧道工程完工十周年回顧

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

台灣國際造船股份有限公司董事長

（本文由鄭文隆董事長口述，林新華整理記錄）

摘要

民國 105 年 6 月 16 日，為雪山隧道完工通車 10 周年紀念日，財團法人臺灣營建研究院特舉辦了紀念研討會，邀請工程界先進回顧當年的施工困難，並檢討通車十周年來的種種相關議題。

由於恰逢盛會，本院鄭文隆董事長特以全程參與雪隧貫通歷程之特殊際遇，口述當年發生的種種重要事件及點滴，留下紀錄，供後人參考，爰為記述本文。

前言

臺灣的開發史大約可從西班牙人 1626 年進入臺灣後起算，然細數這四百年來，前三百年並無較大的公共工程建設，晚近一百年間，自日據時期開始則有了相當大量及大規模的公共工程建設，其中「雪山隧道」工程，又可稱得上是在臺灣開發

史中最艱鉅的一項公共工程。所謂「艱鉅」指的是雪隧在興建過程中遭遇之艱難，不論是在工程技術面或非工程技術面，都面臨相當的困難。若要以文字記述其所遭遇之曲折性，那只能用「史詩級」的公共工程來形容了。所謂「史詩級」工程必定是在興建過程中有許多曲折、艱難、痛苦的過程，雪山隧道耗時 15 年完工，施工過程中交織著工程人員的汗水、淚水、鮮血、辛酸、煎熬及由眾人所激盪發展出解決問題之智慧，值得回顧與記載。

2016 年 6 月 16 日，適逢雪山隧道啟用通車十周年紀念日，財團法人臺灣營建研究院特別策劃主辦，並由交通部臺灣區國道新建工程局、交通部臺灣區國道高速公路局、社團法人中華民國隧道協會、中興工程顧問股份有限公司、榮工工程股份有限公司等協辦「雪山隧道通車十周年紀念研討會」，期藉此特別之時刻，將北宜高速公路雪山隧道工程興建的歷程做一回顧，再次喚醒大家的記憶，深切期盼能夠藉由臺灣工程史上極刻骨銘心之北宜高速公路雪山隧道工程回顧，留下諸多先進、前輩、工程師們之精彩印記，並藉由經驗之留存與傳承，為臺灣未來的工程發展再創新篇章。

在過去開發的這四百年以來，臺灣東側一直被稱作是臺灣的後山，取其交通不便之意。在以前從臺北淡水到宜蘭（古稱葛瑪蘭）步行需費時三日，若欲探訪遠在彼處親人的消息，這一往返耗時就需要六日，交通之不便捷乃為東部地區難以迅速發展之主因。因此，雪山隧道肩負著打開臺灣東西兩側隔閡的重要任務，也是數百年來，開發者的夢想之一，但限於工程技術原因，這個想法僅止於夢想而已。

雪山隧道正式開發行動之啟動可追溯至民國 61 年，蔣經國先生因軍事上之需求，在軍事會議上，提出開闢貫穿山脈直達東岸的隧道，但在當時工程技術尚未成熟，以至於工程沒有付之實現。後因臺灣經濟起飛，社會經濟環境丕變，臺灣西部的開發已如火如荼，而臺灣東部卻一片沉靜，遇大雨或地震等時候，銜接東西二地的臺 9 線與濱海的臺 2 線又柔腸寸斷，也就是臺灣東西二地連一條全天候的安全道路都沒有，這時候這條連通東西二地的隧道再度被提起，而且是為提供民間使用的民生工程，民國 77 年行政院終於核定了南港至頭城直線距離約 30 公里的「南宜快速公路」，也就是目前國道 5 號南港至頭城這路段，路線中約有 20 公里為隧道，其中最長的隧道長度約 13 公里。在民國 70 年代初期，臺灣雖說已興建了許多鐵路與水利隧道，但其開挖斷面並不如公路隧道需大面積開挖。南宜快速公路核定當時，高速公路部分僅有國道 1 號中山高速公路，中山高因路線沿臺灣西部人口稠密區的平原區路廊佈設，全線隧道僅有兩座，即位於基隆出口的中興隧道（長 450 公尺）與大業隧道（長 550 公尺），均屬於數百公尺級的隧道工程。後來規劃的北二高（國道 3 號），共設計有 23 座隧道，沿臺北盆地邊緣區通過，該等隧道中，最長者為木柵隧道，長 1864 公尺，其他隧道長度由數百公尺至仟餘公尺，較中山高之中興、大業隧道在長度方面躍升了一級（目前的新店隧道係由 4 個短隧道連貫而成），北二高在興建時高達三分之二的隧道在開挖過程中遭遇坍塌、抽心等問題，顯見臺灣當時的大斷面隧道施工技術還尚未成熟，挑戰的長度，也僅僅敢面對仟餘公尺的長度。雪山隧道推動的時程，大抵和北二高計畫相同，當時因考量這工程屬地質工程，且無可避免的必須面對相當多的長

隧道（最長 13,000 公尺），故交通部郭南宏部長特別委請大地工程專長的歐晉德先生，成立南港至宜蘭快速公路工程籌備處，專案負責興建這個大家數百年來期盼的工程。

78 年 4 月間，南港至宜蘭快速公路工程籌備處於臺北市建國南路與信義路交叉口附近的中華郵政公司房舍正式成立，展開各式規劃，啟動挑戰。以下所述即為十數年所遭遇的各種重大事件及轉折，爰一一記述如下。

「快速公路」與「高速公路」定位之爭

本工程最初規劃之名稱為「南宜快速公路」，取南港及宜蘭各一個字為名稱，但立刻遭遇宜蘭人士質疑，為何宜蘭縣會對等臺北市南港區（原為臺北縣南港鎮），是否矮化了宜蘭縣，因此，不久後即修改計畫名稱為「北宜快速公路」，接著，東部的民眾對於「快速公路」又提出質疑，「為何臺灣西岸蓋的是高速公路？東岸卻只能有快速公路！」。為避免東部民眾心中產生差別待遇的想法，且高速公路規範中之丘陵區與高山區的標準與快速公路規範是一致的，因此張建邦部長於是拍板定案「北宜快速公路」改名為「北宜高速公路」執行。

南宜快速公路籌備處後於 79 年元月與高速公路管理局之北二高工程處合併成立國道新建工程局（簡稱國工局），國工局於接收北二高之興建任務，並檢視北二高工程興建計畫之規劃設計及施工障礙後，將開始規劃的「北宜高速公路」定位為「科技公路」、「環保公路」。究其原因，係隨時代轉變與北宜高速公路通過翡翠水庫水源區及歷年累積之工程經驗，工程師發現不能再以「人定勝天」的角度出發，而是應以「順天應人」作為工程建設的目標，故工程規劃從早期的「實

用」轉變成「實用、美觀、創新與兼顧環保生態」的規劃思維，當年的思維，本公路建設若不與創新科學技術結合，北宜高速公路勢必難以完成。

北宜快速公路之工程規劃設計中儘量不大幅開挖邊坡的作法，對當時國內工程設計而言已經是很大的改變，後來這個思維也大量傳承至接續規劃設計的中二高、南二高計畫中。

路線定案曲折

北宜高速公路計畫之初期，原先只為使東西兩側平原連接，因此路線選定為直線佈置，但後來已漸漸發展成國道網一日生活圈理念，因此，本公路不再是直線銜接二平原而已，必須由出口繼續南行銜接蘭陽平原的中央路廊。也因此規劃理念，工程師們面對了有關交流道區位配置點的質疑。蘭陽平原隧道出口處設置之議，始於蘭陽平原地方鄉親對當地人文之堅持。地方文史工作者及政治人物認為蘭陽平原的精神即是「一龜一蛇（龜山島與濱海沿岸防風林）」，因此堅持開車者一出隧道即要見到龜山島及濱海防風林（即圖一原始路線）。此不同於國工局所規劃的中央線，最後路線選定之議還是憑藉著工程師的智慧才得以解決，因工程師們經研究發現若隧道配置為本線，每天都有數小時太陽會於隧道洞口處呈現為一小光點，在進出隧道長達 11 分鐘的駕駛時間，駕駛容易因洞口出現太陽光點產生暈眩造成車禍事故之發生。為避免隧道出口正對太陽，最後選擇在接近蘭陽平原之出口處轉向，其選定路線即為圖一路線 3，其剛好介於臺 2 線與臺 9 線之間，這說法既解決了選線之議，恰也符合了國工局成立之後，開始構思全臺一日生活圈之環島高速公路路網之連結。



圖一 雪山隧道路線選擇圖

本位觀點，百家爭「名」

雪山隧道於計畫之初名為坪林隧道，蘭陽鄉親對此有許多「異」見，認為該項命名根本是以「臺北觀點」出發，故衍伸出許多名稱之爭論。如頭城隧道、坪頭隧道、頭坪隧道等。在經歷開挖過程中諸多困難與痛苦後，國工局內開始對於隧道名稱醞釀出更名為「雪山隧道」的想法，「雪山」二個字，讓人有一種特別的想法，取名「雪山隧道」，可以充分表現出其穿越雪山山脈之偉大與艱難。唯若變更隧道名稱，已訂契約等文件必須全部隨之變更，十分麻煩，故內部決定於竣工後再做一次性變更。但在 2000 年時，有一次適逢陳前總統水扁視察隧道開挖情形，在隧道內軌道行車間談時，本人向總統提及隧道名稱爭論及更名之構思，不料陳前總統於出洞口發表視察談話時，宣布即日起此隧道命名為「雪山隧道」，雖造成文書作業之一些困擾，但自此之後命名爭議終於平息。

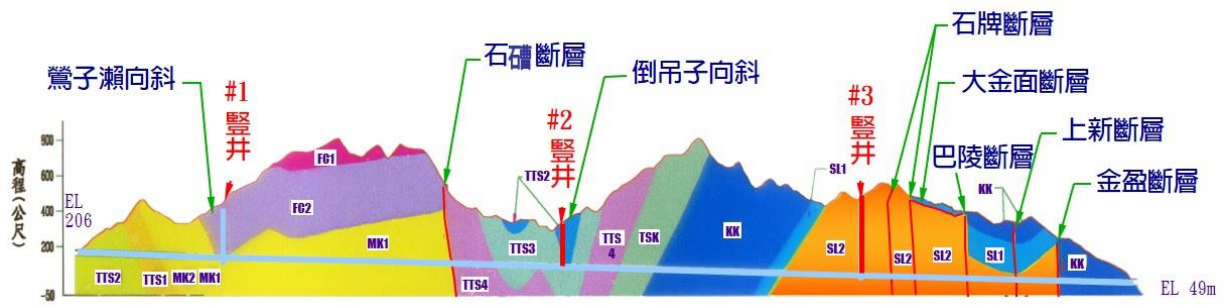
設計考量



圖二 雪山隧道及通風系統透視圖

圖二為雪山隧道及通風系統透視圖，圖中左側為坪林、右側為頭城，共設有 2 座主隧道（直徑 11.8 公尺），1 座導坑隧道（直徑 4.8 公尺）。由於路線很長，故於主隧道間每隔 350 公尺設置人行逃生隧道，共 28 座；每隔 1,400 公尺設置車行聯絡道，共 8 座；並配置 3 對通風豎井，皆配置於山嶺低勢處，1 號豎井深約 500 公尺，2 號豎井深約 250 公尺，3 號豎井深約 450 公尺。主隧道在規劃設計當時有人建議採用 3 車道設計，但若採 3 車道設計，其隧道斷面實在過於巨大，對於當時技術而言，興建 2 車道的車行隧道就已經十分艱鉅，故未採納。導坑隧道位於兩座主隧道中央下方，以樓梯連接，其功能於隧道施作時提供主隧道開挖前地質調查之用，並於隧道完工後作為維護隧道之用。但在雪山隧道工程中，因其於施工過程中遭遇諸多工程困難，以至於演變成導坑隧道與主隧道同時進行施作之窘境，導坑隧道並未充分發揮其先行隧道作為地質調查，以供主隧道開挖參考

之功用。



圖三 雪山隧道縱剖面圖

招標考量

雪山隧道長達近 13,000 公尺，國內適合的廠商選擇有限。因從民國 38 年國民政府來臺後，國內許多隧道工程皆是由榮工處負責完成，民間廠商難以接觸到隧道工程，至多僅能作為下包商或參與部分小水利隧道工程。因此，若以施工能量而言，榮工處與當時第二順位的工程包商差距達 33 倍。雪山隧道若公開招標，即使民間廠商低價搶標，其也不見得具備足夠的施工經驗讓業主放心。當時榮工處仍具有以退輔條例第 8 條直接議價承攬工程之條件，唯招標之時（民國 80 年左右），臺灣剛解嚴，社會充斥著廢除退輔條例第 8 條之氛圍，主張公共工程應經由公開招標方式決標。惟當時考量國內有此能力者僅榮工處一家，若開國際標，萬一榮工處拿不到，則將變成「錢被國外賺走，且國內也學不到技術」的情況。最後由時任行政院院長郝柏村先生依據國工局之建議，拍板批定依退輔條例與榮工處直接議價，且兩座主隧道，其一由榮工處再發包國外廠商，另一則由榮工處自行施作，即考量將長隧道施工技術留在臺灣之舉。

特殊的地質條件

雪山隧道施工遭遇困難後，外界對於本工程的批判常著眼於工程地質調查做得不夠多。事實上，檢視臺灣所有大型工程計畫中，雪隧所做的地質調查是最多且最完整的，其地質調查費用佔總工程經費的 1%。從圖三雪山隧道地質圖中可以發現，自坪林起迄頭城端，雪隧經過各類不同的地質種類及構造。相對於英法海峽隧道，其通過的地質條件皆是相同的白堊土，以 TBM 施工參數設定而言，只要進行單一設定即可；反觀臺灣地質狀況軟、硬相間，對於機器之參數設定，甚為複雜且困難。在雪隧地質圖中可以看出雪隧西側之地質條件較為良好，最困難的即為東側之四稜砂岩層（地質圖橘色區塊）。四稜砂岩為臺灣最堅硬岩石，其岩層破碎且含許多斷層，此岩層段長約 3,600 餘公尺，岩石之石英含量高達 82%，強度高達 $3,000\text{kg/cm}^2$ ，莫氏硬度在 6-7 之間。若以鋼筋（莫氏硬度 5.5）摩擦四稜砂岩，鋼筋反而會產生磨耗，在這 3,600 餘公尺之四稜砂岩段，導坑開挖共費時 8 年，當中有高達 885 天 TBM 是處於無法向前推進的狀態。

全斷面隧道掘進機（TBM）開挖選用

八十年代初期，臺灣隧道所能採用之開挖方式大概有下述 3 種：鑽炸法（Drill & Blast, D&B）、全斷面隧道掘進機工法（Tunnel Boring Machine, TBM）、隧道削掘機工法（Road Header），其中 Road Header 於北二高建造時引進，但於木柵一帶進行隧道鑽掘後，發現由於該地岩石特性的緣故，Road Header 在作業時會揚起大量粉塵，必須噴水降低粉塵，結果造成隧道內泥濘不堪，影響工進甚巨，工程人員便不具好印象，而不再應用。如此便須於 D&B 與 TBM 二者間擇一選

用。以北二高為例，使用 D&B 工法每月開挖工進約為 31 公尺（民國 80 年間統計資料），相當於一天向前推進 1 公尺。而 TBM 在國外開挖工進紀錄中，其最大每月開挖工進為 600 公尺。當時曾請國際廠商評估雪隧是否適於採用 TBM 開挖，日本方面給予的回應是「臺灣地質與日本相似，採用 TBM 開挖的可能性大約 50%」，而歐洲方面則認為臺灣使用 TBM 開挖隧道是百分百沒問題的。在當時，評估者以 D&B 工法，因雪隧西側恰為水源區，必須採用由東側開挖方式，則整體需時甚久才能打通，此與國人之期待差異太大，因此，幾經評估，在政策催促儘早完工的壓力，以及歐洲工程師的認可下，於是以 TBM 作為雪山隧道主要挖掘方式終於定案。

TBM 施工遭遇困難及因應改善方案

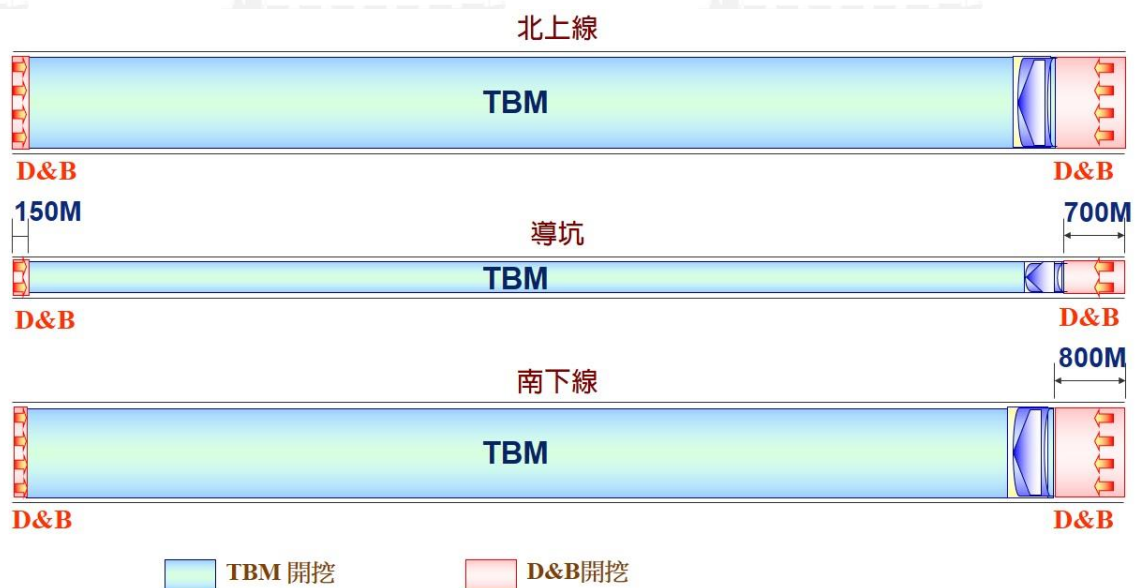
雪山隧道開挖方向之選擇為由東側開始向西側推進，原因有三：其一為雪山隧道左起坪林右至頭城出口，其坡勢走向為由西向東降坡 1.2%（圖三），為自然排水之便；其二為西側隧道口緊鄰翡翠水庫水源區，需儘量避免水源區汙染；其三為 TBM 組裝與環片製作需要足夠之腹地（坪林側工作空間過小）。基於上述原因，故雪隧施作規劃為由東向西單向施作。當時雪隧規劃總長度為 12,942 公尺，若以民國 80 年北二高 23 座隧道平均月進度 31 公尺為基礎，加計各式改善及改變，估計雪隧單向施工至貫通需費時 23 年。當時交通部張建邦部長希望在吳沙開發蘭陽平原 200 周年慶時將雪隧完工，即是要在 6 年內完成如此艱鉅的任務。在當時國際上長隧道採用 TBM 開挖的案例，其一個月最高紀錄約莫推進 600 公尺，依此工率推算，雪山隧道僅需約 3 年即可完工，應可以達成 6 年內完工之要

求。但人算不如「地」算，理想與現實之間終究存在著差距，且是巨大的差距！

民國 80 年雪隧正式動工，當時雪隧位列世界第三長公路隧道，十五年後完工時，因加入挪威及中國大陸的長隧道而列世界第五，對於隧道工程而言，隧道越長施工困難度越高，所需投入通風及安全設施的經費也越多。

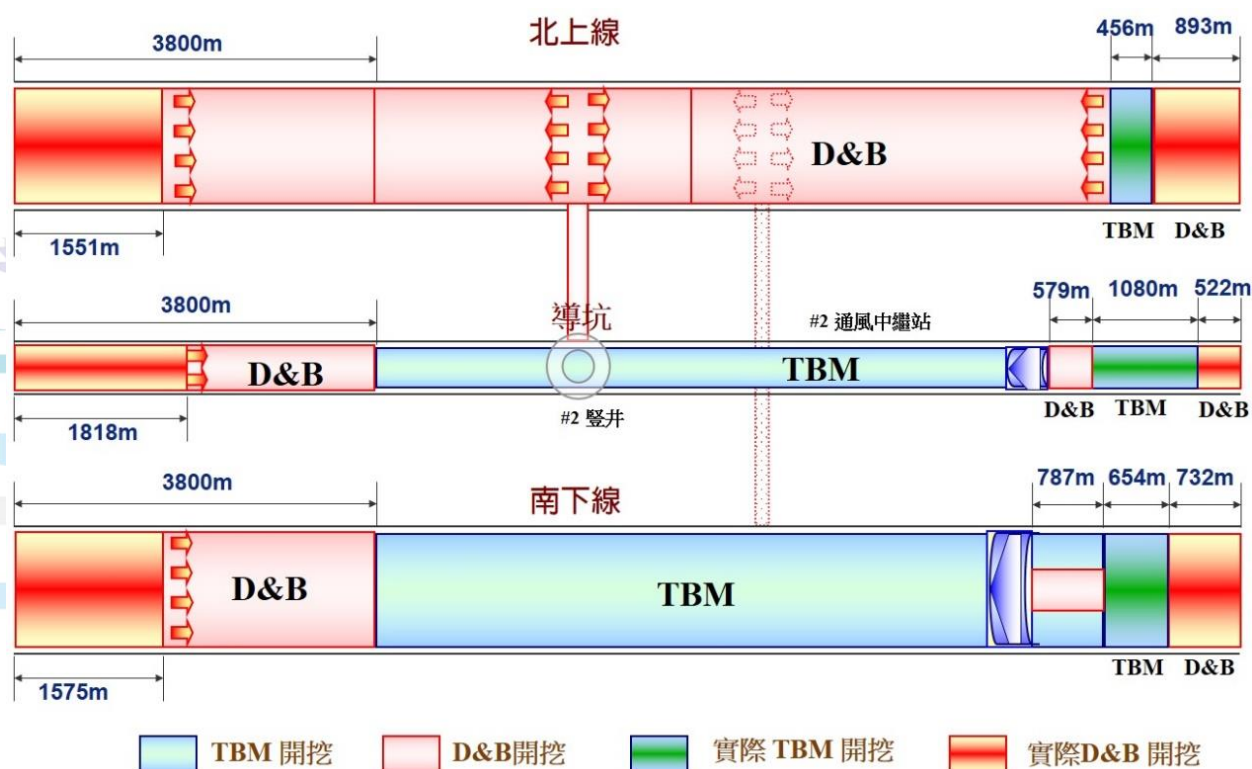
雪隧在施工過程中所面臨最大的問題即是「湧水」與「岩層破碎」兩大問題，湧水壓力過大會造成岩層灌漿不易；開挖面破碎則容易造成 TBM 切削機頭阻塞卡機，以致 TBM 無法向前推進並受岩層變形而鎖死 TBM 機頭，此時則需挖掘迂迴隧道至 TBM 機頭將阻塞物清除，才能恢復開挖動作。

因 TBM 製作時程需等待 17-19 個月，故在等待 TBM 來臺期間，雪山隧道先採用 D&B 於隧道東端施作，一方面為有效運用等待的時間，另一方面則是為了提供 TBM 進入隧道時，有穩定的入口段（圖四）。初期導坑東側推進工率為每天 1 公尺，工作人員共計 700 餘人。



圖四 工程施作原始方案

民國 85 年北上線主坑崩坍造成 TBM 損毀埋沒，隧道回崩將近 80 公尺，造成工作人員 1 人死亡，傷員數名。當時湧水量高達 750 公升/秒，因估算 TBM 修護費用為 15 億元，慮及原機採購金額為 10 億元而已，故決定將北上線 TBM 放棄，改採用鑽炸法（D&B）進行開挖工作。民國 88 年間復提出開挖 2 號豎井（深度 250 公尺）至隧道主線，藉以增加工作斷面。2 號豎井在將近 1 年的時間過後（挖掘工進為 1 公尺/日），於民國 90 年完工，成功新增開挖斷面。圖五為民國 88 年於北上線隧道藉由 2 號豎井新增開挖斷面之施工改善方案規劃圖。



雪隧工程從開始施工到全線貫通，共計耗時 13 年，回顧整個施工歷程，大致可分成四個階段，即：摸索困頓、面臨崩盤、信心回復及全力衝刺四個階段。

國工局於民國 79 年 1 月 5 日成立，雪山隧道之導坑在 80 年間啟動開挖，主坑則在 82 年開始開挖。於民國 80 年初至 84 年底之間，導坑隧道使用 D&B 開挖了 522 公尺，導坑 TBM 開挖推進 1 公里長，總長約 1.6 公里，在這段過程中，導坑 TBM 面臨 10 次受困，其中第 9 次最大湧水量高達 150 公升/秒，在所有阻礙過程中，第 10 次最為嚴重，受阻時間長達 7 個月。當時國工局將主力大多關注於國道 3 號工程中，對於雪隧施工困難，則尚處於摸索試探階段。

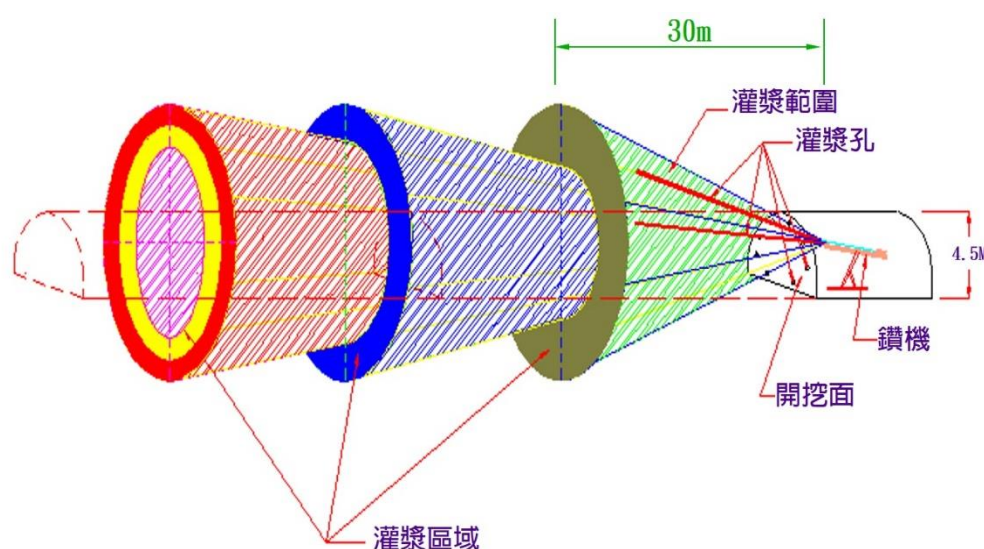
第二階段：面臨崩盤

於民國 85 年初至 87 年初之間，雪山隧道開挖受阻於四稜砂岩段與上新斷層交錯之區域（圖三右側橘色區塊凹槽處），也是在此區段面臨雪隧施工最嚴重坍塌，回坍將近 80 公尺。在此災變中，林姓工地主任發現災變徵兆時，立即命令所有人員撤離，當確認所有人員已經完成撤離後，不料林姓工地主任自己卻來不及逃離，不幸在此次災變中罹難。

隨著工程進度的受阻與牛步化，以及媒體的大幅刊登及披露，外界對於雪山隧道工程出現許多批評的聲浪，如解約重開國際標、廢線等之議、對本計畫執行過程有不滿之人士，均跳出來中傷與詆毀，充分展現事後諸葛亮之能耐。此外，國工局還需面對檢調趁機進場的困擾，以及立法院、監察院之關切及責難，行政系統的信心在此情況下，幾乎全面崩盤。

第三階段：信心回復

民國 87 年初至 91 年初之間，工程人員面對雪山隧道的各式災變、卡機等狀況，從起初的懼怕至經驗的累積，建立出了一套對於各種事件處理的標準作業程序，並發展出「近灌遠排」策略。對於四稜砂岩段所面臨的地質破碎與高壓湧水，工地實務改採用「近灌遠排」策略。所謂「近灌遠排」其實就是老祖宗過往所採取之治水方略「圍堵」與「疏導」，對於距開挖面較遠之地下水先採用疏導（排水）降低水壓，於開挖面較近之地下水利用灌漿使開挖區段固結，即「錐形灌漿」策略。「錐形灌漿」工序為 排水（降壓）→灌漿（30 公尺）→開挖（10-15 公尺），依此工序逐步輪進，如圖六所示。



圖六 錐形灌漿圖

民國 87 年後，國道 3 號逐漸完工，其各路段陸續通車，得以宣洩國人對北宜高速公路之關注壓力。再加上國外專家紛紛表示認為雪山隧道是當時國際間最困難的地下工程，因此行政院也逐漸瞭解到雪山隧道工程的困難性，下令榮工處將雪隧工程視為任務處理，工程人員在此時逐漸恢復了信心。

第四階段：全力衝刺

民國 91 年後，隨著雪山隧道開挖工作逐漸貫通長達 3,600 公尺之四稜砂岩段，並且在當時時任行政院院長游錫堃先生的協助下，使得榮工處（退輔會）與國工局（交通部）之合約問題，循著工程會在採購法的框架而逐漸解套。隨著 2 號豎井成功增加 D&B 開挖斷面，工地使用螞蟻雄兵策略，大幅增加人力機具，使工作效率大幅提升，讓雪隧工程進行，猶如「倒吃甘蔗」，慢慢體會到先前辛勞所獲得之甜美果實，南下線 TBM 曾創下每月開挖進度達 360 公尺佳績，鑽炸法施工亦順利進行，創下每月 124 公尺的紀錄，終於民國 93 年全面貫通，再加二年內裝修，於 95 年完工通車。

廢標之議

民國 85 年底，北上線發生大崩塌事件，對工地士氣造成甚大影響，連榮工處內部都瀰漫失敗主義，甚至有人希望國工局主動解約，以減少榮工處之損失。而另一方面，由於輿論一面地譁然及各級民意代表不斷的批評，導致交通部也不斷要求國工局檢討合約對象能力，要求國工局終止委託榮工處，另開國際標接續完成工程。國工局在審慎檢討後，認為在當時那種狀況下，若中止合約，重開國際標，除將導致天價決標，甚至有可能沒有國際工程團隊敢來投標。重開標的情況可能更糟，不如協助榮工處繼續施作，以其為國家最大工程單位，榮工處內部必然會有諤諤之士及優秀工程人員願與國工局共同去面對及完成歷史上最艱困的工程。在此理念下，國工局並不同意交通部的意見，始終未採取解約行動，最

後證明這個堅持是正確的。

廢線之議

在交通部要求國工局檢討重開國際標之同時，也在部分民意代表的慫恿下，交通部內另有一批幕僚人員向部長獻策，將北宜計畫改弦易轍，他們認為國工局是無法打通這隧道了，不如接受立委們的建議，把隧道計畫停止，改由臺9線截彎取直用高架橋取代長隧道，銜接坪林及頭城二地。

民國86年間，在國工局否決重開國際標之議的某次交通部重大工程督導會報中，高階幕僚先於會議中數落雪隧工程這個工程團隊的無能，並拋出停建這個訊息，正待交通部長做最後裁決時，本人以國工局局長身份發言，力主不宜，剴切陳詞。也許是發言太過激烈了，導致在場的其他工程單位首長全站出來支持國工局的立場，也因為這個局面，讓當時主持會議的交通部長不敢遽下決定。

當天傍晚，交通部長派林主任秘書到國工局來找我，轉達部長最後支持續建的決定。

回想起來，當日會議確實驚險，若興建計畫中止，則今日非但沒有雪隧可用，而且自開始參加規劃設計及施工的工程人員不知有多少人會面臨不可收拾的下場。此為雪隧興建歷史中，不為人知但又極具重要的過程之一，後人不可不知，爰以為記。

1 號豎井位置抗爭

1 號豎井位於臺北縣坪林鄉（現為新北市坪林區），坪林鄉境內山脈延綿，終

年雲霧繚繞，具備著適合茶樹生長的環境。自古常言「北包種、南烏龍」，坪林鄉就是以生產「文山包種茶」聞名，因而富有「茶鄉」的美稱。1 號豎井位置之議，原因為當地茶農認為豎井出口設置於坪林鄉，透過豎井排放出之隧道車行廢氣會影響茶葉生長，進而致使茶葉品質降低。國工局委請的顧問公司（中興顧問）經多次電腦模擬計算，其結果皆顯示豎井廢氣並不會對茶葉產區造成影響，但因豎井出口在山脈頂部，由臺9線前往豎井口施工要經過數公里的狹小私人產業道路，因此一個人或一部機具的阻擋便可使工程停頓而無法進行。有關豎井位置的爭議，經歷了長達 6 年的抗爭，研提了 20 餘個調整方案，最終衡諸工期需求，不得不將豎井排氣口位置平移 400 餘公尺才平息了這場抗爭。

坪林交流道設置之爭議

坪林交流道的高架公路群為臺灣第一次將雨水透過橋面邊溝回收，並且在經污水處理廠進行污水處理後才放流於北勢溪之環保公路，此為臺灣首例，甚至於坪林公路鄰近之水系還設置了魚梯等友善生態環境設施。坪林全區多為山地，北面伏獅山，南面阿玉山，並有北勢溪蜿蜒全境，海拔高度約莫 200 餘公尺，為重要水源保護區，該區人口數量約在 2,000 人左右。在北宜高速公路興建時就存在著一個爭議，即「坪林鄉究竟是會隨交流道設置而繁榮，還是沒落？」環保單位憂心若交流道設置於坪林，其與臺北距離約莫 10 分鐘車程，是否會因此帶來大量人潮湧入，導致坪林區過度開發，致使水源區遭受汙染。「坪林交流道」之設置在民國 78 年環境影響說明書（尚未有環評法前）審核即獲得通過，但在新任環

保署趙少康先生上任後堅持要以環保署新頒布之環評法來重新審議坪林交流道，引發爭議及抗爭依據。最後事實證明，雪隧開通後，並沒有造成大量人潮湧入坪林造成過度開發。以長隧道而言，為顧及消防安全必須於隧道兩側設置交流道，以利消防車及特殊車輛（機具）於災害發生時迅速抵達事件現場，及各式特殊車輛（機具）於任務完成後消散之用。從工程規劃而言，設置坪林交流道是必須的，但因一個交流道須佔地數十公頃，坪林鄉唯一的一塊平地被拿來當作交流道，導致坪林鄉長期的抗爭。交流道設置之爭，直至改為「坪林行控中心專用道」，才平息這長達 10 多年的抗爭。事實上，由「坪林交流道」改名為「坪林行控中心專用道」並沒有改變任何的工程設計，僅做單純的名稱改變，但卻有效解決長達十餘年的激烈抗爭，回首這段激烈抗爭、經常佔據各大媒體頭版頭條的篇幅，但竟只以改名收場，令人不勝唏噓。

「北宜促進會」支持

北宜促進會於「南宜快速公路工程」推動初期即成立，成立宗旨主要是促成北宜高速公路早日完成，以滿足宜蘭鄉親多年的期望，促進會會長為宜蘭商業會理事長王信豐先生。促進會的作法與過去常見的工程自救會性質有所不同。每逢民俗佳節，促進會成員們必定會攜帶慰勞品前往工程現地慰勉現場工程人員；而每當雪隧面臨外界批評聲浪時，促進會總是站在鼓勵的角度，鼓舞著每位辛勞付出的工作夥伴們。至今雪山隧道通車已邁入第十年，促進會仍舊每年參與雪隧工程的工程夥伴聚會，此為雪隧工程特殊且美好的案例及記憶。

雪隧工程之智囊團襄助

雪山隧道工程在面臨艱困難題時，皆會透過顧問會議，召集國內外各界專家討論，除象徵性的對外宣示雪隧工程並非這一群人閉門造車外，並藉以提供施工團隊執行改善之建議。雪隧施工期間一共召開了 7 次顧問會議，其結論給予當時工程單位也有不少的助益。除此之外，在開挖過程中，共有 46 次外國專家、學者主動來臺參訪，擬對此國際矚目之困難工程提供其專業意見。但大部分的專家在瞭解實際狀況後，也不敢冒然提出絕對有效的施工方策，雪隧最後仍然是採用本國工程師因應現場地質狀況最紮實的近灌遠排施工方法來完成。

值得一提的是，在雪隧工程團隊面臨行政院의 質疑時，時任行政院顧問的董萍先生以支持的角度鼓勵我們向前邁進，以及作為工程團隊與行政院院長間良善的溝通管道，確實發揮穩定軍心作用。

多次貫通典禮鼓舞士氣

在雪隧施作過程中一共辦了 7 次貫通典禮。外界屢屢批評雪隧不斷的重覆辦理「通車典禮」，有政治人物政治操作之嫌。這個批評基本上是錯的，我們辦理的是貫通典禮而非通車典禮。由於，雪隧是個隧道群（共 57 個隧道），七次貫通典禮，並沒有任何一次是重覆的，辦理之用意主要在藉助高級長官的蒞臨，帶來大量的媒體，再經由工程報告，讓國人瞭解現場的施工狀況及工程人員之辛勞，即藉助媒體讓國人瞭解工程師對於雪山隧道到底在做那些事，並於遭逢險難時凝聚工程人員團結氛圍。當時有些媒體偶爾喜歡批評此事，但在權衡得失之後，國工

局仍然辦了七次的貫通儀式，有效的達到預期的效果。

結語

雪山隧道為打通臺灣東西兩側隔閡的重要高速公路，北臺灣一日生活圈的路網於焉形成。這條長 12.9 公里的隧道，不但名列臺灣第一，在世界上亦是赫赫有名。雪山隧道施工歷時長達 15 年，貫通時間用去 13 年，如史詩般的興建過程，波瀾悲壯，值得後人謳歌讚揚及惕勵未來。臺灣第一次引進全斷面隧道掘進機，即遇上破碎堅硬且含高壓水帶的四稜砂岩層，讓工程師吃盡了苦頭。但經過困頓摸索、面臨崩盤、到信心恢復終至全面衝刺等階段後，充分展現工程師們不屈不撓、團隊合作、發揮創意及克服困難的精神。由此孕育出豐碩的技術與經驗，除透過本研討會廣為流傳外，並可作為未來國內長隧道工程規設及施工之參考。