

經濟部



「曾文南化聯通管統包工程A1標」 廠商公開說明會

簡報人: 課長黃偉義



經濟部水利署

WATER RESOURCES AGENCY

108年8月23日



簡報大綱

一

工程概述

二

基本設計原則及準則

三

廠商資格

四

關鍵議題及風險說明

五

結語



一、工程概述

一、計畫概述



目標

完成**緊急備援輸水管線**
(輸水能力**80萬噸/日**)

曾文水庫→南化淨水場&既有南化高屏聯通管。

期程

108~113年，6年完成

核定

行政院107/6/11函核定

分工

分管段(四埔至南化淨水場)
由**台水公司南工處**辦理

經費

120億元
(含分管段總經費)

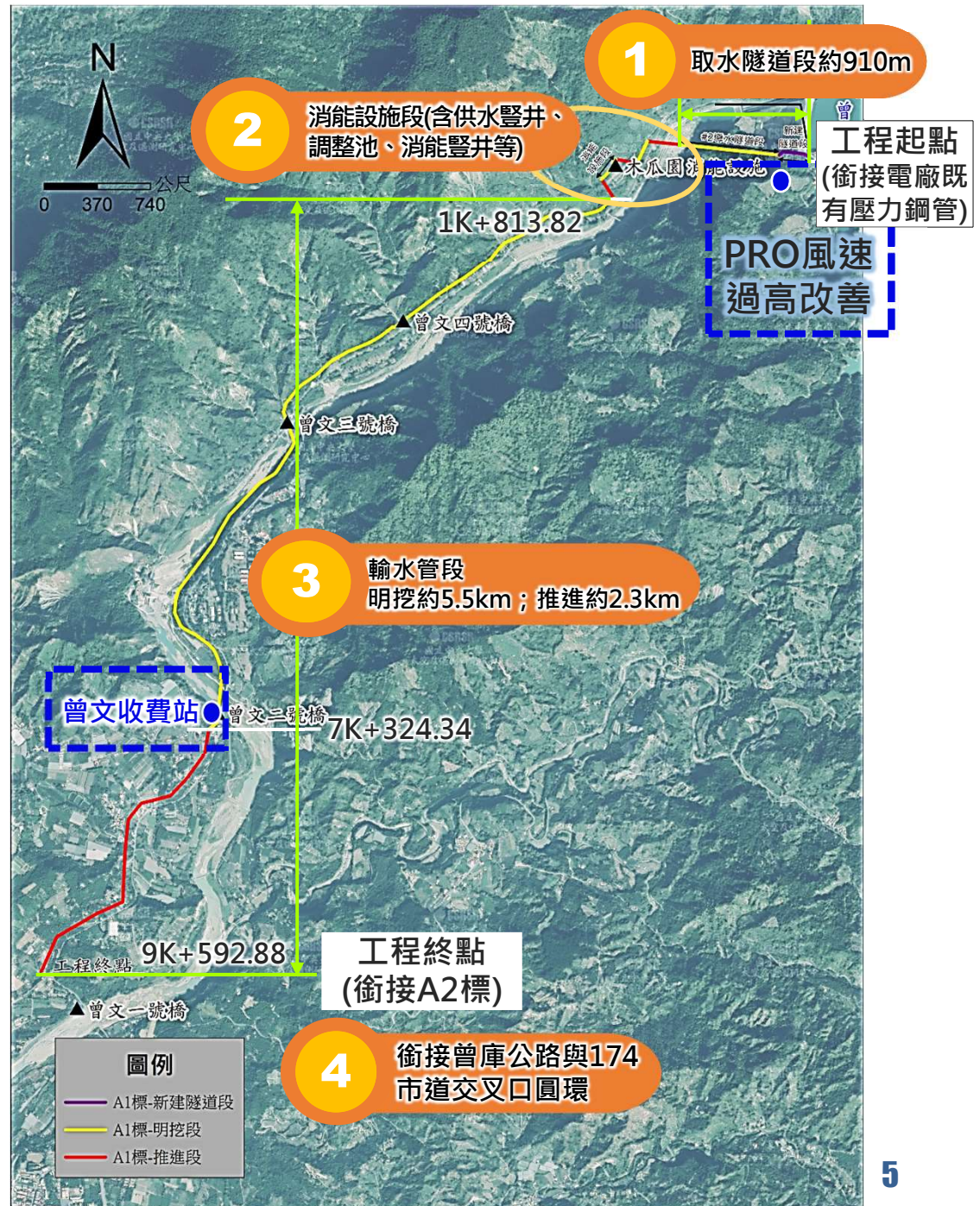
A1標 工程範圍

管線總長：約**9,593m**
新建隧道段：約**219m**
#2導水隧道段：約**691m**
推管段(含潛盾)：約**2,803m**
明挖段：約**5,114m**
水管橋：約**656m**
消能井及調整池區：約**110m**

PRO風速改善：為降低PRO操作期間通氣隧道風速過高現象，改善工程**增加通氣斷面積33 m²以上（含）**。

機電儀控：**整合本計畫各標儀控，並建置木瓜園監控中心**。

本工程驗收合格後，辦理**為期3年之維護保養及代操作營運工作**。





二、基本設計原則 及準則



設計原則

- ✓ 曾文水庫**水位195m**以上可輸送**80萬CMD**至內門減壓池或南化淨水場，且**水位185m**以上可輸送**50萬CMD**至內門減壓池或南化淨水場
- ✓ 曾文南化聯通管設計輸水能力為**80萬CMD**，消能設施上游輸水路採**D=2.2m** SP，下游輸水路採**D=2.6m**，本標工程包含消能設施上游輸水路及下游輸水路。
- ✓ 輸水管路線以埋設既有公路為主，以**減少徵收私有土地**。
- ✓ 應儘量**減少土石開挖**。
- ✓ 管線埋設原則：
 - 以明挖覆蓋為主，深度以管頂距路面**1.5公尺**為原則。
 - 穿越一般結構物採降挖工法時，原則應與吊掛或復舊之結構物間距 **0.4 公尺**以上。
 - 穿越重要設施或結構物採推進工法，原則保留**2倍管徑**之淨空。
 - 穿越主要溪流時，管頂應距計畫渠底或床底工**2公尺**以上。

設計準則與規範

- ✓ 水管橋設計管底高程將高於最新公告河川計畫洪水位加出水高
- ✓ **人口密集地區**為降低交通影響，**採推進**方式辦理。
- ✓ 管材選用：
 - **明挖**埋設，且壓力 $\geq 10\text{kg/m}^2$ ，採用**SP**管。
 - **明挖**埋設，且壓力 $< 10\text{kg/m}^2$ ，採用**DIP**管。
 - **推進**管段，且壓力 $\geq 10\text{kg/m}^2$ ，採用**WSP**管。
 - **推進**管段，且壓力 $< 10\text{kg/m}^2$ ，採用**DIP**管。
 - 水管橋採用SP管。
- ✓ 制水閥設計原則：

編號	位置	閥門型式	閥門口徑 (mm)	設計流量 (CMD)	設計壓力 (Kg/cm ²)	備註
IV-01	#2導水隧道上游	電動蝶閥	2,200	800,000	15	新建 管路
IV-02	#2導水隧道上游	電動球閥	2,200	800,000	15	
IV-03	木瓜園消能井上游	電動蝶閥	2,200	800,000	10	
FCV-01	木瓜園消能井	固定錐型閥	1,500	800,000	10	
IV-04	木瓜園調整池下游	電動蝶閥	2,600	800,000	10	
IV-05	曾文三號橋	電動蝶閥	2,600	800,000	10	

設計準則與規範

- ✓ 本計畫項下各工程之監控訊號，均由本A1標統包商進行整合。
- ✓ 主控室應加設防火牆等資安設備，網路架構並應滿足關鍵基礎設施資安要求
- ✓ 各遠方監控站涉遠端操作，為避免駭客入侵惡意操作風險，應採封閉網路架構建置。
- ✓ 遠端監控訊號須經由ADSL有線通訊(主要)及無線通訊數據(備援)網路相關操作信號回傳中央監控中心。

	編號	位置	閘門型式	閘門口徑(mm)	設計流量(CMD)	備註
本標案	IV-01	#2導水隧道上游	電動蝶閥	2,200	800,000	外站
	IV-02	#2導水隧道上游	電動球閥	2,200	800,000	外站
	IV-03	木瓜園消能井上游	電動蝶閥	2,200	800,000	木瓜園
	FCV-01	木瓜園消能井	固定錐型閥	1,500	800,000	木瓜園
	IV-04	木瓜園調整池下游	電動蝶閥	2,600	800,000	木瓜園
	IV-05	曾文三號橋	電動蝶閥	2,600	800,000	外站
A2、A3標	IV-06	曾文一號橋	電動球閥	2,600	800,000	外站
	IV-07	楠西橋	電動球閥	2,600	800,000	外站
	IV-08	竹圍橋	電動球閥	2,600	800,000	外站
	IV-09	沙田橋下游	電動球閥	2,600	800,000	外站
	IV-10	四埔橋下游	電動球閥	2,600	800,000	外站
	IV-11	北寮銜接點上游	電動球閥	2,600	800,000	外站
	IV-12	平壓塔管路上游	電動蝶閥	2,600	800,000	外站

備註：需含南化淨水場分管段監控站訊號及平壓管路出口監視訊號

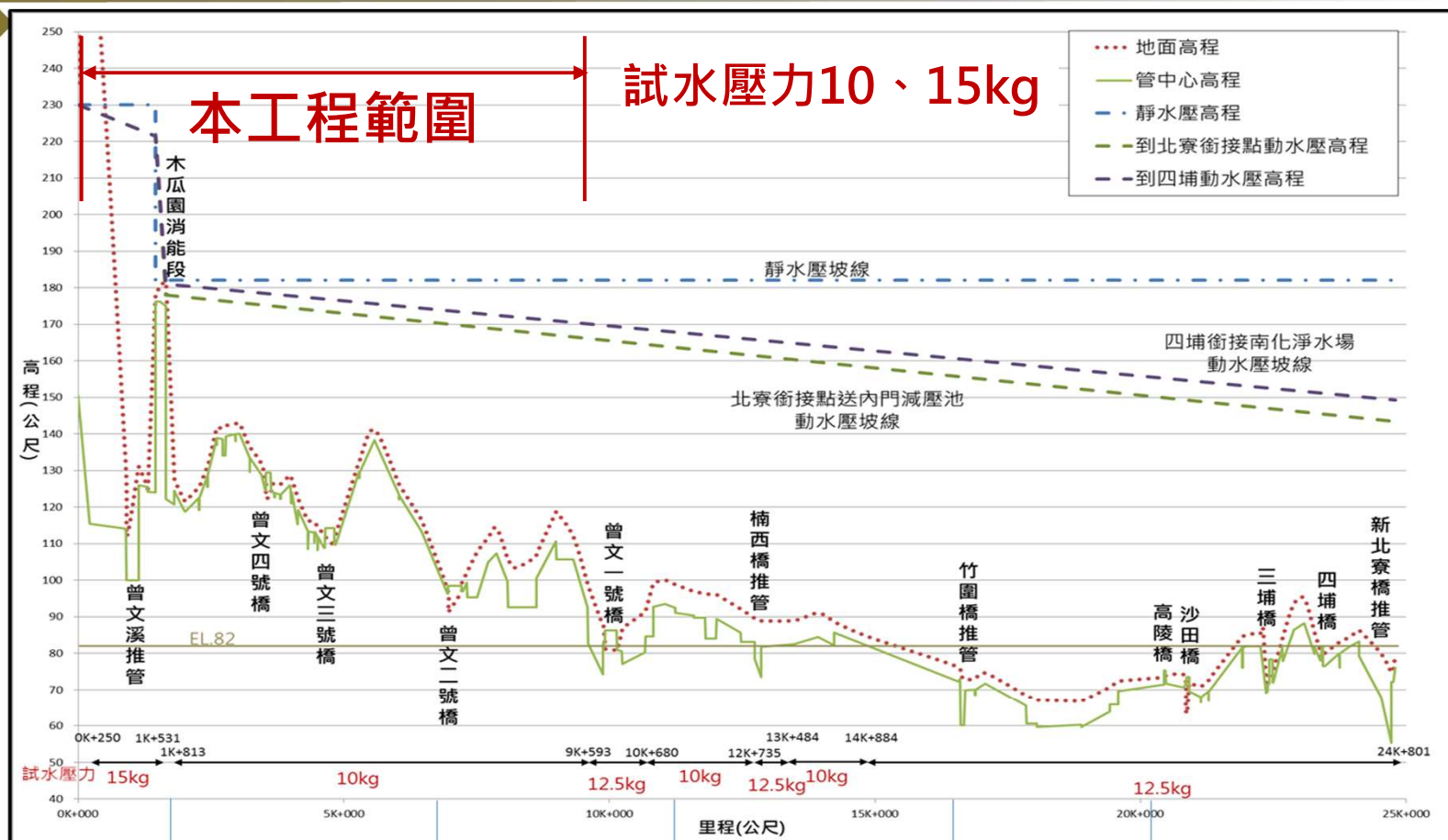


管路設計(1/2)

設計壓力

- ✓ 內壓(滿管時)
 - 設計內壓**10~15kg/cm²**
 - 試水壓力**10~15kg/cm²**
- ✓ 外壓(空管時)
 - 靜載重：覆土、地下水壓
 - 活載重：車輛輪壓(以AASHTO HS20-44公路載重輪壓計算)

試水壓力



第一管段
隧道開挖、推進

SP
WSP

第二管段
明挖施工

DIP
SP(水管橋)

第三管段
推進施工

DIP、SP
WSP

第四管段
推進&明挖

DIP
WSP

第五管段
推進&明挖

SP
WSP

第六管段
推進&明挖

SP
WSP

管段

施工方式

管材
選擇



管路設計(2/2)

➤ 明挖

- ❑ 鋼管(SP)：依CNS 6568之 $\phi 2,200\text{mm}$ 鋼管壁厚度加計腐蝕裕度2mm厚，厚度22mm以上及 $\phi 2,600\text{mm}$ 鋼管壁厚度加計腐蝕裕度4mm厚，厚度28mm以上。
- ❑ 延性鑄鐵管(DIP)：自來水設施耐震設計指南及解說(2013年版)

➤ 水管橋

- ❑ 採用公共工程委員會施工規範第0253章之第2.2.3節之水管橋用鋼管表規定 $\phi 2,600\text{mm}$ 鋼管橋最小管厚為28mm。
- ❑ 另需依據現行「公路橋梁耐震設計規範」與「自來水設施耐震設計指南及解說」等相關規定進行水管橋耐震評估，並得分析構件之挫屈與局部挫屈之安全性。

➤ 推進管

- ❑ 延性鑄鐵管(推管用U型DIP)，參考日本延性鑄鐵管協會JDPA設計標準設計。
- ❑ 水道用推進鋼管(WSP)，參考日本水道協會WSP設計標準設計。



三、廠商資格

廠商基本資格

□ **單獨投標**，同時具備下列資格：

甲等綜合營造業

+

甲等自來水管
承裝商

或

地下管線工程
專業營造業

+

工程技術顧問公司或技師
事務所或聯合技師事務所

□ **共同投標**，成員資格應涵蓋下列三項，**以3家為上限**：

甲等綜合營造業

+

甲等自來水管
承裝商

或

地下管線工程
專業營造業

+

工程技術顧問公司或技師
事務所或聯合技師事務所

★ 共同投標廠商**成員須推派一家為代表廠商**，並檢附經公證或認證之「共同投標協議書」。

★ 上開廠商資格之**設計廠商**得由**分包廠商**就其**分包部分**代之，並檢附經公證或認證之「投標合作協議書」。



廠商特定資格(1/2)

□ **施工實績**：截止投標日前**10**年內，曾完成國內外

□ 或 **潛盾工程**

隧道工程

且符合下列之一：

A. 單一標案**長度達200m (含) 以上**

B. 累計標案**長度達500m (含) 以上**

及

□ 或 **管內截面積達1.4m²(含)
以上輸水管路工程**

**管內截面積達1.4m²(含)
以上地下管線工程**

且符合下列之一：

符合**自來水管承裝商**營業項目

符合**地下管線工程專業營造業**
營業項目第三、四、五項

A. 單一標案**長度達3,400m (含) 以上**

B. 累計標案**長度達8,500m (含) 以上**



廠商特定資格(2/2)

□ 設計實績：截止投標日前**10**年內，曾完成國內外

□ 或

潛盾工程
隧道工程

及

□ 或

管內截面積達1.4m ² (含) 以上輸水管路工程	符合自來水管承裝商營業項目
管內截面積達1.4m ² (含) 以上地下管線工程	符合地下管線工程專業營造業 營業項目第三、四、五項

An aerial photograph of a large dam and reservoir. The dam is a long, straight concrete structure with multiple spillways, situated in a deep valley. The reservoir is a large body of water, colored a deep blue-green, reflecting the sky. The surrounding landscape is lush green with dense forest. In the background, more mountains are visible under a clear blue sky. A semi-transparent olive-green triangle is overlaid on the right side of the image, containing the text.

四、關鍵議題與風險說明

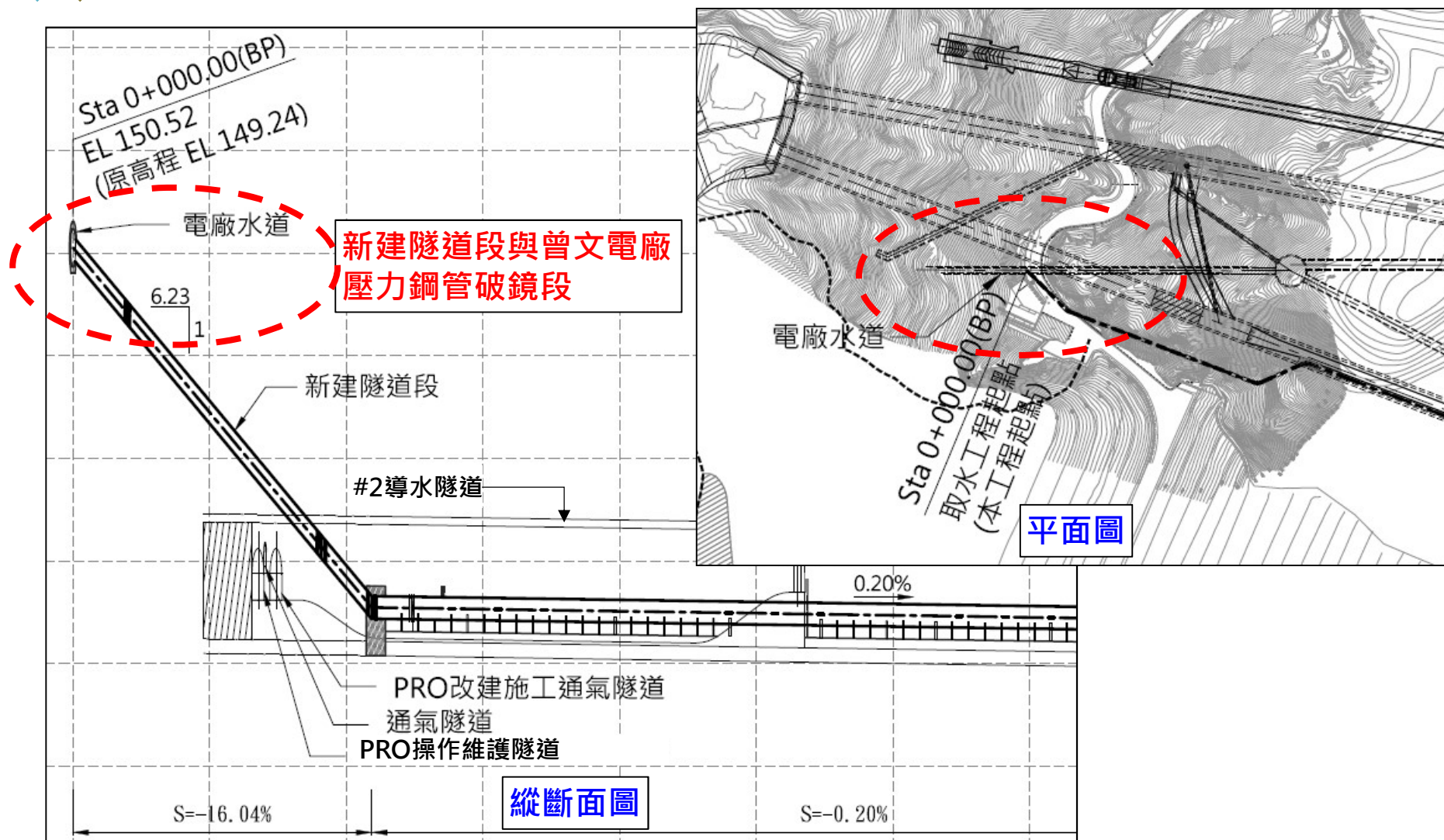
- (一) 銜接電廠壓力鋼管
- (二) PRO風速改善
- (三) 跨河段施作
- (四) 其他較高施工風險、環境衝擊區位
- (五) 消能豎井(Baffle-Drop)
- (六) 木瓜園操作機房及環境通達道路改善
- (七) 維護及代操作工作
- (八) 推管段為責任施工
- (九) 試運轉
- (十) 管溝及工作井開挖回填材料原則
- (十一) 有價材料售予廠商回收
- (十二) 預付款及地質風險成本
- (十三) 防損鄰相關規定
- (十四) 民情輿論及敦親睦鄰



(一) 銜接電廠壓力鋼管 (1/2)

- 曾文電廠壓力鋼管為曾文水庫重要防洪、發電、供水之設施。
 - 新建隧道段與曾文電廠壓力鋼管銜接處施工不當，將造成曾文水庫無法正常運轉，甚至危及大壩等水利構造物安全，並且無法自曾文電廠壓力鋼管順利引水，導致曾文南化聯通管失去功能。
- 統包商應完成妥善設計及施工規劃
 - 施工時不能造成曾文電廠壓力鋼管及周邊設施功能受損或有安全疑慮。
 - 破鏡段需配合既有設施操作與維護時程，避免影響水庫營運操作。

(一) 銜接電廠壓力鋼管 (2/2)

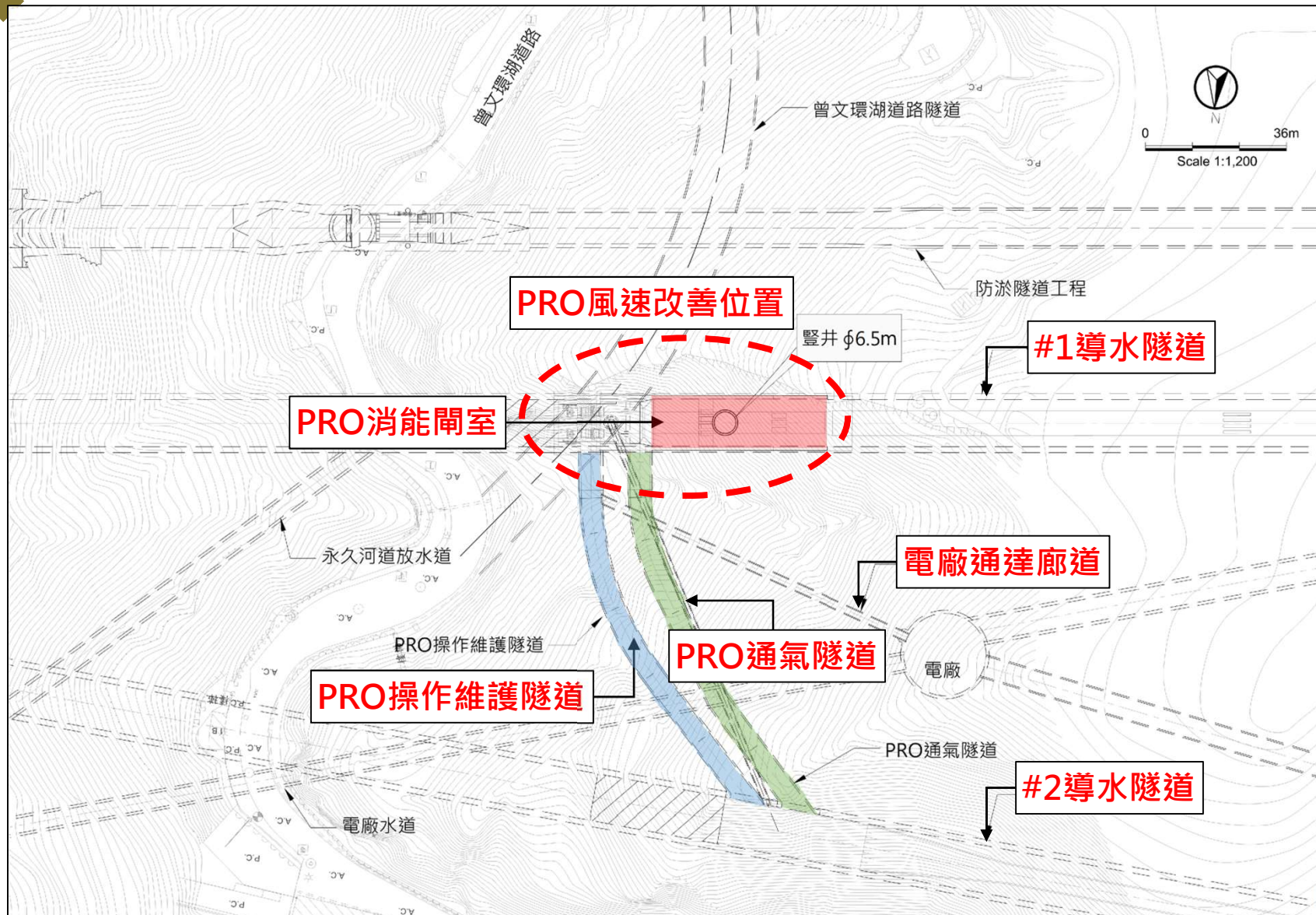




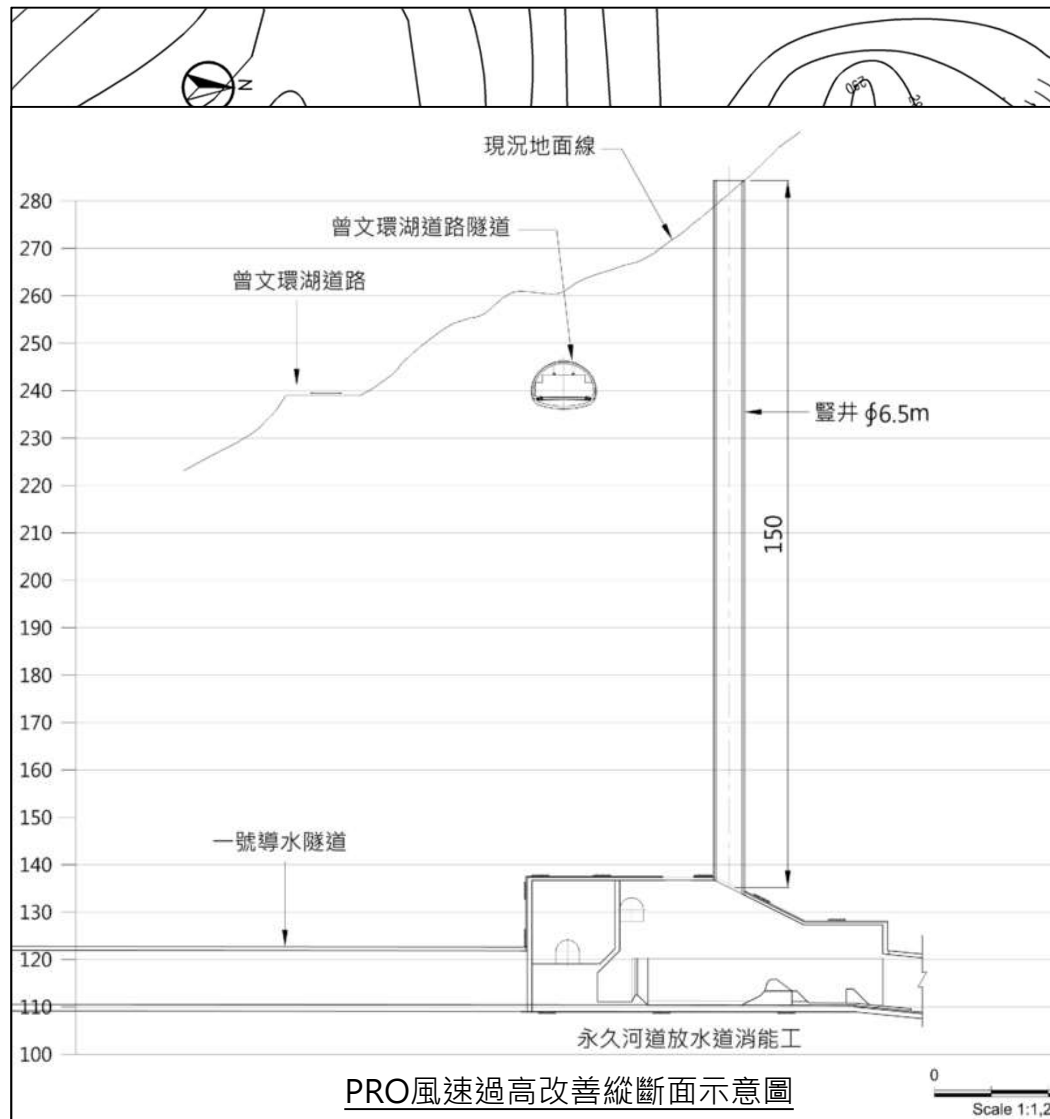
(二) PRO風速改善 (1/3)

- PRO風速改善位於曾文水庫永久河道放水道(PRO)射流閘門出口閘室附近，周邊為許多既有重要設施，如PRO通氣隧道、電廠通達廊道等。
 - 施工期間可能**影響射流閘門操作及安全**。
 - **施工不當**將導致**其失去功能或引致災害**。
- 統包商應完成妥善**設計及施工規劃**
 - 施工時不能造成周邊設施功能受損或有安全疑慮。
 - 本工項應配合既有設施操作與維護時程，避免影響水庫營運操作。

(二) PRO風速改善 (2/3)



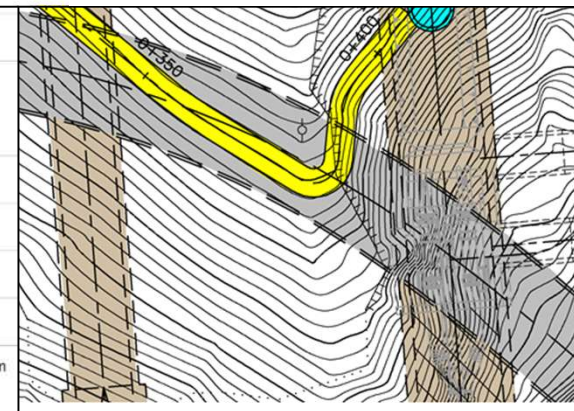
(二) PRO風速改善—參考方案 (3/3)



PRO風速過高改善縱斷面示意圖



PRO風速過高改善豎井斷面示意圖





(三) 跨河段施作 (1/2)

- 跨河段自#2導水隧道出口以推進工法橫跨曾文溪，於導水隧道出口新增擋牆以防止曾文溪河水倒灌，推進段位於曾文溪床下方。
 - 如細部設計調查不詳實、施工規劃不佳或施工失當
 - 颱風暴雨曾文水庫洩洪期間，曾文溪水量自#2導水隧道出口倒灌造成災害。
 - 跨河推進段因溪水滲漏影響推進安全。
- 統包商應完成妥善設計(含調查)及施工規劃
 - 施工順序應先完成導水隧道出口擋牆，再施作工作井。
 - 需有相關安全監測(視)設施，確保施工安全。

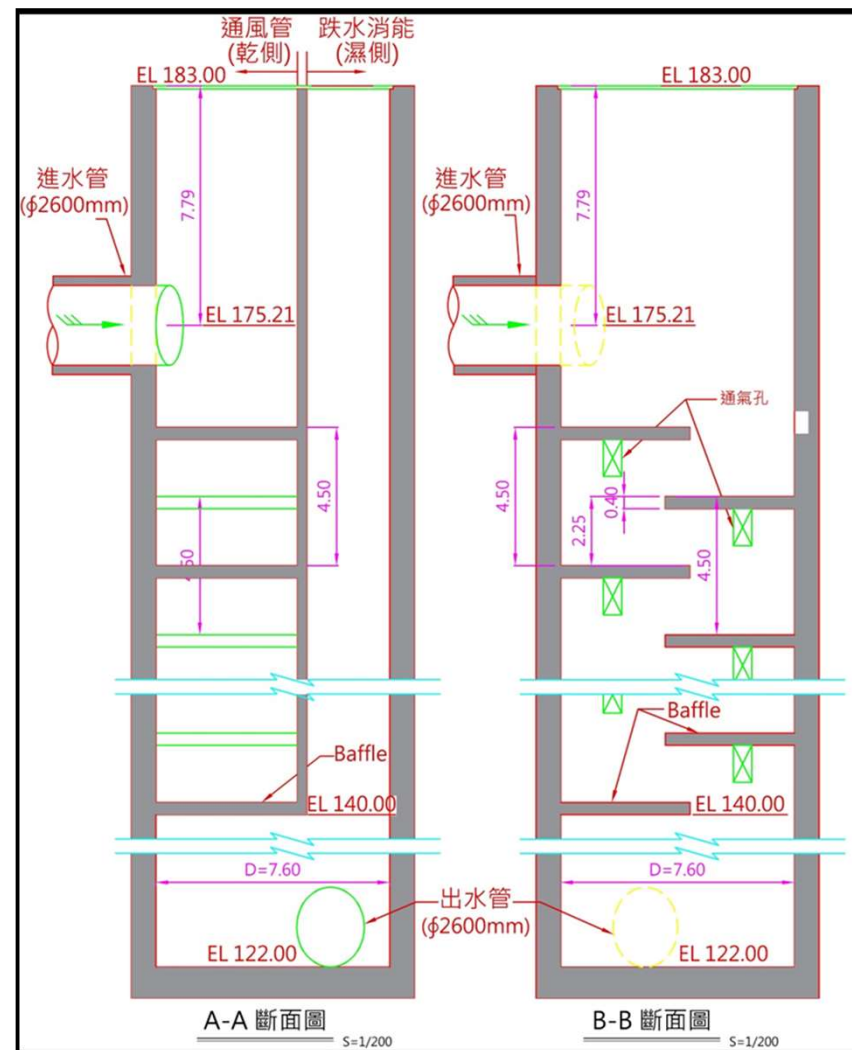
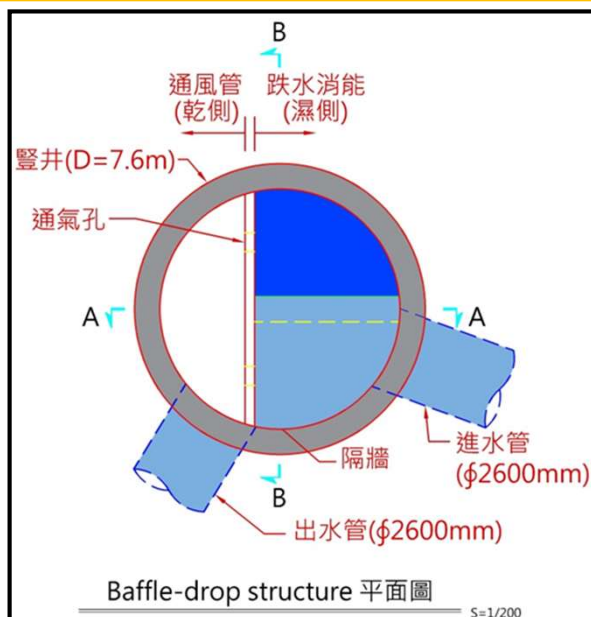


(四) 其他較高施工風險、環境衝擊區位

- 其他較高施工風險、環境衝擊區位：
 - 新建隧道段與#2導水隧道銜接處破鏡。
 - 消能設施段供水豎井及消能豎井。
 - 消能設施段與輸水管段曾庫公路銜接點至曾文二號橋前明挖。
 - 輸水管段曾文二號橋至曾庫公路與174市道交叉口小圓環推進。
- 因開挖深度較深，或位於環境敏感區域，如細部設計、施工規劃或施工不當，有安全防護、職安、環境、交通重大衝擊之虞，統包商應完成妥善設計及施工規劃，並注意施工安全。
- A1標工程輸水管明挖段位於曾文水庫園區內，需降低施工對曾文水庫營運及庫區民眾、單位通行之影響。

(五) 消能豎井(Baffle-Drop)

- 消能豎井為本工程特色且經水工模型驗證，故不允許提出其他消能方案替代。
- 若細部配置或尺寸涉及水理部分與基本設計不一致，統包商應辦理水工模型驗證並經機關同意後始得施作。





(六) 木瓜園操作機房及通達道路改善

- 木瓜園操作機房係本計畫之操作及監控中心
- 因木瓜園台地位於地質敏感區，故統包商應針對下列項目辦理改善：
 - 操作機房及周邊環境營造，應委託**建築師**進行設計，需**兼顧綠能**、**美觀**及**友善環境**等原則。
 - **通達道路改善**(含操作機房及相關設施等區內道路整建)，應符合機關操作、巡查之動線需求。
 - **水土保持工程**(含開發基地、聯外道路之整地、上下邊坡保護、排水系統改善等)。

(七) 維護及代操作工作

- 本工程驗收合格進入工程保固後，統包商應執行為期**三年**之**維護保養及代操作管理**之工作。
 - **竣工日前90天**需提出「**維護保養及代操作計畫書**」及「**維護代操作預算書**」，並經本局核定後執行，惟本項費用因與其他工項性質及預算來源不同，故**不得與其他工項互相流用**。
 - 配合機關派員長期進駐本局指定地點。
- 本工程屬備援管路，故人力需求分為**輸水期間**及**停水期間**：

	輸水期間	停水期間
組長	1人	1人
操作維護人員	4班3輪，每班至少2人	3人
巡檢人員	1人	1人
文書行政人員	1人	1人

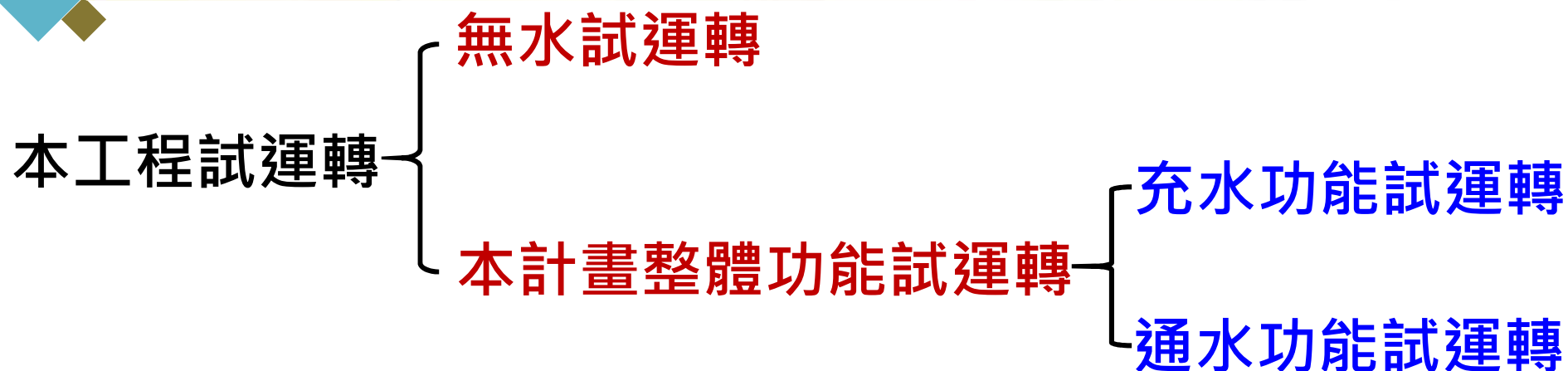
- 系統設備損壞之責任
 - **未依「操作維護手冊」之規定**操作、維護、保養致設備損壞，損失由**統包商**負責。
 - 遇**天災**設備損壞，修復費用由**本局**負擔。



(八) 推管段為責任施工

- 本工程採**責任施工**，廠商對本工程之需求及施工環境應充分瞭解，在開挖或推進之施工中可能遭遇之一切困難及安全顧慮，均應自行採取因應或補強措施(例如是否加中押系統)。
- 本工程為統包工程，統包商得提出新技術、新工法，故**推管段**統包商可於**總契約金額設限**之原則下，報機關同意**採潛盾工法施作**，以降低對道路交通之影響。

(九) 試運轉(1/3)

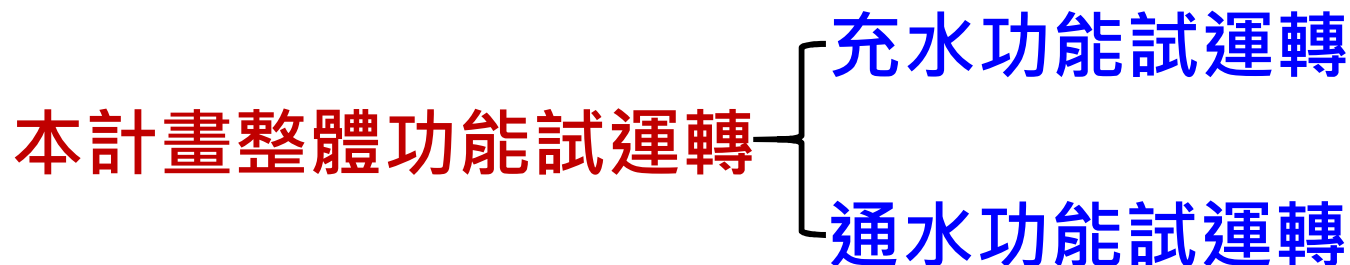


無水 試運轉

- 完成所有水工機械設備測試並於工地安裝完成後，確認所有閘類全開全關及中間開度檢視及試操作正常。
- 包括現場控制試運轉、模擬遠方控制試運轉、現場/遠方控制權切換。



(九) 試運轉(2/3)



配合本
計畫整
體功能
試運轉

- 各標段須先**完成無水試運轉**及**遠端監控站通訊控制設備之系統測試功能正常**。
- 由**本A1標工程統包商**整合本計畫之監控訊號，並進行**機電整合**至功能正常運作為止。
- 未來本計畫全部工程皆完成後，**各標統包商須配合參與**本計畫整體功能試運轉，並進行必要之改善。

(九) 試運轉(3/3)

充水功能 試運轉

- 水庫至木瓜園**取水段**：
 - **本A1標**統包商負責。
- 木瓜園至新北寮橋銜接點或南化淨水場**輸水段**：
 - 由**本計畫項下各工程標案**協力完成。

通水功能 試運轉

- **啟動原則**
 - 經機關協調，以不浪費水資源為原則。
 - 水庫水位**195m**以上，並考量**水資源充足**程度，且於**受水單位協調完成**後，方可辦理。
- **統包商**應依所提「**整體功能運轉計畫書**」內人員會同本局與相關單位於其監督下辦理整體功能試運轉。
- 整體功能試運轉作業完成後，提出「**整體功能試運轉成果**」送機關核定。



(十) 管溝及工作井開挖回填材料原則

- 工作井與管溝開挖回填以控制性低強度回填材料(**CLSM**)或預拌土壤材料(**RMSM**)**二選一為原則**，須於實際**施工前選定**。
 - ✓ 開挖面回填至路基底。
 - ✓ 道路復舊之設計、施工應參考道路主管機關之要求辦理。
 - ✓ 本工程位屬**自來水水質水量保護區**，CLSM使用粒料應符合水利署施工規範第03377章規定，並提送**配比設計報告**，經機關核可後據以辦理，施工過程須檢驗**九大重金屬及戴奧辛**。



(十一) 有價材料售予廠商回收

- 本工程有價材料售予廠商回收：
 - ✓ 瀝青混凝土挖(刨)除料約**3,059m³**，單價**100元/m³**。
 - ✓ 開挖土石方(含岩方及路基級配)約**13,762m³**，單價**91元/m³**。
- 僅**曾文庫區(曾文收費站)外**開挖土石方可外運，**庫區內**開挖土石方應**暫置於溪畔或配合機關使用**。
- **有價材料折價費**單價**不依決標金額比例調整**。
- 依機關核定細部設計圖說辦理**實做數量結算**。
- 售予統包商總值不列入契約價金總額。
- 原則**隨挖隨即運離**作業場所。
- 施工期間**尚有土方暫置轉運需求**，所需土方暫置場地及須遵守之相關法令，由**廠商自行負責**。



(十二) 預付款及地質風險成本

- 本工程**無預付款**，廠商應對工程之風險與利潤做好評估與管控。
- 本工程為包含細部設計及施工等之統包契約，契約已編列補充地質調查項目與經費，故**地質因素歸屬於廠商之履約成本**。



(十三) 防損鄰相關規定

投標須知補充規定：第十條第一項第(二)款

- 損鄰保證金金額_____整，得以現金、金融機構簽發之本票或支票、保付支票、郵政匯票或設定質權之金融機構定期存款單為之。
 - ✓ **驗收合格且無待解決事項後**，如未動支或尚有剩餘時，**一次無息退還**。
 - ✓ 損鄰保證金及履約保證金合計金額，以不逾預算金額或預估採購總額之百分之十為原則。亦即在採購法規定履約保證金額度內，**不增加廠商負擔**。

(十四) 民情輿論及敦親睦鄰

- ✓ 本局於106年12月5日及107年4月10、11、13日共四場地方說明會，107年11月26日、108年3月26日共二場公聽會，另於107年12月18日辦理本計畫之廠商公開說明會，民代及民眾**對工程路線仍有反對意見，對管路安全、施工鄰房損害、交通、觀光、農產運銷等仍有疑慮**，統包商應評估採用降低對民眾影響之施工方法，並於施工期間適度採行**敦親睦鄰措施**，如：

- 施工期間協助鄰近民房**防塵**。
- 參與**地方民俗儀式**。
- 施工路段**交通指揮與路面清潔**。
- **優先僱用在地勞工**。



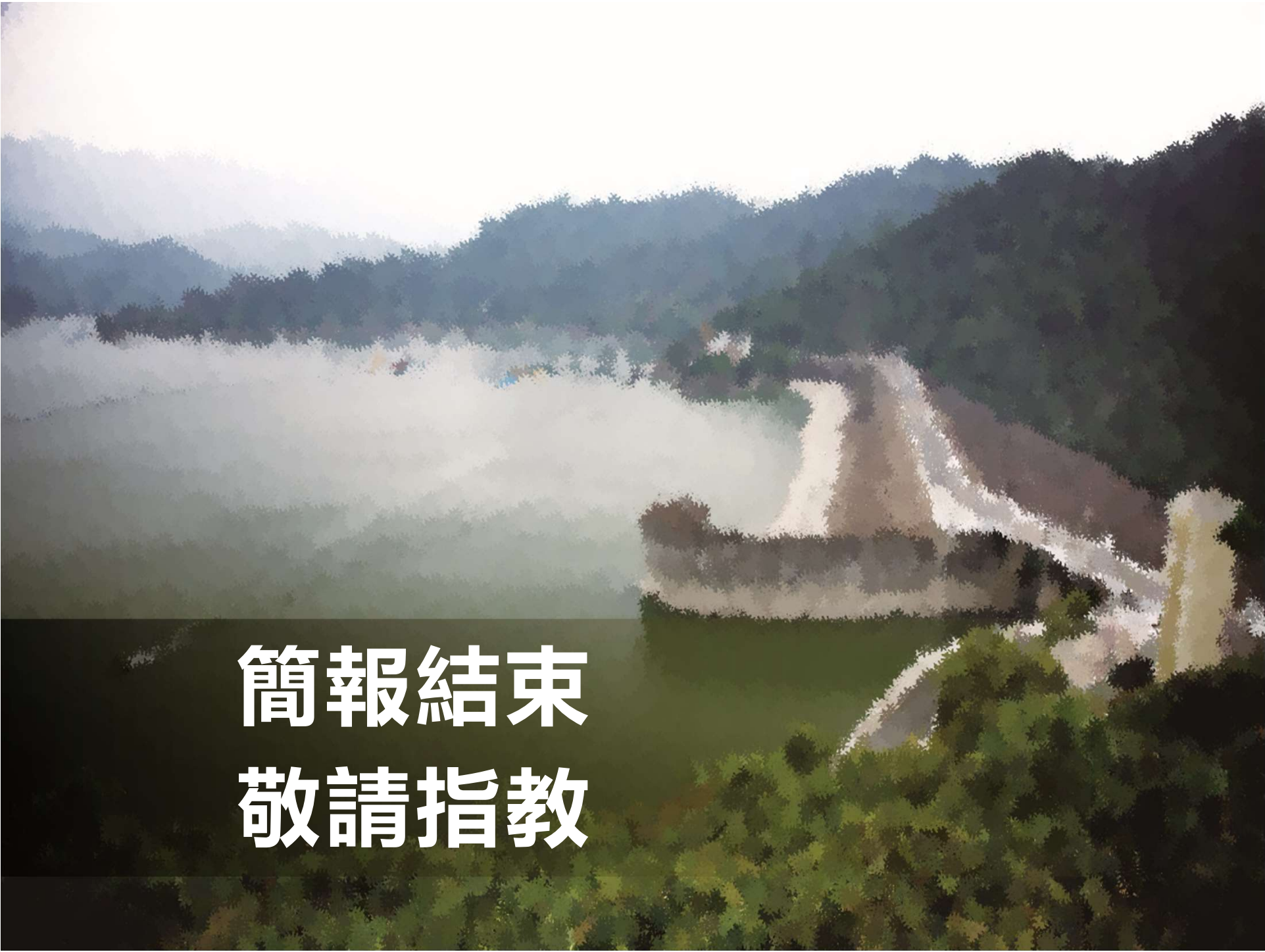


五、結語



結語

- 前述各項資料為公開閱覽文件內容，**依後續招標文件為準**。
- 廠商須對本工程之施工風險、工期急迫性、施工介面、困難度等課題及整體計畫有充份瞭解，俾利如期、如質、如度完成履約。
- 地質調查之精度與廣度亦均有其限制，**本工程所提供相關之地質調查資料**，僅作為後續統包商**估價之參考**，統包商須以細部設計階段之地質調查為依據。
- 本工程涉及**鋼管銜接、曾文水庫營運、管路推進、工作井/管溝開挖、各類管材製造、民情輿論及交通影響等眾多因素**，廠商應**進行各階段風險評估**，妥善辦理設計(含調查)及施工規劃，同時需考量設備及技術整合，嚴密進度管控，施工過程並需兼顧敦親睦鄰及相關既有設施安全。

A pixelated landscape painting. In the foreground, there's a dark green, textured area representing a body of water or dense foliage. A light-colored, winding path or road curves through the middle ground, leading towards a valley. The valley is filled with a soft, hazy mist or smoke. In the background, there are rolling hills and mountains, rendered in shades of blue and green, with a bright, hazy sky above. The overall style is reminiscent of early computer graphics or pixel art.

簡報結束
敬請指教