

一條安全回家的路

蘇花改

台9線蘇花公路
山區路段改善計畫

106 | 六部曲



寫在前面

4

小人物大故事——蘇花改工程紀事

8

■ 阿美族的坑道勇士—小勇哥	10
通往幸福的起點	28
串連地方遊憩，創造悠活享樂	37
A1 標 台 9 線蘇花公路蘇澳永樂段新建工程	38
A2 標 台 9 線蘇花公路東澳隧道新建工程	44
A3 標 台 9 線蘇花公路東澳東岳段新建工程	52
A4 標 台 9 線蘇花公路蘇澳東澳段機電工程	54
A5 標 台 9 線蘇花公路蘇澳東澳段植栽綠美化工程	59
E1 標 台 9 線蘇花公路蘇澳東澳段交通控制系統工程	61
齊心齊力，只為達成通車使命	67
■ 帶領團隊克服挑戰的隊長—阿志的故事	72
足踏兩壁撐起 12.6 公里長隧道——鼓音橋	78
回應地方需要，調整紓解交通瓶頸	86
B1 標 台 9 線蘇花公路南澳武塔段新建工程	91
B2 標 台 9 線蘇花公路觀音隧道新建工程	94
B3 標 台 9 線蘇花公路谷風隧道新建工程	96
B4 標 台 9 線蘇花公路和平路段橋梁新建工程	101
B5 標 台 9 線蘇花公路南澳和平段機電工程	102

目錄

■ 立志探索地球奧秘的地質師—阿福哥的故事	103
隧道工程大挑戰——1,226 公尺高岩覆	112
隧道工程大挑戰——崩積層地質邊坡	124
C1A 標 台 9 線蘇花公路中仁隧道接續工程	131
C2 標 台 9 線蘇花公路仁水隧道新建工程	138
人親土親的紀錄點滴	144
■ 工程技術日新月異，經驗傳承擴大交流	146
■ 永續發展保護遺跡，工程團隊不遺餘力	150
■ 活力熱情與專業，構築出蘇花改團隊	168
■ 聖火傳遞，開啟蘇花新篇章	170
■ 資訊透明公開，親民友善互動熱烈	172
■ 觀音送子口耳相傳，喜訊連連感動滿懷	176
■ 蘇花改首辦馬拉松，網路報名全民瘋狂	178
■ 成果展現—蘇澳東澳段通車	182
小結	186
參考文獻 / 資料	190
大事紀	191



寫在前面

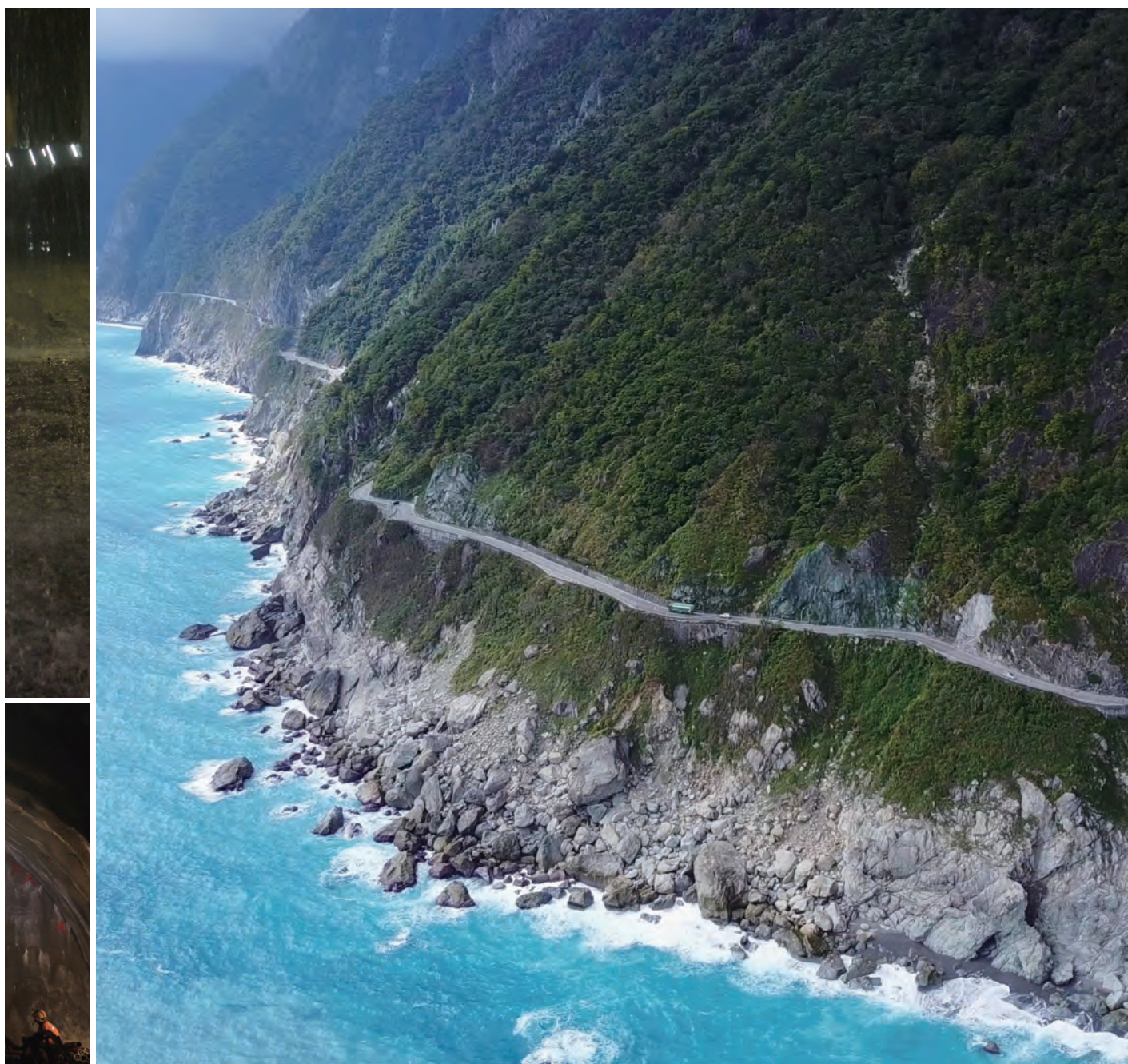
台 9 線蘇花公路因為是花蓮到臺北的主要交通運輸道路，沿路多高山峭壁、地勢險峻，每逢颱風、豪雨，常造成道路崩塌和交通阻斷，如：112.6K、115.8K 等處。數週至數月的封路，對花東地區往北民生物資運輸造成極大的影響。加上受到地形、地質、與道路線形不佳的限制，行車安全性及舒適性較差，容易發生交通肇事。蘇澳東澳段線形彎繞且縱面多陡坡長，更是全線交通肇事路率最高路段。

台 9 線蘇花公路山區路段改善計畫（以下簡稱蘇花改計畫）沿線共有 8 座隧道，總長度達 24.5 公里。由於工程沿線需穿越許多地質破碎帶，時常出現的地下湧水及土石抽坍意外，成為蘇花改計畫中最大的挑戰。

例如，蘇澳至東澳段的東澳隧道，全長雖僅 3.38 公里，但是穿越東澳嶺山區，其間必須通過小帽山及猴椅山二個斷層帶，地質複雜破碎、且富含地下水。施工期間多次遭受抽坍與湧水。光是曾經發生的大小抽坍、擠壓變形的情況就高達 200 餘次，施工過程的艱辛及危險不言而喻。在施工團隊全力的施作下，耗時 1,056 天，在 106 年 7 月 7 日全線貫通。

東澳隧道的完成，意味著蘇花改計畫進入新的里程碑。









為了紀念這歷史性的一刻，蘇花公路改善工程處（以下簡稱蘇改處）在 107 年 1 月 21 日，特地舉辦馬拉松路跑賽，讓民眾有機會可以提前並親身體驗蘇花公路改善路段，感受道路工程與生態、人文相融合之美。

目前，除了蘇澳東澳段外，本計畫另有南澳至和平及和中至大清水兩個路段，正在全力施作中，原本預計陸續於 107 年底、108 年底達可通車標準，因為受到漢本遺址影響，南澳到和平段將延至 108 年底，屆時將與和平到大清水路段一起全線通車。

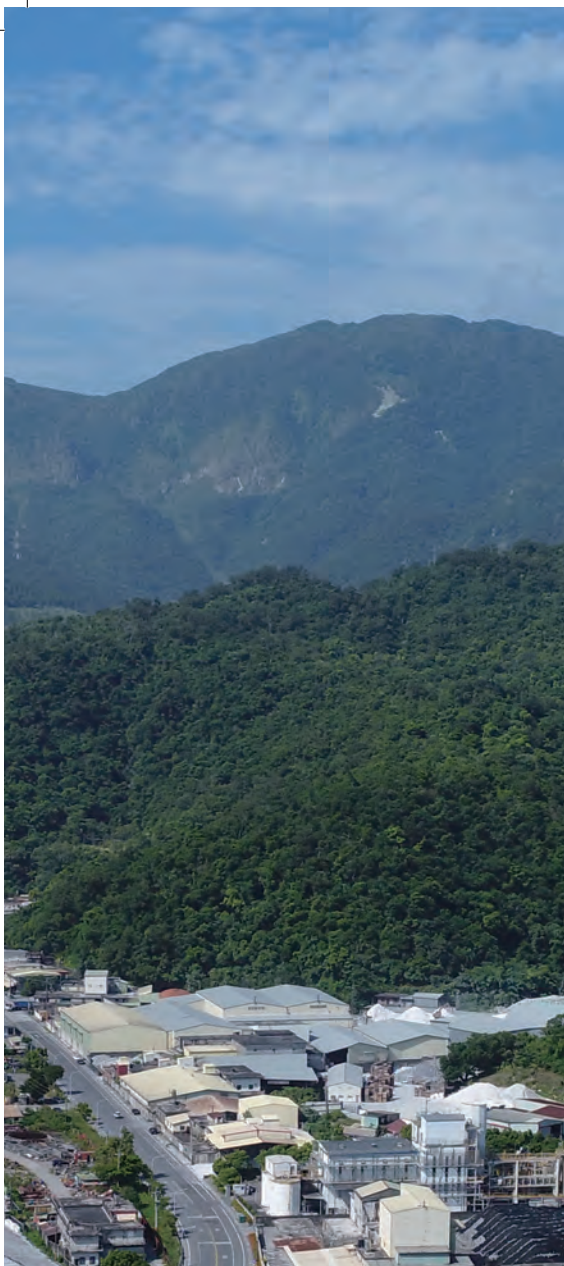
至於未納入蘇花改計畫內的路段，公路總局仍積極持續辦理相關邊坡落石防護、路基及彎道改善等工程。其中，東澳至南澳段已進行八處彎道改善設計；而大清水至崇德段，近年亦已辦理多處邊坡保護；並於 172.7K 及 173.35K 兩處將各新建一座明隧道，相信對蘇花公路避災抗災能力有極大的提升。

公路總局針對台 9 線蘇花公路推動的改善計畫，目的就是為了要替花東民眾打造一條安全回家的路。如今，這個美麗的梦想已經有了美好的開始。施工團隊將再接再厲，朝著既定目標持續前進，努力實踐對花東地區鄉親的承諾。

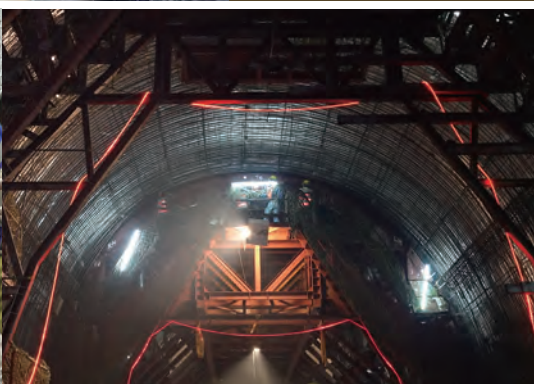


台9線蘇花公路山區路段改善計畫





小人物大故事——
蘇花改
工程紀事



阿美族的坑道勇士—小勇哥

小勇士的成長

有一年夏天，正好是阿美族的狩獵祭，此時身材壯碩皮膚黝黑的獵人，正穿梭在樹林之間，身邊緊緊跟著一個小孩，目標是這次祭典的重頭戲，一頭山豬。

“ 小勇：mama（阿美族語，爸爸），我還要等多久？蹲了快兩小時，兩隻腿都快不認得我啦！

獵人爸爸：耐心，是你一輩子的好朋友，就像 mamu（阿美族語，祖母）跟小米酒。 ”

這時一頭山豬快速的衝向山谷，獵人眼神放光，一個跳躍右手晃動，拉起背上的弓，一道箭如

風一般，咻的發了出去，兩旁的獵犬敏捷的衝過去，獵人手中的開山刀，亦隨風而至……

“ 小勇：哇 ～～真是太棒了，我的兩隻腿可以回家囉！

獵人爸爸：小勇，你要相信，有耐心的人會有祖靈保佑的。 ”

一行人從山林間走了出來，後面三五個人扛著一頭露出獠牙的大山豬，又一次大豐收。

小勇心裡想著，我會一直保有這個耐心，如同我愛的山林一般……

蛻變的勇士



浪濤拍岸時光流轉，昔日小勇士已經成家立業，成為一位頂天立地的男子漢。在金樽海岸的沙灘上，三三兩兩的遊客在追逐浪花，一旁的海灘椅上，有一對俊男美女正享受著初夏的陽光，身旁有一個拿著玩具卡車的小孩，快樂的在玩沙雕蓋城堡，一位穿著閃亮海灘褲的壯碩男生，走了過來。

“ 阿成哥：呦～～兩位也太甜蜜了吧！我拿麥飯石咖啡與特調凍飲小米酒，來給你們降降溫，不然你們都把太陽給比下去了。

勇嫂：阿成哥，你是放假在這裡打工？老闆怎麼請得起你？

阿成哥：我來獵人老爹的民宿幫忙，

跑跑堂端端盤子也是一種舒壓的方式，不然過幾天又要進坑去了。

阿勇：你怎麼洩了我的底，這進坑的時間，我都還沒跟我家的女王報告哩！

勇嫂：你～～～～你自己高興就好（生悶氣中）

阿成哥：快快！把特調端上，阿勇你也乾一下，讓勇妹消消氣！

阿勇：我的全宇宙最最最美麗的老婆，我有阿成哥的加持，工作上的事妳就別煩惱了！

阿勇小孩：挖挖挖～～沙子快要堆起來～～爸爸，我的城堡大不大！ ”

事故的發生

阿勇在幾年前，成為一位穿山越河的築路人，帶領一批新的全能工班，目前正在準備蘇花公路改善工程的東澳隧道開挖作業，由於阿成哥是現今臺灣隧道工程少有的好手，阿勇特地請他來做工班的技術顧問。

“ 工地主任阿志：今天召集各位領班來開會，是為了A區東澳隧道的工程進度，遇到一些狀況，大家放開來討論看看。 ”

阿勇陷入一陣沉思，那樣的心理狀況，好像是很久以前的回憶，有一種莫名的恐懼，所有思緒不斷的湧現，是小時候的片段記憶，還是隧道內事故的影響，只能讓他慢慢回想……

■ 時間：106年4月9日

■ 地點：東澳隧道北上線
4K+519.7處

■ 事故：大面積抽坍

“ 阿勇領班：當天記得是一個無風的炎熱晴天，我依照平時上工的心情，開著車去工地，看到工務所的夥伴，也是笑嘻嘻的愉快心情，並沒有什麼不同，我也跟大家打招呼，一切都很平常啊！ ”

工地主任阿志：我那天一早派工時，各個工班也是依照平日的步驟，檢查各項裝備與安全設備，我們就一起上工，沿途一切都很正常，大夥到達工作面也都是按照程序，陸陸續續開啟設備。 ”

在備料的時間，突然工作面的工作人員，大喊一下，大家就紛紛退到安全的區域，大地慢慢蠢動的聲音，從腳底下傳了開來，像是電影情節般，聲響越來越明顯，大夥都有種不好的預感，阿勇領班感覺這狀況不對，前方遇到大困難了。





“ 阿勇領班：我正想去備料，補充昨天需要的部份，突然回頭看到工作面有點怪怪的狀況，有點細微的地質變化，像是有裂縫要冒出來，那是一種夾雜恐懼的印象，就像是我們打擾到牠了，有種說不出的心裡壓力，好像快要爆發一樣。

工地主任阿志：之前有看到岩栓怪怪的，有一些變形的發生，但是今天狀況不太一樣，有聽到慢慢彈開的聲音，這狀況太奇怪不是正常的，接下來前面的人就大喊，開始有人一直後退了。

現場工作面突然有狀況，一顆顆的碎岩滾落，接著工作面的支撐也開始崩潰，鋼支保一一的彈開，一輪一輪的被泥沙帶下來，於是工作車開始倒退到安全區域，主任要求大家退到後面更安全的區域，人員的安全是第一重要。

“ 工地主任阿志：搶救階段完成後大家先出坑，整理一下每個人的情緒，我去找相關人員討論，你們工班領班清點一下，看看有何人員狀況，設備材料有何損壞，等等再回報過來。

阿勇領班：阿成哥這狀況還無法確認，我想先把工作車退到安全區域，大家輪流留守探查抽坍面狀況，其他人員先出坑原處休息，我們就等候三方會勘之後，再另行處置吧！

阿成哥：好吧！請工程台車開到後面 30 米的位置，大家按照輪班表開始留守程序，其餘的人就出去休息待命，開始動作吧！”



大夥都出坑休息了，阿勇與阿成哥趕緊來一根香菸壓壓驚，一陣吞雲吐霧之後，才開始緩過氣來，大家都陸續靠過來，討論剛剛的情況，以及後面還要如何處理，這才是大家苦惱的部份。

“ 阿勇領班：剛才是誰在前面最早發現的，來說一下開始的狀況，還有什麼樣的徵兆發生？

阿成哥：我在工作台車上，還在準備動作要啟動設備，就聽到前面應該是小毛的喊叫聲，說是快點後退，於是我先把工作車退了約5米的距離。

小毛：我是有看到工作面的裂縫，開始冒出碎石然後滾了下來，之後我就往後走了幾步，抽坍就發生了，土石慢慢的滑下來，後來就擴散開來，我就叫大家快後退，因為經驗告訴我這不是小問題，一定要小心！

”

這時工地主任阿志陪同監造與地質師阿福，坐上工程車開往坑道方向，大家都望向他們的身影，希望抽坍的問題能夠快點的找出來，這是隧道工程作業最不想度過的等待，如果沒有找出問題點，很難有接下來的處理方法。



回憶中的第一次

坑道口外邊，阿勇與阿成聊著聊著，看著燦爛的陽光與東海洋，回想起生命中第一次……

坑道內，各種機械日夜不停的運轉，獵人爸爸帶領的全能工班是雪山隧道工程，進坑的第100天，也是小勇的第一天，大家坐上鐵籠車緩緩開進去，一路煙塵僕僕的開向坑道深處，前方遠處的微弱燈光，是我們今日的戰場。

“ 獵人：大家再把身上的裝備清點一次，等等上工才順手，頭上的電燈要保持亮度，眼睛要看清楚周遭的變化，我會幫大家先查探看看。

小勇：我第一次進來，要先學做甚麼啊？

獵人：首先，要學會如何活著，把眼睛睜大看，耳朵聽明白一點，知道嗎？ ”

當時雪山隧道的工程進度，遇到四稜砂岩的阻礙，它的硬度比鋼鐵還要大，使得全斷面隧道鑽掘機（TBM）無法推進，還一度遭遇每秒750公升的大湧水。紀錄上在挖掘過程中，共發生過63次岩盤崩落，全斷面鑽掘機曾26度受困。

那天早晨，空氣裡瀰漫著稻香味，這是蘭陽平原特有的宜蘭味，小勇坐著爸爸開的工程車，一路上心情很愉悅，昨晚吃完晚餐，獵人爸爸跟一家人述說著，過往參與的公路工程，特別提到坑夫的心裡感受。

“ 獵人：在坑道裡，我們要保持一顆敬畏的心，要時時觀看周圍的變化，還要有祈求祖靈來協助，因為每一座隧道都是通往未來的起點，都是公路工程中最難克服的，尤其是每一段的地層破碎帶，那裡的地質就像是趴著一頭沉睡的地底巨獸，每一次的工程施作，每一個處理決定，都像是在心裡跟巨獸在搏鬥，深怕打擾了牠，造成工程巨大的問題。

小勇：還有保持著～～耐心！就像小時候我們去獵山豬一樣，我的腿都快斷啦！！ ”

車子駛進顛簸的山路，把小勇從的回憶中搖醒，看著開車的爸爸，一派輕鬆的哼唱打獵歌，小勇也歡樂的鼓掌唱和著，今天是打獵的好時光。

事故發生的現況

北上線坑道口傳來通報，讓阿勇從回憶中醒來，趕緊前去瞭解情形……

“ 工地主任阿志：剛剛在抽坍面留守的人員回報，現場的狀況有稍微穩定，大致的情形可能還不太清楚，我們剛剛看過的工作紀錄，現在的輪進作業都是按規劃施工，之前也都很正常沒有異狀。

監造：看樣子我們是遇到隱藏的地質破碎帶，之前我們過了一處已知的裂剪帶，通過了還覺得蠻幸運的，沒想到岩層的應力改變，使得這問題我們現在遇到。

地質師阿福：我們本來很擔心小帽山斷層帶，也在事前使用「地電阻影像剖面探測（RIP）」，以及「隧道內震波探測（TSP）」來調查，此次抽坍的位置，可能是前面施工補強後，使得這一段地下水文發生改變。

在車內討論了一番，一行人繼續緩緩的駛向坑道內，遠處燈光明亮的區域，看守人員對著車輛揮手示意，工地主任阿志依照指揮停好車後，三人下車開始探查現場，目前抽坍長度已達到20多公尺，地質師開始觀測了現場，記錄一下相關的數據，就來詢問看守人員。



“ 地質師阿福：請問一下，你剛剛看到現場有什麼變化嗎？抽坍的狀況還有更惡化嗎？原本是有湧水還是只是土石流下？

看守人員：我進來的時候，現場的土石還有在流動，我們有稍微後退了幾公尺，大約在 20 分鐘前，才停了下來，目前就是這情形。

監造：現場的搶救措施還算得宜，人員與設備都在安全區域內，阿勇的全能工班果然是相當有經驗，開挖面現場看來，頂拱的鋼支保也壓垮不少，許多岩栓也都被拔出，感覺目前狀況還是未穩定，你們看守的人要多多注意安全。

工地主任阿志：大夥都要用上心，眼觀四面耳聽八方，抽坍的狀況不會是一下就停，剛發生時一定要再多注意，前後都要查看，有問題立即向上回報。

”

在抽坍現場整理好相關數據紀錄，三人便原車返回坑道外，立即打電話通報工務段長，並依照「事故通報機制」，建議召開「緊急應變小組」，討論此次的抽坍應變，要如何改善工程工法，來克服這次的危機。

開完會議之後，上級指示要儘速完成抽坍處理工作，以免影響蘇花改通車時程，各單位接獲指派處理事宜，人力、機具都紛紛動起來，經過一連串的連絡、協調，阿勇與地質師阿福還有工地主任阿志一行人，再次進入坑道內，要好好來面對眼前的問題。





“ 領班阿勇：這次的抽坍事故，不知又要讓工程拖多少時間，大夥都很擔心這件事，我們好不容易推進到這裡，小心翼翼的突破前面的斷層帶，居然這次是量體這麼大的抽坍，真的是意想不到啊！

工地主任阿志：其實是我們準備的很充份，才度過前面一大段的破碎帶，來來來，我們下車看看這裡，你們看，在小帽山斷層這一處，我們使用了「新奧工法」，依據不同的地質給予適當的處理，像是「管幕灌漿工法」的施作，讓我們改良了這一區的岩盤，讓我們過了這段，還有後面我還採取了「灌漿鋼管工法」，把頂拱上部的地質給穩固。

地質師阿福：對對對，你們確實都有參考了地質分析的數據，規劃好施工的作業，只是這地質研究並不容易，所以，我們快點上車去看看現況吧！

三人抵達抽坍現場，先前工班處理的土石，已陸續載運出坑，往裡面走去看到幾個月前的抽坍面，已經先做固結強化處理，各個工班同時運作的效率，真的令人敬佩萬分。

地質師阿福比對一下手上資料數據，領班阿勇也上前了解，看看左右四周，兩人手指比劃討論的十分熱絡，工地主任阿志前去與處理土石的工班，問候現場的領班作業現況。

“ 工地主任阿志：運輸工班的進度如何？上級催得很緊喔！你們有把握這幾天可以好嗎？

運輸領班：現在我們是日夜搶救，加上臺鐵列車幫忙運送石頭，的確加快進度趕工，我可以打包票進度是絕對沒問題，我們還要超前啊！ ”

前方兩人招手讓工地主任過去，討論抽坍後續的搶救規劃，工地主任連忙口頭鼓勵一下運輸工班的同仁，便急忙走了過去。

“ 領班阿勇：阿志主任，你聽聽看地質師阿福的說法，他建議要謹慎通過這一段，但是我們的工期壓力很大啊！

地質師阿福：這一段的地質資料不是很明顯，我想還是採取「不取心前進鑽探探查」，一小段一小段的來做，這樣開始會比較保險。

工地主任阿志：我們東澳隧道這一段工程，本來就是以「新奧工法」施作，現在這個工地的狀態，也只能小心處理度過，我們後續工程再加緊趕工吧！ ”

三人現場會勘完成後，回到工務所與相關人員討論，最後由緊急應變指揮官決議，依照地質師的建議，在維護人員與設備安全的前提下，穩紮穩打得展開搶救抽坍大作戰，各個工班分頭進行，也使得工程進度得以陸續追趕回來。

在工程進度到達當時抽坍的作業面，阿勇工班的所有人員，歡呼相擁而泣，這是一場與時間搏鬥的戰爭，面對地質不確定的恐懼，唯有戰勝它克服它才能得到真正的勝利。

“ 領班阿勇：今天散工後，看到的夕陽好像與三個月前一樣，好美！阿成哥你說是不是啊？

阿成哥：終於達到進度可以回家抱抱小孩，這才是世間最美的事！ ”

兩人相視大笑，一同坐工程車踏上歸途，今天回家。



後記

本次抽坍事故說明：

然而在開挖前與過程中，負責單位已做過各項的探測工作與地質調查：

地質描述——

範圍位於小帽山斷層與猴椅山斷層間之斷層間剪裂帶，岩盤主要為千枚狀板岩夾變質砂岩，局部劈理夾有入侵之碳酸鈣或石英脈。

狀況描述——

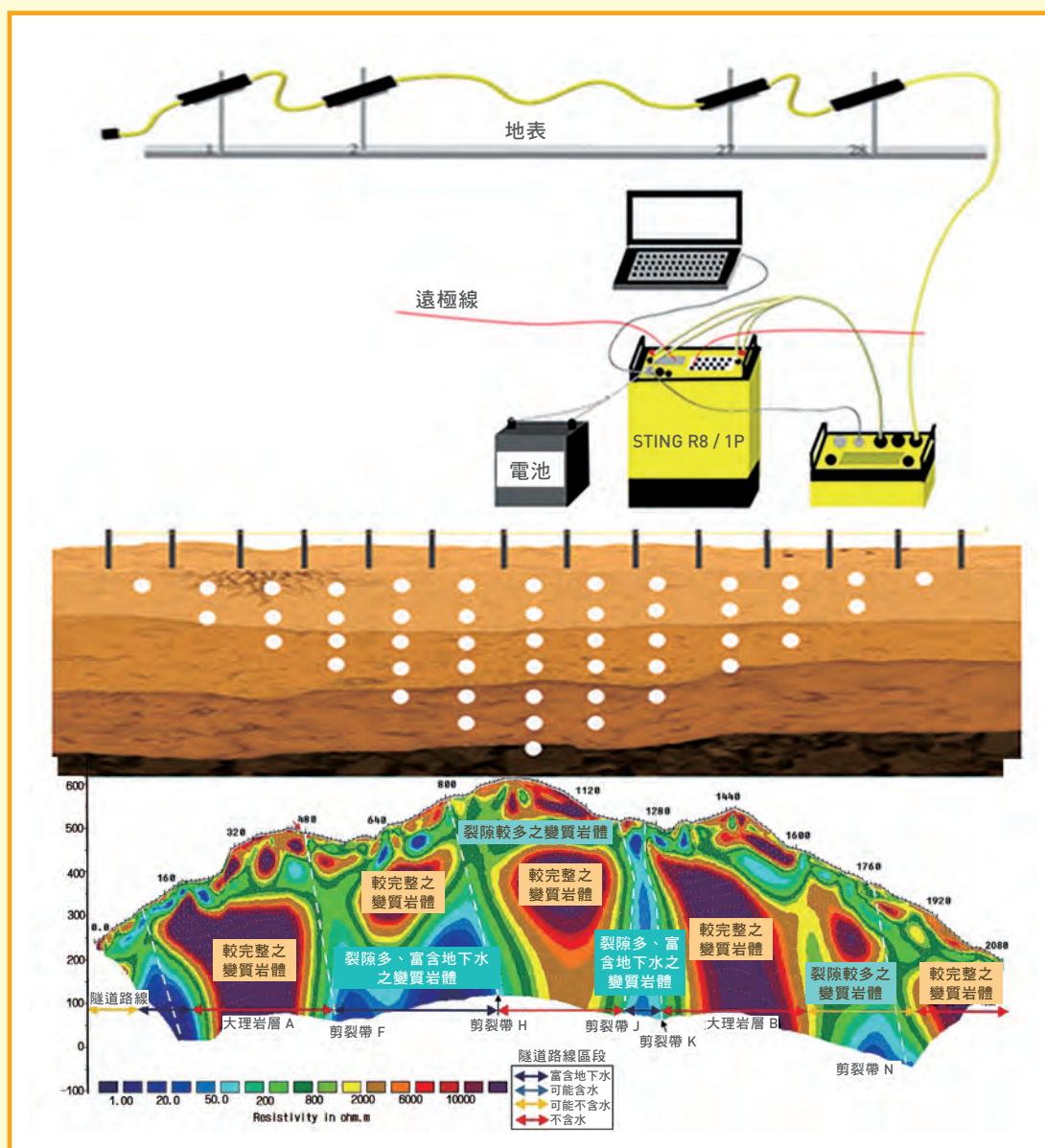
1. 106 年 4 月 9 日晚間約 10 點 30 分，工程進行仰拱開挖施作，即將進行噴漿作業時發生抽坍。
2. 本次抽坍長度約 25 公尺，坍塌土方約 3,000 立方公尺。

東澳隧道開挖至今（106 年 8 月），已發生 200 多次抽坍事件，本次事故（106 年 4 月 10 日）由於規模最大影響最鉅，故以此紀錄故事讓一般大眾了解，工程人員的艱辛與挑戰。

地電阻影像剖面調查 （Electrical Resistivity Image Profiling- RIP）

RIP 是將電極插入地表，傳導直流電或非常低頻交流電進入地底產生人為電場，經由額外電位極量測電位差，依據電極排列方式不同，對應到不同的空間幾何因子可得到視電阻率，再經由分析獲得接近實際的地層電阻率。

由於水對於導電率的影響極為敏感，故可藉由地層電阻率的測定，推估地層可能的含水情形，提供施工因應參考。



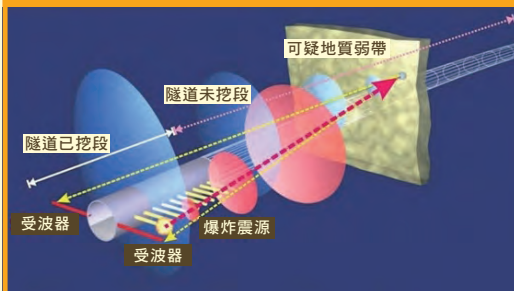
RIP 地球物理探測

隧道內震波探測 (Tunnel Seismic Prediction-TSP)

TSP 係於隧道開挖面後方利用炸藥產生震波，根據受波器收得開挖面前方岩盤之波傳速度，計算岩盤相關之力學性質參數，預測隧道開挖面前方可能之弱帶位置，提供隧道施工參考，以降低隧道開挖遭遇之突發風險。

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。

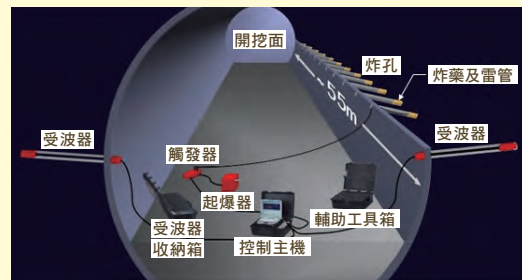
- TSP203Plus 系統是由瑞士安柏格隧道土木技術專業測量公司所研發之先進技術，專為探測隧道開挖未開挖段不連續面、斷層及破裂帶的可能位置所開發。
- TSP 震源由埋設於 24 個炸孔中之炸藥所產生，兩側壁安裝超高感度三維受波器，可以接收由可疑地質弱帶反射回來的訊號。



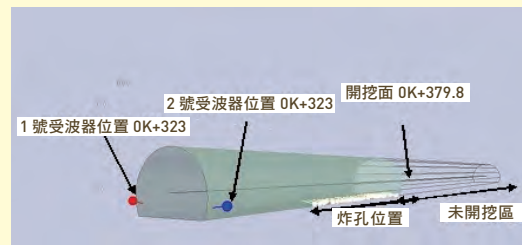
TSP 原理示意圖



儀器設備



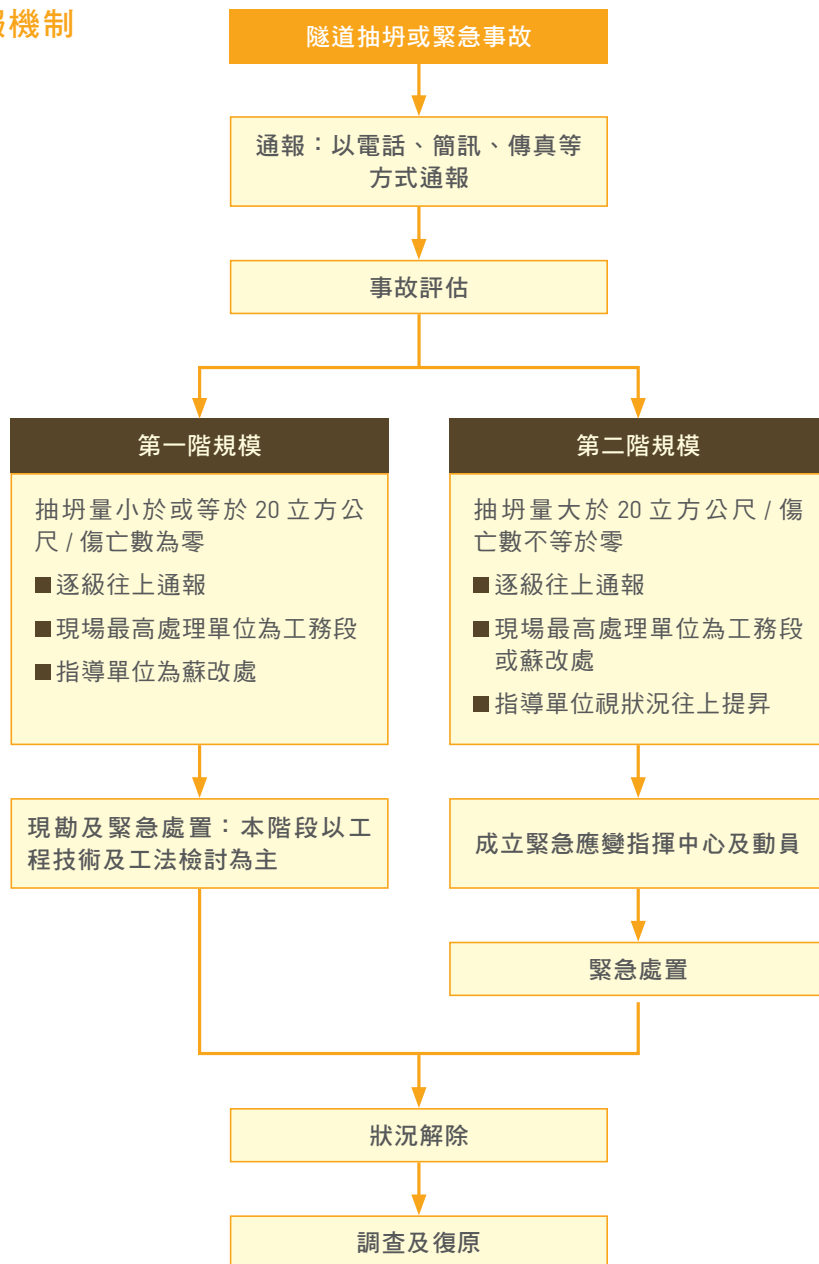
TSP 現場配置示意圖



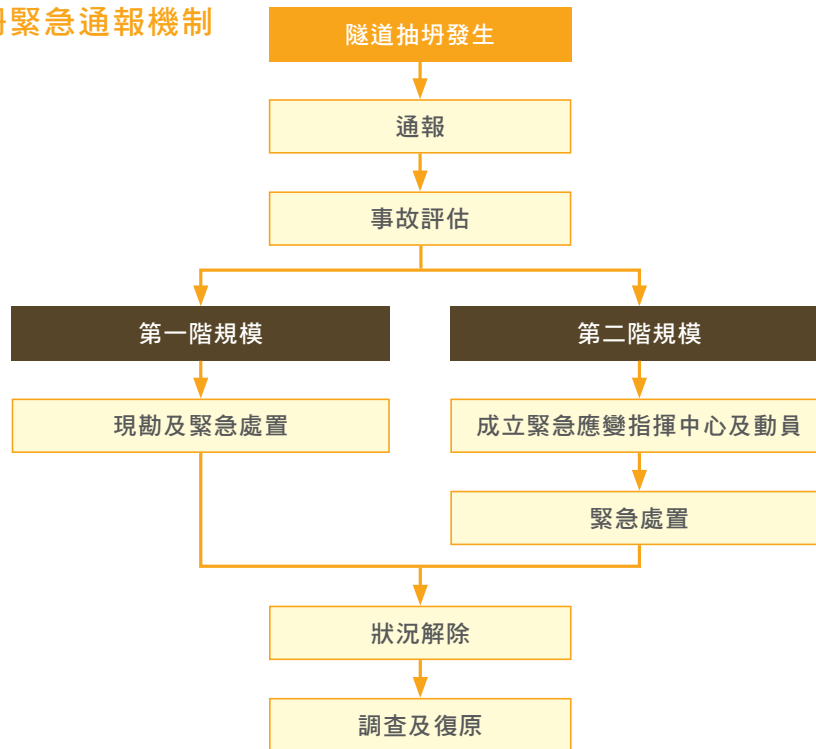
炸孔與受波器佈置圖

而在發生抽坍事故同時，施工單位立即啟動事故通報機制，其規定如下：

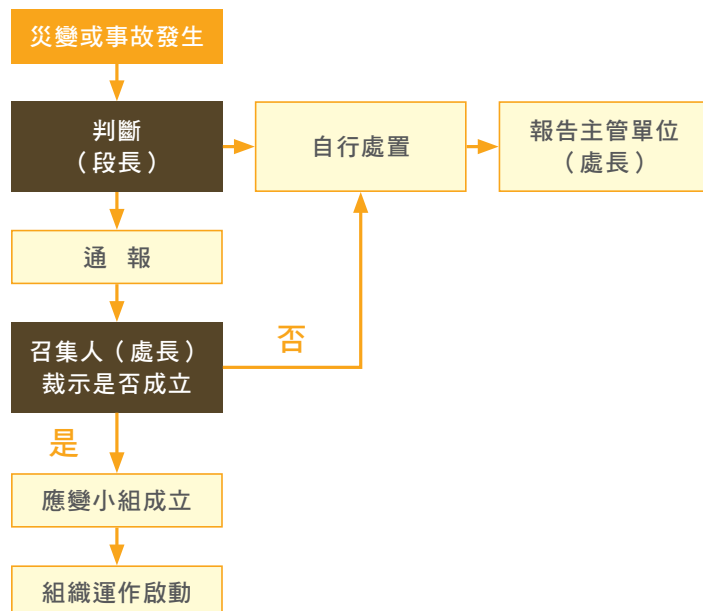
事故通報機制



隧道抽坍緊急通報機制



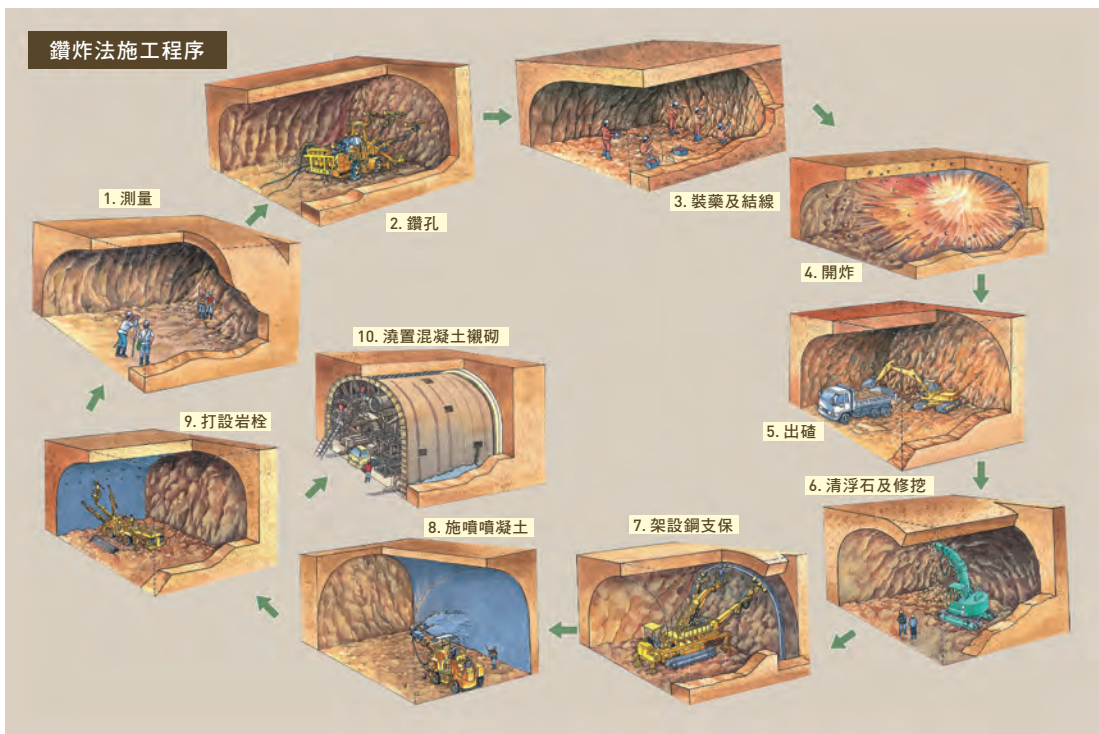
緊急應變小組開設流程



事故發生後續各項工程施作流程與施工工法

1. 先恢復供電及照明後，將抽坍位置積水排除。
2. 回填工作動線，封面掛網噴凝土。
3. 南北兩側（頂拱及土心）同時施作灌漿補強（兩側施作分為兩階段，每階段各 6-7 公尺，材料為水泥漿或聚氨酯樹脂系）。
4. 修挖前施作管幕鋼管（兩側施作分為兩階段，每階段各 6-7 公尺，材料為水泥漿或聚氨酯樹脂系）。
5. 抽坍區段分段開挖（上半、台階、仰拱），並以微型樁補強。

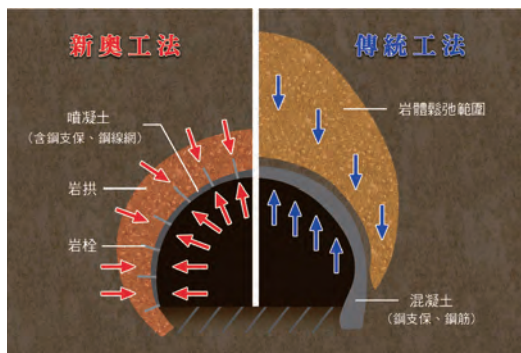
隧道施工流程



摘自國工局—隧道工程施工技術解說圖冊，2006

新奧工法

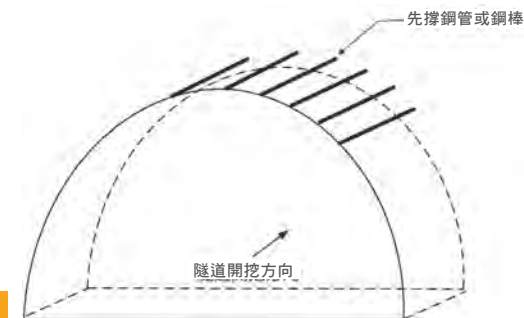
其意義為 On Going Design，是依據不同岩盤狀況，給予相對應施工工法以及支撐，達到穩定施工及安全通過的訴求，全名為「新奧地利隧道工法」，是在西元 1957 年至 1965 年之間於奧地利所研發的一種挖掘隧道的工程法。此工法主要的不同處，是以周圍的岩石應力，來與挖空的隧道相抵消，可以讓結構更穩定、安全。



新奧工法與傳統工法比較圖

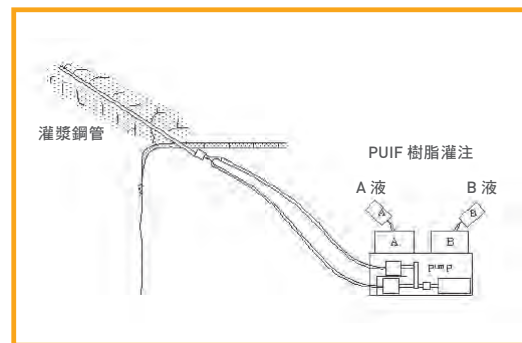
頂拱先撐管幕工法

遭遇崩積層或軟弱岩盤時，在隧道頂端打設支撐鋼管或鋼棒，爾後再進行隧道開挖，避免開挖面頂端破壞或崩坍。支撐鋼管或鋼棒的長度約 1.2～5 公尺不等，支撐鋼管或鋼棒長度較短，現場施工較具彈性。

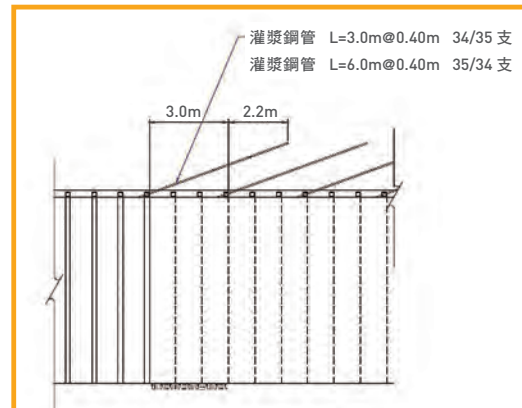


灌漿鋼管工法

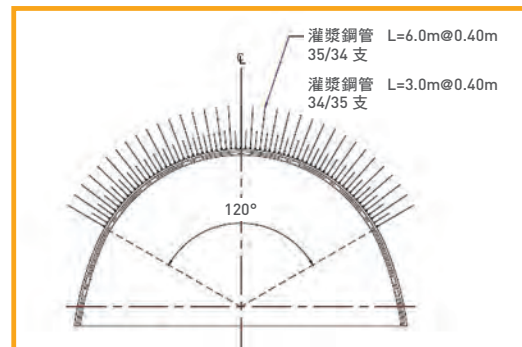
運用於岩盤局部破碎夾泥，或遭遇突發性地質構造，於隧道中先設置先撐鋼管，再施以化學灌漿材料灌注，以達固結及止水之效果後再開挖。



灌注示意圖



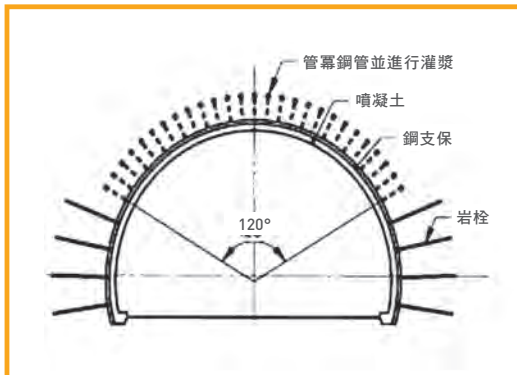
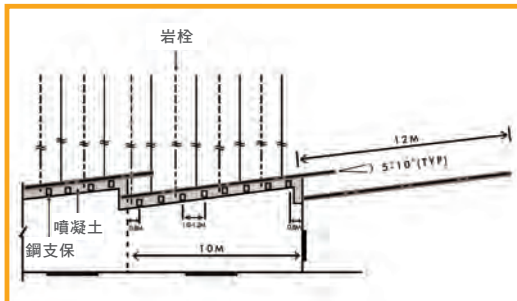
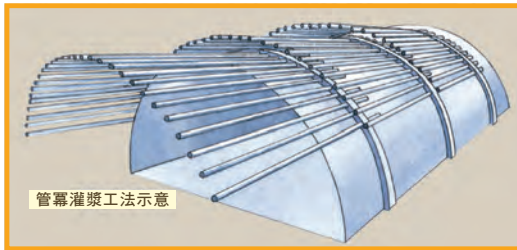
灌漿鋼管先撐工法施工縱斷面圖



灌漿鋼管先撐工法施工橫斷面圖

管幕灌漿工法

對於自立條件極差（如斷層破碎帶）或具地下水的岩盤，打設管徑較大之管幕並灌注水泥漿或化學藥液於鋼管周圍地層，進行地盤改良提高支撐力。鋼管長度可視情況調整，一般常用長度為 6 公尺或 12 公尺，甚可達 12～15 公尺以上。



不取心前進鑽探探查

不取心前進探查是指在隧道開挖面利用鑽堡鑽孔，不取岩心，透過鑽進速率、鑽孔迴水顏色、迴水岩屑顆粒等資料，判定開挖面前方地質狀況，可搭配 TSP 及 RIP 等地物調查綜合研判，提高調查精度。



通往幸福的起點

年代 跨越古今



蘇花公路的歷史可追溯到清朝同治十三年（西元 1874 年），臺灣道夏獻綸與福建省陸路提督羅大春費時兩年所開闢「平路一丈，山蹊六尺」為準之路，俾能通行輿馬，當時稱做「北路」，即現今所稱「蘇花古道」，而開通前的交通貿易都靠海路，陸路則僅為東西向的原住民遷徙路線、獵路。北路沿著峭壁開出，相當狹小曲折，但在清朝開山撫蕃的政策下，有其宣揚國威、防堵海寇、移民開墾、獲取資源等多重功能。

在日治時倡議修築原先清代之北路為臨海道路，21 年 5 月通車，二戰後改名蘇花公路，之後並持續新建隧道及拓寬為柏油路面，79 年 10 月 25 日改為雙向通車。北方起點是宜蘭縣蘇澳鎮白米橋。



因此台9線蘇花公路自早期的步道起，大多以開鑿山壁所建造，又因地質條件及濱臨太平洋，因此，一直面臨著岩石風化與剝落之窘境，從步道起始、單車道，到雙車道持續改善後，但現實條件卻從沒改變，因此現況維護與改善一直是公路總局持續辦理之重要工作。但對以原路改善的維護方式，是無法大幅提升其抗災能力的。

工程 從無到有

蘇花改於民國 97 年間開始辦理工程規劃與環境影響評估作業，99 年 2 月完成環評審查，並奉行政院於 99 年底核定建設計畫。蘇花公路山區路段改善計畫約需 492 億元（規劃設計階段作業費 11.17 億元、用地取得及拆遷補償 19.54 億元、工程建造費 442.8 億元、臺鐵配合費 18.49 億元），全額由中央負擔。

蘇花公路為區域唯一聯外公路，安全、穩定性不只是人、物流運輸基本需求，於整體國家區域安全維生上亦有其重要定位。基於花東環境保育及社會公平之精神，蘇花公路改善將建構於強化路線抗災維生性及運輸安全服務性，計畫之最終目標為改善蘇花公路安全性與可靠度，達到「一條安全回家的路」之訴求。



道路 串起南北

蘇澳永樂段新建工程（A1 標）為蘇花改工程計畫中最北段之門戶起點，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，往南以白米高架橋跨越永春路後沿蘇澳溪左側堤岸佈設，於里程 2K+500 附近跨越蘇澳溪，跨河段特別設計白米脊背景觀橋以突顯地方意象，後經約 80 公尺路塹段後設置永樂高架橋，終點位於永樂車站南端附近銜接 A2 標東澳隧道。

東澳隧道新建工程（A2 標）銜接 A1 標工程路線末端，路線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，並於東澳北溪支流左岸（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。里程為 3K+824 ~ 7K+213（SB）及 3K+787 ~ 7K+240（NB），路線長度約 3.5 公里，主要構築型式為東澳隧道，長約 3.41 公里，其餘為路工段，東澳隧道南、北口各設置洞口機房，隧道內部橫向設置計有兩處車行聯絡道，均配置輔助機房，另有 7 處人行聯絡道。





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

蘇澳東澳段機電工程（A4 標）位於主線里程 0K+000～9K+284.105 之間，路線北起宜蘭縣蘇澳鎮蘇澳海事學校旁，以蘇澳隧道北洞口與蘇港路銜接，南迄宜蘭縣南澳鄉幸福水泥東澳廠前並銜接回既有台 9 線，路線總長約 9.28 公里。本路段土木工程共分為（A1 標）「蘇澳永樂段新建工程」、（A2 標）「東澳隧道新建工程」、（A3 標）「東澳東岳段新建工程」3 個土木工程



標進行施工，其中包括隧道 3 座合計長約 3.83 公里、橋梁 4 座合計長約 4.43 公里、路堤路塹段合計長約 1.02 公里。

本標工程範圍包括上述路堤路塹段及橋梁段之公路照明、隧道段之機電工程，主要工程內容如下：

1. 隧道及機房機電工程：

包括動力配電（含電纜架及配電系統）、照明（含隧道安全及標示照明）、火災警報（含隧道光纖偵溫系統）、監控、消防給排水（含隧道水霧系統）、隧道通風及排煙、機房之通風及空調、機房內部配合裝修、自來水配水池給排水設備等之供應及安裝。

2. 公路照明工程：

包括道路段及橋梁段公路照明。

堅持 開工到竣工

台 9 線蘇花公路蘇澳永樂段新建工程（A1 標），地點位在宜蘭縣蘇澳鎮，為蘇花公路改善工程起點，主線全長約 3.82 公里，自 102 年 4 月 16 日開工，至 106 年 6 月 14 日完成第一階段竣工，再至 106 年 7 月 17 日全標竣工，歷時 1,554 日曆天。



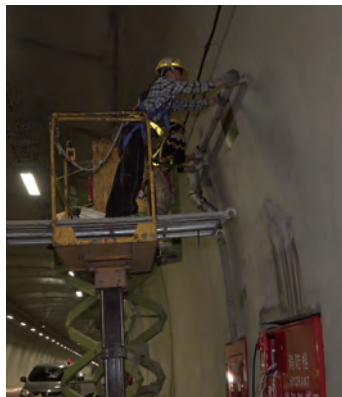
台 9 線蘇花公路東澳隧道新建工程（A2 標），位在宜蘭縣蘇澳鎮及南澳鄉，自 101 年 12 月 15 日開工，主要為隧道工程施工，為雙孔單向通車設計之隧道，經施工單位的努力之下，終於北上線在 105 年 4 月 26 日全線貫通，南下線在 105 年 7 月 7 日貫通，目前蘇花改蘇澳東澳段預計在 107 年春節前完成通車目標，隧道正努力趕工中。



台 9 線蘇花公路東澳東岳段新建工程（A3 標），位在宜蘭縣南澳鄉，為蘇花公路改善工程南側的端點，最後仍銜接回原台 9 線公路，主線全長約 2.07 公里，自 101 年 9 月 17 日開工，至 105 年 3 月 15 日完成第一階段竣工，再至 105 年 4 月 8 日全標竣工，歷時 1,308 日曆天。



台 9 線蘇花公路蘇澳東澳段機電工程（A4 標），主要為 A 區全段路線之通風、照明、消防等機電工程，自 104 年 1 月 8 日開工，依目前核定工期 1,144 日曆天，預定至 107 年 2 月 25 日完成竣工。



台 9 線蘇花公路蘇澳東澳段植栽綠美化工程（A5 標），主要為 A 區全段路線之路線長度約 9.3 公里範圍內之喬木、灌木及蔓藤種植、噴植草種及屋頂綠化設施等作業，自 105 年 8 月 22 日開工，依目前核定工期 494 日曆天，預定至 106 年 12 月 28 日完成竣工。



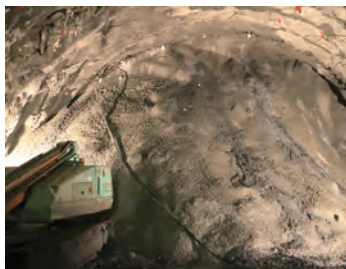
台 9 線蘇花公路蘇澳東澳段零星工程（A6 標），主要為 A 區部份路段新設號誌基座、CMS 及標誌架構造物、橋梁及隧道資訊告示牌、道路標誌、路面標線及標記等作業，自 106 年 9 月 20 日開工，至 107 年 2 月 12 日完成第一階段竣工，再自 107 年 3 月 16 日全標竣工，歷時 178 日曆天。





東澳隧道嚴重抽坍

東澳隧道之施工在本段工程中，是整段工程能否完成通車最主要的施工要徑，隧道工程從開工至今，亦曾發生過大大小小，規模不一的抽坍事件。



但是，106年4月10日卻在南下線4K+519.7～545.7處再度發生抽坍，且其規模為本工程歷來之最，就在施工團隊完成因應本次抽坍後續施工排程規劃之際，北上線於106年4月16日又再次發生抽坍事件，無情的惡劣地質於短期內賦予兩次挑戰，不但推翻前規劃之施工工期，亦打亂原施工動線規劃，使施工團隊大受打擊，但施工團隊仍不屈不撓，隨即針對兩次抽坍產生之影響擬定後續施工因應對策，以期將影響降至最低。

經過施工團隊克服各種困難的努力下，各抽坍事件分別在106年6月（北上線）、106年7月（南下線）陸續處理完成，並立即恢復產能；另先前為彌補惡劣地質對工進造成之影響，提昇整體工進，施工團隊再增加規劃開闢第五及第六工作面，並分別於106年4月15日及106年5月17日起提供產值，對整體工進推展注入一劑強心針。

截至106年底，東澳隧道已完成97%以上的工程進度，隧道北上線完成了瀝青路面粗級配全線的第二層鋪設，南下線也已開始了全線道路級配料的鋪設工作，並已完成了路線部分的瀝青路面，隧道各項工程也都有了初步的成果展現。

土木、機電與交控標，分段交付配合，全力趕工

然而，隧道路段的通車條件，不僅僅只是隧道結構及土木工程地完成，在隧道通風、消防給排水、照明的機電標，以及道路之交通監控設施安裝的交控標，都必須搭配施工完成，才算是擁有了這條道路的基本維生系統，也因為有了這完整的系統建構，將來的用路人才能真正擁有了一條安全回家的路。

蘇花改通車前，隧道施工採分段交付方式來做趕工，將隧道分別畫分數個不同的施工區域，再各別由土建標施作完成後交付予機電標施工，機電標完成後再交付予交控標施工，另外還有隧道洞口的機房建築工程，甚至是後續的植栽及相關的零星工程分別接續施作，以一棒接一棒的方式，一步一步邁向完工通車的終點。

為控管進度，除依局長視察及專案推動小組督導之結論及指示辦理外，蘇改處每週召開週進度檢討會、每月召開工程進度檢討會及工程月會督促廠商趕工進，並將會議重要項目每日早上通報大局管控，監造單位每日下午至 A2 標工區召開施工精進檢討會，另每週邀請接管單位（第四區養護工程處）召開土木、機電及交控標整合會議，透過會議整合協調機電及交控標，控管通車前各標及相關單位須完成之相關事項，以期達成既定之通車目標。



成就 一條安全回家的路

台9線蘇花公路因受地形、地質條件限制，路線迂迴，道路標準及容量均較低，行車安全性及舒適性較差，且易受風災阻斷及發生交通事故，蘇澳東澳段線形彎繞且縱面多陡坡長，更是全線交通肇事率最高路段，且近年來邊坡路段亦常發生多次坍方塌陷情況，如 112.6K、115.8K 等處，造成數週至數月的封路，對花東地區往來民生物資運輸造成極大影響，故列為優先改善路段；本路段主要係以橋梁及隧道改善，通車後對蘇花公路的安全性和穩定性大為提升。

蘇花公路蘇澳東澳段路線依山勢而上，旁有遼闊太平洋，南行居高臨下遠眺突出海灣岬角，山海地景頗為壯麗，觀光潛力大，改善路段通車後，重貨車移轉，既有蘇花公路可逐漸轉型為賞景漫步及機慢車為主的景觀休憩道路，相信對地方發展觀光產業同樣有正面提升作用。

回顧蘇澳東澳段施工五年多來，蘇花改團隊的工作夥伴們，白天奔波外業施工及各式工務會議，夜幕復埋首沉浸文檔表報，日以繼夜，終以最佳的工程品質如期如質完成使命。



串連地方遊憩，創造悠活享樂

自行車道與載重車專用道



白米高架橋下打造自行車道與載重車專用道路



白米高架橋下內側空間設置載重車輛專用道路



白米高架橋下載重車輛專用道路繞離社區末端出口

蘇花改計畫為使工程能協助建構自然生態與友善環境，於白米高架橋定線設計之初，特別考量當地社區特性並為提昇居民生活品質，即於白米高架橋下兩側分別設置自行車道空間與載重車輛專用道路。於高架橋下臨溪側利用工程土石方填築墊高，打造一條視野極佳之自行車道空間，串連白米甕社區與鄰近活化再造之自然遊憩景點，於途中亦設置景觀平台，除提供在地居民運動外，亦可帶動吸引外地遊客前來休閒駐足賞景之絕佳去處，以營造白米甕地區的悠活休閒通路。

另白米高架橋下利用內側空間設置側車道，作為載重車輛專用道路，將永春路石礦業者之聯結重車與中油油罐車等導引分流，繞離社區外環專用道路避開白米社區，期能給居民更安全的生活作息空間。

台9線蘇花公路蘇澳永樂段新建工程（A1標），白米高架橋跨越永春路後沿蘇澳溪左側堤岸佈設，線型宛如優柔之彩帶融入青山與綠地中，結合當地再造之親水公園形成絕美攝影景點，另藉由工程技術融入在地歷史人文景觀，結合永續環境資源保護等概念，終成為國內重大指標性工程。



白米高架橋線型宛如優柔之彩帶融入青山與綠地中

嶄新白米橋 展現永續人文新指標

A1 標 | 台 9 線蘇花公路蘇澳永樂段新建工程

A1 標自 102 年 4 月 16 日開工，歷時 1,554 日曆天，至 106 年 7 月 17 日全標竣工，是蘇花改工程計畫中最北段之門戶起點，北起蘇澳鎮蘇港路海事學校旁，經蘇澳隧道及路堤，以白米高架橋跨越永春路後沿蘇澳溪左側堤岸佈設，再以國內首座波形鋼腹板脊背景觀橋越過蘇澳溪，後以短路塹及大跨距之永樂高架橋跨越生態資源豐富之自然棲息地，終點銜接至東澳隧道。

這段長 3.8 公里的隧道橋梁工程，不僅將先進的工程技術融入在地歷史人文景觀，更結合永續環境資源保護等概念，終成為國內難得之指標性重大工程。本工程的竣工為蘇花改蘇澳東澳段開啟了通車的預備，也為引導「一條安全回家的路」建置了安全入口。

施工概況

一、蘇港路銜接入口及蘇澳隧道工區

蘇澳隧道所有襯砌混凝土、機電交控凹槽及步道管群均已完成，本年度進行隧道內外裝修、洞口明挖覆蓋及隧道路基剛性鋪面施工等作業，並施作剛性路面工程銜接至工程起點與蘇港路銜接入口處。



二、蘇澳路堤段及地磅管制站工區

蘇澳路堤路基、地磅管制站結構體及內外牆裝修等作業皆已完成，本年度進行地磅站設備安裝及試測作業，地磅管制站入口至驅離車道出口銜接永春路之剛性路面工程亦在本年度工期內全部完成。



三、白米高架橋全長 2,160 公尺

其中跨場撐工法段、支撐先進工法段去年（105 年）已全數完成，白米脊背橋僅餘最後一側（邊）跨場撐段，在 106 年 1 月 20 日完成合攏施工，全橋透空式護欄、橋面瀝青混凝土及橋面伸縮縫等作業在本年度工期內全部完成。



四、永樂高架橋 954 公尺

上部結構、透空式護欄、瀝青混凝土皆已完成，橋面伸縮縫在本年度工期內逐一完成。



五、橋下側車道、自行車道及堤防工程

在本年度工期內全部完成。



六、全區交通標誌、標線、標記、邊坡植草、預埋管路及鋼製構造物等應辦工項

均於本年度工期內逐一完成。



分組分階 進行驗收

本工程監造單位依據蘇改處 104 年 11 月 12 日修頒之「工程竣工驗收標準作業程序」，於 105 年 11 月 21 日制定初驗計畫，計畫編定初驗程序採分組及分階段原則辦理，由東澳工務段主辦初驗，蘇澳工務段、中興監造、關連契約臺灣世曦交控監造計畫及接管單位等組成初驗小組協助驗收，程序採「橋梁」及「隧道路工」分組進行初驗作業。當本工程於 105 年 12 月 21 日進度達 90%，東澳工務段即依規定計畫成立初驗小組，並於 106 年 2 月 14 日辦理進度達 90% 階段之初驗，並於驗收後即開始辦理缺失改善，至 106 年 7 月 17 日進度達 100% 並經工務段、監造與承包商會同現場確認達竣工標準後，東澳工務段於 106 年 7 月 19 日啟動召集初驗小組辦理剩餘進度 10% 之初驗作業。



蘇改處於 106 年 9 月 28 日召集蘇改處主驗及監驗人員、交通部公路總局監驗人員及交通部公路總局第四區養護工程處會驗人員辦理驗收事宜，並於 106 年 11 月 3 日完成驗收。



全力以赴 不辱使命

本工程已如期如質完成，金質獎所給予的不僅是對本工程品質之肯定，也是對蘇花改 A1 標工程團隊最大的支持與鼓勵；蘇花改後續工程將以此為典範，秉持一貫堅韌精神，並以兼顧優質、進度、安全、環保為目標，為一條安全回家的路帶來更不平凡的品質。



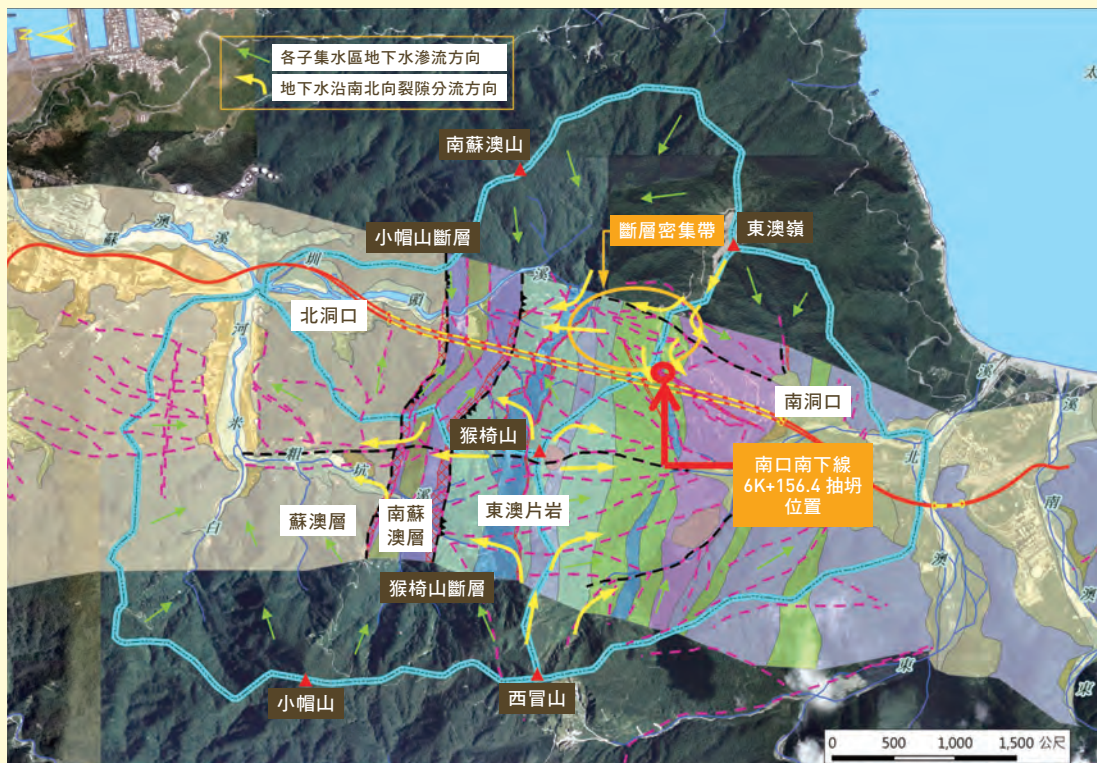
開啟花東新門戶 東澳隧道向前行

A2 標 | 台 9 線蘇花公路東澳隧道新建工程

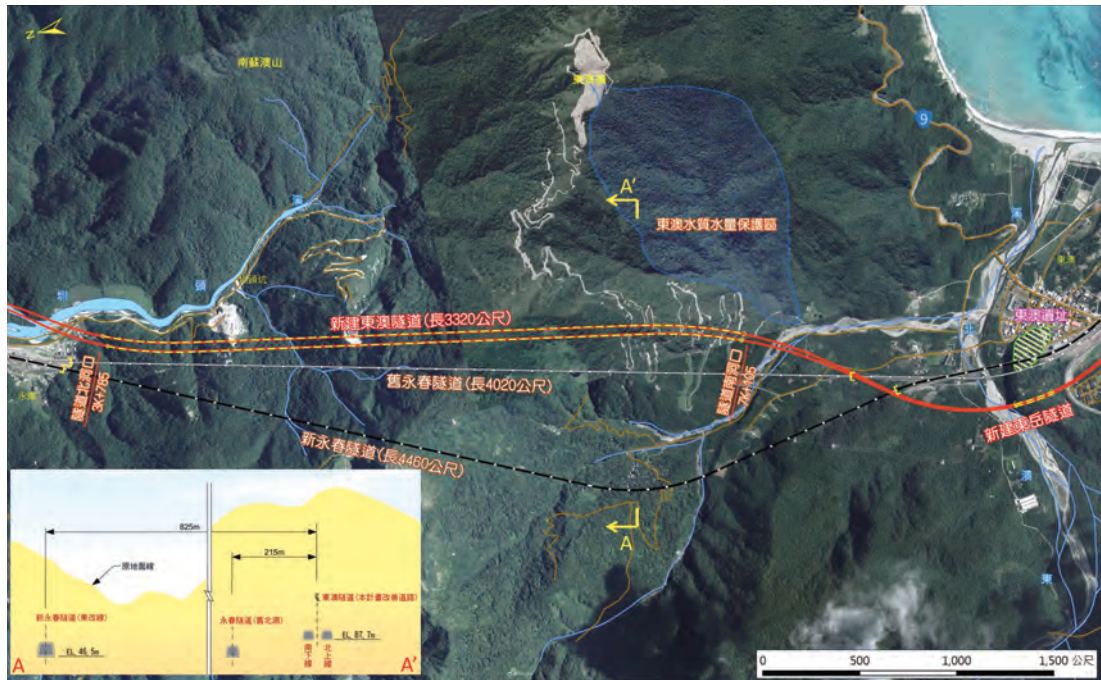
工程概述

東澳隧道貫穿東澳嶺，全長約 3.38 公里，與北迴鐵路之永春隧道（長約 4 公里）、新永春隧道（長約 4.5 公里）隧道大致呈平行，受歐亞大陸板塊與菲律賓海板塊推擠及沖繩海槽伸張作用影響，區內岩層歷經數次造山運動與構造變形作用，地層內形成複雜褶皺及剪切變形等軟弱構造，所以，在北迴鐵路舊永春隧道與新永春隧道施工階段屢有大抽坍、大湧水與大約翰鑽掘機掩埋拆除等災害紀錄。

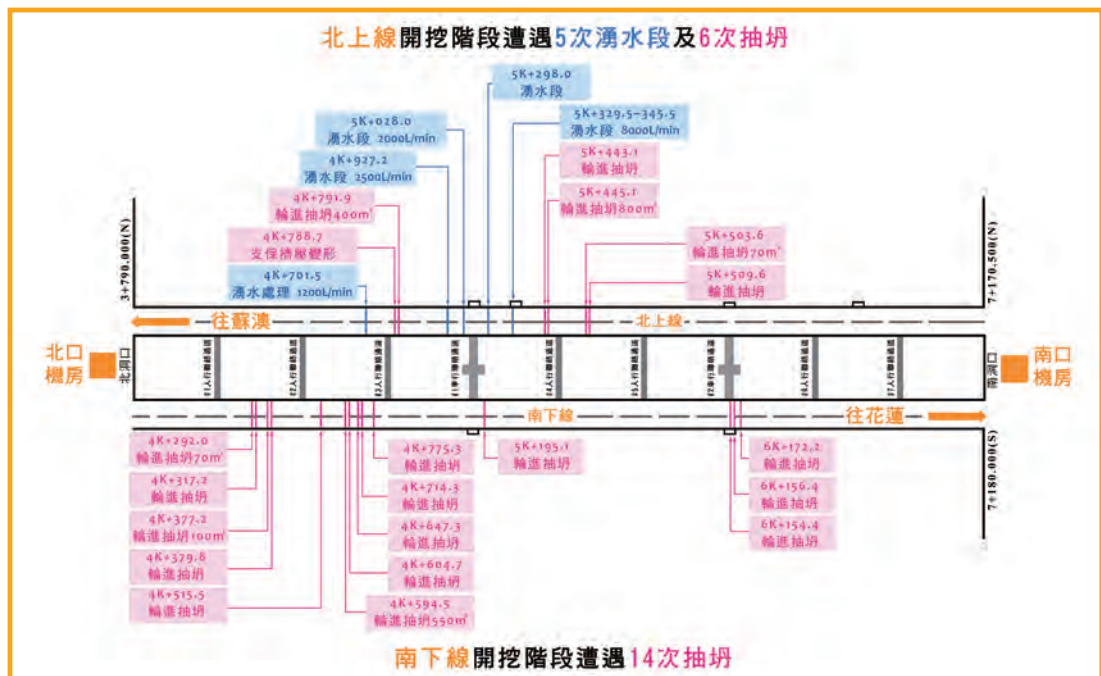
東澳隧道北端分別遭遇「淺覆蓋段（隧道內呈現 10 餘公分明顯之張力裂縫長約 20 公尺）」、「小帽山斷層（約 150 公尺）」、「猴椅山斷層（約 150 公尺）」及大理岩段大量湧水，在規劃階段即對選線詳加考量，除了將隧道往東偏移（隧道南下線距舊／新永春隧道分別約為 63 公尺與 160 公尺），亦抬高 40 公尺，以降低抽坍與大湧水之危害，將隧道開挖抽坍次數與災害規模抑制到最低。



東澳隧道鄰近之區域地質圖與斷層（剪裂帶）分布圖



東澳隧道新建工程佈置示意圖



東澳隧道開挖階段抽坍與湧水位置示意圖



106 年 4 月 10 日南下線抽坍情形



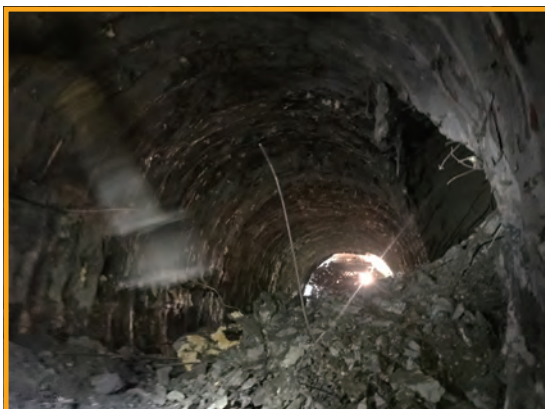
106 年 7 月 6 日南下線抽坍上半貫通



106 年 4 月 16 日北上線抽坍情形



106 年 6 月 1 日北上線抽坍上半貫通



106 年 6 月 16 日北上線抽坍情形



106 年 6 月 30 日北上線修復情形

施工概況



東澳隧道截至 106 年底進度及施工現況，包括：

1. 北上線上半斷面、台階開挖、仰拱 / 基梁開挖，及結構、排水暗溝結構、襯砌結構 10 月 5 日完成、步道管群 10 月 17 日完成、隔板結構 11 月 29 日已完成 3,304 公尺。
2. 南下線上半斷面、台階開挖、仰拱 / 基梁開挖，及結構、排水暗溝結構、襯砌結構 10 月 27 日完成、步道管群 11 月 22 日完成、隔板結構 12 月 10 日已完成 3,279.6 公尺。
3. 1 號車行北側及南側輔助機房結構體已完成，端牆正施作中。
4. 2 號車行北側及南側輔助機房結構體已完成，裝修作業進行中。
5. 南、北口機房整體結構及室外裝修均已完成，正進行油漆收尾工作。

面對困境與挑戰 團隊齊心來征服

東澳隧道在開挖階段，北上線、南下線合計發生抽坍與湧水災害共31次，於106年4月間發生兩次較嚴重抽坍，在4月10日隧道南下線仰拱開挖發生約3,000立方公尺之抽坍事件，規模嚴重須辦理灌漿補強及修復施工，短短不到一週的時間內，4月16日北上線又再度發生約1,500立方公尺之抽坍事件，受此影響推翻原先規劃施工工期，亦打亂原本施工動線之佈設，所幸在施工團隊不分日夜的努力攆趕之下，北上線抽坍已於6月1日修復完成，南下線抽坍亦於7月6日修復完成，施工動線之恢復，利於各工作面攆趕，以期達成107年春節前通車標準。



106年7月10日 NS1 工作面襯砌任務完成



106年7月17日 NN6 工作面襯砌任務完成

主隧道襯砌結構



106 年 8 月 14 日 NS1 北上線襯砌即將完成

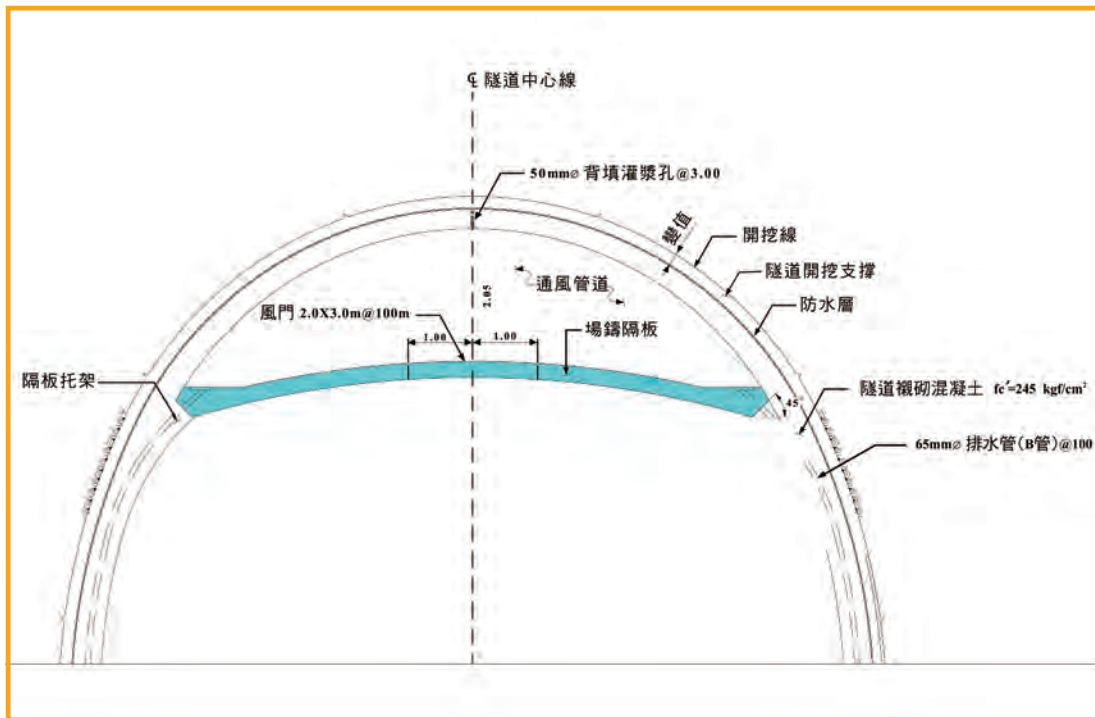


北上線進行路面級配回填作業

蘇花公路改善工程蘇澳東澳段預定 107 年春節前達通車標準，目前關鍵要徑工作「東澳隧道」經施工團隊日以繼夜趕辦，北上線隧道襯砌已於 8 月完成，通風隔板、步道管群及道路級配回填等相關作業亦正積極趕辦中，為盡快達成通車標準，經重新整合工序，將土建標原隧道採 8 分區交付機電及交控標之施工方式，變更為改採 20 分區及 4 座機房與 4 處洞口（計 28 區塊）之交付方式，於土建標完成後立即交付機電及交控工程，進行設備建置及測試工作，並於最後分區採機電標與交控標緊跟土建標施工進度方式進行。

排煙隔板特色

東澳隧道因排煙需求亦有設計排煙隔板，由襯砌二端施作隔板托架，一端採用滾結端，另一端採用續接器為鉸結端，因跨距較短，不必設置吊桿，僅於跨距較大的緊急停車彎處之隔板才有設置。在設計階段，已針對隔板吊桿詳加研究，並加強防蝕保護及錨碇端加固，此外，隔板採拱形並以場鑄鋼筋混凝土方式施作，與吊桿連接效果佳。



正常隧道斷面圖

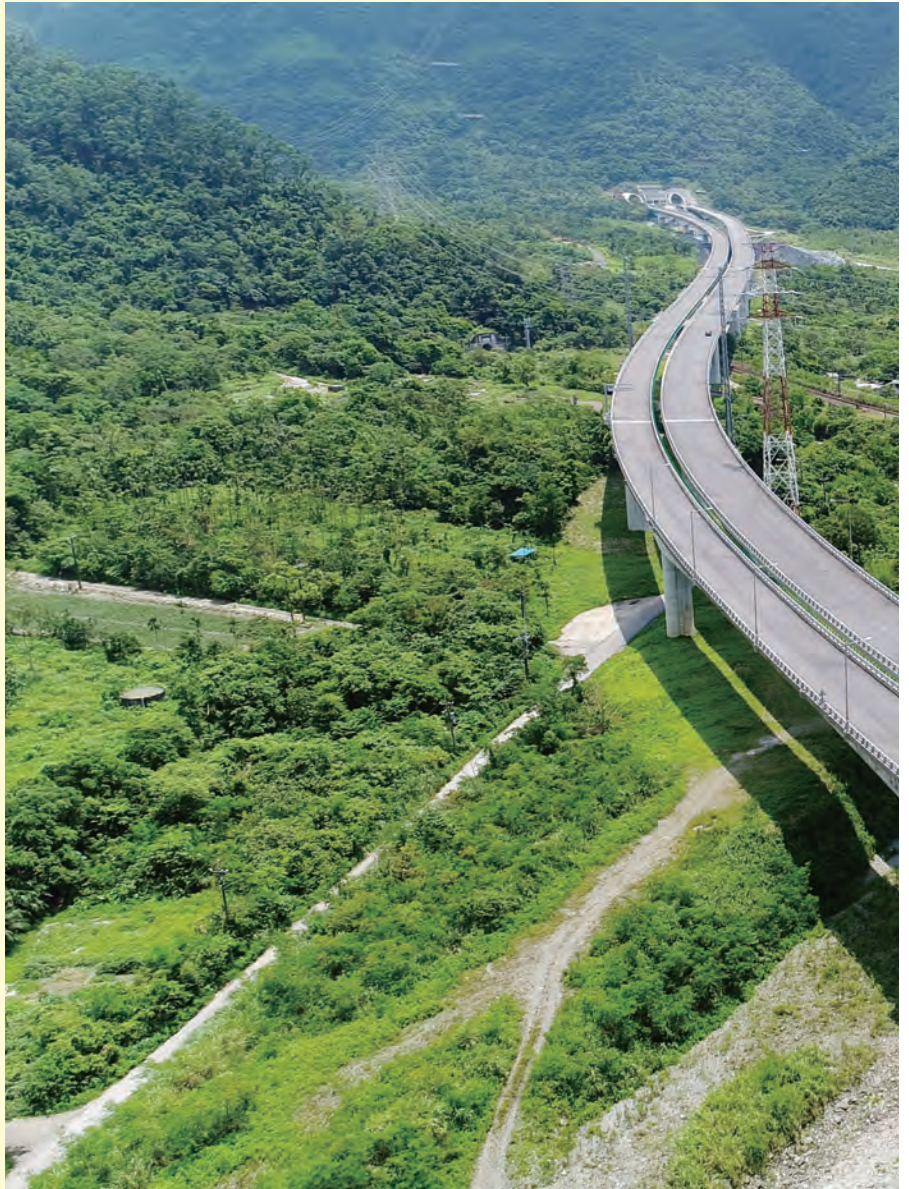


跨越台 9 線 踏上幸福新里程

A3 標 | 台 9 線蘇花公路東澳東岳段新建工程

A3 標以橋梁工程為主，範圍北起南澳鄉東澳嶺，北側以東澳北溪河川橋與東澳隧道工程南洞口銜接，隨即以大跨徑橋梁跨越東澳北溪支流，路線分別於 8K+030 及 8K+110 附近跨越舊北迴及新北迴鐵路，往南復以大跨徑橋梁跨越東澳北溪主流後以隧道方式穿越，隧道南洞口臨近幸福水泥運磓軌道，以橋梁方式跨越後接路堤型式構築。另考量既有台 9 線往北方向進隧道前之車輛管制，於幸福路堤設置地磅及管制站，終點位於幸福水泥東澳廠前並銜接回既有台 9 線。

里程為 7K+213 ~ 9K+284.105 (SB) 及 7K+240 ~ 9K+284.105 (NB) 之間，路線長度南下線約 2.07 公里，北上線約 2.04 公里，已於 105 年 4 月 8 日竣工，待 A1 ~ A2 及 A4 ~ A5 標完成後，一同開放通車。





高科技高規格 隧道防災更安心

A4 標 | 台9線蘇花公路蘇澳東澳段機電工程

首座公路隧道水霧自動設備

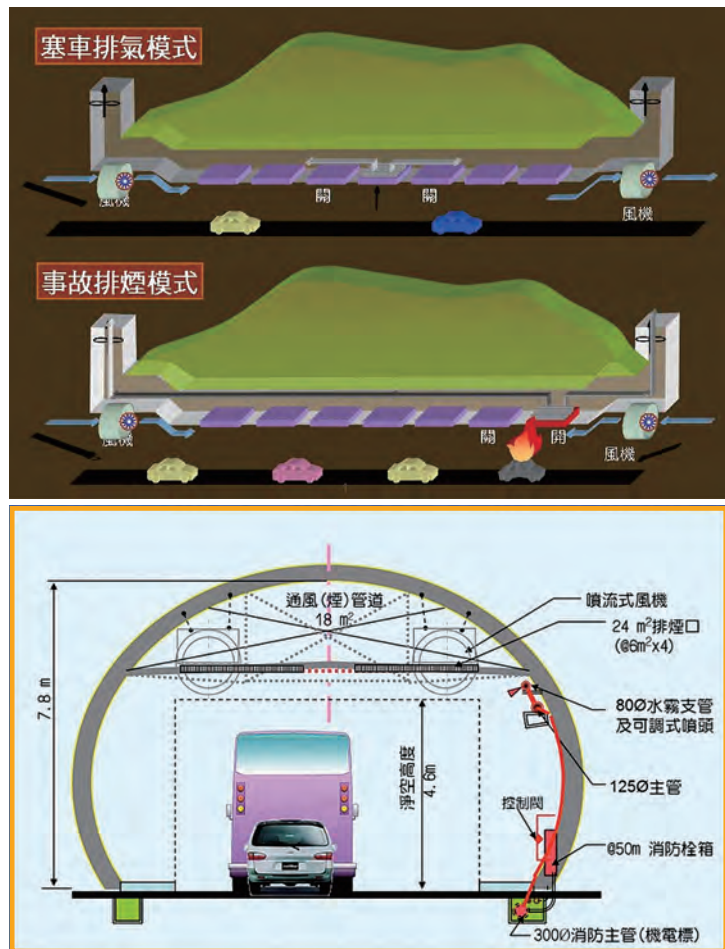
東澳隧道設有全國首座公路隧道水霧自動設備，以限縮起火區域，抑制火勢防止延燒，營造有利於用路人安全避難及後續消防救援之作業環境，啟動時機為交控中心透過隧道影像事件偵測系統確認現場狀況，並注意用路人已離開受火災侵害波及之區域時，水霧設備可由人員於遠端手動啟動，亦可透過監控系統在隧道光纖偵溫系統偵測到火災發生後，依設定之啟動時間（依研究計畫所訂設計預設值，至遲為雙孔單向隧道3分鐘，單孔雙向隧道5分鐘），自動啟動水霧系統。

於106年12月3日第二次安全諮詢會議中，在隧道現場體驗影像式緊急電話、攝影機、隧道廣播、噴流式風機、水霧試放及照明點亮等系統功能，實地演練測試，充分展現本路段於隧道火災情境下，為用路人爭取避難時間及安全的空間規劃，不假時日，東澳隧道將可成為一條安全回家的路，並以極高品質服務用路人。



點排式通風系統

蘇花改東澳隧道是臺灣第一座採用複合型點排式通風系統，為最新趨勢之改良型通風與排煙方式，於隧道上方增設通風隔板，使隧道襯砌頂拱與通風隔板間形成排煙管道，當隧道內塞車時，偵測到一氧化碳、煙塵及氮氧化物濃度超標區域，即開啟隧道頂掛之噴流風機，將車輛排放之廢氣推至洞口外排出，以有效控制隧道內空氣品質，若發生火災時，則開啟隧道上方之防火排煙風門（每 100 公尺設置一處），並藉由噴流風機限縮濃煙區域，再經由洞口機房之軸流風機將濃煙導引進排煙管道內，有效形成人煙分離，並抽往洞外排放，以免濃煙於隧道內擴散影響用路人逃生。



施工概況

106 年度主要工作係辦理各系統設備安裝及測試，依施工區域可分為三段：

一、蘇澳永樂段

蘇澳隧道自 106 年起配合土木標進度陸續進場安裝機電設備，並於 106 年 8 月 22 日完成蘇澳隧道正式送電作業及進行各項設備之單機測試，亦順利將蘇澳隧道各設備之現場狀態藉由光纖網路傳輸至第四區養護工程處緊急應變中心，完成遠端監控及操作功能，達成近程階段任務，經由蘇澳隧道的機電設備安裝及測試經驗，可提昇後續東澳隧道施工效率，對於蘇澳至東澳全段各機電系統及整合測試時程更具信心。



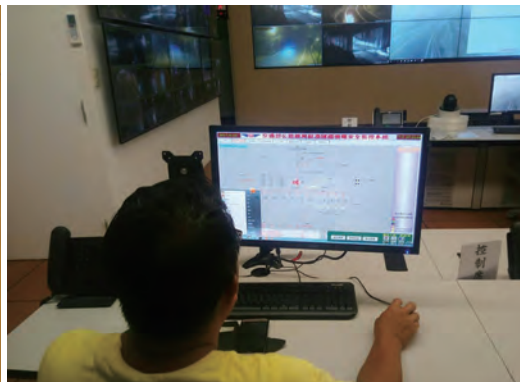
蘇澳東澳段公路照明設備之單機測試



蘇澳隧道照明設備之單機測試



蘇澳隧道火災緊急照明燈之單機測試



蘇澳隧道各設備遠端監控及操作測試

二、東澳隧道

北口機房之高低壓配電盤與緊急柴油發電機於 106 年 5 月 18 至 23 日分別運抵工地，隨即吊掛至地下配電室與一樓發電機室進行安裝。由於機房室內之搬運吊掛空間受限，且緊急發電機設備龐大（重量達 12 噸），為確保作業時人員與設備之安全不容有絲毫閃失，本工程事前規劃模擬（擬定搬運吊掛計畫與虛擬計畫）與演練，在施工夥伴的努力下，已順利搬運吊放與安裝完成 2 台緊急柴油發電機及 36 座高低壓配電盤，並投入施工人力積極趕趕動力配電相關工作。



配電盤由北口機房二樓吊掛至地下一樓情形



北口機房地下一樓電氣室（二）配電盤固定安裝



緊急柴油發電機由北口機房二樓吊掛至一樓作業



北口機房一樓緊急柴油發電機固定安裝

三、東澳東岳段

東岳隧道建置部分，機電標從 105 年起配合土木標進度陸續進場安裝機電設備，並已於 106 年 3 月 28 日完成東岳隧道動力及照明設備之單機測試（除弱電外），達成近程階段任務。



東岳隧道照明設備之單機測試



東岳隧道動力設備之單機測試

大塊山林好風景 美化植栽映眼簾

A5 標 | 台 9 線蘇花公路蘇澳東澳段植栽綠美化工程

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

施工概況

目前蘇澳東澳段正進行植栽綠美化之範圍包括：

一、蘇澳永樂段

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



白米橋下堤防灌木（斑葉鵝掌藤）種植完成

二、東澳東岳段

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

三、東澳隧道南、北口機房屋頂綠美化

後續將以大塊山林之意象為植栽原則，與東澳南口路堤植栽連結，完成蘇花改蘇澳東澳段整體之植栽工作。



東澳管制站種植完成照片



東澳管制站灌木種植完成照片

智慧型交控系統 為行車再添安全

E1 標 | 台 9 線蘇花公路蘇澳東澳段交通控制系統工程

媲美高速公路等級的智慧型交通控制系統

台 9 線蘇花公路交通控制系統工程係由中央電腦軟硬體、閉路電視系統、傳輸與光纖偵測系統、隧道廣播系統、有線電話、無線電、交通管制系統、資料蒐集系統及資訊顯示系統等所組成，系統建置完成之後可提供用路人完整路況資訊，讓用路人平安好行。



施工概況

一、現場施工

包含無線電話系統漏波電纜放佈、資訊顯示系統吊裝、隧道廣播系統、閉路電視、資收系統、傳輸系統整合測試、交通管制系統設備安裝、電力系統 PD 點絕緣測試、資訊顯示系統 CMS 安裝…等。

二、組立測試

包含材料纜線組立檢驗、交通管制系統、車道管制號誌燈、車輛辨識系統之車輛偵測器組立測試、隧道廣播系統圖控廣播監控軟體及隧道廣播伺服軟體組立測試、機房門禁管制系統讀卡機控制器組立測試…等。

三、工地測試

包含路側電力系統、閉路電視系統、資訊顯示系統、資訊可變標誌終端控制器、中央電腦系統、機房門禁系統等設備工地檢驗與測試…等。



CMS 設備安裝



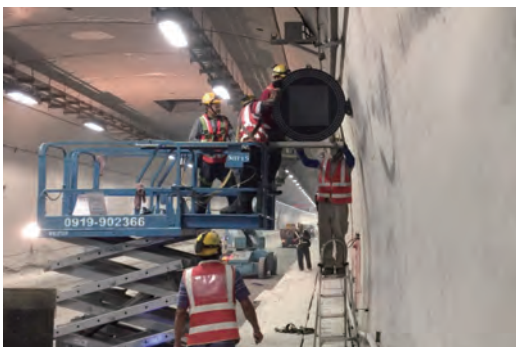
CMS 檢驗與測試



LCS 設備安裝



LCS 檢驗與測試



CSLS 設備安裝



隧道廣播系統連線測試



環路線圈切割



箱體安裝

四、教育訓練

為利第四區養護工程處於蘇花改蘇澳東澳段通車後，後續接管營運之人員能迅速上手各系統之操作，本標已於 106 年 11 月 6 日至 9 日完成各分項子系統教育訓練。



五、疏運路網路口號誌改接施工

為改善國5至蘇花改疏導路線之交通，相關路口號誌須配合平常日及連續假期尖峰離峰調整時制計畫，納入第四區養護工程處交控中心操控，遂依公路總局指示，將相關路口號誌控制器納入本標工程更換為可遠端操控之控制器。



國5蘇澳交流道至蘇花改入口疏導路線牌面及號誌連鎖

建立雙備援交控中心



台 9 線蘇花公路交通控制系統為了提昇營運安全性，除了在南澳設立交控中心外，並於蘇澳第四區養護工程處設立緊急應變中心兼備援交控中心，肩負全路段行車管理及交通管制之任務。已陸續完成中央電腦系統各分項子系統之建置，並刻正辦理閉路電視系統、圖控廣播監控系統、資訊收集系統、事件輸入軟體、車輛辨識系統等系統整合測試，期望透過模擬個別事件發生之處理，對各系統進行全面測試，以利於通車時，提供用路人一個安全的行車環境，並於緊急事故發生時，迅速及安全地疏散人車。

提供完整路況資訊

駕駛人邇後在蘇花改路段行車，不僅可以看到「資訊顯示標誌」提供路況資訊及建議轉向訊息，也可以經由「車道管制號誌」知道車道封閉訊息，更可以在避難或須協助時，利用「緊急電話」求援；「隧道廣播系統」也可在緊急時廣播通知用路人避難，「閉路電視攝影機」也可監視路況掌握行車動態，凡此林林總總的設施，就是要為用路人開闢一條平安回家的路。



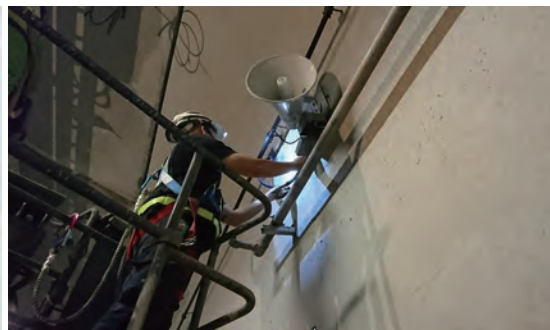
資訊顯示標誌



車道管制號誌



緊急電話



隧道廣播系統



閉路電視攝影機

齊心齊力，只為達成通車使命

通車前安全諮詢會議

本計畫蘇澳東澳路段開放通車在即，為期後續各階段通車勘驗作業順利，交通部公路總局陳局長分別於 106 年 10 月 22 日及 106 年 12 月 3 日，邀集專家學者、監造單位、施工廠商及接管單位，召開通車前安全諮詢會議，希望透過專家學者就土建、機電交控及防救災等部分，先期提供寶貴意見，使本工程規劃建置更趨完善，並利正式勘驗作業順遂進行，期能在既定時程內達成通車標準。

會中委員表示透過前期核定之緊急應變計畫專題研究報告，且參考過往長隧道防救災經驗，如國道 5 號雪山隧道及台 76 線八卦山隧道等長隧道之工程設計、施工及管養經驗納入，值得讚許，另就後續防救災演練及三階段開放通行車種，相關行駛路線規劃、避難逃生及針對不同用路族群宣導等事宜提出建議，並就本計畫創國內先例之水霧設備及點排式通風系統，如何在兼具用路人逃生及抑制火勢營造安全救災環境之啟動時機，進行充分討論及提供建議。

蘇改處將持續邀請委員及接管單位召開通車前安全諮詢會議，期透過多次充分討論，使本工程更加精進更具國際觀，並與後續接管單位無縫接軌各項業務。





蘇改處處長—邵厚潔



蘇改處副處長—李宗仁



蘇改處副處長—吳明恩



蘇改處主任工程司—林廷彥



蘇改處—曹嘉永



蘇改處—洪明勇



蘇改處—謝絜羽



蘇改處前副處長—黃鳳岡



蘇改處前主任工程司—張林隆



蘇改處—陳吉順



蘇改處—葉雅芸



蘇改處—陳國浩

蘇澳東澳段通車—— 1,900 多個夙夜匪懈的施工團隊



台 9 線蘇花公路山區路段改善計畫



中興工程經理—林芳輝



中興工程副理—林育州



中興工程副理—葉生祥



中興工程技術組組長—林錦榮



東澳北口站站長—黃冠璋



中興工程經理—程慶寧



A1 工務所主任—劉永輝



A2 工務所主任—張太郎



A4 工務所主任—洪文松



中興工程—陳熙勛



中興工程—王昱夫



中興工程—林錫欽



中興工程—詹峰



中興工程—謝其泉



中興工程—林顯青



中興工程—蔡泳萍



中興工程—程冠穎



中興工程—劉志賢



中興工程—盧信良



中興工程—劉奕靖

蘇澳東澳段通車—— 1,900 多個夙夜匪懈的施工團隊



中興工程—林國光



中興工程—王秀鳳



中興工程—王彩蘋



中興工程—俞慧珊



中興工程—游豐銘



中興工程—羅棟樑



中興工程—黃文政



新亞營造主任—李家振



福清營造副總—林崇賢



中興工程—李進輝



中興工程—曾時燦



中興工程—吳惠文



琮義營造工務經理—黃正璋



兆藝營造主任—劉詩遠