第陸章 綜合治水課題與對策

一、治理課題探討

(一)河川水道暢通洪流課題

第伍章河川特性分析顯示曾文溪在保護標準 100 年重現期距洪水量下，經演算評估造成洪水溢堤漫淹地區為麻善大橋(斷面 58)至臺南市大內區二溪堤防(斷面 108)之間河段左右岸沿岸地區，故顯示該河段通洪能力不足，宜暢通洪流增加通洪能力，以降低水位為治理課題。

(二)流域整體土砂課題

曾文溪流域現況土砂傳輸包含 1、水庫上游集水區土砂進入水庫庫區造成淤積；2、水庫下游河道坡度變緩造成進入嘉南平原河段河道淤積；3、曾文溪河口沖刷、海岸侵蝕及沙丘變遷等整體土砂課題。

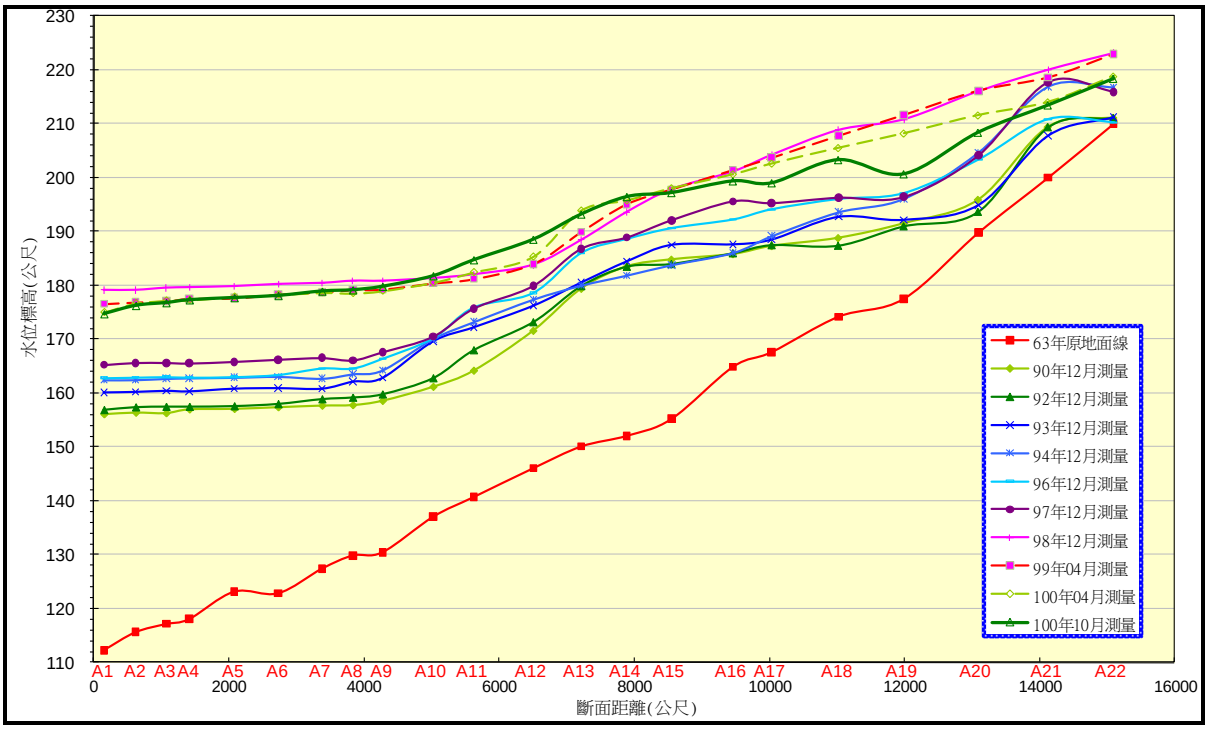
1、水庫上游集水區土砂進入水庫庫區造成淤積

曾文、南化、烏山頭水庫歷年淤積調查統計表如表 6-1，及歷年淤積測量圖，如圖 6-1、圖 6-2 及圖 6-3，顯示水庫淤積日益嚴重，曾文水庫於莫拉克颱風後庫容約為原設計庫容 65.55%，莫拉克颱風新增淤積量約為原設計容量 12.16%；南化水庫於莫拉克颱風後庫容約為原設計庫容 61.21%，莫拉克颱風新增淤積量約為原設計容量 10.85%；烏山頭水庫於莫拉克颱風後庫容約為原設計庫容 52.05%，莫拉克颱風新增淤積量約為原設計容量 0.40%。水庫庫容大幅降低，影響南部區域水資源用水環境。為維護臺灣南部區域水資源用水環境，刻正進行水庫清淤工程以維持庫容，依據各水庫管理機關相關規劃調查資料，估計土砂每年進入曾文水庫庫區年平均生

產量約 560 萬立方公尺以上，南化水庫年平均生產量約 250 萬立方公尺以上，烏山頭水庫年平均生產量約 50.8 萬立方公尺以上。

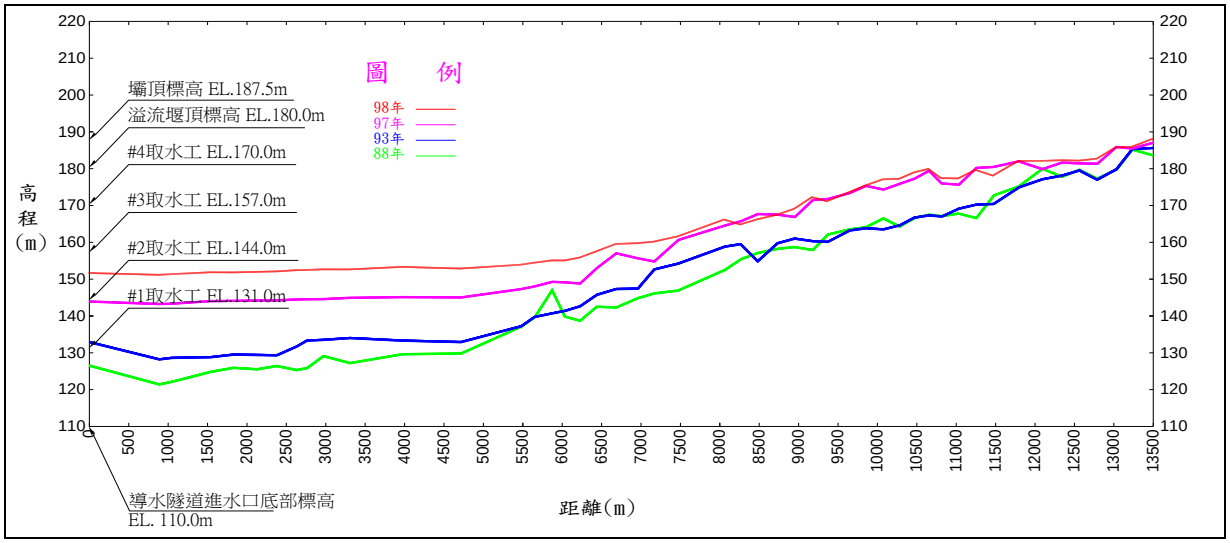
表 6-1 曾文南化烏山頭水庫歷年淤積調查統計表

水庫名稱	原設計庫容(總容量)	民國 98 年底庫容佔原設計容量百分率	莫拉克颱風新增淤積量佔原設計容量百分率	平均每年土砂入庫量佔原設計容量百分率	
單位	百萬立方公尺	%	%	%	統計資料年限
曾文水庫	748.40	65.55	12.16	0.94	民國 62~98 年
南化水庫	158.05	61.21	10.85	0.58	民國 74~98 年
烏山頭水庫	154.15	52.05	0.40	0.17	民國 67~98 年



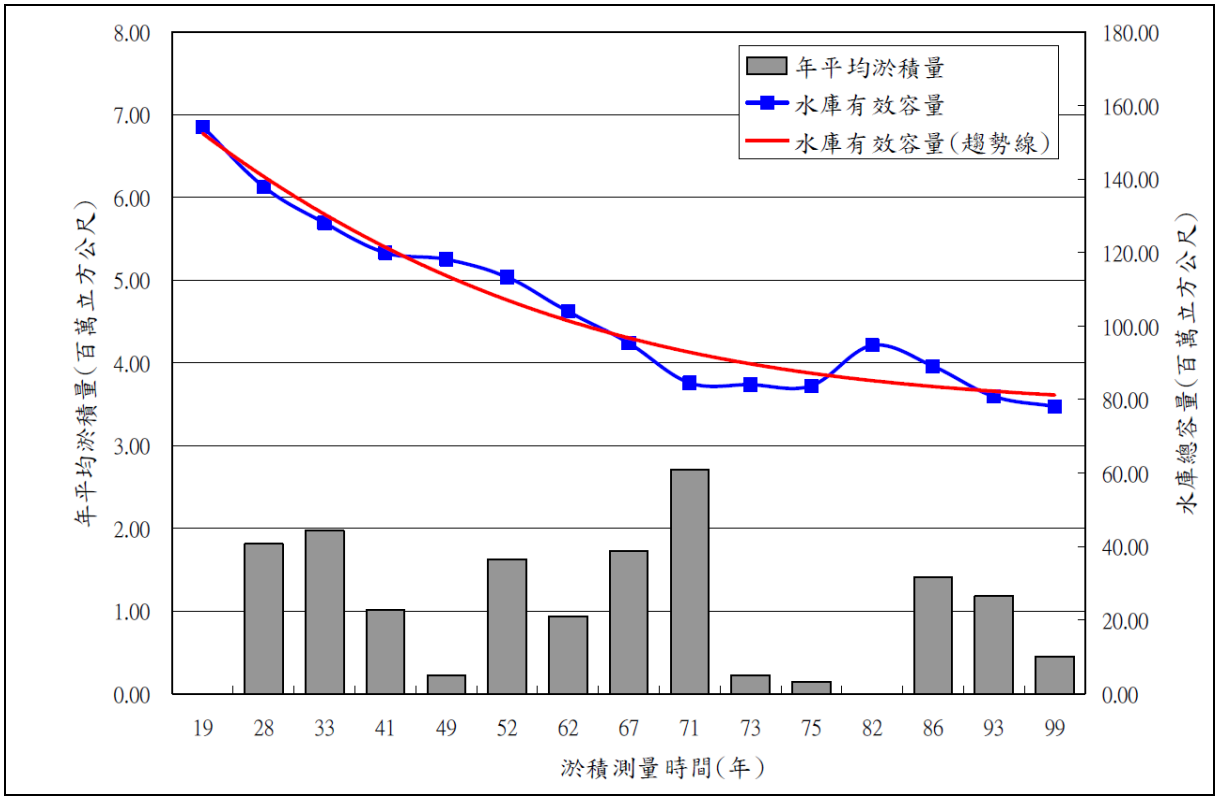
資料來源：經濟部水利署水利規劃試驗所，民國 101 年，曾文水庫防洪防淤綱要計畫

圖 6-1 曾文水庫歷年淤積斷面測量最低點標高圖



資料來源：台灣自來水公司，民國 99 年，南化水庫水力排砂工程計畫

圖 6-2 南化水庫歷年淤積斷面測量最低點標高圖



資料來源：台灣嘉南農田水利會，民國 102 年，烏山頭水庫灌溉用水放淤規劃

圖 6-3 烏山頭水庫庫區歷年淤積測量圖

2、水庫下游河道坡度變緩造成進入嘉南平原河段河道淤積

曾文溪於臺南市大內區(斷面 100~108)附近河段大致為河道縱坡降變化點，其上游為山區河道坡度較陡，坡度約

1/650；其下游平原河道坡度趨於平緩，坡度約 1/3,500，隨著歷年颱洪事件及平時建槽洪水量，加上下游河段河道天然彎曲線型，歷年測量結果顯示土砂易淤積於麻善大橋(斷面 58)至二溪堤防(斷面 108)之瓶頸河段，由民國 92 年至 98 年斷面測量資料顯示約淤積 435 萬立方公尺，其中在國道 3 號橋上游至二溪堤防河段，河道淤積情況相對嚴重，影響通洪能力。

3、曾文溪河口沖刷、海岸侵蝕及沙丘變遷

經濟部水利署第六河川局 101 年辦理「曾文溪泥沙供應海岸漂沙源改善之研究」，同時利用數值模擬及水工試驗，針對曾文溪洪水形成束洪效應，導致河口沖刷及輸砂沉降於外海深水處，不利於海岸沿岸輸砂運移之現象，進行研究。由數值模擬結果顯示，曾文溪颱洪期間洪流於河口入海時，受兩側高灘地影響於河口深槽區(即主河道)形成顯著射流流場，且射流主軸流向偏向左岸，方向介於南南西至西南向，此一洪流特性可能為河口左岸海岸侵蝕因素之一。另依外海波浪條件推估結果，曾文溪河口海域最大漂沙移動水深約為 2.9 公尺；由民國 90 年納莉颱風，如圖 6-4 及民國 98 年莫拉克颱風，如圖 6-5 之颱洪條件下模擬發現，河川輸砂主要淤積範圍，分別位於水深-4 公尺～-6 公尺海域及-6 公尺～-7 公尺海域，均無法供應海岸漂沙回淤岸灘。而此現象，由表 5-11 河道近年沖淤量計算成果曾文溪河口段(斷面 0~21)年沖刷量約 202 萬立方公尺得到佐證。圖 6-6 為 93 年 10 月至 101 年 1 月期間，河口實際侵淤變化圖；依長期侵淤分析結果顯示，曾文溪河口近岸水深-4 公尺內為侵蝕趨勢，水深-5 公尺～-9 公尺間則為主要淤積區域。

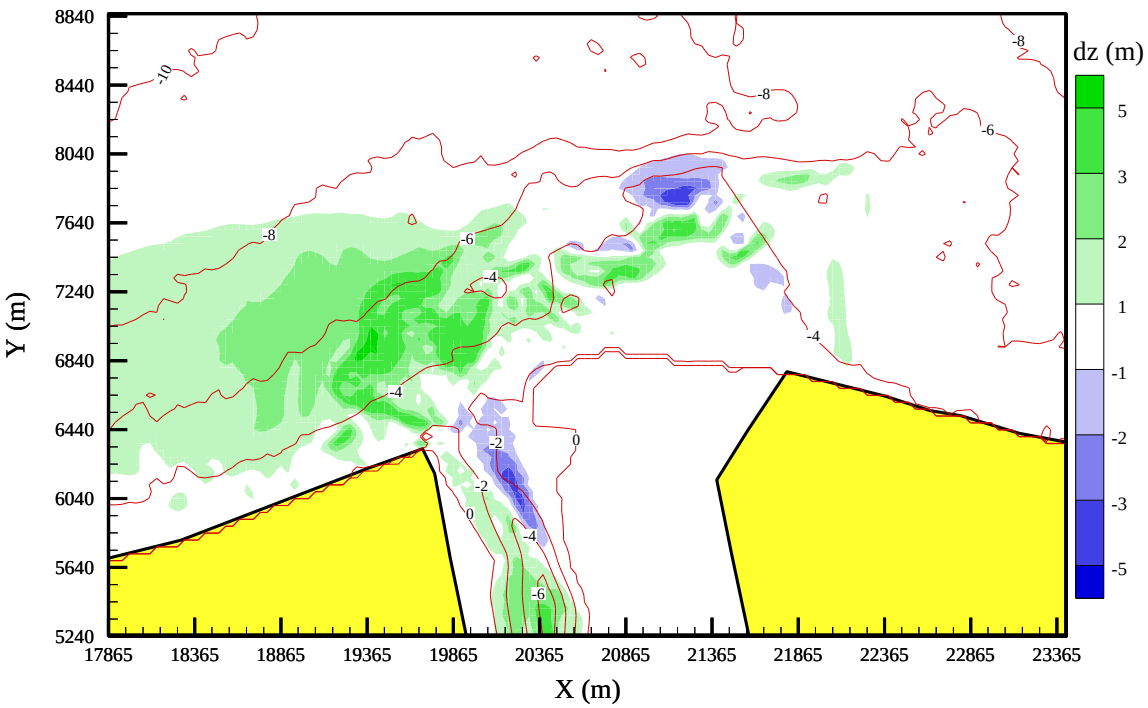
綜合上述，颱洪期間由河口輸出之土砂，雖會短暫停留

在河口鄰近範圍，但一經海洋波力作用後，淤積土砂則又被帶往外海，對於鄰近海岸幾無顯著的輸砂挹注。另外，河川流量愈大時，雖然所夾帶的土石相對較多，但因流速也相對較高，河口射流的強度及影響範圍也相對較大，河川輸砂直接被洪流帶至輸砂限界水深以外，以致對河口鄰近海岸的輸砂供給甚低。

近期(約近 25 年)海岸輸砂及地形變遷，依據本所 102 年 12 月「台南海岸侵蝕原因及防護設施改善對策研究」，與曾文溪輸砂影響較相關之海岸段為七股海岸及曾文溪海埔地至曾文溪河口段海岸。

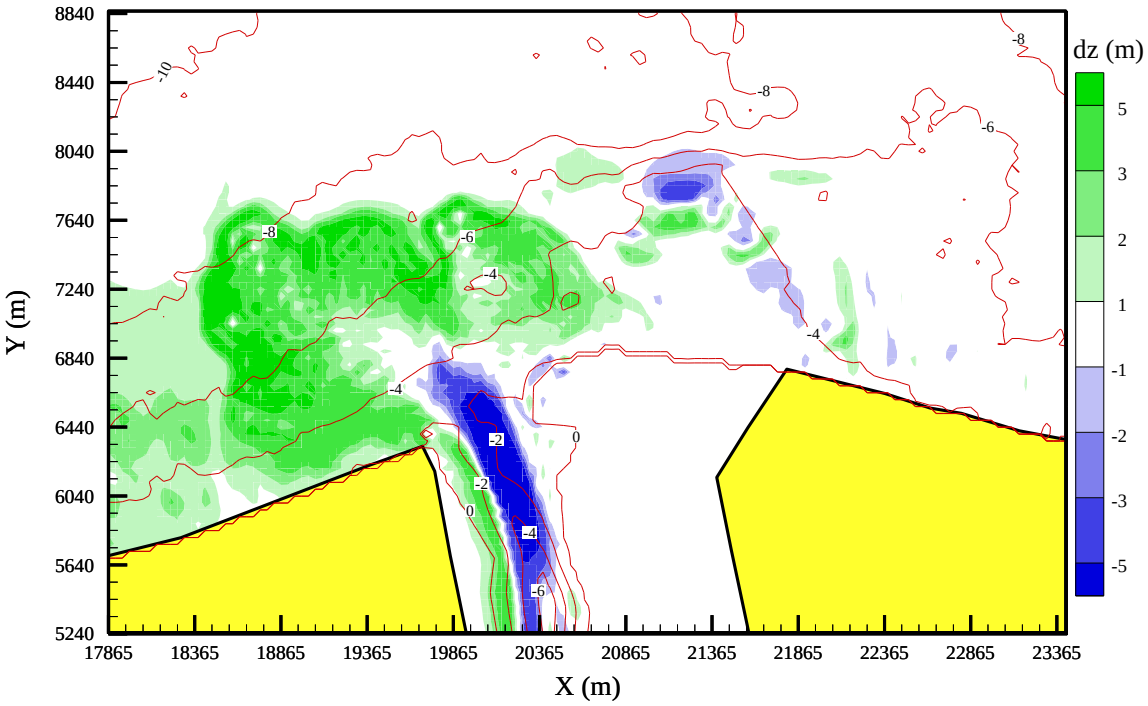
七股海岸變遷情勢如圖 6-7，顯示從西南航道至曾文海埔地的侵淤變化分析結果可知，青山港汕呈向陸域的後側位移的趨勢；網仔港汕則是北段外海侵蝕較為明顯，越往南側侵淤變化量愈小；至於頂頭額汕部分，則有逐漸南移，以致與網仔港汕間的潮口侵蝕量相當明顯，而頂頭額汕南段則因離岸堤的遮蔽，呈現堆積的趨勢。本段海岸每年侵蝕量為 69.2 萬立方公尺，主要侵蝕帶分佈於現在沙洲外緣的潮間帶，為目前離岸沙洲向陸域遷移之結果。

曾文溪海埔地至曾文溪河口段海岸變遷情勢如圖 6-8，顯示從曾文海埔地海岸侵淤分析結果發現，七股海埔地外沙灘以及近岸範圍侵蝕嚴重，引發七股海埔地的海岸災害潛勢逐漸增加，而新浮崙汕則向南位移。至於曾文溪的河口，可以發現於-5 公尺水深以外出現明顯淤積，主要由河川輸砂所供給。本海岸段每年侵蝕量為 52 萬立方公尺，主要侵蝕帶分佈於現在曾文海埔地外緣，為目前新浮崙沙洲向陸側及向南遷移之結果。



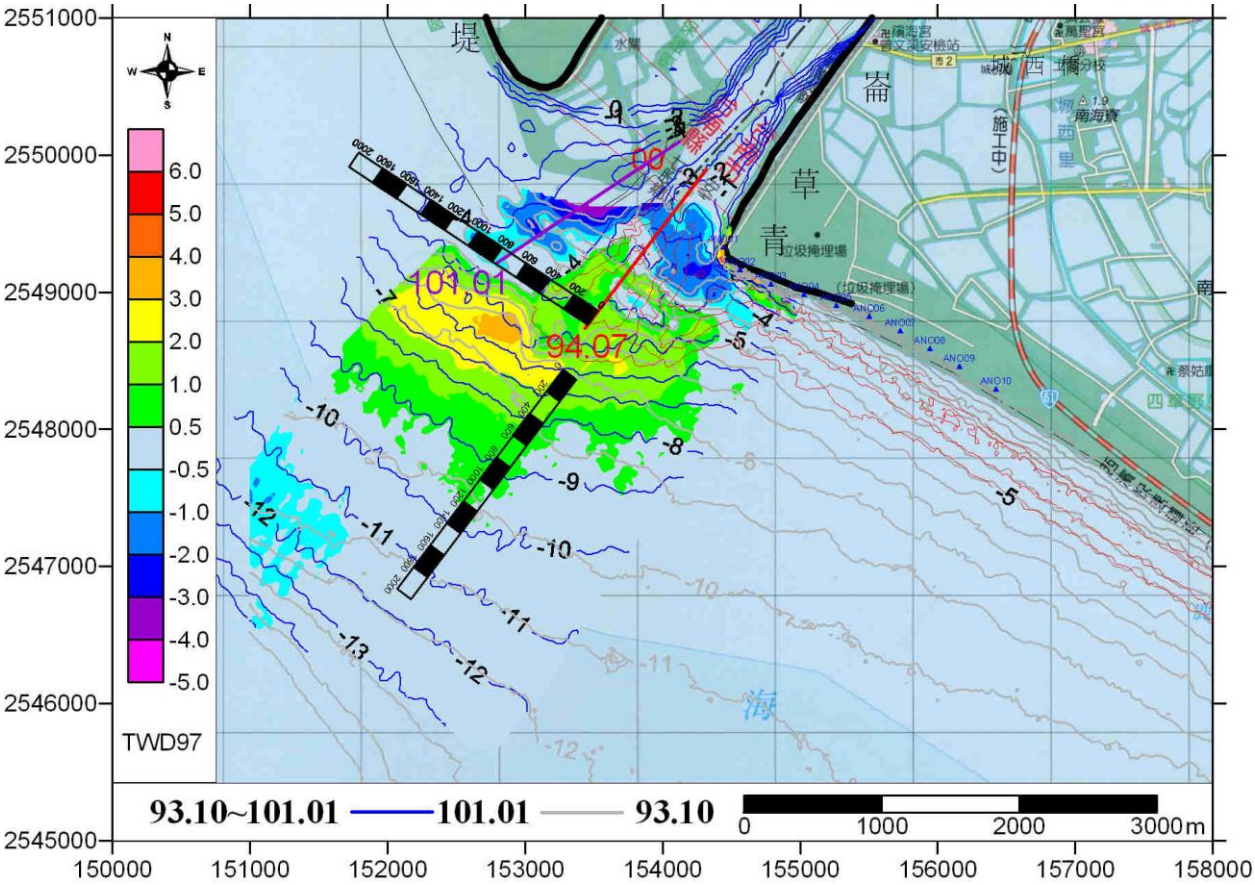
資料來源：水利署第六河川局，民國 101 年，「曾文溪泥沙供應海岸漂沙源改善之研究」

圖 6-4 納莉颱風現況之地形變化及水深圖



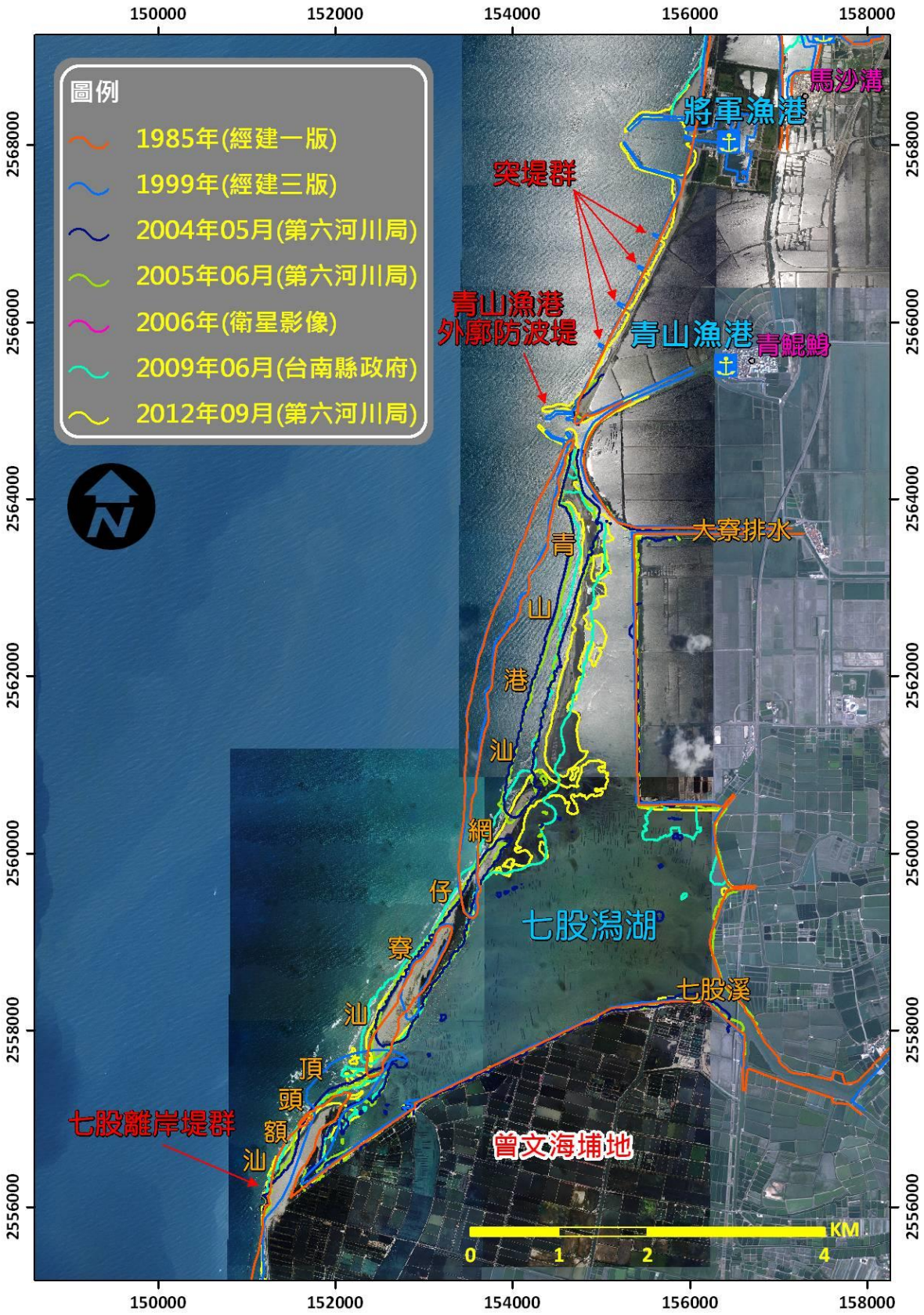
資料來源：水利署第六河川局，民國 101 年，「曾文溪泥沙供應海岸漂沙源改善之研究」

圖 6-5 莫拉克颱風現況之地形變化及水深圖



資料來源：水利署第六河川局，民國 101 年，「曾文溪泥沙供應海岸漂沙源改善之研究」

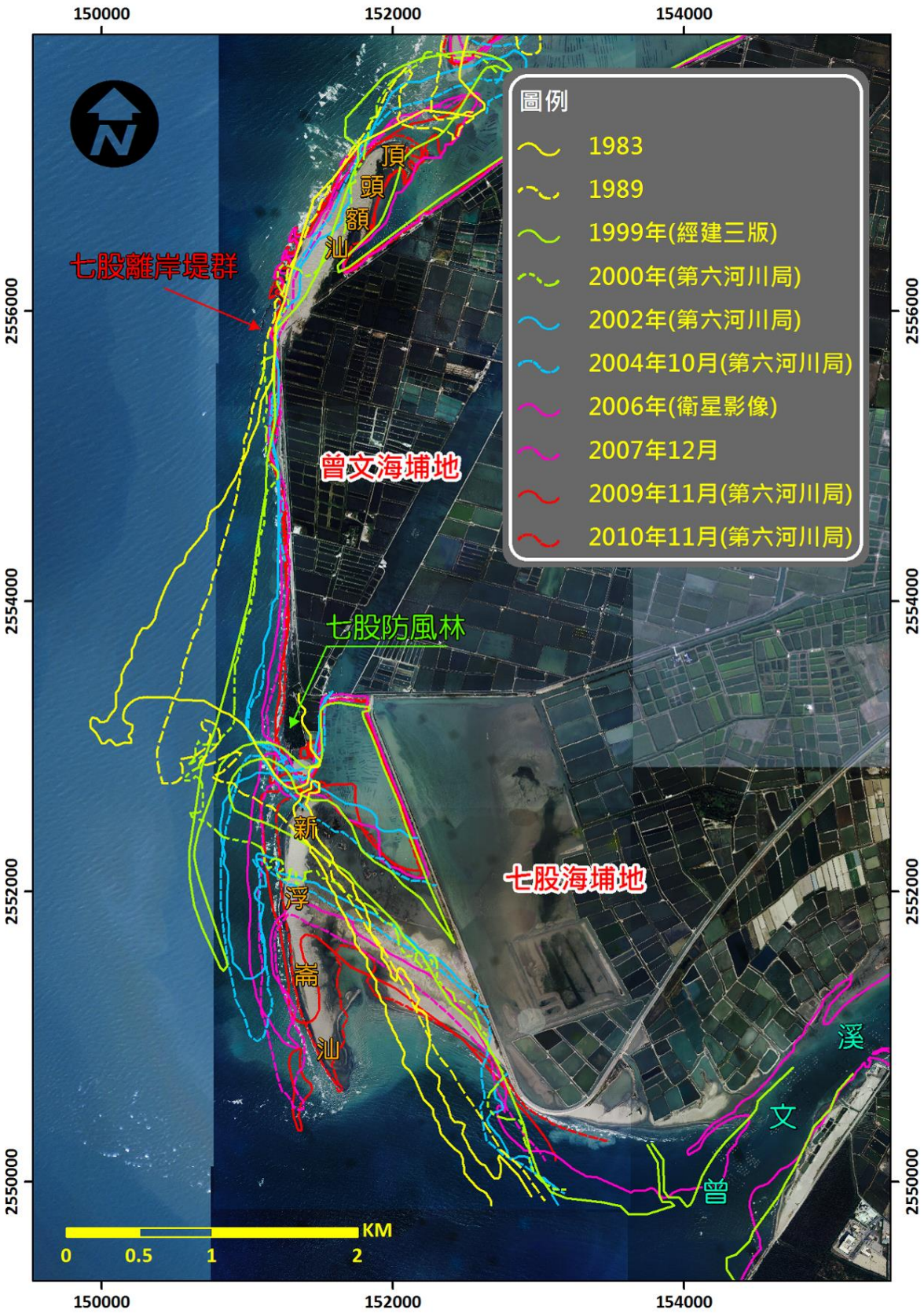
圖 6-6 曾文溪口 93 年 10 月至 101 年 1 月地形侵淤比較圖



資料來源：經濟部水利署水利規劃試驗所，民國 102 年，台南海岸侵蝕原因及防護設施改善對策研究。

註：沿岸底圖係套繪農林航測所 2012 年航拍正攝影像。

圖 6-7 七股海岸岸線變遷圖(1985 至 2012 年)



資料來源：經濟部水利署水利規劃試驗所，民國 102 年，台南海岸侵蝕原因及防護設施改善對策研究。

註：沿岸底圖係套繪農林航測所 2012 年航拍正攝影像。

圖 6-8 曾文海埔地海岸岸線變遷圖(1983 至 2012 年)

(三)氣候變遷下市鎮聚落及重要產業保護課題

曾文溪大內區下游兩岸市鎮聚落及重要產業在面臨氣候異常所造成超過 100 年重現期距洪水量事件發生時，造成洪水溢淹災害，災害發生時如何確保防洪構造物溢堤而不潰堤、建立區域防洪系統(第二道防線)及局限洪水溢淹範圍，保護兩岸市鎮聚落及重要產業，為洪災風險控制之重要課題。

(四)上游水庫防洪操作與中下游防洪減災課題

曾文溪流域內建有四座水庫，分別為曾文、南化、烏山頭及鏡面等四座水庫，而曾文及南化水庫上游集水面積約 589 平方公里，佔整體流域面積約 50%，水庫調蓄排洩洪水量影響其下游地區防洪安全，為確保水庫下游河段兩岸防洪安全，各水庫應持續辦理水庫疏浚工程，發揮水庫蓄洪功能，並配合曾文溪水情預警報系統建置，發揮水庫防洪功能。

曾文溪現況河槽情形，河槽出山谷後進入嘉南平原之中下游河段，即麻善大橋(斷面 58)至二溪堤防(斷面 108)河段，水流流速減緩，泥沙淤積，尤以曾文溪鐵路橋(斷面 74)至大內橋(斷面 88)間形成一通洪束縮，河道嚴重淤積，排洪能力欠佳。民國 98 年莫拉克颱風夾大超大降雨量，曾文及南化水庫排洩洪水量，超過曾文溪下游河道 100 年重現期距保護標準而無法負荷，造成兩岸嚴重之淹水災害，為中下游防洪減災課題。

(五)曾文溪中下游堤防老舊課題

曾文溪大內下游河段(斷面 0~108)防洪設施已依曾文溪水系治理基本計畫大致佈設完成，而下游河段於民國 74~78 年之間陸續完成左岸河口至安定堤防(斷面 0~49)河段，其中左岸河口青草崙堤防為民國 28 年興建；右岸河口至總爺堤防(斷面 0~62)河段，興建年代迄今已逾約 28 年，堤防設施老舊，應定

期檢視防洪設施加強及維護。

(六)生態、環境營造及維護課題

依據本所民國 94 年「曾文溪河系河川情勢調查」資料顯示曾文溪在生態保育上有魚類外來種入侵、原生或特有種魚類的分布範圍縮減、爬蟲類多線南蜥外來種入侵、保育鳥類黑鳶數量減少及黑面琵鷺保育等課題。

曾文溪河系情勢調查資料已逾 8 年，建議進行下一階段曾文溪河系情勢調查，可充分了解曾文溪河系生態物種變化情形，以獲取生態資料並尋求適宜改善對策。

曾文溪水患災害，造成人民生命財產損失，臺南市大內區下游河段堤防及護岸整建以防洪安全為主要考量，欠缺河川與環境、景觀、生態及人文等因素的融合。

二、流域經理方針

曾文溪流域整體治理與經理應推動防災治理、水資源經理及環境保護等策略，以符合治水、利水及環境等標的階段需求及因應氣候變異調適，以期促進水土資源永續發展之目標，設定願景如下：

治水：防治水土複合災害、降低洪患風險

利水：穩定區域供水、邁向水資源永續利用

環境：落實集水區經理、有效保育河川棲地

行政：建構有效協調與溝通機制、提昇執行成效

本綱要計畫以民國 120 年為目標年，分近、中、遠程辦理，以達成整體經營管理願景。各期程計畫之階段性目標說明如下：

近程目標(民國 106~110 年)：復原與保育莫拉克颱風受損水土環境及確保防洪排水與供水功能，本階段應著重曾文南化水庫集水區經理及更新改善，以及曾文溪大內下游河段水患的有效控制減輕。

中程目標(民國 111~115 年)：以近程措施為基礎，規劃評估因應氣候變異等調適措施，確保流域整體防災復原能力及水資源運用相互配合調適。

遠程目標(民國 116~120 年)：檢討近、中程整體治理及經營管理措施成效，持續評估因應氣候變異調適及土地合理利用等措施，以期符合國土保育理念，確保流域整體防災、水資源永續利用及穩定供水，以達與水共存目標。

三、河川治理基本方針

河川治理基本方針依河道縱坡降變化，以臺南市大內區二溪堤防(斷面 108)為分界，分為上下游河段，其治理基本方針分述如下：

(一)二溪堤防(斷面 108)上游河段

二溪堤防(斷面 108)上游河段至曾文水庫溢洪道出口位處山區地形，河川治理基本方針為以水道治理計畫線及用地範圍線共線限制土地使用。

(二)二溪堤防(斷面 108)下游河段

二溪堤防(斷面 108)下游至河口河段位處平原地形，在曾文溪河川 100 年保護標準原則下，治理基本方針除依民國 83 年「曾文溪水系治理基本計畫」既有堤防設施束洪外，以疏浚或河道整理等導洪措施，增加河道通洪能力。

四、多元性治水措施需要性探討

曾文溪流域整體防洪措施，在中央管河川 100 年重現期距洪水量保護標準治理原則下，上游滯(蓄)洪：於曾文、南化及烏山頭三座水庫滯(蓄)洪；中游導洪：於瓶頸河段(斷面 58~108)進行河道疏浚導洪；中下游束洪及導洪：於大內區下游(斷面 0~108)河段築

堤禦洪並配合疏浚導洪，並加強與維護防洪設施。因應氣候變異調適措施，建立區域防洪系統以防範在超過 100 年重現期距洪水量及局限淹水範圍。

上游蓄(滯)洪措施：應持續辦理曾文、南化及烏山頭水庫集水區保育治理及庫區清淤二項措施並行，俾利達成維持水庫既有庫容及減洪功效。第一在水庫集水區保育治理措施，現階段建議依據「曾文南化烏山頭水庫治理及穩定南部地區供水計畫」之相關水庫保育治理執行計畫，其所擬訂曾文溪集水區經營措施，針對水庫上游集水區以災害治理、水土保持監測與管理、山坡地環境資源保育及生態環境保育略，兼顧治理與管理、加強生態保育與環境景觀維護等理念，達成避(減)災、保土蓄水、土地合理利用目標。其二庫區清淤措施，應持續辦理水庫清淤及水力排砂等可能維持庫容所需排砂方式，維持水庫滯(蓄)洪空間，達到滯(蓄)洪水，降低下游洪水量及洪水溢淹風險。曾文、南化及烏山頭水庫進行滯(蓄)洪，水庫管理機關應依照水庫運用要點及水門操作規定辦理，並建議水庫管理機關尋求協同配合下游防洪措施。必要時依程序修正水庫操作方式，使最大洩洪量及發生洪流尖峰時間錯開，俾達安全洩洪之功效。

中游導洪措施：為提升曾文溪流域整體區域防洪能力，應積持續辦理瓶頸河段(麻善大橋至二溪堤防)疏浚或河道整理措施，並於支流及排水匯入處，配合辦理相關銜接工事。

中下游束洪措施：曾文溪大內下游河段(斷面 0~108)防洪設施已依曾文溪水系治理基本計畫大致佈設完成，而下游河段於民國 74~78 年之間陸續完成左岸河口至安定堤防(斷面 0~49)河段，其中左岸河口青草崙堤防為民國 28 年興建;右岸河口至總爺堤防(斷面 0~62)河段，興建年代迄今已逾約 28 年，堤防設施老舊，應定

期檢視防洪設施加強及維護。

因應氣候變異調適措施：因應氣候變異所造成極端洪水(超過100 年保護標準洪水量)，建議擇適當區域配合既有道路系統做為區域防洪系統，除既有堤防做為第一道防線，並研擬第二道防線，達到區域洪災損失及洪氾風險控制，其中以(一)曾文溪蘇厝堤防、善化堤防及溪尾排水堤防與所圍區域(台南大湖防洪範圍)、(二)南178 線、國道 3 號路堤及山上堤防所圍區域及(三)南 181 線及大內堤防所圍區域。本方案建議列為未來治理願景，利用曾文溪堤防及路堤做為區域防洪系統，所圍區域構築兩道保險措施，除可防範曾文溪 100 年保護標準洪水外，亦具有防範因氣候變異所產生超過 100 年重現期距洪水量溢淹，減輕下游堤防潰堤壓力，達到整體區域防洪目標。

五、治理課題可能對策探討

隨著經濟發展與生活品質提昇，民眾對於堤防及排水設施在安全防災、環境綠美化、生態保育、休閒遊憩等方面之需求不斷提昇，因既有設施設計基準達不到目前之需求，在考慮用地取得及舊有設施不易全面更新之情形下，欲提高洪水保護基準，須採綜合治水措施。

綜合治水觀念在於降低河川排水路負擔，使河川排水路得以在既有基礎上承受更大規模之洪水事件；即經由蓄洪、減洪、導洪、束洪與分洪而達到整體區域防洪減災功能，並兼顧環境美化及生態保育，增加水資源利用多樣性，維持自然資源永續利用之目標。相關之綜合治水對策包括河川疏浚導洪、堤防護岸整建束洪、水庫蓄洪、排水路整治、截水溝分洪、低地排水處理（抵禦外水、機械抽 排等）、集水區水土保持、滯洪池、雨水貯留、增加入滲措施、入滲調節池、入滲溝、透水性鋪面等工程方法；以

及綠地保全、土地利用規劃管理、洪氾區管制、防災教育宣導、洪水預警、洪災保險等非工程方法，藉由研訂集水區最佳之防洪減災方案，以減輕水患。集水區綜合治水策略架構如圖 6-9 所示。

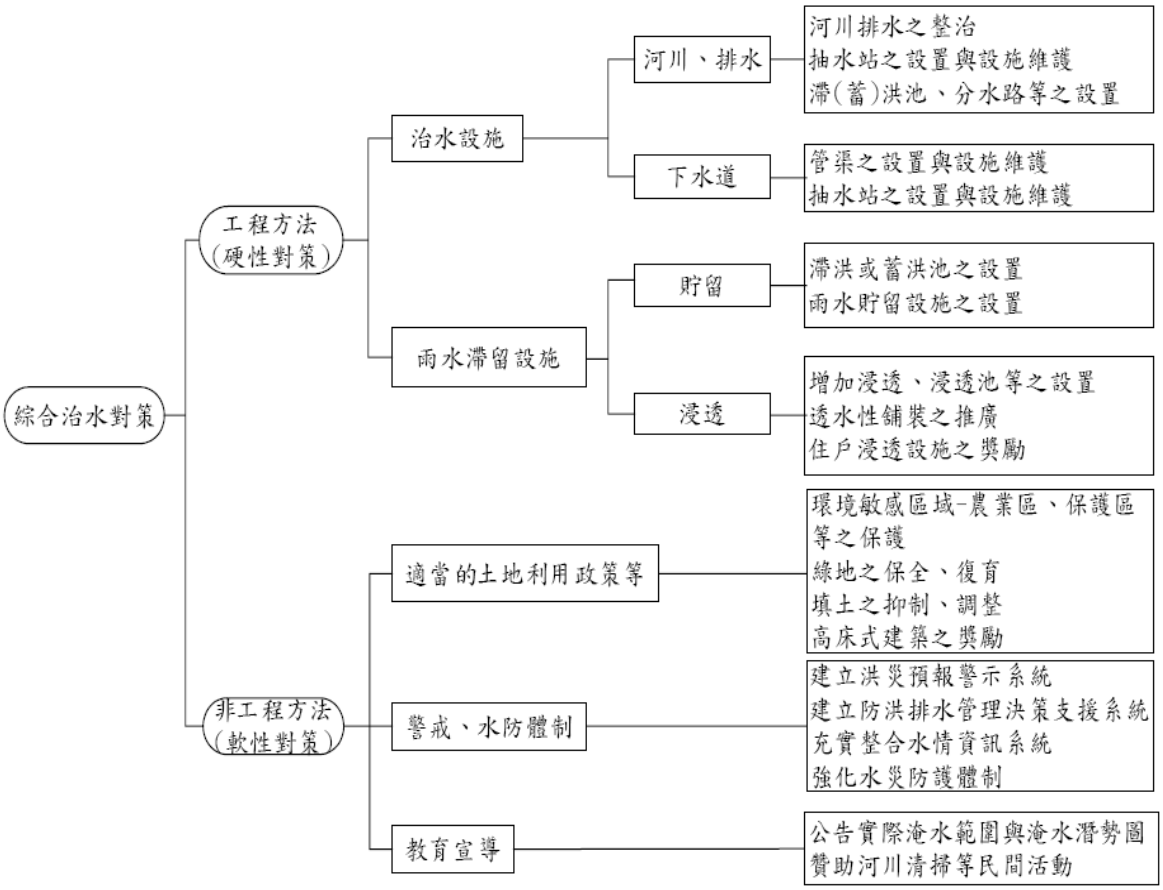


圖 6-9 綜合治水對策架構

(一)工程方法

1、水庫上游集水區保育及治理

曾文溪水系暨有主流曾文溪曾文水庫、支流後堀溪南化水庫、支流菜寮溪鏡面水庫及支流官田溪烏山頭水庫等四座水庫。水庫上游集水區目前依「曾文南化烏山頭水庫治理及穩定南部地區供水計畫」刻正進行全面性的現地調查，包含野溪及蝕溝、崩塌及地滑、道路水土保持、土石流潛勢溪流、重要聚落及防砂壩等調查及治理工程，評估集水區潛在土砂生產來源與生產量，並依據河道土砂運移能力及既有治理設

施功能，評估集水區整體土砂生產在時間及空間之變化，以及水庫集水區範圍內河道、水庫庫區於未來之沖淤趨勢，並應進行水庫清淤工程，增加水庫庫容量，達到上游集水區保育，水庫調蓄洪水量，以減緩水庫下游河道負擔。

2、水庫滯(蓄)洪

曾文溪流域於民國 98 年 8 月 8 日遭遇莫拉克颱風事件，為歷史上有雨量紀錄以來最大降雨事件，期間曾文、南化、烏山頭等三座水庫提供滯(蓄)洪之消減洪峰防洪貢獻。曾文水庫實測入庫尖峰流量為 11,729 立方公尺/秒，出庫尖峰流量為 8,367 立方公尺/秒，洪峰消減約 28.7%；南化水庫實測入庫尖峰流量為 3,030 立方公尺/秒，出庫尖峰流量為 2,710 立方公尺/秒，洪峰消減約 10.6%；烏山頭水庫 88 年 8 月 7 日 13:00 起算水位為 54.5 公尺(壩頂自由溢流高程 58 公尺)，實測入庫尖峰流量為 818.8 立方公尺/秒，出庫尖峰流量為 159.6 立方公尺/秒，洪峰消減約 80.5%。

曾文、南化、烏山頭等三座水庫提供滯(蓄)洪之消減洪峰率分別為 28.7%、10.6%及 80.5%，降低曾文溪下游河段洪峰流量負擔。故必須持續辦理水庫清淤工事，除可延長水庫壽命，亦可降低下游洪氾風險。

3、流域整體土砂對策

曾文溪流域土砂對策(1)包含水庫上游集水區土砂進入水庫庫區造成水庫淤積；(2)水庫下游河道坡度變緩造成進入嘉南平原河段河道淤積；(3)曾文溪河口海岸侵蝕及沙丘變遷等整體土砂對策。

(1)水庫上游集水區土砂進入水庫庫區造成水庫淤積對策

水庫為維持庫容應進行水力排砂、人工清淤及放淤，其

中水力排砂部分依據經濟部水利署南區水資源局102年12月辦理「維持曾文水庫有效庫容之整體規劃」評估排砂量約為227萬立方公尺及102年7月辦理「南化水庫防淤隧道工程計畫-基本設計檢討及施工監造」評估排砂量約為72萬立方公尺，故合計排砂量約299萬立方公尺。短期間恐無法以水力輸送方式直接到海，研判於土砂可能淤積於支流後堀溪匯流處及曾文溪水庫下游河道坡度變緩進入嘉南平原等河段。

(2)水庫下游河道坡度變緩造成進入嘉南平原河段河道淤積

河道淤積影響通洪能力，除麻善大橋(斷面 58)至二溪堤防(斷面108)之瓶頸河段，歷年所淤積的土砂應採疏浚及河道整理對策之外，亦須持續監測及評估水庫水力排砂、人工清淤放淤之土砂對河道沖淤及變遷影響。大量土砂辦理疏浚及河道整理作業對周遭環境勢必產生衝擊，建議尋找適當堆置地點或土方外運去處及減緩疏浚對環境影響衝擊，初步評估可利用河道兩側未登錄地或公有地，作為土方堆置地點，如斷面62～斷71寮廓堤防及西莊堤防右岸、斷面48~50左岸及斷面85~88左岸山上排水匯流處等地點，配合防汛道路及快速道路系統運輸，以減少對周遭環境產生衝擊。

(3)曾文溪河口海岸侵蝕及沙丘變遷等整體土砂對策

曾文溪河口海岸侵蝕及沙丘變遷，依據本所102年12月「台南海岸侵蝕原因及防護設施改善對策研究」評估目前海岸整體呈現侵蝕趨勢，估計近十年來計畫區(八掌溪口至曾文溪口)海岸總計侵蝕流失約1,468萬立方公尺，近岸整體輸砂平均每年約短缺172萬方左右。然而，評估由八掌溪、急水溪及曾文溪河口輸出之量體雖多，但因供給區位、波流營力及河川束洪效應等因素之影響，故實際可供給計畫區近岸之

輸砂量相當有限。

綜上，短期土砂處理對策為持續辦理水庫水力排砂、人工清淤及放淤、河道疏浚與整理及防治岸線退縮與維持岸線穩定；中長期土砂處理對策為綜合考量整體流域土砂去化規劃及經營與管理運用，以去化水庫及上游集水區所產生土砂、排放之下游河道之土砂及海岸侵蝕與砂丘穩定之土砂供需平衡，以維防洪安全、海岸防護及南部區域水資源用水環境。本次規劃研提初步中長期整體流域土砂去化構想，考量水庫人工清淤效益低，水庫水力排砂及河道自身土砂，建議於曾文溪中下游淤積之平原河段尋找土方暫置場，地點如斷面 48 至 74 左岸區域防洪系統土地或斷面 84 至 88 左岸山上排水出口區域土地，暫時儲存水庫及上游集水區下移及河道內多餘土砂，利用既有道路交通系統，如國道 3 號直接外運、快速道路台 84 線或左岸高灘地鋪設砂石便道直接運送至國姓大橋，往北及往南運送至沿海低窪地及北門海岸柔性養灘或沿曾文溪堤防道路直接運送至曾文溪口做為曾文溪海埔地至曾文溪河口段海岸柔性養灘之人工補砂源。

整體流域土方去化，須有詳細規劃，包含土砂生產、供需及相關法規配合等，亦須相關中央地方機關配合執行，建議土地管理權責機關臺南市政府透過已於 101 年 4 月 23 日正式成立「臺南市公共工程及公有建築營建剩餘土石方交換平台」統籌辦理土方去化實施，而水利署配合提供土砂來源。中央地方合作去化土方預期效益，除(1)去化土方以填築低窪地，降低低窪地淹水風險、(2)提供海岸漂沙源，防止海岸侵蝕、(3)定期疏浚及河道整理，維護防洪安全、(4)維持水庫庫容，確保南部區域用水環境。

4、河川水系整體治理

曾文溪河道治理於民國 83 年完成「曾文溪水系治理規劃」，由於當時時空背景以發展經濟為施政目標，曾文溪治理主要以築堤禦洪為保護方式，而現今環境保護，曾文流域整體治理規劃，除河道治理外，配合以綜合治水及綜合土砂治理理念，選擇多元性措施，以達到整體災害減緩目標。

曾文溪防洪工程在臺南市大內區二溪堤防(斷面 108)下游，治理工程大部分皆已依曾文溪治理基本計畫整建完成，惟曾文溪斷面 50 下游河段防洪設施已逾時日，應加強監測及維護檢修。在考慮河道通洪能力及舊有設施不易全面更新之情形下，本次檢討以河道疏浚導洪及束洪為工程治理原則。

曾文溪防洪工程在臺南市大內區二溪堤防(斷面 108)上游河段及其支流包含後堀溪、菜寮溪、官田溪、油車溪、密枝溪、後旦溪及灣丘溪等，其大部分集水區位於山區，地屬自然且大部分地區尚無保護對象，原則以管理為主治理為輔，視現地地形可針對局部河段有保護對象之聚落區域佈設工程保護，而無人居住區域、淹水損失有限的區域以河川區域或用地範圍線管制，河道兩岸依地形及現有道路系統，盡可能留設貯蓄空間蓄存洪水量，維持河川野溪自然形態。

5、排水系統治理

曾文溪計畫洪水位訂定可能影響曾文溪沿岸排水系統所採用起算水位，蒐集各排水系統採用起算水位成果如表 6-2，顯示除渡子頭及番子田排水系統參考曾文溪外水位起算外，其採用值皆比曾文溪計畫洪水位高，故其排水系統設計較為保守，其餘七條排水系統因出口設計為閘門型式，起算水位以閘門內渠道最高積水位及正常水深起算，故與曾文溪計畫

洪水位較無關。

曾文溪流域內排水系統，應配合曾文溪治理。洪水期間，排水系統之內水需俟曾文溪洪峰過後，方能重力排除。洪水期間內水去處，應考量區域內廣設滯(蓄)洪池設施或放寬排水渠道方式，達到暫時蓄留內水。曾文溪流域內相關排水系統應配合治理原則如下：

(1)內江、大內及石子瀨等排水系統

以排水路整治、滯(蓄)洪池減洪、截流溝分洪等工程措施。配合曾文溪治理在各排水出口設置閘門防止曾文溪外水倒灌，並在低窪之排水出口設置抽水站輔助抽排及滯(蓄)洪池蓄洪，以減輕淹水及縮短淹水時間。

(2)山上排水系統

以設置出口閘門、護岸加高、滯(蓄)洪池、道路墊高及排水路整治等工程措施。配合曾文溪治理應以南 178 線與國道 3 號道路所圍區域範圍為滯(蓄)洪池區域，建議墊高南 178 線為配合措施，可達到暫時蓄留內水降低排水路水位外，亦可局限曾文溪外水溢淹風險控制範圍。

(3)後營排水系統

以滯(蓄)洪減洪、抽水站輔助抽排、排水路整建及跨渠構造物改建等工程措施。現況排水出口現況已設置閘門，內水排除需俟外水退水後排出。

(4)渡仔頭排水系統

以配合曾文溪治理興建背水堤，堤後內水除規劃於渡頭里內設置抽水量 4.2 立方公尺/秒移動式抽水機外，其餘渠段則於堤後設置排水系統以收集雨水逕流，俟曾文溪退水後排出。

(5)番子田排水系統

以配合曾文溪治理於曾文溪水道治理計畫線外設置閘門及閘門上游進行排水路堤岸整建；堤後內水則設置堤後排水系統收集，俟曾文溪退水後排出。另於隆本里復興宮下游較低窪之住家旁配置 0.5 立方公尺/秒移動式抽水機輔助抽排。

(6)溪尾排水系統

排水出口因應曾文溪外水迴水影響，以蘇厝堤防封堤達到阻絕外水倒灌，設計時並應考量封堤後內水排出效率，以決定堤防應留設閘門大小寬度；封堤後，本區域配合安定排水整治，做為安定排水滯(蓄)洪池區域。另溪尾排水系統通水斷面不足之問題，採中、上游部分利用滯洪、分洪、拓寬整建排水路等工程設施，以各排水單元治理控制排入溪尾排水洪峰量。

溪尾排水系統堤防整建應配合曾文溪治理以蘇厝舊堤沿溪尾排水堤防，堤防規模建議比照曾文溪主流堤防，作為曾文溪第二道防線。曾文溪堤防及第二道防線間所圍區域土地為淹水潛勢高地區，作為超過 100 年重現期距洪水事件之洪水調節滯(蓄)洪區域。建請土地管理權責機關臺南市政府配合以土地管理手段，維持現況農業使用並限制本區域開發。此項措施除可直接保護第二道防線外善化區、安定區及南部科學園區之防洪安全，使洪災局限於本區域，亦可減緩上游大內區及山上區之曾文溪河段洪水位，減緩大內區及山上區淹水風險，並減緩內水淹水時間及範圍；而對下游西港區、七股區及安南區之河段洪水量具有減緩效果，且下游河段堤防興建已逾時日，設施相對

老舊，對堤防承受洪水壓力減輕，亦有顯著效益，達到流域整體治理防洪目標。

(7)安定排水系統

以安定排水之排水路疏浚或拓寬整治以達到導洪及疏洪之效果，中游設置一截流改道之 10 公尺寬分洪渠道，將集水區中上游水流改道分洪，並於曾文溪與溪尾排水二道防線間所圍土地之河川公地設立一處滯(蓄)洪池，蓄留截流渠道之水流於其內。另下游排水道本身之降雨所形成的水流，則於排水出口右岸設置抽水站，方能有效加以排除。

6、因應氣候變遷調適措施

曾文溪治理除依曾文溪治理基本計畫完成堤防整建外，亦需考量氣候變遷可能造成超過 100 年重現期距洪水量之防範機制，方能達成流域整體防洪目標。

因應氣候變遷調適措施建議(1)防洪構造物溢堤而不潰堤：加強曾文溪主流防洪構造物設施功能達到溢堤而不潰堤；(2)區域防洪系統整建：曾文溪瓶頸河段麻善大橋(斷面 58)至臺南市大內區二溪堤防(斷面 108)河段，因應氣候變遷極端降雨所造成洪水，建議擇淹水潛勢高之適當地區配合既有道路系統做為區域防洪系統(第二道防線)，達到降低洪災損失及洪氾風險控制，其中以(A)曾文溪蘇厝堤防、善化堤防及溪尾排水堤防與所圍區域、(B)南 178 線、國道 3 號路堤及山上堤防所圍區域及(C)南 181 線及大內堤防所圍區域。利用現況堤防及路堤做為區域防洪系統，所圍區域構築兩道保險措施，除可防範曾文溪 100 年保護標準洪水外，亦具有防範因氣候變異所產生超過 100 年重現期距洪水量溢淹，減輕下游堤防潰堤壓力，達到整體區域防洪目標。

表 6-2 曾文溪下游河段排水系統起算水位與曾文溪計畫洪水位成果表

排水系統	斷面	10 年重現期距		出口型式	參考引用報告	備註
		採用起算水位	計畫案洪水位			
內江排水	90	17.19	15.49	閘門	「易淹水地區水患治理計畫」縣(市)管區域排水-內江、大內及石子瀨等排水系統治理規劃報告	起算水位採用閘門內渠道最高積水位起算
大內排水	87	15.87	14.88	閘門		
石子瀨排水	82	14.73	14.12	閘門		
山上排水	84	6.88	14.48	閘門	「易淹水地區水患治理計畫」縣(市)管區域排水—山上排水治理規劃報告	以正常水深起算
渡仔頭排水	75	14.14	12.65	背水堤	「易淹水地區水患治理計畫」縣(市)管區域排水—番子田排水系統及渡子頭溪排水系統規劃報告	
番子田排水	68	12.61	11.39	閘門		
溪尾排水	50	1.95	8.47	閘門	「易淹水地區水患治理計畫」縣(市)管區域排水—溪尾排水系統規劃報告	蘇厝堤防封堤，出口增設閘門，以正常水深起算
後營排水	47	4.48	7.94	閘門	「易淹水地區水患治理計畫」縣(市)管區域排水—後營排水治理規劃報告	以正常水深起算
安定排水	46	6.8	7.87	閘門	「易淹水地區水患治理計畫」縣(市)管區域排水—安定排水系統整治及環境營造規劃報告	以正常水深起算

(二)非工程方法

1、適當的土地利用政策

曾文溪河道兩岸可做為第二道防線系統，如圖 6-10，以善化安定 SA4、大內 SA3、山上 SA2 及其他計畫洪水到達區域之土地，為提高土地所有權人因防洪需求而願意配合的意願，權責機關應配合研擬適當的土地利用政策。

本次彙整水利法與土地管理相關法規評估土地利用管理政策如下：

(1)劃設洪氾區

水利法．第 65 條

主管機關為減輕洪水災害，得就水道洪水泛濫所及之土地，分區限制其使用。

前項土地限制使用之範圍及分區辦法，應由主管機關就洪水紀錄及預測之結果，分別劃訂，報請上級主管機關核定公告後行之。

(2)變更水道範圍

A.水利法．第 9 條

變更水道或開鑿運河，應經中央主管機關核准。

B.水利法實行細則．第 10 條

本法第九條所稱變更水道，指對河川區域、水道治理計畫線、用地範圍線與排水設施範圍之變更及對水道縱斷面或橫斷面為中央主管機關公告之一定規模以上範圍之改變。

(3)劃設為特定農業區或一般農業區

區域計畫法施行細則第 13 條

一、特定農業區：優良農地或曾經投資重大農業改良設

施，經會同農業主管機關認定必須加以特別保護而劃定者。

二、一般農業區：特定農業區以外供農業使用之土地。

(4)發展權移轉

發展權移轉之基本觀念，即視發展土地之權利為一種可發展分割出來之權利，猶如採礦權可與地面權分開而單獨出售或支配一樣。

善化安定 SA4、大內 SA3、山上 SA2 及其他計畫洪水到達區域之土地，設定淹水高程以下之立體空間區域，藉由發展權之分割權利，提高土地所有權人主動提供土地供政府使用之意願。目前此措施尚需法令修改配合。

(5)受益費

研擬善化安定 SA4、大內 SA3、山上 SA2 及其他計畫洪水到達區域之土地。所保護之鄉鎮區地區，受益者付費，建議可研究隨房屋稅附加方式進行。目前此措施尚需法令修改配合。

土地利用政策依目前法令規定，以(1)劃設洪氾區、(2)變更水道範圍及(3)劃設為特定農業區或一般農業區，可依法辦理土地使用限制或徵收土地，但除徵收土地外，政府因財政因素無法徵收，僅限制使用而無相關法令配套補償、承租或淹水救助等方式，造成土地所有權人配合意願低落且易生民怨，影響人民對政府施政觀感。

2、警戒、水防體制

水災避災規劃包含避災規劃、警報發佈、疏散避難演練及防災社區推動等部分。

(1)汛期前針對易淹水地區進行完整避災規劃，包含防災避難

圈、防災通道、防災據點、防災設施等。曾文溪沿河兩岸包含臺南市玉井區、山上區、大內區、官田區、麻豆區、善化區、安定區等區，透過水災防災疏散避難圖，與當地居民溝通，辦理宣導說明會，並進行相關防災觀念之宣導。

(2)第六河川局已於主流、支流玉峰橋、二溪橋、新中(曾文溪橋)、麻善大橋、及支流玉井橋、北寮橋、平和橋設置水位站，訂定警戒水位，於汛期提供即時預警水情及曾文溪流域防洪預警系統軟硬體亦已建置完成結合水庫洩洪(出、入流)雨量逕流量及沿岸警報站發送警戒資訊。水災危險潛勢區域疏散避難作業整體程序分成兩階段-紅色警報與黃色警報，可使淹水潛勢區居民容易瞭解，並提高警覺。黃色警報定義為當中央氣象局預測累積雨量大於警戒雨量或實際河川或潮位水位高於二級警戒水位，臺南市政府研判當地氣象狀況針對低窪地區進行疏散勸告。紅色警報定義為當中央氣象局實際觀測累積雨量大於警戒雨量或實際河川或潮位水位高於一級警戒水位，臺南市政府研判當地氣象狀況針對低窪地區進行強制疏散。

(3)防災疏散避難主要重點在於災害發生時之危機處理與應變搶救，透過防災演練的進行，讓保全住戶瞭解疏散方向、路線與安全避難處所，以及地區災害防救單位瞭解災害應變決策與提昇搶救災之效能。每年於汛期前，臺南市政府應針對易淹水地區進行演練。

(4)建議臺南市政府委託專業團隊的方式針對易淹水地區的社區推動防災社區，如大內區、山上區、官田區、善化區、西港區、安定區及安南區等沿河易淹水鄉鎮市區，於各社區內建立一套機制，讓減災成為地方重要且持續進行的活動，以

強化易淹水地區的抗災能力。

3、教育宣導

水災防災教育與宣導分為專業人員訓練(包含災情通報訓練、專業智能提升)與民眾教育宣導(包含推動學校水災防災教育、委託媒體宣導、加強防汛期宣導、平時河川環境教育宣導)，建議應長期持續推動。

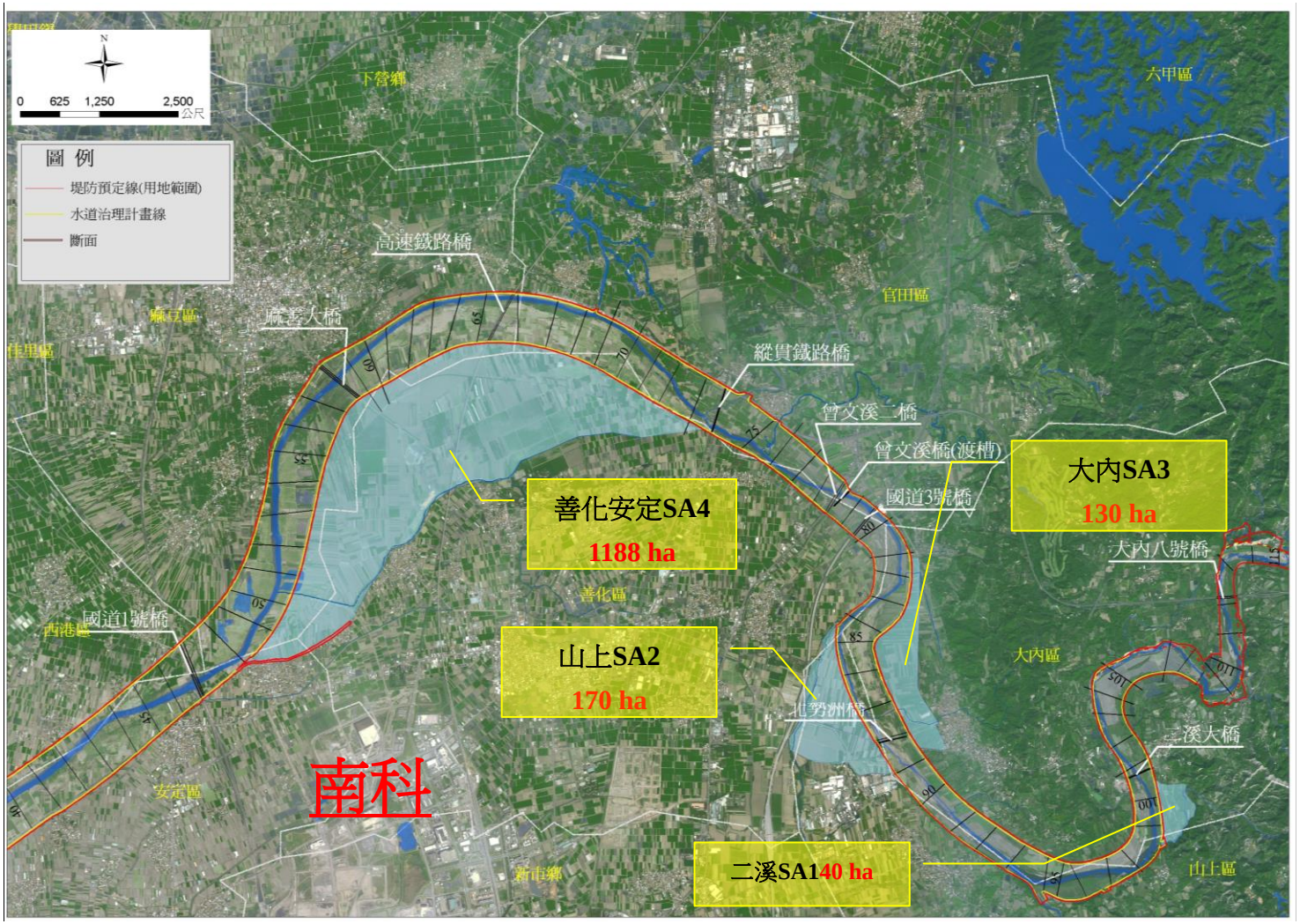


圖 6-10 曾文溪瓶頸河段研擬第二道防線系統位置示意圖

六、治水方案擬定

曾文溪於臺南市大內區與山上區下游河段洪水溢淹，以研擬降低洪水位，防範洪氾溢淹為目標，故研擬現況方案、疏浚方案、第二道防線方案等三方案，各方案研擬及配置分述如下：

(一)方案研擬

1.現況方案：……..……..(零方案)

以經濟部水利署第六河川局民國 99 年「曾文溪大斷面及地形測量計畫」之測量資料，配合現況洪水量，進行水理分析。

2.疏浚方案：……(方案一)

以經濟部水利署第六河川局民國 99 年測量資料「曾文溪大斷面及地形測量計畫」之測量資料，進行疏浚措施，本次研擬疏浚方案以疏浚瓶頸河段麻善大橋(斷面 58)至二溪堤防(斷面 108)河段，疏浚方案原則為以複式開挖，並配合主深槽流路，以疏浚凸岸保護凹岸為原則，如遇深水槽鄰近堤防處應注意培厚堤前基腳，以防範洪水直衝效應造成堤防損壞。

3.第二道防線方案：……(方案二)

以經濟部水利署第六河川局民國 99 年「曾文溪大斷面及地形測量計畫」之測量資料，配合現況洪水量，進行水理分析。

本次規劃檢討以曾文溪瓶頸河段麻善大橋(斷面 58)至二溪堤防(斷面 108)河段，除曾文溪堤防作為第一道防線，另尋找可作為第二道防線系統區域，以第一道防線及第二道防線之間區域作為滯(蓄)洪池調節洪水，以第一道防線曾文溪堤防向陸側排水堤防、道路或山崁為第二道防線，初步可能地點評估有二溪 SA1、山上 SA2、大內 SA3 及善化安定 SA4 四個

可能之位址，如圖 6-10，滯(蓄)洪池設定以滯(蓄)洪池所處河段之上下游各設置側流堰，區域內以現況地形為設定條件，各滯(蓄)洪池側流堰基本設置條件如表 6-3。

表 6-3 各滯(蓄)洪池側流堰設置條件彙整表

名　稱	側流堰樁號	位　置	側流堰			備　註
			長度	寬度	高程	
二溪 SA1	99.5	上游	250	20	16	
	98.5	下游	250	20	15	蘆芝坑溝排水出口
山上 SA2	88.5	上游	250	20	14	
	84.5	下游	250	20	14	山上排水出口
大內 SA3	87.5	上游	250	20	14	
	81.5	下游	250	20	14	
善化安定 SA4	73.5	上游	800	20	13	
	48.5	下游	450	20	8	蘇厝堤防缺口

(二)降低洪水位評估比較

現況方案(零方案)、疏浚方案(方案一)及第二道防線方案(方案二)進行一維變量流水理分析，縱斷面水面剖面線比較圖詳如圖 6-11 至圖 6-12 所示，降低洪水位評估比較如表 6-4。

斷面 58~108 河段顯示疏浚方案(方案一)降低洪水位最大值為 2.05 公尺，平均值為 0.75 公尺；而第二道防線方案(方案二)降低洪水位最大值為 1.09 公尺，平均值為 0.48 公尺，故斷面 58~108 河段降低洪水位效果以疏浚方案(方案一)優於第二道防線方案(方案二)。

為顯示各方案降低洪水位最佳效果之局部河段，疏浚方案(方案一)河段中以斷面 86~100 為降低洪水位最佳河段，降低洪水位最大值為 2.05 公尺，平均值為 1.65 公尺；而第二道防線方案(方案二)河段中以滯(蓄)洪池所分佈之河段，以斷面 58~80 河段為降低洪水位最佳河段，降低洪水位最大值為 1.09 公尺，平均值為 0.67 公尺，故各方案降低洪水位最佳效果之局部河段仍

以疏浚方案(方案一)優於第二道防線方案(方案二)。

1.疏浚方案(方案一)：

疏浚與現況案水位比較，最大降低洪水位 2.05 公尺，平均降低洪水位 0.75 公尺；局部河段(斷面 86~100)，最大降低洪水位 2.05 公尺，平均降低洪水位 1.65 公尺。

2.第二道防線方案(方案二)：

二溪 SA1、山上 SA2 及大內 SA3 滯(蓄)洪池，對降低洪水位效果有限且僅限於滯(蓄)洪池所處之局部河段，建議做為降低區域排水水位及流量之排水滯(蓄)洪池區，並搭配利用現況地形、堤防設施及道路系統做為防範外水淹水擴大之第二道防線，降低區域淹水風險。

降低洪水位與現況案比較如下：

(1)二溪滯(蓄)洪池 SA1：最大降低洪水位 0.01 公尺，平均降低洪水位 0.01 公尺；局部河段(斷面 98~99)，最大降低洪水位 0.01 公尺，平均降低洪水位 0.01 公尺。

(2)山上滯(蓄)洪池 SA2：最大降低洪水位 0.75 公尺，平均降低洪水位 0.08 公尺；滯(蓄)洪池影響效果較佳之局部河段(斷面 86~100)，最大降低洪水位 0.75 公尺，平均降低洪水位 0.31 公尺。

(3)大內滯(蓄)洪池 SA3：最大降低洪水位 0.94 公尺，平均降低洪水位 0.12 公尺；滯(蓄)洪池影響效果較佳之局部河段(斷面 86~100)，最大降低洪水位 0.94 公尺，平均降低洪水位 0.43 公尺。

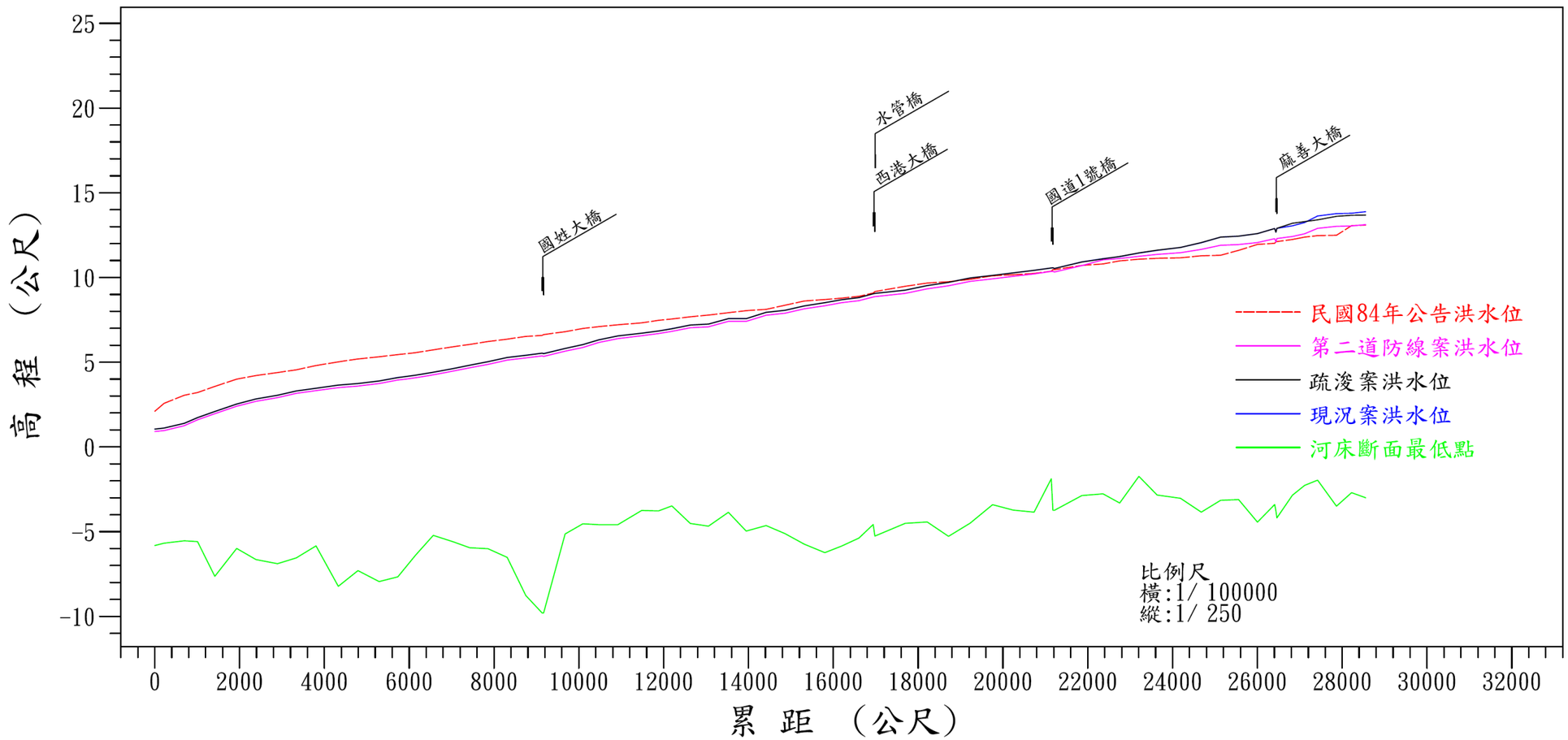
(4)善化安定滯(蓄)洪池：最大降低洪水位 1.09 公尺，平均降低洪水位 0.48 公尺；滯(蓄)洪池影響效果較佳之局部河段(斷面 86~100)，最大降低洪水位 1.09 公尺，平均降低洪水位 0.67 公尺。

第二道防線方案所選定四個滯(蓄)洪池，以善化安定 SA4 滯(蓄)洪池方案降低洪水位效果較佳，因此以善化安定滯(蓄)洪池 SA4 作為第二道防線方案代表方案。

表 6-4 各方案與現況案降低洪水位評估比較表

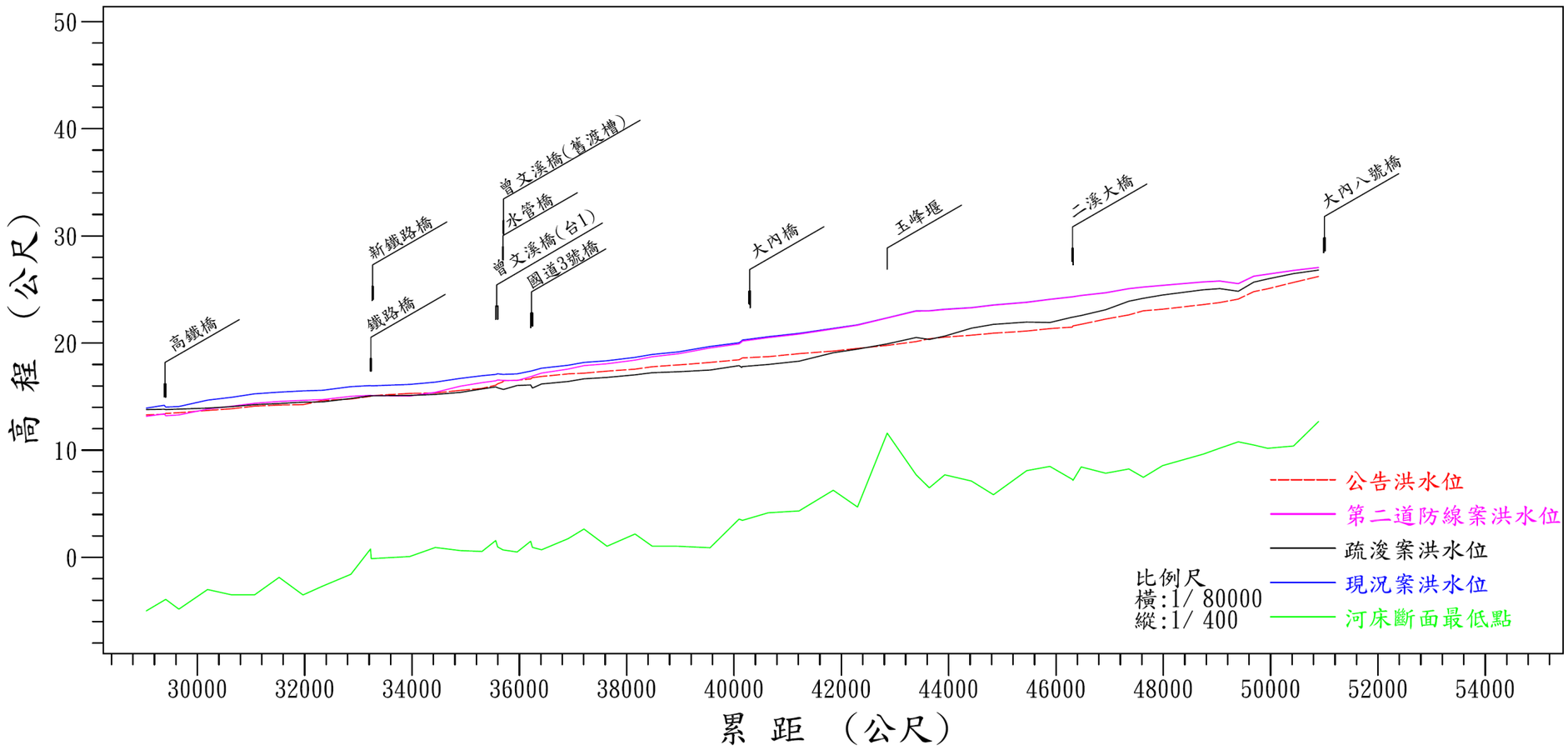
單位：公尺

方案	斷面 58~108 河段		局部河段		備註
	最大值	平均值	最大值	平均值	
方案一	2.05	0.75	2.05	1.65	疏浚方案局部河段為斷面 86~100
方案二	1.09	0.48	1.09	0.67	第二道防線方案局部河段為斷面 58~80



斷面樁位	累距（公尺）	河床斷面最低點(m)	現況案洪水位(m)	疏浚案洪水位(m)	第二道防線案洪水位(m)	公告洪水位(m)
0	0	-5.82	1.05	1.05	0.91	2.10
1	220	-5.68	1.11	1.11	0.96	2.57
2	696	-5.54	1.39	1.39	1.25	3.05
3	1008	-5.59	1.73	1.73	1.60	3.21
4	1415	-7.64	2.09	2.09	1.96	3.57
5	1931	-5.99	2.53	2.53	2.40	4.00
6	2387	-6.65	2.83	2.83	2.69	4.21
7	2894	-6.89	3.05	3.05	2.91	4.39
8	3337	-6.55	3.30	3.30	3.16	4.55
9	3803	-5.84	3.46	3.46	3.32	4.80
10	4328	-8.23	3.65	3.65	3.50	5.02
11	4792	-7.30	3.74	3.74	3.59	5.19
12	5290	-7.95	3.89	3.89	3.74	5.32
13	5732	-7.67	4.10	4.09	3.95	5.45
14	6150	-6.39	4.23	4.23	4.08	5.56
15	6567	-5.22	4.41	4.41	4.26	5.73
16	7036	-5.60	4.62	4.62	4.47	5.91
17	7427	-5.95	4.82	4.82	4.67	6.05
18	7857	-6.01	5.03	5.03	4.87	6.22
19	8310	-6.52	5.28	5.28	5.12	6.36
20	8749	-8.77	5.41	5.40	5.25	6.52
21	9135	-9.80	5.53	5.53	5.37	6.58
21.1	9169	-9.80	5.51	5.50	5.34	6.63
22	9676	-5.14	5.81	5.81	5.65	6.80
23	10095	-4.54	6.04	6.04	5.87	6.99
24	10470	-4.59	6.32	6.32	6.16	7.10
25	10921	-4.59	6.55	6.55	6.39	7.21
26	11481	-3.75	6.71	6.71	6.56	7.32
27	11878	-3.78	6.84	6.84	6.69	7.47
28	12194	-3.48	6.98	6.97	6.82	7.55
29	12627	-4.52	7.19	7.19	7.03	7.68
30	13056	-4.68	7.25	7.25	7.09	7.78
31	13525	-3.86	7.57	7.57	7.41	7.92
32	13946	-4.97	7.57	7.57	7.41	8.04
33	14416	-4.64	7.94	7.94	7.77	8.12
34	14861	-5.12	8.06	8.06	7.89	8.36
35	15315	-5.74	8.32	8.32	8.15	8.61
36	15801	-6.24	8.51	8.51	8.33	8.70
37	16195	-5.85	8.69	8.69	8.51	8.78
38	16604	-5.38	8.81	8.81	8.63	8.89
39	16941	-4.58	9.04	9.04	8.85	9.08
39.1	16980	-5.26	9.06	9.06	8.87	9.17
40	17694	-4.51	9.25	9.25	9.06	9.48
41	18213	-4.43	9.52	9.52	9.33	9.67
42	18716	-5.28	9.71	9.71	9.51	9.75
43	19226	-4.50	9.97	9.97	9.77	9.89
44	19755	-3.41	10.12	10.12	9.92	10.10
45	20244	-3.73	10.27	10.27	10.07	10.16
46	20734	-3.85	10.42	10.42	10.21	10.24
46.1	21140	-1.88	10.56	10.56	10.36	10.37
46.2	21177	-3.74	10.57	10.57	10.36	10.46
47	21214	-3.74	10.53	10.53	10.32	10.46
48	21860	-2.87	10.92	10.91	10.70	10.71
49	22360	-2.77	11.11	11.10	11.04	10.80
50	22753	-3.31	11.23	11.24	11.12	10.98
51	23207	-1.74	11.44	11.45	11.25	11.08
52	23636	-2.84	11.60	11.61	11.36	11.13
53	24188	-3.03	11.77	11.77	11.46	11.16
54	24677	-3.85	12.05	12.06	11.66	11.28
55	25133	-3.15	12.38	12.38	11.90	11.31
56	25557	-3.11	12.44	12.44	11.94	11.60
57	26002	-4.44	12.59	12.59	12.06	11.95
58	26409	-3.40	12.89	12.89	12.29	12.02
58.1	26436	-3.77	12.67	12.67	12.10	12.10
58.2	26460	-4.19	12.90	12.90	12.30	12.12
59	26826	-2.85	13.05	13.20	12.42	12.24
60	27113	-2.27	13.24	13.30	12.58	12.58
61	27420	-1.96	13.63	13.40	12.90	12.47
62	27866	-3.50	13.77	13.61	13.02	12.49
63	28222	-2.70	13.79	13.67	13.04	13.06
64	28555	-3.00	13.88	13.68	13.12	13.09

圖 6-11 曾文溪各方案(斷面 0~64)縱斷面水面剖面線比較圖



斷面樁位	累距（公尺）	河床斷面最低點(m)	現況案洪水位(m)	疏浚案洪水位(m)	第二道防線案洪水位(m)	公告洪水位(m)
65	29048	-5.00	13.93	13.79	13.16	13.29
65.1	29382	-4.00	14.19	13.82	13.39	13.36
65.2	29410	-3.92	14.03	13.79	13.32	13.43
66	29655	-4.83	14.08	13.84	13.29	13.50
67	30189	-3.00	14.67	13.93	13.84	13.71
68	30638	-3.50	14.94	14.07	14.10	13.87
69	31065	-3.50	15.26	14.25	14.38	14.11
70	31522	-1.87	15.42	14.36	14.55	14.22
71	31968	-3.51	15.53	14.48	14.66	14.25
72	32332	-2.69	15.59	14.51	14.72	14.64
73	32860	-1.58	15.93	14.82	15.03	14.78
74	33227	0.78	16.03	15.08	15.12	15.03
74.1	33239	-0.12	16.01	15.08	15.10	15.09
75	33957	0.08	16.14	15.11	15.05	15.30
76	34433	0.92	16.35	15.20	15.40	15.34
77	34899	0.63	16.70	15.39	15.97	15.58
78	35302	0.55	16.95	15.72	16.30	15.77
78.1	35559	1.57	17.07	15.91	16.48	16.06
78.2	35596	0.97	17.13	15.82	16.55	16.20
78.3	35693	0.70	17.07	15.68	16.52	16.38
78.4	35702	0.69	17.07	15.67	16.52	16.49
79	35958	0.50	17.12	16.04	16.50	16.53
79.1	36210	1.50	17.38	16.09	16.88	16.65
79.2	36243	0.93	17.42	15.80	16.92	16.77
80	36413	0.71	17.65	16.18	17.20	16.88
81	36907	1.74	17.93	16.41	17.57	17.12
82	37204	2.64	18.19	16.66	17.89	17.19
83	37634	1.04	18.35	16.79	18.07	17.38
84	38156	2.18	18.66	17.03	18.41	17.56
85	38476	1.05	18.94	17.23	18.72	17.79
86	38966	1.04	19.18	17.32	19.00	17.96
87	39553	0.90	19.68	17.48	19.54	18.19
88	40095	3.57	20.03	17.89	19.92	18.44
88.1	40144	3.48	20.20	17.72	20.10	18.57
88.2	40152	3.45	20.28	17.80	20.18	18.61
89	40638	4.16	20.59	18.00	20.50	18.73
90	41212	4.33	20.91	18.31	20.83	19.01
91	41850	6.26	21.37	19.09	21.31	19.25
92	42301	4.70	21.70	19.43	21.66	19.50
93	42854	11.59	22.36	19.92	22.33	19.78
94	43395	7.70	23.01	20.52	22.98	20.14
95	43639	6.49	23.02	20.34	22.99	20.40
96	43928	7.70	23.16	20.65	23.13	20.55
97	44425	7.12	23.31	21.39	23.28	20.73
98	44835	5.85	23.56	21.74	23.53	20.92
99	45455	8.09	23.81	21.96	23.79	21.12
100	45887	8.49	24.09	21.92	24.07	21.35
100.1	46303	7.28	24.32	22.41	24.30	21.49
100.2	46317	7.18	24.33	22.42	24.31	21.60
101	46470	8.44	24.44	22.57	24.43	21.75
102	46927	7.85	24.70	23.11	24.68	22.24
103	47359	8.25	25.08	23.90	25.07	22.63
104	47628	7.47	25.23	24.18	25.22	23.01
105	47988	8.56	25.39	24.48	25.38	23.16
106	48747	9.64	25.71	24.97	25.70	23.59
107	49052	10.19	25.79	25.08	25.78	23.78
108	49397	10.78	25.54	24.83	25.54	24.10
109	49686	10.48	26.24	25.68	26.24	24.80
110	49945	10.18	26.43	25.98	26.42	25.06
111	50427	10.39	26.78	26.48	26.78	25.66
112	50894	12.68	27.05	26.81	27.05	26.21

圖 6-12 曾文溪各方案(斷面 65~112)縱斷面水面剖面線比較圖

(三)方案比較

方案比較採評估指標及優缺點比較二種方法進行方案比較，以疏浚案(方案一)及第二道防線案(方案二)進行綜合比較。

1、評估指標法

以「防洪風險」、「用地取得」、「工程費」、「社會接受度」、及「維護管理」等因素評估指標進行綜合評估比較。本次將以相對重要比值法決定，最後再以序位法進行評等，並選擇最適合之可行方案。各項評估指標原則說明如下：

(1)相對重要性比值法

相對重要性比值法係由選定影響參數中，分別選取兩參數進行比較，兩參數中對方案選定影響程度較大者分配為 1，而較小者分配為 0，若兩者影響方案選定之程度幾近相等或難以比較時，則分配值各為 0.5。

(2)影響參數權重決定

影響參數權重擬定首先需評估各影響參數間對方案決定之影響程度。本計畫以「防洪風險」列為各參數中最重要因素，「用地取得」及「工程費」重要性次之，「社會接受度」影響後續工程施作時程及對政府部門觀感，「維護管理」可藉由操作正確性及加強非汛期之維護降低風險。茲依據前述影響參數重要性，以相對重要性比值法演算各影響因素之權重，如表 6-5。

表 6-5 相對重要性比值法演算表

項目	防洪風險	用地取得	工程費	社會接受度	維護管理	小計	權重(%)
防洪風險	-	1	1	1	1	4	40
用地取得	0	-	1	0.5	1	2.5	25
工程費	0	0	-	0.5	0.5	1	10
社會接受度	0	0.5	0.5	-	0.5	1.5	15
維護管理	0	0	0.5	0.5	-	1	10
合計	0	1.5	3	2.5	3	10	100

(3)方案比較及擇定

A. 防洪風險

防洪風險參數判定以降低曾文溪洪水位為依據，以疏浚方案為佳，第二道防線方案為次佳。

B. 用地取得

用地取得參數判定以已徵收及未來方案實施預定徵收用地取得為依據。疏浚方案由於莫拉克颱風災後重建特別條例已針對瓶頸河段大部份土地已徵收，而第二道防線方案善化安定滯(蓄)洪池區域土地面積約 1,188 公頃，大部分土地為私有地，涉及土地徵收、管制、承租及淹水救濟等將來土地管理配合問題。方案比較以疏浚方案為佳，第二道防線方案為次佳。

C. 工程費

工程費參數判定以計畫方案實施所辦理及配合工程為依據，所需工程經費最少的計畫方案為優。疏浚方案有土方收益，但因疏浚河段土方品質較差及棄土外運路程較遠等問題；而第二道防線方案除需辦理滯(蓄)洪區入口堰及出口堰工程外，尚需配合將溪尾排水左堤加高工程，工程費以疏浚方案較第二道防線方案少。方案比較以疏浚方案為佳，第二道防線方案為次佳。

D. 社會接受度

社會接受度參數判定以改善工法或施工期間應盡量避免擾民，社會接收度影響後續工程執行進度及人民對政府觀感。疏浚方案工程施作期間土方運送，車輛易造成交通阻塞，降低人民接受度；而第二道防線方案涉及滯(蓄)洪區土地徵收或管制等法令及政策方向，以徵收方式社會接受度高，土地管制方式涉及是否淹水救助或補償等法令問

題，則社會接受度低。方案比較以疏浚方案為佳，第二道防線方案為次佳。

E. 維護管理

維護管理參數判定以方案實施後，需再辦理及維護管理為依據。疏浚方案實施後，一定期間內河床回淤，需檢視淤積狀況，視淤積再辦理疏浚；第二道防線方案在溢淹善化安定滯(蓄)洪區後，仍將辦理砂石清理業務，但清理範圍較疏浚方案集中。方案比較以疏浚方案及第二道防線方案同列為佳。

茲整理前述序位法評比成果如表 6-6。本計畫評比結果以總序分最高為最佳方案，評比結果疏浚方案總序分為 2.0，第二道防線方案總序分為 1.1，故評估指標法以疏浚方案為最佳方案。

2、優缺點比較法

將各方案之優缺點條列綜合比較，如表 6-7 所示。綜合評估比較，土地取得與管理為方案是否為現階段可行的關鍵，曾文溪河道內土地已徵收取得，而第二道防線案內土地涉及土地取得及土地管理法規配合，目前土地取得與管理仍有疑慮，故現階段以疏浚方案為主要治理措施。

第二道防線方案區域內土地，在蘇厝堤防及溪尾排水出口未設置前洪氾淹水潛勢高，本區域可當作因應氣候變異所造成極端降雨，局限超過 100 年重現期距洪水之調節區，確保區域外聚落安全。未來治理的願景，近程請土地管理機關臺南市政府將本區域洪氾淹水潛勢高土地，參酌本次規劃檢討結果繼續辦理土地管理，以維持低度利用之一般農業區及特定農業區，中長程則配合台南大湖水資源規劃朝向水資源開發利用、區域排水治理、農業回歸水再生利用、曾文溪洪峰調節、生態景觀環境營造等多功能調節區。

(四)方案擇定

經評估指標及優缺點比較二種方法，評估指標法以疏浚方案總序分為 2.0 為最佳方案；優缺點比較法，土地取得與管理為方案是否可行的關鍵，仍以疏浚方案之曾文溪河道內土地已徵收取得，可立即辦理實施，故建議以疏浚方案(方案一)為本次檢討主要措施。

表 6-6 方案擇定序位評分表

工程方案 評比項目	疏浚方案(方案一)	第二道防線方案(方案二)
工程內容說明	疏浚瓶頸河段(斷面 58~108)	1.善化安定滯(蓄)洪池做為調節曾文溪流量及水位調節池 2.溪尾排水左堤防做為第二道防線
防洪風險(40%)	2	1
用地取得(25%)	2	1
工程費(10%)	2	1
社會接受度(15%)	2	1
維護管理(10%)	2	2
總序分	2.0	1.10
序位	1	2
採用方案	✓	

評分說明：方案「佳」者評分數為：2；方案「尚佳」者評分數為：1

表 6-7 方案優缺點比較表

優缺點 工程方案	說明	優點	缺點
疏浚方案 (方案一)	本次以疏浚善大橋(斷面58)至二溪堤防(斷面 108)河段作為方案比較	1. 降低洪水位，可達本溪 100 年保護標準。 2. 河道內之土地利用為河川區且土地權屬為公有土地。 3. 河道疏浚工程費用低。	1. 疏浚土方量大，影響交通動線。 2. 須定期檢視河床變動，辦理疏浚或河道整理工事。
第二道防線方案 (方案二)	以既有溪尾排水堤防整建第二道防線，以第一道防線及第二道防線之間區域(善化安定滯(蓄)洪池)做為曾文溪洪峰調節池，調節洪水量及降低洪水位	1. 可達曾文溪局部河段(斷面 58~80)降低洪水位效果。 2. 因應氣候變異所造成極端降雨，局限超過 100 年重現期距洪水於本區域土地，確保區域外聚落安全。	1. 部分河段(斷面 74~108)，仍無法達到本溪 100 保護標準。 2. 區域內土地利用為農業區，土地大部分為私地，僅區域東南側小部份為公地。 3. 滯(蓄)洪區範圍涉及土地管理問題(土地取得採徵收或管制手段) 4. 滯(蓄)洪區範圍土地取得及工程費用高。 5. 蘇厝堤防及溪尾排水出口閘門未設置前，洪氾淹水潛勢高。

七、台南大湖防洪功能初步評估

台南大湖防洪功能初步評估係依據本所民國 101 年委託巨廷工程顧問有限公司辦理「台南大湖水資源規劃檢討」評估內容摘要整理如下：

(一)緣起與定位

曾水溪流域因近年氣候異常，降雨量屢創新高，造成流域下游地區淹水情況日益頻繁，尤以民國 98 年莫拉克颱風挾帶破紀錄暴雨，更造成曾文溪沿岸嚴重淹水災害。

台南大湖位於曾文溪流域中下游，面臨超過 100 年重現期洪水事件，需配合台南大湖滯(蓄)洪功能，本所辦理「台南大湖水資源規劃檢討」除考量穩定台南地區水資源、備援供水、水質淨化再生利用及環境景觀營造等多目標功能外，亦俱備滯(蓄)超過 100 年重現期洪水之防災功能，以達到具防洪、景觀營造與水資源開發等多功能之效益。

(二)位置及範圍

台南大湖範圍位於曾文溪中下流臺南市大內區及山上區出山谷平原處，區內坡度平緩，坡度介於 1/800～1/1,000 之間，區內標高介於 6～12 公尺之間，地勢由東北往西南遞減，其面積約 1,188 公頃；位置及範圍如圖 6-13 所示。

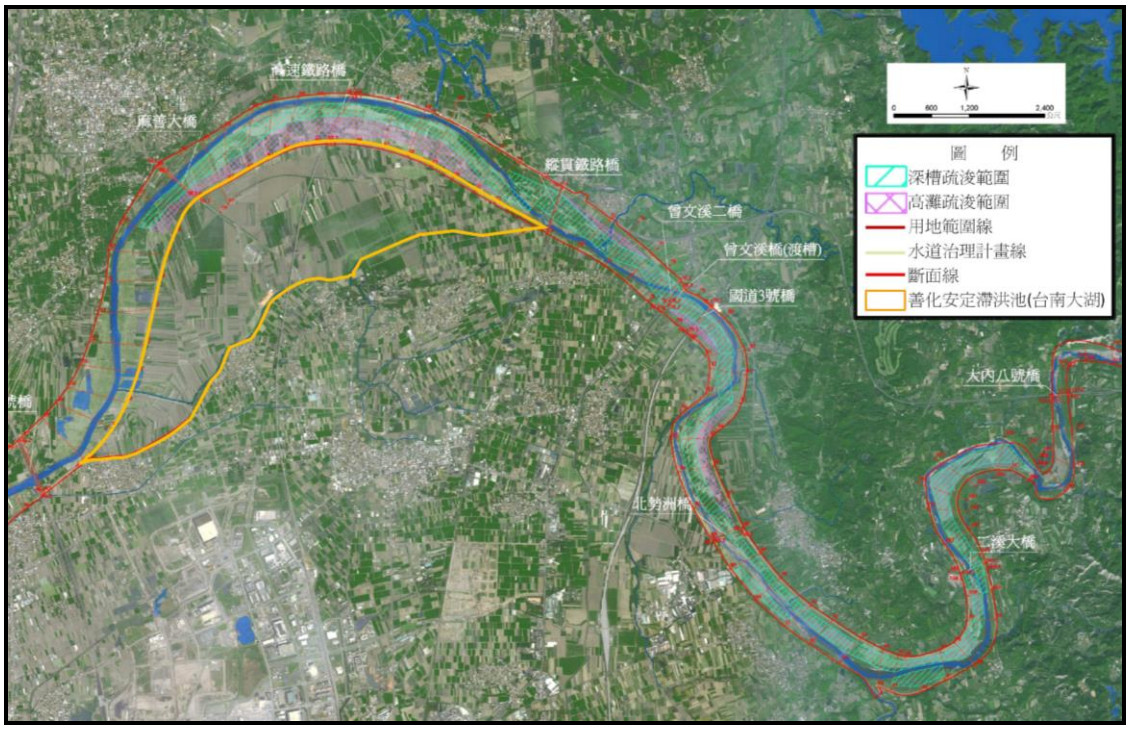


圖 6-13　台南大湖區位置及範圍圖

(三)區域配置

本計畫區位於曾文溪斷面 74 至 48 之左岸位置，其區內之高程及體積為經濟部水利署第六河川局民國 99 年實測地形資料，目前區內平均高程約為 8.5 公尺；台南大湖堤岸設定為湖區右堤為曾文溪左堤，湖區左堤則以蘇厝舊堤沿溪尾排水右堤，右堤規模建議參照曾文溪主流堤頂，作為曾文溪第二道防線。台南大湖之出、入流堰位置如圖 6-14 所示。

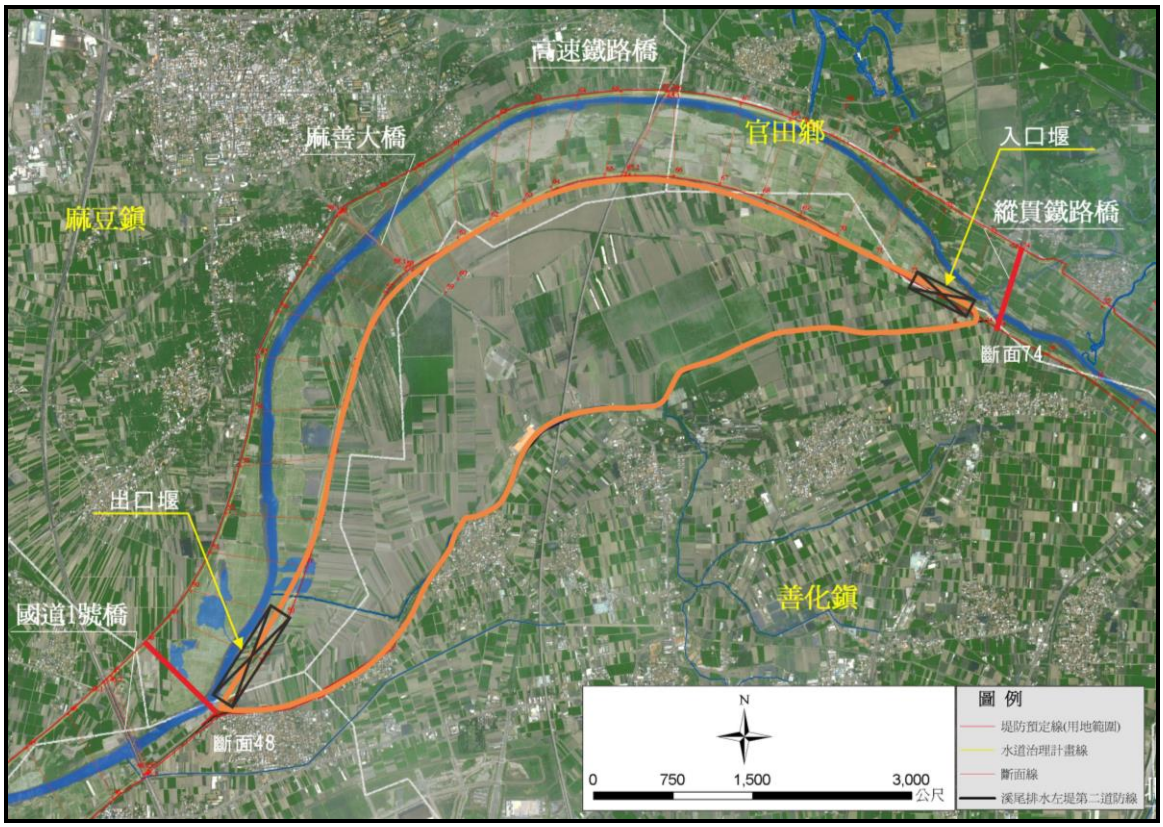


圖 6-14　台南大湖區位及出、入流堰位置圖

(四)入出口堰配置方案比較

本次以民國 99 年水利署第六河川局地形測量資料，在不改變地形條件下，並配合瓶頸河段疏浚，針對台南大湖入、出流堰設定，擬定下列各方案並配合水理分析進行比較，各方案之內容如下所示如表 6-8 所示。

表 6-8　台南大湖入、出流堰堰高比較表

方案編號	出、入流堰	堰高　(E.L. 公尺)	備註
方案一	入流堰	14.82(100 年重現期水位)	瓶頸河段疏浚配合蘇厝堤防 450 公尺缺口不封堤
	出流堰	6.00(現況地盤高程)	
方案二	入流堰	14.82(100 年重現期水位)	瓶頸河段疏浚蘇厝堤防 450 公尺缺口封堤
	出流堰	10.91(100 年重現期水位)	

(五)台南大湖防洪功能及效益

本次台南大湖入、出流堰之高程方案共分二案，分別以 200 年重現期之洪峰流量(超大洪水事件)為設計流量下，探討曾文溪主流防洪效益進行方案評估比較。

模擬 200 年重現期距洪水量台南大湖滯(蓄)洪對曾文溪洪水位降低成果，影響範圍約為曾文溪河口(斷面 0)至曾文溪二橋(斷面 78)之間河段，其降低曾文溪洪水位顯示方案一：斷面 0~斷面 78 河段可降低洪水位約 0.10~0.17 公尺；方案二：斷面 0~斷面 78 河段可降低洪水位約 0.06~0.14 公尺，洪水位如圖 6-15 及圖 6-16 所示。

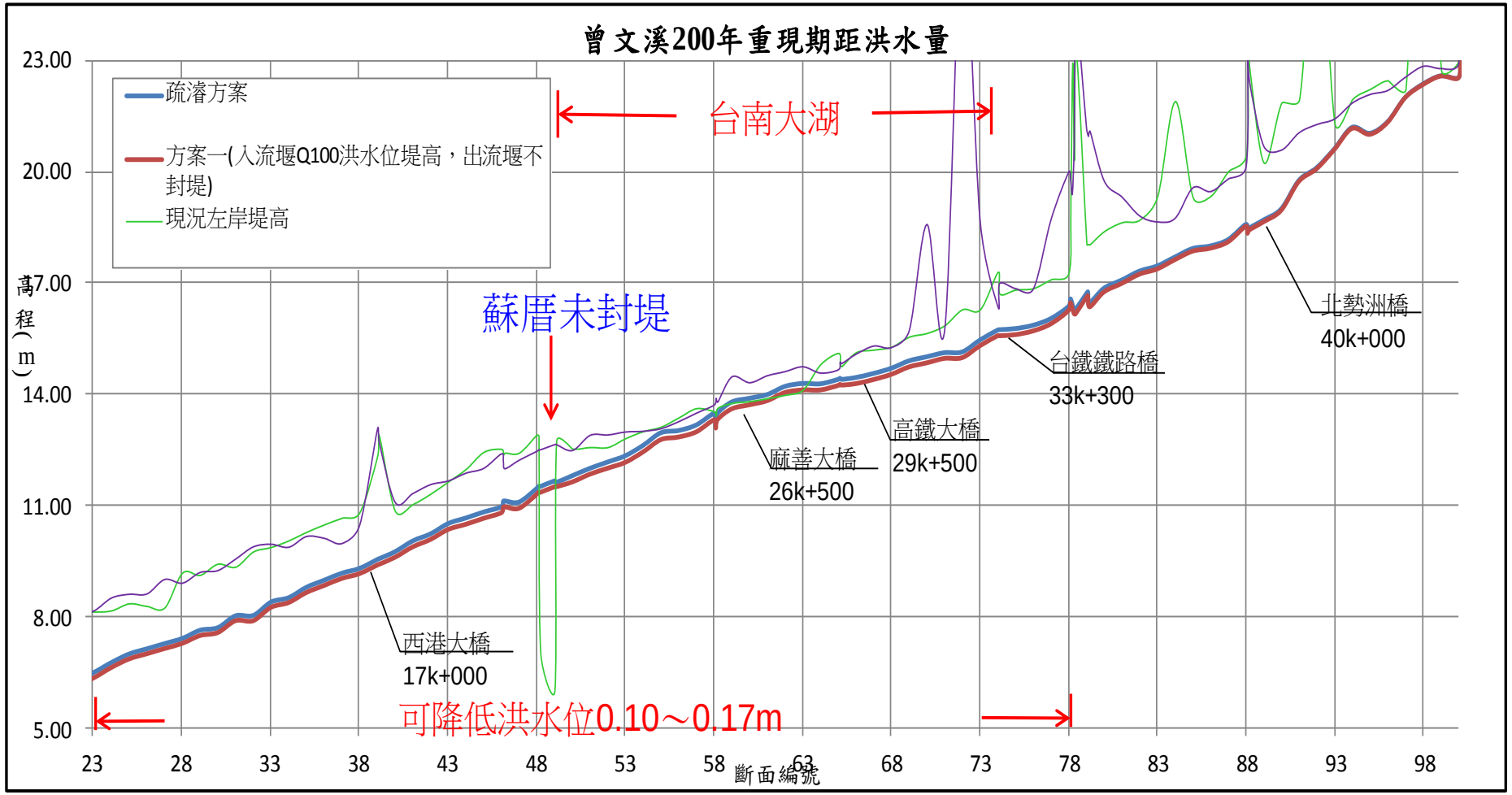


圖 6-15 台南大湖(方案一)設置前後曾文溪斷面 0~78 河段 200 年重現期距洪水位分布圖

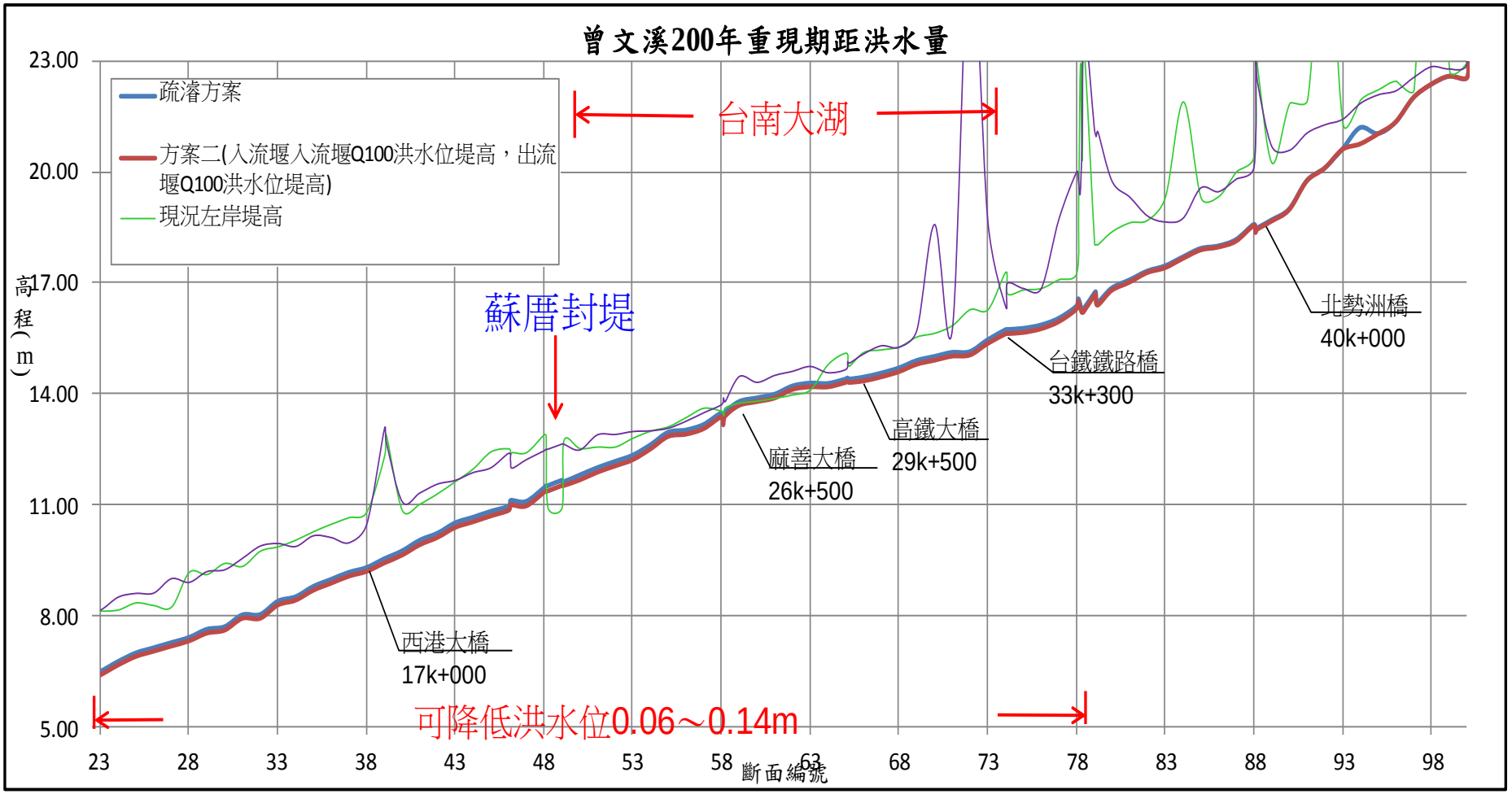


圖 6-16 台南大湖(方案二)設置前後曾文溪斷面 0~78 河段 200 年重現期距洪水位分布圖