

行政院111.05.05院臺經字第1110012505號函核定  
行政院113.03.27院臺經字第1131006161號函核定(第1次修正)

# 石門水庫至新竹聯通管工程計畫 (第1次修正)

(核定本)

中華民國 113 年 3 月

檔 號：

保存年限：

## 行政院 函

地址：100009臺北市忠孝東路1段1號

承辦人：吳國儒

電話：02-33566500

電子信箱：tonywu@ey.gov.tw

受文者：經濟部

發文日期：中華民國113年3月27日

發文字號：院臺經字第1131006161號

速別：速件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如文 請至附件下載區(<https://attachmentnew.ey.gov.tw/attch/>)以文號：1131006161 及識別碼：T6L2W5 下載檔案

主旨：所報「石門水庫至新竹聯通管計畫」（第1次修正）一案，准予依核定本辦理。

說明：

一、復112年10月26日經水字第11260345040號函。

二、以下意見，併請照辦：

- (一)本修正計畫係考量隧道地質條件較原預期差、增設併埋自來水送水幹管及關西淨水廠備援幹管，以及工程原物料和人力成本上漲等問題，調整計畫期程、經費及目標，並新增工作項目，確有必要，並務如期如質完成。計畫總經費修正為103億元，其中99.415億元由公共建設經費支應，1.5億元由經濟部水資源作業基金支應，其餘2.085億元由台灣自來水公司負擔，具配合政府推動水資源永續發展之特性，請考量列入該公司政策性負擔。
- (二)鑒於本計畫使用之材料成本未來是否維持現階段較高之單價，仍具相當不確定性，後續應衡酌工程實際需要及各年度公共建設預算可容納額度等審慎評估；另營建物價倘於後續年度回穩，應確實依契約物價調整之相關規定核實減列工程給付價金。
- (三)本計畫於111年5月5日奉院核定辦理，執行至今僅1年半，即因現地條件及設計規劃評估有異，調整計畫期程延至117年（延長2年，增加約43%），總經費調增至103億元（增加35億元，增加51.5%），調整幅度頗大，未來研擬重大工程計畫時，對於可能遭受之潛在風險項

總收文



1135000502

目（如前期規劃地質調查、流廢標之常見原因等問題），應審慎調查、規劃評估，並及早研提相關管控機制及改善對策，以避免類似情事再次發生。

（四）本計畫所列各項工程經費之估算基準、明細單價及需求數量等資料，應確依「政府公共工程計畫與經費審議作業要點」等相關規定辦理。

三、檢附「石門水庫至新竹聯通管計畫」（第1次修正）（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、國家發展委員會  
管制考核處(均含附件)

# 目錄

摘要	I
一、修正理由	I
二、修正內容	I
壹、原核定計畫概述	1
一、計畫緣起	1
二、計畫目標	1
三、主要工項及經費	2
四、績效指標、衡量標準及目標值	4
五、計畫預算執行情形檢討	4
貳、環境變遷檢討及需求重新評估	5
一、環境變遷檢討	5
二、需求重新評估	8
參、計畫修正內容	9
一、修正理由說明	9
二、修正依據	9
三、修正後目標	9
四、修正內容	10
五、修正後分年實施計畫	15
六、修正後資源需求	16
七、修正後經費來源(分年經費需求及與中程歲出概算額度配合情形)	18
八、修正內容綜合比較	19
肆、經濟效益分析及財務分析	20
一、預期效益	20
二、經濟效益分析	20
三、財務計畫	27
伍、附則	32
一、節能減碳	32
二、民眾參與及社會溝通	33
三、土地取得	33

## 表目錄

摘表 1	計畫修正前後經費差異分析表	-----	II
摘表 2	計畫修正前後綜合對照表	-----	II
表 1-1	計畫各工作項目經費統計表	-----	3
表 1-2	計畫關鍵績效指標	-----	4
表 2-1	營建大宗資材價格變動彙整表(北部區域)	-----	5
表 2-2	主要管材價格變動比較表	-----	5
表 2-3	計畫工程與市場近期發包工程人力單價比較表	-----	6
表 3-1	計畫調整原因綜整表	-----	10
表 3-2	計畫與其他計畫隧道標工率分析比較表	-----	13
表 3-3	各單位執行分工表	-----	15
表 3-4	計畫經費門分年經費需求表	-----	16
表 3-5	計畫修正前後經費差異分析表	-----	17
表 3-6	計畫各項工作分年經費需求表	-----	18
表 3-7	分年預算來源修正前後對照表	-----	19
表 3-8	計畫修正前後綜合對照表	-----	19
表 4-1	計畫修正前後效益比較表	-----	25
表 4-2	計畫經濟效益評估比較表	-----	26
表 4-3	計畫財務現金流分析表	-----	30
表 4-4	計畫評估期間財務效益總表	-----	31

## 圖目錄

圖 1-1	石門水庫至新竹聯通管工程布置圖	-----	2
圖 2-1	石門水庫至新竹聯通管自來水送水幹管路線圖	-----	7
圖 2-2	石門水庫至新竹聯通管銜接關西淨水場布置圖	-----	8
圖 3-1	修正後各標施工工期進度圖	-----	14
圖 3-2	修正後計畫推動期程圖	-----	16

## 附錄

- 附錄一 行政院111年5月5日計畫核定函
- 附錄二 基本設計工程會審議函
- 附錄三 個案計畫基本資料表
- 附錄四 中長程個案計畫自評檢核表
- 附錄五 中長程個案計畫性別影響評估檢視表
- 附錄六 中長期個案計畫風險管理
- 附錄七 隧道段之基本設計地質調查成果
- 附錄八 歷次審查意見及處理情形

# 摘要

## 一、修正理由

氣候變遷對於水資源穩定供應之威脅日益明顯，鑒於桃園新竹備援管線提早4個月於110年2月完工，於109及110年百年大旱期間，發揮極大效益，經濟部即進行本計畫研擬及提報工程計畫之工作，相關材料及人力價格即依110年9月標準編列，依行政院公共工程委員會(下簡稱工程會)資料所示，與112年4月相較營建大宗資材價格已上漲15%~30%不等，且經調查本工程之主要材料延性鑄鐵管(φ 2,000mm)及鋼管(φ 2,000mm)，上漲幅度達35%~84%，進而影響廠商投標意願，招標階段雖已依工程會基本設計原則審查意見，依據市場行情將原計畫之物調及預備費納入編列預算，提高預算金額以為因應，部分標案仍歷經多次流標，經召開招商說明會，廠商表示除原物料價格上漲，亦有隧道地質潛在風險高之不確定性，須適當調整經費及工期。

復以地方民眾對接飲自來水以滿足其基本生活的要求，期望本計畫執行時併埋入自來水送水幹管，以減輕後續延管的成本。另關西淨水場之鳳山溪水源受非法排放廢液而污染，民眾期盼能有備援管線送水至關西淨水場，以維飲用水安全。

經綜合評估，原計畫總經費及期程已無法滿足支應未來工程所需，需修正計畫增加經費及期程，以利本計畫能依原計畫目標完成。

## 二、修正內容

本次修正計畫效益目標未變，因情勢變更增加營建物價、工資、自來水管線及公共藝術等費用，致總經費需增加35億元，爰總經費由68億元調整為103億元，調整幅度約51.4%；另配合要徑工程工期58個月，爰計畫期程由111年5月~115年12月調整至111年5月~117年12月，並於117年6月通水，經費及修正前後綜合對照表詳摘表1及摘表2。

摘表1 計畫修正前後經費差異分析表

經費單位：百萬元

工程項目	修正前經費	修正後經費	前後差異	差異說明
壹、設計階段作業費	150	84	-66	
一、基本設計作業費	50	84	+34	
二、細部設計作業費	100	-	-100	統包取消爰刪除
貳、用地取得及拆遷補償費	100	200	+100	詳備註1
參、工程建造費	6,550	9,628	+3,078	
一、直接工程費	4,990	8,435	+3,445	
(一)管線工程	2,400	3,730	+1,330	1. 物價上漲 2. 增埋自來水管
(二)隧道工程	1,300	3,126	+1,826	1. 物價上漲 2. 斷面加大 3. 地質影響
(三)水管橋工程	300	459	+159	物價上漲
(四)出水工程	100	45	-55	依設計成果
(五)閘類工程	120	176	+56	依設計成果
(六)監控及儀控設備	100	49	-51	依設計成果
(七)雜項工程	430	619	+189	依設計成果
(八)周邊環境改善工程	140	-	-140	移列到「其他」
(九)施工安全衛生及環保措施	100	231	+131	依設計成果
二、間接工程成本	500	480	-20	
(一)工程管理費		78		補列
(二)委託監造費	500	200		補列
(三)空汙費、抽驗費、路修費、鑑界費等		202		改列，另空汙費說明，詳備註2
三、工程預備費	500	153	-347	依實減列
四、物價調整費	560	560	0	未調整
肆、其他	-	388	+388	
一、周邊環境改善工程	-	252	+252	直接工程費3%
二、公共藝術建置	-	84	+84	補列，詳備註3
三、施工環境監測	-	52	+52	改列，詳備註4
伍、總工程費(壹~肆)合計	6,800	10,300	+3,500	
陸、施工期間利息	430	986	+556	
柒、建造成本	7,230	11,286	+4,056	

備註1：原經費依影響面積約10公頃，推估所需經費約1億元，經基本設計後影響面積約20公頃，依實際市價計算所需經費約2億元，另涉國有土地部分則以無償撥用方式取得。

備註2：空汙費依據營建工程空氣汙染防制設施管理辦法相關規定合理編列。

備註3：公共藝術建置依直接工程費1%計列，惟發包後另依工程造價之1%計算設置經費。

備註4：施工環境監測費原編列於「參、直接工程費-施工安全衛生及環保措施」項下。後經檢討施工環境監測費不宜納入直接工程費，爰改列於「肆、其他」項下。

摘表2 計畫修正前後綜合對照表

項目	計畫修正前	計畫修正後	差異
經費	68億元	103億元	增加35億元
期程	111年5月~115年12月	111年5月-117年12月	增加24個月 (117年6月底通水)
效益目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.提升石門水庫原水備援新竹地區每日30萬噸。</li> <li>2.強化桃園石門水庫與新竹寶山-寶二水庫及竹東圳水源聯合調度運用。</li> <li>3.作為抗旱救旱或臨時緊急狀況備援輸水設施，以確保新竹地區整體水資源供應之穩定性。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.提升石門水庫原水備援新竹地區每日30萬噸。</li> <li>2.強化桃園石門水庫與新竹寶山-寶二水庫及竹東圳水源聯合調度運用。</li> <li>3.作為抗旱救旱或臨時緊急狀況備援輸水設施，以確保新竹地區整體水資源供應之穩定性。</li> <li>4.自來水送水幹管同時施作，滿足沿線居民接飲自來水需求，並提升自來水普及率。</li> <li>5.提供備援水源至關西淨水場，避免因水源汙染而停水。</li> </ol>	-

# 壹、原核定計畫概述

## 一、計畫緣起

臺灣受地形條件影響，坡陡流急水資源不易留存。此外，降雨時間及空間差異極大，同時受全球氣候變遷影響，極端降雨及乾旱事件頻傳；為提升水資源運用效率，縮小各區域降雨不均衡問題，強化區域水源調度為當前穩定供水重要工作。

目前北部區域已完成包括臺北支援基隆及板新（板二計畫）、大漢溪水源南調桃園及桃園支援新竹幹管等調度管線，提升北部區域水源調度能力，惟新竹地區於110年上半年旱象期間，其主要供水水源-寶山第二水庫之蓄水率一度僅餘約2.6%(水庫之蓄水量約83萬噸)，供水情勢極度緊張，考量新竹地區為我國產業重鎮，必須進一步強化新竹地區整體水資源供應之穩定性及備援率，以維持民生及產業供水穩定。

因此，經濟部提報設置石門水庫至新竹聯通管工程，使石門水庫可擴大以原水支援新竹寶山-寶二水庫及竹東圳，提升水源設施原水調度與備援能力，未來配合板二計畫供水調度能力提升及南北桃聯通管等清水系統改善，將可透過原水及清水北水南送，達到整體水資源聯合運用之效果。

本計畫為水資源經營管理上位計畫110年8月「臺灣各區水資源經理基本計畫」項下「打造西部廊道供水管網」之重點工作，並奉行政院111年5月5日院臺經字第1110012505號函核定實施。本計畫期程為111年5月至115年12月止，總經費為68億元，經費來源由中央公務預算公共建設經費負擔66.5億元，其餘1.5億元由經濟部水資源作業基金支應。

## 二、計畫目標

為改善新竹地區水源不足問題，須持續建置抗旱或臨時緊急狀況下之備援輸水設施，以新竹地區現況用水約60萬噸/日，即便完成桃竹幹管(20萬噸/日)、抗旱水井(4.7萬噸/日)、緊急海淡(1.3萬噸/日)、油羅溪引水至員嶼寬口井管線(4萬噸/日)等備援設施，面對氣候變遷加劇，枯旱風險仍高，需提升備援水量，以穩定新竹地區包括生活、公共及產業等用水。

本計畫目標為提升石門水庫原水備援新竹地區每日30萬噸，完成後將可強化桃園石門水庫與新竹寶山-寶二水庫及竹東圳水源聯合調度運用，作為抗旱救旱或臨時緊急狀況之備援輸水設施。除可穩定新竹地區枯旱期間備援供水，大幅減少新竹地區缺水風險，增加產業投資信心外，亦可促進產業發展，並維護民眾生活品質。

### 三、主要工項及經費

本計畫主要工作為新設石門水庫分層取水工之中線鋼管至上坪堰寶山第二水庫引水隧道前跌水工間輸水幹管，輸水管線平面圖詳圖1-1。



圖1-1 石門水庫至新竹聯通管工程布置圖

輸水管線由石門水庫分層取水之既有中線鋼管分歧新設 $\phi$ 2,000mm輸水管，先以輸水隧道通過石門山，再沿臺3線於道路下方埋管，另以鋼管形式分別設置水管橋通過油羅溪及上坪溪後，於上坪溪高灘地及左岸堤防防汛道路進行輸水管埋設，至寶山第二水庫之引水路止，管線長度約25.1公里。另於沿途適當地點施作電動閘、制水閘、排氣閘、排水閘及檢查人孔等，以便日後操作維護，主要工程內容：

(一) § 2,000 mm輸水管線總長度約25.1公里(含輸水隧道3.4公里、道路埋管20.6公里、水管橋1.1公里)。

(二)調整池、閘類及附屬設施(包含機電配電、閘閥及監控等設施)。

計畫總經費為68億元，各工作項目經費估算及施作內容詳表1-1。

表1-1 計畫各工作項目經費統計表

經費單位：百萬元

工作項目	經費	備註
壹、設計階段作業費	150	
一、基本設計作業費	50	約以直接工程費1%估列
二、細部設計作業費	100	約以直接工程費2%估列
貳、用地取得及拆遷補償費	100	暫以10公頃，每公頃1,000萬元暫估
參、工程建造費	6,550	
一、直接工程費	4,990	
(一)管線工程	2,400	含明挖、推管，長度20.6公里
(二)隧道工程	1,300	長度3.4公里，隧道內襯鋼管
(三)水管橋工程	300	合計長度1.1公里，以管梁橋型式規劃
(四)出水工程	100	
(五)閘類工程	120	
(六)監制及儀控設備	100	
(七)雜項工程	430	約以1~6項和之10%估列
(八)周邊環境改善工程	140	約以1~7項和之3%估列
(九)施工安全衛生及環保措施	100	約以1~8項和之2%估列
二、間接工程成本	500	約以直接工程費10%估列
三、工程預備費	500	約以直接工程費10%估列
四、物價調整費	560	以工作項目一~三合計，採年平均上漲率3%複利估列
肆、總工程費(壹~參)合計	6,800	
伍、施工期間利息	430	約以分年總工程費年息3%複利逐年估列
陸、建造成本	7,230	

#### 四、績效指標、衡量標準及目標值

本計畫之績效指標、衡量標準及目標值設定如表1-2。

表1-2 計畫關鍵績效指標

主要工作	預期效益	績效指標
石門水庫至新竹聯通管工程	強化桃園石門水庫與新竹寶山-寶二水庫及竹東圳水源聯合調度運用，作為抗旱救旱或臨時緊急狀況備援輸水設施，以確保新竹地區整體水資源供應之穩定性	提升石門水庫原水備援新竹地區每日30萬噸

#### 五、計畫預算執行情形檢討

##### (一)計畫執行情形

本計畫於111年7月開始基本設計，且進行地質、用地等調查工作，並將本計畫分為隧道銜接段、道路埋設段及跨河放水段等三個工程標。截至113年1月底，預定累計總進度21.6%，實際累計總進度22.12%，超前0.52%。各標工程執行情形如下：

##### 1.隧道銜接段工程

由石門水庫分層取水之既有中線鋼管分歧新設輸水管，取水後由隧道內輸水管送水，穿越石門山至竹28-1鄉道；本工程於112年6月21日開標、7月18日決標、8月25日開工。

##### 2.道路埋設段工程

起於竹28-1鄉道，至臺3線往南沿臺3線道路下方埋設輸水幹管至新竹縣橫山鄉橫山國中；本工程於112年6月15日開標、7月5日決標、8月14日開工。

##### 3.跨河放水段工程

起於新竹縣橫山鄉橫山國中，至上坪溪高灘地埋管至軟橋堤防，再放水至寶山第二庫之引水隧道；目前研擬招標文件中。

##### (二)預算執行情形

本計畫總經費68億元，其中66.5億元由中央公務預算公共建設經費支應，其餘1.5億元由經濟部水資源作業基金支應。截至113年1月底，累積預算分配415,470千元，累計執行數415,159千元(含預付數200,000千元)。

## 貳、環境變遷檢討及需求重新評估

### 一、環境變遷檢討

#### (一)營建原物料大幅上漲

全球自109年起受COVID-19疫情因素影響，導致國際原物料價格大漲，並帶動通貨膨脹，又111年2月俄烏戰爭持續至今，更加劇通膨惡化。臺灣受國際因素影響產生輸入性通膨，導致國內物價及人力成本飛漲，而衍生營建物價及工資增加。

依行政院公共工程委員會(下簡稱工程會)營建大宗資材價格所示，國內營建原物料價格與110年9月相較，大部分漲15%~30%不等(詳表2-1)。另本工程主要材料為延性鑄鐵管(φ 2,000mm)及鋼管(φ 2,000mm)，經調查上漲幅度在35%~84%(詳表2-2)。

表2-1 營建大宗資材價格變動彙整表(北部區域)

調查項目	單位	110.09 價格	112.04 價格	漲幅
預拌混凝土材料費，210kgf/cm <sup>2</sup> ，第1型水泥	元/m <sup>3</sup>	2,197	2,864	+30.4%
預拌混凝土材料費，280kgf/cm <sup>2</sup> ，第1型水泥	元/m <sup>3</sup>	2,376	3,081	+29.6%
粗級配瀝青混凝土(粗粒料粒徑25mm)	元/T	2,580	3,175	+23.1%
密級配瀝青混凝土(粗粒料粒徑19mm)	元/T	2,619	3,185	+2.2%
鋼筋，SD280，熱軋，D10mm	元/T	22,700	21,000	-7.5%
鋼筋，SD420，熱軋，D36mm	元/T	23,900	2,1800	-8.7%
結構用鋼材，熱軋型鋼，H型鋼， (H400×B400，t1=13mm，t2=21mm)	元/T	30,700	30,733	+0.1%
結構用鋼材，一般結構用軋鋼料，A36， 25mm < T ≤ 38mm	元/T	24,633	28,233	+14.6%

表2-2 主要管材價格變動比較表

管種及管徑	單位	110.09 價格	112.04 價格	漲幅
鋼管(φ 2,000mm)	元/m	63,000	116,000	+84.1%
延性鑄鐵管(K型)(φ 2,000mm)	元/m	72,000	97,000	+34.7%
延性鑄鐵管(U型)(φ 2,000mm)	元/m	162,000	253,000	+56.2%

## (二)人力成本上漲

臺灣除受國際因素影響產生輸入性通膨，帶動人力成本上漲外，近年廠商回臺投資遽增，高科技產業蓬勃擴廠使營建案件明顯增加。另政府積極推動前瞻基礎建設、危老都更及社會住宅興建等政策，均造成營建市場案件量大增，已使營建業有搶工及搶機料等狀況。依行政院主計總處每半年進行一次職缺率調查，112年上半年營建工程業職缺率雖微幅下降，職缺數仍達1.5萬人(職缺率為3.01%)，說明營建市場缺工情形仍持續存在，在營建人力需求居高不下的情況下，人力成本上漲是必然趨勢。本計畫雖參考「經濟部水利署水利工程工資工率分析參考手冊」編列工資，惟經市場詢價，目前工資行情已漲幅40~87%(詳表2-3)。

表2-3 計畫工程與市場近期發包工程人力單價比較表

人力類別	普通工單價 (元/日)	技術工單價 (元/日)	特種技工單價 (元/日)
本計畫工程	1,500	2,500	3,000
近期發包工程*	2,800	3,500	-
漲幅	+87%	+40%	-

\*東港溪至鳳山水庫新圍段導水管工程(111.12發包)、溪埔及大泉伏流水原水管工程(111.12發包)

## (三)營建廠商攬案能量飽和

本計畫各工程均屬巨額採購，工程規模大需較多現場具有一定年資(經驗)管理人員執行契約，惟因目前國內公共工程標案及民間廠商標案數量眾多，營建市場呈現廠商攬案能量飽和狀況，致廠商擇對其有利標案投標，故有必要提高標案預算，以符合目前採購及營建市場之行情。

## (四)隧道段地質條件較預期差

經濟部水利署北區水資源分署(下簡稱北水分署)於111年7月執行基本設計後進行地質調查，根據調查成果隧道段沿線斷層擾動帶較原預估之範圍更大(如附錄七)，故隧道施工特殊地質處理費用有必要增加(廠商負擔風險成本較高)。

另隧道銜接段工程標流標後，分別於112年1月5日及4月24日舉辦2次廠商公開說明會，多家廠商均反映受隧道段沿線斷層擾動帶較原規劃範圍更大影響，存有工期不足及施工高地質風險之疑慮，

故除工期應考量合理延長外，本計畫隧道工程有必要支出更多人力及特殊地質處理成本之需要。

#### (五)配合沿線住民接飲自來水要求

本計畫核定後北水分署即拜訪計畫路線沿線各鄉鎮，其中新竹縣關西鎮、橫山鄉及竹東鎮等地多位民意代表與居民均反映無自來水可用問題，經多年爭取均未獲解決，居民日常生活深受飲用水安全疑慮困擾，故期望本計畫能併埋設自來水管線，以滿足沿線居民接飲自來水之基本需求。

考量使用自來水實屬國人維持生活品質與衛生最基本需求，如能藉由興建本計畫工程一併埋設自來水幹管設施，確有節省二次開挖道路埋管公帑及降低當地交通衝擊之效益，更可體現政府照顧民眾用水安全政策。預計於本計畫里程約3k+400~23k+350併埋設 $\phi$ 200mm自來水送水幹管(總長約19,950公尺，圖2-1)，經費約1.91億元。

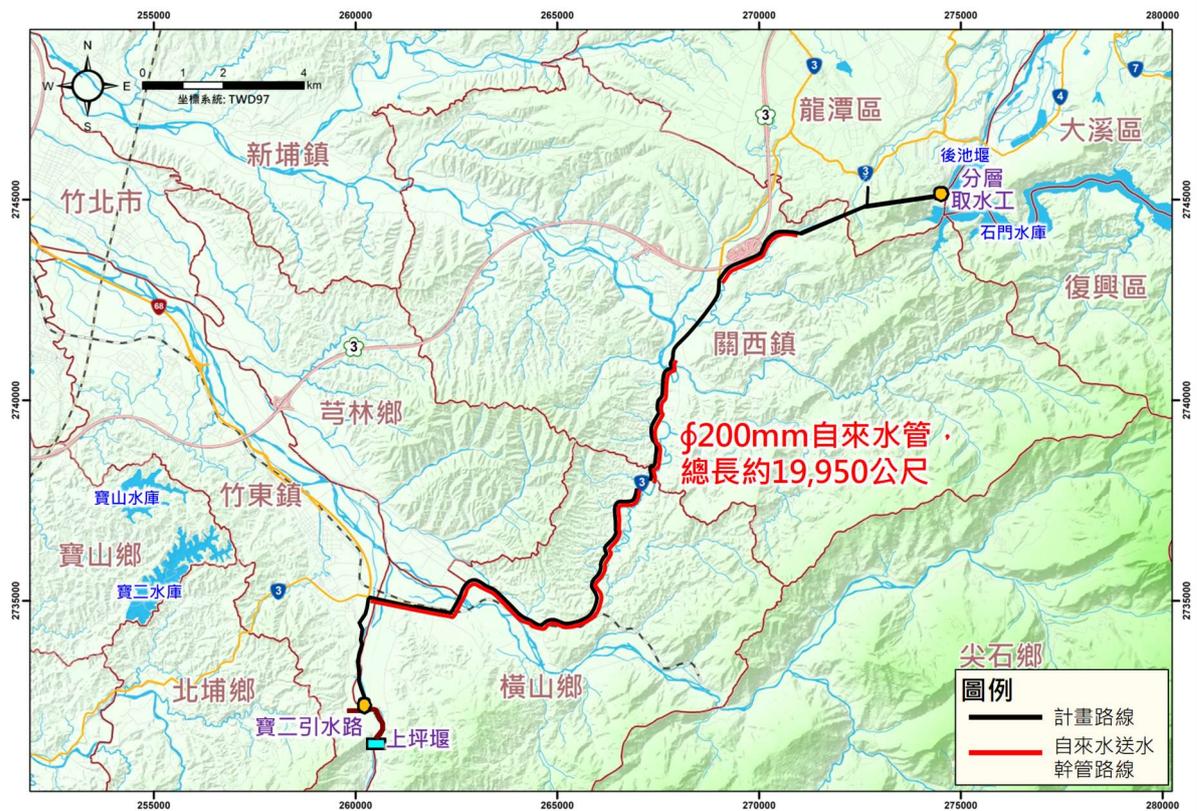


圖2-1 石門水庫至新竹聯通管自來水送水幹管路線圖

另新竹關西淨水場水源主要來自鳳山溪，因112年6月遭非法傾倒廢液而嚴重污染，地方民眾陳情由本計畫設置備援管線銜接至關西淨水場，如遇緊急狀況可由石門水庫可經本計畫聯通管供水備援關西淨水場(圖2-2)，供水予民眾使用，其長度約650公尺，經費約0.35億元。



圖2-2 石門水庫至新竹聯通管銜接關西淨水場布置圖

## 二、需求重新評估

為改善新竹地區水源不足問題，仍須持續建置抗旱或臨時緊急狀況下之備援輸水設施，其水源調度、備援用水，以新竹地區枯旱期間備援供水，大幅減少新竹地區缺水風險之需求仍維持不變，另計畫配合沿線住民接飲自來水要求，以利計畫推動及創造地方用水福祉，亦可減少公帑支出，故有持續推動備援管線之必要性。

## 參、計畫修正內容

### 一、修正理由說明

氣候變遷對於水資源穩定供應之威脅日益明顯，鑒於桃園新竹備援管線提早4個月於110年2月完工，於109及110年百年大旱期間，發揮極大效益，經濟部即進行本計畫研擬及提報工程計畫之工作，相關材料及人力價格即依110年9月標準編列，依工程會資料所示，與112年4月相較營建大宗資材價格已上漲15%~30%不等，且經調查本工程之主要材料延性鑄鐵管(φ 2,000mm)及鋼管(φ 2,000mm)，上漲幅度達35%~84%，進而影響廠商投標意願，招標階段雖已依工程會基本設計原則審查意見，依據市場行情將原計畫之物調及預備費納入編列預算，提高預算金額以為因應，部分標案仍歷經多次流標，經召開招商說明會，廠商表示除原物料價格上漲，亦有隧道地質潛在風險高之不確定性，須適當調整經費及工期。

復以地方民眾對接飲自來水以滿足其基本生活的要求，期望本計畫執行時併埋入送水管，以減輕後續延管的成本。另關西淨水場之鳳山溪水源受非法排放廢液而污染，民眾期盼能有備援管線送水至關西淨水場，以維飲用水安全。

經綜合評估，原計畫總經費及期程已無法滿足支應未來工程所需，需修正計畫增加經費及期程，以利本計畫能依原計畫目標完成。

### 二、修正依據

本計畫因需增加計畫總經費及總期程，爰依「行政院所屬各機關中長程個案計畫編審要點」第9條第1項第(三)款「主要工作項目變更或總經費增加」及第(四)款「計畫總期程變更」之規定，辦理修正計畫。

### 三、修正後目標

修正後計畫目標為強化桃園石門水庫與新竹寶山-寶二水庫及竹東圳水源聯合調度運用，作為抗旱救旱或臨時緊急狀況備援輸水設施，以確保新竹地區整體水資源供應之穩定性，完成後可提升石門水庫原水備援新竹地區水量達每日30萬噸；另本次自來水送水幹管同時施作，滿足

沿線居民接飲自來水需求，並提升自來水普及率，並新增備援管線銜接至關西淨水場，如遇緊急狀況提供備援水源。

#### 四、修正內容

因原物料大幅調漲、隧道要徑施工地質變異大、民眾陳情需求等因素，爰需增加計畫經費及期程，修正後總經費由68億元調整為103億元(增加35億元)，調整幅度約51.4%；另配合要徑標工期，計畫期程由111年5月~115年12月調整為111年5月~117年12月，並於117年6月通水，調整原因綜整如表3-1，並分述如後。

表3-1 計畫調整原因綜整表

項次	原因	說明	合計
<b>計畫經費調整</b>			
一	設計階段作業費調整	1. 基本設計費用增加0.34億元 2. 細部設計費用配合統包取消，減少1.00億元	-0.66億元
二	用地價格增加	依市價調整後，增加1.00億元	+1.00億元
三	工程建造費調整	1. 直接工程費依基本設計成果(包含隧道斷面加大、物價上漲、地質調查成果等)，增加34.45億 2. 間接工程費經計算減少0.2億元 3. 後續已統包工程發包，故工程預備費縮減3.47億元	+30.78億元
四	其他新增項目	1. 增加周邊環境改善費用2.52億元 2. 增加公共藝術建置費用0.84億元 3. 增加施工環境監測費用0.52億元	+3.88億元
合計			<b>+35.00億元</b>
<b>計畫期程調整</b>			
一	招標期程延長	原訂隧道銜接段工程於112年1月開工，因流標5次，致招標期程延長，經檢討後重新上網於7月18日決標，8月25日開工	+8個月
二	放寬統包前置作業工期	包含水保計畫及丁類危評送審工期，由4個月放寬至6個月	+2個月
三	要徑標施工期檢討	合理估算要徑標隧道內開挖、襯砌及輸水管安裝工率，工期由39個月增加至47個月，增加8個月，另有後續竣工、測試及驗收等作業約需6個月	+14個月
合計			<b>+24個月</b>

##### (一) 經費調整說明

##### 1. 管線工程

因營建大宗資材、延性鑄鐵管(φ2,000mm)、鋼管(φ2,000mm)··等營建原物料上漲，再加上目前營建市場缺工嚴重，導致人力工資行情漲幅達40~87%，上開原因所致經費增加約為

11.04億元。另為協助沿線住民接飲自來水需求，併埋設自來水送水管及關西淨水場備援管線，所需經費分別為1.91億元及0.35億元，合計2.26億元。綜上，管線工程經費共增加13.3億元。

## 2. 隧道工程

本計畫隧道工程原規劃開挖斷面為倒D形，寬及高均為5公尺；考量隧道開挖過程施工機具及人員進出空間以利職安，故於基本設計階段開挖斷面寬及高均增加為5.6公尺、完工後隧道淨寬及淨高均為5公尺，並於隧道內設置避車彎，此隧道斷面加大增加經費約5億元。

原規劃報告參考相關既有地質資料，推估隧道通過石門斷層擾動帶長度約為120公尺；依目前地質調查成果報告隧道段之成果(詳附錄七)，經評估於隧道里程0K+027~0K+200鄰近斷層擾動帶、里程1K+200~1K+635範圍穿越石門斷層，兩者(總計長度為608公尺)於隧道岩體分類評估皆屬較差之V~VI類岩體，需設計以強度較高之支撐型式，並搭配相關特殊地質處理，此部分地質因素所增加之金額為4.8億元。

另原規劃以豎井方式增加開挖工作面，考量豎井工法施工及出土工率差，經基本設計後改以橫坑施工，經檢討隧道開挖工率，隧道工期調整為47個月(詳圖3-1)，其施工工率直接影響施工成本，搭配營建物料及人力工資上漲等因素，此部分增加金額為8.46億元。綜上，隧道工程經費共增加18.26億元。

## 3. 其他

依文化部111年2月8日修訂「公共藝術設置辦法」，重大公共工程須依據「文化藝術獎助及促進條例」規定辦理公共藝術，其經費不得少於公共工程造價百分之一。因原計畫未編列公共藝術經費，爰依上開規定以直接工程費1%編列約0.84億元。另周邊環境改善工程依直接工程費3%編列約2.52億元、施工環境監測0.52億元，綜上，其他經費增加3.88億元。

4.本次經費增加最主要原因為管線工程、隧道工程、公共藝術及周邊環境改善等項目，僅少部分工作項目依實減列經費，總經費共增加35億元。

## (二)工期調整說明

### 1.因流標致招標期程延長

原規劃擬於112年陸續完成用地取得後，視土地及工程可執行情形開始施工，預計以48個月工期施工並於115年完成。計畫核定後即辦理基本設計及用地取得，並增辦鑽探孔數以研判施工沿線地質狀況，降低施工履約爭議，至111年12月28日完成基本設計報告審議。

北水分署於112年1月5日召開第1次廠商說明會，並就要徑段之隧道銜接段工程於1月9日上網招標公告，經流標後檢討工期延長至52個月及酌修預算，於3月15日再次上網公告招標亦無廠商投標致流標，爰於4月24日辦理第2次廠商說明會聽取廠商意見，會後為提高廠商投標意願，加速招標作業，考量相關施工風險增加工期至58個月及調整經費，並於5月19日重新上網公告，6月13日因投標廠商未達法定家數而流標，復經6月21日第6次開標、7月7日辦理評選、7月18日決標、8月25日開工。綜上，本計畫要徑標因發包作業未如預期於112年1月開工，爰計畫期程需配合增加8個月。

### 2.放寬統包前置作業工期

原規劃統包商工程決標後前置作業各項計畫(包括水保計畫、丁類危評等)送審時間為4個月，惟廠商表示送審時程過短、風險高，爰調整送審時程至6個月，增加2個月。

### 3.要徑標工期增加

隧道銜接段工程為本計畫要徑，原規劃隧道內開挖、襯砌及輸水管安裝工率所需工期39個月。

依基本設計階段地質調查成果所示，隧道沿線斷層擾動帶長度大於原預估範圍，經檢討本計畫隧道段一般段開挖施工，以輪進1.3公尺、2天3輪、每月施作25天估算，開挖工率約為50公尺/

月；斷層擾動帶開挖以輪進1.1公尺、2天3輪、每月施作25天估算，開挖工率約為40公尺/月，推估本隧道工期為47個月，爰較原規劃需增加工期8個月。與阿姆坪防淤隧道、曾文南化聯通管A1標隧道段之施工工率比較詳表3-2，其中本計畫隧道斷面較阿姆坪防淤隧道工程小，每輪開挖、棄渣、支撐及灌噴漿等施工機具車輛因空間受限而工率較差，故整體工率較阿姆坪防淤隧道工程低。

4.本次期程展延最主要原因為招標期程延長、放寬統包前置作業工期、要徑標施工期檢討，另有後續竣工、測試及驗收等行政作業約需6個月，故合計增加24個月。修正後各標施工工期進度圖詳圖3-1。

表3-2 計畫與其他計畫隧道標工率分析比較表

標案名稱	平均工率			
	隧道開挖支撐	隧道襯砌	隧道內輸水管線設置	明挖段
本計畫隧道銜接段	一般：50m/月 石門斷層擾動帶：40m/月	單一工作面：150m/月	DIP管安裝 單一工作面：200m/月	12m/日 (以每日埋設2支DIP管)
阿姆坪防淤隧道	一般：75m/月 石門斷層擾動帶：40m/月	單一工作面：150m/月	-	-
曾文南化聯通管工程A1標隧道段	30m/月	-	SP管焊接安裝 單一工作面：120m/月	12m/日 (以每日埋設2支DIP管)

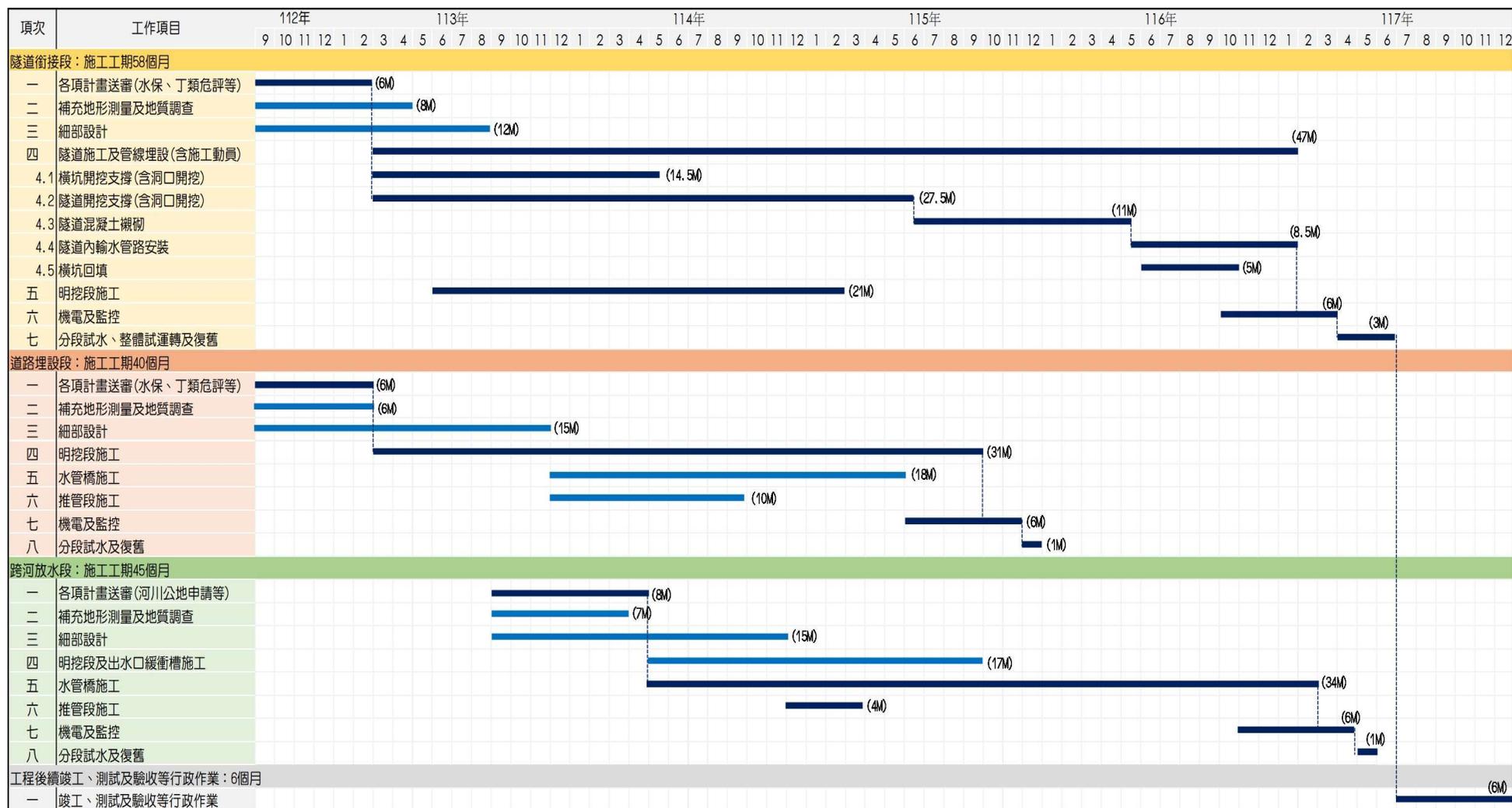


圖3-1 修正後各標施工工期進度圖

## 五、修正後分年實施計畫

本計畫修正後預計117年12月完成，其中調查設計、用地取得、工程施工、測試及運轉等各階段期程如圖3-2，另各工作將加緊趕工，並於117年6月前通水測試，另分工如表3-3

另本次計畫修正增設自來水送水幹管除沿竹28-1及台三線道路管線外，其餘接戶管線及設備等由台水公司另行申請無自來水地區延管工程經費辦理。增設至關西淨水場專管亦由台水公司辦理工程發包、監造及監督管理。

表3-3 各單位執行分工表

執行階段	主辦機關	協辦機關	主要權責項目
調查設計	經濟部水利署北區水資源分署	-	辦理補充調查、測量及設計等作業
		經濟部水利署第二河川分署	河川公地申請、水管橋(跨河構造物)審查
用地取得		-	辦理用地取得及拆遷補償
		桃園市政府	辦理用地徵收
		新竹縣政府	辦理用地徵收
工程施工		-	工程發包、監造及監督管理(不含關西淨水場專管)
		交通部公路局	道路開挖申請及施工期間交通管制維持計畫審查
		桃園市政府	道路開挖申請及交通維持計畫
		新竹縣政府	道路開挖申請及交通維持計畫
		農業部農村發展及水土保持署	水土保持計畫審查
	交通部臺灣鐵路管理局	穿越台鐵內灣線影響評估審查	
	勞動部職業安全衛生署北區職安中心	丁類危評審查	
	台灣自來水股份有限公司	-	工程發包、監造及監督管理(關西淨水場專管)
營運管理	經濟部水利署北區水資源分署	-	營運、維護、管理(不含關西淨水場專管及 $\phi$ 200mm自來水管)
	台灣自來水股份有限公司	-	營運、維護、管理(關西淨水場專管及 $\phi$ 200mm自來水管)

工作項目	111年	112年	113年	114年	115年	116年	117年
調查設計	■	■	■				
用地取得	■	■	■				
工程施工			■	■	■	■	■
測試及運轉							■

圖3-2 修正後計畫推動期程圖

## 六、修正後資源需求

本次計畫修正因應原物料及人力成本上漲等因素，經重新檢討後總經費總需求為103億元，較原計畫總經費68億元增加35億元，修正後計畫經費門分年經費需求表如表3-4、修正前後經費需求差異表如表3-5。

表3-4 計畫經費門分年經費需求表

經費單位：百萬元

年度(民國)	經費需求表		
	經常門	資本門	合計
111年	-	20	20
112年	6	379	385
113年	6	1,176	1,182
114年	6	2,705	2,711
115年	6	2,547	2,553
116年	5	2,122	2,127
117年	4	1,318	1,322
小計	33	10,267	10,300

表3-5 計畫修正前後經費差異分析表

經費單位：百萬元

工程項目	修正前經費	修正後經費				修正差異	差異說明
		隧道銜接段	道路埋設段	跨河放水段	小計		
壹、設計階段作業費	150	84			84	-66	
一、基本設計作業費	50	84			84	+34	
二、細部設計作業費	100	-			-	-100	配合統包取消
貳、用地取得及拆遷補償費	100	200			200	+100	詳備註1
參、工程建造費	6,550	9,628			9,628	+3,078	
一、直接工程費	4,990	3,921	2,654	1,860	8,435	+3,445	
(一)管線工程	2,400	422	2,106	1,202	3,730	+1,330	1.物價上漲 2.增埋自來水管
(二)隧道工程	1,300	3,126	-	-	3,126	+1,826	1.物價上漲 2.斷面加大 3.地質影響
(三)水管橋工程	300	-	148	311	459	+159	物價上漲
(四)出水工程	100	-	-	45	45	-55	依設計成果
(五)閘類工程	120	84	44	48	176	+56	依設計成果
(六)監控及儀控設備	100	12	12	25	49	-51	依設計成果
(七)雜項工程	430	173	271	175	619	+189	依設計成果
(八)周邊環境改善工程	140	-	-	-	-	-140	移到列「其他」
(九)施工安全衛生及環保措施	100	104	73	54	231	+131	依設計成果
二、間接工程成本	500	158	158	164	480	-20	
(一)工程管理費	500	24	41	13	78		補列
(二)委託監造費		120	0	80	200		補列
(三)空汙費、抽驗費、路修費、鑑界費等		14	117	71	202		改列，另空汙費說明，詳備註2
三、工程預備費	500	153			153	-347	依實減列
四、物價調整費	560	560			560	0	未調整
肆、其他	-	388			388	+388	
一、周邊環境改善工程	-	252			252	+252	直接工程費3%
二、公共藝術建置	-	84			84	+84	補列，詳備註3
三、施工環境監測	-	52			52	+52	改列，詳備註4
伍、總工程費(壹~肆)合計	6,800	10,300			10,300	+3,500	
陸、施工期間利息	430	986			986	556	
柒、建造成本	7,230	11,286			11,286	4,056	

備註1：原經費依影響面積約10公頃，推估所需經費約1億元，經基本設計後影響面積約20公頃，依實際市價計算所需經費約2億元，另涉國有土地部分則以無償撥用方式取得。

備註2：空汙費依據營建工程空氣汙染防制設施管理辦法相關規定合理編列。

備註3：公共藝術建置依直接工程費1%計列，惟發包後另依工程造價之1%計算設置經費。

備註4：施工環境監測費原編列於「參、直接工程費-施工安全衛生及環保措施」項下。後經檢討施工環境監測費不宜納入直接工程費，爰改列於「肆、其他」項下。

## 七、修正後經費來源(分年經費需求及與中程歲出概算額度配合情形)

本計畫總經費由68億元修正為103億元，其中99.415億元由公共建設經費支應、1.5億元由經濟部水資源作業基金支應，另依經濟部93年召開「水權重分配、政府相關部門對台水公司固定資產投資項目及比重等項」會議結論，本次修正計畫新增關西淨水場備援管線0.35億元由台水公司自籌0.175億元、併辦自來水送水管1.91億元全額由台水公司自籌，合計台水公司負擔2.085億元，並列為政策性支出，計畫各項工作分年經費需求表詳表3-6，分年預算來源修正前後對照表如表3-7，各項經費得配合實際執行需求滾動檢討調整。

表3-6 計畫各項工作分年經費需求表

經費單位：百萬元

項次	工程項目	經費	分年經費						
			111年	112年	113年	114年	115年	116年	117年
壹	設計階段作業費	84	20	25	20	19	0	0	0
貳	用地取得及拆遷補償費	200	0	80	120	0	0	0	0
參	工程建造費	9,628	0	280	962	2,602	2,473	2,047	1,264
一	直接工程費	8,435	0	280	810	2,360	2,195	1,765	1,025
(一)	管線工程	3,730	0	90	290	1,120	1,010	790	430
(二)	隧道工程	3,126	0	190	220	860	830	650	376
(三)	水管橋工程	459	0	0	90	110	100	90	69
(四)	出水工程	45	0	0	10	10	15	5	5
(五)	閘類工程	176	0	0	40	40	35	40	21
(六)	監控及儀控設備	49	0	0	10	10	15	10	4
(七)	雜項工程	619	0	0	100	160	140	130	89
(八)	周邊環境改善工程	0	0	0	0	0	0	0	0
(九)	施工安全衛生及環保措施	231	0	0	50	50	50	50	31
二	間接工程費	480	0	0	100	110	100	100	70
三	工程預備費	153	0	0	15	40	40	35	23
四	物價調整費	560	0	0	37	92	138	147	146
肆	其他(周邊改善、公共藝術.等)	388	0	0	80	90	80	80	58
伍	總工程費(壹~肆)合計	10,300	20	385	1,182	2,711	2,553	2,127	1,322

表3-7 分年預算來源修正前後對照表

經費單位：百萬元

修正前	財源	合計	分年經費(百萬元)						
			111年	112年	113年	114年	115年	116年	117年
	基金	150	20	30	30	30	40	0	0
	公務預算	6,650	0	200	2,042	2,192	2,216	0	0
	合計	6,800	20	230	2,072	2,222	2,256	0	0
修正後	財源	合計	分年經費(百萬元)						
			111年	112年	113年	114年	115年	116年	117年
	基金(自辦)	150	20	19	30	30	30	21	0
	公務預算(自辦)	9,942	0	366	1,152	2,681	2,335	2,086	1,322
	台水公司(自籌)	208					188	20	
	合計	10,300	20	385	1,182	2,711	2,553	2,127	1,322

### 八、修正內容綜合比較

本次計畫修正計畫經費及工期，本計畫經費由原核定68億元增加至103億元，計畫期程由115年12月調整至117年12月，計畫目標效益未變，綜合比較詳表3-8。

表3-8 計畫修正前後綜合對照表

項目	原核定計畫	本次修正計畫	差異
經費	68億元	103億元	增加35億元
期程	111年5月-115年12月	111年5月-117年12月	增加24月 (117年6月底通水)
效益目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.提升石門水庫原水備援新竹地區每日30萬噸。</li> <li>2.強化桃園石門水庫與新竹寶山-寶二水庫及竹東圳水源聯合調度運用。</li> <li>3.作為抗旱救旱或臨時緊急狀況備援輸水設施，以確保新竹地區整體水資源供應之穩定性。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.提升石門水庫原水備援新竹地區每日30萬噸。</li> <li>2.強化桃園石門水庫與新竹寶山-寶二水庫及竹東圳水源聯合調度運用。</li> <li>3.作為抗旱救旱或臨時緊急狀況備援輸水設施，以確保新竹地區整體水資源供應之穩定性。</li> <li>4.自來水送水幹管同時施作，滿足沿線居民接飲自來水需求，並提升自來水普及率。</li> <li>5.提供備援水源至關西淨水場，避免因水源污染而停水。</li> </ol>	-

## 肆、經濟效益分析及財務分析

### 一、預期效益

本計畫具強化石門水庫與寶山-寶二水庫及竹東圳水源聯合調度運用能力，增加桃園調度支援新竹水量達每日30萬噸，有效提高新竹地區抗旱救旱備援水量。本計畫依修正內容執行完成後，預期可產生效益如下：

- (一)穩定新竹地區枯旱期間備援供水，同時大幅減少新竹地區缺水風險。
- (二)提升區域供水穩定，增加產業投資意願，促進產業發展，維護民眾生活品質。
- (三)落實政府照顧民眾用水權益政策，有助於提升區域自來水普及率，提高民眾對政府施政信心。
- (四)提供備援水源至關西淨水場，避免因水源汙染而停水，提升區域供水穩定。

### 二、經濟效益分析

本計畫辦理執行內容修正，主要係因受客觀環境變遷、物價及人力成本上漲及增辦自來水管路等原因影響，所以增加所需經費及工期，雖其建置石門水庫至寶二水庫引水路聯通管之路線與關鍵工項並未調整，惟在109~110年新竹歷經百年大旱後，今(112)年年初又因降雨偏少出現旱象，顯見本計畫聯通管之供水備援角色日益重要。因此，在考量新竹地區產業經營穩定影響國家經濟發展具重要性下，本計畫執行確有急迫性，故辦理計畫修正以加速推動實有必要。有關本計畫之經濟效益分析重新估算於后

#### (一)成本評估

參考行政院經濟建設委員會97年10月之「重大公共建設財務計畫編製手冊」，經濟年限採用40年，年利率則衡酌市場趨勢，以3%作為分析基礎。

#### 1. 建造成本

##### (1) 年利息

為投資之利息負擔，以建造成本乘上年利率3%計算，年利息約為3.39億元。

## (2)年償債基金

為投資攤還年金，以建造成本依年息複利計算，在經濟分析期限內每年平均負擔數。依水利建造物擬以年利率3%、分析年限40年來計算年償債基金，計算公式如下：

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

式中，n為經濟分析年限；

i為年利率及P為建造成本。

當經濟分析年限為40年，年利率3%時，年償債基金為建造成本之1.326%，換算年償債基金約為1.50億元。

## (3)年換新準備金

各項工程依壽齡更新之費用，以年平均計其負擔數，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建造成本而得。如營運開始m年後，需換新價值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：

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

上式中，A為換新年金因數，年換新準備金係以工程設施建造成本R乘以年換新準備金百分率f之和而得。

參考「水資源開發計畫規劃報告內容、資料標準及評估準則(草案)」，依本計畫主要結構物及設施屬輸水隧道及輸水管路設施，年換新準備金百分率採以1.326%，依本計畫工程建造費96.28億元估算年換新準備金約為1.28億元。

## (4)年稅捐及保險費

以總工程費之0.12%為保險費，0.5%為稅捐費，共計0.62%，換算年稅捐及保險費約為0.64億元。

## 2.年運轉維護成本

本計畫屬備援供水設施，除每年應進行之必要測試運轉25天占每年天數6.9%，以每1.6年發生一次枯旱事件之頻率估計，再依據常態運轉之維護成本每年為總工程費1%，本計畫遭遇枯旱事件時供水運轉之年運轉維護成本為103億元 $\times$ 1% $\times$ 62.5%=0.64億元，未發生枯旱時測試運轉及檢測維修之年運轉維護成本為0.08億元估列，則本計畫平均年運轉維護成本則約0.72億元。

## (二)效益評估

由過去60~110年(共計51年)之水文情況進行水源運用模擬分析，新竹地區計有32年因枯旱水源不足須調度石門水庫水源備援供水，平均發生頻率約1.6年即須進行1次石門水庫之調度備援，而依據乾旱程度的不同，每一枯旱年調度水量在120~3,236萬噸之間，其中年調度水量在1,000萬噸以內有15年，1,000~2,000萬噸有10年，而調度水量超過2,000萬噸則有7年，未啟用引水有19年，平均年備援水量為782萬噸。

上述分析中，本計畫亦將109~110年嚴重乾旱事件，納入水源運用模擬分析，備援供水啟動時機原則為寶山及寶二水庫合計蓄水量低於水庫規線蓄水量50%(枯水期為1,350萬立方公尺)，且石門水庫蓄水位高程高於225公尺，而當寶山及寶二水庫達到規線之蓄水量(枯水期為2,700萬立方公尺)，或石門水庫蓄水位高程低於225公尺，則停止引水。根據模擬分析結果顯示，石門水庫經本計畫聯通管於109年備援供水為1,724萬立方公尺，110年備援供水為910萬立方公尺，該次嚴重乾旱事件運用本計畫聯通管備援供水新竹地區共計2,634萬立方公尺，相當於增加寶山-寶二水庫7成庫容。

而本計畫聯通管完成後，則新竹地區乾旱發生頻率則可降為7年發生一次，可有效提升新竹地區備援供水穩定。

### 1. 可量化效益

本計畫新設石門水庫至新竹聯通管，可供新竹地區包括生活、產業等整體公共給水抗旱救旱或臨時緊急狀況之用，依據模擬歷年結果年備援量為782萬噸，因此直接效益為原水售水效益(生活、公

共售水收益)，以原水水價依售予台水公司原水單價約每立方公尺0.96元估列，年售水之收益約0.08億元。

## 2. 間接效益

### (1) 生活用水減少水車送水效益

本計畫完成後可調度新竹地區年備援量約782萬噸，其中針對新竹地區生活用水可減少水車送水供應，一輛水車可載送10立方公尺，惟考量單日水車可運送量能約200輛次/日，每輛次載水費用以4,000元計，依據歷年紀錄平均每年枯旱影響約25.7天，則節省水車載水費用約每年0.21億元。(200輛次\*4,000元/天\*25.7天=0.21億元)

### (2) 產業用水維持經濟活動效益

由百年大旱事件可知，考量新竹科學園區之各項高科技產業，因其在全球市場供應鏈的重要性，並未納入分區供水行列，僅進行10~15%之減少供水措施，使各家廠商尚可透過產線流程之節水與水車運水方式度過乾旱缺水難關。由於110年5月底旱象解除之前，基於預期鋒面降雨量之不確定性，當時即發佈新竹地區預計6月1日進入三階限水措施，減供措施由15%提升17%，部分竹科園區亦須納入供5停2之分區供水區域。由此可知，一旦乾旱事件持續延長，在沒有其他調度備援的情況下，即使是全球最重要之高科技產業地區，最終仍然無法避免可能整廠停產的結果。

A. 新竹地區遭遇枯旱期間，經分析新竹地區整體工業用水之缺水量為每日7.5萬噸，其中新竹科學園區缺水量每日3.5萬噸，新竹地區其他工業缺水量每日4萬噸。

B. 依台積公司109年度「氣候相關財務揭露報告」之成果，其預估旱災對該公司自身營運的衝擊，將造成其平均年營收減少約1.1%。

C. 由科技部公開資訊可知，新竹科學園區（新竹園區）111年總產值為1兆6,029億元，新竹工業區等其他產業年產值約6,500億元。

- D. 依前述乾旱至少減少竹科年營收1.1%，作為新竹科學園區調度供水之產值效益，則該產值效益為1兆6,029億元\*1.1%=176.3億元，假設此產值效益缺水量每日3.5萬噸，則每萬噸單位效益為50.4億元，考量新竹地區整體用水為每日60萬噸，竹科新竹園區每日15萬噸，佔整體用水25%；因此以本計畫備援供應新竹地區平均年供水總量782萬噸計算，則可估計本計畫調度水量之新竹園區產值為27.0億元(50.4億元/萬噸\*782萬噸/365日\*每日15萬噸/每日60萬噸=27.0億元)。
- E. 同理假設新竹地區其他產業亦具有相同之調度供水減少營收效益，6,500億元\*1.1%=71.5億元，假設此產值效益缺水量每日4.0萬噸，則每萬噸單位效益為17.9億元。考量新竹工業區等其他產業每日用水量為10.8萬噸，約占新竹地區整體用水每日60萬噸之18%，因此以本計畫模擬備援供應新竹地區平均年供水總量782萬噸計算，則可估算本計畫調度水量於新竹工業區等其他產業之產值約6.9億元(17.9億元/萬噸\*782萬噸/365日\*每日10.8萬噸/每日60萬噸=6.9億元)。
- F. 進一步考量該產值效益係透過石門水庫停灌供水，應扣除桃園地區停灌補償費用約26億元。

綜上，乾旱事件於本計畫備援供水之可量化效益和間接效益，相當於每年可減少旱災對於產值之影響約8.19億元(0.08億元+0.21億元+27億元+6.9億元-26億元=8.19億元)，對於新竹地區枯旱缺水將可發揮即時備援供水之效益。

### 3. 不可量化效益

本計畫提供供水穩定性，將缺水風險降低，不但具有減少災損之經濟效益，亦具有提高生活品質之社會經濟效益，同時具備減少因災害形成之環境惡化的間接環境效益。

#### (1) 社會效益

本計畫完成後，不僅可穩定供水系統供水，同時建立備援供水，如遇颱風、暴雨、地震期間或不可預期之設備損壞等狀況，

即可支援缺水區域，具有供水區間相互備援、穩定區域供水及提升國民生活品質等社會公共效益。

### (2)產經效益

本計畫完成後具有擴大公共投資效益。公共投資在短期間具誘發民間投資，提振景氣，提高經濟成長率，創造就業機會的效果；中長期更可透過基礎公共設施的充實，厚植產業生產潛力，強化國家競爭力。

### (3)環境效益

本計畫完成後，可初步減少因災害導致缺水而形成之環境衛生問題，不致因災害期間產生環境條件惡化，間接造成衛生情況惡化而有疾病傳染之疑慮，達到維持高品質之生活環境。

#### 4.修正計畫與原核定計畫效益差異比較

本次修正前後之效益差異如表4-1所示，其中修正可量化效益之原水單價一致性、水車送水效益之運水輛次與單價合理性，以及更新竹科111年最新產值與增列新竹地區其他工業產值效益。

表4-1 計畫修正前後效益比較表

經費單位：億元

效益項目		修正前	修正後	估計參數差異說明
可量化效益		0.08	0.08	1. 原核定計畫： $1\text{元}/\text{m}^3 \times 782\text{萬噸}/\text{年} = 0.08\text{億元}$ 2. 本次修正計畫： $0.96\text{元}/\text{m}^3 \times 782\text{萬噸}/\text{年} = 0.08\text{億元}$
間接效益	生活用水減少水車送水效益	2.75	0.21	1. 原核定計畫： $78.2\text{萬次} \times 5,000\text{元}/\text{次} \times (25.7\text{天}/365) = 2.75\text{億元}$ 2. 本次修正計畫： $200\text{輛次} \times 4,000\text{元}/\text{天} \times 25.7\text{天} = 0.21\text{億元}$ 3. 修正水車運水輛次與運水單價合理性
	產業用水維持經濟活動效益	2.22	7.9	1. 原核定計畫：竹科用水(新竹60萬CMD用水量25%)，備援供水量782萬之25%(196萬CMD)影響產值為 $99.1\text{億元} \times (196/5470) / 1.6 = 2.22\text{億元}$ 2. 本次修正計畫：27億元(竹科)+6.9億元(新竹其他工業)-26億元=7.9億元 3. 參採不同年度竹科產值(核定計畫採用109年為1兆1,373億元；本次修正計畫採用111年為1兆6,029億元)並增加新竹工業區產值6,500億元。
合計		5.05	8.19	因產業活動產值效益增加，本次修正計畫較原核定計畫效益增加3.14億元

### (三) 益本比

本計畫年計成本為年利息3.39億元、年償債基金1.50億元、年換新準備金1.28億元、年稅捐及保險費0.64億元、年運轉維護費0.72億元，合計新臺幣7.53億元。量化效益主要為生活及產業合計之備援供水效益8.19億元，則益本比為1.09，經濟效益評估如表4-2。因缺水問題影響層面極廣，一旦發生所導致之直接與間接損失金額龐大，為提升新竹地區生活、公共及產業等整體用水穩定，降低缺水風險及缺水損失，增加社會福祉及促進經濟發展，應持續推動本計畫。

表4-2 計畫經濟效益評估比較表

效益項目	年效益(B) 單位：億元	年計成本(C) 單位：億元	淨現值(B-C) 單位：億元	益本比(B/C)
計畫修正前	5.05	4.56	0.49	1.11
計畫修正後	8.19	7.53	0.66	1.09

### 三、財務計畫

財務分析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，本計畫採用政府負債投資觀點進行財務分析，僅考慮稅前之資金成本與稅前現金流量。簡要說明如下：

#### (一)基本假設與參數

- 1.評估基礎年：118年
- 2.評估期間：40年
- 3.物價上漲率：3%
- 4.折現率：3%
- 5.稅率：0(本計畫為政府投資不計營利事業所得稅)
- 6.資金成本率：3%(依近期中央政府建設公債利率之資金成本率計息)
- 7.興建及營運成本：從111年起，分7年編列預算執行各項工程，各年興建費分別為0.20億元、3.85億元、11.82億元、27.11億元、25.53億元、21.27億元及13.22億元。另營運成本包含年換新準備金及運轉維護費，歷年平均約1.70億元。
- 8.收益：本計畫輸送水量之原水價格比照現行契約，以0.96元/噸計算

#### (二)財務成本項目(現金流出部分)

本計畫所投入之成本，含施工期間所投入之興建成本、營運期間之維護管理成本等項目，營運成本之現金流出現值總額為142.49億元。

#### (三)財務效益項目(現金流入部分)

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。因本計畫係闢建原水管，故其財務效益僅以水庫原水售水單價作為計算依據，經本計畫分析依各年不同枯旱情境之聯通管年輸送水量為125~3,236萬噸，而依現行寶山第二水庫供水契約，考量長年供水調配實務及售予台水公司平均單價，本計畫輸送水量之原水價格暫比照現行契約以0.96元/噸計算現金流入，則本計畫財務現金流入現值總額為1.53億元。

#### (四)自償能力、財務淨現值、內部報酬率

評估期間之現金流出與流入如表4-2所示，折現基準年為工程完工開始使用之117年底，計算得現金流入現值總額約為1.53億元，現金流出現值總額約為142.49億元，淨現金流入值為-140.96億元。

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率、自償能力、淨現值與內部報酬率評估說明如下：

##### 1.自償率

依據「公共建設計畫經濟效益評估及財務計畫作業手冊」，自償率(Self-Liquidating Rate, SLR)係指「營運評估年期內各年現金淨流入現值總額，占公共建設計畫工程興建評估年期內所有工程經費各年現金流出現值總額之比值。」其計算公式如下：

其中，X 為營運評估期間現金淨流入現值總額-37.96億元，Y 為工程興建評估年期內所有工程經費各年現金流出現值總額103.00億元，故其自償率 SLR 為-36.85%。

##### 2.自償能力

依據「促進民間參與公共建設法施行細則」第43條規定，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」，本計畫評估年期內各年現金流入現值總額1.53億元，評估年期內各年現金流出現值142.49億元，故其自償能力為1.07%。

##### 3.財務淨現值

由表4-3可知，現金流入現值總額約為1.53億元，現金流出現值總額約為142.49億元，財務淨現值約為 -140.96億元。

##### 4.內部投資報酬率

內部投資報酬率公式如下：

式中，P：計畫成本；

B：年計效益；

r：內部報酬率；

OMR：年運轉維護費成本；

n：經濟分析年限。

依表4-4之數據分析，因年計效益遠小於年運轉維護費成本，無內部投資報酬率。

表4-3 計畫財務現金流分析表

年期	現值 因子	現金流入 (元)	現金流出 (元)	現值(元)		
				現金流入	現金流出	淨現金流入
111	1.0000	0	20,000,000	0	20,000,000	- 20,000,000
112	1.0000	0	385,000,000	0	385,000,000	- 385,000,000
113	1.0000	0	1,182,000,000	0	1,182,000,000	- 1,182,000,000
114	1.0000	0	2,711,000,000	0	2,711,000,000	- 2,711,000,000
115	1.0000	0	2,553,000,000	0	2,553,000,000	- 2,553,000,000
116	1.0000	0	2,127,000,000	0	2,127,000,000	- 2,127,000,000
117	1.0000	0	1,322,000,000	0	1,322,000,000	- 1,322,000,000
118	0.9709	11,808,000	192,000,000	11,464,078	186,407,767	- 174,943,689
119	0.9426	12,374,400	192,000,000	11,664,059	180,978,415	- 169,314,356
120	0.9151	1,152,000	192,000,000	1,054,243	175,707,199	- 174,652,955
121	0.8885	-	192,000,000	0	170,589,513	- 170,589,513
122	0.8626	0	136,000,000	0	117,314,795	- 117,314,795
123	0.8375	0	192,000,000	0	160,796,977	- 160,796,977
124	0.8131	0	192,000,000	0	156,113,570	- 156,113,570
125	0.7894	11,683,200	136,000,000	9,222,826	107,359,656	- 98,136,830
126	0.7664	0	136,000,000	0	104,232,676	- 104,232,676
127	0.7441	8,793,600	192,000,000	6,543,264	142,866,032	- 136,322,767
128	0.7224	0	192,000,000	0	138,704,885	- 138,704,885
129	0.7014	7,507,200	192,000,000	5,265,399	134,664,937	- 129,399,538
130	0.6810	0	192,000,000	0	130,742,657	- 130,742,657
131	0.6611	6,048,000	192,000,000	3,998,440	126,934,619	- 122,936,178
132	0.6419	0	136,000,000	0	87,293,225	- 87,293,225
133	0.6232	4,608,000	136,000,000	2,871,553	84,750,704	- 81,879,150
134	0.6050	3,744,000	136,000,000	2,265,182	82,282,237	- 80,017,055
135	0.5874	4,377,600	136,000,000	2,571,379	79,885,667	- 77,314,288
136	0.5703	0	192,000,000	0	109,494,917	- 109,494,917
137	0.5537	0	136,000,000	0	75,299,903	- 75,299,903
138	0.5375	23,884,800	192,000,000	12,839,257	103,209,461	- 90,370,204
139	0.5219	25,756,800	136,000,000	13,442,281	70,977,380	- 57,535,099
140	0.5067	27,955,200	192,000,000	14,164,669	97,284,816	- 83,120,147
141	0.4919	0	136,000,000	0	66,902,988	- 66,902,988
142	0.4776	11,318,400	192,000,000	5,405,731	91,700,269	- 86,294,538
143	0.4637	0	136,000,000	0	63,062,483	- 63,062,483
144	0.4502	0	192,000,000	0	86,436,299	- 86,436,299
145	0.4371	16,992,000	192,000,000	7,426,808	83,918,737	- 76,491,928
146	0.4243	4,032,000	192,000,000	1,710,965	81,474,502	- 79,763,537
147	0.4120	3,523,200	136,000,000	1,451,512	56,030,199	- 54,578,688
148	0.4000	0	136,000,000	0	54,398,252	- 54,398,252
149	0.3883	0	192,000,000	0	74,560,711	- 74,560,711
150	0.3770	14,976,000	192,000,000	5,646,345	72,389,039	- 66,742,694
151	0.3660	1,958,400	192,000,000	716,862	70,280,621	- 69,563,758
152	0.3554	0	136,000,000	0	48,332,142	- 48,332,142
153	0.3450	25,056,000	192,000,000	8,645,132	66,246,226	- 57,601,093
154	0.3350	19,881,600	136,000,000	6,659,997	45,557,679	- 38,897,683
155	0.3252	31,065,600	136,000,000	10,103,346	44,230,757	- 34,127,411
156	0.3158	16,550,400	192,000,000	5,225,847	60,624,681	- 55,398,833
157	0.3066	8,736,000	192,000,000	2,678,081	58,858,913	- 56,180,833
		合計		153,037,255	14,248,896,502	- 14,095,859,247

### (五)財務分析綜合評估

綜整以上財務分析結果可知，本計畫財務淨現值為負且自償能力不足，無促進民間參與公共建設之可行性。限缺水問題影響層面極廣，一旦發生其所導致之直接、間接損失金額龐大，且影響民生生活甚劇，故為提升新竹地區用水穩定，降低缺水風險及缺水損失，增加社會福祉及促進經濟發展，確實應持續推動本計畫。

表4-4 計畫評估期間財務效益總表

項目	金額
計畫經費	103.00億元
現金流入現值總額	1.53億元
現金流出現值總額	142.49億元
財務淨現值	-140.96億元
工程興建評估年期內所有工程經費各年現金流出現值總額	103億元
營運評估期現金淨流入現值	-37.96億元
自償率	-36.85%
自償能力	1.07%
內部投資報酬率	無內部投資報酬率

## 伍、附則

### 一、節能減碳

因應氣候變遷，溫室氣體效應導致全球暖化，碳排放量持續攀高，為推動國內水利工程落實節能減碳的願景，經濟部水利署訂定逐年減碳目標量，以111年減少20%總碳排放量、112年減少30%總碳排放量、119年減少40%總碳排放量、139年減少50%總碳排放量，達成139年碳中和為目標。並於111年2月函頒「水利工程減碳作業參考指引」，建立水利工程常見工作項目碳排放係數與計算方法，並提出減碳作為，以於水利工程辦理減碳作業時有所依循。

本計畫主要工項為隧道和管線工程，其工程特性多屬地下構造物，以隧道內置輸水管、明挖埋管、推進工法等方式施作，初步推估總碳排放量約為209,180噸。

工程基本設計階段以綠色內涵四大評估指標擬定減碳作為包含：

- (1) 綠色環境：營建最小規模化，聯通管隧道斷面、長度及整體工程路線定線最佳化。
- (2) 綠色材料：結構使用高性能混凝土，以卜作嵐材料取代水泥減廢、減碳；使用耐久性材料如水管橋使用耐磨混凝土及防蝕策略以延長使用年限。
- (3) 綠色工法：管線採不加壓式重力引水、工程材料減量、構件預鑄化、再生材料回填管溝及土方挖填平衡等方法減少人力、機具及材料使用。
- (4) 綠色能源：相關電力及監控設備納入再生能源及節能設備。

以上作為較原規劃減碳量62,760噸，總碳排放量降至146,420噸。

另本工程隧道銜接段已發包，目前已委外進行碳盤查，後續將於細部設計持續優化設計內容，並於施工階段採用較新設備及更具效率之施工方法，持續精進減碳作為。

## 二、民眾參與及社會溝通

為建立民眾參與及社會溝通機制，執行過程視需求將事先於各縣市及鄉鎮舉辦多場次之民眾說明會、用地公聽會或利於瞭解計畫工程內容之活動，向民眾說明計畫執行措施，加強與在地民眾等利害關係人之溝通及協調，並同時積極拜會地方政府、民意代表及有關單位。溝通過程中，考量民眾屬性及需求，透過文案、媒體及問卷調查等管道方式宣導，持續加強在地民眾參與及資訊公開，俾計畫順利推動。

## 三、土地取得

本工程計畫工程範圍用地，由執行單位負責取得，以儘量減少使用私有地為原則，至於所需公有工程用地範圍依規定申請使用，並採無償撥用；如涉及其他法令規定需辦理事項，將依規定洽主管機關辦理。本計畫工程範圍用地於隧道工程有部分屬私有地，將以設定地上權方式進行補償，其他則為道路埋管。

本計畫土地取得依工程標案分隧道銜接段、道路埋設段及跨河放水段工程等3件辦理，已於112年完成公聽會及取得興辦事業計畫同意函，並與部分地主完成協議價購，至於價購不成部分已陳報徵收，預計年底前通過後辦理補償費發放，另公有地撥用及設定地上權等工作，持續積極辦理中，將於工程實際進場前全數完成。

附錄一 行政院111年5月5日計畫核定函

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111年5月5日

發文字號：院臺經字第1110012505 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「石門水庫至新竹聯通管工程計畫」（草案）一案，准予依核定本辦理。

說明：

一、復111年1月3日經水字第11003819030號函。

二、以下意見，併請照辦：

- (一)本計畫可強化石門水庫與新竹寶山-寶二水庫及竹東圳水源聯合調度運用，作為抗旱救旱或臨時緊急狀況備援輸水設施，穩定新竹地區產業及民生用水，推動確有其必要性。後續南勢溪越域引水至石門水庫方案，應積極規劃推動，以強化北部地區整體供水調度能力。
- (二)本計畫總經費68億元，其中66.5億元由中央公共建設經費負擔，其餘1.5億元，由經濟部水資源作業基金支應。另考量本計畫採用營建物價指數之基期較高，應覈實檢討分年經費需求，並本摀節原則據以推動，以如期如質達成計畫目標。
- (三)本計畫為北部區域調度之重要工程，雖屬於抗旱救旱或臨時緊急狀況備援輸水設施，惟極端氣候有常態化之趨勢，應確實掌握區域水情，搭配已完工之板新供水改善計畫、大漢溪水源南調桃園與桃園新竹備援管線等調度管線，建立本工程適宜啟動時機並充分與相關取用水單位溝通，降低影響疑慮。
- (四)為利新竹地區水資源有效運用及供水穩定，推動本計畫調度工程外，並應積極同步推動用水大戶耗水費徵收與輔導廠商使用再生水等事項。



(五)依110年8月6日本院核定「臺灣各區水資源經理基本計畫」指出未來臺北、新北地區供水仍有餘裕，桃園、新竹地區，尚有缺口，北部區域水源調度，實為所趨，應整體考量區域水資源（如地面水、地下水與再生水等）之聯合運用調度，並持續檢視水源調度與備援能力比對，俾利區域穩定供水。

三、檢附「石門水庫至新竹聯通管工程計畫」（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、國家發展委員會  
管制考核處(均含附件)

## 附錄二 基本設計工程會審議函

檔 號：  
保存年限：

## 行政院公共工程委員會 函

地址：110207 臺北市信義區松仁路3號9樓  
承辦人：李宗軒  
聯絡電話：02-87897691  
傳真：02-87897800  
E-mail：panda0115@mail.pcc.gov.tw

受文者：經濟部水利署

發文日期：中華民國111年12月28日  
發文字號：工程技字第1110030068號  
速別：普通件  
密等及解密條件或保密期限：  
附件：如說明三、(六)、3



主旨：有關貴部函送水利署「石門水庫至新竹聯通管工程」基本設計資料一案，本會審議意見如說明，請查照。

說明：

- 一、復貴部111年12月7日經授營字第11120383160號函。
- 二、經審議本案基本設計，經費如數核列68億元，說明如下：
  - (一)經檢視替選方案評估內容，本案擇定6個評估類別後分別提出替選方案，並說明評估方法、過程與結果，主辦機關經評估後，皆選擇效益較高之替選方案，尚屬合理。
  - (二)本計畫要徑之隧道段規劃於橫坑打通後，以四個工作面同時施工，其中橫坑需同時負擔兩個工作面的動線能量，且橫坑與隧道主線交界處之鑽炸地點距離甚近，應審慎評估屆時能否同時開啟工作面，及橫坑對於兩個工作面之人機料與出渣量的負荷能力，避免影響工進或增加施工風險。
  - (三)建議強化落實資訊公開，並提出具體之生態保育對策以回饋至設計內容：



總收文



1115350268

訂  
線

- 1、本案已完成基本設計，請依「公共工程生態檢核注意事項」相關規定適時公開報告書內所附「公共工程生態檢核自評表」相關資料於貴部「生態檢核機制資訊公開」專區，且應包含計畫核定、規劃及設計階段生態檢核佐證資料、生態資料蒐集、調查及評析、現勘、公民參與及生態保育原則、對策及措施研擬等過程及結果之文件紀錄。
- 2、經查本報告所列關注物種與國土生態綠網相比，遺漏如石虎、食蟹獾等等受關注物種，請於發包前再檢視生態背景資料、工程目的、施工範圍之完整性及正確性，並針對關注物種擬定具體保育對策，以有效回饋至設計、施工等層面。

(四)參考基本設計審議表所提類案（阿姆坪防淤隧道工程），其於106年5月25日決標後，統包實際開始日為106年11月20日，且於107年4月16日開始動工；至於本計畫統包工程預定112年2月決標後即於同年3月開工，尚須考量屬巨額採購等標期較長及須先行辦理公開閱覽，且施工環境不佳，國內有能力承攬之廠商不多，如廠商有意願承攬尚須先預留時間備妥施工所需專業人力、機具及材料，爰宜先評估廠商能力妥為規劃，避免發生流標情事致整體期程延宕。

(五)經查本報告地籍套繪圖，屬要徑之隧道出入口段皆為私有地，惟本報告未有用地取得公聽會及相關前置作業資料，且其規劃完成用地取得期程（112年9月）逾預定施工時間（112年7月），應妥為考量其土地是否能順利取得

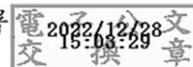
並儘早展開用地取得程序，以消彌潛在之民眾抗爭阻力。

(六)其他建議：

- 1、為促進循環經濟發展，請於兼顧安全、品質及經濟效益之原則下，優先考量使用焚化再生粒料等材料；另本案管線工程有刨鋪瀝青混凝土工項，請要求設計單位多元運用瀝青混凝土挖（刨）除料，優先考量可使用之工項及數量（或摻用比率）並應載明於設計書圖中。
- 2、因應目前營造物價上漲、缺工及缺料情形，本會已彙整工程招標前各階段機關應注意重點及說明，以降低流標情形，請貴部要求主辦機關應確實依本會111年6月22日工程企字第1110100381號函所示「工程採購流標主因及工程招標前各階段機關應注意重點及說明」辦理。
- 3、本報告部分內容尚有闕漏，考量未影響整體基本設計理念、架構，爰仍先予核定本案基本設計書圖，請貴部於本案核定後督責主辦機關修正以提升設計書圖文件品質，意見詳如附件（其他修正建議說明）。
- 4、其他建議事項，請查察本會訂定之「基本設計審議通案事項」（公布於本會網站－工程技術 > 公共工程經費審議 > 工程計畫審議 > 基本設計審議通案事項）。

正本：經濟部

副本：行政院經濟能源農業處、行政院主計總處、經濟部水利署



### 附錄三 個案計畫基本資料表

# 個案計畫基本資料表 (修正草案版)

## 壹、基本資料

計畫名稱	石門水庫至新竹聯通管工程 (第一次修正)	個案計畫 統一編號	31-4211-1308
計畫類別	公共建設 - 經濟建設	計畫期程	111/05/05 - 117/06/30
主管機關	經濟部	計畫核定 經費(千元)	10,300,000
主辦機關	經濟部水利署	主辦單位	水源經營組
提案機關 及其首長	經濟部水利署賴建信	執行地點	桃園市、新竹縣



聯絡人員	林雅谷	職稱	正工程司
電話	04-22501198	電子信箱	yahoo55@wra.gov.tw
計畫總目標	提升石門水庫原水備援新竹地區每日30萬噸。		
計畫預期效益	提升石門水庫原水備援新竹地區每日30萬噸，完成後將可強化桃園石門水庫與新竹寶山-寶二水庫及竹東圳水源聯合調度運用，作為抗旱救旱或臨時緊急狀況之備援輸水設施，以確保新竹地區整體水資源供應之穩定性。		
主要績效指標	提升石門水庫原水備援新竹地區每日30萬噸。(備援供水30萬噸/日)		
計畫核定情形	石門水庫至新竹聯通管工程計畫：行政院111年05月05日111年5月5日院臺經字第1110012505號		

掃描 QR Code  
瞭解計畫情形



## 附錄四 中長程個案計畫自評檢核表

### 中長程個案計畫自評檢核表

檢視項目	內容重點 (內容是否依下列原則撰擬)	主辦機關		主管機關		備註
		是	否	是	否	
1、計畫書格式	(1)計畫內容應包括項目是否均已填列(「行政院所屬各機關中長程個案計畫編審要點」(以下簡稱編審要點)第5點、第10點)	V		V		1.本計畫屬新興計畫且非屬延續性。 2.本計畫係供水備援管線設施，較無跨域加值之可行性。
	(2)延續性計畫是否辦理前期計畫執行成效評估，並提出總結評估報告(編審要點第5點、第13點)		V		V	
	(3)是否本於提高自償之精神提具相關財務策略規劃檢核表？並依據各類審查作業規定提具相關書件		V		V	
2、民間參與可行性評估	(1)是否評估民間參與之可行性，並撰擬評估說明(編審要點第4點)		V		V	本案非促參計畫
	(2)是否填寫「促參預評估檢核表」評估(依「公共建設促參預評估機制」)		V		V	
3、經濟及財務效益評估	(1)是否研提選擇及替代方案之成本效益分析報告(「預算法」第34條)		V		V	
	(2)是否研提完整財務計畫	V		V		
4、財源籌措及資金運用	(1)經費需求合理性(經費估算依據如單價、數量等計算內容)	V		V		1.本計畫經費由中央公務預算公共建設經費負擔及經濟部水資源作業基金支應，由經濟部主管。 2.本計畫經評估不具自償性，亦無跨域加值可行性。 3.本計畫不具自償性。 4.本計畫經常門及資本門部分，依各項工作性質拆分，經費比約1比311，符合「政府公共建設計畫前期作業實施要點」第2點規定。
	(2)資金籌措：本於提高自償之精神，將影響區域進行整合規劃，並將外部效益內部化		V		V	
	(3)經費負擔原則： a.中央主辦計畫：中央主管相關法令規定 b.補助型計畫：中央對直轄市及縣(市)政府補助辦法、本於提高自償之精神所擬訂各類審查及補助規定	V a		V a		
	(4)年度預算之安排及能量估算：所需經費能否於中程歲出概算額度內容納加以檢討，如無法納編者，應檢討調減一定比率之舊有經費支應；如仍有不敷，須檢附以前年度預算執行、檢討不經濟支出及自行檢討調整結果等經費審查之相關文件		V		V	
	(5)經費比1：2(「政府公共建設計畫前期作業實施要點」第2點)	V		V		
	(6)屬具自償性者，是否透過基金協助資金調度		V		V	

5、人力運用	(1)能否運用現有人力辦理	V		V		運用現有人力辦理，並未新增人力。
	(2)擬請增人力者，是否檢附下列資料： a.現有人力運用情形 b.計畫結束後，請增人力之處理原則 c.請增人力之類別及進用方式 d.請增人力之經費來源			V	V	
6、跨機關協商	(1)涉及跨部會或地方權責及財務分攤，是否進行跨機關協商	V		V		已與桃園市政府及新竹縣政府協商。
	(2)是否檢附相關協商文書資料			V	V	必要時另案提供。
7、土地取得	(1)能否優先使用公有閒置土地房舍	V		V		1.本計畫輸水隧道以設定地上權方式辦理，道路埋管則主要以公有土地範圍施作。 2.部分工程確有取得土地之需要，亦將依據相關規定辦理。
	(2)屬補助型計畫，補助方式是否符合規定（中央對直轄市及縣(市)政府補助辦法第10條）			V	V	
	(3)計畫中是否涉及徵收或區段徵收特定農業區之農牧用地	V		V		
	(4)是否符合土地徵收條例第3條之1及土地徵收條例施行細則第2條之1規定	V		V		
	(5)若涉及原住民族保留地開發利用者，是否依原住民族基本法第21條規定辦理			V	V	
8、風險管理	是否對計畫內容進行風險管理	V		V		詳附錄六
9、性別影響評估	是否填具性別影響評估檢視表	V		V		詳附錄五
10、環境影響分析(環境政策評估)	是否須辦理環境影響評估			V	V	本計畫依規定免實施環評。
11、淨零轉型通案評估	(1)是否以二氧化碳之減量為節能減碳指標，並設定減量目標	V		V		
	(2)是否規劃採用綠建築或其他節能減碳措施	V		V		
	(3)是否強化因應氣候變遷之調適能力，並納入淨零排放及永續發展概念，優先選列臺灣2050淨零排放路徑、淨零科技方案及淨零轉型十二項關鍵戰略、臺灣永續發展目標及節能相關指標	V		V		
	(4)是否屬臺灣2050淨零排放路徑、淨零科技方案及淨零轉型十二項關鍵戰略相關子計畫			V	V	非屬相關子計畫
	(5)屬臺灣2050淨零排放路徑、淨零科技方案及淨零轉型十二項關鍵戰略之相關子計畫者，是否覈實填報附表三、中長程個案計畫淨零轉型通案自評檢核表，並檢附相關說明文件			V	V	非屬相關子計畫

12、涉及空間規劃者	是否檢附計畫範圍具座標之向量圖檔		V		V	基本設計階段執行地形測量，必要時另案提供。
13、涉及政府辦公廳舍興建購置者	是否納入積極活化閒置資產及引進民間資源共同開發之理念		V		V	
14、落實公共工程或房屋建築全生命週期各階段建造標準	是否瞭解計畫目標，審酌其工程定位及功能，對應提出妥適之建造標準，並於公共工程或房屋建築全生命週期各階段，均依所設定之建造標準落實執行	V			V	於基本設計階段訂定機關需求及設計準則，確保能達成計畫功能及目標
15、公共工程節能減碳及生態檢核	(1)是否依行政院公共工程委員會(下稱工程會)函頒之「公共工程節能減碳檢核注意事項」辦理	V			V	已於基本設計階段依注意事項辦理設計階段生態檢核作業。
	(2)是否依工程會函頒之「公共工程生態檢核注意事項」辦理	V			V	
16、無障礙及通用設計影響評估	是否考量無障礙環境，參考建築及活動空間相關規範辦理			V	V	本計畫不涉及房屋建築或空間規劃。
17、高齡社會影響評估	是否考量高齡者友善措施，參考WHO「高齡友善城市指南」相關規定辦理			V	V	本計畫不涉及房屋建築或空間規劃。
18、營(維)運管理計畫	是否具務實及合理性(或能否落實營運或維運)	V			V	
19、房屋建築朝近零碳建築方向規劃	是否已依工程會「公共工程節能減碳檢核注意事項」及內政部建築研究所「綠建築評估手冊」之綠建築標章及建築能效等級辦理			V	V	本計畫不涉及房屋建築或空間規劃。
20、地層下陷影響評估	屬重大開發建設計畫者，是否依「機關重大開發建設計畫提報經濟部地層下陷防治推動委員會作業須知」辦理			V	V	非屬其定義之工程範圍。
21、資通安全防护規劃	資訊系統是否辦理資通安全防护規劃		V		V	本計畫涉及資訊平臺將依據資通安全防护規定辦理。

主辦機關核章：承辦人

正工程師林雅谷  
科長蕭士斌

單位主管

水源經營組長郭純伶

首長

經濟部水利署 長賴建信

主管部會核章：研考主管

經濟部水利署 長賴建信

主計室主任鄭素惠

會計主管

經濟部會計處 長黃鴻文

首長

王季凡

附錄 4-3

附錄 4-3

## 附錄五 中長程個案計畫性別影響評估檢視表

## 中長程個案計畫性別影響評估檢視表【簡表】

### 【填表說明】

- 一、符合「中長程個案計畫性別影響評估作業說明」第四點所列條件，且經諮詢同作業說明第三點所稱之性別諮詢員之意見後，方得選用本表進行性別影響評估。（【注意】：請謹慎評估，如經行政院性別平等處審查不符合選用【簡表】之條款時，得退請機關依【一般表】辦理。）
- 二、請各機關於研擬初期即閱讀並掌握表中所有評估項目；並就計畫方向或構想徵詢性別諮詢員(至少1人)，或提報各部會性別平等專案小組，收集性別平等觀點之意見。
- 三、勾選「是」者，請說明符合情形，並標註計畫相關頁數；勾選「否」者，請說明原因及改善方法；勾選「未涉及」者，請說明未涉及理由。
- 註：除評估計畫對於不同性別之影響外，亦請關照對不同性傾向、性別特質或性別認同者之影響。

計畫名稱：臺中至雲林區域水源調度管線改善計畫

<b>主管機關</b> <small>(請填列中央二級主管機關)</small>	經濟部	<b>主辦機關(單位)</b> <small>(請填列擬案機關/單位)</small>	經濟部水利署 水利規劃試驗所
---	-----	--	-------------------

本計畫選用【簡表】係符合「中長程個案計畫性別影響評估作業說明」第四點第 1 款

評估項目 <small>(計畫之規劃及執行是否符合下列辦理原則)</small>	符合情形	說明
---	------	----

### 1.參與人員

1-1 本計畫研擬、決策及執行各階段之參與成員、組織或機制符合任一性別不少於三分之一原則(例如：相關會議、審查委員會、專案辦公室成員或執行團隊)。	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	1. 本計畫於規劃研擬階段之相關執行團隊成員男女性別比例約為13:9符合不少於三分之一原則。 2. 本計畫於各階段工作推動時，將朝符合性別平等參與目標努力。 3. 本計畫之執行成果，最終目標係為穩定供水，促進經濟發展與提昇人民生活水準，而穩定供水之受益對象並無性別區別。
1-2 前項之參與成員具備性別平等意識/有參加性別平等相關課程。	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	計畫及各項工作推動，將盡量邀請具備性別平等意識/曾有參加性別平等相關課程之人員參與本計畫而努力。

### 2.宣導傳播

2-1 針對不同背景的目標對象(例如：不諳本國語言者；不同年齡、族群或居住地民眾)採取不同傳播方法傳布訊息(例如：透過社區公布欄、鄰里活動、網路、報紙、宣傳單、APP、廣播、電視等多元管道公開訊息，或結合婦女團體、老人福利或身障等民間團體傳布訊息)。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 未涉及	本計畫為非供民眾直接使用之建物、設備、工程，未涉及專業人才培育之公共設施管線配置或汰換工程，並不涉及宣導傳播工作，未來將視需求必要時辦理相關宣導事宜。
2-2 宣導傳播內容避免具性別刻板印象或性別歧視意味之語言、符號或案例。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/> 未涉及	本計畫為非供民眾直接使用之建物、設備、工程，未涉及專業人才培育之公共設施管線配置或汰換工程，並不涉及宣導傳播工作，未來將視需求必要時辦理相關宣導事宜。

3.促進弱勢性別參與公共事務		
<p>3-1 規劃與民眾溝通之活動時(例如：公共建設所在地居民公聽會、施工前說明會等)，考量不同背景者之參與需求，採多元時段辦理多場次。</p>	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 未涉及	<p>各項工程計畫執行時將視需求必要時辦理相關說明會、公聽會或利於瞭解本計畫工程內容之活動、報章雜誌宣導，並以邀請在地民眾、學生(童)、鄰近里民、專家學者等參與為主，且不限性別、背景及學歷，廣納相關意見，適度平衡全案政策制定、規劃設計及施工各階段之不同背景參與者之參與程度。並採多時段多場次辦理，盡量增加不同背景參與者參加重大工程執行之機會與意願。</p>
<p>3-2 規劃前項活動時，視需要提供交通接駁、臨時托育等友善服務。</p>	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 未涉及	<p>未來於執行各項工程計畫相關說明會時，將要求承辦廠商視需求加強交通接駁與臨時托育等友善服務機制。</p>
<p>3-3 辦理出席活動民眾之性別統計；如有性別落差過大情形，將提出加強蒐集弱勢性別意見之措施。</p>	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 未涉及	<p>本計畫工作項目標的為公共工程，完工後受益對象涵蓋不同性別，未來將視需求必要時執行相關說明會、公聽會或利於瞭解本計畫工程內容之活動，並採多元化(如園遊會)、多場次辦理，將邀請相關專家學者、專業技術人員、在地民眾、鄰近學校學生(童)出席參加，如性別落差過大，將視必要性辦理問卷調查。</p>
4.建構性別友善之職場環境		
<p>委託民間辦理業務時，推廣促進性別平等之積極作法(例如：評選項目訂有友善家庭、企業托兒、彈性工時與工作安排等性別友善措施；鼓勵民間廠商拔擢弱勢性別優秀人才擔任管理職)，以營造性別友善職場環境。</p>	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 未涉及	<p>本計畫所辦理各項管線汰換工程設施，參與人員中服務提供者之委外廠商人力，由於是屬於工程之工作，目前社會上職場性別區隔的現象，可能會以男性為大宗。但廠商將戮力提供性別友善職場，如：(1)不因其性別、性傾向、性別特質、及性別認同而影響其聘用。(2)提供防治性騷擾措施、設置哺乳室、女性員工生理假、育</p>

	嬰假、托嬰補助、育兒教育補助、孩童獎助學基金制；顧及員工對於家庭照顧之需求，提供彈性工作時間(如孩童上下課時間，於不影響工作進度情況下，主管同意可先行處理)及工作地點之安排(如居家辦公、遠端工作)等措施。
<b>5.其他重要性別事項：</b>	

填表人姓名：李文獻 職稱：助理工程司 電話：(04)2250-1654 填表日期：110年12月6日  
 本案已於計畫研擬初期  徵詢性別諮詢員之意見，或  提報各部會性別平等專案小組  
 (會議日期：110年12月7日)

性別諮詢員姓名：林曉芳 服務單位及職稱：朝陽科技大學師資培育中心副教授  
 身分：符合中長程個案計畫性別影響評估作業說明第三點第  款(如提報各部會性別平等專案小組者，免填)

(請提醒性別諮詢員恪遵保密義務，未經部會同意不得逕自對外公開計畫草案)



## 附錄六 中長期個案計畫風險管理

### (一) 背景資料

依據本計畫內容，確定計畫目標、計畫期程及計畫經費等背景建立資料如表1。

表1 計畫背景資料表

計畫目標	提升石門水庫原水備援新竹地區每日最大30萬噸
計畫期程	111-115年
計畫經費	68億元

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2)。

表2 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	營運與維護

### (二) 辨識風險

參考原計畫經驗，以未來可能衍生之問題加以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，綜整如表3。

### (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。

表3 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位置	向決策機關說明與溝通執行必要性	期程、目標、經費
B1: 用地無法如期取得	因涉及私有土地問題，未充分使民眾瞭解，致用地無法順利完成，延後用地取得時間。	事先舉辦說明會或公聽會，向民眾解釋土地使用之必要性及補償措施。	期程
B2: 招標不順	本計畫工作均具有急迫性，同一時間招標，招標市場飽和，降低廠商投標意願，影響工程施工進度及品質。	採行適當發包策略，使工程標案合理進行，提高廠商投標意願。	期程
C1: 廠商人力不足	廠商財務吃緊、施工技術或管理能力不足、其他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: 民眾或環保團體抗議	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、空氣、水污染、生態及文化資產等議題進行監督，如民眾或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. 事先與民眾或環保團體溝通，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，減少不必要的誤會。	期程 經費
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期防颱準備。	期程 經費
C5: 工程介面整合困難	本計畫工作包括土木與機電設備，因無法有效整合而造成工程延宕。	加強土建及機電設備工程進度控管，及與維管單位加強溝通。	期程

## 1、分析風險

為具體篩選出重要風險，本計畫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4)及「計畫風險影響程度評量標準表」(表5)。

表4 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	5年內大部分的情況下發生
2	可能	5年內有些情況下會發生
1	不太可能	5年內只在特殊的情況下發生

表5 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1年(含)以上	目標未達成≥30%	經費增加≥30%
2	中度	期程延長3個月以上，未達半年	目標未達成10%~30%	經費增加10%~30%
1	輕微	期程延長未達3個月	目標未達成<10%	經費增加<10%

所辨識之各項風險，依據前述評量標準表及其現有風險對策，本計畫分析各項風險發生之可能性及影響程度，評定計畫現有風險等級及風險值，綜整如表6。

表6 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位置	向決策機關說明與溝通執行必要性	期程 經費	1	2	2
B1:用地無法如期取得	因涉及私有土地問題，未充分使民眾瞭解，致用地無法順利完成，延後用地取得時間。	事先舉辦說明會或公聽會，向民眾解釋土地使用之必要性及補償措施。	期程	1	2	2
B2:招標不順	本計畫工作均具有急迫性，同一時間招標，招標市場飽和，降低廠商投標意願，影響工程施工進度及品質。	採行適當發包策略，使工程標案合理進行，提高廠商投標意願。	期程	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、其他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
C2:民眾或環保團體抗議	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、空氣、水污染、生態及文化資產等議題進行監督，如民眾或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.事先與民眾或環保團體溝通，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，減少不必要的誤會。	期程 經費	2	1	2
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期防颱準備。	期程 經費	2	2	4
C5:工程介面整合困難	本計畫工作包括土木與機電設備，因無法有效整合而造成工程延宕。	加強土建及機電設備工程進度控管，及與維管單位加強溝通。	期程 經費	1	2	2

## 2、評量風險

本計畫由風險管理小組共同研商，依據前述2種評量標準，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，均予以處理(如圖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):不須執行特定活動降低其風險。

圖1 風險判斷基準

為能進一步篩選出重要風險項目，本計畫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2)，其中「C1:廠商人力不足」及「C4:天然災害」為中度風險。

嚴重 (3)			
中度 (2)	A1、B1、B2、C5	C1、C4	
輕微 (1)		C2	
影響程度 可能性	不太可能 (1)	可能 (2)	非常可能 (3)

圖2 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，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7)，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3)

原屬中度風險之「C1:廠商人力不足」及「C4:天然災害」將可降低為低度風險。

表7 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	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)	
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位置	向決策機關說明與溝通執行必要性	—	1	2	2
B1:用地無法如期取得	因涉及私有土地問題，未充分使民眾瞭解，致用地無法順利完成，延後用地取得時間。	事先舉辦說明會或公聽會，向民眾解釋土地使用之必要性及補償措施。	—	1	2	2
B2:招標不順	本計畫工作均具有急迫性，同一時間招標，招標市場飽和，降低廠商投標意願，影響工程施工進度及品質。	採行適當發包策略，使工程標案合理進行，提高廠商投標意願。	—	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、其他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。	於招標文件訂定相關資格，擇取履約能力優良之廠商	1	2	2
C2:民眾或環保團體抗議	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、空氣、水污染、生態及文化資產等議題進行監督，如民眾或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.事先與民眾或環保團體溝通，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，減少不必要的誤會。	—	2	1	2
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期防颱準備。	於非汛期及非颱風季節期間加速趕工	1	2	2
C5:工程介面整合困難	本計畫工作包括土木與機電設備，因無法有效整合而造成工程延宕。	加強土建及機電設備工程進度控管，及與維管單位加強溝通。	—	1	2	2

嚴重 (3)			
中度 (2)	A1、B1、B2、 C1、C4、C5		
輕微 (1)		C2	
影響程度 可能性	不太可能 (1)	可能 (2)	非常可能 (3)

圖3 計畫殘餘風險圖像圖

## 附錄七 隧道段之基本設計地質調查成果

## 第四章 隧道段工程地質分析與綜合評估

### 4.1 地質條件

蒐集鄰近區域之地質調查成果及前期地表地質調查成果，並根據本階段地表地質調查、地質鑽探及現地與室內試驗成果，依鑽孔傾角與斷層特性重新檢視前期地質剖面，並綜合各項地質調查成果，更新並繪製隧道段之地質平、剖面圖，以下說明隧道及其沿線之地質特性。

#### 4.1.1 隧道進口

隧道進口位於石門水庫左壩座中線道路上邊坡，邊坡為已開發之次生林及步道，其地表高程約215公尺。地表植生茂密且為崩積層所覆蓋，未見良好之露頭出露，僅北側坡面可見階地礫石層存在。依本計畫地質鑽探水平孔BH-1及垂直孔BH-2、BH-3共三孔成果顯示，本進口邊坡崩積層之垂直深度(厚度)約8~9公尺，其水平厚度可達25公尺；崩積層以下則為岩盤，其岩性以頁岩為主，岩體破碎，常見斷層角礫與斷層泥，且剪切構造發達，由水平孔BH-1來看，此岩體破碎之水平距離至少可深達60公尺，顯示進口區域受到斷層擾動影響。此外，由鄰近既有鑽孔顯示，該工程之鑽孔BH-3中，可見破碎夾泥之砂頁岩互層覆蓋於礫石層之上，符合地調所第二類活動斷層定義。因此，由地形特性、崩積層分布及斷層帶範圍評估，此進口需注意蝕溝侵蝕破壞及上邊坡淺層岩塊或土體的崩滑，並考量洞口相關邊坡之保護措施，以及鄰近斷層可能活動之影響。

#### 4.1.2 隧道出口

隧道出口位於高種山南側，鳳山溪上游兩支流交會口山脊處，其地表高程約220公尺。現地植生茂密，山脊兩側零星可見露頭出露，岩性主要為厚層砂岩夾薄頁岩，砂岩層狀膠結良好、岩質堅實，局部呈層狀，大部分受生物擾動而使層理不明顯。依本計畫地質鑽探垂直孔BH-7成果顯示，崩積層厚度約3公尺，以下為岩盤，其中風化岩盤約1.2公尺，岩性以砂岩夾

頁岩為主，岩體尚稱完整，然局部破碎或夾有破碎帶。依區域地質圖顯示此岩性應屬於南莊層。因此，由地形特性與地層特性評估，此出水口屬於逆向坡，雖無明顯邊坡破壞之跡象，仍需注意開挖後上邊坡淺層岩屑崩滑之災害，並考量洞口相關邊坡之保護措施。

#### 4.1.3 隧道沿線

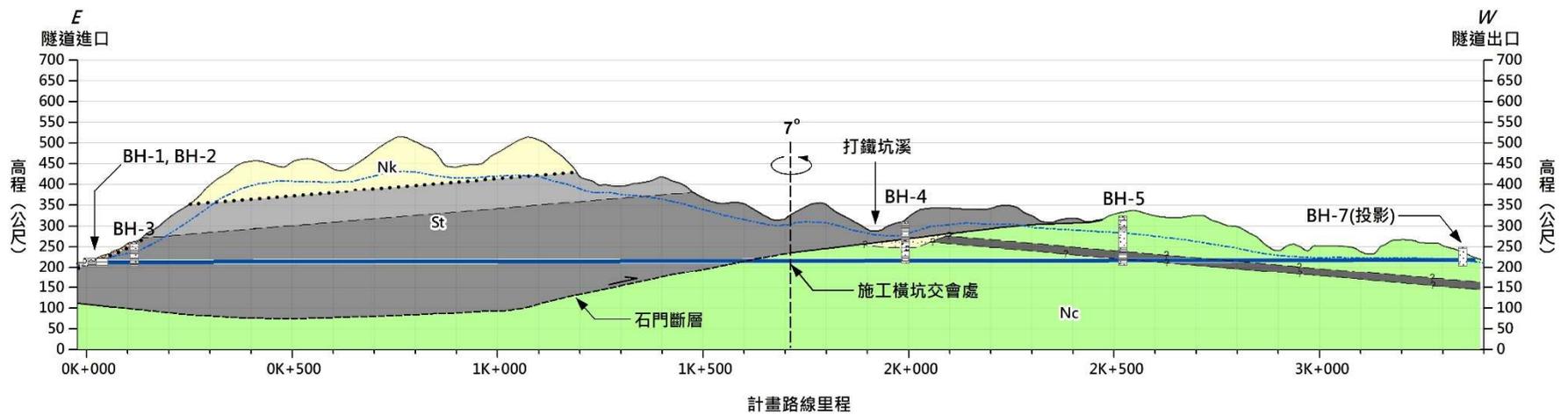
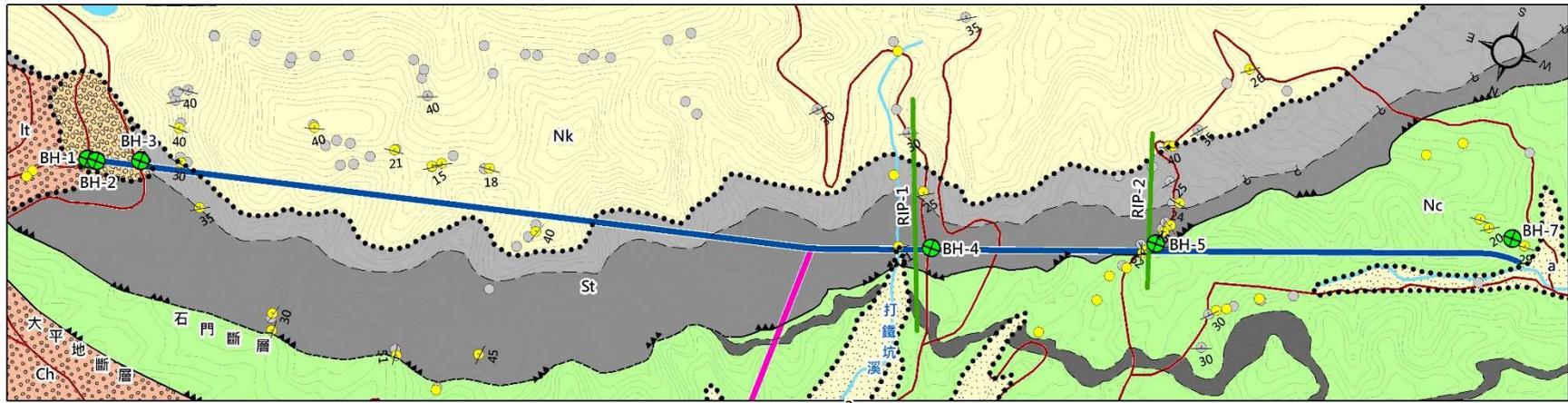
隧道由左壩座以東北向西南延伸至關西休息站東側附近，依地表地質調查成果，隧道於進口向西南至桃29鄉道之岩性由砂岩轉為砂頁岩互層，區域位態具一致性，約為N60~80°E/30~60°SE，依區域地層之岩性特徵推測此兩岩性分別為南港砂岩與石底層；由桃29鄉道以西至隧道出口則為厚層砂岩夾薄頁岩，區域位態亦具一致性，約為N70~90°E/15~25°SE，依區域地層之岩性特徵推測此岩性為南莊層。此外，鄰近桃29鄉道附近與隧道線型北側區域之調查點，可發現一群位態呈近南北走向、傾角變化大，且傾斜方向多變之地層，其岩性為砂頁岩互層，岩體裂隙發達，而此岩層位態與區域位態迥異，且其大致介於石底層與南莊層之間，因此，由區域位態與地層岩性差異來看，推估此岩層受斷層擾動影響，為石門斷層之擾動帶，而鄰近桃29鄉道以西附近，可能為石門斷層通過處。

由地電阻影像剖面RIP-1顯示，於隧道與粗坑路之交會處，可見一低電阻帶，可能為石門斷層及其擾動帶，並對照BH-4鑽孔岩心所見之斷層傾角(20~40度)，推估斷層擾動帶於本區厚度約60公尺；由地電阻影像剖面RIP-2顯示，於隧道與桃29鄉道之交會處，亦可見一低電阻帶，可能為石門斷層及其擾動帶，推估斷層擾動帶於本區厚度約40~50公尺。而參考石門大圳施工紀錄，石門大圳通過斷層帶長度可超過300公尺，依地層傾角(30~40度)與隧道線型關係換算，斷層擾動帶之厚度可能約介100~200公尺間。綜上，本計畫隧道沿線區域，推估石門斷層擾動帶之真厚度由進口處向西，大致由100~200公尺縮減至40~50公尺。

依本計畫地質鑽探BH-4、BH-5成果，BH-4於42.9公尺以上為破碎之頁

岩夾薄砂岩，屬於石底層，並位於石門斷層擾動帶內，42.9~62.4公尺間則為塊石或礫石層，推估42.9公尺處可能為石門斷層位置；62.4公尺以下為斷層下盤之南莊層，岩性以粉砂岩為主。而BH-5為灰白色粉砂岩偶夾頁岩，屬於南莊層。據此，石門斷層應通過此兩孔間，且於BH-4鑽孔42.9公尺處可見岩盤與塊石層間之接觸關係為斷層接觸，然雖無相關定年資料，然符合地調所第二類活動斷層定義之一：錯移階地堆積物或台地堆積層之斷層，因此評估該鑽孔之斷層可能具有活動性。

綜整既有地質資料及本計畫調查成果繪製隧道地質剖面如圖4-1，隧道進口至路線里程1K+635為石底層，局部鄰近石門斷層或與石門斷層交會，本段長度約1,635公尺，岩性以頁岩為主，夾砂岩或夾砂頁岩互層，局部可能受斷層影響而剪裂破碎、並可見夾泥；里程1K+635至隧道出口為南莊層之砂岩夾頁岩，岩體尚稱完整，然局部破碎或夾有破碎帶，可能成為導水通道，建議施工中進行前進探查。



剖面圖例

- ..... 地層界線
- 岩性界線
- ?-?-? 岩性界線(推估)
- > 逆斷層
- 推估地下水位

- 崩積層
- 塊狀砂岩偶夾頁岩
- 砂岩夾薄頁岩
- 砂頁岩互層
- 頁岩夾薄砂岩
- 頁岩夾砂岩或夾砂頁岩互層

- Nc 南莊層
- Nk 南港層
- St 石底層

鑽孔圖例

- 回填層
- 崩積層
- 礫石層
- 細砂層
- 砂岩
- 生物碎屑砂岩
- 砂頁岩互層
- 砂質頁岩
- 頁岩夾薄砂岩
- 頁岩
- 斷層泥及斷層角礫

圖4-1 隧道段地質平剖面圖

#### 4.1.4 施工橫坑

依據本計畫地質調查成果繪製施工橫坑地質剖面圖(如圖4-2)，施工橫坑由洞口至與主隧道交會口(橫坑里程0K+570.9)地層為南莊層之砂岩夾頁岩，岩體尚屬完整，由目前之資料推估，於交會口處可能鄰近石門斷層及其擾動帶，惟本階段於此區無直接調查資料，僅由地表地質調查及鑽探成果，依區域位態推估，建議後續於橫坑洞口及沿線進行補充調查，以釐清石門斷層延伸方向。

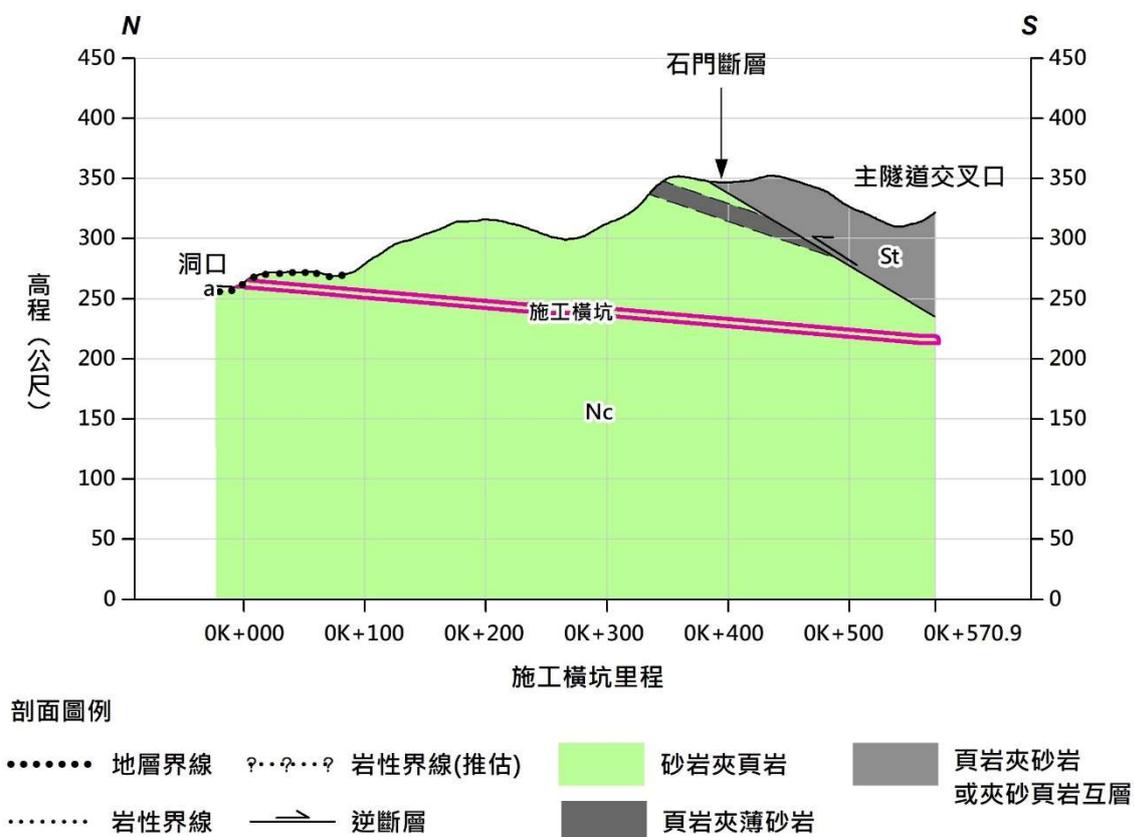


圖4-2 施工橫坑地質平剖面圖

## 4.2 工程地質分析

### 4.2.1 試驗成果統計

本工作隧道沿線各鑽孔之試驗數量配置係以不同地層之不同岩性為統計分析單元，對於各種試驗種類之數據進行統計分析，作為計算岩體強度參數的參考。隧道段鑽探位置受限於地形及用地問題，且鄰近進口段之岩

體亦多位於擾動帶內，較無完整之岩石樣品可供進行相關力學試驗，建議於細設階段由施工廠商於必要位置選取代表性岩體進行補充試驗。

綜合本階段與鄰近既有試驗成果進行分析，各地層及岩性之岩石力學參數統計如表4-1。

表4-1 隧道沿線地層岩石力學參數表

地層	岩性	一般物理性質		單壓強度	三軸試驗		動彈性試驗		靜彈性試驗		弱面直剪試驗	
		單位重	含水量		尖峰凝聚力 $C_p$	尖峰摩擦角 $\phi_p$	彈性模數	泊松比	彈性模數	泊松比	殘餘凝聚力 $C_r$	殘餘摩擦角 $\phi_r$
		(g/cm <sup>3</sup> )	(%)		(kg/cm <sup>2</sup> )	(°)	(kg/cm <sup>2</sup> )	(-)	(kg/cm <sup>2</sup> )	(-)	(kg/cm <sup>2</sup> )	(°)
石底層	頁岩	2.27~2.59 (2.48)	1.33~12.19 (6.58)	0.69~4.48 (2.12)	-	-	53,700	0.41	30,221	0.38	0.60~0.98	20.3~26.6
	砂岩	2.32~2.62 (2.48)	1.07~8.09 (5.72)	1.99~3.13	20.22	52.99	14,700	0.25	4,700 ~5,900	0.33 ~0.38	0.10~1.63 (0.66)	27.9~35.5 (31.8)
	砂頁岩互層	2.52	4.08	1.49	3.13	53.15	95,100	0.43	16,508	0.40	0.11~0.32	15.1~18.3
南莊層	砂岩	2.23~2.61 (2.49)	1.63~2.92 (2.35)	12.2~571 (237.1)	14.01	78.15	43600 ~32,900 (186,867)	0.27 ~0.41 (0.34)	5,138 ~44,069 (27,329)	0.15 ~0.29 (0.22)	0.23~2.59 (1.18)	15.8~37.2 (25.8)
	頁岩	2.56~2.59	4.11~4.51	16.5~193	3.85	49.21	53,900	0.42	21,406	0.21	0.90~1.18	24.3~30.9

註：試驗數量3組以上才取平均，( )表平均值

#### 4.2.2 岩體類別分布

根據「台灣岩體分類與隧道支撐系統(PCCR 系統)」岩體分類法依據地質材料特性、岩體相關強度特性、岩體對水的敏感性，並參考岩層地質年代劃分岩盤為A、B、C、D 四種類別，其中A岩類之強度高於中強岩石 ( $>250\text{kg/cm}^2$ )，B岩類之強度為弱岩 ( $50\sim 250\text{kg/cm}^2$ )，C岩類之強度小於弱岩 ( $<50\text{kg/cm}^2$ )，D岩類則為以粗顆粒為主夾有細粒料之複合地質材料，進而依據各岩盤類別工程特性，以適當之定量或定性岩體評級標準辦理岩體分級，本計畫隧道通過之石底層及南莊層皆屬A岩類。

依本計畫調查成果，隧道進口之出口通過之地層為石底層及南莊層。參考阿姆坪防淤隧道工程-計測紀實總結報告(，2022)，該工程通過石底層之岩體等級主要為A<sub>IV</sub>類(佔90%以上)。考量本計畫隧道開挖面較阿姆坪防淤隧道小，而沿線局部鄰近石門斷層或交會石門斷層，經本階段重新評估，通過石底層之岩體等級為A<sub>III</sub>、A<sub>IV</sub>、A<sub>V</sub>分別各佔20%、75%及5%，鄰近或交會石門斷層之區段，其岩體等級則為A<sub>V</sub>及A<sub>IV</sub>，各佔20%及80%；通過南莊層區段之岩體等級亦參考阿姆坪防淤隧道工程-計測紀實總結報告(北水分署，2022)，該工程通過南莊層之岩體等級皆為A<sub>IV</sub>類。考量本計畫隧道所經南莊層岩性、岩心單壓強度、局部含層間剪裂及部分區段岩覆較低等影響因素，經評估本段南莊層砂岩夾頁岩段岩體等級以A<sub>III</sub>及A<sub>IV</sub>為主，少部分評估為A<sub>II</sub>及A<sub>V</sub>等級則係考量本計畫隧道斷面較小、且局部可能受層間剪裂影響，另外近隧道出口附近，考量岩覆較低( $<4D$ )，岩體等級則主要為A<sub>IV</sub>；南莊層頁岩夾薄砂岩段，考量試驗所得頁岩單壓強度較低，並局部受層間剪裂影響，本段岩體等級則為A<sub>IV</sub>、A<sub>V</sub>、A<sub>VI</sub>，各佔80%、15%及5%。

依上述原則評估規劃隧道之岩體分類統計見表4-2，經統計岩體等級A<sub>II</sub>長度為18.3公尺，佔隧道全長之0.54%；岩體等級A<sub>III</sub>長度為474.5公尺，佔14.03%；岩體等級A<sub>IV</sub>長度為1,883.3公尺，佔55.68%；岩體等級A<sub>V</sub>長度為394.85公尺，佔11.67%；岩體等級A<sub>VI</sub>長度為611.35公尺，佔18.08%。岩體評估之地質資料係綜整既有探查資料推估，細部設計階段與施工階段應補充相關地質調查，並依調查成果之地質條件做必要之調整與

因應，實際分類需視現場情形調整。

表4-2 隧道段基本設計階段岩體分類評估表

里程	統計	岩體分類						小計
		A <sub>I</sub>	A <sub>II</sub>	A <sub>III</sub>	A <sub>IV</sub>	A <sub>V</sub>	A <sub>VI</sub>	
0K+000~0K+027 洞口段	百分比(%)	0	0	0	0	0	100	-
	長度(m)	0	0	0	0	0	27	27
0K+028~0K+200 石底層 (鄰近斷層擾動帶)	百分比(%)	0	0	0	0	20	80	100
	長度(m)	0	0	0	0	34.6	138.4	173
0K+200~1K+200 石底層	百分比(%)	0	0	20	75	5	0	100
	長度(m)	0	0	200	750	50	0	1,000
1K+200~1K+635 石底層 (穿越石門斷層)	百分比(%)	0	0	0	0	20	80	100
	長度(m)	0	0	0	0	87	348	435
1K+635~2K+550 南莊層砂岩夾頁岩	百分比(%)	0	2	30	60	8	0	100
	長度(m)	0	18.3	274.5	549	73.2	0	915
2K+550~2K+765 南莊層頁岩夾薄砂岩	百分比(%)	0	0	0	80	15	5	100
	長度(m)	0	0	0	172	32.25	10.75	215
2K+765~3K+354 南莊層砂岩夾頁岩 (低岩覆區段)	百分比(%)	0	0	0	70	20	10	100
	長度(m)	0	0	0	412.3	117.8	58.9	589
3K+354~3K+382.3 (洞口段)	百分比(%)	0	0	0	0	0	100	100
	長度(m)	0	0	0	0	0	28.3	28.3
合計	百分比(%)	0	0.54	14.03	55.68	11.67	18.08	100
	長度(m)	0	18.3	474.5	1,883.3	394.85	611.35	3,382.3

### 4.3 隧道困難地質

隧道特殊地質評估係根據行政院公共工程委員會辦理「台灣地區隧道岩體分類系統暨隧道工程資料庫之建立研究計畫」(民國92年)之成果，分成七種特殊地質地盤，包括擠壓性地盤、膨脹性地盤、岩爆性地盤、湧水性地盤、有害氣體性地盤、地熱地盤、斷層破碎帶等，並將評估作業分為四個階段，可行性階段、規劃階段、設計階段、施工階段，對各階段分別建議評估之標準及不同評級結果之對策。本計畫目前為基本設計階段，故根據設計階段之建議標準進行隧道特殊地質評估，以下就隧道沿線所經地層分別說明：

#### 4.3.1 擠壓

擠壓(squeezing)為一種隧道開挖過程中，與時間有關的大變形現象，常導致隧道淨空不足、支撐破壞，甚至引起抽心坍塌等災害，為隧道工程常遇的問題。

依本計畫調查成果，隧道進口之鑽孔(BH-1~BH-3)，大部分岩心具剪裂破碎、常見高角度(50~80度)裂隙，並可見夾泥，推估本區已受石門斷層影響。隧道於里程1K+635處通過石門斷層。另依斷層位態與本隧道線型關係推估，受斷層擾動區段可能超過400公尺。綜上，評估本隧道於里程0K+000~0K+200處，以及1k+200~1K+635處，因鄰近或交會石門斷層，岩體受斷層影響而剪裂破碎、夾泥，於隧道施工過程中可能產生擠壓現象。

#### 4.3.2 湧水

隧道開挖過程常遭遇湧水性地盤，而嚴重時可造成災害或施工困難，形成湧水之地質條件有構造裂隙水、岩溶水及成岩裂隙水三類。構造裂隙水又可分為節理裂隙水及斷層裂隙水，此為台灣地區隧道湧水最常見的情況。在石灰岩、白雲岩及大理岩地區興建隧道，若穿過暗洞或水包等地段，可能發生大量湧水，即為岩溶水之情況。另外火成岩如熔岩等噴出岩，若岩石硬脆、裂隙發達、張開性強、連接性好，又有充分補給來源時，則

水量豐富易形成湧水條件。

依本計畫試驗成果，各地層之透水性石底層為0.52~15.78 Lugeon；南莊層砂岩為0.15~51.40 Lugeon，頁岩為4.00 Lugeon；另依鄰近既有岩層透水試驗成果，計畫範圍石底層透水性約介15~50 Lugeon，故保估計採用 $5 \times 10^{-6}$  m/sec (1Lugeon= $10^{-7}$  m/sec)、南莊層砂岩採 $1.4 \times 10^{-6}$  m/sec、南莊層頁岩採 $10^{-6}$  m/sec，依工程會建議之方式分析顯示隧道最大湧水量約2.4 l/sec-m。考量路線里程0K+000~1K+635，局部鄰近石門斷層或與石門斷層交會，評估可能產生湧水現象；另於里程1K+900~1K+935等通過打鐵坑溪河道、里程2K+870~3K+150因岩覆較低(小於4倍開挖直徑)，並通過三處河溝，地表水易沿開口節理或層間剪裂滲入，亦可能產生湧水。

#### 4.3.3 有害性氣體

長期埋於地下之各種有機物質，由於承受地殼變動產生之高溫及高壓作用而發生化學變化，部份進而演變成為石油、煤、各種可燃性及非可燃性有害氣體，並蘊藏於地殼內，且有害性氣體大多為無色無味，亦具爆炸危險性，某些尚會引起中毒及缺氧現象，因此，隧道工程施工開挖過程中，有害性氣體若湧入隧道內，將對隧道內工作人員及機具設備之施工安全造成極大的危害。

套繪礦務局圖資，本計畫隧道段臨近並無既有礦坑，考量路線通過之石底層及南莊層皆屬含煤地層，於本階段調查雖未見明顯煤層，僅遇部分鑽孔岩心零星可見煤線或炭屑分布，且石門斷層及其擾動帶因較為破碎，可能為氣體移棲通路，不排除將煤層捲入斷層帶中，故評估有可能含有害性氣體，施工階段應進行監測。

## 4.4 工程地質綜合評估

### 4.4.1 隧道段

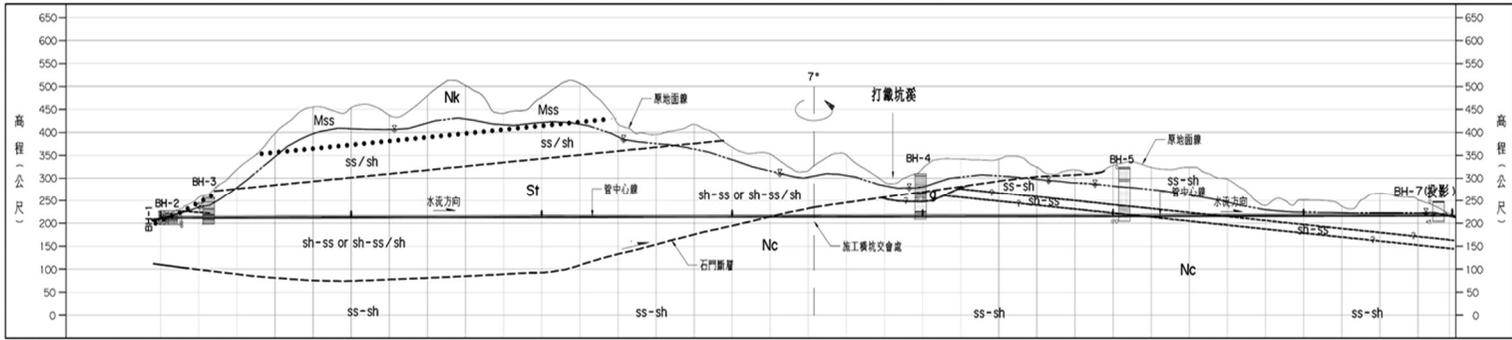
隧道里程0K+000~0K+027屬於隧道進口，此區崩積層之垂直深度(厚度)約8~9公尺，其水平厚度可達25公尺，需注意蝕溝侵蝕破壞及上邊坡淺層岩塊或土體的崩滑，並考量洞口相關邊坡之保護措施，以及鄰近斷層可能活動之影響。

隧道里程0K+027~1K+635通過石底層，長度1,608公尺，岩性以頁岩為主，夾砂岩或砂頁岩互層。綜整本計畫及鄰近既有工程之試驗成果，頁岩岩心單壓強度介0.69~274kg/cm<sup>2</sup>。局部鄰近石門斷層或與石門斷層交會處(0K+027~0K+200及1K+200~1K+635)可能伴隨擠壓及湧水現象；此外，石底層為含煤地層，不排除具有害性氣體，施工階段應進行相關氣體監測。

隧道里程1K+635~3K+354通過南莊層，長度1,719公尺，岩性以砂岩夾頁岩為主，其次為頁岩夾薄砂岩，岩石膠結良好，局部可見層間剪裂。綜整本計畫及鄰近既有工程之試驗成果，砂岩之岩石單壓強度介12.2~571 kg/cm<sup>2</sup>，頁岩之單壓強度介16.5~193 kg/cm<sup>2</sup>。於里程1K+900~1K+935處通過打鐵坑溪河道，里程2K+870~3K+150因岩覆較低，並通過三處河溝，地表水易沿開口節理或層間剪裂滲入，故評估可能產生湧水；另南莊層屬於含煤地層，雖本階段未見煤層出露，施工時仍應進行相關監測。

隧道里程3K+354~3K+382.3屬於隧道出口，位於高種山南側，鳳山溪上游兩支流交會口山脊處，其地表高程約220公尺。岩性主要為厚層砂岩夾薄頁岩，砂岩層狀膠結良好、岩質堅實，大部分受生物擾動而使層理不明顯，岩體尚稱完整，然局部破碎或夾有破碎帶；另由地形特性與地層特性評估，此出水口屬於逆向坡，雖無明顯邊坡破壞之跡象，仍需注意開挖後上邊坡淺層岩屑崩滑之災害，並考量洞口相關邊坡之保護措施。

綜整本計畫全部地質調查成果及既有資料，繪製本計畫隧道工程地質評估剖面如圖4-3。



設施結構		— 隧道進口		— 施工橫坑交會處		— 隧道出口	
一般地質	岩層厚度 (m)	[Diagram showing rock layer thickness profile]					
	地層	石底層			南莊層		
	岩性	頁岩為主, 夾砂岩或夾砂頁岩互層			砂岩夾頁岩	頁岩夾薄砂岩	砂岩夾頁岩
	不連續面	B: N60°~80°E / 30°~60°SE, 常見高角度剪裂			B: N70°~90°E / 15°~25°SE, 具不規則高角度節理		
地質描述	層面走向與隧道軸向呈小角度斜交, 岩性以頁岩為主, 局部可能與鄰近或交會於石門斷層, 造成岩質軟弱、岩體破碎及夾泥, 且具高角度裂隙。			層面走向與隧道軸向呈小角度斜交, 岩性以砂岩夾頁岩為主, 岩石膠結良好, 局部可見層間剪裂。			
困難地質	鄰近石門斷層或與石門斷層交會處, 岩體可能受斷層影響而剪裂破碎, 不排除局部遭遇擠壓或湧水問題。此外, 石底層為含煤地層, 不排除具有害性氣體。			通過打鐵坑溪河道下方及部分岩體較深區域, 可能因地表水入滲產生湧水。此外, 南莊層為含煤地層, 不排除具有害性氣體。			
工程地質	岩心單壓強度 (kg/cm <sup>2</sup> )	本計畫: 頁岩: 0.69~4.48 砂岩: 1.99~3.13; 砂頁岩互層: 1.49		鄰近既有工程: 砂岩: 392.19~85.17 砂頁岩互層: 176.86~274.01		本計畫: 砂岩: 12.2~57.0 頁岩: 16.50~193.0	
	岩體等級-長度 (百分比)	A <sub>V</sub> : 34.6m (20%) A <sub>VI</sub> : 138.4m (80%)	A <sub>II</sub> : 200m (20%) A <sub>III</sub> : 750m (75%) A <sub>V</sub> : 50m (5%)	A <sub>V</sub> : 87m (20%) A <sub>VI</sub> : 348m (80%)	A <sub>I</sub> : 18.3m (2%) A <sub>II</sub> : 274.5m (30%) A <sub>III</sub> : 543m (60%) A <sub>V</sub> : 73.2m (8%)	A <sub>II</sub> : 172m (80%) A <sub>V</sub> : 32.25m (15%) A <sub>VI</sub> : 10.75m (5%)	A <sub>II</sub> : 412.3m (70%) A <sub>V</sub> : 117.8m (20%) A <sub>VI</sub> : 58.9m (10%)
		A <sub>VI</sub> : 27.0m (100%)				A <sub>VI</sub> : 28.3m (100%)	

**附註:**  
圖中所示地質資料係綜合既有探查資料推估, 施工階段應依據補充地質探查成果及實際開挖所見地質條件作必要之因應。

- 地質圖例:**
- [Oa] 沖積層
  - [Oc] 崩積層
  - [Nc] 南莊層
  - [Nk] 南港層
  - [St] 石底層
  - Mss 塊狀砂岩
  - sh-ss 頁岩夾薄砂岩
  - ss/sh 砂岩互層
  - ss-sh 砂岩夾頁岩
  - sh-ss or sh-ss/sh 頁岩夾砂岩或頁岩夾砂頁岩互層
  - g 礫石層
  - ..... 地層界線
  - 岩性界線
  - 逆斷層 (虛線表示推估)

圖4-3 隧道段工程地質剖面圖

#### 4.4.2 橫坑

依據本計畫地質調查成果，施工橫坑由洞口至與主隧道交會口(橫坑里程0K+570.9)地層為南莊層之砂岩偶夾頁岩，南莊層，屬於A岩類，局部含有層間剪裂。砂岩之岩石單壓強度介12.2~571 kg/cm<sup>2</sup>，頁岩之單壓強度介16.5~193 kg/cm<sup>2</sup>。此外，南莊層屬於含煤地層，雖本階段未見煤層出露，施工時仍應進行相關監測。

本階段於此區無直接調查資料，僅由地表地質調查及鑽探成果，依區域位態推估，建議後續於橫坑洞口及沿線進行補充調查，以釐清地層及石門斷層延伸方向。

## 第八章 結論與建議

### 8.1 結論

#### 一、隧道段

隧道里程0K+000~0K+027屬於隧道進口，此區崩積層之垂直深度(厚度)約8~9公尺，其水平厚度可達25公尺，需注意蝕溝侵蝕破壞及上邊坡淺層岩塊或土體的崩滑，並考量洞口相關邊坡之保護措施，以及鄰近斷層可能活動之影響。

隧道里程0K+027~1K+635通過石底層，長度1,608公尺，岩性以頁岩為主，夾砂岩或砂頁岩互層。綜整本計畫及鄰近既有工程之試驗成果，頁岩岩心單壓強度介0.69~274kg/cm<sup>2</sup>。局部鄰近石門斷層或與石門斷層交會處(0K+027~0K+200及1K+200~1K+635)可能伴隨擠壓及湧水現象；此外，石底層為含煤地層，不排除具有害性氣體，施工階段應進行相關氣體監測。

隧道里程1K+635~3K+354通過南莊層，長度1,719公尺，岩性以砂岩夾頁岩為主，其次為頁岩夾薄砂岩，岩石膠結良好，局部可見層間剪裂。綜整本計畫及鄰近既有工程之試驗成果，砂岩之岩石單壓強度介12.2~571 kg/cm<sup>2</sup>，頁岩之單壓強度介16.5~193 kg/cm<sup>2</sup>。於里程1K+900~1K+935處通過打鐵坑溪河道，里程2K+870~3K+150因岩覆較低，並通過三處河溝，地表水易沿開口節理或層間剪裂帶滲入，故評估可能產生湧水；另南莊層屬於含煤地層，雖本階段未見煤層出露，施工時仍應進行相關監測。

隧道里程3K+354~3K+382.3屬於隧道出口，位於高種山南側，鳳山溪上游兩支流交會口山脊處，其地表高程約220公尺。岩性主要為厚層砂岩夾薄頁岩，砂岩層狀膠結良好、岩質堅實，大部分受生物擾動而使層理不明顯，岩體尚稱完整，然局部破碎或夾有破碎帶；另由地形特性與地層特性評估，此出水口屬於逆向坡，雖無明顯邊坡破壞之跡象，仍需注意開挖後上邊坡淺層岩屑崩滑之災害，並考量洞口相關邊坡之保護措施。

經統計岩體等級A<sub>II</sub>長度為18.3公尺，佔隧道全長之0.54%；岩體等級A<sub>III</sub>長度為474.5公尺，佔14.03%；岩體等級A<sub>IV</sub>長度為1,883.3公尺，佔55.68%；岩體等級A<sub>V</sub>長度為394.85公尺，佔11.67%；岩體等級A<sub>VI</sub>長度為611.35公尺，佔18.08%，實際分類需視現場情形調整。

## 附錄八 歷次審查意見及處理情形

# 「石門水庫至新竹聯通管工程計畫」修正(草案)初審會議

(112年8月9日)

## 審查意見與辦理情形

會議主持人：黃宏莆副署長

會議地點：本署臺北辦公區第一會議室

審查意見	答覆與辦理情形
羅委員紀璟	
<p>1.本計畫已於去年經行政院核定，但因原物料及工資上漲、隧道段地質條件較預期差、沿線住民接飲自來水要求以及重大公共工程應編列公共藝術經費等外在原因，造成經費從68億元增加至103億元，工期延長1.5年，計畫目標與效益則沒修正。由於外在條件改變以致工程無法順利進行，原則支持計畫修正。</p>	<p>感謝委員支持，將持續趕辦以順利完成後發揮計畫效益。</p>
<p>2.第一頁摘要之修正理由，第8行「衍生目前過內營建市場供過於求，致工程標案多次流標」，這個地方似乎應該是求過於供，而不是供過於求。經濟效益分析第23頁年利息應為3.09億元，而不是3.39億元，年償債基金應為1.37億元，而不是1.5億元。第24頁提及表6-2，但報告中找不到。</p>	<p>1.已修正，詳摘表I。 2.本計畫建造成本為112.86億，乘上年利率3%計算，年利息約為3.39億元。年償債基金為建造成本之1.326%，換算年償債基金約為1.50億元，詳P26。 3.表6-2為誤植，已予刪除。</p>
<p>3.計畫效益主要為間接效益，內含兩個項目：(1)生活用水減少水車送水效益，每輛次載水費用為2000元。(2)產業用水維持經濟活動效益，計算方法是考量新竹科學園區及新竹工業區的產值，以及乾早減少年營收的比例1.1%。報告中不考慮旱災發生頻率，只直接假設每日缺水量為3.5萬噸，占園區每日用水量15萬噸的23.3%，並以產值乘上營收減少比例，所以產業維持活動的效益相對巨大。</p>	<p>1.感謝委員寶貴意見，水車送水效益為與伏流水修正計畫評估基礎一致性，每輛次載水費用修正為4,000元，詳P22。 2.該產值因乾早所估算減少營收之百分比，係為台積公司依據歷年經歷乾旱事件進行公司內部產值風險分析，已隱含旱災頻率之考量，因台積公司產值相對其他產業產值相當高，並未將產業維持活動之效益放大。</p>
<p>4.若和「伏流水修正計畫」來比較，二者是用同樣的間接效益項目，但假設卻有很大差異。如後者每輛次載水費用是4000元。產業維持活動的效益雖然也是以園區產值為基礎計算，只是伏流水開發工程計畫考慮到旱災發生的頻率（每10年發生一次），所以影響會大幅減少九成。另外考慮到影響營收背後的因素是生產的減少，是透過生產要素-水的減少所造成的，所以增加考慮水在生產成本中的比例1/12，因此，因為乾旱造成的產值減少向下調整至1/12。</p>	<p>1.水車送水效益為與伏流水修正計畫評估基礎一致性，每輛次載水費用修正為4000元，詳P22。 2.已補充說明旱災發生頻率，係由過去60~110年(共計51年)之水文情況進行水源運用模擬分析，新竹地區計有32年因枯旱水源不足須調度石門水庫水源備援供水，平均乾旱發生頻率約每1.6年即須進行1次石門水庫之供水調度備援，再將此發生頻率之缺水情況，轉為每年平均年備援水量為782萬噸，詳P21</p>

審查意見	答覆與辦理情形
<p>本計畫和伏流水修正計畫採用的假設數據有非常大的差異，是否應該做一個合理的評估選擇？</p>	
游委員保杉	
<p>1.支持本計畫但建議增加風險管理於附錄中，尤其在地質與地下水對隧道開挖與施工比較有較大不確定，建議對風險評估加強分析。請參考伏流水修正計畫之附錄二至附錄四。</p>	<p>依照委員意見，增加中長期個案計畫風險管理於附錄六中。</p>
<p>2.工程延期18個月，對原先水資源經理基本計畫供需上是否造成衝擊?有何因應策略，建議宜有說明。P24，平均1.6年須進行1次調度備援，顯示該計畫在水源供給的重要性。若聯通管未完成前，年平均備援水量為782萬噸，有何對策?</p>	<p>目前新竹地區有桃園-新竹備援管線及新竹備援水井，如水情不佳時，會透過北部地區水資源供需協調會議或北區旱災緊急應變小組討論調度使用，確保新竹地區供水穩定。</p>
<p>3.報告第8頁提及110年下半年之職缺資料，已經是2年前資料，建議參考伏流水修正計畫報告之表2-5內容，更新資訊。</p>	<p>110年下半年營建工程業職缺率微幅下降，職缺數仍達2.6萬人(職缺率為5.14%)，已更新為112年上半年營建工程業職缺率微幅下降，職缺數仍達1.5萬人(職缺率為3.01%)，詳P6。</p>
<p>4.報告第26頁B內容第8行與第17行缺水量分別為3.5萬噸與4.0萬噸，建議加以檢核。</p>	<p>已補充說明新竹科學園區與新竹工業區枯旱期間具有不同之缺水量所致，主要為新竹地區遭遇枯旱期間，經分析新竹地區整體工業用水之缺水量為每日7.5萬噸，其中新竹科學園區缺水量每日3.5萬噸，新竹地區其他工業缺水量每日4萬噸，詳P23。</p>
<p>5.報告第25頁新竹地區乾旱發生頻率可降為7年發生一次，建議請說明為多大規模之乾旱?如何估算?此部份是否納入經濟效益量化評估。</p>	<p>該處所述乾旱發生頻率與規模，係依據歷年新竹地區水資源供需模擬分析而得，乾旱規模若低則缺水4天，乾旱規模若高則缺水可達112天，已將該分析成果納為本計畫之經濟評估內容說明。</p>
李委員鐵民	
<p>1.本工程修正計畫係因應原物料、人力費用大幅調漲，隧道要徑地質變異大及增加自來水延管工程等，須增加經費及工期，衡酌其緣由說明，原則支持經費及工期調整，俾順利推動本工程。</p>	<p>感謝委員支持，將持續趕辦以順利完成後發揮計畫效益。</p>
<p>2.工程經費增加35億元，較原核定68億元(工程會111年12月28日審議基本設計同意核列)增幅約51.4%，查所增總工程費分析(P15，表3-1)，隧道工程(3.4公里)增幅18.26億元達140%，其因人力、物價上漲、斷面加大(P11，因增加人車分道?)、地質影響而增加經費，另管線工程增幅13.3億元達55.4</p>	<p>本次經費增加原因主要係管線工程、隧道工程及其他等項目，並針對前開工項加強說明和詳細補充，詳P9-12。</p>

審查意見	答覆與辦理情形
<p>％，係因人力、物價及增埋自來水管。本修正經費龐大，其各項修正理由於第參章內容所述過於簡略，建議對各分項應有更詳細之理由補充說明。</p>	
<p>3.P29，表4-1，經濟效益評估，本修正計畫年效益8.08億元，較原核定計畫年效益5.05億元，增幅達60％，建議應補充量化說明兩者年效益估算參數及背景之差異比較。</p>	<p>已補充本計畫與原核定計畫效益分析比較，詳表4-1。</p>
<p>吳委員陽龍</p>	
<p>1.本案在計畫效益目標未變的情況下，為因應隧道地質條件及國內營建物價和工資大漲之下，必須修正增加計畫經費及工期，以利工程順利發包推動，原則支持。</p>	<p>感謝委員支持，將持續趕辦以順利完成後發揮計畫效益。</p>
<p>2.配合沿線住民接飲自來水要求，經費共約2.26億元，擬以投資方式由台灣自來水公司辦理，由於本計畫經費由中央公共建設經費及水資源作業基金支應，列入本計畫經費辦理是否合理，建議將其經費改列自來水延管計畫經費內，如納入本計畫，建議改以補助沿線住民接飲自來水方式辦理。</p>	<p>1.考量使用自來水實屬國人維持生活品質與衛生最基本需求，如能藉由興建本計畫工程一併埋設自來水幹管設施，確有節省二次開挖道路埋管公帑及降低當地交通衝擊之效益，更可體現政府照顧民眾用水安全政策。另關西淨水場專管同樣有迫切之需求，如遇緊急狀況可提供關西地區民眾乾淨的水源。 2.此兩者為地方用水之需求，併入本計畫辦理可一併提升在地居民用水之安全性及穩定性，其經費來源係以公務預算支應，並以投資台水公司方式辦理。</p>
<p>林委員連山</p>	
<p>1.本計畫增加35億元經費中，隧道工程增加18.26億元，另施工工期亦因隧道施工原因而將工程展延為58個月(117年中始完工)，主要乃因原計畫奉核後進行基本設計，再進行地質鑽探，並依據最新鑽探成果重新研判的結果，唯有無考慮改道?建議可再加強相關論述，來佐證需辦理計畫修正之緣由。</p>	<p>1.目前計畫路線沿線通過石門斷層及其斷層擾動帶約608公尺，係已考慮斷層因素後之最佳方案。 2.有關隧道路線方案之檢討，於基本設計報告4.3節已針對原規劃方案檢討後進行優化，優化內容包含縮短隧道長度、修正隧道出口位置、豎井改為施工橫坑等，另在隧道工程經費增加原因，已加強補充說明，詳P10及附錄七。</p>
<p>2.如依報告所言，石門斷層之地質較破碎(P12)，則因隧道與水庫蓄水區的水平距離僅約200公尺，於施工時應特別注意庫水灌入隧道及阻水事宜。</p>	<p>隧道段與石門水庫蓄水區的最短距離約230公尺，由岩層走向為北東並向南傾斜，故其研判應無庫水大量滲流至隧道之疑慮，惟將遵照委員寶貴建議，施工時特別注意庫水灌入隧道及阻水事宜。</p>
<p>3.由於石門水庫與寶山、寶二水庫之水文特性類似，因此，在枯水期新竹地區缺水的情境，如何調度石門水庫水源(石門本身也</p>	<p>目前北部區域已完成包括台北支援板新(板二計畫)、大漢溪水源南調桃園及桃園支援新竹幹管等調度管線，已提升北部區域水源調度</p>

審查意見	答覆與辦理情形
缺水)前往支援?	能力。本計畫可使石門水庫擴大以原水支援新竹寶山-寶二水庫及竹東圳，提升水源設施原水調度與備援能力，配合板二計畫供水調度能力提升及南北桃聯通管等清水系統改善，將可透過原水及清水北水南送，達到整體水資源聯合運用之效果。
4. P29，原核定之益本比1.11，修正後為1.07，計畫經費的增加與益本比的減少並非常規比例。	1.本修正計畫經費增加幅度約51%(68億元增加為103億元)，理論上益本比會大幅下降 2.惟本修正計畫針對台積公司資料亦更新為111年產值，其較核定計畫參採之109年產值增幅約40%(11,373億元增加為16,029億元)，另再考量新竹地區其他工業產值6,500億元，故產業活動產值效益增加，較原核定校益增加3.14億元，故益本比僅略降低為1.09。
5.公共藝術建設編列8,400萬元，由於屬新增的工作，建議妥予規劃支用情形。	公共藝術經費將妥予規劃支用。
游委員繁結	
1.每日供調度30萬噸水源不變，卻增加沿線居民接飲自來水之需求，此調供水量是否仍足以支應。	本計畫配合沿線住民接飲自來水要求，併辦自來水管線埋設 $\phi$ 200mm自來水管係清水管，無連接聯通管。
2.供給關西、橫山之自來水接飲，屬常態性供水或備援性之供水?	供給關西、橫山之自來水接飲，屬常態性供水。
3.隧道工程因斷層破碎帶之範圍較預期為大，是否應追究原工程調查是否確實，宜有所檢討，以釐清本項工程之經費追加的合理性，能否避開斷層破碎帶之管線調整，考量如何。	1.本計畫尚未核定前，先蒐集鄰近鑽孔資料，初步判斷取水銜接段穿越石門斷層與阿姆坪防淤隧道工程之地層相似性高，後續在111年10月基本設計進行地質鑽探時，發現斷層破裂帶範圍較原估計為大，爰考量因應斷層擾動帶及施工安全，而增加經費及工期。 2.目前計畫路線沿線通過石門斷層及其斷層擾動帶約608公尺，係已考慮斷層因素後之最佳方案。
徐委員嬋娟	
1.因應全球氣候變遷，造成水資源供應困難，枯水期愈枯，支持水利署規劃全台珍珠串計畫。	感謝委員支持，將持續規劃和辦理全台珍珠串計畫。
2.近年因氣候異常，俄烏戰爭及新冠疫情造成全球物價上漲，故同意計畫修正後之經費增加。	感謝委員支持，將持續趕辦以順利完成後發揮計畫效益。
3. P10，指出因民眾陳情建請由本計畫管線預留備援管線，設置專管至關西淨水場，但P2，圖1-1工程布置圖中無關西淨水場之	補充關西淨水場之位置詳圖1-1，其管線路線長度以文字方式說明，詳P7。

審查意見	答覆與辦理情形
位置及管線路線，請再補充。	
4.增加公共藝術建置之費用0.84億元，希望能善用此經費，能有水資源教育與保育的功能。同時也須注意藝術品本身能符合淨零碳排，不要再增加碳排。	公共藝術將兼具水資源教育與保育的功能，並符合淨零碳排。
5.因為工期延至117年底，目前新竹地區現況用水約60萬噸/日，而115年新竹地區用水量是否會增加?故備援是否可以改為常態?應加以說明。	依據「石門水庫至上坪堰原水聯通管及油羅溪伏流水可行性規劃」報告(111年4月)，目標年為民國125年新竹地區之用水需求達每日79.5萬噸，現況水源供應每日約61萬噸，未來搭配寶二水庫溢洪道加高、新竹海淡、竹科再生水等工程，預計於民國120年供水量可達84萬噸，故本聯通管目前仍維持為備援供水。
台灣自來水股份有限公司	
1.為保障關西地區用水穩定，石門水庫至新竹聯通管已預留銜接口供本公司設置專管約650公尺至關西淨水場，並納入本次修正計畫，後續本公司將全力配合辦理。	將持續與台水公司合作，以如期完成石門水庫設置專管至關西淨水場。
2.本計畫工程併辦理設自來水管線，主要係施作關西、橫山及竹東等地區清水管線，並無連接聯通管，另配合本計畫施作時程，可避免台3線道路二次開挖，降低交通衝擊。	將持續與台水公司合作，以如期完成關西、橫山及竹東等地區清水管線。
本署總工程司室張庭華副總工程司	
1.本計畫隧道標和道路埋設段標年初流標多次，經北水分署辦理廠商說明會聽取意見，並考量實際營建市場情形，召開採購審查會議調整經費及工期後，於7月順利決標，本次修正計畫覈實調整所需經費及工期確有實需。	感謝支持，將持續趕辦以順利完成後發揮計畫效益。
2.有關隧道段經費大幅增加，主要係北水分署於基本設計進行地質調查時發現斷層破裂帶範圍較原估計為大，經檢討隧道施工安全實際需求致經費增加。	感謝副總說明，未來隧道施工時，將落實工安措施，確保機具和人員安全。
3.近期關西淨水廠上游鳳山溪發生水污染事件，奉行政院秘書長7月24日會議指示本計畫預留備援管線，設置專管至關西淨水場，如遇緊急狀況時可提供關西地區用水。	感謝副總說明，將與台水公司共同合作，以如期完成石門水庫設置專管至關西淨水場。
本署綜合企劃組	
1.計畫書封面格式請依經濟部 112年3月13日經水字第11260201561號函頒「經濟部重大水資源計畫審議作業要點」第3點附件一規定修正。	遵照辦理。

審查意見	答覆與辦理情形
2.依中長程個案計畫性別影響評估作業說明(108年10月1日生效)第2點，中長程個案計畫，不論新訂或修正，皆應進行性別影響評估，請於計畫送審前完成中長程個案計畫性別影響評估檢視表填寫。	已補充，詳附錄五。
3.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，計畫提報核定前應先立案及登錄於行政院相關計畫管理資訊系統之基本資料表，並於提報時一併檢附。	已上gpmnet填報，詳附錄三。
4.本次修正計畫效益目標未變，因營建物價、工資、自來水管線及公共藝術等費用，致總經費由68億元調整為103億元，以及計畫期程由111年5月~115年12月調整至111年5月~117年6月，建議工期增加18個月部分，宜照工率強化分析說明。	本次工期增加18個月，主要原因為招標期程因流標延後8個月，合理放寬統包前置作業工期2個月，隧道工期增加工期8個月，另在要徑標施工期檢討內容，加強工率說明，詳P11-12
5. P17，圖3-2，其中隧道施工及管線埋設、隧道內輸水管路安裝等工作進度預計117年1月始完成，如何能於116年底前通水?(摘表2)。	已修正摘表2敘述，依據目前排程計畫完工期為117年6月，惟後續執行期間將加緊趕工，以116年12月底通水為目標趕辦。
本署工程事務組	
1.P7，以「雖鋼筋價格下跌7~9%，但因本計畫鋼筋用量較少」，惟因隧道工程所使用鋼筋量頗多，而易引起對各標案工項價格高低之疑義，爰建議以整體計算評估仍為上漲結果來論述。	雖鋼筋價格下跌7~9%，但因本計畫鋼筋用量較少，此段文字刪除，避免誤會，詳P5。
2. P7，所述營建原物料大幅上漲，雖以單價來比較，惟似無客觀引述依據，若將主計總處公布之營造工程物價個別指數或總指數述及，其差異比例仍可窺見大幅上漲趨勢、殆為較合宜評估。	本計畫營建原物料單價係依工程會營建大宗資材單價，應屬合宜可靠資料。
3. P8，所述依「經濟部水利署水利工程工資功率分析參考手冊」編列工資之詞，殆屬誤解，茲因上開參考手冊之工資部分係屬參考性質，其工資係需依區域性、時度性等現況實需予以編列，爰建議以「參考」論之。	已修正，增加「參考」文字，詳P6。
4. P11及表3-1(P15)述及「隧道增加人車分道斷面」與「隧道斷面加大」，尚無法了解其原因及斷面尺寸，爰建議補述原計畫隧道斷面尺寸與修正後之隧道斷面尺寸及其理由。	已補充原計畫隧道斷面尺寸與修正後之隧道斷面尺寸資料，詳P10。

審查意見	答覆與辦理情形
5. P8營建廠商承攬能量飽和狀況，為提升廠商投標誘因，建議需編列合理預算及工期，惟內容說明之用詞較不妥適，建議修正。	故需有較高利潤的標案預算，已修正為「故有必要提高標案預算」，詳P6
6.依隧道銜接段工期安排P17，輸水管安裝需至117年1月完成，與P19所述管線工程於116年底前通水不一致，請說明如何達成通水目標。	已修正摘表2敘述，依據目前排程計畫完工期為117年6月，惟後續執行期間將加緊趕工，以116年12月底通水為目標趕辦。
本署主計室	
1.摘表1，計畫經費修正前後綜合對照表，與P15，表3-1，修正前後總工程費差異分析表，內容相同，建議名稱統一。另表內容意見如下： (1)項目參-工程建造費，「隧道銜接段工程」與「道路埋設段工程」之直接工程費，應分別為3,921百萬元及2,654百萬元，請修正。 (2)項目參-工程建造費，(九)施工安全衛生及環保措施，於原計畫核算時備註包含環境監測費用，惟本次修正計畫新增項次肆-其他，施工環境監測，是否有重複編列之處，請查明。 (3)項次肆-其他，周邊環境改善工程之計算，與原計畫之計算方式不同，建議一致。	1.摘表1及表3-5之表名已統一稱為「修正前後計畫經費差異分析表」。 2.「隧道銜接段工程」與「道路埋設段工程」之直接工程費，已修正為3,921百萬元及2,654百萬元。 3.施工安全衛生及環保措施係由廠商執行，而施工環境監測則由本局另案委外辦理，兩者無重複編列之虞。 4.原計畫周邊環境改善係依直接工程費項下1~7項(不含施工安全衛生及環保措施)和之3%估列，惟依經驗周邊環境改善經費常不足，且為減輕施工期間環境影響，讓民眾有感水資源工程對地方有幫助，本次修正為直接工程費3%(含施工安全衛生及環保措施)按比例提高，期能讓計畫推動更順利
2.依「政府公共建設計畫先期作業實施要點」第二點計畫總經費中屬經常門者不得超過資本門之二分之一，本案建請製作修正後經費門分列表件，以利核對。(如原核定計畫P19，表5-1)	已補充，詳表3-4。
3.本案建請製作工程經費分年估算表，以利核對。(如原核定計畫P22，表5-3)	已補充，詳表3-7。
4.表3-5，分年預算來源修正前後對照表中，修正後計畫公務預算(自辦)金額合計為9924百萬元，請修正。	已修正，詳表3-6。
5.表3-4，執行階段權責分工表，刪列計畫後續營運管理之機關單位，請查正。(參考原核定計畫P17，表4-1)	已補充，詳表3-3。
6. P25，可量化效益中原水水價以1元/噸估列，與P29，(一)基本假設與參數之收益以0.96元/噸計算，原水價格不一致，請查正。	已統一以原水價格每噸0.96元估計，P22和P26。
7. P29，(一)基本假設與參數之興建及營運成本，各年興建費應分別為0.2億元、1.7億元	已修正各年度興建及營運成本，詳P26。

審查意見	答覆與辦理情形
、21.32億元、22.77億元、20.86億元、20.49億元及15.66億元，請修正。	
8. 113年預算行政院核定12.02億元，本計畫分年經費是否配合修正，請審酌。	113年預算已修正為12.02億元。
<b>本署水源經營組</b>	
1.本計畫因營建原物料大幅上漲、人力成本上漲、配合沿線住民接飲自來水要求等因素依實辦理調整，致總經費由68億元調整為103億元，確實辦理修正計畫之必要性，請各委員支持辦理修正計畫，以利計畫順利推動。	將持續趕辦以順利完成後發揮計畫效益。
2.本次修正計畫期程展至117年6月，惟為提早在估水期發揮效益，請北水分署評估先於116年底或117年初通水可行性。	將全力以赴，俾能於於116年底或117年初通水。
3.考量政府財政吃緊，後續各項經費支應仍請擰節開支。	各項經費支應時，將擰節開支。
<b>會議結論</b>	
1.本計畫因營建原物料及人力成本上漲、隧道段地質條件較預期差、配合沿線民眾接飲自來水要求、補列公共藝術經費等因素依實辦理調整，致總經費由68億元調整為103億元，期程由115年12月展至117年6月，經本次會議審查原則同意修正。	感謝委員和各單位支持，將持續趕辦以順利完成後發揮計畫效益。
2.本次修正計畫經費增加35億元，主要係隧道和管線等工項經費增加，請以專章加強說明；另隧道段地質條件較預期差部分，亦請加強補充原先調查作業及設計階段調查結果差異之情形，以及後續因應作為。	1.本次經費增加原因主要係管線工程、隧道工程及其他等項目，已加強說明，詳P9-12。 2.本計畫尚未核定前，先蒐集鄰近鑽孔資料，初步判斷取水銜接段穿越石門斷層與阿姆坪防淤隧道工程之地層相似性高，後續在111年10月基本設計進行地質鑽探時，發現斷層破裂帶範圍較原估計為大，另基設階段地質調查成果及後續因應作為，詳附錄七。
3.有關經濟效益分析，請就可量化及不可量化效益加強說明，除可參考相關廠商之分析報告，亦請就本次新增管線對民眾效益說明，強化本計畫修正的重要性。	已參考廠商最新分析報告，並加強說明經濟效益分析之可量化及不可量化效益，詳P21-25，並製作計畫修正前後效益比較表，詳表4-1。
4.計畫期程展至117年6月，惟計畫效益發揮時間主要在枯水期，爰請北水局於117年1月前開始通水測試為目標趕辦。	將全力以赴，並以116年12月底通水為目標趕辦。
5.本次修正計畫增加經費和展延期程部分，請水源組先洽國發會說明，以利後續修正計畫審議過程順利。	已於8月16日至國發會洽談修正計畫相關事宜

# 經濟部水資源審議會第114次會議

(112年9月19日)

## 審查意見與辦理情形

會議主持人：林次長全能(黃宏蒲副署長代)

會議地點：本署臺北辦公區第一會議室

審查意見	答覆與辦理情形
一、李委員鐵民	
<p>本工程修正計畫係因應原物料、人力費用大幅調漲，隧道要徑地質變異大及增加自來水延管工程等，須增加工程經費由原核定68億元增加為103億元，工期延長18個月至117年6月，計畫內容業已依初審相關審查意見修正及補充說明，原則支持本計畫經費及工期調整，俾順利推動本工程。</p>	<p>感謝委員支持，將持續趕辦以順利完成後發揮計畫效益。</p>
二、吳委員陽龍	
<p>本計畫為增加公共藝術經費、配合改善沿線民眾接飲自來水需求，以及因應隧道地質條件及國內營建物價和工資大漲之下，必須修正增加計畫經費及工期，以利工程順利推動，確有其需要，原則支持。</p>	<p>感謝委員支持，將持續趕辦以順利完成後發揮計畫效益。</p>
三、林委員連山	
<p>1. 本計畫目標為提升石門水庫原水備援新竹每日30萬噸，則南勢溪引水入石門水庫的計畫所貢獻的供水量有多少？</p>	<p>南勢溪引水至石門水庫計畫考量地方及環團仍有諸多意見，已於環評階段申請撤回。為穩定北部地區供水，本署目前已評估推動三重及蘆洲區域供水管網改善計畫，透過增加新店溪支援水量達最大每日20萬噸，可減少石門水庫供水壓力，預計今年度提報工程計畫。本工程計畫各項目標、績效及經濟效益分析等，係獨立以石門水庫備援新竹作為評估基準。</p>
<p>2. 由於隧道破碎帶多，臨水庫較近，有無評估採用機械挖掘方式(不鑽炸)施工？</p>	<p>1. 本隧道進口距離石門水庫大壩約230公尺，目前規定其洞口段前60公尺須採機械開，故實際採鑽炸方式應距離大壩超過300公尺。 2. 本工程已規定統包商於施工過程中需進行振動量測，並訂定大壩及結構物之質點振動速度上限，透過監測的手段來控制其開挖過程中對於周圍既有設之振動影響。 3. 另本工程係以鑽炸工法之開挖工率來評估工期，若實際開挖地質條件較差(斷層破碎帶)，統包商可改以機械開挖方式。</p>
四、林委員鎮洋	
<p>若能因本重大工程改善生態環境(如上坪溪台3線以下幾斷流，若能因此改善成常流水，則恢復河川生命力亦有期待)，則建議積</p>	<p>本計畫已成立生態保育小組，由專家學者、民間團體及政府機關共同組成，審議、監督本計畫相關保育工作，並提供諮詢意見，執行過程將依減</p>

審查意見	答覆與辦理情形
極為之。	輕、縮小、迴避、補償等原則辦理，以落實生態保育相關工作。
五、周委員素卿	
1. 本計畫為強化新竹地區之穩定供水之聯通管工程，為因應營造工程之原物料及人工成本增加，以及隧道工程之複雜度所增編的工程經費，原則支持。	感謝委員支持，將持續趕辦以順利完成後發揮計畫效益。
2. 本計畫之建造道路段，仍應審慎考量生態之衝擊、隧道安全監測之因應措施。	<p>1. 本工程於基本設計階段即執行生態檢核作業，以減輕、縮小、迴避及補償之原則進行規劃設計，並提出相關生態敏感區位、關注物種及保育措施，另於細部設計及施工階段亦續辦生態檢核作業，並透過第三方執行環境監測，以降低工程階段對於生態之衝擊。</p> <p>2. 於規範內已訂定相關隧道開挖過程中計測斷面，以及隧道鑽炸過程中對於周圍既有建物及設施之振動監測數值，以確保隧道施工安全。</p>
3. 本計畫增列自來水工程因應民眾需求，可強化公共工程之社會包容效益及社會好感度及支持度。	感謝委員支持，本計畫於111年6月開始執行，北水分署即積極拜訪計畫路線沿線各鄉鎮，在輸水管線沿線之新竹縣關西鎮、橫山鄉及竹東鎮等地區，有多位民意代表與為數甚多居民均反映無自來水可用問題，且其經多年爭取均未獲解決，居民日常生活深受飲用水安全疑慮困擾，故提出本計畫工程併辦理設自來水管線之需求，以滿足沿線居民接飲自來水殷切期盼。
六、徐委員嬋娟	
1. 本計畫僅增加經費及工期，其他工作項目內容不變，原則同意修正。	感謝委員支持，將持續趕辦以順利完成後發揮計畫效益
2. 附錄二，公共工程委員會函第(三)項「建議強化落實資訊公開，並提出具體之生態保育對策」，計畫中並無提供生態檢核資訊及保育措施，應於後續補充並落實執行。	<p>1. 本計畫於基本設計階段已執行生態檢核，並提具生態檢核成果報告，並於後續細部設計及施工階段亦規定須執行生態檢核工作，以確保落實生態檢核。</p> <p>2. 本計畫已成立生態保育小組，由專家學者、民間團體及政府機關共同組成，審議、監督本計畫相關保育工作，並提供諮詢意見，執行過程將依減輕、縮小、迴避、補償等原則辦理，以落實生態保育相關工作。</p>
七、游委員繁結	
本聯通管工程計畫之緣起，其主要在強化備援率之訴求為主，惟由其內容說明，似以穩定供水為目的，就此等論述，宜有所釐清。且水資源利用為生活之必需品，似無需再強調備援供水之意義，以免誤解為取得新的水源或替代的水源(應斟酌用語之精確性！)。	感謝委員提醒，未來回應本計畫效益時將更加審慎，避免造成民眾誤解為取得新的水源或替代的水源。

審查意見	答覆與辦理情形
八、楊委員志彬	
1. 臺北支援板新，大漢溪水源南調桃園的調度足以替代一日三十萬噸的水量?南勢溪越域引水計畫的必要性如何?對外應做整體說明。	南勢溪引水至石門水庫計畫考量地方及環團仍有諸多意見，已於環評階段申請撤回。為穩定北部地區供水，本署目前已評估推動三重及蘆洲區域供水管網改善計畫，透過增加新店溪支援水量達最大每日20萬噸，可減少石門水庫供水壓力，預計今年度提報工程計畫。本工程計畫各項目標、績效及經濟效益分析等，係獨立以石門水庫備援新竹作為評估基準。
2. 本計畫朝「油羅溪放水」這個方向規劃，將有更大的流域生態效益，值得支持。	本計畫已成立生態保育小組，由專家學者、民間團體及政府機關共同組成，審議、監督本計畫相關保育工作，並提供諮詢意見，未來對於油羅溪水域生態保育等工作，將一併納入考量辦理。
九、羅委員紀璟	
前次會前會的意見和建議署裡已做了相關修正，也有許多補充說明，所以我基本上支持這個計畫，以下意見供參： (1) P.28，間接效益分成民生與產業兩個部門。年備援水量為782萬噸。每一輛水車可載水10立方公尺，每輛次費用為\$4000，單日水車可運送量能約每日200輛次。每年枯旱影響25.7天。報告中的間接效益為0.21億元 ( $\$4000 \times 200 \times 25.7 = 0.21$ 億元)。竹科每年因乾旱損失產值176.3億元，間接效益似乎應為 $176.3 \div 25.7 \times 782 / 365 \times 1/4$ 。 (2) 兩本報告雖項目相同但假設有極大差異，做法也有異，宜詳加檢視且盡量統一。如每年枯旱影響前者為60天，後者為25.7天。	1. 感謝委員寶貴意見，已依委員意見修為每一輛水車可載水10立方公尺，每輛次費用為\$4000，單日水車可運送量能約每日200輛次。竹科間接效益已參考台積公司最新風險分析報告撰寫。 2. 各計畫之經濟效益分析將因撰寫時所依據之資料不同，故分析內容及成果將有其差異性。經檢討本修正計畫之經濟效益，分析內容及成果已於計畫書內詳細說明，為利維持修正前後比較基準之一致性，建議維持原計畫分析方式辦理。
十、黃委員志源	
1. 本計畫可強化石門水庫與新竹寶山-寶二水庫之聯合調度運用，有助穩定新竹地區產業及民生用水，推動確有必要，而受要徑標流標5次及因應近年原物料及人力成本上漲影響，而辦理本次計畫修正，增加計畫總經費35億元及期程增加18個月，應屬計畫推動之務實檢討。	感謝委員支持，將持續趕辦以順利完成後發揮計畫效益。
2. 本計畫如能及早完成，對於新竹地區產業及民生用水之穩定甚有助益，仍請主辦機關積極排除施工障礙加速工進；另請主辦機關汲取本次經驗，爾後應於發生招標作業流標初期及早採取招標文件合理性檢討	感謝委員支持，將持續趕辦以順利完成後發揮計畫效益，另本計畫已兩標決標，目前剩跨河放水段招標中，將檢討招標文件合理性及邀請潛在廠商投標，期能順利決標。

審查意見	答覆與辦理情形
及潛在廠商積極邀標說明等，以避免發生一再流標之情形。	
3. 因應原物料及人力成本上漲所增加之經費額度甚高，究為原計畫內容及經費掌握度不足亦或本次修正額度過於寬估，仍請主辦機關審慎檢討並於報院時妥予說明。	本次計畫要徑標流標5次，第6次雖決標但仍僅1家投標，除顯示目前營建市場已極度飽和外，也代表本工程利潤較低、施工難度高以及工期不足等綜合因素，故本次修正係依據目前市場行情進行編列及修正，應不致過度寬估。
十一、彭委員紹博(黃昶閔代)	
1. 依經濟部於民國93年11月25日召開「水權重分配、政府相關部門對台水公司固定資產投資項目及比重等項」會議結論第二項，「水庫(壩)到淨水場間之原水導水管工程經費，水利署與台水公司各半分擔，另淨水場及配水管工程悉由台水公司負擔為原則」，本案關西淨水廠備援管線(0.35億元)及自來水延管工程(1.91億元)部分，建請水利署依前述會議結論之經費分攤比例為原則辦理。	院長112年9月11日視察關西淨水場時，宣布全力支持設置石門水庫至新竹聯通支管至關西淨水場，相關照顧地方的自來水工作爭取由公務預算支應，以確保地區供水穩定，爰本案建議依院長指示由公務預算全額負擔。
2. 2050淨零轉型為我國現行重大政策目標，為促使政府各項計畫推動納入淨零排放及永續發展概念，未來個案計畫均應有淨零規劃，惟經檢視自評檢核表，本計畫尚無節能減碳相關目標及措施之規劃，請水利署補充說明。	水利署已訂定逐年減碳目標量，以2022年減少20%總碳排量、2023年減少30%總碳排量、2030年減少40%總碳排量、2050年減少50%總碳排量，達成2050年碳中和為目標。並於111年2月函頒「水利工程減碳作業參考指引」，建立節能減碳措施及相關辦理內容。已補充說明於第五章。
3. 請水利署補充說明增辦公共藝術(經費需求0.84億元)相關規劃為何。	目前依文化藝術獎助及促進條例，於計畫內編列公共藝術建置費(約直接工程費1%)，本案為地下管線工程，後續將評估設立公共藝術之方式，並提送審議會審核，或將剩餘經費納入本條例所稱主管機關設立之基金或專戶，統籌辦理公共藝術及相關文化藝術事務。
十二、邱委員碧珠(許品晨代)	
1. 本次修正新增併辦自來水管線埋設工程，而非透過既有「無自來水地區供水改善計畫」辦理，相關標準是否與其一致，建請補充說明。	1. 本案於112年1月11日辦理計畫範圍內併辦自來水延管工程討論會議，將本計畫範圍併辦自來水管線埋設自(含竹28-1鄉道及台3線至竹東員嶼淨水場)里程3k+400~23k+350，同步埋設 $\phi$ 200mm自來水管(總長約19,950公尺)，經費約1.91億元，以投資台灣自來水股份有限公司(以下簡稱台水公司)辦理。 2. 本案完成200mm自來水主管理設後，後續仍須依據「無自來水地區供水改善計畫」相關規定及標準辦理評比作業，方能完成自來水接飲。
2. 本計畫提及廠商攬案能量飽和，有必要提高標案預算而非以一般市場行情價格編列	感謝寶貴意見，修正報告內P6文字。

審查意見	答覆與辦理情形
，為避免外界誤解政府以不當價格吸引標案，建議調整相關文字內容。	
十三、劉委員宗勇(呂雅雯代)	
本修正計畫係因需配合工期調整，隧道要徑施工地質變異大，民眾陳情及原物料大幅調漲等因素，爰進行增加計畫經費及期程調整，本部無意見	感謝委員支持，將持續趕辦以順利完成後發揮計畫效益。
十四、陳委員衍源(陳聖義代)	
本案工程總經費及期程調整，原則尊重工程主辦機關所提修正。	感謝委員支持，將持續趕辦以順利完成後發揮計畫效益。
十五、曾委員淑娟	
本計畫內已有2項工程已發包，另1項即將發包，尊重主辦單位就工程實際所需預算調整，無意見。	感謝委員支持，將持續趕辦以順利完成後發揮計畫效益。
綜合決議	
1. 本計畫執行時，應對周邊一定範圍進行生態調查工作，並落實生態保育措施。	1. 本計畫於基本設計階段即執行生態檢核，並提具生態檢核成果報告，並於後續細部設計及施工階段亦規定須執行生態檢核工作，以確保落實生態檢核。 2. 本計畫已成立生態保育小組，由專家學者、民間團體及政府機關共同組成，審議、監督本計畫相關保育工作，並提供諮詢意見，執行過程將依減輕、縮小、迴避、補償等原則辦理，以落實生態保育相關工作。
2. 本計畫經濟效益分析部分，請再檢視修正，特別是間接效益的說明。	已重新檢討本修正計畫之經濟效益，並加強間接效益的說明，修正後的內容詳第肆章。為利維持修正前後比較基準之一致性，建議仍維持原計畫分析方式辦理。
3. 本計畫經審議原則通過，請提案單位依委員意見補充修正計畫書後，循行政程序陳報行政院核定。	將依委員意見盡速修正計畫書，俾利加速陳報行政院核定。

國發會提供「石門水庫至新竹聯通管工程計畫第二期」(第1次修正)

(112年12月6日)

相關單位意見及處理情形

審查意見	答覆與辦理情形
一、內政部	
旨揭工程計畫修正案，因應營建原物料與人力成本上漲、營建廠商攬案能量飽和、隧道段地質條件較預期差及配合沿線住民接飲自來水要求，調整計畫經費與辦理期程，本部無意見。	敬悉。
二、財政部	
1. 請增經費需求： 一、有關原物料及人力成本上漲、隧道要徑施工地質變異等因素影響一節，涉相關工程面經費估算之合理性，原則尊重行政院公共工程委員會專業意見。 二、新增備援管線及埋設自來水送水管一節，考量係為提升北部區域水資源調度及備援能力，對其規劃需求，本部原則尊重。	敬悉。
2. 請增經費分攤：本計畫前經行政院111年5月5日院臺經字第1110012505號函核定所需經費由中央公共建設經費負擔新臺幣(下同)66.5億元，經濟部水資源作業基金支應1.5億元，惟查本次修正計畫請增經費35億元擬全數由公務預算支應，為利政府財政資源妥適配置及一致性處理原則，請增經費建議仍依上開行政院核定財源比率分攤。	原財務分析有1.5億元售水收益，故原本計畫經費68億元，其中1.5億元由經濟部水資源作業基金支應。本次修正計畫增加35億元，惟售水收益未增加，故建議維持基金負擔1.5億元，其餘由公務預算負擔。
三、交通部	
第1次修正計畫增加 $\phi$ 200mm自來水管線埋設台3線涉及道路挖掘施工，請台灣自來水股份有限公司規劃設計及施工階段洽本部公路局所屬北區養護工程分局並依「交通部公路局受理挖掘公路作業程序手冊」及「公路用地使用規則」辦理相關程序。	依交通部意見辦理。後續施工前將洽交通部公路局北區養護工程分局依「交通部公路局受理挖掘公路作業程序手冊」及「公路用地使用規則」辦理相關程序。
四、農業部	
本部無意見。	敬悉。
五、環境部	
1. 本案未檢附本部改制前行政院環境保護署111年1月19日環署管字第1111007978號函	環境部111年1月19日函示意見及處理情形如下：

審查意見	答覆與辦理情形
<p>(諒達) 意見回覆及計畫內容修改情形對照表，故無法確認是否已依前次意見進行修正。</p>	<p><u>意見(一)</u> 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」及本署依環境影響評估法第5條第1項第11款公告規定予以認定。本案經其目的事業主管機關（經濟部）認定屬臨時救急之亢旱救旱工程，並以110年9月9日經水字第11004604870號函同意依「開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準」第13條第3項規定，免實施環境影響評估。</p> <p><u>處理情形</u>：敬悉。</p> <p><u>意見(二)</u> 「營建工程空氣污染防制設施管理辦法」已於110年10月18日修正發布，並於111年11月1日施行，其中多項應採行防制項目皆已提高防制比例（例如裸露區域、車行路徑、新增動態作業項目防制、一定規模工程應裝設監測儀錶及攝錄影監視系統等），查草案第21頁間接工程費包含多種內容，以直接工程費10%估計，針對施工過程空氣污染防制經費占比為何？是否足以因應前述新修正規定，請再確認。</p> <p><u>處理情形</u>：本計畫已考量「營建工程空氣污染防制設施管理辦法」相關修正之防制項目提高防制比例，其編列空氣污染防制費之間接工程費為直接工程費10%，已較107年核定「曾文南化聯通管工程」增加2倍以上之佔比，應足以因應前述規定。</p> <p><u>意見(三)</u> 施工期間應符合營建工程噪音管制標準，另環境振動建議參考本署110年12月20日函頒之「環境振動管理指引」建議值</p> <p><u>處理情形</u>：依環境部意見辦理。</p>
<p>2. 另摘表1（第II頁）所列施工安全衛生及環保措施經費仍未說明施工過程空氣污染防制經費占比，或是否已依修正後營建工程</p>	<p>依環境部意見辦理。施工安全環保措施經費之空氣汙染防制經費占比已依據營建工程空氣汙染防制設施管理辦法之相關規定</p>

審查意見	答覆與辦理情形
空氣污染防治設施管理辦法要求編列足額，請開發單位補充說明。	合理編列。相關說明已補充於摘表1（第II頁）和表3-5(P18)
六、文化部	
1. 本次修正增編約8,400萬元（分列於P.II、P.11-13、P.19-20），但未達計畫修正後之直接工程費84.35億元1%，故提醒仍應依法增編，或請說明實際編列金額。	本計畫尚有1件工程未完成發包，故本次修正計畫公共藝術經費，已發包部分依決標金額計算，未發包部分暫依預估直接工程估算，俟發包後再依決標金額計算。
2. 工程陸續決標後，應依《公共藝術設置辦法》第6條規定時程辦理預繳。並視本案工程性質評估後續公共藝術經費運用方式，如工程性質、地點等不適宜辦理公共藝術，可經審議會同意後將經費納入本部文化發展基金，統籌辦理公共藝術及相關文化藝術事務。	本計畫待最後1件工程決標後，將依「公共藝術設置辦法」規定辦理預繳及公共藝術設置事宜。
七、經濟部地質調查及礦業管理中心	
1. 查經濟部目前公告之36條活動斷層中，無石門斷層。	敬悉。
2. 再查本案計畫將石門斷層列為活動斷層(註1)，建請依活動斷層工程上相關規範辦理。另倘斷層錯動，嚴重者將對位在斷層上的工址設施造成破壞，甚或喪失原設計功能，故建請開發單研擬相關因應對策或備案  註1 石門水庫至新竹聯通管工程計畫(第1次修正) 草案內容: (1)BH-3:可見破碎夾泥之砂頁岩覆蓋於礫石層之上，符合地調所第二類活動斷層定義(附錄7-1)。 (2)由地電阻影像剖面RIP-1顯示，於隧道與粗坑路之交會處，可見一低電阻帶，可能為石門斷層及其擾動帶……(附錄7-2)。……由地電阻影像剖面RIP-2顯示，於隧道與桃29鄉道之交會處，亦可見一低電阻帶，可能為石門斷層及其擾動帶……(附錄7-2)。 (3)BH-4: BH-4於42.9公尺以上為破碎之頁岩夾薄砂岩…。據此，石門斷層應該過此兩孔間。……雖無相關定年資料，然符合地調所第二類活動斷層定義之……(附錄7-2~7-3)。	1.敬悉，本計畫報告內敘述為符合第二類活動斷層之定義，而非定義其為第二類活動斷層。 2.目前該斷層雖非屬經濟部所公告之活動斷層，惟考量整體管線後續營運及備援供水之必要性，故於施工階段設計以較強之支撐型式，以因應未來施工過程中可能發生破碎、擠壓等地質災害，另本隧道完工後內置輸水幹管，而隧道襯砌及輸水管線並未回填，且DIP管本身具有可撓性及伸縮性，以因應後續可能發生之變位。 3.本計畫輸水幹管沿線均設有蝶閥及緊急遮斷閥，以確保後續營運維修之需求。 4.本計畫後續採統包方式發包施工，相關地質風險已納入招標文件內傳遞於統包廠商，統包商於細部設計階段亦須執行補充地質調查，並依據其成果檢核其相關設施是否滿足使用需求。
3. 由於關鍵的維生管線往往難以避離斷層，所以應注重設計及災害的迅速復原。	1.敬悉，本輸水幹管定義為備援幹管，於新竹地區寶二、寶山水庫水資源不足時操作供水，故並非常態供水之維生管線，故可利用常時進行維護及檢修。 2.本計畫輸水幹管採DIP管，其接頭本身具

審查意見	答覆與辦理情形
	有可撓性及伸縮性，以因應後續可能發生之變位。
<p>4.本計畫聯通管路線未涉及活動斷層地質敏感區，惟報告書圖中該路線似有經過2處或3處山崩與地滑地質敏感區，應請開發單位再行確認，若有，則依地質法相關法規(註2、註3)辦理</p> <p>註2：地質法第6條第1項：各目的事業主管機關應將地質敏感區相關資料，納入土地利用計畫、土地開發審查、災害防治、環境保育及資源開發之參據。</p> <p>註3：地質法第8條第1項：土地開發行為基地有全部或一部位於地質敏感區內者，應於申請土地開發前，進行基地地質調查及地質安全評估。但緊急救災者不在此限</p>	<p>本案於基本設計階段已將工程範圍涉及地質敏感區之位置套繪，於跨河放水段工程將與山崩地滑地質敏感區重疊。爰此，編列相關補充地質調查費用，後續統包廠商於細部設計階段應依地質法規定辦理工區範圍內之地質敏感區調查作業，併同水保計畫送審。</p>
八、台鐵公司	
1. 施工經過平交道須交租用費、協助監督費用及相關監測，請北水分署落實辦理。	遵照辦理，相關費用將編列於跨河放水段工程費用內。
2. 工程施工時須注意重車經過的防護。	遵照辦理，於施工前將辦理會勘作業，敬邀台鐵公司及相關單位相關說明施工規劃及相關防護措施。
九、行政院公共工程委員會	
1. 查本次計畫修正因應原物料及人力成本上漲，所增加之經費額度甚高，經洽經濟部表示原計畫係為因應109-110年百年大旱，計畫急報而延用108年編列基準，原編經費實屬偏低，爰本次一併檢討後於「直接工程」覈實反映，為全案計畫順利遂行，本案工程經費原則尊重經濟部所提修正。	敬悉。
2. 另有關隧道銜接段工程因流標5次，致計畫工期延長，仍請所屬主辦機關汲取本次經驗，在流標初期及早檢討招標文件合理性，以避免發生一再流標情形影響計畫工期。	本計畫共3標案，尚有1標案須俟修正計畫核定後方能辦理招標。後續辦理招標時如流標，將在初期及早檢討招標文件合理性，以避免流標情形一再發生影響計畫工期。
十、行政院主計總處	
1. 據說明，旨揭計畫前奉行政院111年5月5日函核定，期程111年至115年，總經費68億元(公務預算66.5億元及水資源作業基金1.5億元)，係於桃園石門水庫至新竹上坪堰間設置原水聯通管，以強化新竹地區之供水韌性，提供新竹地區每日最大30萬噸之備援調度水源。茲因原物料與人力成本上漲	敬悉。

審查意見	答覆與辦理情形
<p>、隧道段地質條件較預期差及增設自來水管線等，擬展延計畫期程至117年6月，並增加經費35億元，總經費調整為103億元(公務預算101.5億元及水資源作業基金1.5億元)。</p>	
<p>2. 本總處意見如下： 一、有關旨揭工程因物價及人力等成本上漲，需增加21.09億元一節，查上開工程係以110年物價水準估算所需經費，因後續延性鑄鐵管、鋼管等材料大幅上漲，是否同意所請，建請參酌上開材料112年物價實況卓核。</p>	<p>本計畫原經費係依110年物價編列，本次修正後經費已依據112年原物料、人力成本上漲幅度覈實編列。</p>
<p>二、有關隧道段地質條件較預期差，需增加工程經費9.8億元一節，主要係因隧道地質潛在風險高，且沿線斷層擾動帶影響較原規劃範圍大，為利施工安全，爰將隧道斷面加大及改設計強度較高支撐型式等，致增加相關經費，是否同意所請，建請依行政院公共工程委員會意見卓核。</p>	<p>本工程因隧道地質潛在風險高，且沿線斷層擾動帶影響較原規劃範圍大，為利施工安全，爰將隧道斷面加大及改設計強度較高支撐型式等，致增加相關經費，確有所需，並已依行政院公共工程委員會意見辦理。</p>
<p>三、有關用地取得及拆遷補償費依市價調增1億元一節，查本項原估列所需經費1億元，本次計畫修正需2億元，增幅達100%，考量本項辦理內容及期程異動幅度不大，惟所需經費卻增加1倍，似未合理，宜請水利署補充說明，並視其說明合理性審慎卓核。</p>	<p>原經費依影響面積約10公頃、經費約1億元，經基本設計後，影響面積約20公頃，依實際市價計算所需經費約2億元。</p>
<p>四、至其他項目淨增加3.11億元一節： (一) 增設併埋自來水管線以滿足沿線居民接飲自來水需求1.91億元部分，考量水利署已有「無自來水地區供水改善計畫第四期」可供其改善沿線居民接飲自來水問題，且經洽水利署回應說明，本案後續仍須依上開計畫相關規定及標準辦理評比作業，宜由該計畫經費支應，爰本項建議刪除。 (二) 增設關西淨水場備援管線0.35億元部分，依經濟部93年召開「水權重分配、政府相關部門對台水公司固定資產投資項目及比重等項」會議結論略以，水庫(壩)到淨水場間之原水導水管工程經費，水利署與台</p>	<p>(一) 考量台3線周邊居民多且集中，而明挖施工期間對其影響大，為減輕對民眾生活的影響，故施工期間併埋自來水幹管，可避免二次開挖，亦可降低民眾後續申請「無自來水地區供水改善計畫」之成本。 (二) 93年會議結論，有關導水管工程經費由水利署與台水公司各半分擔，係指常態供水之導水管，而因本案增設關西淨水場管線係備援性質，與前述會議結論不同，故建議由公務預算負擔。 (三) 周邊環境改善工程經費係依往例提列固定比例，地方亦皆知，如驟降比例，將影響計畫推動；公共藝術建置係依法令規定比例提列；施工環境監測</p>

審查意見	答覆與辦理情形
<p>水公司各半分擔，爰本項原則仍請水利署依上開會議結論之經費分攤比例辦理。</p> <p>(三)其餘周邊環境改善工程、公共藝術建置及施工環境監測等致經費淨增加0.85億元，建請視其直接工程費估算合理性及增加必要性等卓核。</p>	<p>費原編列於「參、直接工程費-施工安全衛生及環保措施」項下。後經檢討施工環境監測費不宜納入直接工程費，爰改列於「肆、其他」項下。綜上，前述3項費用均有辦理必要性。</p>
<p>十一、桃園市政府</p>	
<p>1. 有關旨揭計畫併埋設自來水管線部分，查經濟部水利署北區水資源分署112年2月17日辦理「石門水庫至新竹聯通管-隧道銜接段工程」地方說明會(龍潭場)，依高平里里長提出之意見：「...高平、高原及三林里等現在沒有使用自來水，既然是北水南調供水給新竹地區人民使用，應該也要考量讓桃園市民有自來水使用」，爰請一併考量本市龍潭區計畫沿線居民用水需求，比照新竹縣埋設自來水管線。</p>	<p>所提地區係位屬本計畫隧道段，居民居住地點較分散，倘隧道施工時併埋自來水幹管仍無法降低民眾後續接延管之成本，後續「無自來水地區供水改善計畫」就此類型已另訂有穩定提供其安全飲水之執行方案，將協助該地區民眾依該計畫辦理。</p>
<p>2. 凡有占用道路施工者均依擬定施工交通維持計畫，如占用道路施工天數符合「桃園市道路工程施工交維維持計畫作業要點」第四點規定之送審標準，則施工單位須於施工三十日前送交通維持計畫書至本府交通局，經本府交通局申請核准後始得施工，或邀集相關單位辦理協調會或會勘後，將紀錄送本府交通局備查。</p>	<p>依桃園市政府意見辦理。本計畫隧道銜接段工程位於桃園市境內，刻正撰擬交通維持計畫書，俟桃園市政府交通局核准後始進場施工。</p>
<p>3. 請施工單位確實做好交通維持及鄰里宣導相關措施，並於施工車輛進出派員指揮以維持交通順暢，倘棄土車及混擬土車輛運送路線涉及本市非開放砂石車行駛或禁行大貨車路段，請依本市砂石車通行證及大貨車通行證申請作業流程及相關規定向本府交通局申請通行證。</p>	<p>依桃園市政府意見辦理。開工前擬定相關交通維持及環境保護計畫，並於開工前舉辦地方說明會與民眾宣導及溝通協商，開工後仍提供相關平台供民眾隨時反應意見；另有關桃園市之砂石車通行證及大貨車通行證申請作業將依據相關規定辦理。</p>
<p>4. 旨揭計畫倘需挖掘本市道路，請依本市道路挖掘管理自治條例及本市道路挖掘施工維護管理要點規定，辦理道路挖掘許可證申請、管線埋深及施工管理等事宜。</p>	<p>本計畫目前無挖掘桃園市道路，後續如有需求，將依園市政府意見辦理。</p>
<p>十二、新竹縣政府</p>	
<p>本府無意見。</p>	<p>敬悉。</p>
<p>十三、台灣自來水股份有限公司</p>	
<p>旨揭計畫本公司將配合經濟部水利署推動石門水庫至新竹聯通管工程計畫(第一次修正)關</p>	<p>敬悉。</p>

審查意見	答覆與辦理情形
西淨水場專管，餘無意見。	
十四、國家發展委員會經濟發展處	
1. 本案奉行政院111年5月5日核定，總經費68億元(公務預算66.5億元+水資源基金1.5億元)，期程111年5月至115年12月，新設輸水管線總長25公里，完成後提升石門水庫原水調度備援新竹每日30萬噸。經濟部因原物料及人力成本上漲、隧道地質條件較差、補列公共藝術經費等因素，致期程及經費增加，擬修正期程展延至117年6月，總經費增加35億元，調整為103億元，含公務預算101.5億元，以及水資源基金1.5億元(經濟部函、計畫書第20頁)，先予敘明。	敬悉。
2. 本計畫行政院原核定財源分擔，水資源基金支應1.5億元，占 2.21%；公務預算支應66.5億元，占97.79%。惟本次修正，該基金仍支應1.5億元(計畫書第20頁)，惟僅占1.46%；公務預算支應達101.5億元，占98.54%。鑑於水資源基金所占比率減少0.75個百分點，爰請經濟部補充說明原因。	原財務分析有1.5億元售水收益，故原本計畫經費68億元，其中1.5億元由經濟部水資源作業基金支應。本次修正計畫增加35億元，惟售水收益未增加，故建議維持基金負擔1.5億元，餘由公務預算負擔。
3. 關於本案新增「公共藝術建置」0.84億元乙節(計畫書第18頁)，基於係依據「公共藝術設置辦法」之規定辦理，致需編列公共工程造價之1%。因此，本處原則同意，惟建請經濟部補充說明原核定案未編列該經費之原因。	鑒於109-110年百年大旱經驗，爰於110年緊急研提計畫，因適逢「公共藝術設置辦法」修正，致未能及時編列公共藝術建置經費。相關說明補充於摘表1(第II頁)和表3-5(P18)
4. 有關工程建造費由65.5億元，增加為96.28億元，增加30.78億元乙節(計畫書第18頁)，因原物料及人力成本等因素上漲，導致調整工程經費，係屬工程會主政之範疇；因此，本處原則尊重該會意見。惟基於本案甫獲行政院於111年核定，且其工程經費增加幅度達46.99%，爰請主辦機關應覈實編列為宜。	本計畫原經費係依110年物價編列，本次修正後經費已依據112年原物料、人力成本上漲幅度覈實編列。
5. 本案因部分標歷經多次流標，經召開招商說明會，廠商表示除原物料價格上漲，亦有隧道地質潛在風險高之不確定性，須適當調整經費及及工期，有關展延工期18個月乙節(經濟部函、計畫書第I頁)，宜由貴處本於業務觀點卓酌，本處無意見。	敬悉。
十五、國家發展委員會管制考核處	
1. 本計畫執行時擬併埋入自來水幹管，以減	考量台3線周邊居民多且集中，而明挖施工

審查意見	答覆與辦理情形
<p>輕後續延管成本，考量經濟部刻正執行「無自來水地區供水改善計畫第四期」，辦理自來水延管工程、簡易自來水改善工程與系統營運、自來水用戶設備外線等工作，建議可納入辦理，俾資源統合運用。</p>	<p>期間對其影響大，為減輕對民眾生活的影響，故施工期間併埋自來水幹管，可避免二次開挖，亦可降低民眾後續申請「無自來水地區供水改善計畫」之成本。</p>
<p>2. 配合「公共藝術設置辦法」，重大公共工程須依據「文化藝術獎助及促進條例」規定辦理公共藝術，經濟部近來修正計畫均增列相關經費，建請考量工程性質，妥為規劃該項經費運用方式。</p>	<p>將依「公共藝術設置辦法」規定辦理公共藝術設置事宜，並考量工程性質，妥為規劃經費運用方式。</p>
<p>3. 參照行政院政府計畫管理資訊網（GPMnet）112年10月執行進度，該計畫已於10月進行調整，惟支用比僅15.26%，已執行應付未付數占年分配數83.92%，另至3月分配經費以來，截至10月平均支用比僅達22.38%，除落實履約管理外，宜促請廠商依規定辦理請款事宜，未來年度並妥為規劃各月經費配置。</p>	<p>至112年12月可支用預算數3.95億元，實支數1.06億元，支用比26.9%，若加計已付給廠商工程預付款2億元，支用比可達77.46%。另未來年度之各月經費配置，將持續妥為規劃。</p>

# 國發會審議「石門水庫至新竹聯通管工程計畫」

(113年1月29日)

## 審查意見與辦理情形

主持人：游副主任委員 建華

會議地點：國發會寶慶辦公區 513 會議室

審查意見	答覆與辦理情形
<p>1. 本修正計畫係經濟部考量隧道地質條件較原預期差、增設併埋自來水送水管及關西淨水廠備援幹管，且工程原物料和人力成本上漲等問題，調整計畫期程、經費及目標，並新增工作項目，尚符實需，原則同意。</p>	<p>感謝支持，後續將掌握缺工動員情形，管控工程進度，如期如質完成。</p>
<p>2. 本計畫總經費由 68 億元修正為 103 億元，其中 99.415 億元由公共建設經費支應，1.5 億元由經濟部水資源作業基金支應，另 2.085 億元由台水公司負擔部分，具配合政府推動水資源永續發展之特性，請經濟部考量列入該公司政策性負擔，分述如下                      (一)聯通管工程：所需經費增加 32.74 億元(含公共藝術設置 0.84 億元)由公共建設經費支應。                      (二)關西淨水廠備援管線及併辦自來水送水管：所需經費 2.26 億元，依經濟部 93 年召開「水權重分配、政府相關部門對台水公司固定資產投資項目及比重等項」會議結論辦理，其中關西淨水廠備援管線 0.35 億元由公共建設經費與台水公司各半分擔 0.175 億元；併辦自來水送水管 1.91 億元，由台水公司負擔。</p>	<p>遵照辦理，已依意見修正計畫書內相關經費編列及說明。</p>
<p>3. 鑒於本計畫使用之材料成本未來是否維持現階段較高之單價，仍具相當不確定性，後續請經濟部衡酌工程實際需要及各年度公共建設預算可容納額度等審慎評估；另營建物價倘於後續年度回穩，請經濟部應確實依契約物價調整之相關規定核實減列工程給付價金。</p>	<p>遵照辦理，後續將依工程實際需要及各年度預算容納額度編列辦理，並配合營造物價，依契約物價調整相關規定核實工程給付價金。</p>
<p>4. 本計畫前於111年5月5日奉行政院核定辦理，執行至今僅1年半，即因現地條件及設計規劃評估有異，調整整體計畫期程延至117年6月(延長18個月，增加約32%)，總經費調增至103億元(增加35億元，增加51.5%)，調整幅度頗大，請經濟部未來研擬重大工程計畫時，對於可能遭受之潛在</p>	<p>遵照辦理，後續研擬相關計畫將審慎評估經費編列。</p>

審查意見	答覆與辦理情形
<p>風險項目(如前期規劃地質調查、流廢標之常見原因等問題)，應審慎調查、規劃與評估，並及早研提相關控制機制及改善對策予以因應，以避免類似情事再次發生。</p>	
<p>5. 為朝我國2050淨零排放目標邁進，重大公共工程計畫皆應納入淨零排放及永續發展概念，本計畫以二氧化碳之減量為節能指標，並設定減量目標，請經濟部補充二氧化碳減量目標資料，並納入計畫書中。</p>	<p>遵照辦理，本計畫初步推估總碳排放量約為209,180噸，工程基本設計階段，以綠色內涵四大評估指標擬定減碳作為後，較原規劃減碳量62,760噸，總碳排放量降至146,420噸，相關說明已補充於節能減碳一節。</p>
<p>6. 本計畫所列各項工程經費之估算基準、明細單價及需求數量等資料，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。</p>	<p>遵照辦理，將依「政府公共工程計畫與經費審議作業要點」等相關規定辦理。</p>
<p>7. 請經濟部依本次會議相關單位意見修正，於1週內提送本會。</p>	<p>遵照辦理，已依意見修正計畫書內相關經費編列及說明。</p>