

優良農業建設工程獎評審委員

歡迎蒞臨指導



110年度阿里山事業區

第107林班保育治理工程



簡報人員：許 文 奕 課長
簡報單位：南投林管處治山課

工作團隊



生態團隊
弘益生態公司



維護管理
杉林溪森林遊樂區



設計監造單位
乾坤顧問公司



施工單位
宇正營造公司



簡報綱要

壹、工程緣起

貳、工程內容

叁、規劃設計

肆、工程特色與效益

伍、工程品質三級管理特色

陸、評審項目辦理情形表





工程緣起

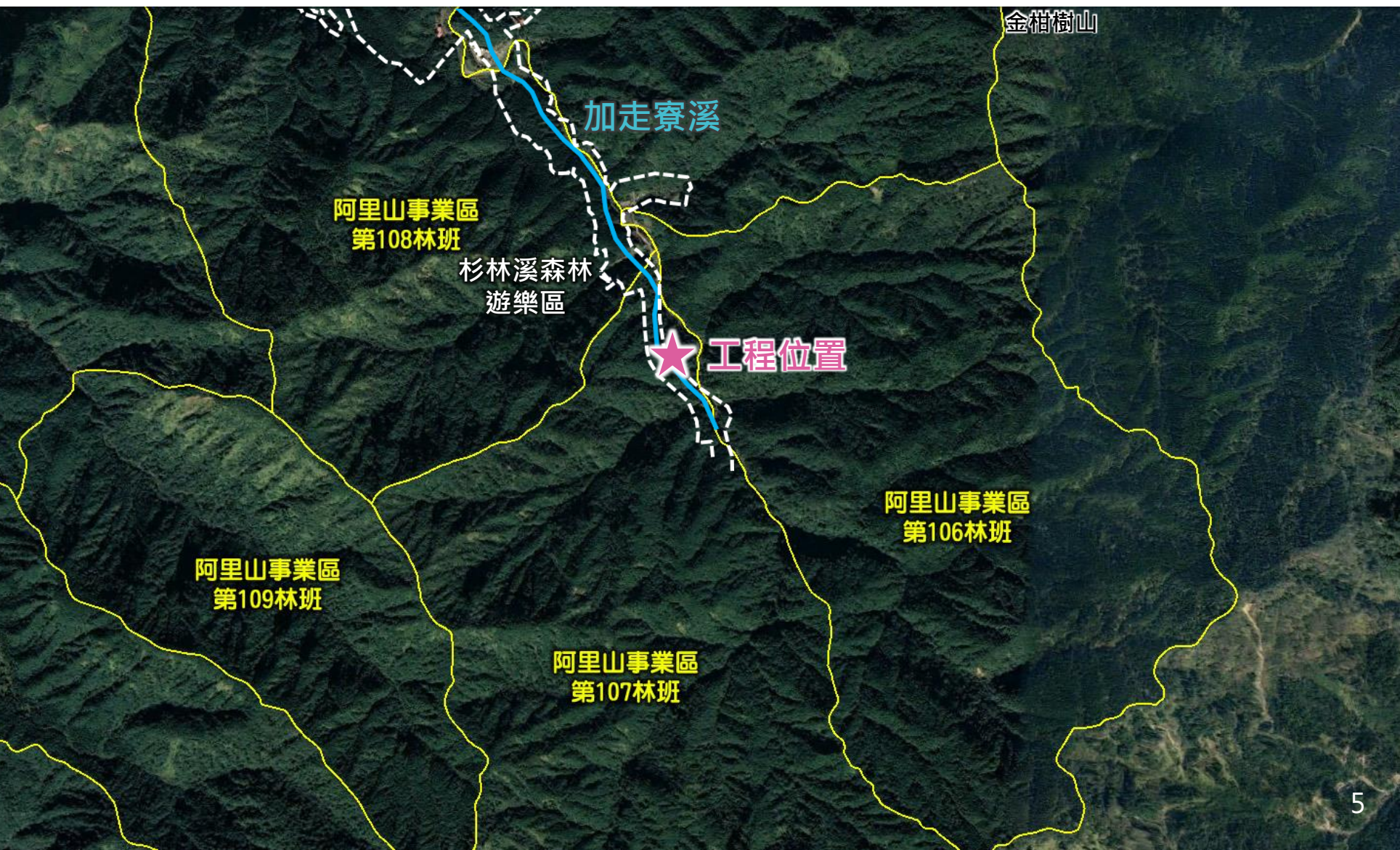
- 工址區位說明
- 歷史災害資料
- 通洪斷面檢討
- 構造物現況評估
- 水/陸域生態環境
- 遊憩安全考量
- 溪流整體治理規劃
- 全生命週期生態友善



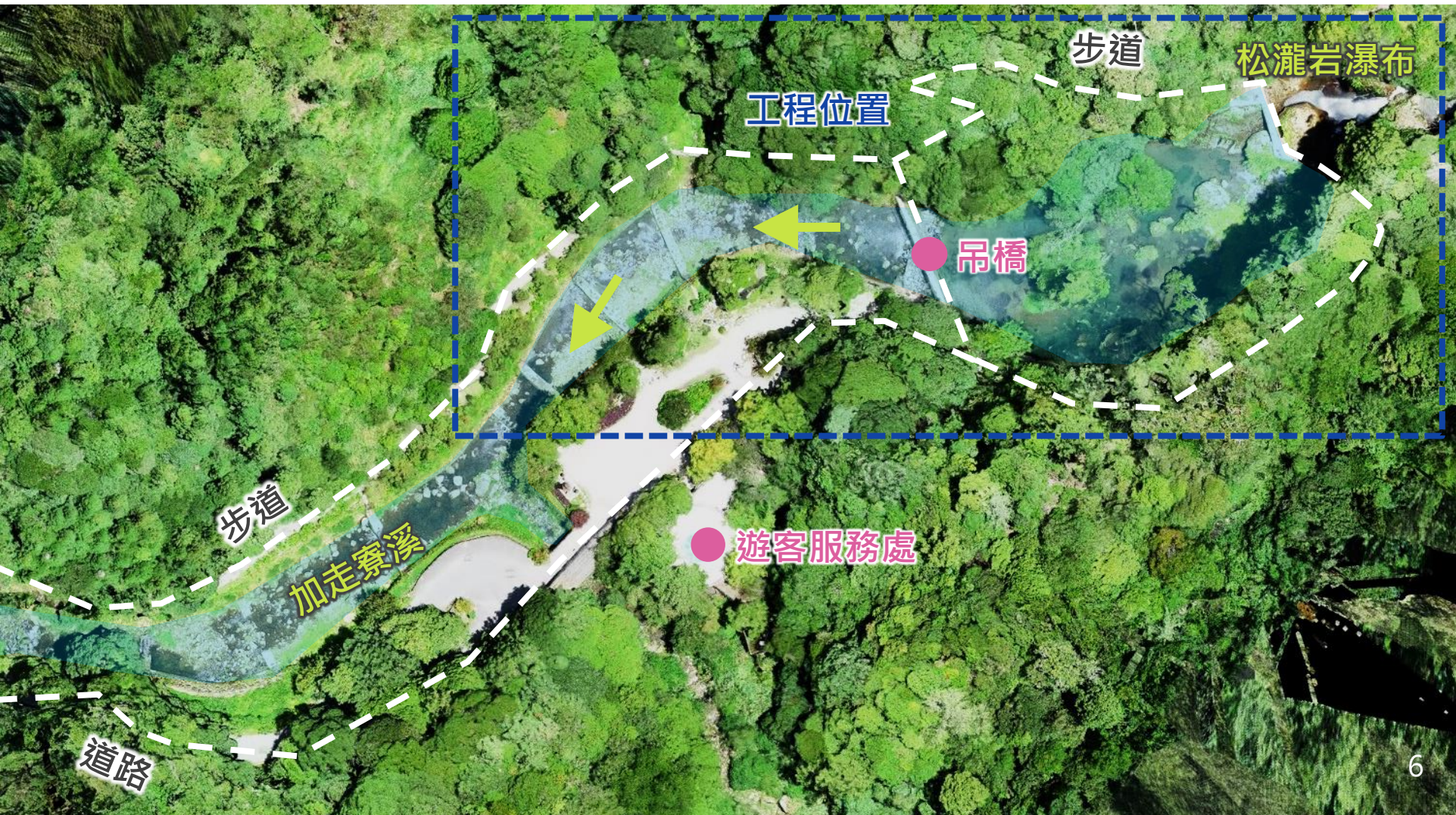


工址區位說明

- 行政區位：南投縣竹山鎮杉林溪
- 林班地：阿里山事業區第107林班



- 集水區：清水溪支流 加走寮溪集水區
- 集水區面積：645公頃（106、107林班）
- 主要保全對象：松瀧岩瀑布、松瀧岩深潭、九九吊橋、遊客服務處、遊憩步道



歷史災害資料



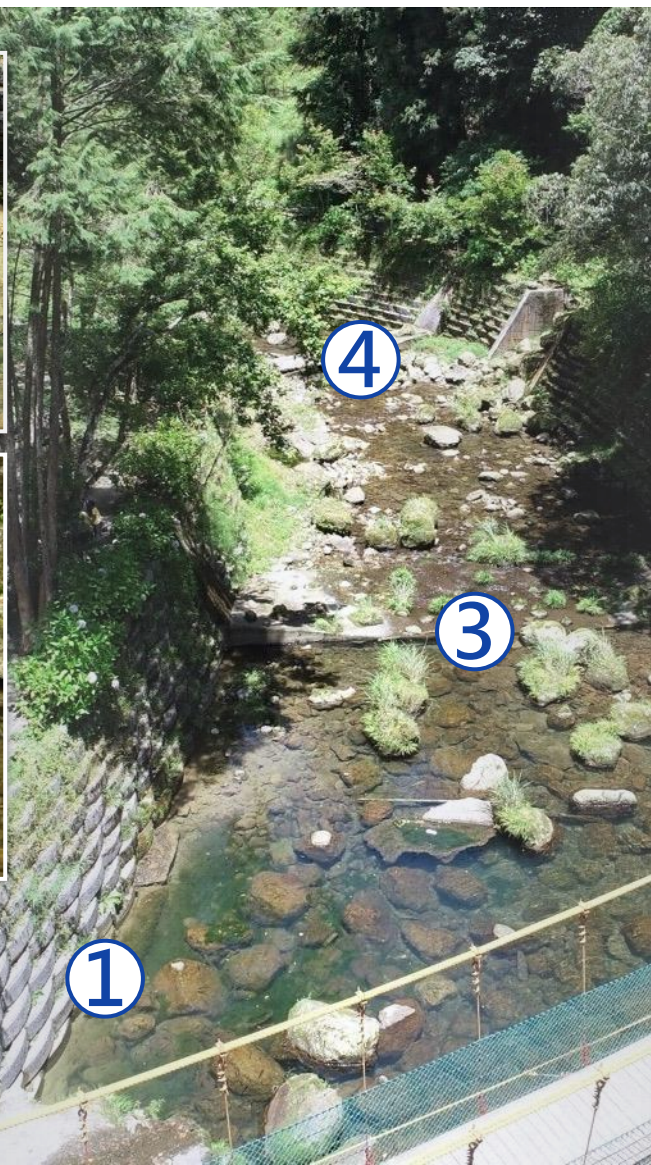
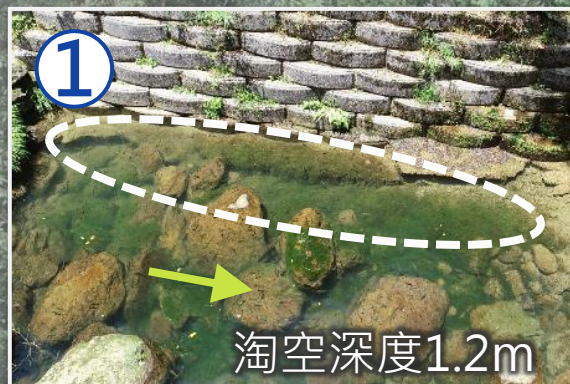
通洪斷面檢討

- 溪流斷面現況檢討
- 斷面拓寬需求檢討
- 洪流演算評估分析



構造物現況評估

- 縱橫向構造物受損現況調查
- 縱橫向構造物殘餘功能檢討



水 / 陸域生態環境：水域

- 溪床水域落差改善
- 提供魚類上溯安全通道



水 / 陸域生態環境：陸域

- 動物通道優化改善
- 生物通道安全串聯
- 提供生物覓食環境



遊憩安全考量

- 不休園施工安全考量設計
- 遊憩區遊客動線安全規劃
- 強化遊憩區安全警示標誌



溪流整體治理規劃

110-119年 南投林區經營計畫

- ① 國土綠網政策
- ② FSC森林經營驗證
- ③ 生態友善治山防洪

國有林資源調查

- ① 生態友善機制
迴避、縮小、減輕、補償
- ② 科技治山
即時影像、無人機、衛星航照
- ③ 淨零排碳
節能減碳工法、植生護林





全生命週期生態友善



設計審查
109/12/16



食蟹獾



開工
110/04/29



藍腹鵲

完工
111/02/07



藍腹鵲



臺灣野山羊

連續紅外線自動相機調查

現地調查

生態友善工作圈 109/10/27

111/03 111/05 111/07



臺灣白甲魚



鉛色水鵲



虎斑頸槽蛇

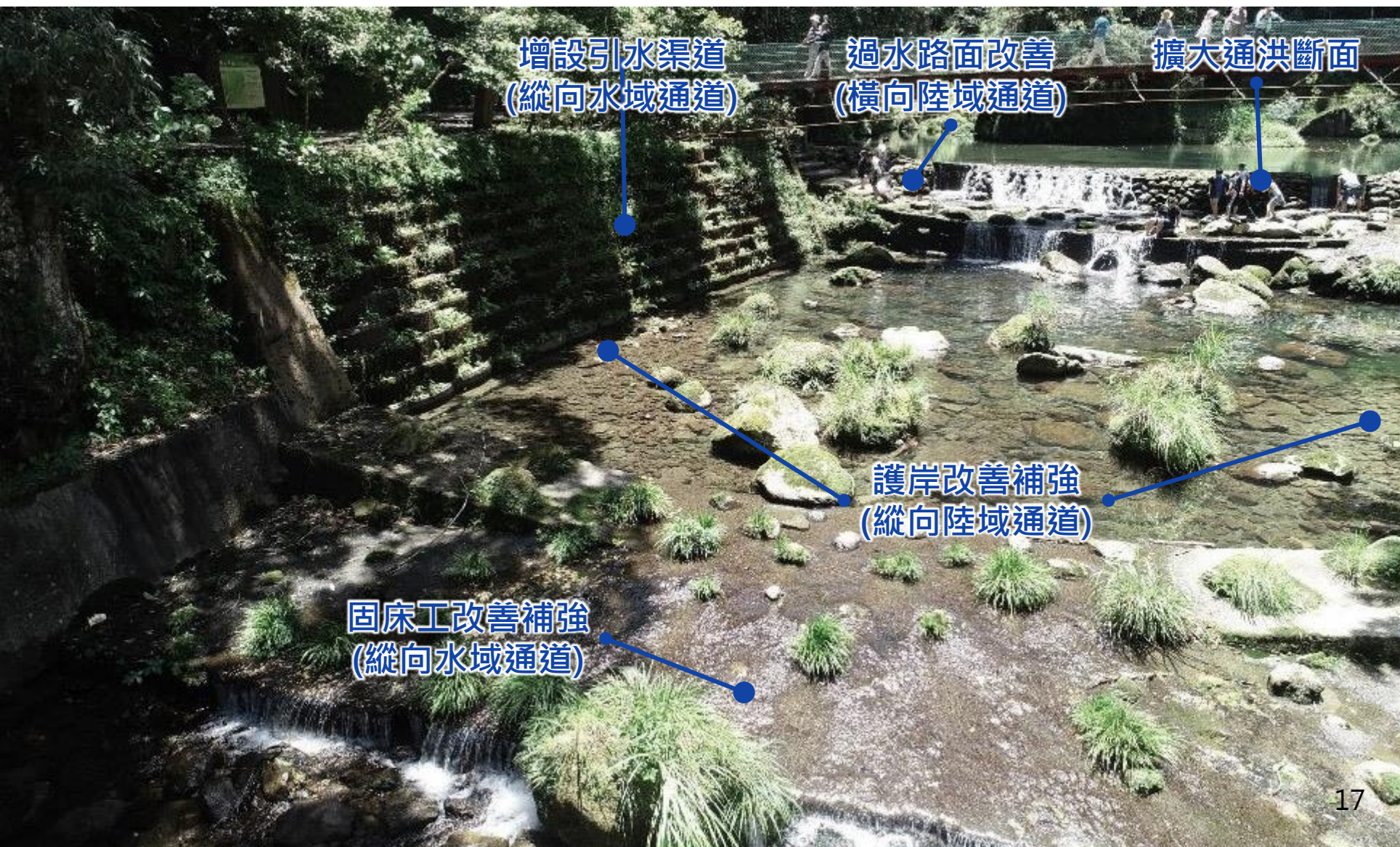


工程內容

- 防災 / 生態 / 遊憩/環教兼顧
- 集水區資料蒐集分析
- 通洪安全斷面檢討
- 既有構造物調查評估
- 工區周邊岩性調查
- 多樣性生態環境調查
- 規劃構想
- 工程平面配置



防災 / 生態 / 遊憩 / 環教兼顧



集水區資料蒐集分析



雨量站	鳳凰
集水區面積(ha)	645
溪流長度L2(km)	2.73
漫地流長度L1(m)	300
溪流高程差H(km)	0.3
溪床設計坡度(%)	0.7
年平均雨量(mm)	2,701
Q ₅₀ 洪峰流量(cms)	203.09
Q ₅₀ 含砂流量(cms)	223.40

■ 依據水土保持手冊料調查與分析篇-第叁章-水文分析進行檢算



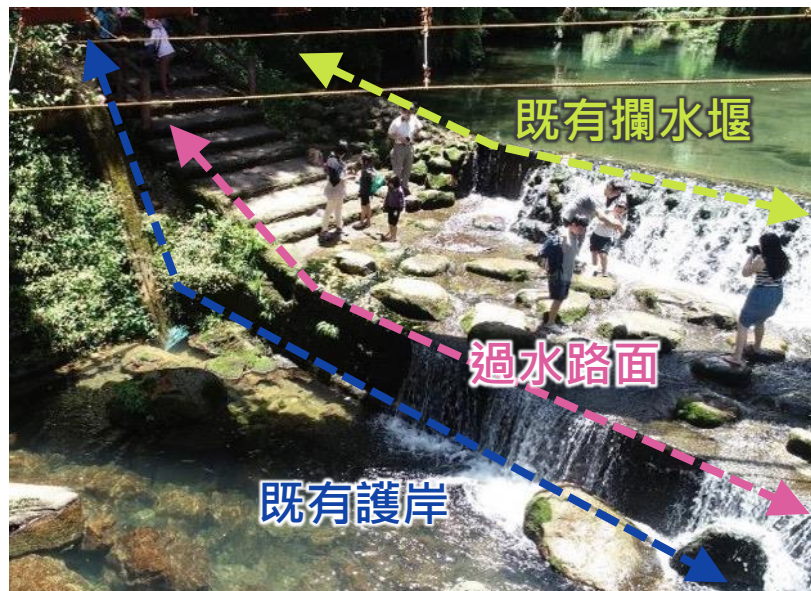
通洪安全斷面檢討

- 攔水堰溢洪口提高水位高後，與二側步道高差僅約1m，斷面不足
- 過水路面二側階梯與下游護岸斜率差異大，階梯側牆造成流路偏折

位置	坡降	曼寧係數	斷面高	底寬	流速	通洪斷面	洪峰流量
既有護岸	0.72%	0.03	3.2	15	5.07m/s	269.15cms	223.4cms
過水路面	1%	0.03	2	15	4.64m/s	148.54cms	223.4cms
既有攔水堰	-	-	1.5	18	-	59.70cms	223.4cms

NG

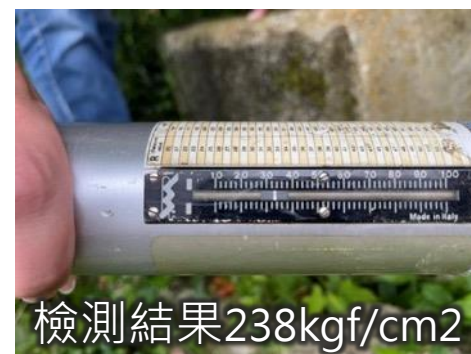
NG



既有構造物調查評估

- 依據林務局「國有林地治山防災工程構造物檢測作業參考手冊」
- 判斷構造物外觀表面多數已有風(弱)化情形
- 採用史密特硬度錘檢測既有預鑄塊構件，殘餘強度尚未減弱

既有結構物現況調查紀錄表				
工程 內容 及材 質	管考資料	工程種類	規格尺寸	使用材質
		護岸		預鑄塊
工程 周邊 環境 現況 概述	溪岸：■護坡良好；□護坡稀疏；□崩塌嚴重(面積約____m ²) □陡土堆基淤塞 堤岸：■護坡良好；□護坡稀疏；□崩塌嚴重(面積約____m ²) 林道：路面：□良好；□部分堵塞；□嚴重破壞 排水：□良好；□部分堵塞；□排水系統不足 交通標誌：□良好；□部分堵塞；□失去功能			保全對象(可複選)： 住戶：____戶；建築物：____座 橋樑：____座；農田：____ha； 林道：____公里；□次要；□一般
	工程 現況 照片			
外觀 檢視	■良好 □裂縫 ■腐蝕 □掏空 □傾倒 □脫落 □變形 □位移 □填土(石)流失 □腐朽 □支害 □外觀斷裂 □植生覆蓋不良 □其他()			
原因 研判	□無 ■水流因素 □排水因素 □土壓力因素 □構造物銜接因素 □地質因素 □河溪因素 □地形因素 □其他			
功效 評估 及處 理方 式建 議	等級	現況說明	處理建議	
	■A級	外觀狀況良好或有些微磨損，功能仍屬健全者	■A1：進入重點檢測中之定期檢測系統 □A2：進入重點檢測中之不定期檢測系統	
	■B級	部分受損，可能損及功能者	第一級工程	■B1：連續(定期)檢測，建議管理處進入定期檢測 ■B2：1-3年內應處理維護(重建、稍強...) ■B3：進入重點檢測中之定期檢測系統
			第二級工程	
	■C級	嚴重受損或功能幾乎喪失者	第一級工程	■C1：緊急(臨時)處理重建，建議管理處進入定期檢測 ■C2：1年內應處理重建，建議管理處進入定期檢測
		第二級工程	■C3：3年內應處理重建 ■C4：恢復自然現況或重建(在不影響國土保育成效或保全對象情形下) ■C5：維持現況或重建	



工區周邊岩性調查-加走寮溪溪床及兩岸地質岩性調查

■ 設計結構物基礎依據、深潭區岩盤穩定、GRC工法岩面製作參考

- ✓ 本區為關刀山層，砂岩層夾雜泥質或石灰質
- ✓ 經風化及水流沖蝕後，易沿層理形成橫向凹槽





GRC工法可行性評估

為甚麼我們要用GRC工法？

特性	傳統護岸 (混凝土、乾、漿砌塊石)	GRC 纖維混凝土(仿岩)
風險	全面開挖，風險高	★ 開挖量小，風險較低
強度	依配比設計(210kgf/cm ²)	★ 強度增加70%(本工程試驗)
耐久性	耐用年限為50年	★ 耐用年限為50年以上
抗磨蝕度	2mm/90min	★ 1.5mm/90min 增加19~25%
維護性	損壞後需打除重作	★ 可局部進行補強
生態性	破壞坡面棲地	★ 可營造各式棲息空間
景觀性	完成面較生硬	★ 完成面可配合周邊景觀調整
施工性	易受汛期影響	★ 可分區趕工
經濟性	重建成本高 維護成本高	★ 保留既有構造 維護成本較低



多樣性生態環境調查

項目	物種組成	特有(亞)種	稀有植物/保育類
植物	119科262數376種	48種	10種
哺乳類	5目10科18種	6種	2種
鳥類	11目33科67種	40種	21種
兩生類	1目3科7種	6種	-
爬蟲類	1目5科6種	2種	1種
魚類	2目2科3種	2種	-
底棲生物	1目1科1種	-	-
水生昆蟲	8目18科	-	-

優勢物種：

- 木本植物：柳杉、巒大杉
- 草本植物：菽草、葦狀羊茅、縮羽副金星蕨、圓果冷水麻
- 鳥類：冠羽畫眉、青背山雀、東方毛腳燕、斯氏繡眼
- 兩生類：盤古蟾蜍
- 爬蟲類：斯文豪氏攀蜥
- 魚類：臺灣白甲魚



臺灣白甲魚



盤古蟾蜍



臺灣野山羊



黃鼠狼

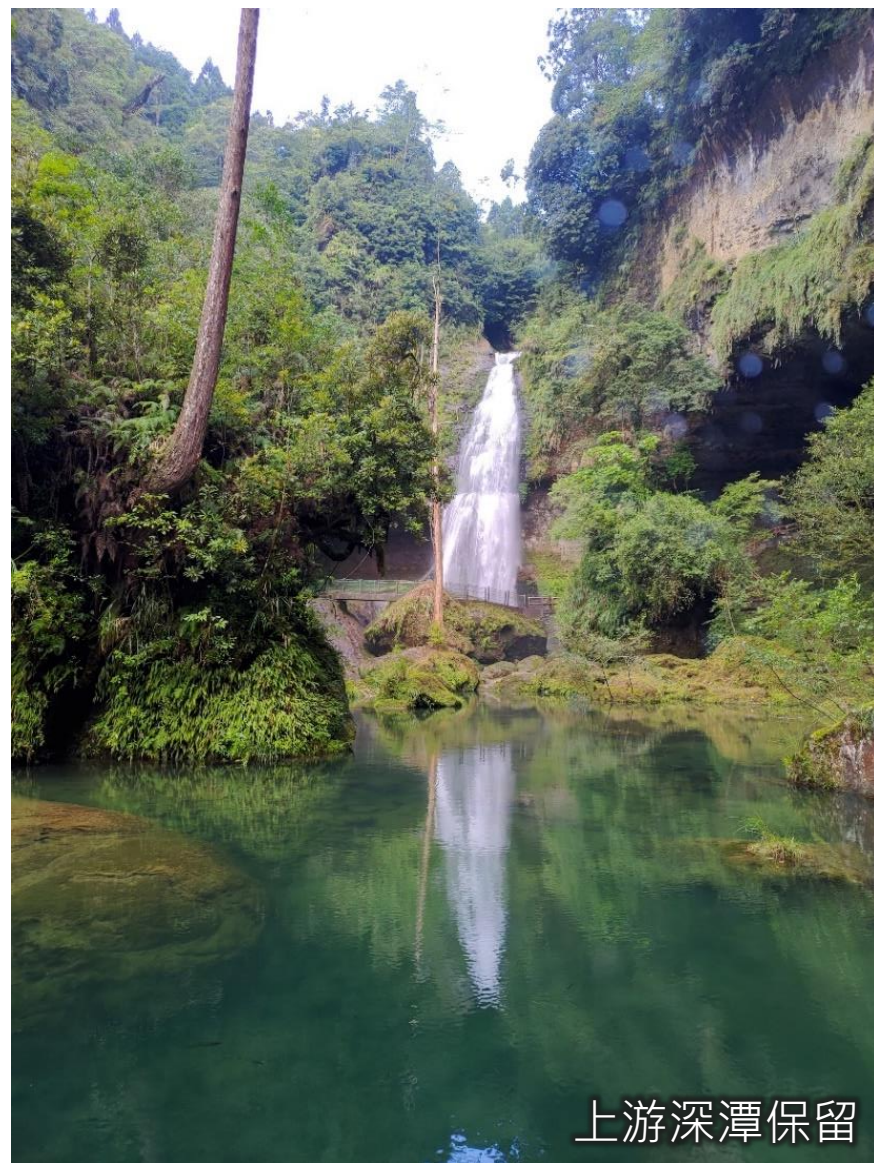


臺灣獼猴



食蟹獾







規劃設計

- 主要工項細部設計
- 工程介面設計
- 工序精進

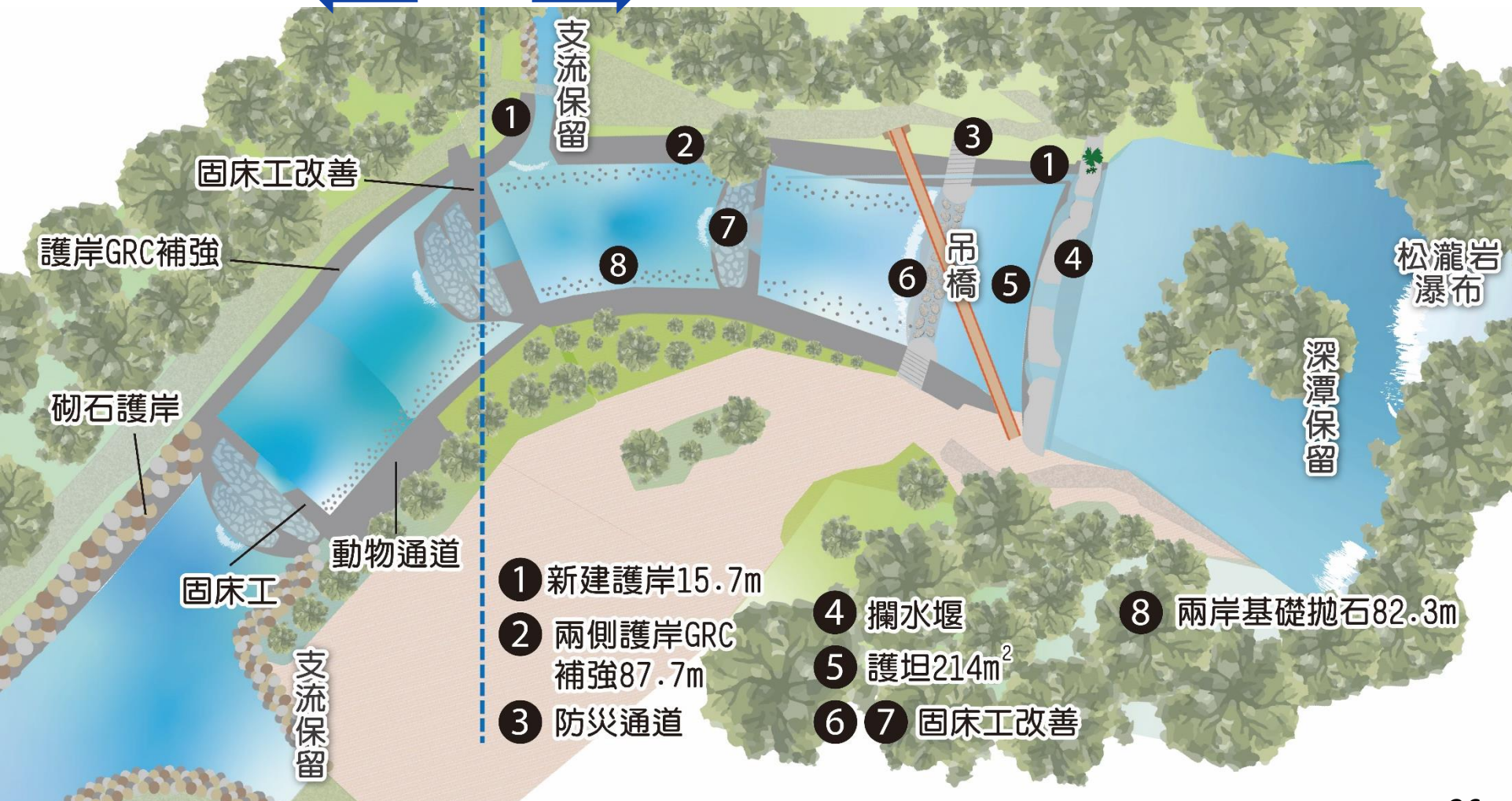


工程平面配置

結算金額:15,622仟元
 開工日期:110年04月29日
 竣工日期:111年02月07日
 (如期如質完工)

前期工程

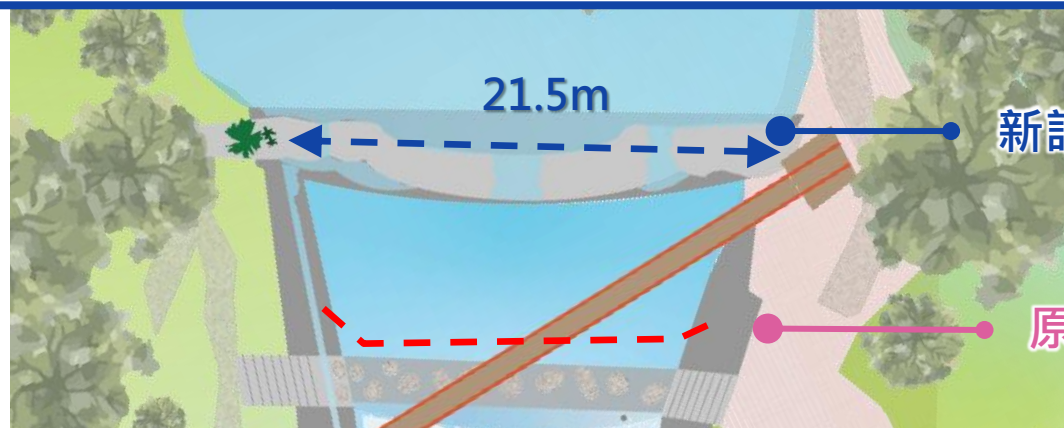
本期工程



主要工項細部設計 - 深潭/攔水堰

- 擴大溢洪口通洪斷面，外部包覆GRC，模仿天然岩石構築堰體
- 維持上游潭區水域高程，不擾動生態環境，深潭平均深度2m
- 增設排砂道，並隱藏閘門於右側翼牆內，兼顧實用與景觀

出水高	溢洪口高	溢洪口底寬	排洪量	洪峰流量
0.8	4	21.5	225.62cms	223.4cms



岩盤

岩盤

寬21.5m

↑
4m
↓



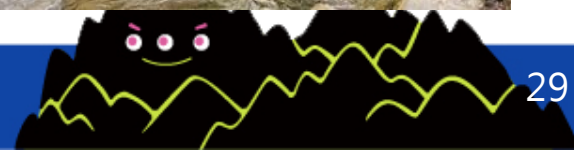
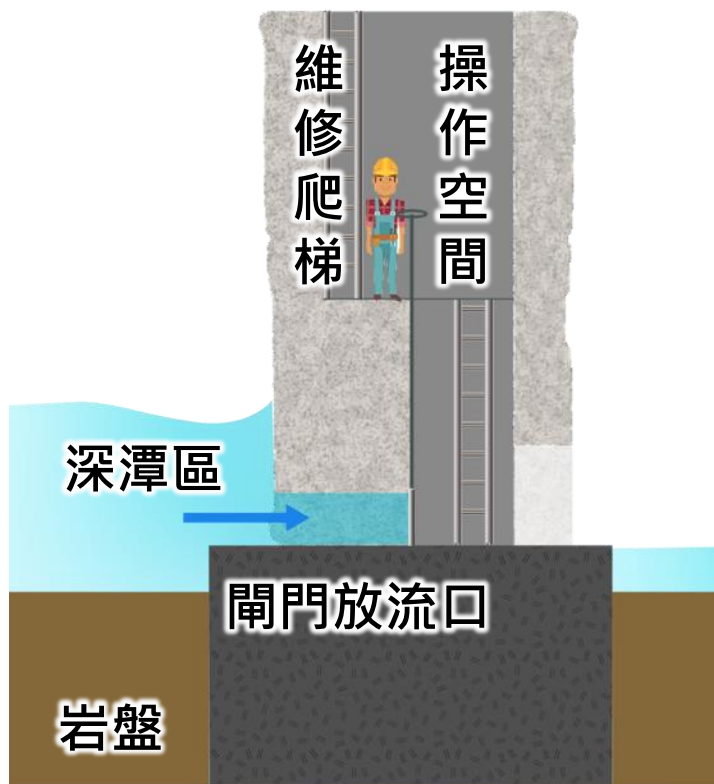
主要工項細部設計 - 深潭/攔水堰

- 溢洪口高程精準控制，優先供應縱向水域通道足夠水量
- 溢洪口外側上斜，提供魚類跳躍後上溯水深



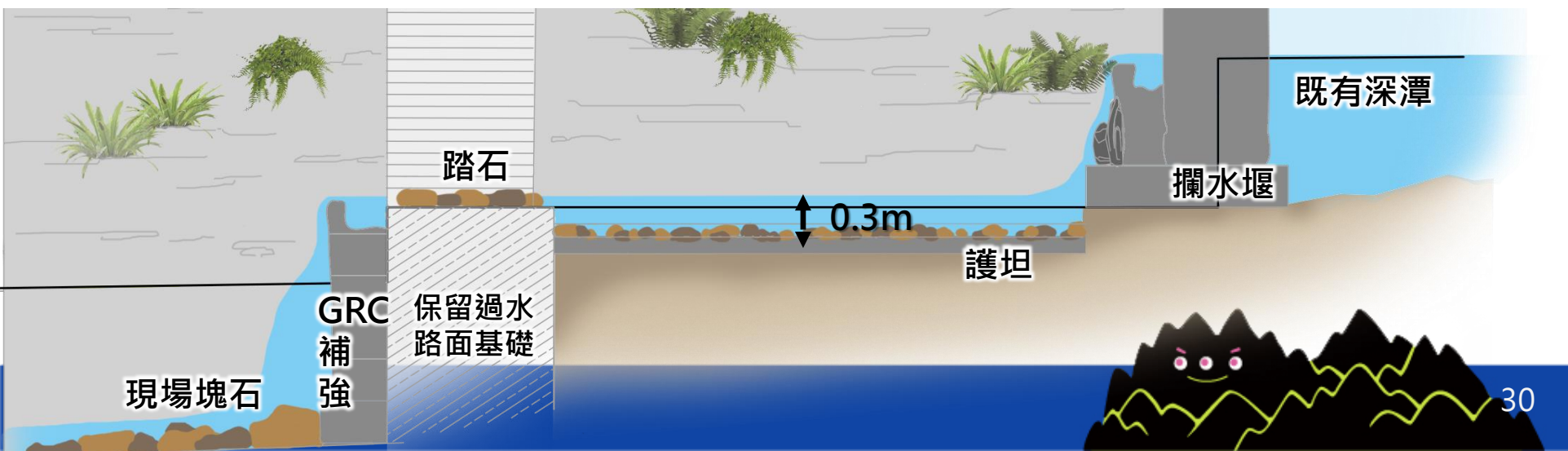
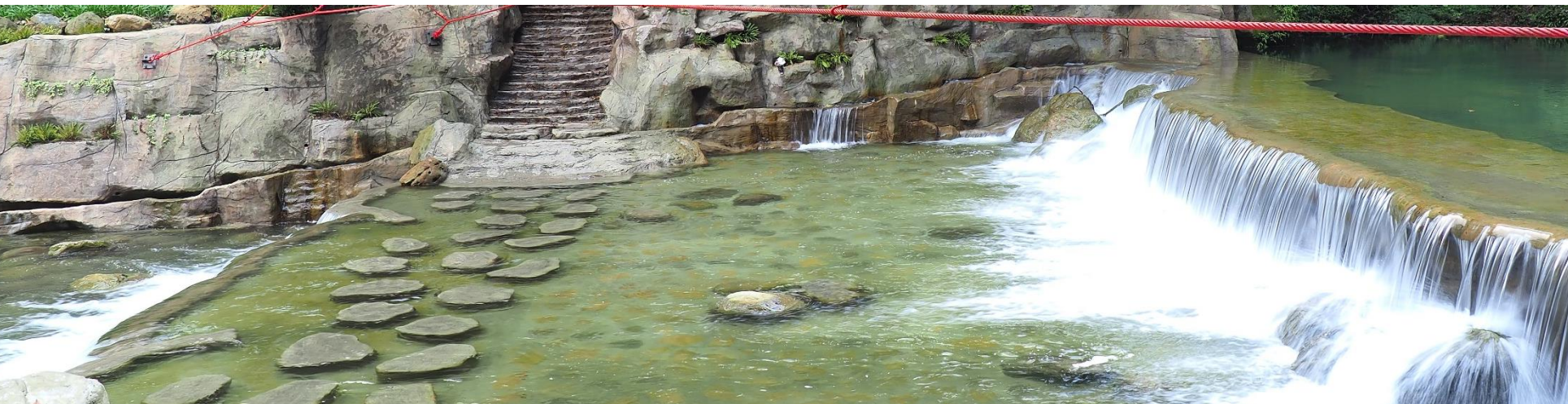
主要工項細部設計 - 排砂閘門隱藏設計

- 攔水堰設置閘門手動控制水力排砂，降低清疏費用
- 右側翼牆內部設置足夠閘門操作空間及安全爬梯
- 汛期測試排砂閘門，減少深潭淤積



主要工項細部設計 - 鋪排石護坦消能

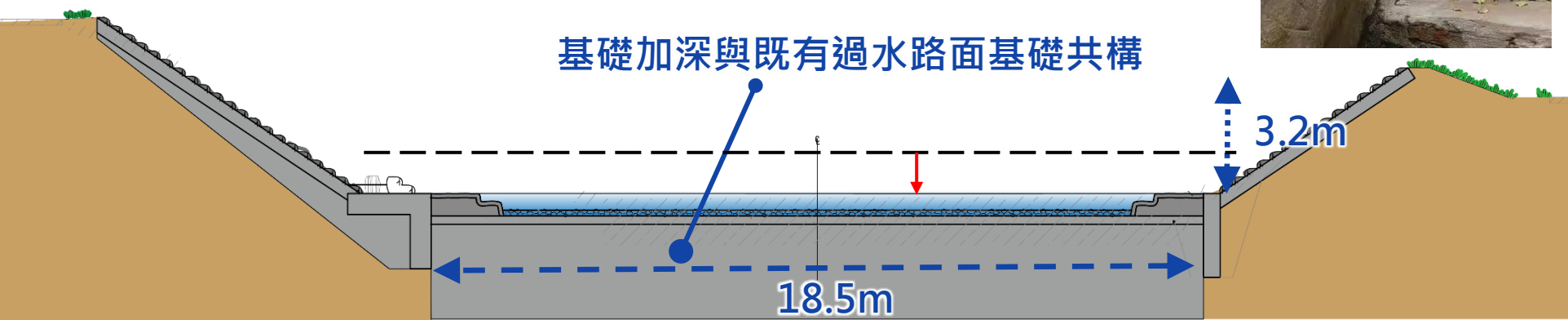
- 攔水堰下游鋪排塊石漿拋護坦，水深30cm
- 排放不規則塊石及仿岩踏石，汛期洪峰有效消能



主要工項細部設計 - 橫向陸域/防災通道

設計坡降	出水高	渠道高	渠底寬	流速	排洪量	洪峰流量
1%	0.8	3.2	18.5	5.13m/s	232.04cms	223.4cms

- 既有過水路面上部打除，降低高度以擴大通洪斷面
- 既有基礎外側加深並連結原有基礎，大幅減少施工成本及施工開挖。

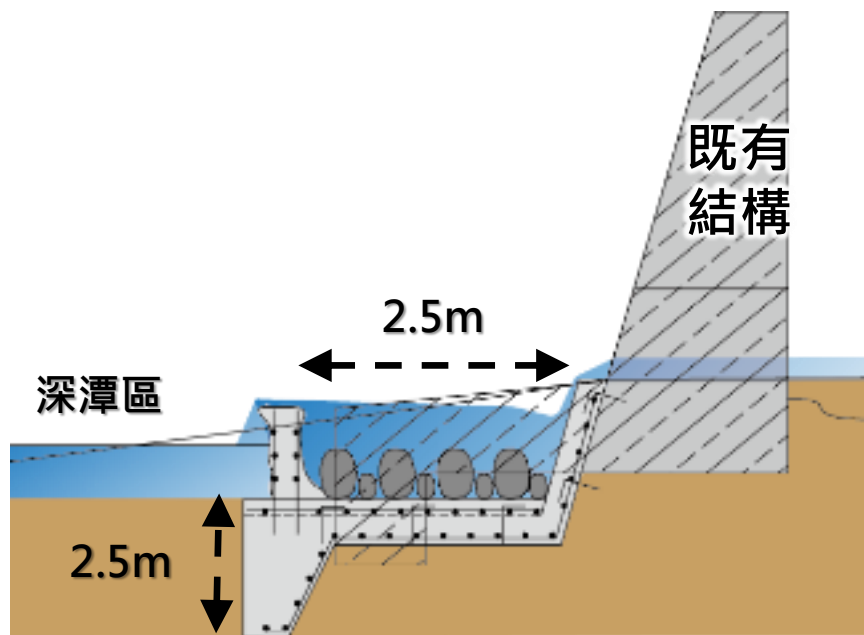


施工前



主要工項細部設計 - 受損固床工補強延壽

- 既有固床工主結構保留，下游及兩側基礎補強
- 設置低水流路控制流心，減少橫向淘刷
- 固床工流末潭區下弧形，分散水流減少垂直淘刷
- 縱向高差控制在30cm以下

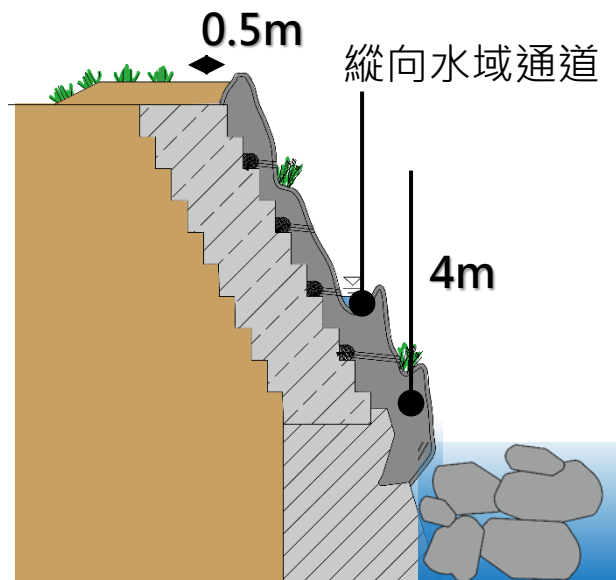


固床工基礎補強

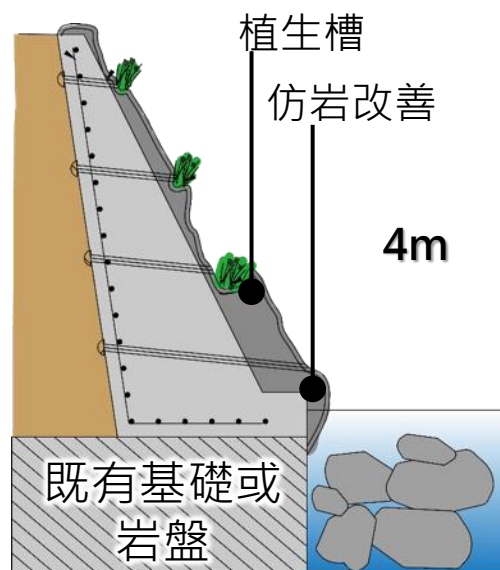


主要工項細部設計 - 護岸GRC補強延壽

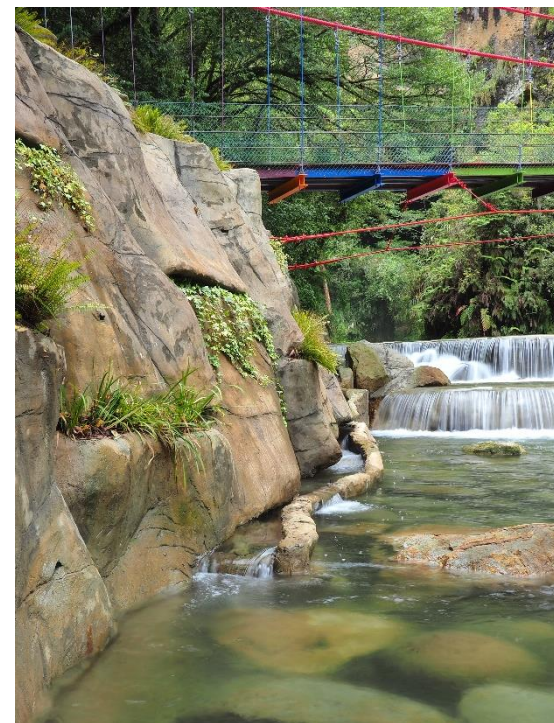
- GRC包覆既有預鑄塊護岸及基礎，增加強度及穩定性
- 拆除部分既有預鑄塊護岸，重新疊砌或新做護岸，以加大通洪斷面，
- A型護岸使用預鑄塊舊料，減少混凝土用量及廢料運棄成本
- B型護岸背斜減量開挖，基礎配合岩盤及既有構造物逐段調整
- 表面仿岩營造植生槽及設置縱向水域通道



A型護岸-GRC補強

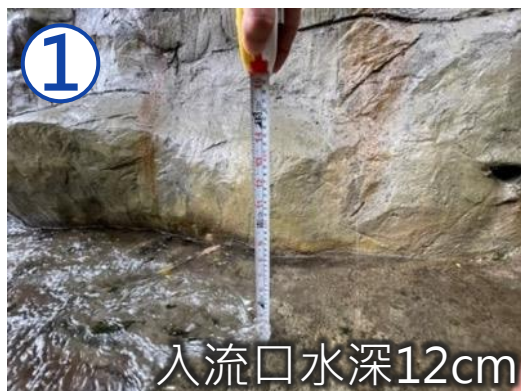


B型護岸(既有基礎或岩盤)



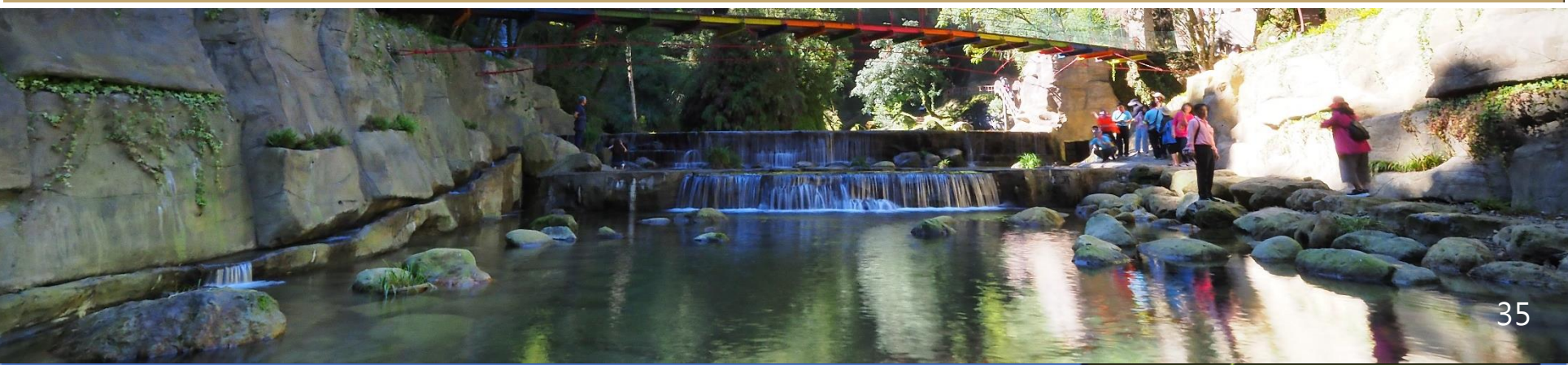
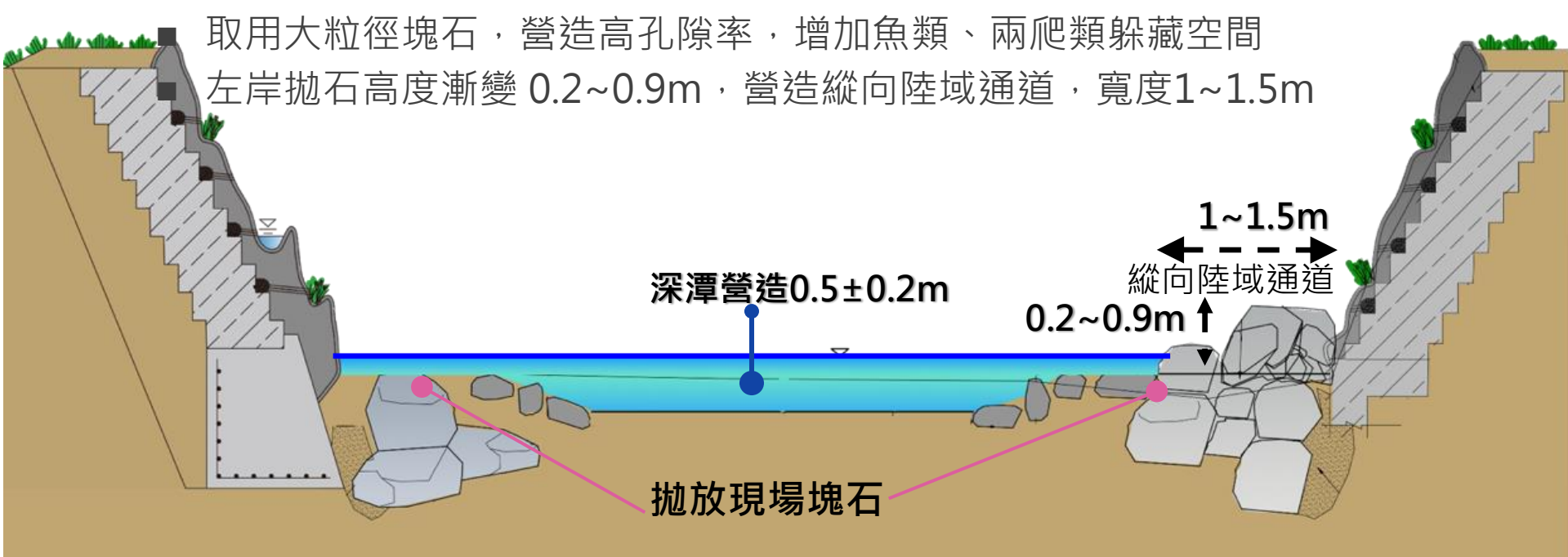
主要工項細部設計—縱向水域通道

- 縱向水域通道優先供水，完工後量測水深，確認供水量及流速
- 完工後，通道內及攔水堰頂均可輕易觀察到魚類



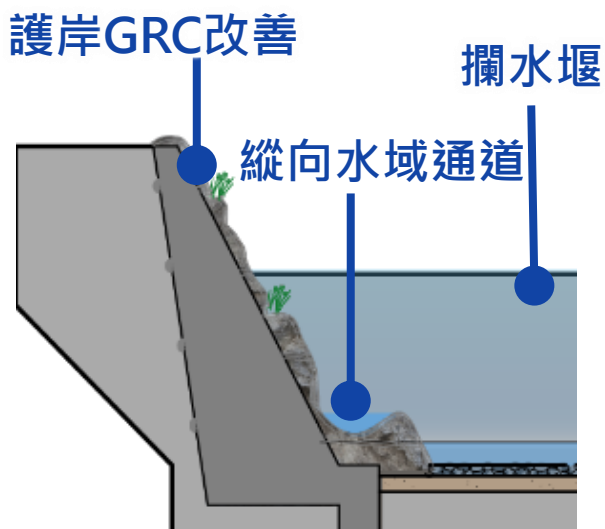
主要工項細部設計 - 基礎拋石

- 兩側護岸趾部拋放現場塊石，提高粗糙度減緩流速
- 取用大粒徑塊石，營造高孔隙率，增加魚類、兩爬類躲藏空間
- 左岸拋石高度漸變 0.2~0.9m，營造縱向陸域通道，寬度1~1.5m



工程介面設計 - 縱向水域通道

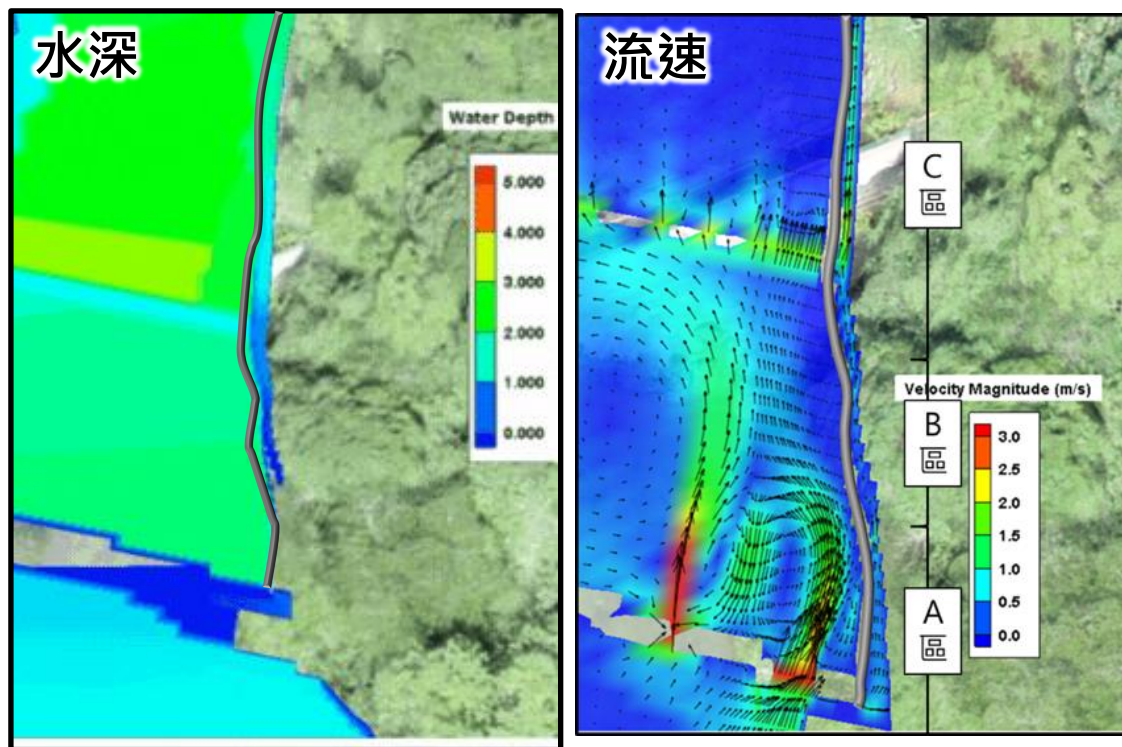
- 縱向水域通道內部模擬天然水流環境，塑造不同流況
- 採用GRC仿製岩層，可與護岸改善同時施作，節省成本及工時
- 全長40m、總高差2.7m(6.75%)
- 先行施作後，可作為臨時導排水設施



縱向水域通道設計圖



工程介面設計 - 縱向水域通道



	平均水深 (m)	平均流速 (m/s)
A區	0.16	0.43
B區	0.28	0.12
C區	0.12	1.20

生態團隊建議縱向水域通道應保持9cm以上之水深，且流速不應大於1.5 m/s，由模擬成果判斷，流速水深均滿足魚類上溯需求

- 縱向水域通道低水時期流心偏向河道右岸，與取水口相接
- 模擬顯示水流能順利引入渠道內，設置區位正確不易斷流
- 渠道內流速與水深分布，A區、B區及C區平均水深分別為0.16m、0.28m及0.12m，而平均流速分別為0.43m/s、0.12m/s及1.2m/s

水深及流速均符合當地魚類需求



工程介面設計 - 植生槽加速綠化

- 依植物特性及生長條件選擇物種
- 從上層、臨水區、水域栽植各式原生種植生



植生槽種類:皆為**原生種**

常春藤(中、上層) 特性:繁殖力強

腎蕨(中、上層) 特性:耐旱性佳

石菖蒲(最下層) 特性:極佳水生綠化植物



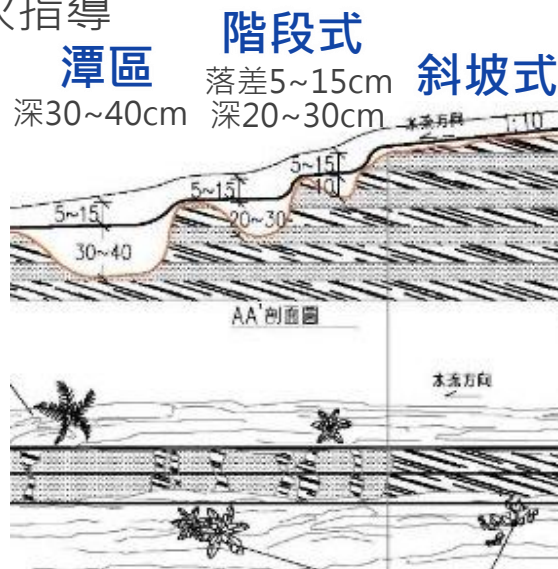
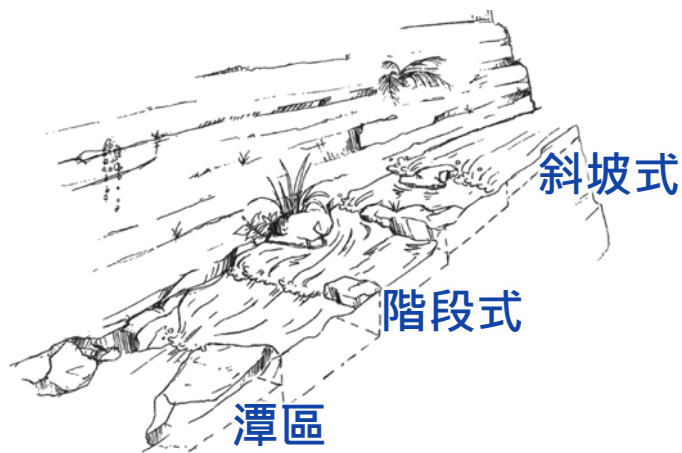
工程介面設計 - 護坦洩壓孔

- 增設洩壓孔，消除護坦底部上揚力
- 頂面圓弧周圍填充碎石級配，遊客不易踩傷或破壞



工序精進 - 不同流況水域通道手繪設計

- 縱向水域通道內部手繪設計圖稿擬真呈現設計理念
- 邀集NGO團體及水域生態專家多次指導



109.12.16

NGO專家指導

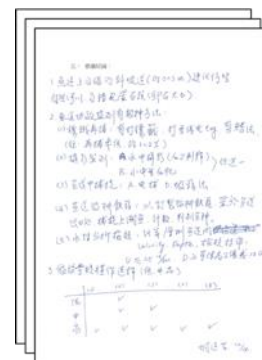


110.10.14

水域生態專家

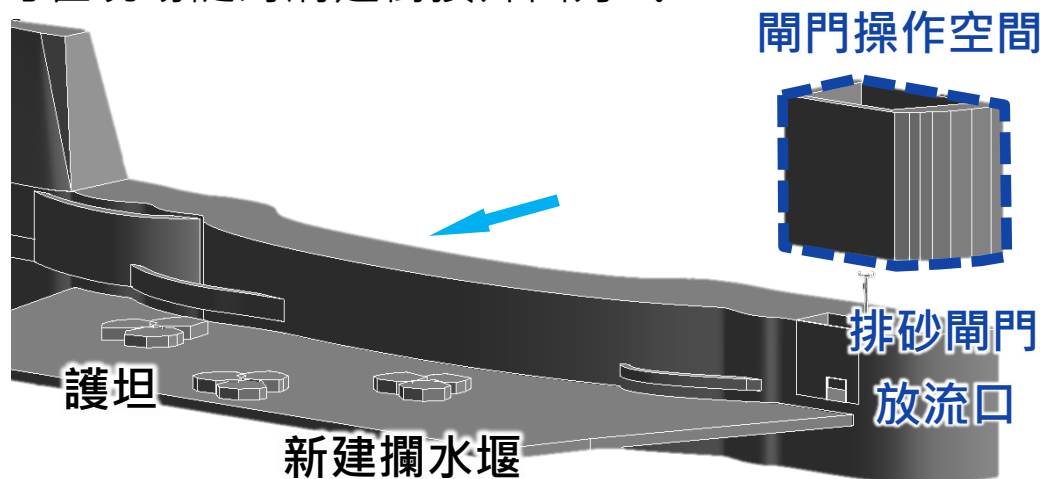


111.02.10

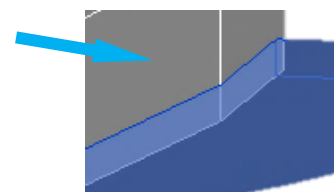


工序精進-導入BIM落實管理

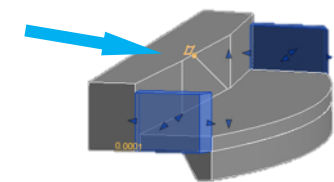
- 應用BIM系統Revit 3D模組進行工程構造物建模
- 依照建模規劃施工工序，控管施工廠商工程進度與施工品質
- 可在現場隨時溝通銜接介面方式



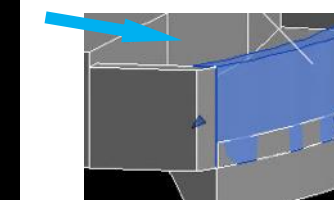
既有固床工



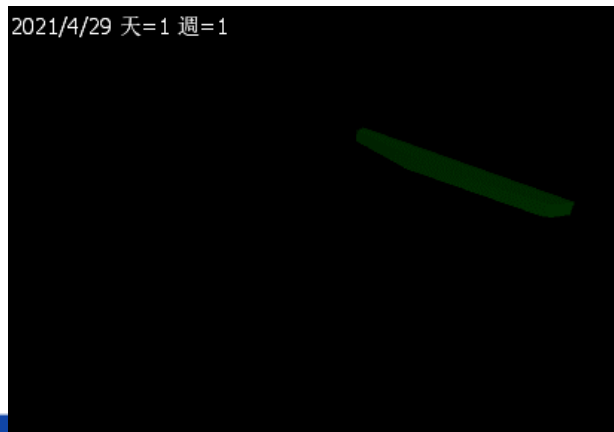
趾部加固



兩側加強



GRC補強



工序精進-新舊GRC工序比較

舊式缺點

1. 預鑄模板重複性高，完成面生硬
2. 先做表層再灌漿，有不滿漿疑慮



舊式-預鑄模板

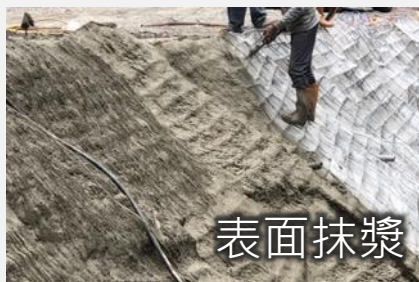


舊式-預鑄模板

舊式 先施作表層，再填充內部混凝土



鋼筋塑形



表面抹漿



內部填漿

本工程 先填內部混凝土，再施作表層



鋼筋塑形



內部填漿



表面抹漿



工序精進 – 本工程GRC工法流程

- 免用模板，節省經費
- 樣區試作，溝通調整
- 調整外觀，噴漿塑形
- 精確色調，融入環境

突破傳統
工法大躍進

施作流程





工程特色及效益

- 工程延壽補強設計考量
- 層理型水域通道設計
- 雲端影像防災 / 生態監控
- 生態多樣性棲地保育
- 生態友善成果良好
- 推動國土綠網 / 淨零碳排
- 強化多元環教研習場域
- 鼓勵企業認養管理
- 優良事蹟



工程延壽補強設計考量 - 解決溢淹洪氾問題

- 完工後歷經汛期多次暴雨洪水考驗，安全無虞
- 降低洪水位約1公尺，防止縱橫向淘刷，延長構造物壽命
- 解決汛期溢淹災害，創造園區景觀新亮點
- 杉林溪遊樂區平均月入園人數增加約2,000人



01

111.02.20
豪雨
160mm

02

111.05.04
豪雨
204mm

03

111.06.06
豪雨
83mm

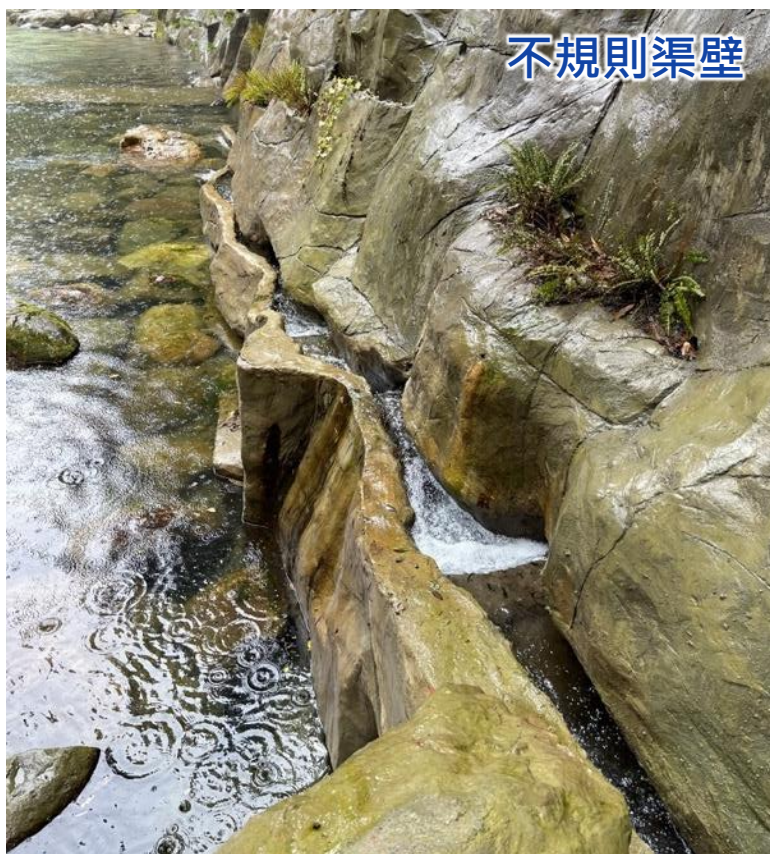
04

111.09.02
軒嵐諾強颱
296mm



層理型水域通道設計

- 首創層理型縱向水域通道，手工營造深潭、急流、淺瀨等多樣棲息環境
- 溝渠內凹設計，提供水生動物躲藏空間，不易被鳥類捕捉



雲端影像防災 / 生態監控

- 水情防災全時監控，掌握進度隨時滾動式調整
- 建置水域陸域生態監測，了解動物臨水覓食活動習性



水情監控



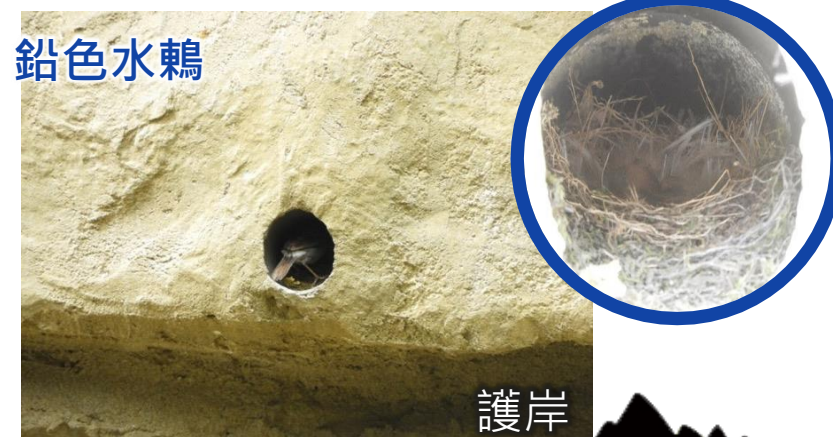
即時夜視影像



生態監測

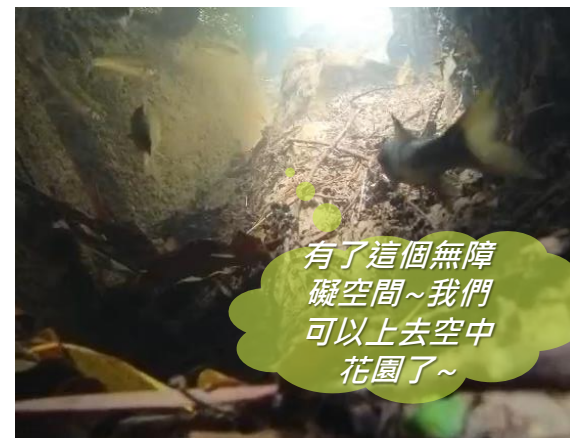
生態多樣性棲地保育

- 固床工及縱向水域通道通行無礙，魚類兩爬自在移動上下游潭區
- 串聯前期工程，達成水陸域友善目標



生態友善成果良好

- 確實執行半半施工，維持常流水，水質穩定
- 既有塊石完工後拋放於溪床間，維持多孔隙環境
- 固床工低矮化設置，溪流縱向連結性維持良好
- 完工後持續監測，生態環境迅速復原



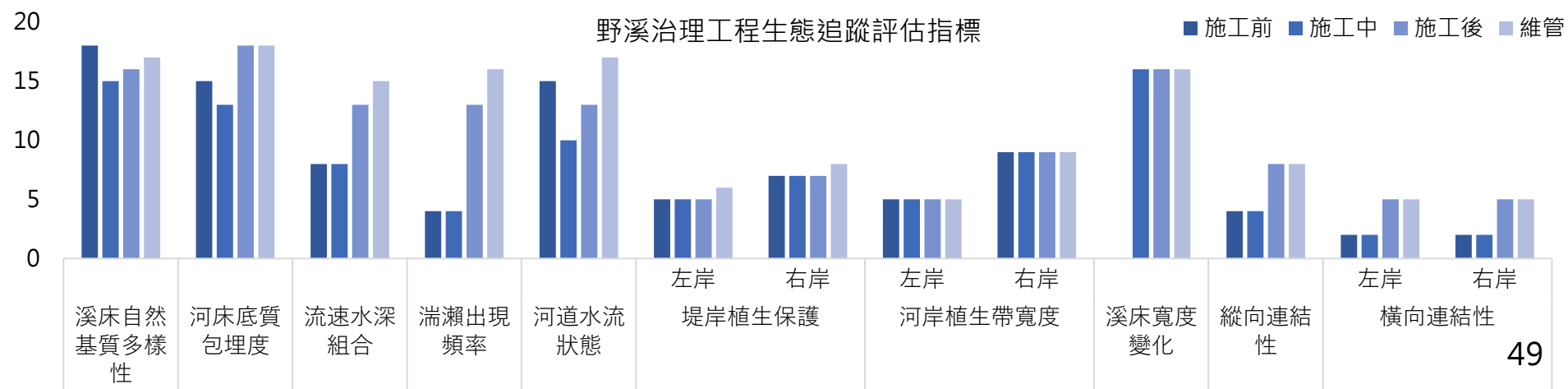
施工前110/04/29

施工中110/09/06

施工後111/08/08



野溪治理工程生態追蹤評估指標



推動國土綠網 / 淨零碳排



碳排達 **250** (ton-CO₂e)
依據 ISO/TS 14067:2018 計算

營造植生綠化 **800** 株

保護兩岸 4 公頃造林地

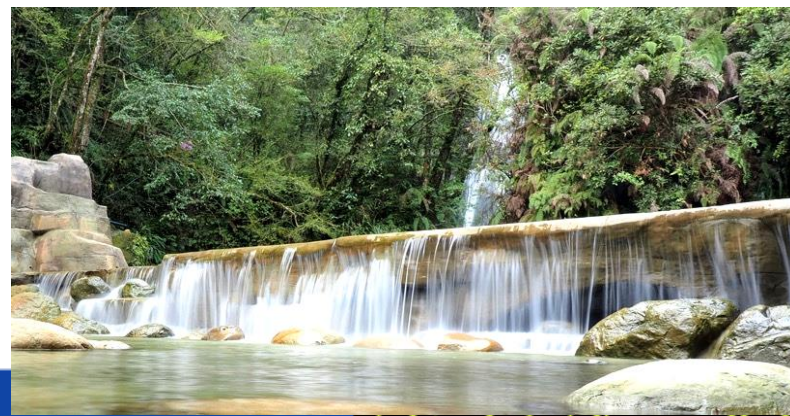
綠碳 39 噸/年
依據 環保署(2021)「我國國家溫室氣體排放清單報告」計算

黃碳 4 噸/年
依據 郭鴻裕「農業碳權座談」計算

藍碳 19 噸/年
依據 林幸助(2018)「106-107 年度重要濕地碳匯調查計畫」計算

強化多元環教研習場域

- 加走寮溪上游水域棲地良好，魚類底棲生物豐富多元
- 結合林務局辦理工作坊，營造優質環教場域
- 既有過水路面改造為山林親水區，獲遊客喜愛肯定
- 營造親水新去處，綜藝及新聞頻道主動蒞臨採訪



鼓勵企業認養管理

- 整治工程連結既有環狀步道、吊橋
- 召開企業認養會議由杉林溪公司接續管理維護
- 企業執行保養維護並考量後續設施維護及風險管理
- 依照維管計畫增加安全防護、警示設施

110 年度阿里山事業區

第 107 林班保育治理工程

使用維護管理注意事項

(定稿)

主辦機關：行政院農業委員會林務局南投林區管理處

監造單位：乾坤技術顧問股份有限公司

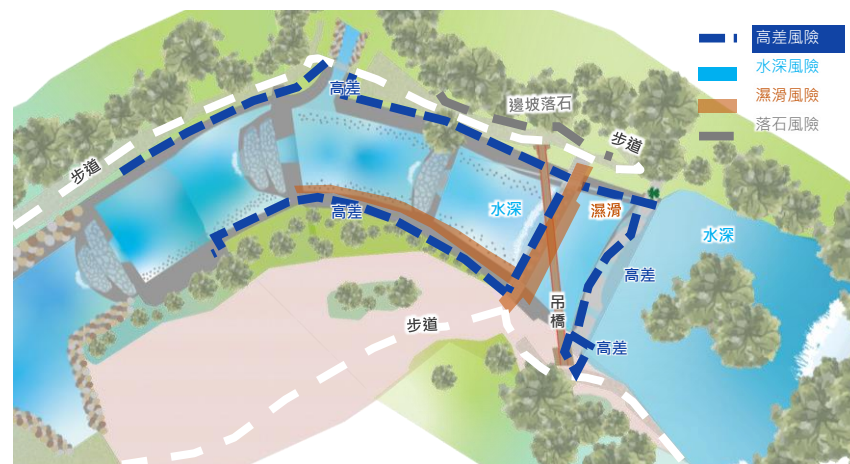
承 包 商：宇正營造有限公司

維管單位：杉林溪遊樂事業股份有限公司

中華民國 111 年 3 月 14 日



增加警示設施



企業認養會議

2022/3/14 10:55

優良事蹟 — 金質獎參賽

- 本案完工成果良好，榮獲推薦參加第22屆公共工程品質優良獎





工程品質三級管理特色

- 三級品管制度
- 上級單位督導查核
- 工程品質管理
- 品管組織
- 材料自主檢查
- 施工自主檢查
- 施工有效作為



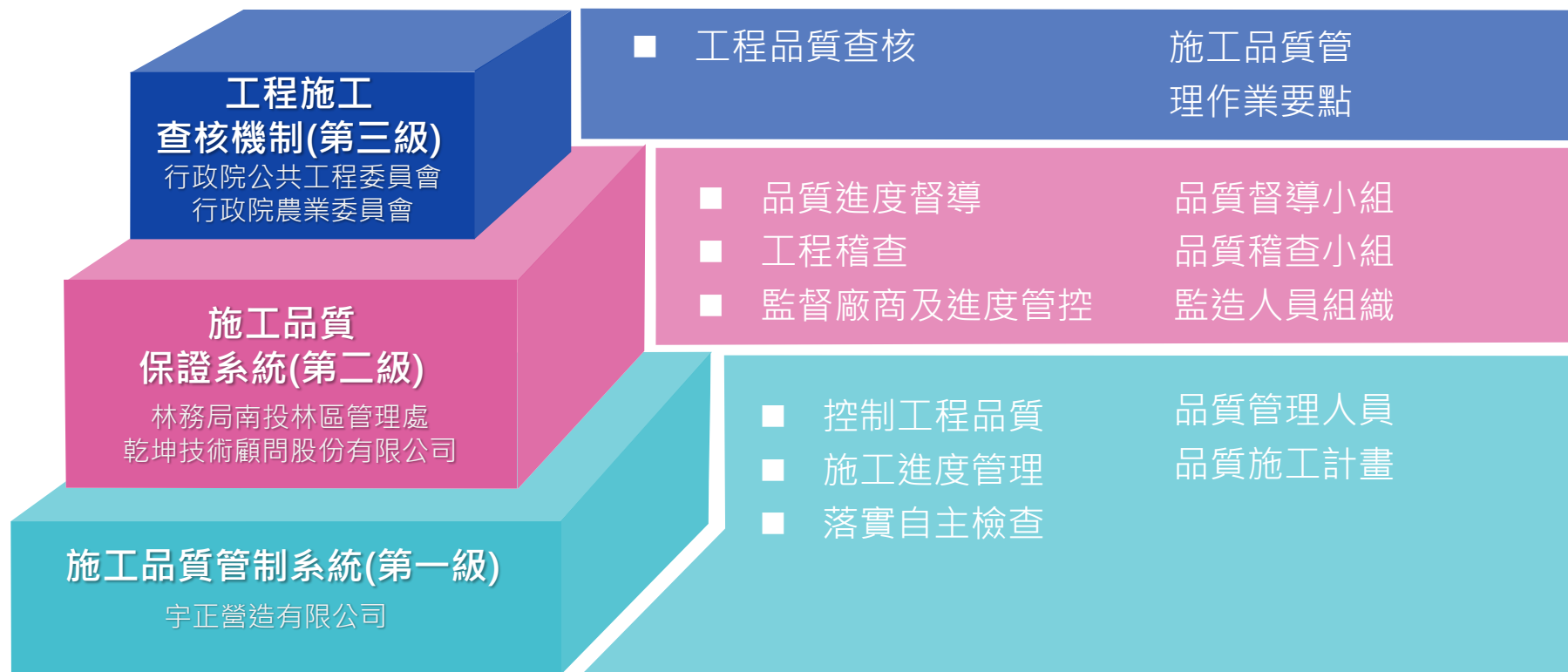
三級品質管理制度



執行內容



具備元件



上級單位督導查核



主辦機關督導



林務局長官督導



外聘專家指導



農委會查核

主辦單位督導
22次

外聘專家指導
2次

林務局督導
1次

生態專家指導
2次

農委會查核
2次

工程品質管理

三級品管計畫-進版

■ 依據變更設計提送各項計畫

委託監造 監造計畫送審核章表

工程名稱：110年度阿里山事業區第107林班保育治理工程
契約編號：110投治字第1號

(提 造 單 位)	提報次數：第 1 次	提報日期：110年12月2日							
	蓋公司章	簽章欄							
(主 辦 機 關)	負責人：林惠津	監造單位派駐工地人員：林惠津							
	審查結果								
	<input type="checkbox"/> 依審查表所提修正意見重新提報 (限期提報日期：年 月 日) <input checked="" type="checkbox"/> 同意核定								
	簽章欄 <table border="1"> <tr> <td>審查</td> <td>複查</td> <td>單位主管</td> <td>機關首長或授權人員</td> </tr> <tr> <td>林惠津</td> <td>林惠津</td> <td>林惠津</td> <td>林惠津</td> </tr> </table>		審查	複查	單位主管	機關首長或授權人員	林惠津	林惠津	林惠津
審查	複查	單位主管	機關首長或授權人員						
林惠津	林惠津	林惠津	林惠津						

委託監造 品質計畫送審核章表

工程名稱：110年度阿里山事業區第107林班保育治理工程
契約編號：110投治字第1號

(承 造 單 位)	提報次數：第 2 次	提報日期：110年12月2日			
	蓋公司章	簽章欄			
(監 造 單 位)	負責人：林惠津	監造單位派駐工地人員：林惠津			
	審查結果				
	<input type="checkbox"/> 依審查表所提修正意見重新提報 (限期提報日期：年 月 日) <input type="checkbox"/> 部分核定：審查合格部分先行核定，同意辦理開工程序，不合格部分依審查表所提修正意見重新提報，俟提報之修訂版本審查合格核定後，方可進行施工作業 (限期提報日期：年 月 日) <input checked="" type="checkbox"/> 同意核定				
	簽章欄 <table border="1"> <tr> <td>監造單位</td> <td>監造單位主管</td> </tr> <tr> <td>林惠津</td> <td>林惠津</td> </tr> </table>		監造單位	監造單位主管	林惠津
監造單位	監造單位主管				
林惠津	林惠津				
(主 辦 機 關)	核定日期：110年12月2日	簽章欄			
	簽辦人員	簽章欄			
	副處長	處長			
	林惠津	林惠津			

註：工程金額達查核金額以上應設置工地主任，未達查核金額設置工地負責人。

委託監造 施工計畫送審核章表

工程名稱：110年度阿里山事業區第107林班保育治理工程
契約編號：110投治字第1號

(承 造 單 位)	提報次數：第 2 次	提報日期：110年12月2日			
	蓋公司章	簽章欄			
(監 造 單 位)	負責人：林惠津	監造單位派駐工地人員：林惠津			
	審查結果				
	<input type="checkbox"/> 依審查表所提修正意見重新提報 (限期提報日期：年 月 日) <input type="checkbox"/> 部分核定：審查合格部分先行核定，同意辦理開工程序，不合格部分依審查表所提修正意見重新提報，俟提報之修訂版本審查合格核定後，方可進行施工作業 (限期提報日期：年 月 日) <input checked="" type="checkbox"/> 同意核定				
	簽章欄 <table border="1"> <tr> <td>監造單位</td> <td>監造單位主管</td> </tr> <tr> <td>林惠津</td> <td>林惠津</td> </tr> </table>		監造單位	監造單位主管	林惠津
監造單位	監造單位主管				
林惠津	林惠津				
(主 辦 機 關)	核定日期：110年12月2日	簽章欄			
	簽辦人員	簽章欄			
	副處長	處長			
	林惠津	林惠津			

註：工程金額達查核金額以上應設置工地主任，未達查核金額設置工地負責人。

監造計畫

品質計畫

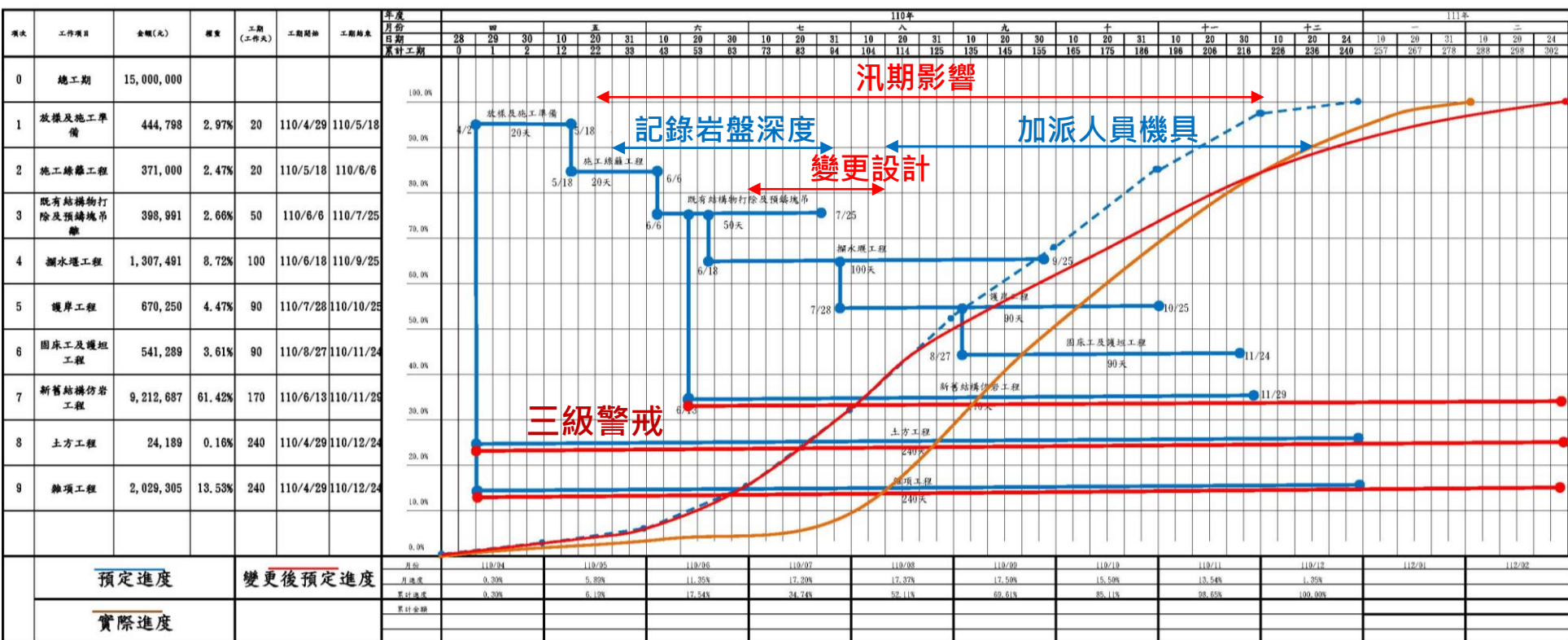
施工計畫



工程品質管理

進度管控

- 變更設計依據各工項基礎岩盤適時調整深度
- 配合防疫三級警戒延長工期，協助包商調配人員機具





工程品質管理

監造組織及重點

林永欣 技師 監造計畫負責人

督導本計畫之執行及方向

林永欣 技師 工地監造負責人

負責監造作業及落實品保制度

林鉅珩 工程師 現場監造人員

執行現場監造作業

劉世斌 工程師 安衛人員

負責現場勞工安全衛生之管控



工程品質管理

各項材料(設備)送審情形

行政院農業委員會林務局南投林區管理處
材料試驗申請登記表

工程名稱：110年度阿里山事業區第107林班保育治理工程 日期：110年5月20日
工程編號：110投治字第1號 編號：

承辦廠商	宇正營造有限公司	監造單位	乾坤技術顧問股份有限公司
材料名稱	210kg/cm ² 混凝土	供料廠商	慧海砂石場
進場日期		進場數量	
材料出廠應提供證明文件	氯離子含量檢測報告單、混凝土品質保證書及坍度試驗報告		
材料堆置地點	施工現場攪置		

應附送審文件

取樣：取樣數量： 樣品保存或養護地點：
取樣日期： 送樣日期：110.5.3 試驗日期：110.5.
會驗人員：陳信佑 混凝土攪置位置：試拌

試驗機構名稱：正新檢驗科技有限公司 試驗報告編號：A/10-00447 7天

試驗項目及數據

<input type="checkbox"/> 如試驗報告	
<input type="checkbox"/> 其他：	
試驗項目：圓柱試驗取樣 合格值：KGF/CM ² 試驗值：7天 KGF/CM ²	
試驗項目：氯離子檢測 合格值：<0.15 kg/M ³ 試驗值：kg/M ³	
試驗項目：坍度試驗 合格值：15.4 cm 試驗值：cm	

TAF認證試驗室

1.材料品質檢驗不合格時，填寫「不符合處理改善表」。
2.委外試驗須檢附試驗報告。

承辦廠商(簽名)： 監工人員(簽名)：

審查合格

行政院農業委員會林務局南投林區管理處
混凝土配比設計審查表

工程名稱：110年度阿里山事業區第107林班保育治理工程 日期：110年5月21日
工程編號：110投治字第1號 編號：

承辦廠商	宇正營造有限公司	監造單位	乾坤技術顧問股份有限公司
供料廠商	慧海砂石行	化學添加劑	Type-G

材料出廠應提供證明文件：配比文

檢查項目	規範規定	材料數據	
混凝土 28 天抗壓強度	210kgf/cm ²	210	合格
膠結材料最低用量(kgf/cm ³)	300kg/m ³	308	合格
坍度範圍(cm)	15±3.5	15±3.5	合格
最大水膠比	0.59	0.59	合格
通過 75 μ m 篩之材料	≤5%(重量百分比)	3.9	合格
水溶性氯離子含量	≤0.15	0.012	合格
洛杉磯磨損試驗 CNS490	<50%	21	合格
粗粒建性試驗(使用硫酸鈉)	≤12%	0.3	合格
拌合水-懸濁物質含量	<2g/L	0.01	合格
拌合水-水溶性蒸發殘留物含量	<2g/L	0.4	合格
拌合水-氯離子含量	<250(mg/L=ppm)	3.4	合格
拌合水-酸鹼度	5-9	8	合格
拌合水-硫酸根離子含量	<3000(mg/L=ppm)	78.8	合格
飛灰	≤46.2kg 總膠結料重 15%	46kg	合格
飛灰+爐石	≤154kg 總膠結料重 50%	154kg	合格

附註：混凝土自加水攪拌開始，經過(90分鐘)內以本表規定者均不許試用。如本工程混凝土添加 G 型混凝土化學摻料，而時間不得超過(210 分鐘)。

審查人員： 林信佑

審查合格



工程品質管理

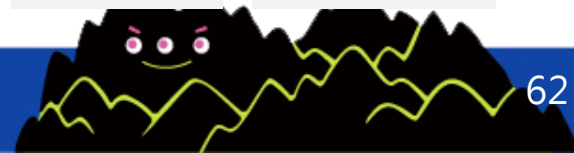
材料抽驗執行情形

共計抽驗
11項工項

抽驗工作
共計**31次**

未符合次數
0次

工程項目	應抽驗次數	抽驗次數	未符合次數
混凝土210kgf/cm ²	13	13	0
鋼筋	6	6	0
模板	1	1	0
玻璃纖維	2	2	0
金屬材料鐵絲網	2	2	0
3" PVC管	1	1	0
1" PVC管	1	1	0
排水器	1	1	0
植筋	2	2	0
止水帶	1	1	0
閘門	1	1	0
合 計	31	31	0



工程品質管理

施工停留點抽查

工程項目	抽查次數	未符合次數	已改善次數
放樣工程	12	0	0
開挖工程	9	0	0
鋼筋工程	11	0	0
模板工程	11	0	0
混凝土工程	10	0	0
仿岩工程	19	3	3
回填工程	2	0	0
預鑄塊工程	2	0	0
植筋工程	3	0	0
勞安衛環境工程	108	2	2
生態友善機制	8	0	0

總計抽查
11項工項

抽查次數
195次

合格次數
190次

不合格
次數5次

合格率達
97%

不符合者
均已完成改善



64

工程品質管理

施工停留點抽查

監造技師督察

監造技師督導紀錄表	
工程名稱	110年度阿里山事業區第107林班保育治理工程
主辦機關	林務局南投林區管理處
監造廠商	乾坤技術顧問股份有限公司
承攬廠商	宇正營造有限公司
督導日期	110.09.06
工程進度概況	預定進度: 90%, 實際進度: 95%
督導當日施工項目	16~21#植樹
施工技術指導事項	1. 植穴開挖時應注意為保護樹區之樹木, 避免造成土壤流失, 植穴開挖時應注意保護樹木, 避免造成土壤流失。 2. 植穴開挖時應注意為保護樹區之樹木, 避免造成土壤流失, 植穴開挖時應注意保護樹木, 避免造成土壤流失。
品質管理指導事項	新植樹木應注意之事項: 1. 植穴開挖時應注意為保護樹區之樹木, 避免造成土壤流失, 植穴開挖時應注意保護樹木, 避免造成土壤流失。 2. 植穴開挖時應注意為保護樹區之樹木, 避免造成土壤流失, 植穴開挖時應注意保護樹木, 避免造成土壤流失。
安衛環境維護指導事項	植樹時應注意之事項: 1. 植穴開挖時應注意為保護樹區之樹木, 避免造成土壤流失, 植穴開挖時應注意保護樹木, 避免造成土壤流失。 2. 植穴開挖時應注意為保護樹區之樹木, 避免造成土壤流失, 植穴開挖時應注意保護樹木, 避免造成土壤流失。
上述事項改善確認	
監造技師簽名:	林永俊



▲ 督察累計13次以上

1. 開工後平均一周至工地2次
2. 隨時與施工人員密切討論細節步驟
3. 適時反應給主辦機關現場狀況
4. 立即處理工地所有困難



工程品質管理

施工停留點抽查

防汛措施

- 施工期間遭遇大豪雨及多次颱風侵襲，導致施工環境不佳
- 確實督導承包商提前做好準備
- 落實防汛自主檢查表



設置救生設備



交通管制



工地入口管制



步道沿線設置圍籬

01

110.05.03
彩雲輕颱

02

110.08.04
盧碧輕颱

03

110.09.10
燦樹強颱

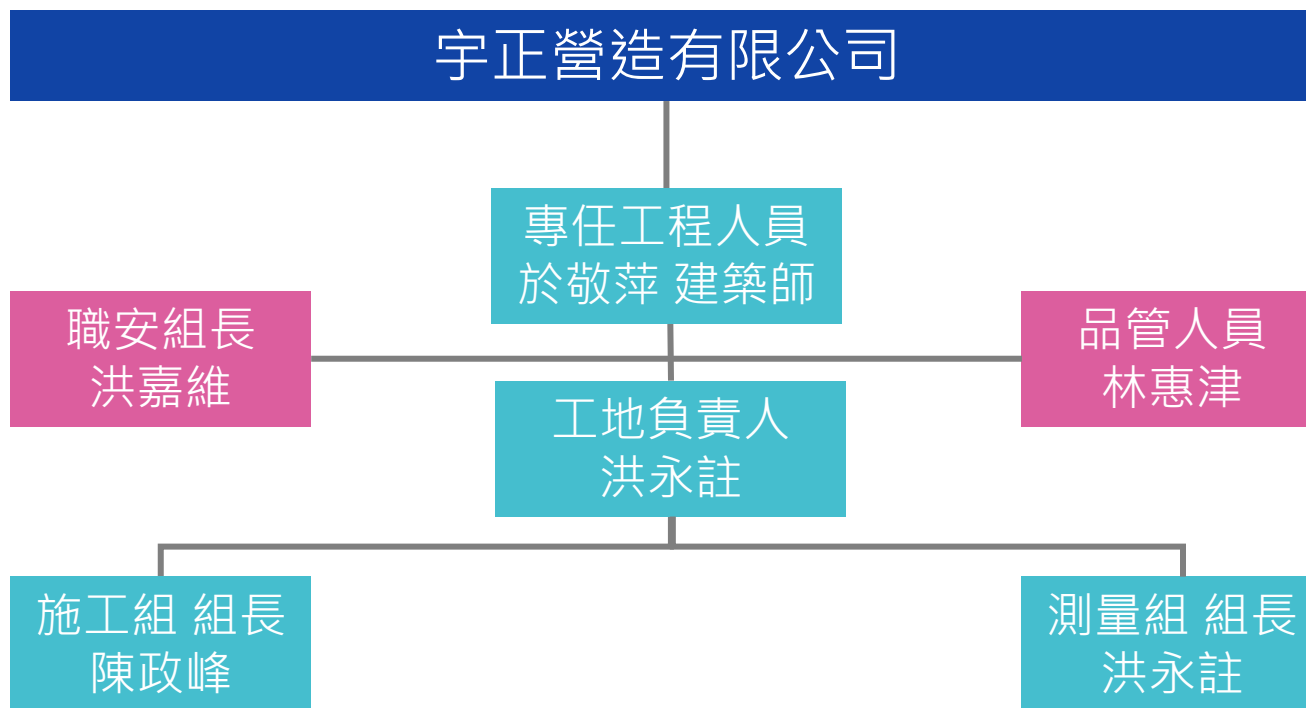
04

110.10.12
圓規強颱

零
工安
事故



品管組織



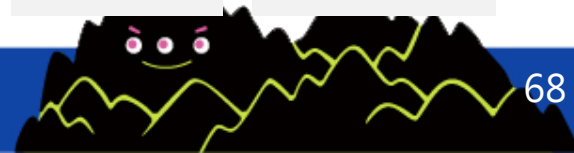
材料檢驗統計

共計檢驗
11項工項

檢驗工作
共計**31次**

未符合次數
0次

工程項目	應檢驗次數	檢驗次數	未符合次數
混凝土210kgf/cm ²	13	13	0
鋼筋	6	6	0
模板	1	1	0
玻璃纖維	2	2	0
金屬材料鐵絲網	2	2	0
3" PVC管	1	1	0
1" PVC管	1	1	0
排水器	1	1	0
植筋	2	2	0
止水帶	1	1	0
閘門	1	1	0
合 計	31	31	0



施工自主檢查統計

檢查項目

共計**14項**

檢查次數

共計**559次**

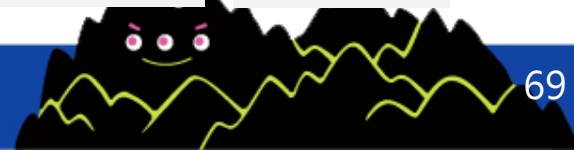
檢查合格

共計**553次**

未符合次數

共計**6次**

工程項目	檢查次數	未符合次數	已改善次數
放樣工程	12	0	0
開挖工程	21	0	0
鋼筋工程	22	0	0
模板工程	21	0	0
混凝土工程	25	1	1
仿岩工程	45	1	1
回填工程	5	0	0
預鑄塊工程	3	0	0
植筋工程	5	0	0
一般安全衛生工程	135	1	1
環境保護工程	135	0	0
施工作業安全衛生工程	111	3	3
生態友善機制	10	0	0
專任工程人員督導	9	0	0



施工自主檢查執行情形

■ 自主檢查缺失，立即改善並留下記錄

行政院農業委員會林務局南投林區管理處
混凝土工程自主檢查紀錄表

工程名稱	110年度阿里山事業區第107林班區管理工程	工程編號	110投治字第3號
承造廠商	宇正營造有限公司	監造單位	乾坤技術顧問股份有限公司
檢查位置	水閘門	檢查日期	110.8.19
檢查時機	<input type="checkbox"/> 施工前檢查 <input type="checkbox"/> 施工中檢查 <input checked="" type="checkbox"/> 施工完成檢查		
檢查項目	依設計圖說、規範之檢查標準 (定置法)	實際檢查情形 (檢核檢查值)	檢查結果
施作準備	施作範圍及施作順序	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否符合	
施作面、模板內部清潔狀況	施作面、模板內部清潔狀況水月、木屑殘留鐵釘垃圾雜物之清潔	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否清潔無雜物	
拌和供料時間	拌和供料時間 (若無程控供料，可加後製裂縫供料，但連續供料提供連續土配，此量註)	出場時間： 澆置完成時間：	
厚度	15 cm，許可差±0.5cm		
氣壓子	≤ 0.15kg/m ³		
圓柱試體製作	每120 m ³ 1組		
施置之高度落差	施置不得高於1.5m		
鋪置方式	應鋪置於分層間，D10鋼筋，間隔50cm/處，不可漏及模板，鋪置	應鋪置於分層間，鋼筋充分隔實，粉/處，間隔	
混凝土拌置施工	應清潔、打毛、塗佈水泥漿	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否徹底清潔、打毛、塗佈水泥漿	
接縫處理	<input type="checkbox"/> 設置接合條 <input type="checkbox"/> 設置接合條	<input type="checkbox"/> 設置接合條 <input type="checkbox"/> 設置接合條	
拆模後混凝土表面檢查	無蜂窩、冷縫、孔洞產生	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否符合	
檢查狀態	施置後禁止人員、車輛等重壓	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否符合	
混凝土表面清理	無殘留鐵條、鐵件、模板等雜物	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否符合	

檢查結果：
☒合格
☐不合格 (已於完成改善 (檢核改善前中後照片))
☐無法立即完成改善之缺失 (檢核改善前中後照片)
☐無法立即完成改善之缺失 (檢核改善前中後照片)
☐無法立即完成改善之缺失 (檢核改善前中後照片)
☐無法立即完成改善之缺失 (檢核改善前中後照片)

檢核人員：林永誌 監造人員：洪永誌

缺失改善照片表

說明： 水閘門內部施工縫 明顯改善前	
說明： 水閘門內部施工縫 明顯改善中	
說明： 水閘門內部施工縫 明顯改善後	

※改善前、中、後同一角度拍攝之彩色照片。
 ※改善照片請加註說明及改善方法。

不符合事項追蹤改善表 QPE 表 7-1

工程名稱：110年度阿里山事業區第107林班區管理工程
 工程編號：110投治字第1號

監造單位	乾坤技術顧問股份有限公司	檢核日期	110.08.19
執行改善單位	宇正營造有限公司	預定完成改善日期	110.09.01

缺失具體情形 (由監造單位填寫)：
 1. 水閘門內部施工縫明顯，請速改善。
 要求改善單位採取改善及預防措施 (由監造單位填寫)：
 1. 以同配比水泥砂漿修補，加強工地管理。

監工人員簽名：林永誌

缺失發生原因及採取預防措施 (由承造廠商填寫)：
 1. 混凝土澆置時振實不足，日後加強混凝土澆置作業程序。

採取改善措施 (由承造廠商填寫)：
 1. 派員以 1:3 水泥砂漿修補改善，加強工地管理。

改善完成日期：110.08.24

承造廠商代表簽名：林永誌 品管人員：林永誌 工地負責人：洪永誌

改善檢核日期：110.8.24
 改善結果檢核：
☒改善完成
☐未完成改善 (再填寫本表)
☐其他

檢核人員簽名：林永誌 監造主管簽名：洪永誌

改善完成

工程品質提升

自主檢查發現
缺失並記錄

記錄改善前中後

符合標準

尊重原生物種及環境復舊



- 施工前遷移水域生物
- 施工中維持常流水



專任工程人員督察

- 專任工程人員應督察9次，實際督察計9次
- 針對重點仿岩工項，多次現場指導施工細節
 - ① 仿岩內部植筋距離需一致 避免過於疏密
 - ② 上漆前須先去除雜物,若有蜂窩等不平等現象,應先修補平整
 - ③ 同一施作面須由同一組人員操作,以免施作仿岩擬真程度不一致
 - ④ 仿岩表面材質顏色需與自然岩石相仿 切勿過於人工化



有效規劃攔水堰工序



- 考量溪床寬及上游瀑布水源豐沛
- 半半施工施作自主設置橫向施工縫
- 垂直昇層設置縱向連結鋼筋及施工縫



頂面平整，通行安全



- 施作前確實清洗固床工植筋表面，過水踏石確實丈量行走步伐寬度
- 手工塑形確實掌控步道各階跨距，表面刻飾岩盤解理，增加糙度
- 護坦塊石**逐顆清洗**確認表面清潔，澆置後以人工方式逐區飾平



跨距放樣



跨距自主檢查



完成照片



塊石逐顆清洗吊放



人工飾平表面漿體

施工期間作業零職災—積極趕工，與天競時



- 既有吊橋下方僅4.5m不易施工，加強警示
- 臨水作業確實設置救生繩索、救生圈
- 高處作業自主改善防墜網及施工架
- 汛期前優先完成攔水堰及固床工基礎
- 後續進行上層堰體及護岸GRC補強包覆
- 克服瀑布下方不易施工惡劣條件



汛期前完成攔水堰基礎



110年8月豪雨降雨量445mm



評審項目辦理情形表



評審項目辦理情形表

評分指標	評審項目	辦理情形
品質管理 (制度/施工)	1.主(代)辦機關之品質督導(保證)機制	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本工程落實三級品管作業，並確實依設計監造契約及工程承攬契約要求執行辦理。 2. 本工程主辦及督辦日常督導29次，且各查驗停留點主辦機關亦會派員陪同監造查驗。 3. 在機關確實要求品質下，農委會查核及南投處督導皆獲得甲等成績。 4. 監造計畫在110年4月14日核定，確實於開工(110年4月29日)前審核通過。 5. 主辦機關按時填寫工程標案資訊管理系統，可確實監督廠商履約情形。 6. 請參閱簡報P55~P56及品質督導機制相關文件。
	2.專案管理廠商之品質督導(保證)機制	本案無專案管理廠商。
	3.監造單位之品質保證機制	<ol style="list-style-type: none"> 1. 監造單位監造組織完備，已詳載於簡報P59頁。 2. 施工、品質計畫在110年4月26日核定，確實於開工(110年4月29日)前審核通過。 3. 材料設備審查11項全部合格，施工抽查195次，不合格5次，廠商皆有依規改善，查驗情形皆有拍照存證。 4. 不定期查核、督導可有效確保監造計畫要求執行之各項文件依計畫執行辦理。 5. 監造單位按時填報施工監造管理系統，保證工程確實依監造計畫要求辦理。 6. 契約要求設置縮時影像抽檢廠商施工情形。 7. 請參閱簡報P60~66及查驗紀錄等品質文件。
	4.承攬廠商之品質管制機制	<ol style="list-style-type: none"> 1. 施工單位品管組織完備，已詳載於簡報P67頁。 2. 材料設備自主審查31次全部合格，施工自主檢查559次，不合格6次，廠商皆有依規改善。 3. 不定期查核、督導可有效確保施工、品質計畫要求執行之各項文件依計畫執行辦理。 4. 施工單位按時填報施工監造管理系統，保證工程確實依施工品質計畫要求辦理。 5. 在安全衛生及環境保護措施等部分，確實有設置甲、乙式圍籬、派遣交通指揮及設置警告燈號外，並要求廠商做好防汛準備工作。 6. 請參閱簡報P68~75及查驗紀錄等品質文件。

評審項目辦理情形表

評分指標	評審項目	辦理情形
進度管理	1.施工進度 管控合理性	<p>1. 預定施工進度請參閱簡報P58頁，本預定進度表管控表已依工程實際需要進行調整。(調整原因包括1挖時須配合岩盤深淺調整基礎高度。2.為降低施工風險、避免於颱風或降雨時施工。3.疫情影響導致嚴重缺工)</p> <p>2. 本工程工期為302天(內含展延工期)、預定竣工日為111年2月24日，實際竣工日為111年2月7日，雖為降低施工風險及疫情影響，但施工廠商仍展現其專業人、機調配，如期如質完工。</p>
	2.施工進度 落後因應對 策之有效性	<p>施工期間廠商均加派人員機具趕工，如期如質完工。</p>



評審項目辦理情形表

評分指標	評審項目	辦理情形
品質耐久性與維護管理	1.規劃設計	<ol style="list-style-type: none"> 生態考量、通洪斷面(水理計算)、排砂閘門、GRC工法等設施配置情形等皆有依使用需求進行考量，請參閱簡報P18~43頁。 攔水堰結合松瀧岩瀑布，營造雙層瀑布美景，既有過水路面改造為山林親水區，獲遊客喜愛肯定，解決汛期溢淹災害，遊樂區平均月入園人數增加約2,000人，請參閱簡報P45、51頁。 攔水堰左翼牆內部設置閘門操作空間，手動控制水力排砂，降低清疏費用，請參閱簡報P29頁。 舊有過水通道不平整，動線安全不佳，本次串聯緩坡防災通道，營造更安全的親水空間，請參閱簡報P30頁。
	2.履約管理	<ol style="list-style-type: none"> 落實三級品管制度，確實進行各項施工材料及施工項目檢查。 監造單位進行材料設備審查11項全部合格，施工抽查195次，不合格5次，廠商皆有依規改善，查驗情形皆有拍照存證。 施工單位材料設備自主審查31次全部合格，施工自主檢查559次，不合格6次，廠商皆有依規改善。 主辦機關按時填寫工程標案資訊管理系統，可確實監督廠商履約情形。 監造單位、施工單位按時填報施工監造管理系統，保證工程確實依監造、施工品質計畫要求辦理。
	3.維護管理	<ol style="list-style-type: none"> 施工前已架設雲端監視系統，水情防災可以在白天甚至晚上隨時監控，施工進度滾動式調整。另外也建置水域陸域生態監測，了解動物臨水覓食活動習性，目前都有持續調查，請參閱簡報P47頁。 完工後由杉林溪公司接續管理維護，包括攔水堰排砂閘門定期保養、縱向水域通道的枯枝落葉清理等。最近的颱風地震頻傳也加強檢視，維護遊客安全，詳簡報P52及維護管理手冊

評審項目辦理情形表

評分指標	評審項目	辦理情形
節能減碳	1.周延性	<p>注意環境友善，以「迴避、減輕、補償」等生態工程原則，減少對原有生態環境的衝擊：例如、迴避天然林，禁止任何施工行為造成林相破壞。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 固床工及縱向水域通道通行無礙，魚類兩爬自在移動上下游潭區，串聯前期工程，達成水陸域友善目標，請參閱簡報P48。 2. 本工程減少高耗能材料的使用，估計直接減少碳排達250公噸。因為加強植生綠化，保護重要的原始林及造林地及珍貴的水域資源，更有綠碳(森林碳匯)、黃碳(土壤碳匯)、藍碳(水碳匯)等各項的效益，達到淨零碳排的最終目標，請參閱簡報P50。 3. 透過有效率的結構設計，減少構件斷面尺寸或資材使用，請參閱簡報P32。 4. A型護岸使用預鑄塊舊料，減少混凝土用量及廢料運棄成本，請參閱簡報P33。 5. 原有河道塊石現地拋放，減少混凝土用量，大粒徑塊石，營造高孔隙率，增加魚類、兩爬類躲藏空間再利用，請參閱簡報P35。 6. GRC工法護岸補強設置植生槽加速綠化，邊坡滲水洩水管自動補注植栽槽，不規則表面可提供鳥類築巢及兩棲類汛期躲藏，請參閱簡報P38、48。
	2. 有效性	
防災與安全	1.工地安全衛生	<ol style="list-style-type: none"> 1. 不定期清掃現場工地環境 2. 設置安全圍籬、警告燈號等 3. 編列急救箱等緊急救護工具 4. 請參閱簡報P66、75
	2. 工地災害預防	<ol style="list-style-type: none"> 1. 施工期間多次豪雨颱風侵襲，提前做好防汛準備。 2. 落實防汛自主檢查。 3. 請參閱簡報P66、75


評審項目辦理情形表

評分指標	評審項目	辦理情形
環境保育	1.環境維護	1. 編列環境保護及工地清潔費，以確保環境衛生。 2. 保護兩岸造林地，降低碳排放量，維持水域面積，請參閱簡報P50。
	2.生態保育	1. 設計規劃階段：請參閱簡報P24、26、33、34 邀請NGO委員、生態團隊及杉林溪生態教育中心指導，迴避支流、保全上游深潭樹島及周邊大樹，評估現場需求及既有構造物落差消弭，調整橫向落差改善方式，利用GRC工法增設縱向水域通道。 2. 施工階段：請參閱簡報P71 考量現場水域生態良好，施工前人工方式遷移水域生物，落實施工界線控管，確保支流、上游潭區良好環境無擾動。 3. 維護管理階段：請參閱簡報P49。 既有塊石鋪設溪床，維持多孔隙環境。固床工低矮化設置，溪流縱向連結性維持良好，完工後水域生態追蹤評估指標無劣化。
	3.公民參與與資訊公開落實情形	本案邀集關心在地生態之NGO委員及水域生態專家進行現勘討論，並於林務局治理工程資訊網公開生態友善措施及相關資料，工程執行中亦舉辦生態工作坊，提升環境教育素質，請參閱簡報P15、40、51。
創新科技	1.創新挑戰性	GRC工法精進，針對本案需求改良舊式及一般GRC工程施作工序，提高整體強度，請參閱簡報P42~43。
	2.科技運用	1. 施工前已架設雲端監視系統，水情防災可以在白天甚至晚上隨時監控，施工進度滾動式調整。另外也建置水域陸域生態監測，了解動物臨水覓食活動習性，目前都有持續調查，請參閱簡報P47。 2. 透過BIM建構模型及施工順序動畫展示，協助施工廠商工序調配及控管工程進度，請參閱簡報P41。

A scenic view of a river flowing through a lush green forest. In the foreground, there are two small, cascading waterfalls over smooth, rounded stones. A colorful suspension bridge with red, yellow, and blue sections spans the river in the middle ground. The background is filled with dense green foliage and trees. The overall atmosphere is peaceful and natural.


哇! 好漂亮喔!

對啊!
我記得以前這
邊醜醜的耶!




哇噻！你快看
好多魚喔！

天啊！
有這麼美嗎！？




聽說胡瓜都來
拍節目了!

哇!好多人在
拍照耶!




哇~雙層
瀑布耶!

嘿~!
這是松瀧岩
瀑布嗎?



聽說這是林務局
做的工程耶!

黑酖仔裝
醬油!



對啊!
所以剛剛的瀑布
也是真的囉?

這才是
松瀧岩瀑布啦!

簡報完畢
敬請指導

