

系統加入時，則減為14.7萬PCU/日/雙向，以轉移4.5萬PCU/日/雙向。高鐵轉移其中客運交通量之4.54PCU/日/雙向，約佔23.6%，尚餘14.7萬PCU/日雙向交通量，雖較現況高約1.3萬PCU/日雙向之交通量，可見楊梅路段之交通壓力長期而言，仍無法消除。

6.4.4 電子收費系統轉移交通之觀點

經由里程收費之交通量分配推估，假設民國100年時高速公路全面實施按里程電子收費系統，五楊段泰山收費站路段交通量雙向平均將減少約1.62%，民國110年減少約1.1%，至民國120年僅減少約1.1%，而楊梅收費站路段則分別減少1.7%、3.0%、6.2%，顯示五楊段泰山收費站路段受ETC之影響較低。經本研究再以圓山交流道至桃園楊梅交流道間之里程數試算現行計次40元的通行費，與交流道間行駛里程之比較，假設未來以每公里通行費一元試算，則包括桃園、機場系統、內壢、中壢交流道區間行駛高速公路之車輛，其通行費之負擔比計次收費減少0.8元至21.7元，以桃園至圓山路段25.9公里，較現況節省約14.1元，顯示依現行費率結構試算里程收費對往來台北與桃園間之駕駛人而言，可能是利多，對交通量減少不一定有效果。若要使用路人之負擔與現況相同，則桃園交流道至圓山交流道之小客車旅次之收費應為里程之1.6倍左右允稱合理，除非未來實施尖峰差別費率或提高短程旅次之通行費率，否則對於轉移交通量之效果並不顯著。

6.4.5 公路系統改善之觀點

一、高速公路交通管理及改善手段之效果為增加之交通量抵消

多年來，高公局在五楊段所從事之交通管理與控制措施，包括春節連續假日暫停收費、匝道儀控、桃園交流道至機場系統交流道10時至14時及下午16時至19時二個時段開放南下路肩、闢設輔助車道（機場系統至中壢服務區南下路段內壢至機場系統北上路段，桃園第二次出口至爬坡道起點北上路段）內壢交流道型式調整（除拓寬現有匝道外，另新闢南下入口及北上出口兩高架匝道）、桃園交流道型式調整（北上出口往桃園方向設置專用匝道連接台4線，並配合交通管理手段加以紓導）、林口交流道型式調整（分離式鑽石型交流道）、五股交流道聯絡道路拓寬及改善等工程，但經由交通量補充調查與服務水準評估，五楊段之服務水準仍然偏低、交通延滯增加、行駛速率不高，可見桃園地區之發展快速，桃園國際機場之運量成長，使高公局之努力成果為之抵消。

二、改善地區道路系統無助中長程交通之交善

依據桃園縣政府已核定的四年生活圈道路建設計畫，及加速進行中之聯絡道路交通改善計畫（南坎地區及中壢A20轉運站、台四線高架道路、已通車之

之效果可以預期。唯上述計畫對中山高五楊段之交通而言，平行桃園交流道之聯絡道路台4線之中正路，因為道路系統尚未健全，故對轉移台4線交通量之功能尚無法發揮。同時依據本研究之交通模擬結果，改善或新闢地區道路可轉移五楊段桃園至中壢間約0.5%~12.6%之交通量，但桃園以北路段交通量因為壅塞路段稍為紓解，北二高交通量將可能重新轉移五楊段，反而略為增加0.1~0.2%，故壅塞紓解效果不大。

三、個別或組合情境

依據四個個別及組合情境之交通環境模擬，以五楊段及北二高同時拓寬可以整體改善北部區域之高速公路服務品質，唯二條高速公路有替代性及互補性，同時考慮政府財政，幾乎不可能同時進行，而拓寬五楊段雙向各二車道可以使五楊段之行駛速率，比拓寬北二高為高。故宜以拓寬五楊段為主要考慮對象。

四、五楊段不拓寬交通環境仍然持續惡化，改善有其必要

依據交通模擬之結果，在高鐵與桃園國際機場捷運通車，民國100年時，五楊段交通改善較為顯著，各路段之行駛速率，可由現況之最低調查之33~40公里/小時提高為51公里以上，但隨著地區交通之成長，軌道系統受客層之影響，旅客數有其固定比例及上限，若五楊段未進行工程改善，則到民國120年時，各路段之行駛速率將全線均在59公里/小時以下，林口至桃園路段之平均行駛速率更低至40公里，可見五楊段拓寬改善有其必要性，且工程設計施工工期短者三年、長者五或十年以上，是故宜儘速決策以有效改善交通環境。此一速率僅為設計速率之1/3，最高速限之1/2，且較安全速限60公里/小時還低，顯示五楊段交通量若不尋求改善方案，將失去高速公路之功能，且交通安全顧慮將持續上升。

五、中山高五楊段拓寬之目的在改善現況交通壅塞恢復高速公路之既定服務水準

高速公路建設之既定目標在於服務長程交通無庸置疑，五楊段受交流道密度太高（全線平均3.5公里乙處，內壢~楊梅間平均僅2.2公里乙處），交織頻繁，且交通流量大，使尖峰時間交通壅塞時間亦與日俱增，拓寬五楊段可以分離長程交通恢復五楊段之服務功能，使平面道路之交通減少交織之干擾，進而使平面道路之行駛速率由現況之尖峰時間約30~40公里/小時（甚至於定點）、恢復到最低60公里/小時以上。另依據交通部運研所之「台灣地區公路容量手冊」高速公路主線之D級服務水準，其速率應可維持在70公里/小時以上，故未來五楊段之拓寬改善，應使通過性交通減少地區交通之干擾，使其行駛速率可以達到70公里/小時以上為努力之目標。

經由上述條列拓寬中山高五楊段之必要性，從地區社經發展觀之確有必要，從交通運作觀點拓寬五楊段之對改善現況交通壅塞效果無可替代，而地區生活圈道路（含交流道聯絡道路、生活圈道路）等亦均須加速推動，同時軌道系統亦應早日加入營運，以轉移部份高速公路之交通，提供多元之運輸服務，創造台灣經濟轉型之交通新環境。

6.5 五楊段交通改善方案分析與建議

依據以上之交通模擬與分析，五楊段在高鐵及桃園國際機場捷運線通車、甚至於引進北桃快速公路時，由於公路運輸需求仍然極為強烈，交通量仍持續成長，而高速公路實施按里程收費後，初期雖有減少交通量之現象，但長期而言，仍將為用路人所接受，尤有進者，未來桃園縣各交流道與台北市之圓山交流道間，經以里程試算其依里程繳交通行費時，反較目前按次收費更為便宜，經由有軌道系統之競合交通模擬，中山高五楊段之交通壅塞現象仍然未能因為軌道系統之建設完全紓解無庸置疑。故有待研擬五楊段之交通改善方案以為未來工程研究之基礎。

6.5.1 中山高五楊段拓寬交通方案研擬

由於上述基本情境及組合情境之交通模擬結果，以中山高速公路五楊段拓寬搭配北桃快速公路新闢之績效最高，是故中山高五楊段確有拓寬之必要。本研究除修改可行性研究階段之建議方案（增加機場系統交流道往南二個匝道），並依據環保署及交通部、經建會之審查意見，再新擬二個替代方案，以整合轉移高鐵、桃園國際機場捷運系統運量後之公路運輸需求，進行三個方案之交通環境模擬及評估。依據最佳組合方案（即中山高五楊段拓寬搭配北桃快速公路），再詳細模擬中山高五楊段之拓寬方案績效。三個方案之配置，請參見表6.5-1及圖6.5-1、圖6.5-2、圖6.5-3，並扼要說明如下：

一、方案一：達到「改善桃園國際機場及部份桃園地區交通」之目標

起迄：林口高鐵橋址至中壢戰備跑道路段

車道：雙向各拓寬三車道

交流道：機場系統往南及往北各二匝道、桃園交流道北出及北入延伸中正路

本方案可以有效增加林口至中壢戰備跑道路段之道路容量，使桃園國際機場增加進出路徑，並可分離部份桃園中壢路段之交通。本方案因為路段較短，使中壢以南地區車輛均可經由中壢、平鎮系統、幼獅及楊梅等交流道進出，服務地區交通之功能較強。

二、方案二：達到「分離長程交通並改善桃園國際機場及桃園路段壅塞」之目標

起迄：林口高鐵橋址至楊梅段

車道：中壢戰備跑道以北三車道，以南二車道

交流道：機場系統往北及往南各二匝道、桃園交流道北出及北入延伸中正路

本方案可有效增加林口至楊梅路段之道路容量，使桃園國際機場增加進出路徑，並可分離桃園路段之長程交通（起迄點之一端不在桃園縣境）。本方案因為較方案一長，且僅配置桃園國際機場往北及往南匝道，故可以完全分離桃園縣境之通過性交通，有效減少桃園路段之交通干擾可以恢復部份高速公路之功能。

三、方案三：達到「擴大汐五高架道路效益全面恢復五楊段既定功能」之目標

起迄：五股至楊梅段

車道：起點銜接汐五高架道路，中壢戰備跑道以北三車道，以南二車道

交流道：機場系統往北及往南各二匝道、桃園交流道北出及北入延伸中正路

本方案可有效增加五股至楊梅路段之道路容量，使桃園國際機場增加進出路徑，並可分離桃園路段之長程交通（起迄點之一端不在桃園縣境）。由於路線較方案二長，且僅配置桃園國際機場往北及往南匝道，可以完全分離桃園縣境之通過性交通，有效減少桃園路段短程交通干擾，且起點銜接汐五高架道路，可以擴大汐五高架道路之效益，全面恢復五楊段之既定服務功能。

表 6.5-1 中山高五楊段交通改善方案一覽表

中山高五楊段拓寬方案	
方案一	目標：改善桃園國際機場及部份桃園地區交通 起迄：林口高鐵橋址至中壢戰備跑道段 車道：雙向各三車道 系統交流道：機場系統道往北二匝道及往南二匝道 改善一般交流道：桃園交流道之匝環道並配置聯結中正路之北出及北入匝道
方案二	目標：分離長程交通並改善桃園國際機場及桃園路段壅塞 起迄：林口高鐵橋址至楊梅段 車道：中壢戰備跑道以北三車道，以南二車道 系統交流道：機場系統道往北二匝道及往南二匝道 改善一般交流道：桃園交流道之匝環道並配置聯結中正路之北出及北入匝道
方案三	目標：擴大汐五高架道路效益全面恢復五楊段功能 起迄：自五股汐五高架延伸至楊梅收費站 車道：中壢戰備跑道路段以北三車道，以南二車道拓寬 系統交流道：機場系統道往北二匝道及往南二匝道 改善一般交流道：桃園交流道之匝環道並配置聯結中正路之北出及北入匝道

方案一

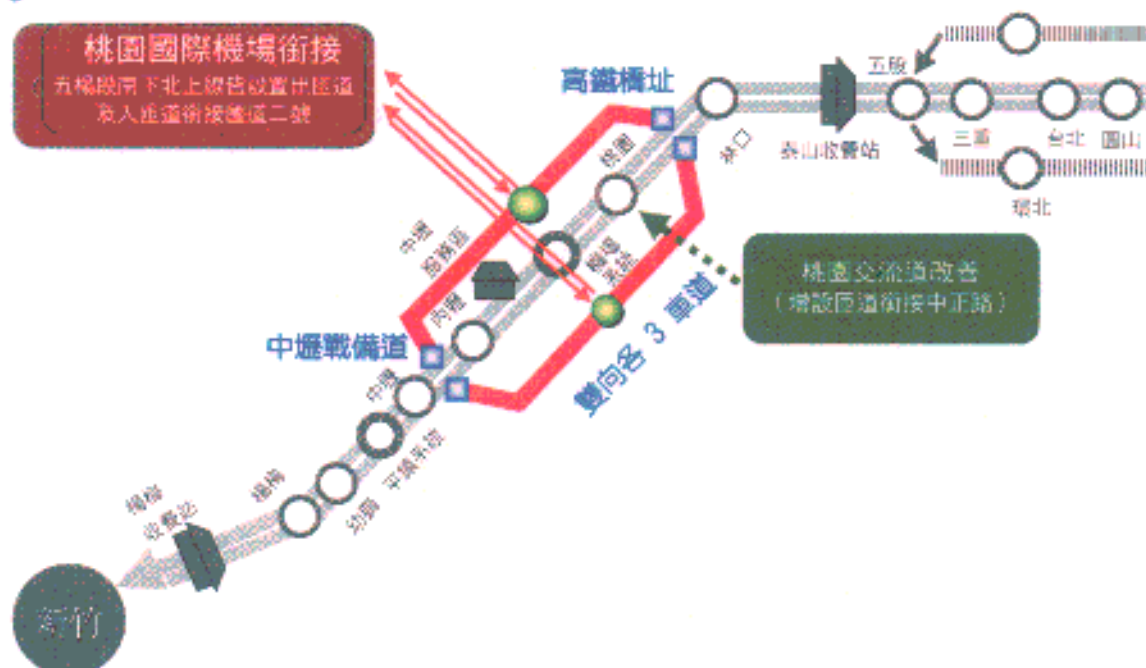


圖 6.5-1 中山高五股楊梅段拓寬方案一—林口高鐵橋址至戰備跑道段示意圖

方案二

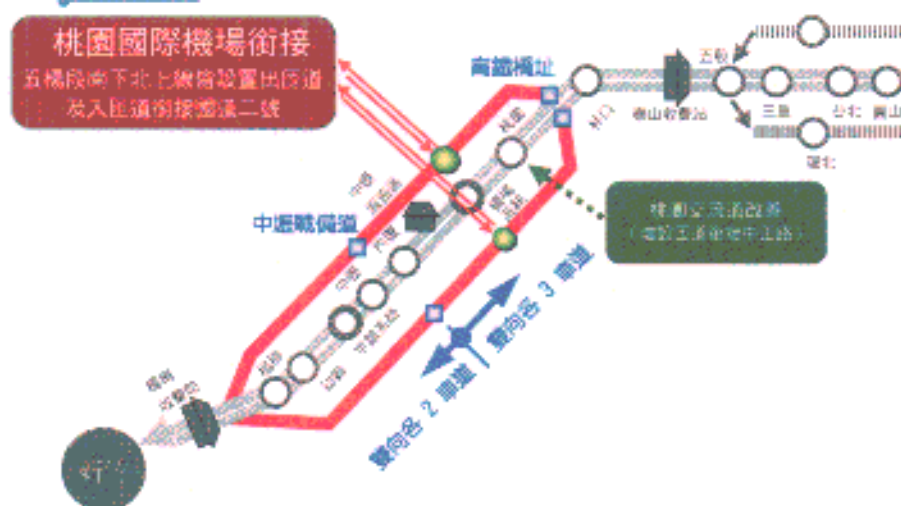


圖 6.5-2 中山高五股楊梅段拓寬方案二—高鐵橋址至楊梅示意圖

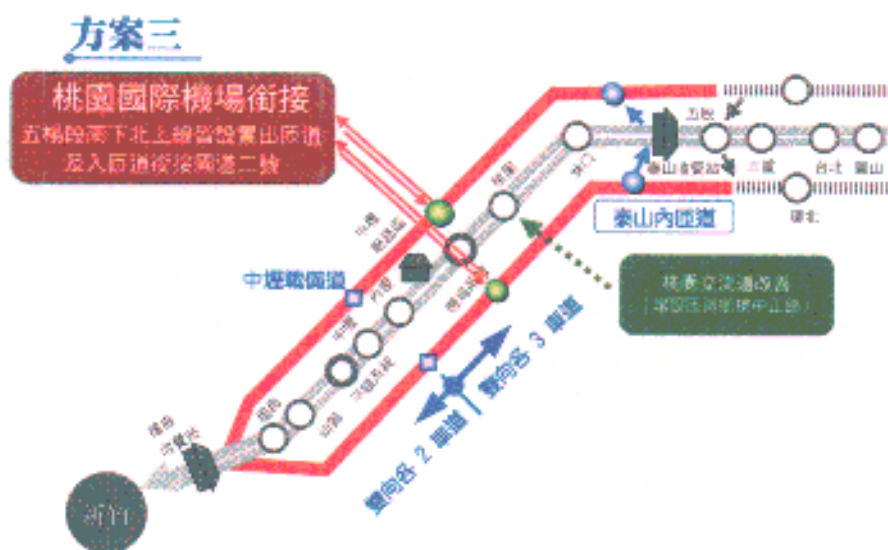


圖 6.5-3 中山高五股楊梅段全線拓寬改善方案三示意圖

6.5.2 五楊段拓寬交通方案之模擬與評估

以上各章節及上述拓寬五楊段之必要性探討，本節再以扣除軌道系統轉移後還剩餘之公路運輸需求，依據第6.5.1節之三個五楊段交通改善方案進行交通環境模擬與評估，以為工程方案研擬之依據。請參見表6.5-2及6.5-3，並扼要歸納如下：

一、改善方案績效比較

1. 目標年五楊段零方案之交通環境

- (1) 以扣除軌道系統轉移之交通量後之公路運輸需求進行之交通模擬。其路網結構與現況完全相同，無任何改善措施。
- (2) 至目標年時五股林口段（泰山收費站），雙向合計總交通量約29.1萬PCU/日，楊梅收費站路段約13.5萬PCU/日。此時其平均行駛速率約雙向均在59公里/小時以下，部份路段甚至於僅約34公里/小時，遠低於安全速限60公里/小時，甚至部份路段僅約D級服務水準之70公里/小時之半。由於推估五股至機場系統交流道路段交通量仍較現況為高，故本路段之交通環境惡化程度應較現況有過之而無不及。
- (3) 由以上零方案之交通環境可知，五楊段即使在高鐵及桃園國際機場捷運線之轉移交通量，但因為桃園國際機場之運量依民航局預測仍將有倍數之成長，衍生運輸需求強烈，故五楊段之交通壓力仍在，確有改善之必要。

2. 方案一：改善桃園國際機場及部份桃園地區交通(林口高鐵橋址～戰備跑道

段)

- (1) 本方案以雙向各三車道配置。
 - (2) 平面道路拓寬後之交通環境：民國100年（高鐵營運五年而機場捷運剛通車）五股林口段（泰山收費站），雙向合計總交通量約25.5萬PCU/日，楊梅收費站路段約11.8萬PCU/日。至目標年將緩慢增加為28.1萬PCU/日/雙向及13.9萬PCU/日/雙向。由於本方案在泰山及楊梅收費站路段並無拓寬，故交通環境與上述零方案相同。但林口至戰備跑道路段因為增加高架轉移使平面道路交通量有較大幅度之減少，雙向合計較零方案約減少10萬PCU/日左右。
 - (3) 高架道路主要服務中壢以南及林口以北之長程交通為主，機場系統交流道以北路段交通量將由民國100年之8.3萬PCU/日雙向，成長為目標年之12.2萬PCU/日/雙向。若全線雙向各以三車道配置，則尚有0.7~1.3以上之容量餘裕。
 - (4) 本方案五股至桃園路段總交通量較零方案為低，以泰山收費站為例，零方案為25.5萬PCU/日/雙向，而方案一為28.1萬PCU/日/雙向，林口桃園路段則分別為30.7萬PCU/日/雙向及32.9萬PCU/日/雙向，在拓寬後交通量略有增加，主要原因在於北二高未拓寬，使中山高原來因為交通壅塞改道北二高之車輛，因為五楊段高架使部份車輛又回到五楊段所致。
 - (5) 本方案因為五股林口段及中壢楊梅段並未拓寬，故交通環境與零方案相同，車道需求較現況大（4.8及3.0車道以上），顯示上述未來拓寬路段之交通環境比現況之交通壅塞還要嚴重。
3. 方案二：分離長程交通並改善桃園國際機場及桃園路段壅塞(林口高鐵橋址～楊梅)
- (1) 本方案以中壢戰備跑道以北雙向各三車道，以南各二車道配置
 - (2) 平面道路拓寬後之交通環境：民國100年(高鐵營運五年而機場捷運剛通車)五股林口段(泰山收費站)，雙向合計總交通量約25.6萬PCU/日，楊梅收費站路段約6.3萬PCU/日(不含高架道路)，至目標年將緩慢增加為28.1萬PCU/日/雙向及8.1萬PCU/日/雙向。由於本方案在五股至林口路段並無拓寬，故交通環境與上述方案一接近。但林口至楊梅段因為增加高架道路轉移通過性交通，使平面道路交通量有較大幅度之減少，雙向合計較方案一約減少10萬PCU/日左右。

- (3) 高架道路因為較方案一長，僅楊梅以南之車輛能上下高架道路，故服務範圍較方案一小，使交通量稍低。機場系統交流道以北路段交通量將由民國100年之7.1萬PCU/日雙向，成長為目標年之9.5萬PCU/日/雙向，而南段則由民國100年之5.6萬PCU/日/雙向成長為目標年之6.0萬PCU/日/雙向，車輛需求北段分別為1.6車道及2.0車道，南段則分別為1.2及1.1車道，由此觀之拓寬路段越長，因為可服務之交流道越少，故高架道路之交通量越小。
 - (4) 本方案五股至桃園路段總交通量以泰山收費站路段，零方案為25.5萬PCU/日/雙向，而方案二為28.1萬PCU/日/雙向，林口桃園路段零方案為30.7萬PCU/日/雙向而方案二為31.1萬PCU/日/雙向，在拓寬後交通量略有增加，主要原因在於北二高未拓寬，使中山高原來因為交通壅塞改道北二高之車輛，因為五楊段高架使部份車輛又回到五楊段所致，但因為中壢以南地區車輛無法行駛高架道路，故差異較方案一小。
 - (5) 本方案因為五股林口段及中壢楊梅段並未拓寬，故交通環境與零方案及方案一類似，車道需求較現況還要大（5.7車道），顯示上述未來拓寬路段之交通環境比現況之交通壅塞還要嚴重。
4. 方案三：擴大汐五高架道路效益全面恢復五楊段功能（五股～楊梅）
- (1) 本方案以戰備道以北路段雙向各三車道以南雙向各二車道拓寬，並直接銜接汐五高架道路。
 - (2) 平面道路拓寬後之交通環境：民國100年(高鐵營運五年而機場捷運剛通車)五股林口段(泰山收費站)，雙向合計總交通量約23.0萬PCU/日，楊梅收費站路段約6.1萬PCU/日(不含高架道路)，至目標年將緩慢增加為25.3萬PCU/日/雙向及8.2萬PCU/日/雙向。由於本方案採全線拓寬方式，可轉移至高架道路之交流道少，使平面道路各路段交通量較方案一及方案二均高。
 - (3) 高架道路因為較方案一及方案二更長，全線幾乎不受交流道之干擾，使五楊段改道北二高之車輛再度回到五楊段之交通量較方案二增加。機場系統交流道以北路段交通量將由民國100年之9.8萬PCU/日雙向，成長為目標年之13.5萬PCU/日/雙向，而南段則由民國100年之6.3萬PCU/日/雙向成長為目標年之8.3萬PCU/日/雙向，車道需求北段分別為1.4車道及2.6車道，南段則分別為1.6車道，由此觀之拓寬路段越長，因為可服務之交流道越少，功能越強，原五楊段交通壅塞改道北二高

之車輛，又重新轉移回五楊段，故高架道路之交通量越大。

- (4) 本方案五股至楊梅段平面道路目標年總交通量較零方案為更低，以泰山收費站為例，零方案為29.1萬PCU/日/雙向，而方案三為25.3萬PCU/日/雙向，楊梅收費站零方案為13.5萬PCU/日/雙向而方案三為8.2萬PCU/日/雙向(不含高架道路交通量)。
- (5) 至目標年時，全線除林口爬坡車道之速率因為公路容量折減及大型車比例高，故速率約57公里/小時至60公里/小時，稍低於安全速限外，其餘路段均可維持在70公里/小時以上之速率，較現況有大幅度的改善。可以恢復D級服務水準。
- (6) 本方案由於銜接汐五高架道路，由於行駛高架道路之交通量增加，故平面道路之交通量減少，其車道需求在桃園以北路段為3.9~4.8車道之間。比方案一及方案二為少。

二、改善方案綜合結論

1. 五楊段若未進行任何交通改善工程，僅進行聯絡道路、生活圈道路建設及北桃快速公路新闢，經過情境一之交通模擬，對五楊段交通量以桃園至中壢間路段轉移幅度較大，但機場系統以北交通量反而微幅增加。
2. 三個拓寬方案主要以改善桃園路段短程交通、恢復高速公路長程交通服務功能等有不同的拓寬長度，方案一最短(僅拓寬林口高鐵橋址至戰備跑道)，方案二次之(拓寬林口高鐵橋址至楊梅收費站)，而方案三最長(由五股至楊梅全段拓寬，並銜接汐五高架道路)。經交通模擬結果，即使在高鐵及捷運通車、高速公路全面實施按里程收費後，三個方案均能對拓寬區間之平面道路交通獲得改善，速率可以提高10公里/小時以上，但方案一及方案二因五股至林口間並未增加容量，故車道數明顯不足一個車道以上。由此觀之，方案三將五股至林口路段一併拓寬確有必要。
3. 由於台北縣及桃園縣境內，傳統工業區因為產業外移而閒置，目前民間及政府均在加速進行土地使用變更成為住宅區、商業區或工商綜合區，或進行大規模之都市更新（如桃園交流道邊之長榮貨櫃集散中心及經國路北側之中油廠區，均在進行都市計畫變更程序作業中），新興產業正快速引進，同時桃園國際機場依民航局預測，其運量至目標年則倍數成長，依據推估，未來運輸需求相當殷切。即使有高鐵及桃園國際機場捷運線加入營運，因為固定客層、交通行為偏好、起迄點分佈之影響，目標年轉移高速公路泰山路段之小客車比例12.3%，大客車約33.1%，楊梅路段轉移小客車26.8%，大客車為41.9%。軌道系統建設確實顯示已發揮其運輸效益，

但五楊段交通量已經超飽和，轉移之交通量尚不足以完全紓解交通壅塞現象。

4. 汐五高架道路止於五股交流道之北側，由於高架道路三車道及平面四車道匯流，使五股交流道之交通造成經常性之回堵現象，雖然五股交流道即將增設左轉匝道，但因為進出交通量龐大，若維持現況之運作方式，未來交通壅塞仍然無法獲得完全改善，高速公路之服務功能，在五股交流道路段將受到嚴重阻礙。是故依據本研擬方案三之交通模擬，五楊高架道路銜接汐五高架道路確有必要，一則可以有效消滅五股交流道交織變換車道、進入主線匯流等交通衝擊，再者高架道路銜接可以完全恢復高速公路之既定功能。
5. 依據上述分析，北部區域高速公路系統均已飽和，但北二高因為交流道數較少，故確實有轉移部份因為五楊段交通之效果，未來五楊段拓寬，則部份改道之交通量可能恢復行駛五楊段，是故五楊段之拓寬，不僅在解決中山高的交通問題，同時亦有短期紓解北二高交通的效果存在，值得特別注意。

6.5.3 五楊段拓寬相關配置建議

依據上述分析及說明，五楊段仍有考慮全線一次拓寬之必要。在上述交通環境下，其相關車道、交流道配置初步建議，扼要說明如下：

一、主線車道

五股至楊梅收費站間，在中壢戰備跑道以北路段雙向各拓寬三車道，中壢戰備跑道以南至楊梅收費站雙向各拓寬二車道。此一配置，可以使高架道路之行駛速率達到90公里/小時以上，完全恢復五楊段之功能。

二、交流道

本建議方案僅在機場系統交流道配置來往桃園國際機場之往北及往南四個匝道。另外將桃園交流道北入及南出匝道延伸銜接至已通車之中正路，可以轉移桃園交流道及其聯絡道路（台四線）之交通。

三、拓寬道路主線及交流道匝道車道需求

1. 目標年之主線車道需求

依據方案三之交通量推估，中壢戰備跑道以北路段單向有2.5個車道之需求，宜以雙向各三車道配置，以南路段則有1.6個車道之需求，宜以雙向

各二車道配置。由於拓寬段公路容量尚有部份餘裕，未來在工程規劃階段可繼續檢核增設交流道及配置高乘載車道之可行性。

2. 交流道匝道車道需求

- (1) 泰山內匝道：未來泰山南入及北出匝道各有約1.3及1.4個車道之需求，故應以二個車道佈設，以滿足中山高汐五段平面道路及五股交流道地區之車輛行駛拓寬道路之機會。請參見表6.5-4。
- (2) 機場系統交流道：桃園國際機場往北二個匝道有1.0～1.1車道之需求，為避免類似北二高鶯歌系統交流道之交通壅塞，除國二拓寬時匯入及匯出車道分離外，基於交通運作及匝道長度太長之考慮，宜以二車道佈設為宜，而桃園國際機場往南二個匝道，其車道需求僅0.1～0.2車道，雖可以一車道配置，但基於快速抒解及避免回堵現象，亦建議以二個車道佈設為佳（註：國二線鶯歌系統交流道往新竹方向匝道於工程規劃階段已有拓寬為二車道之配置，五楊段之交通需求更大，配置二車道應審慎考慮）。請參見表6.5-4。

表 6.5-2 中山高五楊段拓寬方案交通環境模擬 (主線路段交通量)

[illegible]

表 6.5-3 中山高五楊段拓寬方案交通環境模擬（主線路段平均行駛速率）

情 境	現 況	僅拓寬林口高灘橋止至觀橋路段				僅拓寬林口高灘橋止至楊梅				全線拓寬方案									
		100	110	120		100	110	120		100	110	120							
主 線	五楊段	拓寬段至觀橋路段				拓寬段至楊梅路段				五股至楊梅一次拓寬									
		方案一				方案二				方案三									
		北二高未拓寬、國一拓寬				北二高未拓寬、國二拓寬				北二高未拓寬、有北楊快速公路、國二拓寬									
		楊梅街道				楊梅街道				泰山街道									
交 流 道	五股、林口、楊梅 桃園、系統、中港 中港、幼新、楊梅	拓寬段向各三車道				拓寬段向各三車道				拓寬段向各三車道以兩側向各二車道									
		系統交流道往北往南4個道、桃園交流道往中正路匝道				系統交流道往北往南4個道、桃園交流道往中正路匝道				系統交流道往北往南4個道、桃園交流道往中正路匝道									
路 段	五楊平面道路	南下	北上	南下	北上	南下	北上	南下	北上	南下	北上	南下	北上						
		128,924	128,088	134,601	133,583	140,963	139,633	129,295	126,275	133,534	141,367	139,472	115,384	114,218	120,408	121,214	126,559	126,935	
五楊平面道路	泰山-林口	146,797	143,906	146,797	143,906	146,797	143,906	146,797	143,906	146,797	143,906	146,797	143,906	146,797	143,906	146,797	143,906	146,797	
	林口-高灘橋止	157,258	149,388	157,258	149,388	157,258	149,388	157,258	149,388	157,258	149,388	157,258	149,388	157,258	149,388	157,258	149,388	157,258	
	高灘橋止-桃園	129,392	125,346	129,392	125,346	129,392	125,346	129,392	125,346	129,392	125,346	129,392	125,346	129,392	125,346	129,392	125,346	129,392	
	桃園-觀橋系統	109,932	105,395	109,932	105,395	109,932	105,395	109,932	105,395	109,932	105,395	109,932	105,395	109,932	105,395	109,932	105,395	109,932	
	觀橋系統-內陸	103,666	113,322	103,666	113,322	103,666	113,322	103,666	113,322	103,666	113,322	103,666	113,322	103,666	113,322	103,666	113,322	103,666	
	內陸-觀橋海邊	108,038	95,639	108,038	95,639	108,038	95,639	108,038	95,639	108,038	95,639	108,038	95,639	108,038	95,639	108,038	95,639	108,038	
	觀橋海邊-中港	106,133	114,179	106,133	114,179	106,133	114,179	106,133	114,179	106,133	114,179	106,133	114,179	106,133	114,179	106,133	114,179	106,133	
	平鎮-幼新	96,371	102,168	96,371	102,168	96,371	102,168	96,371	102,168	96,371	102,168	96,371	102,168	96,371	102,168	96,371	102,168	96,371	
	幼新-楊梅	65,080	77,889	65,080	77,889	65,080	77,889	65,080	77,889	65,080	77,889	65,080	77,889	65,080	77,889	65,080	77,889	65,080	
	楊梅-楊梅收費站	五楊平面道路服務需求 (K=0.07、車道容量以DRB服務率2.05DPU/磅計算)																	
	五楊平面道路	五股-泰山(4,4)(5,5)	52	47	51	52	52	47	51	52	52	47	51	52	52	47	51	52	52
		泰山-林口(5,4)(5,5)	52	47	34	52	51	73	49	69	69	66	63	73	69	61	63	71	78
林口-高灘橋止(4,5)(5,5)		56	33	48	37	67	50	59	46	59	49	49	59	46	58	45	81	64	65
高灘橋止-桃園(4,5)(5,5)		56	33	48	37	81	71	80	65	79	64	64	80	79	77	60	64	80	57
桃園-觀橋系統(4,4)		48	55	56	57	81	83	80	82	80	82	80	82	78	84	77	82	82	80
觀橋系統-內陸(3,3)		48	71	53	52	84	87	85	85	85	83	83	83	82	81	81	82	83	81
內陸-觀橋海邊(3,3)		69	64	58	57	86	88	87	86	87	86	84	84	83	84	82	85	84	83
觀橋海邊-中港(3,3)		69	64	58	57	73	72	70	61	66	59	84	84	83	84	82	86	85	84
中港-平鎮(3,3)		60	58	59	58	78	74	74	67	72	64	87	78	85	83	84	82	85	84
平鎮-幼新(3,3)		59	67	57	59	64	67	58	59	58	59	83	83	81	81	81	83	83	80
幼新-楊梅(3,3)		59	67	56	58	67	70	57	58	56	58	83	83	80	79	81	82	84	76
楊梅-楊梅收費站(3,3)		59	67	75	80	81	82	77	80	75	79	89	90	88	86	88	89	91	86

表 6.5-4 中山高五楊段拓寬方案交通環境模擬（交流道匝道交通量及車道需求）

主線	僅拓寬高鐵路橋址至戰備跑道			僅拓寬林口高鐵路橋址至楊梅			全線一次拓寬		
	100	110	120	100	110	120	100	110	120
	林口高鐵路橋址～戰備跑道			林口高鐵路橋址～楊梅			五股～楊梅		
	方案一			方案二			方案三		
	北二高未拓寬、國二拓寬 橋址匝道			北二高未拓寬、國二拓寬 橋址匝道			北二高未拓寬、國二拓寬 泰山匝道		
交流道	拓寬段全線雙向各三車道			戰備道以北雙向各三車道以南各二車道			戰備道以北雙向各三車道以南各二車道		
	系統交流道往南及往北4匝道			系統交流道往南及往北4匝道			系統交流道往南及往北4匝道		
	桃園交流道有中正路匝道			桃園交流道有中正路匝道			桃園交流道有中正路匝道		
高架拓寬交流道匝道交通量									
泰山北出匝道							26,791	30,325	31,185
泰山南入匝道							23,967	28,175	28,782
高鐵路橋址南入匝道	37,311	55,387	60,669	31,632	39,454	41,497			
高鐵路橋址北出匝道	45,600	57,341	61,032	39,848	49,558	53,543			
機場北入往台北	4,769	12,800	14,448	13,066	24,075	27,261	18,091	28,095	30,151
台北南出往機場	2,937	7,240	8,720	2,962	13,437	15,204	16,497	27,241	29,059
機場南入往新竹	1,680	4,112	4,574	1,350	3,488	4,341	1,350	3,488	4,292
新竹北出往機場	235	2,554	2,768	628	2,636	2,870	628	2,099	2,269
高架拓寬交流道匝道車道數需求（實際車道需求應再依交流道型式重新評估決定）									
泰山北出	-	-	-	-	-	-	1.2	1.3	1.4
泰山南入	-	-	-	-	-	-	1.0	1.2	1.3
高鐵路南出	1.6	2.4	2.7	1.4	1.7	1.8	-	-	-
高鐵路北入	2.0	2.5	2.7	1.7	2.2	2.3	-	-	-
機場北入往北	0.2	0.5	0.5	0.5	0.9	1.0	0.7	1.0	1.1
機場南出往機場	0.1	0.3	0.3	0.1	0.5	0.6	0.6	1.0	1.1
機場北入往機場	0.1	0.2	0.2	0.0	0.1	0.2	0.0	0.1	0.2
機場南出往新竹	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1

四、其他相關配套措施建議

未來五楊段拓寬，下列相關措施應特別考慮，請參見表6.5-5並條列如下：

1. 高乘載車道之配置:由於五楊段拓寬道路應尚有約0.5個車道以上之容量餘裕，未來可視高鐵及桃園國際機場捷運線通車後，大客車轉移及小客車交通行為改變後，再行探討高乘載車道之配置需求。建議在工程規劃階段再行考慮高乘載車道之佈設之必要性及可行性。
2. 大貨車交通管理:基於汐五高架道路已禁行貨車行駛，駕駛人已經習慣此一措施，且在前階段可行性研究時，已決議拓寬路段應禁行貨車行駛，以求一致性。
3. 桃園交流道匝環道改善及延伸:由於桃園交流道之部份匝道幾何型式不佳，宜加調整為環道型式，同時已通車之中正路，因為與桃園交流道聯絡道路台4線平行，故宜考慮配置部份匝道以轉移交通,同時為擴大中正路轉移台4線交通之功能，桃園縣政府宜將道路西延，同時加速桃園交流道附近之長榮貨櫃集散中心及中油煉油廠區之都市計畫道路建構，以提高交流道聯絡道路之服務績效。。
4. 現有交流道聯絡道路之改善措施:依據桃園縣政府對於五楊段在尖峰時間封閉部份匝道或部份交流道，已於94年10月25日行文表示不可行之意見。主要基於恐將發生車輛回堵至平面道路而引爆民怨。唯下列配套措施仍應積極爭取推動。
 - (1) 配合桃園縣政府號誌系統電腦化工程，各交流道聯絡道路之號誌連鎖應儘速完成，增加聯絡道路之綠燈帶，使車輛可以一貫通行減少回堵，提高尖峰時間之行駛速率至40公里/小時以上。
 - (2) 整合尖峰時間之匝道儀控策略，使駛入五楊段之車流率降低，減少對主線通過性交通之衝擊。
 - (3) 台鐵桃園中壢市區路段高架化工程加速推動，以消除平交道提高台一線之行車速率，轉移五楊段之短程交通。
 - (4) 高速公路電子收費系統已經實施，未來若全面按里程收費，泰山及楊梅收費站之其車道數是否調整、土地利用政策等應儘速確立，以為工程規劃之依據。

表 6.5-5 五楊段交流道聯絡道路交通管理及工程配套措施一覽表

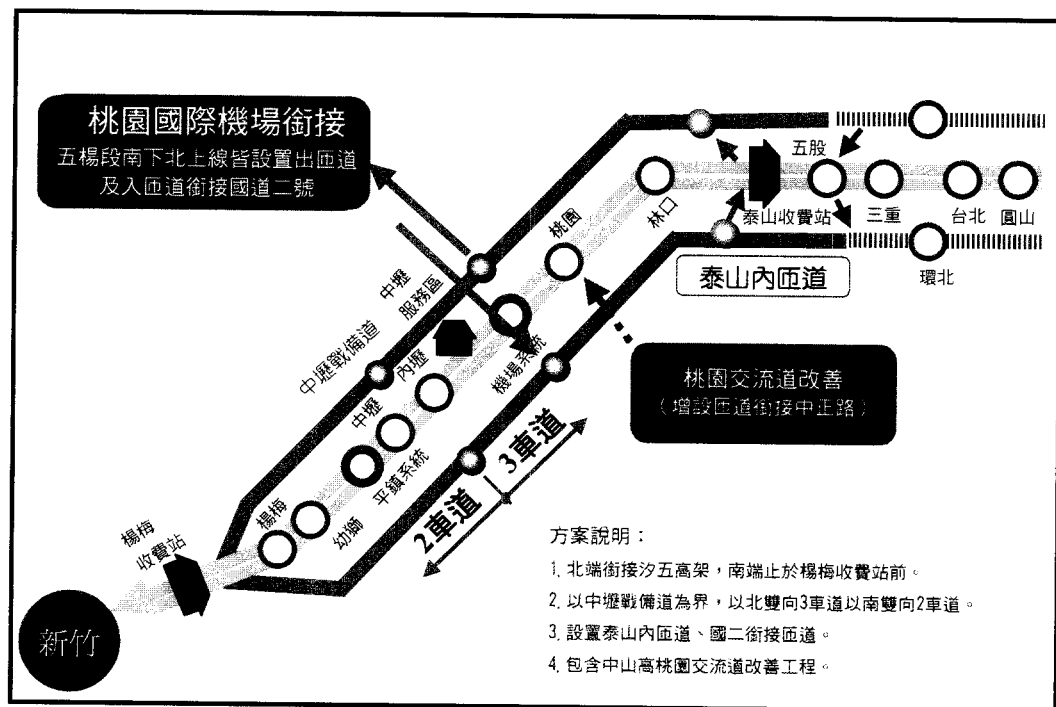
交流道	交通管理及工程建議
1.五股	1.東西向快速道路八里新店線加速建設轉移部五股交流道聯絡道路交通量
	2.加速進行特二號道路建設進度，減少新五路中山路口之交通延滯現象
	3.五股交流道新增匝道後重新調整號誌時制
	4.研究調整尖峰時間匝道儀控秒數
2.林口	1.提供駕駛人林口北出應行駛匝道之適當資訊
	2.研究調整尖峰時間匝道儀控秒數
3.桃園	1.中正路西段繼續延伸至高鐵橋下道路以有效轉移台4線交通
	2.爭取設置南崁地區客運轉運站調整客運站位減少大型車輛進出停靠之交通干擾
	3.研究調整尖峰時間匝道儀控秒數
4.內壢	1.加速高鐵桃園站中壢聯絡道路（中豐路）開闢以轉移內壢交流道聯絡道路交通
	2.研究調整尖峰時間匝道儀控秒數
5.中壢	1.加速高鐵桃園站中壢聯絡道路（中豐路）開闢以轉移中壢交流道聯絡道路交通
	2.研究調整尖峰時間匝道儀控秒數
6.幼獅	1.青年路交通工程改善，提高行車速率
	2.研究調整尖峰時間匝道儀控秒數
	3.爭取加速推動市區鐵路高架，提高台一線行車速度轉移五楊段短程交通
7.楊梅	1.研究調整尖峰時間匝道儀控秒數
	2.爭取加速推動市區鐵路高架，提高台一線行車速度轉移五楊段短程交通

結 語

- 一、經以扣除高鐵及桃園國際機場捷運線轉移客運需求後之運輸需求型態，再整合地區運輸需求分佈型態，分別以情境一交流道聯絡道路提昇速率及新闢生活圈道路、情境二拓寬五楊段、情境三拓寬北二高、情境四新闢北桃快速道路，進行交通模擬分析結果，發現情境一僅能降低五楊段桃園縣境內桃園～中壢間 0.5～12.6% 的交通量，且其餘南北二端之交通量反而增加 0.1～2.2%。而五楊段及北二高各以雙向各二車道拓寬及四車道新闢北桃快速公路，以情境二可以減少五楊段平面道路 10.7%～39.0% 之交通量效果最大，但因機場系統交流道以北路段交通量龐大，交通壅塞問題仍未完全改善。
- 二、另外以組合之情境四同時將五楊段及北二高拓寬經由交通模擬，改善效果最大，但因二條高速公路有互補性、替代性，幾乎不可能同時拓寬，而五楊段拓寬對提升五楊段之行駛速率較為顯著，故宜以拓寬五楊段為主要考慮對象。
- 三、拓寬五楊段，經研擬三個拓寬方案：方案一以改善桃園國際機場聯外公路交通兼顧桃園地區交通為目的、方案二以改善桃園國際機場聯外公路及通過性交通為目的、方案三除改善桃園國際機場聯外交通外並要恢復五楊段之服務功能為目的。再經交通模擬結果，發現方案一及方案二因五股至林口段未增加容量均無法改善林口至五股間之交通壅塞問題。本路段受坡度限制、大型車比例偏高，故容量折減後僅約 1,369PCU/時/車道，故以方案三為最佳方案，即中壢戰備跑道以北以雙向各三車道拓寬，以南路段以雙向各二車道拓寬，同時國二線配置往南及往北之系統匝道、桃園交流道之北出及北入匝道延伸至剛通車之中正路以分擔桃園交流道聯絡道路之交通量。
- 四、五楊段全線拓寬方案，可以使五楊段之行駛速率除林口爬坡路段維持在 60 公里/小時之速率外，其餘路段可以維持在 70 公里/小時以上，確能達到恢復高速公路之功能。而高架道路則平均速率均可維持在 90 公里/小時以上。
- 五、經由恢復五楊段交通觀點、均衡地區社經及產業發展觀點、運輸系統競合觀點、電子收費轉移交通觀點、地區與個別公路系統改善等觀點等多方探討，五楊段拓寬確有必要，且以全線拓寬為最佳方案，可做為工程研究之基礎。尤其經由高公局多年之來致力於五楊段交通管理及工程之改善，包括春節連續假日暫停收費、匝道儀控、桃園交流道至機場系統交流道 10 時至 14 時及下午 17 時至 19 時二個時段開放南下路肩、內壢交流道型式調整（除拓寬現有匝道外，另新闢南下入口及北上出口兩高架匝道）、桃園交流道型式調整（北上出口往桃園方向設置專用匝道連接台 4 線，並配合交通管理手段加以紓導）、林口交流道型式調整（分離式鑽石型交流道）、五股交流道聯絡道路拓寬及改善等工程，但經由交通量補充調查與服務水準評估，五楊段之服務水準仍然偏低、交通延滯增加、行駛速率不高，可見桃園地區之發展快速，桃園國際機場之運量成長，使高公局之努力成果為之抵消。
- 六、五楊段全線拓寬方案宜直接銜接汐五高架道路，以延伸其服務功能，改善五股交流道之交通壅塞，同時限制大貨車通車。由於拓寬段容量尚有餘裕，未來可以考慮高乘載車道之佈設，以創造大眾運輸之營運環境，使高速公路系統亦能兼顧綠色運輸的政策。

第七章 工程可行性研究

由第六章五楊段交通情境之模擬與分析結論，本工程以五股至楊梅全段一併拓寬之方式辦理，拓寬工程北起銜接汐五高架，南止於楊梅收費站以北。在車道配置上，戰備道以北路段為雙向各3車道，以南為雙向各2車道之配置。拓寬路段於泰山收費站以南設置內匝道供中山高平面與五楊拓寬高架間車流之轉換功能，另外設置銜接匝道連接國道二號以服務車流往來桃園國際機場之需求，除此之外拓寬段不設置其他交流道。另為改善中山高桃園交流道之交通，及服務桃園中正路車流，擬設置銜接匝道。但由於中正路高架橋現況縱坡達7.51%，已超過規範規定交流道設置之最小值，故建議改設置中山高桃園交流道延伸匝道銜接中正路平面道路。上述拓寬工程配置方案如下圖所示。



本章工程可行性研究，首先於7.1節之路線方案研究，說明工程起終點方案、泰山內匝道方案、桃園交流道改善方案、機場銜接匝道方案、中壢戰備道路段方案。另針對環評委員對林口路段地質敏感地區開發之疑慮，於7.2節進行林口路段替代方案之研擬。而相關之建設經費預估及建設時程編擬，分別詳7.3節及7.4節。

7.1 路線方案研究

拓寬工程北端起點自銜接汐五高架起，南端終點止於楊梅收費站前，除中壢戰備道路段係與現況高速公路等高外，其餘路段均以高架橋梁沿高速公路兩旁佈設。路線平縱面線型如圖7.1-1~圖7.1-4所示。

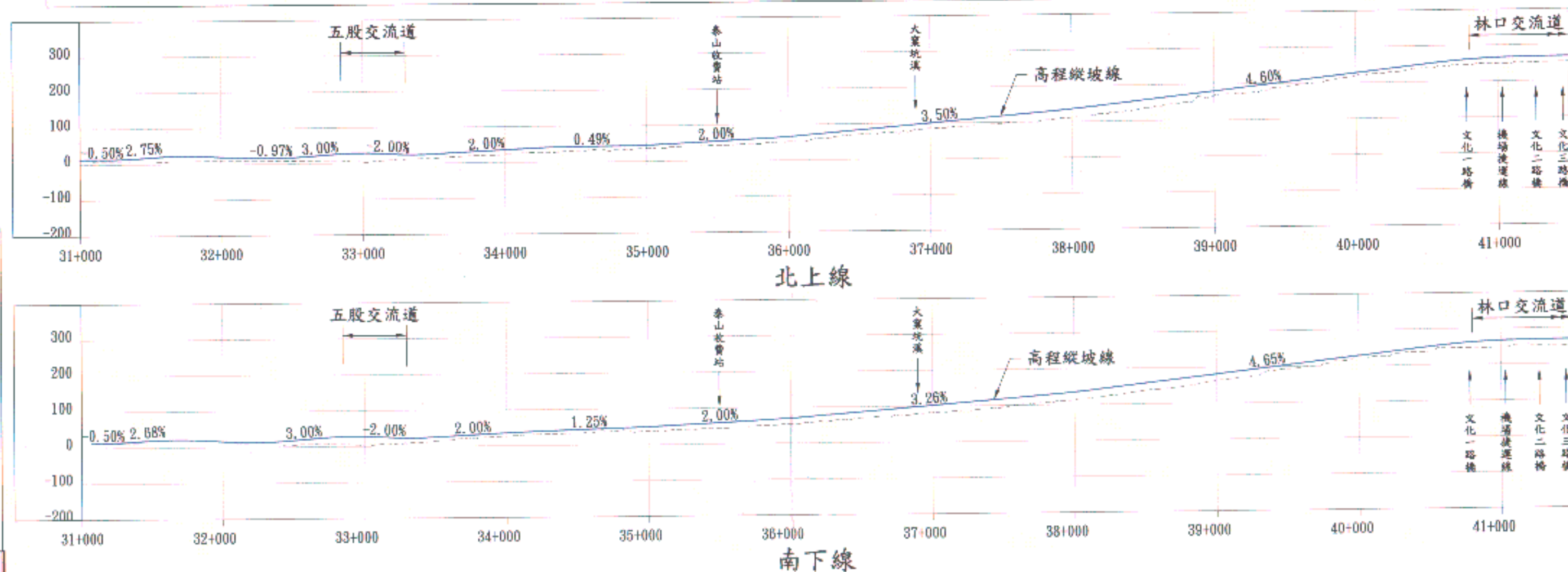


圖7.1-1 本工程路線平面及縱斷面圖(一)

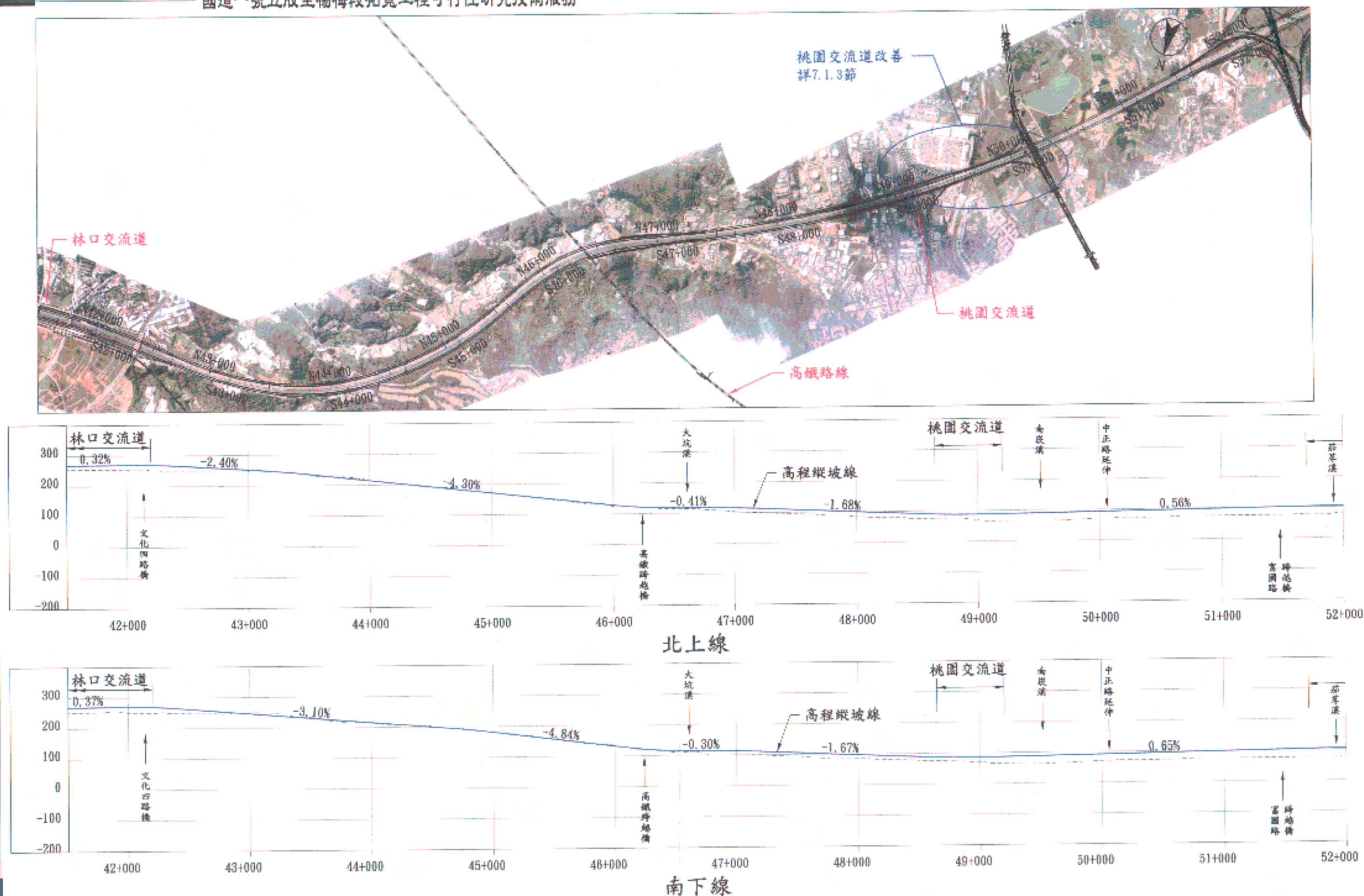


圖7.1-2 本工程路線平面及縱斷面圖(二)

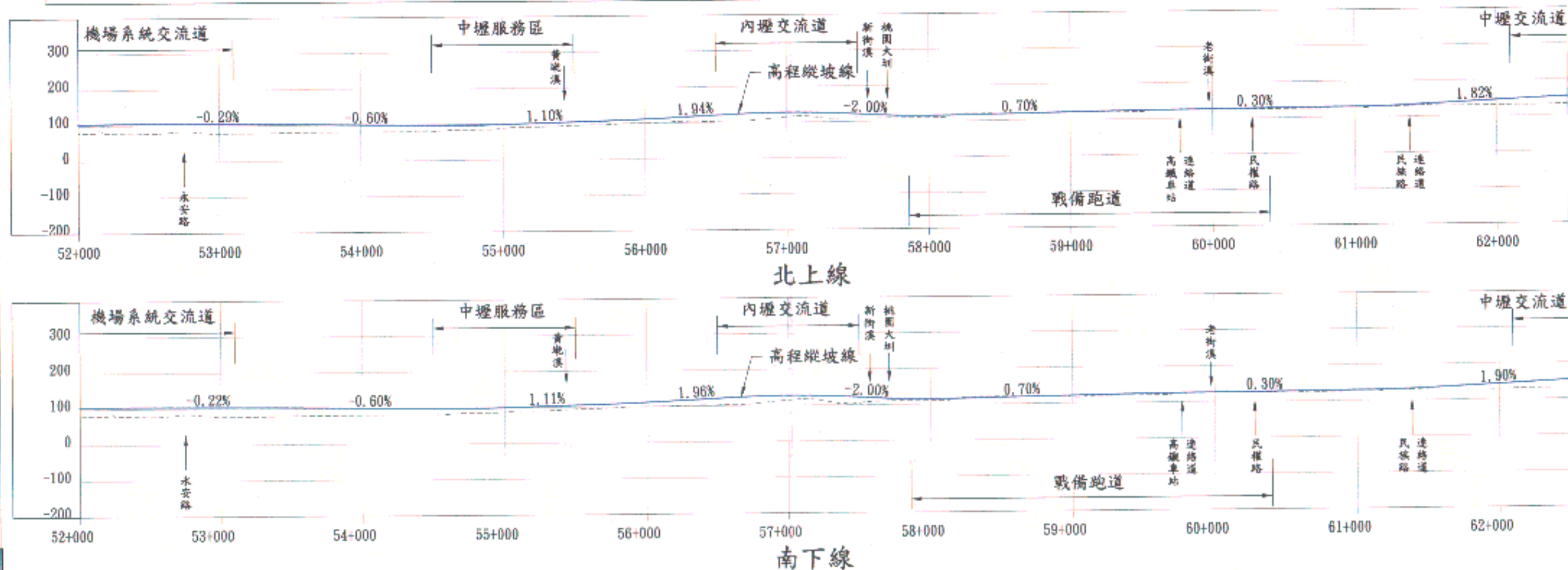
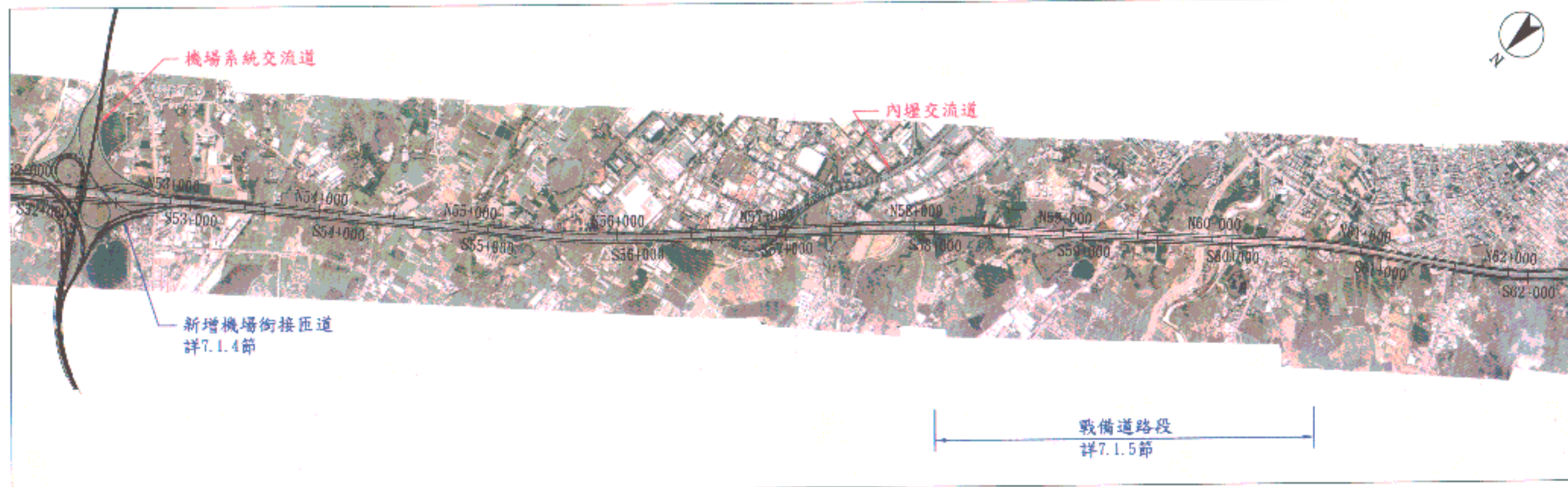


圖7.1-3 本工程路線平面及縱斷面圖(三)

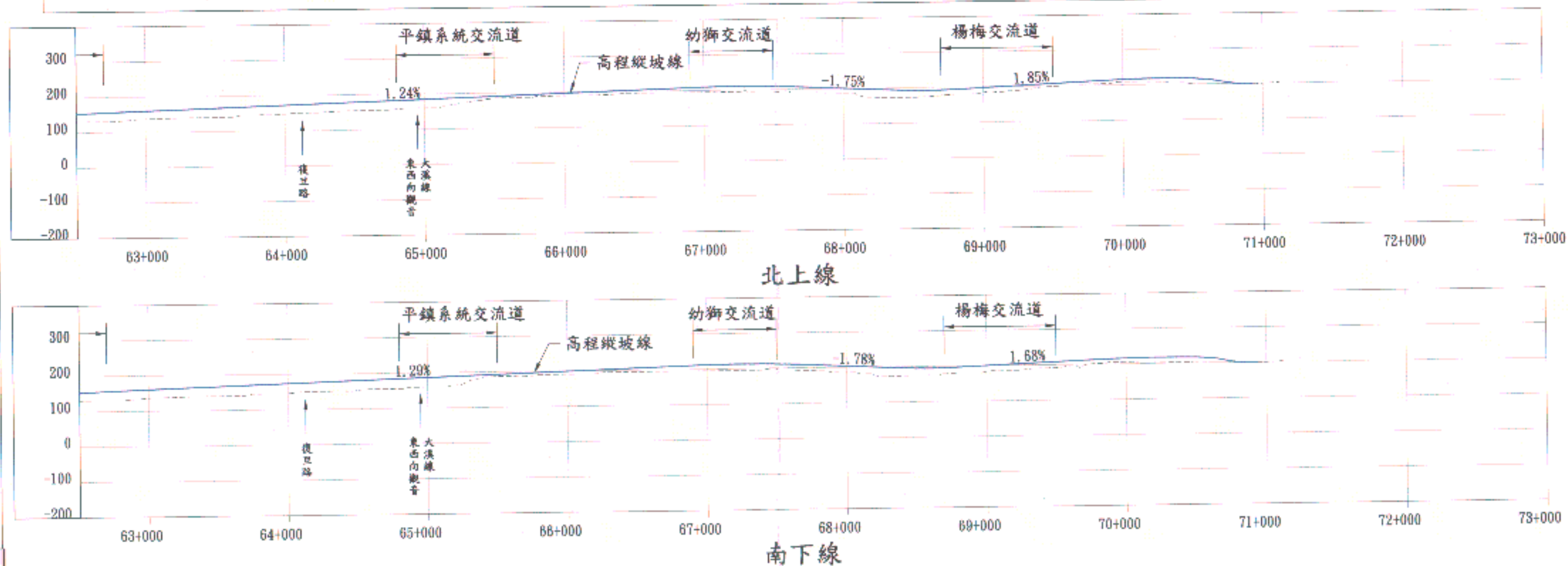


圖7.1-4 本工程路線平面及縱斷面圖(四)

7.1.1 起點方案

五股~楊梅段高架拓寬之起點，即汐止~五股段高架拓寬工程之終點。由於當初汐止~五股段之規劃設計並未考慮高架段往南延伸問題，故路線於五股交流道以北即下降至與中山高路面高程銜接。既有汐止~五股段配置為單向各三車道，其中外側一車道用以銜接五股交流道之進出口匝道，內側二車道則匯入（南下）或匯出（北上）平面之中山高速公路。中山高速公路在此匯出入點以北為單向各三車道、以南為各四車道。

繼之進行的「國道一號五股交流道改善工程設計」於91年4月16日提送細部設計成果初稿，並於審查會中奉指示考量日後汐止~五股高架段延伸至楊梅之預留空間及其可行性，惟由於受既定推動時程之限制，五股交流道改善工程未待五股~楊梅段高架拓寬定案仍按原設計方案提送成果，並已完成發包作業施工中。

上述種種顯示五股~楊梅段起點方案之複雜性，目前研議三個起點方案，其中包括一個平面銜接方案及二個高架銜接方案，並將五股交流道改善定案配置之影響納入考量，茲分別說明如下。

一、方案一（平面銜接方案）

此方案之定線構想係利用汐止~五股段終點之內側三平面車道為五股~楊梅段高架之起點，並於五股交流道南側始起坡，續以高架方式南行。本方案南下線與北上線之平面路段與中山高速公路間均以實體護欄分隔，其功能等同高架銜接。路線方案平面圖請詳附圖7.1-5。

本方案沿線多有用地徵收及房屋拆遷之需求，且由於部分橋面版需加寬必須增立橋梁墩柱於大窠坑溪之河道，因此有水理問題，進行中的五股交流道改善工程部分亦需配合辦理變更。

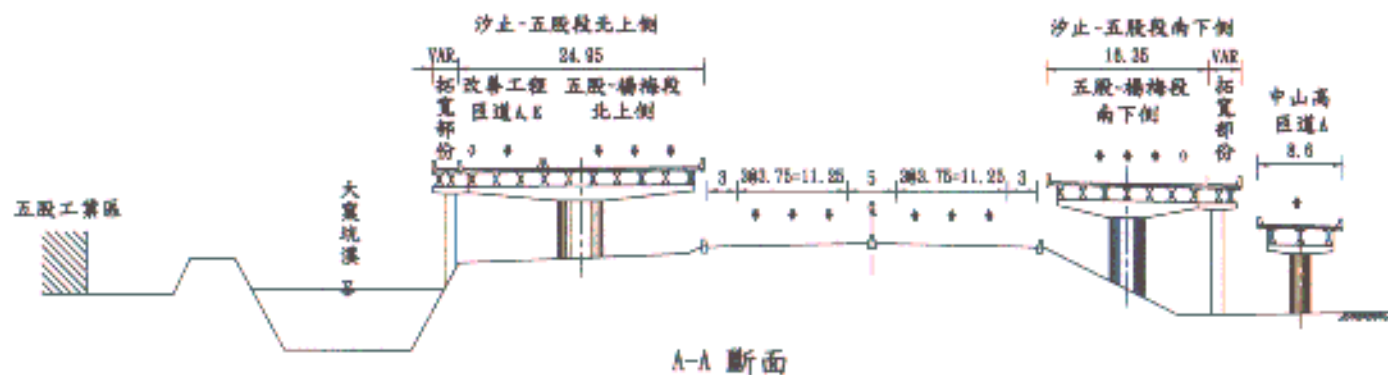


圖 7.1-5 工程起點方案一(平面銜接方案)

二、方案二（高架直接銜接方案）

此方案之定線構想係利用汐止~五股段三車道為五股~楊梅段高架起點，沿中山高速公路及現有五股交流道匝道外側佈設，跨越五股交流道改善工程新增之匝道，續以高架方式南行。路線方案平面圖請詳附圖7.1-6。

本方案於五股交流道改善工程及高公局專用交流道進出匝道不須更動線型，可維持現有動線；惟汐止~五股高架段南出五股交流道之匝道須另行規劃動線，提前岔出獨立匝道線型。關於車行動線部份，此方案路線五股交流道無法銜接五股~楊梅高架段，且五股~楊梅高架段之車輛亦無法進出既有平面高速公路，車輛必須利用五股~楊梅高架段之內匝道匯入及匯出中山高速公路；高公局亦無法進出汐止~五股高架段。

此方案須將現有汐止~五股段終點銜接中山高速公路之橋梁部份打除重做，汐止~五股段必須設置便道(便橋)來維持交通，於施工期間將嚴重影響既有平面中山高速公路之車流，該便道之設置亦衍生水理及用地取得與交通維持課題。

三、方案三（高架繞行方案）

此方案之定線構想係先將汐止~五股高架段之外側增設二車道成五車道，延續內側兩車道為原汐止~五股段與五股交流道間平面銜接之主線，再利用其外側三車道作為五股~楊梅段高架起點，路線以南下側沿中山高速公路及現有五股交流道匝道外側、北上側沿大窠坑溪臨五股工業區之右側堤防佈設，並跨越五股交流道改善工程新增之匝道，續以高架方式南行。惟汐止~五股段與五股交流道間銜接均變成以左側匯入/匯出方式運轉，與一般運轉方式不同。路線方案平面圖請詳附圖7.1-7。

本方案形同自現有汐止~五股高架段外側新增一獨立匝道成為五股~楊梅段主線，完全不影響『五股交流道改善工程規劃設計』，可維持中山高速公路與汐止~五股段之既有關連性，且中山高速公路與汐止~五股段之匯入匯出動線亦不改變，為三方案中交通動線最佳之方案。

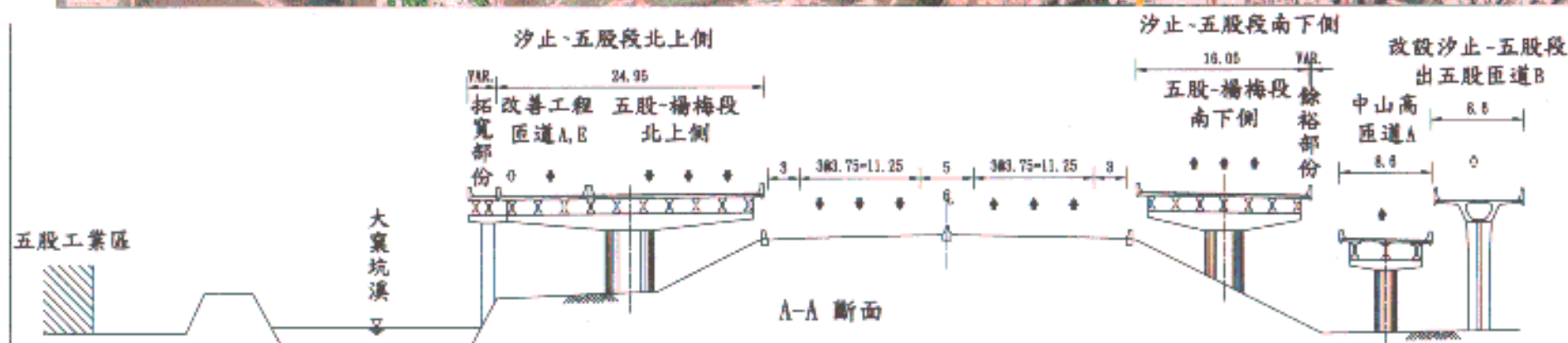
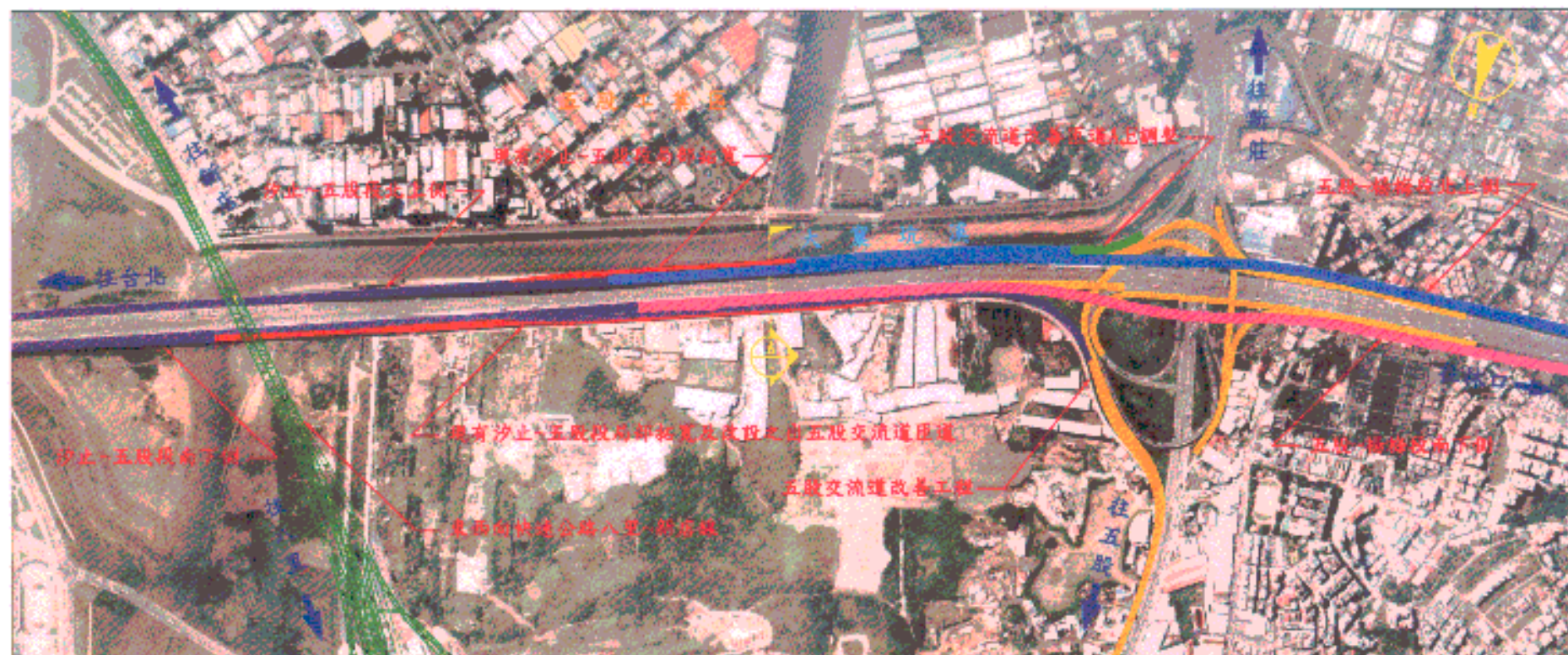


圖 7.1-6 工程起點方案二(高架直接銜接方案)

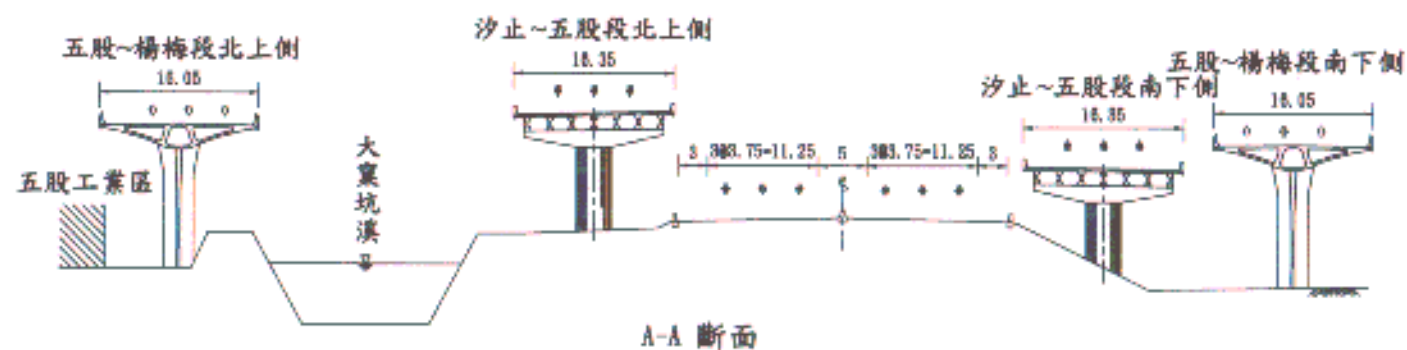


圖 7.1-7 工程起點方案三(高架繞行方案)

四、方案評比

就上述三方案，分別就行車動線、施工難易、交通維持、視覺景觀、工程經費、用地徵收、水理影響等各方面彙整相關因素考量，比較如下表：

表 7.1-1 方案比較表

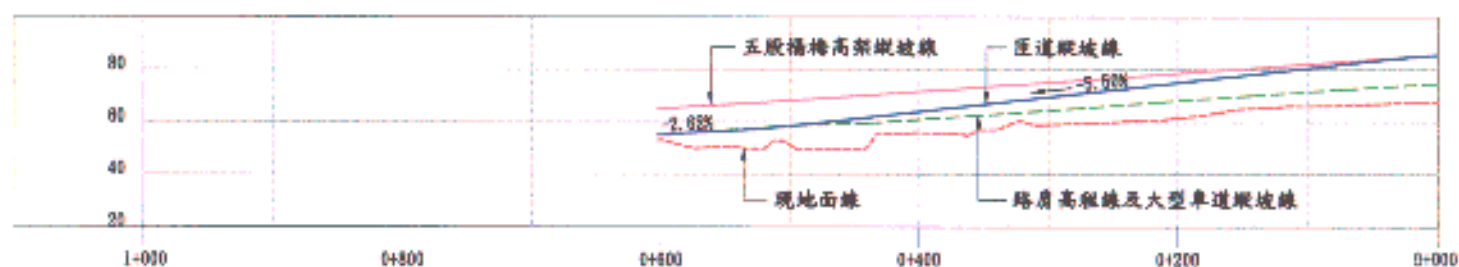
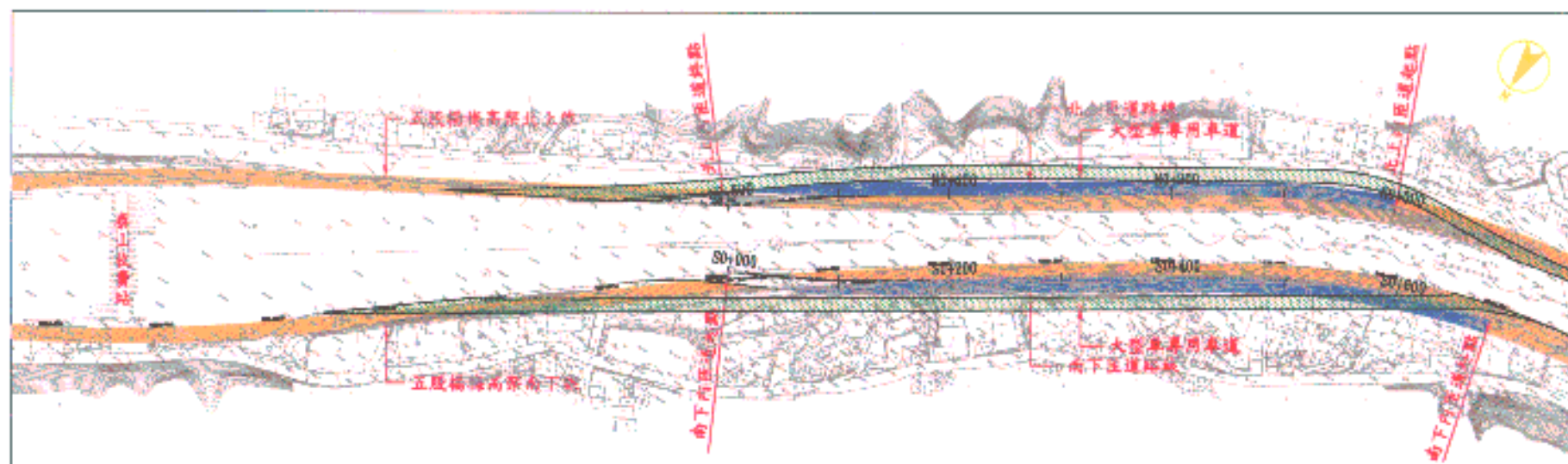
方案 項目	方案一 (平面銜接方案)	方案二 (高架直接銜接方案)	方案三 (高架繞行方案)
行車 動線	僅能接收汐止~五股高架段往來之車輛 五股交流道改善工程需變更設計 高公局可利用汐止~五股高架段之南下線	僅能接收汐止~五股高架段往來之車輛 高公局無法利用汐止~五股高架段	完全不影響『國道一號五股交流道改善工程設計』，中山高速公路、高公局與汐止~五股高架段之匯入匯出動線亦不須改變
施工 難易	起坡段之引道引橋夾於高速公路主線與匝道之間，施工空間受限制	於既有中山高速公路兩側施工，施工空間較不受限	於既有中山高速公路兩側施工，施工空間較不受限
交通 維持	施工期間主線可維持四車道，汐止~五股高架段交通影響不大	若不新建臨時便橋則需阻斷汐止~五股高架段交通(12個月)，對施工中交通衝擊影響大	不需阻斷汐止~五股高架段之交通，對施工中交通衝擊影響最小
視覺 景觀	於五股交流道路段採平面佈設，與既有中山高同高程，視覺景觀上僅見交流道之匝道跨越橋	五股~楊梅高架橋居第四層，高度達 30 公尺，視覺景觀較受影響	南下側高架橋居第四層，高度達 30 公尺，視覺景觀較受影響，北上側高架橋位居第三層
工程 經費	經費最省，直接工程經費約需 22.2 億	經費較省，直接工程經費約需 32.6 億(含便橋 4.1 億)	經費最高，直接工程經費約需 40.8 億
用地 徵收	用地及拆遷需求次多，用地約需 7.8 公頃	用地及拆遷需求最少，用地約需 7.3 公頃	用地及拆遷需求最多，用地約需 13.6 公頃
水理 影響	有水理問題	有水理問題	北上側須沿大窠坑溪右岸堤防佈設，且須於二重疏洪道加設橋梁墩柱

7.1.2 內匝道配置

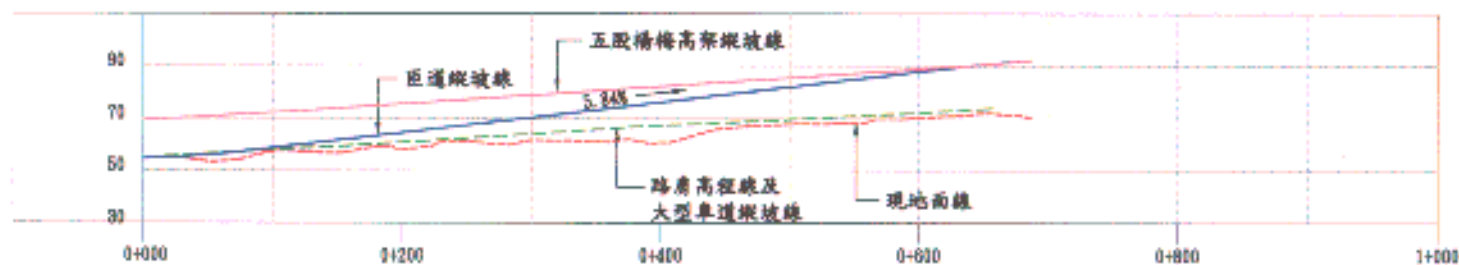
內匝道的功能在於提供未來高架與平面之間車輛可變換行駛動線的通行車道。由於係專供高速公路高架與平面動線的轉換，所以內匝道並不提供區域性交通使用。而內匝道佈設的位置，初步構想設於泰山收費站以南路段，其理由係基於現況汐止～五股路段內，高架與平面均無連通匝道，致使內湖交流道至五股交流道間，高架與平面間動線無法轉換，基於以上觀點本工程擬於泰山收費站路段佈設內匝道(詳圖7.1-8)。

配置內匝道考量課題包括匝道出入口位置（涉及車流交織長度）、用地取得可行性（需增加收費孔）及沿收費站兩側現有道路、水路之處理，茲分別說明如下：

- 一、匝道出入口位置，基於收費站以南即為上坡路段，高速公路里程37.4K以南兩側分別陡峭之山坡及水路，加以高架路線與平面車道之高程差平均在20公尺左右，匝道縱坡追趕高架路線亦需足夠長度（估計至少400公尺）等考量，擬佈設岔/匯入點於收費站南側漸變段終點附近（即高速公路里程約36K附近），距收費站票亭約540公尺。
- 二、基於匝道出入口位置距收費站票亭約540公尺，此距離對大、小型車輛交織而言，長度仍有不足的疑慮，故擬另闢大型車專用車道將大型車輛與使用內匝道車流予以分流，其工程之考量如下：
 1. 南下部份，南下之大型車於收費站第9、10收費孔完成收費後即行駛於專用車道（該車道並與南下內匝道平行），再穿經匝道高架橋下匯入高速公路。該專用車道長約920公尺，以雙車道佈道，工程費估計約3,700萬元。
 2. 北上部份，擬將大型車流自北上內匝道起點處（高架拓寬里程N36+600）岔出，並緊沿內匝道佈設車道。惟該專用車道沿線為大窠溪與泰山鄉自強路所在，故工程面臨使用水路空間及自強路改道之課題。若大窠溪可予加蓋方式處理，則佈設內匝道橋台段及大型車專用車道所需加蓋工程費估計約3億元。此外，泰山收費站以南高速公路之北上車道數為四車道，配合日後增設的內匝道(二車道)及大型車專用道(二車道)，現有之十個收費孔道數應進一步檢討。
- 三、由於本工程預定通車時程與電子收費建置時程重疊，故實施電子收費後的泰山收費站車道配置、高架路段收費方式及收費站路段內土地使用方式，待規劃階段視政策決定後再予適當配置。



北上線匝道



南下線匝道

圖 7.1-8 泰山收費站路段內匝道平縱面圖

7.1.3 桃園交流道改善

依據交通規劃擬改善現有中山高速公路之桃園交流道以能紓緩其交通壅塞之情形，首先，於中山高速公路之南下、北上線各增設一集散道路，以分散台四線進出中山高速公路之車流。再者，考量既有桃園交流道南出匝道B之終點為台四線路口且設置號誌停等，由於此動線之車流量很大往往導致車流回堵，進而影響中山高速公路之行車順暢並降低服務水準，遂規劃一併改善此匝道動線：由增設之南下線集散道路另行岔出一環道銜接台四線以取代之，同時配合將現有桃園交流道匝道A之路線線型外移(請詳附圖7.1-9)。路線線型佈設詳述如下：

一、南下線

1. 自現有中山高速公路增設一車道增設南下線集散道路，並將現有桃園交流道之南出匝道外移。
2. 增設之南下線集散道路之線型將沿高速公路外側平行佈設，且為減少新增用地特將路線線型佈設於五股~楊梅段南下線橋下，繼而銜接中正路平面道路。
3. 增設之南下線集散道路之縱坡將先爬昇，相繼跨越現有桃園交流道之環道D、台四線及匝道A之後，再降至中正路平面道路高程。
4. 再自增設之南下線集散道路外加一車道，增設岔出環道以銜接台四線，取代現有桃園交流道南出匝道B終點之平交路口動線。此環道之縱坡將較陡。
5. 配合將現有桃園交流道之匝道A路線線型外移。
6. 因增設中山高速公路之南下線集散道路、環道及外移現有桃園交流道之匝道A之故，必須徵收用地。

二、北上線

1. 自中正路平面道路增設一車道做為北上集散道路，將路線線型沿高速公路外側平行佈設。為減少新增用地盡量將線型佈設於五股~楊梅段北上線之下方，過台四線後路線再由外側匯入現有桃園交流道之匝道H，最後一起併入中山高速公路。
2. 增設之北上線集散道路縱坡則自中正路平面道路高程爬昇，相繼跨越現有桃園交流道之匝道F、環道E、台四線、匝道H及匝道J之後，再降至桃園交流道匝道H之高程。
3. 增設中山高速公路之北上線集散道路須徵收用地。

若考量未來地方政府新建設計畫之完成可能引進大量之車流，以致造成集散道路之回堵現象，則本方案將可配合做相關設置之調整：



圖 7.1-9 改善桃園交流道銜接中正路高架橋匝道示意圖

1. 南下線部份，將集散道路之縱坡提前降至既有中山高速公路旁之平面道路高程，繼而岔出二個動線：一為中山高速公路北往西之動線，仍維持右轉銜接至中正路平面道路；另一動線為中山高速公路北往東之動線，則沿高速公路直行往南穿越中正路高架橋。
2. 北上線部份，增設一中正路西往北之車流動線，沿既有高速公路旁之平面道路往北穿越中正路高架橋後直行，並與中正路東往北之車流匯集而為北上集散道路。

有關集散道路銜接至既有高速公路旁平面道路後之車行動線（請詳附圖 7.1-10）建議如下：

1. 中山高速公路南下動線（南下線集散道路），先沿高速公路直行往南先穿越中正路高架橋，隨即直行至桃17線右轉後於中正路里程約1K+480附近增設一橫交道路（貫穿桃17線與中正路），再藉由中正路高架橋使中山高速公路北往東之車流得以通行。
2. 中正路西往北之車流，先經中正路高架橋跨越中山高速公路後，於中正路里程約0K+480附近右轉銜接桃17線西行至既有中山高速公路旁之平面道路右轉，隨即沿既有高速公路旁之平面道路往北穿越中正路高架橋後直行，並與中正路東往北之車流匯集而為北上線集散道路。

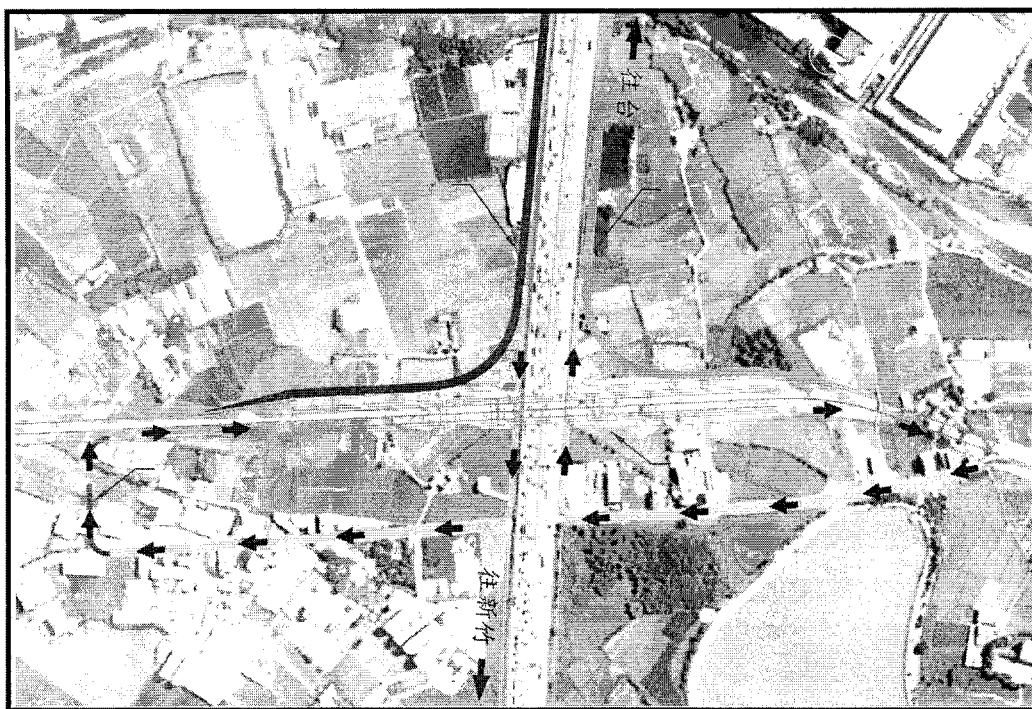


圖 7.1-10 車行動線示意圖

關於地方政府必須配合之事項有：

1. 自集散道路高程與平面道路銜接處起往南至桃17線之區間沿既有高速公路旁兩側平面道路須加以拓寬。

2. 桃17線必須重新檢核其交通容量，視其需要決定是否配合拓寬。
3. 於中正路里程約1K+480附近須增設一貫穿桃17線與中正路之橫交道路。
4. 有徵收用地之需求，必須變更相關區塊之都市計劃。

7.1.4 桃園國際機場銜接匝道

為提供雙向服務功能，五楊高架擬於機場系統交流道增設四支匝道，分別於南下線及北上線皆設置匯入及匯出匝道銜接國道二號以連絡桃園國際機場。其基本之線型佈設原則為：以五楊拓寬高架之主線外加一車道後第四車道匯入匯出，並利用國道二號既有匯入匯出匝道，局部修改線型或車道寬，銜接五楊高架之動線。相關匝道佈設分別詳以下說明，銜接匝道示意圖詳圖7.1-11。

一、五楊高架北上線

1. 機場往台北匯入匝道：

首先，調整既有機場系統交流道之匝道（國道二號由桃園國際機場往高速公路之匯出匝道）之局部線型。並在原匯入中山高速公路平面路段北上線之匝道，增加往五楊高架之岔出匝道，並於里程51k+300處匯入五楊高架第四車道。

2. 新竹往機場匯出匝道：

五楊拓寬高架橋北上線，以主線第三車道匯出匝道銜接國道二號。局部調整相關匝道之線型，此匯出匝道將與中山高北上匯出匝道、五楊南下匯出匝道及中山高南下匯出匝道合併後，一同匯入國道二號銜接桃園國際機場。

二、五楊高架南下線

1. 機場往新竹匯入匝道：

與機場往台北匯入匝道類似之處理方式，在原匯入中山高速公路平面路段南下線之匝道，增加往五楊高架之岔出匝道，並於里程53k+020處匯入五楊高架第四車道。

2. 台北往機場匯出匝道：

與新竹往機場匯出匝道類似之處理方式，五楊拓寬高架橋南下線，以主線第四車道匯出匝道銜接國道二號。局部調整相關匝道之線型，此匯出匝道將與五楊北上匯出匝道、中山高北上匯出匝道及中山高南下匯出匝道及合併後，一同匯入國道二號銜結桃園國際機場。

7.1.5 戰備道路段

中壢戰備道里程約在57K+950~60K+330之間，依據戰備道管制區禁建、限建範圍規定。本拓寬工程戰備道路段已在禁建範圍，且無法在此路段設置交流道。

惟經國防部於93年9月21日回函高公局表示中壢戰備道禁限建管制已於國防部84年12月1日(八四)戎戎字第五0三九號公告解除管制並同意五股~楊梅段高架道路興建。並於93年11月11日協調會中表示：(1)戰備道路段雖解除禁限建管制，但考量未來可能戰備需求，本路段仍屬原戰備公告範圍。(2)同意高公局依需求配置相關設施，惟原戰備道中央之實體分隔護欄改採可移動式，並取消中央燈柱，以保留未來戰備需求之彈性。另於可行性研究期中報告審查會時提出隔音牆、燈柱及標誌牌面等相關設施均須採可拆式(6小時內拆除完成)之設置需求。

本報告將依據上述原則進行相關平面配置及路線平縱面設計（詳附圖7.1-12），並將相關設施設置要求，納入後續規劃設計階段的設計考量。本拓寬工程戰備道路段之考量如下：

一、縱坡設計

在縱坡考量方面，五楊拓寬工程於此路段採平面拓寬之設計，主要影響縱坡條件因素為北側的中山高內壢交流道(里程約56K+600~57K+800)及南側的中山高中壢交流道(里程約61K+900~63K+000)。北端縱坡於過內壢交流道縣110甲線跨越橋(里程約57K+300)後開始降低，里程約57K+800附近接回戰備道平面路段，南端縱坡規劃於里程約61K+000附近開始拉高，恢復以高架方式靠近中山高路肩邊線位置往南繼續佈設，跨越中壢交流道後繼續往南前進。

二、平面配置

在道路平面配置方面，可將原先中山高中壢戰備道中央分隔帶寬度(9m)調整為2.8m(兩側各1.4m)並維持原有三車道及車道寬度(寬3.75m)配置，外路肩寬度由9m調整為3m，外側利用護欄與五股~楊梅拓寬段實體分隔，經調整後中壢戰備道兩側各可空出約9m空間供拓寬段使用，如此將可使拓寬所需增加用地減至最低(兩側各須增加約7.25m)，中央分隔部分採用活動護欄，兼顧保有未來戰備道戰備需求之彈性及節省用地面積下達到拓寬目的，降低工程成本。

三、階段通車考量

若考量階段性通車需求，因本路段利用戰備道路肩拓寬部分約有1.6公里，可將中央分隔護欄先行移除再輔以適當標誌標線及其他交通設施設置後，即可作為拓寬路段臨時出入口。

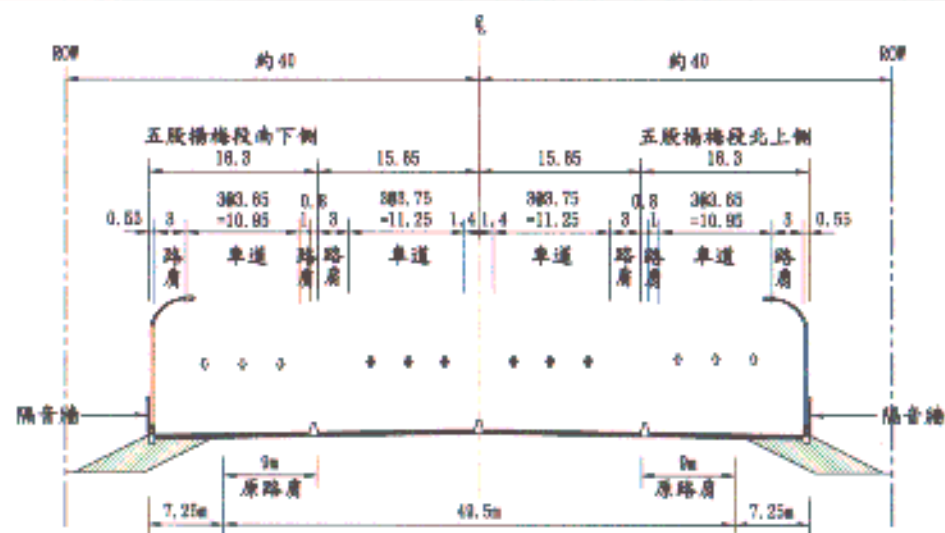
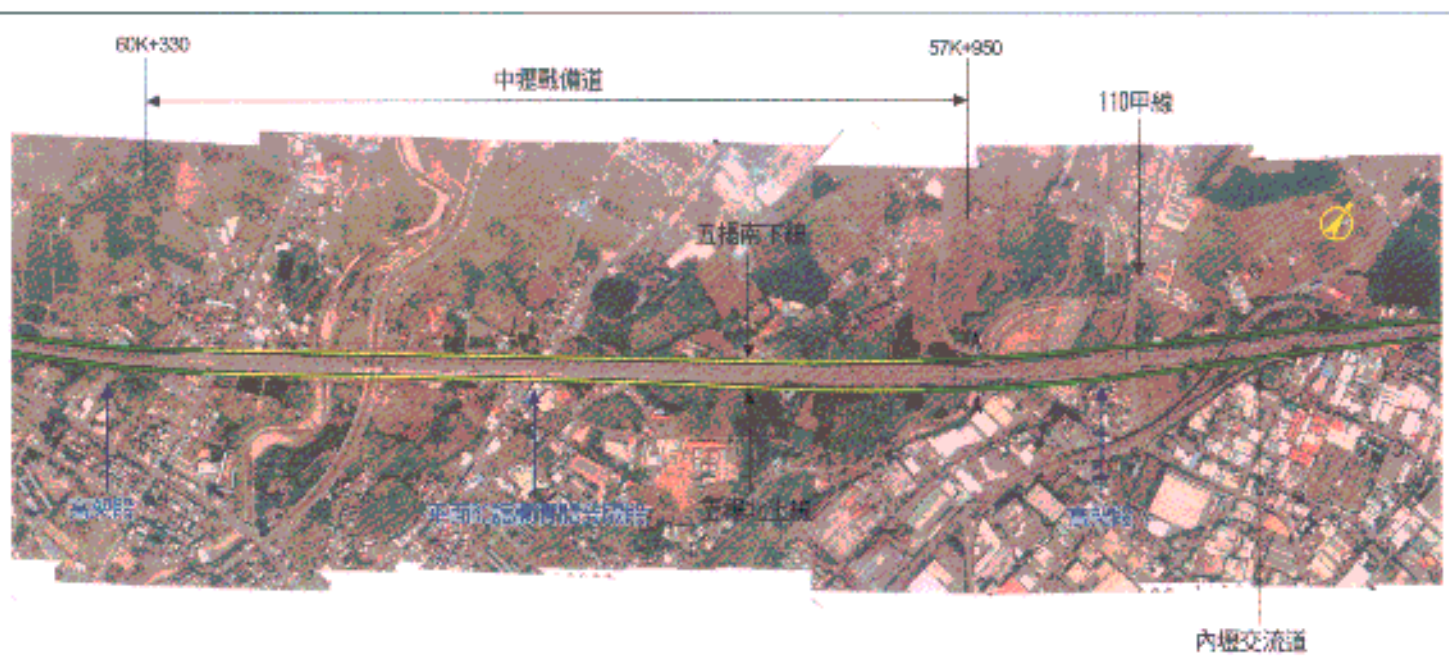


圖 7.1-12 五股楊梅戰備道段平面實體分隔拓寬部份路段示意圖

7.1.6 終點方案

依據交通規劃方案五股~楊梅拓寬段終點擬於楊梅交流道以南匯入主線，除需確保未來繼續往南拓寬延伸的可能性及便利性並避免類似汐五路段終點銜接困難問題外，其他相關考量如下：

- 一、此方案北端為楊梅交流道出入口匝道，需維持一定之淨高跨越，因此五股~楊梅拓寬高架段縱坡需跨越過楊梅交流道出入口匝道後才能開始下降，而楊梅交流道至收費站前車道漸變位置距離僅約1.4公里，因此當高架車道匯入中山高主線後與收費站前車道漸變區距離僅剩約300公尺，雙車道將採平面配置延伸接至車道漸變區(詳圖7.1-13)。
- 二、目前收費站配置為大型車在外側收費而小型車在內側收費，且五股~楊梅拓寬高架段限制大型車通行，因此當拓寬高架段匯入主線時將與往外側收費之大型車產生交織問題，而目前距離略為不足。
- 三、在楊梅收費站以北約500公尺處有校前路跨越橋跨越中山高速公路，若要在該路段採用平面設計拓寬，此處跨越橋須一併拆除進行改建。
- 四、關於楊梅收費站前交織長度不足之問題，考量民國100年高速公路全面實施計程電子收費後，應可獲得解決。但實施電子收費後收費站前中山高車道加上拓寬段車道共為5車道配置而收費站後方為3車道配置，此與車道平衡原則似有不符，考慮改善此狀況可在收費站後方增加車道再以標準漸變長度逐步縮減車道數以符合車道平衡。

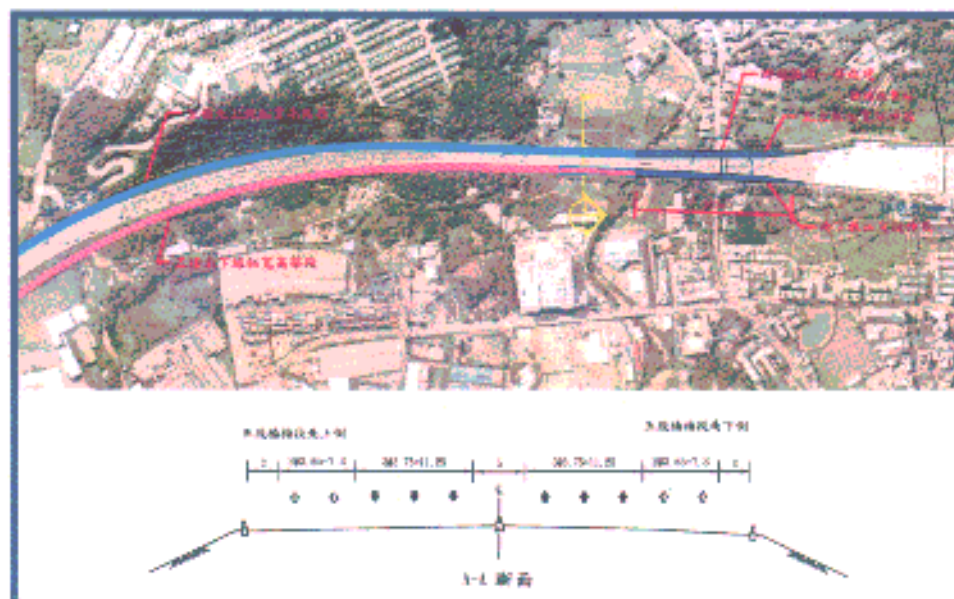


圖 7.1-13 工程終點方案示意圖

7.1.7 車輛載重對橋梁造價之影響

本拓寬工程為銜接原汐五高架橋之高架拓寬道路，原汐五高架橋目前仍禁止大貨車通行，以下將針對不同載重狀況下，橋梁造價之影響進行初步之評估，作為規劃設計之依據。分析方式如下：

分析單元：6跨、每跨35m、柱徑2.8m、柱高10m、樁基礎、橋寬為18m之預鑄斜撐板單室箱型梁結構。並考慮三種情況：

Case 1.：活載考慮 HS-20-44 貨車載重，不考慮超載

Case 2.：活載考慮 HS-20-44 貨車載重，並考慮 25%超載

Case 3.：貨車載重參考加拿大之規定（活載以 Canadian Interprovincial 3-S2-2 貨車載重取代原 HS-20-44 貨車載重）

經由分析得知，各方案結構造價差異如下：

一、Case 1.與Case 2.比較：Case 2.上部結構鋼筋較Case 1.增加7771 kg、Case 2.下部結構基樁較Case 1.增加83.8 m、Case 2.造價較Case 1.增加約98.6萬元，即每平方公尺增加261元。

二、Case 2.與Case 3.比較：Case 3.上部結構鋼筋較Case 2.增加3808 kg、Case 3.下部結構基樁較Case 2.增加38.5 m、Case 3.造價較Case 2.增加約45.8萬元，即每平方公尺增加121元。

根據部頒之公路橋梁設計規範規定，國道公路橋梁之載重，不得小於HS20-44之1.25倍。經由Case1與Case2之比較可知，若車輛活載重增加25%，造價約增加0.9%，經由Case2與Case3之比較可知，若採加拿大規範較大之車輛活載重，橋梁造價僅增加0.5%。由以上分析可知，活載重之增加對結構造價影響很小。建議本拓寬工程無論日後是否將禁止重車型行駛，設計之車輛載重都需依規範之規定不小於HS20-44之1.25倍，一方面因其影響造價不大，一方面需保留日後交通管理之彈性。

7.1.8 配合HOV專用車道設置考量

因交通部日前擬訂之桃園國際機場聯外交通改善計畫中，除將實施國道一號中山高速公路平日部分路段高乘載、開放路肩、道路高架化及闢建銜接道路等方式，以紓解國道負荷外。亦規劃以民國九十四年底高鐵通車為分界點，分短期及中長期兩階段改善桃園國際機場聯外交通壅塞問題。其中，包括檢討調整國道匝道儀控、研議增加開放國道一及二號路肩，並研議中山高五股至機場交流道劃設高乘載車道可行性。

未來若為配合上述計畫作整體規劃，並考量汐止~五股段高架拓寬工程自環北快速道路以南路段設定汐止~五股高架段之內車道為高乘載車道(HOV專用車道)，以目前規劃五股~楊梅段高架拓寬維持既有汐止~五股段主線單向各三車道之配置應可配合。惟一般設置HOV專用道無論採取實體分隔或彈性分隔，車道配置寬度因須劃設雙線標線以示區隔，HOV專用車道至少須加寬25公分。

7.2 林口路段替代方案構想

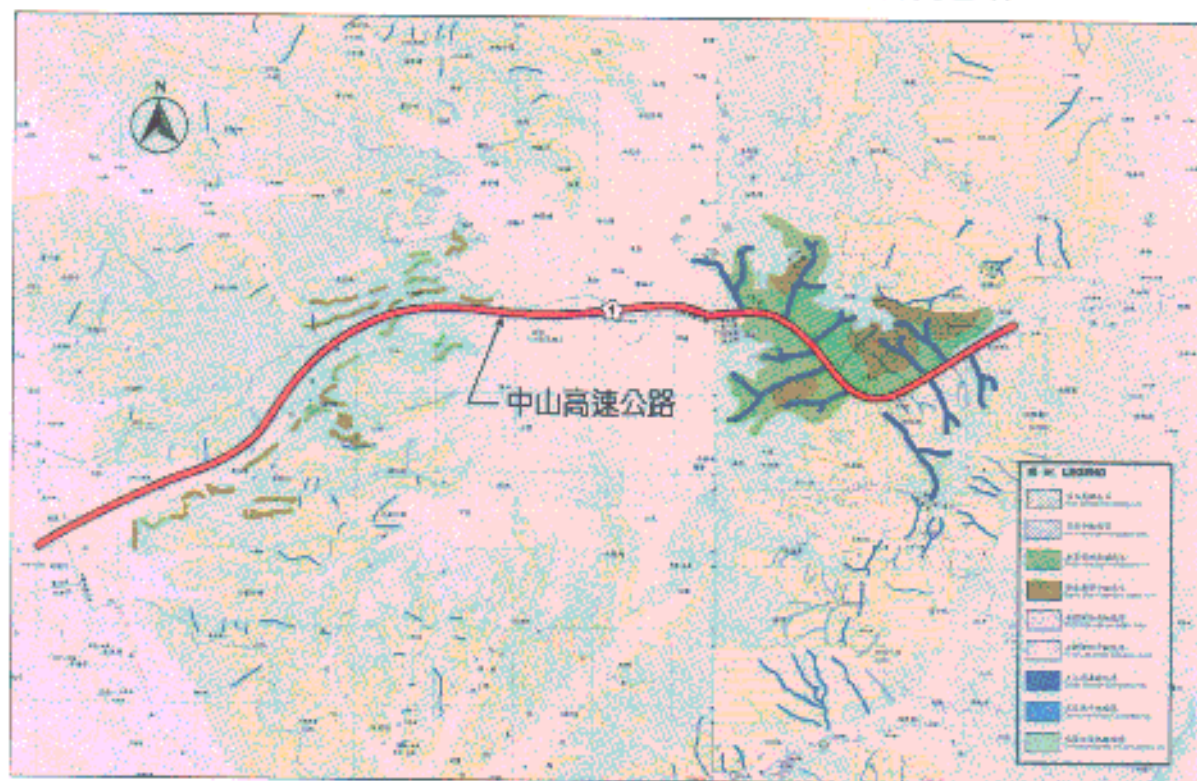
由於可行性研究案之環境影響評估業經行政院環保署94.8.15環署綜字第0940063928號公告認定「不應開發」，其「不應開發」理由之一為：「本路段通過林口台地為路塹段，該地區屬土砂災害敏感地區，目前暫時處於安定狀態下，且上方開發度甚高，如再行挖填道路，其安全考量尚有疑慮」。對於上述環評審查時對於林口路段土砂災害敏感地區之疑慮，本節首先對環評審查所述之林口路段坡地環境地質災害敏感區位進行分析與評估，以釐清拓寬工程對林口台地地質災害之影響。

7.2.1 林口路段地質災害敏感區域評估

針對環評審查不應開發之理由之「林口路段土砂災害敏感區域」，為釐清其對於拓寬工程之影響，本研究特提出【林口路段地質災害敏感區域評估報告】，詳附錄七。並於95年4月28日召開【國道一號五股至楊梅拓寬工程可行性研究，環保課題：林口台地土砂災害敏感地區】研討會議，邀集地質及水土保持之相關專家學者共同討論。

對於林口路段地質災害敏感區域評估之結果說明如下：

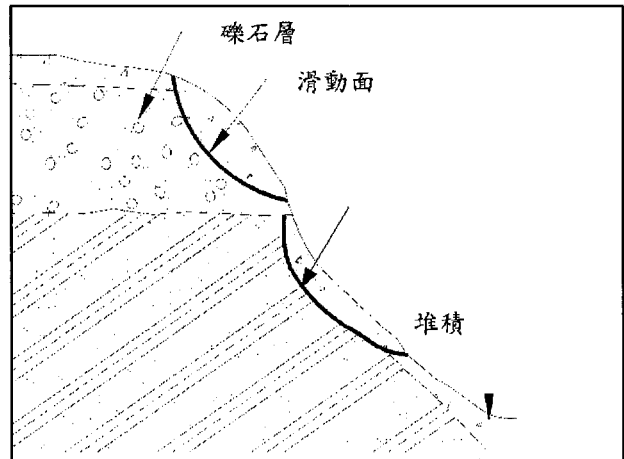
依據經濟部中央地質調查所目前正委託亞新工程顧問公司進行之坡地環境地質災害敏感區調查與研究，已完成初稿之三重(93年11月版)及南崁圖幅(94年11月版)，詳下圖，顯示本路段通過之山崩敏感區包括有岩屑崩滑及土石流區域：



一、岩屑崩滑敏感區段

依上頁圖及現地調查之結果顯示，南下線里程約39+200~39+700，屬岩屑崩滑中敏感區段。北上線里程約37+400~39+100，屬岩屑崩滑高敏感區段，39+100~39+200屬岩屑崩滑中敏感區段，其餘皆屬於低敏感區。

岩屑崩滑的移動物質為岩屑(debris)及土壤(earth)，其移動方式在陡坡地為崩落，緩坡為滑動。岩屑崩滑通常發生於坡度較陡的山坡，因豪雨或地震作用而誘發，崩滑後坡面常呈細長條狀之裸露狀態，而崩滑下來之土石乃堆積於崩崖趾部或坡趾處。此類崩滑常因崩塌作用未完全停止或因崖面缺乏植生保護而易受沖蝕且持續發生擴大現象，岩屑崩滑剖面示意如圖所示。



此類型之滑動屬於淺層小規模之崩塌型式，拓寬工程採用高架橋梁方式通上述區域，對環境之衝擊小。

二、土石流分布區段

本路段在南下線側共有8條土石流，北上線有8條土石流，其中屬於低潛勢者有5條，另外屬於高潛勢者因地型上有民宅、道路等遮蔽物，且具有一定之緩衝距離，研判無法直接對高速公路造成衝擊。僅位於北上側里程37+600及37+800二條土石流危險溪流對高速公路有直接影響。

誘發土石流之機制為(1)增加溪谷之逕流量，(2)增加土石之堆積，(3)減少河谷之通水斷面等。**由於中山高速公路位於土石流之下游，並不會因本拓寬工程之進行而造成誘發土石流發生之情形。**

7.2.2 減輕邊坡開挖對策

經由前述對於林口路段地質災害敏感區之評估。原可行性研究於此路段以高架橋梁方式跨越，對邊坡之影響小。惟針對環評委員對於本工程於林口路段之挖填道路之安全疑慮，為進一步減輕邊坡開挖之影響，因此本研究進一步提出以改變結構設計方式，減少量體之構想，雖將增加工程經費，但求達到高標準之環保要求。由於路段特性不同，分別就高鐵橋址至林口交流道路段及林口交流道至泰山收費站路段分別探討：

一、高鐵橋址～林口交流道路段

經由7.2.1節之林口路段地質敏感區域評估與調查，**本路段並非地質敏感區域**，惟考量減少挖填土方量及避開曾有災害記錄而目前已穩定之南下線43k+500區域。分別擬定以下兩方案：

構想一：縱坡調整，避免路堤及路塹之挖填

拓寬工程原方案於林口交流道以南，為降低工程造價，拓寬高架橋即降低高程與中山高等高，改採平面方式拓寬，穿越高鐵橋底下後拉高縱坡恢復以高架方式佈設線型。但由於此路段南下線已緊鄰邊坡，而北上線與外側地面高差亦大，使得部份路段之挖填邊坡無法避免。

基於減少邊坡挖填之考量，建議可採拓寬高架橋跨越高鐵橋之方式配置，除可避免林口交流道～高鐵橋址間之路堤段之挖填邊坡，亦使拓寬高架橋於本路段之最大縱坡維持在4%以下。

經縱坡線形之配置，北上線縱坡調整里程範圍約在43K+000至47K+400而南下線範圍約在里程43K+500至47K+700之間，詳圖7.2-1。於跨越高鐵橋址之路段，橋高達約30M以上，景觀衝擊大。

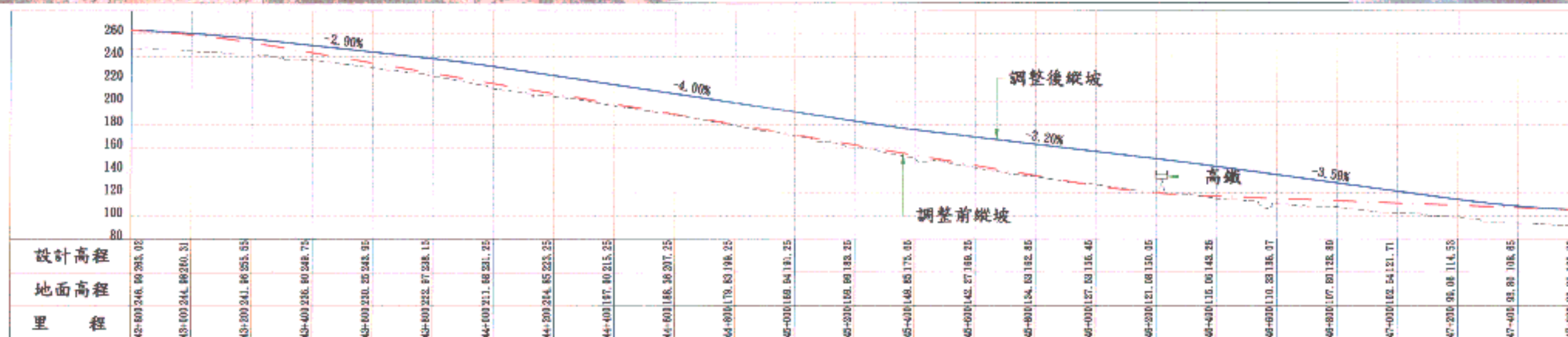
經評估，本方案雖邊坡開挖回填數量將會減少約12萬方，惟整體高程提高後，高架橋於此路段平均高度增加10公尺以上，建造成本約增加15億元。因此不建議採用。

構想二：平面線形調整，避開曾有災害記錄之區域

對於林口台地地質災害敏感區域之評估，除針對區域性地質問題加以釐清外，本研究也對於沿線坡地整治之歷史資料加以調查及研判，以作為將來工程設計階段之參考，相關資料詳附錄七【林口路段地質災害敏感區域評估報告】。

其中於工程設計階段需注意的歷史災害記錄為：民國81年6月間位於南下線之下邊坡(里程43+560)，中國漢蔚公司基地開挖時造成邊坡坍塌。而高速公路局已依委託之亞新公司建議完成二期之擋土排樁工程及排水系統之改善，並設置傾度管等監測設施，目前坡面已穩定。而本方案考量調整平面線型，研究避開曾發生崩塌區域之可行性。

拓寬工程之原方案於本路段係將南下線及北上線分別佈設於中山高之兩側，由林口交流道時之高架拓寬而後將高程逐步降低改以路堤方式佈設，待穿越高鐵橋下後再拉高縱坡恢復以高架方式佈設。而本替代方案為考量避開崩場地而將拓寬高架橋南下線於里程約42k+800處跨越高速公路上方後與北上線同時佈設中山高北上線外側，而後壓低縱坡與中山高等高方式佈設，待穿越高鐵橋下方後



再拉高縱坡，待淨高足夠後(里程約47k+100)再次跨越高速公路恢復佈設於中山高南下線外側(詳圖7.2-2)。經評估此方案較原方案，新增用地面積，增加約6.8公頃，高架橋工程費增加約5億元。

此方案拓寬高架橋南下線需來回兩次跨越中山高，且受限於現況之地形條件，跨越長度超過300公尺以上，需於高速公路中央分隔帶立墩，基礎施工時對交通衝擊大。且與原方案相比土方挖填量差異不大，對於舊有崩塌地而言，原方案南下線多以路堤或棧橋方式通過，在工程上應可妥善因應，因此在考量工程經費、用地面積及交通維持後，建議於規劃設計階段以局部線形微調，避免對舊有崩塌區域之影響，不須大幅改變原線形配置。

二、泰山收費站～林口交流道路段

構想一：線型調整

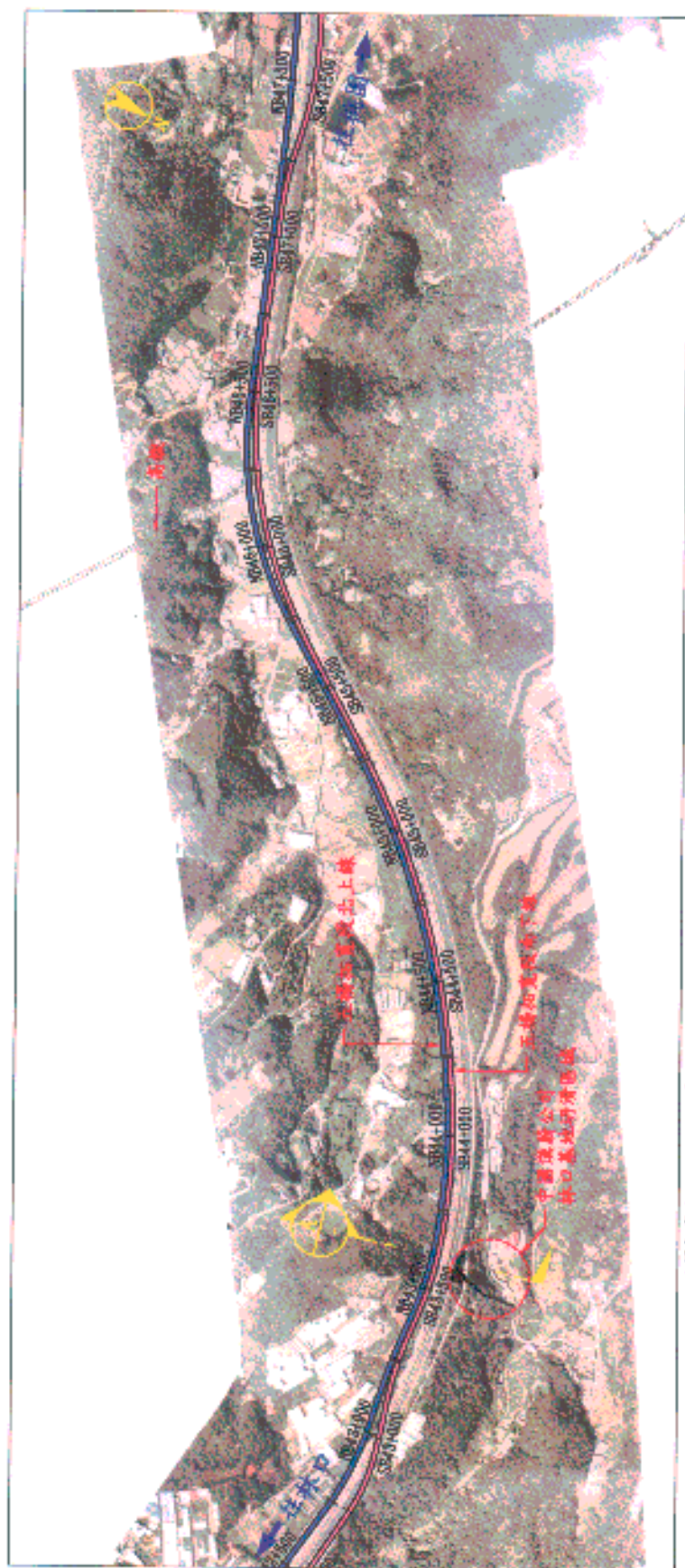
為完全避免高架橋基礎對於北上線37K+400~39K+200區域之影響，可調整高架拓寬段之平面線形，並利用既有中山高中央分隔帶空間及南下線外側下邊坡的空間，以中央立墩或門架立墩之方式設置墩柱，避開對邊坡可能影響。研擬評估下列3種可能之配置方式如下說明：



1. 雙向中央立墩

研擬在拓寬段里程約37k+200至40k+100間改採用中央立墩的方式將路線佈設於中山高速公路中央位置，詳圖7.2-3。此方案由於路線佈設於中央分隔帶中央位置長度將近3公里，雙向各三車道的橋面範圍超過30m，且基礎寬度亦達20m以上，無法克服施工中之交通維持問題，因此初步排除此方案之可行性。

2. 北上線中央立墩



五股拓寬北側 五股拓寬南側



斷面 A

圖 7.2-2 平面線型調整, 避開曾有災害之區域

若思考減少中央落墩之橋梁量體，將高架拓寬南下線維持原本靠中山高外側的配置，北上線部分則改採中央立墩方式設置於中山高中央分隔帶位置，北上線里程約在37k+200~40k+400之間佈設於中山高速公路中央分隔帶中央(詳圖7.2-4)。考量墩柱寬度(約4M)、墩柱與護欄間距離(0.6M以上)及護欄寬度(0.55M)，則中央分隔帶最少空間需求約為6.3M，而目前中央分隔帶不含路肩寬度約為3M，若採取此方案中山高南北雙向車道路寬各需配合往外側拓寬約1.65M。雖此構想可減少於中央立墩之橋梁量體，但長度達3公里之中央落墩路段，施工中之交通維持問題仍舊無法克服。

3. 雙向立墩於南下側

擬將北上線里程範圍37k+500~40k+00之拓寬高架橋與南下線同時佈設於中山高南下線外側空間，詳圖7.2-5。此配置方式使拓寬工程完全避開對北上線側邊坡之影響，雖北上線跨越中山高速公路長度分別約700m及400m，中山高速公路中央分隔島落墩無法避免，但屬局部單點之落墩，施工中對於交通衝擊影響較小。惟水碓窠溪鄰近中山高南下線外側，最近距離約有14M，此方案墩柱之配置需注意河道位置，依據初步評估仍有鄰近河道部分廠房需要拆遷，部分拓寬段橋面亦可能與中山高路面重疊。

綜合上述之說明此調整線形方案，建議將線型調整至南下線右側下邊坡並立墩於南下側之方式配置，由於此線形佈置之方式，北上線需來回跨越中山高速公路，除需考量高速公路中央落墩施工中之交通維持外，工程造價約增加6億元。

方案二：加大跨度減少基礎開挖。

泰山收費站以南林口交流道以北之間長約3公里之路段，里程36K+960~40K+400，原配置預力箱型梁，標準跨度40m。為減輕此路段橋梁基礎開挖對邊坡之影響，可加大跨度以減少基礎之開挖，建議採鋼箱形梁之配置作為替代方案。其優點包括：

1. 鋼箱型梁與原方案相比，減輕上部結構之重量，可在不擴大橋梁基礎尺寸之前提下，加大橋樑跨距，減少基礎開挖數量，若以此路段南下北上兩側約6公里長之高架橋，以60m之橋梁跨度計算，基礎開挖土石方量可減少約3萬方。
2. 使用鋼箱形梁結構，由於可加大跨徑，原此路段橋墩數量約150支，可減少至約100支，減少墩柱施作之數量，且上部結構部份可於工廠先行製作現場組立即可，整體而言施工期可大幅縮短，可減輕施工期間對環境之衝擊。
3. 以鋼結構取代厚重之混凝土結構，可達到結構輕量化之目的，以減少材料之使用量。且鋼結構屬可回收再利用之綠營建材料，為符合永續發展之建材。

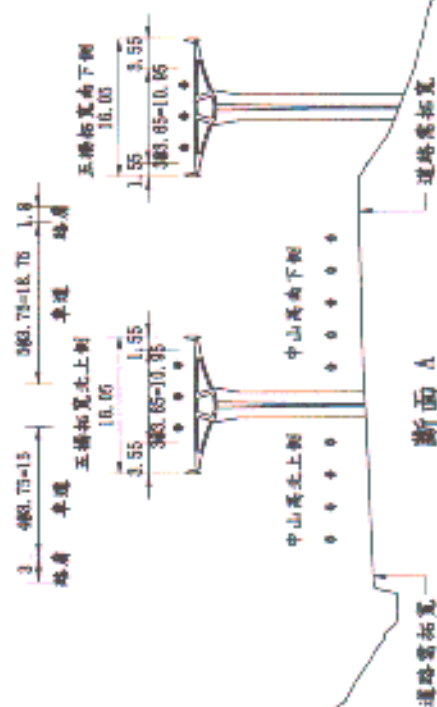


圖 7.2-4 北上線中央立墩



圖 7.2-5 雙向立墩於南下側

基於上述理由，提出兩鋼橋方案如下：

(1) 鋼箱型梁橋

鋼箱梁以工廠預製現場吊裝方式施作，採鋼箱梁斷面，工地續接組裝較易，施工速度快；使用鋼材料可減輕台灣目前砂石料短缺之負擔，降低因製作混凝土工程材料造成之環境污染，達到政府倡導「綠建築」之目標。此外，鋼結構之自重較輕，地震發生時下傳至墩柱之水平力小，可降低橋梁基礎之建造成本。



(2) 複合鋼鈑梁橋

複合鋼鈑梁橋，以工廠預製現場吊裝方式施作，施工速度快。橋面版可採預鑄方式施作，並以主鋼梁及橫隔梁為支撐系統，相鄰版間預留鋼筋再以場鑄方式連接，可免除橋面之施工模版，並降低橋面版施工界面產生裂紋之困擾。橋墩造型以亞熱帶樹林為意象，柱身並加以飾條美化，墩頂之止震塊亦配合整體結構造型，可兼顧功能性及美觀性。



經初步評估若於泰山收費站至林口交流道採鋼橋配置，工程經費約需增加15億元。

7.2.3 林口路段線型調整方案

本研究於7.2.1節中，根據中央地質調查所之資料及蒐集高公局沿線歷史災害記錄及處理情形，完成林口台地質災害評估，並邀集相關學者專家召開研討會議。認為拓寬工程採原方案並不會造成地質災害。惟為進一步減輕對環境之影響，於7.2.2節，提出進一步減少對邊坡影響之替代方案，經評估（詳表7.2-1）林口台地拓寬工程，林口交流道以南路段維持原方案，林口交流道以北路段調整平面線形避開北上側邊坡，立墩於南下線右側下邊坡處。本區域之橋梁並改變原採標準跨度40m之預力箱型梁之規劃（如改採鋼橋），加大跨度減少基礎開挖。

表 7.2-1 林口台地替代方案評估表

路段	泰山收費站～林口交流道		林口交流道～高鐵橋址	
地質條件	根據經濟部中央地質調查所之坡地環境地質災害敏感區調查，南下線里程39+200～39+700，北上線37+400～39+200路樁工程及排水系統改善，目前坡面穩定。			
替代方案構想	構想一：調整平面線形，避開北上側邊坡	構想二：改以鋼橋配置，加大跨度減少基礎開挖	構想一：調整縱坡	構想二：調整平面線形，避開崩塌區域
說明	原線形是以沿中山高兩旁佈設。為完全避開對北上側邊坡之影響，因此調整線形，改以佈設於中山高之南下側。	為減輕高架橋基礎施工對環境之影響，改以鋼橋配置，減少基礎開挖。	改變原以高鐵路橋下穿越之方式，以高架橋跨越高鐵路，林口～高鐵路址縱坡調整，全部以橋梁配置，避免路堤路堦之挖填。	避開崩塌區域，調整平面線形，將南下線高架橋跨越中山高與北上線佈設於同側。
環境影響	1.避開北上側邊坡之影響。 2.高架橋需來回跨越中山高，景觀衝擊較大。	1.減少橋梁基礎開挖3萬方 2.減少基礎施工數量約50墩，減輕施工中環境衝擊。	減少路堤路堦挖填12萬方	1.避開南下線之舊有崩塌地區 2.高架橋需來回跨越中山高，景觀衝擊較大。
交通維持	高架橋需來回跨越中山高，且需利用中央分隔島立墩，施工中對交通之衝擊大。	同原方案	同原方案	高架橋需來回跨越中山高，且需利用中央分隔島立墩，施工中對交通之衝擊大。
用地面積	增加0.54公頃	同原方案	同原方案	增加6.8公頃
工程經費	增加 5.3 億元	增加 15 億元	增加 15 億元	增加 5 億元

註一：釐清環評對於林口路段土砂災害敏感區之疑慮，為期周延已於 4/28邀集專家學者召開“林口台地土砂災害敏感地區”研討會議。

7.3 公共管線調查及遷移

7.3.1 公共管線調查與分析

一、公共管線的調查

本工程自五股交流道(約32k)起至楊梅收費站以南(約72k+900)匯入中山高速公路全長約42公里。

經本可行性研究階段初步調查，一般管線諸如中華電信、台電地下化管線、自來水管線、地區性瓦斯公司管線、固網有線電信管線及其他通訊類管線在內的管線，在穿越高速公路佈設時，大多沿高速公路穿越橋下的地區性道路埋設或是附掛於跨越橋下。本工程橋墩落墩位置避免設置在地區道路範圍內，應不致與此類管線有所衝突。另外，對本工程影響較大之管線為沿高速公路現有路權附近埋設的中國石油公司所屬長途輸油管、天然氣管以及台電公司所屬跨越高速公路的超高壓架空線等三類管線。

因此，在後續規設階段應向本工程沿線所埋設中油管線所屬中油油品行銷事業部台北營業處、桃竹苗營業處；中油煉製事業部桃園煉油廠；中油天然氣事業部管線處以及台電超高壓電線新建及管理單位的台電輸變電工程處北區施工處、台北供電區營運處、新桃供電區營運處等七個公家單位以及長生電力公司進一步提出管線套繪需求。

二、管線影響分析

經本階段初步套繪資料，台電超高壓管線有9處跨越高速公路。其中，大部份為電線飛越過高速公路，僅有台電新桃供電區營運處所屬頂湖~南臨線的69kv超高壓線編號57及58兩座電塔與本工程高架橋位置重疊須遷建鐵塔，其他8處超高壓管線則須經由測量工作確認跨高速公路最低處的高程，是否會影響高架橋工程。

另所轄管的位於中山高速公路南崁至新竹南下側輸油管線，業已報廢並就地廢棄且已將管內油料抽出灌入惰性液體，其位置約在鐵絲網外4~6M處的位置，日後本工程施工階段，此廢棄油管雖不具有危險性，但將影響工程的施工進度。

7.3.2 管線遷移

依據初步管線套繪的資料可知，台電位於46K+300附近的69KV頂湖—南臨線#57、#58兩座電塔須配合本工程進行遷移，電塔遷建位置以在原路線經過位置上，另立兩座電塔取代妨礙本工程的兩座鐵塔。至於其他超高壓管線在經過測量確認垂線最低點會影響高架橋時，建議可依原地加高或將飛越過高速公路段的高架電線下地等兩種方式處理。初步建議以將台電超高壓架空線下地為優先考量。

中油的油氣管線主要位於高速公路的兩側，其位置除由GPS衛星定位外，尚須進一步以現場試挖方式校正管線確實位置。管線試挖的時機，以在初步設計階段依高架橋落墩位置，進行管線試挖較具效果。本計畫建議初步設計階段進行試挖工作，並確認油、氣管對本工程影響的程度。

若中油油、氣管線對本工程結構有影響時，基本上，中油油、氣管道遷移時，以遷移至本工程計畫新增路權線以外區域，且要求中油公司於本計畫進場施工前即遷移至不影響工程施工的新路權線外位置為優先考量。

7.4 用地研究

7.4.1 路權設定原則

工程沿線隨地形變化，區分橋梁、路堤、路塹及隧道等路段，路權設定原則建議如下各點。

一、橋梁路段

橋梁路段用地範圍線於都市計畫區及建物密集地區內，以護欄外緣4.5公尺為設定原則；於非都市土地以護欄外緣3公尺為設定原則。本工程雖行經部分非都市土地(中壢工業區北緣)，但仍為建物密集地區，因此建議本工程橋梁路段以護欄外緣4.5公尺為路權設定原則。

二、路堤路段

路堤外緣未設置農路或明溝時，以路堤坡趾外4.5公尺為路權範圍，坡趾外地形陡峭或地質特殊路段，用地範圍酌予調整。

三、路塹路段

路塹坡頂外地形平坦時，用地範圍以坡頂外4.5公尺為設定原則，並應視地形地質狀況決定之。

四、外側設置農路或明溝路段

橋梁、路堤路段外側須復舊設置農路或明溝時，以農路坡趾或明溝外1公尺為用地範圍。

五、路權樁位之設置

(一)路權樁位原則以50公尺設置一處，於交流道及匝環道路段原則以25公尺設置一處。

(二)新增用地範圍避免劃分零碎或產生畸零地，而造成釘樁、指界、用地分割之困擾。

(三) 樁位設置位置應避開地貌易改變處或不易放樣釘樁處，如地質鬆軟、池塘、公路、河川沿岸、屋宇等。

(四) 樁位及結構物應避免侵入河川治理線、地質改良地區、生態敏感地，可減少相關事權協調、繁瑣審議程序之困擾，避免延宕建設時程。

7.4.2 用地及拆遷面積概估

依路線方案及本工程路權設定原則，區分主線及交流道二大部分，分別估計新增用地及拆遷樓地板面積，整理如表7.4-1。

五股起點路段周邊屬都市計畫住宅區，調查土地公告現值頗高，徵收補償費以每平方公尺24000元估計。其餘路段所需徵收土地過去因緊鄰高速公路，且多被劃設為都市計畫綠地，調查土地公告現值僅約每平方公尺4000元不等，徵收補償費以每平方公尺6500元寬估之。拆遷補償費部分，參照台北縣及桃園縣之建物拆遷補償標準，初步以每平方公尺10150元之建物重建價格估計各方案拆遷補償費如表7.4-2。

表 7.4-1 新增用地及拆遷樓地板面積分析表

路 段	方案別	新增用地面積 (平方公尺)	拆遷樓地板面積 (平方公尺)
主線	高架	480,337	101,445
匝道及交流道	桃園改善	19,734	2,661
	國二銜接	46,970	288

表 7.4-2 用地及拆遷補償經費概估表

路 段	方案別	用地徵收補償費 (百萬元)	拆遷補償費 (百萬元)	合計 (百萬元)
主線	高架	5550	1030	6580
匝道及交流道	桃園改善	128	27	155
	國二銜接	305	2.9	308
合計		5983	1060	7043

7.4.3 用地取得

本工程跨越台北縣及桃園縣二行政區，整理沿線所經都市計畫區及非都市土地如圖7.4-1所示，沿線行經之都市計畫區及非都市土地分述如下：

一、都市計畫區

(一) 台北縣轄區部分為「五股都市計畫」、「林口特定區計畫」(北側部分，直

屬內政部營建署主管)。

(二)桃園縣轄區部分由北至南依序為「林口特定區計畫」(南側部分，直屬內政部營建署主管)、「南崁都市計畫」、「大竹都市計畫」、「中福都市計畫」、「中壢平鎮都市計畫」、「中壢及內壢交流道附近特定區計畫」、「高鐵桃園車站特定區計畫」、「楊梅都市計畫」和「楊梅交流道附近特定區計畫」等都市計畫區。

二、非都市計畫區土地

本工程沿線僅中山高內壢交流道南側之中壢工業區為非都市計畫區土地，屬經濟部編訂之工業區，辦理用地取得作業前建議先行與經濟部工業局及桃園縣政府進行部門協調。

為爭取用地取得時效，縮減都市計畫變更及用地徵收辦理時程，建議依【都市計畫法】第廿七條第二項規定，基於國家重大建設之推行所必需，將各都市計畫區一併送請內政部辦理「逕為變更」，相關都市計畫變更流程及作業時程整理如圖7.4-2所示。

非都市土地部分，依「區域計畫法」第十五條與「非都市土地使用管制規則」第十一條規定，檢具申請文件即興辦事業計畫書圖，辦理用地變更編訂。

都市計畫變更及非都市土地用地變更作業完成後，尚需擬定徵收計畫送交內政部土地徵收審議委員會審議通過後，並經公告30天完成法定程序。公告作業完成後並須於15天內發放補償費並限期屋主遷移，即可進行徵收及拆遷作業。參照經建會「重大投資計畫土地使用變更作業注意事項」及「土地使用變更作業手冊之規定」，非都市計畫用地取得時程建議為12個月，都市計畫用地取得時程建議為18個月。

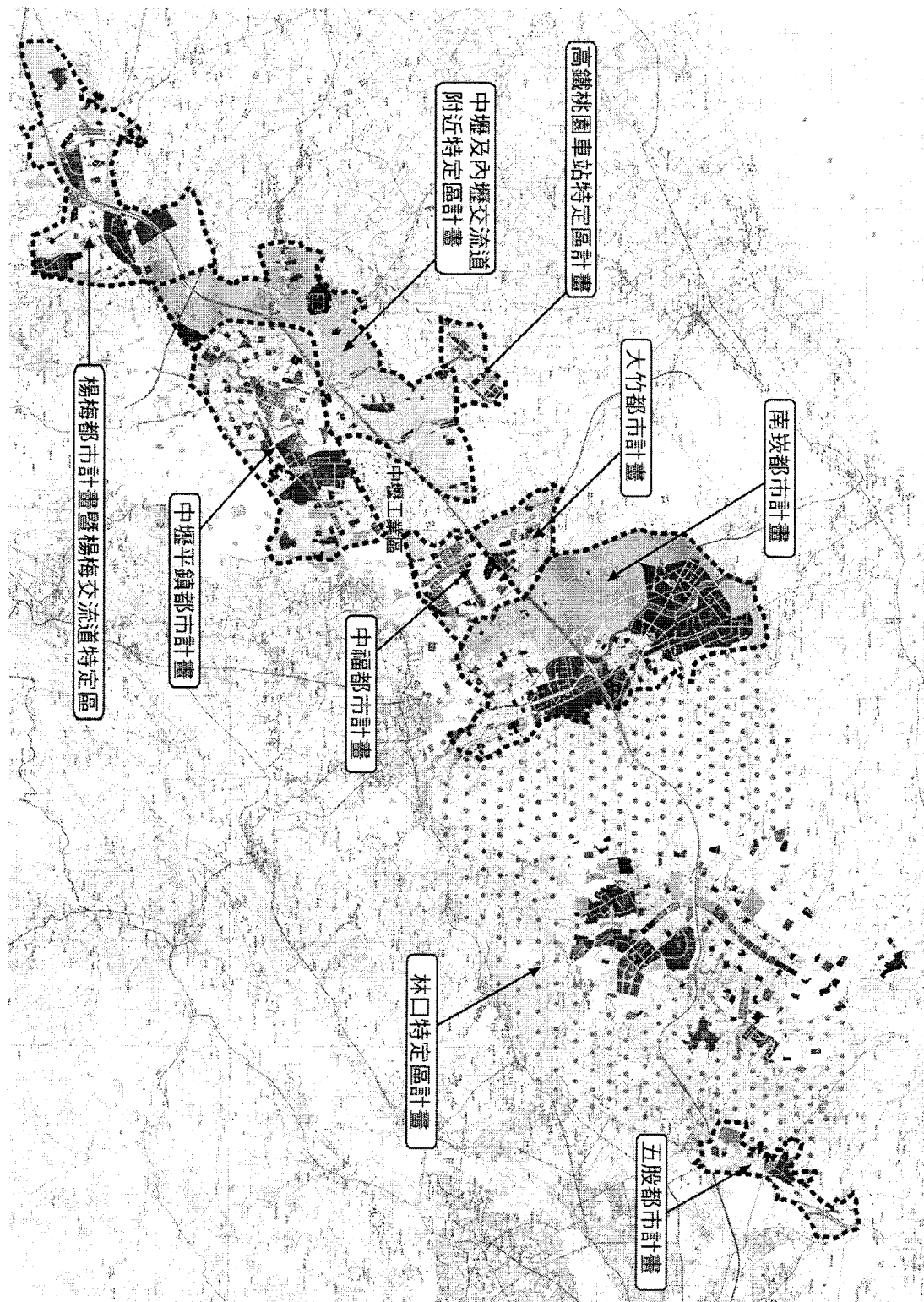
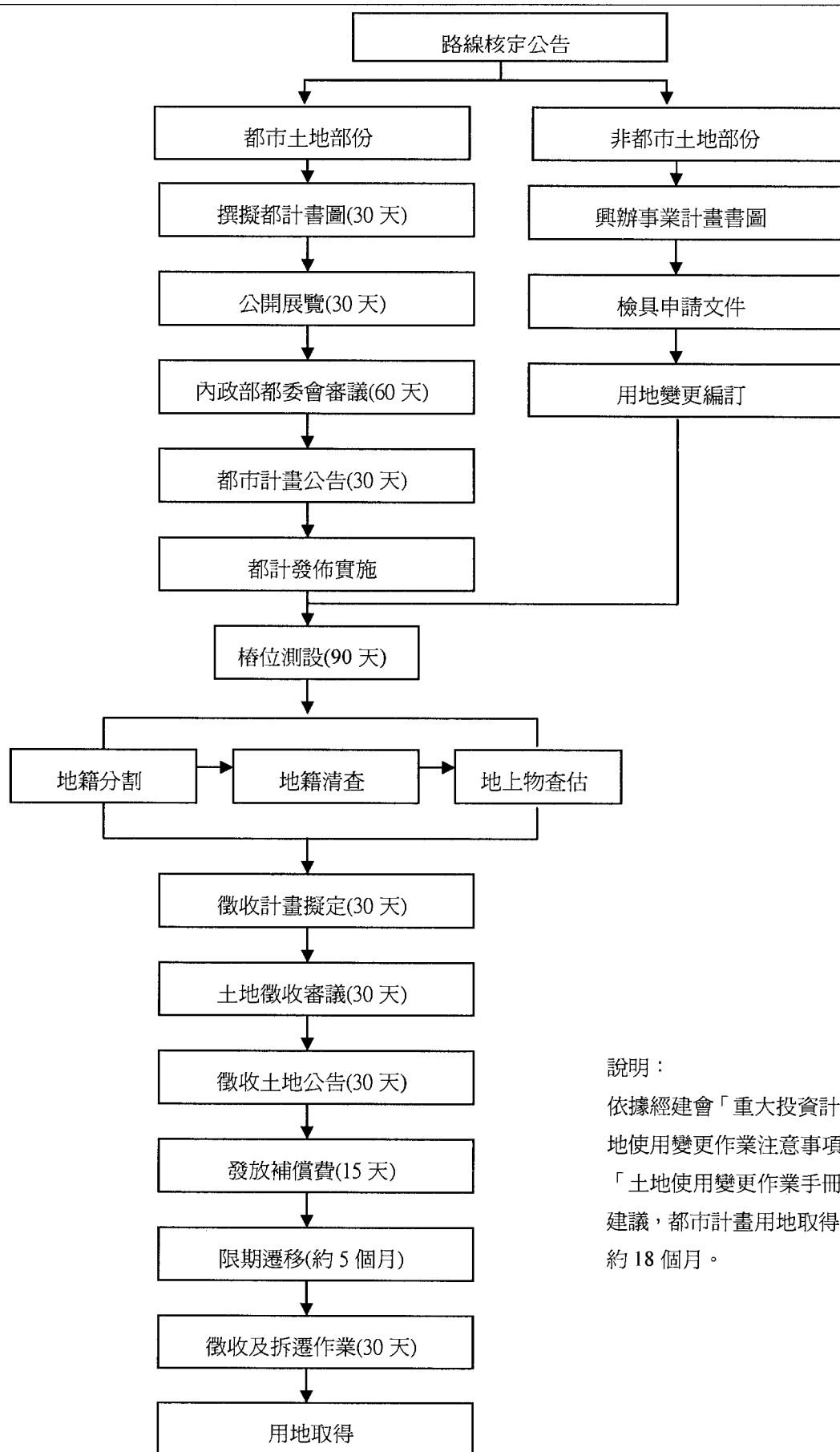


圖 7.4-1 沿線都市計畫分佈圖



說明：

依據經建會「重大投資計畫土地使用變更作業注意事項」及「土地使用變更作業手冊」之建議，都市計畫用地取得時程約 18 個月。

圖 7.4-2 用地取得流程圖

7.5 建設經費概估

建設經費包括規劃設計費、用地及拆遷補償，直接工程費、間接工程費及工程預備費，分述如下：

一、規劃設計費

包括路線規劃、初步設計、細部設計、大地工程調查及管線試挖等相關配合工作。

二、直接工程費

為建造工程標的物所需之成本，包括施工所需之所有人工、材料、機具設備、施工中環境保護、工地安全衛生、包商利潤、營業稅、保險費等之合計。依工程之性質，可區分為下列主要項目：

1. 路工工程：包含路幅開挖、路堤填築、借棄土方、路面工程、人車行箱涵、擋土牆及護坡工程、交通工程設施等項目。
2. 橋梁工程：橋梁工程依施工方式及性質區分成跨越橋、穿越橋、河川橋及高架橋。
3. 排水工程：包含排水管箱涵、集水井、排水溝等項目。
4. 其他工程：包含交控、植生綠化、景觀設施、預埋管路、勞工安衛、環境保護工程及雜項工程等費用。

三、間接工程費

係業主為管理工程目的物所需支出之成本，包括工程管理費、監造費、環境監測費等。

四、工程預備費

為彌補規劃及設計期間蒐集引用資料之數據與現地狀況有差異及無法預估之狀況所準備之資金。

五、工程建造費：直接工程費 + 間接工程費 + 工程預備費。

六、用地與拆遷補償費

土地徵收補償費、建築改良物補償費、農作改良物補償費。各項費用之估算依據為：

1. 土地徵收補償費：依目標年地價波動情形，估算目標年土地徵收補償費用。
2. 建築改良物補償費用：依台北縣、桃園縣「辦理公共工程拆除建築改良物補償辦法」估算，並依所需拆遷建築改良物之面積彙整。
3. 農作改良物補償費：依台北縣、桃園縣「辦理徵收土地農林作物及水產農林植物、畜禽類補償遷移費查估基準」估算，並依地上作物概估數量。

替代方案之建設經費概估比較列如表7.5-1。

表 7.5-1 替代方案分年經費表

(一) 分年經費表 (97 年幣值)

單位：百萬

作業項目			日曆年度						合計				
			98	99	100	101	102	103				104	
規劃設計費			150	1,496						1,646		65,596	
用地及拆遷補償					7,043					7,043			
工程建造費	直接工程費			2,494	9,977	12,471	12,471	9,977	2,494	49,883			56,907
	間接工程費	行政管理費		12	50	62	62	50	12	249	3,033		
		工程監造費		109	437	546	546	437	109	2,185			
		公共設施及管線拆遷費		-	-	-	-	-	-				
		其他費用		30	120	150	150	120	30	599			
	工程預備費			200	798	998	998	798	200	3,991			
合計			150	4,342	18,424	14,227	14,227	11,381	2,845	65,596			

(二) 分年經費表 (當年幣值)

單位：百萬

作業項目			日曆年度						合計				
			98	99	100	101	102	103				104	
規劃設計費			150	1,496						1,646		65,596	
用地及拆遷補償					7,043					7,043			
工程建造費	直接工程費			2,494	9,977	12,471	12,471	9,977	2,494	49,883			56,907
	間接工程費	行政管理費		12	50	62	62	50	12	249	3,033		
		工程監造費		109	437	546	546	437	109	2,185			
		公共設施及管線拆遷費		-	-	-	-	-	-				
		其他費用		30	120	150	150	120	30	599			
	工程預備費			200	798	998	998	798	200	3,991			
物價調整費			0	85	524	868	1,095	1,058	313	3,944			
合計			150	4,427	18,948	15,094	15,322	12,440	3,158	69,539			

- (1) 規劃設計費約為直接工程費之 3.3%。(依據公共建設工程經費估算編列手冊，規劃費約為直接工程費之 0.5%~2.3%，設計費約為 2.5%~4.0%)
- (2) 行政管理費為直接工程費之 0.5%。(依據中央政府各機關工程管理費支用要點逐級差額累退約為直接工程費之 0.5%)
- (3) 工程監造費包含工程監造、技術顧問及工地試驗，為直接工程費之 4.38%。
- (4) 管線拆遷費因管線單位自行負擔，而其他費用含環境監測費、空氣污染防治費及台電外線補助，為直接工程費之 1.2%。
- (5) 工程預備費為直接工程費之 8%。
- (6) 物價調整以每年 1.5%估計。

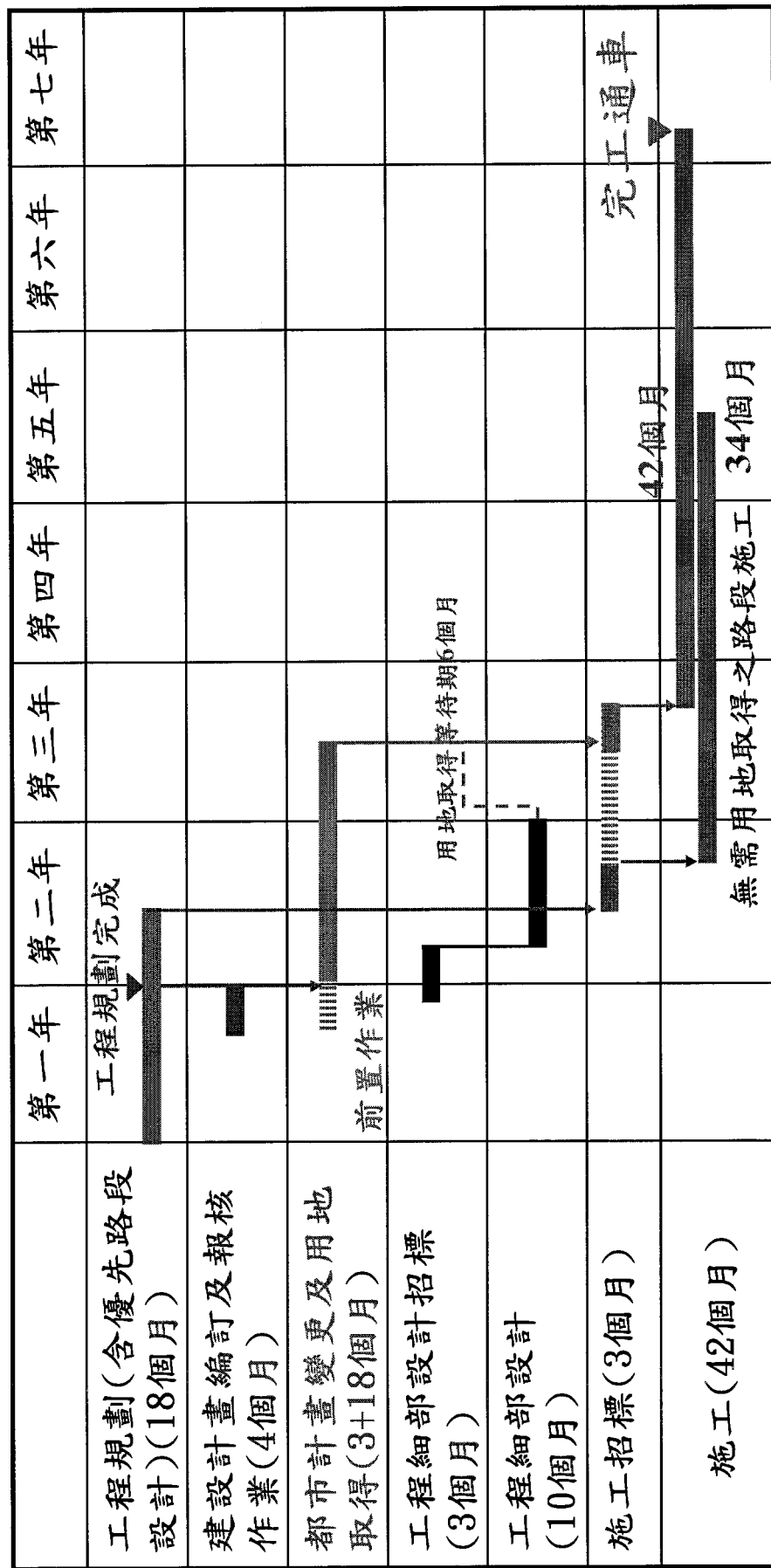
7.6 作業期程概估

國道一號五股至楊梅段拓寬工程，原可行性研究報告及環境影響說明書，已分別提送行政院經建會及環保署，而其中環境影響說明書經環保署環評會審查，並做成不應開發之決議。惟考量交通確有需求且於各方殷切要求下，高公局積極爭取申覆之機會，首先須針對環評會決議及經建會審議意見提出具體回應，並依據環評法之規定提出本替代方案，本替代方案於95年6月經交通部審查並修正後，據以提送環境影響說明書送環保署審查，並於97年6月9日經審查委員會第167次決議通過。

本計畫自開始進行工程規劃工作起，建設計畫報核完成預算程序、路權圖核定並開始都市計畫變更及用地取得作業。在用地徵收公告後即行發包施工，預計68個月全線完工通車。

相關作業時程見表7.6-1。

表 7.6-1 作業時程



自工程規劃起，預計 68 個月完工通車（不含報核及用地取得等待期）

第八章 經濟效益評估

公共建設經濟效益評估的目的在使稀少的資源得到最適當的配置，以提升整體社會的福祉，期望以最少的公共投資成本獲得最大社會淨效益。因此政府在從事重大公共工程建設時，基於國家資源有限，除在工程技術上力求其可行外，更要在經濟上求最大的效益，以使全國資源作最有效之使用，因此本章針對五楊段拓寬之建議方案，進行工程之經濟效益評估。

而進行社會經濟效益評估時，為便於比較分析，不論效益或成本，均以貨幣計量方法予以計算評估，惟實際作業中，仍有許多項目無法予以量化納入評估模式中，為求周延，本計畫於評估五楊段拓寬道路建設之社會經濟效益時，將區分定量(可量化者)與定性(不可量化者)二個層面加以評估探討：於定量方面，本研究將以淨現值、益本比、內部投資報酬率等指標進行效益評估，至於定性方面則以條列方式加以說明，以供相關決策參考。

8.1 定量評估方法

本計畫所採用之經濟效益評估指標，包括成本及效益比、淨現值、內部投資報酬率，茲簡述如下：

1. 淨現值法（The Net Present Value Method，NPV）

淨現值法是評估公共投資最簡便、使用最廣的一種方法，因其考慮了貨幣之時間價值及整體投資計畫全部年限內的效益和成本。若以淨現值法分析投資效益時，當計畫年期內累計效益現值與成本現值的差（淨現值）大於零時，顯示該計畫利於整體社會。有關其計算式如下：

$$NPV = \sum_{j=1}^N \frac{B_j - C_j}{(1+r)^{j-1}}$$

其中

NPV = 淨現值

B_j = 第 j 期之效益

C_j = 第 j 期投入成本

r = 折現率

N = 方案評估年期

2. 益本比法（Benefit-Cost Ratio Method，B/C）

益本比法為以投資效益當量值 B 與成本當量值 C 之比值來評估投資方案可行

與否。若B/C值大於1，則該方案具經濟可行性值得投資；若B/C值小於1，則不值得投資；若B/C等於1，則投資與否均可，計算式如下：

$$\frac{B}{C} = \frac{\sum_{j=1}^N B_j (1+r)^{j-1}}{\sum_{j=1}^N C_j (1+r)^{j-1}}$$

其中

B_j = 第 j 期所發生之效益現金流量

C_j = 第 j 期所發生之成本現金流量

3. 內部報酬率法 (Internal Rate of Return, IRR)

內部報酬率法即是求出一利率水準，使投資之所有收入的現值等於所有支出之現值，此利率即是投資的內部報酬率。若內部報酬率大於最低可接受報酬率，則可接受該方案，否則應予審慎考慮。其計算式如下：

$$NPV = \sum_{j=1}^N \frac{B_j - C_j}{(1+r^*)^{j-1}} = 0$$

其中

B_j = 第 j 期所發生之效益現金流量

C_j = 第 j 期所發生之成本現金流量

N = 方案評估年期

r^* = 內部報酬率

8.2 五楊段拓寬之潛在交通效益

五楊段拓寬工程，依據交通及工程研究之成果，其潛在效益歸納概述如下：

1. 拓寬前之交通環境

依據未來運輸需求分佈型態，以交通量分派方法模擬中山高五楊段未拓寬之路況，由於交通量大而行駛速率偏低，可計算車上乘客之時間價值及車輛之行車成本。由於五楊段若未拓寬，除高速公路有嚴重之交通壅塞外，各交流道之聯絡道路交通延滯現象將較現況嚴重。

2. 拓寬後之交通環境

若五楊段拓寬，則將產生數種路況變化：其一為部份因中山高未拓寬時改道北二高之交通量可能再度改道中山高完成旅次目的。其二為拓寬道路因為容量增加，使長途交通量及部份地區交通量行駛拓寬道路，而拓寬道路配置之交流道較

少，長、短途交通干擾低，故其行駛速率高而行車成本減少。其三為五楊段原來之中、短交通量中，部份車輛改行拓寬道路而使平面道路交通量減少，致平面道路之行駛速率提高，故其行駛時間縮短且行車成本亦降低。其四為原交流道聯絡道路之交通量因為新增拓寬段交流道或匝道而轉移，而使原聯絡道路之交通量減少，交通延滯現象減輕。經過交通量分派之作業，可以獲得各建議方案車輛在路網行駛之總系統行駛時間及系統行車里程，亦可以轉換為乘客之時間價值及行車成本。

8.3 評估項目及基本假設

1. 評估項目

公路工程建設在經濟層面係以成本及效益兩大項加以考量，有關五楊段拓寬工程可量化之成本及效益項目，分別說明如下：

(1) 成本方面

- A. 建造成本：係建造公路所實際支付費用，含土地取得、拆遷、土木建築、機電設備等費用在內。
- B. 營運維修成本：主要包括人事、管理、設施維護、材料供應、增置及重置成本等費用，用以進行此道路建設之經常性管理及服務品質之維護。

(2) 效益方面(運輸效益)

- A. 旅行時間節省效益：可分為司機、乘客及貨運等時間節省效益，其推估係以時間價值計算方式予以貨幣化。
- B. 行車成本節省效益：係車輛使用者之公路行駛距離縮短所節省的行車成本，包括油料、維修及折舊等費用支出，其車種包括小客車、小貨車、大客車、大貨車。
- C. 肇事成本節省效益：一般在進行新闢高速公路之經濟效益評估中，通常計算原來行駛於路況不佳之平行道路，由於平行道路之道路線形不佳、岔路多，故肇事率較完全封閉之高速公路有極大之差異。本計畫係在原五楊段上以高架方式進行拓寬，雖然未拓寬前因為長短途之交通衝突、交流道密集車輛進出交通量與拓寬後之路況有所不同，依經驗觀之，必有肇事成本節省之效益存在，但經蒐集高公局之肇事統計觀之，以民國92年之資料顯示，總行駛里程約19,855.07百萬車公里，全線肇事件數為86件，肇事率僅約0.0045件/百萬車公里，死亡人數107人，受傷人數80人，此一統計數據，與民國83年以前高速公路之肇事率達0.04件/百萬車公里有相當顯著之差

異及改善，但對累計三十年之效益而言，比例甚低，故本研究經過初步試算，暫不予考慮其肇事成本之節省。

2. 基本假設

在模擬現實的經濟事項中，最困難的是如何選定一個不「失真」的經濟模式，本計畫基於成本考量原則及時間限制，乃設定下列各項基本假設。

(1) 評估年期

經濟效益評估年期包括建造年期及營運年期。參考國內外相關公路運輸之運作經驗，係以施工完成並開始運轉後之30年為評估基礎。因此，本計畫依據前述章節所列示之預定建設時程，以民國105年為評估初期，民國134年為評估終期，其中，評估所使用年度均為一般年度。

(2) 物價上漲趨勢

物價上漲率為估列相關成本與效益項目時，隨物價波動調整之基準，一般參考行政院經建會「中華民國台灣經濟建設長期展望」中預測之物價上漲率，每年約3.0%，而公共工程委員會於民國92年通過之交通建設計畫，其物價上漲率統一為1.5%，本計畫從其規定試算。由於工程經費係以民國97年為起始年，已反應近二年之物價上漲，未來若政府控制得宜，則預期物價應趨於穩定。

(3) 薪資與所得成長趨勢

參考行政院經建會於新世紀國家建設計畫（民國90至93年四年計畫暨民國100年展望）中預估未來薪資與所得成長趨勢，一般以每年3.0%調整之，而公共工程委員會於民國92年通過之交通建設計畫，其薪資與所得上漲率統一為3.5%，本計畫從其規定試算。

(4) 折現率

折現率係用來將不同年期產生之成本與效益轉換為基年貨幣價值，由於經濟效益衡量的是公共建設對於社會整體經濟的貢獻程度，故在選用折現率時應以整體社會之資金成本率為依據。一般而言，近年來國內主要大型交通建設均以銀行存款利率或政府公債發行利率作為折現率採用基礎。經參考目前銀行定存利率（一年期存款利率：1.400%，民國92年9月21日）及政府公債利率水準（二十年期公債利率：3.005%，民國92年8月7日），並依公共工程委員會於民國92年通過之交通建設計畫，其折現率統一定為6.0%，本計畫從其規定試算。

(5) 交通量推估

依本計畫預測目標年之交通量以內插法推估至民國134年各年交通量。

3. 方案說明

本高架拓寬方案，係以汐五高架道路終點，在五股交流道北側往兩側拓寬，經泰山收費站後，平面道路可藉內匝道上下高架道路，路線為避開林口段地質敏感段，將南北雙向高架合併配置於東側，至桃園交流道前再恢復雙向配置，平面道路在桃園交流道將北出桃園匝道及南入往林口匝道，分別延伸至已通車之中正路高架橋平面道路，高架道路則配置機場系統交流道，路線至中壢戰備跑道段降至平面後，再高架跨越中壢、幼獅、平鎮、楊梅等交流道，終點止於楊梅收費站之前，全長約40公里。

4. 效益及成本推估

本節主要針對經濟效益分析中可量化運輸效益說明其演算方法，並進一步估算成果加以列示。

(1) 旅行時間節省效益

旅行時間節省為交通建設計畫執行之最直接且最明顯的效益。本計畫單位旅行時間價值成本係參考前期計畫的數值，並以薪資與所得成長趨勢調整為民國120年及民國130年（評估年期為民國134年）之單位時間價值。單位時間價值請參見表8.3-1。

表 8.3-1 單位時間價值表

					單位:元/車小時
年 期	民國97年	民國100年	民國110年	民國120年	民國130年
時間價值	184.25	201.33	270.57	363.63	488.68

資料來源：1. 「桃園地區(高、快速公路及交流道聯絡道路)整體路網運輸需求及路網建設推動之探討」，93年，國道高速公路局。

2. 本計畫推估。

(2) 行車成本節省之效益

行車成本即為車輛使用者之行駛成本，包括燃油費、油料保養費、輪胎維修費、引擎維修費、鈑金維修費、其他維修費、以及定期保養費等支出。本計畫單位行車成本計算基準值採用前期計畫之數值，並以物價指數成長趨勢調整為民國120年及民國130年（評估年期為民國134年）之單位行車成本。請參見表8.3-2，其行車成本節省計算式如下：

$$\text{行車成本節省效益} = \Sigma (\text{各車種單位行車成本} \times \text{各車種距離節省量})$$

表 8.3-2 單位行車成本表

單位:元/車/公里

年 期	民國97年	民國100年	民國110年	民國120年	民國130年
高快速道路	14.03	14.22	15.22	16.56	17.97
一般道路	14.56	14.77	15.89	17.38	18.87

資料來源：1. 「桃園地區(高、快速公路及交流道聯絡道路)整體路網運輸需求及路網建設推動之探討」，93年，國道高速公路局。

2. 本計畫推估。

(3)分年效益與成本推估結果

經由未來路網及交通量指派結果，可計算得目標年有或無五股楊梅拓寬段建設之總系統時間節省、總行車成本節省，二者之差即為運輸效益，而成本方面包括工程成本及維修成本等在內。有關林口路段調整平面線形之建議方案之分年成本及效益請參見表8.3-3與表8.3-4。

表 8.3-3 中山高五楊段建議方案之分年效益推估表(97 年幣值)

單位：百萬元

年	效益			成本			淨效益
	旅行時間節省	行車成本節省	小計	建設成本	養護成本	小計	
97	0	0	0	0	0	0	0
98	0	0	0	142	0	142	-142
99	0	0	0	3,940	0	3,940	-3,940
100	0	0	0	15,909	0	15,909	-15,909
101	0	0	0	11,956	0	11,956	-11,956
102	0	0	0	11,449	0	11,449	-11,449
103	0	0	0	8,770	0	8,770	-8,770
104	0	0	0	2,100	0	2,100	-2,100
105	2,280	737	3,017	0	107	107	2,910
106	2,310	706	3,016	0	103	103	2,913
107	2,338	675	3,013	0	99	99	2,914
108	2,364	646	3,010	0	95	95	2,915
109	2,391	618	3,009	0	91	91	2,918
110	2,414	592	3,006	0	87	87	2,919
111	2,431	524	2,955	0	84	84	2,871
112	2,445	461	2,906	0	80	80	2,826
113	2,459	402	2,861	0	77	77	2,784
114	2,473	348	2,821	0	74	74	2,747
115	2,486	298	2,784	0	70	70	2,714
116	2,496	251	2,747	0	67	67	2,680
117	2,506	208	2,714	0	65	65	2,649
118	2,518	167	2,685	0	62	62	2,623
119	2,526	130	2,656	0	59	59	2,597
120	2,534	96	2,630	0	57	57	2,573
121	2,520	78	2,598	0	54	54	2,544
122	2,507	62	2,569	0	52	52	2,517
123	2,493	46	2,539	0	49	49	2,490
124	2,480	33	2,513	0	47	47	2,466
125	2,466	19	2,485	0	45	45	2,440
126	2,451	8	2,459	0	43	43	2,416
127	2,437	-3	2,434	0	41	41	2,393
128	2,423	-13	2,410	0	40	40	2,370
129	2,409	-22	2,387	0	38	38	2,349
130	2,394	-31	2,363	0	37	37	2,326
131	2,379	-44	2,335	0	35	35	2,300
132	2,364	-62	2,302	0	34	34	2,268
133	2,349	-87	2,262	0	33	33	2,229
134	2,334	-122	2,212	0	32	32	2,180
計	72,979	6,721	79,700	54,266	1,857	56,123	23,577

註：折現為97年幣值

表 8.3-4 中山高五楊段建議方案之分年效益推估表(當年幣值)

單位：百萬元

年	效益			成本			淨效益
	旅行時間節省	行車成本節省	小計	建設成本	養護成本	小計	
97	0	0	0	0	0	0	0
98	0	0	0	150	0	150	-150
99	0	0	0	4,427	0	4,427	-4,427
100	0	0	0	18,948	0	18,948	-18,948
101	0	0	0	15,094	0	15,094	-15,094
102	0	0	0	15,322	0	15,322	-15,322
103	0	0	0	12,440	0	12,440	-12,440
104	0	0	0	3,158	0	3,158	-3,158
105	3,635	1,175	4,809	0	171	171	4,639
106	3,902	1,193	5,095	0	174	174	4,921
107	4,188	1,209	5,397	0	177	177	5,219
108	4,488	1,226	5,714	0	180	180	5,534
109	4,811	1,244	6,055	0	183	183	5,872
110	5,149	1,263	6,411	0	186	186	6,226
111	5,497	1,185	6,681	0	190	190	6,491
112	5,860	1,105	6,964	0	192	192	6,773
113	6,246	1,021	7,268	0	196	196	7,072
114	6,659	937	7,596	0	199	199	7,397
115	7,095	851	7,945	0	200	200	7,746
116	7,552	759	8,311	0	203	203	8,108
117	8,038	667	8,705	0	208	208	8,497
118	8,559	568	9,127	0	211	211	8,916
119	9,101	468	9,569	0	213	213	9,357
120	9,681	367	10,048	0	218	218	9,830
121	10,205	316	10,521	0	219	219	10,302
122	10,760	266	11,026	0	223	223	10,803
123	11,343	209	11,553	0	223	223	11,330
124	11,961	159	12,120	0	227	227	11,894
125	12,603	97	12,700	0	230	230	12,470
126	13,283	43	13,326	0	233	233	13,093
127	13,996	-17	13,979	0	235	235	13,744
128	14,752	-79	14,673	0	244	244	14,430
129	15,546	-142	15,404	0	245	245	15,158
130	16,377	-212	16,165	0	253	253	15,912
131	17,249	-319	16,929	0	254	254	16,676
132	18,172	-477	17,696	0	261	261	17,434
133	19,141	-709	18,432	0	269	269	18,163
134	20,155	-1,054	19,101	0	276	276	18,825
計	306,004	13,319	319,323	69,539	6,492	76,031	243,292

註：當年幣值

8.4 五楊工程經濟效益評估

五楊經濟效益評估結果請參見表8.4-1。

1. 效益彙總

(1) 行車成本節省

北部區域內路網若未改善，經交通模擬結果，目標年時總系統行駛里程約29,411萬公里/日，若五楊段拓寬後，總系統行駛里程減為29,403.7萬公里，較未拓寬時減少約8.3萬公里/日。由於五楊段拓寬，行駛高速公路之交通增加，雖然可以減少使用其他或一般道路的彎繞距離，但是總行駛的里程數因交通量增加而使總里程數亦隨著略有增加。概估營運年期拓寬方案行車成本節省為6,721百萬元(97年折現幣值)。

(2) 時間節省

北部區域內路網若未改善，經交通模擬結果，目標年時總系統行駛時間約859.4萬小時/日，若五楊段拓寬後，總系統行駛里減為854.9萬小時，較未拓寬時減少約4.5萬小時/日。因為高架及平面道路均有大幅度行駛速度之提高，故對行駛時間節省顯著，概估營運年期拓寬方案時間節省為72,979百萬元(97年折現幣值)。

(3) 總運輸節省

經加總行車成本節省及時間價值節省，其總運輸節省值，為79,700百萬元(97年折現幣值)。

2. 建設成本彙總

經由工程初步研究提供之建設工程成本及維修成本之計算，彙整如下：

(1) 工程成本

拓寬方案之建設工程成本為54,266百萬元(97年折現幣值)。

(2) 維修成本

拓寬方案之維修成本1,857百萬元(97年折現幣值)。

(3) 總建設成本

拓寬方案之建設費（含工程成本及維修成本）為56,123百萬元(97年折現幣值)。

3. 工程經濟效益

拓寬方案之工程經濟效益說明如下：

(1) 益本比

本拓寬方案益本比為1.42，益本比大於一，顯示五楊段拓寬工程符合社會整體利益，宜積極推動。

(2) 內生投資報酬率

經以效益及成本計算，拓寬方案內生報酬率為8.31%。

(3) 淨現值

經以效益及成本計算淨現值之結果，拓寬方案之淨現值為23,577百萬元。

(4) 敏感度分析

經以工程成本、折現率、時間價值分別增減10%、20%計算各方案之工程經濟效益敏感度，以為未來工程經費調整或效益計算調整時之運用，請參見表8.4-2。

表 8.4-1 五股楊梅段高架拓寬工程經濟效益評估表

方 案	益本比	淨現值 (百萬元)	內生投資報酬率 (%)
高架拓寬	1.42	23,577	8.31

表 8.4-2 中山高五楊段高架道路拓寬方案工程經濟效益評估敏感度表

方案	工程成本敏感度					折現率敏感度					時間價值敏感度				
	增加20%					增加20%					增加20%				
	經濟 成本	經濟 效益	淨現值	益本比	內生 報酬率	經濟 成本	經濟 效益	淨現值	益本比	內生 報酬率	經濟 成本	經濟 效益	淨現值	益本比	內生 報酬率
建議 方案	67,348	79,700	12,352	1.18	7.08%	53,263	62,741	9,478	1.18	8.31%	56,123	94,296	38,173	1.68	9.48%
	增加10%					增加10%					增加10%				
	經濟 成本	經濟 效益	淨現值	益本比	內生 報酬率	經濟 成本	經濟 效益	淨現值	益本比	內生 報酬率	經濟 成本	經濟 效益	淨現值	益本比	內生 報酬率
建議 方案	61,735	79,700	17,965	1.29	7.66%	54,661	70,608	15,946	1.29	8.31%	56,123	86,998	30,875	1.55	8.91%
	0%					0%					0%				
	經濟 成本	經濟 效益	淨現值	益本比	內生 報酬率	經濟 成本	經濟 效益	淨現值	益本比	內生 報酬率	經濟 成本	經濟 效益	淨現值	益本比	內生 報酬率
建議 方案	56,123	79,700	23,577	1.42	8.31%	56,123	79,700	23,577	1.42	8.31%	56,123	79,700	23,577	1.42	8.31%
	減少10%					減少10%					減少10%				
	經濟 成本	經濟 效益	淨現值	益本比	內生 報酬率	經濟 成本	經濟 效益	淨現值	益本比	內生 報酬率	經濟 成本	經濟 效益	淨現值	益本比	內生 報酬率
建議 方案	50,511	79,700	29,189	1.58	9.05%	57,653	90,240	32,586	1.57	8.31%	56,123	72,402	16,279	1.29	7.66%
	減少20%					減少20%					減少20%				
	經濟 成本	經濟 效益	淨現值	益本比	內生 報酬率	經濟 成本	經濟 效益	淨現值	益本比	內生 報酬率	經濟 成本	經濟 效益	淨現值	益本比	內生 報酬率
建議 方案	44,898	79,700	34,802	1.78	9.92%	59,259	102,493	43,235	1.73	8.31%	56,123	65,104	8,981	1.16	6.96%

註：折現97年幣值

8.5 不可計量之效益

茲列舉不可計量之效益如下：

1. 中山高速公路為我國之經濟命脈，長期以來之交通壅塞已使運輸成本增加，衝擊產業發展。五楊段之拓寬，可以有效改善此一現象。
2. 桃園國際機場為我國門戶，可直接聯結之中山高速公路及機場聯絡道路之不穩定行車效率，已有損我國形象。五楊段之拓寬，可以重拾用路人之信心。
3. 桃園地區重大建設項目甚多，亟需有高效率的公路系統做為聯外動線，由於地方道路交通延滯嚴重，已使民眾望而卻步，五楊段拓寬可以有效轉移交流道聯絡道路之交通，可以提高交通運作之效率，促進交通安全。
4. 高架拓寬後，平面道路因為部份車輛轉移至高架道路，平面道路交通量減少，壅塞現象減輕，故行車時因為變換車道，煞車、起步等對車輛輪胎之磨損，均可有效減輕。
5. 依據環評報告之推估，五楊段交通改善後，行駛速率提高，減少能源消耗，並可降低二氧化碳之排放，估計可較現況減少約100公噸/日，依據「台灣碳排交易推廣協會」之資訊，即時碳交易價格為一公噸約20~30歐元，顯示高架拓寬方案，有助於節能減碳政策之落實。

第九章 財務可行性分析

9.1 基本假設

本節將就財務可行性分析所設定之基本假設參數、基本規劃資料以及各項財務效益評估方式加以說明。

9.1.1 基本假設參數

一、評估年期

興建期：自民國99年中開始動工興建，至民國104年初底全部興建完成，共計約4.5年。

營運期：自民國104年初開始全面營運，至民國133年底為止，共計30年。

二、評估基期

各項報酬率之評估均以民國97年為基期。

三、幣值基準

本計畫各年期各項成本及收益之估算皆以當年之幣值（current value）為準，均已加計通貨膨脹因素。

四、通貨膨脹率

本計畫之一般物價上漲率以1.5%估算。

五、折現率

本計畫在設定政府自辦之折現率係參考最近三年二十年期之建設公債發行利率平均值4.00%作為政府自辦折現率。

在計算民間參與之折現率則以財務計畫所試算出之最適平均資本結構比率，以加權平均資金成本率（WACC）之計算方式訂定，其計算公式如下：

$$WACC = Wd * Kd * (1-T) + Wc * Kc$$

WACC(Weighted Average Cost of Capital)：加權平均資金成本率

Wd：舉債部分權數（建設、營運期間）

Kd：平均借款利率

T：所得稅率

Wc：自有資金權數（建設、營運期間）

Kc：股東權益報酬率

本計畫設定民間股東權益報酬率為12%，民間投資人於各方案中之折現率為9.53%，另在計算民間參與自償能力時，為反應民間投資人所負擔之利息費用與稅賦成本，本計畫假設民間自償能力折現率為9.53%。

六、融資利率：

依據行政院中長期資金運用相關法規規定總投資額在新台幣十億元以上之公共建設及公營事業投資計畫可向行政院經建會申請中長期資金融資，最近五年中長期資金之平均利率約為4.24%。

本計畫屬公共建設且投資金額龐大，應可符合行政院中長期資金運用相關法規之規定申請中長期資金以享有低利之優惠，考量銀行風險加碼後，以5%作為本計畫之融資利率。

七、融資期間：

本計畫融資期限包括借款期、寬限期及還款期，建設期資金需求以自有資金優先動用，若有不足方動用借款，依此原則來計算所需之借款期間。另假設投資人於營運期間開始還款，若還款能力未達融資銀行基本要求時，皆設定為寬限期，在達到基本還款能力後，再分年陸續償還本金。最低償債能力(DSCR)不小於1.5之要求下分年償還，原則上融資期限不超過十五年。

八、自有資金比率

在符合融資可行性之前提下，本研究假設民間公司在特許期間之自有資金比率不得低於30%。

九、長期償債能力（DSCR）

為符合融資機構對民間公司還款能力之基本要求，本研究假設投資公司於還款期間之長期償債能力不得低於1.5。

十、折舊與攤提

本研究採直線法提列折舊，其中建設成本及資本化利息以整個特許年期為折舊年限。

十一、殘值

假設本計畫之各項固定資產於特許期屆滿時，其殘餘價值甚低，且無法移作他用，故財務評估殘值不予估算。

十二、股利

本研究假設投資公司於借款償還完畢後始得發放現金股利考慮，另考量兩稅合一制對每一年度盈餘未做分配部分必須加扣10%之營利事業所得稅之規定；為避免此部份之課稅，假設前一年度保留盈餘於彌補累積虧損並提列法定公積後，將於次年度全數發放現金股利。

十三、所得稅率

本研究假設各年營利事業所得稅率為25%，另本研究同時引用促參法第三十六條之稅捐優惠規定，自開始營運後有課稅所得之年度起得享五年免納營利事業所得稅之優惠。

十四、政府自行辦理

本計畫如由政府自行辦理興建及營運，假設經費以全數編列預算方式支應，不計借款、利息，及相關稅賦支出。

十五、用地拆遷補償費

假設本計畫不論由政府或民間辦理，用地拆遷補償費均由政府支出，民間無須負擔。

十六、民國120年後之交通量成長率

因考量未來人口成長趨緩及高速鐵路通車後對於西部國道運輸量之影響，本計畫假設自民國120年起之交通量不再成長。

9.1.2 財務效益評估方式

財務分析主要依據前述設定之各項參數及基本假設，以及本計畫各項興建成本、營運成本及各項營運收入進行現金流量試算，並估算本計畫各方案之自償能力分析及各項報酬率，有關本計畫自償能力分析及各項報酬率之計算方式說明如下：

一、自償能力分析

財務自償能力係政府用以評估公共建設財務效益的方法，據以擬定某一公共建設之政策方向，另根據「促進民間參與公共建設法」，自償率亦為政府對民間機構參與公共建設補貼利息或投資部分建設之評估標準。自償能力之計算乃是指營運評估年期內建設計畫與附屬事業各年現金

淨流入現值總額，除以工程建設年期內所有工程建設經費各年現金流出現值總額之比例。自償能力若大於1，則表示所投入資金可完全回收；如自償能力小於1，則表示本計畫之投資無法完全回收。其公式如下：

$$\text{自償能力} = \frac{\text{營運期各年現金淨流入(含附屬事業)折現值之加總}}{\text{建設期各年現金流出折現值之加總}}$$

前項現金淨流入=計畫營運收入+附屬事業收入+資產設備處分收入-不含折舊與利息之營運成本與費用-不含折舊與利息之附屬事業成本與費用-資產設備增置與更新之支出。

二、各項財務評估方法說明

本計畫各項財務報酬指標之計算方式如下：

(一)計畫內部報酬率(Project IRR)

計畫內部報酬率係指使各年期計畫現金流量淨現值等於零時之折現率。當計畫內部報酬率（IRR）大於資金成本率時，即代表此計畫具有投資價值，其數值愈高，則表示該項投資計畫更具吸引力；惟一般民間業者於進行投資計畫評估時，對於所要求計畫內部報酬率（IRR）之大小並無一定之絕對數值。其計算公式如下：

$$\sum_{t=0}^n \frac{A_t}{(1+r)^t} = \sum_{t=0}^n \frac{R_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t} = 0$$

其中 r ：內部報酬率

n ：評估期間

t ：建設及營運年期

A_t ：第 t 年之現金淨流量現值

R_t ：第 t 年之現金流入（收入）現值

C_t ：第 t 年之現金流出（成本）現值

(二)計畫淨現值（Project NPV）

計畫淨現值乃是將計畫各年度之淨現金流量，以適當之折現率折現後加總之數值。若加總得出之計畫淨現值(NPV)大於零，即代表此計畫具有投資價值，財務可行性高，計畫淨現值(NPV)越高，則表示該投資計畫越具投資吸引力。在計算計畫淨現值(NPV)時，最重要且最不容易

決定之項目首為折現率（discount rate），此折現率通常包含投資者之自有資金機會成本、融資成本及風險加碼（risk premium）等因素，由於各不同投資者對於以上三項因素數值大小之認定不同，因此同一計畫不同民間業者所求得之計畫淨現值（NPV）亦異。

$$\sum_{t=0}^n \frac{A_t}{(1+r)^t} = \sum_{t=0}^n \frac{R_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t} = 0$$

其中 r ：折現率

n ：評估期間

t ：建設及營運年期

A_t ：第 t 年之現金淨流量現值

R_t ：第 t 年之現金流入（收入）現值

C_t ：第 t 年之現金流出（成本）現值

(三) 股東投資報酬率（Equity IRR）

此比率係指使計畫現金流量（包含融資之借貸及還本付息）淨現值等於零時之折現率，其計算公式與計畫內部報酬率(IRR)相同，唯一差別在於計算淨現金流量之內容。計畫內部報酬率(IRR)在計算各年現金淨流量時，不將融資借貸及還本付息包含在內，其意義係將股權投資者與融資提供者同視為計畫資金提供者，而估算整體計畫之資金報酬率；股東投資報酬率(Equity IRR)則僅就股權投資者觀點，計算投資報酬率。此比率適用於衡量投資者投資本計畫所可獲得之報酬率及其財務槓桿效果。當此折現率大於投資者資金成本率時，即表示此計畫對投資人而言具投資價值，比率愈高，此投資計畫更具吸引力。

(四) 股東投資淨現值（Equity NPV）

股東投資淨現值乃是將計畫各年之現金淨流量（包含融資之借貸及還本付息），以適當之折現率折現後加總。如股東投資淨現值（Equity NPV）大於零，即表示此計畫對投資者而言具有投資價值，總額愈高，表示該計畫愈具投資吸引力。

(五) 投資回收期間(Payback Period)

本項指標係用以衡量本計畫投資成本回收期間之長短，以評估資金之週轉效率，回收年期愈短者，投資者可愈早收回投資資金，資金之週轉效率愈佳，如採用當年幣值之現金流量計算投資回收期間者，一般稱

為名目法；如採用折現後之現金流量計算投資回收期間者，稱為折現法。實務上，較常採名目回收年期以評估資金之週轉效率，回收年期愈短者，投資者可愈早收回投資資金，資金之週轉效率愈佳。

9.2 政府自辦財務可行性分析

9.2.1 自償能力分析

依據前述假設及自償能力計算公式，本計畫建議方案政府自辦之自償能力為36.19%，不具完全自償能力。

9.2.2 財務效益分析

根據以上各項假設及建設成本、營運收入、營運維修成本、重增置成本等規劃資料，並依現金流量分析結果，可得出本計畫政府自辦之財務效益如表 9.2-1：

表 9.2-1 財務效益彙總表

單位：新台幣百萬元

方案	高架
計畫淨現值	-24,436
計畫內部報酬率	1.18%
計畫名目還本年期	32

由上表顯示，本計畫由政府自辦時，高架方案其計畫內部報酬率為1.18%，計畫淨現值為負24,436百萬元，計畫名目還本年期為32年，但若以折現法計算則無法還本。顯示本計畫由政府自辦時財務效益仍嫌不足。

9.2.3 敏感性分析

由於本財務計畫所引用之數字為現階段之估計值，本計畫未來實際進行時，將因各種風險因素改變，導致興建成本、營運成本及營運收入產生變動，以下僅就本計畫在建設成本、營運成本及營運收入在變動範圍百分之二十以內作敏感性分析，以瞭解各項因子之變動幅度對財務效益之影響程度。

表 9.2-2 高架方案敏感性分析表

興建成本							
變動比率	-20.00%	-10.00%	-5.00%	0.00%	5.00%	10.00%	20.00%
計畫 IRR	3.43%	2.27%	1.72%	1.18%	0.63%	0.06%	-1.17%
自償率	44.07%	39.75%	37.89%	36.19%	34.65%	33.23%	30.71%
營運成本							
變動比率	-20.00%	-10.00%	-5.00%	0.00%	5.00%	10.00%	20.00%
計畫 IRR	1.38%	1.28%	1.23%	1.18%	1.13%	1.08%	0.97%
自償率	37.79%	36.99%	36.59%	36.19%	35.79%	35.40%	34.60%
營運收入							
變動比率	-20.00%	-10.00%	-5.00%	0.00%	5.00%	10.00%	20.00%
計畫 IRR	-0.04%	0.60%	0.90%	1.18%	1.45%	1.70%	2.19%
自償率	27.69%	31.94%	34.07%	36.19%	38.32%	40.45%	44.70%
通行費收入							
公里/元	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2
計畫 IRR	1.18%	2.19%	3.06%	3.83%	4.53%	5.17%	5.76%
自償率	36.19%	44.72%	53.24%	61.76%	70.28%	78.80%	87.32%

由以上敏感性分析表所示，本計畫以營運收入及興建成本之變動最具敏感性，因此本計畫未來實際執行時，必須針對這兩方面進行深入之風險分析與管理。

在營運收入之通行費率方面，考量通行費率之調整通常具有僵固性，即經過三至五年方調整乙次，於進行票價調整時，票價之訂定應至少反應未來幾年之物價上漲指數，在營運收入之車流量方面，考量未來高鐵通車、人口成長趨緩、城鄉交通需求等因素，應在路線拓寬及匝道位置作合理規劃，提供民眾方便之用車環境，以維持甚至提高民眾使用國道之意願。在興建成本方面，應做好興建成本上漲之控制，可採行之方式包括：以固定價格方式統包，將風險轉嫁予承包商、與原料供應商簽訂長期固定價格之供貨契約，若有向國外承買機具設備或原料之需求時，亦應作利、匯率之避險措施等，此外亦要具備完善之工程管理機制，監督工程成本、品質與進度，進行即時之改善措施。

另依據通行費收入敏感性分析得知，通行費須提高至每公里約2元才能達到完全自償。惟上述通行費收入敏感性分析是假設票價提高並未影響原預估各方案及各年度之營運量。

9.3 財源籌措分析

9.3.1 政府之財源籌措及出資方式

針對本計畫政府自行出資興建可採行之方式，包括由政府歲入編列預算支應、發行建設公債及國道建設基金，相關分析說明如下：

一、由政府歲入編列預算支應

所謂歲入指一政府會計年度內不含債務之一切收入，包含稅課收入、專賣收入、事業收入及營業盈餘、財產孳息、信託管理收入、規費、罰款收入等自有財源及補貼款、累積年度剩餘等。由政府逐年編列工程經費。在預算編列上，依預算法第五條第二款：「繼續經費，依設定之條件或期限，分期繼續支用」，且預算法第三十九條規定：「繼續經費預算之編製，應列明全部計畫之內容、經費總額、執行期間及各年度之分配額，編列各該年度預算」，故預算之編列是受有條件、期限、經費總額及各年度之分配額限制的，且近年政府公共基層建設支出大幅成長，預算赤字逐年擴增，預算案之通過日益困難。

根據前述說明，本計畫依公務預算方式編列工程經費其優點為政府部門對計畫本身具有操控性，可依照經濟效益之高低，訂定中長期經濟政策，而缺點為政府部門目前財務困難。

二、發行建設公債支應

各級政府就其財務狀況分別發行公債或借款支應之。依中央政府建設公債及借款條例第五條規定，各項建設財務計畫所列興辦經費總額，屬非自償比例部分之支出，以發行甲類公債或洽借甲類借款支應；屬自償比例部分之支出，以發行乙類公債支應。此外，為避免各級政府過度擴張舉債，依「公共債務法」第四條規定，各級政府在其總預算及特別預算內，年度舉債額度佔歲出預算比例不得超過百分之十五，所舉借之公共債務未償餘額，合計不得超過行政院主計處預估之前三年度名目國民生產毛額平均數之百分之四十八，其中中央政府不得超過行政院主計處預估之前三年度名目國民生產毛額平均數之41.4%、縣市政府不得超過百分之一二之規範。惟行政院於民國八十九年一月二十日修正完成之公共債務法，將縣市政府公共債務未償餘額預算數佔其總預算及特別預算比率上限由現行之百分之十八調高為百分之四十五，大幅調高各級政府舉債上限，未來中央政府在各項公共建設之財源籌措方面，將可有較大之舉債空間。

近年來隨政府各項重大建設之陸續推動，依財政部國庫署統計，截至民國九十一年底，政府總預算所編列之舉借債務數為2,350多億元，佔當年歲出總額達15%，已達公共債務法之規定上限，另依財政府國庫署預計，民國九十二年度之舉債金額約2,444.5億元，惟可預期未來數年公債發行量仍將持續增加。

此外，值得注意的是，最近幾年政府進入債務還本付息高峰期，依據國庫署統計資料，以今年為例（民國93年11月初至94年10月底）中央公債預計還本付息金額總計約為新台幣3,348多億元，勢必排擠政府其他部分支出，公債殖利率是否將因此上漲而致政府籌資成本提高，則有待觀察，對於其他資本市場之資金排擠效果亦不容忽視。

本計畫規劃中央以發行公債，地方政府以洽借一般銀行借款支應本計畫工程支出，再循預算程序編列預算償還貸款；惟年度預算之編列，各級政府將考慮公共債務法及循年度重要經建投資計畫先期作業程序覈實辦理。

三、以國道公路建設資金支應

國道基金之成立背景，係民國八十三年度依據中央政府建設公債及借款條例第五條、公路法第二十八條及預算法第二十一條規定而奉准成立「交通部國道公路建設管理基金」（簡稱國道基金）。後於九十二年度依非營業基金重分類及整併改為「交通作業基金—國道公路建設管理基金」分預算。該基金設置之目的，主要為建設國道路網，提供穩定財源，且為依使用者付費原則，以符合社會公平。

- (一)基金之來源：具自償性國道公路建設計畫政府循預算程序撥付非自償部份之款項；依據公路法第二十四條推動於收費公路向車輛徵收之通行費收入；依據公路法第二十七條規定經分配於公路建設之汽車燃料使用費收入；服務性設施有關之收入；辦理區段徵收取得可見土地之處分或有償撥用價款收入；本基金之孳息收入；受贈及其他收入。
- (二)基金之用途：具自償性國道公路之建設及其設施之擴充、改良支出；辦理區段徵收取得可建土地等開發成本支出；國道公路維護管理支出；本基金負債融資利息及手續費支出；國道公路業務之宣導、推廣、訓練及研究發展支出；管理及總務支出；其他有關支出。

(三)對國道基金之影響

1. 國道基金自償率 (行政院核定自償率78%)

一、財務計畫之自償率(97年7月)	78.02%
二、下列尚未核定建設計畫案之工程經費，納入財務計畫併同評估後之自償率：75.66794%	
(一)原建設計畫經費調整(增列)案	如國道6號南投段、五股高架銜接八里新店、大華系統交流道等建設工程經費調整
(二)未核定建設計畫，由國道基金支付相關經費	如高雄港聯外高架道路-中山高速公路延伸路廊、國道3號鶯歌龍潭拓寬工程及新建交流道工程(ex. 民雄交流道、柳營交流道、銅鑼交流道、龍潭交流道…)、國道2號拓寬、台66線與國道3號節點改善工程、國道1號五股至楊梅段拓寬工程等

2. 現階段國道基金財務計畫尚符合核定自償率，惟倘併入前述非屬原財務計畫範圍內之建設工程則自償率降為75.66794%，惟若考量調整相關建設計畫時程，並配合未來全面計程收費後，仍能達成78%自償率，民國126年損益平衡清償債務之政策目標。

第十章 結論與建議

10.1 結論

一、**沿線都市發展分析與預測：**經由中山高五楊段沿線之交流道服務範圍界定，並探討鄰近地區都市發展現況及重大建設計畫內涵，本路段之發展現況及未來可能面臨之交通環境，獲致以下結論：

1. 研究範圍內之大型土地開發面積高達4,005.4公頃（高鐵桃園站特定區、及觀塘、龍潭等大型高科技工業區）及重大交通建設多（桃園國際機場擴建、桃園國際機場捷運線、桃園捷運藍線、高鐵、台鐵高架化捷運化、北桃快速公路及生活圈道路），將衍生居住人口13.6萬人、及業人口17.3萬人。
2. 研究範圍內之社經發展在台灣地區未來呈負成長之趨勢中，尚能維持緩慢成長之地區，人口由現況之263萬人增加為327萬人，衍生強烈運輸需求可以預期。
3. 產業區大都集中於五楊段西側，高鐵桃園站距離人口集居地區之桃園市14公里、中壢市8.2公里，而桃園國際機場捷運線由桃園縣東北轉西向方向至桃園國際機場，兩軌道運輸系統均未能直接服務運輸需求殷切之地區，轉乘時間及費用大，若無重大優惠措施或系統整合，來往台北都會區之旅次搭乘意願降低。
4. 桃園國際機場預測運量將由現況之1,921萬人/年成長為民國120年之3,820萬人/年(不含轉機)，而桃園國際機場捷運線依高鐵局推估，僅轉移36.7%之旅次，尚有63.3%之運量依賴公路運輸服務，尤其是五楊段，交通環境仍然相當嚴峻。
5. 未來桃園國際機場及客貨園區、高鐵桃園站產業專用區及大型工業區衍生之貨物運輸強烈，為台灣經濟之命脈，軌道運輸以服務客運為主，故無可替代。

二、**中山高五楊段交通特性分析與改善對策：**依據 高公局前期「桃園地區(高、快速公路及交流道聯絡道路)整體路網運輸供需及路網建設推動之探討」研究成果，及本研究之補充調查及分析，彙整說明中山高五楊段交通特性及課題、初步改善對策如下：

1. 五楊段交流道密度高、交通節點多，平均約3.5公里即有一處，桃園縣境交通節點平均僅2.5公里，最短間距為中壢、平鎮、幼獅，僅約2.2公里。泰山收

費站～林口交流道南下(坡度4.6%)以及桃園交流道～林口交流道北上(坡度4.3%)均配置有爬坡車道，加上以分離式鑽石型改善後，交流道區間變長，與爬坡車道終點距離變短，變換車道頻繁，容量折減僅餘1,369PCU/時/車道，尖峰時間影響行車順暢至鉅。

2. 汐五高架道路止於五股交流道北側，進出五股地區之龐大車流因為交織、匯入等形成經常性交通瓶頸。雖然五股交流道即將進行改善工程，可以縮短回堵長度，但其基本交通環境並未完全改變。應繼續謀求改善對策。唯其限制大貨車通行以及減少交流道之配置等措施值得五楊段拓寬之借鏡。
3. 泰山收費站在全面實施電子按里程收費系統前，車道運用較為不足，是否實施彈性費率及站區路權運用等政策尚無決策，將影響拓寬方案之研選。
4. 五楊段交通量龐大，泰山收費站每日約有26萬PCU，楊梅收費站約有14萬PCU車輛通過。自平鎮系統交流道以南路段交通量有遞減現象，唯並不明顯。由於五楊段車道數在機場系統交流道以北為雙向各四車道配置，以南以雙向各三車道配置，供需不平衡，交通量大導致交通延滯嚴重。經由交通量補充調查及評估結果，五楊段全線服務水準均為EF級，補充調查日尖峰時間旅行速率在桃園－機場－內壢南下48公里/小時以下，而桃園交流道以北路段最高55公里/小時，最低僅33公里/小時，全程上午尖峰時間平均旅行速率僅46公/小時而下午則北上僅47公里/小時，而南下約60公里/小時，此一速率與最低60公里/小時安全速限相較，實有一段差距，高速公路行駛速率偏低，易導致變換車道頻繁，造成交通安全顧慮，確有必要儘速改善，未來五楊段拓寬工程應以交通部運輸研究所台灣地區公路容量手冊高速公路主線D級服務水準應達到70公里/小時之行車速率為改善目標。
5. 五楊段通過性交通雙向合計約5.3萬PCU/日，南下約3萬PCU/日（各路段之比例約21.4%～39.4%）、北上約2.3萬/日（各路段比例約16.3%～31%），龐大的通過性交通受密度高的交流道進出車輛交織干擾，形成交流道區間之交通壅塞現象，顯示短程與長程交通之衝擊亟待改善。
6. 經調查評估，五楊段各交流道聯絡道路之受號誌、停車、臨街商業活動之干擾，尖峰時間行駛速率偏低，而東西向道路交通量大，服務水準偏低，部份交流道已造成出口匝道回堵現象，直接影響通過性交通之順暢。
7. 經由上述歸納，五楊段現況交通改善刻不容緩，應積極研究、探討可行之方案以增加道路容量，加速推動，恢復五楊段之既定服務功能。
8. 相關單位研議之新闢北桃快速公路及已編經費之生活圈地區道路建設均有

助於整體交通改善，亦應爭取或加速執行，使「客得其便、貨暢其流」。

9. 五楊段拓寬方案，以交通觀點而言，由於五股至林口間交通量因林口新市鎮及桃園國際機場捷運線建設，將進一步帶動發展，運輸需求強烈，加上桃園縣境土地開發及產業投資多、桃園國際機場運量呈倍數成長，故宜全線同時檢討改善。

三、整體運輸系統競合分析：對於所蒐集的重大建設計畫，除依據各主辦單位就個別計畫所進行之研究分析。本研究為瞭解預定於民國95年10月高鐵通車、民國100年左右桃園國際機場捷運線通車以及國道高速公路電子收費系統按里程收費等相關重大建設計畫完成之後，中山高五楊段可能面臨之交通環境，特建構區域運輸需求分佈型態及運輸系統效用函數，進行未來軌道運輸與五楊段公路交通間之競合分析，以為拓寬方案研擬之參考。整體運輸系統之競合分析結論如下：

1. 由於各單位在擬訂交通建設計畫時，均係個別從事運輸規劃工作，未能考慮運輸系統間之競合，本研究特別建構運輸需求分佈型態、運具之效用函數進行有或無軌道系統之競合分析，以探討高鐵及桃園機場捷運線加入西部運輸走廊營運後，對屏柵線、五楊段交通量轉移效果，可為拓寬之決策參考。
2. 西部運輸走廊在高鐵及桃園機場捷運線加入營運後，目標年之運具市場佔有率分別為小客車由無軌道系統之69%降為62.2%，大客車則由14.9%降為11.3%，台鐵由14.2%降為12.3%，航空由2.0%降為1.0%。顯示軌道系統之建設，確能發揮區域性運輸功能，有轉移其他運具，尤其是公路客運旅次之效果。
3. 目標年時以人旅次觀之，包括五楊段及北二高之台北桃園屏柵線軌道系統中高鐵可以轉移12.4萬人/日之公路客運人旅次，約轉移15.5%之旅客，而桃園機場捷運線則轉移約3.3萬人/日，約佔4.9%。
4. 經以小客車1.5人/車及大客車13人/車之乘載率，五楊段與北二高交通量比(60%：40%)推估，軌道系統(含高鐵及捷運)在目標年時，約可轉移五楊段小客車交通量泰山路段約3.8萬PCU/日/雙向，約佔小客車交通量之12.3%，楊梅路段約轉移小客車3.9萬PCU/日/雙向交通量，約佔小客車交通量之26.8%，轉移泰山路段大客車交通量約5.8千PCU/日/雙向，約佔33.1%，楊梅路段約6.1千PCU/雙向，約佔41.9%。
5. 高鐵在目標年時，約轉移泰山路段小客車交通量約3.0萬PCU/雙向（約佔11.1%），大客車交通量約3.8千PCU/日/雙向（約佔32.3%）。轉移楊梅路段小客車交通量約3.9萬PCU/雙向（約佔26.8%），大客車交通量約6.1千PCU/日/雙向（約佔41.9%）。至於捷運營運，則轉移泰山路段之小客車8.0千PCU/雙

向約佔2.9%，大客車2.0千/日/雙向，約佔17.1%，合計轉移1.0萬PCU/日/雙向之交通量，約佔總客運交通量之3.2%。

6. 五楊段在目標年時，泰山路段尚有31,566PCU/日/雙向之大貨車交通量，楊梅路段尚有31,192PCU/日/雙向大貨車交通量在車流中，此一交通量對軌道系統而言，無可替代。若包括大貨車在內，則高鐵及桃園機場捷運線轉移泰山路段交通量後尚有31.4萬PCU/日/雙向，約轉移12.2%，而楊梅路段則轉移後，尚有14.7萬PCU/日/雙向，約轉移23.6%，應速謀改善對策。
7. 高速公路電子收費系統剛實施，預定於民國101年底全面實施按里程收費，依據交通模擬之結果，目標年往南約可減少約0.78%之交通量，往北約減少4.94%，但時間越長，對於按里程收費的敏感度越低。
8. 經計算五楊段各交流道至台北圓山交流道之里程，發現中壢交流道以南之距離將超過40公里，亦即若維持現行約一公里一元通行費試算結果，桃園縣境內與台北都會區之旅次，平均約較目前40元通行費負擔減少。而中壢以南之交通，則增加里程收費之負擔有限。故推論未來實施電子收費做為控制車流之工具，其效果有限，最大效益應在減少收費站之交通延滯，提高高速公路之服務水準，恢復高速公路之既有功能。

四、五楊拓寬交通情境模擬與分析：經由本研究之分析可知，高速公路交通負荷仍然存在，尤其貨物運輸無可替代。並依據高鐵及桃園國際機場捷運線營運轉移部份公路交通量後之運輸需求分佈型態(含大貨車在內)，提出五楊段可能之改善情境，進行交通模擬分析。並建議五楊段拓寬方案，進行交通量預測及車道需求推估，彙整說明成果如下：

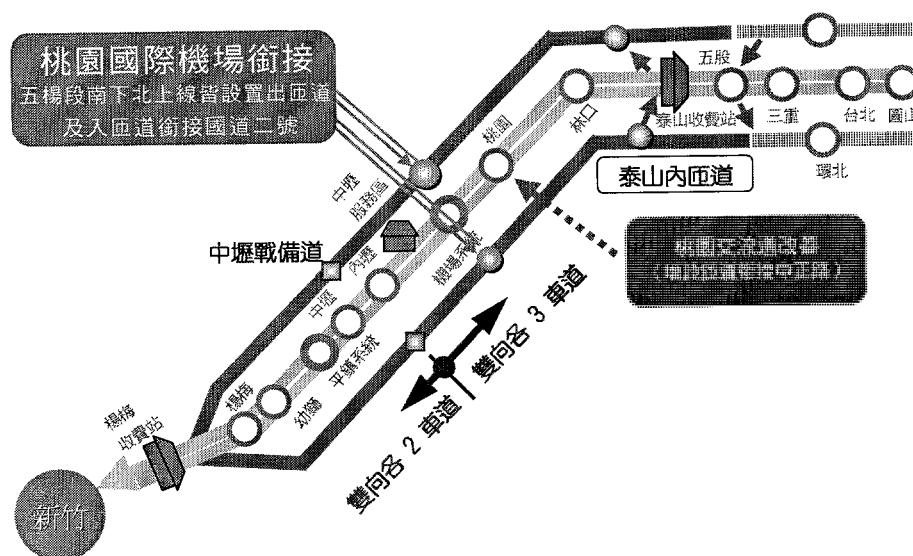
1. 經以扣除高鐵及桃園國際機場捷運線轉移客運需求後之運輸需求型態，再整合地區運輸需求分佈型態，分別以情境一交流道聯絡道路提昇速率及新關生活圈道路、情境二拓寬五楊段、情境三拓寬北二高、情境四新關北桃快速道路，進行交通模擬分析結果，發現情境一僅能降低五楊段桃園縣境內桃園～中壢間0.5～12.6%的交通量，且其餘南北二端之交通量反而增加0.1～2.2%。而五楊段及北二高各以雙向各二車道拓寬及四車道新關北桃快速公路，以情境二可以減少五楊段平面道路10.7%～39.0%之交通量效果最大，但因機場系統交流道以北路段交通量龐大，交通壅塞問題仍未完全改善。
2. 另外以組合之情境五同時將五楊段及北二高拓寬、情境六拓寬五楊段並新關北桃快速公路、情境七拓寬北二高並新關北桃快速公路三個組合情境，經由交通模擬，以情境六拓寬五楊段並新關北桃快速公路可以減少五楊11.1%～

40%之平面道路交通量效果最大。

3. 經以情境六為基礎，研擬三個拓寬方案：方案一以改善桃園國際機場聯外公路交通兼顧桃園地區交通為目的、方案二以改善桃園國際機場聯外公路及通過性交通為目的、方案三除改善桃園國際機場聯外交通外並要恢復五楊段之服務功能為目的。再經交通模擬結果，發現方案一及方案二因五股至林口段未增加容量均無法改善林口至五股間之交通壅塞問題。本路段受坡度限制、大型車比例偏高，故容量折減後僅約1,369PCU/時/車道，故以方案三為最佳方案，即中壢戰備跑道以北以雙向各三車道拓寬，以南路段以雙向各二車道拓寬，同時國二線配置往南及往北之系統匝道、桃園交流道之北出及北入匝道延伸至剛通車之中正路以分擔桃園交流道聯絡道路之交通量。
4. 五楊段全線拓寬方案，可以使五楊段之行駛速率除林口爬坡路段維持在60公里/小時之速率外，其餘路段可以維持在70公里/小時以上，確能達到恢復高速公路之功能。而高架道路則平均速率均可維持在90公里/小時以上。
5. 經由恢復五楊段交通觀點、均衡地區社經及產業發展觀點、運輸系統競合觀點、電子收費轉移交通觀點、地區與個別公路系統改善等觀點等多方探討，五楊段拓寬確有必要，且以全線拓寬為最佳方案，可做為工程研究之基礎。尤其經由高公局多年之來致力於五楊段交通管理及工程之改善，包括春節連續假日暫停收費、匝道儀控、桃園交流道至機場系統交流道10時至14時及下午16時至19時二個時段開放南下路肩、內壢交流道型式調整（除拓寬現有匝道外，另新闢南下入口及北上出口兩高架匝道）、桃園交流道型式調整（北上出口往桃園方向設置專用匝道連接台4線，並配合交通管理手段加以紓導）、林口交流道型式調整（分離式鑽石型交流道）、五股交流道聯絡道路拓寬及改善等工程，但經由交通量補充調查與服務水準評估，五楊段之服務水準仍然偏低、交通延滯增加、行駛速率不高，可見桃園地區之發展快速，桃園國際機場之運量成長，使高公局之努力成果為之抵消。
6. 桃快速公路可及性高、有效轉移北二高及五楊段之桃園地區交通量，桃園縣政府宜積極繼續爭取。
7. 五楊段全線拓寬方案宜直接銜接汐五高架道路，以延伸其服務功能，改善五股交流道之交通壅塞，同時限制大貨車通車。由於拓寬段容量尚有餘裕，未來可以考慮高乘載車道之佈設，以創造大眾運輸之營運環境，使高速公路系統亦能兼顧綠色運輸的政策。

五、路線方案研究：依據前述交通規劃之結論，本工程以五股至楊梅全段一併拓寬之

方式辦理，拓寬工程北起銜接汐五高架，南止於楊梅收費站以北。在車道配置上，戰備道以北路段為雙向各3車道，以南為雙向各2車道之配置。拓寬路段於泰山收費站以南設置內匝道供中山高平面與五楊拓寬高架間車流之轉換功能，另外設置銜接匝道連接國道二號以服務車流往來桃園機場之需求，除此之外拓寬段不設置其他交流道。另建議改設置中山高桃園交流道延伸匝道銜接中正路平面道路。上述拓寬工程配置方案如圖所示。並分別說明如下：



1. 高架主線線形：依與高鐵局協商會議結論，林口路段以拓寬道路跨越桃園國際機場捷運線方式配置。拓寬道路於中壢戰備跑道路段，以往外平面拓寬實體分隔為佳。
2. 起點銜接方案：經三個方案之研究，在不中斷中山高之交通之原則下，建議由汐五高架以方案三高架繞行的方式辦理。
3. 終點銜接方案：五楊段拓寬終點擬於楊梅交流道以南匯入主線，需確保未來繼續往南拓寬延伸的可能性及便利性並避免類似汐五路段終點銜接困難問題。依建議終點銜接方案，由於當高架車道匯入中山高主線後與收費站前車道漸變區距離僅剩約300公尺，雙車道將採平面配置延伸接至車道漸變區。以目前收費站之運轉機制大小型車交織距離略為不足，惟考量民國100年高速公路全面實施計程電子收費後，應可獲得解決。
4. 泰山內匝道：以二個車道配置，南入內匝道為降低南入匝道之坡度及配合爬坡車道、高架道路之高乘載車道佈設，以泰山收費站之位置最佳，未來配合

ETC全面電子收費後，收費站區兩側多餘空間作為拓寬路段泰山內匝道出入車輛與平面路段車輛之交織範圍。

5. 桃園交流道及中正路匝道：由於中正路以高架跨越中山高，坡度達7.51%，以匝道直接銜接有交通安全之顧慮，故以桃園交流道延伸南出及北入匝道銜接中正路平面道路，可同時服務中正路往北交通及轉移桃園交流道之聯絡道路之交通量，後續工程規劃階段可再配合桃園縣政府就動線之配合做最佳之考量。
6. 機場系統銜接匝道：五楊拓寬工程擬設置雙向服務匝道以強化運輸功能。增設四支匝道，分別於南下線及北上線皆設置匯入及匯出匝道銜接國道二號以連絡桃園國際機場。其基本之線型佈設原則為：以五楊拓寬高架之主線外加一車道後第三車道匯入匯出，並利用國道二號既有匯入匯出匝道，局部修改線型或車道寬，銜接五楊高架之動線。

六、高架橋梁配置：本拓寬工程原則上沿高速公路兩旁配置高架橋，另依據交通規劃之結果配置交流道及匝環道。其中主線三車道高架橋約58公里，主線二車道高架橋約26公里，匝道高架橋約17公里，建議採一致性且量體輕巧之橋型，以縮短工期並營造協調、規律之景觀。

七、林口路段坡地環境敏感區位評估：針對原可行性研究之環境影響說明書環評審查時對於林口路段土砂災害敏感地區之疑慮，本研究進行林口路段坡地環境地質災害敏感區位之分析與評估，釐清其對本拓寬工程之影響，並為因應環評審查，提出林口路段替代方案之研究，結論如下：

1. 本研究依據經濟部中央地質調查局目前正委託亞新工程顧問公司進行中之坡地環境地質災害敏感區調查與研究，已完成初稿之三重(93年11月版)及南崁圖幅(94年11月版)，其中顯示本路段通過之山崩敏感區包括有岩屑崩滑及土石流區域，其中岩屑崩滑敏感區段為，南下線里程約39+200~39+700，屬岩屑崩滑中敏感區段。北上線里程約37+400~39+100，屬岩屑崩滑高敏感區段，39+100~39+200屬岩屑崩滑中敏感區段，其餘皆屬於低敏感區。土石流分布區域方面，在南下線側共有8條土石流，北上線有8條土石流，其中屬於低潛勢者有5條，另外屬於高潛勢者因地型上有民宅、道路等遮蔽物，且具有一定之緩衝距離，研判無法直接對高速公路造成衝擊。僅位於北上側里程37+600及37+800二條可能對高速公路有所影響。
2. 岩屑崩滑於坡度較陡的山坡常因崖面缺乏植生保護而易受沖蝕而產生，屬於淺層小規模之崩塌型式，而目前此區域之植生良好，且拓寬工程採用高架橋

梁方式通過，對於邊坡只有墩柱位置之點狀擾動，若於將來規劃設計階段，將橋墩位置局部微調，並對邊坡以生態工法加以保護，應無安全之疑慮。

3. 而關於二條土石流危險溪，探究土石流之發生機制，由於中山高速公路位於土石流之下游，並不會因本拓寬工程之進行而造成誘發土石流發生之情形。

八、**五楊拓寬替代方案：**林口台地之泰山收費站至林口交流道路段，依據環保署第133次環保審查會之結論，屬具有挖填道路之安全疑慮之路段。本計畫提出【平面線型調整避開北上側邊坡，雙向立墩於南下線右側下邊坡處】之替代方案，經環保署第167次審查會決議有條件通過，替代方案與原方案之比較詳表10.1-1。

九、**工程經費及建設時程：**依97年物價估算替代方案之直接工程費約500億元，工程建造費約570億元，規劃設計費約16億元，用地費約70億元，總建設成本約656億元。施工時程約需須42個月。整體建設時程主要時程受用地取得約需18個月之影響最大。加速用地取得及工程規劃作業有利縮短建設時程，建議現階段工程規劃必須儘快進行以完成路權圖，俟完成用地徵收公告後，即可展開施工招標作業，預計自工程規劃至完工通車，整體建設時程約需68個月。

十、**經濟效益評估：**本替代方案之益本比為1.4、內生報酬率為8.31%，具經濟可行性。

十一、**交流道預留：**拓寬工程主要目的為分離長短途旅次，若再增設交流道造成高架拓寬段車道壅塞則失辦理目的，須審慎處理。因此五楊拓寬段除設置國二銜接匝道及泰山內匝道外，不設置其他交流道。對於中正路及戰備道路節點交流道之設置，實際考量其工程可行性，中正路結點以增設銜接桃園交流道匝道予以代替，已納入本計畫之內容（詳7.1.3）。另戰備道節點交流道，目前以預留方式處理，惟不列入本計畫環境影響評估之範圍，未來視需要在不違背拓寬工程分離長短途旅次之計畫目標下，再行設置。

表 10.1-1 原方案與替代方案比較表

		原方案	替代方案
路線配置	拓寬路段	五股～楊梅	五股～楊梅
	新設交流道	國二銜接交流道、戰備道節點交流道、幼獅銜接匝道	國二銜接交流道
	既有交流道改善	桃園交流道改善	桃園交流道改善
	內匝道	泰山內匝道	泰山內匝道
	林口敏感區段	沿高速公路兩側，預力混凝土箱型梁高架拓寬	線型調整至南下線右側下邊坡落墩，並改以鋼橋配置，加大跨度，減少基礎開挖
環境影響		—	林口路段減少橋梁基礎開挖3萬方，減少基礎施作數量約50墩，減輕施工中環境衝擊。
交通維持		—	同原方案
挖填土方 (萬方)	挖方	-172	-154
	填方	+51	+39
	餘土	-121	-115
用地面積		77公頃	56公頃
建設經費		470億 (不含戰備道節點交流道、幼獅銜接匝道)	488億 (656億)
經濟效益	益本比	1.7	1.4 (1.4)
	淨現值 (百萬元)	28,630	18,167 (23,577)
	內生報酬率(%)	9.8%	9.1% (8.31%)

()為依據97年物價重新概估工程費之計算結果

10.2 建議

- 一、經由五楊段現況服務調查分析及未來整體運輸市場探討，五楊段現況交通服務已失原有功能。亟待改善。
- 二、北部區域軌道系統，包括，高速鐵路系統、桃園國際機場捷運線及台鐵高架化捷運化，預期可達到區域均衡、提高大眾運輸搭乘意願、轉移部份公路交通，創造綠色交通環境。公路運輸需求仍然相當殷切。
- 三、分別評估生活圈道路系統之建構、聯絡道路之改善、北二高拓寬及北桃快速公路等情境，仍無法有效取代高速公路服務之功能及改善目前五楊段壅塞的狀況。
- 四、基於環境之考量，本計畫路線於通過林口台地土砂敏感地區，路線調整至南下右側下邊坡處，並加大橋梁跨度，減少基礎開挖對邊坡之影響。
- 五、基於環評承諾，本計畫將設置車乘載率專用車道 (Hov Lane)，惟車道佈設方式、位置，需於後續規畫階段加以評估規劃。

