

一條安全回家的路

台9線蘇花公路 山區路段改善計畫

107 七部曲

蘇花改

台9線蘇花公路山區路段改善計畫

107

七部曲

交通部公路總局蘇花公路改善工程處



朝一條道路

的完成

也是朝向一個更好自我

的實現



一條安全回家的路

蘇花改

台9線蘇花公路
山區路段改善計畫

107 七部曲



寫在前面 4

人物誌——林芳輝、張太郎 8

台 9 線蘇花公路蘇澳永樂段新建工程 36

台 9 線蘇花公路東澳隧道新建工程 39

台 9 線蘇花公路東澳東岳段新建工程 44

台 9 線蘇花公路蘇澳東澳段植栽綠美化工程 46

人物誌——李彪 48

台 9 線蘇花公路南澳武塔段新建工程 62

台 9 線蘇花公路觀音隧道新建工程 65

台 9 線蘇花公路谷風隧道新建工程 70

台 9 線蘇花公路和平路段橋梁新建工程 76

台 9 線蘇花公路南澳和平段植栽綠美化工程 78

人物誌——林峻弘 80

台 9 線蘇花公路中仁隧道接續工程 92

台 9 線蘇花公路仁水隧道新建工程 98

台 9 線蘇花公路和中大清水段植栽綠美化工程 108

目錄



台9線蘇花公路蘇澳東澳段機電工程	110
台9線蘇花公路交通控制系統工程	114
台9線蘇花公路南澳交控中心、警消廳舍及和仁警消廳舍新建工程	118
台9線蘇花公路南澳和平段機電工程	120
台9線蘇花公路和中大清水段機電工程	124
 人物誌——朱正宜、陳重吉	 126
第五屆蘇花改工程技術論壇	160
展示館	166
蘇花改工程友善野生動物措施的新契機	170
人員組織	180
資訊公開（含媒體露出、文宣品、團體參訪、網站管理）	184
 小結	 188
 參考文獻 / 資料 / 大事紀	 190

台 9 線蘇花公路山區路段改善計畫



寫在前面

2010 年，蘇花改計畫正式啟動；2018 年 11 月 13 日，仁水隧道貫通。至此全線八個隧道全部貫通。走過八個年頭，即將邁向最後的一哩路，這其中有無數的心力與汗水，是青春與生命的投入。工作團隊用盡全部的心力，回應東部居民的需求。

蘇花公路自日治時期開闢以來，一直未能維持長期的穩定與安全，這對東部居民來說，每當往返其中，不免提心吊膽。為此，公路總局提出改善計畫，「台 9 線蘇花公路山區路段改善計畫（簡稱蘇花改計畫）」於 2011 年開始動工，主要工程分為三段：蘇澳—東澳段（A 段）、南澳—和平段（B 段）、和中—大清水段（C 段），全長 38.8 公里，包含 8 座隧道全長 24.5 公里，12 座橋梁共 8.5 公里，平面道路 5.7 公里；工程施作提升公路安全與抗災力，只為給民眾一條安心回家的路。

本年度的書冊，除了各段工程概述及施工情況，並以多篇「人物誌」採訪稿，側寫工作團隊的身影。蘇花改工程，標示了他們的生命哩程，完成了這一段，又馬不停蹄地奔赴下個工程，每個人無不兢兢業業，24 小時待命、全身心的投入。





工作團隊的成員，在築路過程中，以各自的专业與堅持，齊心合力、默默前進，在碎裂地質間闢出路來。他們有不同的個性、不同的樣子，但都有著工程人堅定又質樸的特性。是與石頭日夜相處的關係嗎？他們的個性也和石頭有幾許神似，沉默而堅毅，但克服困難的精神卻硬過那些大石。

蘇花改的幾處隧道工程，都遭遇破碎艱險的地質，不但要克服抽坍湧水，還要齊心鼓起不斷被打擊的士氣。每當提到第一線的工班弟兄、或是幾次險境但所幸無人出意外的抽坍，一向堅毅又能面對各種挑戰的他們，總不免紅了眼眶，因為，這些不被環境打敗的硬漢也有著最柔軟的心。

他們以崇敬自然的心面對環境的挑戰，以犧牲小我的精神為社會竭力奉獻；不分彼此團隊合作，共同寫下了一頁工程史上的傳奇。

安全，是工程團隊給予花東民眾最大的保障與禮物。這是蘇花改的成績與故事，歡迎你，駐足聆聽。







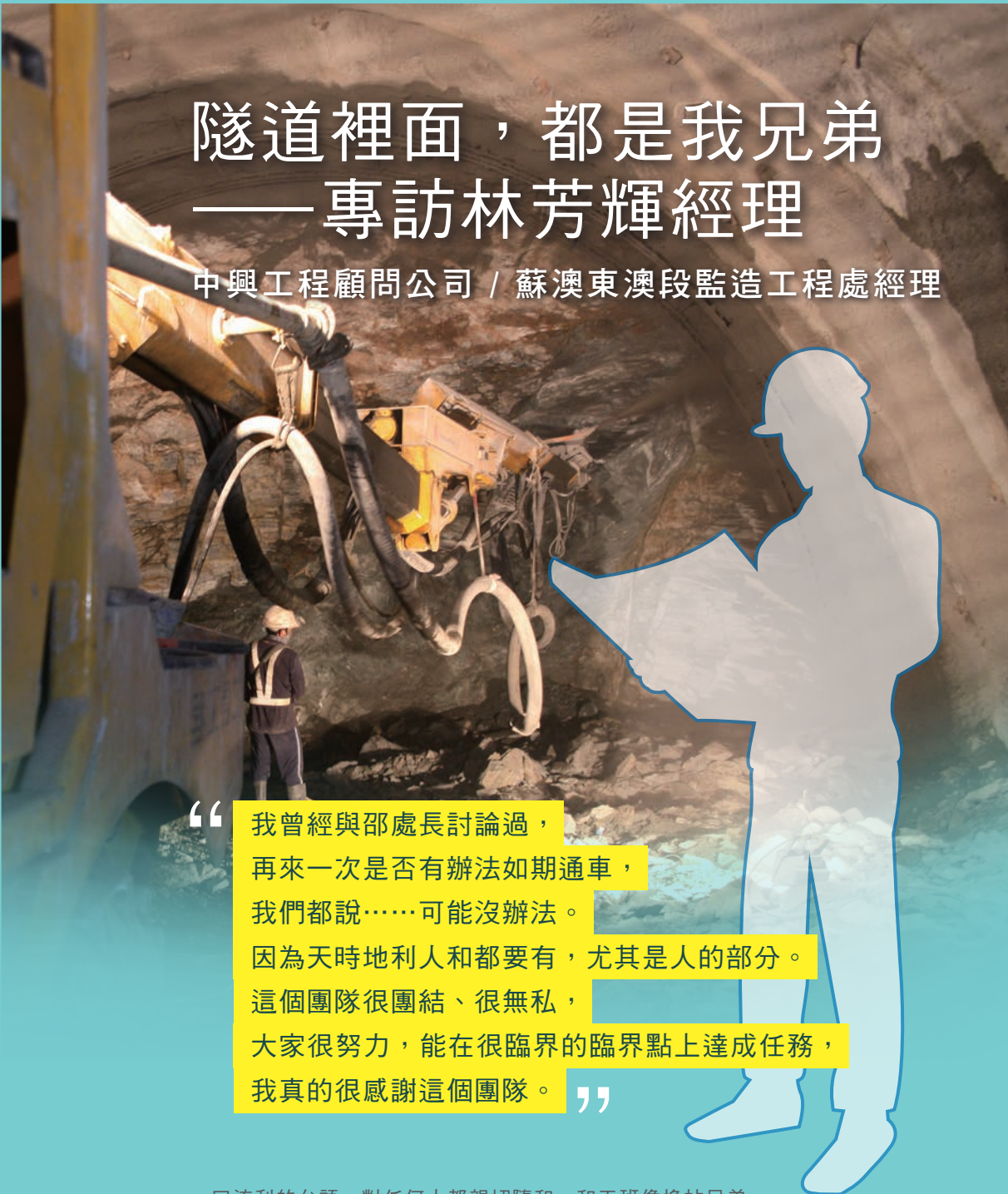


人物誌 ——林芳輝、張太郎



隧道裡面，都是我兄弟 ——專訪林芳輝經理

中興工程顧問公司 / 蘇澳東澳段監造工程處經理



“我曾經與邵處長討論過，再來一次是否有辦法如期通車，我們都說……可能沒辦法。因為天時地利人和都要有，尤其是人的部分。這個團隊很團結、很無私，大家很努力，能在很臨界的臨界點上達成任務，我真的很感謝這個團隊。”

一口流利的台語，對任何人都親切隨和，和工班像換帖兄弟一般的互動，在一個多小時的訪談中，林芳輝鮮明的人格特質盡然呈現；相信也是這般親切隨和的帶領風格，讓工程團隊在不被看好的聲浪中完成艱鉅的使命。

身為監造工程處經理，在蘇澳東澳段接手最後這一年半的工作，他說，就像棒球打到九局下，需要有投手上場擔任終結者，確保最終的成果。

以雪山隧道做為隧道工程生涯的啟蒙，帶著累積的經驗前來；在蘇花改趕通車的那段時間，周圍雜音其實不少，這路段變化複雜、困難度高，被許多業界人士認為不可能如期通車；但最終成績揭曉，工程團隊化不可能為可能，林經理提到成功的關鍵因素。



成功的關鍵：高度的團隊共識

「這個團隊很團結、無私，在其他工程單位常見的像是自我中心、怕扛責任的心態，在這裡是見不到的。」說到團隊合作，林經理自信的說，這絕對是可以讓其他單位借鏡之處。

業主、監造、承包商三位一體，分工明確、互信度高，彼此共同決定如何處理，承包商決定機具設備，監造單位評估確保，業主讓程序盡快完成。最重要是彼此在通車目標上有著使命必達的共識，「有了共識之後，大家才會無私付出，之後才是技術面的問題。」

建立團隊的核心價值是領導的不二法門，而身為團隊中的協調者，又要如何建立共識？林芳輝特別強調工作人員的心態與觀念。他會鼓舞團隊，蘇花公路有其危險性，而下一次災害永遠不知何時到來，如果能夠有條安全回家的路，提早讓大家使用，或許就會減少事故。



「我都跟他們講，這是在做善事；以後會變富二代，會娶漂亮妹妹喔。」如此接地氣的鼓舞，讓人莞爾，但也深有感觸！在人人精算付出與回收比例的現代社會，將工作當成善事、當成使命，何其可貴。

從個人的使命感到團隊的信任感

更令人感動的是，上級的命令是一個帶領的方向、而非不得不遵行的意旨；眾人努力的動力，來自於自身的使命感，將路人的權益放在第一位。有了使命感，才會有個人的自主性，才會有團隊的信任感。



說起團隊互信，林芳輝舉了個例子，比如土木與機電並行作業，各方都有期限壓力，那麼誰進誰退、誰讓出空間，就需要良好的溝通協調。曾有一次，土木正在鋪AC，但電力的供應可以讓交控系統先進行履勘前的測試。考量之下，商請AC團隊撤出十八天，廠商得將東西全部搬出去，這極為麻煩，但「大家都配合，不會懷疑這樣的決策是否損害他的利益。」

也待過其他工程單位的林芳輝說，如果每個廠商都站在各自立場考量，只顧自身的進度、不願撤出，那麼內部施工可能互相干擾，無法順利進行，造成的影響更大，會花上更多個十八天。

立即處理 · 高度的應變能力

這個工程團隊有著高度的彈性，林芳輝常舉民間機構的動員為例，面對任何情況的反映，要如慈濟一般的快速到位。要快速到位，就不能被 SOP 所拘泥，因為標準作業流程無法適應所有狀況。而團隊的快速反應，有賴於密集的溝通與開會，「有任何狀況、任何議題，都是馬上辦，立刻做處理，最後那半年都是這樣。」



林芳輝盛讚蘇花改的管理機制，從 C 段到 A 段，都做了風險管理，而且執行的落實度很好，討論之後形成共識，要用甚麼樣的支撐工、預算多少，當場就會確認，留下紀錄，也會有一點空間，有發生變化時要如何處理。

這些程序很清楚，機制很完整，值得其他工程單位參考。林芳輝說，了解狀況如何、處理方式，開挖以後如果地質與想像的不同，就立即調整，這是滾動式的管理，「原則上我們是一周一次會議，有必要的話，一周 2-3 次。如果一發現地質與推估的不同，有開會的必要就會開」，遇到地質情況較好時，原定推進六米的工程進度，就可能增加到七、八米，這些迅速的反應與彈性調整，都有賴於密集的開會。



整合會議像開同學會，互相支援的團隊氛圍

在林芳輝身上，工程人員的堅持與彈性是並存的；抱持著對工程品質與通車期程的堅持，彈性的處理每一個突發情況。這是一個環環相扣的工作，很有可能「土木慢交給機電，機電慢交給交控，交控慢交給營運團隊。」林芳輝笑著說，每一階段的預定目標其實很少達成，但團隊間從未指責對方，而是這部分慢了，但其他部分怎麼趕、怎麼補上進度，遇到困難都是彼此相挺、互相支援。

「大家的情感、互信共識是累積的。不會突然發生事情才來建立情感，這是平常的累積。」談起團隊氛圍的塑造與處理，林芳輝自有其一套蛋糕與咖啡的管理哲學。



「我們開整合會議都吃蛋糕喝咖啡，達標程度差的請客，來開同學會，沒事就大家聯誼嘛。」沒事就聯誼的好處，會在有事的時候體現出來。如果土木團隊進度太慢，延誤到機電團隊的時間，「我就跟土木說，人家都吞了，你要意思一下。」氛圍好關係自然好，有需要的時候，團隊之間借用個電、借用個高空作業車，自然水到渠成，許多事情就不必花力氣協調。「他們自己就喬好了。但要喬要有感情，感情要協調者來幫忙聯繫。」

而林芳輝的性格與特質就在協調過程中展現出來，他善於用委婉的路徑達到目標，過程中不讓人難看、不以斥責與權威來壓制。

比如進度落後很多的時候，後面要接手的團隊裡臉色已經不好看了；他會提醒，這事已不是吃蛋糕可解決的喔，下次要請吃雞排。如此一來，該負責的人不會覺得被指責，被影響的人也覺得有人在處理，心情也不會差。

林芳輝說，這是說話的方法，而且處理這些衝突都要即時，這有賴於帶領者的敏感度，整體氛圍才能維持。他得意的說，就拿環境區域打掃這小事來說好了，大家都會分著做，沒有人會問為什麼是我，就是做了。「在這裡，最大成就感是這個，比通車還有成就感，就是氛圍。」

面對大自然，不要有人定勝天的觀念

團隊齊心，才有可能面對如此艱困的挑戰。東澳隧道的地質情況，對工程團隊是絕大的考驗；小帽山和猴椅山兩個斷層互斥，地質破碎沒有膠結性。林芳輝用譬喻法讓外界了解工程的做法，「跟人一樣，身體不好就要吃補藥嘛，那就是灌漿加固，慢慢做啊！而且是要去問它，也就是探查，順著它的情況來給補藥。」

對於大自然的力量，林芳輝有一套自己的哲學，「不要有人定勝天這個觀念，必須要去尊重它。」對於土地，要謙卑、試著了解它、與之共存。在他口中，工程與中醫的「望聞問切」也是道理相通的；當然最好是做法是在規劃時就避免掉這些地質不好的弱帶，但沒辦法路得由此過的時候，就要給它補一補了。



但總是有意外，「像抽坍這件事，我們當然有先注意，但是還是發生。因為經過處理，灌了水泥做了支撐工，它的物質已經不是均質，它的變化與行為已經不是理論值」物質已經改變，發生抽坍時，與工程人員的想像也已然不同。許多狀況都不是課本上的知識，這有賴於經驗的累積與學習。



在 106 年 4 月發生抽坍前，進度非常好，按這進度走，會覺得年底通車沒問題。結果 4 月 10 日發生抽坍，還在想解決辦法，16 號又發生。連續兩次的抽坍，林芳輝形容起那種沮喪感，「所有工地的人大家就軟掉，挫折感很重。」

當時南下線抽坍，供給系統要有電，要排水，花了很大力氣處理，將之改到北上線，結果北上線竟然也抽坍，「之前努力了一周，結果是做白工，整個團隊都很受挫折。」還好當時蘇改處覺得鼓勵比較重要，長官來了不是講進度，而是適時的鼓舞。

「這個團隊很堅強，這些過程我們都堅持住了，沒有放棄。」這就是工程師的特質，遇到問題解決問題，如果老天給考驗，也不被它打敗。團隊的革命情感，也就在這些過程中，點點滴滴的培養起來。

背負隧道工程的壓力，裡面都是你兄弟…

看著談笑風生的林芳輝，覺得他在工作上彷彿已能自在地調適工作壓力，但他笑笑地說，「我去年在榮總住院五天，查不出原因，還以為是中風，那時壓力很大，還以為自己 25 歲呢，其實已經 50 了；身體衰退，但壓力與工作量沒有平衡。」

隧道的施工過程，的確背負著極大的壓力，因為很多人在裡面，「比如說今天灌漿，有人說多打 3 支鋼管，我說不要，但如果沒有多打，結果抽坍怎麼辦？」決定處理方式，結果卻失敗，不是怕扛責，這是小事，重點是有夥伴在裡面。

「隧道裡面都是你兄弟耶，這是最大的壓力。」

大自然的力量很難解釋，進行隧道工程時，林芳輝自己的儀式是吃早齋，雖然當主管之後不太需要進隧道，但為了自己的兄弟，他寧可以民間的「嘴口願」來祈福。

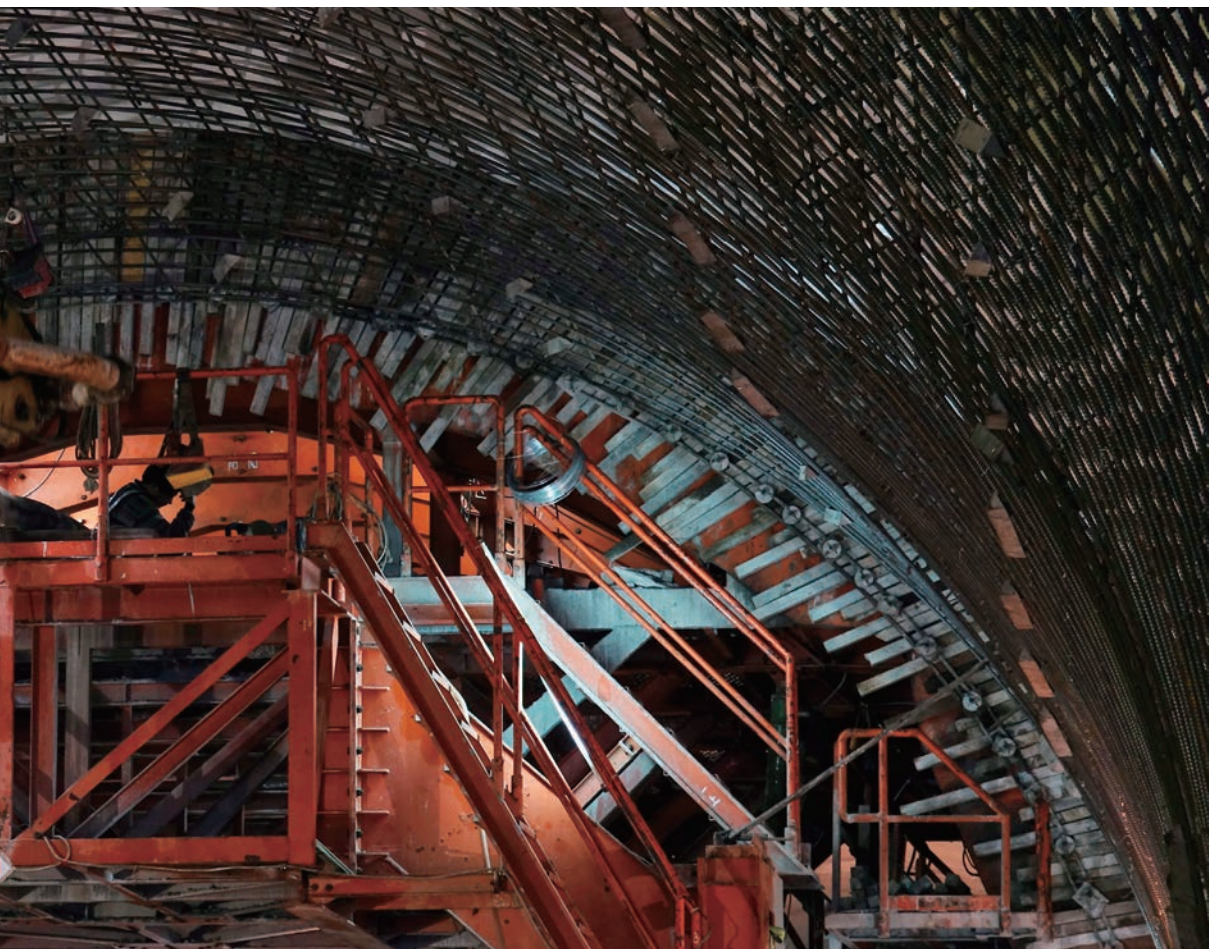
當然，這只是自我的儀式，對於基本的工程安全，林芳輝有相當的堅持，「有時有的人可能貪進度，比如說挖凹槽，我們希望做地盤改良灌漿等等的處理，但他們可能覺得看起來地質沒有很差嘛，需要再多花時間處理嗎？」雖然工進的壓力很大，



但安全更重要，林芳輝說，這次在地盤改良的部分，花費金額很高，重點就是讓大家都安全。

另一點要堅持的是勞安衛，「施工第一線的同仁有時覺得這樣就好，穿背負式安全帶、勾掛…他可能覺得自己只做三分鐘，卻要花二十分鐘穿戴」，林芳輝說，這些都要進行教育、改變觀念。

這些觀念上的教育，也在於林芳輝對工程人員的期許，「人家說有工人、職人、達人之分，在臺灣，我們好像是工人階級，大家都灰頭土臉、好像低層級。但在日本卻是達人。」臺灣師傅水準很高，林芳輝期許同仁可以自我要求，另一方面他也希望社會上的價值觀感可以改變。「我覺得社會上對我們這群人付出的評價似乎不夠。」林芳輝說，因為社會觀感，沒有年輕人要投入工程工作，這使他對未來相當憂心。



以工作為奉獻，實踐自我價值

的確，現在願意像這群工程人這樣吃苦的人，似乎不多了。在自我人生價值的實踐上，每個人都作了選擇。談起經營連鎖手搖飲料而身家萬貴的大學同學，林芳輝說，「或許工程這一行，錢賺得少很多，但是對人類的貢獻度大，這是我比他富有的部分。」人生的價值，就看自我的定義。

受訪過程中，我們驚訝地聽到林芳輝說「我家離這裡三十分鐘」。三十分鐘的路程，聽起來就算沒有「錢多」「事少」，至少「離家近」；但他仍是選擇住在工地，周五才回家。「我會擔心有事發生，同仁卻擔心你累，不敢 call 你來。如果住在這邊就比較方便。」

身為主管，他有著自身的責任與承擔，當需要解決事情時，不會丟給第一線的工作人員；而且，「隧道的東西要馬上決定，不然慢了一下就下來了。」和兄弟在一起，走過艱辛歷程培養出深厚的革命情感，林芳輝笑說，天天在一起，相處的時間比老婆都還久。

走過這一段，每當被長官問到能不能達成使命時，林芳輝的答案是 -- 從來沒有想過不行，「團隊沒有任何人說他做不到或他不做了；每個都說我們會拚而我代表他們」，談起工程團隊，林芳輝一貫有著驕傲與自信，但可以感受到的是，趕通車那一段時間，絕對是一段咬著牙撐過來的日子。

「再來一次，或許我是做不到的，回頭想想都不知當時為何可以拚成這樣」，許多事情當下不容想，只能前進，他說，天時、地利、人和，缺一不可。除此之外，還要有運氣。隧道當中干擾很多、工作面很多，「來來回回的工作車、交通車，裡面一團亂、亂中有序，都沒出錯，這也有運氣的成分。」

『人和』是工程達標的重要力量

林芳輝特別強調『人和』的重要，他說臺灣的工程技術水準很高，但是過多功利的考量在降低工程水準，可能有很多因素會改變決定，所以反而會做出最『安全』的決定。「不是對工程最安全，而是對自己最安全。不過我們這群人比較不怕這個啦！」當然，如果怕的話，人與人之間的共識與信任就不會產生了。

另外，有個很重要的成就因素就是蘇改處，「蘇改處這群人是很好的，是我們監造單位很喜歡的業主，所以會交心。」林芳輝感動的說，通車典禮時，邵處長都把榮耀歸給第一線的工作人員，這就是他心心念念的，希望提升第一線工作人員的地位，讓優秀的人願意進來。

蘇花改每年都有辦論壇，將經驗分享給工程界的人，「這部分蘇花改做的非常好」而林芳輝的理念也是相同的，接下來想繼續做傳承與制度面建立的工作，實現自己的社會責任，「哪天腦袋不行了，就心有餘而力不足，所以想趁現在趕緊做，讓工程界各個立場的角色，都可以產生觀念上的改變」；「希望工程界的評價可以提升！這是我的方向。」

一群靜默的工程人，不知張揚只知做事，他們在黑暗的隧道中前行，在碎石湧水沉泥中，開出一條路，讓用路人安心，他們值得掌聲，也值得更高的地位評價，祈願林芳輝的希望，一步一步，在臺灣社會中開花結果。



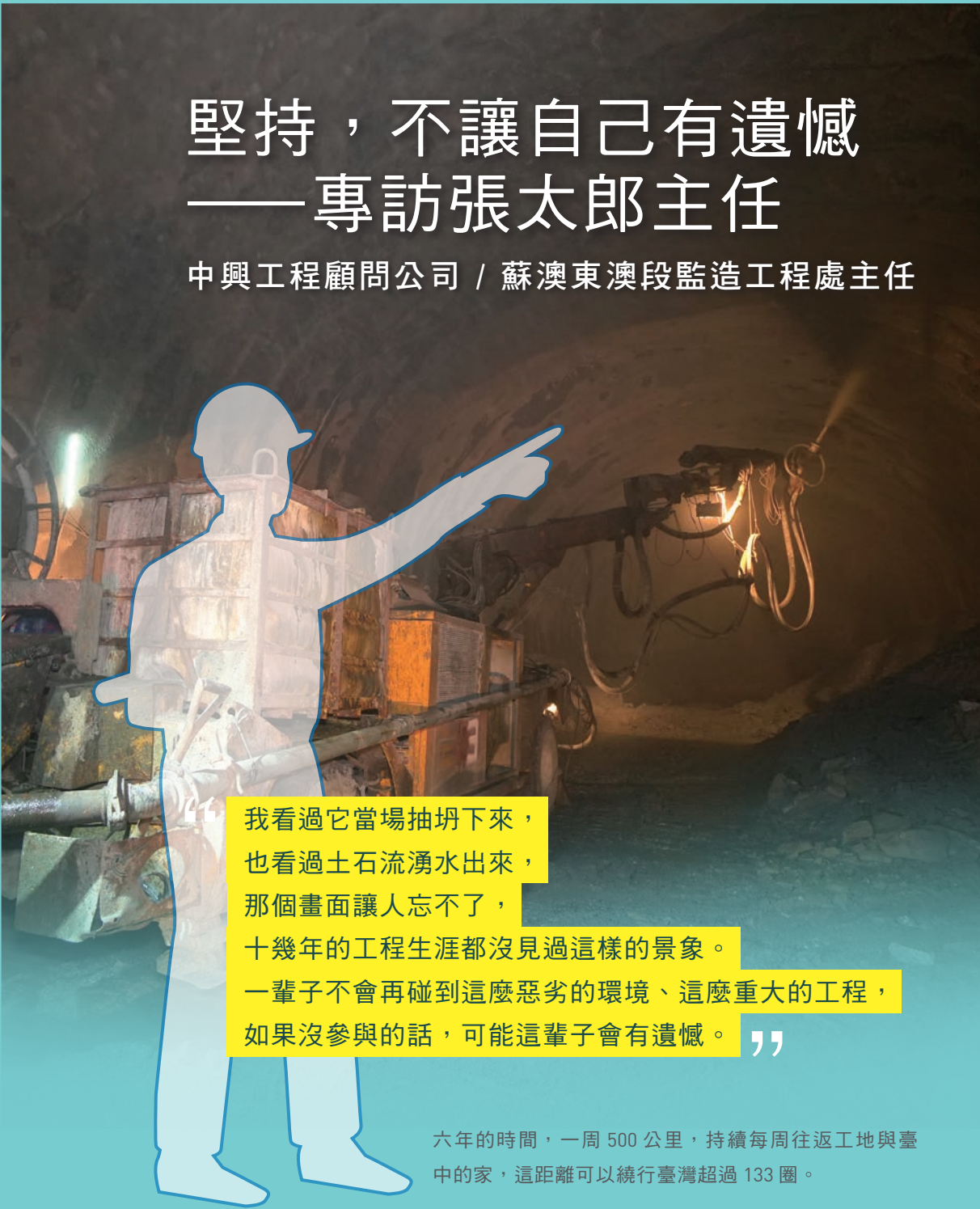


白米景觀橋



堅持，不讓自己有遺憾 ——專訪張太郎主任

中興工程顧問公司 / 蘇澳東澳段監造工程處主任



“我看過它當場抽坍下來，
也看過土石流湧水出來，
那個畫面讓人忘不了，
十幾年的工程生涯都沒見過這樣的景象。
一輩子不會再碰到這麼惡劣的環境、這麼重大的工程，
如果沒參與的話，可能這輩子會有遺憾。”

六年的時間，一周 500 公里，持續每周往返工地與臺中的家，這距離可以繞行臺灣超過 133 圈。

面對這離家在外的工程人宿命，太郎總是透露出一種「甘願」的心情，訪談過程中，沒有聽到他任何一句抱怨，只有滿懷的感謝；感謝自己在過程當中學到很多，也覺得自己還可以做得更好。

在很多工程人身上，都可以看到「古意」的特質，就像廣告中說的『我真憨慢說話，但我做人真實在』。在張太郎身上，就可以看到這樣的沉靜與實在。102年5月報到、8月進洞，在完成這艱困的工程後，他對自己最高的評價僅是「我想我對社會有個交代啦，對交通建設有盡到一點微薄的貢獻。」言談之間，太郎仍是謙遜不居功，但這樣的貢獻豈是「微薄」，東澳隧道的困難度完全超乎想像。



24 小時待命，電話從未關機

即使是有雪山隧道經驗的坑夫都說，東澳隧道是他們碰過最差的地質，位處猴椅山與小帽山的斷層，變異太大；面對未曾接觸過的如此複雜的地形，太郎坦言「很辛苦、壓力很大。」

清晨即起，經常早上6點就到工地去看出工的情況，確切了解各工作面是否就位，在8點的勤前教育時間與各工班討論問題，「以前都不知道，在監造單位上班，經常一天要上16個小時，晚上10點能下班就算是很幸福的了。」對多數人來說，下班是休息，回家是放鬆；但對負責工程的人來說，在工程進行期間，這大概是天方夜譚。

為了能早日給花東居民一條安全回家的路，家住臺中的太郎，每周往返，周末返家的路上不管是開車或搭車，隨時都在待命，「經常到半夜都還在聯繫，電話24小時不能關機。」即便回家之後一樣是坐在電腦前，擔任主任的他，要求自己以身作則，「底下的人看到你的投入，當你交付工作給他的時候，他也會盡心盡力去完成。」這樣的投入，讓他在蘇花改工程期間，因為生理時鐘被打亂，影響睡眠品質，需要依靠安眠藥幫助睡眠。

而工作的辛苦、無法好好照顧家裡的事情，也曾讓太郎想要離開這個環境，但心境的轉折也有著工程人的特質，「有位長官跟我說，你一輩子不會再碰到這麼惡劣的環境、這麼重大的工程，如果沒參與的話，可能這輩子會有遺憾。」非常簡單直接的答案，讓原本已與家人達成共識，開始在家鄉找工作的太郎，再回過頭去說服家人，讓他繼續參與這項工程，以求無憾…

能夠平安度過，是老天在幫忙…

克服了自己曾想要放棄的心情，克服了過程中種種艱鉅的挑戰，問起完工時的心情，太郎卻說「蘇花改通車、隧道貫通…我都沒有那麼喜悅。我最開心的是面對每一次的抽坍，工程團隊都能平安度過。」這是身在現場的人，最真實的心情吧。24小時未曾關機，但若半夜電話響起，立時就有心理準備，可能有抽坍的狀況。



描述起抽坍現場，太郎說一開始會有跡象，噴凝土龜裂、岩栓被扯斷會有聲音，看到緩慢的變形，就要開始撤退。「畫面滿驚人的，像山崩發生在你眼前。湧水速度沒那麼快，慢慢的，有一些跡象，能量醞釀到一個階段之後開始傾斜，所以會比較慢。它是一波一波的。」

曾經是九二一大地震的受災戶，雖體會過大自然力量的可怕，但第一次經歷東澳隧道抽坍時，完全無法想像，直覺的想為什麼會抽坍呢，明明支撐工都做好了啊…。

再次震撼於大自然力量的不可思議，但說來只能無奈苦笑「東澳隧道大小抽坍次數多到大家麻木了。」原先大家都還跑去看，後來已是反射動作，一抽坍就馬上處理。

東澳隧道地質變異度大，存在極高施工風險，「我冥冥中覺得好像有一種... 老天爺在幫忙的感覺。幾次比較大的抽坍，如果當時有人施工的話，造成的災害是無法想像的。」已經開挖完成保護工區域，接續施工的人員不會有危機意識，若發生災害，其嚴重程度令人不敢想像。太郎回憶，像是 106 年 4 月的抽坍，30 多公尺長，當時正處於仰拱開挖後與噴漿之間空窗期，「如果當時有人下面綁紮鋼筋的話，一班至少都 10 個人以上，真是萬幸。」

你挖我看，陪著一起做…

抽坍多到發生時已不再讓人驚訝，原本第一次碰上時不知該如何處理的工作人員，也被練就了一身本事，一有小抽坍就啟動緊急處理的標準作業流程，「首要之事就是把抽坍面先穩定下來，並確保抽坍面後方隧道的安全，甚至要再載一些渣料進去回填，穩定開挖面，讓災害不要再擴大。」緊急處置完成之後，接下來再參考地質資料，決定後續的處理方式。

身為主任，面對工程不可預知的危險性，在後續處理抽坍時，太郎對工班的原則是「傾聽、溝通、說服、陪伴。」當時修復到只剩 1 公尺多就要貫通，工班卻遲遲不敢推進，擔心再度抽坍。

「那時處理抽坍已經超過三個月了，這個動作如果不做，就不會有進度。」為了不再延宕，太郎找了地質師討論，就處理過程、輔助工法、灌漿的量…做整體評估，並到工地會同承包商一起跟坑夫溝通，「我說我就站在現場陪同協助監看，如果有危險就立即停下來。」

果不其然，一看到挖土機反彈的力道就能判斷沒問題，當天順利鑿通。工班都說處理的很好，超乎他們的想像，早知就應該早點挖通的；但太郎心裡很清楚，他讓自己身處第一線，陪著工班一起做，給他們帶來安心感；如果不這樣做，沒人敢承擔。

「抽坍會有跡象，只要仔細觀察，都可以發現避免，不可能百分之百確定無虞才前進，可能確定百分之九十，加上人為的監管就可以繼續了。只是這個步驟是不是往前，這個決定是不是要下，這比較困難。」工程不可能沒有風險，而面對風險，是否跨出最後一步，的確是個難題。

因為之前的抽坍令人擔心，況且那個階段如果再發生抽坍，勢必無法通車，所以工班會希望再保守一些。但監造單位評估過程中的做法已經非常保守了，「我們在高風險當中，將風險的機率降到最低。而且大家有個共識，如果真的發生決策錯誤的情況，我們監造、承包商、業主三方面，大家一起承擔。」

把所有能做的處置都做了，該前進的時候，還是要前進。



跳脫舊有思維，完美詮釋團隊合作

有人陪伴、有人許諾「承擔」，這些都是第一線工作人員在向前衝的時候，一個極為重要的底氣。蘇花改工程團隊完美的詮釋了『團隊』二字，邵處長曾說「只要是對的就去做，榮耀留給各位，責任我來承擔。」

談起邵處長，太郎滿心佩服，「他整個蘇花改都掌握的很好，我還沒碰過這樣的長官。他非常進入狀況，所以我們不得不進入狀況。」太郎深切的感受，整個團隊的向心力，都是朝著通車的目標共同邁進，身處其中，他也被這樣的氛圍潛移默化了。

「蘇改處我覺得滿特別的，從我來我就感受到，他們會讓你很清楚知道下一步，如果你推不動，他們也會出來協助你。」一般來說，機關首長不會那麼瞭解工地的情況，但蘇改處的長官在整個工程中發揮很大的影響，積極地帶領整個施工團隊朝向目標前進，太郎再次強調，「我可以說，如果沒有邵處長，今天這一段無法完成。」



身為趕工單位還要面對另一個困難，就是必須跳脫以往的思維。按照以前公共工程的模式，承包商確認要怎麼做，監造單位再做第二層確認，但垂直體系層層耗時。在這樣的處境下，就必須說服大家因應局勢調整做法，要怎麼做都和承包商共同確認，無法等待，「要說服底下的人要跳脫這個模式，這個是比較難。」

許多人或許都還有印象，106 年的端午節連假，台 9 線發生落石抽坍邊坡達 185 公尺，這對工程有影響甚鉅，因為東澳隧道的施工非常需要台 9 線這條動線。太郎回憶起那天，剛好輪到值班，於是緊急與承包商商量，台 9 線短期無法修復，而原本隧道裡已有一個要徑工作要開始施作了，「後來我們放棄那個工作，用礮料把它填回去當作施工動線，要不然整個運輸會有問題。」

保持施工動線的暢通是緊急要務，第一時間就要做決定，若是層層上報再處理，徒然耗費時間。太郎當時無法通知長官，只能事後報告，也不是沒想過，萬一有事故的話一定會被檢討，「但如果因為這樣而不做的話，工程是無法推動的。而且蘇改處創造的氛圍會讓你覺得這部分不是很重要。」

說起以往的工程經驗，不同廠商會因為顧及自身利益而有怠工的情形，怕事而不敢扛責者更是所在多有，但在蘇改處「只要對工程有幫助，後來跟長官報告，長官都支持。」面對這麼艱困的工作，沒有團隊全心全力目標一致的投入，是成就不了的。

在惡劣的環境中，迅速成長…

談起這段歷程，太郎重複最多的一句話是「東澳隧道讓我學習很多，我感謝長官給我機會可以參與。」不是客套，是真心的感謝，即便這段路程艱辛及痛苦，但他衷心感謝學習到了如何去完成交付的目標。



每周一是和處長開會的時間，要做進度檢討及建議事項的報告。為此，返家度周末的太郎，在周日的中午，就要從家裡開車上來，「正常來講 5 點前就會到，我就去巡視每個工地，再針對進度做簡報。周日如果 10 點前能休息就不錯了。」

外人聽起來覺得辛苦，但太郎非常感謝能進會議室參與大小會議，「這些都是長官願意教、而且願意放手讓你去做。」他感激地說「東澳隧道即使環境惡劣，但我們就在這麼惡劣的環境中成長。」

完成這段工程，太郎說自己最大的感觸就是——人是可以被訓練的，「如果到下一個工地，都懷疑自己能不能勝任、能不能克服、能不能吃的了這個苦。」沒把握的最大原因來自長官的態度。

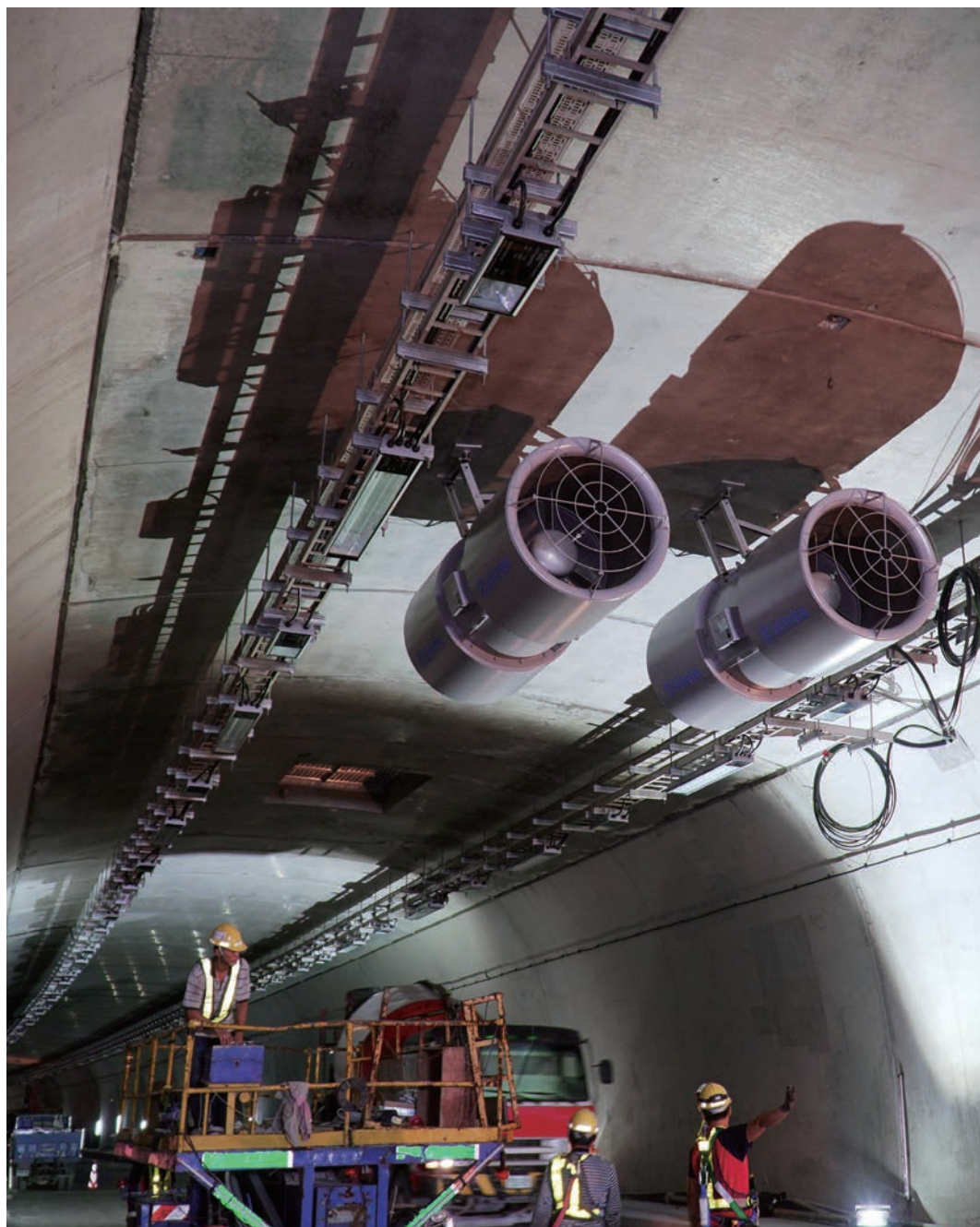
在邵處長底下做事沒得抱怨，太郎說「因為他比你更投入，而且他要管理那麼多的標案。所以今天他問我問題，如果我答不出來就是我不對」，負責的工作態度，即便下班或外出聚會，筆電仍不離身，時時保持自己在待命的狀態…太郎將工作擺在首位的兢兢業業，源於長官對工程的投入與重視。

「在我們經理底下做事，也是沒得抱怨，因為他不是比你晚下班，就是比你早上班。」太郎說如果碰上自己比較早上班的情況，經理一定先到他辦公室看看，擔心他是否沒回去睡覺。

整個蘇花改團隊的氛圍，都讓人深切感覺，這不只是一個工作，是一個使命。若視為工作，那會精算該付出多少；視為使命，是竭盡所能的讓事情更好，幾乎每個團隊成員都說，「如果計較報酬的話，很多人就不會做了。」

談起完成這段路的榮耀，太郎微笑的說，因為太困難了，和西部的地質差太多，所以完成之後的確有一點小小的成就感。而他問過周遭的親朋好友，只要走過這段路的，都認為效益很大，而且做得非常好。他認為，東部民眾已經到了忍受的臨界點，而這條路提供了適切的「安全感」。





這工程可遇不可求，至少人生要來過一次…

「到目前為止我已經離開家 20 年了，這 20 年我都是住工地，只是一開始可能可以回家兩趟，現在一周一趟、甚至兩周一趟，沒有辦法，這是很現實的。」

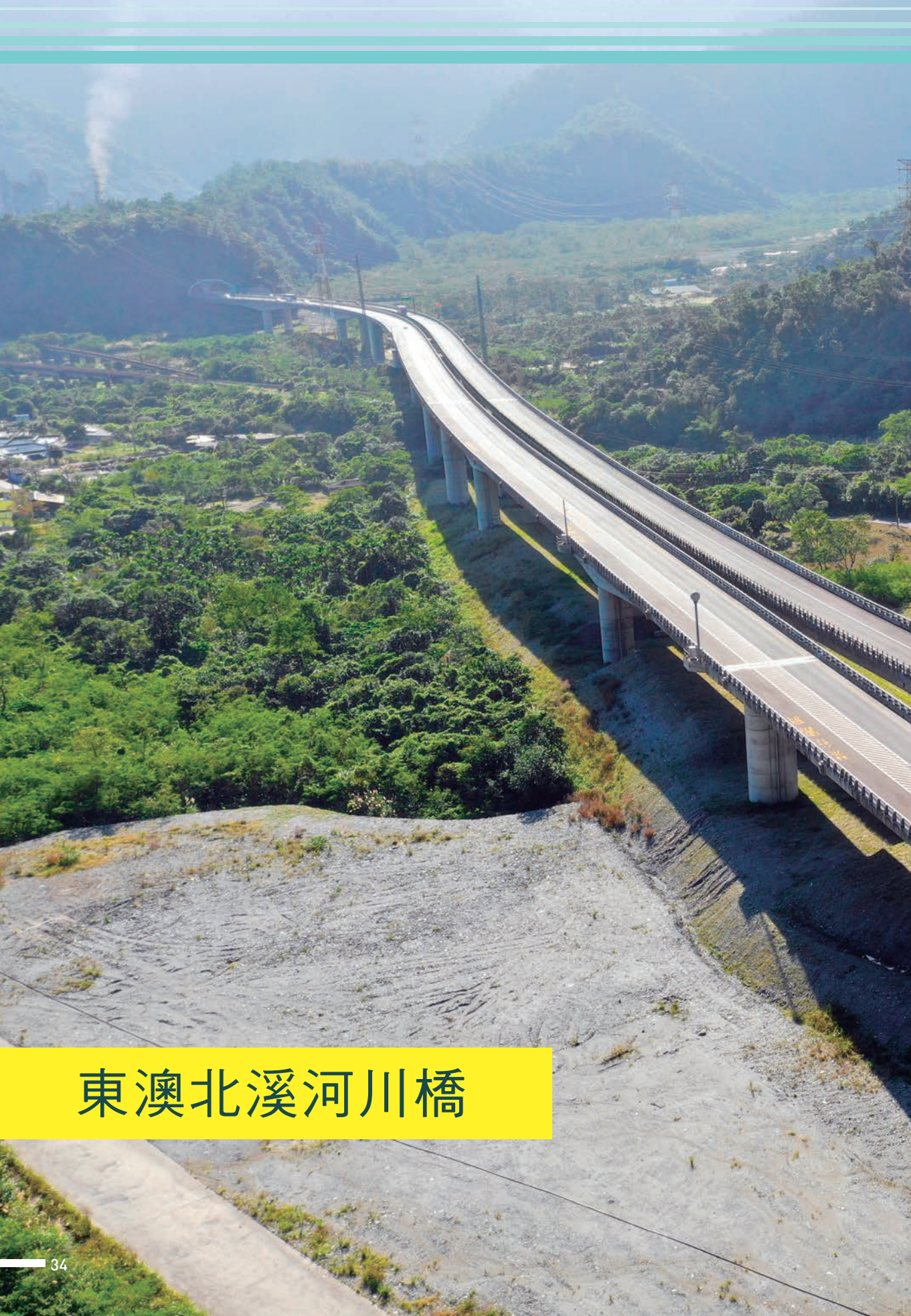
面對這樣的工作強度與時間，太太還曾經跟他說「你回來，我養你。」看著周末返家還要在電腦前繼續工作的太郎，可以想見當初家人的心情。是工程人的宿命吧！多年離家在外，家人似乎也都被訓練的習慣了；之前因為不慎受傷，請假五、六天，在家太久了返回工作崗位前，我還開玩笑的說「抱歉！打擾妳這麼多天。」因為平常她已經自己在家隨意慣了。

完成了蘇澳東澳段工程，太郎未來的規劃是投入國道四號的建設，地點在臺中，離家很近。但令人訝異的，他的條件竟是希望有一間宿舍，「住宿舍晚上可以處理公文、報表，因為白天工地的事太多了，要思考的事都要靠晚上。」他樂觀地說，至少不用禮拜天中午就出門，而且禮拜五晚上就可以回到家。

與蘇花改的緣分即將行至終點，投注五年的生命在這段工程中，太郎回憶起到蘇花改報到的第一天，「大約早上七點左右，我走台 9 線，快下東澳時往東澳海邊看，才發現怎麼會有這麼美的地方。」他開心地和同事分享，獲得的回應竟是「你大概只有這時候能看到了，之後就沒機會了。」

這苦中作樂的玩笑，果真在日後應驗。生活在日夜兼程的趕工中度過，即使山海美景近在咫尺，能停下欣賞的時間都過於奢侈。但太郎如此總結自己與蘇花改的這段緣分，「完成一個工程很容易，但如此艱困的條件可遇不可求，以從事土木工程而言，為求無憾，至少人生應該要來過這麼一次。」

面對這『可遇而不可求』的緣分，蘇花改工程團隊徹底發揮工程人的精神，承接困難，克服挑戰，以汗水和生命，成就一段安全回家的路。



東澳北溪河川橋



結合人文美學 創造經典工程

台9線蘇花公路蘇澳永樂段新建工程

環境永續 怡然樂遊

蘇澳永樂段新建工程（A1標），自102年4月16日開工，至106年7月17日竣工，歷時1,554日曆天，本工程為蘇花改工程計畫中最北段之門戶起點，北起蘇澳鎮蘇港路海事學校旁，經蘇澳隧道及路堤，以白米高架橋跨越永春路後沿蘇澳溪左側堤岸佈設，再以國內首座波形鋼腹板脊背景觀橋越蘇澳溪，後以短路塹及大跨距之永樂高架橋跨越生態資源豐富之自然棲息地，終點銜接至A2標東澳隧道，長3.8公里的隧道橋梁工程，不僅將先進的工程技術融入在地歷史人文景觀，更結合永續環境資源保護等概念，是國內難得之指標性重大工程。

利用工程土石方將高架橋下臨溪側填築墊高，串連白米甕社區與鄰近活化再造的自然遊憩景點，打造一條視野極佳的自行車道，並於途中設置景觀平台，除了提供在地居民運動外，也可吸引外地遊客前來駐足賞景，營造白米甕地區悠活休閒通路。



■ 白米高架橋下自行車道景觀平台



■ 白米高架橋下自行車道

親土近農 蘊美於境

蘇澳鎮白米社區早年皆為農地，且因地勢如甕，故有白米甕之稱，後因石礦工業興盛，農地變成工廠，昔日農村景象，已不復見。

本工程在經過白米甕段，融入當地文化及歷史淵源，景觀橋橋塔結合白米社區米與甕之意象作為設計，創造一個友善環境並兼具工程美學價值的新地標。

公路總局除了做工程外，也主動融入白米社區 40 年來第一次農地復耕中，由局長陳彥伯領隊與蘇澳鎮長陳金麟、蘭博館長陳碧琳、永樂國小校長曾文賢及當地居民、永樂國小學生一起參與體驗插秧，讓大米生小米、白米耕新米，恢復白米甕地區昔日農村風光。



■ 一畝田體驗插秧



■ 一畝田體驗插秧

公路總局局長陳彥伯表示，公路總局將不再是讓民眾那麼硬梆梆的刻板印象，希望透過這樣的活動，讓這樣的熱度、溫度與在地接續，也讓這樣的文化、景觀與公路總局相結合，也因為有白米社區，才有後面這座白米橋的誕生，讓用路人了解白米社區的營造更加豐富與多元，也希望透過這次復耕的活動，讓每個人心目中的一畝田，都能夠實踐。

在逆境中前行 實踐幸福工程

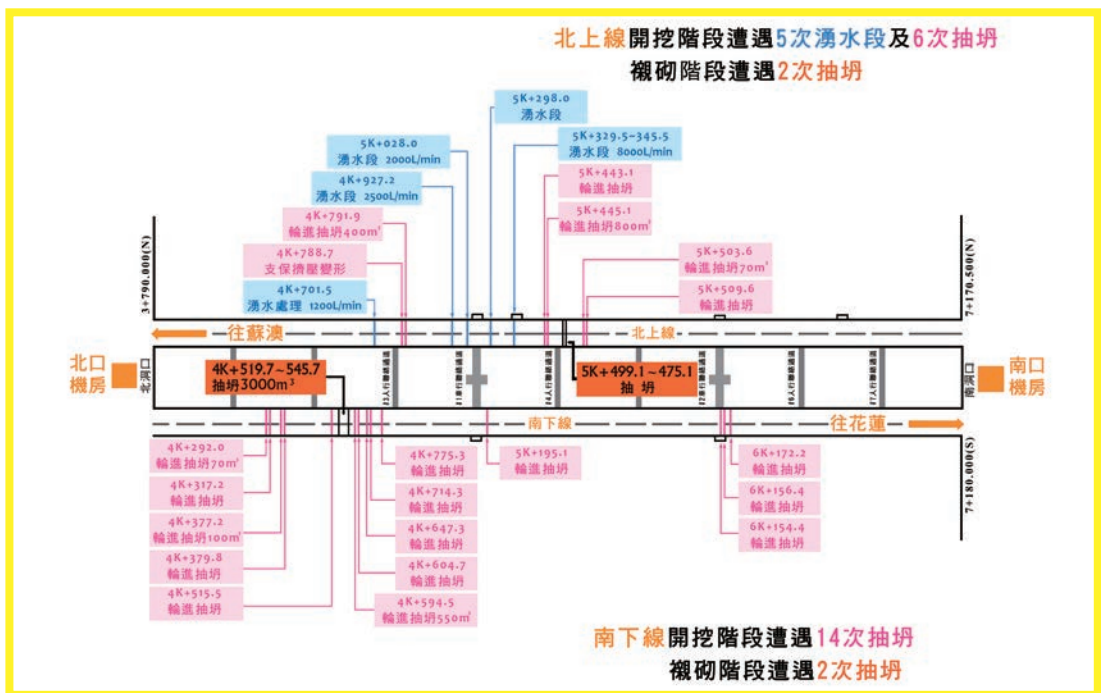
台 9 線蘇花公路東澳隧道新建工程

地質多變 敬崇自然

東澳隧道位於宜蘭縣蘇澳鎮及南澳鄉，路線北起臺鐵永樂車站東緣圳頭溪左岸河階地，以東澳隧道貫穿東澳嶺，並於東澳北溪支流左岸出露，銜接 A3 標「東澳東岳段新建工程」東澳北溪河川橋，北端則與 A1 標「蘇澳永樂段新建工程」永樂高架橋接壤，隧道長度分別為 3,350（南下線）及 3,380.5（北上線）公尺，採雙孔雙向方式構築，以新奧工法施工，並採鑽炸及機械併用方式開挖，屬蘇花改計畫蘇澳至東澳段道路通車的關鍵工程。自 101 年 12 月 15 日開工，第一階段於 107 年 1 月 31 日完工，第二階段於 107 年 3 月 2 日完工，蘇改處於 107 年 3 月 16 日辦理初驗，107 年 5 月 28 日初驗合格，107 年 6 月 15 日辦理正式驗收，107 年 7 月 14 日驗收合格。



回顧施工過程，東澳隧道因位置接近板塊碰撞帶，地質構造變化快速，係繼雪山隧道及新永春隧道後，近期隧道工程施工困難度與風險極高之隧道工程，開挖期間雖經前進探查、參考新舊永春隧道開挖紀錄及調查設計階段資料推估，並擬定因應方案，施作輔助工法及地質改良處理等，惟因地質變化過速、斷層帶破碎及出水情形遠較預期來得嚴重及無法預測，時刻的考驗著工程團隊的應變能力，在無法準確掌握隧道前方的地質情況下，只能審慎因應，期望坍塌事件減輕及減少，因此事前之妥善規劃、施工中之緊急應變及工法之組合運用管理為工程首要工作，多年來施工團隊體悟出，大自然力量是必須敬畏及深入瞭解的。



■ 東澳隧道湧水抽坍分佈圖

湧水抽坍 遇挫愈勇



隧道開挖期間雖遭遇多次大規模之抽坍及湧水，面對隧道內湧水、斷層及破碎帶等地質惡劣狀況，惟經施工團隊日以繼夜努力下，終於 105 年 4 月 26 日及 105 年 7 月 7 日完成北上線及南下線上半斷面貫通，為施工團隊 106 年底達成通車之目標注入一劑強心針，正當施工團隊士氣高昂，增闢工作面趕工之際，106 年 4 月 10 日在南下線襯砌工作面前方發生工程開工以來最大規模之抽坍，在施工團隊忙著規

劃如何因應之時，106 年 4 月 16 日北上線亦發生抽坍，雖本次抽坍規模較小，但二處的抽坍嚴重影響施工動線及工序，撼動了施工團隊如期達成目標的信心。

工程雖屢遭挫折，施工團隊的目標始終未變，於發生抽坍後緊急應變討論，重新規劃施工動線，擬定因應對策，考量抽坍修復施工困難度倍增，期間除增加人力及資源贛趕外，蘇改處亦每日追蹤控管修復進度，並責成監造單位每日與承商針對施工進度、工法及步驟精進檢討，為達成使命，施工團隊日夜贛趕，最終於 156 天後修復抽坍區段。期間端午連假蘇澳至東澳路段台 9 線 112.6 公里處「九宮里」附近道路因豪雨坍方，返鄉車輛無法通行，媒體畫面觸目驚心，更顯出蘇花改蘇澳至東澳段工程如期通車之重要，經各級長官勤訪工地關懷及勉勵，激起施工團隊之動力及早日提供民眾幸福安全道路的決心，惟二處之抽坍已影響機電標及交控標 156 天之工作。



眾志成城 創見美好

為堅守 106 年底達通車標準之目標，土建、機電、交控各標以及所屬協力廠商施工須採無縫接軌密切配合方式，界面干擾無法避免，所幸各承商均體會營造且維持施工團隊合作之氛圍為首要，經重新整合工序，土建標配合機電及交控標趕工需求，





隧道內改採分區交付之施工方式，各分區完成後立即交付機電及交控工程進行設備建置及測試工作，並於最後分區採機電標與交控標緊跟土建標施工進度方式進行，此方式雖可縮短機電及交控標設備建置及測試期程，但各標承商施工界面干擾倍增，監造單位除每日晨間召集各標承商滾動檢討前日應完成及後續一周應進行之工作因應外，並每周召開整合會議，整合土木標交付期程及機電與交控標設備建置及測試時程，過程中不免產生施工界面衝突，惟各承商均充份配合以達成通車目標為首要之工序安排，充份尊重監造單位之協調，經施工團隊日夜攢趕，最終於 107 年 2 月 5 日開放通車，所有團隊成員之工作精神與態度令人感動與佩服，幸福工程的實踐團隊不僅完成一條民眾夢想及期待已久的道路，亦完成了一項不可能之任務。

往返便捷安全 創造觀光榮景

台 9 線蘇花公路東澳東岳段新建工程

日夜兼程 趕工進

東澳東岳段新建工程（A3 標）位在宜蘭縣南澳鄉，路線北起南澳鄉東澳嶺，北側以東澳北溪河川橋與東澳隧道工程南洞口銜接，隨即以大跨徑橋梁跨越東澳北溪支流，路線分別於 8k+030 及 8k+110 附近跨越舊北迴及新北迴鐵路，往南復以大跨徑橋梁跨越東澳北溪主流後以隧道方式穿越，隧道南洞口臨近幸福水泥運碴軌道，以橋梁方式跨越後以路堤型式構築，另考量既有台 9 線往北方向進隧道前之車輛管制，於幸福路堤設置地磅及管制站，本工程終點位於幸福水泥東澳廠前並銜接回既有台 9 線。里程為 7K+213 ~ 9K+284.105（SB）及 7K+240 ~ 9K+284.105（NB）之間，路線長度南下線約 2.07 公里，北上線約 2.04 公里。

本工程於 105 年 4 月 8 日竣工，蘇改處於 105 年 6 月 1 日起辦理驗收，並於 105 年 7 月 5 日完成驗收合格。





易行快達 效益倍增

107 年 2 月 5 日通車後，蘇澳至東澳車程三十分鐘，變成只需十分鐘，有效縮短路程。蘇花改公路的起點在蘇港路，就在蘇澳海事水產職業學校附近。從蘇澳出發，蘇花改公路經過蘇澳、東澳、東岳三座隧道，即抵達東澳。其中東澳隧道長 3,350 公尺，貫穿東澳嶺，大幅縮減蘇澳與東澳之間的行車時間，昔日公路盤山繞嶺，今日筆直平暢；轉眼之間，輕車已過萬重山。蘇花改的公路品質，幾乎是高速公路等級了。

通車後交通便利了，也為東澳地區風景名勝地區帶來人潮，例如粉鳥林漁港，經由蘇花改通過東岳隧道後，即接回舊蘇花公路，左轉往東澳市區，經過東澳火車站，續行不遠，在東澳派出所右轉東澳路，駛向東澳灣。車行至路底，右轉粉鳥林大橋，沿著東澳灣南行，盡頭處就是粉鳥林漁港。通車前因用路人得走舊蘇花公路至東澳，但該路段正是蘇花公路中最容易肇事的路段，也常因天災、坍方而中斷，如今蘇花改蘇澳東澳段通車，漁港變得熱鬧起來，也為地方帶來了觀光效益。

融入青山綠水 打造生態廊道

台 9 線蘇花公路蘇澳東澳段植栽綠美化工程

工程環境 共生共融

蘇澳東澳段（A 段）起點位在宜蘭縣蘇澳鎮蘇澳海事學校旁之蘇港路側，南經蘇澳隧道道路堤段、白米高架橋、永樂高架橋、東澳隧道進入宜蘭縣南澳鄉，再經東澳北溪河川橋、東岳隧道及幸福高架橋於幸福水泥東澳廠前迄接回原台 9 線，公路總局為使蘇花公路改善計畫融入當地青山綠水環境，達成綠營建道路生態的理念，於設計階段即對新建道路或橋下可利用空間，予以植栽綠美化。

多元綠植 生機無限

蘇澳東澳段（A 段）植栽綠美化之範圍包括了：

一、A1 標蘇澳區：



■ 白米橋下堤防灌木（斑葉鵝掌藤）種植

以融入在地文化特色為前提，植栽範圍涵蓋蘇澳隧道北口、蘇澳管制站、生態綠化區、白米橋下堤防綠化及路塹段之植栽種植工程，目前 A1 標白米橋下大致已完成灌木種植，主要包括：鵝掌藤、斑葉鵝掌藤、吊竹草、麥門冬、日本女貞、月橘等。

二、A3 標東澳區：

以延續綠化生態為主軸，植栽範圍涵蓋生態綠化區及東澳隧道管制站之植栽種植工程，目前已全數種植完成，植栽種類包括：喬木——烏臼、青楓、楓香、白雞油、樟樹、青剛櫟；小喬木——檫木、雀榕、梭果榕、小梗木薑子、白雞油；灌木——金露花、春不老、紫薇、鵝掌藤、野牡丹及金毛杜鵑。

三、東澳隧道南、北口機房屋頂綠美化以大塊山林之意象為植栽原則，與東澳南口路堤植栽連結完成蘇花改 A 段整體之植栽工作。



■ 東澳管制站植栽



■ 東澳管制站灌木植栽



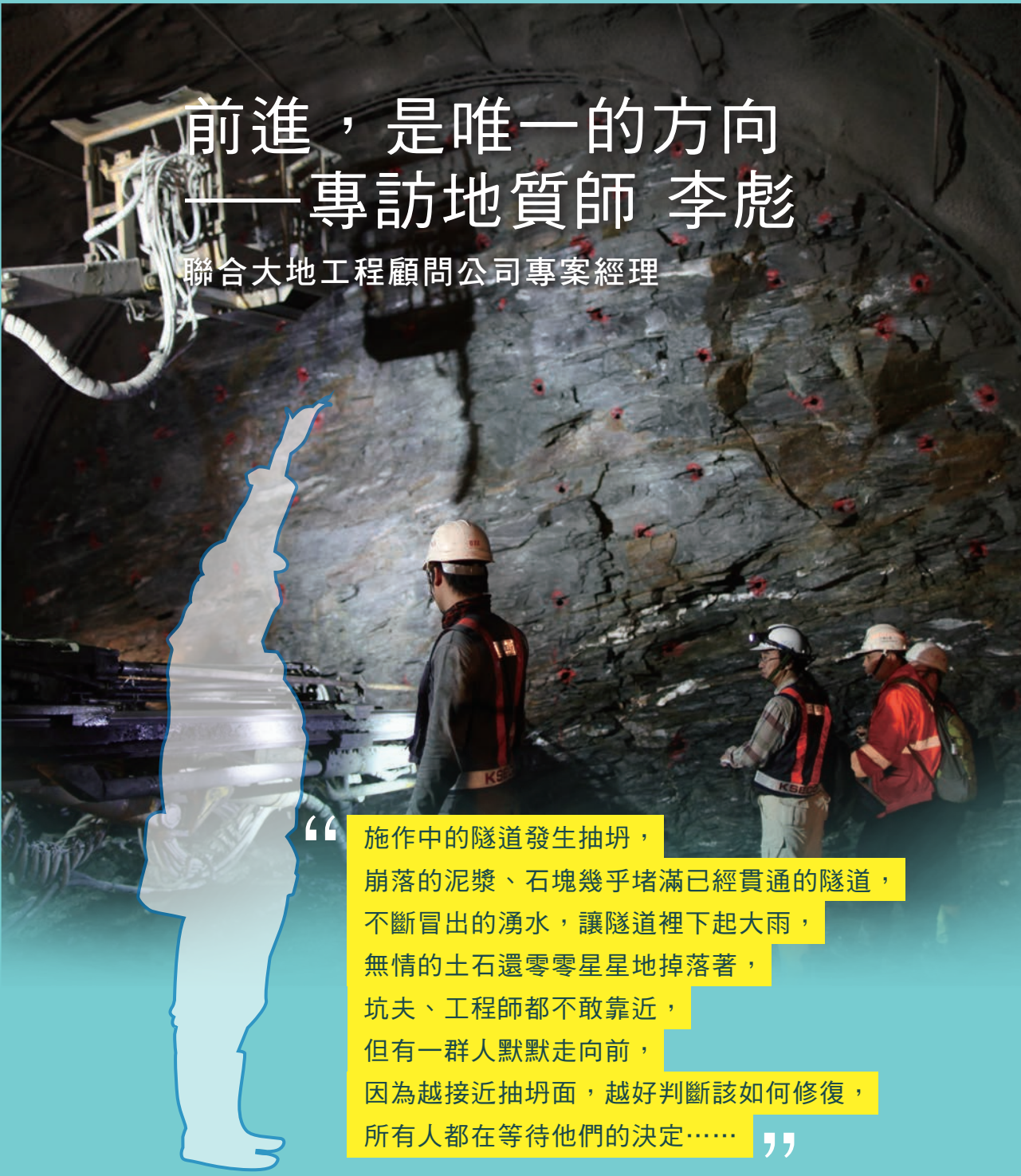


人物誌 ——李彪



前進，是唯一的方向 ——專訪地質師 李彪

聯合大地工程顧問公司專案經理

A photograph of a tunnel construction site. In the foreground, several workers wearing hard hats and safety vests are looking towards a large, dark rock face. The rock face is covered with numerous red markers, likely indicating drilling points or structural weaknesses. A large, white, curved object, possibly a piece of machinery or a tunnel boring machine (TBM) cutterhead, is visible on the left side of the frame. The overall scene is dimly lit, with some artificial lighting illuminating the workers and the rock face.

“ 施作中的隧道發生抽坍，
崩落的泥漿、石塊幾乎堵滿已經貫通的隧道，
不斷冒出的湧水，讓隧道裡下起大雨，
無情的土石還零零星地掉落著，
坑夫、工程師都不敢靠近，
但有一群人默默走向前，
因為越接近抽坍面，越好判斷該如何修復，
所有人都在等待他們的決定…… ”

「地質師這個工作就是走在最前面」被問到地質師具體的工作內容時，入行 33 年的李彪，不假思索且十足淡定的口吻回應。當時還不明白這份淡定是多少自責的沉積；更無法理解地質師向前的每一步，是背負著多少壓力而邁出的……。

李彪，是蘇改處 B 區的地質師，從大學開始他的人生就和石頭分不開，但其實李彪最初想走的是電腦程式設計這條路，「一開始沒有特別喜歡石頭，大學聯考剛好考上地質系，當兵的時候也因為地質本科系的專業，被選進建安計畫做隧道工程，從那時候就一直在地質這個領域到現在。」



走了 33 年，地質師一直都在最前面

一項隧道工程的展開，就是從工程師規劃設計開始的嗎？其實地質師比設計單位還早進場。地質師必須先一步調查整個工程區域的地質狀況，把對工程有不利影響的地質因素先抓出來，提供給設計單位，工程師再針對此區域的地層特性，避開比較危險而脆弱的地質區域來設計規劃，工程才得以依序執行。

「地質比較像藝術，不是一個完全可以重現的科學，同樣的地層再去挖掘，你會發現完全不同的東西，所以想要百分之百掌握那是不可能的。」縱然擁有 33 年的老道經驗，地質的變化萬千、難以捉摸，李彪只能以「藝術」兩字來形容，也因此，在隧道開挖後，地質師的存在更顯重要。

隧道開挖後，每前進一段地質可能會完全不同，所以每當挖出新的工作面，地質師必須立即觀察最新鮮的岩盤狀況，對應當下地層的強弱，建議不同支撐隧道的工法，除此之外，更重要的是對危險情況的預警！為了確保施工安全並避免發生災害，隧道施工過程中，地質師們會持續進行前進探查，預先了解前方的地質狀況。

為大地把脈 必須對症下藥

前進探查是在岩盤上鑽孔取出一整條岩心，此區域的地層特性、是否有地質弱帶以及脆弱的位置一目了然，對地質狀況能有有效的掌握，但鑽取岩心的過程耗時較長，而另一種不取心的前進探查則較為省時，主要是以鑽孔的速率來判斷，遇到地質堅硬的部分，鑽探的速度相對會變緩慢，而遇到軟弱地質，鑽孔速度便會加快。此外，在鑽孔時必須不斷灌水，從孔洞迴流出來的迴水也是判斷的依據，迴水的量、顏色、沖出來的速度，以及夾帶出來的岩屑、碴料，都能反映潛藏的地質弱帶。

如同人們到醫院看診，經過精密的醫療設備檢查以及專業醫生的診斷後，決定我們醫療的方式，來保障身體健康；地質師就像在為大地把脈，一旦發現疑似地質弱帶這樣的病灶，地質師就必須要決定是否暫停開挖，並且決策該如何因應，對症下藥。

「隧道開挖 24 小時不間斷，我們地質師也就必須 24 小時待命。」地質師會隨著隧道工程的進行而常駐工地，每一輪工作面開挖完成，坑夫就會通知地質師進隧道評估地質狀況並決定下一步，李彪笑稱其實工作時間不長，只是要 24 小時待命，平均半個月可以回家一趟。

從民國 101 年起，李彪投入蘇花改工程，這六年多來，「回家就像蘸醬油一樣，蘸一下就回工地，家人早就已經習慣，只是要我注意安全，安全第一。」安全第一人盡皆知，但隧道開挖過中若不幸發生災害，地質師卻得走向災害地點，而且越接近越好……。

大規模抽坍，是心中一道自責的陰影

提到災害，李彪緊閉著雙唇，眼珠子骨碌碌地轉動，沉默許久才緩緩開口，「那次大概是這個工地，第一次發生這麼大規模的抽坍，一到現場很傻眼，那個洞真的很大、很大，而且還在持續抽」，軟爛泥漿和石塊從 10 米寬、8 米高的大洞傾瀉而下，四周還不斷冒出水來。「怎麼可能會有這麼大一個洞？」對於抽坍的嚴重程度，李彪重複不下五次，彷彿至今還難以置信。

民國 104 年 1 月份，蘇花改谷風隧道新建工程（B3 標）發生抽坍災害，現場坍落土方初估約 600 立方公尺，坑夫、工程師與機具都已撤離到較遠的地方，面對 8 米高的大洞、一大片坍落的石泥、不斷冒出的湧水、上方不知道何時會崩落的碎石，以及現場數十雙等待決策的眼睛，地質師一進隧道便準備走向抽坍面，「地質師就是要盡量接近去看，才知道後續修復要用什麼樣的方式」。

被問到難道不害怕嗎？李彪沒回答害怕與否，反而說起要如何安全地靠近抽坍面，「先觀察哪邊有出水，在隧道裡面有出水的地方通常比較危險，再看哪邊的土石可能會繼續掉，把這些東西看清楚就知道哪邊安全，我們就沿著邊接近抽坍的地方。」當下地質師在意的似乎只有盡快了解災害情況，提出最有效的修復方法。至於害不害怕，在李彪身上沒有嗅到一絲擔心的情緒。

面對隨時可能崩落的石泥，李彪還能邊笑邊說：「往前走的時候，我會希望其他人站遠一點，我要確定後路暢通，一有問題掉頭就跑啊！」但說到災害現場，當所有

人都在等待地質師的判斷時，李彪立刻搖搖頭直呼壓力真的好大，「提出預警是我們地質師主要的工作，但是…當然…」，李彪的聲音漸弱，只見雙脣時閉時合但喉頭卻沒有發出任何聲響，談起抽坍，李彪的笑意漸失，「看到抽坍心情很複雜，第一個會想說為什麼我會沒有看到？」空氣中自責的情緒襲來，久久揮散不去，面對預判結果不如預期，除了災害現場決策的壓力，沒能成功提出預警，才是地質師心中最大的陰影。

「抽坍不是把它修復就好，希望可以累積經驗，如果再碰到類似的地質狀況，我們可以正確提出預警，不再發生。」提供修復建議後，地質師的任務並非就此結束，事後檢討更是重要，地質師們會比對施作前的前進探查報告，檢討當初探查時忽略了哪些部分，而引起這次的災害，不斷累積經驗。「其實在做探查的時候有看到弱帶，但位置在後面，所以覺得影響不大，結果弱帶它往上延伸…」的確地質遠比想像還複雜，特別是臺灣東部，李彪非常有感，「以沉積岩為主的西部地區，基本上沒有這麼多的褶皺，岩盤的延續性單純，比較容易評估，但東部山高水深，褶皺、斷層構造太多太複雜，簡單來說東部的地質就像一團揉爛的紙」。



談起地質特性，李彪的神情柔和了許多，他認為地質師的養成比較特殊，在西部工地學習的經驗，到了東部恐怕也不完全適用，只有靠難以言喻的經驗累積，他帶著年輕地質師進隧道，看一眼便發現哪邊地質有弱帶，提醒他們要小心，但年輕地質師卻滿臉問號，「就像雲母片岩好了，它有明顯的黑白堆疊，但如果出現黑白交界不清楚，通常那邊就有問題。可是並非每次都能這樣形容，有些東西還是得靠長時間經驗累積出來的。」



無奈的是，災害中地質師好像成長的比較快…

處理過比較多的災害，地質師擁有更多的經驗去面對不同的地質狀況，判斷各種可能會發生的災害，預先處理防止悲劇產生。讓李彪印象深刻的大抽坍，歷經八個月終於搶修完成，但蘇花改對地質師的考驗又悄悄來臨…。

民國 106 年 10 月谷風隧道（B3 標），發生蘇花改工程開工以來，最嚴重的抽坍意外。

「他們打電話通知我這邊抽很大，我還在想會不會跟上次一樣，結果說整個隧道可能淹掉了 300 米！」李彪瞪大了眼，彷彿重現當時接到通知時的震撼。抽坍位置在



谷風隧道的南下線，起初在開挖北上線時，已發現此區地質軟弱，因此在南下線開挖時，使用的支撐強度都達到最高，地質狀況本都在掌握之中，但連日的豪雨，大量雨水冲破不透水層，夾帶逾萬立方公尺的土石衝入已貫通的隧道，超過百公尺的工作面皆遭掩埋。

抽坍發生，地質師走近抽坍面觀察情況，盡快給予解決方法，但這次連抽坍面都看不見，整個隧道被坍下來的土石填滿，到底破在哪裡、洞有多大、範圍多長，全部是未知數。「那時候所有人都看著地質師，不斷詢問我們到底坍了多大？要怎麼處理？真的很傷腦筋。」這種看不見抽坍面的抽坍，成了蘇花改開工以來，碰到的最大難題。

起初團隊打算從地表著手，從上方鑽孔進入探查抽坍範圍，但此次覆蓋最深之處達到 600 米，從上鑽探不太現實，前後召開 18 次專家會議研擬對策，決定從旁邊的北上線，打入 46 個探查點，靠這些點連接起來，推估抽坍的範圍與地質情況，地面上則是使用地電阻影像剖面探測，掃描抽坍區域的地質結構，使用不同的探測手段，綜合各種方法的精度，一步一步鎖定抽坍範圍，提出修復方法，才能交給工班進行地質改良，確保岩盤的穩定性，最後將土石一車一車地運出隧道，「這個抽坍是去年（民國 106）10 月發生的，一直到現在還沒有完全修復，但差不多快貫通了，大概花了快一年的時間。」李彪露出無奈的笑容。

能走在最前面，就是最大的動力

問李彪，這股堅持 30 年的動力哪來的？他遲疑了一下，似乎從沒想過這個問題，但這次沒有陷入沉思立即回應，「在其他地方有適當提出預警的時候，當下的成就感就是可以讓我做這麼久的動力啦！」的確，能走在災害前面，對地質師而言是最重要的工作，但對李彪而言，能走在災害前面，儼然已成為他的使命。

但地質師終究是一份壓力極大的職業，難道沒有承受不住的時刻？李彪淺淺笑說，我都做這麼久了，神經已經滿大條啦！持續緊繃的狀態反而會陷入迷思，如果真快承受不住時，就完全放空自己，放鬆了反而會出現靈感。

地質的複雜讓李彪一開始就用「藝術」一詞來形容，那地質師的「靈感」是從何而來，又有何用呢？李彪認為，當遇到摸不透的地質狀況時，就像東部的褶皺構造、波幅、形狀錯綜複雜，開挖後看到都只是其中的一小部分，要如何連接起來，有時還真的要有一些靈感，才有辦法把整個地質狀況做完整的推估，當然要配合資料的蒐集與實際的探查作業。這或許是摸了大半輩子石頭的人，才能獨享的浪漫吧！

蘇花改，讓他持續成長

民國 101 年開始，李彪便與東部地質展開長達六年的纏鬥，蘇花改是他地質師職涯中駐地時間最長的工程，每一次適當的預警、每一次狀況的排除，經驗的累積也像岩石紋理般豐富多變，皺褶紊亂但堆疊縝密，每一道波幅、每一層色彩，都是地質師淬鍊的軌跡。

但養成的不只有地質師的專業，在隧道施工過程中，地質師都會將每一次進行的地質作業做詳細紀錄，透過開挖隧道，將此區域的地質結構、地層特性，做完整精確

地描繪，補充或更新原有的地質資訊，不僅對相關的學術研究或是未來其他工程的施作，都有一定的參考價值，臺灣東部的地質資料，更是因為有這群地質師的紀錄越來越完善。

李彪認為除了累積經驗，地質師更要提出其他職務同仁能直接採用的意見，對工程才有實質幫助，「你跟土木工程師講這是澳底層、是什麼年代產生的，這對他來講沒有用，明確指出這個岩石強度多少、哪裡有弱帶、危險性有多高，這才有意義。」

在工程界沒有絕對的王牌地質師！



工程地質是極其微妙的專業，它有著強烈的地域性，本土地質師對臺灣的地質結構比較清楚，而且可能有類似的處理經驗，如果國外大師級的地質師加入臺灣工程，或許能很快地進入狀況，但不見得能有最合適的判斷與處理能力。

「蘇花改這個團隊溝通真的很順暢，不只是地質方面的工作，土木結構工程方面，現場其他人都會詢問地質師的意見，給我們很大的空間做發揮，參與蘇花改，我反而學到很多東西。」把握每次進隧道的機會、多與不同職務的同仁相互討論，才能不斷成長。王牌地質師不是目標，能夠成為真正走在災害前面的地質師，才是李彪最純粹的想望。



繼續前進，與石頭為伍的日子

如果加上大學四年，李彪在地質界已逾四十載，大半輩子的歲月與石頭為伍，說石頭沒有生命，李彪立刻歪著頭、皺起眉，「說它沒有生命…確實啦！」他有些無可奈何，但隨即露出欣喜的神情，「可是做久了、看多了，你會感覺它…其實…有個神韻在裡面！」就連不時傷透自己腦筋的東部地質，他也難掩對它們的喜愛。

「像東部的變質岩，你看他摺來摺去很有意思，或是挖到水晶、礦物的結晶，看到的時候…真的覺得…哇！地質這個東西真的很美、很好。」難以判別的褶曲變成活潑秀麗的線條；黑壓壓的石塊變身閃爍光澤的瑰麗結晶，這些都是地質的生命力。褶曲的波幅、地層的顏色、結晶的組成，石頭透過這些不斷地訴說著幾千、幾百萬年來的變化，不論是工程啟動前的地質調查、隧道每一輪工作面的危險預警，或是災害發生後的修復處理，地質師都走在最前面，仔細觀察岩石透露出的訊息，與石頭不斷對話，一步一步推估、連接整個地質狀況。

沒想到，大學剛好考上地質系、當兵剛好遇到隧道工程計畫，李彪就這樣摸了快40年的石頭，從對石頭沒有特別的感覺，到現在一談起石頭雙眼便閃閃發光，形容褶皺結構時，雙手不自覺地隨著腦中的波幅描繪。

喜歡，就是如此純粹而美好。

縱使這些美麗有趣的石頭可能轉變成工程中難以掌握的難題；縱使這份對石頭的美好悸動，可能因為抽坍瞬間化為滿溢的愧疚感，李彪也都只是輕輕說道，那就是地質師的工作、地質師的責任、地質師的承擔。

不管遇到什麼難題，壓力、煩躁、自責、愧疚的情緒只能放在一旁，必須立刻投入一次又一次的檢測、評估之中，因為所有人都在等待著地質師的判斷。

前進，是地質師唯一的方向。



南澳北溪橋與舊蘇花



克服困難齊協調 紓解旅運串要道

台 9 線蘇花公路南澳武塔段新建工程

工程概況

台 9 線蘇花公路南澳武塔段新建工程（B1 標）自 101 年 2 月 6 日開工，歷時 2,036 日曆天，為南澳和平段起點工程，完成的工作項目包括南澳端起點、南澳北溪景觀橋、南澳南溪路堤、武塔高架橋、武塔隧道和南澳南溪橋、隧道機房及地磅管制站等項目，路線全長約 3,832 公尺。

為了配合竣工、初驗以及正驗等工作，B1 標除了需協調鄰近各單位外，亦需配合機電標進場完成各工作項目，包括竣工前配合台鐵第 3 軌需求增設擋土牆、南興加油站前排水系統施作的拓寬工程、南澳南溪橋 A2 橋台路燈開關箱基礎及自來水管線、與 B2 標施作界面協調、南澳北溪河川之田字型沉箱復舊、與南澳鄉武塔村相關界面及設施復原會勘、出入口之相關線型及坡度會勘等等，透過施工團隊努力付出和蘇改處的出面協調，終於一一解決並順利於 106 年 9 月 12 日竣工。



■ 南澳北溪橋



■ 南澳南溪路堤及武塔高架橋



■ 南澳南溪橋

施工進度

目前 B1 標配合交通部公路總局第四區養護工程處已完成之南澳平交道立體交叉工程，開放部份路段通車。該工程路線自南澳市區跨越平交道後銜接本工程 0.3K 處，經南澳北溪景觀橋，再由南澳南溪路堤前端處設置臨時車道接回原台 9 線。開放迄今，確實可紓解旅客往返車流之時間。而未來蘇花改南澳和平路段通車後，臨時車道將封閉併改回主線，屆時旅客可直接通往花蓮縣和平地區。



■ 南澳和平段南澳端點

貫通觀音歷艱辛 蘇花車行保安平

台 9 線蘇花公路觀音隧道新建工程

工程概況

蘇花改觀音隧道位於宜蘭縣南澳鄉武塔至谷風之間，穿越了樟樹山斷層及觀音斷層，地質複雜且破碎，隧道長度約 7.9 公里，而台 9 線蘇花公路觀音隧道新建工程（B2 標）主要是負責觀音隧道前段 5.7 公里的施作，起點自觀音隧道北洞口銜接 B1 標，終點止於觀音隧道內 8K+200 處，目前工期已進入第 6 個年頭，台階、仰拱、襯砌、通風隔板等工作皆幾近完成，截至 106 年 12 月 31 日止，統計上半工作面完成 11,716.5 公尺，台階完成 11,612.1 公尺，仰拱完成 11,605.2 公尺，混凝土襯砌完成 10,593.5 公尺，通風隔板完成 9,006.3 公尺，預計完成路段簡要如下。

B2 標	路線全長	橋梁段	路堤（塹）段	隧道段
北上線	5,766 公尺	0 公尺	104 公尺	5,662 公尺
南下線	5,749 公尺	0 公尺	107 公尺	5,642 公尺

不同於雪山隧道打設豎井進行施工及通風換氣，本標路線鄰近於台鐵舊北迴隧道，因此以該隧道作為主要施工便道，開設數道施工橫坑至主線後，南北向鑽炸挖掘施工。完工後舊北迴隧道將交還台鐵，卸除本階段的重大任務。

逐步克服施工困難

因本標大多是在洞內進行施工，過程中難以避免的碰上不少地質或技術問題需要克服。106 年 2 月 NS8 上半斷面第 37～70 輪噴混凝土入侵、106 年 3 月 7K+890 通風管道第 1M 輪進開挖頂拱抽坍、106 年 4 月 SC3 輔助機房上半斷面第 21～31 輪頂拱噴混凝土裂縫、106 年 5 月第 3 車行橫坑交叉段至 SN4 第 15～30 輪間噴混凝土裂縫及入侵、106 年 9 月部分仰拱結構滲水需增設排水管導水等等，都是施工團隊和蘇改處亦步亦趨、腳踏實地逐漸完成每項施工困難。

目前 B2 標工期預定完工日為 108 年 3 月 26 日，施工團隊正積極趕趕，今年施工重點即在於通風豎井、輔助與通風機房、車（人）行橫坑、管線管道與級配 AC 等各項工作，施工廠商調集了他標之施工資源外，仍需很大努力空間始可完工。因此，蘇改處邀集土建標廠商 B2、B3 標與機電標廠商 B5 標共同研商，以土建及機電標合作施工方式，分區交付機電標進場施作，以期順利於預定日期通車。



■ SC1 輔助機房襯砌



■ 7K+572 通風機房



■ 第 1 人行橫坑仰拱

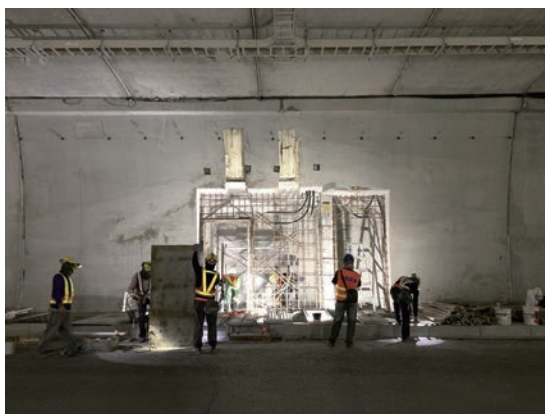


■ 觀音隧道級配回填

工程進度

B2 標隧道主線共分成 8 區交付機電標施工，目前主線部分已全部交付，因此 B5 機電標已先行進場施作主線之消防管道、冰水管道及電纜線架、水霧系統與消防栓箱安裝工作。另 B2 標刻正積極進行襯砌凹槽結構施工，加強管控後續裝修工作與人行聯絡道穿管作業，該部份亦將陸續分區完成後交付機電標及交控標進場施作。

有關 B2 標觀音隧道車行聯絡道及輔助機房工作，因車行聯絡道、緊急停車彎及輔助機房斷面多樣、進出動線受限、工序繁瑣，襯砌施工時間較主隧道一般段要長，因此要求廠商投入鋼模及資源進場趕辦，以利如質如期完工。於施工團隊的努力下，至 107 年 10 月輔助機房襯砌已全部施作完成、緊急停車彎擴大段南下線完成施作通風隔板。而趕辦中的工作有北上線 N2、N3 區緊急停車彎擴大段襯砌、車行聯絡道中間 2、3 區及機房結構工程，經施工團隊的預估，將可於 107 年 12 月完成觀音隧道車行聯絡道及輔助機房之施作。



■ 監控及緊急電話凹槽及緊急電話凹槽（隔牆）模板組模



■ 水霧及消防栓箱安裝

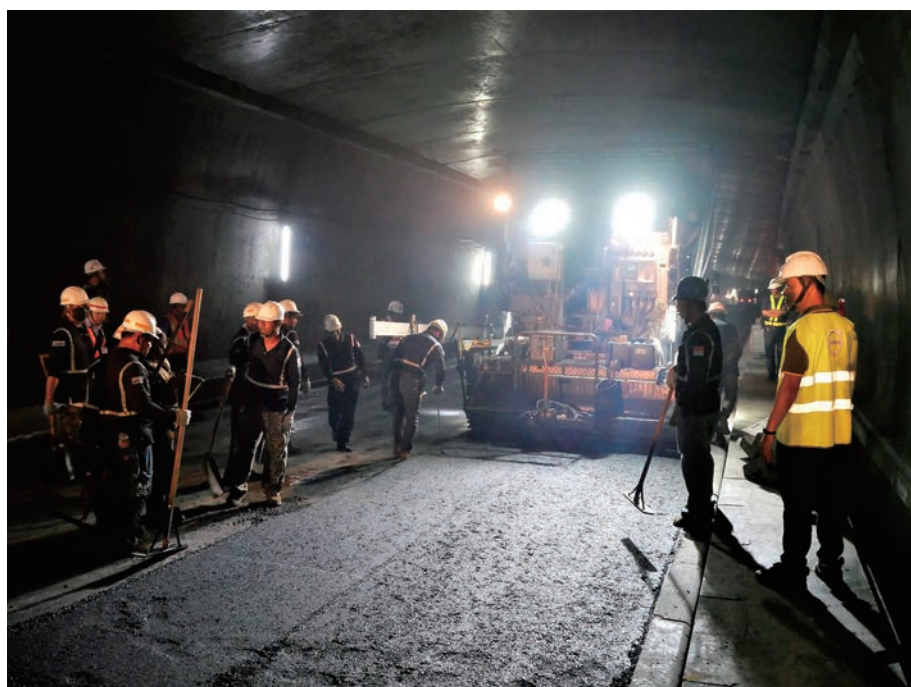


■ 車行聯絡道襯砌施工



■ 通風隔板施工

攸關用路人行車最直觀的感受即為瀝青混凝土路面，目前 B2 標已有部份路段開始進行瀝青混凝土鋪築。因本標為長隧道工程，鋪築時瀝青混凝土之高溫影響致使隧道內悶熱，施工人員於此工作環境下仍揮灑汗水，努力不怠。而所幸的亦是隧道內施工不會受到下雨的影響，瀝青混凝土路面可得到較佳的養護條件。



■ 瀝青混凝土鋪築



■ 瀝青混凝土滾壓施工

無畏艱險抽坍頻 越谷疾風關路行

台 9 線蘇花公路谷風隧道新建工程

工程概況

台 9 線蘇花公路谷風隧道新建工程（B3 標）接續 B2 標的工程，工程範圍北起觀音隧道內 8K+200 處，主要工作項目由北到南分成後段的觀音隧道、鼓音橋、谷風隧道、漢本高架橋、漢本路堤及各種機房等項目，路線全長約 8.1 公里。自 100 年 11 月 1 日開工迄今經過 6 年施工，截至 106 年 12 月 31 日止，B3 標完成之施工項目如下：上半工作面完成 13,768 公尺，台階完成 13,565 公尺，仰拱完成 11,224 公尺，混凝土襯砌完成 6,974 公尺，通風隔板完成 3,889 公尺，漢本高架橋節塊完成 36 塊，漢本路堤回填 2,215,800 方，預計完成路段簡要如下。

B3 標	路線全長	橋梁段	路堤（塹）段	隧道段
北上線	8,139 公尺	666 公尺	584 公尺	6,889 公尺
南下線	8,148 公尺	604 公尺	579 公尺	6,965 公尺

本標今年施工重點在於剩餘土石方外運、SS4 抽坍處理、南口機房施作、漢本高架橋施作及節塊閉合、鼓音鋼橋施作等工作。

土石方外運處理

其中有關剩餘土石方部分，因本工程規劃設計階段依據地質鑽探資料中隧道開挖岩體分類之比例，並利用該比例推估隧道開挖碴料之各項換算係數，據以計算本工程出土量，而後設計階段以各標路堤段土方平衡方式容納吸收剩餘土石方。然自 100 年開工迄今，歷經多年隧道開挖、出碴及路堤回填施作後，藉由「通過環境影響評估審查開發計畫案之土石方處理方式（流向說明表）」管控之土石方數量，發現實際開挖碴料數量與原環境影響說明書評估數量有所差異，遂而交叉比對蘇花改全路線各標隧道開挖與路堤回填數量，以了解碴料增加成因並研訂剩餘土石方之處理方式。

南澳～和平段之觀音、谷風隧道（B2 標、B3 標工程）開工後迄今，經實際開挖、運送、回填等收測，併經監造單位現場實際進行試驗及數據資料分析。檢討後歸納主要係因環評階段隧道尚未開挖，無法得知實際之鬆方比、脹縮比與隧道開挖面周緣不平整等因素，導致剩餘土石方遠大於預估值，因而辦理第 6 次環境影響差異分析報告。報告中研擬剩餘土石方之去化方式，除了於工區內大填方區消化外，其餘剩餘土石方則採蘇澳～東澳段處理方式，以鐵路運輸至台鐵新馬站交由宜蘭縣政府處理。



■ 漢本路堤調整坡比



■ 鐵路運輸礫料

SS4 最大抽坍事件

另今年所遭遇最大困難即為 SS4 抽坍事件，本標谷風隧道於 106 年 10 月 20 日里程 12K+364 ～ 12K+454 南下線南向 SS4 工作面發現小部分抽坍，經現場施工團隊專業判斷岩層尚未穩定，果斷撤離施工人員，後於 106 年 10 月 21 日再次發生大範圍抽坍。現場湧進大量土石方及地下水，幸而撤離及時，雖有一部鑽堡及挖土機遭土石方掩埋，所幸施工人員均安並無大礙。

106 年 10 月 23 日經過幾天的穩定時間並調用抽水機排除積水後，蘇改處會同監造單位、承包商各級主管及地質工程師辦理現場會勘，經勘查後確認抽坍範圍為 T980 ～ T1058 輪進工作面上半斷面處，全長約 90 公尺。施工團隊第一時間收集各項抽坍資料以利研判後續因應作為，初步評估約 1 萬立方公尺之土石方崩落，抽坍範圍下隧道內約 120 公尺之工作面皆遭土石掩埋淤積，本次災害為蘇花改工作團隊成立後最大一次抽坍事件。

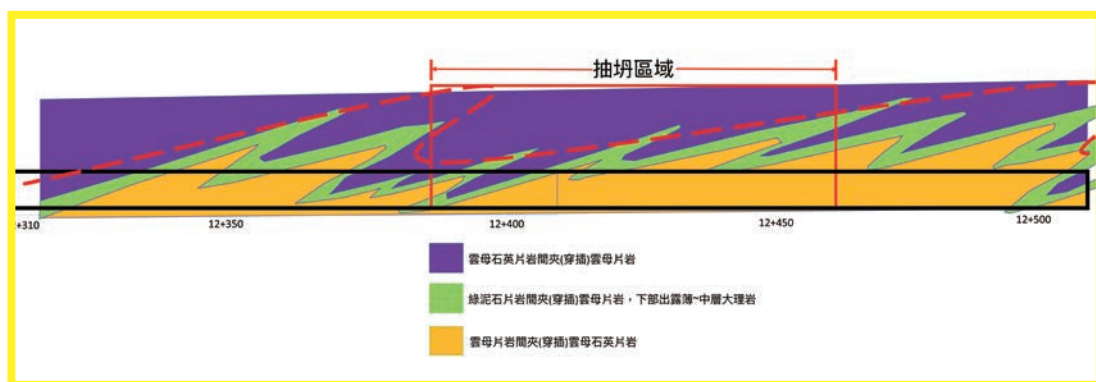
成立抽坍處理專案小組

本次抽坍事故，已責請廠商製作該事件之「事故調查初步報告」及「短期應辦理事項」。隧道工程最大困難即在於地質變化與地下水流之不確定性，該不確定性常於隧道開挖後至主結構完成前造成災害。蘇改處於是邀請專家學者組成抽坍處理專案小組，定期開會處理抽坍搶修相關事宜，

最大前提即在確保人員機具安全下搶救施作。蘇改處特別指示各級施工團隊於災害處理時，應儘量縮短搶救時程以降低風險，加固補強作業與地質探查工作應併行，且應避免人員機具於隧道內留用，在人員安全的原則下，確保搶救作業能量，另建議廠商規劃增加相關專業工班及機具因應，並製作該事件之「短、中、長期處理對策」。



■ SS4 抽坍現場



■ SS4 抽坍地質示意圖

經過了長達一年的努力施工推進，並歷經 20 次的專家學者會議檢討研擬及各單位辛苦付出，終於在 107 年 9 月 30 日 SS4 上半斷面（10K+363.6～10K+465）抽坍土方挖掘貫通，續於 107 年 10 月 1 日架設支保噴漿後，正式完成 SS4 上半斷面抽坍搶修工程，總計 SS4 抽坍搶修之修復長度為 101.4 公尺。本次災害雖為蘇花改工程之最大抽坍事件，但目前初步評估不影響施工最終期程，仍以如期如質竣工的目標邁進。

谷風隧道南洞口施工概況

谷風隧道南洞口處因漢本遺址影響，導致各項工項需待遺址考古工作完成後始能施作。5 年多的發掘工作，歷經了文化層、次文化層、縣定遺址及國定遺址的指定後，終於最後一處發掘的機房位置在 106 年 8 月 31 日正式發掘完成。

施工團隊針對本位置施工項目現正辦理中，南口機房目前主要進行結構體施作；漢本高架橋南下線大部份橋體已完成，影響較大的北上線亦預計於 107 年底前完成懸臂工法節塊閉合，以因應後續護欄、AC 及附屬構件施作。



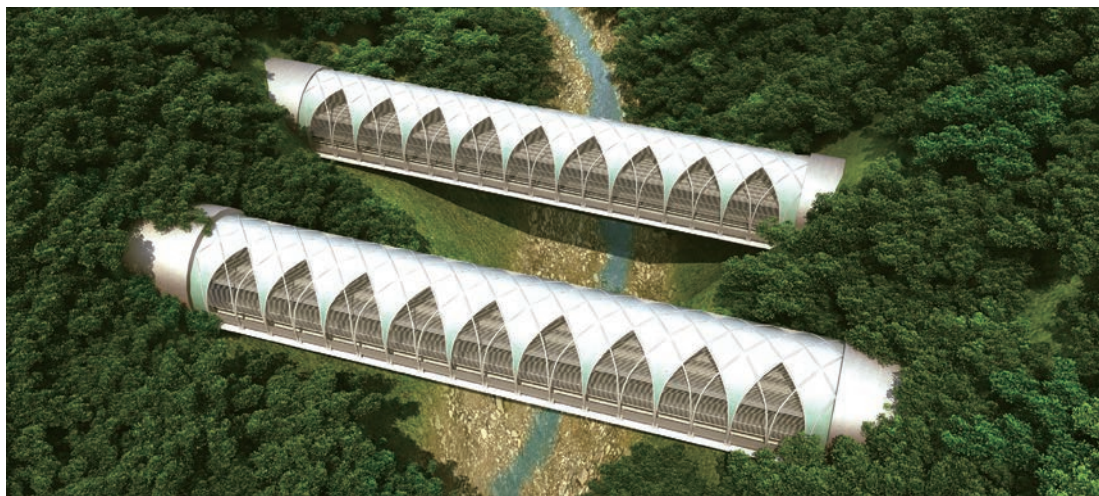
■ 谷風南口機房現況



■ 漢本高架橋現況

鼓音橋施工概況

另有關鼓音橋施工，蘇花改工程南澳和平段中的觀音隧道與谷風隧道係以相鄰 60 公尺之鼓音橋串接，鼓音橋下方跨越山谷與溪流，無其他便道可供進入施作，因此必須於兩隧道各自貫通後始可施作橋台及橋體。蘇花改施工團隊克服了既有蘇花公路運輸困難以及現場組裝施工空間不足等兩大問題後，終於 106 年 8 月 23 日鋼梁上梁推進。



■ 鼓音橋完成示意圖

鼓音橋設計為一封閉式橋梁，銜接觀音隧道及谷風隧道，使兩隧道之行車空間及排煙通風管道合為一體，用路人開車路感幾乎與知名之雪山隧道相同，為一超長隧道，因此隧道內之各項安全設施、消防規劃皆以高標準因應。目前鼓音橋已進行橋面版施作，待本工項完成後正式串聯兩隧道，將為南澳和平段工程之重要里程碑。



■ 鼓音橋北上線現況



■ 鼓音橋南下線現況

築橋跨行和平溪 連岸通達暢無阻

台 9 線蘇花公路和平路段橋梁新建工程

台 9 線蘇花公路和平路段橋梁新建工程（B4 標）以橋梁工程為主，工程範圍北起和平溪河川橋，向南跨越和平溪後銜接至路堤段，經和平工業區後銜接入克尼布東路為止，路線長約 2.1 公里，已於 104 年 5 月 11 日竣工，待 B1～B3 標和 B5 機電標完成後，一同開放通車。



■ 和平溪橋



■ 和平溪橋

美化道路廣栽植 豐富生態綠景觀

台 9 線蘇花公路南澳和平段植栽綠美化工程

台 9 線蘇花公路南澳和平段植栽綠美化工程（簡稱為 B6 標），負責本路段各項植栽綠美化之工作，包含有小苗、喬木、灌木種植。工程範圍自 B1 標南澳起點至 B4 標和平端點。本標於 107 年 7 月 27 日公告、107 年 8 月 6 日決標，並於 107 年 9 月 15 日開工，預定完工日期為 109 年 11 月 9 日（總工期 785 日曆天）。本工程因始開工，目前仍於文件審查及苗栽苗圃檢查階段，而後將依土木標可施作位置，分批進場種植。

區位	主題季節	主題行道樹	次要行道樹種	分隔帶 / 槽化島
南澳起點段	春	臺灣赤楊	苦楝、南澳杜鵑	小葉赤楠 / 日本女貞、春不老
南澳南溪路堤	夏	臺灣海桐	臺灣赤楊、樟樹 自行車道側泰雅民俗植物：楓香、瓊崖海棠、山胡椒、雀榕	福木、小葉赤楠、臺灣海桐 / 厚葉石斑木、春不老
漢本路堤（濱海性）	秋	水黃皮	海欖果、臺灣海桐	福木、草海桐、臺灣海桐 / 日本女貞
和平段	秋冬	臺灣欒樹	茄冬、杜鵑 民俗植物：雀榕、山胡椒、烏臼	臺灣欒樹、茄冬、日本女貞 / 赤楊、烏臼









人物誌 ——林峻弘



甜甜圈的生存之道 ——專訪林峻弘經理

大陸工程公司 / 仁水隧道新建工程專案經理



“ 作為營造公司的專案經理，
上有業主、下有承包廠商，
有時還得調解公司內部與業主的歧見。
「營造最不同的就是面對形形色色的人，
處理人與人之間的難題，
如果沒有了這些，生活好像就少了點什麼，
這就是我對土木保有熱忱的來源……」 ”

成本預算控制、採購發包、物料管理、人員管理、進度控管，土木工程의專案經理就是常駐工地現場，協調下游廠商、公司內部與業主之間的靈魂人物，很多人形容他們是夾在廠商與業主之間的夾心餅乾，但林峻弘想做的是簡單樸實的甜甜圈。

甜甜圈因為中間中空，才能在油中受熱平均，炸熟而不焦，才能跳脫普通麵團，呈現獨有的模樣。如同處在業主、公司、廠商之間，要讓自己成為中空，接受不同的意見，異中求同才能朝向一致的目標邁進。

林峻弘，台9線蘇花公路山區路段改善計畫（簡稱蘇花改）仁水隧道新建工程的專案經理，踏入工程界26年來待過公家機關、顧問公司，如今在營造公司邁向10年里程碑，迎來蘇花改的最後一哩路。



最後一哩路：蘇花改最南、斷面積最大的隧道

蘇花改中最南段的標案「C2標仁水隧道新建工程」，位在花蓮縣秀林鄉，全線長約3.3公里，其中仁水隧道就長達2.9公里，是蘇花改隧道工程中斷面積最大的一座。

民國103年6月仁水隧道新建工程啟動，相對於蘇花改沿線的其他隧道，仁水隧道的地質條件較佳，岩性單純、強度平均、開挖風險低，相當利於工程的進行。原以為蘇花改的最後一哩路能走的順遂，但此隧道的規模之大，讓身經百戰的林峻弘感到憂慮，「這是我參與這麼多隧道工程裡面，第一次碰到開挖面積這麼大的一個隧道，這邊最大開挖斷面是200多平方公尺，其他標大概就160而已，後期施作有困難…」

為何要將仁水隧道做成這麼大？原因就出在地點！整個C2標仁水隧道新建工程都位在太魯閣國家公園內。檢視蘇花改全線其他隧道工程，都是以南下一個隧道、北上一個隧道所組成，兩個隧道工程的開挖量肯定比一個隧道還多，仁水隧道位在環境敏感地區，被要求必須縮減開挖量，以降低對環境的影響。因此，成為蘇花改全線唯一的單孔雙向隧道，「南下北上的快車道加上機慢車道，要能涵蓋所有車輛，隧道才設計的這麼大。」除了斷面大之外，為了保護自然環境，林峻弘還得面臨只能單向開挖的挑戰！

隧道工程通常是兩端同時開挖，但仁水隧道只能從北向南進行工程，原因是南邊出口位於大清水遊憩區附近，是極為重要的生態環境區域，只能破天荒地從北面單方向的開挖，「隧道開挖在1.6到2公里這個區間是最有效益的，但我們挖到2.9公里，而且是一個方向就要挖2.9公里！我們通常稱3公里就叫長隧道，仁水隧道2.9公里差不多就是了，單一方式開挖長隧道……」，考量完環境因素，安全議題又緊接著浮上檯面。

基於安全考量，在主隧道外設計了一條「緊急安全疏散通道」，每隔 350 公尺設置與主隧道相連的避難通道，未來通車後可作為人員安全疏散使用，增加緊急狀況逃生的可能性。「但是它太小了，施工上很困難，一開始的進度比主隧道還要慢！」必須同時開挖極大與極小的兩個隧道，雖然現在的進度已在掌控當中，但林峻弘回憶起過程還是面有難色。

極小極大同時出現 反差隧道工程大挑戰

雖然此區域的地質條件有利於隧道開挖，但主隧道與安全疏散通道還是各有難題，如同一對進入青春期的親兄弟，源於同一個家庭但個性迥異，想要跨越青春期的難關，需分別剖析對症下藥。

主隧道是身形高大哥哥，有著排行老大的沉著，但承擔過多關注，最後也爆發了青春期的躁動。

主隧道開挖面積最大達到 221 平方公尺，預計完工後的斷面寬度約 17.5 公尺，放眼目前臺灣公路隧道，完成寬度都落在 12 公尺左右，雖然因為地質條件良好開挖沒有特別棘手，但後續施做防止洞內土石崩落的襯砌結構時，問題逐漸浮現，「這麼大、這麼寬的隧道，你想想看一根鋼筋我綁上去他會有多軟？垮度越大鋼筋就會越軟，難度高施工需要的時間也變長。」只能單向開挖勢必減緩工程的進行，又面臨難度提高而造成所需時間拉長。面對業主期許的完工日期，林峻弘傷透腦筋。

「為了如期達到明年完成的目標，兩年前做襯砌施工的時候，採取日夜輪班的方法。通常只有隧道開挖，坑夫才有日夜班的生態，襯砌結構幾乎不太會這樣，」日夜班制執行三個月後，協力廠商直言實在吃不消，面對龐大的人力缺口，林峻弘決定採取招募的方式，「變成是我們請來的員工，甚至原本離開的廠商也全部招募進來，用我們自己在帶領的方式去做。」

而安全疏散通道是身材嬌小的弟弟，性格倔強、叛逆、討厭被比較，從一開始就具攻擊性。

安全疏散通道開挖斷面積 22 平方公尺，只有主隧道的十分之一，狹小的斷面讓機具運輸和工作動線都大受影響。大型開挖機具以及開挖後產生的渣料、土石都是經由卡車運送進出隧道，但由於此安全疏散通道的寬度狹小，車輛進去後沒有空間迴轉，只能以倒車的方式出隧道，提高了工程危險性，而且因為無法錯車，影響了整體動



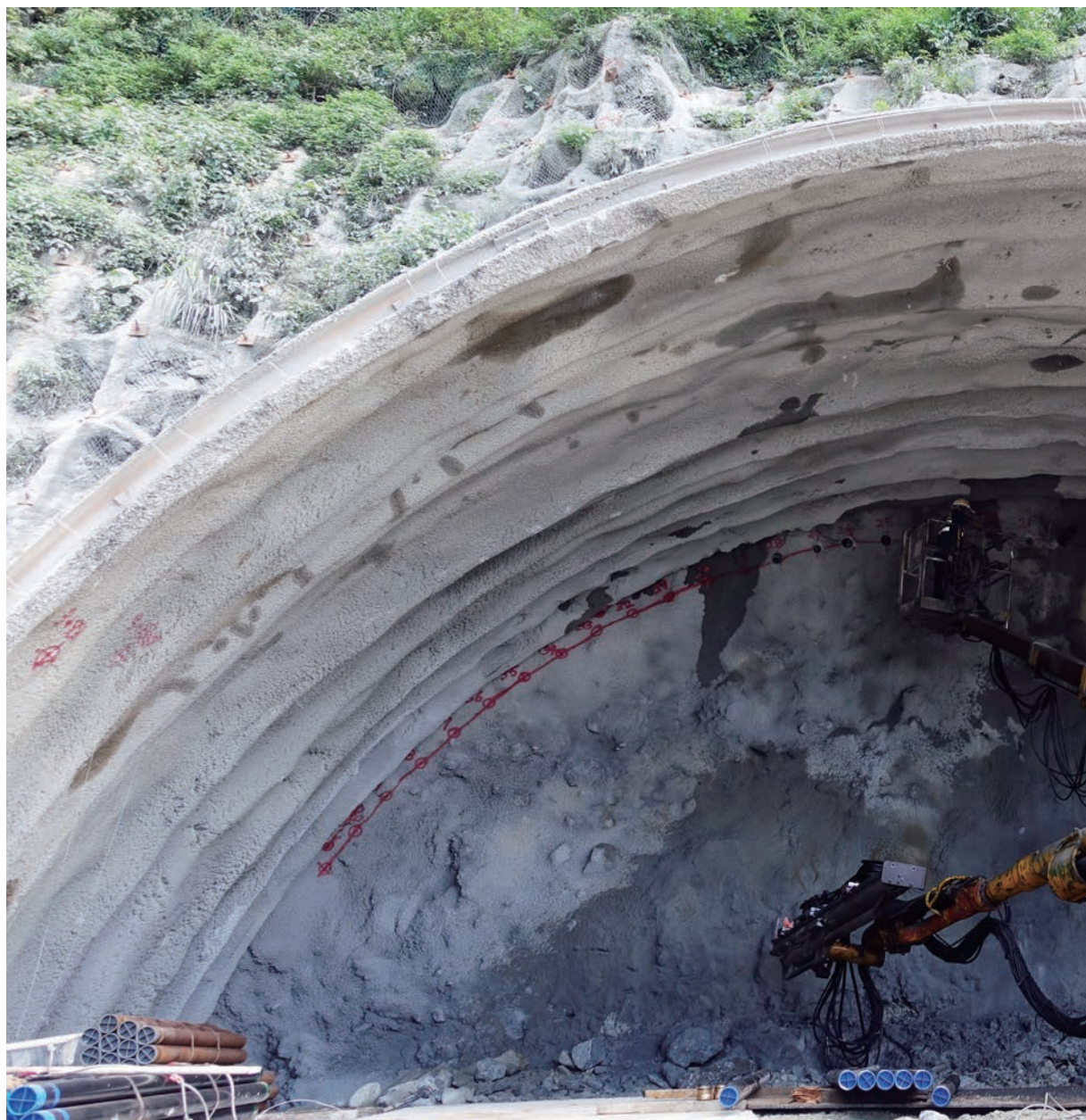
線。「原本的目標一個月要達到 100 公尺，但剛開始只有 40 到 60 公尺，想達到中段要交付的里程碑都沒辦法，比主隧道的困難還要大！」林峻弘的無奈全寫在臉上。

同一路段的兩座隧道，開挖面積相差 10 倍，所使用的開挖機具勢必不同。目前臺灣大多使用雙槍鑽堡來執行隧道開挖工作，但由於仁水隧道斷面寬大，雙槍鑽堡高度不夠，必須先填土墊高機具才能完成動作，因此林峻弘採用較少見的三槍鑽堡機，「他升起來像電影裡的大黃蜂機器人一樣，走起來很壯觀。」林峻弘邊說邊用手比劃著，從開挖機具的規模，令人也不禁好奇仁水隧道的龐大。至於小隧道的開挖機具，考量隧道高度有限必須控制在 3 米 8 以內，一開始便決定使用一槍鑽堡機。

「如果設備可以考慮完，剩下的就是人的問題了吧…」林峻弘面不改色地說完後，迎來的是長長的一段沉默。

不當夾心餅乾 做簡單實在的甜甜圈

仁水隧道動工至今來到第 4 個年頭，期間歷經幾次廠商離開，林峻弘雖然很頭疼但越挫越勇，「我待過公家機關、顧問公司，現在這個是營造公司，做營造最不一樣的就是人。我常跟同事說，如果沒有這些事發生，我就不用在這裡，有你們就可以了。」的確，機械設備是被創造出來的，有一定的使用方法且沒有情緒，但人就不同了。



「面對形形色色的人，處理人與人之間的各種難題，能圓滿處理也好，不能圓滿處理也好，都是一個挑戰，」林峻弘露出興奮的神情，「每天平平安安地過當然很好，但如果沒有這些人的問題，生活是不是就少了些什麼？這大概是我對土木能一直保有熱忱的原因吧！」人們總說專案經理像夾心餅乾，但他的這番話讓人想起那簡單樸實的甜甜圈。





沒有中間的洞，甜甜圈只是塊油膩無趣的麵團，正因為這不完美，使甜甜圈呈現出獨有的模樣；正如生活，不完美才珍貴。面對各方歧見，選擇正視缺陷，這是林峻弘獨特的甜甜圈哲學。

「很少遇到公家單位可以這麼積極正面的處理事情，」這是林峻弘對蘇花改工程處的評價，但一開始可是讓他吃了點苦頭，「我們公司的體制過大必須遵守很多程序和制度，所以工程處的積極和公司內部的步調是有抵觸的，」夾在公司與工程處之間，林峻弘選擇努力與公司溝通，「我負責這個工地，成敗要負很大的責任，整個

工程處上下都是這麼積極的態度，已經是使命感的問題了。」也因為有這樣努力，工程才得以順利進行。「很感謝工程處，如果沒有前面這麼 push 我們，也許我現在還在努力一些事情。」這又展現了另一種甜甜圈的生存之道。

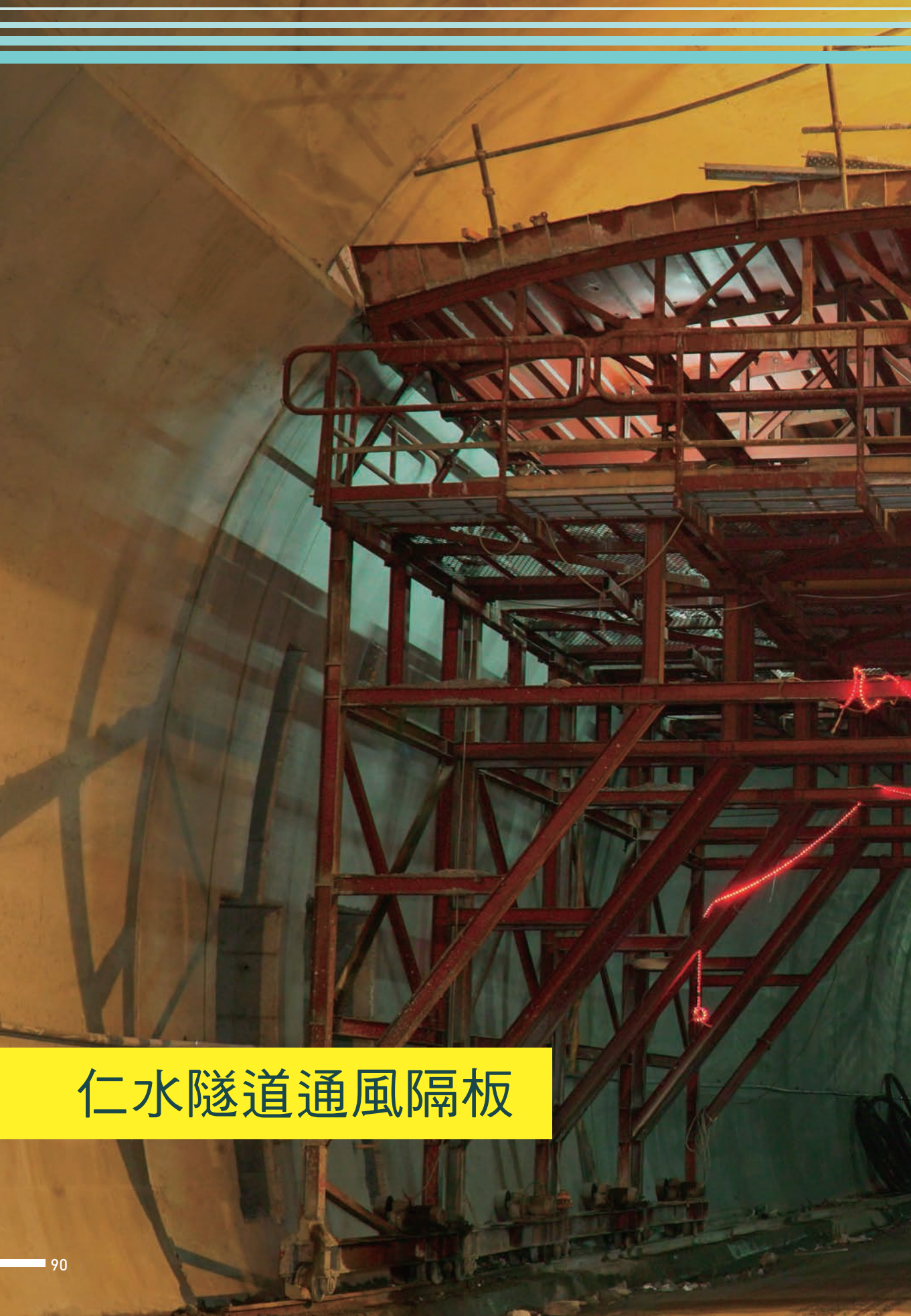
作為專案經理，讓自己保持甜甜圈般的中空，吸收所有意見、均衡所有壓力，異中求同讓大家的目標一致，達到最圓滿的成果。

人的問題還沒完 同仁的安全是更重大的任務

每次颱風來臨就是林峻弘最擔心的時刻，位在和平的工地辦公室曾有被颱風吹垮的經歷，「被吹怕了現在防颱都會做到裡面，電腦主機都會先集中在安全的地方，所有的門窗都用木板，正反面都要固定，」電腦文件損壞事小，不能發生人員傷亡才是重點，「預估災情太嚴重，就會將人員都撤離到和平村內，放棄這個房舍趕快離開，每次我的移動大概是 60 到 80 個人，這麼多人就在一個晚上完成，到現在應該移防過兩次了。」這麼多人的安危責任實在重大，想起撤離的經歷林峻弘直搖頭，沒有人因為工程而傷亡是最大的希望。

「我們今年拿到金安獎佳作，但這真的能代表什麼嗎？持續、確實的執行不能只做表面，工安沒有可以休息的這種事！」面對公共工程金安獎佳作，林峻弘似乎沒放在心上，一心只想著如期且安全的完成，「我不會把這些獎項跟我個人的生涯規劃或是期許放在一起，按照正常進度去做，沒有人員傷亡，實實在在、穩穩當當的把工程做完比較重要。」

如今仁水隧道工程的進度已達 7 成，蘇花改的最後一哩路逐漸邁向終點，林峻弘也忍不住開始期待，「有一天走過自己做的仁水隧道，一定會很開心。」



仁水隧道通風隔板

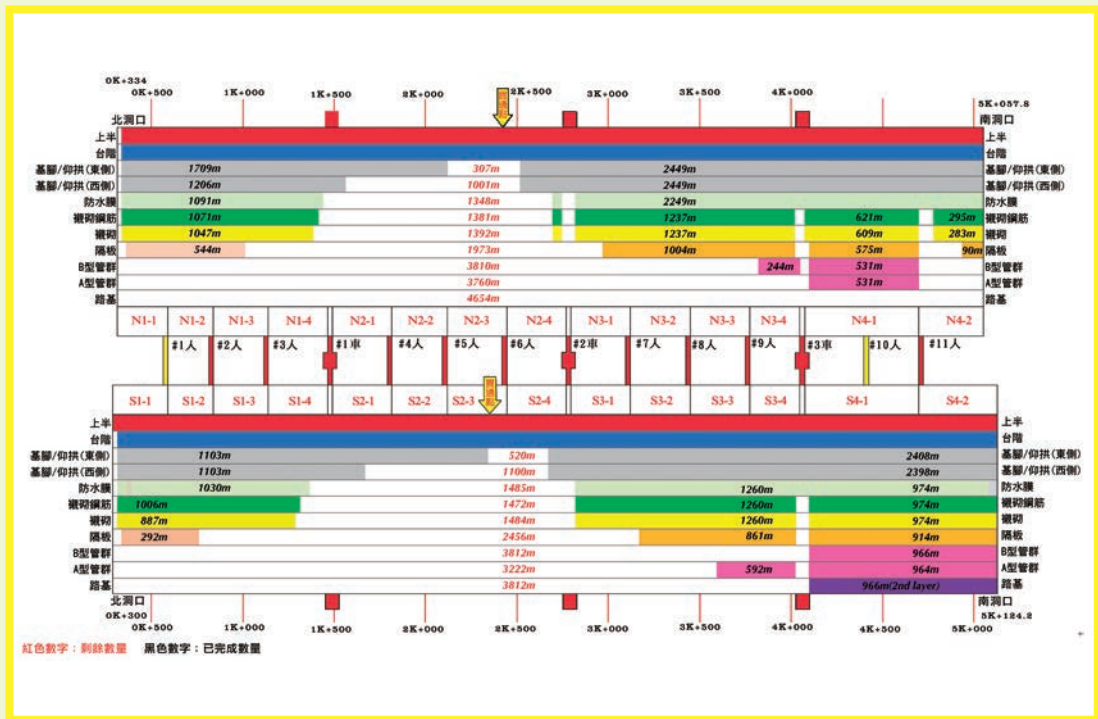


日以繼夜風雨無阻 貫通一刻震撼心弦

台 9 線蘇花公路中仁隧道接續工程

施工進度

本工程截至 107 年 12 月 31 日止，北上線 NS3 襯砌完成 1,047 公尺、隔板施作 544 公尺；NN1 襯砌完成 2,141 公尺、隔板施作 1,669 公尺；南下線 SS4 襯砌完成 887 公尺、隔板施作 292 公尺；SN2 襯砌完成 2,234 公尺、隔板施作 1,775 公尺，仰拱、基腳開挖與結構，持續施作中。



震撼人心的里程碑

本工程隧道北上線於 107 年 5 月 6 日在里程 2K+413.8 處貫通，而隧道南下線是在同月 25 日於里程 2K+361 處貫通，而 25 日全線貫通的當天是由前交通部長賀陳旦親率各級長官及民意代表等，前往工地現場主持貫通爆破儀式，在前交通部長、公路總局局長及本處處長對本工程讚許的致詞及共同啟動水晶球後，即開始進行隧道貫通爆破，那爆破的巨響不只是讓人感覺震撼，也讓人看見工程的感動與施工團隊的努力，這是蘇花改計畫八座隧道中第七座隧道貫通，亦是和中大清水段首座貫通的隧道，象徵蘇花改計畫又邁向新的里程碑。

高風險路段施工處理

中仁隧道為雙孔單向隧道，在開挖過程中主要遭遇三個高風險之施工區段：（1）隧道南段片麻岩與大理石交界之軟弱帶，其交界帶岩體破碎，易有小岩塊掉落及局部滲水之現象。（2）隧道北段和中斷層段及和中溪崩積層段，施工期間需克服落磐、崩塌、異常出水等現象。（3）隧道高岩覆區域，由岩覆 800 公尺起，最大岩覆深度達 1,226 公尺，必須面對可能產生岩爆及隧道擠壓變形等狀況。

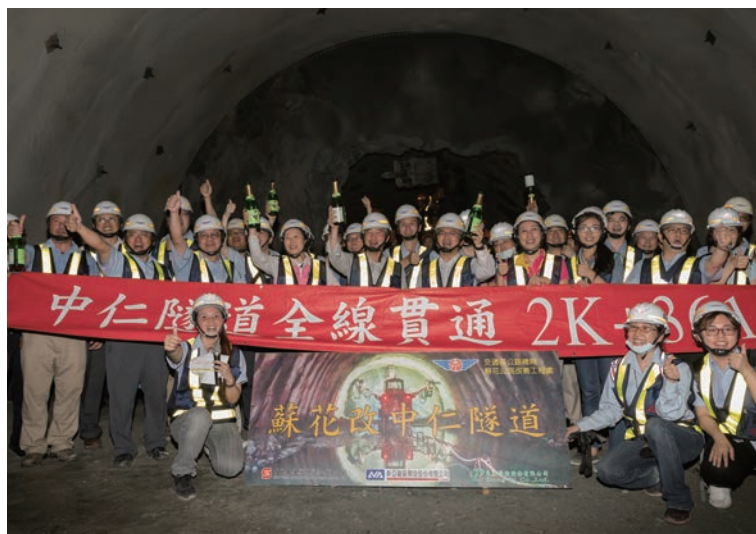
另外，在本工程南口工區於 106 年 10 月 13 日受卡努颱風外圍環流夾帶豪大雨之影響，10 月 18 日隧道南段湧水最高達每分鐘 113.5 公噸，施工過程遇到極大的阻礙，所幸在施工團隊日以繼夜的努力下得以在最短時間恢復施工。



在歷經 1,067 天，我們終於順利完成中仁隧道全線貫通，這代表蘇花改和中大清水段又更接近通車目標，在達到隧道貫通的里程碑後，我們並沒有因此鬆懈，後續洞外的橋梁、景觀、建築設施及隧道內襯砌、隔板、交控機電管道等工項，仍需持續不斷的繼續施作與前進，朝蘇花改和中清水段在 109 年初順利通車之目標，提供東部民眾一條安全回家的路。



■ 前交通部長賀陳旦先生主持貫通儀式



■ 中仁隧道全線貫通施工團隊合影

北口工區——和中橋

本工程北口和中橋興建仍舊持續進行著，繼去年度完成基樁以及橋墩柱等下部結構後，在今年 3 月 15 日完成南下線的吊梁作業，而北上線配合工程進度亦於 8 月 16 日完成大梁吊裝。大梁是採預鑄方式施作，在場內生產預力 I 型梁後，再以吊車將大梁吊置墩柱墩帽上，並加以定位即完成橋梁吊裝工項。本工程和中橋橋梁是預力梁，其鑄製先後順序為：梁場整理、鋼筋及套管排紮、預力梁模板組立、澆注混凝土、養護、鋼絞線穿入套管中及錨



■ 南下線大梁吊裝



■ 北上線大梁吊裝

頭安裝、施加預力、灌漿及梁頭處理、預力梁吊裝及大梁梁底模拆除。

和中橋大梁完成後，緊接著就是施作連結各 I 型梁之端（中）隔梁、橋面板及預埋管件，橋面板是採場鑄方式施作，先是將所需的材料設備運進工區現場，待整地與放樣後，開始組立支撐架及模板、鋼筋綁紮、混凝土澆置、養護，最後拆模即完成橋面板作業。

南北口機房

本工程工區機房，今年開始施作主體工程構築，其建物主要包括有辦公室、備用室、浴廁及休息室。機房主要用來管理隧道通風、照明、交控等設備維護管理，並提供作業人員之辦公室及其必要之室內作業環境。



■ 南口機房



■ 北口機房風機設備室

繼去年機房基礎完成後，今年開始就機房結構物作鋼筋的搭接及綁紮，接著結構柱、牆及梁等部分組立模板，再來是混凝土的澆置、搗實及養護工作，最後是拆模即完成機房的建築結構。另外，還需施作結構物窗（門）之安裝，像是鋁窗、不銹鋼鐵捲門、鋼板門、木門等，以及牆面、柱面、地坪等粉刷作業與磁磚鋪貼等工程。南北口機房已於7月24日及7月27日完成土建施工後即交付機電標接續施工。



■ 南口機房施工情形



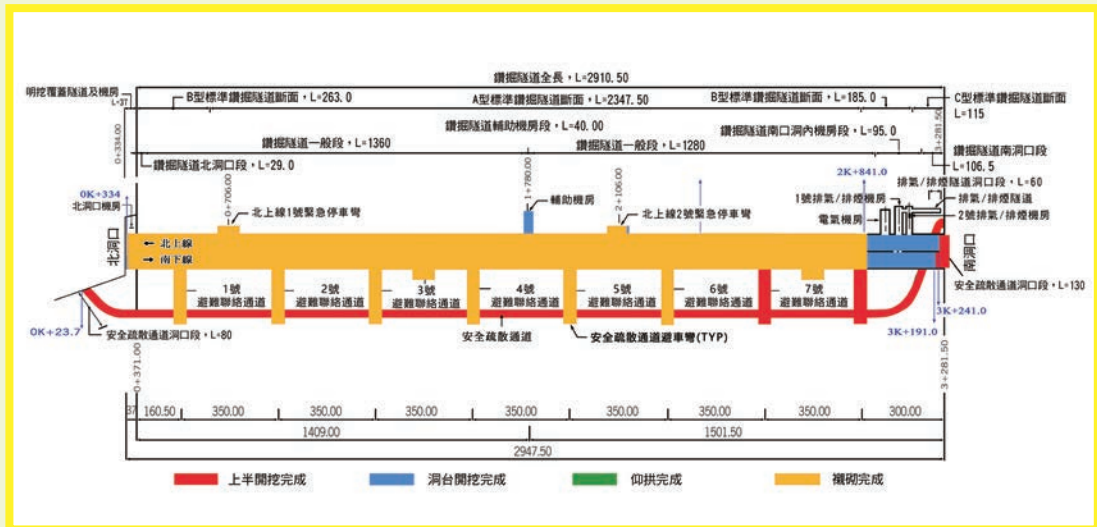
■ 北口機房施工情形

全力以赴貫通仁水 最後一哩邁步達陣

台 9 線蘇花公路仁水隧道新建工程

施工進度

仁水隧道目前施工現況截至 107 年 12 月，主隧道上半断面已貫通共開挖 2,910.5 公尺，洞台東、西側分別完成 2,750 公尺及 2,800 公尺，仰拱東、西側皆已完成 128.3 公尺，基腳東、西側分別完成 2,525 公尺及 2,575 公尺，仰拱結構完成 87.3 公尺，襯砌結構完成 2,500 公尺，另安全疏散通道部分已貫通共開挖累積完成 3,012 公尺。



「C2 標仁水隧道新建工程」為台 9 線蘇花公路改善計畫最南段標案，包含安全疏散通道與主隧道兩座隧道，安全疏散通道於 107 年 7 月 23 日貫通，主隧道則於 107 年 11 月 13 日貫通，這是蘇花改計畫八座隧道中最後貫通的一座隧道，象徵蘇花改計畫又邁向新的里程碑。

工程概述

工程全線位在花蓮縣秀林鄉，路線長約 3.5 公里，其中主要之仁水隧道，長約 2.9 公里，其餘為路工段及橋梁段。全線位於太魯閣國家公園內，為環境敏感地區，為減少總開挖量體仁水隧道設計為蘇花改唯一的單孔雙向且未來通車後可通行機慢車之隧道，其断面開挖高度 13 公尺、寬度 17.5 公尺，面積 202 平方公尺，相較一般雙孔隧道断面增加達 30%，是目前全台断面最大之公路長隧道，另為配合 99 年 12 月頒布之「公路隧道消防安全設備設置規範」，原主隧道外另於山側佈設「安全疏散



通道」，且與主隧道平行設置，另每隔 350 公尺設置避難聯絡通道一處與主隧道相通，全線共 8 處避難聯絡通道，當隧道營運期間發生事故時，可作為人員安全疏散之使用，增加緊急狀況逃生可及性並降低營運風險。

以高科技克服地質弱帶

主隧道開挖全長 2910.5 公尺，施工期間開挖方式因受環評限制，施工團隊僅能由北洞口往南進行單一工作面開挖及出碴，開挖工作面長度達 2.9 公里，是蘇花改隧道群中單一開挖面最長的隧道，導致相關風、水、氣、電等資源設備供應，皆因開挖長度增加而需提高能量及加強維管，增加整體施工難度；另外在地質因素挑戰上，本隧道自規劃、設計至施工階段，全程風險評估管理，針對地質弱帶輔以地電阻影像（RIP）預先地質探查，隧道開挖全程實施不取心前進探查及震波探測（TSP），於施工前提出預警以擬定各項輔助工法施作時機及方式，始能安全通過片麻岩與大理岩交界軟弱帶地質的考驗，自 104 年 4 月 6 日開挖進洞，歷經 1,318 天努力克服及採用全能工班 24 小時不停地攢趕，終於順利於 107 年 11 月 13 日貫通。

開挖斷面小的全能應變

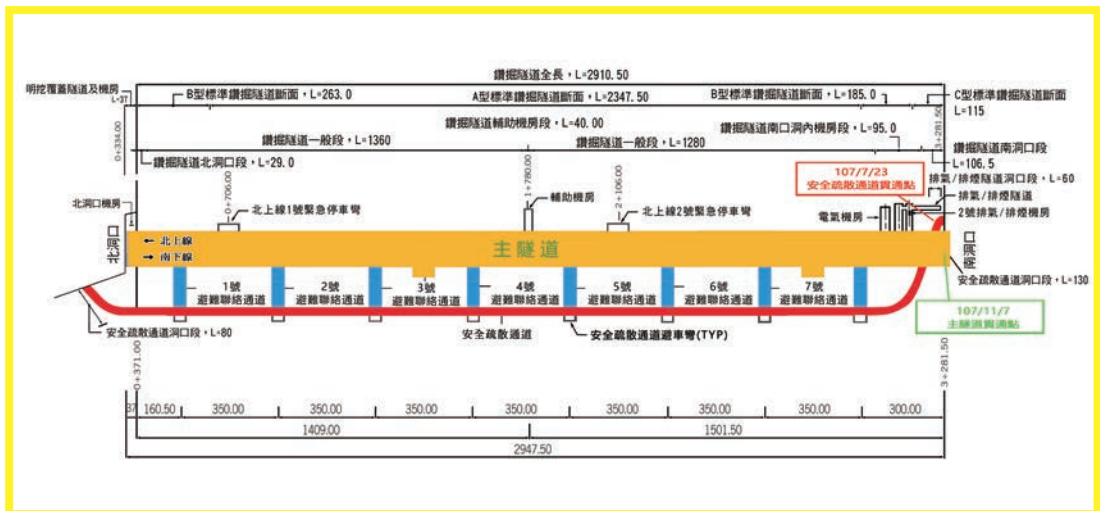
安全疏散通道同主隧道僅由北洞口進行開挖及出碴，不同的是因開挖斷面僅 22 平方公尺，相較主隧道開挖斷面達 202 平方公尺，相距甚遠，因此所有機具皆不能共用，且因斷面小機具使用上亦受限，如出碴時僅能利用號稱「恐龍」之出碴機，以不迴轉方式利用輸送帶將碴料後送至後方土車再運離。相關施工工法、人、機、料運送等，再再挑戰施工團隊的應變能力，幸而藉由團隊合作與豐富的隧道工程經驗，歷經 1,149 天，終於在 7 月 23 日貫通。安全疏散通道施工超前於主隧道，充分發揮兼具前進地質探查之任務，無形中為主隧道能如期貫通間接提供一股力量。



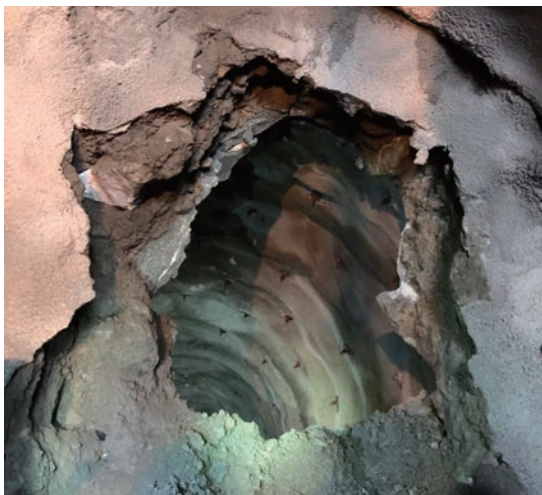
抽坍帶來成長與學習

然而在主隧道貫通前之際，曾發生一點小插曲，原主隧開挖至前 100 公尺時即開始規劃可能貫通日期，並按預估時程持續施工，結果施工至剩餘約 40 公尺處開炸後出碴時發生坍落，因為此處開始已接近南口崩積層地質段，開挖面雖為新鮮大理岩，但岩面已有局部節理面銹染，開挖面局部潮濕且

弱面夾泥縫，開挖時雖如往常施做先撐鋼管後再開挖，但開炸後頂拱 11 點鐘至 12 點鐘方向範圍有局部節理密集破碎帶出露，節理面夾灰白至黃棕色泥縫，造成開挖面頂拱岩塊因自持性不佳而掉落之情形發生，經緊急鋼纖噴凝土封面後才趨於穩定，開挖面其他位置岩體則自持性良好，後續開挖除縮短輪距為 1 公尺，並加密鑽設先撐鋼管外，之後再施工 2 輪進後，為維施工人員安全，施工團隊決定提早施做管幕，由原本預估三循環管幕增至四循環管幕，雖排定之時程將有所延後，但經此次抽坍後，施工人員更加謹慎了解唯有按部就班腳踏實地施工，才是完工唯一正確方式。



■ 主隧道、安全疏散通道及避難聯絡通道平面圖





■ 107 年 7 月 23 日安全疏散通道開挖貫通照片



■ 107 年 7 月 23 日安全疏散通道開挖貫通照片



■ 107 年 7 月 23 日安全疏散通道順利貫通照片



■ 107 年 7 月 23 日安全疏散通道貫通頒發紅包給有功人員

主隧道貫通及貫通典禮照片



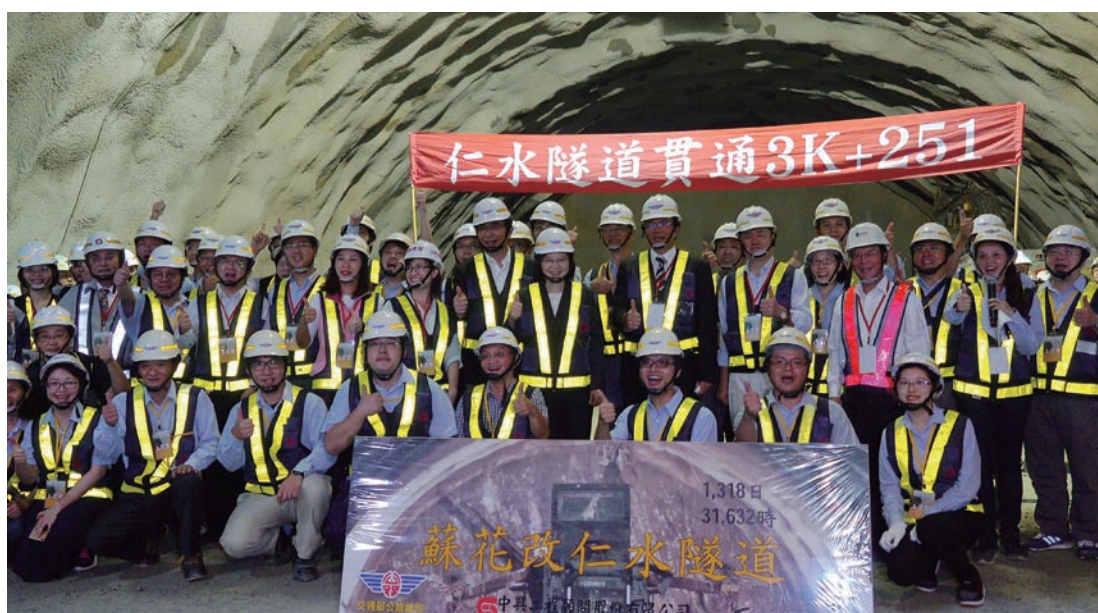
■ 107年11月13日蔡總統主持貫通儀式



■ 107年11月13日主隧道貫通典禮



■ 107 年 11 月 13 日主隧道開挖貫通



■ 107 年 11 月 13 日主隧道貫通典禮

隧道北口

1. 本工程隧道北口機房去年底建築主結構體施作完成後，今年接續機房的裝修施工，依工進先就機房西側外牆做防水水泥砂漿粉光，接著在北、東及南側外牆施作水泥砂漿粉刷、抿石子與板岩磚鋪貼作業。

北口機房是座地下1層樓、地上2層樓的建築結構，地下1樓施作項目有平頂批土及水泥漆粉刷、牆面水泥砂漿粉光及水泥漆粉刷、日用水箱牆身以防水水泥砂漿粉刷後鋪貼磁磚、樓梯以水泥砂漿粉刷後鋪貼石英磚以及地坪環氧樹脂粉刷作業；1樓的部分施作項目除了一樣是粉刷及鋪設磁磚外，牆面需裝設岩棉吸音板、設備室需安裝鋁合金高架地板及塑合踢腳、排煙管道地坪防水隔熱層等施工作業；2樓的部分則是多了12噸天車安裝；另外頂樓的部分需施作地坪防水隔熱層以及排煙口格柵蓋板，全部室內裝修部份於今年度8月31日完成，並於當日移交機電標施工。

2. 隧道北口明挖覆蓋段襯砌部份，因本工程位處太魯閣國家公園境內，且隧道北口處垂直牆面為蘇花公路進入太魯閣國家公園之門戶，用路人可見度高，另外，洞口造型具有獨特性，於蘇花改其他隧道較不易重複見到，基於上述原因，因此仁水隧道北洞口牆面規畫施作造型模板，並考量當地的自然環境景觀，採用樹木造型凹於牆面的設計，整體明挖覆蓋段襯砌已於本年度10月8日全數完成。



■ 主隧道北洞口明挖覆蓋段施作



■ 主隧道北洞口明挖覆蓋段襯砌完成

隧道南口

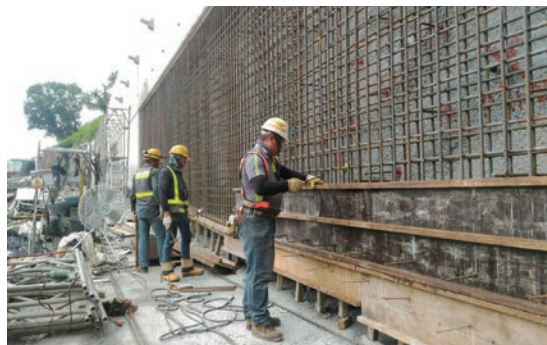
1. 隧道南洞口排氣排煙隧道護坡工程繼去年自由型格梁完成後，接著就是開始打設自鑽式岩栓，因應排氣排煙隧道洞口位置較高的緣故，經北職安評估要求須搭設施工架才能打設岩栓，於是今年南口的重點就是組立施工架並逐層打設岩栓，也是本工程的高風險作業項目，該邊坡保護工直至 11 月底已完成，並解除該工項高風險管制。
2. 在施工架作業區旁，施工人員則運用去年完成的施工便橋施作主隧道洞口的護坡作業，因為未來規劃的清水溪橋在銜接隧道端的橋台是位於隧道洞內，所以必須前進洞內 29 公尺以施作橋台并基，將於隧道仰拱開挖施工完成後開始施工。
3. 另外一邊是西側邊坡的排樁 RC 面板施工，在去年完成的 50 支擋土排樁前繼續構築一面厚度 50 公分高度 9 公尺的排樁 RC 面板，該 RC 面板在施工人員努力下已於 12 月底完成。



■ 排氣排煙隧道洞口邊坡保護施工架組立



■ 南口主隧道開挖施工情形



■ 南口西側邊坡 RC 面板模板組立



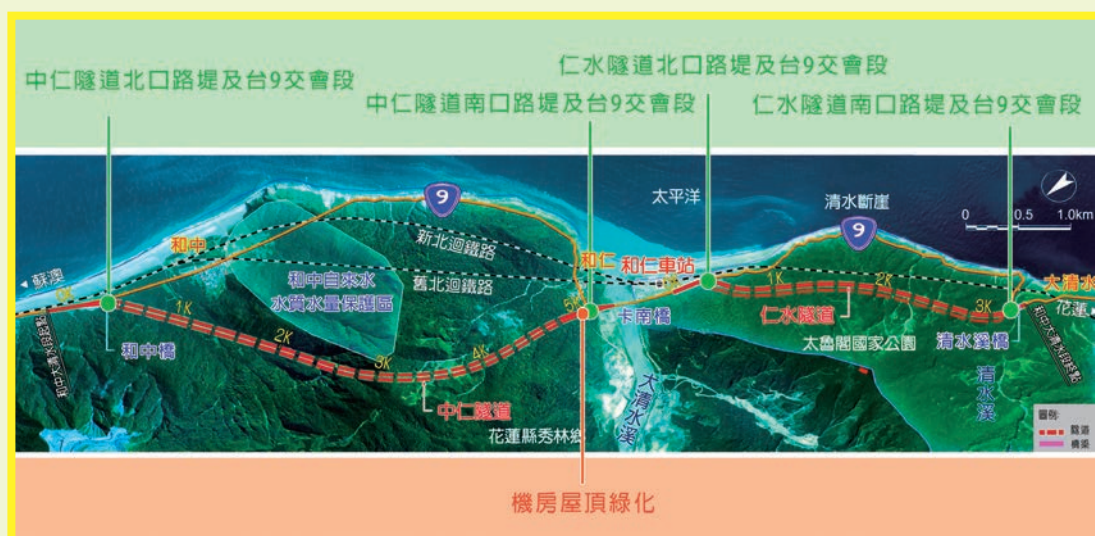
■ 主隧道南洞口施工構台完成

綠苗馴化細心培植 逐株定植勤力養護

台 9 線蘇花公路和 中大清水段植栽綠美化工程

本植栽綠美化工程配合 C1A 標及 C2 標土木標施作時程於 107 年 3 月啟動細部設計，並於 5 月中旬提交細設初稿，預計 107 年底定稿續辦招標發包作業，於 108 年 4 月 1 日開工、108 年 10 月 27 日種植完成至 109 年底養護期滿。

台 9 線蘇花公路和中大清水段植栽綠美化工程，工程範圍起點自位於花蓮縣秀林鄉境內，北段路線北起北迴鐵路和平車站南方約 1.5 公里之台 9 線 160K+750 道路中心，經路堤段及分離線橋梁後以隧道方式向南穿越中央山脈區至大清水溪谷北岸之 166K+680 台 9 線卡南橋台前，南段路線起於臺鐵和仁車站南側之台 9 線 167K+716 附近，以仁水隧道貫穿右岸山，並於清水溪左岸（北側）出露，路線南端以清水溪橋與台 9 線銜接，南迄台 9 線 171K+730 附近，前述範圍內之喬木、灌木及蔓藤種植、噴植草種及屋頂綠化設施等。



本工程之工程期限含有苗栽檢查、種植及養護期三階段：

1. 苗栽檢查

- (1) 標準苗栽檢查：開工後 30 日曆天內依照契約詳細價目表內所列之植栽材料項目，準備符合設計規格、品質之樣品植栽送工程司審查核定。
- (2) 苗栽集中場檢查：承包商經工程司通知審查核定後，依奉核之標準苗栽形態，備妥足以提供契約數量之合格植栽材料（含備用補植數量），並集中數處苗栽集中場管理後，俾向工程司申請苗栽集中場檢查，以檢視材料供應能力。另因喬木、灌木、地被之備置需花費及養成時間、材料生產市場不同，可分別檢查，惟苗栽集中場檢查工作仍應於開工後 180 日曆天以前全部完成。
- (3) 苗栽進工地檢查：承包商經工程司通知後，當日進工地植栽材料應於工地內集中，工程司依設計規格及「標準苗栽」形態逐株（喬木）檢查或逐批（灌木、地被、草花等）抽查。

本階段工期為 180 日曆天。

2. 種植

配合各土木標（C1A 及 C2 標）工程施工進度並預先於種植前 3 個月在地馴化，經工程司通知後進行種植，並起計種植工程工期 30 日曆天，種植前 1 個月得由承包商提請工程司及相關單位協調確認種植區之地點及時程，倘土木標工程因天候或其他因素不及提供全部種植區之情形下，得向工程司提出申請工期展延。配合各土木標進行各標段範圍植栽種植工程之工期為 30 日曆天。各標段屋頂綠化設施工程應於植栽種植工程完成前配合施作完畢。

3. 養護期

養護工作應於定植後即日開始，養護期為各土木標段範圍植物種植工作完成後經工程司驗收合格之次日起算 365 日，養護期滿後辦理檢驗工作，養護內容依補充施工說明書第 02902 章之養護規定辦理。本植栽綠美化工程配合各土木標分段施作範圍，分段辦理驗收及養護。

系統設置全國首創 循序施作逐步完善

台 9 線蘇花公路蘇澳東澳段機電工程

全國首座公路隧道水霧與通風系統驗證——蘇花改東澳隧道 10MW 火盆試驗

東澳隧道設置全國首座公路隧道水霧與點排式通風系統，以降低火災造成損傷事故，隧道配置計有火警系統、消防系統、水霧系統及排煙系統，提升隧道內發生火災事故時避難逃生、救災之效率。隧道水霧設備為火災發生時提供較可靠的逃生及救災環境，為驗證隧道水霧設備提供抑制火源及降低火場環境溫度，故辦理水霧設備現地試驗。

10MW 火盆測試選定隧道北上線，測試區域為火警區劃 N13 分區，距離隧道洞口約 560 公尺處，測試前現場測試點上游 15 公尺處溫度約為 20°C，點火前量測風速平均為 2.54m/s，符合臨界風速規定，故於下午 2 時 31 分整點火，2 時 31 分 26 秒確認火災警報，警報偵測時間為 26 秒，符合於 60 秒內偵測之規定；通風系統在 2 時 33 分 26 秒完成模式啟動運作，符合火警事件確定後 120 秒內啟動之規定；於 2 時 34 分 26 秒水霧啟動後火場環境溫度降至 16°C，有明顯降溫效果，並於事件確定後 5 分鐘內完成排煙作業，警報解除，測試圓滿完成。



■ 點火後煙塵散布情形



■ 火警確認後計時 180 秒水霧噴灑

三階段履勘

為達 107 年農曆年前達通車目標，特擬訂通車前勘驗計畫，依循辦理了三階段通車履勘，並於三階段履勘前先邀集專家學者、監造單位、施工廠商及接管單位，召開 2 次通車前安全諮詢會議，透過專家學者提供寶貴意見，使本工程規劃建置更趨完善，並與後續維運單位無縫接軌各項業務，交通部於 107 年 1 月 23 日辦理第 3 階段通車勘驗後，相關勘驗缺失改善完成並經勘驗委員確認後報交通部同意備查，如質如期達成通車目標，提供一條安全、可靠的聯外道路與抗災性維生幹道。



■ 第1次安全諮詢會議



■ 第2次安全諮詢會議



■ 第1階段通車勘驗



■ 第2階段通車勘驗



■ 第2階段通車勘驗



■ 第3階段通車勘驗

驗收如質如期完成

本工程監造單位依據蘇改處 106 年 12 月修頒之「工程竣工驗收標準作業程序」，於 107 年 3 月 15 日制定初驗計畫，計畫編定初驗採分組方式辦理，由蘇澳工務段主辦初驗，中興監造、中興公司及接管單位等組成初驗小組協助驗收。分組採「電力」及「機械」兩組進行初驗作業，並於 107 年 5 月 17 日至 27 日期間辦理初驗，經查驗並彙整各組意見後，即召開初驗缺失檢討會議訂定缺失改善時間，於期限過後次日起即開始辦理複查，並於 107 年 7 月 13 日召開會議確認缺失改善完成。蘇改處於 107 年 7 月 31 日召開驗收啟始會議，107 年 8 月 10 日召開驗收缺失檢討會議，於 107 年 9 月 27 日召開缺失複查確認會議，同意驗收合格。



■ 東澳隧道軸流風機變頻器查驗



■ 東澳隧道低壓控制盤查驗

泥濘趕工齊心投入 團隊合作品質保證

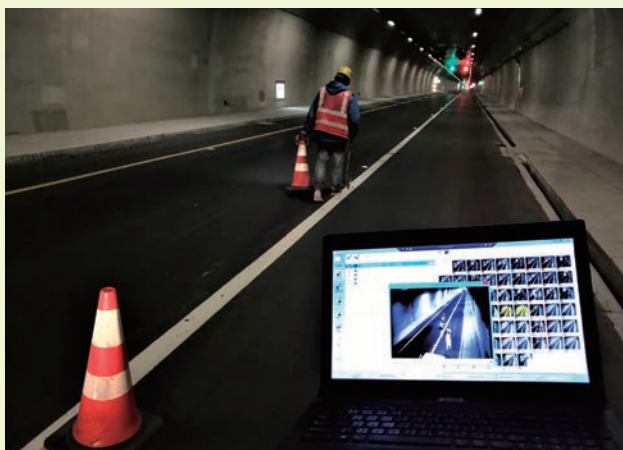
台 9 線蘇花公路交通控制系統工程

蘇澳東澳段是台 9 線蘇花改交控系統工程第一期第一階段施工範圍，從 104 年 2 月開工以來，一直緊跟著土建工程標的施工進度，亦步亦趨趨趕搶進。尤其在工程末期，因隧道抽坍搶修，交控標施工團隊是在泥濘中趕工，大家總是秉持著「輸人不輸陣」的信念，不辭辛勞日夜奮戰，最難能可貴的是——在有限工作面條件下，土木、機電及交控施工團隊均能心平氣和、同心協力、互相退讓，致使監造單位在協調上省力不少，這也是蘇澳東澳段能在各級長官殷殷期待下如期達成通車啟用標準之一大要素。

回顧施工過程中，從計畫圖說文件送審、設備材料製造生產、工廠檢驗、進場檢驗、設備安裝組立、工地測試及至竣工檢驗，施工團隊及監造單位無不戰戰兢兢、全力以赴，唯一信念就是「工程如期、品質第一」。

所幸，皇天不負苦心人，蘇澳東澳段終於 107 年 2 月 5 日順利通車啟用，交控系統第一期第一階段工程也於 107 年 9 月 28 日完成驗收，目前交控標第二期及第三期工程，也正如火如荼進行中，期盼在團隊的合作努力下，也能順利達成目標。

本年度主要工作係辦理第一期第一階段分項系統工地測試、系統整合測試、系統調校及可靠性測試以及辦理初驗作業，同時承包商已進入為期 45 天之系統調校及可靠性測試階段。



■ 影像事件偵測試系統工地測試



■ 系統調校及可靠性測試



■ 緊急電話功能查驗



■ 初驗文件查驗

第二期工程已先行針對武塔隧道進行漏波電纜支架安裝之施工，另土木管道作業亦在準備中。



■ 武塔隧道漏波電纜支架安裝



■ 武塔隧道無線電漏波電纜佈放



■ 觀音隧道漏波電纜支架安裝



■ 無線電系統場強測試

第三期工程於中仁隧道南下線 10 號人行聯絡道至 11 號人行聯絡道間，進行漏波電纜支架安裝施工中。



■ 中仁隧道漏波電纜支架安裝



■ 仁水隧道漏波電纜支架安裝

確實辦理工地品質管制以強化各設備穩定性其相關檢驗流程如下：

承包商應依各分項補充施工說明書規定辦理施工檢驗申請，另各分項系統應辦理工地檢驗與測試，各項檢驗測試為契約之檢驗停留點，辦理檢驗與測試前，承包商應先辦理自主檢查，檢查無誤後再提出檢驗測試申請，相關流程詳圖 1～2 說明。

工地測試辦理流程及注意事項

	承包商	監造單位
測試前	1. 承包商應於測試前 3 日函文通知監造單位，並檢附下列文件： (1) 施工檢驗申請單乙式 3 份 (2) 自主檢查表乙式 3 份 (3) 工地測試數量明細表乙式 3 份	監造單位收到承包商通知函後，應審查承包商檢附資料是否完備，會同辦理工地測試。並填寫「工地測試施工抽查表」。
測試後	1. 測試報告應於測試後 10 日內提送乙式 6 份，逾期將依規定辦理罰款。 2. 測試報告應檢附下列文件： (1) 工地測試數量明細表 (2) 工地測試評定頁面及紀錄片 (3) 測試照片	1. 監造單位於測試後，應將檢驗結果填定於「施工檢驗申請單內」，檢驗合格，待承包商提送測試報告後，併同函覆承包商，檢驗不合格則直接函覆承包商改善。 2. 檢還 2 份測試報告給承包商，1 份工程師自存，1 份正本品管工程師存查，2 份計畫備存。

■ 圖 1～2 工地測試辦理流程及注意事項

防災演練

因應蘇花改隧道群之特殊管理需求，除了完善的道路工程與先進的交控機電設備支持外，研訂應變計畫、預先完備各項救災能量，並透過足夠的演練，熟悉防救災體系人力、物資之整合，遇災時方能有效控制災害規模、降低災害損失。基此，管理單位爰依據「台 9 線蘇花公路山區路段改善計畫隧道公路事故暨整體防救災應變計畫（核定本）」所訂定之演練頻率並考量各種可能發生的情境事件，於通車前實施 5 次大型防救災演練，並於通車後持續辦理月演練、季演練及年度大型專案演練。

然長隧道救災演練實非公路單位一己之力可成就，整體作業程序中涉及了消防救災、醫療救護、事故處理等專業領域，相關聯防之警、消、護等單位間環環相扣、缺一不可，故管理單位在辦理演練前，即積極拜訪溝通，建立整合平台，以利各單位鼎力相助、偕同演練。面臨長隧道已知與未知的複雜災況，管理單位與聯防夥伴共同檢視原規劃之程序、人力、物資與設備之整合度與執行問題，逐步投入各項救災不利條件作回饋與精進，平時整備儲訓，災時迅速應變，以維持營運、減少損害，讓蘇花改工程「安全回家」的初衷能得以延續。



■ 演練模擬：運用火盆及煙霧機建立火警情境



■ 演練模擬：引導用路人進入避難連絡通道



■ 演練模擬：消防隊實施隧道內滅火作業



■ 演練模擬：成立應變小組並向指揮官報告處置概況

基礎施作進度迅捷 勞衛安全優先至上

台9線蘇花公路南澳交控中心、警消廳舍及和仁警消廳舍新建工程

建築工程標於107年6月17日開工以來，施工團隊便積極進場整地及施築圍籬，由於基地地勢較低，首要任務必須至漢本運回土方回填，在施工團隊積極動員下於8月便完成第一階段土方回填。

為了趕工進，週六及週日工地現場均有施工人員在進行鋼筋綁築、模板組立及混凝土澆注作業。

趕工雖然重要，勞工安全衛生也不可輕忽，每日上工前的危害告知，安衛人員總是苦口婆心的再三叮嚀，檢查再檢查，確認再確認，以確保絕對安全及零工安。本建築標工程最重要的任務就是如期如質完工，順利交付接管單位使用及提供交控標進場安裝設備。

在整體團隊的努力及堅持下，我們深信一定能順利達成蘇花改重要的里程碑。



■ 筏式基礎鋼筋組立



■ 防水膜鋪設完成及上層 PC 澆置



■ 1FL 版組筋組模



■ 1FL 版混凝土澆置

全面考量施作嚴謹 確保隧道車行安全

台 9 線蘇花公路南澳和平段機電工程

工程概述

台 9 線蘇花公路南澳和平段機電工程（簡稱為 B5 標），負責全線設置電氣及照明等工作，但不含交控設施，其中隧道路段與機房包括電力系統、照明系統、監控系統、火警系統、機房廣播系統、給排水系統、消防（含水霧）系統、隧道通風系統、機房空調系統及架空移動式起重機等工程。

本路段北起宜蘭縣南澳都市計畫區南緣設置北側聯絡道約 1.484 公里，南側聯絡道為花蓮縣秀林鄉北方和平工業區內約 2.678 公里，其間主線長約 15.744 公里，全長約 19.9 公里，其間共區分為 B1 ～ B4 四標的土木施工標，承攬廠商已進場施作，除 B1、B4 標全區交付 B5 標施作外，目前正與 B2、B3 標土建標承攬廠商協調各分區界面及交付本標施作時程。

施工進度

本年度完成剩餘各項設備文件審查，陸續辦理設備生產檢驗測試及進場事宜，預計今年底完成所有設備材料進場；現場施工部分，已完工的南澳武塔路段為可優先施工區域，於 2 月底開始建置武塔隧道照明系統，依序完成武塔隧道南北向兩側之電纜線架安裝、燈具安裝及纜線佈設，並於 6 月 12 日檢驗合格，目前刻正辦理燈具迴路檢測，俾利後續送電後辦理單機測試得以順利完成。



■ 武塔隧道電纜線架、燈具首件檢驗



■ 武塔隧道照明系統迴路測試

位於漢本路堤段的特高壓變電站，於 6 月 13 日辦理 161kV 變壓器進場作業，由於該設備重量達 50 噸，為確保作業時人員與設備安全無虞，於正式吊掛作業前進行規劃模擬（擬定搬運吊掛計畫與虛擬計畫），確認可行後再行吊掛作業；吊掛當日工程順利進行，完成 2 台變壓器定位，後續變壓器之零組件亦陸續進場及安裝中。

特高壓變電站為連接台電和平發電廠及提供南澳和平段大型設備電力之重要管道，將來台電送電後將牽動整段電力供應狀況，因此該變壓器之設置更顯重要。

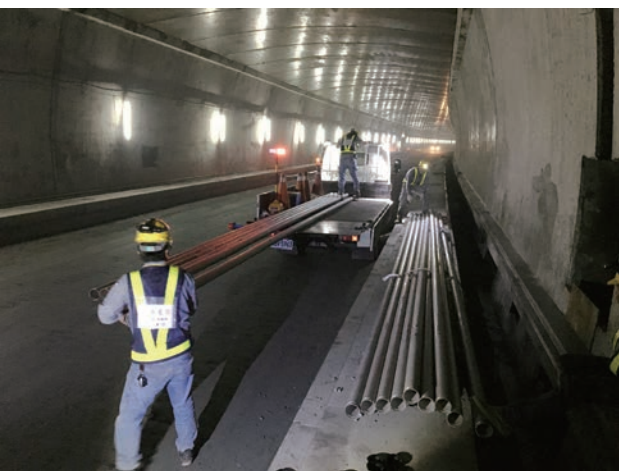


■ 161kV 變壓器進場吊掛作業



■ 161kV 變壓器組裝過程

目前 B2 標主線部份已交付 B5 標施作，其中攸關救災安全的消防水霧系統已作部份安裝。觀音隧道及谷風隧道部分，因土建標正加緊趕趕中，期間依管群、凹槽、通風隔板陸續交付中，本標至今已完成觀音隧道南下線之給水管路安裝作業，後續將依交付情形進場施作其餘工項。



■ 給水管搬運作業



■ 給水管路安裝作業

審慎確保長隧道的安全

無論社會大眾或各級主管機關皆極為關心長隧道之安全性，而消防水霧系統即為事故發生後，逃生與救災時重要的降溫設備，目的在控制火勢、冷卻降溫、防止延燒及保護隧道結構，以期能於火災發生初期，降低火場溫度，營造救災人員進入火場搶救之有利環境。簡單來說，本設備可避免因火災造成長隧道內溫度不斷攀升，高溫不僅危及用路人逃生也關乎救災人員的安全與速度。交通部公路總局非常重視本設備之安裝及運作，因此本局局長於 107 年 10 月 2 日率領各級長官前來檢視水霧部分系統測試。測試後，局長除勉勵施工團隊的辛勞外，也再三叮嚀，設備攸關隧道行車安全，施作應審慎仔細以達盡善盡美。



■ 水霧自動閥安裝作業



■ 局長視察水霧部分系統測試

開工祈福邁步啟程 完備前置穩建前行

台9線蘇花公路和中大清水段機電工程

本標工程於106年7月7日、106年7月17日、106年8月17日陸續辦理第一、二、三次工作小組會議，106年12月20日辦理異質採購最有利標資格標開標，107年1月11日經本案評選委員依最有利標規定進行評選，由「靖宜工程有限公司 / 盟立自動化股份有限公司」取得序位第一，並於107年1月18日決標。107年3月2日邀集得標廠商及監造單位召開「開工前工地交通維持、安全衛生、環境保護應遵守事項告知」會議，並於107年3月5日開工，107年3月28日辦理「C3標開工祈福典禮」及召開「工程碳足跡盤查啟始會議」，目前進行設備、材料等技術文件審查階段。



■ 工程碳足跡盤查啟始會議



■ C3 標開工祈福典禮





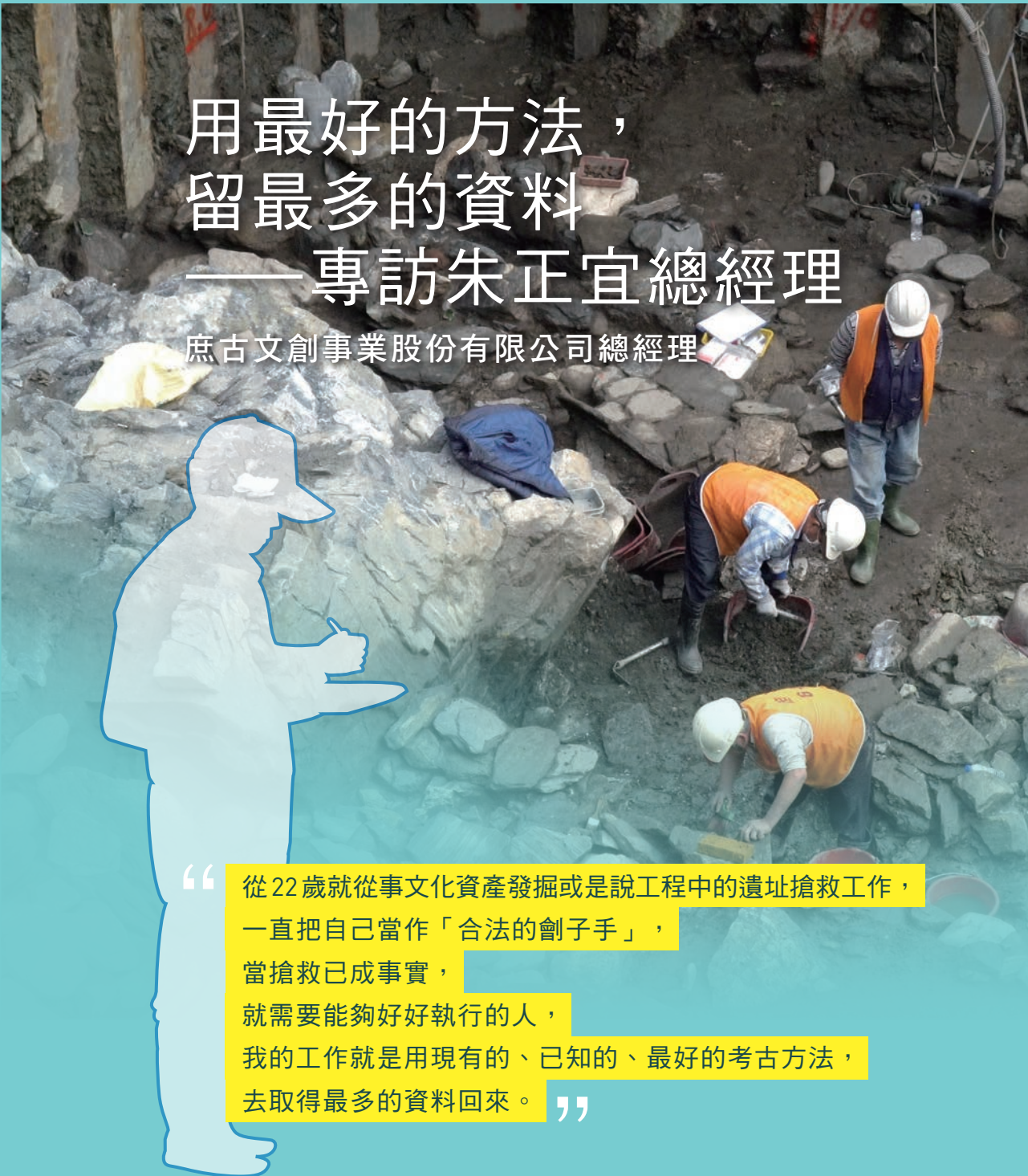
人物誌

——朱正宜、陳重吉



用最好的方法， 留最多的資料 ——專訪朱正宜總經理

庶古文創事業股份有限公司總經理



“ 從 22 歲就從事文化資產發掘或是說工程中的遺址搶救工作，
一直把自己當作「合法的劊子手」，
當搶救已成事實，
就需要能夠好好執行的人，
我的工作就是用現有的、已知的、最好的考古方法，
去取得最多的資料回來。 ”

民國 101 年 3 月，漢本遺址因臺 9 線蘇花公路山區路段改善計畫（簡稱蘇花改）意外問世，開啟了開發公共工程與保護文化資產兩派人馬的激烈討論，會勘後決議以搶救發掘方式處理，而考古學家朱正宜帶領的團隊，於民國 105 年 3 月進場接續發掘工作，到民國 106 年 9 月田野發掘總算告一段落。

「不好意思，忙到沒時間吃飯，我可以邊吃邊講嗎？」朱正宜一手拎著便當匆匆走進辦公室，本想讓朱老師好好吃飯，沒想到他扒了幾口便表示可以開始，「出田野習慣了，稍微止餓就可以。」



「出田野這種東西是命定的，」談到田野調查，朱正宜 30 多年前的回憶緩緩出土，「一開始都是當老師的助理，好死不死我又是裡面最早會開車的，不管怎麼分組我都被分到田野。」爽朗的笑聲迴盪在小小的辦公室裡，「當助理的時候，我的老闆當時大概 40-50 歲，就已經不用出田野，但現在我 50 幾歲了還是要去，像這次漢本遺址我就在那邊一年半。」

在那待一年半，深刻體會這條路必須建

「公共工程和文化資產是兩回事，沒有公共工程也是要重視文化資產，但兩個碰在一起的時候怎麼辦？」由於漢本遺址是工程進行後才意外發現，身為考古學家的朱正宜反倒沒有立刻選擇哪一邊，「首先要考量這個建設到底需不需要？我待在那邊一年半，很深刻的感覺到這條路要蓋。那就看是改道還是搶救？」

已經在南部科學工業園區從事發掘搶救工作 18 年的朱正宜，面對工程開發單位的作業流程相當熟悉，「如果早就知道有遺址，工程單位早就繞了，因為他們知道搶救花費的時間和精力，比變更設計還多上好幾倍，像南科是變更到不能再變的時候才搶救。」



朱正宜眉頭深鎖，原本的開朗漸漸消失，「廠房要變更比較容易，但道路工程要改道，可能從很前端就必須跟著一起改，影響的範圍、成本和時間是大家都能承受的嗎？對希望保存文化資產的人來說，花再多錢改道都值得，但對另一派人來說，會覺得為什麼要花這麼多錢改道，沒有誰對誰錯，這本來就是很兩難的東西。」

當搶救已成事實，就需要俐落的劊子手

經過反覆會勘、討論，漢本遺址最終以搶救的方式來處理。當被問及搶救漢本遺址是否有遺憾？朱正宜歪著頭笑說「我從 22 歲當助理開始就都是做搶救，搶救就是一種破壞，大家需要的是一個俐落的劊子手，明確迅速不留遺憾。」中氣十足的笑聲再次填滿辦公室。

「已經決定要搶救，就要有一個能好好執行的人，我的工作就是用現有的、已知的、最好的考古方法去取得最多的資料回來，所以不會遺憾。」這不僅是積累 30 年的經驗才能有這般的自信，更是對文化資產十足疼惜才有的自我解嘲，當搶救已成事實，朱正宜用其專業將破壞降至最低，替自己冠上劊子手之名，這是包裹在殘酷底下的溫柔！





考古學家用專業不留下遺憾，那初見漢本遺址總有悸動吧？沒想到此話一出，朱正宜爽朗的笑聲又比答案先到，「年輕的時候，挖出東西會有一種喜悅，我們稱為初學者的喜悅，但像我這種已經挖了 30 年的，那種突然的快樂早就沒有了。現在的快樂在於，當你看了 10 幾個或 20 幾個遺址，把這些資料重新整理的過程中，發現新的規則與脈絡，考古真正的樂趣是在這裡。」

一堆石頭沒有意義，但被疊成房子就不同了

許多人對考古的刻板印象就是挖掘古物，但考古學家更重視的是「脈絡關係」，朱正宜隨手拿起身邊的水杯，「就好像這一個杯子是什麼用途，沒有周邊的環境你很難了解，但如果杯子是放在墳墓裡，就能知道它和墓葬、陪葬有關。」解讀過去人類行為後所留在現場的痕跡，並從中找到規則性，這正是朱正宜的樂趣所在。

「歷史學家靠文字重建人的行為模式，考古學是從遺物去分析，所以歷史學者看的是古人講的東西，但考古學家是要自己替它講話！像漢本遺址就很好玩，竟然是在山坡上，而且那邊一直在山崩喔！可是漢本人還是一直要住在那裡，」用眉飛色舞形容此時此刻的朱正宜再合適不過，而漢本遺址的特殊性不僅於此。

漢本人很反骨，不斷山崩還是要住？

漢本遺址位於漢本車站南側與和平溪北岸之間的較為陡峭的山坡面上，此處被認為不易人居，沒想到竟然能在這裡發現遺址！「我們以往做考古探查的時候，會找比較可能有人居住的平原地方，很少會找這種山坡地，而且挖的過程才知道，這裡不斷發生山崩，但漢本人還是居住了 7、800 年。」

地勢不便、山崩天災，諸多不易人居的因素出現，為何仍然持續居住於此？為搶救漢本遺址而暫居當地一年半的朱正宜，用自身經驗給了答案，「漢本距離海岸很近，颱風一來整個海浪幾乎要打到北迴鐵路，所以史前的漢本人必須退到某個高度以後才不會被影響，而且那裡剛好是一個小山坳，東北季風是吹不到的！」



不過蘇花海岸一帶屬於極度變質的地層，地質破碎、山壁面不穩定，史前的漢本人也受山崩之苦，但受災情況似乎沒有嚴重到讓人馬上遷移的情形。從遺址中便能窺知一二，「可以看見許多物件都在石頭堆裡，但沒有被埋到的地方還是可以繼續住，所以同一時空的文化層裡面，有些地方斷掉但有些地方又延續下去，表示在天災過後人們又回來居住，他們不怕地震、不怕山崩可是怕海的影響。」考量當地氣候因素，緊貼著山坡面的小山坳，是絕佳的天然屏障！

漢本人是航海王，專捕鯨鯊大型魚類

「漢本聚落基本上是沒有耕地的，到現在我們也沒有找到比較明顯的農業行為，但打獵和漁獵就非常豐富，尤其是魚多的很可怕！」朱正宜露出難以置信的神情，並且迫不及待地想繼續分享下去，「而且都是大的魚喔！像是鯊魚、鬼頭刀、旗魚、鯨魚，可以想像史前的漢本人海洋資源的取得能力很強。」

從出土的魚類骨骼遺骸中，不難發現都是大型魚類，最特別是座頭鯨的耳骨，當提到鯨魚時，朱正宜表示雖然鯨魚有擱淺可能，但其他被發掘的大型魚類像是旗魚、鮪魚只會待在深海中，不太可能出現擱淺的情形，因此他相信史前漢本人是擁有一定的漁獵技術與航海能力。

而高超的航海能力，除了用來捕獵，更作為貿易的利器！



漢本人生意頭腦好，島內外貿易樣樣通

「漢本遺址這裡剛好是中央山脈、南邊、北邊，三個群族的交界點，出現很多『島內外來品』。」臺灣原住民早就存在一種沉默交易，即便群族間語言不通還是能夠以物易物進行交換，朱正宜開始舉例所謂的「島內外來品」，在漢本遺址中最明顯的就是「陶器」，漢本遺址出土的陶器相當多樣，一半以上來自北海岸，從何得知並非當地自行燒製的呢？臺灣各地岩質不同，而過去燒製技術有限，陶器會夾帶許多雜質岩屑，很容易便能區分陶器的來源。



但當時的漢本人與北海岸族群都各有燒製陶器的技術，為何出土的陶器中一半以上還來自北海岸？「陶器的交換已經牽扯到社會脈絡，就像我今天要把女兒嫁給你，我要 20 箱酒。那個重點不是器具，而是裡面裝的東西！」反映當時交換已存在社會脈絡的交換體系。

不僅島內貿易興盛，島外的交換更是精彩，出土的物件中有著唐朝的銅幣「開元通寶」、玻璃器、瑪瑙珠、紅玉髓、醬釉陶、青瓷等等，大部分來自中國大陸，部分可能來自南洋至印度一帶。「對內，漢本正好就在三個族群的中間；對外，漢本距離海岸近能作為海洋交通的據點，加上高超的航海技術與豐富海洋知識，漢本遺址的交通地位是使聚落延續了 7、800 年重要的因素！」



漢本人對於本土資源掌握得相當清楚，而且深知自己缺少什麼，運用自身的交通資源，與島內、島外互動頻繁，為臺灣史前貿易脈絡與族群互動留下的珍貴資料。

漢本人工藝技術強，全能的生活適應者

出土的遺跡顯示漢本人已有煉鐵技術，談到煉鐵朱正宜舉出十三行遺址來討論，「這兩個遺址很像，第一個都在河口、第二都煉鐵、第三個他們的貿易都很發達，但十三行的文化層堆積得比較慢，十三行人大概也是在當地活動了 7、800 年，期間才大概堆了 1 公尺厚，上面晚出現的人會擾亂下面早出現的人，很難確定到底是從什麼時候開始煉鐵？但漢本遺址可就不同，7、800 年間文化層厚達 10 公尺，在漢本很清楚可見是到上文化層才開始煉鐵，約莫是 1400 年前；對考古學來講，漢本提供了一個比較精細的參考。」

除了煉鐵技術，漢本先民還有著製作其他金屬器以及取得特殊礦源的技術，「其實大家都認為只有金瓜石產金，其實整個東海岸，平和溪、立霧溪等這幾條溪都有砂金，但砂金都很小，要融掉再變大塊一點，你會煉鐵就可以熔金。」朱正宜表示在熔融後會做成扁箔片狀的飾品，再用刻好的印模，捶打出各種紋飾。



此外，還從遺址中發現了「石範」，石範是石質的模具，先民會將金屬熔融後，倒進範中製成自己想要的器具。在漢本遺址出現石範表示，至少部分的銅器是先民自己製作的，但臺灣的銅礦或是銅合金並不多，這些金屬礦源究竟來自何方？

朱正宜笑說，「就是交換來的錢幣，用錢幣就不用再去合金，熔了就可以澆灌做成自己想要的東西。」省去開採、合金調製等繁複的過程，漢本先民是全能的生活適應者。「大家都認為史前人類技術落後，他們有自己的知識去適應環境，以我們的能力在當時恐怕沒辦法生活，現在的環境讓我們建構出另外一種知識來生存，兩個是不同的生活技能，不要小看史前人類。」

漢本遺址之精彩，讓人彷彿看了場史前實境秀，但再美的夢終究得醒來，漢本遺址必須從工程中搶救出來！

只為讓資料更豐富，不因搶救而有改變

「搶救考古最麻煩的一點就是時間性，但我希望我們的資料不會比學術性發掘來得少，所以會盡量用最好的方法去進行，不同的現象本來就有不同的處理方式，像是土堆中挑陶片、一座墓葬、建築遺構等等，都有各自適合的處理方法，不會為了配合工程而有所改變，有工程我反而做得更細！」無奈中帶著堅毅，但對朱正宜而言，不論使用何種處理方式，最終目的就是希望能夠獲得最多的資料量。

對考古學家來說，能將整個遺跡原模原樣的切割取出，運回室內慢慢整理，是再好不過的事！而這樣的方式正是「提取」，提取不僅能夠保留遺跡完整的脈絡，在室內整理時，空氣、天候等干擾因素少也易於保存，而且因為狀態完整更利於後續展示用途，這是考古學家都極度認同的方式，但提取主要是透過大型機具來吊起遺跡，會有經濟層面的考量，所以還是會視遺跡狀態做決定。

以漢本遺址來說，墓葬都是以提取的方式來處理，「墓葬通常要用牙籤棒慢慢清理，你就知道那個速度可以多慢，很難有時間在現場慢慢清，至於切割離開現場後會不會就失去跟周邊的脈絡關係？這個也不必擔心，現在 3D 掃描技術很進步，都能精確的測量與記錄。像這種中型又耗時的考古現象，都優先用提取的方式，切割後運回室內再清理。」朱正宜更打趣的表示，如果沒有成本問題，現場機具承重量又夠的話，能用提取的就通通提取回來。



但並非所有現象都能以提取的方式處理，大面積的立面遺址就較難使用吊車取下，這種時候便是使用「剝取」的方式，僅取下薄薄的表層作為保留，「像漢本遺址裡有些牆面高達3、4米，它有顏色的不同和結構堆疊的變化，我們就剝取表層下來，觀察它組織結構所展現的次序。」

「那如果這是一個大型的建築遺構，沒辦法整座提取，判斷裡面沒有器物或骨骸後，就會用『現地複製』的方式處理，有點像我們開模一樣，直接在遺跡上塗矽膠製成軟模，到其他地方再複製出來。」朱正宜提到，所使用的矽膠不會傷害遺構，且矽膠屬於液態，和真實物件貼合性高，在後續展示中有極高的擬真性。



說明完各種處理方式，朱正宜後再次強調，考古學家不會因為有沒有工程而改變處理方式，一心只盼望能獲取更多的資料，發揮漢本遺址的價值，讓臺灣史前歷史這塊未完成的拼圖更趨完整。



我無法要求大眾和我一樣喜歡考古

與朱正宜談話的過程中，「漢本遺址很好玩」以及「考古學很好玩」此兩句話出現的頻道之高，幾乎已成為發語詞的程度，由此可見朱老師對於考古的熱愛，「遺址就好像我心愛的玩具，我為什麼會樂在其中，就是因為我有興趣才能持續下去，要把它當成玩的態度才能持久。不過我們學人類學的會有一種相對主義，也許你認為重要但別人不一定這樣認為，我們都會回頭反省，不要以自己的快樂或喜愛加諸於別人。」朱正宜難得嚴肅了起來。



「其實對很多人來說，歷史可能就只有族譜或是一些傳說而已，所以到底要不要保留過去歷史、文化的淬鍊，這很複雜…經濟發展和文化資產，孰重孰輕？我很難回答。但對我而言，你就是把我心愛的玩具破壞掉了，但總不能因為我喜歡這個東西，就要求你不能破壞它。如果真的破壞了，我也不會說毀掉人類的歷史，雖然某個層面是這樣，可是重要的是 -- 破壞的動機是什麼？」朱正宜的身子緩緩靠上椅背，彷彿經歷了一場經濟發展與文化資產的激烈抗衡。

「漢本事件是最好的例子，看一個以工程為重、一個以文化為重，兩邊的人在面對面的時候，應該都要先想想自身的動機是什麼？像我不敢講我捍衛文化資產是因為我單純喜歡這些文物遺跡，而非優先考量這是全民的文化資產，所以我的動機就不單純嘛！所以我是希望兩邊都能考量各退一步的可能性。」朱正宜總算恢復原有的輕鬆，再次強調自己就是一位合法、俐落的劊子手，「我就是用最新、最好的方法去搶救資料，不留遺憾！」





漢本遺址搶救挖掘



對內對外， 我都是烏鴉的角色 ——專訪陳重吉

台灣世曦工程水及環境部計畫經理



“ 面對工程同仁順利達成進度，
歡喜之情感同身受，
也明白施工過程中的辛苦與壓力，
可是我絕對不會說：
「你們環保做很好，因為環保做好是應該的！」
我的角色就是烏鴉。 ”

拉開近代臺灣東部公路建設的時間軸，這條筆直的線上只出現兩個點，民國 87 年的蘇花高速公路計畫（簡稱蘇花高）、民國 97 的蘇花公路改善工程（簡稱蘇花改）。糾結了 20 年，蘇花改全長 38.8 公里的道路，其中 9.7 公里終於完工開放通車。

這 20 年來的 9.7 公里，環境工程師「陳重吉」扎扎實實走了一回。

民國 87 年，蘇花高開始進行環境影響評估，陳重吉正是其中一員，經過縝密的調查與探訪，當時已完成工程規劃並通過環評，最後仍因環保因素糾結，民國 92 年蘇花高宣布出局。



一晃眼 10 年過去，蘇花改浮上檯面，民國 97 年開始進行可行性調查，擁有參與蘇花高時，累積多年的環境資料與經驗，陳重吉再次投入東部的公路建設計畫，這一走又是下一個 10 年。

地球的醫生——環境工程師

一見到陳重吉他便指著自己的髮型，「為了今天被訪問，特別去剪頭髮，結果被我老婆笑說像餅乾盒上的小瓜呆」，有著燦爛的笑顏、爽朗的笑聲，陳重吉給人隨和、好相處的印象，但對於環境保護監督工作，他可就沒這麼好說話！

環境工程師是運用科學、環保科技的方式來改善環境、整治污染，但是當環境工程師接到環境影響評估的任務時，表示開發的啟動準備；開發行為多少會對環境造成影響，如何在規劃設計階段就避開影響因子；倘若無法避免時，要採取何種措施將風險降到最低，讓開發和環保兼容，這是環境工程師的重要任務之一。

「從意見領袖、專家學者、民眾團體，分三個階段舉辦說明會以及溝通會議，同時我們也拜訪了將近 30 個與這條路相關的團體，像是宜蘭縣和花蓮縣文化局，聆聽他們的需求和建議。」蘇花改的推動就此展開！公共工程的進行從環境影響評估與工程規劃開始，必須通過環保署的環評審查，工程才得以進行。因此，蘇花改沿線的環境生態、文化資產、施工安全、交通運輸…等等，陳重吉與團隊都必須一一了解，避開敏感區域，降低破壞與污染的風險。

風吹雨淋做監測不累，與人溝通才困難

陳重吉停頓了一下，「要…要…講出他們嗎？」，問句伴隨著笑聲被丟出，「那不講人，講過程？」他依然泛著淺淺的微笑談起，為了降低蘇花改工程對環境的影響，環評審查前到處收集資料、拜訪調查的那段日子。

「其實機關的拜訪狀況比較好，可能比較多是自然科學或是工程界的人，語言比較相近，但在針對民眾的大型說明會上就真的不容易，」陳重吉和團隊準備充足的資料，來說明隧道對環境的影響其實比較低，「蘇花改用隧道的方式，比現在蘇花公路直接把山的山腳挖掉更環保！可以看到蘇花公路一邊是海、一邊是山壁，路把承受整座山壓力的地方整個砍掉了，當然會垮下來，所以用隧道方式通過，反而在安全上以及生態的影響是比較低的。」在許多有既定立場的民眾代表面前，許多反對的意見還是難以調整。

「所以先針對意見領袖或專家學者，做小團體的討論最有效果。」讓對方沒有壓力的闡述意見，甚至採取一問一答，有任何疑問團隊立即提供資料和說明，雙方直接對話，設法取得平衡點。

舉行大大小小說明會的同時，陳重吉還必須收集統計環境監測資料，「從蘇花高環評開始，我們對這地方的環境背景已經有很深入的調查，再加上從 97 年就開始啟動，一季兩次最高頻率的調查，一直到現在每年有 8 次調查，已經累積了 10 年的環境調查資料，對這區域環境的掌握與影響我們可以說是最高的。」對於蘇花改的環境影響調查工作，陳重吉很有信心，但媒體報導給了他重重一擊。



環評，差點引發婚姻危機？

「史上最快 環評審查 22 天過關」、「環評 22 天過關 安全惹議」一個個新聞標題，讓總是掛著笑容的陳重吉也略顯無奈之情，「報導說我們 1、20 天就通過，但大家不知道的是，正式審查之前我們已經先到環保署做 1 次預審、2 次諮詢會議，所以在開始之前已經被審查 3 次了。」

充分的環境調查資料、詳盡的各方意見、完善的風險評估與規劃，陳重吉的團隊必須在環評審查前全部整理好，「當時我們幾乎是一天過 12 小時的在做這個工作，每天都到半夜才回家，洗個澡睡一下又進公司繼續寫。」整個團隊已壘罩在高壓之下，無情的風災還投下一枚震撼彈。



民國 99 年 10 月 21 日，梅姬颱風在蘇花公路上造成 26 人死亡的重大事故，蘇花改的需求更顯重要，「當時這條路要通過的壓力非常大，所以環評內容就必須更謹慎詳盡。」對於工作量不斷增加，陳重吉的家人也有了意見。

談及當時的狀況，陳重吉忍不住笑了出來，「當時我小舅子跟我岳母說：『姊夫這樣子怪怪的，哪有人加班加成這樣？』後來我老婆就說她要跟我一起來加班。」太太真的陪同他來到公司加班，到了晚上 10 點太太已經打起瞌睡，等到發現大家真的都是加班到半夜，就再也不陪陳重吉加班了。「當時我老婆不太相信這工作的壓力和緊迫會到這種程度，不過我們那 1、2 個月都是這樣度過的。」

環評，連人格都被質疑！

「碰！碰！」陳重吉拍拍桌上一直放著的三本書，每一本都比辭海還厚重，「這三本就是我們送去環保署審查的，你可以看到每一個禮拜就會審查一次，針對審查委員提出的問題與意見，逐一回覆或是修改。」反覆調查或修改，陳重吉都能耐心面對，但對於不理性或是出乎意料之外的質疑，那才是最大的打擊。



「曾經有委員提到，開這條路會把山裡面的病毒，像是漢他病毒或是愛滋病毒帶出來。這種提問…一開始我真的不知道該怎麼回答，」陳重吉微微皺起眉頭，「當然我們還是得回答，只能用機率、距離去回答他。」的確無法斷言中央山脈內有無有害的病毒存在，只能透過工區位置緊鄰現在的台9線，並未深入山區，綜合工區距離推估病毒被帶出來的機率來回應。

生態小組、監測小組、交通小組…，陳重吉需要掌握的團隊眾多，作為領導者他必須快速整理自己的不愉快，因為還得安撫團隊同仁的各種情緒，特別是在環評審查中遇到攻擊性提問的時刻，不時看到同事回應的文字是帶情緒性的，「你們發洩完了吼？好啦，可以啦，可以開始修了，這邊你修一下。之後同事乖乖修好再給我的內容，品質就正常很多。」陳重吉非常認同讓同仁將不愉快的情緒先發洩在初稿上，「不然這麼長期接受負面的聲音，我們的人生都變灰暗了。」

灰暗後的光明，生態停工機制是進步的開始

然而環評審查也不全是反面的提問與建議，為降低工程進行時對生態的影響，其中一位環評委員建議制訂「生態停工機制」。針對蘇花改沿線的陸域生態、水域生態和海域生態，以累積多年的環境監測資料做為參考，分別訂定出指標物種，當指標物種連續兩次少於特定數量，立即召開會議並停工調查。

陳重吉對此建議表示贊同，但對於媒體強調鳥類少幾隻就停工的說法，恐怕又淪為標題殺人的犧牲者，「這個機制其實是針對整個生態系，當生態系發生改變，系統裡的生物一定會被影響，指標物種是一個協助判定的標準，重點是它告訴我們環境可能被破壞了，要去深究背後的原因。」

「這個要求是合理也是應該的！」、「它的用意及方向是對的！」陳重吉不斷肯定生態停工機制，這也是臺灣工程史上首創的機制，蘇花改之後有越來越多工程開始跟進，除了在環境保護上提供了指標性的標準，蘇花改也在陳重吉的職場生涯中成為特別的存在，「我從事這個工作這麼多年，蘇花改真的是所有人都全心投入的一個案子，像我們常工作到半夜，蘇改處的公務員也跟我們做到半夜，一起打過仗才是真正的同志，這種情感是很牢固的。」

終於，蘇花改的環境影響評估通過了！



回想環評通過的那一天，陳重吉與當時的長官餐敘，為冷硬的工程編織了些許柔和，「87308，民國 87 年第 308 個計畫，這是我們公司給蘇花高的計畫編號。87308 已經過去，97191 要往前了。」

97191 正是蘇花改的計畫編號！

這條路，對我而言不只是一個工程編號…

原來，陳重吉是臺東人，對於能擁有一條快速又安全回家的路，從小就有非常深刻的體會，「我父親在公家機關工作，以前都覺得我需要車票，只要跟爸爸講就會有，還以為他能用關係拿到票，可是有天我特別早起才發現，怎麼我爸媽不見了，原來他們是一早就在火車站排隊幫我買車票，但我卻不知道。」長大後自己開車，以為一票難求、交通不便的問題能解決，但每次從臺北回臺東至少 8 小時的車程，實在越來越吃不消，還得冒著天上隨時可能掉下落石的風險，「小時候家人跟我說交通會改善的，但我現在已經快 50 歲，就發現被騙了 20、30 年了。」對於這條路的需求有多麼迫切，他的體會最深。

這條路，它不只是工作也不只是工程編號，對陳重吉來說，是使命！

隨著工程的進行，環境監測工作不容停止，「蘇花改的環評是在我手上通過的，我就努力讓影響降到最低，環評內容說會做哪些措施防範，實際執行狀況我都必須掌握。」陳重吉不改一貫溫和的語調，但神情明顯嚴肅了起來。



相較於其他工程，蘇花改的環境監測的規模更大、項目更仔細，一般環境監測都在地表或是河川做生態調查，但為了防範山區崩塌，蘇花改在天際使用飛機航拍來計算地表變化程度，再往上是衛星資料來判讀路廊植物的變化情形，主要監測是否因為施工而造成地下水匱乏，讓植物有枯萎的可能。



至於海洋的監測，起初團隊認為蘇花改工程對於海洋的汙染非常低，若不幸發生汙染，團隊有信心在河川的檢測階段就已經能掌握汙染狀況，「我們可以趁這時候建立起，蘇花路廊海上環境的基本資料，」即便判斷對海洋影響低，陳重吉與團隊依然執行海域監測，過程中還有了意外收穫，「我翻過國內一套科普教材《台灣珊瑚》是台大戴昌鳳教授撰寫的，其中缺了蘇花路廊這一塊的珊瑚資料，他書面解釋因為這片海域複雜，峽谷深、海浪威力很強大所以較難調查，但是我們補齊了，我們的環境監測除了對工程的監督之外，也建立起附近環境的基本資料。」

一般工程的環境監測多是公開招標，並以最低價格取得資格，但蘇花改罕見地採用「公開評選」的方式來尋找廠商，「招標的廠商通常只專注在監測數字，數字出來工作就結束了，不會主動對業主提出建議。但這次是蘇花改選擇了我們，除了原有的環境監測工作之外，我們有責任對業主提供更大的服務，這時候我們就是烏鴉了…」

即使成為烏鴉，我也不會妥協

除了環境監測，陳重吉還有一個重要的責任，要替業主執行工地管理與工地環境檢視，不定期巡視工地，只要不符合規定，他會先要求現場工程同仁改善，若一直沒有改進就會呈報蘇改處，這讓一些工程同仁對陳重吉頗有意見，「有些人會說：『阿吉愛打小報告。』是，打小報告就是我的責任，你們措施沒有做好，我就必須往上報。」溫和的陳重吉丟出這句話時的反差，著實讓人震撼。



《關鍵溝通》的作者戴雷在書中形容「壞消息傳播的速度，比太空梭還要快！」

這也是陳重吉絕不妥協的原因，「持續做不好的地方，如果我不往上報將來變成環保事件。」除了會打擊蘇花改本身開發的正當性之外，他更憂心會成為未來要推動後續工程的阻力。

為了確保真實性，陳重吉多是臨時起意前往工地檢視，像是趁著到蘇改處開完會後的空檔，他會請監造單位派車載自己巡視環境監測工作是否確實執行，也順便檢視工地的狀況，就連回臺東老家也是沿路默默地檢查，「他們也不知道我是哪台車，這時候是最真實的，所以通常回來就是打小報告。」陳重吉以開玩笑的語氣說著，但依照他如此堅毅的性格，想必都是實話吧！

對內陳重吉鮮少說好話，成了愛打小報告的烏鴉；對外他站在第一線面對各方誤解，成了不討喜的烏鴉，對內對外都扮演著烏鴉的角色，陳重吉一笑置之。





做完蘇花改，我差不多可以退休了

陳重吉的同事們戲稱蘇花高是實線工程，而蘇花改是虛線工程，民國 87 年的蘇花高從蘇澳到崇德是一條線，民國 97 年的蘇花改，蘇澳到東澳一段、南澳到和平一段、和中到大清水一段，正好成為一條虛線，但這是 20 年努力之下的成果。

這 20 載的光陰裡陳重吉都在，對於東部公路未來是否會繼續推動其他工程，他抱持著期待的態度，「希望虛線工程能變實線工程」，但期盼的眼神中帶著一絲感傷，「我估計蘇花改完成，包括營運後三年環境監測完，我差不多可以退休了。所以開始在找年輕的工程師，他們還有 2 個 10 年、3 個 10 年，我們也能趕快把經驗傳承下去。」







每年 8 月，陳重吉團隊的環評組都會安排從蘇澳到花蓮的參訪行程，讓新人能了解實際工地的狀況，最直接的感受現場與在辦公室寫環評的差距，如果將來東部持續推動公路工程，年輕人才會順利接續下去。

「這條路確實是我職業生涯上非常大的重點，我看著它從沒有到現在真的做了一條虛線出來，雖然它是個虛線，但已經讓大家急著想要使用它了，這是很大的成就感。」20 年的歲月都在做同一件事；20 年的時光都在盼望同一件事，在環境監測中的數據都錙銖必較到零點零幾，但對於人生陳重吉卻豪邁地只填上 20 和 1，20 年和一件事！

人，一輩子做好一件事，就功德圓滿了！

這件事就是完成蘇花改。



陸域河川生態環境監測



第五屆蘇花改工程技術論壇

天開地闢 繼往開來

從清政府時期開疆拓境創建能通行輿馬的「蘇花古道」，至日治時期整修拓寬至 12 台尺的「沿岸理番道路」，再到民國初期的「臨海道路」大幅拓寬可通行巴士之道路，台 9 線蘇花公路的「演化論」正持續改天換地進行中。



台 9 線蘇花公路多沿崖壁開鑿擴建，相關維護與改善工程亦持續不斷，然因複雜地質條件與濱臨太平洋，蘇花公路一直面臨地震、颱風、暴雨導致落石、坍方與土石流等災害侵蝕，是長期存在亟需改善的社會共識。

同時，為回應東部民眾「安全回家的路」之訴求，交通部從社會正義的觀點切入，兼顧環境生態保育理念，規劃如何改善才能達到安全目標並能將環境衝擊降至最低的「蘇花公路改善工程」，提供東部民眾安全永續的運輸要道。

蘇花公路改善以安全、可靠為目標，不強調速度，並積極尋求路線容量的一致性，及與其他運具間之調和，其中有抗災能力之強化、工程技術之提升、環境生態之保護、工程碳管理之併行著重，來強化對社經與環境的正向影響並有效消弭負面衝擊。

幸福工程 幸福啟航

為了同步落實「施工過程訊息透明公開」、「與會先進和專家朋友們共同分享」，而創辦蘇花改工程技術論壇（以下簡稱本技術論壇）。從初期，本技術論壇議題著墨於執行施工前的碳排放與減碳效益估算，及施工中的工程碳足跡盤查查證工作為全國少有先例，使得推動過程中的所有經驗都彌足珍貴；在中期，本技術論壇探討施工設計階段所遭受艱難過程及須克服對策，研討面對工程設計



與實際施工地質差異、隧道洞口邊坡崩塌、湧水抽坍、施工對鄰近地下水資源影響、環境監測實務、具備多元文化融合、自然生態景觀及優質生活環境等技術層面議題，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。

107年2月5號蘇花改工程「A段標——蘇澳至東澳段」率先正式通車，此段路線含路堤1.5公里、橋梁4.4公里及隧道3.8公里，總計長9.7公里路程，預計可讓使用民眾節省20分鐘的車程。此段工程施工更是困難中的困難，並遭遇生態保育、遺址搶救等多方面議題思考量，主管機關與施工單位面對各種挑戰都秉持謙卑踏實的精神一一克服。蘇花改全線預計於民國108年年底通車後，不僅提升道路容量、行車速率、縮短旅行時間，更掌舵「幸福工程 幸福啟航」的大船領航用路人「安全」地回家。

薪盡火傳 教學相長

第五屆蘇花改工程技術論壇由交通部公路總局蘇花公路改善工程處主辦，執行單位財團法人中華顧問工程公司完成當日論壇活動相關作業，在蘇花改邵處長及林主任工程司等長官的積極指導下，於年初展開籌辦工作。本屆論壇於107年9月12日星期三全天日舉辦，與會人數達200人。



開幕式時，公路總局陳彥伯局長首先致詞時表示，蘇花改這項工程是為了回應東部民眾有一條安全回家的路，所以交通部與公路總局由社會公義、環境永續觀點切入打造而成的一條公路。交通部大家長吳宏謀部長致詞時首先肯定蘇花改工程人員的辛苦外，他也提及類似蘇花改這種艱困工程，要



透過全紀錄的方式傳達給社會大眾，這些紀錄也是未來舉辦論壇的主要目的之一。吳部長指出，蘇花改全段工程共 38.8 公里，其中大多數都是橋梁與隧道。第一階段通車的蘇澳到東澳段 9.7 公里就有 8.2 公里屬於橋梁跟隧道，因此整個工程艱難的程度可想而知，他表示：「後續還有一些路段，要慢慢的加進來」。他也定調蘇花改工程將會是一個世紀工程典範。

各主講人妙語如珠分享寶貴專業經驗，讓本屆內容精彩豐富且多元化，本屆技術論壇已延續前四屆發表施工過程全紀錄、生態環境保育重視、地理人文保存維護等議題分享而廣受大家好評。本屆成果發表希望更上層樓，以更精闢及豐富的方式呈現世人眼前，其相關議題計有通車段各單位界面整合管理全紀錄、隧道內火災模擬與測試、湧水造成隧道大型抽坍、颱風導致隧道湧水問題、防災演練實務、水文地質環境探討、東海岸史前驛動脈絡、當地動植物的保護等八個議題。

除了具深度與廣度的議題，本屆技術論壇更加碼展示東澳路段3D裸視影像，搭配蓊鬱壯闊山景、巍然聳立的白米景觀橋及波光鱗鱗河水等讓人目酣神醉，讓與會者如深入其境在當地親身體驗般。





展示館

蘇花公路地形險峻，道路開通艱辛，長久以來限制東部居民的生活發展。交通部基於「社會正義」的觀點及兼顧「環境保護」的理念，重新歸零思考，導入全光譜改善思維，為了給東部居民「一條安全回家的路」，回應社會對改善蘇花公路的聲音，對蘇花路廊之整體運輸系統建構了與環境時間相容的有機設計方案。

東部有著獨特的人文自然環境，是臺灣最美麗一塊淨土，其發展不能再追逐西部的模式。因此，蘇花改工程的核心理念建設東部為具備多元文化特質、自然生態景觀、優質生活環境與國際觀光景點之區域永續發展典範。蘇花改計畫為利社會大眾了解蘇花改整體工程內容，並向環保、監督團體說明蘇花改辦理之各項議題。

為使大眾對蘇花改認識與瞭解，設置工程展示館，供民眾參訪，自 102 年啟用迄今，因資訊已不符實事需求，遂於 107 年元月起配合實事辦理資訊更新，使參訪者更能瞭解蘇花改目前情況及通車後帶來之便利。





1.

居民的心聲單元影音更新

蘇花公路改善計畫興建過程觀感訪談及後續工程暨通車期許，原展示內容中居民的心聲訪談更新二人，邀請在地東澳小吃店老闆娘莊麗秋及和平村嘉禎水餃店老闆，進行訪談通車後所帶來的便捷。

2.

多媒體室防災演練單元影音互動展示更新

防災影片，以實景方式拍攝製做，更替現有動畫，使參訪者有身歷其境感覺。

3.

建設成果單元展示內容更新

橋梁全景縮時影片：將白米景觀橋及南澳北溪橋、橋梁施工過程如實呈現。

靜態照片：包含工程進行各階段施工、參訪團體、機關部門稽查視察、在地生態等照片。

空拍影片：將A、B段高架橋以空拍方式呈現全景之壯觀。

4.

道路工程碳管理單元之盤查數據更新

原碳盤資料自建構起，將更新實際盤查數據成果至106年並增加圖文分析。

5.

文化遺址搶救單元影音內容更新

原漢本遺址僅針對遺址出土內容文物解說相關年代，已不合時宜，將由庶古團隊解說，增加漢本遺址搶救發掘出土成果及維護內容。

6.

環境監測單元影音內容更新

原環境監測數據僅至102年5月，不符現況需求，將更新至最新資訊，其中包含空氣品質、河川水質、環境噪音、環境振動等。



了解盤查數據

道路工程碳足跡盤查

工料使用 機具使用 運輸 人員出動

A1 建築工程 A2 交通工程 A3 電力工程 A4 供水工程 C1 中區道路工程 C2 中區道路工程

C1
工料使用

101下半年	58.34 kgCO ₂ e	104下半年	20041.04 kgCO ₂ e
102上半年	1676.79 kgCO ₂ e	105上半年	40361.58 kgCO ₂ e
102下半年	8686.72 kgCO ₂ e	105下半年	60765.34 kgCO ₂ e
103上半年	11539.4 kgCO ₂ e	106上半年	82262.7 kgCO ₂ e
103下半年	12614.17 kgCO ₂ e	106下半年	null kgCO ₂ e
104上半年	13767.96 kgCO ₂ e		

BACK 返回

蘇花改工程友善野生動物措施的新契機

——鄭錫奇、張簡琳玟、陳美洙

台9線蘇花公路

台9線公路在臺灣東部北自宜蘭、縱貫花蓮、南抵臺東，其中蘇花公路路段為花東與北部區域間僅有的重要聯通道路。臺灣島在夏秋季節常面臨颱風來襲，近年來由於全球氣候變遷而導致的持續暖化現象，極端天候幾已成常態。此段路線彎繞迂迴，每遇強風豪雨則易坍方中斷，明顯影響花東地區民眾生活與觀光產業發展。歷年來公路總局雖然持續努力改善，卻難以提升行車品質與交通效率。政府為了回應花東民眾熱切期盼一條安全可靠之聯外道路，遂請交通部對蘇花路廊積極進行改善，爰由交通部公路總局推動台9線蘇花公路改善計畫，以永續環境發展之思維規劃台9線蘇花公路之改善方案。



兼顧生態之重大交通工程

蘇改處為順利完成蘇花改工程之施工，因應環評承諾事項於 2012 年起委託特有生物研究保育中心執行「台 9 線蘇花公路山區路段改善計畫（蘇澳～東澳、南澳～和平、和中～大清水）施工中暨營運階段指標生物研究計畫」之生態調查及指標生物研究，係在維護當地生物多樣性與棲地品質之前提下，進行利民便民之政府重大建設。前揭工程蘇澳～東澳路段已於 2018 年 2 月 5 日通車營運，本路段主要由橋梁（45.3%）、隧道（39.2%）及路堤（塹）（15.5%）組成，而蘇改處在兼顧道路開發與自然生態保護之原則下，以迴避、縮小、減輕、補償之友善策略進行工程之設計與施作，並積極規劃設置友善野生動物設施以維護當地生物多樣性的健全。



野生動物調查成果

特生中心協助：（一）施工階段生態監測指標生物研究（2012～2022 年），以及（二）營運階段生態監測指標生物研究（2017～2022 年），總計 9 項子計畫。各計畫依動物習性與棲地特徵設置樣區，並選擇適當方法按季節進行調查與研究。至 2017 年止全線發現哺乳類 42 種（蝙蝠類 22 種）、鳥類 191 種（含環頸雉與猛禽類）、爬蟲類 34 種、兩棲類 20 種、淡水魚類 37 種、蝦類 18 種、蟹類 9 種，鱗翅目蛾類 1,189 種，各類調查研究資料達 85,134 筆（包括維管束植物 786 種），代表當地豐富的野生物多樣性。另外，比較探討不同物種（類群）對工程施工的影響反應，結果發現不同物種之族群變動趨勢並不盡然相同。本計畫將持續進行，所獲得之成果除建置當地生物多樣性的基礎資料外，亦將運用於評估蘇花改工程所造成的生態影響，並藉以提出改善措施建議，期望能夠降低工程施作對當地生物多樣性的衝擊，並保有在未來完工後生態復育的潛力，以及設置對野生動物友善措施的重要參考。

友善野生動物措施

維護生物多樣性及自然棲地對人類永續生存至為重要，目前我國政府在實施重大交通建設時已順應世界潮流規劃友善野生動物之措施，以期達到人類與環境和諧共存共榮之境界。蘇改處肩負給花東地區民眾一條安全回家的道路的使命，所規劃設計之蘇花改道路工程就是建設及安全、自然與環保並重下所構築的一條道路。在克服多年的工程技術挑戰後，蘇澳～東澳路段（A 段）終於在 2018 年 2 月 5 日通車營運，跨出重要的一大步。值得嘉許的是，本路段已建構之友善野生動物設施包括部份道路兩側設有生態防護網、排水溝動物爬坡道、部分橋梁下設置動物（蝙蝠類、鳥類）巢箱等。然而，經我們多次現勘後發現，仍有局部可改善之處，遂彙整分段敘述如下：

一、蘇澳～東澳路段：

（一）生態防護網：

目前部份隧道出口兩側有設置動物防護網（或防鳥網），其高度略顯不足，可能導致飛行動物（如鳥類、蝙蝠等）飛經路面時，飛行高度易與行進間的車流交匯而遭到撞擊；另防護網與坡面或兩片防護網間之間隔空隙過大，下緣與地表或短牆縫隙不夠緊密，容易讓小型哺乳動物或兩棲爬蟲類輕易進入車道路面而發生路殺現象。

（二）動物爬坡道：

多處路段之排水溝渠已設有當動物不慎掉落時，可以自行爬出脫困之爬坡道，然而部分爬坡道斜度過大（應小於 40° 為佳），坡面寬度不足（超過 25 公分為佳），而且無表面粗糙化處理，不易讓動物（如爬蟲類之龜類或兩棲類）攀爬使用。

（三）蝙蝠巢箱：

部份高架橋下設置蝙蝠巢箱，迄今尚無蝙蝠入住利用。現勘發現巢箱高度雖夠，但位置並不適當（應移到可日照至少 3 小時的位置），且前面需透空（以符合蝙蝠棲息與飛行習性）。此外，當初建置巢箱所設定之棲住物種似乎以東亞家蝠為主（根據環評資料），然而當地出沒之蝙蝠物種應以森林型蝙蝠（樹棲或穴居）為主（註：本計畫調查發現有棕蝠及台灣小蹄鼻蝠會利用臺鐵高架橋下狹縫處作為夜棲所）。





（四）涵洞與圍籬之設置：

由於本路段主要由橋梁、隧道及路堤（塹）組成，工程完工後理論上對棲地之切割效應可減至最低，並可促使動物在道路兩端之交通（流）無礙。然而仍應持續注意路殺現象，未來若有路殺熱點區段則有必要考量設置生態廊道或涵洞，並搭配引導圍籬。

二、南澳～和平路段：

（一）南澳南堤生物廊道：

本處設置有 2 座排水通道（或可作為生物廊道），然而現勘發現通道兩側之水泥台太高，兩端出入口皆無爬坡道，當中央行水道積水時，會導致動物無法攀爬利用。另於馬路端出口構造物高聳直立，洞口底部離路面約有 3-4 公尺深，亦不利動物攀爬利用，建議可設置動物爬坡道或網狀繩索，以利動物使用。



(二) 南澳南堤鳥巢箱：

本處橋墩下設置有鳥巢箱2座，但經現勘後發現迄今尚無鳥類入住利用。除了架設位置可能需要調整外，所規劃之鳥巢箱型式與巢內空間之利用對象不明，應確實評估潛在可能利用之鳥種（目前可能只能吸引適應人工構造物之鳥種利用，如白尾八哥、家八哥等外來種），以有效吸引當地鳥種棲息繁殖。



(三) 漢本環頸雉棲地：

漢本棲地原為灌叢高莖草生地，目前已成為工程施作與堆土區。未來工程完工後若期望能逐漸恢復當地自然環境，並逐步吸引環頸雉及其他共域生物再次棲息利用，植被復原應以具原生育地之五節芒、甜根子草、台灣蘆竹等進行灑種或天然更新，並可栽植月桃、烏來月桃等植生綠化。另堆置土方區域應逐漸縮減堆置範圍，並儘量對舊土方區不再進行干擾，以加速植群自然演替而回復原棲地樣貌。

(四) 綠美化植栽：

針對未來將進行蘇花改道路工程綠美化之綠籬物種、遮蔽物種、防眩光物種或鳥類飛行路徑誘導帶植栽等，建議應以當地原生植物物種為優先考量。

三、和中～大清水路段：

未來蘇花改道路工程完成後之綠美化之綠籬物種、遮蔽物種、防眩光物種或鳥類飛行路徑誘導帶植栽等，建議以當地原生植物為優先考量。此外，針對已進行域外移植栽種之珍貴樹種（如叢花百日青）植株，將來於完工後亦可選擇適當地點回植復育。

四、綜合建議：

(一) 本文建議實際施作時之考量原則依序為：1. 以工程施作及行車安全為優先考量；2. 為維護當地生物多樣性，應積極設置適宜之友善野生動物設施；3. 儘量考量融合當地自然環境的景觀設施與植栽綠美化。所建議之樹種及草種原則上皆可於市面購得，若無法購得之，可洽特有生物研究保育中心協助。

(二) 各路段已設置或將設置之友善野生動物設施（例如蝙蝠巢箱、鳥巢箱、鳥網圍籬或樹牆、爬蟲類隔離圍籬、涵洞通道或生態廊道等）建議應進行長期監測，以評估設置效益，並依歷年監測成果進行滾動式調整與管理。

(三) 部分路段設有滯洪池（溢洪池），其中有四面陡峭水泥面之滯洪池及淺碟式裸露地滯洪池。水泥面滯洪池建議在週邊設置攀爬繩（網）或爬坡道，以利掉落之動物可自行脫困。至於淺碟式滯洪池部份週邊可栽種遮蔭植栽，保持部分池內及周邊的草生植物，以避免親水動物（如兩棲類、魚蝦蟹類、蜻蜓等）曝曬或增加躲藏處所。

(四) 根據調查，目前外來種斑腿樹蛙已在蘇澳地區有點狀分布，故未來若購置水生植栽進行綠美化時，在種植前需仔細檢視並移除粘附的卵泡及蝌蚪，以避免增加入侵機會與擴散範圍。另建議所有道路路燈設置時，儘量挑選有含頂蓋設計之燈座，而管線之出入口可加蓋，以防止外來種八哥棲息利用、繁衍成群。





一條安全回家的「好」路

特生中心長期著力於臺灣野生動物之調查、研究、保育復育及生態教育，為推動生物多樣性保育的專責機構，並累積許多優異成果與寶貴的經驗。鑒於政府一體共同完成攸關民生權益之重大工程，並擔負維護本土生物多樣性及自然生態的職責下，承接蘇花改之生態調查及指標生物研究計畫，目前執行成果豐碩，並建構當地生物多樣性基礎資料，將可作為未來生態復育與設置友善措施的重要參考依據。相對於臺灣西部地區，台9線蘇花公路山區路段的棲地型態多樣而質優，人為開發與干擾相對較少。近年來臺灣的環境保護與生態保育的意識抬頭，越來越多的民眾關心我們的生活品質與野生動物保育議題，這是已開發國家和具文明水準國民的主要特徵之一。隨著蘇花改工程A段已完工通車營運、B段及C段亦將進入完工期，如何提供民眾一條安全回家的「好」路，以促進東部地區的永續發展，並維護當地優質環境與獨特的野生動物資源，值得大家共同努力及重視，以創造國家發展與生態保育雙贏的局面。

人員組織

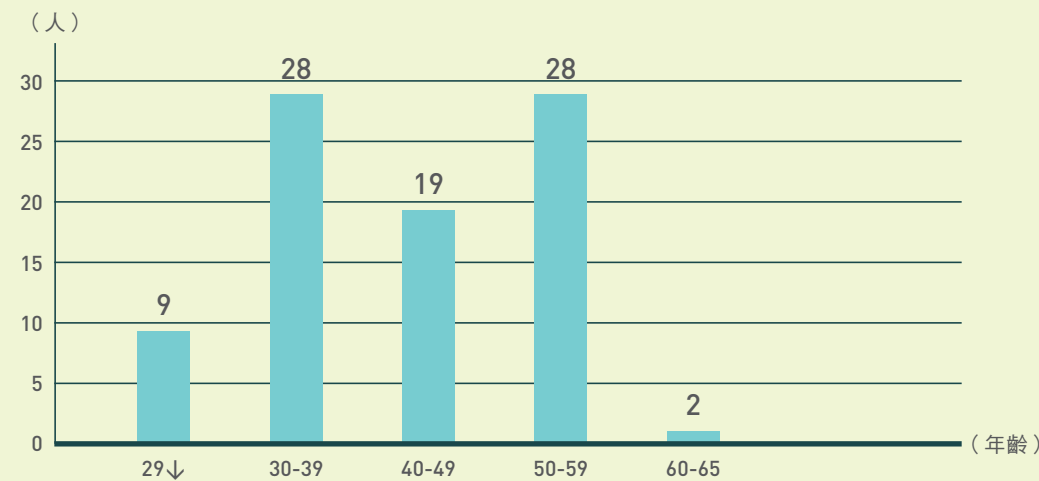
組織法修正改制，人員異動

民國 100 年 3 月 4 日為辦理「台 9 線蘇花公路山區路段改善計畫」，奉交通部以及行政院核定暫行組織規程、編制表及辦事細則成立蘇花公路改善工程處（以下簡稱蘇改處），設有處長室、副處長室、主任工程司室、工程科、設計科、用地科、勞安科、秘書室、人事室、政風室、主計室、蘇澳工務段、東澳工務段、南澳工務段、和平工務段及和中工務段等 13 個單位。民國 107 年 1 月 15 日暫行組織規程暨編制表等經考試院修正核備生效，編制員額核定為 81 人。

106 年 12 月 31 日，蘇改處正式職員為 70 人、臨時僱用人員為 21 人，共計 91 人。107 年度期間，正式職員 7 人分別因個人生涯規劃辭職、調任至其他公務機關，3 人榮譽退休；另調至本處 1 人、考試分發錄取分配 4 人；截至 107 年 12 月底，正式職員為 65 人、臨時僱用人員為 20 人、約僱職務代理人 1 人，共計 86 人。雖人力較去年減少，同仁們齊心協力、熱情不減，各項業務仍持續順利進行中，業務運作亦日臻成熟。

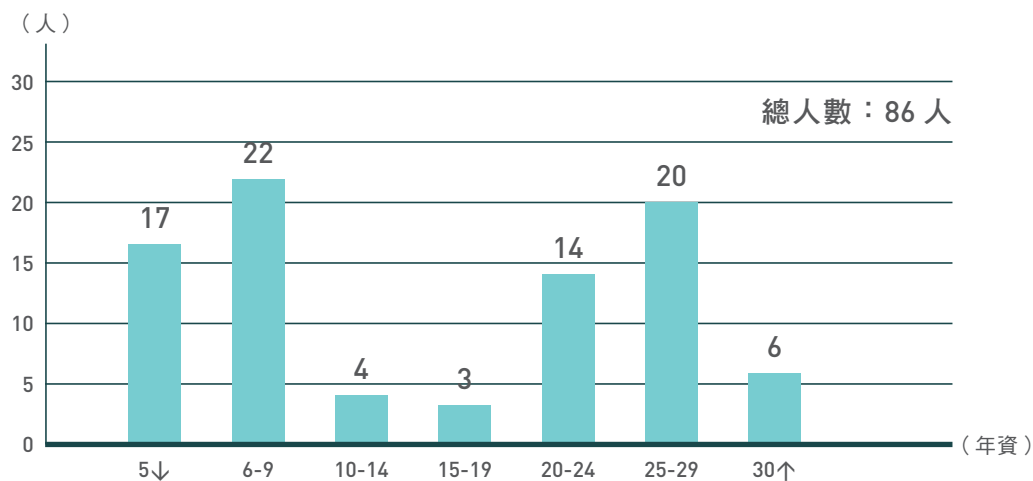
先進資歷豐富傳承，後輩人才虛心向上

蘇改處成立初期，人員多由交通部所屬各單位調任，主要分布於 45 歲至 54 歲之間，平均年齡為 47.6 歲。因新進人員陸續報到，新進同仁年齡約分布於 25 歲至 35 歲之間，促使平均年齡下降，107 年 12 月底，本處人員平均年齡為 43 歲，年齡分析表詳見下圖。



蘇改處成立正式邁向第 8 年，首年主要人力來源由其他單位調任；101 年後人力來源以考試分發為主，近二年人力流動率低，業務持續推展；現有人才庫擁有 20 年以上累積豐厚經驗，並有高度專業人員共 41 人，佔現職人數約 5 成，於機關政策執行或第一線工程實務，皆擁有充沛知識、經驗傳承。

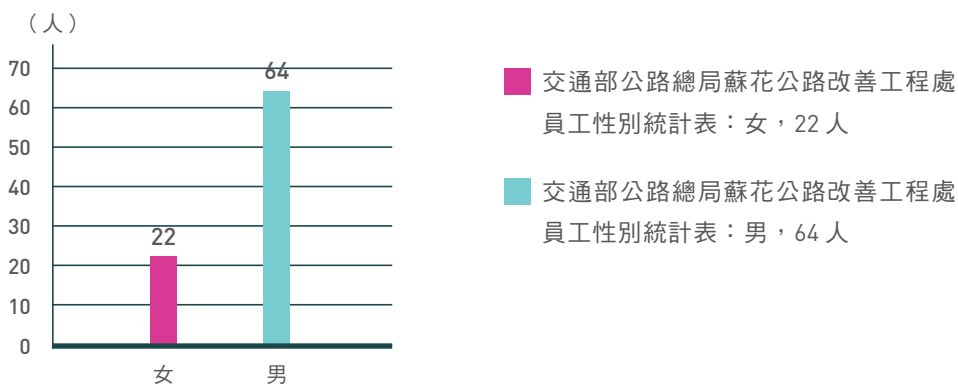
截至 107 年 12 月底，現任人員年資分析表詳如下圖。



剛柔力量並濟，撐起築路一片天

蘇花改工程處，屬公路總局新建工程單位，所負責之任務為前往較偏遠的地區執行新建工程，因此，以土木工程、電子、電力、機械工程職系為主，除行政類別外，女性成員相對較少，107 年 12 月底止，男女性別比例為 64 比 22，男女性別比例約為 2.9 倍。

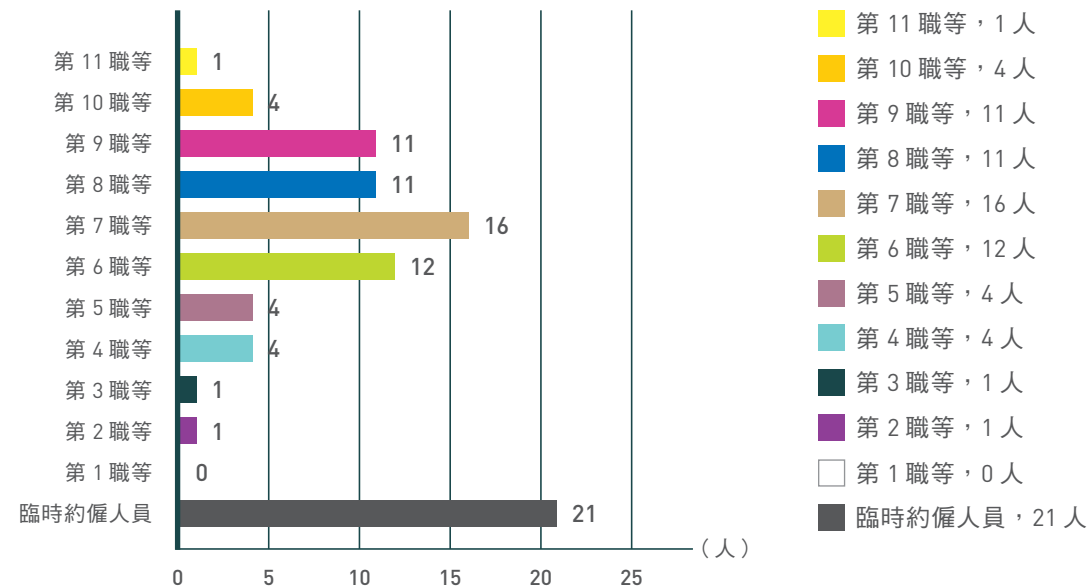
由下表員工性別比例分析即可見蘇改處之性別屬性。



依據政府組織再造 編制蘇改處員額

蘇改處於交通部公路總局因應政府組織再造期間成立，因此，在組織規程、編制表及辦事細則等方面，均按政府組織再造後之員額編制執行。增加一名主任工程司；工程「課」之單位改為「科」，供應課改「秘書室」為行政職。

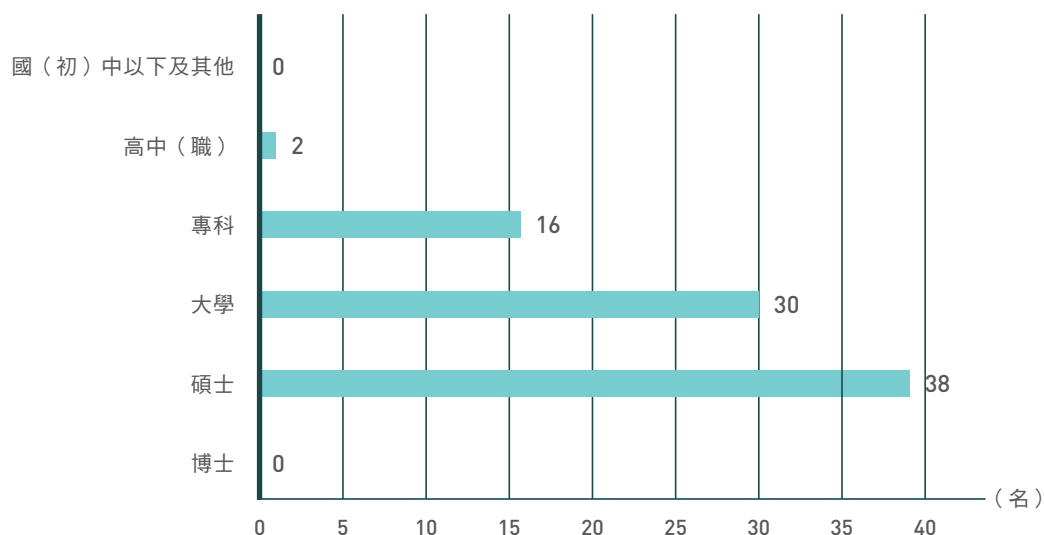
截至 107 年 12 月底，現任官職等分布及員額分析統計表如下圖。



人才濟濟，各有所長、各司其職

截至 107 年 12 月底，蘇改處計碩士學歷之員工 38 名、大學學歷之員工 30 名、專科學歷之員工 16 名、高中（職）學歷之員工 2 名，再以簡派（任）、薦派（任）、委派（任）、臨時人員等項目來分析，碩士 38 名中簡派（任）有 4 名、薦派（任）29 名、委派（任）4 名、臨時人員 1 名；大學 30 名中薦派（任）17 名、委派（任）4 名、臨時及約僱人員 9 名；專科 16 名中簡派（任）有 1 名、薦派（任）4 名、委派（任）2 名、臨時人員 9 名；高中（職）2 名為臨時人員。

截至 107 年 12 月底，現任員工學歷統計表如下圖。



資訊公開

在資訊媒體當道的時代，本處許多的政策宣傳、政令宣導，透過電視、廣播、網路…等媒體，快速的傳遞了訊息，讓民眾充份享有「知」的權利。

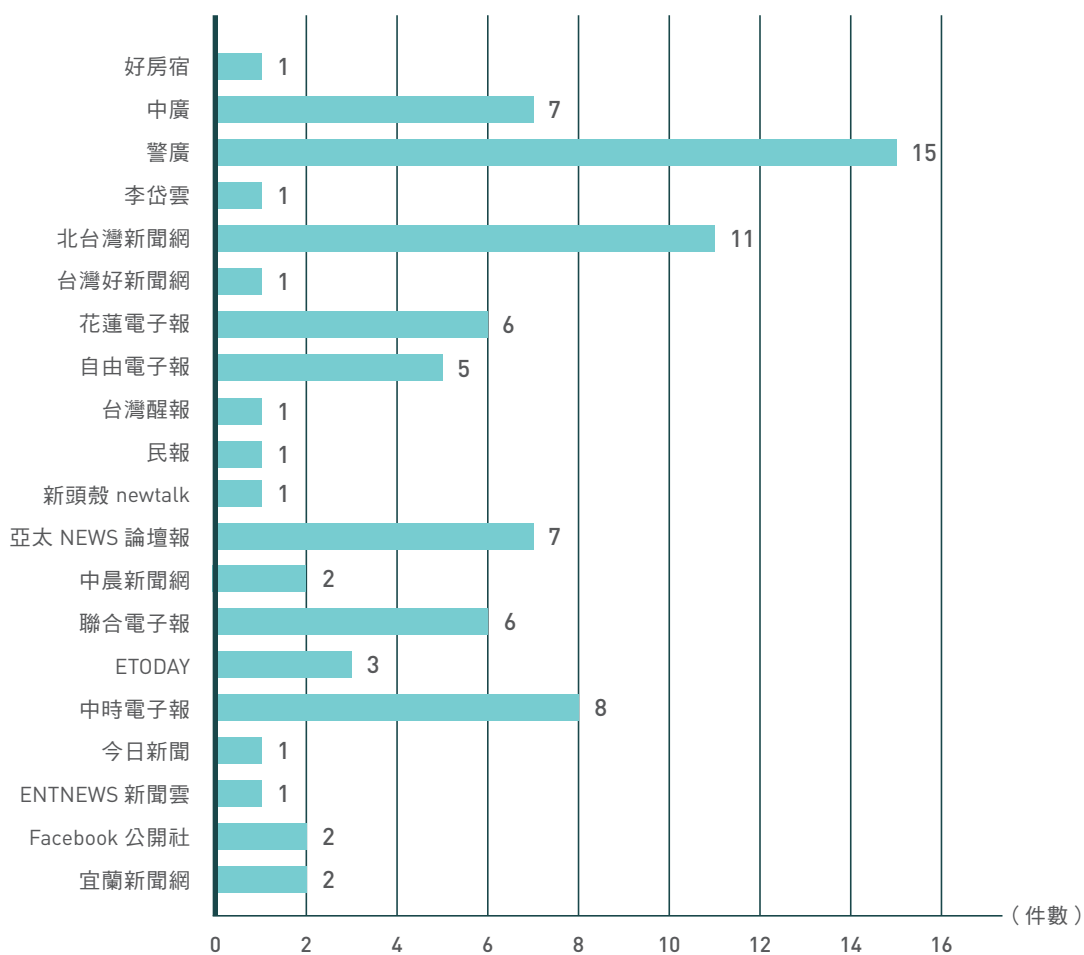
媒體訪談

107年2月9日聯禾有線電視主動邀訪蘇改處吳明恩副處長至電台訪談，訪談中談及目前施工情形、逐年開放通車期程、行車種類及逐步開放其他車種規劃，透過電視台播出使民眾了解蘇澳至東澳之通車，背後工程進行艱辛種種。

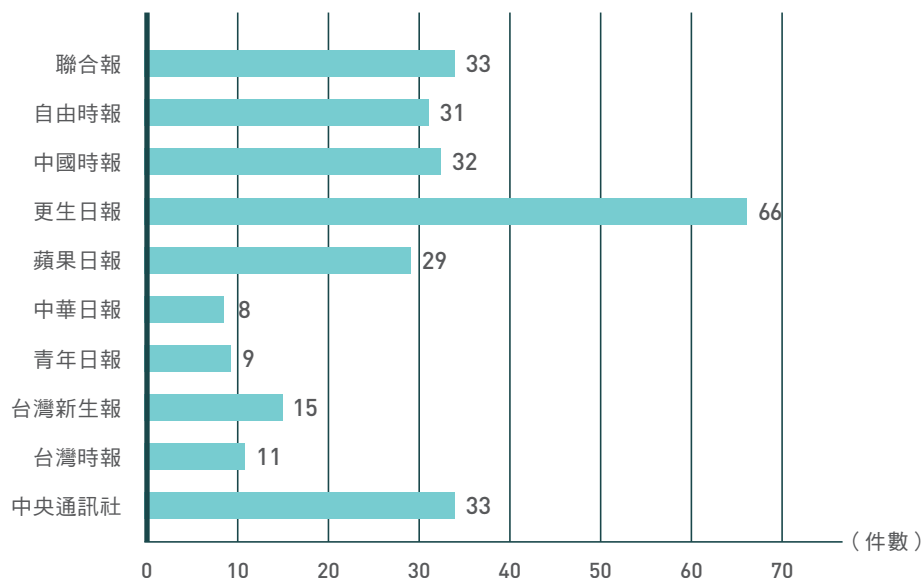


各家媒體出現次數統計圖

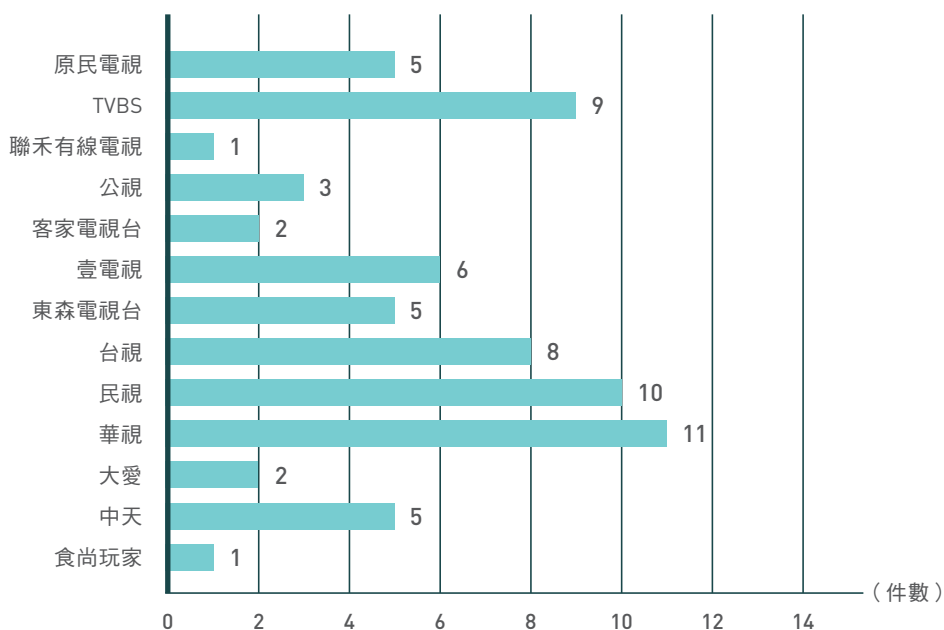
媒體種類包括電子媒體、平面媒體、電視媒體，與蘇花改有關的新聞事件中，共有 98 次媒體露出，其中電子媒體有 19 家共 62 次，平面媒體 10 家計 267 次，電視媒體 12 家計 63 次。



■ 電子媒體統計圖 106 年 11 月～ 107 年 7 月計 53 件



■ 平面媒體統計圖 106年11月～107年7月計267件



■ 電視媒體監看統計圖：電視媒體 106年11月～107年7月計63件

資訊公開透明

在資訊方面，秉持一貫公開透明，用心經營蘇改處網站，提供最即時的施工狀況及進度報告，並於各年度製作宣導短片、紀錄片等，讓民眾更貼近與了解蘇花改工程。

蘇改處網站截至 107 年 12 月瀏覽人數達 170 萬 5,127 人次。



■ 資訊專區



■ 影音專區



■ 建議專區



一條路，連結了兩地，連結了情感。

對住在臺灣東部的居民來說，長久以來最為深刻的期盼，莫過於擁有一條安全回家的路。

而對來往於這條既美麗又危險的蘇花公路的旅人來說，最簡單的希望，則是平安抵達目的地。

不過，這些看似簡單而平凡的期盼，伴隨而來，竟是如此艱鉅和嚴厲的挑戰。

築路的工程，有著許多不可預知的情況，工程人員懷抱著對這片大地的敬畏之情，展開了從宜蘭到花蓮這段開山闢路的旅程，這也是屬於他們生命路途中，一段重要的標記。



小結



要完成這條道路，需要依靠的，除了高超的技術、設備與經驗外；更重要的，還是團隊的向心力、不服輸的毅力，以及抱持著對於社會的使命。

在影片與書冊的記錄過程中，採訪團隊深刻感受到，蘇花改團隊有著高度凝聚的共識和情誼，築路過程中，彼此合作無間。要達到這樣無比緊密的默契，其中最重要的元素，就是每一位成員的「無私」與「奉獻」。

他們深入山腹，他們在暗無天日的隧道中，一寸一寸往前推移。

當隧道盡頭出現了亮光，那便是民眾安心返家的希望之光，也是蘇花改每位工程人員，在歷經無數淬煉後，所綻放的耀目榮光。



參考文獻

臺灣人的路 / 聊聊・公路人 / 台 9 線蘇花改中仁隧道全線貫通 2018 年 / 06 月 NO.82

交通部「公路隧道消防安全設備設置規範」 99.12

李名揚 (2009,03)。〈台灣島隆起的爭議〉。科學人雜誌，第 85 期。

徐松圻。工程地質（線上資源）。朝陽科技大學營建工程系。

取自 <https://www.cyut.edu.tw/~ce/departement/inteac/teachpdf/schsu.pdf>

中華民國內政部營建署國家公園組 (2010.12.08)。國家公園法（線上資源）。

中華民國內政部營建署全球資訊網。取自 <http://www.cpami.gov.tw>

臺灣國家公園 (2017)。臺灣國家公園施工原則（線上資源）。

中華民國內政部營建署臺灣國家公園資訊網。取自 <http://np.cpami.gov.tw/>



大事紀

主旨	時間	地點
蘇花改蘇澳東澳段通車典禮討論會議	1/2/2018	蘇改處緊急應變中心
107 年度陞遷甄審暨考績委員會第 3 次會議	1/3/2018	蘇改處會議室
蘇花改蘇澳東澳段通車路段第一階段履勘	1/4/2018	蘇澳工務段
C1A 標履約爭議小組	1/5/2018	蘇改處緊急應變中心
研商蘇花改隧道機房萬能鑰匙形式	1/5/2018	南澳工務段
蘇花改蘇澳東澳段通車前試營運管理研商會議	1/8/2018	蘇澳工務段
蘇花改蘇澳東澳段通車相關事宜	1/8/2018	行政院第四會議室
2018 慶祝蘇花改蘇澳東澳段通車馬拉松賽 第 3 次籌備會	1/9/2018	蘇澳工務段
台 9 線安全景觀大道及蘇花改蘇澳東澳段通車路段工地巡檢	1/9/2018	玉里、東澳
交通部 1 月 19 日記者團採訪會前會議	1/9/2018	蘇改處會議室
107 年度花蓮縣樹木保護委員會第 1 次會議（太平橋樹木移植）	1/9/2018	花蓮縣政府第二會議室
C3 標第二階段（規格標）開標	1/11/2018	蘇改處會議室
A 區第 2 次勘驗籌備會	1/11/2018	蘇改處會議室
四工處防救災演練第 3、4 場次演練前工作協調會	1/12/2018	四工處交通管理及控制中心 2 樓會議室
C1A 標履約爭議調解案調解建議事項協商會議	1/12/2018	蘇改處會議室
蘇澳東澳段通車典禮會場佈設勞務委辦工作開標	1/12/2018	蘇改處會議室
蘇澳東澳段通車典禮會場佈設勞務委辦工作評審會議	1/12/2018	蘇改處會議室
B3 標 SS4 抽坍復舊專家學者第 7 次會議	1/15/2018	南澳工務段
蘇花改蘇澳東澳段通車路段第二階段履勘	1/16/2018	蘇澳工務段
D2 標資格標開標	1/16/2018	蘇改處會議室
第 3 次防災演練（四工處主辦）	1/17/2018	A 區
交通部視察蘇澳地區號誌、交通及本計畫執行情形	1/17/2018	蘇澳
交通部記者團參訪	1/17/2018	現地
總局召開蘇花改蘇澳東澳段通車典禮籌備會	1/18/2018	蘇澳工務段
C3 標廠商議價程序	1/18/2018	蘇澳工務段
2018 慶祝蘇花改蘇澳東澳段通車馬拉松賽	1/21/2018	A 區
四工處第 4 場次演練	1/22/2018	四工處 3 樓禮堂

台 9 線蘇花公路山區路段改善計畫

主旨	時間	地點
研商 D2 標南澳交控中心警消廳舍新建工程預算及招標資格案	1/22/2018	蘇改處會議室
蘇花改蘇澳東澳段通車路段第三階段履勘	1/23/2018	蘇改處會議室
D2 標資格標第 2 次開標	1/24/2018	蘇改處緊急應變中心
蘇花改蘇澳東澳段通車影片審查會議	1/24/2018	公路總局 501 室
蘇花改蘇澳東澳段通車整合會議	1/24/2018	蘇改處會議室
A 區警、消及接管單位後續勤務操演與教育訓練需求研商會議	1/25/2018	蘇澳工務段會議室
蘇花改蘇澳東澳段通車前民眾體驗活動（第一梯次）	1/26/2018	A 區
蘇花改蘇澳東澳段通車前民眾體驗活動（第二梯次）	1/28/2018	A 區
107 年宜蘭地區春節疏運記者會	1/29/2018	香格里拉冬山河渡假飯店
107 年花蓮地區春節疏運記者會	1/31/2018	花蓮市翰品酒店
A5 標驗收	2/1/2018	蘇澳工務段
D2 標資格標第 3 次開標	2/1/2018	蘇改處緊急應變中心
蘇花改蘇澳東澳段通車前典禮籌備會	2/1/2018	蘇改處會議室
會同國安局辦理蘇花改蘇澳東澳段通車典禮會勘	2/2/2018	蘇澳隧道至東澳隧道
蘇花改蘇澳東澳段通車後營運管理協調會議	2/12/2018	四工處 2 樓會議室
D2 標發包前廠商說明會	2/27/2018	南澳工務段
祁次長視察 B 區工程	2/27/2018	
東澳隧道斷電事件檢討會案	3/7/2018	公路總局 401 室
A3 標 #3、#4 鋼便橋提供鄰標使用衍生費用履約爭議處理小組	3/7/2018	蘇澳工務段
立法院交通委員會考察花蓮地區	3/14/2018	台鐵花蓮工務段
東澳端路口改善方案討論會議	3/21/2018	蘇澳工務段
局長視察	3/26/2018	和仁～蘇澳
環保署督察總隊監督現地查核	3/28/2018	蘇澳工務段及 A 段標（營運階段）
C3 標開工祈福	3/28/2018	和中工務段
「台 9 線 287K～319K 工程委託設計、測量及地質探查服務工作」第 1 次採購工作小組會議	3/30/2018	蘇改處緊急應變中心
監察院「台 9 線花東公路拓寬計畫」履勘	3/30/2018	玉里
蘇澳至東澳段通車後第 1 次「專案演練」工作會議（第 1 次會議）	3/30/2018	四工處 2 樓會議室
監察院「台 9 線花東公路拓寬計畫」履勘簡報會議	3/31/2018	花蓮縣政府會議室
東澳隧道機電交控系統運作第 2 次檢討會	4/2/2018	蘇澳工務段
配合四工處調整 A 段土建、機電及交控設施里程協調會議	4/3/2018	蘇改處蘇澳段
A6 標驗收	4/12/2018	蘇澳工務段
交通部 107 年度「職業安全衛生優良公共工程選拔」推薦工程評選—C2 標	4/12/2018	和中工務段
白米景觀橋橋梁監測案橋梁載重試驗分析報告審查會議	4/17/2018	蘇澳工務段
蘇改處 107 年重大工程災害演練	4/18/2018	漢本路堤
蘇花改交控機電系統整合測試檢討會	4/18/2018	四工處 2 樓會議室

主旨	時間	地點
召開谷風隧道抽坍第 12 次專家學者會議	4/19/2018	漢本
台 9 線 287K~319K 委託設計、測量及地質探查服務工作採購案資格開標	4/20/2018	蘇改處會議室
台 9 線 212k+800~319k+750 道路橋梁拓寬工程委託監造簽證技術服務工作評選委員會	4/20/2018	蘇改處會議室
A4 標 CC03 底價審議	4/24/2018	蘇改處緊急應變中心
A6 標底價審議小組會議	4/24/2018	緊急應變中心
A 區隧道事故大量傷患演練	4/24/2018	四工處 2 樓會議室
「台 9 線蘇花公路山區路段改善計畫南澳交控中心、警消廳舍及和仁警消廳舍新建工程」開標	4/27/2018	蘇改處會議室
東澳端路口改善討論會議	4/27/2018	蘇改處會議室
大型重型機車經營同業全國促進會預定 107 年 5 月 19 日及 20 日，將以團進團出行駛 A 段研商會議	5/2/2018	四工處 2 樓會議室
中仁隧道北上線貫通典禮（預演）	5/3/2018	中仁隧道
中仁隧道北上線貫通典禮	5/6/2018	中仁隧道
交通部 107 年第 2 次 B2&B3 標水保施工檢查	5/7/2018	南澳工務段
A3 標承包商來函主張所屬 #3、#4 運輸便橋提供鄰標使用衍生費	5/7/2018	蘇澳工務段
D2 標（資格標）第 2 次開標	5/8/2018	蘇改處會議室
A4 標 CC03 第 2 次議價	5/11/2018	蘇改處緊急應變中心
C1A 標全線貫通典禮第 1 次籌備會	5/14/2018	和中工務段
局長視察台 9 線舞鶴台地路段	5/15/2018	玉里
D2 標（規格標）評選委員會	5/16/2018	蘇改處會議室
A6 標複驗	5/18/2018	蘇澳工務段
中仁隧道全線貫通典禮	5/25/2018	
台 9 線花東公路三期及縱谷安全景觀大道計畫施工前、中暨營運階段環境監測工作採購評選會議	5/30/2018	蘇改處會議室
蘇花改蘇澳東澳路段改善會議	5/31/2018	蘇澳工務段
D2 標開工前協調會議	5/31/2018	蘇改處會議室
「台 9 線蘇花公路山區路段改善計畫」緊急醫療平台協商會議	6/1/2018	蘇澳工務段
交通部金質獎初評 C2 標工程	6/5/2018	和中工務段
「台 9 線 282K-284K 道路拓寬工程」初設設計第 2 次審查會議	6/5/2018	蘇改處會議室
台 9 線蘇花改蘇澳至東澳段放寬速限及大客車行駛救援車道評估會議	6/7/2018	四工處第一會議室
D2 標祈福儀式	6/8/2018	南澳交控中心工地
A2 標驗收小組驗收前會議	6/12/2018	蘇澳工務段
交通部 C 區水保稽核	6/14/2018	和中工務段
「東澳至南澳段交通改善短中長期執行策略分工」研商會議	6/15/2018	四工處 2 樓會議室
A2 標驗收	6/15/2018	蘇澳工務段
D2 標正式開工	6/17/2018	現地
D2 標辦理南澳基地鑑界會勘	6/19/2018	南澳工務段

台 9 線蘇花公路山區路段改善計畫

主旨	時間	地點
蘇澳至東澳段 107 年度第 2 次專案演練（情境：大貨車事故）第 1 次工作協調會	6/19/2018	四工處 2 樓會議室
行政院公共工程委員會查核 B3 標工程	6/22/2018	南澳工務段
賴院長視察通車路段	7/21/2018	A 區
A4 標驗收會議	7/31/2018	中興 A 段監造辦公室
B6 標開標	8/6/2018	蘇改處緊急應變中心
公路總局局長視察	8/7/2018	C、B 區工地
A4 驗收查驗會議	8/7/2018	蘇澳及東澳
萬里溪橋橋梁改建工程發包前說明會	8/8/2018	鳳林
B3 標 SS4 抽坍復舊專家學者第 18 次會議（含審查抽坍報告）	8/9/2018	南澳工務段、現場
E1 標 CC05 變更設計疏失責任檢討會	8/9/2018	交控監造辦公室
A4 標 CC04 第 2 次議價	8/9/2018	蘇改處緊急應變中心
交通部 107 年度交通工程環境影響評估追蹤考核現場勘查第 1 次籌備會	8/9/2018	蘇改處會議室
A2 驗收複驗作業	8/10/2018	中興 A 段監造會議室
A4 標驗收會議	8/10/2018	中興 A 段監造會議室
B2 及 B3 標趕工檢討會議	8/13/2018	南澳工務段
B2 標第 9 次變更設計責任疏失檢討會	8/13/2018	南澳工務段
E1 標驗收啟始會議	8/13/2018	中興 A 段監造會議室
辦理「台 9 線蘇花公路山區路段改善計畫和仁警消廳舍地質探查服務工作」第 2 次開標作業	8/14/2018	蘇改處會議室
辦理「台 9 線蘇花公路山區路段改善計畫和仁警消廳舍地質探查服務工作」評審會議	8/14/2018	蘇改處會議室
「太平洋國家景觀道路 - 台 9 丁線一廊帶整體改善規劃」視察	8/15/2018	
蘇花改南澳大清水路段完工接養期研商會議	8/16/2018	四工處第二會議室
觀音北口邊坡滑動第二階段期中報告審查會	8/16/2018	蘇改處會議室
蘇花改南澳交控中心警消廳舍工程施工協調會議	8/17/2018	南澳工務段
東澳端島頭改善及大客車攔檢點施工協調會勘	8/17/2018	
南澳和平路段（含土建機電交控建築各標）勞安作業檢討會議	8/17/2018	南澳工務段
交通部 C 區水土保持計畫 107 年度第 4 次施工檢查	8/17/2018	
萬里溪橋改建工程第 3 次管線協調會	8/17/2018	四工處花蓮工務段
和仁警消廳舍地質探查議價會議	8/17/2018	緊急應變中心
B3 標 SS4 抽坍復舊專家學者第 19 次會議（含審查抽坍報告）	8/20/2018	蘇改處會議室
台 9 線 282K-284K 拓寬工程第 2 次細部設計審查	8/20/2018	中興 A 段監造工程處
107 年度交通工程環境影響評估追蹤考核第 2 次籌備會	8/20/2018	
B3 標漢本高架橋協力廠商勞安教育訓練	8/21/2018	B3 標漢本高架橋 P3N 現場
C3 標礮足跡盤查作業教育訓練	8/21/2018	中興 C 段監造工程處
D2 標工程施工協調會議	8/21/2018	南澳工務段

主旨	時間	地點
E1 標系統功能驗收測試	8/22/2018	中興 A 段監造工程處
E1 標驗收會議	8/24/2018	中興 A 段監造工程處
仁水隧道貫通典禮第 1 次籌備會	8/29/2018	和中工務段
第五屆蘇花改工程技術論壇	9/12/2018	交通部集思會議中心
交通部 107 年度交通工程環境影響評估追蹤考核現場勘查	9/14/2018	展示館、現地、蘇改處會議室
B 段設計驗收	9/18/2018	蘇改處緊急應變中心
督察總隊查核 C 段標	9/25/2018	和中工務段及現場
A4 標驗收缺失改善確認會議	9/27/2018	蘇改處會議室
公路總局辦理 B2 標觀音隧道完工前勘驗	10/9/2018	南澳工務段、現場
立法院葉委員視察 B5 標水霧系統測試	10/25/2018	南澳工務段、現場
東澳南澳委託可行性研究服務工作 - 資格標開標	10/30/2018	蘇改處會議室
台 9 線蘇花公路山區路段改善計畫和仁警消廳舍地質探查服務工作驗收會議	11/1/2018	和中工務段
萬里溪橋開標及資格審查	11/6/2018	蘇改處會議室
仁水隧道貫通祈福典禮	11/7/2018	C 區現場
蘇花改「提高速限、BC 段分階段開放車種通行」	11/8/2018	公路總局 902 研討室
立法委員廖國棟國會辦公室轉民眾檢舉『台 9 線蘇花公路蘇澳東澳間電工程』噴流式風機不符採購規範」會議	11/8/2018	公路總局 902 研討室
A 區監造議價	11/9/2018	蘇改處緊急應變中心
和仁警消廳舍開工祈福儀式	11/13/2018	和仁基地
仁水隧道貫通典禮	11/13/2018	C 區現場
隧道維護管理系統資格標開標	11/14/2018	蘇改處會議室
萬里溪橋第 2 次公告開標及資格審查	11/15/2018	蘇改處會議室
「台 9 線蘇花公路和中大清水段植栽綠美化工程」發包前說明會	11/29/2018	和中工務段
東澳—南澳段可行性研究案議價會議	12/5/2018	蘇改處緊急應變中心
公路總局擴大工程會報	12/7/2018	公路總局 301 室
A3 標履約爭議案	12/7/2018	行政院公共工程委員會
交通部查核 B3 標工程	12/14/2018	蘇澳工務段（和平）
B2 及 B3 標交通部施工查核缺失檢討會議	12/17/2018	南澳工務段
A 區設計服務契約驗收	12/19/2018	蘇改處會議室
台 9 線南迴工程及蘇花改隧道工程襯砌工班協調會議	12/21/2018	公路總局 505 研討室
蘇改處 107 年第 4 季玉里太平溪橋工程稽核	12/22/2018	瑞鋒玉里工務所



版權頁

指導單位 | 交通部公路總局

出版單位 | 交通部公路總局蘇花公路改善工程處

發行人 | 邵厚潔

地址 | 宜蘭縣蘇澳鎮蘇新路 101 號

電話 | 03-9592000

網址 | <http://suhua.thb.gov.tw>

策劃小組 | 邵厚潔、吳明恩、李宗仁、林廷彥、項授青、林燦輝、洪明勇、梁佳湘、林永堂、戴家旺、謝元超、李宗源、賴欽銘、陳吉順

撰文 | 黃琳婷、張閔翔、詹勳豪、吳嘉妮、曹嘉永、簡素珍、陳建勳、詹翔佑、陳浩智、張芷瑜、彭秀英、謝宜展、廖丁詮、陳政昇、涂亦峻、陳心緯、詹佳泰、蔡振昌、陳鴻杰、李政隆、盧信良、林育州、方政彬、郭鴻祥、鄭錫奇、陳美洙、張簡琳玟、曾彭子文、陳姻蕙、蔡佳欣

攝影 | 工程科、設計科、勞安科、蘇澳工務段、東澳工務段、南澳工務段、和平工務段、和中工務段、中興工程顧問股份有限公司、台灣世曦工程顧問有限公司、中興工程顧問股份有限公司台 9 線蘇花公路蘇澳東澳段監造工程處、台灣世曦工程顧問有限公司南澳和平監造工程處、中興工程顧問股份有限公司台 9 線蘇花公路和中清水段監造工程處、行政院農業委員會特有生物研究保育中心、庶古文創事業股份有限公司、財團法人光啟文教視聽節目服務社、李欣政、呂尚昆、涂皓文

採訪編製 | 財團法人光啟文教視聽節目服務社

美術編輯 | 陳璧瑩

出版印刷 | 財團法人光啟文教視聽節目服務社

出版日期 | 108 年 2 月

GPN 1010800324
ISBN 978-986-05-8700-5

國家圖書館出版品預行編目 (CIP) 資料

蘇花改：台 9 線蘇花公路山區路段改善計畫．107 七部曲 / 黃琳婷等撰文．-- 宜蘭縣蘇澳鎮：交通部公路總局蘇花公路改善工程處，民 108.02

面；公分

ISBN 978-986-05-8700-5 (平裝附數位影音光碟)

1. 公路工程 2. 臺灣

442.1

108002265

蘇花改

107 七部曲

台9線蘇花公路
山區路段改善計畫





交通部公路總局蘇花公路改善工程處

ISBN 978-9-860-58700-5



9 789860 587005

