

蘇花改



103 三部曲

台9線蘇花公路
山區路段改善計畫

序	前言	壹、人員組織	貳、工程規劃與設計	參、用地取得	肆、工程發包及施工	工程科	東澳工務段	南澳工務段	和平工務段
04	08	10	20	36	46	48	52	78	106



和中工務段	蘇澳工務段	伍、計畫特色	工程管理	工程技術	環境友善	機電交控	展示館	小結	大事紀
116	136	138	140	152	166	187	193	194	202





序 副處長

古語曰：「民為邦本」，故建設必始於民。古往今來均以民生為核心，而「蘇花公路改善工程建設」係民之所趨，亦正本清源之道。

民國100年1月，馬總統出席「台9線蘇花公路山區路段改善計畫和平路段橋梁工程開工典禮」時指出，「蘇花公路改善計畫」代表政府重視東部地區的發展，希望未來東部民眾也能享受西部民眾的待遇與福利，平衡區域發展，以實現國家正義」。在臺灣，西部的交通建設十分便捷，有完整的鐵路運輸、二條連貫的高速公路，同時有可完成北高一日生活圈的高速鐵路，公路路網帶動鄉村地區繁榮並縮短城鄉差距，無論是接受教育、醫療資源、工作機會，都能透過便利的交通，達到均衡的發展。

反觀東部地區交通建設相對滯後，主要對外交通不論鐵路、公路，往北、往南必走的蘇花或南迴，所經過的地區或山區都是地質敏感易碎地帶，尤其蘇花公路是東部居民北上通行唯一一條公路命脈，終年路況不斷，原本破碎的地質加上地處地震帶，每當豪大雨或颱風來臨，就成必封的路段，整條公路山崩路毀柔腸寸斷。使得蘇花公路沿線部落，就像是台灣島內的孤島，而部落居民更如同被封閉在台灣角落的孤軍。被遺忘的他們對自己的人生總是需要比其他入花費更多心力，因為基礎建設缺乏，導致人才流失、就業機會減少、最基本的求學或就醫都必須耗時費力才能達成，在此地的居民與西部便捷環境相比，可說生活機能落差相當的大，無法享受應有的國民待遇。因此，提升蘇花公路安全性及交通便利，蘇花公路的改造，讓它成為人人都得以安全國家之路，勢在必行。

蘇花公路改善計畫，全線分蘇澳～東澳、南澳～和平、和中～大清水等3個路段，改善原則如遇路途蜿蜒險峻即採截彎取直，土石鬆塌易坍方落石路段即興建隧道，因此除增加公路的穩定安全性之外，也大幅縮短了行車時間，造福於東部居民，還於國家正義。易曰：「生生之謂易」，蘇花改善工程建設落實了以利民生、民行之真理大道。然而，成就大道之路又豈會一帆風順？蘇花改所規劃的隧道群，分布在中央山脈北段，百岳高山個個詭譎多變，地質構造更是變化萬千，在在考驗著施工團隊，縱然前方多險境，艱辛多萬重，仍堅定信念踏平坎坷成大道。





我自100年成立之初即正式進入蘇花改團隊，不知不覺中已經四年了，在這裡，深刻的感受到「蘇花改」代表的不僅是一條公路的改善計畫，也是一個充滿活力與能量的熱情團隊，同時也是一個勇於接受挑戰、敢於創新，以及用工程寫歷史的公路。身在其中，在技術方面，又再累積了隧道開挖的經驗，同時也參與了國內首度執行的破盤查工作，在接下工程展示館的工作後，又與來自國內外各地四面八方的不同人士有了面對面溝通交流的接觸，也深刻體認到民眾對蘇花公路改善計畫的殷切需求，對於這樣的重任交付，我們不僅銘記於心，也用身體力行的實踐方式，認真而嚴謹地打造一條安全回家的路，以不負各界所託。



副處長

李彥仁





主任工程師

穿越山林脈絡，險象層疊交錯，中央山脈群山綿延，翠綠蓊鬱，一條從美麗與險峻中開鑿出來的路~蘇花改善公路。

蘇花公路改善工程從民國100年正式掛牌營運，迄今邁入茁壯的第四年，延續前幾年工程計畫進行，針對過去所遇問題，仔細檢討加強，對於地質艱險及一些斷層的風險路段，也都一一克服，讓工程順利的推展。

鑑於去年度所發生的幾起工安意外，安全管理與維護工作上，列為今年度的首要重點工作，邵處長說：「隧道是24小時連續施工，工地沒有假日」，除要求各主管外，他也以身作則假日必到各工地巡查，對於每天工作開始前的勤前教育、工安教育訓練與密集的稽查，務必落實，今年終於達成零工安事故的成果。

在友善環境方面，蘇花改一直秉持避免擾民及減少環境影響的觀念和作法，利用舊北迴鐵路作為通道進出，並加入國內首創的RFID進行管制，讓進出隧道工作的人員與動向有清楚的掌握，以確保工地安全，其它像大樹移植，遺址保存，生態保育，以及工程破盤查等每一項皆用心、細心的做到對環境的承諾與實踐。

交通部吳盟分次長在公路總局局長任內，指示規劃工程展示館，自102年11月開館以來，一直深受國內外參觀朋友的喜愛，為滿足花東地區朋友的參觀需求，預定再於花蓮設置第二展示館，期能更便民。





從98年這個計畫規劃階段我就參與路線測量、地質鑽探調查工作，工程處成立時，邵處長就用自由、開放與創新的心帶領整個團隊，從一開始自願報到的33個人，隨工程需求陸續增員，今年又增加13位由高普考進來年輕優秀的生力軍，面對未來的挑戰，單車活動帶給我的自我奮鬥理念，追求Never Stop永不放棄之精神及毅力，相信大家嚴陣以待，定能達成任務。

凝望前方山脈下，機具聲四起，塵土飛揚，往來工人塵土落滿身，放眼台灣山林公路史，從今又添一段新曲。



主任工程司

張林瑞





前言

台灣南北狹長，東西因中央山脈阻隔，東西交通自古以來就充滿艱難。省道台9線，從蘇澳到花蓮段也就是俗稱的蘇花公路，全長大約一百公里，這條公路與台灣東部的開發，自古以來就佔有重要的地位。

從清同治13年（西元1874年）以兵工修築蘇澳至太魯閣段，寬約一公尺的人行步道開始，再經甲午戰後台灣割讓日本，日本人（西元1893年起）多次擴修，一直到昭和7年（西元1932年）成為全長約一百公里僅能通行小型車輛的「臨海公路」，及至民國34年被列為省道，38年公路局接管養護並逐年改善，雖能行駛大客車，不過部份路段還是以單向車道為主，再經63年的繼續拓寬改善，前後歷時16年，直至79年終於解除蘇澳至太魯閣的單向行車管制，成為雙向往返台灣東西部的道路。然而這條穿梭於群山峻嶺間的臨海道路，面臨的不僅是海岸邊坡風化剝落的地形考驗，也面氣候變遷的異常天候，成為不定時落石與崩坍的危險道路。

三百多年來，蘇花公路既扮演了讓大家可以探訪台灣東部世外桃源之美的通道，也讓人擔心成為破壞東部淨土的一條快捷路徑，歷經社會上對於經濟開發與環境保護的幾番激辯與研討協商，公路總局也透過蘇花公路過去相關養護及改善資料的收集，以及多次的走訪探勘、考查；為回應東部民意「安全回家的路」之訴求，交通部從「社會正義」之觀點切入，並兼顧「環境保護」之理念，重新歸零思考，於97年提出台9線蘇花公路山區路段改善計畫可行性研究、規劃報告及環評等相關委託預算，同年奉行政院核復原則同意，終於在99年獲得環保署環境影響評估小組通過，蘇花公路公改善工程處也於100年正式成立，開始了這一段充滿歷史性與人文性的交通要道的各項工程新建計畫。

從100年工程開始發包以來，歷經101年、102年的陸續施作與完工，除漢本遺址因繼續向下挖掘與保留埋藏地底的不同疊層文明遺址，暫停施工外，其他工作面持續進行推進至103年，可說整個入青壯成熟期，尤其被社會大眾所關注的隧道工作，除工作面陸續貫通外，其中東岳隧道南下線於103年10月29日全線貫通，全長雖僅212.47公尺，東岳隧道開挖期間，由於整體而言地質情況並不佳，除受開挖面大部份為風化岩盤，且常夾有泥縫，開挖過程也易有破碎岩塊掉落，隧道施工困難度甚高。尤其考量附近民眾居住品





質與生活安全，施工順序由中央導坑先行開挖，中間端牆完成後，兩座主隧道再依序開挖，並限定採機械開挖、不得開炸，以避免影響附近居民安寧。而今成為蘇花改計畫首座主線貫通之主隧道，也代表蘇花改計畫朝完工通車目標又向前邁進了一大步。

另外，在觀音與谷風隧道兩個關鍵工程部份，目前共有十餘處工作面同步開挖，南北雙向主線上半斷面開挖總長度已達14.09公里，約占全隧道56.1%，各工作面均採用全能工班24小時施作。其中觀音隧道第三貫通點也在103年11月13日，由交通部吳常務次長盟分親赴工地主持按鈕儀式，在數聲巨響下，兩工作面終於貫通，也代表蘇花改工程團隊又邁入另一里程碑的開始。吳次長除勉勵施工團隊辛勞外，也提醒大家，隨著本次隧道貫通後，接下來的地質考驗將遭遇約270公尺寬樟樹山斷層湧水破碎帶之高風險區，要求施工團隊再發揮不怕苦不怕難的堅韌精神，早日達成北上線第4工作面之貫通。

在橋梁方面，南澳北溪脊背橋是整個蘇花改工程計畫中最具代表性的橋梁之一，經過詳細的施工規劃及準備作業，終於在103年6月1日完成第一對外置預力斜索的施拉。除了追求公路自身運輸功能之實踐外，亦同時考量環境美學概念，不僅關心工程對於環境地景的影響，也在乎道路從路堤、橋梁至隧道，每一個工程元素的意象之美。

今年我們還是面臨到幾個問題，就A段標來說A1、A3標都還算順利，A2標則有三個比較惡劣的地質條件，我們目前通過了兩個，雖然比上級要求的稍微晚了一點，但是還是符合我們的期程，A2標東澳隧道本來也是總統因應台九線99年風災，所以這個計畫就要提早到105年底完成，所以工期比較緊湊，所幸現在施工進度算是正常，我們也克服了兩個高風險路段。

在B段標的部分有4個土建標，目前受到漢本遺址挖掘工作的影響，讓我們暫時無法完整的施工，不過今年很慶幸的是南口的工程非常順利的進洞，未來工程的掌握度也提高了許多，整體上雖然稍微延誤，但是後續若觀音和谷風隧道順利避開高風險路段的抽坍事件發生，應該也能順利在106年完成。

C1標的部分受到蘇拉颱風的影響，所以做了北口設計的變更，延伸了900公尺，因此要做一些環差設計與評估等作業，進展也因此慢了下來，另外C2標通過環差之後在今年五月底才發包，都比原先預期的慢了兩年左右，所以C標工程受到外在因素影響很大，希望未來進展能一切順利。

目前橋梁、隧道及路堤等各工作面均已全面展開，為了營造一條東部民眾引頸期盼安全回家的路，蘇花改工程處每個工作人員可說是卯足全力，使命必達。



壹

人員組織







▶ 蘇花改人才庫

一絲喜悅、點滴成果，拼湊出未來夢土

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，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、會計室、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。本處正式職員預算員額奉核定為102人；臨時僱用人員為22人。

截至103年12月31日止，本處正式職員為75人，比去年多增加了13人、以及臨時僱用人員為22人、支援人員為3人，合計人數共100人。本處正式編制人員經這2年多來努力向外徵求良才，除請求其他機關專業人力支援外，也申請考試分發人員至本處，近1年來尤以申請考試分發方式佔多數，新進人力陸續報到，長江後浪推前浪，這些小小螺絲釘也將扮演著舉足輕重的角色。

培養實力、要求專業，齊心協力、熱情不減

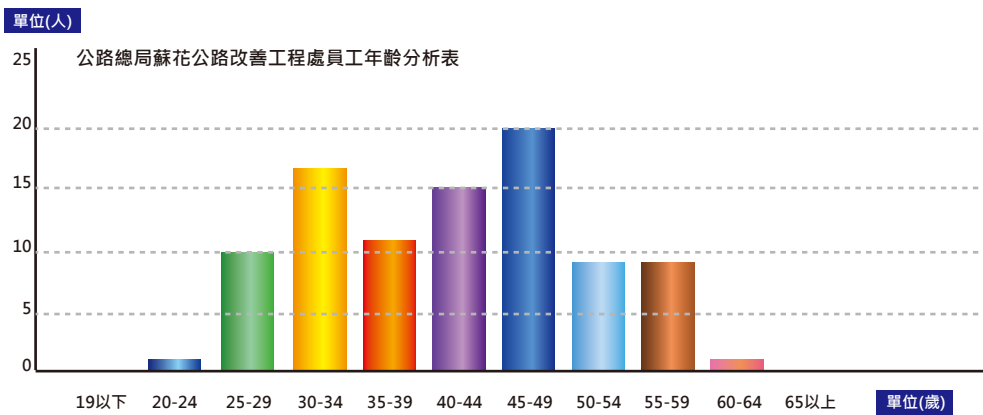
103年1月份，和中工務段工程員張凱翔因考取調查局調查人員特考離職，103年4月份秘書室主任王昇陽榮譽退休，由用地科科长洪明勇代理職務，103年6月份交通部公路總局支援人員王興福歸建，103年7月份副處長黃鳳岡榮陞為交通部鐵路改建工程局東部工程處處長，並由原主任工程司李宗仁陞任其職務，而主任工程司職務也由原工程科科长張林隆陞任、工程科科长由原設計科科长林廷彥調任，並同時兼任設計科科长職務，103年9月份和中工務段副段長葉雅芸因個人生涯考量離職，副段長職務由副工程司連育群陞任，截至103年12月底，正式職員減少為71人、臨時僱用人員為22人、支援人員2人，合計人數為95人。九個月間，雖然人力減少，但同仁們齊心協力、熱情不減反增，讓各項業務仍持續順利進行。



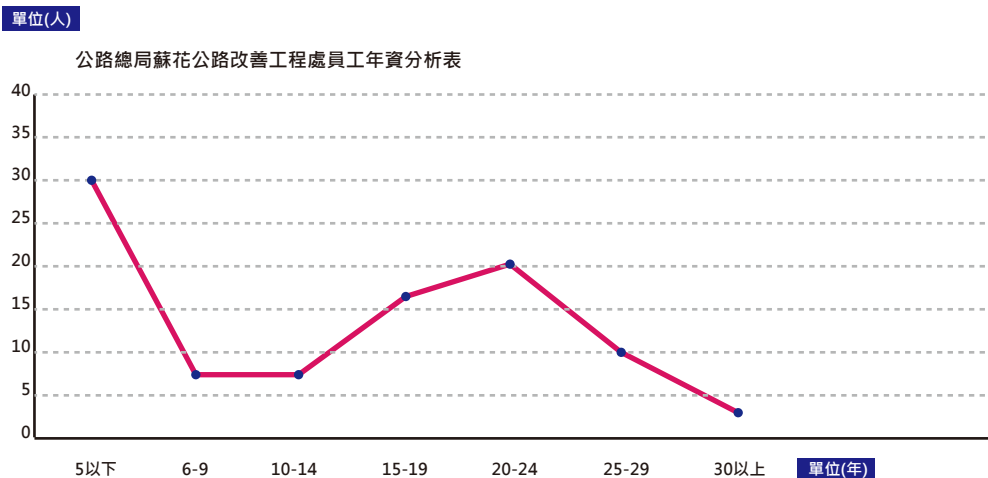


先進資歷豐富傳承，後輩人才虛心向上

蘇花改成立初期，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。而101年、102年度新進人員平均年齡分布於25歲至35歲之間，在他們陸續報到後，工程處人員平均年齡快速降至39歲，也讓工程處增加了年輕的熱情與活力，至103年12月底止，由於無新進人員報到，人員流動率低，本處人員平均年齡為41.6歲，年齡分析表詳見下圖。



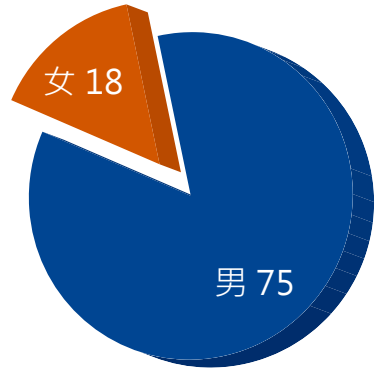
工程處成立正式邁向第4年，首年主要人力來源由其他單位調任；101~102年則改以考試分發為主，103年人力流動率低，業務持續推展；本處人才庫擁有20年以上豐厚經驗的累積，並有高度專業人員共33人，佔本處現職人數約4成，於機關政策執行或第一線工程實務，都擁有充沛知識及經驗。





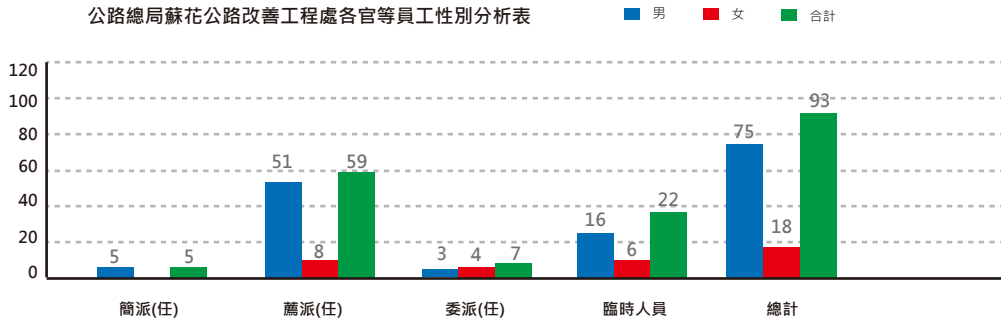
剛柔力量並濟，撐起築路一片天

蘇花改工程處，屬公路總局新建工程單位，為前往較偏遠的地區執行新建工程任務，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，至103年12月底，男女性別比例為75比18，男性員工人數約為女性員工人數的4.17倍。



單位(人)

公路總局蘇花公路改善工程處各官等員工性別分析表

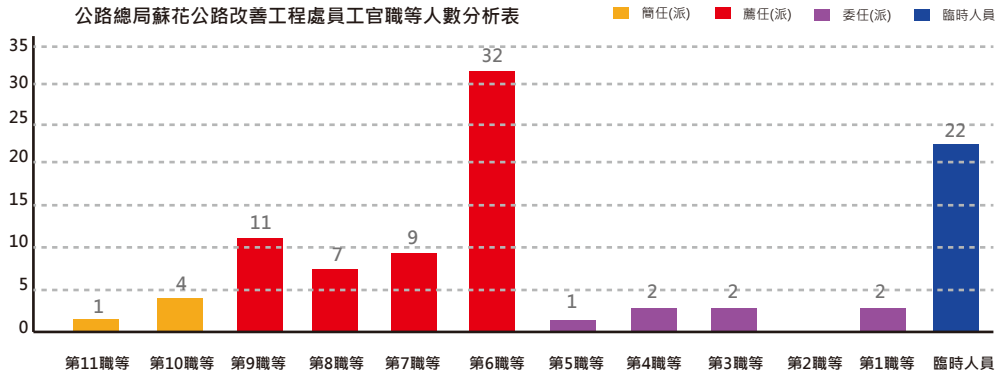


政府組織再造規章 編制本處員額

本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。工程處增加1名主任工程司；工程「課」之單位改為「科」，供應課則改為「秘書室」並執行行政職務。

單位(人)

公路總局蘇花公路改善工程處員工官職等人數分析表





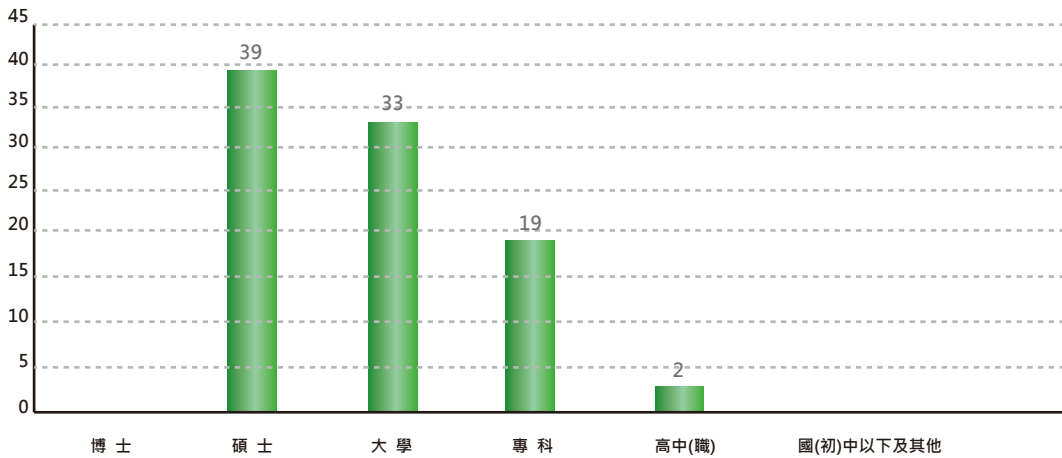
人才濟濟，各有所長、各司其職

截至103年12月底止，本處計碩士學歷之員工39名、大學學歷之員工33名、專科學歷之員工19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39名中簡派（任）有3名、薦派（任）33名、委派（任）2名、臨時人員1名；大學33名中簡派（任）有1名、薦派（任）22名、委派（任）2名、臨時人員8名；專科19名中簡派（任）有1名、薦派（任）4名、委派（任）3名、臨時人員11名；高中（職）2名為臨時人員。

截至103年底，蘇花改工程處現任員工學歷統計表：

單位(人)

公路總局蘇花公路改善工程處員工學歷分析表



抬起步伐、拾起勇氣，領著實力，開闢理想藍圖。
作為「幸福工程」的實踐者，
我們以經驗傳承、攜手共度，用心、用力，
平衡著理想與困境間的拉扯，
即便汗水揮盡，也要守護我們的信念。



蘇花改的「精神力」長存我心

——側寫前副處長 黃鳳岡

聽到黃副處長已經在前來巡查的路上了，不論在蘇花改哪個工務段，所有的承商、領班、工頭或大小工作人員，一定立刻收起嘻笑怒罵的態度，趕緊檢查一下自己安全帽的扣帶扣好了沒有？身上的各種安全裝備是不是都確實著裝整齊了？工地現場的操作有沒有任何不合規定？大家立即切換到備戰狀態戰戰兢兢的把手上的事情做到最極致……對參與各工務段施作的人來說，只要談到前蘇花改黃鳳岡副處長，他是一個大家打從心底就不敢輕忽怠慢的存在。因為他對工程的要求很嚴格、很仔細、也很專業，絕對別想在他面前打馬虎眼。

談到和副處長一起工作的狀況，也不是一直都是存在著那種緊張關係，像在辦公室趕交報告加班的夜晚，起先被副處長發現一個人落單的做著還沒做完的工作時，就開始擔心自己的工作效率是不是會遭到質疑，但聽到的第一句問話，不是問什麼時候才能完成工作，而是：「吃過了沒？」頓時一陣窩心。

黃鳳岡副處長在還沒進蘇花改工程處前，曾經參與過被喻為世界最難工程之一的雪山隧道的興建，主修大地工程的他，進到國道新建工程局時，心裡就想著：「我想去工地學習、去磨練」於是一再的主動報名，想去參與雪隧的興建。這個經歷也成為蘇花改觀音和谷風兩個隧道工程進行時的重要助力，他們都位在台灣變質岩區、都非常破碎、都有很大的湧水，有了雪隧的殷鑑，這一次的蘇花公路改善工程，他從工程設計規劃就開始參與，不僅在設計方面吸收獲得了許多寶貴經驗，也有很大的成長外，同時也把過去對於雪隧時期曾有的失敗與成功做為蘇花改隧道施工下判斷時的最佳參考。



這一次的隧道工程，採用了新奧工法，利用岩盤的自持力，以及經過開挖後所做的支撐與變形的關係，做適應的調整與因應，以維持隧道的穩定與安全。隧道開挖過程從鑽孔、架支堡、噴凝土……的循環非常固定，看似簡單，不過，當下對地質狀況的判斷能力，以及開炸與支撐的方式決定，這些需要因應地質的不同而調整的，這才是真正的挑戰。因此，在隧道開挖時的探查工作上，黃副處長執行的非常徹底，這樣才能對隧道開挖前的地質有著最精確的掌握，當然，也如預期地多次發揮了良好的預判功能，並能順利快速的開挖。隨著工程進度的順利進行，於是這位堪稱隧道一哥的黃副處長，逐漸被大家封為「隧道達人」。問起這件事，黃副處長腼腆的笑了，他說：「做隧道不會是一人的事情，是一個團隊的事情，這封號代表了一群人在隧道裡，一起奮鬥、一起經過很多的困難、找到突破的途徑，然後共同把它完成。」他說這絕對不會是一個人的榮譽，而是團隊的榮譽。當然，也因為「隧道達人」的封號，讓他相對的有更深程度的責任和使命感。

在被總局調到花東鐵路新建工程處之前，整整在蘇花改待了三年四個月，而今，細數離開蘇花改的日子已經45天（本文採訪日），每當坐在往返花東地區的火車途中，他總是不自覺的眼巴巴的看著「我們的橋墩」是不是又高了一點了？「我們的橋面」是不是又長了一點了？如果看到停工狀態，還會不自覺的立刻打電話去罵工地主任：「為什麼風機又關了？是不是又停工了？」一時忘了其實自己已身在他鄉……心中有著說不出的不捨。

想起過去的伙伴們，他認為蘇花改工程處有著一種不同於其它工程單位的特質，這一群來自公路總局四面八方、充滿熱情的好夥伴們，大家一起塑造出了蘇花改的「精神力」，為著共同完成一條安全回家的路而積極努力，相信它會形成一種無形的力量，感染並散播出去！每當聽到不同的人對蘇花改的評價都是正面時，內心就充滿了驕傲與榮幸，「雖然人不在蘇花改，但蘇花改所有的點點滴滴，都會牽動到我的心底。希望它做得好、做得快、希望它安安全全、平平安安的把工程完成。」他由衷的說。

第一隧道女工程司 — 葉雅芸回顧

從蘇花改走進隧道的那刻，我就知道我所要面對的，是更大的工程、更多的責任，但也讓我體認到，積沙成塔、滴水穿石的浩瀚與美麗……

從小就相信自己不一樣

我還記得小時候常常跟在父親的背後，他總是自信的向我們展現他的成果，或是道路建設、或是房子、或是公共設施，那時候看到他驕傲與微笑的神情，我就深信這是一份非常了不起的工作。後來在讀書時期，我跟弟弟也逐漸受到父親的影響，對土木及建築產生很大的興趣，也順利的考上台大土木研究所，走上了工程之路。

從尺筆到機具

畢業之後我進入了一間顧問公司做規劃設計的工作，花了兩年多的時間做專案稽核、管控、編列預算，這也讓我漸漸回想起在學校學習的過程，讓我想起我的理念與初衷，我要的或許不只是在尺規作圖、以紙筆規劃，或許是那個更實務、更真實的工程，於是我毅然決然的離開顧問公司，回到了學校當研究助理準備國家考試。

在順利考上國考之後，我選擇了公路總局做為我的第一站，剛開始雖然也是做工程設計圖的審核，但我的心態也積極了許多，因為我知道，只要我肯努力，敢衝敢拼，未來我一定憑著自己的選擇，走向實地工程的道路，感受那親臨工地的喜悅與成就。而後來也順利的在吳前局長的栽培提拔下，終於有機會來到了工地，但卻是一個充滿挑戰且神秘的全新單位－蘇花改。



不一樣的蘇花公路

過去曾來到宜蘭做過冬山火車站的案子，蘇花對我來說，就像是在南邊沉睡的巨獸，充滿驚奇卻也充滿危險。但是當我實際來到蘇改處時，才發現這裡跟我當初想的完全不一樣，無論是人的活力，還是主管的包容。在這裡可以多方嘗試，提出全新的構想；在這裡長官會盡力教導，展現完全不一樣的公家體系；在這裡同事間的氣氛和諧，盡善盡責。蘇花改算是我人生中最重要的一站，這裡就像是一個大家庭，每個人都充分展現了自己的能力與專長，能夠與他們共同看著橋梁與隧道的完成，就是我工作中最大的夢

第一隧道女工程司

常常有人形容我是第一隧道女工程司，其實是很光榮卻也是很沉重的，尤其是在如此重要又如此艱難的東澳隧道中，外界時時刻刻的關注，也讓我感受到前所未有的壓力。雖然進洞之前就知道這裡是一個湧水量很大的隧道，在規劃設計的時候一切也以安全為重，但是當走到第一線的時候，那種期待一切順利進行的心情就更加的強烈，因為這裡有著我的同仁們、有著一起打拼的技師與坑夫，或許這就是我們互相心繫的想法，讓我們以最認真專注的態度，為每一個人、每一次前進，都保有一條屬於我們安全回家的路。

蘇花回憶錄

東澳隧道工程就像是我的作品，也是我的孩子，雖然之後升為副段長而離開了A2標，到現在更為了家庭遠赴台中而離開了蘇花改工程，但我對它仍有深厚的感情，關心著它的進度與成果，更想著有一天能回到蘇花改見證這個歷史性的工程。希望未來完成後，我能帶著我的孩子來到東澳隧道這裡，告訴他，這是媽媽曾經參與的偉大工程；也能告訴父親，這是你的女兒永遠的驕傲。

貳

工程規劃與設計







▶ 打下深厚基礎 創下驚世奇觀

歷經工程規劃、環境影響評估、設計與發包，確定了蘇澳～東澳段、南澳～和平段及和中～大清水段土木工程及後續機電工程及測試作業，預計在106年12月底完工。

針對97年至100年10月期間蘇花改計畫辦理之各項作業如後：

優先路段可行性研究

台9線蘇花公路山區路段改善計畫可行性研究、規劃報告、環評及優先路段工程設計等委託技術服務預算，在97年11月10日經行政院同意通過。由台灣世曦工程顧問股份有限公司（以下簡稱CECI）參考各相關意見後擬定出可行性研究報告，並在99年2月24日奉行政院核定。

環境影響評估

本計畫環境影響說明書在100年1月28日經環保署核定稿本。並依計畫中「應於開發行為施工前30日內，以書面告知目的事業主管機關及本署預定施工日期；採分段（分期）開發者，以提報各段（期）開發之第一次施工行為預定施工日期為原則」環評承諾事項，分別在100年3月21日（B段標）、101年4月10日（C段標）101年9月17日（A段標）開工。

而由於環評階段是依可行性規劃成果據以辦理評估作業，本計畫說明書在環保署審查有條件通過後，接續辦理設計工作，並分別提出4次環境差異分析報告及1次差異對照表。

其中第3次環差，係由於蘇花改全線規劃有多處長隧道，交通部於99年12月8日頒布「公路隧道消防安全設備設置規範」，公路總局衡酌用路人安全及法律規範，決議於計畫路線設置交控系統並研擬緊急應變計畫專題研究，依據交控系統規劃成果，並考量長隧道交通控制系統營運管理的需要，選擇於南澳地區設立交控中心，以提昇道路服務水準。

本計畫完工後將交由公路總局第四區養護工程處管養，由於長隧道行車具有潛在高危險性，為強化管理效能及緊急應變能力，依緊急應變計畫專題研究之成果，建議於四工處





增建緊急應變中心，同時，考量完工後各路段緊急應變警察、消防配備能量可適時處理，建議於南澳交控中心用地及和仁地磅站用地兩處，分別增設專責警察隊及隧道洞口消防分隊。

此外，為解決本計畫南澳至和平路段長隧道區之照明、通風、空調及交控等機電設施高額用電需求，並確保該路段電源供應的穩定性，經與臺灣電力公司研商後，研議將原規劃設置於武塔地區之變電站調整於漢本地區設置。

本次辦理環差主要目的為處理相關交控與緊急應變設施，並配合用電需求調整變電站位置，基於變更內容屬本計畫之附屬設施，不涉及計畫路線、結構型式之調整，故不涉及環境影響評估法施行細則第38條所列應重新辦理環境影響評估之事項。

目前蘇花改配合交通部公路總局第四區養護工程處辦理南澳平交道立體交叉改善工程所需，新增1處缺口銜接，故由四工處辦理第4次環差，相關書件已於103年12月12日經環保署專案小組建議審核修正通過。

委託設計工作

C2標仁水隧道為了達到「安全再昇級，技術與管理與時俱進」的理念，及符合「公路隧道消防安全設備設置規範」的精神，重新檢討設計，並辦理環境差異分析後，順利在103年5月30日完成第三階段開標作業，工程全長3.4公里。

而C1標中仁隧道南段部分已於101年11月20日開工，但因101年8月蘇拉颱風的侵襲，隧道北段雖未受土石流破壞，但為加強防災與保護，歷經多次研討後決議，將路線向山側內移並增加隧道長度，由3.8公里增長為4.7公里，以隧道型式穿越花蓮縣DF166土石流潛勢溪流溪底，避開敏感地質區，增加行車安全。

在委託設計工作上，土建部分至103年5月C2標決標後已全數發包施作，計畫路線全長，因C1標路線調整，由38.4公里增長為約38.8公里。

植栽綠美化部分，目前已於103年10月2日完成初步設計審查，將配合土建標施作進度，分A、B及C三段陸續辦理細部設計及發包作業。





▶ 水到渠成 — 水文地質分析

蕭富元博士心得小故事

讀研究所的時候，很慎重的去問指導教授：「老師，我的研究題目應該朝向哪個方向？」，老師想也不想的告訴我：「套鑽法現地應力量測」，我也很阿毅力回答：「好」，就這樣迅速結束了嚴肅的研究課題討論，前後不到10秒鐘。然後碩二那年就到了花蓮澳花村的白雲石地下礦場，在那裡待了近一年的時間，白天在暗無天日的礦坑裡做試驗，晚上則開車到花蓮市區過夜，每天開車往返蘇花公路，在狹窄蜿蜒的路上跟著一堆大卡車玩閃躲遊戲，有一次下大雨時車子還撞到山壁，所幸人無大礙，當時心裡在想「我為什麼這麼辛苦，讀書還要搏命演出，這是什麼路，以後再也不要回來了。」

結果20年過去了，我又回來宿命的蘇花公路，這次是參與危險路段改善工程對地下水資源環境影響的研究。有一次應邀到學校演講時，有學生問我：「隧道有出水時，是不是就表示地下水流失？」我反問他：「你覺得山泉水流出是不是也表示地下水資源流失呢？」，他一時無語，我再回答：「大自然的水是個循環平衡系統，地底下的岩盤本來就有很多孔隙與裂隙通道，地下水在裡面可以自由流動進出，水多時自然就會流出，山泉水與隧道出水的差別只在於一個是自然通道，一個則是人造的排水管，隧道有水排出不代表一定是水資源流失，而要看地下水流出與補注量關係，如果流出量超出補注量時，那意謂著水資源流失，而如果補注量較多時，則沒有流失的問題，只是一個水平衡的現象。」

怎麼評估隧道施工對地下水資源的影響？口說無憑，還是需要透過儀器的觀測及學理的結合，我們在蘇花改沿線廣佈各種觀測儀器，監測天上降雨、地表水流、地下水水位及隧道出水等數據，以瞭解地下水流出量與補注量關係。儀器觀測是件辛苦的工作，有些儀器是設在深山野外，需長途跋涉並穿過溪流才可以到達，臺灣的溪流水量變化極大，去年9月一次大雨後，在前往量測儀器的路上，一條平常是乾涸的河床，只見滿滿暴漲湍急的溪水出現眼前，四輪傳動的車輛也無法通過，看著儀器就在溪流對岸山坡，同事脫了鞋子並捲起褲管，嘗試步行涉過溪水，無奈溪水實在太湍急，數次嘗試都無功而返，看著他站在溪邊滿臉不甘願的表情，突然覺得他雖然太冒進，但是個勇士，這些默默付出的無名英雄值的敬佩，也正是使命感促使大家為這條臺灣近年來最重要的道路工程付出心血，我相信幾年後蘇花公路將會變成一條安全的道路，二十年前求學時代的惡夢將不再發生，這也是積極參與這項工程的最大動力-終結危險道路夢魘。





本計畫辦理情形

本計畫執行期程配合台9線蘇花公路山區路段改善計畫施工，自民國101年 9月至民國106年8月止，共計五個年度，至103年10月底止，已完成包含蘇澳～東澳段、南澳～和平段及中和～大清水段三個主要施工路段基本資料蒐集（地質、氣象、水文、地形……等）、施工期間水文地質調查（開挖面地質紀錄、雨量、河川流量、開挖面及洞口出水量、既有鐵路隧道排水量、地下水位……等）及5座長隧道（東澳、觀音、谷風、中仁及仁水隧道）鄰近區域三維水文地質模式建立並持續進行檢討修正與驗證，其中中和-大清水段因C1標中仁隧道受蘇拉風災影響，辦理北段路線調整，C2標仁水隧道基於「安全再昇級，技術與管理與時俱進」之理念，於主隧道旁新增一條安全疏散通道，至隧道相關條件與設計階段建立之鄰近區域水文地質模式不相符，故於本（103）年度辦理三維模型之模式建立及修正，相關成果已納入103年度半年度分析評估報告，並於103年9～10月辦理審查核備。

開挖面地質紀錄

103年1～6月A標東澳隧道北口開挖主要遭遇板岩及變質砂岩，而隧道南口開挖則主要遭遇高強度角閃岩；B標觀音及谷風隧道開挖遭遇岩層以黑色片岩為主，並間夾石英脈、薄層大理岩、矽質片岩及綠色片岩等，岩體不連續面發達，部分區段有銹染現象；C標中仁隧道南口南下線及北上線開挖則遭遇完整片麻岩，岩體自持性佳。

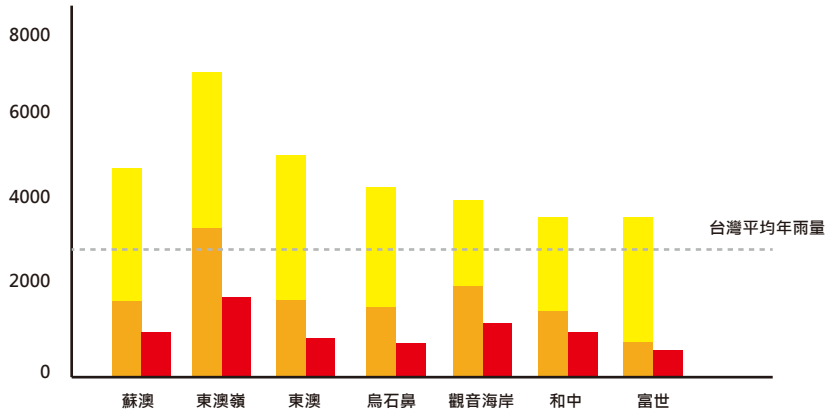
雨量觀測

根據氣象局雨量站觀測資料顯示，計畫區103年之降雨量較低，約為102年之65%左右；降雨型態則大致呈現由北往南遞減情形，計畫區北端蘇澳之平均年雨量約為4616公釐，B標觀音海岸之平均年雨量為3937公釐，至計畫區南端富世之平均年雨量則為2542公釐，其中東澳隧道鄰近之東澳嶺降雨量為全區最高，101年及102年之平均年雨量達6645公釐，103年1～6月之累計雨量為1656公釐。





計畫區氣象局雨量站觀測資料統計圖河川流量



由南澳南、北溪及和平溪埔測站的流量資料統計結果顯示，1~4月為枯水期，8~10月為豐水期。而由流量與雨量關係資料顯示，月平均流量大致與月雨量的變化大致相同，但仍有些許差異處，推測其原因有：

1. 流量站上游支流多，集水區面積廣闊，集水區內雨量分佈殊異，因此其流量受到上游集水區整體雨量之影響，僅能與鄰近之雨量站雨量資料大致吻合，而無法完全一致。
2. 月降雨量與月平均流量呈現延遲反應現象，降雨時地表逕流較易直接反映於河川流量，但入滲至地表下後再補注至河川流量部分則因地下水滲流速度較慢，有延遲反映於河川流量之現象。
3. 在颱風豪雨期間，降雨量高度集中，高降雨強度時間短暫，雖使得累積月降雨量提高，但因多為地表逕流而流入河道，僅造成短時間內之流量高峰值，於颱風豪雨期間過後，河川流量快速消退，若後續並無較多之雨量，則其月平均流量無法相對獲得提高。





隧道開挖工作面及洞口出水量觀測資料分析

本計畫蒐集隧道內出水量資料，在少數區段發現開挖工作面出水量觀測值高於洞口總出水量觀測值的異常情形，在經過現場檢視後，研判主要原因包含：

1. 側邊溝排水道並非混凝土溝渠，所以水流會有沿路滲失情形。
2. 兩者量測時間不完全一致。
3. 開挖施工阻斷或妨礙排水順暢，導致流至洞口之水量減少，對於上述異常觀測結果，在隧道出水量分析研判時可透過將隧道洞口總出水量設定為需大於或等於開挖工作面出水量的情形，來補正洞口總出水量以降低分析研判誤差。





東澳隧道

東澳隧道北口開挖主要遭遇板岩及變質砂岩，開挖面潮濕，局部節理發達，岩盤破碎夾泥，易呈現片狀坍塌情形；隧道南口開挖則主要遭遇高強度角閃岩，岩石強度高且自立性佳，岩體完整，弱面走向和隧道開挖方向接近，開挖面潮濕至滴水。

103年1~6月隧道北洞口排水量約介於0~75L/min，而南洞口排水量則約為177~723 L/min。4月中旬至5月間梅雨季節為蘇澳及東澳地區帶來豐沛雨量，導致隧道洞口排水量略為增加，但隨著隧道開挖深度逐漸增加，且開挖已進入岩盤段，降雨對隧道開挖出水量的直接影響也逐漸減少。整體而言，103年上半年度東澳隧道開挖出水量不大，至6月底，隧道南口開挖已接近角閃岩與大理岩及片岩交接處，岩性交接帶為本區潛在之出水區段，建議後續施工應加強注意。

武塔隧道

武塔隧道在103年1月開挖進洞，截至6月底隧道南洞口北上線及南下線於本月主要遭遇黑色片岩夾砂質片岩，片理發達，岩體堅硬且風化夾泥，開挖面無出水情形。

觀音隧道

觀音隧道北口開挖主要遭遇黑色片岩偶夾石英脈，片理發達且褶曲，岩體軟弱破碎夾泥，開挖面滲水至滴水。北口北上線在103年1~6月之開挖工作面出水量大致位在116~1955L/min，隧道明顯出水區段發生在岩體破碎及地表沖蝕溝下方，意即地下水易蓄積及良好通路區段。在103年5月北口北上線曾出現開挖面小規模抽坍情況，目前已經恢復正常施工，至於北口南下線於103年上半年度之開挖工作面出水量則大致位於206~963L/min，南下線隧道開挖自5月起遭遇破碎岩盤及剪裂帶，岩體狀況不佳（RMR=9，RQD=10），以致隧道開挖工作面出水量逐漸增加，開挖面潮濕滲水，相對導致洞口排水量增加，目前南下線開挖工作面出水量已高於北上線。





觀音隧道北口北上線洞口段因進行仰拱施工作業，使開挖面出水無法直接引至洞口排出，故在3月份將北上線開挖工作面的出水匯集後，才經由人行聯絡道引至南下線，由南下線左側邊溝的量水堰來觀測北上線出水量；另南下線北洞口段也將進行仰拱及襯砌施工，故南下線開挖工作面的出水仍先匯集到右側邊溝，再以量水堰觀測其出水量，最後將北上線及南下線的出水合併引流至北上線洞外。103年3~6月北上線洞口排水量大致位在782~1673L/min，南下線洞口排水量則大致位在384~1416L/min，其中北上線洞口排水量大致呈現逐漸減少趨勢，而南下線洞口排水量則呈現逐漸增加趨勢。

1. 里程5K+342施工橫坑開挖主要遭遇黑色片岩夾石英脈，片理與節理發達，有數道剪裂帶通過，開挖工作面出水量極微，1~6月橫坑洞口之量水堰觀測值約為37~61 L/min。
2. 里程6K+662.9施工橫坑北上線北向於1~2月時，因受於里程6K+100處之側壁鑽孔仍持續出水影響，導致橫坑洞口仍有約665-1395L/min之排水量。隨後里程6K+100處側壁鑽孔之出水情形持續趨緩，3~6月之橫坑洞口排水量已減少為557~665L/min之間。
3. 里程7K+572橫坑洞口排水量，於1~5月時大致約在918L/min左右，至6月時逐漸減少約386L/min，本段北上線隧道已開挖貫通，但南下線則尚未施作。
4. 里程8K+225橫坑於1~3月間，北上線南向、南下線南向及南下線北向開挖工作面出水量均極微，橫坑洞口排水量約為233~298L/min，但4月時南下線南向開挖遭遇多道剪裂帶，開挖工作面之出水有明顯增加情形出水量約20~204 L/min，導致洞口排水量亦相對增加排水量約264~460L/min，至於北上線南向及南下線北向開挖工作面出水量仍極微，其中南下線北向於4月18日與7K+890施工橫坑南下線南向開挖貫通，目前此開挖面持續往北開挖。





谷風隧道

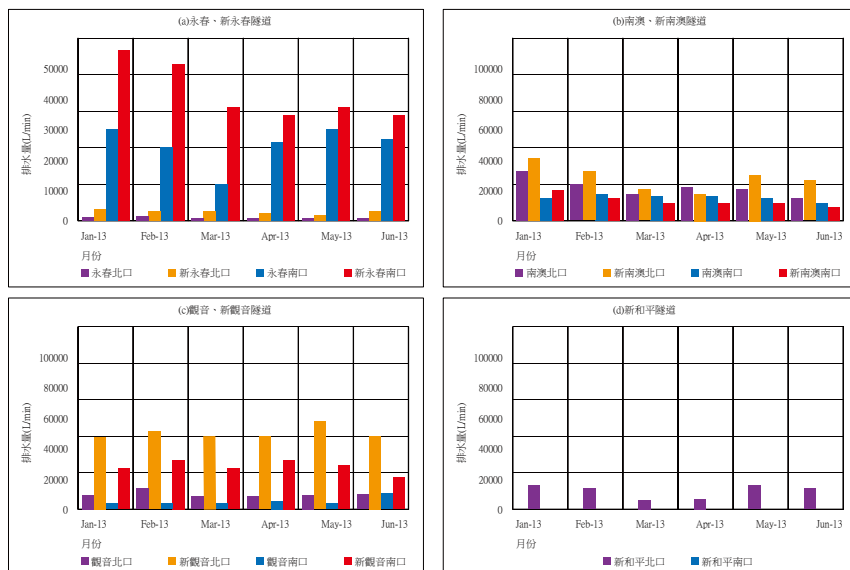
谷風隧道目前由10K+768橫坑及南洞口分別開挖進洞，以隧道開挖工作面出水量及洞口排水量觀測結果，進一步彙整鄰近雨量站日雨量、隧道施工進度、開挖工作面出水量及洞口排水量等資料，顯示谷風隧道10K+768橫坑於103年1月~2月洞口排水量極微，隧道開挖以黑色片岩夾砂質片岩為主，各開挖面有些微潮濕的情形，而3~4月洞口排水量略為增加，約為14~37L/min，但出水量仍屬極有限，5月起則受北上線往南NS3開挖面岩體破碎及剪裂夾泥影響，開挖工作面出水量突增達989L/min，洞口排水量亦高達1306 L/min，經補強處理後，至6月底開挖工作面出水量已減少至204L/min，洞口排水量也減少至989L/min。谷風隧道南洞口北上線103年開挖主要遭遇大理岩，岩盤局部銹染，岩體自持性尚佳，開挖工作面及洞口排水量均極微；南口南下線則於本年5月開始進洞，目前開挖面多為崩積岩塊，開挖面些微潮濕。

中仁隧道

103年1~6月中仁隧道南口北上線及南下線開挖主要遭遇片麻岩，岩體完整，弱面以葉理為主，開口緊密且自持性佳，開挖面乾至微潮，洞口排水多為施工用水。

既有鐵路隧道排水量觀測

本計畫103年1~6月計畫區內鐵路隧道洞口排水量觀測結果，現階段8座鐵路隧道排水量與施工前背景值比對結果顯示，未有異常增加情形



計畫區內既有鐵路隧道洞口排水量觀測結果彙整



地下水位觀測

設計階段既有地下水位觀測井

103年計畫區內設計階段的4座地下水位井觀測結果顯示，PD-04水位井水位大致維持穩定，觀音隧道施工並未對該井水位造成影響；而中仁隧道北段附近的PB-06水位井因為地形與降雨的雙重影響，導致水位呈現與降雨有關的消漲跳動變化情形，但其水位仍大致維持在一定範圍內，並未有持續下降情形。此外，BT-05-01及PB-07兩座水位井之水位則於本年4月份起，出現水位低於孔底情形，以致無法量到實際水位高程。

隧道洞口地下水位觀測井

A、B標隧道洞口的地下水位井觀測結果顯示出：

1. 東澳隧道北洞口水位大致維持穩定，而南洞口水位雖有微幅下降，但變化量不大，顯示隧道施工未對洞口地下水位造成明顯影響。
2. 武塔隧道南洞口水位呈現微幅下降情形，武塔隧道開挖至今並未遭遇明顯出水情形，洞口邊坡水位微幅降低主要為降雨減少所致。
3. 觀音隧道北洞口水位雖有高低波動變化，但大致維持在一定範圍內變動，相較於施工初期之水位並無明顯降低，顯示觀音隧道北口施工未對其洞口邊坡地下水位造成顯著影響。
4. 谷風隧道10K+768橫坑洞口水位在本年2月下旬逐漸下降接近孔底深度(地表下30公尺處)，至6月時水位下降至地面30公尺以下，以致無法繼續量到水位，另位於谷風隧道南洞口水位在本期呈現穩定狀況，無異常變化情形。





增設地下水位觀測井

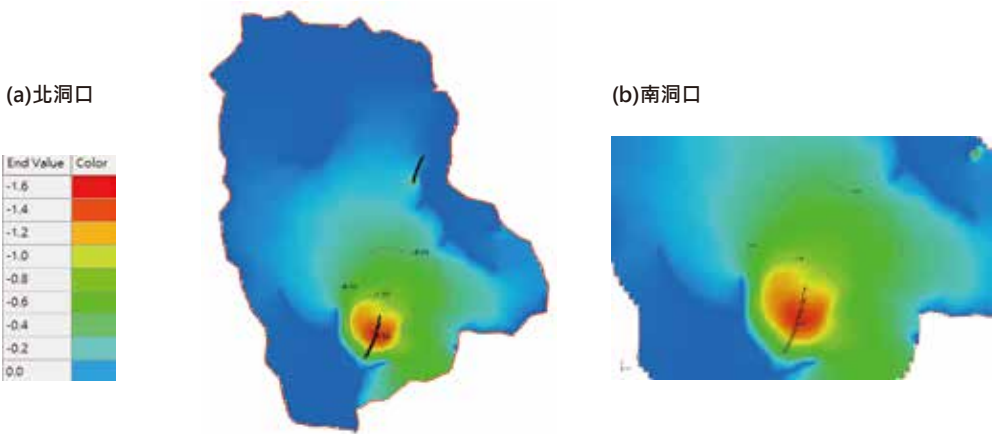
本計畫所設置的八座自記式水位井觀測結果顯示，計畫區地下水位變化與降雨有密切關係。整體而言，103年1~6月各水位井水位未顯示有受施工影響而產生明顯水位降低情形，水位變化主要仍受降雨影響，後續將持續監測各水位井水位變化情形，以提供三維水文地質模式率定及區域水資源環境影響評估參考。

隧道鄰近區域三維水文地質模式分析

東澳隧道

三維水文地質模式檢討修正工作，是依據隧道開挖所揭露之水文地質狀況，修正模型水文地質單元設置與參數給定。由於本計畫所劃分的水文地質單元較大，以整體考量設定其水文地質參數，因此在局部地區可能出現分析結果與實測值略有差異情形，但大致仍相符，顯示現階段模式可吻合現場情形。

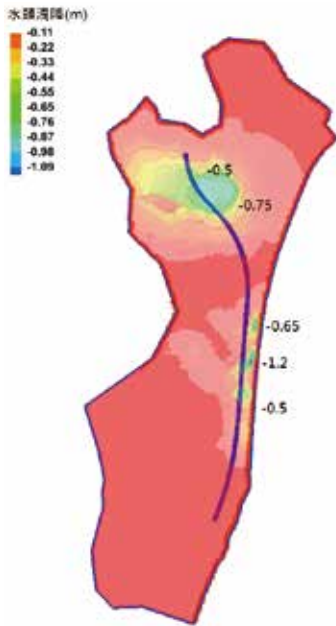
蘇花改大地工程調查綜合評估報告（台灣世曦，2010）雖提出東澳隧道位在東猴椅山斷層的東側且地勢較高，西側地下水系統可能不致影響東澳隧道，但由於變質岩區水文地質條件多變，且東澳隧道東側的東澳嶺山區存在破碎密集帶，故隧道後續開挖至透水性較佳的地層時仍不排除可能遭遇出水問題。



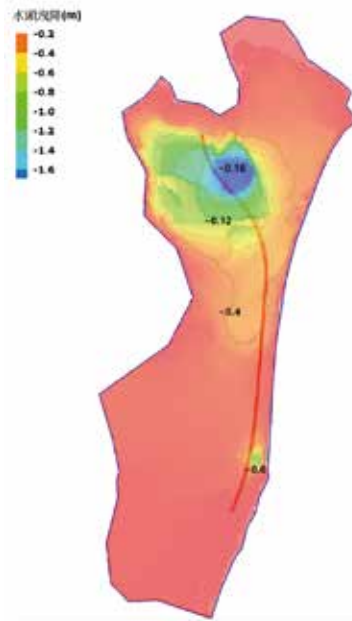


觀音隧道現階段之地下水總水頭洩降分布情形

觀音隧道開挖迄今雖在局部地區出現較具規模的出水量（最大約達1900L/min左右），造成隧道鄰近區域地下水流場改變，但透過模式分析結果顯示，現階段水位洩降深度約0~1.6公尺不等，洩降區域主要集中在3K、6K以及7K等附近，顯示隧道開挖對周圍之地下水資源影響仍有限，而由隧道周圍所設置之水位觀測井地下水水位及鄰近鐵路隧道出量皆未有異常變化情形，亦可初步論證此項結果之可信度。開挖迄今（103年6月）隧道開挖工作面及洞口出水量與模式分析結果與實際觀測結果大致吻合，驗證目前所建立模式符合現階段現場情形。



觀音隧道前階段(102年12月)
之地下水總水頭洩降分布情形
(單位:公尺)



現階段(103年5月)
之地下水總水頭洩降分布情形
(單位:公尺)

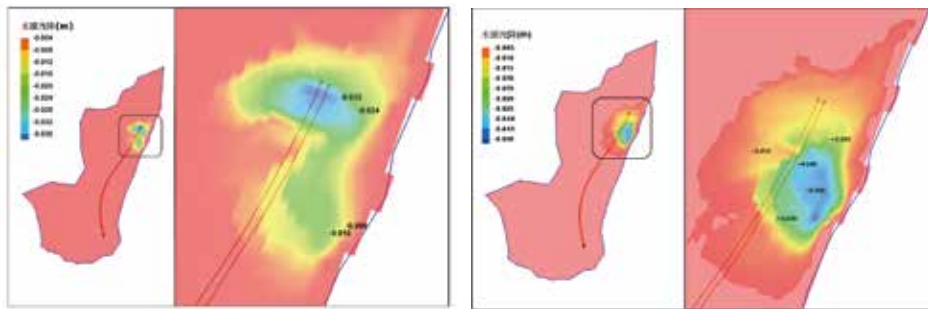




谷風隧道

103年前半年模式修正率定後的分析結果與實際觀測值大體相符，顯示現階段模式可吻合現場情形。

谷風隧道開挖迄今之出水量，於里程11K+900以前之出水量極微（小於50L/min），而在12K位置則有一區段較大出水，目前尚未清楚是否存在構造或為岩性界面所造成。模式分析結果顯示，目前地下水位洩降深度僅有0.05公尺，集中在里程12K前後，顯示現階段隧道開挖對於周圍地下水資源影響有限，而由隧道周圍所設置之地下水位觀測井及鄰近鐵路隧道出水量皆未有異常變化情形，亦可初步論證此狀況可信度。



谷風隧道前階段(102年12月)之地下水總水頭洩降分布情形(單位:公尺)

中仁及仁水隧道

103年蘇拉颱風在花蓮地區之降雨量達每小時130公釐，導致蘇花改C1標中仁隧道北洞口之和中聚落發生嚴重土石流，影響隧道後續施工與未來營運通車安全。中仁隧道因此辦理北段路線調整，以避開土石流影響區域；此外，C2標仁水隧道基於法規要求於主隧道旁新增一條安全疏散通道，施工順序預計先行開挖該安全疏散通道，而後再開挖主線隧道。因此，C標二座隧道原設計階段所建立的三維水文地質模式實已不符合變更後狀況，故辦理模式重新檢討建立與分析評估工作。





中仁隧道改線後的水文地質模式重新建立分析結果顯示，隧道開挖將導致沿線周圍水頭降低，變更設計後的隧道北段崖錐堆積層及溪流處水頭將降低相當的程度。至於原設計階段的模型邊界因與隧道線形過近，導致隧道中段的地下水流場變化無法完整呈現問題，於模型重新建立已予解決。

仁水隧道數量變更後的水文地質模式分析結果顯示，由於隧道數量增加為二座，故隧道開挖所導致的周圍總水頭降低範圍與深度均有增加，但不致有過大幅度增加。

C標兩座隧道穿越岩體品質良好之片麻岩及大理岩段時，推估隧道開挖出水量可能極有限。但因大理岩具有易受地下水溶蝕而形成不規則溶洞的特性，且變質岩地區不同岩性之間的接觸帶，由於兩側岩體強度性質存在顯著差異，在地質構造活動中易成為應力集中區，因而在不同岩性界面常出現較大規模的剪裂破碎帶，並成為地下水流管道。因此若在施工階段進一步發現未知的破碎帶或裂隙溶洞，則將儘快反饋至模式再行率定，以更新後的水文地質條件重新推估後續隧道開挖可能遭遇的出水問題，更保障未來隧道安全及穩定性。





用地取得





用地新兵甘苦談

拍拍身上的灰塵 振作疲憊的精神 遠方也許盡是坎坷路……

人的遭遇本不同 但有豪情壯志在我胸...熟悉的旋律，此刻迴盪心底。

86年初夏，又見鳳凰花開，驪歌響起，畢業季節來了！這年，我在國立屏東技術學院畢業了，有人說：「告別學生時代，就是告別了童年。」從這一刻起，我走入了人生另一階段。

大學畢業後一直在私人公司工作，從98年普考及格後，相繼任職於交通部公路總局重大橋樑工程處第一工務所、西部濱海公路北區臨時工程處工務段第一及第三工務段。為延續工程經驗，參加101年土木高考，也順利及格，經分發進入了蘇花公路改善工程處這個年輕又充滿朝氣的大家庭，報到後先至東澳工務段歷練工程經驗，102年因職務輪調，擔任了用地科工程員。是緣份吧！跨入陌生領域，與用地結緣，對於一個完全不懂用地業務的土木工程員來說，是一項極大的挑戰，而我，珍惜緣份，更坦然的面對這緣份帶來的考驗……

由於本處102年榮獲用地業務考評新工組第一名的殊榮，因此在103年1月即辦理「102年度公路用地業務觀摩」，其過程繁雜瑣碎，卻又環環相扣，從車輛調度、課程設計、食宿及現場觀摩等等安排，都是不可遺漏的細節，在經過了幾天的努力下來，也終於有驚無險地順利完成此次用地觀摩活動。在活動結束後，聽到交通部各單位同仁的好評，心中滿是感激與欣慰，也終於放下那塊沉重的大石。

在辦完用地觀摩後，另一項挑戰隨之而來--蘇澳鎮工區及南澳鄉工區無主墳遷葬。首先要進行的是無主墳位置及數量的調查，然而，因為蘇花改沒有任何相關遷葬的經驗，所以本處與宜蘭縣蘇澳鎮及南澳鄉公所溝通，委請公所代本處辦理遷移，但公所因業務權責的問題，僅能協助辦理及提供相關資訊，因此本處隨即成立了「宜蘭縣蘇澳鎮及南澳鄉工區無主墳遷葬勞務採購」案。接下這個任務的我，心中滿是忐忑的心情，雖然早已取得採購證照，但還沒有參予過相關的實務經驗，一步步向前，四處詢問意見、蒐集相關資料，從製作招標文件及辦理招標的過程，慢慢地，實務與採購法法規結合，終於順利完成這次的採購案，也讓我獲得了相當豐富的經驗。

在辦理招標過程中，本處函請蘇澳鎮公所辦理為期三個月的無主墳公告及南澳鄉公所辦理為期一個月的無主墳公告，確認有無民眾認領，並請承包商協助丈量墳墓尺寸，以便未來有民眾前來認領時，補償給民眾。(附註：該採購案於103年3月19日決標於甬端精緻生命事業股份有限公司，甬端公司於103年4月21日辦理開工，103年5月5日完工，目前無主墳安厝於宜蘭縣礁溪鄉櫻花陵園。)

另外南澳交控中心新建工程，一開始由蘇澳工務段辦理兩次公聽會，緊接著由本處用地科規劃用地取得時程，與宜蘭縣政府及宜蘭縣羅東地政事務所緊鑼密鼓的進行相關公文的往返。在103年5月，中仁隧道首先辦理地上物查估，與同仁一同進入一片茂密的原始林，看著同仁拿著PDA協助指界，陪同花蓮縣政府一棵一棵的點著樹木，每個人都大汗淋漓並且要忍受毒蚊的無情攻擊。看著查估的伙伴們，心中感觸油然而生，原來公務人員是如此的辛苦。7月24日在南澳工務段舉辦了「南澳交控中心」用地取得協議會，當天我們也聽到民眾的聲音，他們訴說著這片土地是祖先所遺留下來的遺產，若非必要，真不想被徵收，而大部份民眾也願意配合國家建設，只希望協議價格能再提高，本處同仁也能體會民眾的心情，耐心的和民眾說明，並為民眾爭取適當的補償。因部份民眾未領到協議會開會通知，本處也展現出便民的誠意，針對剩餘民眾，逐一到民眾家中拜訪，辦理協議會。目前南澳交控中心徵收時程，也正在趕辦中，期望能在104年完成徵收作業。

為興辦公共建設，依法取得公共工程所需之私有土地而辦理土地徵收，這是用地科所肩負的使命，面對繁複的土地徵收程序及土地所有權人對所屬土地的情感，總在人與事之間來來去去，層層疊疊交錯穿插。以往在工地監工，著重在實務上的細節，現在因為工作性質不同，更有機會磨鍊自己專案管理的能力，同事們都很平易近人，很開心能和同仁們共同奮鬥，共同成長。

嘿啲嘿啲 嘿啲嘿 管那山高水也深... 嘿啲嘿啲 嘿啲嘿 茫茫未知的旅程我要認真面對我的人生.....~熟悉的旋律，再次迴盪心底！





▶ 從溝通到執行

101年10月4日，蘇花改工程處與宜蘭縣政府及地上改良物所有人辦理公有地上查估作業，並於102年4月18日發放蘇澳永樂公有地地上建物（含農林作物）補償費、自動拆遷獎勵金及人口搬遷費完畢。但因坐落宜蘭縣蘇澳鎮永春路兩處的建物所有人認為地上建物（含及農林作物）補償費的建物室內裝修賠償費部分查估不公，所以提出了地上物複查之申請。在經本處檢視該等房屋稅籍資料後，發現建築物的構造別均為「加強磚造」，與宜蘭縣政府地政單位原提供的「土地改良物查估清冊」所列補償費用是以「RC」（鋼筋混凝土結構）造之價格有所不同，所以特別函請宜蘭縣政府辦理建築物複查補償作業。經宜蘭縣政府地政單位辦理前述建築物複查作業後，確認依蘇澳鎮永春路三處房屋原價格調查表所載構造別均為「RC造」，與房屋稅籍證明書所載資料為「加強磚造」不符，原房屋價格調查表之查估價格應予更正。」為此，該建物所有人認為，原建物已配合本工程自動拆遷，故仍應按原查估金額予以補償，進而衍生抗爭動作。

進場施工受阻

蘇澳永樂段新建工程之白米高架橋於102年11月1日準備進行P3~P5墩柱間的清除、掘除工作，並進行後續施工圍籬及全套管基樁作業；另於103年6月12日起配合支撐先進工作車進場組裝，清理暫置於P3至P8墩柱間的剩餘土石。支撐先進工作車吊裝所需的大型吊車於工作車組裝過程，須由白米高架橋P10墩柱往P3墩柱方向施工便道進出來作業。前述公有地建築物拆遷戶均認為，因補償作業尚有爭議且仍有繳納公有地租金，土地使用權仍屬拆遷戶所有，所以便以鐵鍊圍圍施工便道阻擾施工進行，表示抗議。

強制施工計畫

103年7月蘇花改工程處為免延宕後續作業時程，邀請監造單位及承攬廠商陸續與前述公有地建築物拆遷戶說明及協調，但在經過長時間的溝通下仍無法達成共識，同意本工程承攬廠商進場施工，推動後續工程。鑒於本工程屬國家公共工程重大建設，工程期限迫在眉睫，為如期完工通車之目標，本處決定動用公權力，請求司法警察單位支援，強制進場施工。司法警察相關單位召開強制施工執行協調會議並擬定執行計畫規劃主要內容如下：





強制進場作業工項

初期進行該區域白米高架橋P3~P5間堆置之剩餘土石方篩析後，再進行二次搬運至指定土石方堆置區。後續進行白米高架橋P3出入口之大門、洗車台及施工便道等設施的前置作業，最後再進行白米高架橋P3~P9基礎、墩柱及橋梁結構等主要工項。

現場機具設備動線規劃

當天預定由白米高架橋P6附近作為出入動線，現場安排機具有挖土機PC200及20噸傾卸車各一台。

現場施工強制執行時機

先行柔性勸導驅離阻擾施工的民眾，如民眾仍未離去，為避免與居民發生衝突而發生意外事故，現場將先停止施工，通報警察機關強制執行公權力協助維持秩序及排除民眾阻擾。

配合公權力執行

當依規定通報警察機關，並且警察機關已介入強制執行公權力協助維持秩序及排除時，承攬廠商原則配合監造及業主決策作業，但不會直接與居民發生衝突而發生意外事故，以避免日後工程進行時產生不必要的後遺症，而影響工進。

依前述強執施工執行計畫及配合司法警察單位人員調度作業，本工程承攬廠商預定於103年7月30日進場強制施工。





執行強制施工

執行強制施工是當日上午，本工程承攬廠商人員、機具及本處、監造單位、警察單位等相關人員準備就緒，依先前所擬計畫進場。而抗爭民眾則站立圈圍鐵鍊的施工便道處阻擾。本處人員再與抗爭民眾協商表示，有關其建物補償費爭議，本處將協助民眾辦理後續行政救濟事宜。抗爭民眾則回應，後續行政救濟情事的協助，倘能經地方民意人士見證切結，將同意本工程進行施工。本處人員見抗爭民眾態度已有轉圜，即邀當地縣議員、里長等民意人士，同抗爭民眾召開協調會，並在縣議員主持協調下，達成協議，並請有異議之民眾依行政救濟程序於收到處分結果30日內提出，本處將協助辦理也順利拆除P3便橋架設之鐵鍊，本次強制施工執行作業終圓滿落幕。





▶ 103年用地取得成果

蘇花改工程處辦理「台9線蘇花公路山區路段改善計畫」，在用地取得作業，大致可分為徵收及撥用2個部份，其中徵收作業土地達270筆，面積約21公頃。另外，和中大清水段已於103年9月12日陳報徵收計畫書至內政部，內政部也在103年10月14日退回補正，另南澳交控中心徵收作業仍進行中。

在核准撥用部分，至103年底前，已完成管理機關變更登記者共有158筆，申請撥用公有土地完成程序之原管理機關，包含行政院原住民族委員會、內政部營建署城鄉發展分署、財政部國有財產署等。而除了撥用程序以外，另有三種方式來取得公有土地，包含以專案向經濟部協議價購、短期承租方式向行政院農業委員會林務局取得土地使用權者及交通部臺灣鐵路管理局提供無償使用，總計取得公有土地272筆，面積約61公頃。

用地科站在蘇花改的第一線，三年間與其他單位及民眾不斷的溝通協調，用地科珍惜每一吋土地，也珍惜民眾對土地的感情與冀望，未來蘇花改所有的同仁更將不負用地科的努力，完成這次艱難的任務。





本處自100年3月4日成立至100年12月31日止，各路段工程用地取得成果一覽表：

項目	件數	筆數	面積(公頃)	備註
徵收	7	126	8.964673	南澳和平段
		32	3.226600	蘇澳東澳段—A3東澳東岳
		1	0.070000	南澳和平段—補辦徵收案
		107	8.350827	蘇澳東澳段—A1蘇澳永樂
		4	0.404184	蘇澳東澳段—A2東澳隧道
撥用	19	1	1.103600	和中大清水段 (農業委員會林務局)
		1	10.386800	南澳和平段 (內政部營建署城鄉發展分署)
		30	0.698971	南澳和平段 (交通部臺灣鐵路管理局)
		24	21.98401	南澳和平段 (財政部國有財產署)
		60	5.556330	南澳和平段 (原住民委員會)
		1	0.037210	南澳和平段 (交通部國道高速公路局)
		6	0.026100	蘇澳東澳段(東澳東岳) (財政部國有財產署)
		1	0.010737	蘇澳東澳段(東澳隧道) 蘇澳鎮鎮有土地
		31	1.672866	蘇澳東澳段(東澳隧道) (交通部臺灣鐵路管理局)
		2	0.074335	蘇澳東澳段(蘇澳永樂都市計畫區) (國立蘇澳高級海事水產職業學校)
		1	0.009923	蘇澳東澳段(蘇澳永樂) (宜蘭縣政府)





項 目	件 數	筆 數	面積(公頃)	備 註
協議價購 (專案)	2	66	14.772326	南澳和平段-B4和平路段橋梁工程
林務 短承租	3	6	1.722505	南澳和平段 (農業委員會林務局)
無償 提供使用	2	42	3.104300	南澳和平段 蘇澳東澳段-A3東澳東岳 (臺灣鐵路管理局)
合計	33	542	82.176297	



肆

工程發包及施工







工程科

▶ 上天賜福的孩子(貫通石發放)

歲之初 春之頌 人間歡喜慶新年 花蝶飛舞迎春神
春回大地 萬物甦醒 無限生機 無限希望

「靈石！請賜給我一個孩子……」

貫通石，也就是隧道打通前的最後一層岩石，一直被民間視為具有石來運轉、求子助孕之效，在工程界裡，總不時會有親友團索取貫通石送禮或自用。

因此本處決定把這些被民間視為帶著福氣的貫通石分送給更多民眾；春節過後，當新聞媒體釋放出蘇花改要發送貫通石的消息，來自全台各地的詢問電話紛沓而來，透露出多少殷殷期盼！一通通電話訴說著為人父母的擔心、訴說著為求一子的辛勞。「兩個孩子都三十好幾了，一個沒結婚、一個結了婚沒小孩，他們老了，怎麼辦！？」「結婚八、九年了，用盡各種方法，就是沒有小孩！」



清晨五點，天空微亮，空氣裡瀰漫著破曉時的逼人寒氣，街上行人三三兩兩氣氛寧靜，此時，蘇花改展示館卻是圍成人龍好不熱鬧，熙來攘往，人聲鼎沸，怪哉！怪哉！鄰近居民見狀正在議論紛紛地討論，原來是蘇花改在進行發放貫通石活動。此次活動原定連續三週的星期二、三、四，預定一天發送50份，沒





想到看似不起眼的小石頭竟帶給廣大民眾無限希望。在2月11日發送活動首日就吸引了超過150人前來領取，第一位是遠從臺南來的民眾，在前天下午5點半就到達展示館等待，而最遠的是從香港來的遊客。在場的工作人員都十分訝異：「常常看新聞報導著現在的臺灣人不想生孩子，怎麼來排隊的人那麼多！」因時值寒流且有微微細雨，不忍看著多數「下次請早」的民眾帶著落寞離去，於是我們決定將第一週要發送的150份先行發送完畢，並宣佈將之後的300份統一於2月18日發送，以省去民眾的不便。2月18日的前一晚，我們預料會有民眾漏夜排隊，先行安排了人手徹夜維護秩序及注意民眾安全，但讓我們意外的是有人在17日凌晨5點就前來表示想要排隊，在展示館工作人員的柔性勸導下同意先離去，這個事件讓我們再次感受到好孕石的魅力。據夜班同仁表示，徹夜排隊的民眾秩序良好，有說有笑地聊著彼此的經歷及將來的期許，更多的是希望彼此能早日求得兒孫，使得寒冷的夜晚，增添不少溫暖。到了18日早上7點，排隊人數已超過300人，且有民眾陸陸續續前來。為了不讓民眾失望，工程處特地加碼60份，據說是由觀音隧道的工作人員捐獻，他們都說為了民眾的幸福，讓活動圓滿順利，值得！領取的民眾少至三歲、長至八十歲，有不少年青人親自領取，也有不少爸爸媽媽、爺爺奶奶為了後代前來，不管如何，我們在民眾臉上看到的是希望以及想要求得好運的意念，看著他們滿滿的笑容，就覺得蘇花改工程無論有多艱難都能克服！





在台灣工程界，貫通石不僅被認為可以帶來好運的「好運石」，尤其是會讓久婚不孕的人順利懷孕生產，並幫助生兒子的「好孕石」。例如在雪山隧道奮鬥的工程人員當中，生男孩的特別多。而放在行政院的山雪隧道貫通石也使得行政院嫁娶人員增加七成，生育率上升三成。本處工作人員在觀音隧道第一工作面貫通後也相繼有子，並且無一例外皆為男孩。過去，貫通石多為工程內部人員留作紀念用。102年6月，交通部長葉匡時主持觀音隧道第一貫通面，當時葉部長特地收集了10顆貫通石，隨後在臉書上表示要送給民眾，沒想到短短幾分鐘就被預訂完畢，並引起廣大迴響。於是本處在103年1月23日觀音隧道第二工作面貫通時特別收集貫通石，將這代表好運的石頭送給有需求的民眾。



至於觀音隧道貫通石的助孕成效如何？有民眾直說「觀音隧道聽起來有神明加持！」還有不少人要將「貫通石」拿去拜註生娘娘、過過香爐，期待威力加倍。甚至有人專程帶著從廟宇求來的物品來放置貫通石，那位民眾說：「這是上天賜予的寶物，非常神聖，所以要如此慎重對待，也希望藉由觀音石的靈力帶來好運（孕）。」此外，還有遠從法國來台灣成家立業的法國人也前來求取，可見信仰是無遠弗屆的。而是否有效？根據一位去年6月拿到貫通石的民眾說，從生完女兒後，好多年都沒再生小孩，沒想到拿到貫通石沒多久，太太就傳出好消息，兒子在3月19日出生。我們工程處也曾在今年6月吃到民眾送來分享喜悅的滿月米糕。本處的李人豪工程司接受採訪時表示，他因工作繁忙，平日都住在員工宿舍，但是他將貫通石放在家裡床頭後沒多久老婆就懷孕了，這回答或許誇張了點，但好孕石代表著就是一種意向，端看持有者信念如何。

一場活動，似乎也反映了一種社會現象，根據衛生署的資料統計，不孕夫妻的比例，在台灣約佔百分之十五，平均每七對夫妻就有一對不孕的問題。生兒育女本是天經地義，孕育生命本是理所當然，怎奈，老天爺總愛開玩笑，求子之路的辛酸，無子嗣的哀傷，讓多少夫妻尤其是女性同胞，陷入黑暗深淵。忽聞，貫通石的神奇力量，讓人抖擻精神，眼睛為之一亮，春神降臨，萬物甦醒，無限生機，無限希望，期盼畫眉捎來「好孕」，沒想到，分贈貫通石，同時也讓我們全體工作人員共享了民眾的開心和喜訊。





▶ 贏在起跑點

異質採購最低標 挑選最適合之採購方法

政府採購法自民國88年5月27日公佈以來，國內大部分的公共工程都採用最低標決標方式進行，因為不僅招標程序作業簡便、也能大大節省公帑，但是卻也衍生出只考量價格，而忽略廠商履約能力與合理利潤，因次造成信譽優良廠商參標意願低等問題。行政院公共工程委員會遂於95年5月23日頒訂「機關異質採購最低標作業須知」，但由於該採購方式投標程序繁複，工程主辦機關在實務上採用異質採購最低標的比例仍低。

在交通部持續不斷宣導及鼓勵機關採用「異質採購最低標」下。公路總局決定完成這項任務，提升工程品質，隨即指定「台9線蘇花公路山區路段改善計畫」項下所有未發包之工程皆採用「異質採購最低標」方式辦理。

一次投標三階段開標 層層把關

異質採購最低標是結合了最有利標評選精神及最低標決標的採購方式。蘇花改因此成立審查委員會及工作小組，訂定審查標準並納入招標文件中，開標時再依資格、規格及價格的順序分三階段開標，依審查標準來剔除不符合資格及規格之廠商，就合於標準的廠商採報價最低者為決標對象。如此藉由評分機制，在第二階段經由嚴密的審查淘汰部分資格與規格未符合標準的廠商，確保蘇花改的工程品質，並由符合標準廠商中價格最低者得標，來節省經費。

藉實務累積軟實力 持續推動

自101年起至103年6月止，本處已完成五件土建標異質工程採購。其中，中仁隧道新建工程（C1標）、東澳東岳段新建工程（A3標）及東澳隧道新建工程（A2標）已於101年發包完成，蘇澳永樂段新建工程（A1標）則於102年發包完成。最後一標土建標，仁水隧道新建工程（C2標）也在103年5月30日順利決標。未來也將藉由土建標所累積的「異質採購最低標」辦理實務經驗，蘇澳東澳段機電工程（A4標）亦於103年12月底順利決標，未來也將持續推動其餘機電標與交控標的發包作業。





東澳工務段

▶ 蘇花改之始

A1標 台9線蘇花公路蘇澳永樂段新建工程

路線長度南下線約3.82公里，北上線約3.79公里，位在宜蘭縣蘇澳鎮，北起蘇澳鎮蘇澳海事學校旁，北側以蘇澳隧道北洞口與蘇港路銜接，出隧道後為蘇澳路堤，跨越永春路後，往南以白米高架橋沿蘇澳溪左側堤岸佈設，跨河段設置景觀橋以突顯地方意象、增進人文氣息，而後經過約80公尺路塹段後設置永樂高架橋，終點位於永樂車站南端永樂社區附近，另外考量了台9線往南方向車輛的管制，在蘇澳路堤設置地磅及管制站。本標工程採異質最低標方式辦理採購，由榮工工程股份有限公司得標，並於102年4月16日開工，預計在105年10月20日完工。

A1標開工後，攸關本土建標工程進度及品質管控的整體施工計畫及品質計畫，經承攬廠商提報，已分別在102年8月8日及102年9月4日同意核定；工地逕流廢水汙染削減在102年7月16日獲宜蘭縣政府同意核定；另涉及高架橋結構主體工程施工的丁類危險性工作場所施工安全評估報告書，本工程分三階段，分別於在102年6月28日、103年3月7日及103年9月15日獲行政院勞動部北區職安中心前勞工委員會北區勞動檢查所審查通過。





工地現場施工部分，在102年4月開工後，就陸續開始進行導線控制測量、地形收方測量、施工圍籬、工程告示牌、施工便道、鋼便橋及排水工作，及於第一階段丁類危險性工作場所施工安全評估審查通過後，積極展開橋梁下構的全套管基樁、井式基礎及基礎等施工作業。103年度，本工程白米及永樂高架橋墩柱、上構箱型梁構築及蘇澳隧道掘進、路堤段填築及永樂路塹段開挖等作業，也均已積極展開推動。目前完成之主要施工內容如下：

1. 白米高架橋下構結構計44座（含橋台2座），原設計樁基礎27座、井式基礎6座及直接基礎11座。其中位於蘇澳溪旁之P33及P34井式基礎，因開挖時遇大量伏流水，所以採用地盤改良並進行止水灌漿處理，但仍無法克服伏流水情形，工程人員隨即改採樁基礎施作，實際下構基礎為樁基礎29座、井式基礎4座及直接基礎11座。現基樁220支已全部完成，基礎完成40座、墩柱完成20座。橋梁上部結構部分，支撐先進工法部分已完成4跨、就地支撐工法部分完成1跨。另白米景觀橋已進行柱頭版作業。
2. 永樂高架橋下構結構計21座（含橋台2座），樁基礎11座（4座南、北向共構）、井式基礎6座。現基樁171支已全部完成，基礎完成18座、墩柱完成8座。上部結構，承攬廠商原規劃用3組懸臂工作車進行場鑄懸臂箱型梁施作，後增加1組工座車共4組，以躉趕工進。預計施作之351塊節塊，已完成20塊。
3. 蘇澳隧道於103年初進行南洞口上方邊坡原地面清除與掘除作業時，發現11座無主墳墓，在依規定通知蘇澳鎮公所並公告三個月後，於103年5月間連同永樂路塹2座無主墳墓完成遷葬作業，該洞口上方邊坡保護作業也順利進行施工。中央導坑於103年9月2日破鏡開挖，並於11月底完成，現已進行主隧道的開挖作業。
4. 蘇澳隧道南口路堤段應填築土石方數量約5萬9千立方公尺，永樂路塹段之挖方約2萬立方公尺。本工程在規劃設計階段，因應環境影響評估報告的承諾事項，採土石方挖填平衡設計，目前永樂路塹段挖方約1萬2千立方公尺及蘇澳隧道開挖的土石方均填築於南口路堤段，填築數量約3萬3千公尺。
5. 本標工程將再增加辦理14株樹木移植，並於103年進行斷根、遷移作業；另餘樹木除得就地保護者，餘約70株，由宜蘭縣政府自行處理，完成移植。

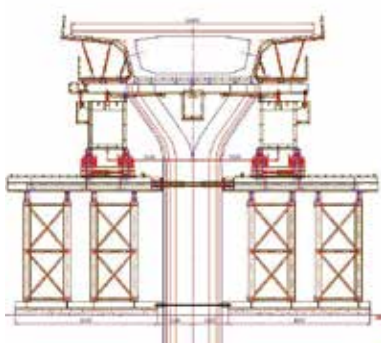




蘇花改天空橋 白米橋景觀

白米高架橋

白米高架橋為蘇澳隧道南口接續蘇澳路堤後，沿蘇澳溪跨越永春路，再銜接永樂高架橋，在全長2160公尺的橋梁中，其中跨越永春路至永樂高架橋區段，除景觀橋部分外，從第三單元至第八單元間共27跨上構箱型梁，採用支撐先進工法施作，標準單元箱型梁底板寬度7.0公尺、頂版寬度14.50公尺、高度2.7公尺。橋梁跨度分別為40公尺、45公尺、50公尺、55公尺四種變化。



支撐先進工法

支撐先進工法 (Advancing Sgoring Method) 於西元1955年首次用於德國9號公路 Andernach附近的Kettiger Hang橋，國內則於民國80年引進建造國道2號之大南高架橋，隨後即在二高後續工程、北宜高速公路、東西向快速公路、高速鐵路……等工程大量使用。本工法是利用支撐先進工作車，將系統模板組立於支撐托架上，於每一跨 (兩橋墩間) 依序施作鋼筋組紮、混凝土澆鑄等作業，並在施拉預力後，將整組支撐托架及系統模板推至下一跨，如此逐跨重複構築直到全部橋梁施作完成，再重複循環施作。各單元橋梁每段施築長度分別為：第一階段施工長度為第一跨橋長加0.2第二跨橋長，第二階段施工長度為0.8第二跨橋長加0.2第三跨橋長，以此類推。





另支撐先進工作車系統大約可分為下列部分：

主梁

主梁為承受施工作業荷重極為重要的架構之一，主要為支撐橫梁系統、模板系統、鋼筋及混凝土等結構材料的重量。



鼻梁

鼻梁延伸於主鋼箱梁的兩端，外部尺寸一般與主鋼箱梁相似，作為向前一跨推進時使用的支撐設備，前後端鼻梁長度須配合主鋼箱梁設計，兩者各分成數段，搬運至工地後利用螺栓組合並與主梁結合成一體。基本構件為H型鋼及角鋼組合而成。



支撐托架

為支撐所有設備及橋梁結構體之重量，每一個支撐托架包括二個橫移平台、三角托架與下撐架，由斜撐構件支撐上方直接傳遞而來的垂直重量，一般設計為直接傳遞至橋墩基礎上。





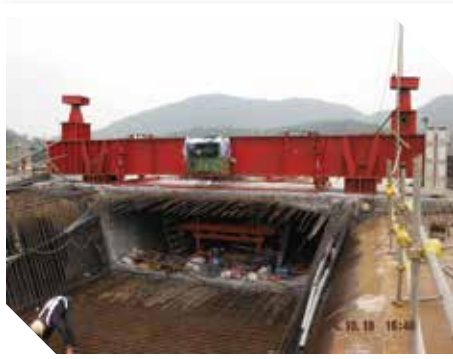
支撐橫梁系統

位於主鋼箱梁上方，橫架於左右兩個主鋼箱梁上，主要是將結構體、模板等重量傳遞至主鋼箱梁，當橋梁RC箱型梁結構體完成預力及脫模後，將支撐橫梁系統放鬆下降，並向外橫移至橋墩外緣，再併同主鋼箱梁向前推移。



後方懸吊橫梁

在澆置混凝土時，工作車後方在前一跨已完成的懸臂RC箱梁處，以吊架懸掛主鋼箱梁並固定，將已完成的橋梁RC箱梁底板與底模緊密結合固定，以確定接合品質。



推進設備

位於橋墩支撐托架及主鋼箱梁間，每個支撐托架配備一組推進設備，推進系統包含驅使設備縱向推進的油壓裝置、控制設備水平橫向移動的油壓裝置、縱向滾輪及橫向滑動裝置等。





外模

外模包括底模、腹板模、翼板模及支撐桿件機構等，依橋梁中心線將底模縱向分成左右兩半，使工作車得以向兩側橫移，在推進作業時，外模得以避開橋墩，使工作車可順利向前推進。模板多採用鋼模系統為主，以提升使用次數及結構體外觀之平整度。



內模

內模包括頂模、腹模、支撐桿件機構、內模作業台車、軌道等，內模系統採用木模設計，移動方式是利用自走式內模作業台車上的動力自行向前推進，將內模架移至下一跨，再以油壓進行定位，並安裝螺桿支柱並微調，內模作業台車再回程搭載下一單元內模架。



本工法因支撐托架架設於已完成的橋墩上，施工期間不受地形限制，亦不影響橋下空間的使用，是一種機械化、自動化與標準化的便捷工法，其優點為1.不需地面支撐，適合都市、跨越鐵公路或河川與深谷地區；2.機械化與自動化施工，工程進度、成本與品質控制容易；3.已完成之橋面可作為機具、材料與人員運輸通道，降低對地面之衝擊與污染；4.伸縮縫等路面接縫少，行車舒適性高。





從結構觀點而言，一般可採用於中跨徑的簡支或連續橋梁結構。其所適用之簡支梁跨徑，以30~35公尺較具經濟性，連續梁則以40~45公尺之跨徑較具經濟價值。而因本工法施工設備金額較大，雖初期投資成本較傳統就地支撐工法高，但因其設備可循環使用且施工人力成本低，所以橋梁規模較大或橋梁長度越長時，施工費用就相對降低，通常橋梁長度在800公尺以上時，其經濟性即符合採用本工法，若能達1200公尺以上則更具經濟性。本工法之橋梁跨徑應盡量以等跨徑配置，機具設備規模考量滿足標準跨徑即可，若有少數跨徑較長者，則可個案設置臨時支撐以降低設備費用。另平面曲率較小（曲率半徑小於400公尺）之曲線橋，橋跨折線將較明顯且支撐鋼架推移不易，較不適宜採用本工法。





橫貫山河 挑戰極限

A2標 台9線蘇花公路東澳隧道新建工程

路線長度約3.5公里，主要構築型式為東澳隧道，隧道長約3.4公里，其餘為路工段，地點位在宜蘭縣蘇澳鎮及南澳鄉，北起臺鐵永樂車站東緣圳頭溪左岸（南側）河階地，以東澳隧道貫穿東澳嶺，並在東澳北溪支流左岸（北側）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」永樂高架橋接攘。本標工程採異質最低標方式辦理工程採購，由福清營造股份有限公司得標，並於101年12月15日開工，目前預計於105年8月22日完工。





A2標工程進度及品質管控的整體施工計畫及品質計畫，經承攬廠商提報，分別在102年5月7日及102年7月10日同意核定；工地逕流廢水汙染削減計畫在102年3月20日獲宜蘭縣政府同意核定。

工地現場施工部分，在102年1月起陸續開始進行東澳隧道導線控制測量、地形收方測量、施工便道、鋼便橋、施工圍籬、工程告示牌、汙水沉澱池、排水溝、截流溝及洞口邊坡開挖、列管保護大樹移植作業外，南口及北口雙線在102年8月14日到11月15日分別陸續進洞，進行上半斷面開挖作業。目前完成之主要施工內容為，北口北上線上半部開挖及支撐推進720公尺，台階開挖244公尺；北口南下線上半部開挖及支撐推進622公尺，台階開挖298公尺；南口北上線上半部開挖及支撐推進916公尺，台階開挖261公尺；北口南下線上半部開挖及支撐推進991公尺，台階開挖207公尺。而東澳隧道內設有7處人行聯絡道，承攬廠商考量施工通道及配合本路段機電交控標進場施工時程，均擴大開挖，以配合工作面推動，供施工車輛調度通行。現已完成1號及7號人行聯絡道開挖作業。

東澳隧道北端行經小帽山斷層、淺覆蓋、猴椅山斷層等地質弱帶區域，主要為板岩與變質砂岩。板岩內劈理發達易開裂，岩體較為破碎，承攬廠商遂採機械方式開挖。猴椅山斷層以南路段，主要為片岩、大理岩與角閃岩。其中大理岩段一般較為破碎，可能有溶蝕洞及湧水發生。而角閃岩段雖局部仍有破碎帶，但岩盤條件較佳。因此，東澳隧道南端則採開炸方式開挖。為因應東澳隧道北端斷層帶地質軟弱及南端大理岩段可能遭遇之大湧水，承攬廠商依本路段高風險作業程序，利用在隧道全線施以地電阻探測（RIP）的物理探測成果，進行風險評估作業。遇到高風險地質區段，再加以施作震波探測（TSP）、施作不取心前進探查（Probing），訂定高風險作業決策流程，視風險發生的嚴重性，依序由工務段段長、工程處副處長、處長管控特殊地質處理之風險因應對策。在完善的規劃與因應對策下，東澳隧道開挖迄今，北端發生的26次大、小抽坍（落）、及南端發生的6次抽坍（落），都順利解決危機，使得工進得以順利進行。

此外，本標工程路幅、構造物或隧道（含洞口）開挖的土石方甚多，除了轉運至宜蘭縣政府處理的14092立方公尺不適用材料外，其餘皆屬於可利用土石方資源。自102年8月及10月起，利用專用的運渣貨櫃及臺鐵載貨平車已達到30413只貨櫃，經由鐵路運輸由東澳車站、永樂車站運往新馬車站交予宜蘭縣政府進行再利用處理，達到挖補平衡的施工精神。







走過小帽山之路

區域地質概述

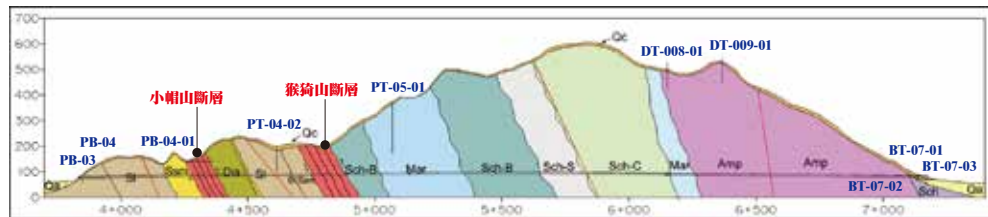
東澳隧道位於宜蘭東側，其中將遭遇的小帽山斷層，是區域性逆斷層及局部性的橫移斷層構造，以及由較小尺度褶皺構造組合而成的大尺度複向斜構造。



前方地質調查及預判

依據已完工的北迴鐵路舊永春隧道以及東改線鐵路新永春隧道，均行經東澳隧道西側，其中以舊永春隧道距離本計畫東澳隧道較近，約在55~200公尺之間，新永春隧道線型中段因往西側凸出，故與東澳隧道距離較遠，最大距離達約795公尺左右。

為瞭解東澳隧道預定路線工程地質條件及潛在的工程地質問題，在細部設計階段蒐集新、舊永春隧道的開挖地質紀錄，可提供隧道沿線之岩體品質概況；並在本階段進行補充地質調查工作，內容包括遙測判識、地下及地表地質調查、水文地質調查及地球物理探測工作，根據上述結果繪製地質剖面，並根據調查結果，建議必要之施工因應措施及提出相對應之工程處理設計方案。



● 細部設計階段東澳隧道沿線地質剖面圖

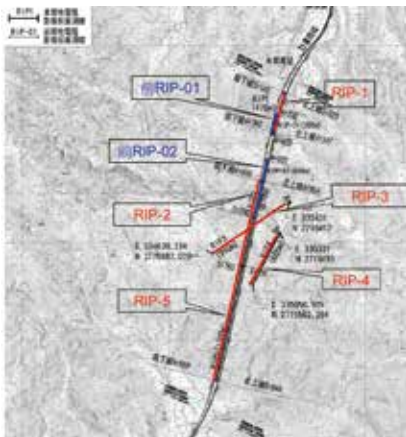




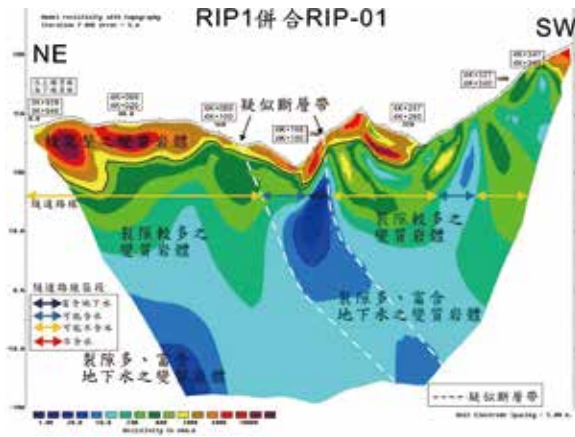
地電阻影像剖面探測 (RIP)

地電阻法 (Electrical Resistivity Image Profiling, RIP) 地球物理探測技術之一，由於對導電率佳的水有一定的敏感度，藉由測定地層的電阻率獲得地下岩體之含水情形、可能破碎範圍及斷層範圍及岩性變化區段等。

RIP於東澳隧道測線分布，佈線範圍主要沿隧道軸向分布，部分測線為獲得可能有疑慮之岩盤情形，採以橫向分布，針對小帽山斷層範圍進行之探測，在隧道里程約4K+300~4K+340區段，存在一地電阻區可能為斷層帶之區域，RIP1併合RIP-01圖中顯示，可能之北上線里程4K+118~4K+178公尺處可能為斷層帶之區域，其中4K+118~158為可能含水區段，4K+ 158~178為富含地下水區段。



● RIP-01及RIP-02地球物理探測位置



● RIP剖面成果圖





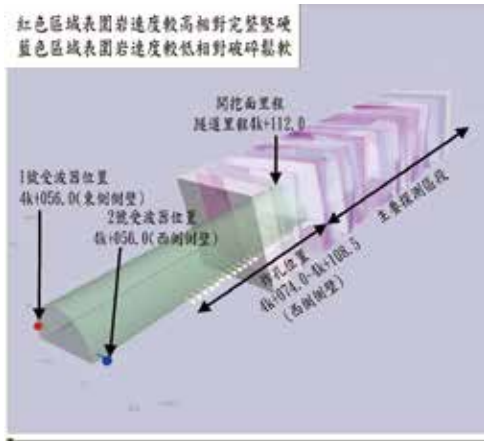
隧道內震波探測 (TSP)

TSP是利用適量炸藥震波對隧道周邊岩盤進行岩盤特性的廣泛取樣，用以推估探測範圍內岩體性質大約參數如柏松比、剪切模數、密度及楊氏係數……等，供推估岩盤特性及變化的特性作為判斷基礎。藉以判斷可能地質之弱帶及可能含水區段變化。

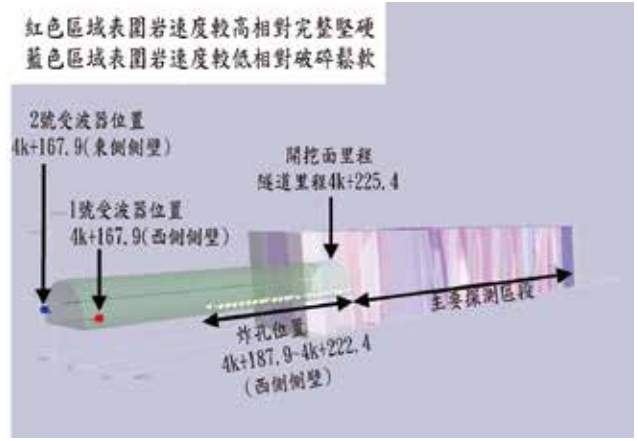
針對細部設計地質調查階段指出可能的二處小帽山斷層北上線里程4K+101~4K+189或4K+250~4K+350，以TSP震波探測可能有疑慮之岩盤地層，報告結果如下說明：

- 1.可能存在流體範圍主要為隧道里程4K+118~4K+185、4K+222~4K+278及4K+294~4K+305公尺，推測可能受局部地質破碎導致。
- 2.隧道里程4K+226~4K+234、4K+248~4K+276、4K+303~4K+308和4K+310~4K+313公尺等區段與隧道相交的反射事件密集，研判同時具節理發達及局部軟弱區段，研判地質較破碎風險高，由於節理密集，可能易形成滲水通道，導致上方水體滲入隧道。
- 3.里程4K+222~4K+269上方含流體機率高，再比對RIP相同里程其上方有電阻率下降趨勢，顯示含水機率上升，且該處附近地形具有中間低下的山溝形貌，易聚集水流；加上RIP和TSP兩者探測成果顯示，此區域節理密集，岩體破碎程度高，由於節理發達和地層破碎易形成流體通道，故開挖時，可能因局部的解壓或鑽洞，形成流體通道，將上方所含流體導引至隧道內，造成滲水。





● TSP於里程4K+112.0施作成果圖



● TSP於里程4K+225.4施作成果圖

不取心前進鑽探探查

不取心前進鑽探探查位置，包括隧道輪進開挖每30公尺施作一次及針對RIP與TSP地球物理探測結果，針對疑似弱帶及富水區段進行查核，不取心探查方式，是依據探查迴水顏色、渣料顆粒、鑽進速率研判不同探查位置及里程可能遭遇的岩層特性，並可事先排除前方之地下水，據此回饋相關人員予以施工上的應變及準備。

小帽山斷層及擾動帶遭遇之岩層及工程特性斷層帶地質特性

依據設計階段調查結果，推估小帽山斷層位置於北上線里程4K+101~4K+189或4K+250~4K+350通過，其中4K+101~4K+189為淺覆蓋區段（最低岩覆深度7.74公尺），而實際開挖遭遇之岩石變化快速，岩層工程特性說明如下：

考慮淺覆蓋區段對於隧道開挖的危害，以管幕灌漿工法（灌漿材料為水泥）通過淺覆蓋區段，灌注水泥材料用以填補岩盤裂隙，緊密膠結岩盤，避免前進開挖階段岩塊的坍塌造成淺覆蓋區段抽坍情形及上方地表水之大量滲入。





淺覆蓋區段岩性主要分為兩種，前半段主要為局部新鮮黑色板岩至中度風化黃棕色板岩，後半段為中度風化板岩偶夾新鮮灰白色變質砂岩。板岩部分為節理發達，斷面節理及劈理局部夾泥，局部斷面含有東西向剪裂帶通過；變質砂岩部分岩盤强度高，自立性佳，以局部節理發達為主。在板岩與變質砂岩交界位置則因岩盤強度具差異，軟硬交界位置及岩性漸變區段常見板岩與變質砂岩互層，互層岩盤常見板岩破碎，頂拱常形成局部坍塌現象。



前半段板岩



後半段板岩偶夾變質砂岩



岩性交界處

通過淺覆蓋區段（非淺覆蓋區段）後岩性變化快速，平均20~30公尺即有岩性變化。小帽山斷層範圍岩性變化依序大致可區分為板岩夾變質砂岩、變質砂岩偶夾碳質頁岩、長石質變質砂岩偶夾板岩及碳質頁岩、千枚狀板岩及千枚岩、變質砂岩偶夾千枚岩或千枚狀板岩偶夾變質砂岩，其在山溝附近里程（北上線4K+227.0）開始出水，最高可達1100 L/min。



小帽山斷層及擾動帶里程範圍

東澳隧道	小帽山斷層	小帽山斷層擾動帶
北上線里程	4K+227.0 ~ 4K+321.6	4K+321.6 ~ 4K+391.0
東澳隧道	4K+249.8 ~ 4K+336.2	4K+ 336.2 ~ 4K+402.0





小帽山斷層及擾動帶岩性概分及工程特性描述

岩性概分		工程特性及描述	照片
板岩	高度風化	岩盤風化且銹染夾泥，岩盤遇水，易造成坍落。	
	節理密集	岩盤節理發達且連續性佳，開挖造成擾動，岩層解壓後易造成環拱岩楔坍落。	
	石英脈貫入	石英脈貫入岩盤易造成岩盤變形局部褶皺現象，褶皺軸易張裂破壞形成破碎帶。	
變質砂岩		變質砂岩節理間填充風化岩塊及碎屑為主，填充物膠結程度不佳，開挖擾動後易造成節理解壓分離，易造成環拱坍落。	
長石質變質砂岩 偶夾千枚狀板岩		長石質變質砂岩主要含高嶺土礦物，遇水膨脹及風化成為含水量高之黏土，易造成岩盤沿節理滑落或坍落情形。	





小帽山斷層及擾動帶岩性概分及工程特性描述

岩性概分	工程特性及描述	照片
千枚狀板岩與其他薄層岩性	千枚狀板岩板劈理密集，發育極細岩片，自立性不佳且潛變形為明顯，板劈理間易夾泥或貫入石英脈，遇水弱化更為明顯，易造成環拱坍落。	
千枚岩為主夾其他薄層岩性	千枚岩常偶夾其他岩層，局部岩盤夾泥且風化，易造成岩盤潮濕條件下片狀剝落。	

對應不同地質之施工工法

臺灣變質岩岩盤地層岩性不均勻及構造特性變化快速，常見大小不一剪裂帶、破碎帶及斷層帶，又因山區富含地下水，因此隧道開挖工作受地質構造及地下水影響甚鉅。

新奧工法意義以「On Going Design」，依據不同岩盤狀況給予相對應施工工法及支撐，達到穩定施工及安全通過的訴求。在蒐集地質資料及地球物理探測相關數據資料顯示；小帽山斷層範圍可能遭遇破碎及含水地層，因此研擬相關對應之工法，供應付突發地質狀況時應變能力。

頂拱先撐鋼管

地質人員於隧道開挖前預判前方岩盤條件，給予先撐鋼管數量，使得隧道頂拱預先形成一先撐管羈強化的傘狀盾殼保護環，其優良抗彎矩與抗剪性能可有效承擔局部鬆弛之地盤荷重，可在隧道開挖後鋼支保及噴凝土等支撐工尚未發揮作用的空檔提供所需支撐力，穩定隧道開挖面。





灌漿鋼管工法

灌漿鋼管在東澳隧道運用在岩盤局部破碎夾泥或遭遇突發性地質構造，造成岩盤頂拱局部抽坍情形，考慮工進效率及安全通過條件下，視前方地質構造影響距離使用灌漿鋼管。

管幕灌漿工法

依據岩盤及地下水條件調整管幕鋼管間距及數量。管幕灌漿工法不同於灌漿鋼管工法，針對前方地質情形已明確瞭解岩盤具一定距離之斷層帶及擾動帶，選擇灌漿材料固結改良前方不穩定岩盤，增加破碎岩盤間之膠結作用，減少後續開挖抽坍及圍岩的擠壓情形。

抽坍型態及施工工法

為使隧道開挖可穩定前進，在岩性不佳及岩盤滲水至大量出水的情況下，需佐以輔助工法配合灌漿材料，提前固結前方不穩定岩盤及斷層帶並達到止水等功效，防止或減輕無法估計之抽坍量體及工程損失。





一磚一瓦構築的幸福

A3標 台9線蘇花公路東澳東岳段新建工程

路線長度南下線約2.07公里，北上線約2.04公里，工程地點位在宜蘭縣南澳鄉，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，跨越舊北迴及新北迴鐵路後，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東岳蛇山，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。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。本標本標工程採異質最低標方式辦理工程採購，由新亞建設開發股份有限公司得標，並於101年9月17日開工，預定於105年3月10日完工。

102年1月起A3標工程開始進行幸福高架橋及東澳北溪河川橋井式基礎、樁基礎、橋墩等下部結構、P9橋墩土質改良、東澳北溪河川橋上構箱型梁及東岳隧道中央導坑開挖、大樹移植作業等施工。目前完成之主要施工內容如下：

1. 東澳北溪川橋下構結構計30座（含橋台4座），樁基礎12座（6座南、北向共構）、井式基礎12座。目前基樁184支已全部完成，樁基礎完成12座、井式基礎完成10座、墩柱完成26座、橋台2座。上部結構部分，計分4個單元共14跨，利用場鑄平衡懸臂工法施作。除了橋台外，共計有柱頭節塊20處、懸臂節塊480塊及邊跨16處，承攬廠商採5組（10部）懸臂工作車施作。自102年7月份起由東澳北溪河川橋P6S橋墩柱頭節塊開始施作，並在102年9月份起由P2S橋墩開始平衡懸臂工作車上車進行懸臂節塊施作。P1S~P6S、P1N~P6N、P12~P13墩柱間橋面結構現已閉合完成。另外在台鐵鐵道旁的P9S柱墩跨鐵路段上構箱型梁高風險作業，承攬廠商依本路段高風險作業程序，進行風險評估。針對風險危害因子，提出風險減輕改善對策，並訂定高風險作業決策流程，視風險發生嚴重性，依序由工務段段長、工程處副處長、處長進行管控。103年9月18日起，P9S柱墩之懸臂工作車推進入鐵路上方，由處長管控該箱型梁節塊施作之高風險管制作業，並持續推進施作中。目前上部結構完成柱頭節塊18處、懸臂節塊302塊及邊跨8處。





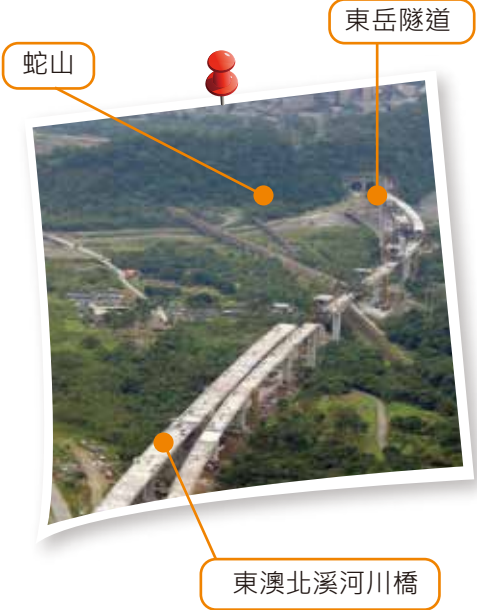
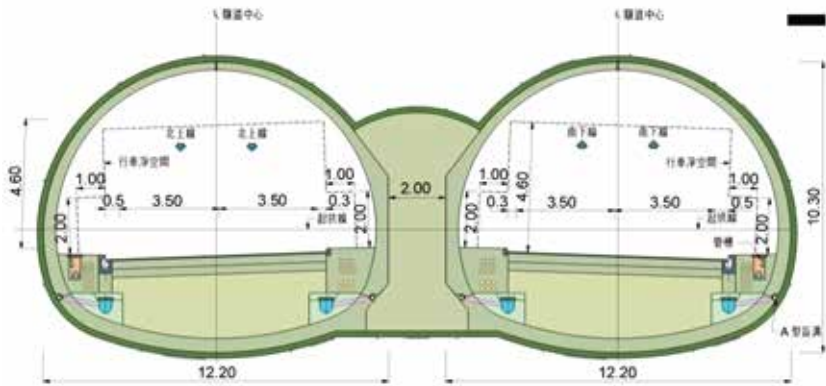
2. 幸福高架橋下構結構計10座（含橋台4座），井式基礎8座、直接基礎2座、墩柱6座，現已全部完成。上部結構部分，計南下、北上線各分2個單元，共8跨，利用就地支撐工法施作。目前已完成南下線2單元（4跨）及北上線1跨，共計5跨之箱型梁。
3. 東岳隧道中央導坑在102年9月16日從北口進洞開挖，該開挖方式承攬廠商依契約規定採機械（破碎機）進行。中央導坑於103年2月15日貫通，導坑隧道中央端牆施作完成後，北上線主隧道已開挖約150公尺，南下線主隧道自103年5月20日開挖，103年10月29日貫通，歷時約5個月。
4. 幸福路堤段利用東岳隧道開挖碴料進行路堤填築，目前填築數量已達3萬1千立方公尺。
5. 本標工程工區範圍內，依照設計成果規劃列管保護之大樹（胸徑超過50公分）共計4株（江某1株、紅楠1株、澀葉榕2株）及特有植物賽紫華4株。經承攬廠商評估除江某及賽紫華3株將受施工影響需進行移植保存外，餘均採就地保護措施，另江某樹已依契約規定，於103年10月進行斷根作業，將俟完成斷根程序後，移植於南澳鄉東岳湧泉公園區保存。





靈蛇之珠 東岳隧道

全長約215公尺的東岳隧道，採取雙孔單向車行隧道設計，兩隧道中心線緊靠，南下、北上兩隧道的隧道襯砌內緣間距僅2.9公尺，施工難度極高。隧道設計為自然通風系統，行車淨空間高度4.6公尺，兩隧道路面為雙車道(南下、北上各兩車道)，車道寬度各3.5公尺，隧道兩側另設1.0公尺寬，2.0公尺高的維修步道。



東岳隧道

蛇山

東澳北溪河川橋

東岳隧道位於東岳部落後方山丘，由於山丘的形狀如同蛇一樣，所以當地人稱為蛇山，隧道地層為中生代至中生代晚期東澳片岩，主要岩性為石英雲母片岩夾綠色片岩，上半部開挖面為輕至高度風化岩盤，台階及仰拱則出露新鮮岩體，因地層曾遭受擠壓，於隧道中段附近片理位態遭受擠壓褶曲，形成向斜構造。隧道上方覆蓋厚度約30公尺，頂拱上方風化岩盤約11公尺，其上為近代未膠結覆土材料，都是屬於膠結不良地盤，隧道開挖施工過程容易發生坍塌。





雙孔眼鏡型隧道設計

一般而言，為交通運輸需求，公路隧道通常採雙孔平行佈設，隧道間岩柱應力時有集中現象，且其應力之分布與岩柱的寬度、隧道開挖面積及斷面形狀有關，有非常複雜的互制行為。在軟弱岩體兩鄰近隧道間之岩柱如厚度不足，且無適當支撐措施或施以灌漿改良以增加岩體強度，極易因變形量過大而導致隧道坍塌。依據公路隧道設計規範，兩隧道過於鄰近，可能互相影響而危及安全，甚至崩壞，故相鄰隧道須保持適當間距，原則上，鄰近隧道可根據周圍地盤特性，考量採取儘可能加大隧道間距、加強支撐、加強監測等對策因應。而因東岳隧道鄰近工程終點，受到路口環境及橋梁線型等空間限制，隧道的南下線及北上線車道緊靠，導致雙孔隧道之隧道中心距約僅14公尺，中央岩柱寬度更不足2公尺，無法支撐隧道開挖產生的岩壓。因此，東岳隧道特別採用「眼鏡型隧道」佈置，先開挖中央導坑並施作鋼筋混凝土中間柱，然後再開挖施作兩側主隧道，以確保隧道開挖施工的安全性。

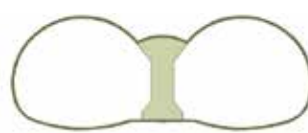
眼鏡型隧道施工順序示意圖



1. 開挖中央導坑



2. 施築中間牆



3. 開挖兩側主坑



4. 主坑襯砌施作



5. 完成管道、水溝、路面工程

東岳隧道採用新奧工法施工，利用岩體本身自持力所形成的岩石拱效應，容許適量的變形，並配合輕型鋼支保、噴凝土以及岩栓等構件組成支撐系統，在隧道開挖後周圍岩體可達到新的平衡狀態，而經濟性與安全性也優於傳統工法。隧道工程的施工項目如下：





隧道洞口工程

隧道北洞口的邊坡表層為片岩及風化崩積層，且岩層為逆向坡型式，相對於南洞口來說更有利於洞口在開挖上的安全，因此開挖時是由北洞口進洞。在設計上均按維護自然景觀的精神，避免施工中不必要的大規模開挖。在洞口邊坡保護上，採用自由型格梁及邊坡噴凝土方式做邊坡保護，用以固定坡面岩塊，並於環繞隧道洞口周邊設置坡面排水設施，引導邊坡排水流入洞口下方的臨時沉砂池中。同時本工程也在洞口處設置假隧道，既在開挖面施作頂蓋並向外延伸，加強邊坡保護措施。另於邊坡處設置隧道洞口安全監測系統，利用傾斜儀觀測管、水位觀測井、位移觀測點、荷重計等設施，進行一定頻率的洞口監測作業並作成紀錄。



● 自由型格梁及邊坡噴凝土



● 中央導坑洞口假隧道

隧道開挖支撐

東岳隧道位於南澳鄉原住民區域內，緊臨東岳部落西側，為因應當地環境考量、維護居民權益，在隧道開挖作業以機械開挖取代炸藥開挖。眼鏡型隧道首先進行中央導坑工作，於開挖貫通後再施作混凝土中間牆，然後再由北洞口南下線、北上線依序進行主隧道開挖。開挖作業我們採用全能作業工班制進行，以時段來分班，一般分為2~3個作業班，每一個作業班每日作業時間為8~12小時，在同一時段內所有作業均由該作業班完成施作，如此可有效消除不同作業項目交換班作業的界面，以減少時間浪費並提高工作效率。





隨著隧道開挖工作進行，隧道面時常發生變形、岩體崩落等現象，因此隧道支撐作業應即時跟進，並依岩盤等級選用適當支撐等級。隧道開挖順序分為上半斷面開挖、下半斷面台階開挖、凹槽開挖及仰拱開挖等階段依序進行。施工步驟為1.測量作業、2.先撐鋼管打設、3.機械開挖及修挖作業、4.土石出碴、5.第一層鋼線網鋪設、6.鋼支保組立、7.第二層鋼線網鋪設、8.噴凝土、9.岩栓鑽設，以上開挖支撐程序視隧道內岩盤狀況而定，以前進1~1.5公尺為目標，稱為一個輪進作業，並重覆施作直到隧道貫通為止。隧道開挖後之土石方，主要用於填築本標工程的幸福路堤及東澳北溪河川橋下的整平作業，以達到工區內挖填平衡的精神。



● 機械開挖及修挖



● 鋼支保組立



● 噴凝土



● 岩栓鑽設





防水層及內層襯砌工程

為防止隧道坍塌、崩落，及增加隧道承受外側土壓的強度或防止漏水，並考量岩盤長期潛變、部份地下水壓存在、岩栓老化、地震及地層拱效應不足等無法預知的因素。在隧道內側用鋼模構築一個與隧道差不多大小或形狀的混凝土內壁，即所謂內襯砌，不僅可防止隧道發生內外壓力造成的問題，更能達到隧道安全與美觀、增進通風效果及行車舒適的效果。東岳隧道全線均設置混凝土內襯砌，主隧道內襯砌在施工上採可移動式鋼模，由隧道洞口逐步向隧道中央進行推進施作，隧道內襯砌施工程序為1.鋪設防水膜、2.設置排水盲溝、3.組立鋼筋、4.襯砌鋼模組立、5.架設輸送管及澆置混凝土、6.拆模及移模。

路面及塗裝工程

隧道內路面工程為管道及路邊溝完成後，分別由洞口進入施作，路面工程包含土方級配料回填、瀝青混凝土面層鋪設、路面標線標誌等，附屬設施包含金屬護欄、混凝土隔欄、號誌標誌、路面標線、消防栓箱及路緣石等，並完成電氣設備室等機電工程（包含接地系統、電力、動力系統、照明）作業。在隧道整體外觀上，配合現地景觀，在洞口處施以造景、植生、綠化等工程，增加整體美觀。隧道內牆的部分，也配合當地原住民族特色，設計一系列的圖騰與樣式，增加當地居民的認同感。

東岳隧道中央導坑隧道自102年9月16日開挖進洞，103年2月15日貫通，導坑隧道中央端牆施作完成後，南下線主隧道自103年5月20日開挖，103年10月29日貫通，北上線主隧道自103年6月26日開挖，103年12月7日貫通，歷時六個月餘。而隧道開挖期間，因開挖面大部份為風化岩盤，片理及節理弱面夾黃色泥縫，岩體自立性不佳，常有風化岩塊掉落；開挖方式以小開挖斷面、小輪進、快閉合為原則，並配合先撐工法，以減少岩塊坍塌。隧道開挖至片理褶曲向斜構造處，隧道上方有棲止水包，曾發生出水量約50 L/min並挾帶軟弱土壤進入開挖面的情況，經緊急噴凝土封面、施作輔助工法、灌漿地盤改良、鑽設排水孔等後重新順利開挖前進。另隧道上方地表有數座高壓電塔，隧道開挖期間，除了洞口邊坡穩定監測及一般隧道計測外，更增加高壓電塔基座地表位移觀測，每週觀測位移變化，確認隧道開挖施工不影響電塔，確保台電公司供電及隧道本體之安全。





東岳隧道也是蘇花改八座隧道中第一座貫通的隧道，在南下線貫通的當日，交通部吳次長盟分特別率領交通部公路總局長官及同仁，與各大媒體記者一同蒞臨現場，給予在場的辛苦工作人員鼓勵，士氣的提升如同打了一劑強心針。





南澳工務段

▶ 安全至上 — 台9線第二階段交維改道

B1標 台9線蘇花公路南澳武塔段新建工程

蘇花改工程南澳南溪路堤段土方填築施工，在路線相鄰的台9線132K+900~134K+100路段同時一併進行道路線形及道路高程提高改善，施工前先進行交維改道，將既有台9線(132K+900~134K+100)交通暫時改道至南澳南溪路堤段臨時改道路線，總長約1200公尺，施工工期為350天，且為了避免施工期間施工機具、土石載運車輛行駛或平行穿越改道路線而造成交通衝擊或事故，工程單位另外在路堤下方設置一處穿越箱梁作為施工動線，以維護交通安全。

為求台9線改善第二階段交維改道能在規劃期程內順利施工，103年2月19日蘇花改工程處邀集宜蘭縣政府交通科、宜蘭縣政府環保局、宜蘭縣政府道路交通安全聯席會及宜蘭縣政府警察局蘇澳分局等單位辦理台9線改善第二階段交維改道方案說明會，會中就改道線形、縱坡及環保等議題進行討論。103年3月17日南澳工務段再邀集台灣電力公司、自來水公司及中華電信等管線單位召開施工協調會，避免管線問題影響後續施工，會中自來水公司表示：目前改道暫時不影響自來水供應及自來水管維修，台電公司表示：改道通車前需先將既有台9線40支電桿辦理臨時拆遷，利用電迴路切換至改道路段，等改善完成後再將迴路切換回原路段。

台9線改善第二階段交維改道路線採雙向單車道，設計車道寬度為3.5公尺，路肩寬度為0.5公尺，設計速率可達60公里/小時，土方填築數量約12.1萬立方公尺，土方填築上方鋪設30公分厚級配料及15公分厚密級配瀝青混凝土，道路兩側設置全阻隔式圍籬，以符環保規定，103年7月21日土方填築及路基整理完成後，台電立即配合進行立桿、架線及迴路切換，以確保住戶用電無虞。土方填築完成後需進行級配粒料底層施作，依施工規範規定：級配粒料底層需達最大乾密度之98%以上，確保路面平整度及避免路面沉陷，級配粒料底層完成後，隨即在103年9月13日進行AC路面施工，路面鋪設前先設置5公分邊模並以瀝青鋪築機控制鋪設寬度及厚度，再以二軸三輪壓路機進行初壓、自走式橡膠輪胎壓路機次壓及二軸二輪壓路機終壓，路面完成後再依交通道路號誌設置規則，設立





警示及限速標誌牌面，並進行路面標線繪製，道路完成後103年9月26日進行通車前履勘，履勘單位意見改善後也順利在103年10月14日正式改道通車。

台9線改善第二階段交維改道為蘇花公路改善工程首先對外開放的平面道路，攸關民眾對蘇花改品質第一印象，工程處長官於工程會報中再三要求監造單位及施工團隊需以最高品質施工，提供用路人一條舒適、安全、平穩道路。開放通車後路面平坦度、線形及縱坡等較既有台9線已大幅改善，後續主線路段監造單位及施工團隊將秉持安全第一、品質至上原則，提供用路人一條安全、可靠回家的道路。



● 台電電桿臨遷及架線



● 級配粒料底層施作



● AC路面鋪設



● 路面標線繪製





跨越鐵路的難關 - 武塔高架橋

南澳武塔段B1標工程是由台9線132K之工程起點，路線往南以南澳北溪河川橋跨越南澳北溪及台9線道路，路線經過武塔村時以武塔高架橋再次跨越台9線道路及北迴鐵路，再與武塔隧道相連接。

南澳北溪河川橋橋面設計為南下線與北上線共構，武塔高架橋則為南下線與北上線分別獨立的橋面，而由於橋面需跨越台9線道路及北迴鐵路，故承包商於開工後依據契約施工補充條款第125條規定提出本標之高風險作業項目，經矩陣評估風險發生的可能性及所造成危害的嚴重度。評估結果計有兩項列為高風險管制作業項目，分別為1.武塔高架橋懸臂節塊施工跨越鐵路2.南澳北溪河川橋A2橋台邊跨場撐緊鄰台9線道路，風險等級分別為R2及R3，並提報工務段核備同意後辦理管控，且規定承包商須於施工前提送高風險管制計畫，其內容至少應包括風險分析、管理機制、因應措施，並應經工程司核可且於會同檢查及確認完成相關準備因應措施後才得施工。

施工計畫提送

武塔橋P5S~P6S跨距為85公尺，計有含閉合節塊計有17個節塊，P5N~P6N跨距為68公尺，含閉合節塊計有13個節塊。本橋梁與鐵路為斜交跨越，其中P5N橋墩的第3~6對及P5S橋墩的第2~8對節塊位於鐵路上方，而橋底面與臺鐵電桿頂部最小距離約為6公尺，承包商施作前須提報懸臂節塊跨越鐵路施工及安全計畫書，經審查後陳報工程處轉送台鐵宜蘭工務段、宜蘭電力段及花蓮電務段等審查確認後同意才得以執行，施工期間並請臺鐵派瞭望員協助辦理安全防護監看工作，且於103年3月19日與台鐵等相關單位辦理高司演練，讓施工人員及工程師了解萬一發生緊急事故之通報程序及作業流程。





項次	分類	工作環境	管制時程	風險等級	危害類型
1	橋梁	武塔高架橋P5~P6懸臂節塊施工跨越北迴鐵路	103.01~103.12	R2	可能危害：倒塌、墜落、滾落、感電、物體飛落
2	橋梁	南澳北溪橋A2橋台懸臂邊跨場撐施工跨越台9線道路	103.10~103.12	R3	可能危害：倒塌、墜落、滾落、物體飛落、交通事故

風險評估值		嚴重度			
		重大	中等	輕微	
可能性	極為可能	3	9	6	3
	有可能	2	6	4	2
	可能性低	1	3	2	1

危險值	危害等級
6 - 9	高度危害(R1)：表示施工風險危害大，除了以設計、管理及安衛等措施予以消滅並降低風險外，並藉由危害等級的標示，通過風險訊息的傳遞，以為營建階段予以特別照顧及控管。
3 - 4	中度危害(R2)：相較R1等級，這種施工風險次之，除了以設計、管理及安衛等措施予以消滅並降低風險外，其危害等級通過風險訊息的傳遞，以為營建階段予以注意及控管。
1 - 3	低度危害(R3)：這種風險雖較小，設計階段仍需透過設計、管理及安衛措施等手段予以降低風險。

高風險管制作業項目

管制作業流程

1. 首先由工務段在103年1月3日召開武塔高架橋P5跨越鐵路第一階段高風險啟動會議。
2. 高風險工作項目提報，內容包含開工管制表、施工中抽查項目清單、自主檢查表及相片、施工人員名冊、吊掛作業人員及作業主管之證照、施工人員教育訓練之簡報、相片、出席紀錄表等，工務段復於103年1月21日蘇花南字第1030300194號書函同意辦理開工。
3. 承包商製作簡報並邀集現場施工領班及工程師等召開施工安全說明會，以建立更安全的作業方法及檢討安衛措施設置，確保承商及協力廠商熟稔現場施工作業流程，以維護工地安全。
4. 管制權責及時機

分類	風險等級	作業項目	管制階段	管制單位	管制情形
橋梁	R2	武塔橋P5N~P6N及P5S~P6S 懸臂節塊施工跨越北迴鐵路 -工作車組立	第一階段	監造及工務段	已進入第二階段
		武塔橋P5N~P6N及P5S~P6S 懸臂節塊施工跨越北迴鐵路 -第1及第2對節塊之降模、推進、澆置前等3項作業	第二階段	工程處副處長	P5N-第3對節塊推進前 P5S-第2對節塊鋼筋綁緊
		武塔橋P5N~P6N及P5S~P6S 懸臂節塊施工跨越北迴鐵路 -第3對節塊開始之降模、推進、澆置前等及工作車退車、閉合節塊4項作業	第三階段	工程處處長	103.4.29 召開啟動會議





高風險管制相關會議及作業檢查情形如下：

日期	武塔高架橋 P5 跨越台鐵說明
103年1月3日	第一階段(工作車吊裝)高風險啟動會議
103年1月14日	第一階段(工作車吊裝)高風險啟動會議
103年2月19日	第一階段第2次高風險作業管制會議
103年3月7日	第一階段第3次高風險作業管制會議
103年3月19日	P5懸臂工作車跨越北迴鐵路緊急應變高司演練
103年3月24日	高風險作業第一階段管制完成會議
103年3月24日	高風險作業第二階段管制起始會議
103年4月29日	高風險作業第三階段管制起始會議
103年4月3日	高風險作業第二階段P5N(#1)混凝土澆置作業前檢查
103年4月14日	高風險作業第二階段P5N工作車降模推進作業前檢查
103年4月18日	高風險作業第二階段P5S(#1)混凝土澆置作業前檢查
103年4月22日	高風險作業第二階段P5N(#2)混凝土澆置作業前檢查
103年4月24日	高風險作業第二階段P5S工作車降模推進作業前檢查
103年5月2日	高風險作業第二階段P5S(#2)混凝土澆置作業前檢查
103年5月起	高風險作業第三階段管制作業前檢查(降模推車、鋼筋吊運、混凝土澆置、工作車退車)
103年7月28日	P5N懸臂工作車退車及吊運拆除說明會
103年8月2日	P5N懸臂工作車底板及防護平台拆除(配合台鐵凌晨斷電)
103年8月18日	P5S懸臂工作車退車及吊運拆除說明會
103年8月22日	P5S懸臂工作車底板及防護平台拆除(配合台鐵凌晨斷電)

5.高風險作業項目危害的預防對策

- (1) 施作前承包商須研擬施工及安全計畫報核轉送鐵路局核備，並依計畫施作。
- (2) 鋼構現場作業主管需確認工作車連結構件之螺栓、插銷、吊鏈與鋼棒等妥實設置，焊道有無開裂情形。
- (3) 注意軌道壓梁解除與軌道固定程序，不得使工作車、軌道之錨碇鋼棒同處解除狀態。高空作業時需注意施工人員墜落災害之防範（尤其注意高空作業車之作業安全與捲揚式防墜器正確使用）工作車組拆時，作業主管及現場工程師均須於現場全程監視。





- (4) 檢核起重機設備及地面承載力，防止倒塌事件。
- (5) 安全網及安全護欄（含腳趾版）須配合節塊施作進度即時設置。
- (6) 依施工程序及注意事項施工，防止起重機設備傾倒、人員傷亡事件。
- (7) 檢核工作車設備防止倒塌事件。
- (8) 依施工程序及注意事項施工（如後拉預力未施作即移動工作車），防止工作車設備傾倒、人員傷亡事件。
- (9) 施工人員需確實遵守鐵路局行車特別條款，路線及設施附近施工工作要點及纜線防護須知等安全規定。
- (10) 施工區域鄰近臺鐵高壓電纜線進行吊掛作業，需注意感電危害之防範並申請臺鐵瞭望員於現場配合施工，設置接地線及預防感電、配戴絕緣手套。
- (11) 為防止物體飛落於懸臂工作車設置安全網及覆網外，再於水平方向設置攔截落物護網及垂直方向設置防墜物垂直護網包覆，以防物體飛落影響安全。並於完成之橋面兩側設置安全護欄，於護欄側透空處設置防墜物垂直護網，以防物體飛落危害。





6. 檢查項目、時機及人員

(1) 一般性檢查

每天由現場監造工程師辦理檢查，假日由值班人員負責檢查，安衛工程師隨機稽查，檢查項目包含作業主管是否確實於現場指揮、監督，作業前是否實施勤前教育危害告知並記錄，作業人員是否有配戴合格之防護裝備，工作車是否實施接地作業，鐵道旁台鐵瞭望員是否就位全程監視，以及開口防護、安全護欄、橋面物料堆置、垃圾雜物清理、用電設施及接地、抽水設備等。每周總體檢時由監造主任及安衛工程師等辦理檢查。

(2) 停留點檢查

每一節塊混凝土澆置前、後、施預力、降模推車及最後退車等須於作業前或作業期間經現場監造工程師檢查合格再進行作業，假日則由值班人員執行。另鋼筋及物料吊運至柱頭節塊上方，未緊鄰軌道，由承包商自主管理。檢查項目依懸臂工作車高風險管制作業安全檢查表執行，另推車時須特別檢查外側底腹板與前一節塊是否留有混凝土殘渣，若有應暫停推車，先將殘渣清除後再繼續推車，以免混凝土掉落於軌道。

(3) 特別檢查

發生4級以上地震或颱風前、颱風過後會同承包商進行檢查。





管制作業事項及執行成果

項次	監造單位高風險作業管制及執行事項	辦理情形
1	施工前依契約施工補充條款第125條規定，審查高風險管制計畫（其內容至少應包括風險分析、管理機制、因應措施等），並經業主核可。	102年11月29日蘇花工字第1020008057號函同意備查
2	高風險管制會議（各階段施工前說明會）	第一階段103年1月14日、103年2月19日、103年3月7日、103年3月21日共召開4次；第二階段103年3月28日召開1次；第三階段103年4月28日召開
3	各管制項目施工前會同工務段、工程處檢查及確認完成相關準備因應措施後，方得同意施工，並留存紀錄	自103年1月21日起至103年8月22日止 監造共檢查225次，並留存紀錄
4	結塊、閉合結塊之降模、推進、澆置、吊運、退車等各管制項目施工時配合全程監視或督察承包商派員全程監視作業	監造確認每日除了台鐵瞭望員配合全程監視外，承包商每次管制項目作業亦派工程師全程監視
5	審查評估高風險作業項目之解除列管並經業主核可	103年9月5日蘇花工字第1030006397號函同意解除列管
6	P6S 及 P6N 懸臂節塊施作鄰近鐵路之高風險管制於第8及第4節塊推進時再重新啟動高風險管制	提報工務段同意適時再啟動高風險管制，並於施工前召開高風險管制會議





武塔高架橋懸臂節塊施工跨越鐵路

武塔橋高架橋P2S~P1S及P2N~P1N懸臂節塊施工須跨越台9線道路，該項施工作業雖未列入高風險管制工作項目，但在節塊推進接近台9線道路上方時，仍有橋面上之物體飛落、滾落、工作車倒塌、人員墜落的疑慮，因此仍屬於高危險作業，在節塊推進時，需特別加強相關安衛措施及人員教育訓練，落實工作車各項安全設施及勞安措施檢查，千萬不可掉以輕心，以最高品質的技術與態度，確保用路人行車及人員施工之安全。針對臂節塊施工跨越之安全防護施作方式及檢查重點等說明如下：

施工防護設施

1. 設置防護平台在懸臂工作車組裝時同時將底板及防護平台一起吊裝，防護平台鋪設的浪板接縫縫隙以泡棉及賜利康（矽膠）填塞緊密，以避免水泥漿或泥漿水由縫隙滴落，造成用路人或車輛恐慌或損傷。
2. 底板四周安全護欄加高，由至少90公分加高至1.5公尺以上，並設置防護網，避免物料或雜物飛落。
3. 橋面及底板四周護欄設置防護網及底部之腳趾板需固定緊密，不可有縫隙，而造成物料或雜物掉落下方路面。
4. 降模推車時派員於下方進行監視，若有突發狀況發生，立即管制台9線道路通行之車輛，避免事故造成財產損失及人員傷亡。

檢查重點

1. 檢查各主桁架的剪力插銷是否在正確位置及螺栓有無鬆動現象。
2. 每對懸臂節塊之軌道及工作車推進後之鋼棒須垂直並確實鎖固。
3. 移動軌道至下一節塊定點，注意軌道是否前後左右對齊於放樣定點上，且相互平行，檢查軌道是否保持水平 ± 10 公釐內，並調整至放樣高程。
4. 橋面開口邊緣禁止堆放物料：墊塊、螺栓螺帽等細小構件是否收存放置妥當。
5. 橋面、工作車底板、走道及防護平台之混凝土殘渣、雜物及垃圾是否完成清理。
6. 推車後橋面鋼棒預留孔須立即填塞。
7. 吊掛作業的範圍是否超出台9線道路上方領空。
8. 混凝土澆置前泵浦車位置、灌漿管接頭是否確實牢固、管路是否堪用，需由現場工程師檢查確認後方可進行澆置作業。





● P2N懸臂工作車底板及防護平台吊裝



● P2N懸臂工作車推進位於台9線道路上方



● 節塊混凝土澆置於台9線側設置帆布



● P2N懸臂工作車已跨越過台9線道路





挑戰如鑽石的山——武塔隧道遭遇堅硬地質

B1標蘇花改南澳武塔段工程，在經過武塔部落旁的武塔山脈時以隧道方式貫穿山壁，並銜接武塔高架橋與南澳南溪河川橋，隧道北洞口靠近武塔火車站，南洞口則位於武塔公墓旁新溪路上方，其位置示意圖如下圖。



● 武塔隧道區域位置圖

武塔隧道北口為老舊崩坍地，南口地表為淺層風化破碎片岩覆蓋，其下均為武塔片岩，片理發達岩體破碎，沿片理面常有剪裂帶發育，此裂隙常為地下水通路，但地下水均在隧道高程附近或以下，因設計階段充分掌握地質情況，且符合安全規範評估，不影響武塔山邊坡穩定，且鄰近鐵路隧道無施工地質災害，為一安全之岩盤隧道，依據環評建議，武塔隧道工程將由南口進洞向北施工。雙孔單向行車的武塔隧道，利用自然通風的方式，在隧道頂拱裝設風機取代通風隔版。

武塔隧道工程距武塔部落的公墓及部份民宅，約有130公尺的距離，族人擔憂隧道穿鑿山洞勢必破壞岩層，因部落區地震頻繁且為颱風必經之地，過去常有落石崩落，若隧道施工恐造成土石坍塌，將影響部落安危，所以族人們因此發動抗爭，自101年3月21日起，至101年7月16日止，經工程處積極與民眾溝通，傾聽民眾意見，除詳細說明武塔隧道在規劃設計階段即辦理130公尺長的鑽探，以充分掌握地質特性，經評估並無不良地質情





況，而武塔部落及公墓也不在傾向坡潛勢區域內，工程處也向族人承諾採機械開挖方式取代鑽炸法，以減少對地層擾動，除讓居民安心，也歡迎參與監督施工。

施工廠商基於上揭原則，採用破碎機開挖方式規劃施工，並採由南向北單向施工，依設計鑽探資料評估，不同地質岩類之隧道上半斷面開挖，每一工作每月預定完成約25輪，輪進長度約2公尺，規劃應可於8個月完成上半開挖。本標隧道上半開挖，南下線隧道於103年1月2日開始進洞開挖，在前兩月均能達到預期之長度，但是當完成開挖長度達90公尺時，岩盤開始變得堅硬，每月完成輪數及長度驟降為11~15輪，約30公尺；而北上線隧道在103年2月25日開挖後，也碰到相同的情況。目前截至103年9月底止，南下線完成145輪，260.4公尺；北上線完成126輪，210.9公尺，合計完成總長度約佔隧道總長度53%。

加強設備 專注保養

承包商開挖遇堅硬地質初期，先利用重型開挖機具、增加破碎機頭及鑿鏈設備，而因地質堅硬且粉塵量大，恐嚴重影響機具之壽命，故承包商除了每天在工班輪班交接時，進行機具保養，如操作油檢查、黃油添加、各濾清器清潔及油水檢查等每天例行兩次的初級保養；每月也定期利用工班日夜交接輪替時進行兩次大保養，如操作油、黃油、柴油、水、機油濾心及空氣濾心等全面換新工作。雖然有嚴謹的例行保養，但在堅硬地盤下24小時全時工作的情形下，期間仍有發生油管破裂、破碎機頭螺栓斷裂或漏油等小狀況，更嚴重則為怪手之心臟（油壓驅動液壓缸）損壞，增加機具損耗成本及機具故障造成工進停滯，是隧道工程界前所未見的特殊案例，也讓隧道工程難上加難。

承包商遭遇此一困境，嘗試其他改善開挖工率的輔助工法，包括啄木鳥破碎機頭、德國岩石劈裂機、地錨鑽機鑽設預裂孔、鑽堡機鑽設預裂孔、無聲膨脹劑及南非岩石氣體膨脹劑等工法，其輔助工法原理均是利用其他輔助工法增加岩盤的破裂面，使岩塊破碎增加開挖工率，以減少開挖機具損耗。在嘗試各開挖輔助工法試作下，開挖工率的增加仍然受到限制，而未達到預期效果，使隧道開挖進度較原排定時程落後。

承包商在既有之機具設備，仍持續努力施作，惟而在無法採用鑽炸方式開挖及不可預期之地質狀況下，承包商也遭遇到前所未有的困境，進而要求監造單位及業主協助承包商共同研商，找出可行之方案，期共同努力在如期如質的目標下完成武塔隧道開挖工作。





● 啄木鳥破碎機頭



● 德國岩石劈裂機



● 地錨鑽機鑽設預裂孔



● 鑽堡機鑽設預裂孔



● 無聲膨脹劑



● 南非岩石氣體膨脹劑







蘇花改的大舞台

B2標 台9線蘇花公路觀音隧道新建工程

全線長5760公尺的觀音隧道新建工程，位於宜蘭縣南澳鄉境內，北起南澳南溪計畫堤線右岸山嶺坡地（B1標終點處），向南穿越中央山脈區至鼓音溪谷北側約2300公尺處，其中觀音隧道長約5660公尺，路工段約100公尺，工程主要內容除包括觀音隧道主體工程、隧道機房三處（位北口及橫坑內）及聯絡隧道工程，總開挖量約170萬立方公尺，另有道路工程、排水工程、橫坑隧道通風機房、隧道北口通風機房建築工程及其他附屬工程如道路標誌、路面標線、公路附屬設施、電氣照明預埋管工程、植生、安衛、環保等工程。

承攬廠商工信工程股份有限公司於100年11月1日開工後，便積極著手辦理施工規劃及資源、人力調配等相關事宜，並進場辦理施工各項前置作業，因工址位於宜蘭縣南澳鄉（屬原住民鄉）境內，聯外交通運輸倚賴既有台9線蘇花公路及鐵路，開工初期恰逢東北季風時之雨季，鐵、公路常因地區發生豪大雨致道路時有阻斷，幸賴承商排除萬難積極動員，開工當日起即於現場清理觀音隧道北口洞口施工便道、喬木移植等作業，使後續之邊坡保護工作及進洞等作業順利開展施工；另外，承商利用臺鐵局廢棄之舊北迴觀音隧道做為施工便道工作面，也同步辦理便道雜物清除、道碴道軌移除、路面整平及RC路面修築等作業，以確保該工作面依排定時程，辦理主線隧道工程鑽掘施工。





全線動工「五」力全開

觀音隧道新建工程是蘇花改的關鍵及指標工程，承商在經過專業分析及判斷，最後決議規劃五個施工區段進行主線隧道工程鑽掘施工，首先利用了觀音隧道北口施工便道之工區其主線里程為2K，分為兩工作面開挖，在101年6月3日北上線往南NS1開挖及101年6月24日南下線往南SS2往南開挖，其餘四個工區均利用舊北迴觀音隧道的施工便道開闢施工橫坑為進出動線，主線里程分別為5K、6K、7K及8K。

抽坍處理機制啟動

隧道主體各開挖工作面經承商趕辦施工迄今，因主線部份區域之地質狀況與規劃設計階段有局部差異，施工期間雖輔以TSP（隧道前方震波探測）、RIP（電阻影像剖面探測）、取心及不取心探查孔探查等各種方式，並參照東改鐵路新觀音隧道施工時之地質資料，來預測及掌控隧道鑽掘時前方岩性，但工程地點為較複雜之斷層帶，所以與實際情形仍有相當程度之落差，而導致工作面偶有湧水或抽坍事件發生，造成施工困難。

目前正值觀音隧道施工高峰期，各工作面工項都加緊腳步趕辦施工中，其中北上線往南NS5-北上線往北NN7上半工作面已於102年6月24日貫通、北上線往南NS3-北上線往北NN5上半工作面已於103年1月23日貫通，而北上線往南NS8-北上線往北NN3上半工作面則預計於103年11月15日貫通，屆時北上主線由5K~8K上半工作面將全面開通，不僅可有效提供通暢的施工動線外，也可同步辦理各施工工項。開工迄今，蘇花改工程遭遇了蘇拉、蘇力、麥德姆、鳳凰颱風；更因觀音北口薑園用地取得延宕及辦理補充地質調查鑽探、觀音北口喬木移植、邊坡保護工追加混凝土格梁護坡及預力地錨案暨舊北迴觀音隧道內施工便道變更設計，種種因素讓觀音隧道工程的完工期限由105年7月1日展延至106年2月17日，再配合前述實質之改善對策，各單位均有信心如期如質來完成本標工程。





工廠如戰場——北洞口記事

混凝土襯砌工程

B2標觀音隧道北口北上線於101年5月20日起辦理洞口管幕鑽設進洞作業，經上級單位指導及承商夜以繼日趕趕，於102年5月底時，上半已開挖約680公尺，台階已開挖約420公尺，承商則依照原排定之進度，於102年6月7日邀請工程處、工務段及監造單位，於混凝土襯砌鋼模製造工廠（新峰公司大武崙工廠），辦理鋼模假組立現場查驗作業。



● 鋼模假組立現場查驗



● 鋼模假組立現場查驗

該套鋼模於102年6月24日起分批載運至工地，配合襯砌前置作業之防水層及鋼筋施工，於102年9月底完成組立，監造單位於102年10月2日辦理查驗，確認符合規範要求後，承商便著手辦理第一模澆置。

身為蘇花改工程關鍵及指標，工程的各項細節都不容馬虎怠惰，在混凝土襯砌第一、二模分別於102年10月18日、28日澆置，經工務段、監造單位及承商檢討精進後，自102年11月起至103年8月底止，平均每月完成六模次，目前已澆置完成60模（每模12公尺），其他如北口南下線（南下線往南SS2工作面）、舊北迴7K+572（北上線往南NS5工作面），也分別在103年6月30日及103年5月31日開始澆置，另舊北迴7K+572（北上線往北NN5工作面）及8K+200（南下線往北SN6工作面）鋼模預計於103年12月進場，屆時將有五套鋼模投入量產，觀音隧道工程可說是進入全線開戰的時期。





觀音隧道不只要與時間競賽，混凝土襯砌之施工品質、完成面、平整性及外觀，更是基礎的要件，在103年4月30日經由工程會中央查核小組辦理施工查核及103年6月23日交通部吳常務次長盟分視察結果，均獲得高度評價，可為各標案之表率。



● 工程會中央查核小組施工查核



● 交通部吳常務次長盟分視察

大規模抽坍處理及復原

本標依發生之規模及位置，大致區分為抽坍或湧水抽坍（常發生於頂拱往開挖面前方抽坍及損壞已完成之支撐系統，屬嚴重等級）、回抽（因地質岩性與開挖面呈逆向角度，常發生於頂拱及往回損壞多組已完成之支撐系統，屬嚴重等級）、局部坍落（其他較輕微等級之坍落現象）三類。

觀音隧北上線往南NS1上半工作面於103年4月5日上午進行T653輪支保檢測時，頂拱12點鐘位置及鏡面處發生約10立方公尺的小坍落，現場工作人員雖然立即用噴凝土封面，也恢復正常輪進施工，但是過了一天後，上午進行T654輪開挖時，相同位置處又發生坍落，正當工作人員開始思考因應對策時中午的大規模抽坍卻隨之而來，除了範圍擴大為頂拱11點~2點鐘位置，更造成200立方公尺的坍落。





● NS1工作面T654輪大規模抽坍



● 土方及砂包回填完成

探究這次大規模抽坍的原因，在T654輪開挖前，地質師就已實地觀察，發現這帶岩層都以黑色石墨片岩為主，偶夾石英脈，片理極發達且褶曲，受剪裂及褶皺擾動，岩體極軟弱破碎且夾泥，自持性極差。另外最主要的原因，在於抽坍處厚度達30~50公分的一層淺灰色剪裂泥，通過頂拱上方，但並未出露於開挖面，由於該剪裂泥非常軟弱，以手捏即碎，造成頂拱上方土石坍落，並導致管幕斷裂掉落，讓整個坍落範圍逐漸擴大。

在大規模抽坍發生後，監造單位旋即召開現場會勘，初步決議先回填土方及噴凝土封面，穩定開挖面，經過工務段檢討會議、監造單位現場會勘，研議出後續處理方案，並依循隧道抽坍處理模式，以施工中設計 (on-going design) 來適應實際需求，並從103年4月6日中午12點起，分日夜班每12小時建立通報機制控管，並設立聯絡人，負責辦理施工處理情形通報，經過各級長官指導、承商的全力動員及16次各式會勘會議，全體工作人員上下一心，終於走出這片陰霾，於103年6月27日順利通過抽坍區段，並於6月28日解除管制進行工作結報。





● 103.04.13工程處邵處長視察



● 103.04.20工程處邵處長視察

觀音隧道湧水處理

隨著B2標觀音北上線往南NS1工作面T654輪在103年4月6日的大規模抽坍事件，在4月7日也出現了明顯湧水情形（約454L/min），兩側量水堰量測值分別為左側719L/min，右側1236L/min，而由於北上線往南NS1沿線原本就屬於富水區域，量測值也包含沿線出水量及施工用水，且開挖面湧水還未達到需控管的條件，所以僅以持續量測因應湧水情形，所幸抽坍區在103年6月27日順利通過後，兩側量水堰量測值也順利下降至左側：64L/min，右側：658L/min。

在一個月後的7月27日再次發生出水情形，北上線往南NS1工作面在T695輪鉆炸孔後，鏡面3點鐘及10點鐘位置及頂拱都有出水情形，開炸後出水雖較不明顯，但量水堰水量則明顯增加。承商預計在T696輪鉆設L=15m*2孔排水孔導排以解決出水問題，到了次日下午承商現場人員在量水堰進行每日例行量測時，卻發現右側水量高達2292L/min，因左側水量已匯流至右側及量水堰距開挖面為59公尺，且該值包含側壁滲水，所以經研判並未超過警戒線。監造單位在通報各級主管後，決議將量水堰移設至開挖面約20公尺處，並且建立日夜班每12小時之通報機制，設立聯絡人負責辦理施工處理情形通報各級長官事宜，並於7月29日凌晨及早上8點進行量測確認後，再行研議後續處理步驟。





經103年7月29日多次量測量水堰，水量順利達到控管標準，監造單位旋即於當天下午4點召開「異常出水」檢討會議，而現場辦理T697輪鏡面30公尺不取心探查孔初步回報，該區段非屬地質弱帶，前方岩盤狀況尚屬良好，遇水較不易軟化，只有在8~9公尺處水量有漸漸增多的趨勢，所以決議以TYPE IV類@1.5公尺往前施作10公尺再行探查，並已開挖面出水量2100L/min為界限值，若出水量大於該值，則陳報工程處由李副處長進行控管，並將本案正式列入「高風險管制項目」。



● 103.07.29 T696 RT側湧水情形



● 103.07.29 T697 LT側湧水情形

工程處李副處長因心繫本案後續處理方式，於103年7月30日早上9點率工務段梁段長、連育群及羅大喬工程司，由監造單位黃金田經理及承商代表等多人陪同，至現場召開會勘會議，依據T697鏡面5處探查孔（L=15m~28m）的鑽進速率及迴水資訊，確立後續將以Type V類@1.5m施作至T700輪完成，再行辦理現勘研議，並自T697輪起，於兩側底部各打設2支L=15m之排水孔，來將水源導至底部排出，而T700輪完成後，則請承商安排進行隧道前方震波探測（TSP）。

而北上線往南NS1T700輪也順利在103年8月1日晚上8點30分完成，8月2日凌晨2點量得鏡面出水量合計為764L/min，已有明顯下降趨勢，同日早上10點及8月3日凌晨2點則分別降為341L/min及293L/min，各出水點水量均明顯減小，鏡面情狀則為小股水源漫流，現場持續正常輪進施工至T703輪完成，之後的開挖面也量測不到水量，經過各單位的努力與適時的應變處理，終於順利通過湧水層，也在103年8月4日早上8點進行工作結報後解除本案的高風險管制。





● 103.08.03 T703輪鏡面岩性完整



● 103.08.04 僅餘T701 RT側局部出水





深入斷層、穿越觀音

B2標隧道新建工程由設計階段即知將在7K+630~7K+700經過觀音斷層，故隧道掘進施工通過時需進行高風險管控，並依所提送高風險計畫來準備相關灌漿設備及材料，如抽水機、水泥漿液灌漿設備、灌漿藥劑、先撐鋼管等材料與施工機具如噴漿機等，在配合隧道前方進行的水平取心探查及衝擊式不取岩心探查結果，研判觀音斷層由多道分散且寬度較小之剪裂破碎帶所組成，施工時須觀察地質狀況，如有異常情形應立即暫停開挖研擬因應對策。若未確實完成準備工作，工程司得指示暫停隧道開挖，維護隧道施工安全。

觀音斷層北上線上半斷面高風險管制自101年12月12日工程處前後召開11次施工方法及高風險管制會議，同意於里程7K+700時解除降至R3等級管制。管控時間除了須提報高風險工作項目開工管制表及高風險工作項目施工中查驗清單外，另須定期進行高風險工作項目風險評估，與通過後提報高風險工作項目解除管制表，由承包商申請經監造單位查驗與審查後，提報工務段與蘇花改工程處進行審核，北上線因台階、仰拱及襯砌已施工完成，故高風險已解除管制。

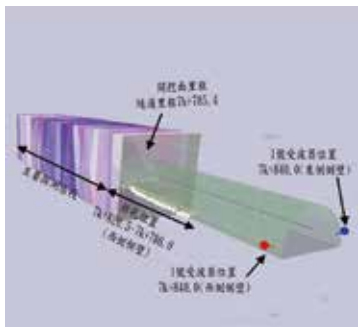
本工程觀音斷層南下線上半斷面從里程8K+200往北施工，並於103年8月18日施作TSP震波探測，參考現場開挖面之地質記錄，評估隧道里程7K+785.4前方（向北）之岩盤性質變化區段，以利隧道施工參考。103年10月7日監造單位召開觀音隧道南下線7K+630~700通過觀音斷層第一次高風險管制討論會，會議請承包商在通過觀音斷層施作前，應將北上線所經歷之地質研判分析資料，納入南下線TSP探測資料中作比對，作為後續施工方式因應對策，以利提升其施工效能。南下線TSP探測資料中顯示尚未進入觀音斷層內，請承商於7K+725再施作一次TSP震波探測，再依TSP探測分析資料，召開討論會確認後續施工方式，以符實需。於103年10月12日已施工至里程7K+758持續施工中。



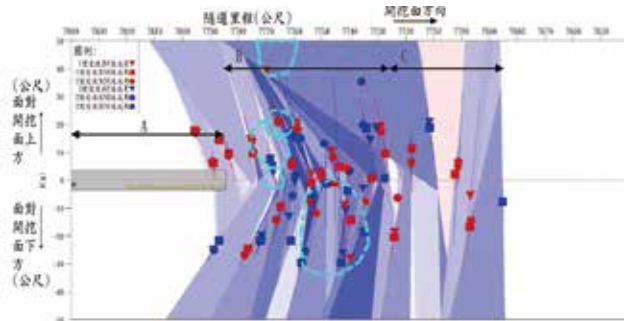


TSP 203 Plus系統

觀音隧道內震波探測工作之探勘儀器採用的瑞士Amberg Measuring Technique公司TSP 203 Plus系統，是專門探測隧道未開挖段地質變化而設計，可使用於蘇花改鑽炸工法中。施測震源採用高爆速炸藥，並搭配瞬發電氣雷管；施測使用之炸藥量可視地質狀況做適當調整，並搭配高感度受波器用以接收開挖面前方所傳回之反射訊號，TSP 203 Plus在震測資料清晰度及岩體強度成果之研判標準中，可具備完整、均一、優良之評估基礎。



● 7K+785.4 TSP震波探測
-三維成果示意圖



● 7K+785.4 S波速度譜判釋成果套2D成果圖
(藍色虛線表相對富水、多水區域)

北上線往南NS3與北上線往北NN5隧道貫通

觀音隧道內6K~7K上半断面貫通是利用台鐵舊北迴隧道設置擴大段避車彎開挖施工橫坑至主線，北上線往北NN5由里程起點7K+572通風機房往北挖；北上線往南NS3由6k+662往南挖，為觀音隧道北上線繼102年6月24日7K~8K處貫通後的第二次貫通，103年1月23日上午由邵處長做簡報及吳前局長盟分（現為交通部常務次長）致詞勉勵施工團隊並進行按鈕爆破後貫通，隧道兩邊人員相見歡舉香檳慶賀，吳前局長盟分也共歡慶賀，握手鼓勵慰勞工作人員的辛勞，在施施工隧道團隊人員合影留念後的那一刻，也讓蘇花改觀音隧道的工程邁向新的里程碑。





● NS3. NN5隧道貫通邵處長做簡報



● NS3. NN5隧道貫通吳前局長盟分致詞



● 吳前局長盟分啟動爆破貫通按鈕



● NS3.NN5隧道爆破後貫通



● 隧道貫通後對面人員穿過貫通點



● 吳前局長盟分開香檳慶祝隧道貫通





● NS3.NN5隧道貫通後相關隧道施工隧道團隊人員合影留念



● NS3.NN5隧道貫通後相關隧道施工隧道團隊人員合影留念及隧道內景象



● 工信江總經理、邵處長厚潔、吳次長盟分、夏副局長明勝、世曦林副總經理共同按水晶球後爆破貫通。





蘇花改觀音隧道新建工程北上線往北NN3與北上線往南NS8工作面，在103年11月13日早上11點，由交通部吳常務次長盟分親赴工地主持貫通儀式，在數聲巨響下，兩工作面終於貫通；交通部吳常務次長盟分於北上線往南NS8工作面迎接由北上線往北NN3穿越貫通面的施工團隊，並與施工人員握手打氣，感謝施工團隊對蘇花改工程無私的奉獻，也代表蘇花改工程團隊邁入另一里程碑的開始。本次隧道貫通後可提早南下線往北施作，但將遭遇約270公尺寬樟樹山斷層湧水破碎帶的高風險區，施工困難度極高，施工團隊仍然要發揮更高的水準與專注度，才能平平安安繼續推展隧道進度。



● 交通部吳次長撿拾貫通石



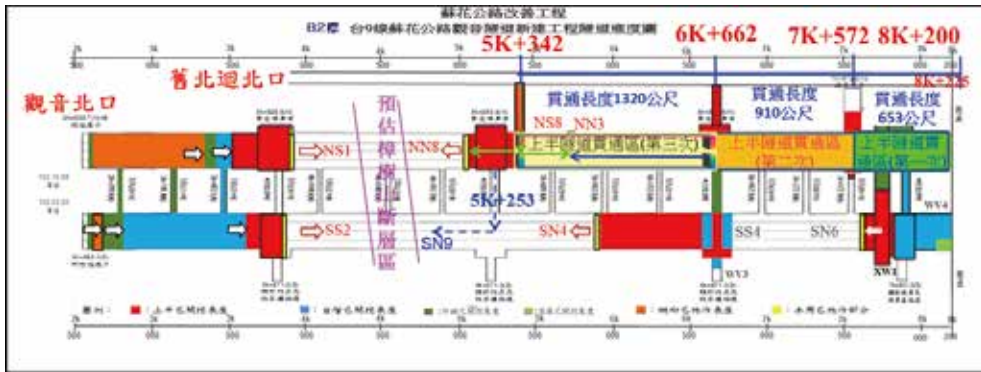
● 交通部吳次長勉勵施工團隊

蘇花改觀音隧道新建工程利用台鐵間置舊北迴隧道由主線里程5K+342、6K+662、7K+572、8K+225打設施工橫坑至主線施工，其中5K+342~6K+662間北上線計1320公尺長於103年11月13日貫通，北上線往北NN3與北上線往南NS8兩工作面的貫通可連接主線隧道6K+662~8K+225，長度約為1563公尺，可與上次貫通點連接長達2,883公尺。施工期間施工團隊發揮不怕苦不怕難的堅韌精神，採24小時不停歇施工，終能順利克服困難穩定前進，於今日達成隧道上半段面貫通。





● B2標觀音隧道隧道工作面第3次貫通後吳次長與隧道施工團隊按讚留影



● B2標觀音隧道新建工程隧道工作面第3次貫通示意圖

「台9線蘇花公路山區路段改善計畫」其中關鍵的觀音與谷風隧道工程目前施工進度已步上軌道，且因利用舊北迴通道進行四個橫坑打設進入主線施工，以增加工作面縮短施工工期，B2及B3標目前共有14處工作面同步開挖，南北雙向主線上半斷面開挖總長度已達14.09公里，約占全隧道56.1%，各工作面均採用全能工班24小時施作。





和平工務段

▶ 七公里的挑戰

B3標 台9線蘇花公路谷風隧道新建工程

全長約7600公尺的谷風隧道，工程地點就位於宜蘭縣南澳鄉境內，北起鼓音溪谷地北側約2300公尺處（B2標觀音隧道新建工程終點），向南以隧道、高架橋穿越山區後至漢本新生地填方區止。

主要工作為觀音隧道南段（含橫坑機房一座）、谷風隧道（含南口機房及通風橫坑機房）、鼓音橋及漢本高架橋工程、漢本填土方路堤、排水工程及其他附屬工程等。施工內容包括道路工程、排水工程、橋梁工程、隧道工程、聯絡隧道工程及隧道南口通風機房建築工程及其他附屬工程，如道路標誌、路面標線、公路附屬設施、電氣照明預埋管工程、景觀、植生、安衛、環保等工程。

B3標承攬廠商為工信工程股份有限公司，於100年11月01日進行開工（展延後工期：2248天），預計105年7月31日完工（展延後預訂106年12月26日完工），路線全長約8.1公里，包含隧道長度約6.9公里、橋梁長度約0.6公里、路堤長度約0.6公里。

主要施工工作規劃分為三處進行，第一處位於舊北迴觀音隧道內以通風機房橫坑入洞向南施工，第二處位於台9線148K下方邊坡，利用原有平台以施工橫坑入洞，後續向南及向北分別開挖施工，第三處位於谷風隧道南洞口，目前已配合漢本文化遺址二階段考古施作完成，於施作便道及完成邊坡保護後由南往北開挖施工。





103年度主要工項施作情形

舊北迴觀音隧道

主隧道北上線往南NS7上半斷面開挖完成1337.9公尺、台階655.8公尺、仰拱21.0公尺；北上線往北NN9上半斷面開挖完成20.6公尺、台階17.6公尺、仰拱17.6公尺，目前已完成契約里程；南下線往南SS8上半斷面開挖完成1495.5公尺、台階831.5公尺、仰拱278.5公尺、結構仰拱238.1公尺；南下線往北SN10上半斷面開挖完成28.8公尺、台階28.5公尺、仰拱16.5公尺。

台9線148K下方邊坡

主隧道北上線往南NS3上半斷面開挖完成1493.2公尺、台階904.6公尺；南下線往南SS4上半斷面開挖完成1162公尺、台階195.2公尺；北上線往北NN5上半斷面開挖完成166.8公尺；南下線往北SN6上半斷面開挖完成28公尺。

谷風隧道南洞口

主隧道北上線往北NN1上半斷面開挖完成755.4公尺；南下線往北SN2上半斷面開挖完成107.2公尺。

另外在台9線下方邊坡的施工便橋全長193公尺，於101年3月20日進場施工，8月23日完成，施工單位每月保養及檢測，監造單位每季實施抽查。

舊北迴隧道號誌及無線射頻辨識 (Radio Frequency IDentification, RFID) 系統101年11月18日建置完成，目前系統運作中。

丁類危險性工作場所施工安全評估

B3標丁類危險性工作場所施工安全評估分為二階段提送，第一階段承商於100年11月30日提出申請，經2次審退及補件，於101年3月6日經北區勞動檢查所核定在案。第二階段承商已於102年5月28日送北區勞動檢查所審查後，北區勞動檢查所要求承商於102年6月20日補件後，於102年12月27日業經北區勞動檢查所核定在案。





各項審查及核定情形

1. 施工計畫書：承包商於100年11月17日提出，歷經4次審查，於101年2月29日獲蘇花改工程處核定。
2. 品質計畫書：承包商於100年11月17日提出，歷經2次審查，於101年1月11日蘇花改工程處核定。另配合監造計畫進版修正，承包商品管計畫（核定一版），業於103年8月7日蘇花改工程處核定。
3. 品質稽核：本工程於103年期間，工程主辦機關分別於103年3月11日、103年6月24日、103年9月18日共辦理3次施工品質暨安全衛生稽查，藉由稽查之實施，建立了本工程之品質要求標準，並及時瞭解相關之施工品質管制缺失，預為改正。
4. 上級機關查核：本工程於103年上半年期間，交通部等上級機關於103年3月24日辦理施工查核，藉由查核之實施瞭解其所屬單位相關之施工進度及品質管制辦理情形，並要求檢討改正。
5. 水土保持檢查：本工程第一次水土保持計畫於100年9月20日經交通部同意備查，第二次於101年12月20日，第三次則於102年6月14日同意備查。交通部並於103年度辦理4次水土保持計畫稽查，檢查結果經改善複查後均合格。
6. 勞工安全衛生稽核：本工程於103年度內經公路總局於103年1月10日辦理現場稽核，相關稽查缺失並已配合完成改善。
7. 上級機關視導：交通部公路總局趙局長及夏副局長為瞭解蘇花公路山區路段改善計畫執行成效，分別於103年10月4日及103年1月1日至本工程現場視導。





高風險作業管制

高風險作業管制即於特定項目施作前由監造單位及工務段將施工時事故發生之可能性及嚴重度做綜合評估，風險評估值最高者為危害等級R1其次為R2、R3，並依據不同危害等級擬訂不同管制層級及制定預防、減輕對策，以避免或減少本工程施工期間因不易掌握之因素或不可預期之風險造成的意外事故，並於施工前、中、後三階段執行管控以期防範於未然或於發生事故時可立即採行危機應變及有效處理措施。

風險評估值		嚴重度			
		重大	中等	輕微	
		3	2	1	
可能性	極為可能	3	9	6	3
	有可能	2	6	4	2
	可能性低	1	3	2	1

風險評估值	危害等級
6 - 9	高度危害(R1)
3 - 4	中度危害(R2)
1 - 2	低度危害(R3)

1. 穿越台9線下方進行隧道鑽炸作業或鄰谷風隧道施工橫坑、谷風隧道（北上線、南下線）及觀音隧道（北上線、南下線）洞口邊坡之施工階段（R3）。

谷風隧道（北上線）10K+611~10K+651及（南下線）10K+619~10K+659上半施工，目前皆已完成並解除管制。

2. 谷風隧道北口及觀音隧道南口出洞口之施工階段（R2）。

谷風隧道（北上線）崩積層洞口段10K+595.4~10K+569.2上半施工，管制期程為103年8月4日~103年12月15日，目前已完成水平鑽探地質調查檢討評估，承包商並於103年6月26日提送谷風隧北上線往北NN5（上半斷面）出洞開挖施工作業開工管制表報核，監造列管中。

前述谷風隧道出洞口由於原施工規劃分析，因環評時已承諾谷風北口以避免開闢施工便道為原則，故無法先行洞口邊坡格梁及地錨保護，因此採由北上線往北NN5工作面內向外施工規劃。經數值計算分析及鑽探成果推估，北上線往北NN5工作面為砂質片岩偶夾黑色片岩，片理發達密集，岩體破碎，至洞口（出口）處為崩積層，地





質材料為軟弱砂土夾崩積岩塊，上方有剪應變（側向力產生的變形）過大情形，風險研判為R2等級，為改善此一情形，需先在洞口段頂拱固結灌漿後再行開挖，施工時工作面以管幕、先撐鋼管、固結灌漿、補強岩栓及縮短開挖輪距等做為補助，用以固結破碎之地層，並由監造單位、工務段及工程處分層列管，至103年10月底北上線往北NN5為監造單位及工務段列管階段（R2-2），由監造單位及工務段每日於該工作面派員巡視並填寫高風險檢查表單，當開挖進入崩積層後進入工程處列管階段（R2-1），改由工程處列管。



● NN5高風險管制工作面檢查

防災演練

本工程於103年07月31日於工區內辦理防災演練(預演)，演練科目為

- 1.高司作業：集中演練各單位實務通報流程情形。
- 2.實際演練：隧道內抽坍人員受傷救護撤退演練情形。

演練成果除為利於施工人員瞭解全部管制作業，且為後續執行計畫精進修正之參考。

大樹移植

谷風隧道南口大型喬木共7株，包含3株樹徑大於13公分高5公尺以上的皮孫木，3株樹徑80~120公分、高7~12公尺的茄冬樹，及1株樹徑65公分高6公尺的大葉楠，101年7月11日委託專業廠商將喬木遷移至澳花村辦公室後方預先備好之植穴栽植，至102年6月30日止其中1株大葉楠枯萎外，其餘生長良好。





環境友善及敦親睦鄰

花蓮縣傅縣長及議會多位議員、縣府代表等人分別於103年3月12日及103年9月29日參訪本工程，由監造單位台灣世曦工程顧問股份有限公司於施工現場簡報，及承商工信工程股份有限公司說明現場施工狀況，過程順利。

颱風及豪雨災損情形

本年度工地現場因遭受『麥德姆』及『鳳凰』二颱風登陸侵襲、豪大雨影響，承商為避免人員傷害工區配合暫停施工，颱風過後也經現場巡查並無災害損失。

隧道工程施工抽坍過程

1. B3標工程本（103）年度隧道工程共發生兩次抽坍事件，經查工地無人員傷亡事故，現場已辦理會勘、災害搶救，並說明如下：
谷風隧道南下線往南SS4-T648~T651頂拱（變質岩夾剪裂泥）上半發生頂拱抽坍（IV類，共8公尺），已於103年9月28日~103年10月14日進行抽坍處理（目前持續進行改善中），耗時暫計17天。
2. 谷風隧道南下線往北SN2-T034潛覆蓋崩積層上半頂拱處發生砂土及岩塊坍落，已於103年6月9日~103年6月15日完成抽坍處理，耗時計7天。





▶ 蘇花改開路先鋒

B4標 台9線蘇花公路和平路段橋梁新建工程

全長約2135公尺的和平路段，工程地點位於宜蘭縣南澳鄉及花蓮縣秀林鄉境內，起自南澳鄉和平溪北岸附近（B3標谷風隧道工程標終點）向南跨越和平溪，經和平工業區範圍後接入克尼布東路止，橋梁長度約1.5公里、路堤長度約0.6公里，承攬廠商為璉嶸營造股份有限公司，於100年3月21日進行開工，經9次工期展延，至103年10月底工程進度已逾80%，預計於104年5月10日完工，將為蘇花改計畫第一個完成之工程標案。

B4標主要工作為和平溪河川橋，橋長1557公尺，採南下、北上合併方式，預力混凝土箱型梁設計，場鑄懸臂工法及場鑄逐跨工法施工；和平溪河川橋A2橋台至銜接克尼布東路工程終點為路堤填築路段。排水工程包括排水箱涵1座，長度計約48公尺，新設排水明溝1786公尺、暗溝143公尺、管涵113公尺及匯流井11座等排水設施；附屬工程包括和平溪北岸護基混凝土塊、地磅站及管制站等工程。

主要施工工作分為兩部份進行，第一部份為橋梁段，截至103年10月31日止，橋梁結構部分均已全數完成。施工期間共辦理和平溪南岸堤防破堤復舊、P11~P12懸臂節塊施工跨越北迴鐵路及P12~P13懸臂節塊施工鄰近台電高壓電塔施工等高風險管控，目前均已解除列管；第二部份為路堤段，目前A2橋台已完成路堤、地磅及管制站建築結構基地填築土方，為儘量達成計畫內土方平衡部分由本標自行產出，部分由本計畫中仁隧道工程產出之碴料提供，並於103年9月完成土方交付作業，目前路基部分已鋪築滾壓程。

各項審查及核定情形

1. 施工查核：交通部工程施工查核小組已於101年3月27日及隔年7月23日辦理本工程施工查核，均獲得甲等之成績。
2. 品質稽核：交通部公路總局工程品質稽核小組已於101年8月30日及103年7月28日辦理本工程施工品質稽核2次，其中第二次施工品質稽核由公路總局陳副總工程師張運鴻領隊，帶領十位委員，並由蘇花改工程處李副處長宗仁率工務段、監造單位、施工單位人員全程參與整個稽核過程，並獲得甲等之成績。





3. 品質稽查：本工程於101至103年期間，工程主辦機關共辦理13次施工品質暨安全衛生稽查，其中配合交通部施工查核及公路總局品質稽核共辦理4次預先稽查，均獲得甲等之成績。
4. 水土保持檢查：本工程水土保持計畫期間主辦工程機關交通部公路總局於101年3月2日辦理水土保持計畫監督檢查，交通部於101年4月10日辦理水土保持計畫稽查，並於101年4月24日申報完工，檢查結果經改善複查後均合格，並於該年7月17日由交通部函文予以完工證明。
5. 勞工安全衛生稽查：本工程於開工後至103年10月，與行政院勞工委員會北區勞動檢查所辦理4次聯合稽查，檢查結果經改善後均合格。
6. 環境影響評估監督查核：本工程於開工後至103年10月，行政院環境保護署環境督查總隊辦理4次影響評估監督現地查核，檢查結果經改善後均合格。

高風險作業管制 — 和平溪南岸堤防破堤復舊

本工程P12橋墩因與和平溪南岸堤防位置衝突，破堤計畫經依水利法規定報請經濟部第一河川局同意備查，為避開汛期，本工程在100年12月9日開始破堤施築基礎墩柱，101年4月30日堤防復舊完成，經濟部第一河川局101年6月22日派員會勘接管，並已解除列管。





高風險作業管制 — P11~P12懸臂節塊施工跨越北迴鐵路

本工程P11~P12懸臂節塊因施工須跨越北迴鐵路，其風險等級為R2，施工控管仍為監造單位及工務段辦理，但為有效加強安全管制及提升緊急應變（橫向）連繫作為，故提升由工程處進行列管；而目前為配合P11~P12懸臂節塊施工跨越北迴鐵路作業，已在100年12月23日辦理P10、P11墩柱基礎及懸臂工作車跨越既有鐵路施工前現場會勘，102年1月18日依承商所提高風險計畫召開審查會說明，1月25日由工務段召開P11、P12懸臂節塊作業跨越鐵路施工前現場會勘，同年6月20日由工務段召開施工安全防護審查會議。此外施工中將加強工作安全宣導及災害防制；當懸臂節塊跨越鐵路上方施工時，將同時由台鐵派專業人員於鐵道前、後方600公尺進行施工安全警戒標誌，如意外發生時，除了立即通知台鐵漢本站及和平站暫停該區段列車行駛，並立即進行災害搶救。為避免施工時物體掉落鐵道，工作車前端及兩側使用安全網及防護網完全包覆，底部也採用防護大底板保護，另外也在大底板加裝集水箱及抽水機，防止大雨造成台鐵電線產生感電，除了將水由遠離鐵路側抽離排出外，雨勢過大時也可由工程司判斷跨鐵路工作面是否暫停施工。

確保施工的安全性，是蘇花改最基本的指標，B4標在跨鐵路各節塊推進、物料吊運、降模作業、混凝土澆置、退車等作業前均由工程處派員會同監造及承包商辦理安全檢查確認安全始得施工。經過各單位的努力P11~P12節塊於103年6月16日順利完成閉合，並經監造單位及工務段確認工作面安全無虞後解除列管。



● P11~P12工作車增設防護大底板及垂直防護網



● P11施工全程監視





高風險作業管制 — P12~P13懸臂節塊施工鄰近台電高壓電塔施工

本工程P12~P13懸臂節塊因施工臨近台電高壓電塔，因此於102年6月20日由工務段召開施工安全防護審查會議，與台電人員現場會勘後於電塔四周以感應器劃定警戒範圍並設置警報器，來防止施工吊掛機具不慎靠近造成人員感電危害，並於懸臂工作車及橋面板靠電塔側以防護網及安全網完全包覆，防止施工雜物飛落電塔造成斷電的危險。P12~P13節塊完成施作並確認工區無物體飛落之餘後於103年3月3日解除列管。

防汛演練及跨越鐵路演練

本工程於101年至103年期間汛期前於和平溪行水區共辦理3次防汛演練，並為P12橋墩至P13橋墩間施工跨越北迴鐵路需要辦理施工管制及安全演練，演練成果除為利於施工人員瞭解全部管制作業，且為後續執行計畫精進修正之參考。

上級機關視導

行政院東部聯合服務中心於103年5月15日及103年7月31日至本標辦理花東地區意見領袖參訪，每梯約三十人次，由監造單位台灣世曦工程顧問股份有限公司於施工現場就工區概況及施工方法簡報，並由承商瓊嶸營造股份有限公司領勘現場施工狀況，過程順利。





和中工務段

▶ 迎向花蓮的路

C1標 台9線蘇花公路中仁隧道新建工程

101年8月2日中度颱風蘇拉侵襲臺灣，這個行徑怪異，風速雨量極為驚人且兩度登陸的颱風，即使對每年皆有颱風登陸的臺灣而言，亦屬罕見。98年莫拉克風災記憶猶新，小林村受土石流摧毀滅村，上百名居民被厚達數層樓的土石掩埋罹難，且多數人無家可歸之災況仍歷歷在目，沒想到土石流威脅再臨花蓮縣秀林鄉和中部落，幸而此次並未傳出嚴重傷亡，但其破壞力也造成部落多數房子慘遭土石掩埋，現場災況讓人不寒而慄，成為部落居民永生難忘的夢魘。

蘇拉颱風不僅造成人民財產的損害，同樣也造成台9線蘇花公路多處路段坍方，蘇花公路改善的計畫路線也因本次颱風影響亦遭受波及。在安全因素考量之下，必需重新評估本路段北段工程路線改線，避開土石流潛勢區以保障「一條安全回家的路」是真安全回家的路，因此為了計畫期程，未受影響之南段工程部份復於101年11月20日開工。

蘇拉颱風肆虐過後，各單位積極展開重建之路，先是國軍協助台9線土石泥流的清除及協助居民清理家園，而後水保局針對位於和中社區北側無名野溪（和中野溪）進行整治規劃，並將該野溪編訂為土石流潛勢溪流（編號花蓮縣DF166）。



● 蘇拉颱風災情，望之悚目驚心





中仁隧道北段工程路線變更及增設施工橫坑工作面

為避開土石流潛勢區，本工程北段改線勢在必行，蘇花公路改善工程處及中興顧問設計監造團隊於101年8月5日赴災區現勘，評估土石流潛勢對於北段工程路線的衝擊。由公路總局局長於101年8月6日公路總局內各相關組處親至本工程北段進行現場視查災後情況。於101年8月9日由中興顧問提出「初步因應對策」構想。公路總局吳總工程司於101年8月10日赴災區現勘，請中興顧問設計單位先行擬訂路線變更預定工期，以評估風災後路線變更前後對於整體工程完工期程的影響，之後請中興顧問測量人員101年8月11日先行進場施測地形，施測面積共約39ha（和中約38ha、和仁約1ha），於8月15日完成之測量成果，發現和中溪南岸淤高約3公尺，隧道口北側淤高約2公尺，後於8月底完成1/1000地形測量，作為土石流模擬以供後續變更設計之用。因受影響路段之野溪整治亟待處置，故於101年8月16日研商水保局之「緊急處理」及「復建工程」計畫。工程會陳主委於101年8月19日赴災區現勘，並於隔日邀集行政院東部聯合服務中心、公路總局（蘇改處、四工處）、水保局、林務局、鐵路局、太管處、中華電信等單位召開協調會，研商和中部落以北無名溪野溪整治議題。

根據101年8月29日提出之初步分析報告指出，因大量土石流經較平坦地形時，巨型礫石受地形影響往兩側擴散堆積，較小土石則持續往下游輸移，因土石停積擴散起點之右岸溪流位處低窪區位，當土石停積散開之後，部分土石向右側隨著溪流往下游輸移，直到溪流整治工程末端遭樹林及地形阻攔而停積下來，形成一道高約3公尺高的帷牆，迫使後續水流及土石向右轉溢流，面向社區輸移而導致災害發生；另過路兩孔箱涵因土石流造成樹木及後續土石堆積造成阻塞，也使得土石越過道路流動或堆積於路面，大幅改變本工程北段部份路線地形地貌。設計單位依據土石影響現況分析結果，綜合考量路線、安全性、變動性、對完成期程的影響，擬訂改善方案。



● 蘇花改土石流影響路段





工程路線變更會議

101年9月17日召開之蘇花公路改善計畫「推動小組」第6次會議中，多數委員建議路線應「避開土石流影響範圍」，採路線向山側內移，或改以河底隧道方式通過，以避開土石流潛勢區。蘇改處於101年9月28日召開「路線方案」會議，綜合各方意見為「在安全前提下，路線朝變動最小方向進行評估」之原則。視選線階段地質探查之成果，再依需要微調路線，並同時提送環保署環差報告以爭時效。

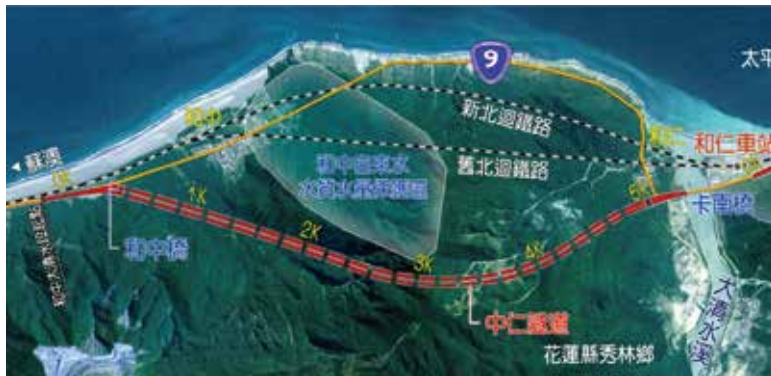
顧問公司於102年3月28日提送「台九線蘇花公路和中清水段工程委託設計服務工作」案之台9線蘇花公路山區路段改善計畫（蘇澳～東澳、南澳～和平、和中～大清水）第二次環境影響差異分析報告（和中～大清水段）。環保署於102年5月14日召開台9線蘇花公路山區路段改善計畫第二次環境影響差異分析報告（和中～大清水段）第1次專案小組審查會議。再於蘇花公路改善工程處於102年06月17日召開研商「台9線蘇花公路山區路段改善計畫（蘇澳～東澳、南澳～和平、和中～大清水）第二次環境差異分析報告（和中～大清水段）」案後續辦理方案。依據會議結論，顧問公司再於102年6月27日提送台9線蘇花公路山區路段改善計畫第二次環境影響差異分析報告（和中～和仁段）。行政院環保署旋即於102年7月8日召開C區環差審查諮詢會議。102年7月25日環保署召開台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）第二次環境影響差異分析報告（和中～大清水段）第2次專案小組審查會議進行審查，為準備環評委員第243次會議，於102年8月26日行政院環保署召開C區環差環境影響評估會前會評估，102年8月27日顧問公司檢討結果修正後，再提送台9線蘇花公路山區路段改善計畫第二次環境影響差異分析報告（和中～大清水段）修正本。經送環保署環境影響評估委員會於102年8月30日召開第243次會議審查，經審通過台9線蘇花公路山區路段改善計畫第二次環境影響差異分析報告。後於102年10月9日提送修正版，並於102年12月20日核定改線路線環差報告。

蘇拉風災後之路線檢討，考量以安全為主要原則，為避免新增花蓮縣DF166等土石流潛勢溪流再次發生地土土石沖刷堆積而影響本計畫之道路安全，因此將路線向山側內移並增加隧道長度，以隧道型式穿越新增花蓮DF166土石流潛勢溪流溪底，將隧道長度由約3.8公里增為4.7公里，並將北洞口更往北移避開土石流潛勢區，另鑑於101年5月7日雪山隧道火燒車事件，考量本路段為一開放公路系統，附近和中地區尚設有工業區及頗具規模之砂石開採工廠，為增加載重車輛隧道運輸之安全性，因此於洞口前增設地磅站，以分別管制載重之車輛及行車間距等。

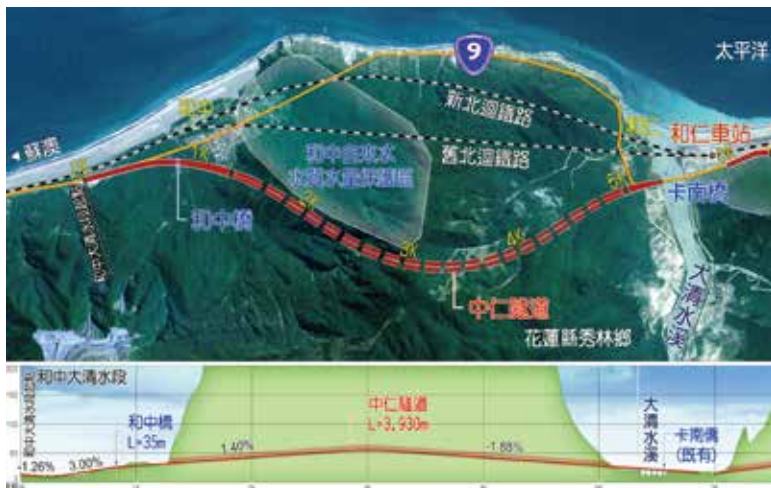




在多方面考量情況下，各單位馬不停蹄研議討論，為求儘速完成國家交付之艱鉅任務能如期完工，經設計單位變更規畫提出初步成果後，102年9月23日完成1/1000中線設計成果核定，於102年11月8日召開中仁隧道北段工程路線變更案初、細步設計簡報進行初步規劃變更設計報告，其主要內容為路線向山側內移、以隧道穿越「崖錐堆積區」及「土石流潛勢溪流」下方、變更後路線長5.6公里（原5.2公里），隧道長4.7公里（原設計3.8公里）、地磅站動線、建築工程等之整體規劃。此變更設計案經數月的討論、召開無數次的會議，經本工程處單位同仁及專業中興顧問團隊以及各專家學者提供寶貴建議，並彙整各方意見不斷努力積極辦理下，於103年5月12日核定北段工程路線變更細部設計圖，並於103年8月5日核定北段工程路線變更預算書。



● 變更後路線圖



● 變更前路線圖





隧道進洞前置作業

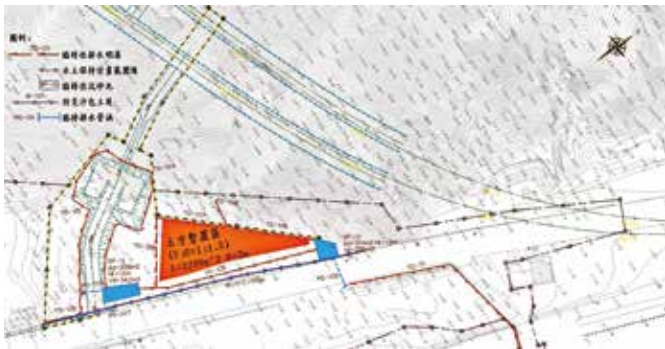
由於蘇拉颱風侵襲後，導致和中部落以北和中溪上游沖刷大量土石，影響原中仁隧道北段隧道洞口，經蘇花改計畫推動小組第6次會議中提出改以隧道型式穿越此厚層土石崩積區，故於102年7月1日召開「台9線蘇花公路中仁隧道北段工程路線變更」設計原則及橋梁型式審查會議中決定改線方式、變更洞口位置，因變更後之北洞口工程腹地受限且緊鄰橋樑及機房，隧道施工進洞階段將受其影響，因此於北洞口往南於主線北上線約0K+541.786處增設長度約84公尺之施工橫坑銜接，利用其增加隧道開挖工作面與開挖進度，以縮短變更後計畫工期不影響。

北口施工橫坑斷面分為三階段，第一階段為一般段長度40公尺，進洞里程為0K+105，第二階段為漸變段長度6公尺，里程為0K+145~0K+151，第三階段為擴大段長度33.1公尺，里程為0K+151~0K+184.1，並於主線北上線0K+541.786進入主隧道往南施作，並利用1號人行聯絡隧道進由北上線進入南下線施作，增加工作面以達計畫工期需求。



● 北口橫坑

因本工程於北段增加北口施工橫坑工作面，此施工區域處山坡地範圍內，但中仁隧道內並無涉及水土保持相關法令之地表開挖整地行為與水利法規範之河川區域，皆不列入本隧道工程範圍內，但是仍必須做好環境保護及施工中維護水土保持，以避免施工期間可能發生之災害，故辦理本工程第二次水土保持變更計畫，並於102年12月18日經交通部核定。



● 北口橫坑工區水保措施





本工區於103年1月中旬開始進行施工圍籬組立作業，因所圍設區域於和中社區北側於台9線里程約161K+240處，此路段因為直路且鄰近皆為水泥廠區，所以大型車輛非常多車速又快，圍籬施作緊鄰台9線側邊非常的危險，故在施作過程中特別要求施工單位作好施工中交管及指揮，以維持交通及施工人員的安全。

完成施工圍籬之後，於103年2月18日進行北段施工橫坑工區清除與掘除作業，以及後續必需完成之水保措施、邊坡保護工程等作業後，才始得進行隧道進洞作業。

於103年2月19日先由施工入口進行水保排水作業，因初期施工作業尚未完成洗車台之設置，因此人員車輛進出暫由移動式洗車設備進行清潔，等到洗車台設施完成後再取代。因北口橫坑施工便道為隧道唯一主要的施工動線，對於該工區整體施工其為重要，因此該便道有盡早完成之必要性，3月初承包商開始進行施工道路之補築，利用南段工區隧道開挖之土石方載運至橫坑位置進行路堤填築，依1：1.5坡度修築兩側邊坡，寬度10公尺，長度100公尺，在山坡或斜坡上填築時，須將斜坡挖成階台式，挖出之材料其適用者應近運、用於本工地之填築，並按規定分層填築，且壓實時每層實方厚度，路基頂面下75公分範圍內不得超過25公分，而每層須與最後完成面約略平行，待路基完成後於路基面逐次澆置25公分厚之混凝土及上鋪設雙層鋼線網，並於道路中心線向兩側修築2%洩水坡度。



● 北口橫坑工區鄰台9線施工圍籬防溢座施作



● 北口橫坑工區施工便道路堤填築





邊坡保護工作

於5月初進行隧道北口橫坑邊坡保護工作，邊坡開挖施工自洞口上邊坡挖掘至預定高程，並於分三階方式逐階往下施作，北側及兩側坡面以挖溝機採V：H = 0.5：1斜率修築，並以灌漿錨筋D=25mm ϕ + 10cm厚噴凝土噴覆邊坡作為保護，除洞口部分鑽設3公尺灌漿錨筋外，其餘邊坡部分皆打設6公尺灌漿錨筋；若錨筋施作時因現場之地質條件易發生坍孔，得經工程司同意後，改自鑽式岩栓32mm ϕ 施作；上邊坡及邊坡兩側設置臨時排水明溝，截取上邊坡地面徑流水有效導排。

於完成邊坡保護工作後，即開始展開進入隧道開挖之施工作業。本施工橫坑地質條件主要為片麻岩，以機械開挖方式為主要施工方式，但若遇堅硬岩石，將視情況使用開炸方式輔助機械開挖，隧道施工安排主要分三階段，第一階為一般段長度40公尺，第二階為漸變段長度6公尺，第三階為擴大段長度33.1公尺，總長度約80公尺，並與主隧道銜接。



● 北口橫坑工區洞口邊坡噴凝土作業中



● 北口橫坑工區-R02輪鋼支保組立高程測量



● 北口橫坑工區-開挖出渣





於103年6月初利用吊裝工作車及配合高空作業車，進行北段橫坑洞口保護蓋五對支保組立作業，因組裝方式為吊裝作業，所以吊裝操控人員及施工人員配合度默契要夠，所以有時吊裝一組支保需花上很長一段作業時間，且需達要求精度才算完成，再來是支保內外側掛網作業固定，之後完成噴凝土覆蓋作業，整個洞口保護蓋才算大致完成。在完成了洞口保護蓋工作後，進行進洞輪進開挖，因初期進洞屬崩積層，故先以挖掘機進行挖掘後出碴、修挖、支保組立等一系列輪進作業後，再進行下一輪進的作業。

因第一階段為一般段長度40公尺，其空間寬度約5.2公尺、高約6.4公尺，且為單一施工便道，大型的出碴傾卸車輛無法在隧道裡作業，所以出碴方式，考量施工橫坑斷面較窄，係以鏟裝機將隧道內碴料裝載暫放於洞外，再二次搬運裝入運碴卡車（20T），運至土方暫置區暫時堆置。因施工橫坑初期開挖動線狹窄，空間不足以讓卡車行走，暫於隧道口施作一處小型臨時棄土坑，供裝載機逕行將隧道碴料暫放此區，俟施工空檔期間再運至土方暫置區。

施工過程中，北口施工橫坑工區施工人員、機具、物料等，於施工期間人機調度問題及資源供應不及情況接連不斷發生，造成該工區水保設施、施工便道等作業項目施工進度落後，因此針對有落後進度之各項作業請承包商提送趕工計畫，並對落後情形進行擬提趕工方案、增加施工人員、機具。為了管控施工項目落後情形，督導工務段及監造單位每雙週召開會議檢討，但因施工進度落後情形仍未達到要求，因此改為單週召開會議檢討，也不斷持續要求承商人力、機具及材料等調度供應問題盡速改善，但趕工情形仍未明顯改善且落後的程度有逐漸擴大至其他工區工作面情形下，於是103年5月14日工程處召開「C1標承商趕工計畫檢討會議」、103年8月13日召開「C1標103年8月份工程進度檢討暨趕工協調會議」、103年9月26日召開「C1標103年9月份工程進度檢討暨趕工協調會議」。



● 輪進檢討會





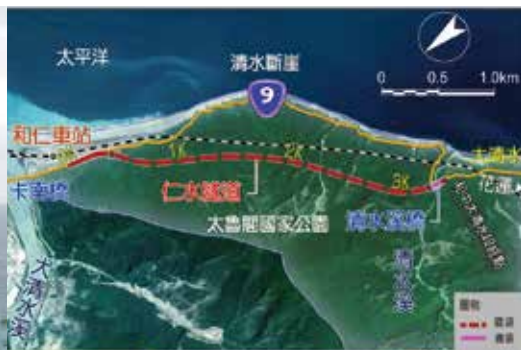
▶ 太魯閣下的秘道

C2標 台9線蘇花公路仁水隧道新建工程

C2標工程為台9線蘇花公路改善計畫最靠近花蓮的一個路段。此路段改善範圍位於花蓮縣秀林鄉太魯閣國家公園區域內，路線北起約從台9線167K+500近和仁火車站南側，向西南方向山側內進入隧道，而隧道以截彎取直之方式避開原來沿著山壁行進易有落石的台9線，接著隧道往南延伸至大清水谷地出洞，出洞後再以橋梁跨越清水溪接回台9線約171K+500大清水遊憩區，該處遊憩區每逢假日或假期，都有大量遊客在此停留，來欣賞花蓮的好山好水，且就近有一個花蓮地區著名的景點「清水斷崖」，其斷崖尤其險峻，絕壁臨海面長，天候較好時整個岩壁非常壯觀，沿海還可以欣賞太平洋海天一色之美景。本工程路段全長約3.4公里，主要是以路堤路塹、橋梁以及隧道構築，而大部份路段皆為隧道型式長約2.9公里。



● 大清水遊憩區沿海景色



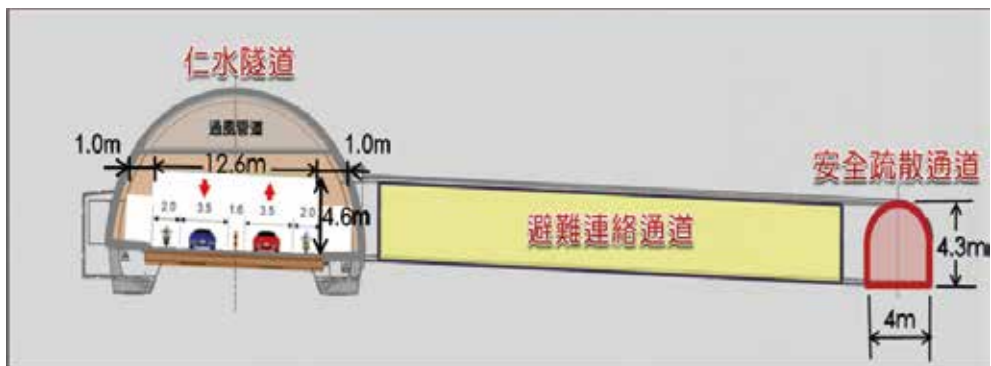
● 仁水隧道路線圖

本工程富有特色，第一項特別的地方是由於仁水隧道全線位於太魯閣國家公園內，為降低工程對國家公園景觀及生態影響不採雙孔設計，而以單孔隧道設計雙向通行，有別於整個計畫內各標工程雙孔雙向之隧道設計。其二，因既有台9線路段和仁至清水路段易坍方，且於臺鐵及花蓮港提供運能情況下，該路段砂石車貨車70%以上移轉至鐵路，貨車減量，又因本隧道屬中長隧道，考量於空氣品質、噪音、溫度及運具速差等對機慢車使用者風險評估，因此此段隧道有規劃機慢車道供機慢車行駛。其三，為降低工程對國家公園景觀及生態影響，仁水隧道採用單邊進洞施工，由北洞口進洞施工並出碴，以避免南側洞口因隧道





進洞，需開闢施工便道而造成植被與環境之破壞。其四，為鑑於101年5月7日雪山隧道車燒車之事件，引起大眾對隧道安全議題的重視，因此，為「安全再昇級，技術與管理與時俱進」之理念，以及符合交通部99年12月8日頒布「公路隧道消防安全設備設置規範」的精神，依照此規範，本隧道劃歸為「甲級隧道」，依規定應設置「避難連絡通道」，因此於仁水隧道（主隧道）之山側內約35公尺設置平行之安全疏散通道，主隧道與安全疏散通道間係以約八座避難連絡通道銜接，通道寬約4公尺、高約4.3公尺。



● 主隧道與安全疏散通道示意圖

決標開工

本工程係採異質採購最低標方式辦理，經資格審查與規格標評選後，並於103年5月30日辦理價格開標，決標結果由大陸工程股份有限公司得標，並於開工前本處召開開工前協調會會議後，於103年6月17日開工，預計108年6月30日完工。

施工前整備確認

本工程於決標後，並於103年6月17日報備開工並經交通部同意備查後，大陸工程股份有限公司（承包商）開始著手施工前的準備工作。唯於開工前為辦理本工程路段施工可能會遭遇到的既有路段管線影響，於103年2月20日辦理第一次「台9線蘇花公路山區路段改善計畫」中仁隧道新建工程北段工程路線變更、仁水隧道新建工程管遷移協調會，邀請工程範圍內管線相關單位確認管線，並作遷移管線意見提出及103年5月7日辦理第二次的協調會，確認管線預計遷移時程辦理情形。因位於本工程北口區域似有生態樣區，於103年7





月4日邀集特有生物研究保育中心來進行確認後，與其樣區與本工程並未重疊。本工程北口就近和仁火車站前有四工處地磅站之施作，因與本工程北口工區部份施作項目有重疊情形影響出入，於103年7月18日邀集各單位行進現地會勘協調施工及出入口交維建議評估配合設置。本工程位於南口大清水服務站北側清水橋畔，於此立有「吳故段長錦文殉職紀念碑」（紀念1950年6月因勘災殉難於清水斷崖時任公路總局四工處的第三工務段「吳段長吳錦文先生」），於103年7月29日辦理紀念碑遷移協商會議，邀集各單位協調建議，並於103年8月13日行進南口紀念碑普渡法會。



● 北口區域生態樣區確認會勘



● 紀念碑遷移祭拜

導線測量

於本工程施作前，為使本工程區域作業上符合規定要求，依照設計圖所做的測量工作，以提供以後主線隧道工程、道路工程等各工程施工之基礎。開工後陸續完成初期平面控制點道線測量、水準控制點道線測量、北口鑽探孔位置及高程收測等先期量測檢測工作。



● 導線測量作業





水土保持計畫審核及執行

本工程台9線蘇花公路仁水隧道新建工程水土保持計畫於103年2月21日經交通部核定，並於103年9月6日辦理水保開工。其主要針對仁水隧道南洞口及仁水隧道北洞口之水土保持維護處理，其工作項目為排水工程、邊坡保護、植生工程等水土保持作業。

交通維持計畫及執行

本工程於設計路段即有臨時號誌管制之交通維持計畫提報花蓮縣道路交通安全聯席會報，經103年1月份會議主席裁示「照案通過」，本工程據以執行。惟北段交維設置前於103年7月份本標段邀集相關單位會勘後，依會勘結論各單位建議增設號誌管制，並請設計單位針對建議進行評估增設。

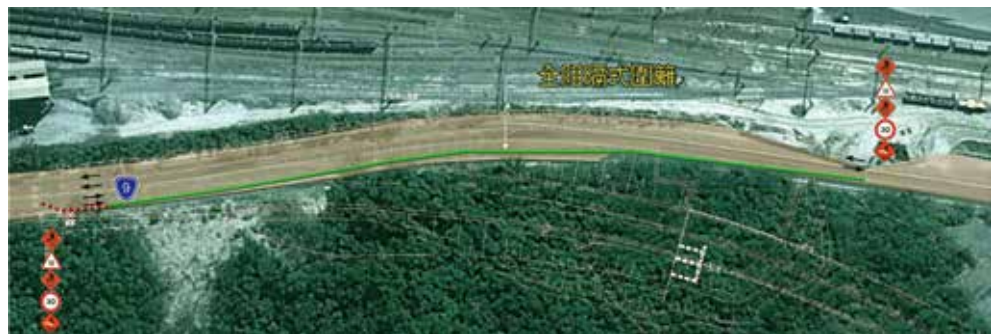
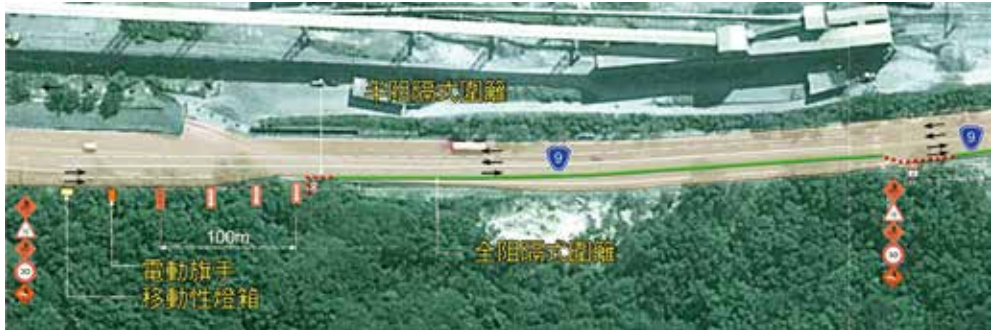


● 第一階段交維標線繪製

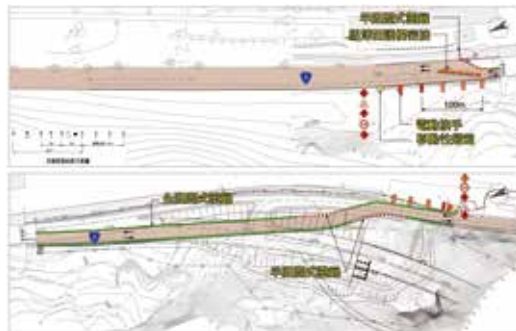
本工程南、北口交通維持計畫各分為三階段進行，因本工程位於國家公園範圍，施工過程中應考量對生態之衝擊的影響及依環評內容進行施工，因此本工程由北往南進行，就北口三階部份先行配合施工交維：

北口第一階段：為了配合洞口邊坡及排樁工程、排水工程、主線路工工程、有價料運輸及臨時道路之施築，施工初期為施作台9線167K+500~167K+720西側排水明溝，並且佔用南下線外側單一車道，保留內側3.5公尺寬度之車道及1.0公尺寬外路肩通行，封閉路段前端將設置施工、警告標誌、拒馬、燈箱及電動旗手，以導引車輛注意前方車道縮減並減速慢行。其他路段台9線167K+720~168K+000則預定自開工後，沿既有台9線南下線外側布設施工圍籬。預計於43個月內完成施工作業。





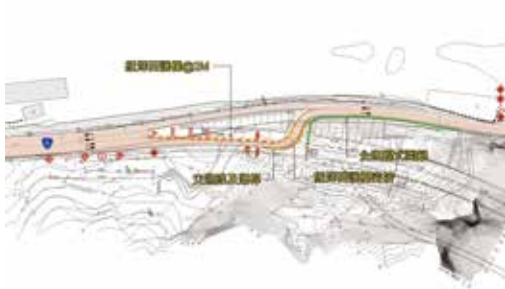
● 仁水隧道北洞口第一階段交通維持設施平面圖



北口第二階段：本階段約需34個月，期間改道道路以雙向二車道寬佈設，中央以分向限制線區隔，彎道側設置紐澤西護欄導引，改道前端設置施工標誌、拒馬及燈箱等設施，視需要於工區出入口處派員指揮。本階段交維期間主要進行南段主線道路、既有台9線改道道路及新建清水溪橋工程。

● 仁水隧道北洞口第二階段交通維持設施平面圖





● 仁水隧道北口第三階段交通維持設施平面圖

北口第三階段：自完工前8個月至通車間，本階段車輛行駛已完成之主線及既有台9線改道道路通行，以雙向二車道並中央分向限制線區隔，彎道側設置紐澤西護欄，以防車輛誤入工區，改道前端設置施工標誌、拒馬及燈箱等設施。本階段作業施工內容包括交控及照明工程、排水明溝、管涵及工程範圍內部分以半施工方式施作之既有台9線道路挖除新築。

目前本工程北口先實施第一階段交維措施，規劃北口路段之交通維持設施之佈設，進行第一階段交維槽化線、標誌號誌及圍籬圍設施作。但於設置前發現本局第四區養護工程處地磅管制站圍籬，與本工程於本階段交維期間所要新設施作之排水溝位置與本工程圍籬重疊，將造成地磅站工程施工期間可能影響其出入，因此為求工程能夠進行，又不影響其他單位工程上施工不便，於103年7月18日邀集第四區養護工程處南澳工務段辦理本階段交通維持及地磅站工程上界面之現勘，討論以不妨礙地磅站主體工程工區道路供本工程使用，另因交維路段之出入口，考量圍籬設置後道路縮減為1車道，為維護出入車輛人員之安全，南澳工務段及新城分局交通隊商議增設路誌管制預告性號誌，並請設計單位針對工區出入為本次會勘所建議事項進行規劃，於工程排水部份，拆除與本工程重疊部份之台9線山側金屬護欄以利本工程先期排水工程之施作，並於開始施作前通知第四區養護工程處辦理新聞稿發佈。

於103年8月初期開始交通維持施工，施工時先行交維槽化線及圍籬位置放樣，標線之繪製及圍籬安裝後，開始進行四工處南澳工務段地磅站護欄及圍籬之拆除，於103年9月初最後施工圍籬之補漆後完成本階段交維之佈設。





● 第一階段交維圍籬組立



● 第一階段交維圍籬組立情形

丁類工作場所

本工程台9線蘇花公路仁水隧道新建工程為長2947.5公尺，鑽掘長度約為2910.5公尺，安全疏散通道長度為3021.291公尺，已達危險性工作場所類別長度1000公尺以上或需開挖十五公尺以上之豎坑之隧道工程，符合丁類危險性工作場所需提送施工安全評估報告書辦理申請審查。於103年7月25日經營動部職業安全衛生署同意本工程分二階段方式送審，第一階段：假設工程、隧道開挖（含一次襯砌）及大地工程。第二階段：橋梁工程及隧道二次襯工程，因此於103年8月7日工務段召開本工程第一階段危評計畫審查會，經會後修正轉報工程處同意後，承包廠商函文提送北區職安中心，並經勞動部職業安全衛生署審查結果為「合格」。

補充地質鑽探

於本工程隧道洞口路段施作期間，為瞭解評估施工作業工區地表土層資訊，進行鑽探工作回饋施工作業進行分析。本工程補充地質鑽探總計有12孔，鑽孔分別佈設於南洞口8孔及北洞口4孔，每孔垂直深度為20公尺，以提供各帶地質及地層資訊及分佈概況以作為施工參考，及複核比對設計單位提供之地質探查資料。本工程取樣方法是採用傳統旋轉式鑽探為主，再輔助以衝擊式鑽探及沖洗式鑽機配合使用，若遇到砂礫石層鑽探，則先採用衝擊式鑽探法將4~3.5英寸直徑之導管灌入土中，再使用沖洗法或以高壓空氣將打入導管中的土壤，以沖洗帶出孔外，直到預定位置後再進行取樣或試驗，並各類地質材料之鑽探取樣均以連續岩心取樣為原則。若需全程採樣則先下套管後再使用NX套管將所有





岩心完整取出。承包商於103年8月22日鑽探機具進場、地質鑽探施工用水架設及地質鑽探施工動線整理，因北口屬崩積層較厚，地質較易鬆散，因此進行鑽掘時需特別謹慎，各施工人員、協力廠商及監造單位無不戰戰兢兢，那怕一有個閃失，可能就因此照成遺憾的事情發生。本工程於103年9月初開始進行北口第1鑽探孔 (CN-01) 鑽掘，但因本工程區於前期調查時為分別為覆土層、崩積或塊石層、卵礫石層，以及岩層，與鑽掘過程中需特別注意岩心提取率等問題，導致施作速度非常緩慢，因此於103年9月14日要求承包商多增加鑽掘機作施，以提高施作速度。另因位於北口機房基地位置第4鑽探孔 (CN-04)，在原規劃鑽探深度為20公尺，但經承包廠商現地量測，該地表高程約為22公尺，又機房排樁底部高程為1.4公尺，建議該鑽探孔深度增加至24公尺，才可能達規定須探至基樁底部下3公尺之深度，經監造單位確認為其必要性後報工務段同意辦理進行施作，本工程截至103年9月底完成北口第4鑽探孔 (CN-04) 之作業，並鑽掘完成各孔陸續進行水位量測等檢測工作。



● 補充地質鑽探鑽孔作業



● 補充地質鑽探孔深量測





北口邊坡降挖水保工程及穩定監測

於北口補充地質鑽探工作結束後，緊接著開始著手進洞前的邊坡降挖工程，北口施工區域多為大塊礫石及破碎的岩層，以及可能是早期礦區石礦開採時所遺留堆積大量的石塊，所以在降挖過程中必須特別注意邊坡的穩定情形。

為保障施工期間安全及掌握施工過程中可能造成的邊坡滑動、土壤中變化、地表沉陷、水位變化以及對地表或結構物振動影響，將辦理安全監測系統觀測工作，收集所有量測資料，以利監測地盤位移、水位變化、開挖擋土結構之應力、應變及周遭鄰近結構物與等移動變化。為掌握與確保施工影響範圍內鄰近地物、人員、機具及車輛之安全，進而確保工程進行之順利進展，當施工遇有危險前能顯示預警作用，故在施工區域及施工影響範圍內，依據契約文件裝設各種監測儀器於不同之地點，進行量測與資料收集分析及設計回饋，於北口工區邊坡監測儀器設有三處傾斜儀、二處水位觀測井、六個位移觀測點，以及四個荷重計，以配合在開挖過程隨時監測邊坡降挖可能變動的情形，以利及時回饋於工程師作預判。

於103年10月份開始進行施工位置整地及監測儀器位置確認放樣定位，並且利用鑽掘機進行監測儀器位鑽設，鑽設期間現場工程師也不斷利用先前補充地質鑽探所鑽設的孔位量測觀察地下水位變動情形，就是為了隨時瞭解地表下狀況不敢鬆懈怠慢，就怕疏於一個不注意，造成遺憾終生之事情發生，本工程北口坡邊監測儀器於10月中旬陸續完成邊坡監測儀器之設置。

北口測監儀器完成設置後，緊接著開始入洞前邊坡降挖及水土保持工程施工。本工程北洞口因緊鄰台9線蘇花公路旁施工，考量台9線行車用路人安全，在降挖時就特別小心，避免在開挖過程中會有大石塊往下滾落，傷及用路人或車輛。本工程邊坡開挖方式是由上往下逐階開挖，開挖修坡完成半階後，開始進行護坡工作，即由施工人員進行坡面浮石清理，人員在清理坡面時，都必需配帶安全帶及相關安全設備，且需經過作業主管之確認，才可上坡面進行清理作業，雖然清理



● 坡邊監測作業





看似簡單的作業，但是施工人員必需以吊掛方式施工，施工起來非常困難及危險，也因此行動非常緩慢不易作業，就像攀岩一樣再加上還要清理表面上浮石在坡面遊走，像極了蜘蛛，因此這一類施工人員也有「蜘蛛人」稱號，清理完成之後再施作自由型格梁護坡，以及利用小型氣壓式鑽掘機打設直徑32公釐之自鑽式岩栓後灌漿，最後進行岩栓鎖固後進行拉拔測試達一定噸數，完成該階護坡設施才能再進行下一階開挖作業保護工作。



● 自由型格梁岩栓打設作業

本工程北口水保施工配合第一階段交通維持期間，必需改善台9線靠山側邊溝，但因與四工處南澳工務段地磅站設施重疊，因此於103年7月初邀集四工處辦理會勘討論兩工程工作面配合施作方式，於10月中旬承包廠商擋土設施打設機具進場並開始進行擋土設施打施作業，原設計擋土支撐打入材為鋼版樁，但該處地質夾雜石塊的崩積層難以入植，因此評估後改為鋼軌樁為擋土支撐設施，於103年10月底辦理本工程道路開挖管線遷移會勘，邀集中華電信花蓮營運處、遠傳電信、台灣電力公司花蓮營業處等單位進行本工程道路會勘，請各管線單位確認在本工程開挖範圍是否有管線通過，並請配合辦理遷移，又因，未來道路整體動線管制既有台9線車道寬以加寬至3.5公尺，於原台9線道路寬度不足，因此於11月14日辦理側溝之遷移會勘，邀集花蓮林管處、太管處等單位辦理會勘，討論結果將箱涵往西側內移，並配合四工處南澳工務段地磅站需求調整排水設施型式及位置，避免兩工程未來銜接之問題。本工程初期施工過程中雖然並不平順，遇到相當多且待釐清溝通的地方，但承包廠商及各工程人員，都不畏艱難，一一克服。



● 自由型格梁護作作業



● 管線遷移會勘





移植工程

本移植工程範圍包含台9線161K+400附近（C1標中仁隧道北洞口邊坡開挖範圍）及台9線167K+750附近（C2標仁水隧道北洞口邊坡開挖範圍），依照設計成果規劃列管保護的大樹（胸徑超過50公分）共計56株，列管的大樹均辦理兩次斷根後移植保存。本移植工程經公開招標結果，由劉鴻苗園公司得標，並於102年12月23日辦理開工，本標工程之植栽移植工程自103年1月份開始進行斷根作業。於作業期間，於仁水隧道北口施工範圍約台9線167K+600周邊路側皆設有護欄，致使承商施工機具、車輛及材料無法進出；因此先請承商評估所需拆除長度多少才讓機具出入作業區，之後擇定時間辦理會勘。喬木移植計有樟樹、雀榕、大葉楠等樹種。於是於103年1月3日邀集四工處南澳工務段、移植承包廠商、監造等單位辦理現場會勘確認護欄拆移及完工裝設復原事宜。為了讓這些移植之大樹尋找新住所安置，因此邀集花蓮縣秀林鄉公所、新城鄉公所、監造等單位，就本工程移植地點與各地方單位多次召開會議會勘討論確認後，移植地點及數量分配分別為：秀林鄉和平村和中運動場10株、秀林鄉鄉立槌球場6株、秀林鄉富世村壘球場15株、秀林鄉掩埋場9株、新城鄉須美基溪河畔花8株及新城鄉康樂村巴拉米旦部落8株，共計6處定植地點。本工程於103年5月份陸續移植定植完成。目前進行移植植栽之養護工作，項目包括澆水、雜草清理、施基肥、追肥、喬木、灌木修剪、支架扶正、重整、病蟲害防治及天然災害搶修等作業，預計於104年5月21日竣工。



● 大樹移植情形







蘇澳工務段

▶ 一定要來蘇澳段實習的5+1個理由

-公路總局陳昱廷工程司

正港的「機電」段—蘇澳段

蘇澳段是公路總局唯一的機電工程工務段，在這裡蛻變成長的速度比高鐵加速度還快，同時承辦人必須有三種以上的能力，（電力、電子、機械，或許還帶點土木）不斷的相互轉換，管群、水電、機械、消防、電信……等，這兒都要參一腳。自工程開始後，蘇澳段就處在工程的最前線，不論土機介面協調變更還是介面處理，時間永遠不夠用；工程收尾後，這裡仍然是最後的防線，把持竣工通車最後一道防線。每日下班後能抬頭賞月是這裡的特權，目前國內首要公路隧道機電工程就在這了，能每天來此充電，已足夠構成來這裡實習的理由之一。



屬於這裡的「BLUE TONE」

每逢尾牙，段長總使出渾身解術，用台老keyboard表演，像去年所準備的2首獻唱歌曲—朋友及世界第一頂，正投射出段內同仁間的情感與對未來的期許。於下班後殷勤練習著屬於蘇澳段的藍調唱腔，可別因我們不是職業歌手，就忽視段上歌唱實力，站上舞台表演的時刻，可真是讓全處的人體驗到「BLUE」的滋味，縱使台下一臉魔音穿腦的面色，又何必在乎？歡迎來到這，來體驗一下我們特有的TONE！





「惰性」始終來自於人性

蘇花改工程有國內碳管理的先例，在蘇澳段也有空前絕後的「體重自主管理」計畫。如同工程碳排放量盤查作業，同仁推算著慢跑、籃球及壘球等運動分別可消耗多少卡路里，為避免同仁在幸福環境中體重增加如同雲霄飛車般一飛沖天，計畫性的在下班後相約去殺肥肉，這裡可說是最健康的工務段了。不過我似乎缺乏了一些體力！在這裡我只參加過一次籃球、一次羽球和一次慢跑活動，參與程度不及段內同仁，喜歡下班後早點睡覺那種淡淡的幸福，畢竟惰性始終來自於人性。

相同的「說話頻率」

對於學電信出身的我，在土木為主的公路工程體系下，我的發聲如同半吊子的台灣國語，永遠腔不正調不圓，面對同仁總如同雞同鴨講。而在這兒，我們有相同的話題，相同的說話頻率，能快速且簡單的說出專業的機電方言相互溝通。相信身為機電工程司的人來到這裡，如同安培遇上安倍，就算來自不同世代國家，見面難免有種英雄惜英雄的感覺，一切盡不在言中。

下班後的「大」確幸

蘇澳鎮上美食招牌林立，每到下班飢腸轆轆的時刻，段上的大夥兒總是會出發前往鎮上某鍋貼專賣店覓食。一提到這兒，不管是鍋貼還是水餃都是經典中的經典。但段內的天才張工程司提出有別於此的驚人餐點，在酸辣湯上撒滿道地三星蔥花及蒜泥，搭配眼前風韻猶存的老闆娘，那碗熱湯品嘗起來猶如天上掉下來的絕佳美食，就算排隊等半個鐘頭也令人無怨無悔。

這裡有「夢想」而偉大

在這搞機電就如同進行一場轟轟烈烈的革命，處處充滿理想抱負也佈滿荊棘，從設計到監造單位，各自堅持頭上的一片天。辦公文過程，就像剝洋蔥般地一層層剖析，尚未完成，早已縱淚兩行。但是這裡的長官及同仁，總是以有限資源發揮無限可能，畢竟給用路人一條回家安全的路是要付出代價的。看這兒的歲月路程，冀望自己也踏出相同的足跡，留下類似的記憶與歷程。畢竟我們機電工程人員，鑿壁裝燈就該讓隧道閃爍，通風通風就該讓夢想在隧道裡隨風飛翔！



伍

計畫特色





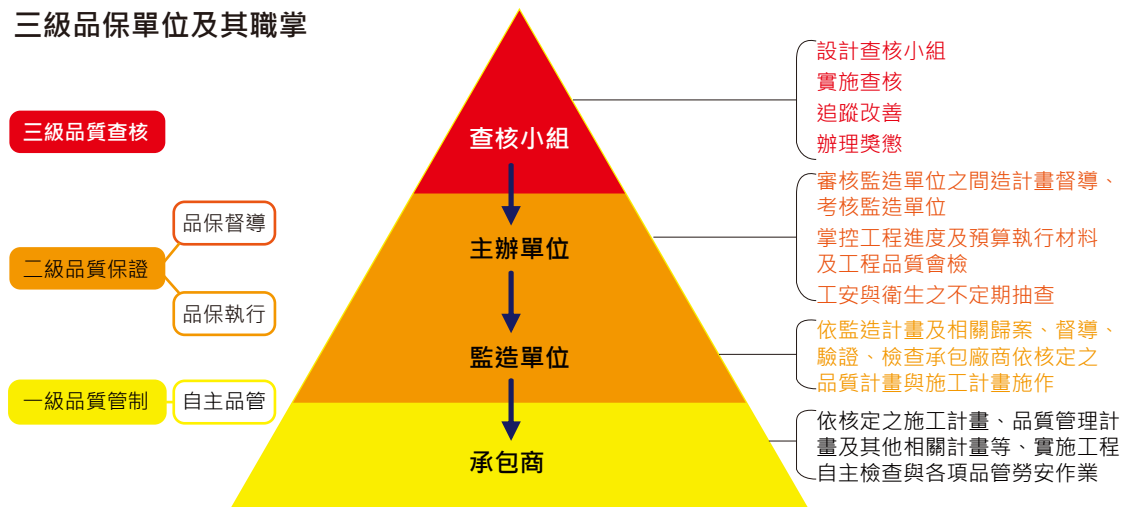


工程管理

▶ 最高品質 層層把關

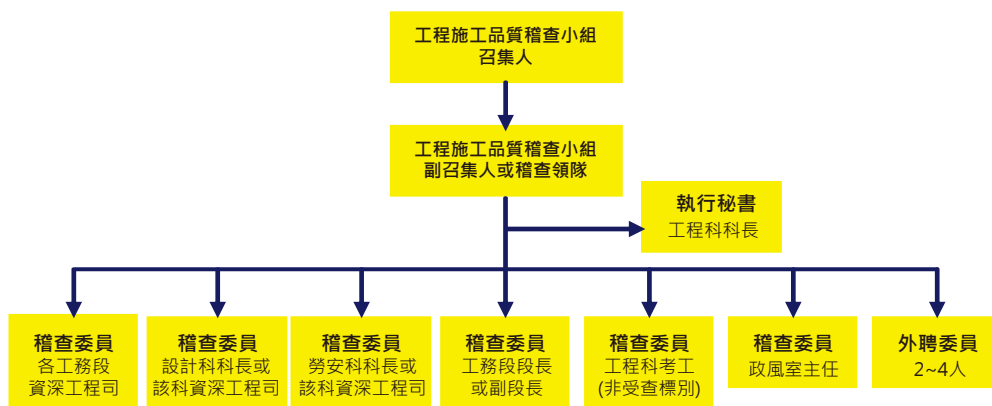
公共工程品管制度是內部與外界審視工程的標準，攸關蘇花改工程品質的落實。依照行政院公共工程委員會建立的品管制度、提升工程施工品質，訂定相關規定以規範公共工程三級品管制度的實施方式；由工程承攬廠商、監造單位、工程主辦單位（工程處、工務段）及主管機關等各司其職，其各級組成及個別職掌如下圖所示：

三級品保單位及其職掌





蘇花改工程處參照行政院公共工程委員會及公路總局相關規定，在本處成立時就訂定了「工程施工品質稽查施行要點」，建立品質稽查組織並逐年隨各標工程次第開展，並作局部條文修正以切合實際執行所需。本處品質稽查除由各標當次稽查領隊勾選處內各科、室及工務段資深工程司4~5人任委員外，另視工程性質及所需加強部分，建立外聘顧問團，邀請國內學者、隧道及橋梁等專家1~2人任委員參與稽查。



另為激勵施工團隊士氣，本處尚另訂有「工程施工品質稽查年度考評要點」將本處所轄管的3個區段共9標工程，以工程之主體工程比重較大者概區分為隧道組與橋梁組，依每季對各標工程辦理稽查評定的成績，在每年底依平均成績（第1~3季比重各佔全年20%，第4季佔40%），評定績優單位，製作獎牌（狀）頒發承攬廠商與監造單位。





● 局長視察武塔隧道施工概況



● 局長視察谷風隧道施工概況



● 處長頒發品質稽查績優單位
— 新亞建設股份有限公司

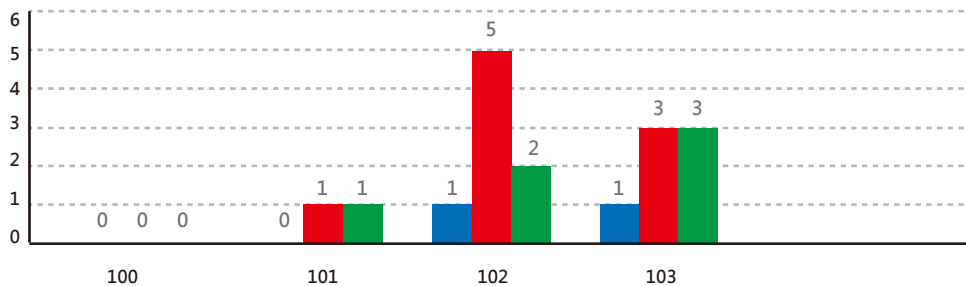


● 處長頒發品質稽查績優單位
— 泛亞建設股份有限公司

單位(次數)

本處101年起接受各上級機關查(稽)核次數如下：

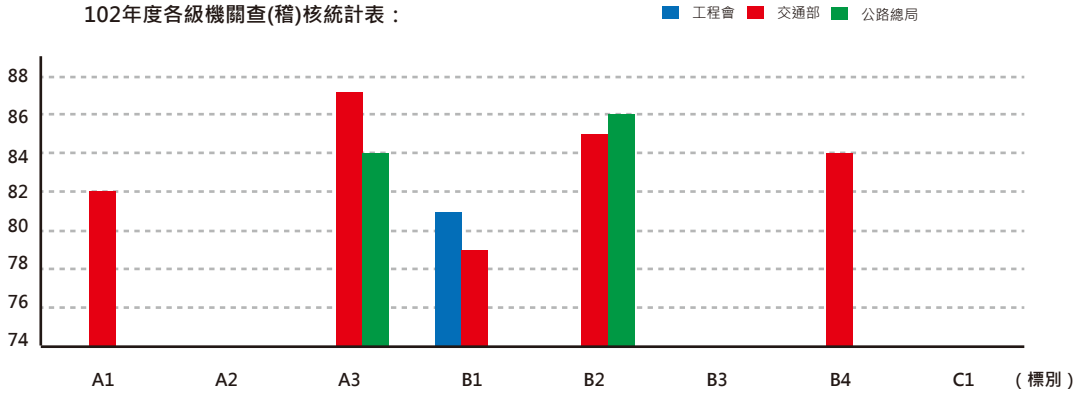
■ 工程會 ■ 交通部 ■ 公路總局





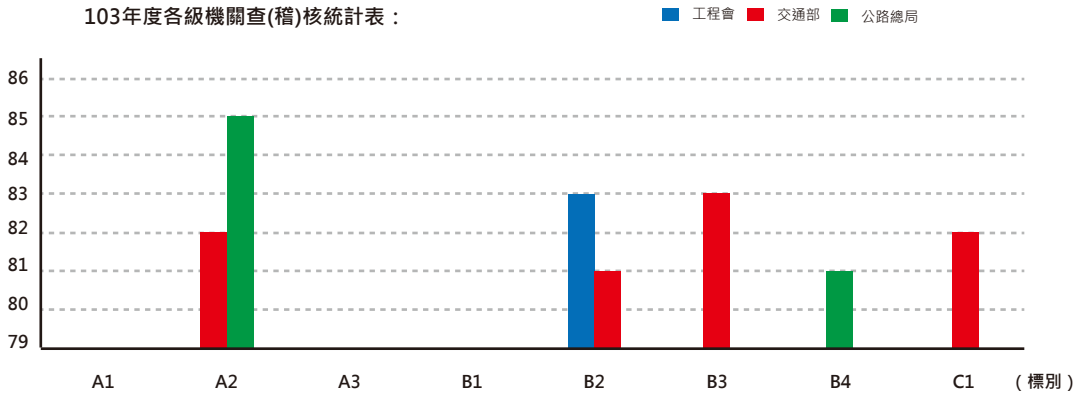
單位(分數)

102年度各級機關查(稽)核統計表：



單位(分數)

103年度各級機關查(稽)核統計表：



至103年10月底，本處接受上級機關分別對各標工程辦理查(稽)核共計有17次。並於翌年針對本(他)單位經常發生缺失辦理教育訓練。

依據接受上級單位101、102年查(稽)核缺失，蘇花改工程處在103年6月27日召集各標工程承攬廠商與監造單位，包含勞安、品管及實際執行表單填寫的監工工程師、工務段相關人員等，辦理「降低工程查核缺失重複發生提升施工品質」教育訓練，未來更期望能將蘇花改工程各方向的缺失降至最低，以達成國內指標工程的水準。





▶ 全民的蘇花改工程

秋高氣爽的夜晚，和風幾許，悠閒散步在鄉村小路間，效仿著古人「散步詠秋涼」的愜意。寧靜銀白夜空下，空稀星斗點點，一陣風吹來一朵烏雲，銀屏幕簾染上一抹黑，像是心中的陰影，輕訴憂愁。得知將接任新聞機制業務的那刻，本是值得歡喜欣然而事，怎奈！隨著新聞機制考核即將來臨，忐忑不安的心情油然而生，事之倉忙，時之短促，有辦法完美達成任務嗎？且戰兢以對。

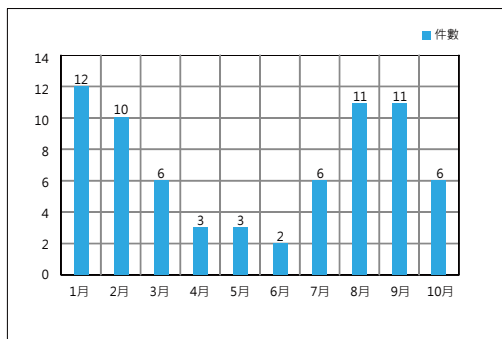
新聞剪報—媒體露出

新聞回應機制作業

新聞回應機制作業於每日早上8點20分前完成第一次新聞剪報工作。第二次於上午11點及下午4點再定時檢視當日新聞，除了緊急事件需在早上9點前完成陳核。其餘新聞回應原則於當天下午4點完成，再視其新聞性及回應時效予以衡酌評核。

在檢查各報及網路搜尋與蘇花改相關報導，剪輯分送相關科室檢視報導內容是否正確、屬實。如有內容不詳或不實報導，則由相關科室簽辦澄清或續辦意見後陳閱，再依首長裁示，發稿澄清或與媒體溝通，秘書室並加以列管，追蹤後續辦理情形。

在每日查閱與蘇花改新聞的相關資料與及時回應澄清中，可以看出蘇花改對輿論的重視。也能從新聞剪報資料中，看出媒體或各界比較關注哪一類新聞。以下依據103年10月底前的剪報資料，就各月份新聞則數、各家媒體出現次數。



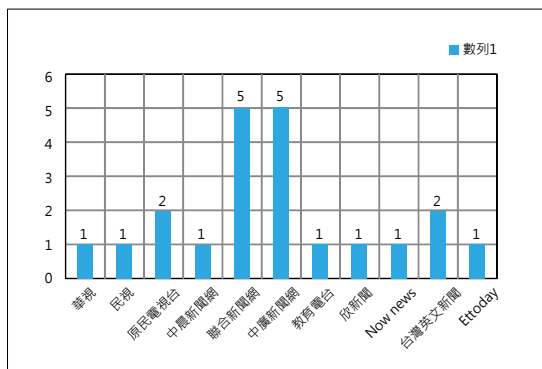
103年1~10月簡報數量圖



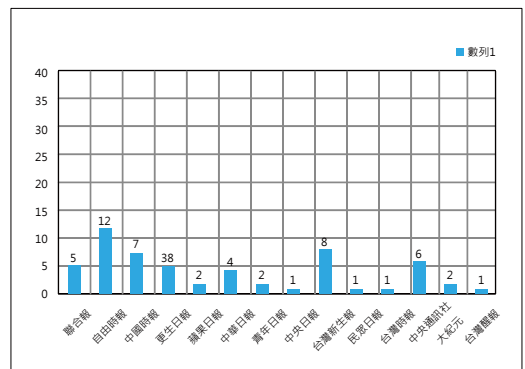


各家媒體出現次數統計

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125次媒體露出，其中電子媒體有11家共21次，平面媒體14家計89次，電視媒體2家計11次。

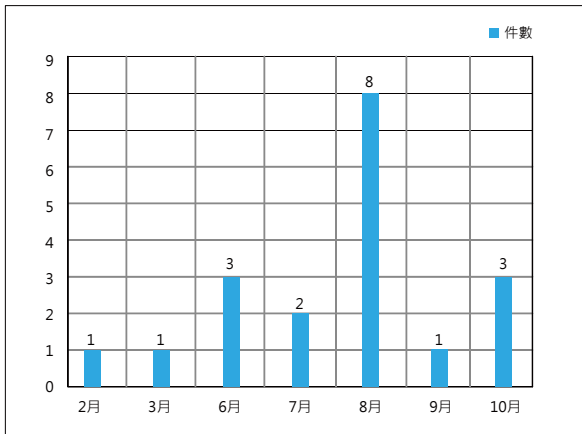


電子媒體統計圖

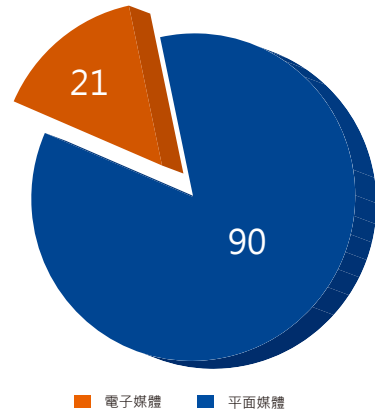


平面媒體統計圖

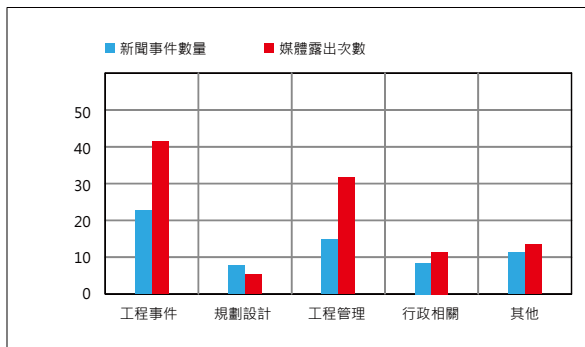




電視媒體監看統計圖：
壹電視103年1月-10月19件



報導種類分析



新聞事件數量及媒體露出次數

綜合歸納各種新聞事件主題及媒體露出次數中，顯示工程進度仍為各界最關注的議題，長官視察時，也普遍較關心進度問題。其次則為工程管理得到較多媒體關注。蘇花改計畫是我國目前最大的工程建設，從動工三年多的歲月中，外界的關注一直沒有減少，並且隨著工程的進展，主要的關心議題已由贊成與否的各種正反意見，轉變為何時完工、可否如期完工。且環保議題，各界也一直持續關注，所以本處在資訊公開部分：無論是出版品、電視或者平面媒體採訪、Yahoo奇摩、Google、Youtube、Facebook及本處網站等，在宣導短片、工程施工、紀錄供民眾瀏覽，不遺餘力，用心經營。

(註：本處提供的網站去年瀏覽人數為300516人次，今年瀏覽人數為695327人次。)





媒體訪談與發布新聞稿

媒體訪談

- 蘇花改透過媒體及網路行銷的力量，並提供工地及展示館參訪，使民眾及學術界研究團隊，來了解媒體特性，在政策執行的過程中，提升社會大眾對蘇花改建設的認知。
 (以下照片為蘇花改工程處主動邀請媒體參與：如春節疏運會、接受媒體邀約採訪、參訪工地及展示館並開放機關民間團體等參訪及103年1月20日宜蘭及103年1月22日花蓮春節疏運會等。)





● 103年3月12日花蓮縣長及花蓮縣議會參訪



● 103年10月29日主動邀請交通部路政司媒體參訪



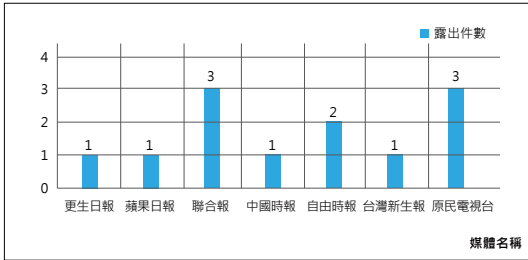
● 文宣宣導出版品





2. 當有危機新聞時應適時回應或澄清並重建資訊給媒體，掌控資料以利採訪管道暢通，透過合宜採訪機制，從平面、電子、電視等媒體及出版文宣宣導政府重大建設執行、艱辛及用心。

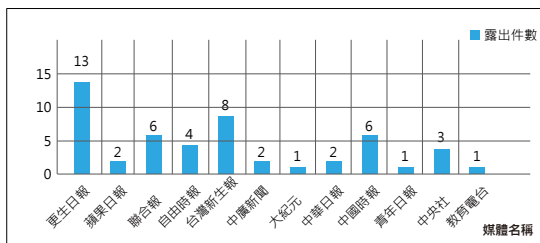
(103年1月~10月止，媒體訪談計12則，下圖為12則媒體訪談於各報的分布情形。)



發布新聞稿

本處有重大消息與各類媒體聯繫，得藉由公路總局或本處網站發布新聞稿說明或澄清。103年1月至10月止發布新聞稿計24則，其中有11則被採用刊出。

(以下為12家平面媒體共計49則新聞分布情形。)



「要怎麼收穫，先怎麼栽」，胡適先生的一句話，深刻傳達我內心的感受。在103年度新聞機制考核，本處榮獲新工組第一名，讓我們始終相信，用心耕耘過後果實是甜美的。感謝工程處各科室及工務段給予的協助，讓我們在最短時間內突破困難，也突破了自我，更為本處帶來榮譽。月餘陰霾一掃而空，今晚夜空依舊銀白寂靜，星斗依舊點點空稀，只是那一朵烏雲不知已飄向何方。







工程技術

▶ 技術與精神的傳承 — 第一屆蘇花改工程技術論壇

蘇花公路自清代初建古道起，多沿崖壁開鑿擴建，然而因複雜地質條件與瀕臨太平洋的地理因素，持續面臨著地震、颱風、暴雨導致的落石、坍方與土石流窘境，相關維護與改善工程也持續不斷的進行著，蘇花公路的改善工作早已為社會共識，迫在眉梢。為回應東部民眾「安全回家的路」的訴求，交通部從社會正義觀點切入，並兼顧環境生態保育的理念下，蘇花公路改善工程在100年開工，三年多來已展現相當成果。

面對重重的技術課題與極高的社會期望，蘇花公路改善工程處為使蘇花之路達成施工、使用、營運「三安兼顧」的目標，本處邀請本工程計畫之規劃設計單位、施工單位專家與相關研究學者共同討論，從工程管理措施、新時代工程技術、環境永續與自然生態保育及機電交控設計等四個面向，深入探討工程執行方法，納入世界首創工程碳管理與盤查作業、長隧道施工管理作業、隧道施工地質調查與施工案例、改善工程對水資源影響之模擬與探討、公路沿線野生動物多樣性介紹與維護、漢本遺址保存作業、隧道新式消防與通風概念與設施及公路交通控制與緊急應變機制策略等議題，讓蘇花公路改善工程成為兼具效率、安全、生態保育之工程施工與管理新里程的典範。

第一屆蘇花改工程技術論壇，於103年9月10日，在交通部三樓國際會議廳舉辦，為了讓外界對蘇花改有更深一層的認識，除了邀請交通部陳次長建宇及公路總局趙局長擔任致詞貴賓，更另外邀請產、官、學界來賓約200名共同參與，在各專題主講人發表完精闢演說後，外界來賓在綜合座談時也有熱烈的討論及回響，讓第一屆蘇花改技術論壇順利圓滿結束。另外本處也為回應參加聽眾的要求，將演講簡報論文集放在蘇花改網站供各界下載，更承諾明年將持續辦理第二屆蘇花改工程技術論壇，讓國內工程更進步並將經驗永續傳承。





隧道小百科Q&A — 風水氣電

遙遠的北歐與希臘神話，有著掌管風雨與雷電的神，足見他們對自然的敬畏；而古老中國的五行之說，更是顯現古人善於利用這些元素的智慧。「風、雨、雷、電」，攸關自然界萬物生養，更大大影響了所有人的生活……。而「風、水、氣、電」，就隧道施工而言，攸關作業人員健康、作業環境安全及作業機具順利運行等，影響隧道工程推動甚鉅，就如同自然界的「風、雨、雷、電」般重要！

風 — 創造清淨的環境

Q1：什麼是隧道施工通風？

隧道是一個封閉的工作空間，洞內因作業產生的廢氣、粉塵會在內部不斷循環，長期下來就會造成機器的故障，甚至影響工作人員的身體健康，所以將洞外的新鮮空氣送進來，把髒空氣送出去，確保作業環境安全的作為就變的格外重要，也是所謂的隧道施工通風。

Q2：隧道施工通風要怎麼處理呢？

隧道中一般採機械式通風，以送（抽）風機，透過風管（或坑道）將新鮮空氣輸送到工作面。並依據隧道長度、坑道斷面的大小、施工方法和設備條件等因素來決定送（抽）風機能量及送（排）風管尺寸。

Q3：隧道施工通風的方式是什麼？

常見通風方式有送氣、排氣二種。

送氣方式，是將送風機裝置在洞口外，將新鮮空氣利用風管送到工作面，汙濁廢氣還有粉塵，就會自然隨著隧道坑道流出。

排氣方式，則是在開挖面設置抽風機，經由風管將洞內汙濁廢氣及粉塵抽到洞外，新鮮空氣就會自然的沿隧道坑道流入了。





Q4：隧道施工時，要如何確保隧道內的空氣品質？

隧道工作面設有自動氣體偵測器，自動檢測洞內的氧氣、一氧化碳含量及各種有害氣體含量（如CO₂、H₂、SO₂、NO等），符合「勞工作業環境空氣中有毒物容許濃度標準」之規定，並將監測後數據登入在檢查及坑外記錄告示牌面上，施工機具每天也依照所訂定之檢查表，施行經常性保養，以免使用中臨時損壞製造廢氣，確保內部空氣品質。



● 洞外大型送風機



● 洞內送風管



● 氣體偵測器



● 洞內氣體偵測項目及測定值





水 — 不可或缺的元素

Q1：隧道施工用水的用途？

隧道施工期間的施工用水主要用途，是做為鑽堡機、空壓機作業冷卻用水、噴霧灑水防塵系統用水、襯砌水泥混凝土養護用水以及施工機具清洗用水等。

Q2：隧道施工用水來源？

來源除了自來水外，一般常見是以截流洞口附近的山泉水或抽取地下水，再以管線延伸加壓到開挖面供給使用。這些山泉及地下水，也須經過合格實驗室檢驗無有害物質及重金屬污染且對人員或機具無不良影響後，才能使用。

Q3：隧道施工排放水來源？

隧道施工排放水的來源，除了前述施工用水後的廢水外，主要是工作面開挖湧出的地下水或滲流水。

Q4：隧道施工排水？

一般隧道內的排放水，會以自然重力排水方式沿著隧道坑道側邊所施設之排水溝渠排出洞外。如果遭遇異常湧水時，才會輔以機械式排水，以避免洞內積水妨礙施工及安全。

Q5：隧道施工排放水處理？

隧道施工排放水，通常會摻有機具的油污或有害化學物質，水質處理比較困難。一般常見的處理方式是先採用排水管、排水溝以及抽水幫浦排水並利用集水池集中後，配合污水處理設備，透過初沉、再沉、快混、PH值調整、膠凝、沉澱等步驟，將污水中的有害物質，以物理或化學的方式與水分離，並達到環保署所頒定的「放流水標準」後才進行放流，過程中所產生的污泥則透過泥餅機脫水加壓製成泥餅處理。





● 隧道內排水集中處理



● 泥餅機



● 汗水處理池





氣 — 自然能源的動力

Q1：隧道施工用壓縮空氣用途？

隧道施工用壓縮空氣，來提供小型氣動鑽機、噴凝土噴漿機、破碎機……等氣動機具的動力來源。

Q2：隧道施工為何需使用氣動機具？

隧道是封閉的工作空間，若使用大量的燃油動力機具將會產生過多有害氣體，影響作業人員健康及作業環境安全，所以隧道施工機具大多盡可能使用氣動或電動。而氣動機具更較電動機具具有損耗減少、能源節約、成本較低的優勢，所以氣動機具在隧道工程佔有很重要的地位。

Q3：隧道施工使用壓縮空氣要注意什麼呢？

最重要的，是要有足夠的風量及氣壓，所以要盡量減少壓縮空氣在管路輸送過程中能量的損失，以供氣動機具正常運作。



● 噴漿機附掛空壓設備



● 小型空壓機





電 — 啟動隧道的馬達

Q1：隧道施工用電種類及來源？

台灣隧道施工用電，常見有供大型施工機具（如鑽堡、濕式噴凝土噴漿機）作業動力用440伏特高壓電及一般設備和照明用220伏特低壓電。電力來源除了由電力公司供應外，也將在洞口外設置發電機，以備發生高壓電力斷電意外時施工所需。

Q2：隧道施工用電供電設備及配置？

為滿足施工機具動力要求及充份發揮其作業能力，一般隧道施工常見於洞口附近設置臨時變電站，並由專責人員維護電力來源，以確保用電安全。用電供電設備及配置包含：

1. 受變電設備

在作業基地內（洞口附近）設置具有受變電設備的變電所，接受電力公司提供的高壓電力。受變電設備配備模鑄式高壓變壓器，受電盤須有防止過載電流、短路及漏電事故的接地裝置，避免波及台灣電力公司的事故發生。

2. 低壓幹線設備

各個幹線設備皆使用PVC電纜供電到各個分電盤。變電所內設置各幹線的分電盤，並在幹線出口裝設延時型漏電斷路器以保護幹線及各項機器。

3. 坑內照明及動力幹線設備

從作業基地內及坑內的變壓器各以PVC電線傳送電力，每隔100公尺設置一個分電盤。一般電力及照明則以單相三線式220/200V供電之，而動力則用三相三線式440V設置分電盤。

4. 動力設備

各機器的管線皆採4蕊電線，並由1蕊綠線當作接地線使用。





Q3：隧道施工用電安全有哪些措施？

隧道內的供電線路工程人員會延隧道邊一定的距離採架高方式，開關箱上方加設兩遮擋板，且所有插頭均使用防水型插頭，以防止上方壁體滲水。另外，開關箱內各個用電開關均設置為高速型（0.1秒反應時間）高敏感度（30mA）漏電斷路器，確實防止感電，同時依規定上鎖，以免非專業人員任意接電。各種活線電力設施的安裝，都由專業人員負責從事，其它洞內有關移動式照明設備、機具設備等在使用上，均設置於乾燥、平坦且墊高的地面上，上方於可能漏水部分則以帆布遮蓋，並將水導入邊溝，確實預防感電。



● 坑內照明、電線架高



● 洞內供電設備



● 洞口變電所



● 高速型高敏感度漏電斷路器





隧道小百科Q&A — 測量技術

蘇花改的工程非常艱辛，不僅要橫越湍急的河水，還要接受中央山脈的把關，要在這裡打通一條隧道，可是費工又耗時呢！聰明的工程人員想到一個方法，就是從兩邊一起挖，甚至是從中間往兩邊挖，這樣可以節省兩倍到數倍的時間喔！不過，讀者們是不是想到一個更大的問題呢？

Q1：隧道開挖貫穿山脈，進洞及出洞之位置如何正確定位，才不會挖了半天結果根本接不起來呢？

- 1.根據隧道預定規劃設計之線形位置，工程人員在洞口附近佈設了高精度的GPS衛星定位測量控制網，這是讓兩側的洞口座標高程有一致性的GPS控制系統。
- 2.接下來以GPS衛星定位測量控制網為基準點，利用三角網平差模式（測量水平差距的方法）加密導線控制點，測設進洞的方向和坡度，精準放樣後才進行開挖施工，這樣位置就不會有偏誤了。

Q2：隧道開挖的時候，要如何控制隧道的大小尺寸呢？

- 1.隧道開挖時，工程人員會將隧道岩體進行分為Ⅲ~Ⅵ等不同類別，開挖断面及架設鋼支保的尺寸大小也會根據不同岩體類別來進行調整。
- 2.架設不同類型的鋼支保時，依分類岩體開挖之尺寸與設計線形（CL中心線、PGL縱坡線）資料，計算各分類開挖的相對關係（offset、dH），再以設計線形位置（X、Y、Z），針對不同里程計算每個断面的3D空間絕對位置的座標及高程。
- 3.最後依3D空間的座標及高程放樣，來修挖各個開挖断面及調整架設鋼支保，以符合不同岩體分類的断面尺寸，就能確保隧道的尺寸與位置保持一致囉！





Q3：隧道施工不只從兩側開挖，甚至會在中間以多個工作面同時進行，在這樣的情況下要如何銜接每個工作面的位置和高度呢？

- 1.以觀音隧道為例，一個連續性的隧道開挖，會以多個工作面同時進行隧道開挖可提昇工作效率、節省工程時間，為了讓各個工作面之間能夠順利銜接完成，首先工程人員藉由舊北迴廊道設立主導線控制網，再由舊北迴相對於隧道主線分別在2K（觀音北口）、5K、6K、7K、8K、12K、15K（谷風南口）等位置，橫向開挖並引測控制基線，使每一處橫向開挖到隧道主線時，就可以增加二至四個開挖工作面。
- 2.為了讓各個開挖工作面之間的高度一致，工程人員使用了精密導線控制網銜接，並針對同一設計線形（CL中心線、PGL縱坡線）資料分段分區放樣來施工，每個開挖工作面看起來似乎沒有關連性，但是每一個工作面起動開挖的時候，位置跟高度就已經息息相關了。





隧道小百科Q&A — 鑽炸法

隧道洞口常常鄰近民房建築物，為避免震動造成其損害，並降低震動及噪音對附近居民之日常起居的干擾，在洞口段均採用機械開挖方式施作，當開挖至離洞口相當距離時，為了加速工程的進度，經檢測開炸震動及噪音值達標準以下後就改採鑽炸法來進行開挖工作。

Q1：鑽炸法與傳統的機械開挖法有何差異？

鑽炸法係使用2或3臂型的鑽堡機施鑽炸藥孔再裝填炸藥引爆以破碎岩石，因其具有速度較快、鑽孔之方向準確及鑽孔深度較深之優點，故較傳統的機械開挖可大幅縮短輪進的工時，並且採用較新的開炸技術-平滑開炸，可使開炸面更能符合設計的隧道斷面。

Q2：鑽炸法與新型的機械開挖法有何差異？

鑽炸法施工靈活性高，針對不同岩性、強度之地盤，皆可調整炸孔之深度、數量及炸藥量以為因應；機械開挖目前常用的有：潛盾機、旋臂式掘削機及隧道鑽掘機（簡稱TBM）三種。潛盾機多用於軟弱地層，旋臂式掘削機則用於強度中等以下之岩石隧道，而TBM則用於強度中等以上之岩石隧道。

Q3：藥量錯誤會造成怎樣的影響？

1. 周邊孔藥量最需精準控制避免過多與過少，過多藥量除造成超炸破壞岩拱應力傳遞外，超挖部分亦需由噴凝土及混凝土填補造成成本提高；過少藥量導致開炸不全，需配合二次修炸或修挖，造成成本提高與時間損失。
拔心孔與周邊孔間之擴挖孔如藥量過少可能造成短炸，需二次修炸，或造成渣料
2. 粒徑太大需二次加工擊碎；藥量過多則浪費炸藥及造成渣料粒徑細碎，較無影響。
3. 拔心孔藥量決定開炸是否成功，藥量寧可過高避免過少。

Q4：鑽孔角度偏差之影響？

鑽孔偏差包括未放樣或不按孔位啟鑽之孔口偏差及相鄰孔尾端互相偏離之孔尾偏差，其影響為孔距與排距發生偏差，均使相鄰孔藥石比失真，而藥量嚴重不足之炸孔將造成短炸。





Q5：佈孔圖與現場放樣的注意事項為何？

1. 依據佈孔圖鑽炸才能據以研判、調整、修正。
2. 先確認施工的精確度後才進行佈孔圖的調整、修正藥量，每次調整、修正以單一變因為原則。
3. 詳實記錄失炸、短炸、渣堆分布、餘孔、孔底孔邊燒痕、半孔的情況，可作為研判鑽孔與藥量是否適當之跡證。
4. 確實放樣與段號核對(尤其周邊2排與拔心區)才能避免失炸、短炸。

Q6：鑽孔底深度不共平面之影響

1. 精確的鑽炸設計與佈孔節省用藥量。
2. 精確控制鑽孔底部深度共平面確保輪進不浪費藥量與鑽孔長度、時間。
3. 最淺的藥孔段號愈小則開炸時序愈早，將使後段孔失效愈嚴重。
4. 孔底深度分布愈接近共平面，則鑽炸效率愈高。

隧道小百科Q&A—新奧工法

新奧地利隧道施工法 (New Austrian Tunneling Method)，簡稱**新奧工法** (NATM)，是目前國內隧道施工方法的主流，是利用岩體本身具有自持能力的特性，而發展成功的施工觀念，以噴凝土、岩栓、輕型支保等支撐構件，達到隧道開挖後周圍岩體應力重新平衡的目的，再藉由配置各種監測儀器來觀測隧道穩定與安全，並作為回饋設計的依據。

Q1：隧道工程中防水層施工要注意哪些事項，避免隧道完工後漏水呢？

1. 首先在施工時，除了自重外不得拉扯使防水膜受力。
2. 在破裂或刺穿而需修補處，四周至少重疊15公分，且須依規定辦理真空罩檢驗。
3. 防水膜應以熱熔接方式固定在固定塊上，但因岩盤開挖的不確定性而導致的不規則表面，固定時須在最深點，使防水膜預留適當的餘量以提供足夠的防水膜及防止空洞的形成。來避免混凝土澆置時因噴凝土凹凸面影響，致防水膜固定點受到拉扯而發生撕裂情形。
4. 如果不需完整的全圓式封閉，那麼連接排水系統至防水膜是第一個須考量的因素。





Q2：隧道工程中岩栓的功能是什麼呢？

- 1.岩栓是用來提供即時支撐效果，增加地盤強度。
- 2.岩栓與噴凝土及支保在隧道支撐中共同作用形成岩拱，產生承載力。
- 3.岩栓也可以使用在隧道開挖面作為臨時支撐的用途。

Q3：隧道廢水排放的解決對策？

隧道排出之廢水，因為含有泥沙及機具油污，因此在洞口處設置沉澱池及廢水處理設備（每處至少應可處理每分鐘2100公升之隧道施工廢水），經適當處理至符合營建工地之「放流水標準」後再進行排放，沉澱池則定期清理，排放水同時依照相關環保法令辦理工程排放廢水處理，並定期委託專業機構進行監測，以確定符合環保規定。

Q4：隧道施工粉塵防治的解決對策？

- 1.在道路施工仍供車輛通行者，開挖面應覆蓋鋼板等，道路上泥土應清掃乾淨。
- 2.工地四周經常清掃保持路面乾淨，工地內經常灑水保持路面濕潤，防止車輛行駛經過時造成塵土飛揚。
- 3.工地圍籬內若必須將地表裸露或堆置土石砂及廢棄物等，以防水布或地工織物加以覆蓋，避免因風吹而揚起飛塵。
- 4.施工相關工程材料（如土方、砂石、骨材），機具的搬運也應保持濕潤，以免產生大量灰塵。
- 5.施工機具、動力機械應使用含硫量0.5%以下的柴油，並設置保養維修場、做好日常定期保養並保留記錄，以使其運轉良好。操作時排放空氣污染物應符合空氣污染排放標準之規定。
- 6.工地範圍禁止燃燒或融化產生塵埃的物質，也不得棄置及堆放產生惡臭或有毒的物質。
- 7.施工車輛不得超載、超速，或在怠速時作無謂的加油，並保持一定的行駛速率。





環境友善

▶ 找回花蓮人的腳印

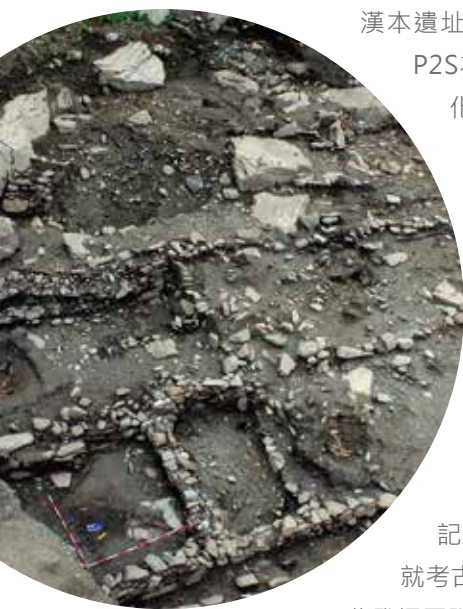
漢本遺址挖掘工作

漢本遺址是一處史前遺址，更是一處複雜且具有特殊意義的遺址，在學術研究與整體臺灣歷史建構具有重要的意涵。漢本遺址發掘是一個依據文化資產保存法實施的文化資產搶救考古發掘作業，在環境影響評估作業具有典範性的意義。

挑戰艱鉅任務

漢本遺址之考古工作是歷年來臺灣考古工作中最艱鉅的考古發掘工作，以 P2S 為例，基於考古工作逐層發掘之精神，慢慢由上往下逐一清理各文化層及自然層位，在挖掘了 6~8 公尺後，也順利完成整體發掘工作。由於鐵路西側各坑都位於陡斜坡，前人對土地的利用，是採取階梯式建築的方式，因此考古發掘工作也必然需要配合前人對土地利用的原則。其次，此區域從史前時期以來就遭受重大之土石流災害，侵害了房舍聚落、沖毀耕地、毀壞相關建築遺跡，使發掘者對古代人群對土地利用的判讀造成干擾；再者漢本遺址與臺灣其他史前時代遺址和絕大部分原住民族相同，都在室內進行埋葬，因此留下大量墓葬，至目前為止已發現 77 處墓葬，部分墓葬為埋葬多人之複體葬，因此個體數超過墓葬數甚多。由於無法現地保存，基於尊重的原則，必須小心取出土人骨，記錄墓葬狀態，因此需要花費許多時間處理。

就考古遺址發掘本身的難度而言，漢本遺址在臺灣可說是相當少見的，因此發掘團隊構思許多發掘方法，以提升記錄的素質與速度，冀望得以在既定的時間內完成此一艱鉅的搶救考古發掘工作。





還原歷史的痕跡

遺址所屬區位交通非常不便，且海岸平原狹窄，近山之山麓陡斜，在蘇花道路以及北迴鐵路興建之前，此種環境條件，並不適合長久居住並形成聚落，因此蘇花改工作人員在調查之初，並未預料漢本遺址是具有深厚之文化層堆積的遺址，但實際發掘之後卻出乎意料之外，出土文化遺物的豐富程度始料未及。因此在遺物出土之初，即構思資料整理與分析的方法與進程，目前已經進行為各文化層位之碳十四年代測定，並採取標本來進行陶器熱釋光定年，以求得最精確的年代；其次，基於遺址大量人骨的出土，針對人骨進行寄生蟲分析、人骨碳十三食譜分析以及DNA基因分析等不同之分析方式，以理解人群各項生理特徵與組成。未來將進行各項資料整理分析，包括器物之形制分析與材料來源地分析，以理解人群的生活型態，以及交換關係體系，此外更另進行相關土壤與生態遺物分析，以達到考古的完整性。

目前的考古工作主要在於復原過去生活型態以及文化發展形貌，透過這些資料來重建漢本遺址過去人類的文化內涵與體系，用以比較同一時期其他區域人群文化，進行類緣關係討論，建構文化發展體系，以構築完整的臺灣人類文化發展史，提供臺灣乃至世界各地學者共同使用。





文化層堆積與自然環境

漢本遺址截至目前為止發掘所得為二個大文化層，其文化內涵充分表現在遺址所在的文化層堆積，根據發掘方法所採取的自然與文化分層發掘的結果，由上而下的地層堆積分析包括：

層 級	層 位	內 容
L1	表土層及現代干擾層位	砂壤土，含豐富的植物根系，夾有許多的岩塊，以大理岩和綠色片岩為主，壤土化的土壤中碳物質含量稍低。
L2	文化層	含有瓷片，硬陶，屬砂壤土層，碳物質含量高，層位走向較平坦，近山斜坡未見此一層位，推測向台9線蘇花公路及其東側延伸。
L3	土石流崩積層	自然堆積層位，越近山腳越厚。有大量的岩塊分布，淘選度極差，粒徑大小分布不均，以大理岩為主要堆積物，碳物質含量極低，沉積物來源為西北西方向，推測為地震後的豪大雨所造成自然現象。
L4	史前時期第一文化層	長時間生活面，厚約40~100公分，屬金屬器時期文化層，得見駁坎、房屋、煉鐵爐等遺跡，並見埋葬於家屋內外的墓葬，地層中出土豐富的陶器碎片、石器、骨器及鐵器，並含有許多鐵渣及疑似煉鐵遺構，加上鐵器的形制完整，可確認其技術完善。碳物質含量極高，越接近煉鐵區域越高。
L5	土石流崩積層	和L3成因相同，方向稍有不同，但來源主要都是由西側的山體，但影響的規模較大，且堆積較厚，厚度約100~400公分。
L6	史前時期第二文化層	長時間生活面，厚約20~150公分，屬於新石器時代晚期到金屬器時期的文化層，由於目前未有明確的鐵器出土，故無法判斷此階段是否進入金屬器時代，出土遺物以陶片，石器，骨器為主，有完整的駁坎、房屋等居住結構，並且有大型的豎立石板，同樣在室內或房屋週邊發現大量的墓葬。

目前所有探坑都只發掘到第六層之下的崩積層為止，鐵路東側近海側較為平緩的區域，則為河灘相與海灘相堆積。因為均屬於長期的自然沈積地層，因此停止發掘工作。





文資保存與工程

歷年來臺灣文化資產遭受最大的損害都在於大型工程，最有名的例子是1980年前後南迴鐵路新建過程嚴重切除國定卑南遺址的一部分，1990年前後八里污水處理場興建，嚴重破壞國定十三行遺址的大部分，雖然二個遺址都經過搶救發掘，但仍只有進行局部搶救工作，其餘類似的遺址可說相當多，近年臺中市七期重劃區的惠來遺址就是其中一例。另外還有南部科學園區臺南園區，在園區內發現大量考古遺址，雖從1995年迄今進行超大規模的搶救工作，但仍屬抽樣性的搶救發掘，大部分的遺址都在搶救20~50%狀態下即交付工程使用，就學術研究的立場而言，也許資料已經足夠，但就文化資產保存的立場而言，仍是相當不足的。

漢本遺址與蘇花改工程之間的關係，可說是一種全面搶救的例子，工程單位與考古發掘單位彼此配合作業，冀望得到工程使用區域的文化資產全部資料，以避免遺憾，這也是蘇花改上下共同努力的最大目標。

社會教育工作

由於漢本遺址發掘與工程之間的關係極為特殊，因此蘇花改工程處在工作進行之初就已經著手進行搶救考古發掘的現場實境錄影轉播，任何一個國民甚至世界各地的人們都可以透過蘇花改工程處的網站進入漢本遺址考古發掘的時間與空間，體驗史前文化帶來的震撼，在臺灣可說是一個創舉，甚至在世界也不多見。考古發掘過程中，工作者基於社會教育的責任，除了進行嚴謹的學術性記錄與資料採取之外，同時也考慮未來在博物館的展示，因此相關的重要聚落、家屋結構以及煉鐵爐，均選取重要的部分進行包覆式結構移地保存，目前這些保存之結構物，均已移往國立東華大學花蓮校區存放，未來可以做為工程展示館的實際資料。

蘇花改工程處的建設方針就是在於「給花蓮人一條安全回家的路」，因此漢本遺址的發掘就在於替古代的花蓮人（漢本人）搬家，這也是考古學以及考古工作者在漢本遺址發掘最具體的目的。





▶ 往生者安全回家的路 — 無主墳遷移

蘇花改工程處在東澳工務段辦理蘇澳永樂段新建工程（A1）標蘇澳隧道南口及P39橋墩時，相繼發現無主墳及南澳工務段新建工程（B1標）武塔隧道上方發現1座無主墳，為了讓工程能順利進行，東澳及南澳工務段函報工程處辦理無主墳遷葬事宜，並協調蘇澳鎮公所協助辦理以避免在陸續發現墳墓後，增加公告程序困擾及影響工作進度，本處與蘇澳鎮公所及宜蘭縣政府達成共識，於公告事項加列「本次公告範圍如發現應遷墳墓未列入公告名冊者，由相關人員現場認定後補列入名冊」，在經蘇澳鎮公所於102年9月3日及次年1月20日辦理遷葬公告共2次，及南澳鄉公所於103年1月21日辦理「南澳武塔段新建工程」無主墳公告後。本處遂於103年2月25日上網公告宜蘭縣蘇澳鎮及南澳鄉工區無主墳遷移勞務採購案，並取最有利標精神，採公開取得3家以上廠商之書面報價或企劃書，選擇符合需要者辦理比價或議價。在103年3月19日開標後，由用端精緻生命事業股份有限公司得標（以下簡稱用端）。

用端公司於103年4月22日辦理開工及簡易祭祀儀式。103年4月23日完成蘇澳鎮及南澳鄉工區起掘作業。同年5月5日於蘇澳城隍廟完成洗骨及裝殮作業，並於履約期限內完工，用端公司於5月7日將無主墳安厝於櫻花陵園，並完成祭祀儀式及晉塔作業。蘇花改工程處也於103年5月26日派專員至櫻花陵園完成洗骨、裝殮及晉塔查驗作業，並於7月9日派員至櫻花陵園完成遷葬數量及晉塔塔位驗收作業，讓往生者得到最好的安置與照顧，也足顯蘇花改對這塊土地的認識與尊重。





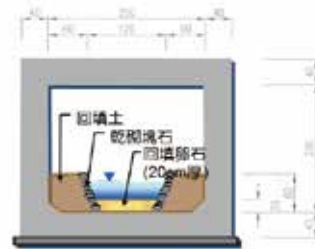
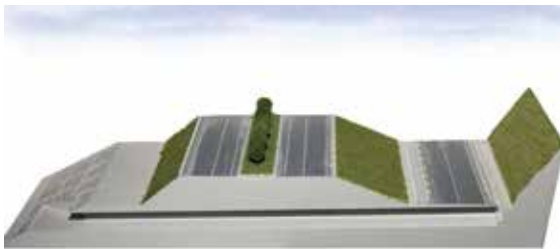
蘇花改與生態的交響樂

蘇花改環境保護工作

生物廊道

道路建設，縮短了人與人之間的距離，卻讓牠們彼此離的更遠，生物棲地的破壞、遷徙空間的阻隔，讓牠們每天都在生死間來回通行。蘇花改及台9線臨南澳南溪處為了考量環境破壞的影響，設置二處生物廊道，以複式断面排水箱涵供動物通行，提供山側及河岸灘地間連通，也提供基因交流，減輕道路致死 (Roadkill) 的影響。設置的箱涵長度分別約100公尺及150公尺，中間段光線不易照入，箱涵頂部保持粗糙面，來提供為蝙蝠棲息使用。

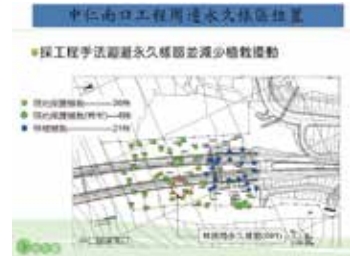
透過這些設施來誘使生物利用，不僅讓花蓮人有一條安全回家的路，也讓動物們有個安全環境的家。





大樹移植

蘇花改路線周邊富含極具生態價值的植栽與大樹，因此工程設計時，工作人員特別針對稀有植栽工程迴避，以減少移植稀有植物及擾動永久樣區。移植以適期為主，配合斷根、搬運、植物種類之定植策略，並考量季節採適當養護方式，提高移植存活率；如中仁隧道南口移植植物以樟樹為主，適宜移植季節為春季清明節前，移植前已粗估植栽重量，挖掘適宜植穴大小及深度，目前在工作人員的調配與照顧下，所有植栽均存活良好。



● 移植前調查標記



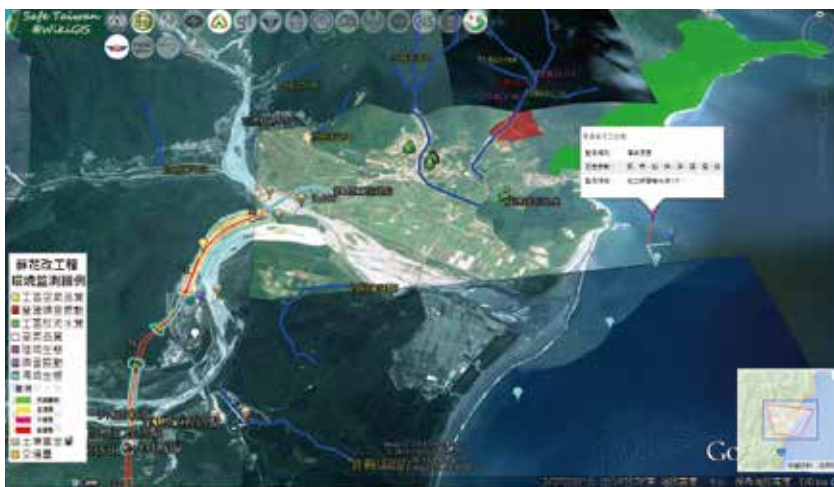
● 移至定植點種植現況





資訊公開

蘇花改參與SafeTaiwan系統，採行Open Data (開放資料) 措施，將資訊公開，包括航拍、衛星圖、環境監測點位、計畫路線及老樹調查等，民眾可自行疊合十九個政府、教育、研究中心及合作公司所提供的圖層及資料，了解其關心事項。另外蘇花改工程處也建置了環境監測成果查詢，可查詢各監測點位之歷次監測成果，讓全民一起審視蘇花改，成為全國人共同的道路。





蘇花改生物家族

生物監測計畫

為落實施工期間應用研究成果於長期監測，評估公路開發對生態的影響，藉此提出改善措施建議，來降低對生態環境的負面衝擊，並保有未來在工程完竣後的復原潛力，蘇花改工程小組特別規劃對工區內生物的監測計畫。

計畫項目及期程：

No.	計畫名稱	計畫主持人	期程(年)
一	施工及營運階段生態監測指標生物研究		
1-1	設置比較樣區進行環境變遷比較(植物)	朱恩良(植物組)	101-109(9年)
1-2	設置比較樣區進行環境變遷比較(其他動物)	鄭錫奇(動物組)	101-109(9年)
2	生物遷徙廊道研究	林旭宏(解說組)	101-109(9年)
3	洄游性物種監測	葉明峰(棲地組)	101-109(9年)
4	淡水蟹保育	葉明峰(棲地組)	101-109(9年)
5	臺灣山羊研究調查計畫	張簡琳玟(動物組)	101-109(9年)
6	翼手目動物研究調查計畫	鄭錫奇(動物組)	101-109(9年)
7	鳥類指標物種研究(猛禽+環頸雉)	姚正得(中海拔試驗站)	101-109(9年)
8	兩棲類爬蟲類指標物種研究	楊育昌(動物組)	101-109(9年)
9	資料庫建置計畫	林旭宏(解說組)	101-109(9年)
二	營運階段生態監測指標生物研究		
10	燈光危害研究調查計畫	林旭宏(解說組)	106-109(3.5年)
11	棲地切割與路死情況的研究調查	楊育昌(動物組)	107-109(3年)

各計畫目前研究成果(沿線各類物種設立樣區數量)

計畫名稱 \ 年度	2012	2013	合計
設置比較樣區 進行環境變遷比較 (其他動物)	蝙蝠：8組 哺乳類：8組 鳥類：8組 兩棲類：15組 爬蟲類：15組	蝙蝠：8組 哺乳類：8組 鳥類：7組 兩棲類：13組 爬蟲類：13組	蝙蝠：8組 哺乳類：8組 鳥類：8組 兩棲類：15組 爬蟲類：15組
生物遷徙廊道研究	全線	全線	全線
洄游性物種監測	19個	19個	19個
淡水蟹保育	沿線水域普查	南澳南溪	南澳南溪
臺灣山羊研究調查計畫	21個	31個	31個
翼手目動物研究調查計畫	34個	41個	41個
鳥類指標物種研究 (猛禽+環頸雉)	9個	9個	9個
兩棲類爬蟲類指標物種研究	13個	26個	26個
資料庫建置計畫	10類別	10類別	10類別



設置比較樣區進行環境變遷比較-其他動物

在台9線蘇花公路山區路段改善計畫施工範圍選擇施工干擾區（工程圍離外150公尺）與非施工區（350~1000公尺間）兩種不同類型的區域為調查樣區，進行脊椎動物指標類群（含蝙蝠類、中大型哺乳類、鳥類及兩棲類）動物相監測與比較：

種類	蝙蝠類	中大型哺乳類	鳥類	兩棲類
辨別法	超音波回聲測錄	紅外線自動照相機	目視及聽音，圓圈法為主、穿越線法為輔	目視遇測法及定點鳴叫計數法
科種	4科13種	6目11科12種	34科83種	6科17種
優勢種	長趾鼠耳蝠、堀川氏棕蝠、山家蝠	刺鼠、鼬獾、白鼻心、山羌、臺灣野豬與臺灣獼猴	白頭翁、洋燕、五色鳥、綠繡眼、紅嘴黑鵯、麻雀、小彎嘴、山紅頭、樹鵲及大冠鷲	面天樹蛙、日本樹蛙及澤蛙
特有種	無	臺灣獼猴、臺灣刺鼠及臺灣野山羊	無	斯文豪氏赤蛙、盤古蟾蜍、褐樹蛙、面天樹蛙及莫氏樹蛙

生物遷徙廊道研究

於台9線蘇花公路山區路段改善計畫施工範圍及周邊區域進行野生動物遷徙廊道的評估，並按季節以有趨光性的蛾類做為主要調查對象，以瞭解該區蛾類之物種、分布與棲地之相關性，並探討其他動物的遷徙途徑。

1. 目地：綜合本計畫其他研究結果，評估確認所選定的指標生物是否利用本路段遷移。
2. 方法：選定蘇花公路改善路段範圍周邊合適的地點，進行鱗翅目昆蟲的調查樣區，尤其是以蛾類為主的生物相。



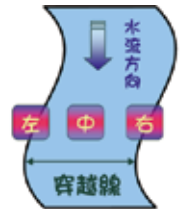


3. 時間：以每兩個月一次的頻度用400W的水銀燈進行夜間蛾類相調查。
4. 結果：目前蛾類共採樣1704筆標本，已鑑定出27科401種，其中夜蛾科、尺蛾科與草螟蛾科為標本數前三多之科別。
5. 分析：紫斑蝶（包括圓翅紫斑蝶、小紫斑蝶、斯氏紫斑蝶與端紫斑蝶）具有聚集越冬與季節性大量遷移的現象。在蘇花改工程施工路段尚未發現紫斑蝶的遷移路徑，但仍需進一步調查與確認。

洄游性物種監測

為了調查蘇花改施工沿線之各淡水域(溪流)中之洄游性物種群聚結構及分布情形，監測人員特別依據2009年1月公佈的「河川情勢調查作業要點」進行。

1. 魚類：採用電魚器法（由下游往上游循Z字形路線進行50公尺長河段取樣）
2. 蝦蟹類：採用蝦籠法（於樣站內設置6個蝦籠，隔夜回收並記錄所獲）
3. 環境因子分析：
 - (1) 水文：以穿越線方式量測水深、流速、底質組成及覆蓋度等。
 - (2) 水質：量測水溫、酸鹼值、溶氧量、導電度及濁度。



結果發現目前在調查區內的魚類共有7科23種，其中大吻鰕虎、明潭吻鰕虎、粗首鱧、臺灣石魚賓及何氏棘魚八等5種為臺灣特有種魚類（比例約22%）。日本禿頭鯊、大吻鰕虎及寬頰飄鰭鰕虎為當地優勢種，其中日本禿頭鯊幾乎在各樣站均有捕獲。未來將針對日本禿頭鯊評估年間棲地環境改變對族群數量與分布變化之影響。

另外在蝦蟹類的部份調查到4科21種。南澳澤蟹、宜蘭澤蟹、黃綠澤蟹、細足澤蟹及臺灣扁絨螯蟹 5種為臺灣特有種。

淡水蟹保育

針對淡水蟹保育工作，依據物種調查的結果選擇南澳澤蟹及太魯閣澤蟹族群數量及分布進行深入調查，以南澳澤蟹族群數量與分布變化做比較，評估棲地環境改變對淡水蟹的影響，並結合生物學研究及各溪流水域的普查結果進行採樣分析。

目前共採捕628隻南澳澤蟹，量測形質616隻（雌蟹322隻；雄蟹294隻）。太魯閣澤蟹則尚無發現。





臺灣野山羊研究調查計畫

1. 於台9線蘇花改公路山區施工範圍以跡象搜尋法及紅外線自動相機進行臺灣野山羊之分布現況調查，並收集共域哺乳類動物資料。
2. 穿越線跡象搜尋調查：隨機選擇適當的調查路線，目擊或搜尋臺灣野山羊之足印、食痕、排遺、叫聲、獸徑或骨頭殘骸等跡象。
3. 101年相機樣點有22個，工作時數85397hrs，錄得動物影像1393段影片、102年相機樣點有31個，工作時數200160hrs，錄得動物影像3442段影片、至少記錄到包括臺灣野山羊之18種哺乳類及14種鳥類，將可提供做為生物監測計畫的樣本。
4. 影像資料顯示，野山羊多為單獨個體活動，僅有1筆為親子山羊活動、部分影像可區別個體、辨識性別或取食植株行為（至少可鑑定出取食密毛小毛蕨、構樹、月桃和捻樹藤等4種植物）、影像經適度詮釋有助於瞭解臺灣野山羊之生態習性。

翼手目動物研究調查

1. 調查蘇花公路改善工程沿線之固定樣點蝙蝠種類與組成，以建置該區蝙蝠相名錄與節性季變化資料。
2. 瞭解該區蝙蝠之族群變動與棲所利用狀況，以及與沿線蘇花公路改善工程之相關性。
3. 捕獲蝙蝠：物種辨識、形態測量、成幼體判斷、記錄生殖狀態、排遺蒐集。

鳥類指標物種研究（猛禽+環頸雉）

臺灣日行性和夜行性猛禽有40多種，都是生態系中的高級消費者；而臺灣環頸雉則為罕見的珍貴稀有保育類。皆為重要的環境指標物種。因此蘇花改工程針對台9線蘇花公路山區路段猛禽群聚及臺灣環頸雉族群量的變化與趨勢進行監測。

1. 日行性猛禽：主要針對隼形目（Falconiformes）猛禽，採定點計數法（Point counts）調查。
2. 夜行性猛禽：主要為鴞形目（Strigiformes）鴞科（Strigidae）猛禽，以回播法調查。
3. 環頸雉：南澳地區為穿越線法、漢本地區為隨機觀察法。

在9個調查樣點中共記錄到日、夜行性猛禽共4科17種1190隻次，包括日行性猛禽3科14種1062隻次及夜行性猛禽1科3種128隻次。

日行性猛禽有5種留鳥，分別為林鴞、大冠鴞（蛇鴞）、鳳頭蒼鷹、臺灣松雀鷹及黑鳶；8種為候鳥，分別是赤腹鷹、灰面鵟鷹、鵟、魚鷹、東方澤鵟、日本松雀鷹、遊隼及紅隼。另外一種東方蜂鷹，則可能有留鳥或候鳥2種型態。而夜行性猛禽2種為留鳥，分別是領角鴞及黃嘴角鴞，另外一種褐鷹鴞可能為候鳥或是留鳥。





兩棲類爬蟲類指標物種研究

1. 臺灣的兩棲類有30餘種、爬蟲類有80餘種，均對環境變化敏感。
2. 調查蘇花公路改善工程沿線之兩棲類及爬蟲類種類與組成。
3. 測量水域棲地因子，如水深、水溫、流速、覆蓋度等等，藉以探討兩棲類對於水域環境的偏好因子。
4. 於台9線蘇花公路宜蘭蘇澳至花蓮秀林間山區路段設置26處調查樣區。並在樣區內選定一條長度為100公尺之調查穿越線。
5. 兩棲類共發現5科13屬17種6296隻次。優勢種為日本樹蛙、面天樹蛙、拉都希氏赤蛙。
6. 爬蟲類物種共發現10科25種379隻次。優勢種為疣尾蝮虎、鉛山壁虎、麗紋石龍子和斯文豪氏攀蜥。
7. 紅竹蛇、大頭蛇、盲蛇、黃口攀蜥、翠斑草蜥、斑龜等6種為蘇花改道路沿線區域以往文獻未曾發現之物種（地區新紀錄種）。

資料庫建置計畫

1. 為妥善建置「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」各類生物調查所得資料，以供典藏、分析、分享、展示及後續比較研究之用。
2. 目前已彙入資料庫累計資料計有9451筆：包括蝙蝠類258筆，哺乳類229筆，鳥類860筆，比較樣區兩棲類2156筆，指標物種兩棲類795筆，指標物種爬蟲類286筆，迴游性生物1294筆，淡水魚944筆，植物1304筆，蛾類1326筆，未來至蘇花改工程完工前仍會持續進行觀察紀錄，讓全民共同見證蘇花改成為環境建設工程的新指標。





一「碳」究竟——蘇花改碳盤查計畫

工程碳足跡管理作業

國際思維、在地行動

蘇花公路改善工程處順應我國節能減碳政策目標、貫徹交通部公路總局工程碳管理的構想，自101年6月起委託中興工程顧問公司在蘇花改施工期間，全程執行碳管理工作，這也是國內外第一個推動道路工程碳足跡盤查，並且以取得第三方查證聲明為目標之新建工程管理單位。

自101年7月24日由交通部吳次長盟分（時任公路總局局長）於蘇改處見證第一批盤查標的（C1、A3標）施工廠商，以及監造、輔導、查證單位與本處共同宣示和簽署碳足跡盤查合作宣言起，至今已執行逾兩年。經過又一個年度的努力經營，現階段成果包括：完成第一次查證單位現場查核作業、提送102年度盤查暨排放清冊、辦理103年度座談會（公路工程碳管理制度及實務研討會）、供應商拜訪與資料蒐集、啟動第5個土建標（C2標：仁水隧道新建工程）的碳足跡盤查輔導作業以及辦理土建標工程碳足跡推估資料調查說明會議。



- 103年2月26日~27日 辦理第一年度現場查核暨年度預審報告書





103年5月9日 假交通部國際會議中心國際會議廳辦理
公路工程碳管理制度及實務研討會(103年度4計畫聯合座談會)



103年6月24日 假和平工務段會議室辦理C2標啟始會議





盤查更精確、系統再升級

為確保蘇花改計畫執行碳足跡盤查標段能通過第三方查驗機構檢查、以取得符合國際碳足跡查證聲明，並盡可能創造附加價值，讓產出可回饋於本土工程排碳量估算與控制之重要係數與參數。蘇花改碳足跡盤查輔導團隊在執行碳足跡盤查時，特別針對各式資料應蒐集的內容與頻率、階段性檢核程序及管控時程有完善的規劃，並依據各承包商既有工程管理作業方式來提供彈性調整的空間，使承包商能夠更有效地彙整、填報相關資料，確保資料內容符合工程實況及查證的要求。

現階段接受盤查輔導之承包商皆比照施工日誌填寫模式，每日填報工區碳足跡盤查日誌，包括各式碳排放活動數量（如：機、運具操作時數、里程數與加油量、用電用水量、材料使用量，及各式機具與工料的運輸方式、重量與距離等）紀錄。經由合理性檢核與歷史資料綜合比對後進一步彙整，並提出月報給本處及查證單位進行檢查，確保必要的資訊能夠及時且正確地被保存。另就工程管理（工務所營運管理）部分，目前採以年報方式進行，由本處、工務段、監造單位與施工廠商進行活動量填報。

為有效掌握數量龐大的碳足跡盤查資料填報與矯正的時效性，碳管理工作執行輔導單位於碳管理工作之初，即著手開發盤查資料蒐集系統，讓施工廠商、監造與輔導單位人員得以於異地同步進行資料填報與檢核作業，並提供日誌及月報表單輸出功能，方便承包商與監造單位有效完成紙本簽核與存查。此系統自盤查開始至今仍持續依據盤查人員之使用經驗與建議來檢討修正，除了工區日誌資料蒐集的功能外，今年度更新增工程碳排放活動分類統計與分析、年報填查介面，及工程材料轉換資料填報介面，持續提升查證必要資料的彙整與分析效益。





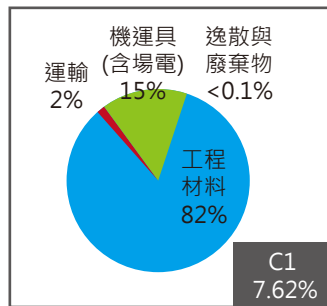
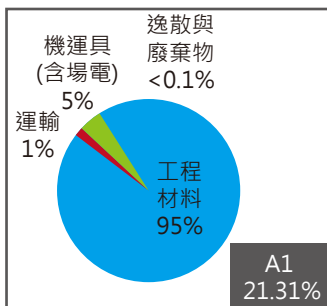
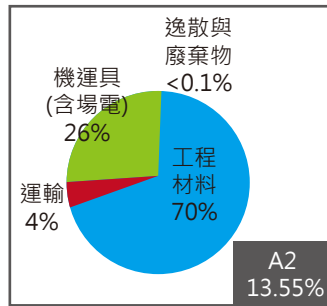
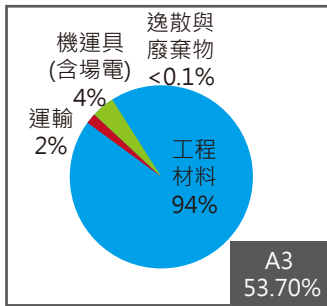
碳足跡盤查資料庫系統新增功能畫面

碳足跡量化與分析

蘇花改工程碳足跡盤查作業持續進行，蒐集的資料主要分為施工期間的排放源基本資料（以登錄清冊填蒐集），以及活動強度資料（以盤查日誌蒐集）兩大類；登錄清冊與盤查日誌的資料類別也互相對應，包含施工項目、機具設備及運具、電表水表、工程材料、植生與移除、廢棄物、人員出勤及運輸。

隨著各標工程進度持續增加，蘇花改工程碳足跡盤查資料也持續累積；102年度共有A3標東澳東岳段新建工程、C1標中仁隧道新建工程、A2標東澳隧道新建工程，及A1標蘇澳永樂段新建工程等4個土建標開始進行盤查。由此4標截至102年度12月底之碳排放來源分析結果發現，工程碳足跡以工程材料為最大的排放源，但以隧道為主的C1標與A2標之工區機運具之碳排放量比例比以橋梁為主的A3與A1標為大。





蘇花改計畫4個碳足跡盤查土建標自開工迄102年底之排放源分析結果

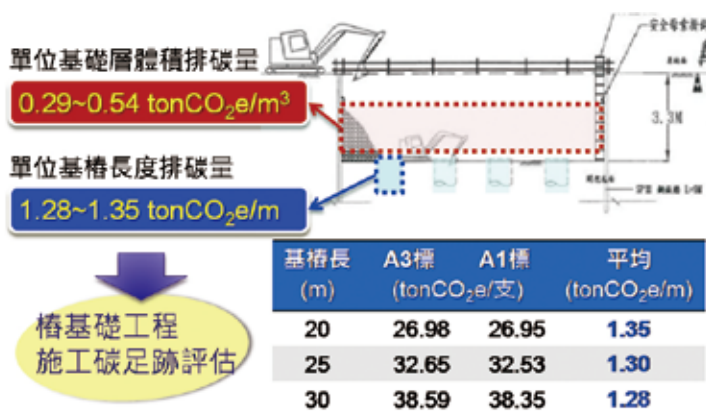
此外，工程材料中的最主要排放項目在橋梁標與隧道標也有所不同，以A3、A1兩橋梁標自開工起自102年底之工程材料排放量進行分析，最主要排放源皆來自混凝土，占材料排放量逾50%，其次則為鋼筋，占材料排放近40%。而就C1、A2兩隧道標自開工迄今的工程材料排放量進行分析，最主要排放源為混凝土與水泥，占材料排放量近70%，其次則為支保及管幕、灌漿與先撐鋼管，占材料排放量近20%。

在工項分析部分，伴隨不同工程項目的展開，各工項排放占也呈現消長情形。由於目前僅橋梁標工程進度較快，故特定工程項目之排碳分析以橋梁基礎為優先。相較於前一年度以A3標基樁工程材料實際與設計量完成試算之A3標單位基樁工程排放量，本年度進一步改就A1標基樁工程材料使用量作單位工程排放量分析，結果顯示約為1.22~1.29 tonCO₂e/m；加入機具排放後則A1標單位長度基樁排放量約為1.28~1.35 tonCO₂e/m。分別就兩標直徑同為2公尺之三種規格（長度分別為20公尺、25公尺及30公尺）的平均單支基樁排放量作比較，則可發現單支基樁排放量差異皆在1%以下，顯見以盤查結果彙整出重要工程項目單位排放參數的可行性。





隨著A3標區內14座樁式基礎的完成，本年度也針對基礎層的基礎層完成單位排放量分析，結果顯示：基礎層的混凝土用量與設計量幾乎無差異，且基礎體積與排放量呈現明顯的正相關性；單位體積排放量約為0.28~0.54tonCO₂e/m³。但對此量化結果進行差異分析後發現，兩座相近體積的基礎層，其鋼筋設計用量差異量可達62噸之多，顯示單以體積可能無法充分展現基礎層的特性。除了應另擇適當條件對於基礎層的單位排放量再作分析外，此結果還提供了一個重要的概念：後續在進行任何工程單位排放量參數的彙算時皆應合理選擇特徵條件，才能使計算結果能夠被更正確而有效地應用。



單位樁基礎工程碳排放參數建立示意圖

擴大盤查作為

有鑒於我國推動產品碳足跡時間尚淺，蘇花改碳管理工作團隊在輔導、確認各標施工及協力廠商配合工程排碳活動盤查與紀錄外，同時亦積極尋求供應商或機具租賃廠商的配合，擴大盤查邊界至工區之外，藉此彙集更多的一級數據，確保蘇花改碳足跡盤查結果能夠符合查證規範之數據品質要求。

宜興預拌混凝土公司南澳廠－蘇花改計畫A3標與A2標南口的主要混凝土供應商率先協助配合，也踏出擴大盤查作為的第一步，自102年2月起即提供混凝土車運輸里程、油耗量及出貨量及用電、氣體等資料，在經查證單位現場訪查後，供應商更於102年8月起逐月提供A2標各不同配比之原料使用統計資料，使本計畫團隊得以累積混凝土產製之所有排放活動數據，作為後續計算材料排放係數、提升蘇花改計畫工程碳足跡盤查一級數據比





例的依據。以目前將近一完整年度之資料蒐集結果進行計算分析，初步獲得混凝土車平均油耗率約為0.7 km/L，以載運量為單位計算油耗率則約為3.07L/m³；另針對不同強度結構用混凝土175~280kgf/cm²（II型水泥）初步完成產品碳足跡試算，結果與暫時採用之生命週期資料庫（Gabi）係數相較僅約73~83%；約為142~212 kgCO₂e/m³。

除了持續蒐集混凝土廠盤查資料外，碳管理工作團隊根據前述經驗，請本處發函予計畫中大宗工程材料（混凝土、鋼筋）及其上游原料（水泥）供應商；並於103年度分別前往兩家水泥廠及一家鋼筋廠進行協商。由於這些水泥及鋼鐵廠皆屬於環保署法令規定：須提報年度排放量並完成查證的廠商，碳管理工作團隊將盡可能與廠商協商，至少先提供組織型盤查查證資料，再據以擴充資料要求、滿足計算產品碳足跡所需。本處也將盡居中協調之責，透過供應鏈關係、盡可能要求施工廠商帶動上游供應商協助配合，提升蘇花改計畫碳管理工作成效。

碳足跡產品類別規則推動

今年度蘇花改碳管理工作執行經驗更進一步由公路總局整合，並與西濱南八棟寮九塊厝碳管理團隊合作，依循我國環保署碳足跡產品類別規則訂定指引，向行政院環境保護署考處提出「道路工程碳足跡產品類別規則」、「橋梁工程碳足跡產品類別規則」及「隧道工程碳足跡產品類別規則」，經102年第6次技術小組會議受理、歷經準備與磋商階段，於103年3月提送草案（三）版予環保署，經5月份103年第1次技術小組會議審查、進行微幅修正後，已於103年5月底公告，成為我國工程類產品提出產品類別規則之首例。



環保署國內已制訂PCR公告網址：
<http://cfp.epa.gov.tw/carbon/ezCFM/Function/PlatformInfo/FLPCR/FLPCRDoneList.aspx>





機電交控

▶ 蘇花改的機電中心

蘇澳工務段身負重責大任，辦理「台9線蘇花公路山區路段改善計畫」蘇澳東澳段、南澳和平段及和中大清水路段等機電、交控及建築工程規劃、設計等業務，其中包含電力、照明、火警、廣播、消防、給水、排水、通風、空調及交通控制等系統的建置，另外還有交控中心、緊急應變中心與警消廳舍等建築的興建，不僅提供用路人一條安全回家的道路，也成為蘇花改工程的中樞神經。

各標機電、交控辦理情形

蘇澳東澳段機電工程（A4標）

本標工程範圍涵蓋蘇澳東澳段A1、A2及A3標路段，已於今年初辦理細部設計審查會，邀請相關領域之學者專家參與研討，並將意見納入招標文件中，依序辦理發包作業。本處於4月中旬成立工作小組，召開A4標資格及規格訂定小組會議，討論本工程投標廠商之基本資格及產品規格，並於5月分別召開2次A4標異質工程採購最低標工作小組會議，研議廠商送審資料之評分標準，後於7月中邀請外聘委員召開評選委員會議，針對工作小組所訂審查標準提供意見，並經各委員同意後訂定異質工程採購最低標決標審查須知；另為使國內外相關廠商對本工程有更深入的了解，吸引優質的施工團隊參與本工程，特於5月底及8月初辦理2次發包前說明會，並回應廠商所提相關問題。本標103年7月1日至8日辦理公開閱覽，全案於招標文件修正完妥後，103年9月1日陳報公路總局並於103年10月2日奉核定預算，103年10月6日正式公告上網。後續並於11月17日、12月11日及16日陸續辦理資格、規格及價格等開標作業，並於同（103）年12月19日決標，由「靖宜工程有限公司」承攬。



103年5月30日-A4標廠商說明會





南澳和平段機電工程（B5標）

本標工程範圍涵蓋南澳和平段B1、B2、B3及B4標路段，本年度的工作重點為細部設計文件審查，已於今年8月初完成細部設計文件初稿之審查，為使細設相關文件更臻完善，現正與設計團隊就B5標各系統進行研討，並持續辦理細設文件審查相關作業。

和中大清水段機電工程（C3標）

本標工程範圍涵蓋和中大清水C1及C2標路段，並於今年7月中辦理設計原則審查會，邀請相關領域之學者專家參與研討，經積極進行審查暨複審後，於10月28日陳報公路總局審核並於11月13日備查，預計104年2月辦理初步設計審查。

交通控制系統工程（E1標）

本標工程涵蓋本計畫全路段，本處於4月底成立工作小組，並於5月中召開E1標資格及規格訂定小組會議，討論本工程投標廠商之基本資格及產品規格，6月初召開E1標異質工程採購最低標工作小組會議，由工作小組討論廠商送審資料之評分標準，後於8月中邀請外聘委員召開評選委員會議，針對工作小組所訂審查標準提供意見，並經各委員同意後訂定異質工程採購最低標決標審查須知；另為使國內外相關廠商對本工程有更深入的了解，吸引優質的施工團隊參與本工程，特於6月24日辦理E1標發包前說明會，並回應廠商所提相關問題，本標於103年7月28日至8月4日辦理公開閱覽，全案於招標文件修正完妥後，103年10月3日陳報公路總局並於103年10月29日奉核定預算，103年10月30日於政府採購網公告，並於12月9日辦理第一階段開標作業（資格標）。

為提升用路人避難安全性，本處另請顧問公司辦理各標長隧道之隧道主動式消防系統電腦數值模擬分析工作，藉由模擬成果驗證機電設計文件，並提供交控標訂定系統最佳化操作模式之參考。



103年6月24日-交控標廠商說明會



建築工程

蘇澳段所規設辦理之建築工程包含南澳交控中心與警消廳舍、四工處緊急應變中心及和仁警消廳舍等，於今年1月中至3月中合計辦理4次設計原則審查會，經顧問公司多次修正，於5月中獲公路總局同意，其中南澳交控中心（含警消廳舍）建築工程受環差審查作業及用地徵收等因素影響，啟用時程與本計畫蘇澳東澳段竣工通車時程有所落差，經本處邀集相關單位召會研討，研擬先行啟用四工處緊急應變中心及擴充蘇澳端警消資源對策，且提報建築工程分標：「第四區養護工程處緊急應變中心先發包，後續南澳交控中心暨警消廳舍及和仁警消廳舍再合併另案發包」，上述建築工程分標案業於103年6月24日獲公路總局同意備查在案，本處陸續於7月2日及10月8日召開四工處緊急應變中心細設期中及期末審查會，於11月10日經總局核定，並103年12月4日上網公告，12月18日開標（第一次流標），再於12月24日上網公告，於104年1月8日開標。

隧道機房空調系統設計

本計畫隧道洞口機房及隧道內輔助機房的監控室、交控設備室、無線及載波設備室及UPS室等，都設有精密之電子設備及組件，因此須提供空調設備來維持各室溫度，來增加電子組件運轉可靠度並延長使用壽命。空調設備須配合機房內之電氣及監控設備，24小時全天候運轉，但由於本計畫路段水源取得較為困難，因此中興及世曦兩顧問公司提出應變方案評估報告，經本處召開多次會議研討，隧道輔助機房決議採用氣冷式空調系統，在102年12月2日陳報公路總局，並於同年12月31日獲總局同意。

氣冷式空調設備可分為氣冷式冰水主機系統及分離式 / 窗型冷氣機系統，而後者的系統及操作較為簡單，但考慮機房須24小時全天候供應冷氣，其使用壽命較短是其缺點，因此本隧道機房採用氣冷式冰水主機系統。氣冷式冰水機冷卻風扇出口溫度為37°C，隧道內夏季溫度介於35~40°C；且輔助機房冰水機熱釋放率約為112KW，遠低於各隧道內汽車總熱釋放量，東澳為5820KW；中仁為8217KW；仁水為10272KW；因而只須經由縱流式通風系統即可將熱量推送至洞外，據此推估將不影響主隧道的溫升。另外，觀音及谷風隧道氣冷式冰水機因設置於主隧道外側，並無熱釋放至洞內的疑慮。



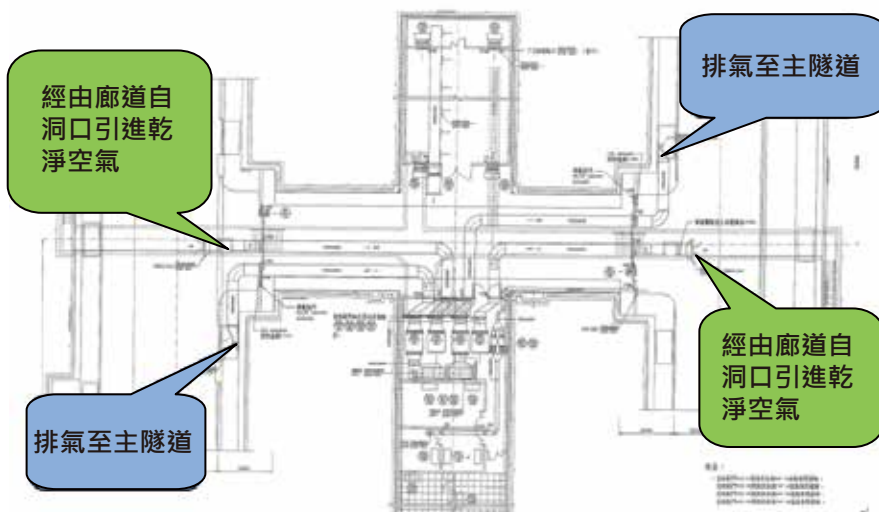


因此本計畫各路段隧道機房空調冰水供應系統之設計採用之型式，以降低能源耗損提升效率，經由分析之後，建議方案如下：

1. 隧道洞口機房，採用氣冷式冰水系統。
2. 隧道內輔助機房，採用氣冷式冰水系統。冷卻用之外氣主要引進隧道中空氣，並裝設空氣過濾器以降低空氣污染物，增加設備系統使用壽命。

蘇澳東澳(A)段輔助機房冷卻系統評估

由於各隧道之通風排煙系統的特殊性，A2標-東澳隧道上方廊道僅在緊急模式下，應用於排煙功能。因此，輔助機房得以採用氣冷式冰水主機，延長進氣風管到隧道上方廊道，作為冰水主機通風進氣管道。



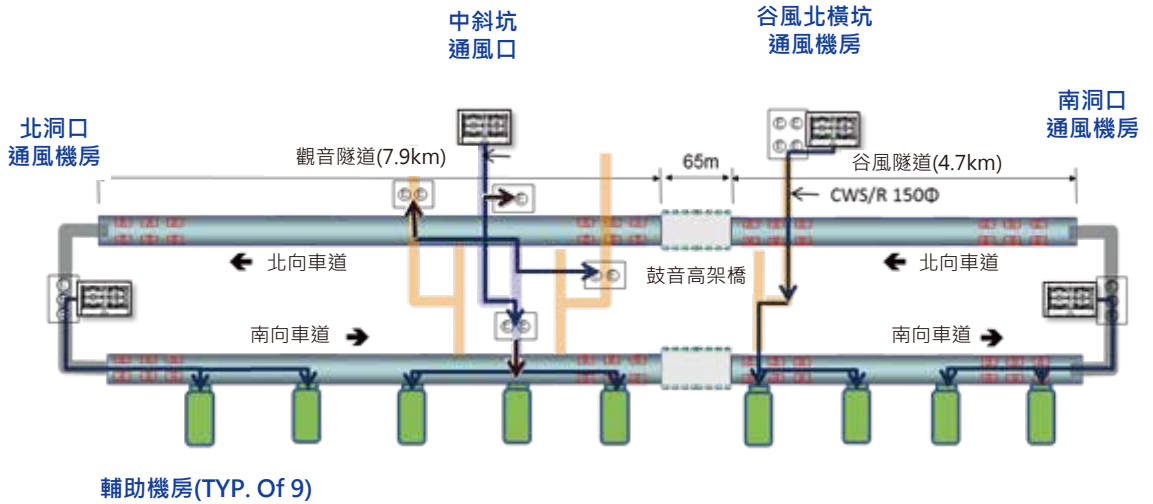
A段車行避難聯絡道（輔助機房）空調系統設計





南澳和平(B)段輔助機房冷卻系統評估

B2標觀音隧道及B3標谷風隧道，因屬於雙孔單向較長隧道，隧道上方廊道在塞車時應用於排氣功能，緊急模式下則應用於排煙功能，輔助機房無法使用隧道上方廊道提供抽取乾淨空氣，將於隧道洞口與橫坑口機房屋頂開放空間，及中斜坑北側洞口內空間設置氣冷式冰水主機，採用冰水循環系統供應電氣設備空調。



B段輔助機房空調系統配置圖





和 中 大 清 水 (C) 段 輔 助 機 房 冷 卻 系 統 評 估

C1標中仁隧道車行避難連絡通道（輔助機房），與A段東澳隧道採相同氣冷式空調系統。
C2標仁水隧道，因屬於單孔雙向隧道，另設有安全疏散通道，輔助機房得以採用氣冷式冰水主機，抽取安全疏散通道乾淨空氣，供冰水主機散熱使用。

隧道外機房地面層以上之空調區

- 1.房間單一面積30坪（含）以上：箱型冷氣機。
- 2.房間單一面積30坪以下：窗型冷氣機或分離式冷氣機。

空調系統設計條件

溫濕度：

- 1.室外條件：32.4°C（DB）27.3°C（WB）
- 2.室內條件：23～27°C（DB）50±5%（RH）

室內溫度需求

所間名稱	空調	通風	室內溫度需求		備註
			夏季	冬季	
監控設備室	V		22±2°C	<25°C	
交控設備室	V		22±2°C	<25°C	
民間通訊設備室	V		22±2°C	<25°C	
UPS(不斷電)設備室	V		25±2°C	<25°C	
電氣室	V		28±2°C	<25°C	
變壓器室	V		28±2°C	<25°C	
備用室	V		25±2°C	<25°C	
辦公室	V		25±2°C	<25°C	地磅站

所間名稱	空調	通風	室內溫度需求/換氣次數	備註
廁所		V	換氣次數25次/時	燈具連動操控
儲藏室		V	換氣次數15次/時	燈具連動操控
泵浦機房、發電機室		V	<40°C	自動操控
電纜整理室		V	換氣次數15次/時	燈具連動操控
電池設備室		V	換氣次數15次/時	定時換氣





展示館

▶ 蘇花改成果展示

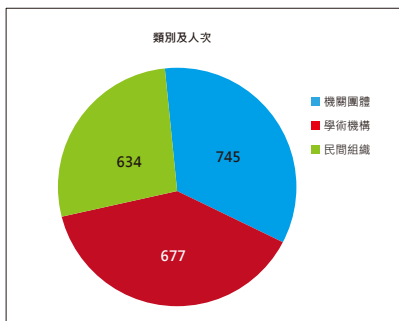
蘇花改工程展示館於102年底開幕，為了宣傳蘇花改工程使社會大眾對展示館有初步的認識，特別設置線上虛擬展示館，呈現各段的自然生態、人文與工程技術以及來賓參訪的過程與心得。

進入展示館內，首先透過簡介短片快速簡要的瀏覽展區，由蘇花改沿線生態及過去的歷史人文和現在居民對本工程的期望，再到工程特色以及本工程為環境生態和文化保存所做的努力。

此外特別將來賓參訪的過程予以攝影記錄，並摘錄部分以互動形式呈現在虛擬展示館內；另外，工程處也主動邀請在地學童參訪並回饋參訪心得，希望透過在地學童的觀點，呈現與過往公共工程冰冷意象不同的，屬於國家未來主人翁的看法。

為使參訪來賓能深入淺出的瞭解工程概況，避免艱深的工程術語造成隔閡，展示館內多設置互動影音設施，並特別商請處內專業工程司擔任導覽人員為參訪來賓進行解說，此外為了方便社會大眾申請參訪及管理需求，設置了線上預約專頁，據以安排導覽人員及相關事宜，以維持來賓參觀的舒適性及品質。

展示館開幕至今已近一年時間，共計有62梯次共2056人次赴館參訪，對公共工程及隧道防救災安全宣導已初見成效，期能繼續推廣並向下紮根讓社會大眾了解永續發展與環境共存共榮的理念。



陸

小
結







▶ 夢寐以求的希望之路 — 從和平鄉看蘇花改

天才剛剛微亮，海浪拍擊海岸的聲音微微從遠方傳來，位在和平小鎮蘇花公路馬路邊上的嘉禎便當水餃麵館的大門雖然還沒開，但裡頭的燈已經亮起，老闆娘早已開始準備一家人的早點，待會兒要開車帶寶貝女兒去上學，然後順道進入花蓮市區，看看今天有哪些新鮮貨可以進行貨物補給採買。

有人問既然做便當水餃生意，為何不直接看單訂貨採買，送貨員不但可以直接把貨送到店裡來，也省得自己舟車勞頓，而且每趟也可以省下不少油錢；這樣每個星期至少三次，每次花三個小時車程往返和平和花蓮之間，會不會太辛苦、也太笨了些？老闆娘笑了，她說，做小吃生意，衛生安全最重要，她只相信自己親自挑選的食材，不管樣式、品項或是鮮度，她都要自己把關，這樣才能確保做出來的小吃讓人安心。

所以就算現在社會上到處都為食安問題惶恐，但嘉禎的店裡每到用餐時間，總是人滿為患，店面雖然並不豪華，卻乾淨雅緻，尤其自蘇花改新建工程開始後，工務段的工作人員，不管是工班、領班或是來視察工程狀況的長官，中午休息時間，總是喜歡擠在這裡吹冷氣、開心的吃飯談天，三不五時老闆還會阿殺力的送些小菜水果的，樂得大家更愛往這裡跑。老闆娘說自己從小吃苦長大，很能體會在外打拼的辛苦，就想盡自己能力照顧這群來自外地因蘇花改的興建而聚集在這汗流浹背辛苦工作的人們。每到用餐時間，店裡面就像一個休息聊天的大家庭，客人們和老闆、老闆娘打成一片，就像回到家來吃飯一般的輕鬆愉快，別看老闆娘年紀沒有多大，但進來吃飯的客人和她相處，可就像阿姐或阿母般的親暱！





老闆是勤奮又溫柔、土生土長的和平人士，而老闆娘嫁來新城也十幾年了，原本和先生的工作需要全台四處奔波，但自從雙胞胎寶貝女兒出生後，夫妻倆都希望給孩子一個安定的生長環境，於是陪先生回到家鄉建立屬於自己的家園，收入雖然不多，但十分安定幸福。不過，小鎮雖美，但交通畢竟真的太不方便了，尤其孩子漸漸成長，深深感覺到學習資源十分有限，想找個安親班或補習班，都得到市區去，升上國高中後，只能到市區通勤上下學，不論往北去蘇澳宜蘭，或往南到花蓮台東，都十分的不便。再加上公公婆婆年紀大了，正受逐漸失智而苦，要照顧老人家去醫院，也是讓他們夫妻倆十分憂心的事，畢竟一趟車程下來並不是短時間可以到達，尤其路途上經常大小落石不時往馬路上落，一路還要驚心動魄……對於能有一條安全回家的路，真是渴求不已。

看著蘇花公路改善計畫從100年開始動工，道路就像希望一般在眼前展開，並向南北兩邊延伸，老闆娘說：「這是一條夢寐以求的希望道路。」等開通後，不論是去臺北或是花東，都會變得更快捷、更安全，她希望道路快快建好、快快通車，把希望和繁榮帶進小鎮裡，也讓孩子們可以在更好的經濟環境中成長，蘇花公路改善計畫，就像一株希望的花苗般，期待著通車後的未來，在她的心中熾熱燃燒。





▶ 蘇花生活 一路陪伴的夥伴

空中的鋼索和置於地面上的雖是同一條，但行走上面的心情卻是天差地遠了，人生的風景一站又一站，身為工程人員的我們，心總是在漂流與安定中完成一次又一次艱鉅的工程挑戰，是使命，也是任務；是成就，更是自我的肯定與實現。

星期五下班後關上電腦立刻奔回宿舍，趕緊換下制服並帶上行李，終於又是周末回家的日子。到了南澳火車站，月台上滿滿都是人，細瞧下不難發現絕大多數都是蘇花改的工作夥伴們，有公路總局的業主、監造單位、以及承包商等工程人員，除了假日值班及輪班人員外，絕大多數人應該都是趕搭這班火車回家吧！

大家滿懷放假心情或坐或站互相聊天，驚喜地發現這群工作人員居然是來自臺灣各地，四面八方的英雄聚集，有宜蘭花蓮當地、臺北、桃園、新竹、苗栗、臺中、彰化……最遠居然是回高雄。一問之下那位到高雄的同仁回到家都已晚上十點左右了，他略帶無奈的說，若非現在有高鐵，回到高雄的家中幾乎半夜，家人早已都睡下了，僅能陪伴的，是家人為他留的一盞守候的燈；而即使收假回南澳也必須早早出發，號稱的周休二日，實際上卻要花上八~十個小時在通車往返。

這裡的對外交通只有兩種方式，其一是開車、另一種則是火車了。由於蘇花公路的曲折危險，催生了蘇花改的偉大工程，也因為路途遙遠坎坷，因此絕大部分的人現階段也都只能選擇坐火車的方式奔波；有些人則選擇隔周放假不回家，僅能無奈地在營休假、遙想家鄉親人。

除了交通不方便外，填飽肚子的重要問題也經常困擾著這群人，這裡的餐廳（館）很少，走來走去也就幾家。工程人員有一個異於常人的地方，就是對吃不是太挑剔，或許是長年工作習慣訓練出來的吧！可是，即使大家都練就一身功夫，仍不時有吃到山窮水盡的困頓之感，試想同樣的菜色，縱是奇食珍饈，讓人吃上一年，也會厭煩；吃兩年，更會覺得噁心；年復一年便是難以下嚥了。於是有些人只好自己張羅，一個電鍋煮飯，另一個電磁爐煮了一鍋水，青菜、肉、蛋……隨人口味，就這樣過了一餐；有些人偶爾會坐半小時左右的電車到羅東或宜蘭、花蓮，找了家平常在東澳、南澳或和平吃不到的東西解解饑後再坐車回宿舍。





蘇花改這樣的生活方式、如此的日子，辛苦嗎？見仁見智。有人認為工程就這五六年，熬過就過去了；有人認為工作就是這樣，過不下也得過；有些人卻認為這是一個天堂，因為這裡看山是山、見海是海，當工作不順心時，到美麗的東海岸走走，望向開闊且靛藍色的海水，蘇花公路最令人讚嘆的美景就在眼前。垂直而下的山崖直削入海，廣闊的太平洋海天一色，偶爾自朝陽漁港出發的小漁船緩緩駛過，巡視著近海的定置漁網漁獲；海岸的沙灘上常有一位老人，揹著釣竿走到海邊釣魚，每次見到那熟悉的身影，總會讓人覺得安心。或許這裡沒有那樣燈紅酒綠、物資豐腴，但是在這，你可以打開躺椅，看著海、聽著歌、吹海風，任何人都很容易就把煩惱棄之一旁。即使天黑了，仍有褶褶月光能照亮前行，這裡沒有光害，入眼盡是滿天星斗。除了星星之外，還可以看到遠處山崖邊的蘇花公路車輛南來北往，不禁令人感嘆古人的確鬼斧神工，是怎樣的智慧卓具與勇敢堅強，可以在如此艱鉅與挑戰的地方開鑿出如斯偉大的工程。

蘇花改，見證了臺灣極致美景的華麗與壯闊，更襯托出臺灣工程建設的卓越與精進，回到宿舍，明日醒來，又是充滿挑戰的一天，為了建造一條安全回家的路，讓我們為每一位工程人員打氣，加油！！辛苦了！！





▶ 零工安是一種期望，更是一個使命

由於102年度對於蘇花改只有揮之不去的陰霾，連續發生了5件工安事故，造成不同程度的輕重傷與死亡職災，事後仔細檢討，發現台灣工地文化中，緊緊安全扣帶、工作前不飲酒、行車不搶快逆向，這些非常基本的安全動作，卻因為工作人員圖一時的方便，成為命運豪賭的代價！改變這些為了工進而積非成是的文化，只有要求按部就班、加強稽核、以更嚴密的溝通、宣導和要求，去養成安全的工作習慣，同時加強檢視勞安方面有無缺失，以避免職災發生。

蘇花改重重一擊的震撼，已瓦解了蘇花改所有施工人員，因犯錯是沒有理由，但改正需要時間，於是處長跟時間賽跑了，雙頭馬車一方面重振信心；另一方面探討及檢討發生原因。

一大早……所有的工人都還兩眼惺忪、有氣無力地走出宿舍，竟然看到處長佇立在廣場等著他們一起參與每日作業前工具箱會議，一句句的「處長早」振奮了大家，異於往常的狀況，集合好快喔！出席率百分之百勒！開場應答「早」，真的響徹雲霄啊！處長苦口婆心的詳盡告知開工前由勞安人員先行巡視工區及辦理當日危害告知後，並請勞安人員確實告知每個工項之危害因素才能展開工作，這樣的無預警參與，讓默默付出心力的施工人員知道，背後有一股無形的力量支持他們，讓他們無後顧之憂安全的往前衝。





為了讓所有的施工人員儘速的上緊發條，本處針對發生之原因反覆的探討及檢討，雖也加強安衛稽查作業頻率，上級機關的無預警稽核，一再的反覆要求承商落實矯正與預防措施作為，總覺得還有不足之處，處長突發奇想，召集各段、監造單位及施工單位的所有單位主管及勞安人員，辦理橋梁及隧道觀摩會，全面實施訂定改進預防對策，從落實作業主管工作，並建立作業主管臂章標示、請作業主管確實決定作業方法，指揮勞工作業、挖土機迴轉半徑內之作業區域圍設警告設施、禁止人員進入並派現場工程師從事開挖作業之指揮、督導工作、車輛系營建機械作業前，須由專人負責保養、施工面工間的規劃及入口處50公尺勿停車……等，確實的檢討以防止類似工安事故再發生，倘有尚未改善者即刻處以罰款。

經過了層層的檢討，辦理多場的勞安觀摩及自主管理宣示會議，讓本處於103年度達到零工安的成效，對本處而言，不僅要給往返花東地區的民眾一條安全回家的路，更要給在這裡工作的每一位夥伴們，一條安全回家的路，這是我們的使命，同時也是我們必須時刻銘記在心的承諾。





大事紀

日期	事項	地點
103.01.01	公路總局夏副局長明勝視察蘇花改工地	蘇花改蘇澳至武塔路段
103.01.02	總局召開環境影響差異分析報告權責討論會議	公路總局四樓會議室
103.01.02	處長赴勞委會北檢所拜訪葉所長美月	勞委會北檢所
103.01.08	行政院東部辦公室及花蓮觀光協會視察參訪蘇花改工地	C1&B3標工地
103.01.09	本處舉辦103年度懸臂工法及隧道施工安全觀摩會	B1&B2標工地
103.01.10	辦理A2標第4季施工品質稽查	東澳工務段會議室
103.01.13	新工組鄧文廣組長視察工地	A2~B2標工地
103.01.13	本處辦理C2標水土保持計畫修正審查會	南澳工務段會議室
103.01.13	蘇花改1月份工程會報	南澳工務段會議室
103.01.14	交通部陳純敬次長視察蘇花改工地	展示館及全線工地
103.01.14	公路總局暨所屬機關102年度公路用地業務觀摩	蘇花改工程處會議室
103.01.15	公路總局暨所屬機關102年度公路用地業務觀摩	展示館及A2工地
103.01.15	本處辦理A4標細部設計審查會議	蘇花改工程處會議室
103.01.16	委託台鐵局辦理鄰近鐵路瞭望員、作業人員職前訓練	東澳工務段會議室
103.01.16	辦理B1標第4季施工品質稽查	南澳工務段會議室
103.01.16	A1標(第2階段)危評審查會議	勞委會北檢所
103.01.17	公路總局辦理蘇花改建建築工程設計原則會議	蘇花改工程處會議室
103.01.17	花蓮縣政府審查仁水隧道新建工程(C2標)交通維持計畫	花蓮縣警察局交通隊
103.01.20	宜蘭地區春節疏運記者會	羅東金門餐廳
103.01.21	本處辦理C1標北段工程路線變更細部設計審查會	蘇花改工程處會議室
103.01.22	蘇花改南澳地區承攬廠商辦理關懷大南澳弱勢家庭活動	宜蘭縣南澳鄉公所
103.01.22	花蓮地區春節疏運記者會	花蓮翰品酒店
103.01.23	台9線蘇花公路改善計畫環境保護監督小組第11次會議	公路總局四樓會議室
103.01.23	吳局長主持B2標觀音隧道NS5與NN7工作面貫通典禮	觀音隧道7K+779北上線
103.01.27	公路總局辦理A2標施工品質稽查	東澳工務段會議室
103.01.28	宜蘭縣林聰賢縣長參訪展示館及工地	展示館
103.01.28	交通部水土保持計畫施工檢查(C1標)	和中工務段會議室
103.01.29	B2標職災復工計畫審查會	勞委會北檢所
103.02.07	交通部水土保持計畫施工檢查南澳和平段(B2&B3標)	和平工務段會議室
103.02.07	交通部水土保持計畫施工檢查南澳和平段(B1標)	南澳工務段會議室
103.02.10	本處召開103年2月份機電暨交控工程會報	蘇花改工程處會議室
103.02.11	C1標(第2階段)危評審查會議	勞委會北檢所
103.02.11	本處發送觀音隧道第二工作面貫通石	展示館
103.02.12	交通部參訪本處工程展示館	展示館
103.02.13	本處辦理103年2月份處務會議	獨立山工務段會議室
103.02.14	本處辦理中、高階主管教育訓練	獨立山工務段會議室
103.02.17	蘇花改2月份工程會報	蘇花改工程處會議室
103.02.18	交通部參訪本處工程展示館	展示館
103.02.18	辦理B4標第1季施工品質稽查	和平工務段會議室
103.02.19	台北市政府捷運工程處參訪A3標工地	東澳工務段會議室
103.02.20	新北市政府工務局參訪展示館及A2標工地	展示館及A2工地
103.02.20	辦理A3標第1季施工品質稽查	東澳工務段會議室
103.02.21	交通部水土保持計畫施工檢查(A3標)	東澳工務段會議室
103.02.21	交通部水土保持計畫施工檢查(A2標)	東澳工務段會議室
103.02.26	交通部水土保持計畫施工檢查(A1標)	蘇澳工務段會議室
103.02.27	辦理A1標第1季施工品質稽查	蘇澳工務段會議室
103.03.04	交通部採購稽核小組稽核A1標採購專案稽核會議	交通部2001室
103.03.06	水文地質研究案102年度分析報告審查會議	蘇花改工程處會議室
103.03.07	台灣環境管理協會澳花國小學生參訪活動	展示館及漢本遺址
103.03.10	辦理隧道主動式消防系統電腦數值模擬分析期中報告審查會議	蘇花改工程處會議室
103.03.11	辦理B3標第1季施工品質稽查	和平工務段會議室
103.03.12	花蓮縣政府參訪蘇花改工程	B2&B3標工地
103.03.12	本處辦理「預力地錨設計與施工品管訓練」講座	蘇花改工程處會議室
103.03.13	公路總局召開103年度第1季經費執行與分配檢討會議	蘇花改工程處會議室
103.03.14	辦理A2標第1季施工品質稽查	東澳工務段會議室
103.03.15	桃園縣政府橋梁檢測教育訓練班參訪蘇花改工地	展示館及A3標工地
103.03.17	蘇花改3月份工程會報	南澳工務段會議室
103.03.18	公路總局召開蘇花改建建築工程設計原則第4次審查會議	蘇花改工程處會議室
103.03.18	蘇花改第3次環差分析審查會議	環保署
103.03.19	辦理B2標第1季施工品質稽查	南澳工務段會議室
103.03.20	「蘇花改善計畫施工期間工程碳管理委託服務工作」102年期末報告書審查會	蘇花改工程處會議室
103.03.21	辦理C1標第1季施工品質稽查	和平工務段會議室
103.03.24	交通部查核谷風隧道工程施工	和平工務段會議室
103.03.24	蘇花改南澳交控中心第1次工程規劃公聽會	南澳工務段會議室





台 9 線蘇花公路山區路段改善計畫



日期	事項	地點
103.03.25	交通部查核東澳隧道工程施工	東澳工務段會議室
103.03.26	隧道主動式消防系統電腦數值模擬分析期中報告整合會議	蘇花改工程處會議室
103.03.27	辦理B1標第1季施工品質稽查	南澳工務段會議室
103.03.27	法務部廉政署廉政人員訓練班參訪	展示館及A1標工地
103.03.27	環保署環境督察總隊環境影響評估監督現地查核	蘇澳東澳段工地
103.03.28	台南市政府工務局參訪蘇花改工地	展示館及A2標工地
103.04.01	吳盟分局長升任交通部次長	
103.04.01	本處和中工務段段長交接典禮	蘇花改工程處會議室
103.04.02	聯合大學土木工程學系參訪蘇花改	展示館及A3標工地
103.04.03	103年第1次廉政暨安全防護會報	蘇花改工程處會議室
103.04.03	本處召開4月份機電暨交控工程會報	蘇花改工程處會議室
103.04.07	本處召開B2&B3標週經費檢討暨第1季工程檢討會	南澳工務段會議室
103.04.08	交通部水土保持計畫施工檢查南澳和平段(B2&B3標)	和平工務段會議室
103.04.08	交通部水土保持計畫施工檢查南澳和平段(B1標)	南澳工務段會議室
103.04.09	本處召開B1標第1季工程檢討會	南澳工務段會議室
103.04.10	交通部水土保持計畫施工檢查C1標	和中工務段會議室
103.04.10	本處召開C1標第1季工程檢討會	和中工務段會議室
103.04.10	本處召開B4標第1季工程檢討會	和平工務段會議室
103.04.10	夏副局長明勝蒞工程處巡查	展示館及A1、A2標工地
103.04.14	大愛電視台赴觀音隧道工地拍攝施工影片	B2標工地
103.04.15	本處辦理蘇澳永樂段工程用地建築物人口遷移費發償作業	蘇澳工務段會議室
103.04.15	蘇花改4月份工程會報	南澳工務段會議室
103.04.16	趙代局長與華視察蘇花改工程	展示館及A1、A2標工地
103.04.16	本處秘書室王昇陽主任榮退	
103.04.17	本處辦理B4標第2季施工品質稽查	和平工務段會議室
103.04.18	交通部辦理交通建設學者團參訪	B2&B3標及展示館
103.04.21	公路總局勞安稽核B1標工程	南澳工務段會議室
103.04.21	本處辦理A3標第2季施工品質稽查	東澳工務段會議室
103.04.23	勞動部北區職安中心辦理A2標「公共工程安全衛生自主管理聯合稽查及提升營造安全自主管理實務訓練」	東澳工務段會議室
103.04.24	本處辦理B2標第2季施工品質稽查	南澳工務段會議室
103.04.25	勞動部北區職安中心辦理A1標「公共工程安全衛生自主管理聯合稽查及提升營造安全自主管理實務訓練」	
103.04.25	本局四工處觀摩A3標隧道及懸臂橋工程	蘇澳工務段會議室
103.04.28	台9線蘇花公路改善計畫環境保護監督小組第12次會議	A3標工地
103.04.29	本處辦理A1標第2季施工品質稽查	蘇花改工程處會議室
103.04.30	工程會B2標施工查核	蘇澳工務段會議室
103.04.30	農委會A1標水土保持計畫訪查	南澳工務段會議室
103.05.07	蘇花改蘇澳東澳段植栽工程初步設計審查會議	蘇澳工務段會議室
103.05.07	淡江大學水資源及環境工程學系系友會參訪	蘇花改工程處會議室
103.05.08	本處召開5月份機電暨交控工程會報	展示館及A2標工地
103.05.08	立法委員簡東明為蘇花公路規劃增建東澳至南澳隧道工程會勘	蘇花改工程處會議室
103.05.08	財團法人工業研究院院友會參訪	南澳鄉公所會議室
103.05.09	農委會C1標水土保持計畫訪查	展示館
103.05.12	蘇花改5月份工程會報	和中工務段會議室
103.05.13	中華民國地質年會工程地質研究會參訪中仁隧道工程	南澳工務段會議室
103.05.13	蘇花改C2標仁水隧道工程開標(資格標)	和中工務段會議室
103.05.15	公路總局新工組組長文廣視察A區工地	蘇花改工程處會議室
103.05.15	行政院東部聯合服務中心舉辦花東地區意見領袖參訪	東澳及蘇澳工務段
103.05.15	蘇花改南澳交控中心第2次工程規劃公聽會	C1&B4標工地
103.05.16	中原大學土木工程系系友會參訪	南澳工務段會議室
103.05.19	本處召開處務會議	展示館
103.05.20	台灣大學土木工程學系參訪	蘇花改工程處會議室
103.05.21	第四區養護工程處後山文物館參訪	展示館及A2標工地
103.05.21	交通部國道新建工程局第二區工程處參訪	展示館
103.05.22	本處辦理B1標第2季施工品質稽查	南澳工務段會議室
103.05.23	中興工程科技研發基金會參訪暨研討活動	南澳工務段會議室
103.05.26	本處召開交控系統工程細部設計期末成果審查會議	蘇澳工務段及展示館
103.05.28	蘇花改C2標仁水隧道工程開標(規格標)	蘇花改工程處會議室
103.05.29	本處辦理蘇花改計畫司法、廉政人員參訪暨座談會	蘇花改工程處會議室
103.05.29	中華大學營建管理學系參訪	南澳工務段會議室
103.05.30	蘇花改C2標仁水隧道工程開標(價格標)	展示館及A2標工地
103.05.30	本處辦理蘇澳東澳段機電工程A4標廠商說明會	蘇花改工程處會議室
103.06.03	公路總局吳總工程司進與視察蘇澳東澳段工地	東澳及蘇澳工務段
103.06.03	交通部高速鐵路工程局張武訓副局長參訪展示館	展示館
103.06.09	蘇花改工程傷患處理桌上模擬演練	榮民醫院蘇澳分院5樓
103.06.10	蘇花改6月份工程會報	南澳工務段會議室
103.06.12	新工組鄧組長文廣視察蘇花公路改善計畫A區工程	蘇澳及東澳工務段
103.06.12	本處召開103年6月份機電暨交控工程會報	蘇花改工程處會議室
103.06.13	宜蘭縣政府現勘A1標工程水土保持計畫執行情形	蘇花改工程處會議室
103.06.14	夏副局長明勝率成功大學校友參訪	A1標工地
		展示館及A2標工地





台 9 線蘇花公路山區路段改善計畫



日期	事項	地點
103.06.16	本處召開隧道主動式消防系統電腦數值模擬分析期末報告審查會議	蘇花改工程處會議室
103.06.18	本處辦理C1標第2季品質稽查	和中心工務段會議室
103.06.20	香港建造商會青年會參訪展示館及B區工地	展示館及B區工地
103.06.20	交通部水土保持計畫施工檢查A3標	東澳工務段會議室
103.06.20	交通部水土保持計畫施工檢查A2標	蘇澳工務段會議室
103.06.21	交通大學土木工程學系參觀蘇花改	A1&A2標及展示館
103.06.23	交通部吳盟分次長視察蘇花改	蘇澳至和中心區
103.06.23	交通部水土保持計畫施工檢查南澳和平段(B2&B3標)	和平工務段會議室
103.06.23	交通部水土保持計畫施工檢查南澳和平段(B1標)	南澳工務段會議室
103.06.24	蘇花改交控工程發包前廠商說明會	南澳工務段會議室
103.06.24	本處辦理B3標第2季品質稽查	和平工務段會議室
103.06.24	本處辦理C2標施工期磁管理啟始會議	和中心工務段會議室
103.06.24	C2標承商大陸工程公司開工祈福儀式	C2標工地
103.06.25	環保署辦理蘇花改第3次環差分析第2次審查會議	環保署4樓第五會議室
103.06.26	本處辦理A2標第2季品質稽查	東澳工務段會議室
103.06.26	交通部務會報移本處召開並參訪展示館	蘇花改工程處&展示館
103.06.27	台灣自來水第九區管理處參訪蘇花改	展示館
103.06.30	公路總局103年度第2季經費執行與分配檢討會議	蘇花改工程處會議室
103.06.30	本處召開處務會議	鐵路局花蓮電務段會議室
103.07.01	黃副座鳳岡榮昇交通部鐵工局東工處處長	鐵工局東工處會議室
103.07.02	四工處緊急應變中心細部設計期中成果審查會	蘇花改工程處會議室
103.07.03	公路總局副總工程師司常雄視察蘇花改工地	蘇澳和中路段
103.07.04	西濱南工處監維恭處長參訪本處隧道抽坍處理機制	蘇澳工務段會議室
103.07.07	蘇花改7月份工程會報	南澳工務段會議室
103.07.07	本處召開A1標第2季工程檢討會暨週經費檢討會議	蘇澳工務段會議室
103.07.07	本處召開A2標第2季工程檢討會暨週經費檢討會議	蘇澳工務段會議室
103.07.08	蘇花改警消分隊應變中心等建築外觀設計環境現地會勘	南澳工務段會議室
103.07.09	交通部臺灣鐵路管理局參訪展示館及廉政平台	蘇澳工務段會議室
103.07.09	103年7月份機電暨交控工程會報	蘇花改工程處會議室
103.07.10	本處召開C1標第三季品質稽查	和中心工務段會議室
103.07.14	總局召開和中心大清水段機電工程(C3標)設計原則審查會	蘇花改工程處會議室
103.07.14	C1標103年度第4次交通部水土保持計畫施工檢查	和中心工務段會議室
103.07.16	本處召開B2標第2季工程檢討會暨週經費檢討會議	南澳工務段會議室
103.07.16	本處召開B3標第2季工程檢討會暨週經費檢討會議	南澳工務段會議室
103.07.17	交通部施工查核C1標工程	和中心工務段會議室
103.07.18	公路總局勞安稽核A3標工地	東澳工務段會議室
103.07.21	公路總局新工組實地訪查B2標工地	南澳工務段會議室
103.07.21	麥德姆颱風17時30分發布海上颱風警報	
103.07.22	本處召開B4標第三季品質稽查	和平工務段會議室
103.07.23	麥德姆颱風停班停課	
103.07.24	本處辦理南澳交控中心用地取得協議價購會議	南澳工務段會議室
103.07.28	總局103年度7月份工程品質稽核B4標	和平工務段會議室
103.07.29	本處召開B1標第2季工程檢討會暨週經費檢討	南澳工務段會議室
103.07.30	台9線蘇花公路改善計畫環境保護監督小組第13次會議	公路總局四樓會議室
103.07.30	蘇花改計畫公共藝術設置第2次執行小組會議	蘇花改路廊
103.07.31	行政院東部聯合服務中心舉辦花東地區意見領袖參訪	C1&B4標工地
103.07.31	交通部103年度列管施政計畫實地訪查蘇花改計畫	南澳工務段會議室
103.08.05	本處辦理蘇澳東澳段機電工程(A4標)第2次發包前說明會	蘇澳工務段會議室
103.08.05	環保署環境督察隊監督查核蘇花改計畫	蘇花改路廊
103.08.05	公路總局103年業務合併考核	蘇花改工程處會議室
103.08.06	103年度第1次勞工安全衛生聯合稽查	蘇澳工務段會議室
103.08.11	蘇花改8月份工程會報	南澳工務段會議室
103.08.12	本處辦理B1標第三季施工品質稽查	南澳工務段會議室
103.08.13	交通部邀請媒體主管參訪花東建設--蘇花改行程	展示館&A2標工地
103.08.20	本處辦理A1標第三季施工品質稽查	蘇澳工務段會議室
103.08.21	本處辦理B2標第三季施工品質稽查	南澳工務段會議室
103.08.21	公路總局103年度機料考核蘇花改工程處	蘇花改工程處會議室
103.08.22	公路總局103年度採購內控稽核蘇花改工程	蘇花改工程處會議室
103.08.25	公路總局召開蘇澳東澳段通車專案推動小組第1次會議	公路總局3樓第2會議室
103.08.25	召開A1標工程趕工協調會	蘇澳工務段會議室
103.08.29	交通部水土保持計畫施工檢查南澳和平段(B2&B3標)	和平工務段會議室
103.08.29	交通部水土保持計畫施工檢查南澳和平段(B1標)	南澳工務段會議室
103.08.29	本處舉辦103年度安全伙伴勞動按摩活動	A3標工地
103.09.01	本處召開A1&A2標趕工協調會	蘇澳工務段會議室
103.09.02	本處召開B2&B3標趕工協調會	南澳工務段會議室
103.09.02	交通部水土保持計畫施工檢查南澳和平段(A1標)	蘇澳工務段會議室
103.09.02	辦理A1標蘇澳隧道工程進洞儀式	蘇澳隧道南洞口
103.09.03	公路總局召開蘇花改南澳交控中心建築外觀設計確認會議	公路總局3樓第2會議室
103.09.05	103年第2季B2&B3標隧道變形寬容量檢討報告審查	南澳工務段會議室
103.09.09	研商C1標重新發包排程會議	蘇花改工程處會議室
103.09.10	本處舉辦第一屆蘇花改工程技術論壇	交通部3F國際會議廳





台 9 線蘇花公路山區路段改善計畫



日期	事項	地點
103.09.11	本處辦理A2標第三季施工品質稽查	東澳工務段會議室
103.09.11	召開東澳隧道工程鋼織噴凝土計價疑義檢討會	蘇澳工務段會議室
103.09.12	C2標危評審查	北關安中心
103.09.12	「A區土建標辦理與機電交控標關連之變更設計案件」檢討會	蘇澳工務段會議室
103.09.12	「B區土建標與機電交控標關連之契約變更案件」9月份協商會	蘇澳工務段會議室
103.09.15	9月份工程會報	南澳工務段會議室
103.09.15	本處103~104年經費執行與分配檢討會	蘇花改工程處會議室
103.09.16	南澳立體交叉與蘇花改工程界面協調會前會	蘇花改工程處會議室
103.09.16	總局新工程會報	總局3樓第2會議室
103.09.17	水文地質模式103年半年報審查會	蘇花改工程處會議室
103.09.17	蘇花改第三次環差環保審查大會	環保署4樓第5會議室
103.09.17	東澳東岳段水土保持變更計畫審查會	蘇花改工程處會議室
103.09.18	東澳北溪橋梁上構跨越北迴鐵路第3階段高風險管制會議	東澳工務段會議室
103.09.18	本處辦理B3標第三季施工品質稽查	和平工務段會議室
103.09.18	蘇花改第4次環差(南澳平交道立體交叉)初稿審查會	總局3樓第1會議室
103.09.18	103年度蘇花改三部曲第4次工作小組會議	蘇花改工程處會議室
103.09.18	B區隧道鋼織噴凝土計價疑義協商會議	和平工務段會議室
103.09.19	本處辦理碳管理103年度年中進度報告書審查會	蘇花改工程處會議室
103.09.19	B1標北溪橋外置預力斜拉鋼索教育訓練	南澳工務段會議室
103.09.19	鳳凰颱風發布海上警報(AM0830) - 陸上警報(PM2030)	
103.09.19	蘇花改秋季廉政宣導	蘇花改工程處會議室
103.09.22	研商C1標重新發包事宜	蘇澳工務段會議室
103.09.23	A3標第三季施工品質稽查	東澳工務段會議室
103.09.23	總局擴大工程會報	總局3樓第1會議室
103.09.23	台9線警消設備建置協商會	蘇花改工程處會議室
103.09.24	第一屆蘇花論壇成效檢討暨第二屆論壇第一次籌備會議	蘇花改工程處會議室
103.09.24	「台9線南澳平交道立體交叉改善(線)工程」與蘇花改工程界面協調會	總局3F第2會議室
103.09.24	孔文吉委員召開南澳交控用地徵收記者會	立法院群賢樓
103.09.25	本處辦理A3標第三季施工品質稽查	東澳工務段會議室
103.09.25	公路總局工程品質管理相關規定第1次檢討會	總局3樓第1會議室
103.09.25	C1標重新發包及承商履約能力研商會議	總局5樓505會議室
103.09.25	克尼布東路與台9線路口槽化改善協商會議	總局3樓第2會議室
103.09.26	B1標台9線交維改道前會	南澳工務段會議室
103.09.26	B2&B3標工程辦理變更設計及展延工期時程檢討會	南澳工務段會議室
103.09.26	中仁隧道北段工程C1-A標發包前廠商說明會	和中工務段會議室
103.09.26	B1標工程辦理變更設計及展延工期時程檢討會	南澳工務段會議室
103.09.29	工程會召開蘇花改管理費調整會議	工程會9樓第2會議室
103.09.29	蘇澳東澳段(蘇澳永樂都市計畫區)新建工程私有地及公有地上建築物自動拆除獎勵金發放作業	
103.09.29	花蓮縣政府參訪B2標觀音隧道	蘇澳工務段會議室
103.09.29	B4標工程辦理變更設計及展延工期時程檢討會	B2標觀音隧道北河口
103.09.29	委外業務會議	南澳工務段會議室
103.09.30	約僱助理員(職代)考試	緊急應變中心
103.09.30	召開C區測量驗收協商會議	蘇花改工程處會議室
103.09.30	104年度第1次甄審暨考成委員會會議	緊急應變室
103.09.30	研商A2、B2、B3標噴凝土數量計價疑義事宜	蘇花改工程處會議室
103.10.01	蘇花公路改善工程處地質教育訓練課程	蘇澳工務段會議室
103.10.01	檢事官訓練班廉政參訪蘇花改	展示館、A2標工地
103.10.02	立法院交通委員會考察花蓮地區建設	台鐵花蓮工務段會議室
103.10.02	植栽綠美化工程初步設計第2次審查會議	蘇花改工程處會議室
103.10.02	A1、A2標9月份工程檢討會	蘇澳工務段會議室
103.10.03	工程保險協進會參訪工程資料展示館東澳隧道	展示館東澳隧道
103.10.03	臺北市工務局大地工程處參訪蘇花改	展示館東澳隧道
103.10.04	趙局長視察蘇花改工地	各標工地
103.10.06	工程會許俊逸主委訪蘇花改工地	蘇花改A2&B2標工地
103.10.06	C1標終止契約協調會	蘇花改工程處會議室
103.10.07	A1、A2標季工程會報(含經費檢討會)	蘇澳工務段會議室
103.10.07	B1、B2、B3標季工程會報	南澳工務段會議室
103.10.08	四工處應變中心新建工程細設審查會	蘇花改工程處會議室
103.10.08	A2、A3標交通部103年第3次水保計畫書查核	東澳工務段會議室
103.10.09	C2、B4、A3標季工程會報	各工務段會議室
103.10.09	C1標重新發包事宜檢討會	蘇花改工程處會議室
103.10.13	廉政參訪蘇花改	展示館、A2標工地
103.10.14	A1、A2標經費檢討會	蘇花改工程處會議室
103.10.14	緊急應變標準作業程序及演訓計畫前置作業研商會議	蘇花改工程處會議室
103.10.14	國工局一區處參訪蘇花改	展示館及A2北口
103.10.14	103年度蘇花改三部曲第5次工作小組會議	蘇花改工程處會議室
103.10.15	B2、B3標經費檢討會	南澳工務段會議室
103.10.15	C1標終止契約第2次協調會	蘇花改工程處會議室
103.10.15	公路總局103年10月份工程品質稽核(B1標)	南澳工務段會議室
103.10.15	蘇花改環境監督小組第14次小組會議	蘇花改工程處會議室





台 9 線蘇花公路山區路段改善計畫



日期	事項	地點
103.10.15	中國土木水利工程學會參觀展示館	工程展示館
103.10.16	本處103年土木機電介面實務教育訓練	蘇花改工程處會議室
103.10.16	B段委設契約第10次變更契約檢討會議	緊急應變室
103.10.16	因應公文線上簽核系統，召開分層負責會議，研商決定線上簽核後處理的方式及流程。	蘇花改工程處會議室
103.10.16	C1標終止契約承商所提補償金額之合理性	蘇花改工程處會議室
103.10.17	召開蘇花改B段標橋梁上構柱頭及懸臂節塊底板鋼筋組立支撐工作筋適用性確認會議	蘇花改工程處會議室
103.10.20	本處103年10月份工程會報	南澳工務段會議室
103.10.20	公路總局103年10月份券安稽核(B3標)	南澳工務段會議室
103.10.21	國工局一區處參訪蘇花改	展示館及A2北口
103.10.21	本處103年度性別工作平等及性騷擾防治申訴委員會第2次會議	和中心務段會議室
103.10.22	103~104年度蘇花改計畫經費執行與分配檢討會議	蘇花改工程處會議室
103.10.22	B1、B2、B3標103年度第5次交通部水保檢查	南澳工務段會議室
103.10.23	監造計畫範本審查會議(隧道及其他)	蘇花改工程處會議室
103.10.23	研商C1標重新發包事宜	蘇花改工程處會議室
103.10.23	交通部路政記者參訪之籌備會	蘇花改工程處會議室
103.10.24	陳雲生立委C1標終止契約協調會	立委辦公室
103.10.28	B2&B3標7K+890及8K+225通風機房之管道施工方式研商會議	南澳工務段會議室
103.10.28	中仁隧道後續工程(C1-A)資格規格訂定小組會議	南澳工務段會議室
103.10.29	交通部路政記者蘇花改工程成效參訪	全線工地
103.10.30	C2標施工期間破壞管理教育訓練	和中心務段會議室
103.10.30	中仁隧道後續工程(C1-A)異質採購工作小組會議	和中心務段會議室
103.11.03	B2標NS1隔板施作檢討	南澳NS1工地
103.11.03	B3標SS8襯砌施作檢討	南澳工務段會議室
103.11.04	103年度蘇花改三部曲第6次工作小組會議	蘇花改工程處會議室
103.11.04	中仁隧道後續工程發包前廠商說明會	和中心務段會議室
103.11.05	蘇花改專責警勤務裝備建置協調會	蘇花改工程處會議室
103.11.05	A1標白米景觀橋施作期程及管理簡報	蘇澳工務段會議室
103.11.06	A3標104年度參加公共工程金安獎及金質獎會議	東澳工務段會議室
103.11.06	B2標觀音隧道第二工作面貫通典禮籌備會議	南澳工務段會議室
103.11.07	南澳交控中心用地徵收說明會與協議價購進度協調會議	蘇澳工務段會議室
103.11.07	B段土建配合機電變更11月協商會	蘇澳工務段會議室
103.11.07	A段土建標辦理與機電交控標關連之變更設計案件，十月份檢討會	蘇澳工務段會議室
103.11.10	A1、A2標經費檢討	蘇澳工務段會議室
103.11.11	B2、B3標經費檢討及104年經費執行論述、地質風險預判	南澳工務段會議室
103.11.11	B2貫通儀式預演	南澳工務段會議室
103.11.11	公文線上簽核系統平行測試後檢討會	蘇花改工程處會議室
103.11.12	本處103年11月工程會報	南澳工務段會議室
103.11.12	生態教育訓練	蘇花改工程處會議室
103.11.13	蘇花改B2標第三工作面貫通典禮	B2標觀音隧道現場
103.11.13	生態教育訓練	東澳及南澳工務段會議室
103.11.14	研商C2標L2-202.8側溝遷移案及租用花蓮縣秀林鄉右岸山地段號0037-0000案	和中心務段會議室
103.11.14	A1標水土保持變更計畫(第二次)審查會	蘇澳工務段會議室
103.11.14	研商蘇花改計畫蘇澳東澳段各土建、機電、交控及建築標工程相互配合期程	蘇花改工程處會議室
103.11.17	A4標第一階段開標(資格標)	蘇花改工程處會議室
103.11.18	103年度員工健康檢查委託服務案開標	蘇花改工程處緊急應變室
103.11.18	103年度員工健康檢查委託服務案評審	蘇花改工程處緊急應變室
103.11.18	總局新工程會報	總局3樓第1會議室
103.11.18	103年度員工健康檢查委託服務案議價	蘇花改工程處緊急應變室
103.11.19	本處103年第4季工程施工品質稽查(A1標)	蘇澳工務段會議室
103.11.19	辦理蘇澳永樂工程用地內公有土地上永春路建築物差額補償費發價作業	蘇澳工務段會議室
103.11.20	103年第2次廉政暨機關維護會報	蘇花改工程處會議室
103.11.21	C1標終止契約後續辦理事宜討論會議	蘇花改工程處會議室
103.11.24	總局擴大工程會報	總局3樓第1會議室
103.11.24	和仁~漢本、和仁~和鐵、漢本161KV線輸電線路工程協商會議	蘇花改工程處會議室
103.11.24	C1A標第1次評審委員會	蘇花改工程處會議室
103.11.24	E1標底價審議小組會議	總局902會議室
103.11.24	A1標週經費檢討(含白米景觀橋進度及土方運置部份)	蘇花改工程處會議室
103.11.25	B1標第四季品質稽查	南澳工務段會議室
103.11.25	104年度新工、養路組部分工程先期作業時程及經費檢討會議	總局3樓第1會議室
103.11.25	交通部運研所參觀展示館及工地	蘇澳及A2標工地
103.11.26	交通部工程施工查核小組A3標預拌廠實地廠驗作業	蘇澳工務段會議室
103.11.26	B4標第四季品質稽查	和平工務段會議室
103.11.26	「台9線蘇花公路山區路段改善計畫」103年度出帳情形檢討會	蘇花改工程處會議室
103.11.27	蘇花改隧道防水膜材質及檢試驗研商會議	南澳工務段會議室
103.11.27	中央大學地球科學學院應用地質研究所參觀展示館及工地	蘇澳工務段會議室
103.11.28	A4標工作小組初審會議	蘇花改工程處會議室
103.11.29	藍廳長率中央大學參觀展示館及A1標	工程展示館及A2北口
103.12.03	行政院國發會管考處視察蘇花改計畫	蘇花改全線工地
103.12.03	召開公文線上簽核上線後第一次檢討會	蘇花改工程處會議室
103.12.03	蘇花改觀音隧道「貫通石」發放籌備會	蘇花改工程處會議室





台 9 線蘇花公路山區路段改善計畫



日期	事項	地點
103.12.04	103年度墜落災害預防宣導會	南澳工務段會議室
103.12.04	本處104年度第2次甄審暨考成委員會審議	蘇花改工程處會議室
103.12.04	召開和中大清水段(中仁隧道)工程用地取得協議會	和中工務段會議室
103.12.07	蘇花改觀音隧道「貫通石」發放	蘇花公路工程展示館
103.12.08	本處103年12月份工程會報	南澳工務段會議室
103.12.08	研商交通部公路總局「施工監造參考手冊後續影音檔補充辦理原則」	南澳工務段會議室
103.12.09	E1標第1階段開標(資格標)	蘇花改工程處會議室
103.12.10	建築工程監造契約變更確認會議	蘇澳工務段會議室
103.12.11	南澳交控中心用地東移可行性評估現地會勘	南澳工務段
103.12.11	A4標第2階段開標(規格標)	蘇花改工程處會議室
103.12.12	召開B2標樟樹山斷層高風險施工計畫審查會議	南澳工務段會議室
103.12.12	蘇澳東澳段新建工程經礦區禁採損失補償第二次協調會	蘇澳工務段會議室
103.12.12	花東地區意見領袖參訪蘇花改	和平段工地
103.12.12	第4次環差專案小組審查會	環保署4F5會議室
103.12.12	蘇澳東澳段新建工程經礦區禁採損失補償第二次協調會	蘇澳工務段會議室
103.12.15	A2標第四季品質稽查	東澳工務段會議室
103.12.15	第四區養護工程處緊急應變中心新建工程底價審查小組會議	處緊急應變室
103.12.16	A4標第3階段開標(價格標)	蘇花改工程處會議室
103.12.16	中華海峽兩岸事務交流協會參訪展示館	工程展示館
103.12.16	研商B4標地磅站配合機電交控時程數量變更案	和平段工務段會議室
103.12.16	總局暨所屬103年度新進同仁參訪第一梯	工程展示館
103.12.17	本處103年第4季工程施工品質稽查(A3標)	東澳工務段會議室
103.12.17	臺北市政府捷運工程局南區工程處	工程展示館及A2北口
103.12.17	西濱中工程處公文線上簽核經驗分享座談會	蘇花改工程處會議室
103.12.17	總局新工程會報	總局3樓第1會議室
103.12.17	研商修正建設計畫	蘇花改工程處會議室
103.12.18	103年個人資料保護年終檢討會	蘇花改工程處會議室
103.12.18	蘇花改納編臺9線現勘會議	蘇澳工務段及各路段起終點
103.12.18	第四區養護工程處緊急應變中心新建工程 開標	蘇花改工程處會議室
103.12.18	B3標第四季品質稽查	和平段工務段會議室
103.12.19	交通部水保檢查A3、A2及A1標工程	蘇澳&東澳工務段會議室
103.12.19	蘇花改發放南澳鄉春節貧困家庭慰問金協調會	南澳鄉公所會議室
103.12.19	蘇花改隧道事故災害緊急應變計畫審查會	蘇花改工程處會議室
103.12.19	召開各標經費執行檢討會議	蘇花改工程處會議室
103.12.22	B2標第四季品質稽查	南澳工務段會議室
103.12.22	公共藝術設置計畫書審議	交通部
103.12.23	研商蘇花改剩餘土石方北迴鐵路貨運列次調整事宜	蘇澳工務段會議室
103.12.23	E1標工作小組會議	蘇花改工程處會議室
103.12.24	C1標驗收	和中段工務段會議室
103.12.24	召開B2標觀音隧道7K+890通風機房上方通風管道與中斜坑銜接方案研商會	南澳工務段會議室
103.12.24	交通部公路總局103年第4季「營建剩餘土石方處理方案」C2標稽核	和中段工務段會議室
103.12.24	A4標開工前協調會	蘇花改工程處會議室
103.12.25	環保督察察總隊現勘	東澳工務段及A1~A3工區
103.12.25	召開103年三部曲手冊第7次工作小組會議及影片腳本審查	蘇花改工程處會議室
103.12.25	A1標總局品質稽核	蘇澳工務段會議室
103.12.25	召開B3標工程檢討會	和平段工務段會議室
103.12.25	B1標水保計畫第四次變更審查會議	南澳工務段會議室
103.12.26	南澳及和仁警察廳舍設計調整會議	蘇花改工程處會議室
103.12.26	台9線蘇花公路仁水隧道新建工程103年12月份工程檢討會	和中段工務段會議室
103.12.26	B1標已施作廢棄部分服務費編列原則研商	緊急應變室
103.12.28	公路總局召開蘇澳~東澳段通車專案推動小組第2次會議	蘇澳工務段會議室
103.12.29	交通部水保檢查B3、B2及B1標工程	和平、南澳工務段會議室
103.12.29	召開B2標工程檢討會	南澳工務段會議室
103.12.29	C1水保變更計畫(第4次)審查會議	蘇花改工程處會議室
103.12.30	召開B1標工程檢討會	南澳工務段會議室
103.12.31	國立台灣大學(生物環境系統工程學系)參訪展示館	工程展示館及A2北口





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、張林隆、林廷彥、洪明勇、張德育、黃俊達、王長平、林永堂、林燦輝、項授青、梁佳湘、潘客舟、李宗源

撰 文：李宗仁、張林隆、謝元超、陳吉順、邱雅淳、吳嘉妮、黃琳婷、簡素珍、余彩雲、謝潔茹、陳建勳、張芷瑜、施睿斌、謝絜羽、曹嘉永、孔平、謝宜展、陳世周、羅大喬、林日增、黃國哲、陳哲華、程慶寧、蔡振昌、汪裕隆、黃琬淇、涂皓文、牡丹、仰致豪

攝 影：工程科、設計科、勞安科、東澳工務段、蘇澳工務段、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、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、財團法人光啟文教視聽節目服務社

採訪編製：財團法人光啟文教視聽節目服務社

美術編輯：李翔設計事業有限公司

出版印刷：財團法人光啟文教視聽節目服務社

出版日期：104年2月

GPN：1010400185

ISBN：978-986-04-4306-6

103三部曲：臺9線蘇花公路山區路段改善計畫 / 李宗仁等撰文.--
宜蘭縣蘇澳鎮：交通部公路總局蘇花公路改善工程處，民104.02

面；公分

ISBN 978-986-04-4306-6(平裝附數位影音光碟)

1.公路工程 2.臺灣

442.1

104002019



交通部公路總局蘇花公路改善工程處

