



曾文水庫放水渠道及擴大抽泥工程計畫
(核定本)

中華民國 110 年 3 月

曾文水庫放水渠道及擴大抽泥工程計畫(核定本)

中華民國 110 年 3 月

檔 號：

保存年限：

行政院 函

地址：10058臺北市忠孝東路1段1號

傳真：02-33566920

聯絡人：吳國儒02-33566500

電子信箱：tonywu@ey.gov.tw

受文者：經濟部

發文日期：中華民國110年3月3日

發文字號：院臺經字第1100004878 號

速別：最速件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如文attchl

主旨：所報「曾文水庫放水渠道及擴大抽泥工程計畫」（草案）一案，准予依核定本辦理。

說明：

一、復109年11月26日經水字第10904404060號函。

二、以下意見，併請照辦：

（一）本計畫可減少曾文水庫淤積、延長水庫壽命、增加水資源利用，並提升南部區域供水穩定度，推動確有其必要性，後續應積極辦理並訂定管控里程碑，確實掌控進度，俾利計畫如期如質完成。

（二）本計畫經費原提報22億元，調整為19.81億元；其中18.61億元由公共建設經費支應，其餘1.2億元由經濟部水資源作業基金支應。

（三）曾文水庫防淤隧道已於106年完工（設計量104萬立方公尺/年），惟因近年無重大颱風發生，可讓水庫產生異重流，發揮其排砂功能，以減少水庫發生一次性大規模淤積情況，仍應持續掌握水庫集水區水文、氣象狀況，並建立水庫泥砂運移監測及排砂操作機制，適時操作發揮功能。

（四）本計畫利用每年颱風豪雨事件調節性放水去化暫置淤泥（306萬立方公尺/年），惟面對可能極端氣候，如無颱風豪雨可調節放水，造成淤泥固化，後續因應措施，應妥為規劃；如逢大颱風豪雨事件，配合曾文水庫防淤隧道排砂同時啟動，可能造成水庫下游大量排砂，應建構整體水庫排砂與排洪之操作規劃，並針對下游烏山頭取水與河道受排淤影響研擬相關配套改善方案，以減少排

總收文



1105000426

砂造成河道淤積、河川水質污染及對環境與生態造成衝擊。

(五)有關「放水渠道工程」工項，後續執行時應強化與當地民眾說明溝通，並確實辦理生態檢核、環境監測等工作，避免引起民眾反彈。另針對各淤泥暫置河段之揚塵防制措施，應預為規劃因應，避免影響沿岸居民生活品質。

(六)本計畫所列各項工程相關經費之估算基準、明細單價及需求數量等資料，後續請確依「政府公共工程計畫與經費審議作業要點」等相關規定辦理，並送請本院公共工程委員會協助審視各項經費編列之合理性。

三、檢附「曾文水庫放水渠道及擴大抽泥工程計畫」（核定本）1份。

正本：經濟部

副本：國家發展委員會、行政院公共工程委員會、行政院主計總處(均含附件)

目錄

第壹章 計畫緣起.....	1
一、緣由.....	1
二、依據.....	3
三、未來環境預測.....	5
四、問題評析.....	6
五、社會參與及政策溝通情形.....	12
第貳章 計畫目標.....	13
一、目標說明.....	13
二、達成目標之限制.....	13
三、績效指標、衡量標準及目標值.....	14
第參章 現行相關政策及方案之檢討.....	15
一、105 年全國水論壇.....	15
二、臺灣南部區域水資源經理基本計畫.....	15
三、水庫庫容有效維持綱要計畫.....	16
四、前瞻基礎建設計畫.....	16
五、行政院排除產業投資障礙－穩定供水策略.....	17
六、全國國土計畫.....	18
第肆章 執行策略及方法.....	19
一、主要工程項目.....	19
二、分期（年）執行策略.....	31
三、執行步驟（方法）與分工.....	31
第伍章 期程與資源需求.....	33
一、計畫期程.....	33

二、所需資源說明	33
三、經費來源及計算基準	34
四、經費需求（含分年經費）及與中程歲出概算額度配合情形	39
第陸章 預期效果及影響	41
一、預期效益	41
二、經濟效益分析	44
三、環境影響及對策	48
第柒章 財務計畫	51
一、基本假設與概述	51
二、財務分析	51
第捌章 附則	60
一、替選方案之分析及評估	60
二、風險管理	61
三、相關機關配合事項或民眾參與情形	74
四、其他有關事項	75
附錄一 歷次會議審查意見及處理情形表	
附錄二 研商院交議，經濟部「曾文水庫放水渠道及擴大抽泥工程計畫」（草案）審查意見及處理情形表	

表 目 錄

表 1-1	工程計畫目標清淤量.....	3
表 2-1	本計畫績效指標、衡量標準及目標值	14
表 4-1	抽泥設備用電負載表.....	26
表 4-2	輸泥管工程說明表	29
表 5-1	工程預定期程表.....	33
表 5-2	本計畫分年經費需求表	34
表 5-3	本計畫各分項工程費估算總表	37
表 5-4	編號 1 項目費用明細表.....	38
表 5-5	編號 2 項目費用明細表.....	38
表 5-6	編號 3 項目費用明細表.....	38
表 5-7	本計畫分年工程經費需求一覽表.....	39
表 5-8	本計畫財源分配表	40
表 6-1	年計成本評估表.....	46
表 6-2	經濟效益評估表.....	47
表 7-1	本計畫產出分析表	54
表 7-2	本計畫投資回收年限計算表(1/2).....	56
表 7-2	本計畫投資回收年限計算表(2/2).....	57
表 7-3	本計畫現金流出與流入分析表(1/2).....	58
表 7-3	本計畫現金流出與流入分析表(2/2).....	59
表 8-1	替代方案分析評估表.....	60
表 8-2	背景資料表	61
表 8-3	計畫風險類別代碼表.....	62
表 8-4	計畫風險辨識一覽表.....	62
表 8-5	計畫風險可能性評量標準表.....	64
表 8-6	計畫風險影響程度評量標準表	64
表 8-7	計畫現有風險等級及風險值一覽表.....	64

表 8-8 計畫殘餘風險等級及風險值一覽表 68

圖 目 錄

圖 1-1	工程計畫位置圖	3
圖 1-2	曾文水庫庫容示意圖	4
圖 1-3	曾文水庫多元減淤土砂收支概念圖	5
圖 1-4	曾文水庫歷年庫容及淤積量變化圖	7
圖 1-5	擴大庫區抽泥清淤範圍平面示意圖	11
圖 4-1	工程整體平面布置圖	22
圖 4-2	放水渠道工程平面布置圖	23
圖 4-3	河道淤泥暫置量平面圖	24
圖 4-4	特高壓配電場工程平面布置圖	27
圖 4-5	輸泥管工程平面布置圖	30
圖 8-1	計畫風險判斷基準及其風險容忍度	67
圖 8-2	計畫現有風險圖像	67
圖 8-3	計畫殘餘風險圖像	72
圖 8-4	曾文溪河道淤泥暫置沖刷趨勢圖	78

第壹章 計畫緣起

一、緣由

臺灣地屬島國地形南北狹長，主要山脈呈現南北走向，而源自山區的河流則成東西分流，礙於地勢的陡峭、季節性之雨量豐枯分佈不均勻，造成水資源蓄積不易，導致臺灣是全世界先進經濟體中，水資源可利用率最低的國家之一，被學者專家稱為「水資源的過路財神」。

曾文水庫於62年興建完成並開始蓄水運轉，早期水庫於設計時礙於當時經驗及環境，較無考量興建底孔排砂設施，若高含砂水流入庫時無法及時排除，即易造成水庫淤積。臺灣降雨量分布不均，且近年來受氣候變遷影響，更加速水庫淤積，98年8月8日莫拉克颱風侵襲南台灣，造成之淤積量即占用了12%水庫庫容，締造水庫建庫以來之極端水文紀錄，嚴重影響水庫供水穩定。因此經濟部水利署南區水資源局(以下簡稱南水局)，依據99年5月12日奉總統令公布實施之「曾文南化烏山頭水庫治理及穩定南部供水特別條例」，陸續進行曾文水庫防淤隧道等排砂設施及更新改善工作，達初步應急效果。

曾文水庫年入庫砂量約510萬 m^3 ，為增加庫容以維持南部地區供水穩定，南水局歷年來已持續進行水庫更新改善及清淤工作，惟現因受限於基礎設施不足：淤泥暫置區容量有限、供電限制需增加特高壓配電，以及抽泥船與輸泥管設施不足等，目前機械陸挖清淤量每年僅約50萬 m^3 ，抽泥清淤量每年僅約315萬 m^3 ；防淤隧道水力排砂則受限於當年度水文條件，無法明確預期每年的排砂量，若暫不考量此排砂量，每年仍有約145萬 m^3 的淤砂量，因此如何來擴大提升並改善清淤效率更顯重要。

行政院蘇貞昌院長於109年8月14日視察曾文水庫指示：臺灣

地質脆弱，水庫進砂量嚴重，希望未來年清淤量及淤積量可達到平衡。臺灣水庫多為日本時代規劃，目前要再建水庫很難，水庫清淤必須用對方法，目前「水力排砂」及「抽泥船排砂」等皆予肯定，指示水利署清淤必須「加大再加快」，政府會支持預算，並指示經濟部大力支持。

本計畫考量增設相關基礎設施，進而擴大庫區清淤範圍，每年可增加約306萬 m^3 的清淤量(庫區陸挖清淤量可增加36萬 m^3 ，庫區抽泥清淤量可增加270萬 m^3)，藉由放水渠道專管實施完成，不僅可增加淤泥暫置區容量且能減少滲漏損失，亦可增加水資源的利用效率，以提升供水穩定，並於庫區抽泥時營造防淤隧道前庫底異重流導流槽以提升排砂效率，待當年度颱風期間佐以水力排砂，不僅可清除目前每年145萬 m^3 淤砂量，更進一步以淤積零成長為目標，逐年恢復庫容。

曾文水庫為南部地區重要水庫，需維持灌溉、工業及民生供水功能，且目前無其他替代水源，爰無法全面將水庫放空，在水資源需求快速增加，且新建水庫不易環境下，如何維持既有水庫供水效能及確保安全，甚為關鍵。有鑑於此，曾文水庫從上游推動集水區保育治理，減少崩塌及沖刷，中下游庫區透過本計畫增設之相關基礎設施以提升清淤量，以陸挖、抽泥、水力排砂，到下游泥砂回歸河道還砂於河等方式多管齊下，以多元減淤、清淤來維持庫容，並延長水庫壽命，以確保社會大眾用水無虞，落實水資源永續利用及國土保育政策為目標。



圖 1-1 工程計畫位置圖

表 1-1 工程計畫目標清淤量

工作項目	目標清淤量			
	現況(清淤量/年)		計畫目標(清淤量/年) 增加 306 萬 m ³ /年	
曾文水庫 清淤工作	機械陸挖	50 萬 m ³	機械陸挖	86 萬 m ³ (增加 36 萬 m ³)
	抽泥清淤	315 萬 m ³	抽泥清淤	585 萬 m ³ (增加 270 萬 m ³)

二、依據

水資源為國家生存發展之基礎，攸關全民福祉及社經發展，面對氣候變遷加劇、澇旱頻率增加等日益嚴峻環境變化，98年8月8日莫拉克颱風造成曾文水庫淤積量增加約9,108萬立方公尺，相當於20年水庫總淤積量(如圖1-2所示)，嚴重影響水庫之蓄水功能。一次重大颱洪事件即能造成如此淤積，面對環境及氣候變遷，降雨極端化，水庫管理必須有新思維。

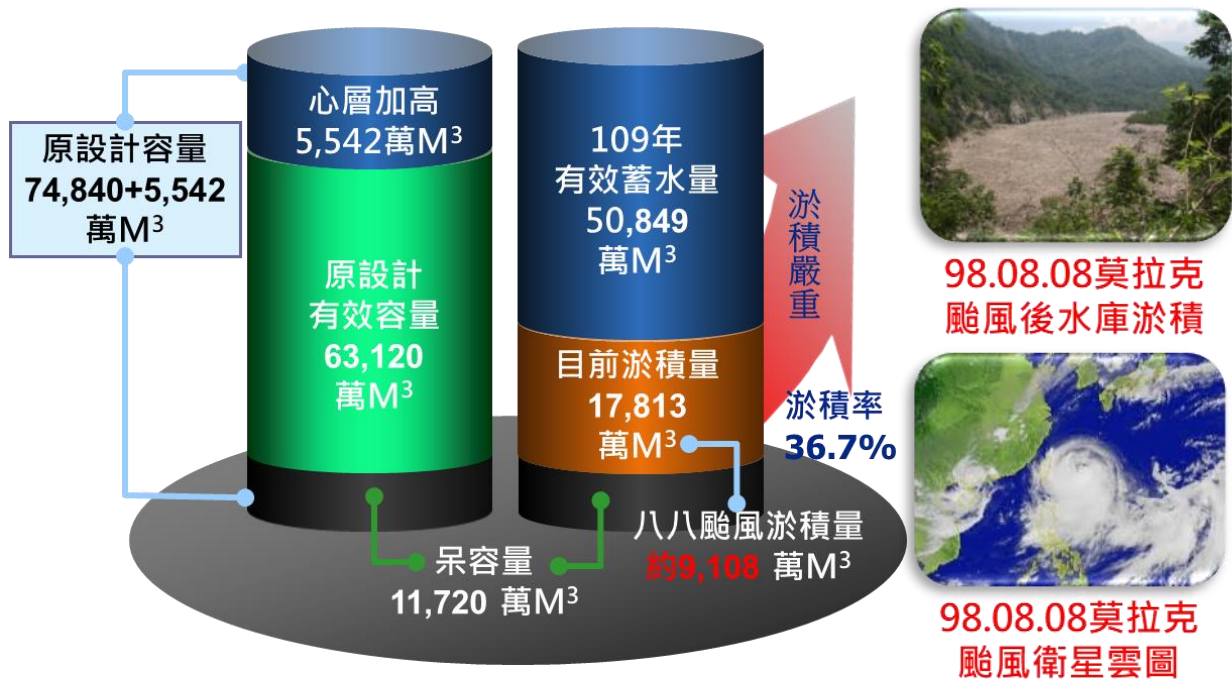
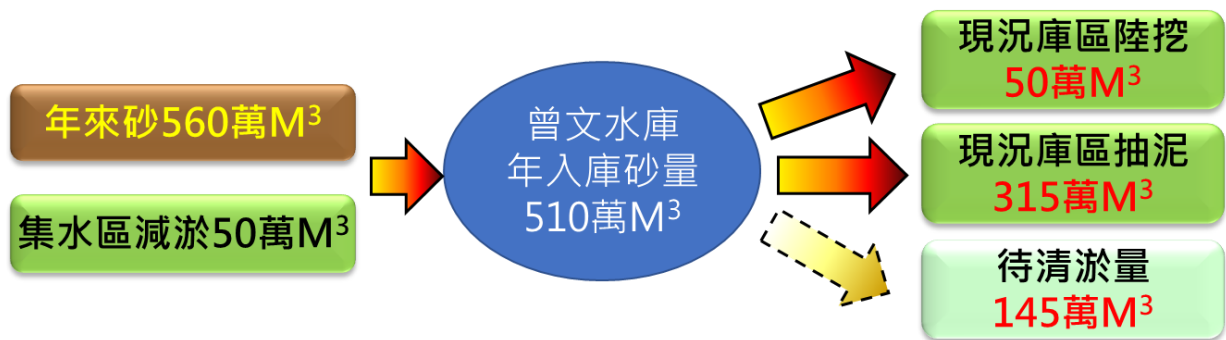


圖 1-2 曾文水庫庫容示意圖

為減少水庫淤積、延長水庫壽命及提升供水穩定，經濟部於105年8月25日核定「水庫庫容有效維持綱要計畫」，持續督促各水庫管理單位積極辦理水庫各項清淤及減淤工作。依據行政院108年11月21日第3677次院會決議，有關經濟部陳報水資源永續建設成果與展望報告之決定：「請經濟部水利署對於水庫清淤(含水力排砂方式)、加高壩體(應確保安全無虞)，以及自來水漏水等方面展現魄力，積極處理。」

南水局依據綱要計畫研提「曾文水庫庫容有效維持實施計畫(109年-111年)」，積極辦理水庫各項清淤及減淤工作。本計畫目的係以水庫庫容維持的目標為前提，故辦理「曾文水庫放水渠道及擴大抽泥工程計畫」(以下簡稱本計畫)，俾作為後續辦理相關工作之推動依據。因減淤工作非一蹴可及，考量曾文水庫的多元減淤工作(如圖1-3所示)，現階段以淤積零成長為目標，延長水庫壽命，並滾動式檢討辦理。



註：水力排砂受限於當年度水文條件，無法明確預期每年的排砂量，暫不考量此排砂量。

圖 1-3 曾文水庫多元減淤土砂收支概念圖

三、未來環境預測

依據蒐集的集水區現況資料以及相關的研究調查報告，並考量近年來氣候極端化的趨勢，說明未來環境預測如下：

(一)氣候變遷影響環境，水庫入砂量加劇

98年莫拉克颱風於二日內(8月7日~9日)降下1,506公厘豪雨，8月7日1時至10日24時累計總入流量達110,275萬立方公尺，而最大入流量曾達每秒11,729立方公尺(為曾文水庫建壩運轉至今最大之入流量，與可能最大洪水(PMF值)每秒12,430立方公尺僅差每秒701立方公尺)，集中豪雨導致集水區土石沖刷與崩塌嚴重，大量泥砂伴隨洪流進入水庫。

隨著地球暖化所造成之氣候變遷異常現象，諸如極端水文事件發生頻繁，降雨時間及空間上分佈極不均勻，越往南豐枯降雨差異愈加明顯，使水資源營運及管理更為艱難，又受近年來全球氣候變遷影響，臺灣降雨型態越加集中且強度增強，除增加水源供應不足風險外，亦加速水庫集水區土砂下移、水庫淤積及設施安全威脅，使未來水資源挑戰將更為嚴峻。

(二)水庫淤積影響水庫壽命，多元減淤更顯重要

水庫集水區之自然地質、地形及降雨條件，乃影響水庫

淤積量之主要因素，可透過清淤方式減緩水庫淤積，來達成零淤積之目標。增加或改善防淤設施以提升防淤效率，為減緩水庫淤積及延長水庫壽命之必要策略，曾文水庫現已設置專用之防淤設施。因此，活化既有水庫加強多元減淤策略以增加庫容，可提升水庫現有供水能力及延長使用年限，更顯重要。

(三)降低缺水風險及穩定供水以保障民眾用水需求

依據「臺灣南部區域水資源經理基本計畫，經濟部水利署，106年」，南部區域自來水系統供應生活及工業用水約達10.8億噸/年；依各標的用水統計年報，南部區域生活用水自行取水量約達0.5億噸，工業用水自行取水量約達0.8億噸，合計生活及工業用水自行取水量約為1.3億噸；南部區域農業用水量(不含非灌區農業用水)約25.7億噸，以灌溉用水量占七成四以上(約19.1億噸)為大宗。南部區域現況自來水總用水量每日約達297萬噸，自來水水源量約每日268萬噸，以嘉義、臺南及高雄等地區為自來水水源不足地區，主要透過移調農業用水填補供水缺口。

為維持南區主要水庫(如曾文、南化、烏山頭及白河水庫等)營運功能，須持續辦理集水區保育、庫區清淤防淤及相關設施改善等工作，以降低缺水風險及維持水庫營運壽命。

四、問題評析

(一)淤泥高程影響進水口取水及電廠運作

曾文水庫各期淤積量變化如圖1-4所示，由圖中可見水庫年淤積量近年來有增加的趨勢，同時莫拉克颱風過後，98年11月完成的水庫淤積測量結果，水庫新增淤積量為9,108萬立方公尺。累計淤積高達17,813萬立方公尺，年平均淤積量約705萬立方公尺，達規劃設計平均年入庫砂量560萬立

方公尺之126%。因壩前庫床淤積高程已達EL.179公尺，遠高於永久河道放水道(PRO)進水口底部EL.153.37公尺及發電進水口中心高程EL.165公尺，已嚴重威脅永久河道放水道(PRO)及電廠之正常運轉，使曾文水庫營運功能受到嚴厲考驗。

曾文水庫為南部區域重要且無可替代之水庫，依上述分析現有設施有必要加以更新改善，又因需維持供水功能，且目前無其他替代水源，暫時無法將水庫全面放空清淤恢復庫容。經評估現階段只能在蓄水狀況下，以陸上機械開挖及浚渫船水力抽泥等方式清淤，同時在考量降低對環境、交通及居民生活等影響情形下提出各種可能清淤方案，並透過既有設施改善及增建防洪防淤隧道等措施，以提升水庫防淤及洩洪能力。

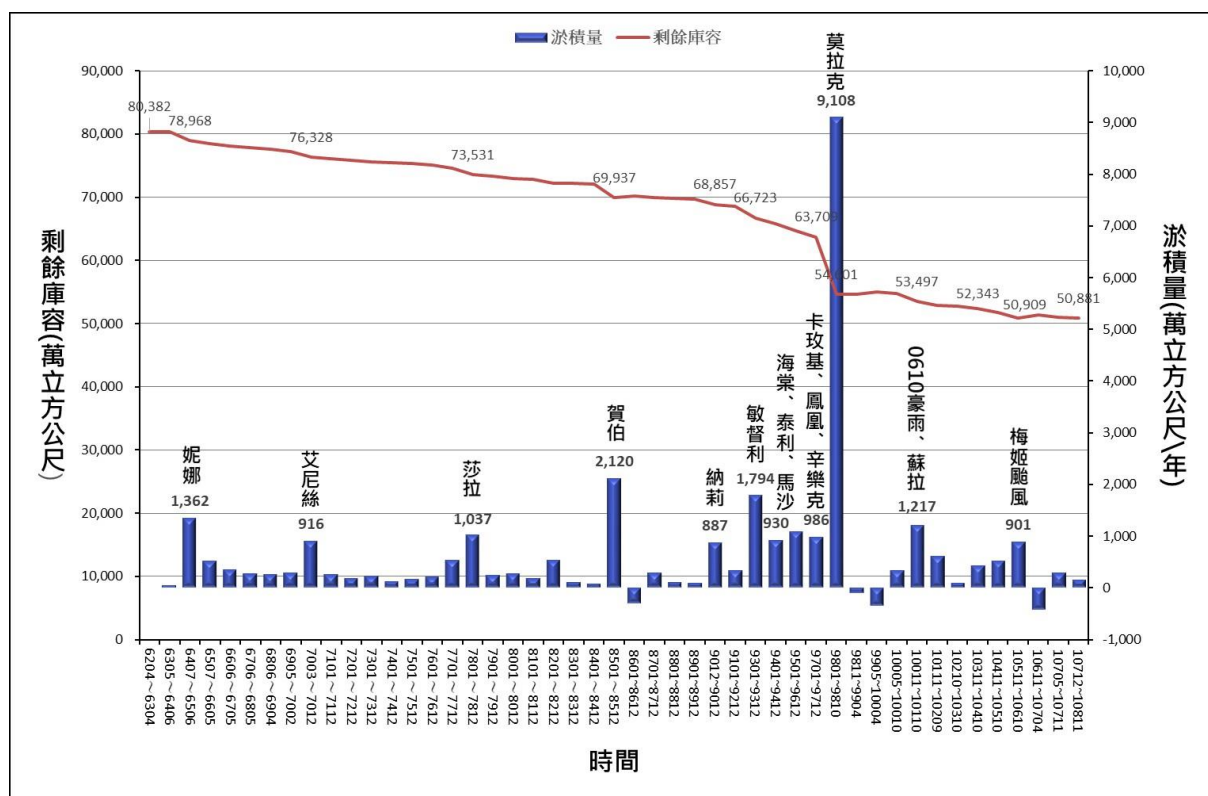


圖 1-4 曾文水庫歷年庫容及淤積量變化圖

(二)庫區清淤受限陸運交通限制及船運碼頭水位條件

1.道路交通運輸限制

曾文水庫集水區距離市場需求地點遙遠，目前曾文水庫庫區中上游清淤土砂僅能利用嘉129線(茶山、山美產業道路)及省道台3線運往嘉義中埔及台南楠西；集水區清淤土砂僅能利用嘉169線(石桌、里佳、達邦)、阿里山公路(台18線)運往嘉義觸口。前述運輸距離動輒超過30公里，周邊居民必須忍受淤泥運送過程中可能造成車輛噪音、污染等環境衝擊。此外，庫區中上游對外交通路線之台3線往中埔或嘉129皆為山區道路，道路限重且崎嶇狹小；且台3線往嘉129因受莫拉克颱風肆虐，路基處於半掏空狀態，經不起重車輾壓。故環保團體對於施工便道造成生態破壞之關切及在地民眾亦不支持的氛圍下，反對聲浪不斷，公路維管單位、地方政府亦有意見。

交通部公路總局第五區養護工程處曾文工務段曾於99年2月24日函南水局「有關本段轄管台3線302k+400~312k+000受莫拉克颱風肆虐，已於去年(98年11月6日)業經嘉義縣政府公告禁行21噸以上大貨車及甲類大客車，惟邇來貴局進行『99年度大埔清淤疏浚工程』往嘉義方向有大型貨車違規行駛，讓岌岌可危路基更為險峻，請呼籲承包商遵守公告規定，否則警方將會嚴格取締。」

另嘉義縣政府曾於104年7月6日進行現勘，會議主題為「阿里山鄉嘉129線設置禁行35噸以上砂石大貨車行駛標誌，以維護人民百姓生命安全」，並於104年7月9日將會勘紀錄函送南水局，會議結論「建議另闢砂石清淤專用道，供清淤車輛行駛，請經濟部水利署南區水資源局研議」。

2.壩前碼頭水位條件

曾文水庫庫區主要陸挖區域位於大埔壩下游至上外埤間，受限於淤積層出露水面時間，依往昔水庫水位變化，每年可清淤時間僅約三至四個月，每當五月水位上升至約EL.220m後，即無法作業。

另因98年後，曾文水庫庫容產生劇烈變動，長期而言平均水位介於EL.220m至EL.190m之間，其中每年9月中旬至翌年5月上旬為水位下降期，5月至7月為水位上升期，7月至12月處於豐水期及高水位期。現況船運時間受水位影響，水位低於EL.210m時，在壩前碼頭使用上會有限制條件存在，依莫拉克後各年度水庫水位歷線為標準，最短可運輸時間為一年僅有95天達可運輸水位，期間約為8月至12月，限制船運運輸時間，因此亟待改善壩前碼頭。

(三)擴大抽泥電力不足

因受限於既有配電容量，無法增加設備及擴大範圍，曾文水庫現況抽泥範圍為取水斜塔前扇形120°半徑500m內為主(斷面A-02)，以維持進水口前方足夠洩降空間後，再逐步延伸至半徑1,000m，清淤系統包含抽泥泵作業浮台(含抽泥船、抽泥平台、高壓沖洗泵、抽泥泵、加壓泵等)、沉木打撈作業台(含主吊抓斗、吊車吊籠等)、水域輸泥管(與高壓電纜共構布置)及陸域輸泥管。

現今極端氣候變化趨勢加劇，短延時強降雨經常發生超出假設情境，造成山坡地表沖蝕、土石崩落情況加劇，水庫淤積量經年持續增加，因抽泥範圍只侷限於壩前，恐無法有效維持水庫庫容，若不進行較大範圍之淤積改善，將影響曾文水庫正常供水及防洪功能，及增加人民生命財產安全風險。為達到淤積零成長的目標，需增加抽泥設備及擴大抽泥範圍，由斷面A-04往上游延伸至斷面A-14，初估範圍約740

公頃(詳圖1-5)，因此亟待增設配電場以滿足用電需求。

(四)淤泥堆置場空間不足

曾文水庫供水目前透過水庫放水至曾文溪東口堰，經烏山嶺隧道引至烏山頭水庫供應臺南地區，若曾文水庫水源無法利用，恐嚴重影響區域用水安全。為因應曾文水庫庫區抽泥量的增加，亦須同時考量如何增加淤泥堆置場，規劃於曾文溪東口堰上游進行河道淤泥暫置時，需考量避免影響東口堰取水，以確保曾文-烏山頭水庫聯合操作。

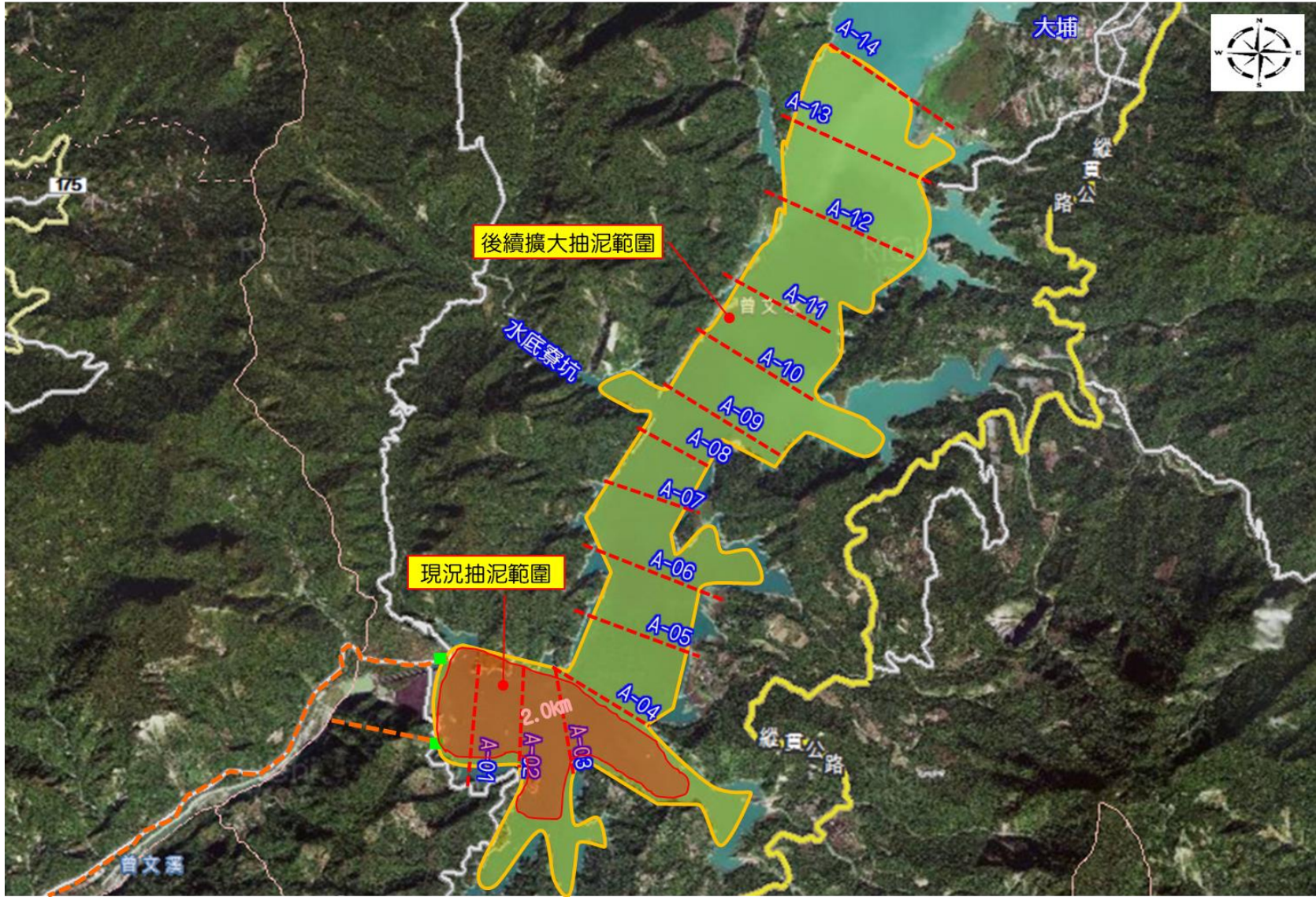


圖 1-5 擴大庫區抽泥清淤範圍平面示意圖

五、社會參與及政策溝通情形

為提早規劃及因應氣候變遷與用水成長，已於105年12月20日召開「全國水論壇」廣納民間及產業意見，同時相關資訊發布至國家發展委員會-公共政策網路參與平臺進行全國性討論，藉由資訊公開、公私協力之方式，辦理政策評估。論壇所獲得相關水資源經理及穩定供水共識工作，已納入前瞻基礎建設計畫加速辦理相關水資源建設及管理管理工作。

本計畫將以「促進在地參與」、「加強外界溝通」、「指定溝通窗口」、「重要資訊公開」等四大要點來暢通民眾參與管道，未來為讓民眾瞭解本計畫內容且傾聽民意及減輕工程對生態之衝擊，至少辦理兩場公民參與，辦理時間預定於規劃階段與規劃設計階段，採取策略分述如下：

1. 資訊主動公開並暢通溝通管道：

邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾及關心相關議題之民間團體參與討論及溝通，傾聽民意，定期公開資訊，提供雙方暢通溝通管道，使整體計畫更能因地制宜，形成共識。

2. 走入區里溝通，結合地方適時辦理座談會

除了既有參與平台外，將與區公所合作走入本計畫路線經過區里瞭解民意及當面溝通，適時回饋於本計畫，爭取更多認同及支持。

3. 持續辦理生態檢核及周邊環境改善

經濟部水利署及南水局推行生態檢核及資訊公開由來已久，並已建立重大工程計畫協助週邊地區環境改善之輔助機制，未來將秉持此等機制，使整體計畫更能因地制宜、面面周到。

第貳章 計畫目標

一、目標說明

為達曾文水庫庫容有效維持之目標，應透過整體規劃及分項治理方式進行：1.上游集水區以加強治理工作降低水庫入砂量。2.庫區則以抽砂及機械清淤為兩大主軸進行防淤工作，透過集水區保育減少砂源、完善清淤運輸系統、提升水力排砂及抽泥效益，持續多元方案清淤等方式以達成維持庫容目標，增加蓄水空間，延長水庫壽命。

二、達成目標之限制

達成本計畫目標之限制如下：

(一)極端氣候之影響

受全球氣候變遷之影響，極端氣候之發生機率升高，其所帶來大量泥砂可能對本計畫造成不良影響，施工期間仍需視實際情況儘量降低來砂量淤積於庫區，並考量水庫安全維護、洪水運轉及水源運用供應等，訂定臨時運用要點及臨時施工防洪安全措施，以因應施工期間所需。

(二)淤積處理受限天候、交通，土方堆置場難尋及居民抗議

水庫最佳陸挖清淤時機為枯水期水位低時(每年11月至隔年4月)，惟常因春雨水位上升影響，致可作業時間縮短；水庫庫區及上游河道之清淤，因山區道路路幅小、坡陡彎曲，使作業速率無法提高，且道路交通負荷量增加會嚴重影響民眾生活品質，故易致民眾抗爭，無法大量運輸外送。此外，曾文水庫肩負供水重責，在無替代水源情形下，無法放空水庫清淤，又合法淤泥堆置場難尋，故清淤量能有其限制。

(三)計畫執行期間不得影響發電放水及東口堰取水

本計畫主體工程之「放水渠道工程」，枯水期施工時將設置圍堰導流以利放水至東口，施工期間不得影響發電放水及東口堰取水。

(四)不同權責單位需相互支援與溝通協調

施工期間影響周邊民眾生活起居，將在設計階段密切參酌管路沿線周邊地區之民眾觀感與意見，妥善溝通及說明，並獲致多數民眾共識。相關權責單位需互相支援及溝通協調，以利本計畫之推動。

三、績效指標、衡量標準及目標值

為確實掌握工作期程，於目標年完成工程計畫，本計畫訂定績效指標、衡量標準及目標值如表2-1所示。

表 2-1 本計畫績效指標、衡量標準及目標值

績效指標項目	衡量標準	目標值	
擴大淤泥去化能力	水庫清淤量	現況(清淤量/年)	計畫目標(清淤量/年) 增加 306 萬 m ³ /年
		陸挖 50 萬 m ³ 抽泥 315 萬 m ³	陸挖增加 36 萬 m ³ 抽泥增加 270 萬 m ³
維持下游取水	導水箱涵	約 4,280m	

第參章 現行相關政策及方案之檢討

一、105年全國水論壇

經濟部於105年12月20日舉辦「105年全國水論壇」，匯集各界聚焦討論「水與安全－洪流分擔、與水共生」、「水與發展－涓滴珍惜、水源永續」、「水與環境－水岸融合、環境優化」、「水與契機－資訊公開、公私協力」等四大核心議題，期藉由各部會及社會各界同心協力擬定相關水利政策，共創幸福水臺灣。其中「水與發展－涓滴珍惜、水源永續」結論共識第(二)點為：「持續推動水庫集水區保育與治理，加強既有水庫整體防淤，延長水庫壽命；辦理自來水減漏並強化區域供水調度能力及建置防災緊急備援井網，提升韌性抗旱能力」。

二、臺灣南部區域水資源經理基本計畫

鑒於臺灣地區104年上半年遭逢枯旱狀況，經濟部檢討提報「建構智慧管理水資源政策」，並於104年3月19日行政院第3440次院會、104年4月10日國安高層會議分別向院長及總統報告，擬定我國水資源政策主要目標，由各部會指定分年、分期執行方案，並與地方政府協力合作辦理。其精進策略、措施方案摘要說明如下：

1. 節約用水常態化：建構智慧水管理城市、強制使用節水器材、推廣雨水及中水利用、提升工業用水效率、提升農業用水效率、機關學校部隊帶頭節水、強化全民節水教育。
2. 水庫清淤最大化：減緩水庫淤積維持供水機能、中央與地方合作去化淤砂。
3. 工業優先利用再生水：新增產業用水要求優先利用再生

水。

現有水利設施因受颱風豪雨、地震等自然因素影響其功能外，亦會有逐漸老化及功能減退等現象，因此需對於設施進行更新改善，積極治理保育水庫集水區，並持續執行水庫清淤浚渫，以強化蓄水建造物設施功能及維護營運正常、延長蓄水建造物使用壽命，並確保下游民眾生命財產安全。

三、水庫庫容有效維持綱要計畫

為減少水庫淤積、延長水庫壽命及提升供水穩定，經濟部於105年8月25日核定「水庫庫容有效維持綱要計畫」，專案控管13座主要供水水庫之庫容有效維持工作，其中在南部區域有曾文、南化、牡丹、烏山頭、白河、澄清湖、仁義潭及阿公店水庫等8座水庫，持續督促各水庫管理單位積極辦理水庫各項清淤及減淤工作；其他非重點水庫則基於營運及安全考量，亦要求水庫管理機關(構)適時進行清淤工作，以維持水庫有效庫容。

本綱要計畫執行步驟，依各水庫管理單位所提之分年計畫，逐年依其經費及工作項目辦理。先期辦理「整體防淤策略研究規劃」提出相關整體防淤策略，執行上依水庫中下游分為「水庫集水區保育治理」、「上游河道及蓄水範圍機械清淤」、「水力排砂設施更新改善及增設」以及「土方媒合去化及水庫沈積物回歸河道」共五大策略方案，並依各向之短中長期控管目標執行。

四、前瞻基礎建設計畫

水資源為國家經濟發展重要基礎，攸關全民安全及生活品質，面對氣候變遷的挑戰及未來國家發展需求，行政院106年4月5日院臺經字第1060009184號函核定通過「前瞻基礎建設計畫」，係挑選出具有前瞻性之建設計畫，優先納入有助區域平衡及聯合治理的跨縣市建設，以及過去成長動能不足地區之重要基礎設

施，以加速國家經濟轉型、平衡發展及區域融合，其中水環境建設部分，以「水與發展」、「水與安全」及「水與環境」三大建設主軸，主要為兼顧防洪、水資源及水環境等需求，營造不缺水、不淹水、喝好水及親近水之優質水環境建設，同時也為未來產業之發展需求奠定根基，加速推動水資源建設，增加供水韌性，達成因應氣候變遷之水環境建設目標。

五、行政院排除產業投資障礙－穩定供水策略

鑑於氣候變遷及用水需求成長，造成缺水風險增加，因此為增加調適能力，建構穩定及韌性供水環境，行政院院長於106年11月7日召開「排除產業投資障礙－穩定供水策略記者會」，宣示推動開源、節流、調度及備援等四大穩定供水策略及相關策進作為，讓產業安心投資發展及民生安居樂業，共創政府與民間雙贏。

其中開源方面，增加供水能力，除積極推動執行中及「前瞻基礎建設計畫－水環境建設」相關水資源計畫外，亦持續檢討其他可行水源開發方案，依照各地區需求及優先順序推動。

節流方面，提高用水效率，全國自來水漏水率以120年降至10%為目標，供水吃緊地區亦將集中資源加速辦理；加強工業用水大戶水循環再利用，積極提高廠內用水回收率，及增加油廠外補充之再生水量；推動加強提升農業用水效率等措施，預估120年全國農業用水每年可節水8億噸。

調度方面，增加區域支援能力，針對水源充足但用水不均衡的區域，採取水源調度方式來滿足需求，例如完成板新供水改善二期計畫、推動桃園支援新竹自來水幹管、曾文南化聯通管…等。

備援方面，增加備援水量以降低缺水風險，包括增加防災備援水井及伏流水工程…等方案。

依據上述策略，推動各項開源、節流、調度及備援等相關工

作，將可滿足台南地區未來發展用水需求，穩定台南地區長期供水。

六、全國國土計畫

(一)發展對策

水資源：中央水利主管機關已持續推動開源、節流、調度、備源等四大水資源經理策略因應。除再生水資源發展條例、自來水法、水利法等節水三法已分別發布施行外，亦積極擴建輸水管網設施、強化彈性調度機制、推動降低漏水率計畫及水庫整體防淤等，另於各區域亦持續增加可供水量，俾提高供水穩定度。相關水資源建設計畫或方案將持續考量用水需求、政府財政能力及社會接受度等因素後循序推動實施。

(二)發展區位發展對策

水資源：於民國120年前完成之傳統水資源設施需地面積合計約2,820公頃，加上其下游須配合之自來水設施需地面積約75公頃，合計需地面積約達2,895公頃；另新興水源（海水淡化、水再生利用）之需地面積約60公頃。至於民國120年以後之長程水源計畫，其需地面積（含自來水設施）估計約1,115公頃。

第肆章 執行策略及方法

一、主要工程項目

本計畫主要工作分為「放水渠道工程」、「特高壓配電工程」及「擴大抽泥工程」，詳圖4-1，茲就工程內容及相關配合事項規劃說明如后：

(一)放水渠道工程

現況因淤泥暫置區容量不足，且受限河道輸水無法暫置淤泥，為因應後續庫區抽泥量增加，本計畫將於曾文溪進行放水渠道改善，於河道內創造空間以作為淤泥暫置使用，配合每年颱風豪雨事件調節性放水2~3次，即可去化暫置淤泥。

曾文水庫供水目前透過水庫放水至曾文溪，將水由東口堰經烏山嶺隧道引至烏山頭水庫供應臺南地區，因此本計畫規劃於曾文一號導水隧道至東口堰間設置導水箱涵及截流溝，將曾文發電尾水及數條支流匯入之清水輸送至東口堰，除可減少滲漏損失，增加水資源的利用效率，維持東口堰既有取水功能，亦可於河道內創造空間以作為淤泥暫置使用。

本工程主要設施為河道改善、導水堰、導水箱涵及截流溝，各設施分布總平面圖，如圖4-2所示。

1.導水堰及導水箱涵

本工程之導水箱涵起點位於曾文防淤隧道出口下游約150m處，終點鄰近東口堰取水口右岸高灘，全長為4,280m，導水箱涵入口渠底高程為EL.102.0m，出口渠底高程為EL.86.0m。

導水箱涵起點為抬高水位並沉澱泥砂，將設置1處導水堰，其固定堰全長約80m，堰頂寬為4m。

導水箱涵採偏右岸設置，右岸現地高程約EL.105.0m，需於深槽至箱涵入口挖掘一條引水導流溝以利導水。導水箱涵入口採用雙孔箱涵(尺寸為高2m×寬3m)，以插版方式進行啟閉控制，防止濁水進入導水箱涵，啟動時機為曾文及烏山頭兩水庫協調運轉，啟動導水箱涵前可先放流一段時間，同步監測新東口堰設置之濁度計數，濁度降低後再開啟導水箱涵插版及東口堰取水閘門，進行取水；其餘全段皆採單孔箱涵(尺寸為高4m×寬4m)。

2.截流溝

東口堰上游右岸有數條支流匯入曾文溪主河道，本工程將設置截流溝來收集午後雨水，一併將8條支流之清水導入導水箱涵，且截流溝亦設置溢流堰以避免泥砂流入導水箱涵。本工程開挖之剩餘土石方將配合河道淤泥暫置場填築可潰式土堤所用。

本工程完成後將於落水池至曾文一號橋之河段(斷面162~178)創造四段淤泥暫置空間，總暫置量約為760萬立方公尺，整體規劃平面圖如圖4-3所示，各河段說明如后。

- (1)河段1(斷面176~178)-河段位於落水池，現況為既有抽泥之淤泥堆置場，後續配合新建壩體滲漏觀測室及新建銜接梧棲溝出口端之暗渠箱涵，可將淤泥堆放高程抬升，預估增高後暫置量可達140萬立方公尺。
- (2)河段2(斷面170~176)-河段介於舊東口堰至曾文五號橋，此河段流路較筆直，河道特性穩定，利用埋設導水箱涵將曾文發電尾水及數條支流匯入之清水輸送至東口堰，故可將河道做為淤泥暫置使用，預估暫置量約350萬立方公尺。另外此暫置範圍可因應西口河道放淤回抽至曾文溪暫置，其預估暫置量約為20萬立方公尺。

- (3)河段3(斷面167~曾文二號橋上游400m內)-河段介於曾文二號橋至東口堰下游，此河段河幅較寬於凹岸下游段，預估暫置量約50萬立方公尺。
- (4)河段4(斷面162~167)-河段介於密枝溪匯流口上游至曾文二號橋，此河段河幅較寬且坡度較緩，預估暫置量可達220萬立方公尺。



圖 4-1 工程整體平面布置圖



圖 4-2 放水渠道工程平面布置圖



圖 4-3 河道淤泥暫置量平面圖

(二)特高壓配電工程

1.壩前碼頭改善工程

機械陸挖主要範圍從攔木設施以上河床區域至大埔壩上游處，清淤土石方可由清淤道路載運至攔木設施或上外埤堆置場暫置，再經由船運及陸運方式運至庫區下游暫置或由土方媒合去化，現因受限於壩前碼頭作業空間不足，無法提高載運量，每年清運量僅約50萬 m^3 ，因此需擴大既有壩前碼頭並改善清運路線。

現況條件因水庫水位變化過大，船運及車載時間受水位影響甚大，因此本計畫將配合水位變化及現況地形，針對碼頭位置及裝填卸土作業動線進行調整以延長運輸期程。碼頭各平台高程採Z字形遞降5m排列，並配合高程施設擋土排樁，船運載斗可配合各水位停靠碼頭平台，挖土機及卡車可於各碼頭平台上進行裝卸及載運作業，清運之土石方可經由曾庫公路載運至密枝溪口土石方暫置場，一部分除可作為河道淤泥暫置場可潰式土堤使用，另一部分亦可作為土方交換平台使用。

2.特高壓配電場工程

依據目前執行中「曾文水庫抽泥作業第三期」：抽泥範圍第一優先以取水斜塔前扇形 120° 半徑500m內作業，第二優先區域為取水斜塔前扇形 120° 半徑往上游延伸至1,000m內深槽作業。

目前既有用電最多僅能提供三艘抽泥船作業至斷面A-04，為因應後續擴大抽泥範圍，本計畫將於壩前碼頭附近重新設置配電站，以供增加之抽泥船及延伸之抽泥範圍使用。

目前抽泥船最大抽泥範圍為2km，每增加2km需再增設一組加壓站，本計畫預計延伸至斷面A-14，抽泥範圍約8km，

因此一艘抽泥船需增設三組加壓站。本計畫依水庫庫容維持的目標，評估規劃庫區至少需由現況三艘抽泥船增加至六艘以上作業(含備援船隻)，抽泥範圍需由現況斷面A-04往上游延伸至斷面A-14，才能持續達成維持庫容之目標。因既有高壓送電(5,000kW)已無法滿足用電需求，且受限於台電既有送電設備已無法再提升配電容量，故需改採特高壓送電(單一配電站可達約30,000kW)，因此需重新設置特高壓電塔及配電站，另考量水下電纜架設、維護及影響水域航道等問題，現採由壩前碼頭處設置配電站以特高壓(69kV)供電，設置平面配置如圖4-4所示。

表 4-1 抽泥設備用電負載表

設備名稱	既有用電負載(kW)	擴大抽泥用電負載(kW)
抽泥船	800×3	800×6
加壓站	—	250×3×6
合計	2,400 < 5,000	9,300 > 5,000

註：既有配電容量 5,000kW

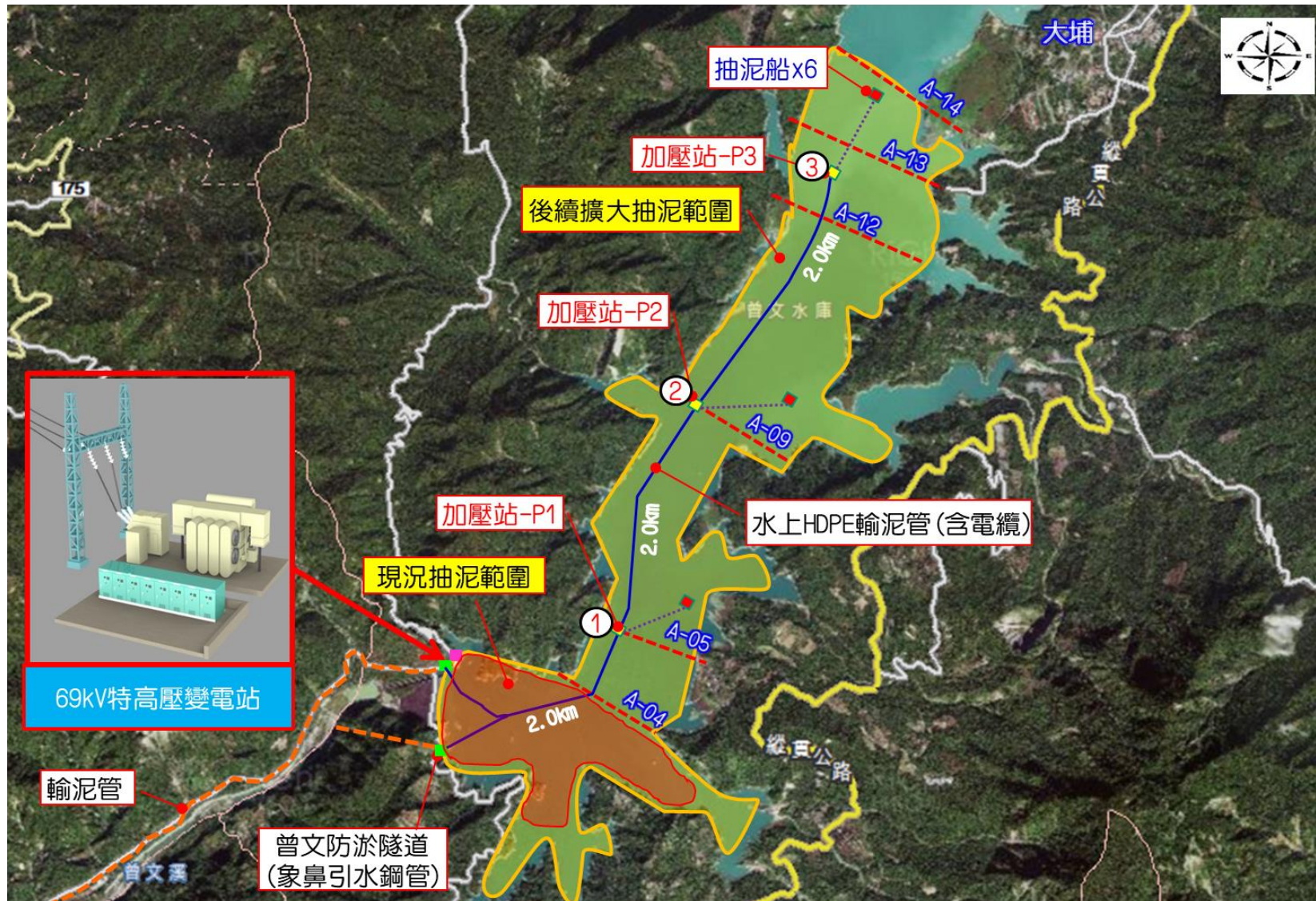


圖 4-4 特高壓配電場工程平面布置圖

(三)擴大抽泥工程

1.密枝溪口土石方暫置場工程

陸挖之土石方，一部分除可作為河道淤泥暫置場可潰式土堤使用，另一部分亦可作為土方交換平台使用，庫區上游處南水局業已依前期規劃於攔木設施處設置堆置區(面積約3.5萬 m^2)，及於上外埤處設置堆置區(面積約4.2萬 m^2)，現亦受限於壩前碼頭作業空間不足，無法提高載運量。

本計畫考量後續土石方媒合交換平台及河道淤泥暫置場可潰式土堤運輸之便利性，於庫區下游處靠近台3線密枝溪口左岸南側區域選定一堆置區暫置(密枝溪口暫置場)，面積約3.0萬 m^2 ，堆置量可達約36萬 m^3 。

本項工程及前述壩前碼頭改善工程兩工程完工後，除改善壩前碼頭作業空間可提高清運量，再配合密枝溪口土石方暫置場，每年庫區陸挖土石方清運量可增加至86萬 m^3 。

2.輸泥管工程

既有輸泥管線為 $\phi 400\text{mm}\times 2$ 至曾文2號橋下游處及 $\phi 300\text{mm}\times 2$ 至曾文防淤隧道出口處，每年總共可提供約315萬 m^3 的輸泥量。

為配合後續庫區擴大抽泥，抽泥船及抽泥量都會相對增加，既有輸泥管已無法滿足抽泥量，因此需增設 $\phi 500\text{mm}\times 2$ 支輸泥管，每年可增加約270萬 m^3 輸泥量以滿足抽泥需求。

本計畫輸泥管總長約11.2km，以 $\phi 500\text{mm}\times 2$ 支鋼管輸泥，整體路線係由大壩右山脊碼頭處(輸泥管線起點)沿曾庫公路架設，過曾文二號橋再經由縣道174於過曾文一號橋後結束。其中通過溪畔橋、曾文二號橋、曾文一號橋部分，將配合南水局曾文南化聯通管計畫-A1及A2標之水管橋，採共

構方式先行施作，輸泥管整體工程平面佈置圖如表4-2及圖4-5所示。

表 4-2 輸泥管工程說明表

管段說明	既有 φ 300mm	既有 φ 400mm	本計畫 φ 500mm
暗管段	1,064	1,617	7,925
明管段	—	6,383	2,800
共構段	—	—	475
合計(m)	1,064	8,000	11,200



圖 4-5 輸泥管工程平面布置圖

二、分期（年）執行策略

本計畫分4年執行，預計自111年1月至114年12月為止，包括本工程計畫之規劃設計、工程施工及營運管理等工作，各期辦理事項說明如下：

（一）規劃設計階段

為使111年能順利辦理工程標發包施工，本計畫擬於110年另案先籌措經費辦理「曾文水庫放水渠道及擴大抽泥工程」基本設計、細部設計及協辦招標等相關工作。

（二）工程施工階段

工程擬以分標辦理，並預計於111年就開始辦理工程標發包施工；整體工程預計於114年底前完成。

（三）營運管理階段

114年底完工後，進入營運管理階段。因操作營運涉及實際執行面等諸多細節，後續於工程完工前再由南水局及農委會農水署嘉南管理處依實際狀況再滾動檢討定案。

三、執行步驟（方法）與分工

（一）規劃設計階段

本計畫主要由南水局執行，包括辦理本計畫補充調查、測量、工程規劃、基本設計、細部設計及工程發包(含施工監造、品質管制及進度控制)等工作。

（二）工程施工

由南水局辦理工程發包工作並委外辦理工程監造工作。

（三）環境監測及管理計畫

施工期間之環境監測包括交通影響、空氣汙染、施工噪音、生態檢核由南水局負責辦理；河道監測則由南水局委

外另案辦理。

(四)維護管理

工程竣工驗收後，相關之操作及維護管理與現況相同，水庫清淤工作由南水局營運管理，東口堰取水操作仍由農委會農水署嘉南管理處辦理。因本案操作維運涉及實際執行面等諸多細節，後續於工程完工前再由南水局及農委會農水署嘉南管理處依實際狀況滾動檢討定案。

第五章 期程與資源需求

一、計畫期程

本計畫執行期程預計自111年至114年，共計4年，為使111年能順利開工，110年另案先籌措經費辦理設計。本計畫以115年開始運轉為目標，在此之前須完成包括規劃與設計、工程發包與施工及試運轉等工作，相關期程規劃詳如表5-1所示。

表 5-1 工程預定期程表

	110年				111年				112年				113年				114年			
	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10
規劃設計*																				
放水渠道工程																				
特高壓配電工程																				
擴大抽泥工程																				

註：*本計畫執行期程共計4年，為使111年能順利開工，110年由南水局另案先籌措經費辦理設計。

二、所需資源說明

(一)人力

由執行單位、權管單位相關人員推動與執行。

(二)用地

本工程計畫以不使用私有地為原則，所需工程用地範圍依土地徵收條例辦理，並遵循下列原則：

- 1、優先使用公有閒置土地房舍。
- 2、土地取得依中央對直轄市及縣(市)政府補助辦法第10條相關規定辦理。
- 3、本計畫涉及徵收或區段徵收特定農業區之農業用地部

分，依上列原則及土地徵收條例辦理。

4、本計畫用地取得依土地徵收條例第3條之1及土地徵收條例施行細則第2條之1規定辦理。

5、本計畫土地取得如涉及原住民族保留地開發利用者，依原住民族基本法第21條規定辦理。

(三)工程設備材料

本工程計畫各新建及改建所需工程材料主要以鋼筋、模板、混凝土、鋼管、基樁為主，主要施工設備則為挖土機、推土機、吊車及傾卸卡車。

(四)經費

本計畫總經費新台幣19.81億元。

三、經費來源及計算基準

(一)經費來源

本計畫所需經費新台幣19.81億元，由公共建設預算項下支應18.61億元，水資源作業基金預算項下支應1.20億元，分年經費詳表5-2。

表 5-2 本計畫分年經費需求表

年度	經費需求表(單位：億元)		
	經常門	資本門	合計
111 年度	0.411	2.769	3.180
112 年度	0.435	4.445	4.880
113 年度	0.619	6.231	6.850
114 年度	0.441	4.459	4.900
小計	1.906	17.904	19.810

備註：本計畫經常門及資本門部分，依各項工作之性質初步可拆分約為經常門與資本門，經費比約為 1:9.4，尚符「政府公共建設計畫先期作業實施要點」第 2 點規定。

(二)計算基準

本計畫工程經費編列係依據行政院公共工程委員會編

印之「公共建設工程經費估算編列手冊」之規定，估算工程內容及各項費用。估價基準係依據民國109年之物價水準估算人工、材料及機具費用，如導水箱涵之鋼筋、模板、混凝土單價係參考營建物價第139期(109.09)；壩前碼頭改善工程之鋼管樁單價係參考水利署102年曾文水庫防淤隧道工程；輸泥管工程係參考水利署105年曾文水庫取水斜塔前庭清淤工程第二期—永久固定輸泥管線工程，費估算係參考相關公共工程規定及案例，以確定估價標準及主要成本編估項目與比例，再依本計畫各工程項目估算數量及工程費。有關估價標準、主要成本編估、工程費用說明如下：

1、估價基準

參考行政院公共工程委員會「公共建設工程經費估算編列手冊」規定編列。

2、設計階段作業費

工程設計費用以直接工程費用2.0%計，約為0.27億元。

3、直接工程費

直接工程成本為建造工程目的物所需之費用，包括各分項工程費、雜項工程費等費用，合計約14.56億元。

(1)放水渠道工程

包含導水箱涵及河道改善、導水堰、截流溝等工程，整體工程經費約6.36億元。

(2)特高壓配電工程

包含壩前碼頭改善及特高壓配電站工程，整體工程經費約2.62億元。

(3)擴大抽泥工程

包含土石方暫置區及輸泥管工程，整體工程經費

約3.68億元。

(4)雜項工程經費約1.9億元。

4、間接工程費

含工程行政管理費、工程監造費、階段性專案管理及顧問費、環境監測費、空氣污染防治費，約以直接工程費15%估列，總計約2.18億元。

5、工程預備費

本項經費編列係於初步規劃階段，可能因蒐集引用資料之精度、品質和數量等不夠完整及可能的意外或無法預見之偶發事件等狀況發生，故預為準備費用，按直接工程費之15%估算，總計約2.22億元。

6、物價調整費

考慮物價變動因素致使工程費增加部分，物價調整費以每年預估物價上漲率2.0%採複利法分年估列，約0.36億元。

7、其他費用

包含周邊環境改善經費(約以直接工程費1.5%計)，係依經濟部水利署「水資源開發工程計畫辦理周邊環境改善工程處理要點」請受本計畫執行期間影響之縣(市)政府及鄉(鎮、市、區)公所辦理，以爭取民眾認同及減少計畫執行阻力；另辦理生態檢核、公民參與、資訊公開、環境教育、推廣與宣導等相關工作，以及研擬建置合理之調度機制、研究發展費用等，共需經費約0.22億元。

8、建造成本

包含上述各項費用，建造成本需求為19.81億元。

表 5-3 本計畫各分項工程費估算總表

工作項目		單位	數量	工程費 (仟元)	備註	
一、設計階段作業費		式	1	27,000	約以直接工程費 2% 計。	
二、 工程 建造 費	(一)、直接工程費		式	1	1,456,000	
	1.	放水渠道工程	式	1	636,000	詳編號 1 項目費用明細表
	(1)	導水箱涵及河道改善	km	4.28	592,000	
	(2)	導水堰	式	1	16,000	
	(3)	截流溝	式	1	28,000	
	2.	特高壓配電工程	式	1	262,000	詳編號 2 項目費用明細表
	(1)	壩前碼頭改善工程	式	1	100,000	
	(2)	特高壓配電站工程	式	1	162,000	
	3.	擴大抽泥工程	式	1	368,000	詳編號 3 項目費用明細表
	(1)	土石方暫置區工程	m	512	22,000	
	(2)	輸泥管工程	km	22.4	346,000	
	4.	雜項工程	式	1	190,000	1+2+3 之 15%
	(二)、間接工程費		式	1	218,000	約直接工程費之 15%(含工程行政管理費、工程監造費、階段性專案管理及顧問費、環境監測費、空氣污染防制費)
	(三)、工程預備費		式	1	222,000	約直接工程費之 15%
(四)、物價調整費		式	1	36,000	約直接工程費之 2.5%	
三、其他費用		式	1	22,000	含周邊環境改善(約直接工程費之 1.5%)、民眾參與溝通及環境教育等	
四、建造成本		式	1	1,981,000	一~三之和(不計利息)	

註：依據公共建設工程經費估算編列手冊水庫工程篇(109 年 3 月修正版，水庫工程編未修正)

表 5-4 編號 1 項目費用明細表

工作項目		單位	數量	單價 (仟元)	總價 (仟元)	備註
1.1a	導水箱涵	m	4,280	135	577,800	入口：雙孔箱涵(2×3m) 主段：單孔箱涵(4×4m)
1.1b	河道改善	式	1	14,200	14,200	A=230,000m ² 含河道整理及流路改善
1.2	導水堰	m	80	200	16,000	尺寸(寬 8×高 4m)
1.3	截流溝	m	200	140	28,000	8 條截流溝及溢流堰
合計					636,000	

表 5-5 編號 2 項目費用明細表

工作項目		單位	數量	單價 (仟元)	總價 (仟元)	備註
2.1a	鋼管樁工程	m	600	150	90,000	φ 1.5m，L=12m
2.1b	監測、擋土(水)及 回填措施	式	1	10,000	10,000	含傾斜儀觀測管、水位 觀測井、位移觀測點
2.2a	土建工程	式	1	12,000	12,000	A=10×10m
2.2b	機電工程	式	1	150,000	150,000	含特高壓受電設備、變 壓器、高壓配電盤、接地 系統、門型鐵塔及台電 線路補助費
合計					262,000	

表 5-6 編號 3 項目費用明細表

工作項目		單位	數量	單價 (仟元)	總價 (仟元)	備註
3.1a	擋土牆	m	512	25	12,800	H=4m
3.1b	擋土(水)及回填措 施	式	1	9,200	9,200	含臨時擋土樁設施、汛 期圍堰及擋抽排水費
3.2a	輸泥管	km	22.4	14,000	313,600	φ 500mm×2，SP 管
3.2b	監測及開挖回填措 施	式	1	32,400	32,400	含傾斜儀觀測管、沉陷 點、臨時擋土樁設施及 選擇性回填材料
合計					368,000	

四、經費需求（含分年經費）及與中程歲出概算額度配合情形

依照前開各項經費計算基準，本計畫總經費19.81億元，由公務預算支應，分年經費需求及預算額度分配情形詳表5-7。

表 5-7 本計畫分年工程經費需求一覽表

單位：仟元

成本項目		111年	112年	113年	114年	合計
一、設計階段作業費		26,000	0	0	1,000	27,000
二、工程建造費	(一)、直接工程費	218,000	364,000	510,000	364,000	1,456,000
	(二)、間接工程費	33,000	55,000	77,000	53,000	218,000
	(三)、工程預備費	33,000	55,000	77,000	57,000	222,000
	(四)、物價調整費	5,000	9,000	13,000	9,000	36,000
三、其他費用		3,000	5,000	8,000	6,000	22,000
年度經費需求合計		318,000	488,000	685,000	490,000	1,981,000
年度經費需求合計(億元)		3.18	4.88	6.85	4.90	19.81

註：相關設計階段作業費、間接工程費或其他費用均含行政作業費、民眾參與、資訊公開(含宣導)等相關業務推動所需經費並視實際執行情況檢討調整。

屬自償性部分為1.20億元，由水資源作業基金自行籌措，非自償性部分為18.61億元，再由公務預算支應。本計畫財源分配表如表5-8。

表 5-8 本計畫財源分配表

單位：億元

財源別	金額 (分攤百分比)	111 年	112 年	113 年	114 年
公共建設	18.61 (93.92%)	2.99	4.58	6.44	4.60
水資源作業 基金	1.20 (6.08%)	0.19	0.30	0.41	0.30
合計	19.81 (100%)	3.18	4.88	6.85	4.90

本計畫將視各項施政計畫優先順序，於行政院核定主管機關中程歲出概算額度內納編，以利計畫順利執行。

第陸章 預期效果及影響

一、預期效益

本階段工程計畫規劃完成後，庫區陸挖清淤量可由現況50萬 m^3 提升至86萬 m^3 (增加36萬 m^3)；庫區抽泥清淤量可由現況315萬 m^3 提升至585萬 m^3 (增加270萬 m^3)，總計每年可增加306萬 m^3 的清淤量；另河道淤泥暫置量可由現況350萬 m^3 增加至760萬 m^3 ，效益分述如下：

(一)直接效益

1.替代土砂清運效益

因受限於碼頭現況，上游土砂清運量為每年約50萬 m^3 ，若本計畫完成後，土方暫置區及河道淤泥暫置可潰式河堤可提供每年約86萬 m^3 的處理量，大幅降低改善後的土砂清運量，減少土方暫置及去化處理所面臨的問題，以完工後每年增加36萬 m^3 ，來計算替代土方清運加處理費(由密枝溪口土方暫置場運送至民營土資場，再委由土資場處理剩餘土石方，合計費用約500元/ m^3)，故替代清運效益每年為180,000仟元。

本計畫清運之土石方為淤泥暫置場土堤使用，因此無土砂販售收益。

2.減少淤積量維持庫容

水庫透過清淤浚渫及改善，將可延長水庫壽命，本計畫以維持庫容為前提，再配合庫區防洪防淤隧道聯合操作，提高整體水力排砂效率，大幅降低清淤土方暫置與去化處理之社會成本，不僅可達成淤積零成長目標，並使水庫永續利用具可行性。

本計畫完成後可達成淤積零成長目標，每年約可增加

306萬 m^3 水庫庫容空間，目前曾文水庫年運用次數約為1.4次，因此每年總共增加428萬 m^3 的可用水源，現依據曾文水庫各標的年基準分配水量，灌溉用水量約占86%，工業用水量約占3%，公共用水量約占11%，來計算提供之各別效益。

依農業用水量統計報告，南部區域農業用水量每公頃約6,436 m^3 ，每年約可增加供應灌區572公頃，因停灌補償態樣分兩種，停灌區域不種稻作且種植符合「對地綠色環境給付計畫」之綠肥、景觀或各項獎勵作物者，每公頃補償9.3萬元。如果不種稻作，辦理翻耕或種植非獎勵作物或由農田水利署管理處供水養殖者，每公頃可補償8.2萬元，本計畫保守採每公頃休耕補助82仟元作為增加農業產值之效益，故增加農業產值年計效益為46,904仟元。再以臺南科學園區於105年之產值為7,818.6億元，總用水量4,600萬噸，因其產值貢獻來源包含水電、勞力、土地、設備、原物料、資本等生產要素，其中水電占1/6，假設水電產值相當，即用水產值約占總體產值1/12，則總用水產值約651.5億元，換算該園區之平均用水產值為每噸用水可帶來1,416元產值(651.5億元/4,600萬噸)，換言之，每缺少1噸的水，將損失南科園區1,416元之產值。以此來計算本計畫供應科學園區及工業區經換算後之產值可達181,815仟元。公共用水以臺南大湖水資源開發單位原水成本約20.33元/ m^3 估算，故增加公共用水年計效益為9,572仟元。合計之年計效益為238,291元。

3.年發電效益

曾文發電廠位於曾文水庫大壩旁，為臺灣南部唯一的大型水力發電廠，係利用曾文水庫放水至烏山頭水庫之水頭落差，開發為水力發電廠。曾文水力發電廠發電所放之尾水，又放流回到曾文溪，在東口導水堰的引導下，流經烏山嶺隧道，於西口天井灌入烏山頭水庫，供應大臺南及嘉義部分地區民生及工業、農田灌溉用水。以民國105~109年放水

發電收益約0.4元/m³，估計以曾文水庫庫容每年放水發電水量為1.4次庫容，因此1立方公尺之增加庫容量售電收入為0.4×1.4=0.56元/m³，年收入係依年增加庫容量去計算銷售效益，本計畫完成後可增加庫容量161萬立方公尺(306萬-145萬)，因此可增加年發電效益為902仟元。

4.減少滲漏損失增加年售水效益

本計畫完工後，年可增加161×1.4=225.4萬m³之售水效益，且導水箱涵完工後，亦可降低曾文水庫放水至東口堰之河道滲漏量(約5.3%)，以目前每年7億m³供水量計算，將可節省3,700萬m³之滲漏量，可增加水源效益。依據曾文水庫各標的年基準分配水量，灌溉用水量約占86%，工業及公共用水量約占14%，來計算提供之各別效益。灌溉用水為無償提供；工業及公共用水以民國105~109年售水收益約1.8元/m³，因此可增加年售水效益為9,892仟元。

本計畫合計之年計直接效益為429,085仟元。

(二)間接效益

1.區域發展效益

本計畫完成後，可提供曾文水庫灌區灌溉用水及民生用水正常供應，以及水庫永續庫容之維持，具有區域可持續發展的效益。

2.環境改善效益

環境改善包括土砂回歸河道，促進河床穩定；增加河川與海口砂源，改善棲地環境；清淤水庫可將淤積土作為農地改良土，提高農地肥沃度；擴大庫容可以增加水庫滯洪空間，提升防洪能力，保障下游區域防洪安全。

3.土方媒合去化及水庫沈積物回歸河道

由南水局成立南區水庫清淤土方媒合平台，定期邀請

水庫鄰近縣市政府及相關單位協助提供公共工程需土量或適當土地，並結合內政部營建署土方交換網站之需土資料進行土方媒合，另請公共工程相關主管機關，於材質符合交換需求情形下，優先使用水庫清淤土石淤泥作為回填料，提升水庫清淤土方去化能力。

4.提升供水調度運用

增加之水源除前述增加售水效益外，亦可作為調節枯水期之水資源運用。如豐水期時水庫蓄水不足，春雨又偏少，可能會造成枯水期用水缺乏，而需要進行相關節水及水源調度措施，以穩定民生與工業用水。

本計畫依此部分以前述直接效益部分之30%概估計算約128,725仟元。

二、經濟效益分析

本計畫所投入成本包括施工期間所投入之建造成本及營運期間之營運與重置成本。其整體經濟效益分析說明如下：

(一)基本假設與參數設定

1.評估基礎年及評估期間

本計畫預計於111年施工，114年底完工，參酌設施經濟使用年限為50年。

2.物價上漲率

參酌行政院公共工程委員會訂頒「公共建設工程經費估算編列手冊」，該會審查後修正計算標準及105年至今之消費者物價指數平均增長率，以2.0%計算。

(二)經濟成本估算

本計畫經濟成本項目包括年計成本及年運轉維護費等項

目，各項應列入內容分別說明如下：

1、年計成本

年計成本係指在經濟分析年限內，每年平均分攤完工建造成本之固定年成本、營運期間之年運轉維護等費用。其中固定年成本包括年利息、年償債基金、年換新準備金、保險費及稅捐等，年計成本各項費用詳見表6-1，估算原則如下：

(1)年利息

年利息為投資之利息負擔，以建造成本的2%估算，年利息經估算約39,620仟元。

(2)年償債基金

年償債基金為投資之清償年金，採用積金法，每年提存等值之金額，以年利率複利計算至經濟分析年限屆滿前，所積存之本息足以清償計畫之建造成本，年償債基金估算公式如下：

$$\text{年償債基金} = \frac{P \times i}{(1 + i)^n - 1}$$

上式中，n為經濟分析年限。當經濟分析年限為50年，年利率為2.0%時，年償債基金為建造成本之1.182%，經估算年償債基金約23,415仟元。

(3)保險及稅捐

假設保險費及稅捐每年平均分攤，保險費及稅捐以建造成本之0.64%估算，計算結果約12,678仟元

(4)年換新準備金

各項工程設施之耐用年限長短不一，運轉期中，部分工程設施需定期換新，以避免影響正常功能，因

此須按年提存換新準備金，供期中換新之用。如營運開始m年後，須換新價值R之部分設施，其工程設施定期換新百分率為S，於經濟分析年限n年內換新k次，其平均分攤之換新年準備金r之計算如下式：

$$r = \frac{(1+i)^{mk} - 1}{[(1+i)^m - 1] \times (1+i)^{mk}} \times \frac{i \times (1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \times S \times R = A \times S \times R = f \times R$$

上式A為換新年金因數，年換新準備金係以單項工程設施成本R乘以年換新準備金百分率f之和而得。

在經濟分析年限內計算更新百分率及次數以推算年換新年金費率，再以其費率乘各對應工程費而得。本計畫年換新準備金經估算約23,958仟元。

2、年運轉維護費

本工程年運轉維護費用遂以建造成本之1%作為年運轉維護費，經估算，設備年運轉維護費約19,810仟元。另本計畫完工後，每年亦需發包清淤工程以達年清淤量，考量後續抽泥工程將往上游延伸，其抽泥設備、距離及困難度皆會相對提升，因此清淤成本約為100元/m³，土石方載運成本約為400元/m³，每年需增加414,000仟元的清淤成本，因此合計年運轉維護費約433,810仟元。

表 6-1 年計成本評估表

項次	項目	金額(仟元)
壹	建造成本	1,981,000
貳	年計成本	533,482
一	年成本	99,672
1.	年利息	39,620
2.	年償債基金	23,415
3.	年保險費及稅捐	12,678
4.	年換新準備金	23,958
二	年運轉維護費	433,810

(三)經濟效益估算

本計畫預定辦理工程包含放水渠道工程、特高壓配電工程及擴大抽泥工程，依前述預期效益分析成果顯示，本計畫效益評估分為直接效益及間接效益等大兩項。

本計畫經濟效益項目主要包括可量化之經濟效益及不可量化之經濟效益兩大項，其中可量化之經濟效益部分包括替代土砂清運效益費用每年為180,000仟元、減少淤積量維持庫容費用每年為238,291仟元、年發電效益每年為902仟元及年售水效益每年為9,892仟元，而不可量化(不易量化)效益則包括增加就業機會、減少水庫淤積、延長水庫壽命、提升供水穩定及提升供水調度運用等效益，本計畫依此部分以上述直接效益部分之30%概估計算約128,725仟元，年計效益詳表6-2。

(四)經濟成本效益評估

綜整本計畫評估期間各工程費用與效益等如表6-2，經評估年計成本為557,810仟元，年計效益包含可量化之直接效益為429,085仟元、間接效益為128,725仟元，可得計畫之經濟益本比為1.05，具減少水庫淤積、延長水庫壽命及提升供水穩定等效益，既有水庫必需活化與維持庫容，以維持南部地區供水穩定。

表 6-2 經濟效益評估表

項次	項目	金額(仟元)
壹	經濟效益	
一	直接效益	429,085
1.	替代上游土砂清運效益	180,000
2.	減少淤積量維持庫容	238,291
3.	年發電效益	902
4.	年售水效益	9,892
二	間接效益	128,725
	小計	557,810

貳	年計成本	533,482
參	淨效益	24,328
肆	益本比	1.05

三、環境影響及對策

本計畫包括放水渠道工程、特高壓配電工程及擴大抽泥工程等工作，環境影響分析主要針對未來開發中可能工程行為從物化、生態、景觀遊憩及社經人文環境等方面予以初步分析，並提出環境保護對策作為開發計畫之參考：

(一)環評法令檢討

有關放水渠道工程之導水箱涵工程，屬既有河道改善工程，非屬認定標準所限制之開發行為，故無涉及環境影響評估事宜。

有關擴大抽泥工程中之壩前碼頭改善及土石方暫置區，依「開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準(以下簡稱認定標準)」第28條第1項第12款，有關棄土場、棄土區等認定規定，本計畫暫置場乃提供土石方標售及媒合交換平台用，非永久設施且面積小於5公頃，故無涉及環境影響評估事宜。

特高壓配電站工程及輸泥管工程，其中電力部分，輸電線路工程及特高壓變電所興建工程低於認定標準第29條第10款及第11款之容量，故無涉及該認定標準。而輸泥管部分，亦非屬認定標準所限制之開發行為，故無涉及環境影響評估事宜。

(二)環境影響分析

主要工程項目多在水庫蓄水範圍內施作，對周遭環境影響較小，部分工程項目包括放水渠道改善工程，將暫時影響曾文溪河川水質及生態環境。另外，施工階段亦將造成空氣

品質、噪音振動、交通及景觀等影響。

(三) 節能減碳措施

本計畫多能符合節能減碳方向，未來將於設計、施工及營運階段，儘量選用節能機具與節能設備，並採用綠色工法比例至少達10%以上之措施，具體節能減碳包括利用臺南市政府剩餘土石方交換平台去化土方及淤積土方做為放淤河道的土堤用土等。

(四) 生態檢核及環境背景值監測

本計畫將依據行政院公共工程委員會所訂之公共工程生態檢核注意事項，並參照經濟部水利署及相關案例辦理生態檢核；此外，亦將持續辦理環境背景值監測直至114年整體工程計畫完工為止。

(五) 施工階段因應措施

在施工階段，依現地實際狀況採取因應措施分述如下：

1. 水質影響

加強監測下游水質及生態，避免影響下游水質。

2. 空氣污染

因施工開挖、運輸等所造成之揚塵及空氣污染將於工程發包文件中詳細規範，要求施工廠商符合相關環保法規，並嚴密監督其遵從執行相關減污設施，以維護民眾生活品質。

3. 施工噪音

因施工開挖、打設、運輸等所造成之機械噪音，將詳細訂定規範，要求施工廠商符合相關環保法規，並嚴密監督其遵守工作時間限制，以維護民眾居家生活品質。

4. 交通

因施工車輛造成鄰近道路交通負荷，將於工程發包文件中詳細規範，要求施工廠商避免於交通尖峰時段作為運輸時段並嚴禁清運車輛超速行駛，以維護民眾生活安全。

後續計畫執行期間，將參據行政院公共工程委員會訂定「公共工程生態檢核注意事項」落實執行生態檢核，依據生態保育措施應考量個案特性、用地空間、水理特性、地形地質條件及安全需求等，因地制宜依迴避、縮小、減輕及補償等四項生態保育策略之優先順序考量及實施，並持續辦理生態環境監測及強化社會參與和公共溝通，以推動生態友善機制工作，落實生態環境之永續發展。

(六)維護管理階段：維護原設計功能，檢視生態環境恢復情況。

- 1.定期視需要監測評估範圍的棲地品質並分析生態課題，確認生態保全對象狀況，分析工程生態保育措施執行成效。
- 2.評估成效，視狀況提出改善建議。

第柒章 財務計畫

一、基本假設與概述

在成本效益分析中，經濟效益分析係以整體社會之觀點為衡量基礎，估算計畫對整體國民經濟或整個社會可產生之效益；而財務分析則以營運者之觀點來評估投資可能產生之盈餘或虧損，其盈餘大小主要取決於使用者多寡及費率高低，即所謂營運收入。財務分析亦應從不同參與者角度分析財務之報酬率，例如以政府投資觀點或以民間投資者觀點進行分析其所關心的報酬率指標。一般而言民間投資之資金成本通常較由政府投資為高，故其要求投資計畫之預期報酬率相對較由政府投資來得高，而其將使民間投資之加權平均資金成本率(WACC)較由政府投資來得高，進而影響財務評估結果之可行性。本計畫基本假設與參數設定說明如下：

- 1.本計畫財務分析以完工年為基準年，財務分析年限採計畫經濟壽齡50年。
- 2.折舊費用之計算在計畫壽齡內之前20年以工程成本之4.76%估算，其計算公式為 $1/(N+1)$ 。在第21年至第33年間以工程成本之0.33%估算。第34年以工程成本之0.11%估算，其計算公式為 $1/(N+1) \times 1/(2/3N+1)$ 。以後16年以0%估算。

二、財務分析

本計畫所投入成本包括施工期間所投入之建造成本及營運期間之營運與重置成本，其財務收入及成本分析說明如下：

(一)財務收入項目

本工程計畫完工後，主要標的為減少水庫淤積、延長水

庫壽命及提升供水穩定，因此，其財務效益考量促進民間參與公共建設以實質收入分析，本計畫清運之土石方為淤泥暫置場土堤使用，並無土砂販售收益，僅前述可計效益之年售電及售水效益為實際收入。

1. 售電收入

以民國105~109年放水發電收益約0.4元/m³，估計以曾文水庫庫容每年放水發電水量為1.4次庫容，因此1立方公尺之增加庫容量售電收入為0.4×1.4=0.56元/m³，年度收入係依各年可增加庫容量去計算銷售效益，本計畫完成後第一年可增加庫容量161萬立方公尺(306萬-145萬)，售電收入約為902仟元，第二年則增加庫容量(161×2)萬立方公尺，直到第50年增加庫容量(161×50)萬立方公尺。

2. 售水收入

依據曾文水庫各標的年基準分配水量，灌溉用水量約占86%，工業及公共用水量約占14%。灌溉用水為無償提供，以民國105~109年工業及公共用水售水收益約1.8元/m³，估計以曾文水庫庫容每年放水發電水量為1.4次庫容，因此1立方公尺之售水收入為1.8×1.4=2.52元/m³，年度收入係依各年可增加售水量去計算銷售效益，本計畫完成後第一年可增加庫容量161萬立方公尺(306萬-145萬)及節省3,700萬立方公尺之河道滲漏量，售水收入約為9,892仟元，第二年增加量為3,700+(161×2)萬立方公尺，直到第50年增加量為3,700+(161×50)萬立方公尺。

(二) 財務成本項目

本計畫成本項目包括建造成本、營運成本，本計畫所投入成本包括施工期間所投入之建造成本、營運期間之營運

與重置成本及舉債之償債支出等項目，其建造成本將以營運期間償債支出方式呈現，各項內容分別說明如下：

1. 建造成本

本計畫各年度經費需求如表5-2所示，總工程建造成本為1,981,000仟元。假設本工程100%由公務預算及水資源作業基金投資，興建期間無政府自有資金(基金)投入，並將建造成本轉以營運期間償債支出方式呈現。

2. 營運成本及償債支出

本工程完工後所需成本包括工程設施之設備運轉維護費、機電設備重置成本及行政管理費等，另必須配合支應償債支出。本工程產出經費詳如表7-1。

(三)財務效益評估

綜整本計畫評估期間可量化之經濟成本與效益，分別就本計畫財務之自償能力、淨現值與內部報酬率評估說明如下：

- 1.自償能力：依據表7-2所示，本計畫自償率為6.08%，回收年限無法回收，顯示計畫不具自償能力，亦即計畫之營運淨收益為負。
- 2.財務淨現值：依據表7-3所得之淨現金流入現值總額約為-23,113,960仟元，即其財務淨現值為負值無法回收。
- 3.內部報酬率：由於本計畫財務淨現值為-23,113,960仟元，故無法求得其財務內部報酬率。

依據前章經濟效益分析結果，本計畫能創造整體社會之效益，故具有經濟可行性。惟就財務面而言，本計畫財務自償比率不高，缺乏自償能力，故不具採用促進民間參與公共建設之可行性，但為能減少水庫淤積、延長水庫壽命及提升供水穩定又無其他替代方案可完整取代下，此計畫有推行之必要性。

表 7-2 本計畫投資回收年限計算表(1/2)

營運年	基年建造成本 (仟元)	年收入	年支出	現金淨流入	折現率	回收年限	無法回收
					2.00%之 折現因子	現金淨流入 現值(仟元)	累計值 (仟元)
0	318,000			-318,000	1.0000	-318,000	
0	488,000			-488,000	1.0000	-488,000	
0	685,000			-685,000	1.0000	-685,000	
0	490,000			-490,000	1.0000	-490,000	
1		10,794	470,446	-459,652	0.9804	-450,643	-450,643
2		12,264	479,122	-466,858	0.9612	-448,744	-899,387
3		13,734	487,972	-474,238	0.9423	-446,874	-1,346,261
4		15,204	496,999	-481,795	0.9238	-445,082	-1,791,343
5		16,674	506,206	-489,532	0.9057	-443,369	-2,234,712
6		18,144	515,597	-497,453	0.8880	-441,738	-2,676,450
7		19,614	525,177	-505,563	0.8706	-440,143	-3,116,593
8		21,084	534,947	-513,863	0.8535	-438,582	-3,555,175
9		22,554	544,914	-522,360	0.8368	-437,111	-3,992,286
10		24,024	555,079	-531,055	0.8203	-435,624	-4,427,910
11		25,494	565,448	-539,954	0.8043	-434,285	-4,862,195
12		26,964	576,024	-549,060	0.7885	-432,934	-5,295,129
13		28,434	586,812	-558,378	0.7730	-431,626	-5,726,755
14		29,904	597,815	-567,911	0.7579	-430,420	-6,157,175
15		31,374	609,039	-577,665	0.7430	-429,205	-6,586,380
16		32,844	620,487	-587,643	0.7284	-428,039	-7,014,419
17		34,314	632,164	-597,850	0.7142	-426,984	-7,441,403
18		35,784	644,075	-608,291	0.7002	-425,925	-7,867,328
19		37,254	656,224	-618,970	0.6864	-424,861	-8,292,189
20		38,724	668,615	-629,891	0.6730	-423,917	-8,716,106
21		40,194	681,255	-641,061	0.6598	-422,972	-9,139,078
22		41,664	694,147	-652,483	0.6468	-422,026	-9,561,104
23		43,134	707,297	-664,163	0.6342	-421,212	-9,982,316
24		44,604	720,711	-676,107	0.6217	-420,336	-10,402,652
25		46,074	734,392	-688,318	0.6095	-419,530	-10,822,182
26		47,544	748,347	-700,803	0.5976	-418,800	-11,240,982
27		49,014	762,582	-713,568	0.5859	-418,079	-11,659,061
28		50,484	777,100	-726,616	0.5744	-417,368	-12,076,429
29		51,954	791,910	-739,956	0.5631	-416,669	-12,493,098
30		53,424	807,015	-753,591	0.5521	-416,058	-12,909,156
31		54,894	822,423	-767,529	0.5412	-415,387	-13,324,543
32		56,364	838,139	-781,775	0.5306	-414,810	-13,739,353
33		57,834	854,169	-796,335	0.5202	-414,253	-14,153,606
34		59,304	870,519	-811,215	0.5100	-413,720	-14,567,326
35		60,774	887,197	-826,423	0.5000	-413,212	-14,980,538
36		62,244	904,208	-841,964	0.4902	-412,731	-15,393,269
37		63,714	921,560	-857,846	0.4806	-412,281	-15,805,550
38		65,184	939,258	-874,074	0.4712	-411,864	-16,217,414

表 7-2 本計畫投資回收年限計算表(2/2)

營運年	基年建造成本 (仟元)	年收入	年支出	現金淨流入	折現率	回收年限	無法回收
					2.00%之 折現因子	現金淨流入 現值(仟元)	累計值 (仟元)
39		66,654	957,310	-890,656	0.4619	-411,394	-16,628,808
40		68,124	975,724	-907,600	0.4529	-411,052	-17,039,860
41		69,594	994,506	-924,912	0.4440	-410,661	-17,450,521
42		71,064	1,013,663	-942,599	0.4353	-410,313	-17,860,834
43		72,534	1,033,204	-960,670	0.4268	-410,014	-18,270,848
44		74,004	1,053,135	-979,131	0.4184	-409,668	-18,680,516
45		75,474	1,073,465	-997,991	0.4102	-409,376	-19,089,892
46		76,944	1,094,202	-1,017,258	0.4022	-409,141	-19,499,033
47		78,414	1,115,353	-1,036,939	0.3943	-408,865	-19,907,898
48		79,884	1,136,927	-1,057,043	0.3865	-408,547	-20,316,445
49		81,354	1,158,933	-1,077,579	0.3790	-408,402	-20,724,847
50		82,824	1,181,379	-1,098,555	0.3715	-408,113	-21,132,960
合計		2,340,450	38,523,192				

自償率為 $2,340,450/38,523,192=6.08\%$

表 7-3 本計畫現金流出與流入分析表(1/2)

營運年	基年建造 成本 (仟元)	年收入 (仟元)	年支出 (仟元)	現金淨流入 (仟元)	折現率： 2.00%	
					現值因子	現金淨流入 現值(仟元)
0	318,000			-318,000	1.0000	-318,000
0	488,000			-488,000	1.0000	-488,000
0	685,000			-685,000	1.0000	-685,000
0	490,000			-490,000	1.0000	-490,000
1		10,794	470,446	-459,652	0.9804	-450,643
2		12,264	479,122	-466,858	0.9612	-448,744
3		13,734	487,972	-474,238	0.9423	-446,874
4		15,204	496,999	-481,795	0.9238	-445,082
5		16,674	506,206	-489,532	0.9057	-443,369
6		18,144	515,597	-497,453	0.8880	-441,738
7		19,614	525,177	-505,563	0.8706	-440,143
8		21,084	534,947	-513,863	0.8535	-438,582
9		22,554	544,914	-522,360	0.8368	-437,111
10		24,024	555,079	-531,055	0.8203	-435,624
11		25,494	565,448	-539,954	0.8043	-434,285
12		26,964	576,024	-549,060	0.7885	-432,934
13		28,434	586,812	-558,378	0.7730	-431,626
14		29,904	597,815	-567,911	0.7579	-430,420
15		31,374	609,039	-577,665	0.7430	-429,205
16		32,844	620,487	-587,643	0.7284	-428,039
17		34,314	632,164	-597,850	0.7142	-426,984
18		35,784	644,075	-608,291	0.7002	-425,925
19		37,254	656,224	-618,970	0.6864	-424,861
20		38,724	668,615	-629,891	0.6730	-423,917
21		40,194	681,255	-641,061	0.6598	-422,972
22		41,664	694,147	-652,483	0.6468	-422,026
23		43,134	707,297	-664,163	0.6342	-421,212
24		44,604	720,711	-676,107	0.6217	-420,336
25		46,074	734,392	-688,318	0.6095	-419,530
26		47,544	748,347	-700,803	0.5976	-418,800
27		49,014	762,582	-713,568	0.5859	-418,079
28		50,484	777,100	-726,616	0.5744	-417,368
29		51,954	791,910	-739,956	0.5631	-416,669
30		53,424	807,015	-753,591	0.5521	-416,058
31		54,894	822,423	-767,529	0.5412	-415,387
32		56,364	838,139	-781,775	0.5306	-414,810
33		57,834	854,169	-796,335	0.5202	-414,253
34		59,304	870,519	-811,215	0.5100	-413,720
35		60,774	887,197	-826,423	0.5000	-413,212
36		62,244	904,208	-841,964	0.4902	-412,731
37		63,714	921,560	-857,846	0.4806	-412,281
38		65,184	939,258	-874,074	0.4712	-411,864

表 7-3 本計畫現金流出與流入分析表(2/2)

營運年	基年建造 成本 (仟元)	年收入 (仟元)	年支出 (仟元)	現金淨流入 (仟元)	折現率：	2.00%
					現值因子	現金淨流入 現值(仟元)
39		66,654	957,310	-890,656	0.4619	-411,394
40		68,124	975,724	-907,600	0.4529	-411,052
41		69,594	994,506	-924,912	0.4440	-410,661
42		71,064	1,013,663	-942,599	0.4353	-410,313
43		72,534	1,033,204	-960,670	0.4268	-410,014
44		74,004	1,053,135	-979,131	0.4184	-409,668
45		75,474	1,073,465	-997,991	0.4102	-409,376
46		76,944	1,094,202	-1,017,258	0.4022	-409,141
47		78,414	1,115,353	-1,036,939	0.3943	-408,865
48		79,884	1,136,927	-1,057,043	0.3865	-408,547
49		81,354	1,158,933	-1,077,579	0.3790	-408,402
50		82,824	1,181,379	-1,098,555	0.3715	-408,113
合計						-23,113,960

第捌章 附則

一、替選方案之分析及評估

本計畫主要目標為：減少水庫淤積、延長水庫壽命及提升供水穩定。替代方案為：「水庫集水區保育治理」、「提升機械清淤能量方案」、「零方案」等方案，其與本計畫比較如表8-1。綜合技術、經濟、營運、環境及社會面等評估結果，本計畫為最佳方案，故建議採用本計畫繼續推動。

表 8-1 替代方案分析評估表

替選方案	方案說明	與本計畫之比對分析	可能之負面環境影響
水庫集水區保育治理	在環境生態保育及治理工程兼顧下，消滅土砂災害產生。	集水區保育治理目的在針對尋常事件減少集水區人為活動所增加之泥砂產量與生態保育問題，依歷年規劃檢討約可減少每年 50 萬 m ³ ，而極端事件超量泥砂所帶來之庫容減少之問題，則應藉由水庫擴大抽泥工作加以克服。	如計畫未獲實施，而土砂下移至水庫後，將減少水庫容量，所需負擔之清淤經費更加高昂。
提升機械清淤能量方案	水庫清淤之方法主要為使用陸域機械開挖與水力抽泥，依經濟效益，水力抽泥又優於陸域機械開挖。	擴大抽泥工作可增加曾文水庫清淤量，不僅可不受限陸運交通限制，亦可減少陸挖清淤土方暫置及去化處理所面臨的問題，如提升機械清淤量依處理估計單價為 500 元/m ³ 。	陸域挖除之土方需從台 3 線運出，易形成人車爭道與與影響台 3 線車流量之交通問題，且欲另設置堆置區以大量堆置土方，尚須通過環境影響評估方能進行。因此曾文水庫之清淤土方處置，若無其他配合措施，則難以提升機械清淤能量。

替選方案	方案說明	與本計畫之比對分析	可能之負面環境影響
零方案	維持水庫及河道現況，不辦理改善。	依現有清淤工作，年入庫砂量仍有 145 萬 m ³ ，水庫庫容將持續淤積。	無本計畫之情況下，水庫淤積將逐年增加，漸失去水庫原有功能及壽命。

二、風險管理

影響本計畫能否順利完成之風險，包括相關機關之配合、民意反應及工程規劃設計、施工及營運各工程生命週期階段之風險。計畫執行中將持續邀集相關單位參加會議，並依相關規定辦理風險評估及地方說明會。另除將加強施工期間將各項災害應變演練及教育外，完工後各項設施營運、管理及營運、管理及操作教育訓練亦將持續執行，以確保正常營運。

(一)背景資料

依據本計畫內容，確定計畫目標、計畫期程及經費需求(含分年經費)等風險管理背景資料(如表8-2)，並審視本計畫與周圍環境間之關係，包括政治、社會、經濟、科技、自然環境等對本計畫之影響，以及本計畫之現行相關政策及方案、執行策略及方法[主要工作項目、分期(年)執行策略、執行步驟(方法)與分工]、所需資源、經費來源、計算基準及各類利害關係人之意向變動。

表 8-2 背景資料表

計畫目標	1.擴大淤泥去化能力，以多元減淤、清淤來維持庫容，提升供水穩定、延長水庫壽命。 2.維持下游取水，確保社會大眾用水無虞，以落實水資源永續利用及國土保育政策為目標。
計畫期程	111年1月~114年12月
計畫經費	19.81億元

為完成本計畫風險管理作業，並利於後續步驟中簡易呈

現所發掘之計畫風險項目，依據本計畫之全生命週期，綜析各類具體影響本計畫執行之潛在風險，歸類建立計畫風險類別及其代碼(如表8-3)。

表 8-3 計畫風險類別代碼表

代碼	計畫風險類別
A	可行性研究與規劃
B	工程設計與招標
C	工程履約執行
D	營運與維運

(二)辨識風險

參考過去同類型計畫之歷史資料，並透過腦力激盪法廣泛與利害關係人(含機關、團體等)討論過去、當前與未來可能衍生之問題加以辨識，辨識出各項潛在影響計畫目標、期程及經費達成之風險項目，並予以編號，同時簡述風險發生之可能情境(包括原因與影響範圍)、現有風險對策及可能影響層面，並綜整如表8-4。

表 8-4 計畫風險辨識一覽表

風險項目	風險情境	現有風險對策	可能影響層面
A1:因政策而改變路線	受政策層面廣泛影響且具不確定性而改變路線	與高層溝通	期程 經費
C1:廠商人力不足	廠商財務吃緊、施工技術或管理能力不足、其它私人因素或不可抗力之天災等因素，致施工進度緩慢	1.採行適當分標策略，使工程標案較具規模，提高大型優良廠商投標意願 2.於契約清楚明定權責及逾期罰則	期程
C2:環保團體抗議	本計畫於施工期間，開發單位應成立環境保護監督委員會，對於施工安全、湧水、空氣、水汙染、生態及文化資產等議題進行監督，如環保團體不滿意監督委員會及要求更公開，可能造成施工受阻	1.事先與環保團體溝通，邀請加入監督委員會 2.架設工程網站，充分公開工程的規劃設計、施工照片、環境監測成果等資訊，以增進民眾對工程進行內容的瞭解，減少不必要誤會	期程 經費

風險項目	風險情境	現有風險對策	可能影響層面
C3:發生勞安意外	施工期間因勞工安全設備未落實而造成工安事件發生，造成停工而影響工進	與南區職業安全衛生中心簽訂「安全伙伴計畫」並進行實施跨單位交叉稽核、實施合作伙 伴聯合稽查、實施承攬管理及 辦理稽核人員訓練、訂定各項 施工作業標準作業程序、實施 跨單位工地觀摩，讓本計畫各 承攬廠商有相互學習之機會， 有效提升勞安管理制度，並降 低職業災害之發生	期程
C4:天然災害	本計畫施工時將受汛期及颱風影響施工，因而增加經費及工期	於招標文件明定廠商需做好防 汛及防颱準備	期程 經費
C5:地方審議機關要求變更設計	依法行經行水區需通過中央或地方機關之審查同意，始可動工，如審議機關有意見，將造成工期延後、經費增加	設計階段事先與中央及地方主 管機關溝通及協調，以利快速 通過審查	期程 經費
C6:工程界面整合困難	本計畫包含機電、交控設備與土木介面，因無法有效整合而造成工期延宕	檢討土木標各項需配合預埋之 管路位置，於契約明定請機電 及交控設備廠商就土木標相關 圖面進行套圖作業，並要求土 建標廠商依套圖結果繪製施工 圖說進行施作	期程 經費
C7:土建延遲移交，以致機電廠商無法施工	機電工程需於土建工程近完工，始能施作，因土建延後，而造成機電工程無法如期施作	加強土建管控進度	期程
D1:完工後產生新交通瓶頸點	完工後造成運輸流量增加，產生新交通瓶頸點，致用路人怨聲載道	規劃設計時，事先考量運輸流 量，採取因應措施	目標

(三)評估風險

針對所辨識出之各項風險，透過「分析風險」及「評量風險」兩步驟，進行本計畫風險評估。

1.分析風險

為具體篩選出重要風險，本計畫風險管理小組參酌歷年同類型計畫之執行實際數據，共同討論建立本計畫之「計

畫風險可能性評量標準表」(如表8-5)及「計畫風險影響程度評量標準表」(如表8-6)。

表 8-5 計畫風險可能性評量標準表

等級(L)	可能性	詳細描述
3	非常可能	4年內大部分的情況下發生
2	可能	4年內有些情況下會發生
1	不太可能	4年內只在特殊的情況下發生

表 8-6 計畫風險影響程度評量標準表

等級(I)	影響程度	期程	目標	經費
3	嚴重	期程延長3年(含)以上	目標未達成 $\geq 30\%$	經費增加 $\geq 40\%$
2	中度	期程延長1年(含)以上,未達3年	目標未達成10%~30%	經費增加10%~40%
1	輕微	期程延長未達1年	目標未達成 $< 10\%$	經費增加 $< 10\%$

本計畫就所辨識之各項風險，依據前述2種評量標準表及其現有風險對策，分析各項風險發生之可能性及影響程度，邀集計畫相關人員共同討論，客觀評定計畫現有風險等級及風險值，綜整如表8-7。

表 8-7 計畫現有風險等級及風險值一覽表

風險項目	風險情境	現有風險對策	可能影響層面	現有風險等級		現有風險值 (R)= (L)x(I)
				可能性(L)	影響程度(I)	
A1:因政策而改變路線	受政策層面廣泛影響且具不確定性而改變路線	與高層溝通	期程 經費	1	2	2
C1:廠商人力不足	廠商財務吃緊、施工技術或管理能力不足、其它私人因素或不可抗力之天災等因素，致施工進度緩慢	1.採行適當分標策略，使工程標案較具規模，提高大型優良廠商投標意願 2.於契約清楚明定權責及逾期罰則	期程	2	2	4

風險項目	風險情境	現有 風險對策	可能影 響層面	現有風險等級		現有 風險值 (R)= (L)x(I)
				可能性 (L)	影響 程度(I)	
C2:環保團體 抗議	本計畫於施工期間，開發單位應成立環境保護監督委員會，對於施工安全、湧水、空氣、水汙染、生態及文化資產等議題進行監督，如環保團體不滿意監督委員會及要求更公開，可能造成施工受阻	1. 事先與環保團體溝通，邀請加入監督委員會 2. 架設工程網站，充分公開工程的規劃設計、施工照片、環境監測成果等資訊，以增進民眾對工程進行內容的瞭解，減少不必要誤會	期程 經費	2	1	2
C3:發生勞安 意外	施工期間因勞工安全設備未落實而造成工安事件發生，造成停工而影響工進	與南區職業安全衛生中心簽訂「安全伙伴計畫」並進行實施跨單位交叉稽核、實施合作夥伴聯合稽查、實施承攬管理及辦理稽核人員訓練、訂定各項施工作業標準作業程序、實施跨單位工地觀摩，讓本計畫各承攬廠商有相互學習之機會，有效提升勞安管理制度，並降低職業災害之發生	期程	1	2	2

風險項目	風險情境	現有 風險對策	可能影 響層面	現有風險等級		現有 風險值 (R)= (L)x(I)
				可能性 (L)	影響 程度(I)	
C4:天然災害	本計畫施工時將受汛期及颱風影響施工，因而增加經費及工期	於招標文件明定廠商需做好防汛及防颱準備	期程 經費	2	2	4
C5:地方審議 機關要求變更 設計	依法行經行水區需通過中央或地方機關之審查同意，始可動工，如審議機關有意見，將造成工期延後、經費增加	設計階段事先與中央及地方主管機關溝通及協調，以利快速通過審查	期程 經費	2	2	4
C6:工程界面 整合困難	本計畫包含機電、交控設備與土木介面，因無法有效整合而造成工期延宕	檢討土木標各項需配合預埋之管路位置，於契約明定請機電及交控設備廠商就土木標相關圖面進行套圖作業，並要求土建標廠商依套圖結果繪製施工圖說進行施作	期程 經費	2	2	4
C7:土建延遲 移交，以致機 電廠商無法施 工	機電工程需於土建工程近完工，始能施作，因土建延後，而造成機電工程無法如期施作	加強土建管控進度	期程	1	2	2
D1:通車後產 生新交通瓶頸 點	完工後造成運輸流量增加，產生新交通瓶頸點，致用路人怨聲載道	規劃設計時，事先考量運輸流量，採取因應措施	目標	2	2	4

2. 評量風險

本計畫風險管理小組共同研商，依據前述2種評量標準表，建立計畫風險判斷基準，並決定以風險值R=2以下之低度風險為風險容忍度，超過此限度之風險，該處均予以處理(如圖8-1)。

嚴重 (3)	R=3 中度風險	R=6 高度風險	R=9 極度風險
中度 (2)	R=2 低度風險	R=4 中度風險	R=6 高度風險
輕微 (1)	R=1 低度風險	R=2 低度風險	R=3 中度風險
影響程度 可能性	不太可能 (1)	可能 (2)	非常可能 (3)

極度風險(R=9)：需立即採取處理行動消除或降低其風險。

高度風險(R=6)：需研擬對策消除或降低其風險。

中度風險(R=3~4)：仍需進行控管活動降低其風險。

低度風險(R=1~2)：不需執行特定活動降低其風險。

圖 8-1 計畫風險判斷基準及其風險容忍度

為能進一步篩選出重要風險項目，本計畫風險管理人員將所辨識各項風險之現有風險等級及風險值，與計畫風險判斷基準比較，建立計畫現有風險圖像(如圖8-2)，其中「C1：廠商人力不足」、「C4：天然災害」、「C5：地方審議機關要求變更設計」、「C6：工程界面整合困難」及「D1：通車後產生新交通瓶頸點」為中度風險。

嚴重 (3)			
中度 (2)	A1、C3、C7	C1、C4、C5、 C6、D1	
輕微 (1)		C2	
影響程度 可能性	不太可能 (1)	可能 (2)	非常可能 (3)

中度風險：5 項(55.55%)

低度風險：4 項(44.45%)

圖 8-2 計畫現有風險圖像

(四)處理風險

為減少風險對本計畫之負面影響，本計畫依據過去執行經驗，評估各項風險對策之可行性、成本及利益後，針對風險項目新增最適風險對策，重新評定其殘餘風險等級及風險值(如表8-8)，再與計畫風險判斷基準比較，進而建立計畫殘餘風險圖像(如圖8-3)。

原屬中度風險之「C1：廠商人力不足」、「C4：天然災害」、「C5：地方審議機關要求變更設計」、「C6：工程界面整合困難」及「D1：通車後產生新交通瓶頸點」亦將可降為低度風險。

表 8-8 計畫殘餘風險等級及風險值一覽表

風險項目	風險情境	現有風險對策	可能影響層面	現有風險等級		現有風險值 (R)= (L)x(I)	新增風險對策	殘餘風險等級		殘餘風險值 (R)= (L)x(I)
				可能性 (L)	影響程度(I)			可能性 (L)	影響程度(I)	
A1:因政策而改變路線	受政策層面廣泛影響且具不確定性而改變路線	與高層溝通	期程經費	1	2	2	—	1	2	2
C1:廠商人力不足	廠商財務吃緊、施工技术或管理能力不足、其它私人因素或不可抗力之天災等因素，致施工进度缓慢	1.採行適當分標策略，使工程標案較具規模，提高大型優良廠商投標意願 2.於契約清楚明定權責及逾期罰則	期程	2	2	4	1.可擇取履約能力強之優良廠商 2.明定工程里程碑，據以加強管控	1	2	2

風險項目	風險情境	現有 風險對策	可能 影響 層面	現有風險等級		現有 風險值 (R)= (L)x(I)	新增 風險對策	殘餘風險等級		殘餘 風險值 (R)= (L)x(I)
				可能性 (L)	影響 程度(I)			可能性 (L)	影響 程度(I)	
C2:環保 團體抗議	本計畫於 施工期間， 開發單位 應成立環 境保護監 督委員會， 對於施工 安全、湧 水、空氣、 水汙染、生 態及文化 資產等議 題進行監 督，如環 保團體不 滿意監督 委員會及 要求更公 開，可能 造成施工 受阻	1.事先與環 保團體溝 通，邀 請加入 監督委 員會 2.架設工 程網 站，充 分公開 工程的 規劃設 計、施 工照 片、環 境監 測成 果等 資 訊，以 增進 民 工 對 工 程 內 容 的 瞭 解， 減 少 不 必 要 誤 會	期程 經費	2	1	2	—	2	1	2
C3:發生 勞安意外	施工期間 因勞工安 全設備未 落實而造 成工安事 件發生， 造成停工 影響工進	與南區職 業安全衛 生中心簽 訂「安全 伙伴計畫」 並進行實 施 跨單位交 叉稽核、 實施合 作伙 伴聯合稽 查、實 施承 攬管理 及稽 核 辦 理 人 員 訓 練、 訂 定 各 項 施 工 標 準 作 業 程 序、 實 施 跨 單 位 工	期程	1	2	2	—	1	2	2

風險項目	風險情境	現有 風險對策	可能 影響 層面	現有風險等級		現有 風險值 (R)= (L)x(I)	新增 風險對策	殘餘風險等級		殘餘 風險值 (R)= (L)x(I)
				可能性 (L)	影響 程度(I)			可能性 (L)	影響 程度(I)	
		地觀摩，讓 本計畫各 承攬廠商 有相互學 習之機會， 有效提升 勞安管理 制度，並降 低職業災 害之發生								
C4:天然 災害	本計畫施 工時將受 汛風影響 而增加工 期及經費	於招標文 件明確廠 商需做好 防汛及防 颱準備	期程 經費	2	2	4	於非汛期 及非颱風 季節期間 加速趕工	1	2	2
C5:地方 審議機關 要求變更 設計	依法行經 水區需求 通過中央 或地方機 關之審查 同意，始 可動工， 如審議機 關有異 議，將造 成工期延 後、經費 增加	設計階段 事先與中 央及地方 主管機關 溝通及協 調，以利 快速通過 審查	期程 經費	2	2	4	高層出面 協調，並 就審議機 關意見快 速回應， 做成決策 ，及進行 後續處理	1	2	2
C6:工程 界面整合 困難	本計畫包 含機電、 交控設備 與土木介 面，因無 法整合而 造成工期 延宕	檢討土木 標各項預 埋管位， 於契約明 定請廠商 就土木標 相關圖套 作業，並	期程 經費	2	2	4	明定土建 標廠商施 工圖檢核 簽認機制 ，以落實 執行套圖 作業： 如其應將 繪製完成 之施工圖 ，提供	1	2	2

風險項目	風險情境	現有 風險對策	可能 影響 層面	現有風險等級		現有 風險值 (R)= (L)x(I)	新增 風險對策	殘餘風險等級		殘餘 風險值 (R)= (L)x(I)
				可能性 (L)	影響 程度(I)			可能性 (L)	影響 程度(I)	
		求 土 建 標 廠 商 依 套 圖 結 果 繪 製 施 工 圖 說 進 行 施 作					各 關 聯 機 電、交 控 標 廠 商 或 監 造 單 位 檢 核 簽 認，土 建 標 廠 商 據 以 重 新 繪 製 施 工 圖 說 進 行 施 作，並 副 知 各 關 聯 廠 商、監 造 單 位 及 督 導 工 務 段			
C7:土建 延遲移 交，以致 機電廠商 無法施工	機電工程 需於土建 工程近完 工，始能施 作，因土建 延後，而造 成機電工 程無法如 期施作	加強土建 管控進度	期程	1	2	2	—	1	2	2
D1:通車 後產生新 交通瓶頸 點	完工後造 成運輸流 量增加，產 生新交通 瓶頸點，致 用路人怨 聲載道	規劃設計 時，事先考 慮運輸流 量，採取因 應措施	目標	2	2	4	擴大交管 範圍，邀 集中央及 地方主管 機關進行 研商整體 配套措 施，並進 行事前演 練	1	2	2

嚴重 (3)			
中度 (2)	A1、C1、C3、 C4、C5、C6、 C7、D1		
輕微 (1)		C2	
影響程度 可能性	不太可能 (1)	可能 (2)	非常可能 (3)

中度風險：0 項(0%)

低度風險：9 項(100%)

圖 8-3 計畫殘餘風險圖像

(五) 監督及檢討

監督本計畫風險管理過程之進行狀況，並不斷檢討改進，本部規劃監督作法如下：

1. 自主監督

- (1) 成立計畫風險管理小組：為監督本計畫風險管理之確實執行，本部成立計畫風險管理小組，指派監造工程副主任擔任召集人，監造工程人員擔任委員並辦理幕僚作業。原則每半年召開會議進行檢討，如有危機狀況則適時召開。
- (2) 計畫執行人員隨時監督風險環境之變化，留意新風險之出現。
- (3) 計畫執行人員隨時監督已辨識之風險及提出必要之警示。
- (4) 計畫執行人員檢討風險對策之有效性及風險處理步驟之正確性。
- (5) 計畫執行人員依據「政府內部控制監督作業要點」規定辦理內部控制監督作業。

2.外部監督

- (1)配合計畫三級管制，接受上級機關逐級督導。
- (2)接受管考機關例外管理(例如計畫實地查證或機動性查證)。
- (3)配合計畫評核作業，驗證計畫風險管理之有效性。
- (4)透過計畫資訊公開，由全民監督計畫風險管理情形。

(六)傳遞資訊、溝通及諮詢

為確保本計畫研擬人員、風險管理人員、執行人員及利害關係人均能瞭解本計畫風險與支持風險對策，並確保計畫資訊於機關內、外部間有效傳遞，進而落實計畫風險管理職責，並提升外界對本計畫之信任，計畫執行人員需建立計畫資訊分享平臺，蒐集、編製及使用來自機關內、外部與本計畫有關之最新資訊，以支持本計畫風險管理之持續順利運作。

本計畫之對外及對內溝通原則如下：

1.對外溝通原則

- (1)掌握溝通目的與底線。
- (2)瞭解溝通對象，慎訂溝通策略。
- (3)儘早、主動溝通。
- (4)善用多元溝通管道。
- (5)態度真誠、坦白與公開。
- (6)傾聽民眾關切之重點。
- (7)滿足媒體之需要。

2.對內溝通原則

- (1)上對下要做風險政策之宣達。

(2)下對上要做風險發現之報告。

(3)單位之間要分享風險管理之經驗。

三、相關機關配合事項或民眾參與情形

(一)規劃設計階段

- 1.南水局：辦理「曾文水庫放水渠道及擴大抽泥工程」之規劃、基本設計及細部設計。
- 2.農委會農水署嘉南管理處：參與本計畫相關會議提供相關資料及意見。
- 4.第六河川局：河川公地申請之審核。
- 5.台南市政府：參與本計畫相關會議提供相關資料及意見。

(二)施工階段

- 1.南水局：辦理「曾文水庫放水渠道及擴大抽泥工程」之工程採購及監造工作。
- 2.農委會農水署嘉南管理處：因施工時將影響東口堰取水，應配合提供必要之協助。

(三)營運階段

- 1.南水局：辦理本計畫營運管理工作。
- 2.農委會農水署嘉南管理處：辦理東口堰之營運管理工作，並修訂相關操作規則。

(四)民眾參與

- 1.後續將辦理地方說明會爭取認同與支持。
- 2.進行社會參與及政策溝通時，會依實際需要，將性別比例納入考量，並蒐集不同性別、高齡及弱勢者之意見與經驗。

- 3.本計畫在執行過程將會對於相關參與工作廠商，要求其依據政府採購法第101條第1項第14款及第2項規定，落實保障婦女工作平等。
- 4..本計畫奉核後，於工程設計或營運階段，將會儘量遵照任一性別不少於1/3之性別比例，共同參予相關委外設計及規劃之過程(另施工階段之性別參與目標，考量就業市場情況如前項所述)。

四、其他有關事項

本計畫工程範圍均位於曾文溪河川區域內，河川區域之管理機關為第六河川局。相關工程施作位置以公有地為優先，以避免涉及徵收私有地。

為掌握及瞭解曾文水庫機械抽泥作業、曾文水庫防淤隧道及曾文水庫永久河道放水道等水力排砂作為，在排砂操作或經洩洪沖淤自然回歸河道後，對水庫下游河道之變遷及週邊生態環境之影響狀況，南水局歷年已辦理「101-104年曾文水庫放淤對下游河道變遷影響分析」、「105-107年曾文水庫放淤對下游河道變遷影響分析」及「108-110年曾文水庫放淤監測與下游河道變遷影響分析」等相關計畫。

該計畫係依據「曾文水庫取水斜塔前庭清淤工程」進行淤泥回歸河道作業，所進行之各項調查及分析，研究淤泥回歸河道後對曾文溪河道之變遷及影響，包括河川河口地形測量、放淤濃度取樣、河道淤積物取樣及取樣分析、並建構二維數值模式，計畫範圍為曾文水庫大壩至曾文溪出海口。完成曾文水庫放淤對下游河道變遷影響分析，主要工作項目包含：基本資料蒐集及調查、地形測量、洩洪期間河道淤積取樣及試驗、河口河道變遷監測成果分析、放淤沖刷成效分析、水質監測與分析、生態調查分析、河道沖淤段防護策略。彙整歷年計畫結論如下：

(一)基本資料蒐集及調查

- 1.棲地調查結果分析，於放淤前物理棲地皆以深潭為主，惟少數區域為緩流，其變動甚小；河道於放淤中，部分呈現緩流棲地變化，放淤後部分呈現棲地多樣性變化。顯示放淤有助於原曾文溪部分單調化棲地，呈現較部分多樣性變化。
- 2.生態調查方面，曾文水庫比較未放淤及放淤後之水域生態調查結果，各類水域動物之組成未有明顯之差異。並參考中華民國野鳥學會於七股地區鳥類監測資料，瞭解曾文水庫進行放淤期間對黑面琵鷺至此棲息活動之影響，由調查資料並無對黑面琵鷺棲息活動與河口地區之生態資源造成影響。
- 3.蒐集河口水下地形資料，顯示河口監測斷面，進行水庫排洪操作後，沖刷淤泥區淤泥，河口地形均呈現回淤情形；水庫未排洪操作，無法將泥砂回歸河道，河口即呈現沖刷情形，顯示水庫放淤能對河口提供砂源補注有正面之效果。

(二)地形測量

- 1.放淤後整體河道主深槽沖刷深度情形，較前一年度增加，顯示水庫放淤對下游河性並無明顯變化。河口斷面經由沖淤前後比較，河口地形有回淤趨勢，有助於河口之砂源補注。
- 2.當曾文溪於水庫排洪量約350cms時，有能力可涵容150萬立方公尺/年之大部分淤泥之去化能力，分析河床平均高程斷面0~178均無顯著變化(平均河床高6公分增加量)，未影響重要結構物結構及河防安全。

(三)洩洪期間河道淤積取樣及試驗

- 1.在斷面144兩岸粒徑分布變化較大，主要係當年度河道整理影響所致，與放淤工程並無相關。
- 2.曾文溪中游部分，斷面75及斷面70均無明顯變化，中值粒徑約介於0.15mm~0.33mm；曾文溪出海口部分，斷面03及新浮崙汕砂洲均無明顯變化，中值粒徑約介於0.41mm~0.43mm；出海口水下部分，歷年成果顯示，粒徑分布穩定無變化，整體組成中值粒徑約介於0.25mm~0.28mm。

(四)河口河道變遷監測成果分析

- 1.評估整體河道岸線與海岸線變化情形，配合測量資料分析研判河道斷面1、12、24與33主深槽相較於前年度均呈現沖刷趨勢，高灘地部分均無明顯變異，顯示水庫放淤(約38萬方/年)與河道之輸砂量(約150萬方/年)少，同時也呈現河道泥砂運移與水庫放淤量之增加，有助於河道深槽砂源量之補充，對下刷之河道有穩定效果。
- 2.汛期前由衛星影像判釋得知，水庫放淤未沖刷整體河道並無顯著變化，河口段岸線變化穩定，僅有少數斷面(右岸斷面1-4與6)部分岸線呈現退縮情形，斷面5與9-10呈現岸線前進趨勢。

(五)放淤沖刷成效分析

- 1.透過UAV影像拍攝產生DSM模組，可在颱風事件後快速評估出暫置場沖刷趨勢，將分析結果之沖淤趨勢圖與暫置場空拍照比對，實際沖刷流路與分析結果相符合。
- 2.過數值模式模擬淤泥暫置之沖淤變化，透過數值分析，當水庫放淤河道淤泥暫置量較大時，有助於對易沖刷區段河道，形成主深槽回淤趨勢，可穩定河道；另在同樣洩洪量下，若河道淤泥暫置量較少時，易沖刷河段，主深槽也易成沖刷趨勢。綜合各場次暫置區沖刷率模擬結

果顯示，若放水量峰值能達2,000~4,000cms，並維持6~12小時，曾文溪河段內178萬~283萬立方公尺淤泥暫置量可達80%以上沖刷率，短時間大流量放淤效率高於長時間小流量。

- 3.配合庫區擴大抽泥，亦針對河道淤泥暫置採放流900cms、2,250cms及單場颱風豪雨4,550cms之沖刷率進行分析，結果顯示24小時可去化暫置淤泥約78%~91%(詳如圖8-4)，每年再配合颱風豪雨事件調節性放水2~3次，即可去化暫置淤泥達99%。

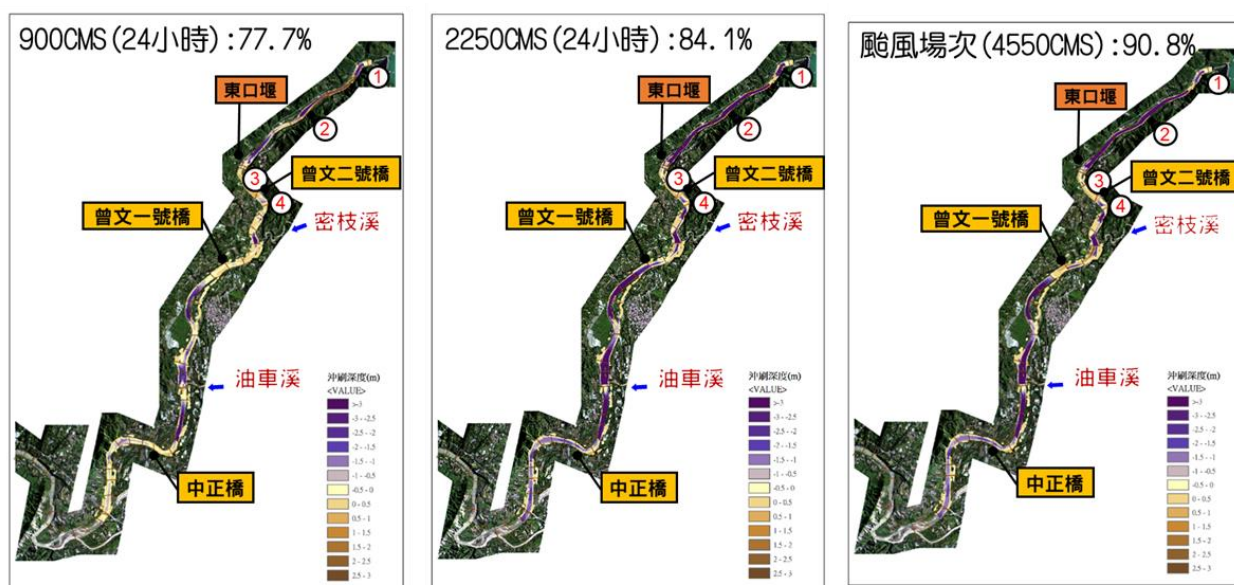


圖 8-4 曾文溪河道淤泥暫置沖刷趨勢圖

(六)水質監測與分析

- 1.曾文溪為乙類~丙類水體於放淤前、後均無明顯變異，水質分析結果，水質污染指標介於未(稍)受污染至中度污染至當年度汛期前轉為未(稍)受污染，河川污染程度則介於中等至良好等級，同樣轉為良好等級。顯示河道暫置淤泥並不影響河道水質變化。放淤後水質均維持在乙類~丙類水體、底泥重金屬調查均符合水體標準，汛期後則有上游水質情況優於下游的情形。

(七)生態調查分析

1.S4-S11調查結果顯示，曾文一號橋鳥類與蝶類之歧異度指數皆高於前期，且有遞增趨勢；當年度6月之時間，受梅雨季節來的較晚，且氣溫升高，藻類生長良好，故豐度較前一年增加，同樣顯示附著性藻類並未受河道暫置淤泥影顯。S10與S11底棲生物、魚類調查較前期少，其中曾文一號橋物種差異性極少，與當年度調查時間均無明顯降雨，河道水量減少，水域環境改變為以潭區為主的環境，不利於部分物種有關；出海口魚類物種及數量前、後期幾乎無差異。

(八)河道沖淤段防護策略

- 1.若河道發生淤積現象，將造成河道通水面積減少，影響河川正常排洪能力，透過疏濬、河道整理等工程可提升通洪能力，降低洪水災損，但綜合該計畫一、二維模擬與實際斷面測量結果，無論考量現況或防淤隧道啟用後，水庫放淤後對曾文溪河道下游防洪設施危險度影響相當低，經評估水庫放淤對曾文溪無河防安全疑慮，未來防護策略應多著重於河道生態與水質之維持。
- 2.第六河川局防災減災相關改善工程，每年均進行曾文溪相關防災減災之工程作為，適當河道整理、疏濬與防減災工程等，對於防範一般洪災應是相當足夠。

附錄一、歷次會議審查意見及處理情形表

經濟部水資源審議委員會第 96 次委員會議

曾文水庫放水渠道及擴大抽泥工程計畫草案審查意見及處理情形表

一、時間：109 年 9 月 1 日(星期二)上午 10 時整

二、地點：經濟部水利署臺北辦公區第一會議室

三、主持人：曾主任委員文生(水利署賴署長建信代)

紀錄：黃建明

審查意見	處理情形及回應說明
一、吳委員陽龍	
1.本計畫可增加清淤量，達成曾文水庫淤積零成長目標，以曾文水庫年 2 次的運用次數可增加每年 612 萬立方公尺及放水渠道工程節省 3,700 萬立方公尺滲漏而增加可用水源，對水資源吃緊的南部地區有其助益，且日後土砂回歸河道可促進河床穩定，增加河川海口沙源等其他效益，樂觀其成。	1.感謝委員肯定，本計畫經評估益本比大於 1 具有經濟效益，且考量新建水庫不易，既有水庫必需活化與維持庫容，以達穩定南部地區供水，故建議考量曾文水庫永續經營推動本計畫。
二、周委員嫦娥	
1.整體而言，「曾文水庫放水渠道改善暨淤泥暫置場工程計畫(草案)」主要目的在於清淤增加庫容，維持南部地區供水穩定，原則上贊成工程推動。但目前計畫書不論是在曾文水庫清淤上面臨的難題，或工程施作的必要性，皆欠缺系統性和邏輯性的完整說明，建議補強。	1.南水局歷年來已持續進行水庫更新改善及清淤工作，惟現因受限於基礎設施不足：淤泥暫置區容量有限、供電限制需增加特高壓配電，以及抽泥船與輸泥管設施不足等，目前每年仍有約 203 萬 m ³ 的淤砂量，因此如何來擴大提升並改善清淤效率更顯重要，已補充相關說明，詳計畫書第壹章 P.1~2。
2.各工程項目欲解決之課題亦請說明清楚，舉例來說，放水渠道改善工程中之導水箱涵主要功能為何？是減少滲漏？亦或其他目的？因為此工程與曾文水庫清淤似乎無直接關聯性。	2.放水渠道工程為減少滲漏損失，增加水資源的利用效率，維持東口堰既有取水功能，亦可於河道內創造空間以作為淤泥暫置使用；特高壓配電工程為擴大既有壩前碼頭並改善清運路線及滿足擴大抽泥用電需求；擴大

審查意見	處理情形及回應說明
<p>3. 草案中雖說明工程項目無環評需求，但並不意味工程項目沒有環境影響，建議加強各工程項目對環境可能衝擊之說明。以淤泥暫置場而言，雖可還砂於河，甚至補充海岸線砂源，但是否有可能同時造成下游河段淤積？或對下游河川水質或生態造成影響等，皆應說明清楚。</p> <p>4. 成本效益分析部分：</p> <p>(1) 替代土砂清運效益部分，目前估算方式似乎假設淤泥暫置場之土砂每年皆可完全去化，此假設是否合理？</p> <p>(2) 減少淤積量增加水源之效益部分，除非目前的各標的用水皆有缺水情形，否則不能假設增加的水源可增加農業或工業產值。若原來農業用水無不足狀況，新增的水源是無法增加農業生產的。另外，增加庫容並不能代表其用於發電的水量也會等量增加。</p>	<p>抽泥工程為配合後續庫區擴大抽泥增加之輸泥量，已補充各項說明，詳計畫書第肆章 P.20~30。</p> <p>3. 已補充說明工程項目對環境可能衝擊之說明，詳計畫書第捌章 P.72~76。曾文水庫於辦理清淤工程期間，已於民國 101 年開始進行「曾文水庫放淤對下游河道變遷影響分析」等計畫，目前仍持續進行中。該計畫進行水質監測成果分析、河道河口地形測量、河道河口地形變遷分析、淤積河段底泥分析、曾文溪河道沖刷輸泥能力之數值模擬分析，以瞭解及掌握曾文水庫抽泥及打撈作業清除水庫之淤積物，經洩洪沖淤自然回歸河道後，對曾文溪下游河道之影響及變遷之狀況瞭解，目前監測及分析結果對於下游河段淤積、水質及生態皆無明顯影響。</p> <p>4.</p> <p>(1) 本計畫暫置場並非屬於永久儲存，僅為暫置用，計畫執行期間將暫置土方進行去化，以公共工程媒合需求土為主要去化方案，剩餘土方將配合土方標售與提供鄰近區域進行農地改良，屆時執行時將滾動檢討辦理。</p> <p>(2) 依據「臺灣南部區域水資源經理基本計畫」：南部區域現況自來水總用水量每日約達 297 萬噸，自來水水源量約每日 268 萬噸，以嘉義、臺南及高雄等地區為自來水水源不足地區，主要透過移調農業用水填補供水缺口。因此新增的水源應可用來計算補足相關產值。 另依據「曾文水庫運用要點」：本水庫洩放供應家用及公共給水、農業用水與工業用水之水量，應經由曾</p>

審查意見	處理情形及回應說明
<p>(3)成本部分不能僅考慮建設成本，如有操作維護成本亦應納入計算。若工程本身對環境會造成影響即會產生環境成本，需納入計算或做質化說明。</p> <p>5.財務分析部分：</p> <p>(1)工程期程為4年，每年投入經費不同，故不能將22億元全數歸為0期的計畫成本。</p> <p>(2)本案經費將以公務預算支出，假設全部舉債投資是否適當？</p> <p>(3)在本計畫下，土砂的去化方式是還砂於河，何來土砂收入？</p> <p>(4)工程完成後是否有操作維護或管理成本，若有亦應納入。</p>	<p>文發電廠發電後放出。但不能或不宜經曾文發電廠放水，或發電放水量不足農業用水需要時，得由永久河道放水道或防淤隧道放水。水庫放水主要還是經由曾文發電廠發電後放出，因此增加庫容應可代表發電的水量也會等量增加。</p> <p>(3)成本估算已考量年運轉維護費，其中包含設備年運轉維護費及每年需發包清淤工程之清淤成本，詳計畫書第陸章 P.44。</p> <p>5.</p> <p>(1)已將前四期之計畫成本修正為按分年工程經費計算，並重新計算相關財務分析，詳計畫書第柒章 P.49~56。</p> <p>(2)依據「公共建設計畫經濟效益評估及財務作業手冊」資金來源可分為民間投資、政府預算、舉債融通等方式，經考量政府政策、政府財政狀況及經費負擔能力、計畫自償能力、受益者付費原則及相關法令規定，本計畫採政府預算支出。</p> <p>(3)本計畫規劃於曾文一號導水隧道至東口堰間設置導水箱涵及截流溝，將曾文發電尾水及數條支流匯入之清水輸送至東口堰，除可維持東口堰既有取水功能，亦可於河道內創造空間以作為淤泥暫置使用，土砂去化方式是經排砂操作或洩洪沖淤自然回歸河道還砂於河；土砂收入則為密枝溪口土方暫置場所提供替代土方清運費之替代清運效益，詳計畫書第陸章 P.40。</p> <p>(4)成本估算已考量年運轉維護費，其中包含設備年運轉維護費及每年需發包清淤工程之清淤成本，詳計</p>

審查意見	處理情形及回應說明
<p>6.「水庫集水區保育治理」和「提升機械清淤能量方案」是否可視為替代方案，需進一步評估。「水庫集水區保育治理」與本工程案之功能目的不同，而「提升機械清淤能量方案」實務上不可行，故不能為替代方案。另，零方案不是替代方案。</p>	<p>畫書第陸章 P.44。</p> <p>6.考量若僅採用「水庫集水區保育治理」和「提升機械清淤能量方案」尚無法達到淤積零成長之目標，因此本計畫更有其執行之必要性。本計畫主要目標為減少水庫淤積、延長水庫壽命及提升供水穩定，替代方案僅為就若不執行本計畫，依據現況考量可執行之方式下做選擇。</p>
<p>三、林委員連山</p>	
<p>1.本計畫有利曾文水庫延壽，且類似工法水利署已行之有年且效果顯著，原則予以支持。</p> <p>2.由於本計畫之實施將對烏山頭水庫東口堰的取水方式有所微調，因此；有關對烏山頭水庫取水之水質、水量會否影響？建議再作強化說明，並與管理機關有所協調。</p> <p>3.本計畫新設置直徑 50cm 抽泥管兩支，惟預估增抽淤泥量與淤泥暫置場所之地點、規模、放淤操作方式等均建議再加強說明。另擴大抽淤範圍至 8km，則應考量淤積物可否抽取？</p> <p>4.有關擬提高陸挖量每年約 36 萬立方公尺乙節，惟有關交通動線之安排，建議再詳予說明。</p> <p>5.河道放淤量增加，建議曾文溪沿岸增設相關監測設施。</p>	<p>1.感謝委員支持。</p> <p>2.烏山頭水庫既有之取水方式為由曾文電廠發電放水後經由河道由東口堰取入，本計畫規劃之方式為電廠發電放水先經由導水箱涵，箱涵終點於鄰近東口堰取水口右岸高灘放水回歸河道，再由東口堰取入，取水方式無改變，因此水質、水量皆無影響。後續規劃設計階段及執行期間將邀請各相關機關與會以與管理機關協調東口取水操作。</p> <p>3.已補充說明預估增抽淤泥量與淤泥暫置場所，詳計畫書第肆章 P.20~30。</p> <p>4.已補充說明交通動線之安排，詳計畫書第肆章 P.26。</p> <p>5.南水局於「101 年度曾文水庫取水斜塔前庭清淤工程計畫」，已規劃於下游設置 8 處監測站(曾文五號橋、曾文一號橋、玉豐大橋、二溪大橋、曾文溪橋、麻善大橋、西港大橋及國姓大橋)，進行水位、含砂量及濁度等自動蒐集。於民國 101 年開始辦理水庫</p>

審查意見	處理情形及回應說明
	<p>清淤工程期間，已歷年持續進行「曾文水庫放淤對下游河道變遷影響分析」等計畫，並於上、中、下游選三處(曾文一號橋、麻善大橋及出海口)進行放淤前後水質、生態調查及影響與評估，目前監測及分析結果對於下游河段淤積、水質及生態皆無明顯影響，後續計畫執行期間，將持續進行相關監測工作並配合擴大抽泥需求增加既有監測站之放淤監測。</p>
四、林委員鎮洋	
<ol style="list-style-type: none"> 1.本案主要抽泥清淤由 280 萬 m³/yr，再增加 270 萬 m³/yr，對延長水庫壽命效益顯著。 2.淤泥暫置河段由 350 萬 m³ 增至 760 萬 m³，若去化順暢(P.26 去化請詳加說明)當有助於庫容維持。 3.陸挖去化過程若產生環境衝擊，請具體說明其因應對策。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.感謝委員肯定。 2.感謝委員肯定，已補充說明，詳計畫書第肆章 P.20~25。 3.目前庫區陸挖清淤主要受限於道路交通運輸限制及水庫水位條件無法提升載運量，待壩前碼頭改善工程完工後，可分別經由水路及陸運清運，亦可減少對環境之衝擊。
五、徐委員嬋娟	
<ol style="list-style-type: none"> 1.曾文水庫為南部供水很重要的水庫，經過莫拉克風災後受到嚴重的淤積。對於利於清淤增加蓄水之工程，應予支持。 2.本案之清淤量約增加 1 倍，惟下游暫置區是否可容納?應予計算說明。 3.因為氣候變遷的原因，若數年間無颱風豪雨將暫置之泥砂帶往下游，該如何處理?應予說明。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.感謝委員支持。 2.現況河道淤泥暫置量約為 300 萬 m³，本計畫完成後將可改善曾文溪下游河道並提供四段淤泥暫置空間，暫置量可提升至 760 萬 m³，詳計畫書第肆章 P.20~25。 3.考量氣候變遷，本計畫是採 1-2 年可沖淤量規劃淤泥暫置量，每年配合颱風豪雨事件調節性放水 2~3 次，即可去化暫置淤泥，若因數年間無颱風豪雨，將暫時停止清淤工作；若造成河道暫置之淤泥固化，待下次調節性放

審查意見	處理情形及回應說明
<p>4.因泥砂帶往下游，豪雨時會影響下游居民之防洪高程，應充分對居民說明，並擬定避洪計畫。</p> <p>5.建議應做河床長期的水文監測，以累積放淤後對下游河床之變動。</p> <p>6.所有圖表之各顏色線條，例如黃線代表為何?應有說明。</p>	<p>水前可先行使用機具開挖導流槽以利沖淤。</p> <p>4.已補充說明相關計畫監測及防洪高程分析結果，詳計畫書第捌章 P.76。</p> <p>5.已補充說明相關計畫監測及分析結果，詳計畫書第捌章 P.72~76，目前監測及分析結果對於下游河段淤積、水質及生態皆無明顯影響，後續計畫執行期間，將持續進行相關監測工作。</p> <p>6.已補充標示，詳各圖表。</p>
六、張委員靜貞	
<p>1.本計畫主要目的在解決曾文水庫清淤面臨的3大問題，包括淤泥暫置區容量不足、供電限制需增加特高壓配電，以及抽泥船與輸泥管不足等，對南部水源供應及水庫庫容壽命之改善，確有其必要性，並可改善漏水及土方去化處理等問題，也兼具穩定供水與發電等經濟效益，原則上支持本計畫之推行。</p> <p>2.計畫書內容強調渠道改善、配電、土方暫置、輸泥管等工程面，但與整體多元減淤(第4頁，圖1-3)之連結似有不足，建議能加以補充，並釐清本計畫能同時達到第12頁所述兩大目標(1.降低水庫入砂量及2.庫區防淤及清淤效益)之緣由。</p> <p>3.第53頁風險管理也可考慮因應極端氣候挑戰，並預擬工程減災方案或措施。</p>	<p>1.感謝委員支持。</p> <p>2.已配合計畫緣由補充說明，詳計畫書第肆章 P.20~30。</p> <p>3.已補充說明風險管理，詳計畫書第捌章 P.57~71。</p>
七、郭委員一羽	
<p>1.臺南工業區產值佔本計畫經濟效益60%以上，而所需用水僅占3%，如以農作補償挪用少量農業用水是否即可解決工業缺水損失，或只要增加</p>	<p>1.依據「曾文水庫運用要點」：本水庫洩放之水，除供楠西、玉井地區家用及公共給水及下游水權人使用外，均由新東口攔河堰或東口導水堰攔截，</p>

審查意見	處理情形及回應說明
<p>3%庫容量即可解決工業缺水，故其經濟效益是否高估？</p> <p>2.讓上游輸砂移至下游，對國土環境意義很大(減少侵蝕)，應加強效益說明。</p> <p>3.施工一定會造成河川水質污染，有何對策?P.42 要求廠商暫置期間確實阻水不知何意?請簡要說明目前曾文溪的生態狀況，以及可能產生的生態破壞。</p> <p>4.各項工程之目的說明不夠清楚，例如為何需 11km 的陸域輸泥管，而不可直接棄置河床?壩前碼頭工程為何包含在特高壓電工程？</p>	<p>經新東口取水口或東口取水口導至烏山頭水庫調節後，由水利會按家用及公共給水、農業用水與工業用水標的之計畫需要放供，因此若是要調整水量須由政策上去修正，本計畫僅依據水庫各標的年基準分配水量估算經濟效益。</p> <p>2.已補充說明相關計畫河口水下地形資料監測及分析結果，詳計畫書第捌章 P.72。</p> <p>3.已補充說明相關計畫生態監測及分析結果，詳計畫書第捌章 P.72~76。</p> <p>4.已針對各工程補充說明，詳計畫書第肆章 P.20~30。</p>
<p>八、游委員保杉</p>	
<p>1.P.5(三)第一段後面說明自來水總用水量 297 萬 m³/日，自來水水源 268 萬 m³/日，建議補充說明如何補足 29 萬 m³/日缺口，避免被人引用為南部缺水，亦可說明南區水資源局之努力強化補足缺口。</p> <p>2.P.6 年平均淤積 705 萬 m³，與 P.4 圖 1-3 之 560 萬 m³，建議宜一致。另排砂隧道 2018 年已完工，並且是 104 萬 m³/年排砂能力，建議宜有敘述。</p> <p>3.P.19 導水箱涵之必要性建議能強化說明。目前從導水堰至東口取水堰是</p>	<p>1.已補充說明如何補足缺口，詳計畫書第壹章 P.6。</p> <p>2.705 萬 m³ 為 98 年 11 月測量莫拉克颱風災後之年平均淤積量，為特殊水文條件下之淤積量，560 萬 m³ 為建庫時規劃設計之年淤積量，因此建議維持原說明。因水力排砂(每年設計量 104 萬 m³)受限於當年度水文條件，無法明確預期每年的排砂量，因此本計畫採在不考量此排砂量下亦可達到淤積零成長為目標下進行規劃。</p> <p>3.已補充說明導水箱涵之必要性，詳計畫書第肆章 P.20~25。</p>

審查意見	處理情形及回應說明
<p>否淤積增加或導致引水之困難，建議補充說明，以強化 6.36 億元做放水渠道之正當性與必要性。簡報第 11 頁下面圖建議能放入報告，未來創造東口堰上游的淤泥棄置空間。</p>	
<p>九、游委員繁結</p>	
<p>1.提升曾文水庫之蓄水容量，對永續利用有所助益，對本案之構想值得肯定。</p> <p>2.擴大淤泥去化改善工程之密枝溪口土方暫置場工程，僅尋得面積 3 公頃，堆置量 36 萬 m³ 之空間，只能滿足本次增加之土方量 1 年容量，能否有效去化土方量，宜再斟酌。</p> <p>3.陸域輸泥管之出口泥沙如何處理？對環境之影響如何？宜有明確規劃。</p> <p>4.放水渠道銜接烏山頭隧道東口，是否為該隧道引水之唯一路徑？請補充。</p> <p>5.抽泥船增加 2 艘，其所增加之抽泥量能否在下游有效去化？請補充。</p>	<p>1.感謝委員肯定。</p> <p>2.本計畫暫置場並非屬於永久儲存，僅為暫置用，計畫執行期間將暫置土方進行去化，以公共工程媒合需土為主要去化方案，剩餘土方將配合土方標售與提供鄰近區域進行農地改良，屆時執行時將滾動檢討辦理。</p> <p>3.已補充環境影響說明，詳計畫書第捌章 P.72~76。</p> <p>4.烏山頭水庫既有之取水方式為由曾文電廠發電放水後經由河道至東口堰取入，本計畫規劃之方式為電廠發電放水先經由導水箱涵，箱涵終點於鄰近東口堰取水口右岸高灘放水回歸河道，再由東口堰取入，取水方式無改變，因此水質、水量皆無影響。</p> <p>5.現況抽泥船為 2 艘，河道淤泥暫置量約為 300 萬 m³，本計畫進行河道淤泥暫置(沖刷率分析)，採 1-2 年可沖淤量規劃淤泥暫置量，每年配合颱風豪雨事件調節性放水 2~3 次，就可去化暫置淤泥。本計畫完成後將可改善曾文溪下游河道並提供四段淤泥暫置空間，暫置量可提升至 760 萬 m³，因此抽泥船增加 2 艘之抽泥量可在下游有效去化。</p>
<p>十、童委員慶斌</p>	
<p>1.緣起描述本計畫解決 145 萬 m³ 剛好等於入砂量之未處理量，會被誤解不考量既有淤積量。簡報與計畫書內容</p>	<p>1.已修正計畫緣起內容，詳計畫書第壹章 P.1~2。</p>

審查意見	處理情形及回應說明
<p>不一致。</p> <p>2.淤積率 36.7%是以總容量計算，然呆容量淤滿，水庫功能就已經失去供水能力，也降低問題之迫切性，圖 1-2 建議修正。</p> <p>3.計畫目標每年增加 306 萬 m³ 清淤量，應該與緣起配合說明。</p> <p>4.淤泥增加處理量之後續規劃如何？如果調節性放水不能達成，配套措施為何？</p> <p>5.達成曾文水庫淤積零成長，應考慮入庫泥砂量之時間序列與未來氣候變遷之影響。</p> <p>6.暫置淤泥沖刷對下游生態與供水濁度之影響為何？是否有考量生態檢核？</p> <p>7.本計畫擬增加 306 萬 m³ 的清淤量，其中未處理每年 203 萬 m³ 之入庫砂量，僅餘 103 萬 m³ 處理原有淤積量，如以莫拉克帶入 9,108 萬 m³ 淤積量，要超過 88 年處理，建議把水力排砂量納入說明，避免誤解。</p>	<p>2.水庫呆容量為最低取水口至水庫庫底間無法由取水口取水利用的空間，此空間淤滿亦無影響水庫之供水能力，因此為完整表示目前曾文水庫庫容間，建議保留各容量空間數據。</p> <p>3.已修正計畫緣起內容，詳計畫書第壹章 P.1~2。</p> <p>4.本計畫採 1-2 年可沖淤量規劃淤泥暫置量，每年配合颱風豪雨事件調節性放水 2~3 次，即可去化暫置淤泥，若因數年間無颱風豪雨造成淤泥固化，待下次調節性放水前可先行使用機具開挖導流槽以利沖淤。</p> <p>5.感謝委員指導，目前規劃採年淤積量 560 萬 m³ 進行分析，本計畫亦有探討防淤隧道前庫底異重流矩形導流槽以加強水力排砂，後續計畫執行期間將考量入庫泥砂量之時間序列與未來氣候變遷之影響。</p> <p>6.已補充說明相關計畫生態監測及分析結果，詳計畫書第捌章 P.72~76。</p> <p>7.已修正將水力排砂量納入說明內容，詳計畫書第壹章 P.1~2。</p>
十一、劉委員駿明	
<p>1.98 年 11 月測量莫拉克颱風災後，年平均淤積 705 萬立方公尺，規劃則為 560 萬立方公尺(P.6 頁 561 萬立方公尺，請統一)，又依圖 1-4 所示，不計莫拉克颱風極端事件(為規劃 1.26 倍)影響，年平均淤積前、後段變化斜率相似，故規劃年平均淤積 560 萬立方公尺分析，尚屬合理。</p>	<p>1.感謝委員肯定。</p>

審查意見	處理情形及回應說明
<p>2.108 年 11 月 21 日第 3677 次院會決議，水庫清淤應含水力排砂方式在內。惟計畫緣起水力排砂，以量體無法明確而不做交待，似與決議要求不同。另以石門水庫為例，石門水庫整治計畫平均年淤積 342 萬方公尺，短期內水力排砂預計清除 73 萬立方公尺[PRO(原水管放流道)17 萬立方公尺及電廠 56 萬立方公尺]，又曾文水庫目前壩前異重流，已完成「象鼻嘴引水管」工程，對水力排砂量亦有貢獻，請統計列入說明。</p> <p>3.目前壩前河床淤高至 EL.179 公尺，高於原水管放流道 EL.153.7 公尺及發電進水口 EL.165 公尺，若颱風侵襲時仍有操作 PRO，則其管路不可能堵死，電廠事後亦可發揮局部發電排泥功能，其水力排砂量體，亦請分析說明。</p> <p>4.曾文水庫機械陸挖原每年 30 萬立方公尺，計畫增加 36 萬立方公尺，依報告清淤路線有二條：(1)中上游利用嘉 129 線及省道台 3 線運往嘉義中埔及台南楠西。(2)集水區利用嘉 169 線、阿里山公路運往嘉義觸口。其中台 3 線或嘉 129 線為山區道路，道路限重且崎嶇狹小，陸挖外運土石量被限制。本次計畫壩前碼頭以 Z 字型，每 5 公尺降階設一平台改善，及加設密枝溪土石方暫置場 3 公頃，放置土方 36 萬立方公尺，如何外運，請交待清楚。</p> <p>5.輸泥管工程，係配合抽泥船輸送高含水及曾文防淤隧道異重流等泥砂使用，原冠名「陸域」易混淆，建議刪除。又因輸泥量由原 280 萬立方公尺增至 550 萬立方公尺，是直接放流或瀝乾再清運，應說明清楚，並做必</p>	<p>2.因水力排砂設計每年排 104 萬 m³，惟受限於當年度水文條件，無法明確預期每年的排砂量，因此本計畫採在不考量此排砂量下亦可達到淤積零成長為目標下進行規劃。</p> <p>3.EL.179m 為莫拉克時之壩前河床淤高，經歷數年清淤工作後，目前高程為 EL.168m；電廠若採渾水發電將損害發電機組，因此不考量電廠提供局部發電排泥功能。</p> <p>4.壩前碼頭改善後，船運載斗可配合各水位停靠碼頭平台，挖土機及卡車可於各碼頭平台上進行裝卸及載運作業，清運之土石方可經由曾庫公路載運至密枝溪口土石方暫置場，一部分除可作為河道淤泥暫置場可潰式土堤使用，另一部分亦可作為土方交換平台使用，已補充說明，詳計畫書第肆章 P.26。</p> <p>5.輸泥管名稱已依委員意見修正將「陸域」刪除。本計畫規劃於曾文一號導水隧道至東口堰間設置導水箱涵及截流溝，將曾文發電尾水及數條支流匯入之清水輸送至東口堰，除可維持東口堰既有取水功能，亦可於河</p>

審查意見	處理情形及回應說明
<p>要因應處理。</p> <p>6.計畫排淤策略，請於第肆章執行策略及方法內，專章前頁予以說明。如(1)清水改由導水專管提供烏山頭水庫儲蓄利用。(2)擴大抽泥水域面積及加設直徑 50cm 兩孔排泥管，可多增加排泥量 270 萬立方公尺。(3)碼頭平台改善每 5m 降 1 階平台，改陸挖運置密枝溪暫存。(4)改善後東口堰以上河道，增加土方暫置量 370 萬立方公尺。(5)以上所有泥砂，均採水力排砂方式處理。</p>	<p>道內創造空間以作為淤泥暫置使用，本計畫採於河道空間分段設置可潰式土堤，庫區抽泥經由輸泥管直接放流至此空間暫置，再配合颱風豪雨事件調節性放水沖淤，使土砂自然回歸河道還砂於河。</p> <p>6.已補充說明計畫排淤策略，詳計畫書第肆章 P.20~30。</p>
<p>十二、彭委員紹博(黃昶閔代)</p>	
<p>1.當暴雨等天然災害來襲時，是否可能造成導水箱涵被沖刷沖掉或相關功能受損之疑慮，建議預為考量。</p>	<p>1.規劃時已依據現況地質條件及可能遭遇之暴雨等天然災害進行設計，細部設計時將更審慎評估以避免造成導水箱涵被沖刷沖掉或相關功能受損之疑慮。</p>
<p>十三、劉委員嘉偉(許桂嫻代)</p>	
<p>1.本計畫原則支持。</p> <p>2.有關會議報告，擬將本計畫辦理期程由原 111 年度至 114 年度，提前為 110 年度至 113 年度一節，鑑於本計畫擬由公務預算支應，惟 110 年度預算業已編迄，又本計畫尚於研擬階段，且第 1 年經費需求 9,400 萬元並未納入 110 年度預算辦理項目，致 110 年度並無相關預算可供支應，爰建議仍維持原定期程，於 111 年度至 114 年度辦理，並循預算程序提報經費需求。</p>	<p>1.感謝委員支持。</p> <p>2.本計畫執行期程預計自民國 111 年至 114 年，共計 4 年，為使 111 年能順利開工，考量本計畫的重要性 110 年將另籌措經費辦理設計，已修正說明，詳計畫書第五章 P.34。</p>

審查意見	處理情形及回應說明
十四、李委員顯掌	
<p>1.本計畫有助於曾文水庫永續經營，支持繼續推動。</p> <p>2.曾文水庫以往在生態檢核工作方面做得不錯，如山麻雀生態檢核部分，建議本計畫之生態檢核工作依公共工程生態檢核注意事項辦理。</p> <p>3.計畫書第42頁，提及依據行政院公共工程委員會所訂之“前瞻基礎建設計畫生態檢核原則”，請修正為“公共工程生態檢核注意事項”。</p>	<p>1.感謝委員支持。</p> <p>2.感謝委員肯定，本計畫後續之生態檢核工作將依公共工程生態檢核注意事項辦理。</p> <p>3.已依委員意見修正為“公共工程生態檢核注意事項”，詳計畫書第柒章 P.47。</p>
十五、謝委員勝信(林國華代)	
<p>1.導水專管終點在新烏山嶺引水隧道或既有引水隧道?</p> <p>2.對烏山頭水庫減淤效益評估為何?</p> <p>3.新設導水箱涵有減漏功能，但對於枯水季河道生態恐有影響，建請補充。</p>	<p>1.導水專管終點於鄰近舊東口堰取水口上游右岸高灘。</p> <p>2.當水庫啟動洩洪或曾文防淤隧道進行放淤前，將利用吊車將插板吊放於插板槽防止濁水進入輸水箱涵，箱涵於洪水時期亦有支流匯入，箱涵內部應不至於發生回淤之情形，待洪水退後，啟動輸水箱涵前可先放流一段時間，同步監測新東口堰設置之濁度計數據，其濁度降低後再進行取水。</p> <p>3.已補充說明相關計畫生態監測及分析結果，詳計畫書第捌章 P.72~76。</p>
十六、吳委員盛忠(林宏達代)	
<p>1.本工程後續如無法避免以河川（曾文溪）為排淤方式，應謹慎考量排淤時機（如颱風水庫放水），如何將淤土送入下游，避免顆粒小之懸浮載停留於河道影響河川水質及生態環境。</p> <p>2.本署近年於南部召開河川民間討論會，民眾關切河道淤積及河川生態問題，建議應加強與民眾溝通。</p>	<p>1.曾文水庫於辦理清淤工程期間，已於民國 101 年開始進行「曾文水庫放淤對下游河道變遷影響分析」等計畫，依目前監測及分析結果對於下游河段淤積、水質及生態皆無明顯影響，後續辦理擴大抽泥期間，將持續進行相關監測工作，以避免影響河川水質及生態環境。</p> <p>2.遵示辦理，執行期間除將各項推動資訊公開外，亦會配合工程需要適時召開相關說明會，加強與民眾溝通。</p>

審查意見	處理情形及回應說明
十七、蔡委員淑娟(李新民代)	
1.未來進行淤泥清除相關工作時，請多與台水公司聯繫，避免影響該公司取水及淨水場供水。	1.遵示辦理，後續規劃設計階段及執行期間將邀請各相關機關與會。
機關代表	
一、台灣自來水股份有限公司	
1.曾文水庫清淤策略對於全國重要水庫推動清淤工作具有指標性意義，本案擴大清淤的作為對於未來大臺南、高雄地區水資源永續利用深具效益，後續施工階段以及營運期間建請加強監測下游泥砂濃度與河道變遷，以維持本公司相關淨水場原水取用及供水穩定。	1.感謝肯定，曾文水庫於辦理清淤工程期間，已於民國 101 年開始進行「曾文水庫放淤對下游河道變遷影響分析」等計畫，目前仍持續進行中。該計畫進行水質監測成果分析、河道河口地形測量、河道河口地形變遷分析、淤積河段底泥分析、曾文溪河道沖刷輸泥能力之數值模擬分析，以瞭解及掌握曾文水庫抽泥及打撈作業清除水庫之淤積物，經洩洪沖淤自然回歸河道後，對曾文溪下游河道之影響及變遷之狀況瞭解，目前監測及分析結果對於下游河段淤積、水質及生態皆無明顯影響。。
二、臺灣嘉南農田水利會	
1.本計畫推動後可減緩烏山頭水庫及西口導水路之淤積，如獲通過，因完工後涉及東口取水操作，建議可於規劃設計階段即邀請本會參加。	1.本計畫後續規劃設計階段及執行期間將邀請各相關機關與會。
三、經濟部水利署第六河川局	
1.本案建議對於河道暫置土方辦理地方說明會，避免地方產生對河道通洪之不安全感。 2.本計畫如通過，請依河川管理辦法規定，提出河川公地使用許可申請。	1.本計畫後續執行期間除將各項推動資訊公開外，亦會配合工程需要適時召開相關說明會，加強與民眾溝通。 2.本計畫後續執行時將依河川管理辦法規定，提出河川公地使用許可申請。
四、台灣電力股份有限公司	
1.有關供電部分，近期大壩左右兩岸已各增設 11.4kV 供電量，未來中長期如有建置特高壓供電需求，請向本公司提出申請，本公司將配合辦理。	1.本計畫後續執行時將配合特高壓供電需求辦理申請。

審查意見	處理情形及回應說明
<p>決議：</p> <p>(一)曾文水庫為南部地區重要之水資源設施，維持水庫庫容的工作刻不容緩，其對南部地區之發展至關重要。本計畫除了庫容恢復之外，並藉由放水渠道專管實施完成，可減少滲漏損失，增加水資源的利用效率，此均為重要的基礎建設，非常態性維護管理的工作，因此予以支持，計畫名稱並請修正。</p> <p>(二)請水利署於會後 2 個月內依各委員及單位所提意見補充修正計畫內容後，循行政程序陳報行政院核定。</p> <p>(三)請水利署於計畫執行過程中多與地方進行溝通，並將對下游環境生態監測的工作納入計畫辦理。</p>	<p>(一)感謝肯定，計畫名稱已修正為「曾文水庫放水渠道及擴大抽泥工程」。</p> <p>(二)遵照辦理，修正計畫內容後，將循行政程序陳報行政院核定。</p> <p>(三)遵照辦理，後續計畫執行期間將多與地方進行溝通，並將對下游環境生態監測的工作納入計畫辦理。</p>

附錄二、研商院交議，經濟部「曾文水庫放水渠道及擴大抽泥
工程計畫」(草案)審查意見及處理情形表

研商院交議，經濟部「曾文水庫放水渠道及擴大抽泥工程計畫」(草案)
 審查意見及處理情形表

一、時間：110年1月6日(星期三)上午9時30分

二、地點：國家發展委員會610會議室

三、主持人：游副主任委員建華

紀錄：黃昶閔

審查意見	處理情形
行政院公共工程委員會	
1.旨揭計畫執行推動符合蘇院長109年8月11日視察曾文水庫裁示「提前達成庫容維持目標」，本會原則支持，並請水利署加速推動辦理。	感謝支持。
2.本計畫於辦理擴大抽泥招標時，建請於採購策略上考量運用契約後續擴充機制，將廠商初期投入抽泥船相關建置費用，合理反映於工作量計價與履約期限，俾利提供優良廠商積極投入機具設備參與水庫庫區抽泥工程之誘因。	本計畫後續辦理採購時，會再檢討精進現行後續擴充方式，將廠商初期投入抽泥船相關建置費用合理反映於工作量計價與履約期限，俾利提高誘因使優良廠商積極投入機具設備參與水庫庫區抽泥工程。
台灣自來水股份有限公司	
曾文水庫清淤策略對於全國重要水庫推動清淤工作具有指標性意義，旨案擴大清淤的作為對於未來大臺南、高雄地區水資源永續利用深具效益，惟建議於計畫施工階段及營運期間加強監測下游泥砂濃度與河道變遷，以維持本公司相關淨水場原水取用及供水穩定。	(1)感謝支持。 (2)水利署歷年皆有進行下游河道放淤環境監測工作，未來施工及營運階段仍會持續辦理。
行政院農業委員會農田水利署	
本計畫推動後應助於曾文水庫擴大清淤，並可減緩烏山頭水庫淤積，計畫範圍因涉及本署嘉南管理處之烏山頭水庫東口、新東口設施管理操作，建議執行機關後續計畫執行納入本署嘉南管	本工程計畫推動有助於曾文及烏山頭水庫系統聯合操作，嘉南管理處一直是本署重要之合作夥伴，後續計畫設計施工操作將邀請該管理處共同討論研商，以達水資源聯合操作最大效益。

審查意見	處理情形
理處共同討論研商，以有效整合綜效及量能。	
行政院環境保護署	
1.開發行為應否實施環境影響評估，應以開發單位向目的事業主管機關申請許可之開發行為內容，依申請時之「開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準」(以下簡稱認定標準)及本署依環境影響評估法第5條第1項第11款公告規定認定。	本計畫主要工程項目包括：壩前碼頭改善、土石方暫置區、特高壓配電工程、輸泥管工程、導水箱涵及河道淤泥暫置工程等，均非屬認定標準第5條第1項第11款所限制之開發行為，爰未達應實施環境影響評估之規模。
2.查本計畫自評無涉及環境影響評估，惟後續仍應依實際開發行為內容認定應否實施環境影響評估，另本計畫如涉及已通過之環境影響評估書件內容變更者，應依環境影響評估法第16條暨同法施行細則第36條至第38條規定辦理。	本計畫非屬認定標準第5條第1項第11款公告認定標準所限制之開發行為，執行階段將再依實際開發行為內容再次評估確認，並依相關法令滾動檢討。
財政部	
為加速清淤維持南部穩定供水，本計畫尚符合行政院「排除產業投資障礙-穩定供水策略」方向，且相關內容業經經濟部邀請貴會及行政院主計總處等機關及專家審議，併依意見修正，本部爰無意見。	感謝支持。
臺南市政府	
1.旨揭計畫可擴大曾文水庫清淤量能，亦可增加水資源的利用效率，提升供水穩定，更進一步朝淤積零成長目標邁進，未來有望逐年恢復庫容，經檢視原則上無意見。	感謝支持。
2.惟計畫推動執行上仍建請加強與民眾說明溝通、辦理相關生態環境檢核及監測，以減少生態環境影響，消弭民眾疑慮。	本計畫執行期間將加強與民眾溝通說明，生態環境檢核及監測等作業本署持續辦理中，期能消弭民眾疑慮並支持本計畫。
內政部	
1.經檢視旨揭計畫(草案)第參章-六、全	將參酌「全國國土計畫」-重要公共設施

審查意見	處理情形
國國土計畫，相關內容均非本部公告實施內容，建議可參酌「全國國土計畫」-重要公共設施部門空間發展策略-水利設施修正。	部門空間發展策略-水利設施修正及更新相關資料數據，詳如計畫書 P.18。
2.又旨案後續土地使用，於直轄市、縣(市)政府依法公告國土功能分區圖前(按：預定於114年4月30日前)，仍應依區域計畫法及都市計畫法等相關規定辦理。	本計畫如奉核定辦理，將配合地方政府於公告國土功能分區圖前協商辦理。
台灣電力股份有限公司	
旨案本公司業於109年9月1日「經濟部水資源審議委員會第96次委員會議」中表達意見(如計畫草案，附錄一機關代表審查意見四)，經檢視案附計畫草案無其他新增意見。	感謝支持。
行政院性別平等處	
無意見	感謝支持。
行政院主計總處	
<p>1.有關案內財務計畫一節：</p> <p>(1)查「水資源作業基金收支保管及運用辦法」規定略以，基金收入來源包括辦理水庫清淤疏濬之砂石出售收入及經濟部興辦水利事業、水庫蓄水範圍等之使用費收入等；基金用途包括辦理水庫、海堤、河川或排水設施管理及清淤疏濬支出等。爰目前上開水庫維運管理業務及相關收支，原則係透過該基金辦理。</p> <p>(2)復查行政院前核定「石門水庫阿姆坪防淤隧道工程計畫」，其中石門水庫阿姆坪防淤隧道及後池堰下游河道整理工程經費46.27億元，其中屬自償性部分約30%，係由水資源作業基金自籌，包括每年增額營運收入約1.62億元至2.39億元(售砂收入1.6億元、售水及售電收入0.02億元至0.79億</p>	<p>(1)敬悉。</p> <p>(2)敬悉。</p>

審查意見	處理情形
<p>元)，扣除每年營運支出約 1.45 億元(含抽砂費用 1 億元)，每年淨收入約 0.17 億元至 0.94 億元，其中抽砂銷售之毛利率約 37.5%。</p> <p>(3)依本計畫財務效益分析，每年營運收入僅計列發電收益 0.04 億元，惟每年營運支出達 2.67 億元(包括抽砂費用 2.45 億元)，自償率預估為-95.35%。倘若參酌「石門水庫阿姆坪防淤隧道工程計畫」，售砂收入以毛利率 37.5% 估列，每年估計達 3.92 億元，故每年淨利可達 1.29 億元以上，以營運期 50 年評估，應可完全自償。爰本案仍請經濟部依上開原則，核實增列售砂及原水銷售等收入，重新規劃本案財務計畫，其中屬自償性部分宜由水資源作業基金自行籌措，如確尚有非自償者，再由公務預算協助。</p>	<p>(3)將補列減少滲漏損失所產生之售水效益並重新估算財務計畫，因本計畫主要增加之清淤標的為抽泥量，屬無價之水庫淤泥，且暫置區土石方為淤泥暫置場土堤使用，並無販售價值，無法比照石門水庫之有價粗粒料列入收益部分。另報告之自償率經國家發展委員會指正已重新估算，重新計算後為 $2,340,450/38,523,192=6.08\%$，詳計畫書 P.57。</p>
<p>2.另計畫經費估算部分，案內僅列示放水渠道、特高壓配電及擴大抽泥等 3 項工程所需經費總額，缺乏明細項目、數量、單價及估算基礎等資料，尚難評估其合理性，建請經濟部詳予補充，俾利後續審查。</p>	<p>已補列計畫估算時之明細單價及估算數量等資料並敘明所估算，詳計畫書 P.38。估算參考之依據：導水箱涵之鋼筋、模板、混凝土單價係參考營建物價第 139 期(109.09)；壩前碼頭改善工程之鋼管樁單價係參考水利署 102 年曾文水庫防淤隧道工程；輸泥管工程係參考水利署 105 年曾文水庫取水斜塔前庭清淤工程第二期—永久固定輸泥管線工程，後續執行階段將循行政程序依照「政府公共工程計畫與經費審議作業要點」規定，提報具體估算基準、明細單價及數量等資料送工程會審查。</p>
<p>3.至案內所提，擬於 110 年另案先行籌措經費辦理旨揭計畫基本設計等相關工作一節，考量 110 年度總預算案業已編定送立法院審議中，相關經費仍請經濟部再予檢視是否符合原預算所定用途，或檢討由水資源作業基金支</p>	<p>110 年另案先行籌措經費係由水資源作業基金先行支應辦理。</p>

審查意見	處理情形
應。	
國家發展委員會	
<p>1.本計畫物價調整費以每年預估物價上漲率 2.5%採複利法分年估列(計畫書第 37)，惟第 42、43 頁所列經濟效益分析之物價上漲率，係參酌工程會訂頒公共建設工程經費估算編列手冊標準，以及 105 年至今之消費者物價指數平均增長率，以 2.0%計算；前開物價上漲率前後不一致，建請說明差異原因。</p>	<p>本計畫每年預估物價上漲率為 2.0%，將重新檢視修正，感謝指導。</p>
<p>2.本計畫財務效益考量促進民間參與公共建設以實質收入分析，僅包括前述可計效益之土石方清淤賣出為實際收入。從營運第 4 年至第 50 年，每年度收入均為 4,299 仟元(計畫書第 50、53、54 頁)該土石方售價 46 年均未調整顯違常情，建請經濟部適度調整為宜。</p>	<p>(1)每年度收入 4,299 仟元為清淤後所增加水量產生發電效益，財務效益已依據計畫完成後逐年增加之庫容量重新計算，如計畫書 P.52。 (2)本計畫清運之土石方為淤泥暫置場土堤使用，並無售土收入，已補充說明，如計畫書 P.41。</p>
<p>3.本計畫採每公頃休耕補助 45 仟元作為增加農業產值之效益(計畫書第 41 頁)，惟農委會農水署署長本年 11 月 25 日於立法院表示，嘉南停灌休耕每公頃補償 8.8 萬元起，係屬農民不種水稻，但種綠肥維持地力或耕種農糧署推薦作物，如黃小玉等；另倘若農民不種稻僅翻耕，但耕種物非農糧署推薦者，則補助 8.1 萬元起，建請依新的補償金額修正相關效益。</p>	<p>經查農委會農水署公告最新的補償金額分兩種，停灌區域不種稻作且種植符合「對地綠色環境給付計畫」之綠肥、景觀或各項獎勵作物者，每公頃補償 9.3 萬元。如果不種稻作，辦理翻耕或種植非獎勵作物或由農田水利署管理處供水養殖者，每可補償 8.2 萬元。本計畫保守採每公頃 8.2 萬元計算，詳計畫書 P.42。</p>
<p>4.本計畫自償率為-95.35%(計畫書第 52 頁)，依據自償性公共建設預算制度實施方案第 12 點，自償性公共建設計畫及其財務方案，其自償率之計算，以參照促進民間參與公共建設法施行細則第 3 條之規定為原則；其所稱自償能力係指公共建設計畫評估年期內各</p>	<p>本計畫依據自償性公共建設預算制度實施方案第 12 點重新計算自償率應為 6.08%，另本計畫不具採用促參條件，詳計畫書 P.57。</p>

審查意見	處理情形
年現金流入現值總額，除以計畫評估年期內各年現金流出現值總額之比例；建請經濟部依照規定，覈實修正。	
5.本計畫書第 38 頁所列各項工程費合計 22 億元，僅附註：依據公共建設工程經費估算編列手冊水庫工程篇(本年 3 月修正版)；惟未提供具體估算基準、明細單價及數量等資料，建請補充並依「政府公共工程計畫與經費審議作業要點」規定，送請工程會協助審視各項經費編列之合理性。	本計畫書第 38 頁所列各項工程費合計 22 億元係為估算值，經重新檢討修正後各項工程費合計為 19.81 億元，詳計畫書 P.37~38，後續俟計畫核定後，將依照「政府公共工程計畫與經費審議作業要點」規定，另循行政程序提報具體估算基準、明細單價及數量等資料送工程會審查。
6.計畫書提及目前依「曾文水庫庫容有效維持實施計畫(109-111)」辦理水庫各項清淤及減淤工作，建議明確說明該二計畫競合關係，以利資源有效運用；另「行政院政府計畫管理資訊網(GPMnet)」未見「曾文水庫庫容有效維持實施計畫(109-111)」執行情形，請確依「行政院所屬各機關中長程個案計畫編審要點」第 14 點規定先於「行政院政府計畫管理資訊網」立案。	(1)本計畫係屬清淤工作所必要之基礎建設工程，以加快、加大力道辦理曾文水庫清淤工作，而「曾文水庫庫容有效維持實施計畫(109-111)」係在原既定庫容有效維持綱要計畫下持續辦理清淤，該二計畫有加成效應。 (2)「曾文水庫庫容有效維持實施計畫(109-111)」係依據經濟部核定之「水庫庫容有效維持綱要計畫」所擬訂定之計畫，該計畫係屬經常性辦理之內部管控計畫性質，費用係由各部會年度經費籌應，爰無於行政院政府計畫管理資訊網登錄，另本計畫已於 GPMnet 系統立案。
7.放水渠道工程目前規劃於河道內創造空間作為淤泥暫置使用，泥砂暫置場之揚塵防範措施等，建議補充說明。	曾文水庫放淤時於下游河道堆置可潰式土堤，抽泥泥水置於土堤範圍內，屆時堆置區將形成水域環境，如此水覆蓋形式將有助於河道揚塵抑制，對河道揚塵影響甚微，倘有揚塵情事將採灑水方式抑制。
8.表 2-1「計畫績效指標、衡量標準及目標值」建議依表 1-1「工程計畫目標清淤量」，明確說明目標值係於現況清淤量(機械陸挖 30 萬 m ³ 、抽泥清淤 280 萬 m ³)上再增加 306 萬 m ³ 。	將遵照辦理修正，詳計畫書 P.14。
9.土地徵收作業常會影響計畫之推動，	本計畫工程主要位於曾文溪河道，無涉

審查意見	處理情形
建議併入風險辨識項目，並納入工期預定期程表。	及土地徵收，謝謝指導。
會議結論	
1. 旨揭計畫可減少曾文水庫淤積、延長水庫壽命、增加水資源利用，並可提升南部區域供水穩定度，推動確有其必要性，原則予以同意，後續請經濟部積極辦理各項工作，並訂定管控里程，確實掌控進度，俾利計畫如期如質完成。	後續將積極辦理各項工作，並訂定管控里程，確實掌控進度，俾利計畫如期如質完成。
2. 本計畫總經費為 22 億元，惟經費估算中「間接工程費」約直接工程費之 30%，似乎偏高，請經濟部再行檢討計畫之財務計畫，覈實估算編列，屆時自償部分由水資源作業基金支應、非自償部分由公建預算支應。	本計畫已依據公共建設工程經費估算編列手冊水庫工程篇重新調整，「間接工程費」由 30% 調降為 15%，經重新計算後本計畫總經費減少約 2.19 億元，詳計畫書 P.37。
3. 曾文水庫防淤隧道已於 107 年完工，因近年無重大颱風發生，可讓水庫產生異重流，發揮其排砂功能（設計量 104 萬立方公尺/年），以減少水庫發生一次性大規模淤積情況，惟仍請經濟部持續掌握水庫集水區水文、氣象狀況，並建立水庫泥砂運移監測及排砂操作機制，適時操作發揮功能。	水利署歷年來已建立水庫泥砂運移監測及排砂操作機制，將持續掌握水庫集水區水文、氣象狀況。本計畫亦探討防淤隧道前庫底異重流矩形導流槽排砂效益，後續執行期間將配合抽泥作業工作建置導流槽，加強水力排砂，以適時操作曾文水庫防淤隧道發揮排砂功能。
4. 本計畫利用每年颱風豪雨事件調節性放水去化暫置淤泥（306 萬立方公尺/年），惟面對可能極端氣候，如無颱風豪雨可調節放水，造成淤泥固化，後續因應措施，請經濟部妥為規劃；如逢大颱風豪雨事件，配合曾文水庫防淤隧道排砂同時啟動，可能造成水庫下游大量排砂，請經濟部建構整體水庫排砂與排洪之操作規劃，並針對下游烏山頭取水與河道受排淤影響研擬相關配套改善方案，以減少排砂造成河道淤積、河川水質污染及對環境及生態造成衝擊。	(1) 面對可能極端氣候，倘無颱風豪雨可調節放水，造成淤泥固化之狀況，已研擬於啟動沖淤作業前先採機械翻鬆固化之淤泥以達沖淤之效果。 (2) 曾文水庫執行放淤作業多年，依據監測數據顯示並未造成河道淤積、河川水質污染及對環境及生態之明顯衝擊，倘未來配合曾文水庫防淤隧道排砂同時啟動時，依暫置淤泥先放淤而颱風砂峰後至之時間差物理現象進行排砂操作並不會有兩者重疊之現象。 (3) 未來亦將進行相關極端事件案例模

審查意見	處理情形
	擬演算以預為規劃及減少對下游河道衝擊狀況發生。
5.有關「放水渠道工程」工項，後續執行時應強化與當地民眾說明溝通，並確實辦理生態檢核、環境監測等工作，避免引起民眾反彈。另針對各淤泥暫置河段之揚塵防制措施，請經濟部應預為規劃因應，避免影響沿岸居民生活品質。	本計畫後續執行時將強化與當地民眾說明溝通，並確實辦理生態檢核、環境監測等工作，以避免引起民眾反彈；所抽出之淤泥置於土堤範圍內，將形成水域環境，如此水覆蓋形式將有助於河道揚塵抑制，對河道揚塵影響甚微，另陸域之土石方暫置場，倘有揚塵情事將採灑水方式抑制，以避免影響沿岸居民生活品質。
6.本計畫所列各項工程相關經費之估算基準、明細單價及需求數量等資料，後續請經濟部確依「政府公共工程計畫與經費審議作業要點」等相關規定辦理，並送請工程會協助審視各項經費編列之合理性。	本計畫已有補列計畫估算時之明細單價及估算數量等資料，詳計畫書 P.38，後續將循行政程序依照「政府公共工程計畫與經費審議作業要點」規定，提報具體估算基準、明細單價及數量等資料送工程會審查。
7.請經濟部依本次會議相關單位意見修正，並於1月15日前完成修正計畫書提送本會。	遵照辦理。