

# 蘇花公路改善計畫 全光譜方案思維 與計畫論述

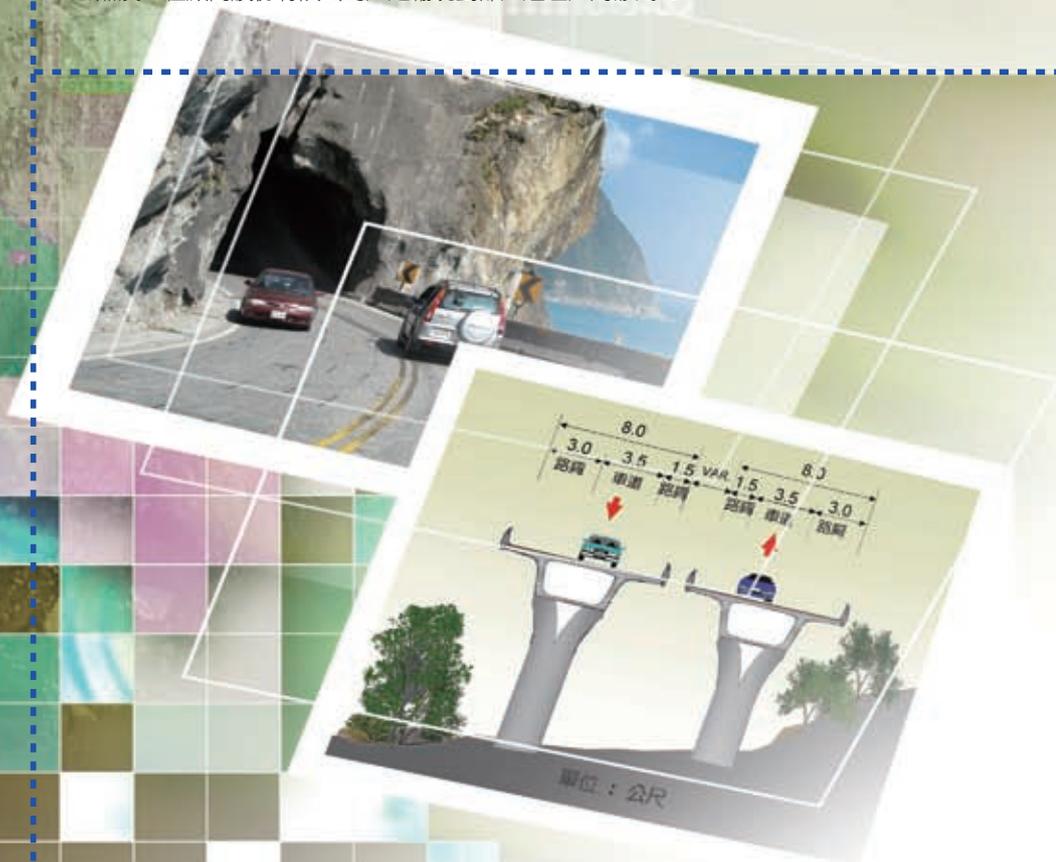
關鍵詞：蘇花公路、全光譜方案思維、永續發展

交通部公路總局蘇花公路改善工程處／處長／邵厚潔 ①

台灣世曦工程顧問股份有限公司／運輸土木部／技術經理／劉國慶 ②

台灣世曦工程顧問股份有限公司／運輸土木部／計畫經理／楊家正 ③

鼎漢工程顧問股份有限公司／運輸規劃部／經理／周諺鴻 ④



## 摘要 ABSTRACT

蘇花公路為東部與北部區域間唯一聯外公路，區域地勢險峻，山區路段大部分臨海鑿岩闢建，邊坡長期風化侵蝕剝落及受豪雨崩坍，屢致交通中斷及人命損傷，對路段產業運輸及路廊沿線聚落居民交通形成重大安全風險，故改善路廊運輸品質長期以來一直為交通部重要政策。

初始以蘇花高速公路為改善構想，由於社會各界對其開發量體及環境影響存有正反兩極化議論，致計畫推動歷10餘年未果。然而現有蘇花公路安全穩定及抗災性不足情事，實無法以一般公路養護方式有效改善，提升蘇花公路基本安全穩定之運輸及抗災性亦為社會共識；為回應東部民眾長期「安全回家的路」之訴求，交通部爰從「社會正義」觀點切入，兼顧「環境保護」理念，於98.3.17指示公路總局接續推動台9線蘇花公路改善計畫。相關研究思維應涵容多元價值，歸零思考東部地區未來區域願景及運輸發展情境，構思可能之全光譜改善方案，以研提完整之計畫論述。

工作團隊思考上位計畫「東部永續發展綱要計畫」之目標遠景及探討區域聯外運輸需求模式，針對不同情境研擬運輸發展策略，以安全可靠為基礎目標，從計畫定位、花東環境願景、情境運輸需求、交通策略、路線模式、量體配置、安全防災暨維護管理等整體向度，以水平思考發展可能改善方案。另為擴大計畫推動之專業支持與社會共識，以多元價值思維為計畫推動精神，辦理對外專家學者與產業界之溝通座談，透過不同專業與不同價值觀點之激盪討論，釐清區域路廊與環境發展課題，建構計畫推動方案與論述。



## 壹、蘇花道故事的源頭

### 一、蘇花道故事

台灣東部宜花區域，粗獷險峻的中央山脈緊依浩瀚深遽的太平洋，鳥瞰這片亙古大塊山海，綿延陡峭山壁刻鑿交錯著不同歷史年代的道路行跡，隱隱卻清晰浮刻著這片土地山海人文的傳說與記憶，後山雖然遙遠，路途縱然險惡，仍無法斷絕人們探求新世界與擴張活動版圖的牽引，於是蘇花道的故事在這樣的山海卷軸上沒止歇的漫漫鋪陳(圖1、圖2)。

蘇花公路發展已有一百多年歷史，從遠昔至今，蘇花公路的面貌在時間軸上不斷遞變。

由清同治三年(西元1874年)荒野山徑蘇花古道，到日據時期擴建可提供車行之蘇花臨海道(圖3)，台灣光復後歷三階段(1945-1974, 1974-1990, 1990-2003)改善歷程，從依山傍海鑿岩壁之山海險路(路寬3.5公尺)，進而局部採新闢為雙向單車道之管制道路，再改善拓建至今成為雙向雙車道公路(圖4，全寬約7-9公尺)。

### 二、蘇花高速公路推動

中山高速公路自民國(以下同)67年完工通車，成為啟動及促進台灣西部產業發展及空間結構改造之新動力，進而提升國家整體競爭力，是台灣經濟發展之重要基石。鑒此，環島

# 2

專題報導



東經122度 北緯25度  
 澎湃湛藍深遠的太平洋，險峻巍然蒼鬱的中央山脈在這相遇，  
 這樣的山海自然邂逅形成撼動人心的絕美地貌，這兒  
 是島嶼土地母親的背，  
 從百年前先民歷險穿山越嶺古道跋涉到50年代蘇花公路開鑿完工，  
 依山傍海，路線在這樣的天險地景蜿蜒，  
 這條通往島嶼後山唯一的道路，這兒  
 乘載歸鄉遊子殷殷思鄉與尋覓桃花源旅者的滿滿期待！

圖1 蘇花公路天險地景



資料來源:國工局

圖2 蘇花路廊現況

高快速公路網之建構發展及實現台灣一日生活圈，成為政府運輸部門的重要願景。交通部台灣區國道新建工程局於80年著手進行台灣區高（快）速公路系統整體路網研究，初步提出環島國道路網架構。83年完成由台北連接宜蘭的「北宜高速公路」規劃設計，並接續積極推動「國道東部公路可行性研究計畫」。

然而，當台灣西部走廊高快速公路網快速新建擴展，伴隨高密度、高量體的工業開發與城市擴張，對空間結構影響與環境汙染課題也

慢慢在西部走廊浮現，逐漸成為公共政策開發檢討之重點。基於國家長期發展，環境保護與經濟發展應兼籌並顧，政府於83年公布「環境影響評估法」，啟動開發行為之環境審議程序。

「國道東部公路蘇澳花蓮段工程規劃環境影響說明書」於89年經環境影響評估審查委員會第68次會議審議通過，惟於環境保育永續發展觀點逐漸成為普世價值之氛圍下，蘇花高推動可能產生之環境生態影響問題仍引發社會



資料來源：公路總局四區養護工程處

圖3 日據蘇花臨海道

高度論證，行政院乃於92年12月12日指示交通部暫緩動工。嗣基於國土整體規劃及環境永續發展上位核心論述之建立，由經建會及交通部分別啟動「東部永續發展綱要計畫」及「台北與東部地區間運輸系統發展政策評估說明書」等上位計畫之研擬。迨至97年04月25日環保署環境影響評估審查委員會第166次會議，認為蘇花高計畫是否符合「東部永續發展綱要計畫」及「台北與東部地區間運輸系統發展政策評估說明書」尚有疑義，決議退回開發單位釐清。



圖4 蘇花公路現況雙向雙車道

### 三、蘇花公路改善計畫推動

鑒於蘇花高速公路短期內無法完成環評法定程序，而台9線蘇花公路之安全穩定及運輸服務改善已為社會共識且愈具急迫性，前述上位計畫「東部永續發展綱要計畫」、「臺北與東部地區間運輸系統發展政策評估說明書」亦明確將本路段改善納為必要辦理事項。為回應東部民眾長期「安全回家的路」之訴求，交通部指示公路總局從「社會正義」觀點切入，並兼顧「環境保護」理念，接續推動台9線蘇花公路改善計畫，同時亦體認花東區域環境之珍貴性，公共工程政策不能再侷限於傳統工程技術及經濟效益思維。為取得社會各界共識，指示改善計畫應歸零思考，重新檢討台9線蘇花公路之現況行車風險因子、工程與非工程改善策略及相關上位計畫之基本論述等，以永續環境發展之思維及導入事前溝通協調之理念，規劃台9線蘇花公路之改善方案。由於係以開放性思維不預設立場，全盤研擬各種可能改善構想，故稱之「全光譜方案思維」。

## 貳、歸零思考之規劃策略

因區域環境條件之限制性，蘇花公路改善計畫勢將再度浮現工程與環境的論證，其衝突甚至將模糊改善計畫之核心功能。由於其衍生之課題層次及廣度將遠超出工程技術者之專業範疇，故作為一個規劃者，如何去建構一個可執行、可論述的操作流程與課題脈絡架構，成為計畫團隊面臨的首要考驗。計畫於98年初啟動，經過長達半年與交通部綿密之工作會議，決採歸零思考下多元價值之全光譜改善方案，並配套進行多階段社會溝通之推動策略。

### 一、計畫執行模式

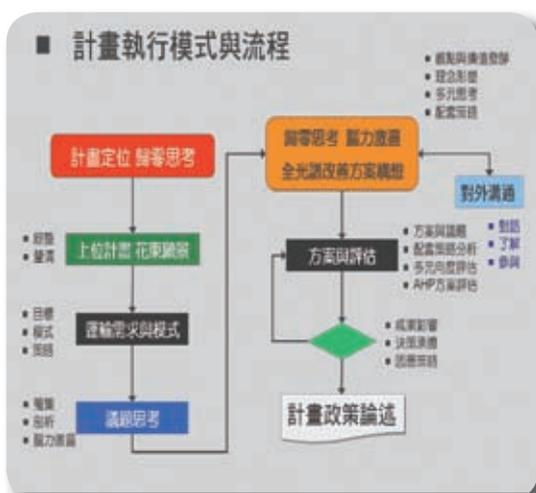


圖5 計畫執行模式與流程

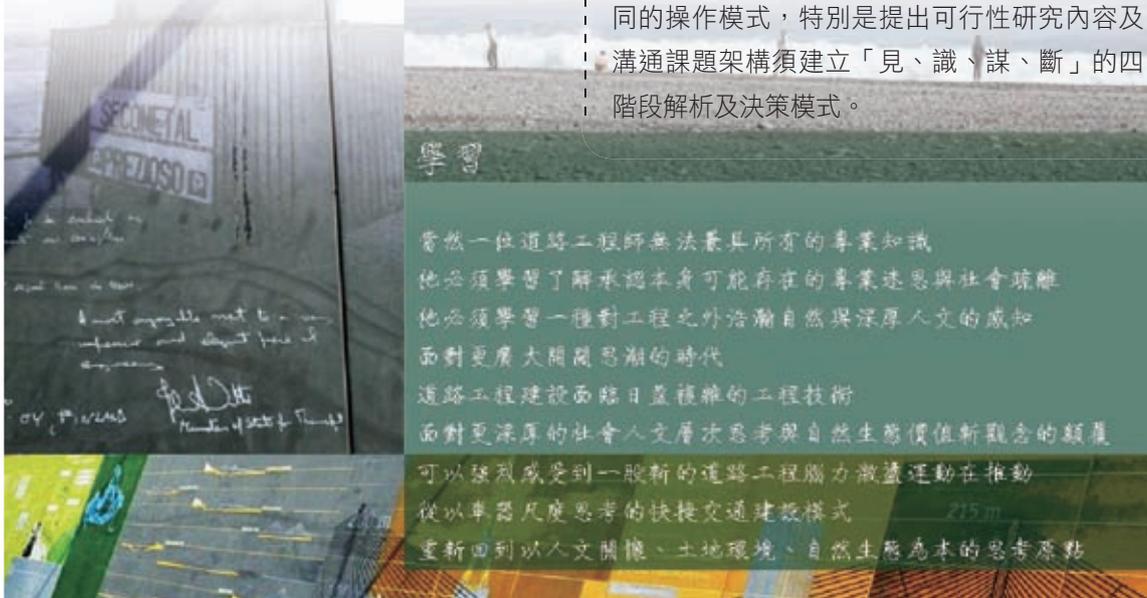
站在歸零思考的原點，工程設計者須先跳脫傳統技術垂直思維模式，並理解社會多元價值之核心元素，特別是永續環境思潮背後所投射的反開發思想。於是我們思考點先回到上位計畫國土開發論述，整理推演計畫對於區域發展、區域運輸之重大影響及外界對於計畫之期盼，續從涵融多元價值思維模式，思考花東地區未來區域願景及運輸發展情境，構思可能之全光譜改善方案。並為擴大計畫推動之專業支持與社會共識，辦理多場產、官、學以及民意溝通座談，透過不同價值觀點之溝通，釐清區域路廊與環境發展之課題面向，建構計畫推動方案與政策論述。於是建立一個新的作業模式與流程(圖5)為規劃團隊首要工作，而這作業架構之目標，在強化論述之辯證及提供決策者完整方案資訊。

### 二、多元價值思考

重新檢視蘇花公路環境場景，省思歷史論戰脈絡，整理與解析課題，於是在專業組織上我們做了一些調整，除了路線工程與地質隧道工程，更提升運輸系統、生態景觀、國土規劃、地區產業及環境調查的專業權重，以厚實研究內容。另外交通部也擴大幕僚團隊，提供協商平台，凝聚公部門意見，這是相較以往不同的操作模式，特別是提出可行性研究內容及溝通課題架構須建立「見、識、謀、斷」的四階段解析及決策模式。

## 2

### 專題報導



### 三、計畫課題建構

客觀價值中立是技術團隊努力的原則，我們先從蘇花公路場景及花東後山環境找出三個客觀印象(圖5)：

- 台9線蘇花路廊之天險壯闊地景具世界級景觀資源。
- 蘇花公路為區域唯一公路動脈，大部分路段依山傍海，上下邊坡陡峭且彎繞坡陡，經常性的風化及颱風造成嚴重交通阻斷及危險肇事。
- 花東區域因相對低度開發而幸保優質之環境及生態資源，為台灣重要的環境資產。

從這三個鮮明印象裏，做為議題發展勾勒的起點，我們試圖找出多元價值下的不同光譜，體認不同價值觀點之論述思維，進而建構計畫課題範疇，而在理性中我們期望課題分析於定性及定量之客觀性，在感性上我們仍樂觀



圖6 蘇花環境意象

堅信，不同信念觀點間有其共同尊重認同的價值。

經由專業間水平思考檢討課題脈絡，建構課題架構如圖7。



圖7 議題架構

#### 四、多階段專家學者及民眾溝通

除了技術面課題，透過民眾參與機制，尋求合理性與合法性亦為議題核心，可緩和傳統專業精英決策模式可能產生之社會疏離問題。

「民眾參與」於國內外早有學理基礎，實質操作經驗多利用於中小型公共工程（市政建設、社區總體營造）或利益關係人較明確之計畫，惟由於本計畫規模龐大且議題繁雜，採用何種民眾參與模式卻不易達成共識。有建議採深度之多元專家座談並融合多準則評估方式者，有建議不設定參與條件之廣泛民眾溝通方式者，有建議以反對團體為溝通主體之操作模式者，亦有主張國外目前新興的許願式溝通模式者。後經由多次討論，本計畫以多層次、多階段學者、專家與民眾之座談與溝通方式辦理(如圖8)。

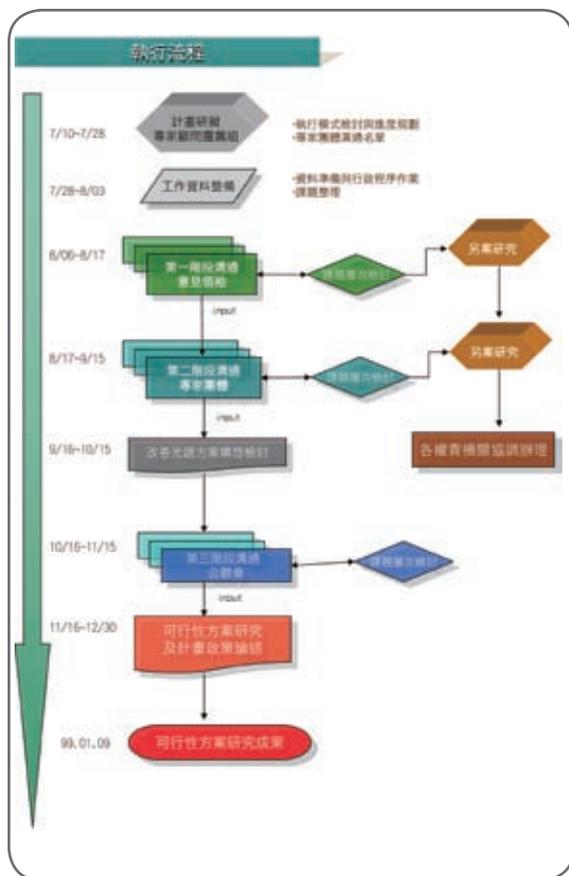


圖8 社會溝通模式流程

#### 參、蘇花公路改善策略

鑒於本計畫推動關鍵課題主要為公路建設對花東區域交通衝擊、生態環境及社會紋理之影響衝擊。故依據東部發展願景、區域聯外需求，運輸發展策略、環境保育目標、多元價值溝通結論，建構全光譜改善策略如圖9：

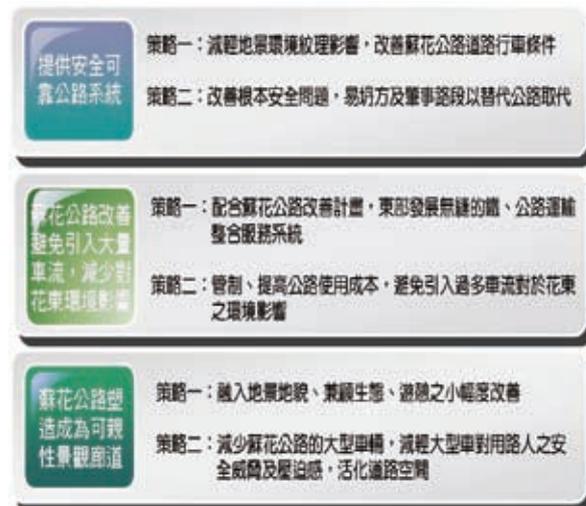


圖9 蘇花公路改善策略

#### 一、提昇蘇花公路山區路段之安全穩定策略

##### (一) 路線安全穩定因素分析

台9線蘇花公路山區路段沿山勢蜿蜒布設，平縱面線形不佳，84 %路段路幅寬僅約7 m~8 m，影響路線安全穩定之主要因素為天然災害致邊坡崩塌阻斷及低路線標準使行車安全堪虞等兩項。

在天然災害邊坡崩塌阻斷方面，公路總局每年編列5,000萬~1億元預算進行災損維護，並設置護坡工程、明隧道或短隧道以改善行車安全，惟出露路段仍因持續之自然風化侵蝕影響，時有崩塌落石事件致使交通阻斷。

在低路線標準行車安全不佳部分，台9線山區路段沿線彎道多達210處；縱坡大於8 %路段長達11.3公里。重貨車比高達約50 %，因多處彎道半徑小於30公尺，路面寬度不足，重貨車極易違規跨越雙黃線肇事。此外，長距離蜿蜒起伏的山區路段，對於駕駛亦是極大的安全威脅，尤其於不良氣候及夜間。

路線現況及交通統計如圖10~12、表1、表2所示。



圖10 蘇花公路現況



蜿蜒山區道路



彎繞山區路線及砂石車隊



落石段維護



交通肇事阻車現象



明隧道災損



出露段風災坍方

圖11 臺9線蘇花公路山區路段坍方落石及交通現況

表1 蘇花公路雙向阻斷天數統計

年度 (民國)	影響通行天數	蘇澳至東澳 (104k~120k)	東澳至南澳 (120k~130k)	南澳至和仁 (130k~167k)	和仁至崇德 (167k~182k)	小計
94	雙向阻斷天數	—	1	3	3	7
	管制天數	6	4	22	3	35
95	雙向阻斷天數	1	—	5	2	8
	管制天數	7	1	16	2	26
96	雙向阻斷天數	1	10	24	—	35
	管制天數	4	12	31	—	47
97	雙向阻斷天數	1	4	2	2	9
	管制天數	9	12	21	2	44
98	雙向阻斷天數	4	6	140	4	154
	管制天數	16	12	145	4	177
總計	雙向阻斷天數	7	21	174	22	224
	管制天數	42	41	235	22	340
平均	雙向阻斷天數	1	4	35	4	45
	管制天數	8	8	47	4	68

資料來源 [1]: 台9線 104k+000~182k+000 (蘇花公路) 交通阻斷情形統計表, 交通部公路總局第四區養護工程處南澳工務段, 民國99年。  
[2]: 本計畫彙整。

註: 管制天數包含因災害導致單向通行及救災、修復工程需進行交通管制之天數總計。

表2 蘇花公路交通事故與道路坍方傷亡人數統計

年度 (民國)	交通事故統計				道路坍方統計			
	件數 (件)	死亡 (人)	受傷 (人)	平均每件傷亡人數 (人/件)	件數 (件)	死亡 (人)	受傷 (人)	平均每件傷亡人數 (人/件)
91	71	5	100	1.48	13	1	9	0.77
92	78	5	126	1.68	12	—	—	—
93	95	16	115	1.38	11	3	1	0.36
94	114	8	181	1.66	22	—	3	0.14
95	91	4	117	1.33	27	—	—	—
96	97	8	142	1.55	95	—	2	0.02
97	87	3	133	1.56	15	—	9	0.60
98	116	4	154	1.36	12	—	6	—
合計	749	53	1068	1.50	207	5	30	0.14

資料來源 [1]: 台9線蘇花公路 (104K+900~181K+300) 交通事故統計, 內政部警政署, 民國97年。  
[2]: 台9線蘇花公路 (104K+800~182K+000) 交通事故統計, 運輸研究所運輸安全組, 民國98年。  
[3]: 本計畫彙整。

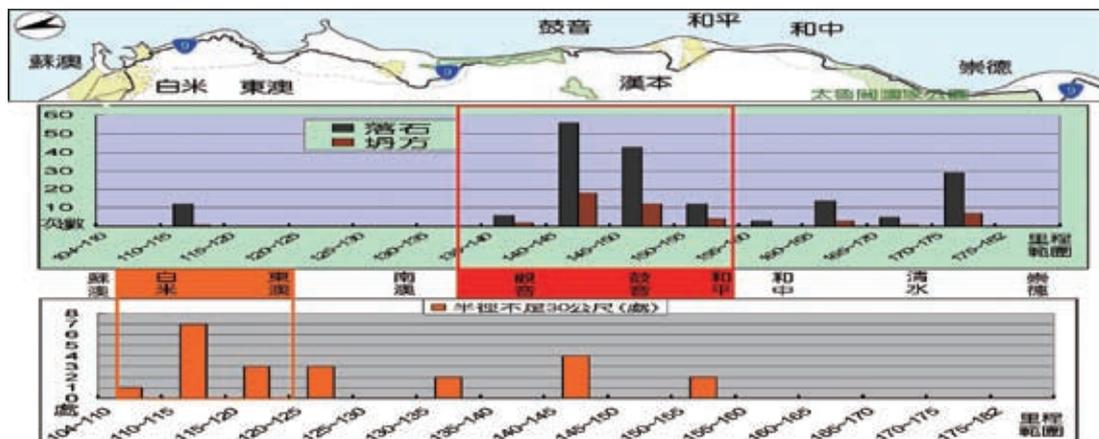


圖12 臺9線蘇花公路山區路段坍方落石及平面彎繞分析

(二) 工程改善策略思考

從蘇花公路長期維護歷程資料顯示，既有之邊坡維護及短隧道改善作為，實無法提供路線長期基本之安全穩定服務，如圖13所示。長期改善方案策略思考如下：

1. 構想一：避開地質崩坍路段及改善彎繞線形，以既有臺9線沿線拓寬改善為山區公路五級路標準

由於路廊地勢起伏劇烈，道路下邊坡為臨海斷崖，上邊坡為險峻高聳坡面，本方案將產生大規模開挖，對生態環境及交通衝擊大（圖14），評估含規劃設計及施工需長達18年（工程建造約10年），預期環境影響評估通過可能性極低。

2. 構想二：以既有新澳隧道及匯德隧道模式，採以較短或中長隧道（<3,000公尺）以避開地質崩坍段及改善路線彎繞線形

針對地質崩坍落石風險高處及路線彎繞處以中長隧道，提昇道路服務標準，初步評估全線規劃6處隧道將可避開約70%之崩塌風險區（詳圖15）。由於隧道工程需利用既有臺9線為施工道路，對交通衝擊仍大，且未改善路段及路線出露段仍存在交通中斷風險及瓶頸課題。考量施工中對臺9線交通衝擊，宜採分期分段推動，本改善模式含規劃設計施工初估需8~12年。

3. 構想三：新闢路線方案，提昇路廊運輸安全可靠服務

基於計畫區域山海相鄰，海側地勢險峻，以新闢路廊朝山側調整，採長隧道（>3,000公尺）方案（圖

16）。以當今工程概念及趨勢，隧道與橋梁為山區公路工程降低大挖大填暨減輕地表生態環境破壞之較佳工程



圖13 和仁和清段蘇花公路變遷示意

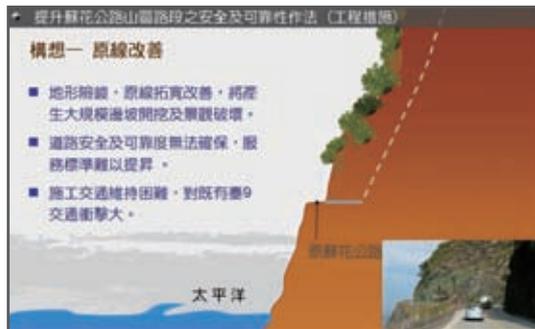


圖14 原線拓寬改善構想示意圖



圖15 中長隧道改善構想示意圖

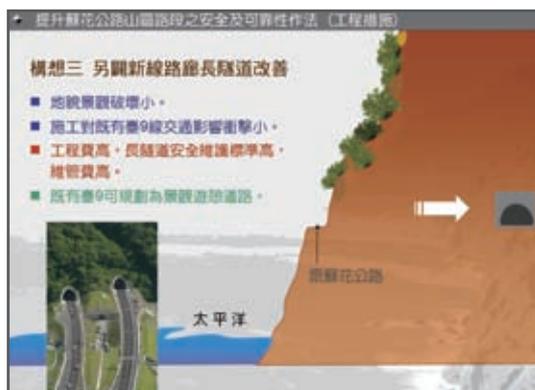


圖16 新闢山線路廊改善構想示意圖

策略，其施工對於既有臺9線之交通影響亦可降至最低。惟長隧道於行車安全考量上須有更嚴謹考量，其維護管理組織編制及維護費用，對於管理單位將形成重大負擔。

蘇花路廊之區域產業以石礦業為主，利用沿線鐵路及蘇花公路外運，故重貨車之運輸模式與管理為改善運輸安全之重要課題。基於歸零思考，本計畫另啟動「蘇花路廊貨運研究」計畫，以釐清路廊貨運需求，進而提出積極且具執行性之非工程配套策略，就蘇花公路沿線之貨運與交通特性進行調查分析(如表3)，並探討花東貨運之發展政策，研擬可行之貨物運輸策略、貨運管理策略，

## 二、行駛車種檢討與配套措施

### (一) 蘇花路廊貨運研究

表3 蘇花公路重貨車現況分析

單位%

路段	交通量雙向 (pcpd)	小型車		大型車		機踏車	
		小客	小貨	大客	重貨	機車	腳踏
蘇澳-東澳	12,531	39.5	5.4	4.3	49.8	1.0	0.1
東澳-南澳	7,779	38.2	6.9	2.4	51.4	1.0	0.1
南澳-和平	7,829	33.8	4.5	2.6	57.9	1.1	0.1
和平-崇德	10,259	39.0	5.5	2.5	49.1	3.8	0.1



路段	路段重貨車量 (雙向) (pcpd)	路段總重貨車流量			
		車輛數	農產品比	砂石比	其他比
蘇澳-東澳	6,234	988	9.2%	51.5%	39.3%
東澳-南澳	3,995	957	8.9%	50.7%	40.4%
南澳-和平	4,531	1,037	8.7%	44.6%	46.8%
和平-崇德	5,036	1,198	8.3%	44.1%	47.7%



- 平假日車流特性差異小，多以聯外車流為主，過境性車流僅占7-9%
- 聯外車流以「和仁往返南邊」居冠，占50-55%，多為花蓮港西運之建築骨材或煉鋼石



表4 蘇花路廊貨運研究內容

交通調查、資料蒐集及訪談	貨運特性分析	花東貨運政策分析	可行貨物運輸策略研擬分析
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 重貨車(21噸以上貨車)起迄、貨種調查。</li> <li>2. 鐵路貨運起迄資料蒐集與訪談。</li> <li>3. 港口貨運碼頭營運特性訪談。</li> <li>4. 砂石運量及各運輸系統運輸、裝卸之時間、成本資料蒐集分析。</li> <li>5. 沿線水泥、砂石業、農產品業、貨運業者訪談。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 重貨車特性分析： (1) 過境、聯外、區內重貨車特性分析。 (2) 路段運送貨種分析。 (3) 重貨車時段分析。</li> <li>2. 臺鐵車站貨運運能與運送模式分析。</li> <li>3. 砂石運量趨勢分析、運輸系統(鐵路、公路、海運)之時間、成本比較。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 東砂西運與大陸進口砂石政策。</li> <li>2. 鐵路及海運貨物運輸發展政策。</li> <li>3. 東部地區砂石、農產品運輸發展建議。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 配合貨運政策檢討貨物運輸需求。</li> <li>2. 鐵路、公路、海運貨物運輸策略研擬。</li> <li>3. 辦理貨運業者座談會。</li> <li>4. 可行之貨物運輸策略建議。</li> </ol>

及評估可創造之運輸效益，研究內容如表4。

## (二) 新舊臺9線功能定位

檢討各類運具功能定位，就不同工程改善模式，改善道路與既有臺9線運輸規劃考量原則如下：

1. 改善規模較小時，如沿既有臺9線改善或採短、中長隧道等方式，因路廊內公路多屬單一動線，不宜對行駛車種作相關管制。
2. 改善程度較高時，方案將採長隧道布設，考量長隧道行車安全，需對通行車種進行相關管制。新關山線道路與既有臺9線可有不同功能區隔：
  - (1) 新關山線道路之線形及路況較佳，為路廊交通服務之主體；既有臺9線風景優美，可朝較為休閒之活化使用。
  - (2) 新關山線道路建議提供重車行駛，考輛隧道行車安全，重貨車原則以35T以下為宜，並配套管制，危險車輛則以禁行為原則。
  - (3) 考量光線、空氣品質、噪音等因素不利屬弱勢之機慢車輛，建議禁行長隧道。

## (三) 重車行駛隧道配套措施

國內雖已有長隧道車輛通行管理經驗（八卦山隧道、雪山隧道），惟不同隧道之路線平縱面條件、行車速限、車流狀況、運具比例、地理區位、斷面規

模及駕駛視覺仍有差異，且本計畫將開放重貨車行駛，故建議採分階段管理車種通行策略，相關配套措施重點如下：

1. 隧道淨空－隧道斷面配置，應考量各車種行駛及救災需求空間。
2. 隧道洞口管制設施－隧道事故逃生及救援不易，重車所導致之事故規模亦大，建議於隧道前設置相關管制設施。設地磅管制站，檢查排除不合格車輛進入隧道，並可藉由檢查作業管制重車間距。另考量設置車輛偵熱設備，確保車輛不致因行駛溫度升高引起火災。
3. 通風設施相關配套

隧道通風系統需求，以事故時之火災規模為控制條件。不同車種因車體規模、油箱、載運物品等之差異，所引發之火災規模自有不同，國際上各型車種火災熱釋放率如表5。

考量設計火災熱釋放率採較大規模時，雖有較高安全性，惟通風空間及電力需求均較大，考量行駛車種，建議採100MW，並藉前述管制措施調整重車行駛間距，可降低連續重車事故之機率。

表5 國際上各型車種火災熱釋放率（每輛）

車輛型式	熱釋放率 PIARC (MW)	法國 (MW)
小客車	2.5 - 5	—
箱型車	15	15
大客車	20	—
貨車	20 - 30	30
氣槽車、油罐車	—	200

### 三、蘇花遊憩廊道建構

採山線新路廊策略，區域形成複層運輸網路系統，改善路線可提供快捷安全通過性運輸服務，既有臺9線成為區域連絡、生活服務、觀光遊憩之多元化機能道路，老蘇花路與蘇花古道可提供深度探險及文化歷史活動。透過完整道路服務脈絡，結合鐵路軌道、自行車及未來有可能發展之太平洋海上藍色公路等動線，成為以蘇花海岸線為主題之蘇花遊憩廊道，示意。

#### (一) 道路移動美學體驗

路廊富視覺震撼力的山海景觀、活潑的天際線，及開闊河谷藍綠帶，這對於移動中的旅者，實為一種深刻的美學體驗。

#### (二) 慢活悠遊策略

既有臺9線部分路段轉型為生態旅遊道路，部分路段規劃行車速度管制及安全導引設施，營造友善緩慢悠遊氛圍。

#### (三) 串聯區域慢遊鐵馬道

區域山巒、河谷、海洋、沙灘、聚落、舊鐵道交織豐富紋理，適合發展自行車及登山健行等休閒遊憩功能，南澳鄉公所已積極推動自行車計畫，既有臺9線局部路段可進行車道空間分配，規劃自行車優先道，串連地區自行車道遊憩系統。

#### (四) 資訊導覽系統

計畫路廊擁有豐富生態、景觀、文化、歷史、地質資源，透過深入資訊解說，擴充道路多元之教育意涵。

#### (五) 路邊停車設施、觀景台與步道（蘇澳東澳段）

山區路段谷地或較大停車彎可規劃小型停車區，並於適當地點設置觀景台以供眺望賞景。規劃小型步道鏈結蘇花古道系統。



圖17 蘇花公路慢活構想

## 肆、全光譜改善方案及配套策略

### 一、全光譜改善的意涵

歸零思考與多元價值，配合路廊現況、東部發展願景情境、區域聯外需求、運輸策略、專家意見及社會價值觀點，研擬五種路線方案，示意如圖18。

### 二、各方案構想說明

- (一) 方案一：既有臺9線原路改善（原公路總局臺9線蘇花公路山區路段短、中長期計畫）並輔以配套管理措施（砂石車管制、鐵路運能提昇改善）

#### 1. 方案情境與目標

- (1) 最小工程量體原則及非工程管理

手段，依東部現況自然發展情境，臺9線蘇花段僅執行邊坡養護工程，輔以鐵公路複合運輸及砂石車管制措施。

- (2) 針對蘇澳和平段危險路段計60處進行改善，執行時程為民國95～102年計8個年度分期辦理改善。計畫目標為縮減蘇花公路雙向交通阻斷（僅颱風當天）及颱風坍方清除作業（單向交通阻斷）時間，並降低交通肇事率。

#### 2. 方案內容

主要工程項目為邊坡擋土設施、明隧道、護坡工程、防落石柵、噴漿、掛網等工法，總工程費約18.5億元。



圖18 全光譜改善方案示意圖



圖19 方案二 平面配置示意圖

3. 配套管制措施 - 基礎配套，輔以海運、鐵路及進口砂石，分擔公路運輸負荷（詳表8）。

4. 方案檢討

(1) 進行砂石車減量管制及假日管制行駛，惟因路廊無其他替代公路，政策執行困難度高。

(2) 臨海側邊坡長期自然侵蝕仍有地質災害阻斷風險，無法提供長期安全穩定。

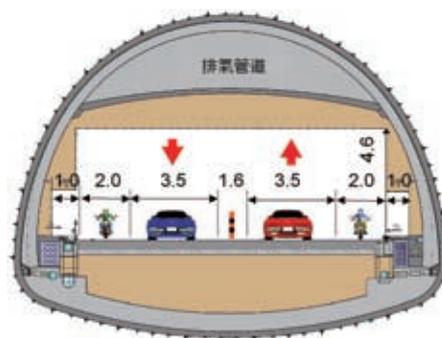
(3) 平縱面線形標準無法提昇，道路服務品質無法有效改善。

(4) 貨運及砂石重車無法全面移轉，臺9線遊憩活動發展受限。

(5) 無法滿足東部永續計畫發展情境需求。

(二) 方案二：原線較短或中長隧道 (<3,000公尺) 改善模式取代崩坍嚴重路段，並輔以配套管理措施（砂石車管制、鐵路運能提昇改善），如圖19。

1. 方案情境與目標



單位：公尺

圖20 方案二 較短及中長隧道斷面圖

(1) 依東部現況自然發展情境，尚可滿足東部永續發展，規劃以中長隧道替代崩坍嚴重路段，並輔以砂石車管制行駛及鐵公路複合運輸配套措施。

(2) 以匯德隧道取代清水隧道模式，針對坍方、易肇事危險路段，規劃新闢短隧道或中長隧道，可減低天然災損交通阻斷風險及提昇道路行車安全穩定性。

2. 方案內容

基於方案一對於地質災害頻率高處仍僅能達到短期治標效果，故對地質災害風險高處，規劃較短或中長隧道 (<3,000公尺)，隧道原則採單孔雙向配置，如圖20。

全線初步規劃六處中長隧道，說明如下：

- (1) 蘇澳東澳段線形崎嶇，行車肇事傷亡率高，採新關山線路廊，新關東澳隧道約3.3公里，為本方案唯一長隧道（隧道A），採雙孔單向單車道配置。
  - (2) 南澳和平路段沿海路段地勢險峻，坍方落石頻仍，配合路線地形、隧道洞口施工條件，於里程139K+600~142K+400（隧道B、長2,300公尺）及里程144K+200~146K+700（隧道C、長1,800公尺）二處規劃隧道。
  - (3) 和中和仁路段，利用舊北迴閒置隧道擴孔或為施工導坑，（隧道D、長約3,000公尺），截彎取直規劃。
  - (4) 和仁崇德路段為蘇花公路自然天險，景觀壯闊，富遊憩潛能，里程168K+450~171K+500（隧道E、長2,300公尺）、里程171K+800~174K+100（隧道F、長2,100公尺）二處規劃隧道，可活化既有臺9線。
  - (5) 設計速率40~60公里/小時。
3. 配套管制措施 - 基礎配套，輔以海運、鐵路及進口砂石分擔公路運輸負荷。（表8）
4. 方案檢討

- (1) 無法滿足東部樂觀發展情境需求。
- (2) 砂石車減量管制及假日、時段管制行駛可減輕改善臺9線山區路段重車對道路交通、環境衝擊，惟路廊無其他替代公路，政策執行困難度高。
- (3) 可改善道路局部路段坍方落石交通阻斷問題，惟無法完全避開地質災害風險區，出露段仍有落石及坍塌風險，無法提供長期安全穩定。
- (4) 道路平縱面線形無法大幅改善，行車服務品質無法有效提昇。
- (5) 較短（中長）隧道改線段隨著重車轉移，既有臺9線可產生空間活化效益，惟貨運及砂石重車無法全面移轉，臺9線遊憩活動發展仍有限制。
- (6) 受限地形條件、前後路段無法改善，未來道路等級無提昇空間。
- (7) 受限既有臺9線線形及地形條件，隧道洞口不易有最佳化工程布設條件。
- (8) 需佔用臺9線作為洞口施工空間，施工交通維持困難，交通、環境衝擊大且工期漫長。
- (9) 隧道群間形成之半封閉式路權，於救災應變上困難度升高，交控管理策略需整體規劃。



圖21 方案三 平面配置示意圖

(三) 方案三：新關山線路廊，分期逐段推動，如圖21。

#### 1. 方案情境與目標

- (1) 依「東部永續發展綱要計畫」區域發展情境，提昇臺9線服務水準。
- (2) 分期逐段推動，崩塌交通阻斷頻率及行車肇事事故頻率高路段優先推動，採山線新關隧道模式。
- (3) 工程減量思考，採雙向雙車道規劃或階段性雙向雙車道規劃預留擴充容量空間。
- (4) 隧道以長隧道為主，原則採雙孔單向單車道配置，並配置較寬裕之路肩以提供事故救災通行。
- (5) 新關山線路廊，可減低天然災損交通阻斷風險，大幅提昇道路行車安全穩定性。

#### 2. 方案內容

依運輸需求分析，於東永計畫區域發展情境下，除既有和平和分段里程156K~162K路段雙向四車道無提昇

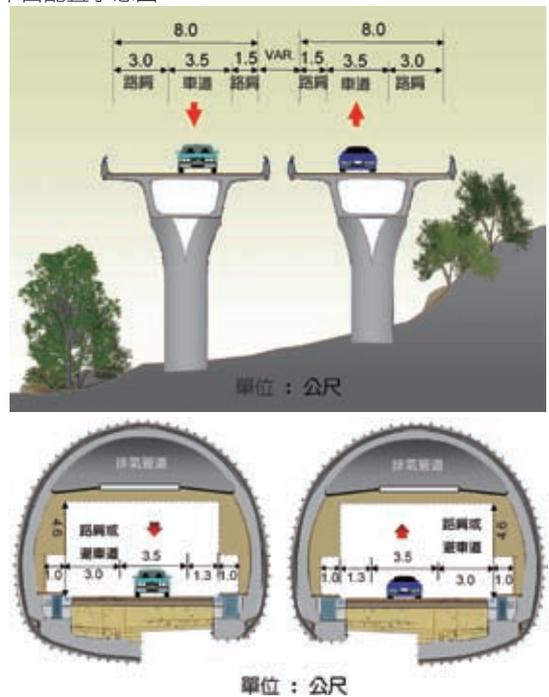


圖22 方案三 新關山線路廊 橋梁及隧道斷面圖

需求，其餘臺9線山區路段服務容量不足，長期應予以提昇。

採雙向雙車道規劃或雙向雙車道規劃預留擴充容量空間（圖22），各路段構想說明如後：

#### (1) 蘇澳-東澳段

路段坡陡彎繞，且局部地質不佳，列為優先推動改善路段。以山線隧道布設，路線沿圳頭溪谷地布設，以縮短隧道長度（東澳隧道），隧道長約3.3公里。長期而言，本計畫如銜

接已通車之國道5號終點，可提供較直接之交通服務。

#### (2) 東澳-南澳段

臺9線山區路段中相對較為穩定之路段，既有之新澳隧道已避開地質不穩定區段。本路段改善仍以長隧道為佳，並藉既有谷地以減短隧道長度。區域內特定水土保持區及水質水量保護區等為路廊選擇之限制條件。

#### (3) 南澳-和平段

為臺9線崩坍中斷最頻仍區段，列為優先改善路段。

長隧道構造為本段主體工程，其中觀音隧道（7.9公里）及谷風隧道（4.7公里）以60公尺鼓音高架橋銜接，形成超長封閉隧道段。基於環境友善，計畫路線避開觀音海岸野生動物重要棲息環境（環境敏感區）及減輕施工對既有臺9線交通、周邊環境之衝擊，規劃利用既有舊北迴鐵路閒置隧道為施工導坑，具區域地質及水文之掌握優勢，且可彈性增加工作面，縮短工期。

#### (4) 和平-崇德段

和平至和中之間為雙向四車道，屬安全可靠之路段，故改善路線於和平、和中分別銜接既有臺9線，並利用本路段串連提供服務。如有道路整體提昇之需求，則可利用現有鐵路邊以高架橋方式布設。

和中以南回復為雙向二車道，布設長隧道作為改善方案，清水斷崖區段之隧道長約10公里，路廊布設須考量施工橫坑以提供工作面。另須降低對太魯閣國家公園之影響。

3. 配套措施 - 基礎配套及進階配套（表8-9）。

#### 4. 方案檢討

(1) 可滿足東永計畫花東發展情境需求。

(2) 重車分階段開放通行及收費管制，有效改善重車對地區環境衝擊。

(3) 既有臺9線空間友善活化，提供區域觀光遊憩發展利基。

(4) 未改善路段仍易形成交通運輸瓶頸。

(5) 路線以橋隧工程為主，維護費龐大，建議採以收費管制策略。

(四) 方案四、五：建構高快速國道（公路）路網，銜接國道5號至崇德，全線山線隧道改善方案，雙向四車道，隧道雙孔單向配置。

#### 1. 方案情境與目標

(1) 依東永計畫區域樂觀發展情境，全線提昇臺9線服務水準。

(2) 雙向四車道規劃，隧道採雙孔單向二車道配置。

(3) 銜接國道5號，全線封閉式規劃，大幅提昇道路行車服務品質及長期安全穩定性。

#### 2. 方案內容



圖23 方案四、五 平面配置示意圖

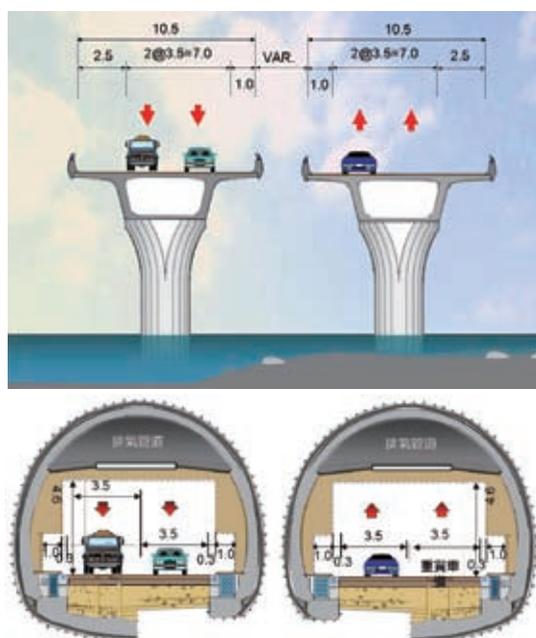


圖24 方案四 快速道路橋隧斷面圖

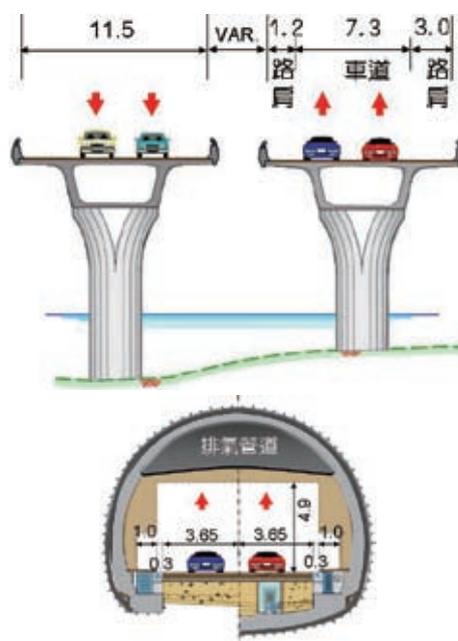


圖25 方案五 高速公路橋隧斷面圖

表6 方案四、五路線橋梁、隧道彙整

路段範圍	橋梁長度	隧道長度	路段全長
起點至國5	2.5公里	4.2公里	7.0公里
蘇澳東澳段	1.5公里	3.5公里	5.0公里
東澳南澳段	3.8公里	4.9公里	8.7公里
南澳和平段	3.5公里	13.3公里	18.3公里
和平和分段	4.5公里	0公里	4.5公里
和分中崇段	3.1公里	14.0公里	17.6公里

(1) 全線另闢山區新線如圖23，路線規劃構想大致同方案三。

(2) 銜接國道5號，建構高快速國道（公路）路網，全線收費管制。

(3) 方案四快速道路系統採設計速率80公里/小時，方案五國道系統採設計速率100公里/小時（斷面配置詳圖24-25），設置交流道或連絡道服務蘇澳、東澳、南澳、和平及和中等平原聚落區。

(4)全線工程主要以隧道及橋梁構築，減少對環境紋理之切割，工程規模如表6。

3. 配套管制措施 - 基礎配套及進階配套 (表8-9)。

4. 方案檢討

(1)可滿足「東部永續發展綱要計畫」發展樂觀情境需求。

(2)重車分階段開放通行，有效改善重車對地區環境衝擊。

(3)既有臺9線空間友善活化，提供區域觀光遊憩發展利基。

(4)大幅縮減行車時間，預計將衍生

大量交通，對於花東地區道路及環境形成衝擊，花蓮地區需建立完整相關公共設施配套措施。

(5)路線以橋隧工程為構造主體，維護費龐大，建議採收費管制策略。

基于，綜整各改善方案之各路段改善方式如表7所示。

### 三、方案配套措施

配合東部永續發展綱要之政策指導，東部地區聯外運輸將以「鐵路」、「鐵路+公路客運整合」為主，「公路」為輔，在此前提下，除既有蘇花公路之改善外，亦應全面思考各個運輸系統之提升配套，在各項措施相輔相成下，方能發揮最大之改善效益，方案配套措施包含：鐵路運輸、海運運輸、地區停車、地區公共運輸、鐵公路運輸轉乘整合、地區貨物運

表7 各改善方案之各路段改善方式彙整表



方案別	起點至備5 (6.8公里)	蘇澳東澳段(15.5公里)	東澳南澳段(11公里)	南澳和平段(28公里)	和平和分段(3公里)	和中崇德段(18公里)
方案一	零方案(原公路總局臺9線蘇花公路山區路段短、中長期計畫) + 各項配套					
方案二 較短隧道改善	零方案	3.3公里(8.5)雙孔隧道改善(單車道/孔)	零方案	二處4.1公里單孔雙向雙車道隧道改善	零方案(維持原臺9)	三處7.4公里單孔雙向雙車道隧道改善
方案三 山線隧道改善(雙向雙車道、隧道雙孔單向單車道)	零方案	3.3公里(8.5)雙孔隧道改善(單車道/孔)	4.9公里(8.7)雙孔隧道	三處隧道13.5公里(18.3)雙孔隧道(單車道/孔)	零方案(維持原臺9)	二處隧道13.7公里(17.9)雙孔隧道(單車道/孔)
方案四 山線隧道改善(雙向四車道、隧道雙孔單向)設計速率80km/h	4.2公里(7.0)雙孔隧道	3.3公里(5.0)雙孔隧道改善(雙車道/孔)	4.9公里(8.7)雙孔隧道(雙車道/孔)	三處隧道13.5公里(18.3)雙孔隧道(雙車道/孔)	高架橋4.5公里(4.5)	二處隧道13.7公里(17.9)雙孔隧道
方案五 蘇花高山線隧道改善(雙向四車道、隧道雙孔單向)設計速率100km/h	4.2公里(7.0)雙孔隧道	3.3公里(5.0)雙孔隧道改善(雙車道/孔)	4.9公里(8.7)雙孔隧道(雙車道/孔)	三處隧道13.5公里(18.3)雙孔隧道(雙車道/孔)	高架橋4.5公里(4.5)	二處隧道13.7公里(17.9)雙孔隧道

輸管理、公路運輸需求管理等。各相關配套措施綜整如表8、表9。

#### 四、全光譜改善方案綜合評估

經由全光譜改善方案研析，釐清各方案可

表8 基礎配套：適用於各方案

系統／策略	基礎配套措施	執行單位	協辦單位
鐵路運輸	1. 檢討臺北-花蓮路廊容量剩餘，剩餘部分優先安排臺北-花蓮快車	臺灣鐵路管理局	交通部
	2. 整合國道客運路線，加強宜蘭-花蓮區間車	臺灣鐵路管理局	公路總局
	3. 提昇鐵路貨車相關設備、善用東部幹線容量剩餘、夜間貨運運能	臺灣鐵路管理局	交通部
海運運輸	1. 檢視港埠與主要產業大廠間運送連結方式	交通部	花蓮港務局、和平港務局、蘇澳港務局
	2. 檢討港埠設施使用情形及善用剩餘之容量	花蓮港務局、和平港務局、蘇澳港務局	交通部
地區停車	地區停車收費及管理、停車需求內部化	花蓮縣政府	交通部
地區公共運輸	1. 提高可靠性與服務品質，透過提供優質的公共運輸服務逐漸改變東部的旅遊模式	交通部	花蓮縣政府、宜蘭縣政府、公路總局
	2. 規劃接駁公車服務各鄉鎮，串聯鐵路轉運站或提供需求反應式公共運輸服務（DRTS）		
	3. 臺鐵及國道客運站接駁及腳踏車轉乘服務		
	4. 低票價公共運輸服務，價格誘因提高使用率		
鐵公路運輸轉乘整合	1. 區域轉運中心：羅東、新城火車站	交通部	臺灣鐵路管理局、宜蘭縣政府、花蓮縣政府
	2. 旅遊轉運中心：服務觀光運輸轉乘為主的鐵路車站		
	3. 小型車站：需求規模低，提供基本轉運功能		
地區貨物運輸管理	1. 沿線短程重貨車，適度轉移至其它運輸方式，減輕公路運輸之負荷	交通部	公路總局
	2. 蘇花公路限制聯結車行車，僅開放單體大貨車以下車種行駛	交通部	公路總局
	3. 在市區或聚落地區，管制貨車行駛路線、時段，避免重車行駛而衝擊道路系統	花蓮縣政府	公路總局
	4. 就東部地區產業長遠發展而言，將砂石、水泥產業重新分工，減少陸砂開採，以降低對於蘇花公路之衝擊	經建會	經濟部、交通部
	5. 協調相關主管機關商討東部地區砂石、水泥運輸模式	交通部	經濟部
	6. 規劃農產品集散轉運中心	花蓮縣政府	交通部
	7. 規劃砂石轉運中心	花蓮縣政府	交通部

表9 進階配套：適用於方案三、四、五

系統／策略	基礎配套措施	實施難易度/說明	執行單位	協辦單位
公路運輸需求管理	總量管制	1. 間接管制，透過隧道段之速限降低及行車間距加大管控車流 2. 直接管制，於進出孔道出入口設置管制站，管制車流管制，如東澳、南澳、和平、崇德等	公路總局	宜蘭縣政府
	使用者付費	蘇花公路改善後收取通行費、實施差別費率。需配合修正通行費徵收管理辦法	交通部	公路總局
	停車管理	1. 假日大幅提高地區停車費、發放居民停車證，避免公路需求大幅擴張 2. 規劃停車場將車流攔於市區外，並以地區接駁公車串聯景點、市區 3. 各旅館視為攔截點，未來東部地區新建旅館必須設置足夠停車空間	花蓮縣政府	交通部

解決的課題與面臨衍生影響之評估，茲透過不同向度之定性與定量分析，略以安全可靠、運輸時間效益、蘇花公路活化、交通衝擊影響及投資成本等項目評估如表10。

惟由於全光譜改善方案並非建立於相同之服務功能與設計標準，故方案間並無等位等量之評估基準，其思考之方式亦包含非傳統工程建設之觀點、不同環境價值及社會公義等向

度，尤其各方案之推動執行尚須鏈結複雜之配套措施，實難依一般計畫多準則評估方式篩選出最佳方案。

各配套措施之執行涉及層面廣及不同主管機關，其執行成效亦將對方案決策後果造成影響，故作業過程中特就各方案之構想目標、配套策略與方案後果決策承擔之影響深度予以定性評析，催化與沉澱決策者對於方案規模課題

表10 全光譜改善構想初步評估

方案	安全可靠	運輸時間效益	蘇花公路活化	交通衝擊影響	投資成本
方案一	<ul style="list-style-type: none"> <li>■邊坡長期侵蝕仍有地質災害阻斷風險，無法提供長期安全穩定</li> <li>■年肇事數降低至16.4次</li> <li>■交通中斷影響降至10天/年</li> </ul>	蘇澳花蓮公路行車時間可節省11分鐘	貨運及砂石重車無法全面移轉，臺9線遊憩活動發展受限	同現況	<ul style="list-style-type: none"> <li>■工程費18.5億</li> <li>■年道路維護費用0.9億元</li> </ul>
方案二	<ul style="list-style-type: none"> <li>■改善局部路段，出露段仍有落石坍塌風險，無法提供長期安全穩定</li> <li>■年肇事數降低至9.8次</li> <li>■交通中斷影響降至4天/年</li> </ul>	蘇澳花蓮公路行車時間可節省31分鐘	隧道段重車轉移，既有臺9線活化效益，惟因僅局部路段，遊憩發展仍有限制	<ul style="list-style-type: none"> <li>■施工期間，既有臺9線為施工道路，交通、環境衝擊大且工期較長（8年）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■工程費約159億</li> <li>■年道路維護費用約1.8億元</li> </ul>
方案三	<ul style="list-style-type: none"> <li>■替代路線，提供較安全穩定服務</li> <li>■年肇事數降低至2.5次</li> <li>■交通幾乎無中斷影響</li> </ul>	蘇澳花蓮公路行車時間可節省62分鐘	重車分階開放通行，改善重車對地區環境衝擊。臺9線友善活化效益，觀光遊憩利基	<ul style="list-style-type: none"> <li>■可及性提高，衍生私人運具量對於花東地區道路及環境形成衝擊及未改善路段瓶頸問題</li> <li>■國五雪隧服務水準降至E-F級</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■工程費約678億</li> <li>■年道路維護費用約6.1億元</li> <li>■收費效益</li> </ul>
方案四	<ul style="list-style-type: none"> <li>■替代路線，提供較安全穩定服務</li> <li>■年肇事數降低至1.5次</li> <li>■交通幾乎無中斷影響</li> </ul>	蘇澳花蓮公路行車時間可節省78分鐘	重車分階開放通行，改善重車對地區環境衝擊。臺9線友善活化效益，觀光遊憩利基	<ul style="list-style-type: none"> <li>■可及性提高，衍生私人運具量對於花東地區道路及環境形成衝擊</li> <li>■國五雪隧服務水準降至F級</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■工程費約808億</li> <li>■年道路維護費用6.3億元</li> <li>■收費效益</li> </ul>
方案五	<ul style="list-style-type: none"> <li>■替代路線，提供較安全穩定服務</li> <li>■年肇事數降低至1.5次</li> <li>■交通幾乎無中斷影響</li> </ul>	蘇澳花蓮公路行車時間可節省91分鐘	重車分階開放通行，改善重車對地區環境衝擊。臺9線友善活化效益，觀光遊憩利基	<ul style="list-style-type: none"> <li>■可及性提高，衍生私人運具量對於花東地區道路及環境形成衝擊</li> <li>■國五雪隧服務水準降至F級</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■工程費約890億</li> <li>■年道路維護費用6.6億元</li> <li>■收費效益</li> </ul>

核心與鏈結之動態影響認知，以提供決策者充分之裁量資訊，示意如表11。

表11 全光譜改善方案決策指標模式

方案一	
構想理念	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 運輸管理策略、最小工程規模</li> <li>■ 臺9交通量零成長及東部環境保育</li> </ul>
方案對策目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 維持臺9現況，公路局持續進行臺9危險路段短中期改善計畫</li> <li>■ 貨運轉移鐵路，砂石貨運管制減量，以減輕重車對臺9線及環境衝擊</li> <li>■ 既有臺9交通量零成長</li> </ul> <p style="text-align: right;">18.5億+</p>
配套措施	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 砂石貨運管制配套策略 蘇澳南澳段及和平崇德段(鐵路運輸配套措施轉移效果較佳路段)引導台泥、幸福水泥充分利用 臺鐵蘇澳、永樂、東澳站運送副原料及成品</li> <li>■ 鐵路客貨運能提昇</li> </ul>
後果與決策承擔	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 砂石貨車運輸管制，惟無替代道路，政策執行難度高</li> <li>■ 臺9時有落石崩塌中斷風險，安全可靠穩定性低</li> <li>■ 東澳和平段可轉移量低，路線無法滿足東部永續發展情境運輸需求。</li> <li>■ 既有臺9活化空間有限</li> <li>■ 行車服務品質無法有效改善</li> <li>■ 民眾接受度低</li> </ul>
方案二	
構想理念	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 不增加新路廊建設</li> <li>■ 危險路段中型規模工程改善</li> </ul>
方案對策目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 臺9原線危險路段以中長隧道改善，可避開約70% 災損及肇事率高處路段</li> <li>■ 砂石貨運管制減量，減輕重車衝擊</li> <li>■ 禁行聯結車，提昇行車安全</li> <li>■ 既有臺9線蘇澳東澳段及和中崇德段可產生活化效益。</li> <li>■ 隧道維護管理費較低。</li> </ul> <p style="text-align: right;">隧道6座長約14.8公里 工程費159億 工期8~12年</p>
配套措施	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 砂石貨運管制配套策略</li> <li>■ 禁行聯結車</li> <li>■ 鐵路客貨運能提昇</li> </ul>
後果與決策承擔	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 出露段仍有落石崩塌中斷風險，無法提供長期安全可靠穩定服務。</li> <li>■ 未改善路段無法提昇道路服務容量，成為路段瓶頸，無法滿足東部永續發展情境運輸需求。</li> <li>■ 需佔用臺9線作為洞口施工空間，施工交通維持困難，交通、環境衝擊大且工期漫長。</li> </ul> <p style="text-align: right;">■ 視花東發展需求另闢山線路廊。 ■ 短隧道分期施工及限制夜間施工。</p>

表11 全光譜改善方案決策指標模式(續1)

方案三	
構想理念	山線路廊工程減量策略
方案對策目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>山線路廊，分期逐段推動與工程減量思考策略(雙向雙車道 並預留容量提升彈性)</li> <li>滿足東永計畫花東發展情境運輸需求。</li> <li>替代路線，提供較安全穩定服務。</li> <li>重車分階開放通行，改善重車對地區環境衝擊。臺9友善活化效益，觀光遊憩利基。</li> </ul> <p>隧道長約35.7公里 工程費678億 工期8年</p>
配套措施	<ul style="list-style-type: none"> <li>花蓮地區需建立完善公共運輸服務網及相關公共設施等配套建設，建立綠色運輸環境。</li> <li>長隧道開放單體載重車(砂石貨運)管制通行</li> <li>收費管制(差別費率議題研擬)</li> </ul>
後果與決策承擔	<ul style="list-style-type: none"> <li>未改善路段形成交通運輸瓶頸(蘇澳、和平)</li> <li>長隧道維護費龐大，收費管制策略。</li> <li>國內假日遊憩特性，大量私人運具量對於花東地區道路及環境形成衝擊。</li> <li>花蓮地區需建立完善公共運輸服務網及相關公共設施等配套建設。</li> <li>路廊鐵路運輸競爭性弱化</li> </ul> <p>預留瓶頸段銜接彈性 停車資訊系統與收費管制 建置花東區域整體多層次公共運輸系統。 差別費率研究</p>
方案四	
構想理念	全線替代道路，快速運輸系統
方案對策目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>銜接國道5號至崇德，全線山線隧道改善方案，雙向四車道，隧道雙孔單向配置。</li> <li>滿足花東區域發展樂觀情境運輸需求。</li> <li>替代路線，提供較安全穩定服務。</li> <li>重車分階開放通行，改善重車對地區環境衝擊。臺9友善活化效益，觀光遊憩利基。</li> </ul> <p>隧道長約40公里 工程費808億 工期8年</p>
配套措施	<ul style="list-style-type: none"> <li>花蓮地區需建立完善公共運輸服務網及相關公共設施等配套建設，建立綠色運輸環境。</li> <li>長隧道開放單體載重車(砂石貨運)管制通行</li> <li>收費管制(差別費率議題研擬)</li> </ul>
後果與決策承擔	<ul style="list-style-type: none"> <li>長隧道維護費龐大，收費管制策略。</li> <li>國內假日遊憩特性，大量私人運具量對於花東地區道路及環境形成衝擊。</li> <li>花蓮地區需建立完善公共運輸服務網及相關公共設施等配套建設。</li> <li>路廊鐵路運輸競爭性弱化</li> <li>工程規模大，花東環境政策爭議</li> </ul> <p>規劃轉運站及收費停車設施。 差別費率抑制小客車 花蓮地區需建立完善公共運輸服務網及相關公共設施等配套建設。</p>

表11 全光譜改善方案決策指標模式(續2)

方案五	
構想理念	國道路網建置
方案對策目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 國道路網串聯延伸至花東區域，提供花東與北部高速運輸服務。</li> <li>■ 滿足花東區域發展樂觀情境運輸需求。</li> <li>■ 替代路線，提供較安全穩定服務。</li> <li>■ 重車分階開放通行，改善重車對地區環境衝擊。臺9友善活化效益，觀光遊憩利基。</li> </ul> <p>隧道長約40公里 工程費890億 工期8年</p>
配套措施	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 花蓮地區需建立完善公共運輸服務網及相關公共設施等配套建設，建立綠色運輸環境。</li> <li>■ 長隧道開放單體載重車(砂石貨運)管制通行</li> <li>■ 收費管制 (差別費率議題研擬)</li> </ul>
決策承擔	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 長隧道維護費龐大，收費管制策略。</li> <li>■ 國內假日遊憩特性，大量私人運具量，對於花東地區道路及環境形成衝擊。</li> <li>■ 花蓮地區需建立完善公共運輸服務網及相關公共設施等配套建設。</li> <li>■ 路廊鐵路運輸競爭性弱化。</li> <li>■ 工程規模大，花東環境政策爭議。</li> </ul> <p>→</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 規劃轉運站及收費停車設施。</li> <li>■ 差別費率抑制小客車。</li> <li>■ 花蓮地區需建立完善公共運輸服務網及相關公共設施等配套建設。</li> </ul>

## 伍、計畫論述

由全光譜方案評估，巨觀上以既有臺9線原路較小工程量體改善之方案一與方案二，係以維持不增加既有路廊運量及花東環境保育為思考基礎，惟其於安全可靠之維生運輸服務目標達成度相對較低；而以山線路廊新闢臺9線替代道路之方案三、方案四及方案五，可提供較佳之運輸服務品質與提昇容量，並提供相對安全穩定之維生運輸需求，惟其因交通便利性衍生之運量增加，將對花東道路交通及環境紋理產生深遠影響。

檢視以往蘇花高速公路推動階段到現今蘇花公路改善計畫，建設論辯常被簡化為經濟與環保二元價值之爭議，經濟角度以增進區域發展為主軸，環保層次則以拉高環境道德價值之總體福祉論說。社會多元觀點發展為國家現代化歷程趨勢，綜觀國土發展課題，臺灣地處板塊運動活躍區且地形複雜，環境有其脆弱與敏感性，惟地狹人稠的島嶼，高強度密集之土地使用使全島區域都市化程度日益擴大，公共建設與資源之分配亦成為中央及地方政府施政之

主要訴求。

雖然目前環境保育價值逐漸強化，但亦激化低度發展的地區強烈之公平對等要求，故侷限於經濟開發與環境保育之二元論戰，將窄化思考面向與弱化其他非主流課題及弱勢者之多元需求。

本計畫經由前述評估，以永續環境建設價值為核心思考，建立計畫論述之主軸包括：

- 花東永續環境論述 (國土規劃)
- 區域運輸願景與路廊運輸系統建構
- 社會公平
- 永續建設之工程模式規劃設計思考

### 一、花東永續環境論述

行政院於99.2.22核定「國土空間綜合開發計畫」，確立國土空間架構與發展定位，並規劃提出全國性、區域性的國土保育、產業經濟、城鄉發展、交通運輸通訊、空間治理等五大面向之空間發展政策與策略方向，以東部之區域環境優勢定位為優質生活產業軸；經建會

擬定「東部永續發展綱要計畫」之願景目標為「善用東部優勢資源，追求經濟、社會及環境之永續發展。」；交通部以「東部永續發展綱要計畫」情境發展訂定「臺北與東部間運輸發展政策評估」，依據東部不同發展情境，研擬不同強度之運輸規劃政策。

檢視上述政策指導計畫，其主軸政策及運輸相關重點策略與本改善計畫推動之鏈結內容整理如表12。

- (一) 當臺灣積極整備投入國際分工市場，花東區域因人流與物流條件的相對貧乏，成為經濟發展中一塊邊陲化的空間，卻也形成臺灣空間都市化、工廠化與水泥化的意外留白。對於環境國土規劃者，花東區域成為臺灣最具有想像空間的地方。
- (二) 花東區域因低度開發，其環境受開發影響之敏感度高，應審慎思考引

發區域毫無整體規劃之土地開發問題。

- (三) 花東區域人、物流及空間條件並無複製西部土地發展路線之條件及必要性。區域策略發展宜以綠色產業（觀光遊憩與有機農業）為主，惟部分一級產業、二級產業仍有其經濟結構性存在考量（農產及石礦、水泥產業），於貨物運輸仍有其基本需求。

## 二、區域運輸願景與路廊運輸系統建構

- (一) 依據上位計畫，宜花區域運輸願景宜為綠色運輸，結合人本交通、鐵路運輸、景觀廊道，以體現複合運輸服務之高品質運輸環境。
- (二) 不論花東區域未來發展為何種強度情境，其與北部區域之經濟依賴度權重高，砂石水泥已大部分利用海

表12 上位計畫分析

上位政策	主軸政策	運輸政策
國土空間發展策略計畫	國土空間架構~國土空間結構:東部優質生活產業軸	 提升東部與離島地區對外運輸之機動、安全、與可靠性
東部永續發展綱要計畫	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 東部永續發展</li> <li>2. 多元文化、自然景觀、優質環境、國際觀光</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 綠色運輸、人本交通環境，強化鐵道人、貨運輸功能</li> <li>2. 建構花東優質景觀廊道</li> <li> 3. 提昇蘇花公路及南迴公路之安全性與可靠度及降低砂石業之負面衝擊</li> </ol>
臺北與東部地區間運輸系統發展政策評估	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 東部自然發展情境~除執行中計畫，不新增計畫，臺9蘇花段僅執行邊坡養護工程+鐵公路複合運輸配套措施</li> <li> 2. 東永綱要計畫落實情境~臺9蘇花段改善+公共運輸與管理手段</li> <li>3. 東部產業大量發展情境~北宜鐵路改善、國道蘇花高段方列入考量</li> </ol>	
臺灣城際陸路運輸系統發展策略—東部區域	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 軌道為主、公路為輔；公共運輸為主、私人運輸為輔</li> <li> 2. 消弭公路運輸瓶頸觀點下，改善蘇花公路、公路優美化、休閒化、人性化、道路建設與拓寬計畫應有配套</li> <li>3. 建構宜花東優質景觀廊道與網絡</li> <li>4. 降低砂石運輸衝擊</li> </ol>	

運及鐵路運輸，惟農產品及部分路廊之礦石原料仍需利用蘇花公路運輸。

- (三) 依運輸需求分析，於鐵路運能提昇20%，不同發展情境（基礎及樂觀）於目標年125年，局部路段或全路段仍有提昇服務容量需求。務實上蘇花路廊短、中、長期鐵、公路之服務品質皆有必要提昇。
- (四) 蘇花公路為區域唯一聯外公路，安全、穩定性不只是產業運輸基本需求層次，於整體國家區域安全維生上亦有其角色定位。
- (五) 長期低度開發之花東區域，區域交通與環境之公共建設服務容量較低，針對計畫不同量體之改善模式，應有配套措施，方能發揮計畫最大之改善效益。

### 三、社會公平

- (一) 經建會於國土空間發展願景及發展策略中指出，過去追求經濟成長目標下，無法察覺區域差異化，造成弱勢地區無法適性發展，經濟永續與環境及社會永續脫節，故構築世代公平的永續發展國土空間為未來國土發展之核心價值。
- (二) 東部區域長期處於經濟發展投資版塊之邊陲，當西部高快速公路網持續發展，東部聯外始終依賴仍有安全穩定風險的蘇花公路，東部民眾在社會層面將會產生不平等對待之心理因素。

- (三) 全球環境思潮使花東區域發展有嶄新創意的發展空間，面對環境理想主義之大改革思維期望，仍需考慮長期區域不平等資源分配之社會公平性議題。蘇花公路改善計畫雖非唯一之區域需求，卻有其必要性。
- (四) 區域運輸之需求仍有其產業性質、結構與市場因素，鑑於海、空、鐵、路運輸仍有其不同機能面向。蘇花公路為區域聯外唯一公路動線前提，故提供安全穩定之交通服務為改善計畫之基本目標。

### 四、永續建設之工程模式規劃設計思考

- (一) 「永續公共工程」根植於「永續發展」理念，在「生態工程」的基礎上，擴大並涵蓋「環境保育」、「經濟發展」、以及「社會公義」三大面向。於環境保育面，路線秉持迴避、衝擊減輕及補償增益原則辦理；於經濟發展面，計畫運輸模式應符合花東永續發展之產業經濟需求；於社會公義面，以區域環境特色優勢為基礎，考量區域建設資源分配之公平性。
- (二) 花東區域環境之珍貴性，應思考環境發展與交通運輸供需之長期願景，建構與環境發展共同成長之工程有機體。
- (三) 蘇花路廊工程條件嚴峻，路廊運輸應有完整之系統建置構想。改善策略短期須符合聯外安全可靠之基本服務，長期則仍須思考區域運輸系統之完整建構，模擬不同時間情境之系統方案及不同服務強度之發展空間。

(四) 依路廊地形及腹地條件，大幅提升安全可靠及交通服務品質之工程方案為山線路廊，山線路廊以隧道構築方式為主，長隧道之設計及營運模式則以防災維護為首要原則。

## 陸、計畫方案推動策略

依據計畫論述，改善方案應能達表13所列目標，計畫之推動策略及方案說明如下（圖26）：

### 一、蘇澳東澳段

既有臺9線平面線形彎繞且多陡坡，為全線行車肇事率最高處，服務水準不佳，有迫切改善需求，列為優先改善路段，採以改善光譜方案二或方案三之山線隧道構想。配合車種管制運輸策略，轉移既有臺9線通過性車流，空間得以活化。

### 二、東澳南澳段

本路段設有新澳隧道局部路段已截彎取直，路線坍方及交通肇事率相對較低，惟大部分路段線形標準仍低，安全性及服務標準宜提

升。短期維持既有公路總局臺9線蘇花公路危險路段改善計畫（方案一），長期則配合花東區域發展情境及區域運輸需求，檢討山線路廊方案之執行性。

### 三、南澳和平段

本路段山區段落石坍方阻斷頻繁，對於行車安全及通行服務造成重大影響，為提供區域路廊穩定運輸維生需求，列為優先改善路段。基於路段地質地形特性，坍方災損區域散布，局部較短隧道無法有效提升安全穩定服務，採以新闢山線路廊長隧道光譜方案三推動。

### 四、和平中段

本路段地形平順，臺9線現況為雙向四車道配置，暫無迫切改善需求（方案一），長期則配合花東區域發展情境檢討整體運輸系統等級提升之可行性。

### 五、和中崇德段

路基狹窄且時有邊坡侵蝕落石坍方風險，局部阻斷頻繁段列為優先改善路段，考量施工對於臺9線交通衝擊及阻斷迫切性，初步採以光譜方案二（中長隧道）之中和仁段及和仁大

表13 推動方案目標

一	目標	蘇花公路為區域唯一公路運輸動線，提升安全與穩定為計畫階段基礎目標。
	作為	針對路線災損中斷及交通肇事頻率高區段推動改善工程。
二	目標	花東環境永續價值，計畫方案應降低對區域環境衝擊影響。
	作為	對於區域國土環境規劃及聯外運輸政策仍未成熟整合前，以減量設計及工程階段推動方案模式，建構區域具緩衝及彈性之公共建設。
三	目標	永續工程觀點，花東後山為未來國土規劃發展旗艦區域，推動方案於中長期應配合區域願景發展之運輸模式需求。
	作為	全生命觀點規劃設計模式，提供階段運輸需求並預留未來運輸提升發展空間。
四	目標	建立安全永續之路廊運輸模式，活化臺9線道路空間，營造友善遊憩環境情境。
	作為	以多元之運輸配套與車輛管制措施減輕臺9線載重車衝擊。

清水段二隧道優先推動，長期則配合花東區域發展情境，檢討整體運輸系統需求性，以及新

關山線路廊方案之執行性。

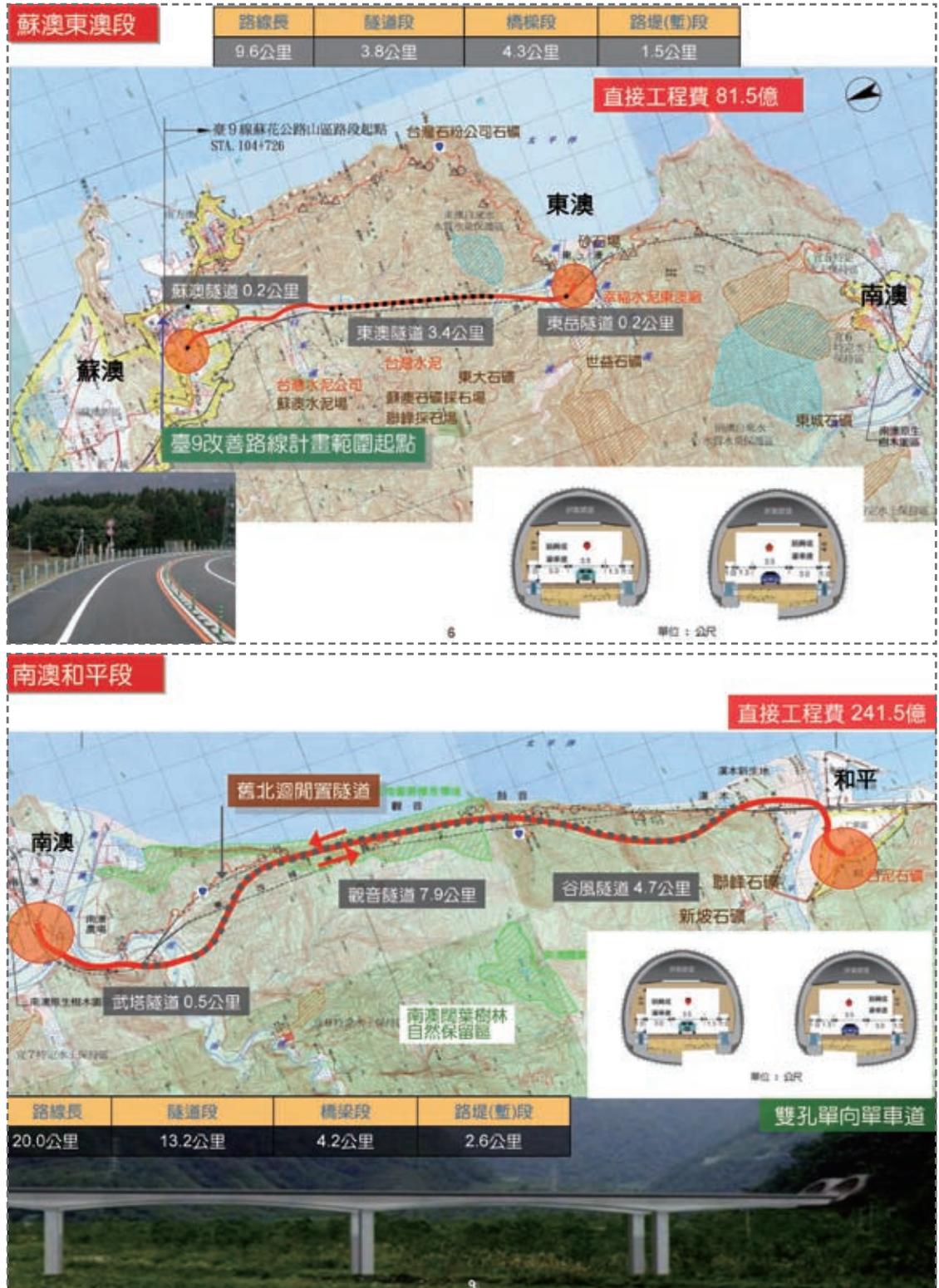


圖26 計畫推動方案



圖26 計畫推動方案(續)

## 六、國5至蘇澳段

蘇澳端路線起點至國道5號暫無迫切改善需求，惟於花東區域樂觀發展情境，全線服務標準將有提昇需求，長期而言，可配合花東區域發展情境，檢討整體運輸系統提升需求。

## 柒、結論

永續環境思維為全球化趨勢，公共工程推動將涵融科技工程與人文主義之思考，蘇花公路改善計畫以歸零思考出發，尊重多元觀點價值建立全光譜改善策略，執行過程從議題分析辯證、光譜方案評析、對外社會溝通到建立計畫論述，實踐以往未有的工程規劃設計操作流程。

考量花東國土區域願景與環境之敏感性，於區域公共建設及相關配套措施仍需規劃推動之前提，階段性本計畫推動係以安全可靠服務為基礎目標，以路段災損阻斷及交通肇事頻率高路段進行改善，改善工程採雙向雙車道規劃，先行推動蘇澳至南澳段、南澳至和平段及和中至大清水段，兼具工程減量、環境友善及強化公路抗災性原則。

蘇花路廊擁有世界級天險地景，隨著穿越性車流轉移至新闢路線，既有蘇花公路空間重新分配，將可催化遊憩活化效應，這是本改善計畫於安全、穩定及可靠目標外，附帶產生之重大非運輸效益。