

113 年度 優良農業建設工程獎-農田水利類公共工程品質優良獎 實地評審

頭嵙山三嵙口 蓄水池暨管路設施改善工程

報告人：蔡瀚陞股長

113年 11月 26日



主辦機關

農田水利署臺中管理處



設計單位

黎明工程顧問股份有限公司



監造單位

鉅耀工程顧問股份有限公司

施工廠商

郁展營造有限公司



簡報大綱

1

計畫緣起

2

工程概況

3

設計理念及工程特色

4

工程品質管理

5

工程效益

白冷圳歷史沿革(1/2)

1緣起 2工程 3設計 4品管 5效益

2

■ 日治時期設置「大南庄蔗苗養成所」

■ 灌溉困境與白冷圳的興築

- 蔗苗位於大甲溪南岸的高位河階地
- 缺乏灌溉水源導致育成困難
- 為解決水源問題總督府推動**白冷圳**興築

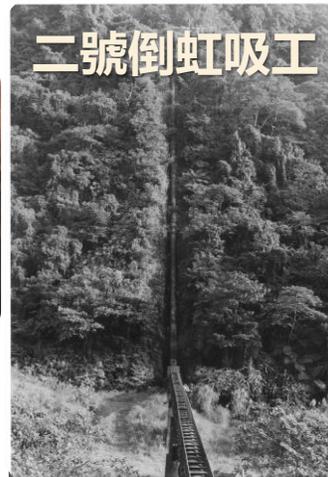
■ 白冷圳興建

- 由磯田謙雄技師建置
- 遇山鑿隧，逢川造橋
- 工程歷時 3 年 6 個月

遇山鑿隧



二號倒虹吸工



圓堀



原取水口



1932年日治二十萬分一地形圖

白冷圳歷史沿革(2/2)

導水路緊急修復
由苗圃招佃戶輪流清圳

921地震
白冷圳管線受損變形

全線修復
通水能力提升

近年重大災修
莫拉克保護工復健、山頂圳進水口改善及緊急疏浚共6件

>1935
昭和10年

>1999
民國88年

>2002
民國91年

>2010~2013
民國99~102年

昭和7年

民國45年

民國64年

民國109年

>1932

>1956

>1975

>2020

日治時期時期

國民政府時期

農田水利會時期接管

農田水利署成立

白冷圳竣工
供應蔗苗養成所

朝向多樣化種苗
(稻田、玉米、高粱)

臺灣加速農村建設
健全農田水利規定

辦理擴大灌溉服務



工程緣起

1緣起 2工程 3設計 4品管 5效益

4

■ 頭嵙山地區緊鄰白冷圳，然因地形地勢因素無法取用白冷圳水源，農民飽受缺水之苦

- 不同高度之山坡地、水系切割成**複雜且破碎**的地形
- 農民**自牽引管線**，**影響通水斷面並造成環境雜亂**



地形地勢較高



私有管線雜亂

服務營運評估

白冷圳水權量**2.589cms**
經評估可供應頭嵙山地區灌溉需求



供水規劃

調查**頭嵙山地區**
地形地勢、補注水源、作物等
特性制定工程計畫



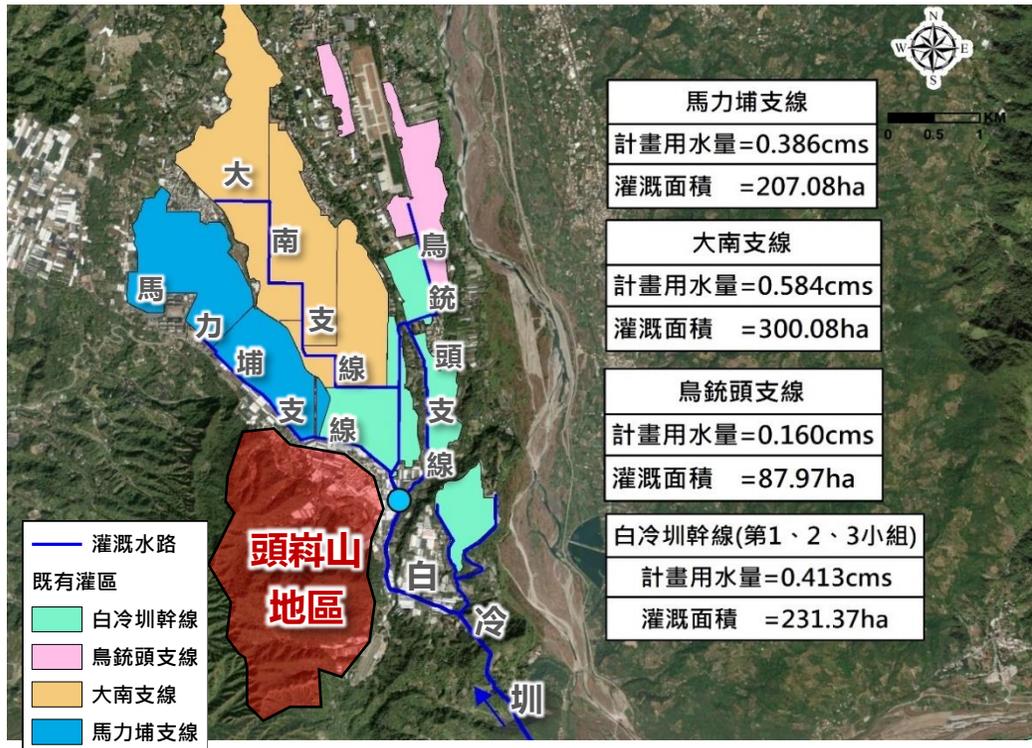
擴大灌溉服務

頭嵙山三嵙口蓄水池暨
管路設施改善工程

工程目的

■ 穩定灌溉用水、建立用水秩序

- 引取白冷圳水源並自野溪汲水，提供農民質優量足的灌溉用水
- 重建在地用水秩序改善私接水源情形



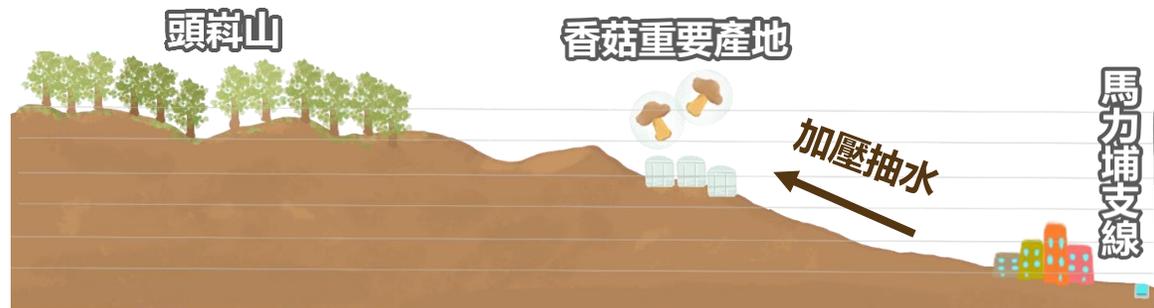
「頭嵙山地區白冷圳節餘水擴大服務計畫」



遭遇困難與解決對策(1/3)

問題剖析 取水不易

- 頭嵙山地區地勢較高不易取水
- 野溪坡陡水源不易留存
- 極端氣候降雨集中不穩定，枯水天數長



解決對策 節餘水量再利用

1. 白冷圳取至大甲溪水源穩定，可擴大灌溉服務
2. 汲取野溪水源，蓄豐濟枯，有效減災及儲存水源



遭遇困難與解決對策(2/3)

問題剖析 私設馬達管線、用水管理不易

- 民眾私設抽水馬達及管線雜亂
- 民眾自行架設，**用水管理不易**
- 維護操作人力有限，**增加管理負擔**

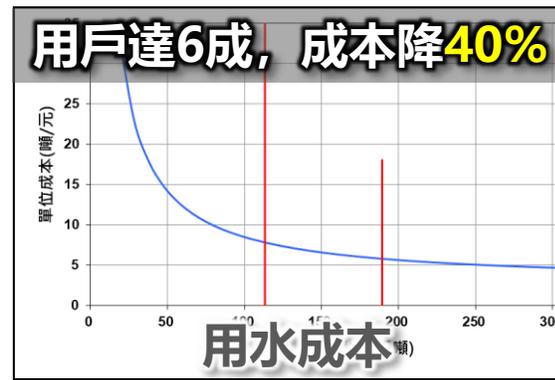


解決對策 設置公共管線、智慧管理

1. 設置共同管線，統一管理
2. 自動化控制，以智慧水錶計量，方便管理



人事費用減少**60萬元/年**



遭遇困難與解決對策(3/3)

問題剖析 用地取得、地上物清除

- 工區牽涉各單位用地
 - ✓ 蓄水池(林業保育署)
 - ✓ 抽水站(國有財產署)
 - ✓ 管線(國有財產署、私人)
- 既有抽水馬達及電力、自來水管線有礙施工

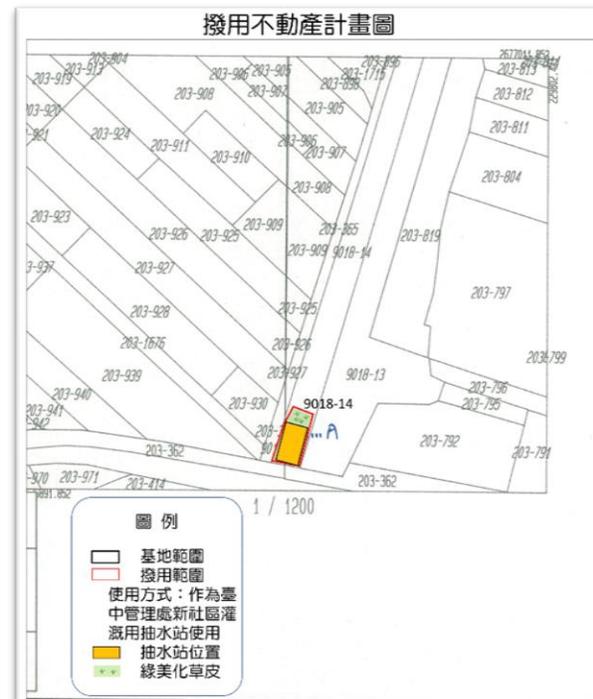


各單位協調會勘

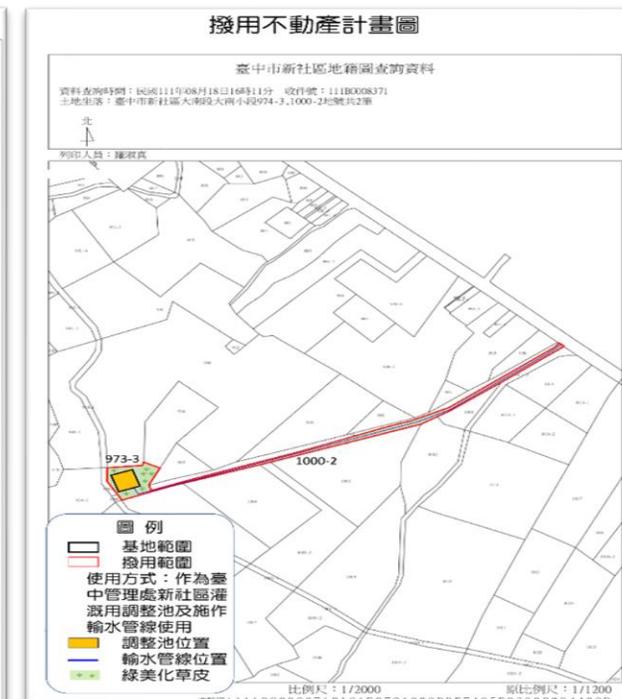
解決對策 跨單位溝通12次、撥用取得

1. 跨單位協調、協助遷移既有設施
2. 辦理不動產撥用，盡速取得計畫用地

抽水站



蓄水池&管線



工程基本資料



工程團隊

主辦機關	農田水利署臺中管理處
設計單位	黎明工程顧問股份有限公司
監造單位	鉅耀工程顧問股份有限公司
施工廠商	郁展營造有限公司
維管單位	臺中管理處大南工作站
生態團隊	山昇環境科技資訊有限公司



工程金額

預算金額	1,874萬元
契約金額	1,706萬元
結算金額	1,842萬元



工程日期

開工日期	111年12月15日
預定完工	112年12月05日
竣工日期	112年11月29日

多元取水

- 活化節餘水調配
- 提升山澗水利用

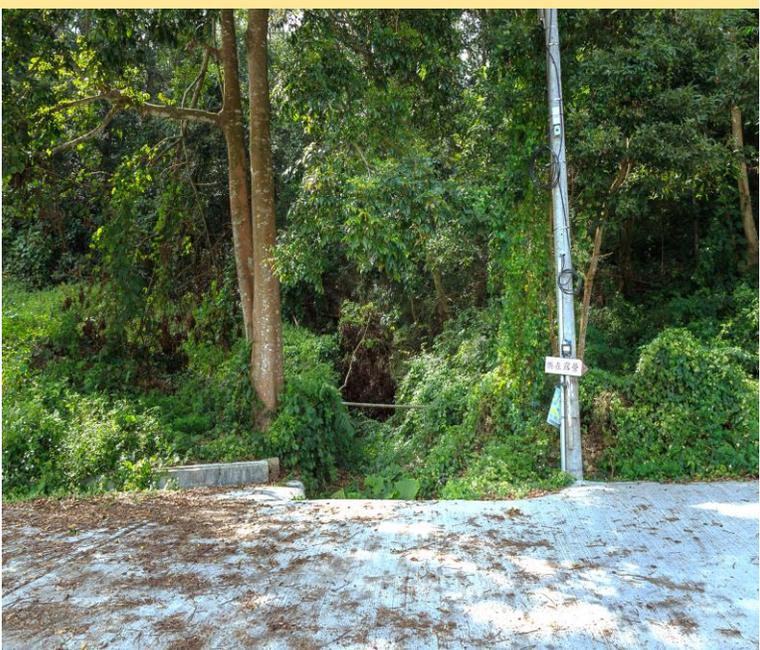
維管操作

- E化數據雲端控制
- 降低人力管理負擔

環境友善

- 全生命週期生態檢核
- 生態友善設施

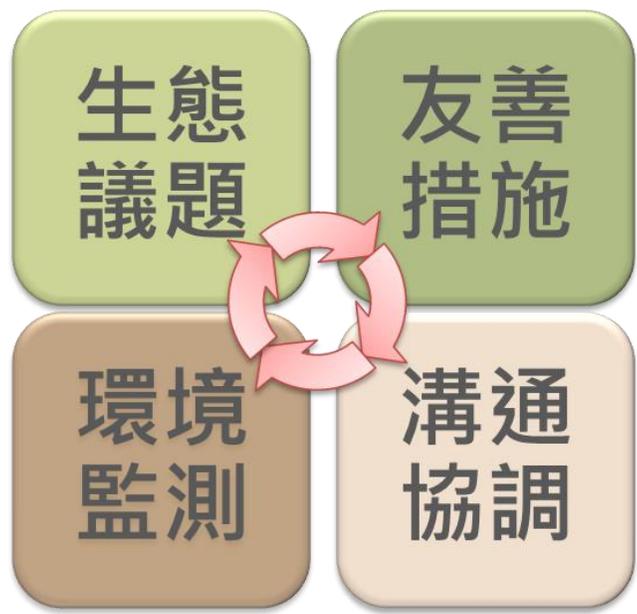
野溪山溝 蓄豐濟枯



智慧管理 智慧控制



環境生態 永續共好



工程配置

- 抽水加壓站1座
- 輸水管線(L=594m)
- 蓄水池1座(容量630m³)



圖例

- P 加壓站
- 蓄 蓄水池
- 管線附掛段
- - - 管線埋設段
- 野溪取水工

多元取水

考量因素

- 計畫面積**10.39公頃**，需以灌溉作物考量用水量
- 鄰近三崙口野溪，**野溪水源納入考量**，挹注蓄水池，降低白冷圳供水負擔

作物係數、滲漏量、整田需水量、灌溉需水量

作物資料

- 1.生長日數
- 2.作物係數
- 3.作物產量係數

氣象資料

- 1.溫度、降雨量
- 2.風速、日照
- 3.濕度

土壤資料

- 1.性質
- 2.有效水分
- 3.入滲率

作物型態

- 1.耕種面積
- 2.生長時間
- 3.收穫面積



FAO及CROPWAT計算，合理灌溉需水量為**0.012cms**

蓄豐濟枯，豐水期由山溝挹注**0.009cms**

環境友善(1/2)

研擬生態保育措施 降低生態環境影響

補償



迴避



環境友善(2/2)



施工中依生態保育對策辦理，並觀測動物活動情形，經調查周邊特有種活動覓食頻繁，顯示**保育對策具有成效**

類群	物種	OI值(頻度)
哺乳類	臺灣山羌	1.02
	臺灣獼猴	0.68
	赤腹松鼠	0.11
	白鼻心	0.11
鳥類	白氏地鷓	0.11
	黃頭鷺	0.34
	黑冠麻鷺	1.47



蓄水池

考量因素

- 下邊坡處，需有**擋土措施**及邊坡保護
- 蒐集**野溪逕流**，考量農民用用水及擴充性



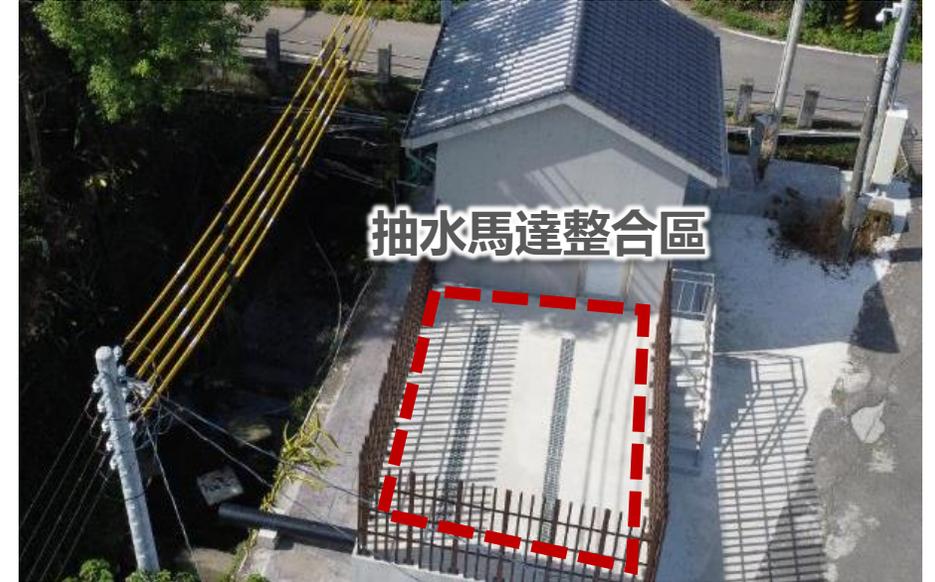
2英吋接水管x8 + 4英吋擴充管x2

1. 雙層鋼軌樁擋土，使擋土設施規格**最小化**
2. 野溪旁設置集水井，**挹注蓄水量**，減少動力抽水

抽水站

考量因素

- 滿足計畫水量**0.012cms**
- 站體**最小化設計**，整合既有私設馬達設施

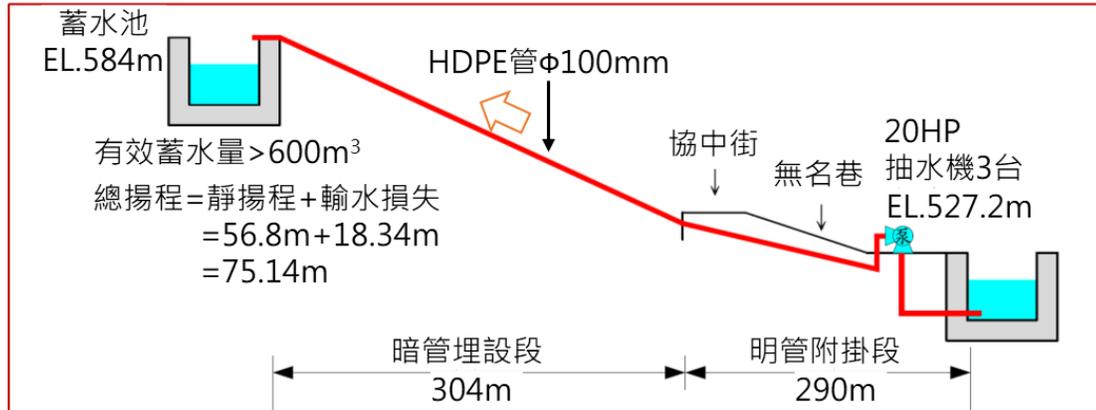


1. 抽水機組兩部交替運轉，縮小機房規模
2. 整合抽水機設施，預留水井提供民眾集中抽水

管線

考量因素

- 選用適合**現地山區**管材
- 施工路線及方式，**減少環境衝擊**



DIP鑄鐵管

特性

- 易受天候及外力破壞，較不耐震
- 使用年限約**40年**

施工

- 施工約**20~30m/天**

明管附掛段



暗管埋設段



HDPE聚乙烯管



- 強度及耐久性佳，**較耐震**
- 使用年限約**50年**

- 施工約**30~50m/天**，**不影響居民出入**

灌區外取水不易，**引水廣布**設置完善系統，**蓄豐濟枯**應對氣候變遷



- 緊鄰白冷圳系統，因地勢高點取水不易
- 逕流因坡陡流速快，難以留住水資源

蒐集山溝野溪逕流，多元水資源利用



引水廣布，建立穩定取供水系統

施工期間維持既有灌溉用水；工區陡峭道路狹小難以進場

- 設置臨時輸水管，並減量供水
- 研擬維持灌溉計畫以維持既有灌區用水



- 地勢陡峭道路狹小，提高施工難度
- 鋼軌樁需大型搬運車→二階段搬運



- 取供水**自動E化控制**開關
- 自動回傳用水數據，減少人力負擔

建置水資源智慧管理，**減少抄錶人力負擔**
遠端監控運用科技數據，有效管理水資源

蓄水池水位→控制抽水馬達開關

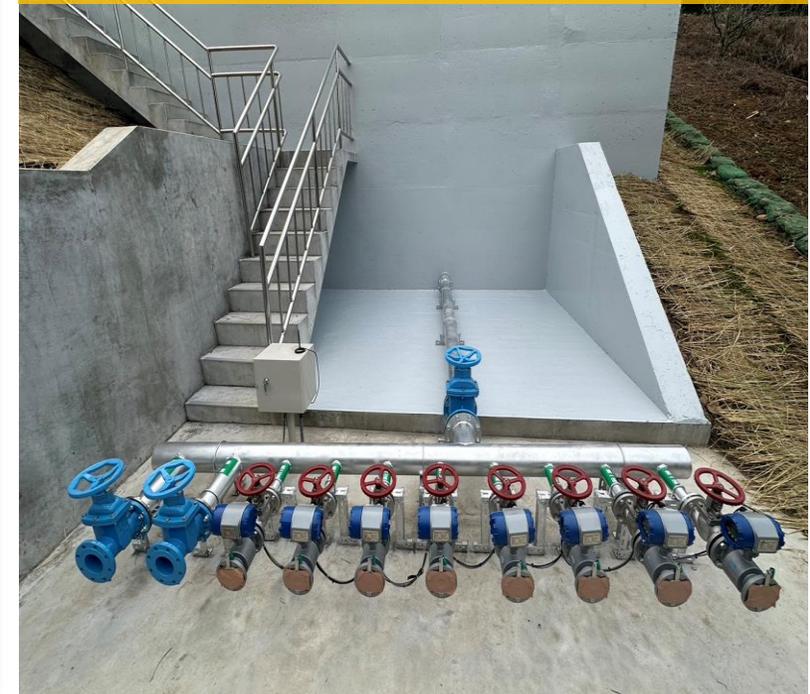


PLC自動控制盤

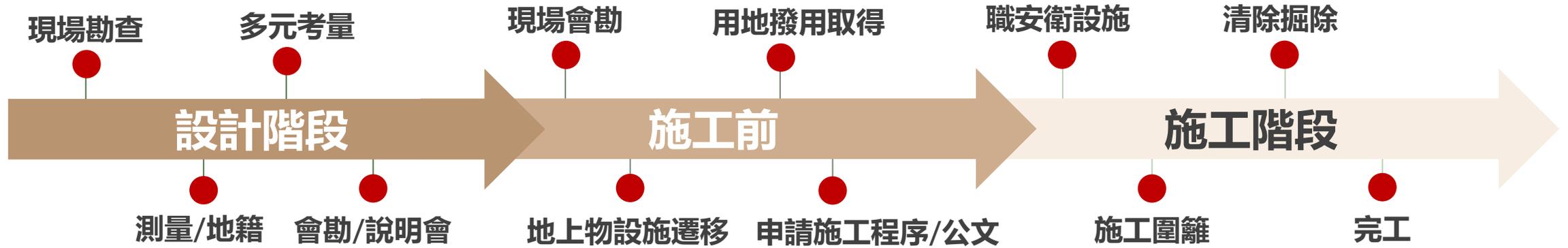
預留水位訊號



智慧水錶管理用水，計算成本

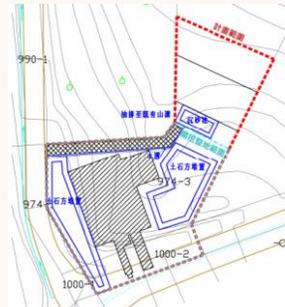


周延性(1/4)



全面考量 符合設計

- 現場勘查，盤點地籍資料
- 考量水保及生態
- 與在地民眾**主動說明**工程內容



撥用取得 協調合作

- 地上物**設施遷移**，以利施工
- 辦理**用地撥用**，盡速符合用地程序，溝通協調效率高



敦親睦鄰 傾聽民意

- 工作站及廠商**拜訪村長及民眾**
- 施工期間配合民眾需求，調整工法

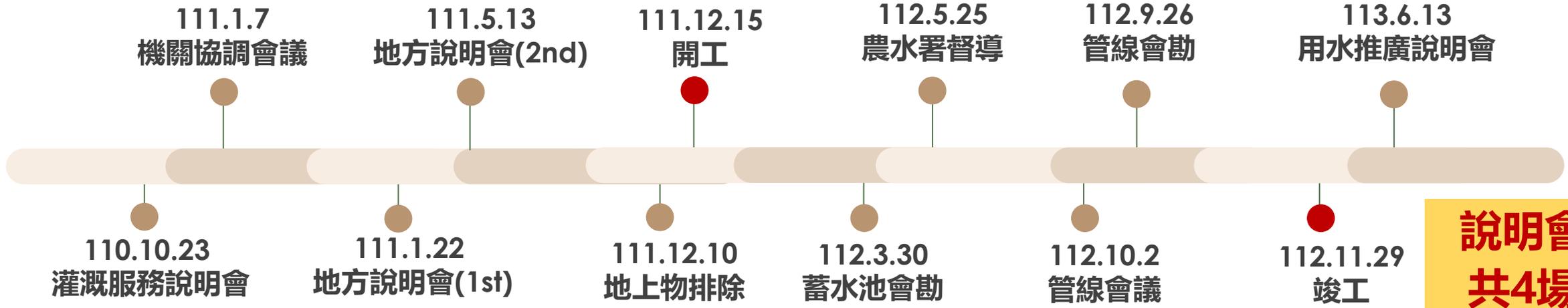


周延性(2/4)

公公群力、公私協力

凝聚 居民意識

提升 公民參與



周延性(3/4)

白冷圳構造物檢查、渠道改善工程

- 110年白冷圳全線檢測，盤點滲漏水處，確保輸水功能
- 113年白冷圳渠道改善工程設計監造，進行渠道修復



周延性(4/4)

- 串聯大坑四、五號步道帶動觀光
- 俯瞰新社河階地風景怡人



工作團隊及查核督導

工作團隊

名稱	人員	執掌
召集人	王處長曼菁	綜理工程督導業務
副召集人	何主任工程師廷祥	襄助工程督導業務
成員	藍組長士呈	<ul style="list-style-type: none">➢ 辦理督導本處各項工程品質及施工進度事宜。➢ 品管制度執行之落實度。➢ 施工期限及重大事件之掌握度。➢ 協助施工障礙排除。
成員	王股長祿湯	
成員	蔡股長瀚陞	
成員	溫站長榮裕	
成員	蔡工程師佩倩	
成員	郭工程師芳吟	

上級機關督導及查核情形

- 農業部
工程施工查核小組
- 112.9.6查核

甲等

主辦機關落實工程督導

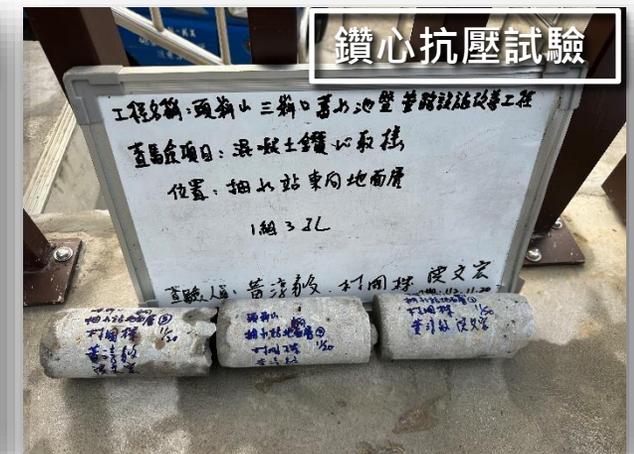
- 農田水利署 工程督導 1次
(112.5.25)督導
- 臺中管理處 不定時稽查與視導，走動式分層管理，計10次
查核、督導所列缺失，均列管追蹤，並依限改善完成後備查

甲等



材料設備檢(試)驗

項次	抽查項目	已抽驗次數	合格率
1	圓柱試體(7天)	4組	100%
2	圓柱試體 (28天)	4組	100%
3	混凝土鑽心	2組	100%
4	鋼筋拉伸試驗	12組	100%
5	鋼筋抗彎試驗	12組	100%
	合計	34組	100%



機電設備檢(試)驗



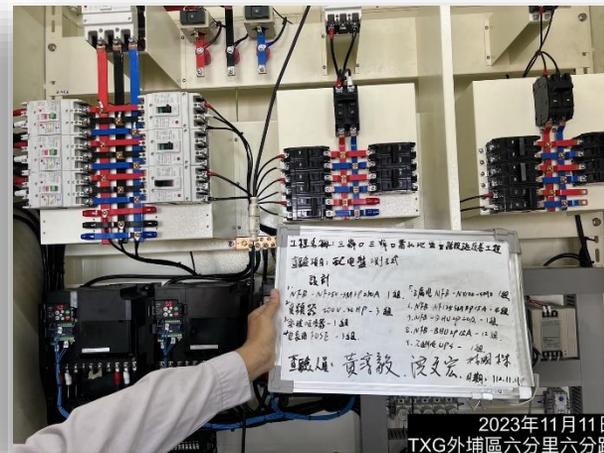
抽水機廠驗



抽水機廠驗



流量計廠驗



盤體廠驗

2023年11月11日
TXG外埔區六分里六分路

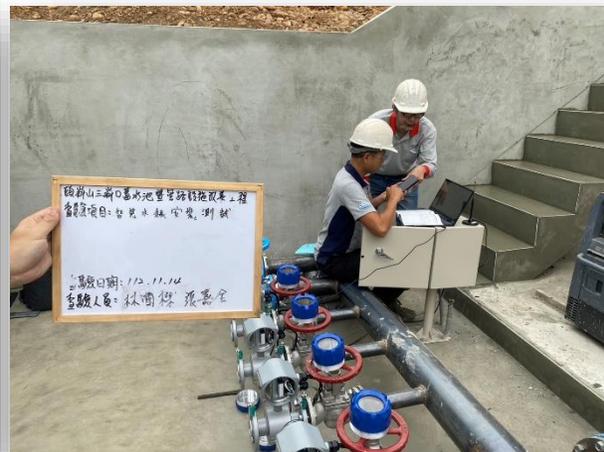


輸水管進場查驗



輸水管回填前試水壓

2023年11月6日
TXG新社區協成里興隆街



智慧水錶測試



整體測試運轉

施工品質抽查

蓄水池工程



蓄水池位址
測量放樣



擋土
鋼軌樁



底板鋼
筋查驗



預埋管
查驗

頂板混凝土
澆置

閥類設備
安裝

完成面檢視



施工品質抽查

抽水站工程



抽水站位址
測量放樣



開挖高
程查驗



頂板混凝土
澆置



屋頂層
鋼筋查驗

完成面檢視



缺失改善確認

改善期程

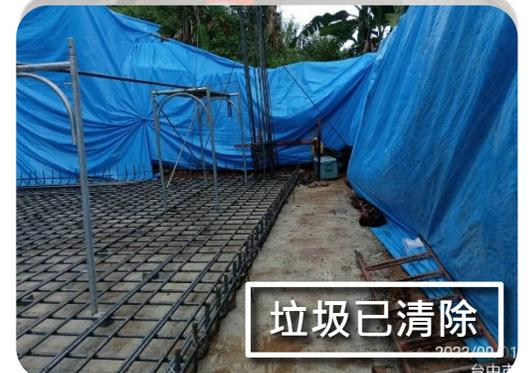
■ 缺失事項均於**改善期限前**改善完成

No	發生日期	缺失情形	限定改善完成日期	實際改善完成日期	備註
1	112.7.15	側邊蜂窩	112.7.22	112.7.19	
2	112.8.25	施工架未依規定設置	112.8.29	112.8.25	
3	112.9.1	蓄水池垃圾未清理	112.9.5	112.9.1	
4	112.9.2	凸出鋼筋未設置保護套	112.9.8	112.9.5	

改善前



改善後



工地環衛及安全管理

■ 執行「環保及交維」



工區出入路面清洗



工區出入路面清掃



交通人員指揮



交維設施及閃燈

■ 執行「汛期工地防災減災抽查」



落實SDGs



SDGs 17項目標，
本工程落實 **10** 項目標



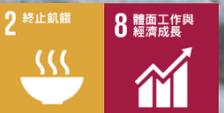
增加逕流水源蓄存
630萬噸/年

供水系統穩定



農作年產值達**1.3億元**

供灌面積效益
10.39ha



落實工程減碳量
5.1萬kgCO₂e

氣候變遷調適
工程永續韌性

節水循環提升用水
0.012cms



資訊公開提升民眾參與
公私協力

地方溝通協調





簡報結束 敬請指教



評分指標說明(1/5)

評分指標	評審項目	評審基準	索引	重點說明
品質管理制度/施工 10%	工程執行(代辦)機關品質督導(查證)機制	<ol style="list-style-type: none"> 對專案管理、監造單位及承攬廠商之履約管理能力 監造計畫之審查紀錄、缺失改善追蹤落實度 	P.26	監造單位組織完整
	專案管理廠商之品質督導(查證)機制	<ol style="list-style-type: none"> 對工程全生命週期善盡義務，發揮管理專業，主動協助機關執行專案管理工作之執行情形 對監造單位及承攬廠商之履約管理能力，及對監造計畫之審查紀錄、缺失改善追蹤及履約能力等事項 	N/A	本工程無專案管理廠商
	監造單位之品質查證機制	<ol style="list-style-type: none"> 監造單位之監造組織、監造計畫、施工計畫及品質計畫之審查、材料設備抽驗及施工抽查、品質稽核及文件紀錄管理系統等監造計畫執行情形。 缺失改善追蹤等之執行情形 	P.27 P.31	<ol style="list-style-type: none"> 監造、施工及品質計畫書業經審查，符合規定 工程抽查及檢查合格率高達100%
	承攬廠商之品質管制機制及成效	<ol style="list-style-type: none"> 承攬廠商之品管組織、品質計畫、施工要領、品質管理標準、材料及施工檢驗、自主檢查表、不合格品之管制、矯正與預防措施、內部品質稽核及文件紀錄管理系統等品質計畫執行情形及施工現地成效。 安全衛生及環境保護措施等之執行情形等事項 	P.31 P.32	<ol style="list-style-type: none"> 試驗抽驗辦理34組，合格率高達100% 工地環衛及安全管理階辦理，將風險降至最低

評分指標說明(2/5)

評分指標	評審項目	評審基準	索引	重點說明
進度管理 10%	施工進度管控合理性	<ol style="list-style-type: none"> 1. 預定施工進度是否合理 2. 實際施工進度管理是否有效 	P.09	工程施作抽水站及蓄水池，避免影響當地用戶用水情形，工期實屬合理
	施工進度落後因應對策之有效性	<ol style="list-style-type: none"> 1. 進度落後是否提採適當改善措施。 2. 改善措施實際運作是否有效 	N/A	工程如質提前7日曆天完工
品質耐久性與維護管理 25%	規劃設計	<ol style="list-style-type: none"> 1. 規劃設計對營運使用需求考量之周延性 2. 細部設計成果對施工、材料及維護管理措施之完整性 3. 公眾使用空間針對使用者(性別、高齡、幼齡、行動不便等)差異於安全性、友善性或便利性考量之周延性 	P.10 P.22	考量安全及維護管理(智慧管理)，設計結合綠化景觀(植栽景觀)
	履約管理	<ol style="list-style-type: none"> 1. 工程施工管理之嚴謹度。 2. 工程材料檢驗之完整性。 3. 工程管理電子化作業運用度 	P.13 P.21 P.31	<ol style="list-style-type: none"> 1. 數據傳回工作站，並於管理平台呈現 2. 材料檢驗完整及檢驗合格率100%

評分指標說明(3/5)

評分指標	評審項目	評審基準	索引	重點說明
品質耐久性與維護管理 25%	維護管理	<ol style="list-style-type: none"> 1. 維護管理手冊之妥適性及周延性（專案評估公共工程之延壽、更新、降級使用或變更用途之處理方案及其時機） 2. 提供技術移轉維護操作手冊及實務訓練課程，以利採購機關後續接管運用 3. 環境監測調查計畫或機關所訂之規定落實執行 	<p>P.13 P.14 P.15</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 考量維管人員操作、環境安全及設施品質，設置智慧管理、護欄、溢流孔等設施 2. 針對工區辦理全生命週期生態檢核
節能減碳 15%	周延性	<ol style="list-style-type: none"> 1. 工程設計、施工及維護各階段對節能減碳周延之充分考量 2. 循環經濟，資源有效再利用之具體考量 	P.29	推行綠色工法及營造綠色景觀，共減碳51,000kgCO ₂ e
	有效性	<ol style="list-style-type: none"> 1. 工程設計、施工及維護各階段運作對節能減碳之有效作為 2. 能源光電相關節能減碳產品之使用效益 	<p>P.16 P.28</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 雙層鋼軌樁擋土，使擋土設施規格最小化 2. 設置集水井，挹注蓄水量，減少動力抽水 3. 蓄水池周邊環境種植灌木植栽

評分指標說明(4/5)

評分指標	評審項目	評審基準	索引	重點說明
防災與安全 10%	工地安全衛生	工地環境衛生整潔、安全措施（安全圍籬、安全護欄、安全警示標誌、交通管制等項目）之落實度	P.32	進行灑水、警示標誌及護具等措施
	工地災害預防	意外災害之預防及緊急應變計畫之周延性	P.32	因應汛期防減災於設計階段研擬方案及工法，並於施工落實措施
環境保育 20%	環境維護	噪音、光線、溫度、空氣維護管理之周延性	P.32	進行路面灑水及清掃，以降低空氣揚塵
	生態保育	<ol style="list-style-type: none"> 1. 規劃設計階段考慮降低對生態系統之衝擊 2. 施工階段考慮對生態系統之干擾，並確保生態保全對象、生態關注區域完好及維護環境品質 3. 維護階段衡量維護時機、強度、方法、材料、範圍對動植物之影響及檢視生態環境恢復情況 4. 各階段應詳實填報生態調查、生態保育措施及保全對象 	P.14 P.15	<ol style="list-style-type: none"> 1. 配合現地研擬適宜生態對策，設計納入周邊環境考量，以降低工程對生態環境影響 2. 施工期間設置紅外線攝影機，進行動物活動觀測

評分指標說明(5/5)

評分指標	評審項目	評審基準	索引	重點說明
環境保育 20%	公民參與與資訊公開落實情形	各階段予關心生態議題之在地民眾與公民團體有共同參與，建立互動平臺，忠實公開所有資訊	P.23	透過說明會、會勘及用水推廣會等方式，將資訊公開
創新科技 10%	創新挑戰性	工程於施工及材料運用新工法及新材料等創新挑戰情形	P.19	工程位置難以取得水源，蒐集山溝野溪勁流等方式取水
	科技運用	<ol style="list-style-type: none"> 1. 工程於施工及材料運用新工法及新材料等科技運用情形 2. 協助營建生命週期之各項管理與工程作業之新技術、新方法與新概念之運用情形 	P.21	建置水資源智慧管理，運用科技數據，有效管理水資源

現勘路線

- 圖例
- P** 加壓站
 - 蓄** 蓄水池
 - ★ 現勘點
 - 管線埋設段
 - 管線附掛段
 - 野溪取水工

