

行政院 106.07.10 院臺經字第 1060022824 號函核定

前瞻基礎建設計畫--水環境建設

湖山水庫第二原水管工程計畫

(核定本)

經濟部

中華民國 106 年 7 月

檔 號：
保存年限：

行政院 函

機關地址：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
傳真：02-33566920

受文者：

發文日期：中華民國 106 年 7 月 10 日
發文字號：院臺經字第 1060022824 號
速別：最速件
密等及解密條件或保密期限：
附件：如文

主旨：所報「湖山水庫第二原水管工程計畫」(草案)一案，准予依核定本辦理。

說明：

- 一、復 106 年 6 月 22 日經水字第 10603812450 號函。
- 二、以下意見，併請照辦：
 - (一) 本計畫可增加湖山水庫原水管備援能力及防淤功能，提升水庫應變功能，降低水庫營運之風險，請儘速推動，相關經費執行，俟前瞻基礎建設計畫特別預算通過後，始得動支。
 - (二) 後續請依下列方向推動：
 - 1、「前瞻基礎建設特別條例」已公布施行，倘涉及環境影響評估或土地徵收等事宜，應依相關法規程序處理，並與民眾充分溝通，爭取支持。
 - 2、鑑於湖山水庫 106 年主要設施均已完成，目前進行第二階段水位蓄升作業，本工程計畫具有湖山水庫原水管備援能力及防淤功能，後續請持續監測湖山水庫淤積、水質狀況、防洪及供水情形，並適時檢討水庫操作，以建構最佳水庫營運模式。
 - 3、評估本計畫執行期間與後續營運管理，帶動產業發展所創造就業機會及降低失業率之具體量化效益。
 - (三) 本計畫倘涉及補助地方政府等事宜，請依 106 年 6 月 16 日「研商前瞻基礎建設計畫第 1 期特別預算案籌編事



宜相關會議」決議，前瞻基礎建設計畫之補助比率，
以不破壞現有體制及避免援引比照為原則。

三、檢附「前瞻基礎建設計畫－水環境建設 湖山水庫第二原水管工程計畫」（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(以上均含附件)

目 錄

	頁次
第壹章、計畫緣起	1
一、依據	1
二、未來環境預測	4
三、問題評析	4
四、社會參與及政策溝通情形	5
第貳章、計畫目標	7
一、目標說明	7
二、達成目標之限制	7
三、績效指標、衡量標準及目標值	7
第參章、現行相關政策及方案之檢討	9
一、相關政策檢討研析	9
二、計畫區域相關計畫與方案	12
第肆章、執行策略及方法	14
一、主要工作項目	14
二、分期(年)執行策略	19
三、執行步驟(方法)與分工	19
第伍章、期程與資源需求	21
一、計畫期程	21
二、所需資源說明	21
三、經費來源及計算基準	21
四、經費需求(含分年經費)及與中程歲出概算額度配合情形	23
第陸章、預期效果及影響	26
一、預期效果	26
二、計畫影響	26
三、經濟效益分析	27

四、民間參與	31
第七章、財務計畫	32
一、基本假設與概述	32
二、財務分析	32
第八章、附則	35
一、替選方案分析評估	35
二、風險評估	35
三、相關機關配合事項	35
四、本計畫增加就業機會及降低失業率之初步評估	35

表 目 錄

	頁次
表 5-1 工程經費估算總表	23
表 5-2 工程分年經費需求表	24
表 5-3 直接工程成本估算表	25
表 6-1 分年效益與成本一覽表	30
表 6-2 經濟效益評估結果	31
表 7-1 現金流量計算表	34
表 8-1 本計畫提供就業機會預估表	35

圖 目 錄

	頁次
圖 1-1 湖山水庫地理位置圖	3
圖 3-1 地層下陷防治整體架構(涉及本計畫部分).....	11
圖 4-1 湖山水庫第二原水管工程示意圖	15
圖 4-2 輸水路工程示意圖	16
圖 4-3 閘閼室及消能工工程示意圖	17
圖 4-4 下游連接管路工程示意圖	18
圖 5-1 湖山水庫第二原水管工程計畫預定時程	21

第壹章、計畫緣起

一、依據

雲林縣位於濁水溪下游南岸，因濁水溪水質混濁、流量豐枯懸殊，以往雲林地區每日用水多數來自地下水，造成大部分地區地層下陷，沉陷中心已由沿海一帶移至內陸地區。經濟部水利署經多年規劃並經方案比較後，計畫於斗六丘陵西麓闢建湖山水庫（其地理位置詳圖 1-1），由清水溪引入豐水期餘水蓄存，以提供枯水期供水。完工後與集集攔河堰聯合運用，可為雲林地區提供量穩質優之地表水源，除可作為民生用水之替代水源，以減抽地下水、緩和地層下陷及提升民生用水品質外，剩餘水量亦可提供區域發展用水，湖山水庫工程計畫奉行政院 90 年 1 月 30 日台 89 經 37096 號函核定辦理並已完成，正依據水利建造物檢查及安全評估小組核定「水位提升計畫」辦理。

根據聯合國政府間氣候變遷專門委員會(IPCC)報告，近幾十年來，氣候變遷在所有大陸和海洋上都對自然和人類系統造成影響，近期的極端氣候帶來的影響，如海平面上升、沿海洪水和暴風雨、熱浪、乾旱和雨水的可變性、內陸洪水和水資源短缺、損失的海洋和陸地生態系統，以及其生態系統服務和多個相互作用的危害，因此湖山水庫需預為研擬相應對策，降低極端氣候帶來的影響。

湖山水庫工程計畫設有二條施工導水隧道，其中湖南壩導水隧道已施設完成為第一取出水工使用，已滿足原規劃供、蓄水功能，如能將湖山壩導水隧道改建為第二取出水工，可增加水庫應變功能，降低水庫營運之風險，並於 100 年 6 月至 101 年 12 月完成「湖山水庫備援出水工工程規劃」可行性規劃成果報告，評估結果確屬可行且有必要。湖山水庫第二取出水工整體工程內容包

含取水塔、輸水路、閘閥室、消能工及下游輸水管路等。考量營運後再施工將增加工程困難及成本，故配合水庫蓄水期程優先籌應經費辦理「湖山水庫第二取出水工-取水塔工程」，預定 106 年底完工。

現為使湖山水庫第二取出水工發揮整體綜效，其下游端輸水路、閘閥室、消能工及下游連接管路等，亦有其必要性及急迫性，乃彙整下游端設施提送本計畫-湖山水庫第二原水管工程，案經本部 106 年 6 月 21 日水資源審議委員會審議同意陳報行政院在案。



圖 1-1 湖山水庫地理位置圖

二、未來環境預測

根據 IPCC 的報告，第 5 次評估報告指出，「近一個世紀以來，全球氣候出現了非常顯著的變化，全球地表平均溫度大約上升攝氏 0.85 度，最後 10 年(2003-2012)的全球平均溫度比 19 世紀後半(1850-1900)的平均溫度高攝氏 0.78 度。」中高緯度地區增溫幅度更為明顯，且冬季增溫明顯高於夏季。根據 IPCC 這次最新的氣候模式推估，本世紀末全球均溫恐上升 4.8°C，全球海平面最嚴重將上升至 82 公分。全球地表平均增溫現象，對各地天氣系統均有一定程度的影響，全球暖化足以引起許多地區氣候系統的混亂、對生態系統的衝擊，並危及人類的生存環境。

臺灣雖有豐沛雨量，降雨量高達全球平均降雨量 2.6 倍，但是每人每年水資源分配卻只有全球平均值六分之一，被列為世界排名第十八位缺水國家。而臺灣缺水係因山區地形陡峭，河川短斜度大，降雨迅速排入海中，能留住的雨水非常有限；且降雨季節乾濕分明、降雨區域不平均造成水資源利用與管理難度甚高。此外，極端氣候如颱風和洪災、乾旱所造成的災害頻繁，往往對水資源供給面造成極大的衝擊和挑戰。「水庫」是臺灣重要的水資源設施，所提供的供水量占總用水量的 24%，具有蓄洪調節功能。近年來臺灣面對氣候變遷衝擊，極端氣候頻率增加，降雨強度和雨量也在增加中，大量泥砂沖刷注入水庫，使國內許多水庫有效蓄水容量大幅降低，對水庫壽命而言是一大威脅，意味著水資源的供給方面出現越來越嚴重的缺口，缺水危機有增加趨勢。

三、問題評析

供水之穩定性需由水庫可能遭遇之風險進行檢討，湖山水庫營運期間可能風險經評估包括 2 部分，說明如下：

(一) 供水風險

由於極端氣候的不確定性及突發性之事故(機械故障或損壞及人為操作失誤)及例行性檢修作業(定期及不定期)等，均存在供水風險，因此有必要尋求備援供水方案或替代水源。

(二) 水庫淤積

本水庫雖屬離槽水庫，但庫區地形平緩非屬峽谷型，庫區周邊集水區地層以泥岩為主，其遇水易軟化及侵蝕之特性，受極端降雨之影響將更加明顯，使集水區因降雨沖蝕土砂量有增加之可能，由於湖山水庫建有二條施工導水路，其中湖南壩導水隧道已改建成取出水工之輸水路，湖山壩導水隧道改建成第二取出水工，可有效提升防淤能力，減緩水庫之淤積速度。

四、社會參與及政策溝通情形

為避免相關資訊不夠完整與落實民眾參與及政策溝通，立法院於 106 年 4 月 12 日召開「前瞻基礎建設計畫-水環境建設」公聽會，就計畫執行內容進行討論，俾利各界瞭解相關內容，其中就湖山水庫第二原水管工程部分尚無相關建議。

為因應不同階段之政經環境變化與自然環境變遷，經濟部自 78 年起，每 4~6 年舉辦全國性之水利會議，以彙集各界智慧，作為水利政策形成之參據。近年氣候變遷造成水環境極大變化，經濟部以安全、發展、環境、契機等四面向，擬定「洪流分擔，與水共生」、「涓滴珍惜，水源永續」、「水岸融合，環境優化」、「資訊公開，公私協力」4 大核心議題，於 105 年 12 月 20 日召開「105 年全國水論壇」，邀請產官學界及全民參與討論，並藉由網路直播方式，同時將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之討論，藉由資訊公開、公私協力之方式，辦理政策評估。本計畫將持續蒐集相關意見並納入計畫推動參考。後續亦依相關法規及視實際需求召開工作會議，並持續推動資訊公開，建立民眾參與機制，期能公私協力，政府與全民雙贏。

第貳章、計畫目標

一、目標說明

- (一)穩定供水能力，降低經濟損失。
- (二)提升防淤能力，延長水庫壽命。
- (三)增加排洪能力，調適氣候變遷。
- (四)活化原水水質，降低淨水成本。

二、達成目標之限制

本計畫有助於保育地下水及確保各類用水穩定供應，而湖山水庫工程計畫推動，使環境相關議題漸漸被大眾所關心，許多社區民眾常因對社區環境問題的關懷，而逐漸凝聚出參與公共事務的熱忱。隨著社區議題在近年受到各界的重視，社區主義所標榜的「自發性」、「利他性」、「博愛性」精神在強調「公共性」的政策過程中可佔有一席之地，為能積極溝通協調並適時提供民眾參與機會，並由各項環教活動中達到寓教於樂目的，亦針對參與活動人員進行性別統計及分析，了解參與人員之性別比例，俾適時鼓勵少數性別參與，本計畫將於提報經費額度內妥善運用加強進行民眾溝通與說明事宜，俾利計畫順利推動。

三、績效指標、衡量標準及目標值

本計畫完成後，與既有取出水工相互搭配運轉操作，具有穩定雲林地區供水水源，維持地方經濟發展及減抽保育地下水之功效，且屬地方民眾所關切執行政策之一，故其推動具有急迫性及必要性。

(一)績效指標

1. 湖山水庫第一取出水工及第二取出水工皆具有供水、防淤功能，營運階段可視水庫不同情況交替運用，本計畫完成

後，具有穩定備援供水 86 萬 CMD 能力，並增加排洪量 55CMS 功能。

2. 本計畫完成後可有效降低湖山水庫營運風險、提升運作穩定與可靠度。

(二) 衡量標準及目標值

1. 107 年 8 月開工。
2. 108 年底前工程進度達 60%。
3. 109 年 9 月完成主體工程。
4. 109 年底完成系統測試。

第參章、現行相關政策及方案之檢討

一、相關政策檢討研析

(一) 前瞻基礎建設計畫

為振興國內經濟，行政院乃推動「前瞻基礎建設計畫」，包含「軌道建設」、「水環境建設」、「數位建設」、「綠能建設」及「城鄉建設」五大建設項目，其中「水環境建設」以「大幅降低淹、缺水風險，擘劃優質水環境」為願景，區分「安全、環境、發展」三大主軸，擘劃安全宜居水環境，加速治水及供水基礎建設，期能達成「穩定供水」、「防洪治水、韌性國土」及「優化水質、營造水環境」等目標。

本計畫已納入「水環境建設」項目，完成後與湖山水庫第一取出水工交互運用，有助於降低水庫營運安全風險、提升供水穩定與可靠度，可確保彰雲地區供水穩定。

(二) 地下水保育管理暨地層下陷防治第 2 期計畫

由於環境變遷之故，地層下陷防治工作涉及部會權責日趨複雜，其中雲林、彰化地區為近年地層下陷防治重點，由於雲彰地區仍持續明顯下陷，主要下陷區域分布於內陸地區之彰化溪州及雲林虎尾、土庫及元長等地區，引發影響高鐵正常營運之疑慮。基此，行政院於 99 年 6 月間即請內政部、經濟部、交通部及農委會等權責機關研提具體方案，後由國家發展委員會研析彙整而成「雲彰地區長期地層下陷具體解決方案」，並於 100 年 3 月 16 日奉行政院核定，為各相關部會研訂雲彰地區地層下陷防治綱要計畫之本。後行政院於 100 年 8 月 16 日核定雲彰方案暨行動計畫，明確依業務權責分工，訂定各相關部會應辦工作，為各部會規劃辦理雲彰地區地層防治工作重要依據，由於高鐵雲彰路段 100 年差異沈陷檢測仍相當顯著，行政院再

責成政務委員專案督導改善台 78 號道路路堤對高鐵墩柱差異沈陷影響，經綜整各部會研提短期具體強化措施，再經行政院 102 年 5 月 28 日核定雲彰方案暨行動計畫(第 1 次修正)，並依各部會權責明確分工，由各部會依雲彰方案暨行動計畫，擬定各自子計畫陳報行政院爭取經費執行，經濟部相關實施計畫主要推動民生及工業節水、地下水及地層下陷情勢監測調查、水井管理處置、地下水補注、水源開發、綜合治水及相關法規修正等工作，本第 2 期計畫以地層下陷之「防範」措施為重點，補強地層下陷防治所需評估規劃、環境監測調查，以及環境退化地區之復育補注計畫與工程等工作，逐年編列經費辦理地下水保育管理、監測調查及配套措施等策略項下工作，有關本計畫於地層下陷防治整體架構所負責執行之策略如圖 3-1。

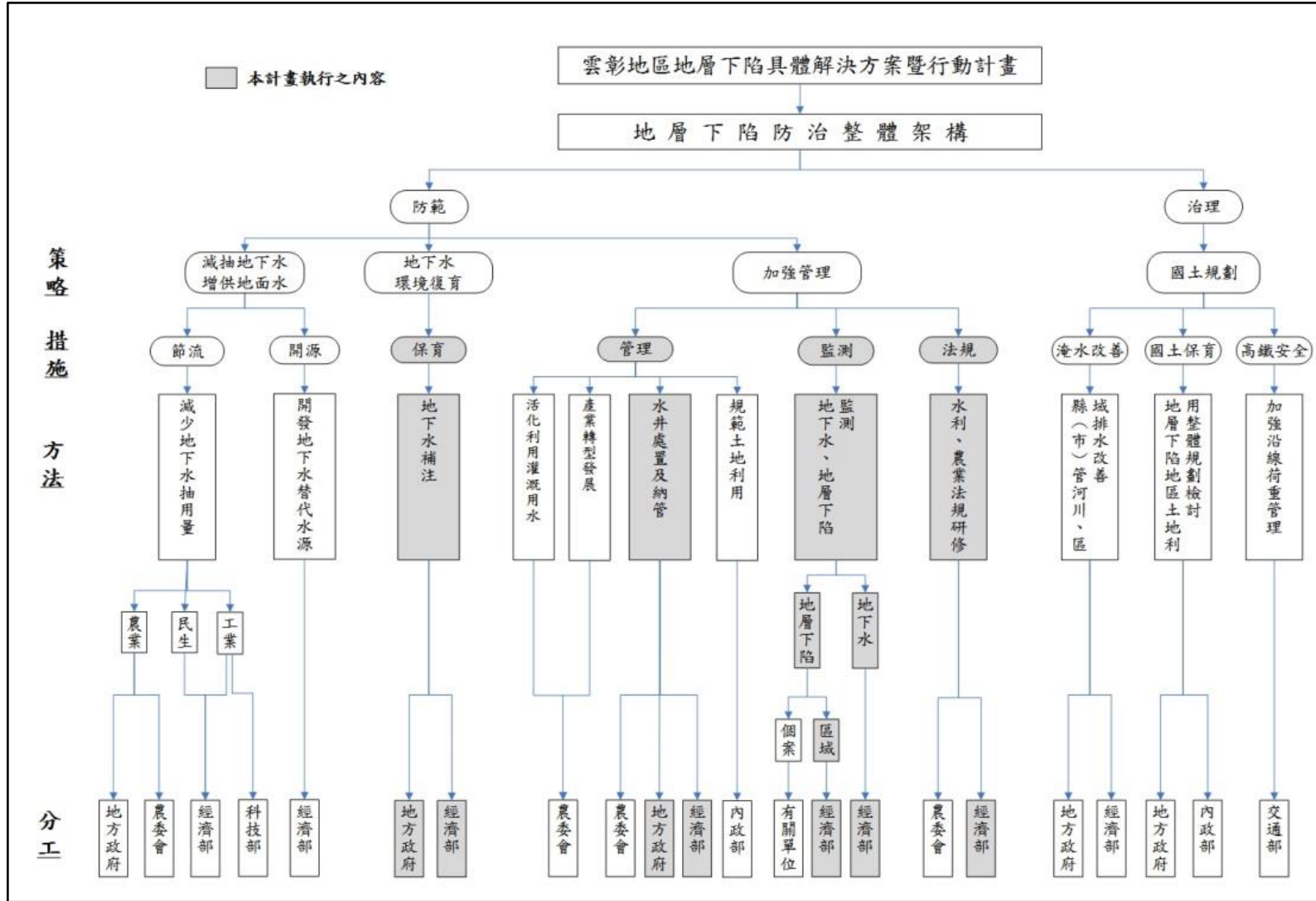


圖 3-1 地層下陷防治整體架構(涉及本計畫部分)

(三)雲彰方案暨行動計畫

本計畫屬綱要計畫性質，訂定之減抽地下水增供地面水、地下水環境復育、加強管理、國土規劃等 4 大層面，9 大工作重點，及 32 項具體解決措施等，分由經濟部、農委會、內政部、科技部及交通部等各部會本權責研提子計畫；各子計畫業依業務權責由各部會工作(專案)小組每 3 個月追蹤辦理成果，研議完成後應循程序提報「經濟部地層下陷防治推動委員會」審查討論後，再由各相關部會依程序陳請行政院核定執行；執行過程仍須循提報核定流程管考進度與成果，以落實達成各項預定量化目標。後續將視共同推動辦理成效，以相同機制推廣至其他地層下陷地區。

本計畫主要執行重點除推動開發地面水源或替代水源取代地下水源、地下水環境補注復育、水井納管處置、加強地下水管制、節約用水等減少用水措施外，並持續辦理地下水水位及地層下陷觀監測、排水環境改善、法規與相關規定研修等工作，期可減緩地層下陷情勢。

二、計畫區域相關計畫與方案

(一)雲林縣境高鐵沿線 3 公里寬範圍內公有合法水井封移實施計畫

行政院鑒於彰化雲林地區地層下陷問題日益嚴重，曾囑中央相關單位就地層下陷各項問題研擬改善方案，94 年 5 月 12 日於「彰化雲林地區地層下陷防治計畫」項下核定「雲林縣境高鐵沿線 3 公里寬範圍內公有合法水井封移實施計畫」，其目的在於有效改善該地區長期地層下陷問題，俾降低高鐵行經雲林地層下陷地區對影響其營運安全。

經整體綜合評估地下水減抽、地面水與地下水聯合運用、地下水水位變化、環境影響衝擊及經費成本效益等諸項因素後，決定選擇留置水井 15 口、封停 27 口及封填 27 口，並於扇頂區域新設水井 13 口，以及搭配新建輸水渠道及相關渠道改善，有關水井封填、封停、留置、新鑿及渠道新建或改善等之處置原則。

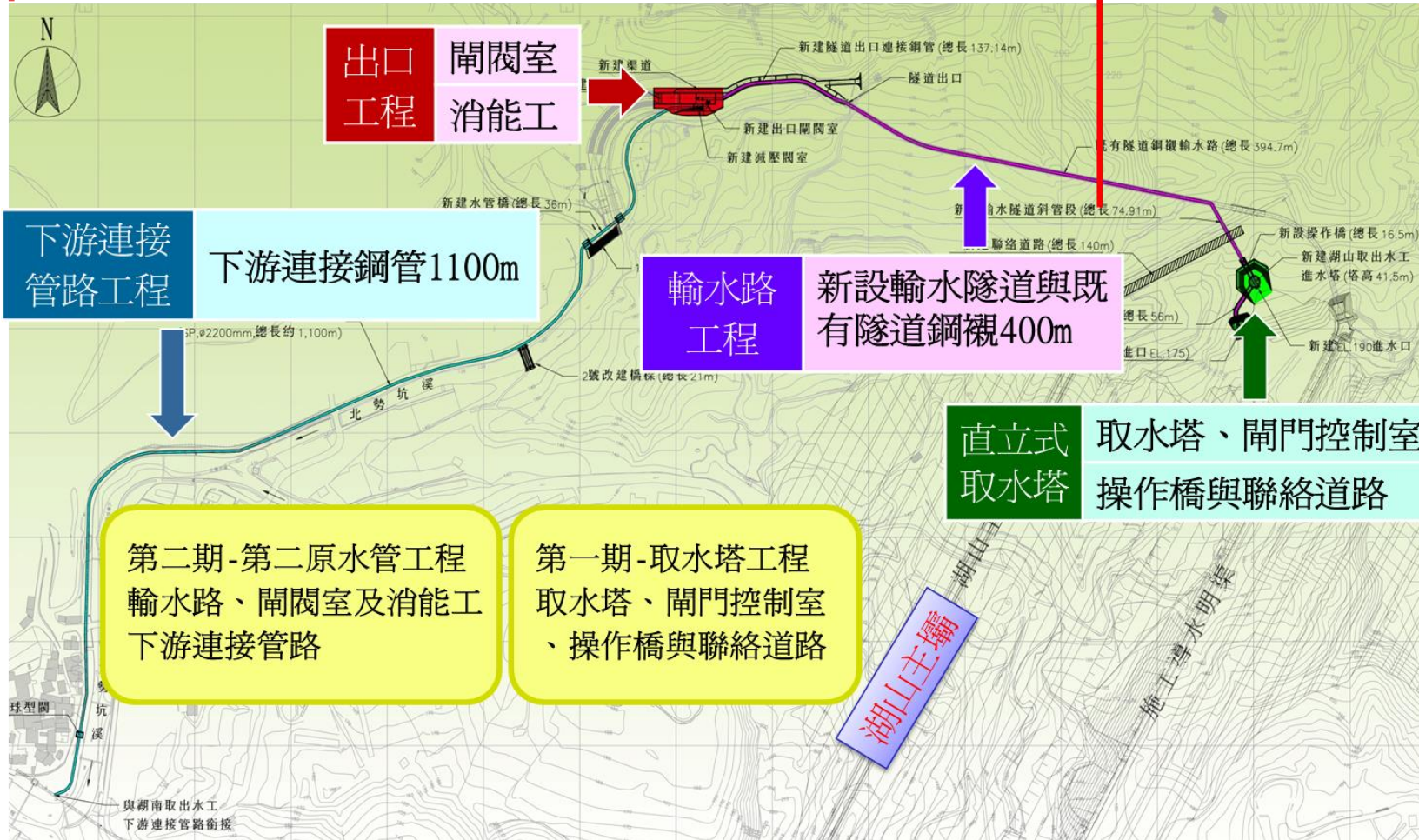
第肆章、執行策略及方法

一、主要工作項目

湖山水庫第二取出水工整體工程原擬於 102 年納入湖山水庫工程計畫由公務預算一併施設，因經費籌措困難，經經濟部核實檢討需求性及必要性，認為確有必要施作，礙於經費因素及考量湖山水庫蓄水時程急迫，乃切割湖山水庫第二取出水工整體工程，將取水塔及輸水隧道等設施彙整為「湖山水庫第二取出水工-取水塔工程」，於 103 年 7 月提報「經濟部水資源作業基金管理會」第 31 次會議，同意由水資源作業基金辦理，總工程費 2.9 億元，主要工程內容包括取水塔、輸水隧道、進出口結構及操作機房等，並依「公共工程計畫與經費審議作業要點」提報先期規劃構想及經費表，於 103 年 10 月奉行政院主計總處及公共工程委員會同意辦理，於 104 年 5 月完成發包，預定 106 年底完工，本計畫係為銜接施工中湖山水庫第二取出水工-取水塔工程，俾利發揮備援供水、防洪、防淤等功能，主要工程項目包括輸水路 400 公尺、閘室及消能工、下游連接管路約 1,100 公尺等，工程示意圖詳如圖 4-1，各主要工程示意圖詳如圖 4-2~4-4。

第二期-第二原水管工程

第一期-取水塔工程



第二期-第二原水管工程
輸水路、閘閥室及消能工
下游連接管路

第一期-取水塔工程
取水塔、閘門控制室
、操作橋與聯絡道路

直立式
取水塔
取水塔、閘門控制室
操作橋與聯絡道路

圖 4-1 湖山水庫第二原水管工程示意圖

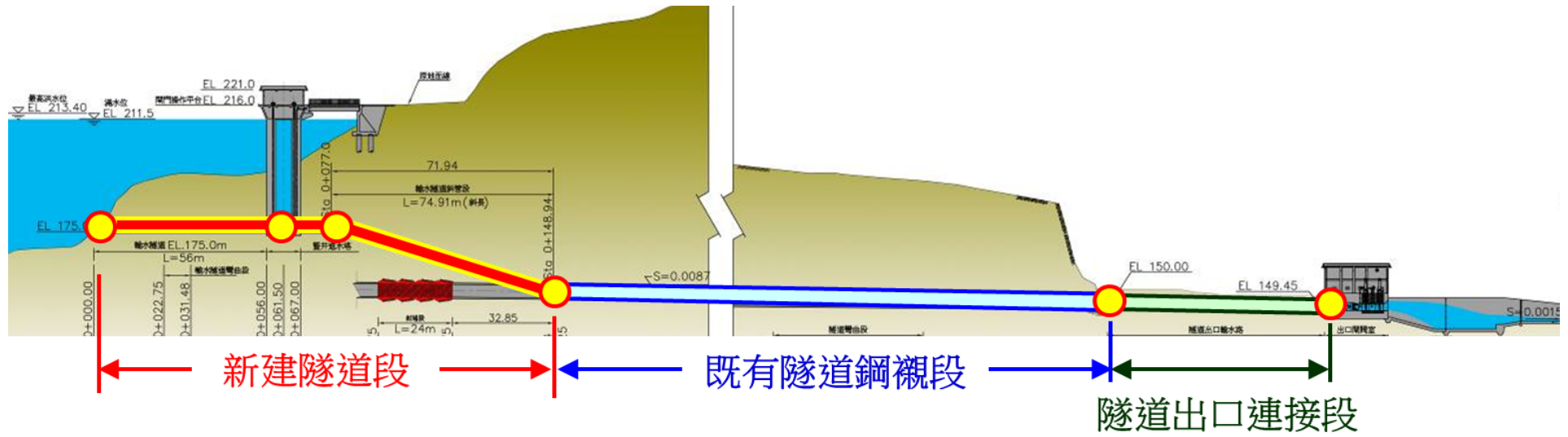


圖 4-2 輸水路工程示意圖

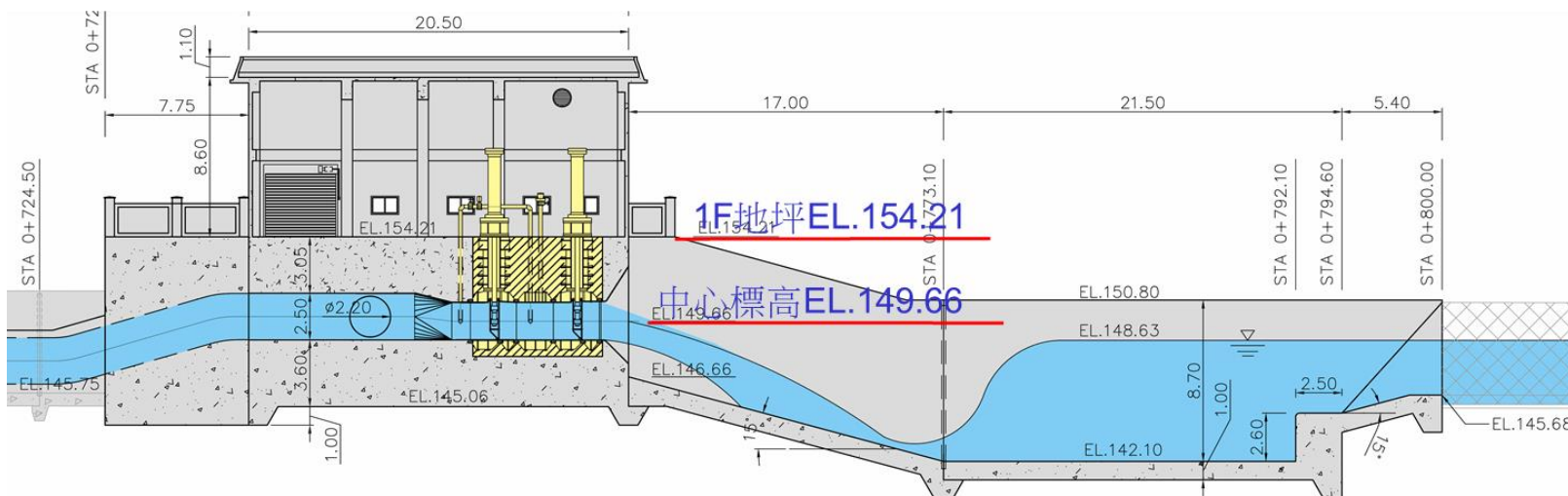
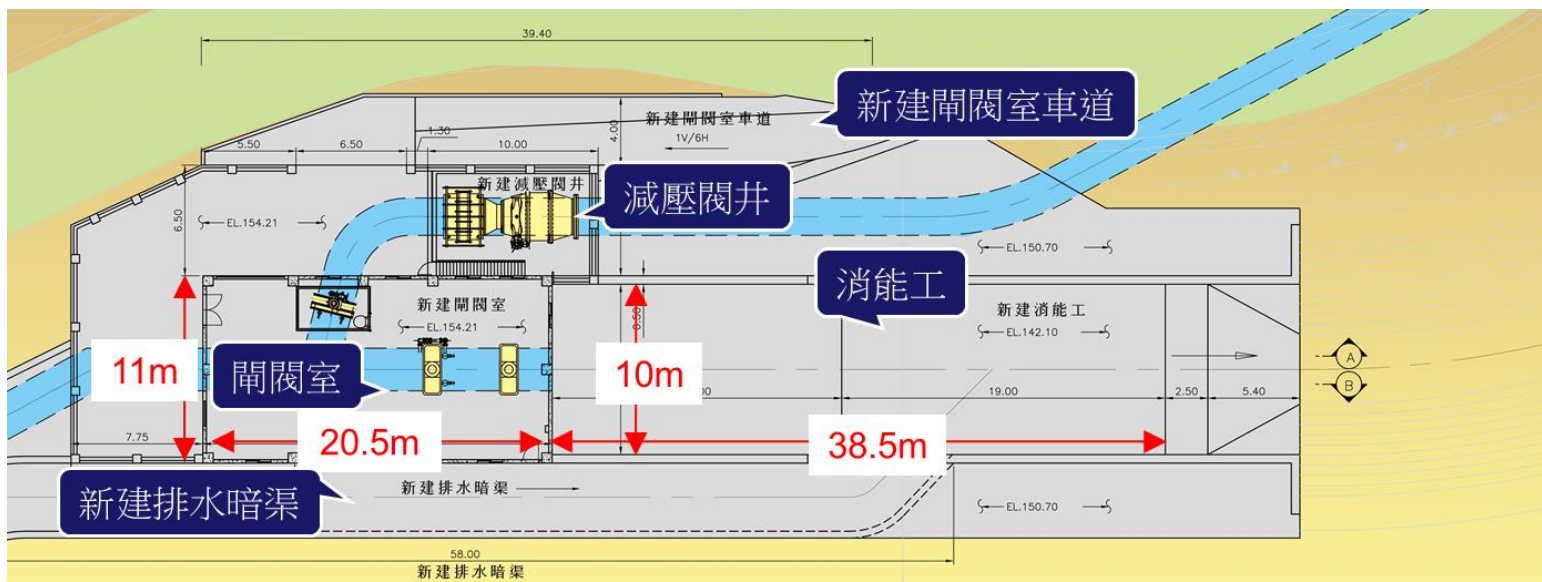


圖 4-3 閘閥室及消能工工程示意圖



圖 4-4 下游連接管路工程示意圖

二、分期(年)執行策略

本計畫經檢討後，擬採二階段辦理，第一階段為委託規劃設計及協辦招標，第二階段為工程施工。有關本計畫分期執行策略說明如下：

(一)委託規劃設計及協辦招標(106年-107年)

本計畫於行政院核定後，擬於106年7月至107年6月另籌經費辦理規劃檢討、基本設計、細部設計及協辦招標等相關工作，預定於107年7月完成發包作業。

(二)工程施工(107年-109年)

本計畫工程施工所需期程為107年8月至109年9月止，施工廠商須於完成所有工項，至109年底完成供水測試及試營運、完成驗收及付款程序。

三、執行步驟(方法)與分工

本計畫一次施工完成，工期為三年，說明如下：

(一)規劃檢討及設計

本計畫前已於100年及101年完成可行性規劃成果，106年7月至107年6月須先完成基本設計、細部設計及工程招標文件製作等相關專業工作，107年7月完成發包，俾利於109年底完成計畫。

(二)施工及測試

預定107年8月動工，完工後進行通水測試，測試已完工輸水幹管及附屬設施功能無誤後，109年底完成本計畫，110年依據「水利建造物檢查及安全評估辦法」第17條辦理水利建造物「使用前安全複核」，俟通過後啟用。

(三)環境影響評估作業

本計畫有助於保育地下水及確保各類用水穩定供水，並已依環境影響評估法於102年納入湖山水庫第5次環境影響差異

分析報告，經環保署審核核定，故本計畫已完成環境影響評估作業。

(四)土方處理方式

剩餘土方以現地處理，不外運為原則，開挖土方量扣除回填後之剩餘土方量約為 1.5 萬立方公尺可運至暫存區堆置，將來可做為湖山主壩右側山脊培厚及水土保持回填用。

第五章、期程與資源需求

一、計畫期程

本計畫期程自民國 107 年至 109 年，共計 3 年，為使 107 年能順利開工，106 年已另案先籌措經費辦理設計。本計畫以 110 年開始運轉為目標，在此之前須完成包括規劃與設計、工程發包及施工、供水測試及試運轉等工作，相關期程規劃詳如圖 5-1。

工作項目	106 年			107 年			108 年			109 年		
1. 基本設計				■	■							
2. 細部設計					■							
3. 發包及施工						■	■	■	■	■	■	■
4. 供水測試及試運轉												■

圖 5-1 湖山水庫第二原水管工程計畫預定時程

二、所需資源說明

(一) 工程用地

本計畫管線全長約 1,500 公尺，工程用地均位於「湖山水庫工程計畫」範圍內，均已完成取得，故無需再辦理用地取得作業。

(二) 工程材料

本計畫所需資源以輸水管管材為大宗，管材可考量採用延性鑄鐵管(DIP)或鋼管(SP)等，由國內市場採購取得無問題。

三、經費來源及計算基準

(一) 經費來源

本計畫屬「前瞻基礎建設計畫」之一環，所需 10 億元經費納入特別預算項下支應。

(二) 計算基準

本計畫工程經費係依行政院公共工程委員會所訂之「政府公共工程與經費審議作業要點」公共建設工程估算編列手冊—水庫工程篇進行編列，其中物價係依民國 106 年 4 月之物價為基準。另建造成本為計畫總工程費與施工期間利息等合計值，總工程費則包括設計階段相關作業費、工程建造費等費用。各項費用主要成本項目說明如下：

1、設計階段相關作業費

設計及施工階段為落實公民參與制度，加強與民眾溝通決策，體察民意，及落實公共工程環境教育，編列相關費用，約按直接工程成本之 3%估列。

2、工程建造費

工程建造費由直接工程成本及工程預備費組成，估算原則如下：

(1)直接工程成本

包含工程費(輸水管路工程、閘閘室及消能工、下游連接管路工程)、雜項工程費、職業安全衛生及環境保護措施等費用，約 8.5 億元。

(2)間接工程成本

包括行政管理費、工程監造費、階段性營建管理費、顧問費、環境監測費及初期運轉費等，按直接工程費之 5%估列。

(3)工程預備費

考慮工程估計增加及不足部分所準備之費用，按直接工程費之 7.5%估列。

(4)物價調整費

考慮物價變動因素，致使工程費增加部分，物價調整費以直接工程費，按每年預估上漲率 2.0% 依複利法分年估列。

(二)建造成本

本計畫工程總經費約 10 億元，工程經費估算詳表 5-1 所示。

表 5-1 工程經費估算總表

成本項目	工程費 (千元)	備註
一、設計階段相關作業費	25,540	按直接工程成本約 3%計
二、工程建造費	974,460	
(一)直接工程成本	851,173	詳表 5-3
1. 輸水路工程	122,01	鋼襯輸水路 400m
2. 閘閼室及消能工	454,250	
3. 下游連接管路工程	224,020	SP 鋼管 1,100m, 管徑 2.2m
4. 周邊環境改善工程	26,000	
5. 雜項工程及其他費	71,651	約 1~4 項 10%
6. 環保安衛費、品管費、 保險費及空污費等	63,051	約 1~5 項 8%
(二)間接工程成本	42,560	按直接工程成本約 5%計
(三)工程預備費	63,707	按直接工程成本約 7.5%計
(四)物價調整費	17,020	按年平均上漲率 2%計
三、總工程費	1,000,000	一~二項之和

四、經費需求(含分年經費)及與中程歲出概算額度配合情形

本計畫期程 107-109 年，總經費需求 10 億元，由前瞻基礎建設計畫特別預算辦理，工程分年經費表詳表 5-2，各分年工作及經費配合實際執行情形進行必要之修正，並適時作滾動式檢討調整。

表 5-2 工程分年經費需求表

經費單位：千元

項目	107 年	108 年	109 年	合計
一、設計階段相關作業費	4,000	8,500	13,040	25,540
二、工程建造費	146,000	291,500	536,960	974,460
(一)直接工程成本	127,677	255,351	468,145	851,173
(二)間接工程成本	6,384	12,768	23,408	42,560
(三)工程預備費	9,386	18,275	36,046	63,707
(四)物價調整費	2,553	5,106	9,361	17,020
三、總工程費	150,000	300,000	550,000	1,000,000

表 5-3 直接工程成本估算表

項次	項目	單位	數量	單價 (千元)	複價 (千元)	備註
1	輸水路工程					
1.1	隧道鋼襯	M	400	24	9,600	
1.2	鋼筋及加工組立	T	25	23	575	
1.3	矽酸鈉系化學灌漿	L	3,000	0.3	900	
1.4	水泥砂漿灌漿	T	150	6	900	
1.5	支撐設施	式	1	226	226	
	小計				12,201	
2	閘閥室及消能工					
2.1	土木結構	式	1	89,000	89,000	
2.2	高壓滑動閘門	組	1	140,000	140,000	
2.3	噴流閥	組	1	135,000	135,000	
2.4	球閥	式	1	35,000	35,000	
2.5	電氣設備	式	1	55,250	55,250	
	小計				454,250	
3	下游連接管路工程					
3.1	減壓閥	座	1	30,000	30,000	
3.2	球閥	式	1	35,000	35,000	
3.3	輸水鋼管	M	1,100	80	88,000	
3.4	擋土設施	M	2,200	9	19,800	
3.5	回填及道路修復	式	1	51,220	51,220	
	小計				224,020	
4	周邊環境改善工程	式	1	-	26,000	
5	雜項工程及其他	式	1	-	71,651	
6	環保安衛費、品管費、保險費及空污費等	式	1	-	63,051	
	合計(1~6項)				851,173	

第陸章、預期效果及影響

一、預期效果

本計畫係將湖山導水隧道改建為第二取出水工輸水路，預估主要效益包含下列四種：

(一)穩定供水能力，降低經濟損失

本計畫增加二個輸水出口，增進水庫營運操作彈性，有助於穩定供水。

(二)提升防淤能力，延長水庫壽命

本計畫增加二個排淤出口，可節省清淤費用，減緩水庫淤積速度，延長使用壽命。

(三)增加排洪能力，調適氣候變遷

本計畫增加二個排洪出口，可增加排洪約 55cms，有助於調節水庫庫容，增進水庫營運操作彈性。

(四)活化原水水質，降低淨水成本

在施設第二取出水工後，可利用二個取出水工運轉模式之操作，增加水庫水質流動，促進水質活化，進而達到減少淨水廠原水處理成本。

二、計畫影響

(一)經濟的影響

產業生產過程之穩定供水與產值能量息息相關，不計雲林離島式基礎工業區年產值條件下，其餘工業區年產值約 1,500 億元，以水量減供三分之一條件下，影響天數以 7 天計，其發生機率假設每 50 年發生 2 次，年減少損失約 3,800 萬元。

(二)環境的影響

本計畫營造優化水域環境，及生物多樣性環境，進而改善及提升周邊生活環境品質，有助於紓解生活與工作帶來的壓力，促進社會的和諧發展。

(三)教育與文化的影響

本計畫將親水、生活與生態等不同面向的需求，融合在整體計畫中，建構環境教育的最佳現地教材，將自然科學教育從室內移往室外，藉由身歷其境的真實體驗取代書本知識。

三、經濟效益分析

(一) 基本假設參數

1、評估基礎年

本計畫以民國 107 年為經濟效益評估的基礎年。

2、評估期間

本計畫工程建造時程為民國 107 至 109 年；啟用後 30 年為營運支出與效益回收評估年期。因此，經濟效益分析期間主要為民國 107 年至民國 139 年，共計約 33 年。

3、物價上漲率

物價上漲率為估列相關成本與效益項目時，隨物價波動調整之基準，本計畫以 2.0% 估算。

4、折現率

為能將建造及使用期間所產生之各項成本與效益在同一基礎上作比較，遂將各年成本與效益值按適當之折現率折算為投資年之價值，經參酌政府中長期公債平均殖利率及考量目前經濟穩定成長趨勢，本計畫採用 2% 為折現率設定值。

(二)成本分析

本計畫總建造成本約 10 億元，營運期間成本包括營運維護費(以總工程費 4.1%計)、期中換新準備金(以總工程費 0.5%計)、保險與稅金(以總工程費 0.62%計)等項目，各分年成本明細詳表 6-1 分年效益與成本一覽表。

(三)效益分析

1、可量化效益

(1)售水效益

主要以備援方案所減少之停水損失做為主要效益，其中停水損失包含台水公司減收水費收入與因停水所需賠償用戶之費用，以及民眾自行購水成本，為免重覆計算，擬以民眾購水成果作為停水之損失。

備援售水年供水量約 790 萬噸(以水庫年供水量 15,800 萬噸*本計畫建造費與水庫總建造費比估算)，原水售價以每噸 2 元計算，年售水效益約 1,580 萬元。

(2)排砂效益

湖山水庫集水區產砂量每年為 5.97 萬立方公尺；越域引水輸砂量每年 2.59 萬立方公尺，合計年入砂量為 8.56 萬立方公尺，倘施設排砂隧道後，擬依本計畫推估之排砂比 11.27%做為排淤量估算。

湖山第二取出水工平均排砂率為 11.27%，假設 50%砂量可排出，故年排砂量為 0.48 萬立方公尺；第一取出水工平均排砂率為 12.14%，假設 50%砂量可排出，故年排砂量為 0.52 萬立方公尺，二處合計排砂 1 萬立方公尺。以水力抽泥每立方公尺成本約 1,000 元估算，總計每年排砂效益於湖山第二取出水工部分約 480 萬元。

另為維持庫容，在年入砂量 8.56 萬立方公尺扣除年

排砂量 1 萬立方公尺後，尚需針對 7.56 萬立方公尺淤積量進行水力抽泥，所需成本約 7,560 萬元，若以抽泥船將淤泥抽至湖山第二取出水工直接排放，則僅需抽泥費每立方公尺 250 元，不需另計運輸、堆置等費用，每立方公尺可節省約 750 元之費用，故可計效益約 5,670 萬元。抽泥效益及排砂效益合計約每年 6,150 萬元。

(3)水質活化效益

在施設進水塔後，利用運轉模式之操作，增加水庫水質之流動，促進水質活化，該部分之效益則以減少淨水場原水處理成本計算。

湖山水庫每日供水 26.1 萬立方公尺來計算，年供水量約 9,500 萬立方公尺，經調查林內淨水場藥品項目，主要以聚氯化鋁及次氯酸鈉為主，保守考慮水質活化後聚氯化鋁可減少使用二分之一，以每噸原水聚氯化鋁處理成本約 0.25 元/噸計，每年約可減少 1,188 萬元原水處理成本。

(4)減少產業損失

在不計雲林離島式基礎工業區年產值條件下，其餘工業區年產值約 1,500 億元，以水量減供三分之一條件下，影響天數以 7 天計算，其發生機率假設每 50 年發生 2 次，年減少損失約 3,800 萬元。

2、不可量化效益

包括排洪效益、社會環境效益、環境生態效益、地方競爭力效益提升及促進土地利用效益等等，因難以量化估計，故採售水效益之 20%估算。

表 6-1 分年效益與成本一覽表

單位:億元

年別	年售水量 (萬 m ³)	折現 因子	原值			現值			淨效益	淨效益 現值
			建造 成本	總效益	營運 成本	建造 成本	總效益	營運 成本		
107	0.0	1.00000	1.500	0.000	0.000	1.500	0.000	0.000	-1.500	-1.500
108	0.0	1.02000	3.000	0.000	0.000	2.941	0.000	0.000	-3.000	-2.941
109	0.0	1.04040	5.500	0.000	0.000	5.286	0.000	0.000	-5.500	-5.286
110	790.0	1.06121		1.303	0.522		1.228	0.492	0.781	0.736
111	790.0	1.08243		1.303	0.532		1.204	0.492	0.771	0.712
112	790.0	1.10408		1.303	0.543		1.181	0.492	0.760	0.689
113	790.0	1.12616		1.303	0.554		1.157	0.492	0.749	0.665
114	790.0	1.14869		1.303	0.565		1.135	0.492	0.738	0.643
115	790.0	1.17166		1.303	0.576		1.112	0.492	0.727	0.621
116	790.0	1.19509		1.303	0.588		1.091	0.492	0.716	0.599
117	790.0	1.21899		1.303	0.600		1.069	0.492	0.704	0.577
118	790.0	1.24337		1.303	0.612		1.048	0.492	0.692	0.556
119	790.0	1.26824		1.303	0.624		1.028	0.492	0.680	0.536
120	790.0	1.29361		1.303	0.636		1.008	0.492	0.667	0.516
121	790.0	1.31948		1.303	0.649		0.988	0.492	0.654	0.496
122	790.0	1.34587		1.303	0.662		0.968	0.492	0.641	0.477
123	790.0	1.37279		1.303	0.675		0.949	0.492	0.628	0.458
124	790.0	1.40024		1.303	0.689		0.931	0.492	0.615	0.439
125	790.0	1.42825		1.303	0.703		0.913	0.492	0.601	0.421
126	790.0	1.45681		1.303	0.717		0.895	0.492	0.587	0.403
127	790.0	1.48595		1.303	0.731		0.877	0.492	0.572	0.385
128	790.0	1.51567		1.303	0.746		0.860	0.492	0.558	0.368
129	790.0	1.54598		1.303	0.760		0.843	0.492	0.543	0.351
130	790.0	1.57690		1.303	0.776		0.827	0.492	0.528	0.335
131	790.0	1.60844		1.303	0.791		0.810	0.492	0.512	0.318
132	790.0	1.64061		1.303	0.807		0.794	0.492	0.496	0.303
133	790.0	1.67342		1.303	0.823		0.779	0.492	0.480	0.287
134	790.0	1.70689		1.303	0.840		0.764	0.492	0.464	0.272
135	790.0	1.74102		1.303	0.856		0.749	0.492	0.447	0.257
136	790.0	1.77584		1.303	0.874		0.734	0.492	0.430	0.242
137	790.0	1.81136		1.303	0.891		0.720	0.492	0.412	0.228
138	790.0	1.84759		1.303	0.909		0.705	0.492	0.395	0.214
139	790.0	1.88454		1.303	0.927		0.692	0.492	0.376	0.200
總計			10.000	39.102	21.177	9.728	28.058	14.757	7.925	3.574

(四)經濟效益評估

綜整上述成本與效益之估算，本計畫經濟效益評估結果如表 6-2 所示。若考量「售水效益」、「排砂效益」、「水質活化效益」、「減少產業損失」及不可量化效益，其淨現值(NPV)約為 3.57 億元，益本比(B/C)約為 1.15，顯示本計畫具經濟可行性。

表 6-2 經濟效益評估結果

總效益現值(B)	28.058 億元
總成本現值(C)	24.485 億元
淨現值約(B-C)	3.573 億元
益本比(B/C)	1.15
評估結果	具經濟可行性

四、民間參與

為提升公共服務水準，加速社會經濟發展，促進民間參與公共建設，引進民間資金及經營創意係世界潮流，我國亦訂有「促進民間參與公共建設法」作為依循。

本計畫主要目標為提升備援供水能力，增加供水穩定度，屬基礎之公共建設，其運用時機會隨水庫原水濁度變化情形及水文豐枯狀況而異。

另本計畫用地以公有地為主，且用地範圍小，不具增值土地聯合開發效益，無土地增值收益或未來地價稅、房屋稅、土地增值稅、契稅等租稅增額財源。其規模亦非屬「促進民間參與公共建設法之重大公共建設範圍」，無法獲得租稅減免，故無民間參與投資之誘因。

第柒章、財務計畫

一、基本假設與概述

在成本效益分析中，經濟效益分析乃以計畫所能創造整體社會之效益為衡量基礎，亦即應考慮計畫的外部效益；而財務分析則以營運者觀點評估投資盈餘或虧損，其盈餘大小主要取決於使用頻率及費率高低，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。依據前章資金成本率與折現率之說明，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。

本計畫規劃以政府特別預算投資，故採用以政府負債投資觀點進行財務分析，且僅需考慮稅前資金成本與稅前現金流量。而因 100%採用特別預算(即舉債)方式投資，故以加權平均資金成本率(WACC)計算之折現率即為前章經濟效益分析所述參酌政府中長期公債平均殖利率及考量目前經濟穩定成長趨勢，折現率設定為 2%。

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；本計畫完成後，主要提供湖山水庫備援供水，因此，其效益為營運期間收取之售水費用收入，其他外部可計或不可計效益則難以為營運者帶來財務效果。茲將財務計畫分析說明如下：

(一)基本假設與參數設定

各項基本假設與參數設定同第陸章(三)經濟效益分析內容說明。

(二)財務成本項目(現金流出部分)

本計畫所投入成本包括施工期間所投入之建造成本，營運期間之營運維護費、期中換新準備金、保險與稅金等營運成本項目，其計算同前章(三)經濟效益分析內容說明。

(三)財務效益項目(現金流入部分)

如上述，就財務分析而言，僅有內部可計效益可為營運者帶來財務效果，絕大多數外部可計或不可計效益則難以為營運者帶來財務效果。故本計畫之財務效益僅計算同前章(三)經濟效益分析中營運期間之售水收入。

(四)財務效益評估

本計畫以淨現值及自償率為指標評估計畫之可行性，淨現值、自償能力評估說明如下：

1、財務淨現值

依據表 7-1 所得之淨現金流入現值總額約為-21.08 億元，即其財務淨現值。

2、自償能力

依據財政部於 105 年 10 月 4 日修正通過「促進民間參與公共建設法施行細則」中有關自償能力之定義，自償能力係指民間參與公共建設計畫評估年期內各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。並對所稱現金流入及現金流出加以定義，其中現金流出部分不包含折舊與利息支出。

經彙整上述評估期間之現金流量計算表(如表 7-1)，並將其折現為 107 年之現值，可得其現金流入現值總額約為 3.4 億元，現金流出現值總額(投資金額+現金流出)約為 24.48 億元，故其自償率約為 13.89%。

表 7-1 現金流量計算表

單位:億元

年別	年售水量 (萬 m ³)	折現 因子	原值			現值			淨效益	淨效益 現值
			投資 金額	現金 流入	現金 流出	投資 金額	現金 流入	現金 流出		
107	0.0	1.00000	1.500	0.000	0.000	1.500	0.000	0.000	-1.500	-1.500
108	0.0	1.02000	3.000	0.000	0.000	2.941	0.000	0.000	-3.000	-2.941
109	0.0	1.04040	5.500	0.000	0.000	5.286	0.000	0.000	-5.500	-5.286
110	790.0	1.06121		0.158	0.522		0.149	0.492	-0.364	-0.343
111	790.0	1.08243		0.158	0.532		0.146	0.492	-0.374	-0.346
112	790.0	1.10408		0.158	0.543		0.143	0.492	-0.385	-0.349
113	790.0	1.12616		0.158	0.554		0.140	0.492	-0.396	-0.352
114	790.0	1.14869		0.158	0.565		0.138	0.492	-0.407	-0.354
115	790.0	1.17166		0.158	0.576		0.135	0.492	-0.418	-0.357
116	790.0	1.19509		0.158	0.588		0.132	0.492	-0.430	-0.360
117	790.0	1.21899		0.158	0.600		0.130	0.492	-0.442	-0.362
118	790.0	1.24337		0.158	0.612		0.127	0.492	-0.454	-0.365
119	790.0	1.26824		0.158	0.624		0.125	0.492	-0.466	-0.367
120	790.0	1.29361		0.158	0.636		0.122	0.492	-0.478	-0.370
121	790.0	1.31948		0.158	0.649		0.120	0.492	-0.491	-0.372
122	790.0	1.34587		0.158	0.662		0.117	0.492	-0.504	-0.374
123	790.0	1.37279		0.158	0.675		0.115	0.492	-0.517	-0.377
124	790.0	1.40024		0.158	0.689		0.113	0.492	-0.531	-0.379
125	790.0	1.42825		0.158	0.703		0.111	0.492	-0.545	-0.381
126	790.0	1.45681		0.158	0.717		0.108	0.492	-0.559	-0.383
127	790.0	1.48595		0.158	0.731		0.106	0.492	-0.573	-0.386
128	790.0	1.51567		0.158	0.746		0.104	0.492	-0.588	-0.388
129	790.0	1.54598		0.158	0.760		0.102	0.492	-0.602	-0.390
130	790.0	1.57690		0.158	0.776		0.100	0.492	-0.618	-0.392
131	790.0	1.60844		0.158	0.791		0.098	0.492	-0.633	-0.394
132	790.0	1.64061		0.158	0.807		0.096	0.492	-0.649	-0.396
133	790.0	1.67342		0.158	0.823		0.094	0.492	-0.665	-0.397
134	790.0	1.70689		0.158	0.840		0.093	0.492	-0.682	-0.399
135	790.0	1.74102		0.158	0.856		0.091	0.492	-0.698	-0.401
136	790.0	1.77584		0.158	0.874		0.089	0.492	-0.716	-0.403
137	790.0	1.81136		0.158	0.891		0.087	0.492	-0.733	-0.405
138	790.0	1.84759		0.158	0.909		0.086	0.492	-0.751	-0.406
139	790.0	1.88454		0.158	0.927		0.084	0.492	-0.769	-0.408
總計			10.000	4.740	21.177	9.728	3.401	14.757	-26.437	-21.083

第捌章、附則

一、替選方案分析評估

本計畫已於 100 年及 101 年完成可行性規劃，規劃階段已就各替選方案比較檢討，本計畫方案屬最佳方案。

二、風險評估

影響本計畫能否順利完成之風險，包括第貳章所述工程規劃設計問題、地方溝通問題外，尚有水利建造物維護管理問題、施工期間天候影響問題等，除了施工期間加強各項災害應變演練及教育，完工後各項設施營運、管理及操作教育訓練亦須持續執行，以確保水庫正常營運。

三、相關機關配合事項

本計畫所需用地已於湖山水庫工程計畫取得，環境影響評估作業亦納入該計畫第 5 次環境影響差異分析辦理，並奉環保署核定通過，尚無其他機關配合事項。

四、本計畫增加就業機會及降低失業率之初步評估

評估推動本計畫約可提供 65 個就業機會(詳表 8-1)，依據行政院主計總處國勢普查處公布 106 年 5 月我國勞動力人口為 1,176.2 萬人為計算基礎，預估施工階段一年最高可降低 0.0002% (=20/11,762,000*100)失業率。

表 8-1 本計畫提供就業機會預估表

年別	106 年	107 年	108 年	109 年	合計
階段別	規劃設計	施工階段			
提供就業機會	5 人	20 人	20 人	20 人	65 人

備註：

1. 規劃設計包括規劃評估人員、現場調查人員及行政協助人員等，本計畫以 5 人推估。
2. 施工階段初步推估需吊車駕駛 1 人、怪手駕駛 1 人、鋼筋及鋼構專業人員 4 人、水泥工 4 人、預力推進專業人員 3 人、砂石車或運輸卡車駕駛 4 人、監工 1 人、會計 1 人及行政協助人員 1 人等共計約 20 人次，故可提供 20 人次就業機會。

