

歡迎

行政院農業委員會
優良農建建設工程獎

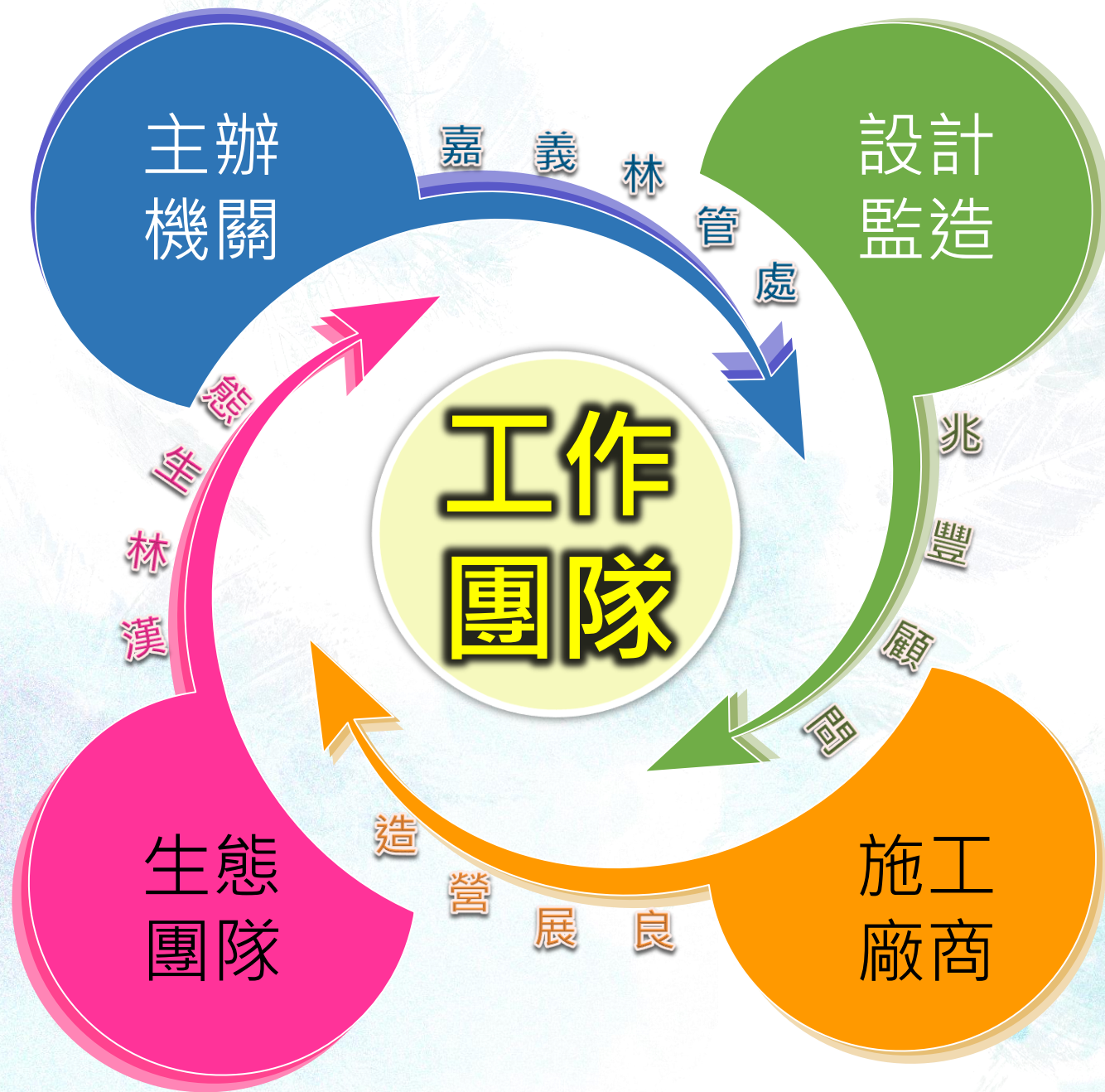
評審小組

蒞臨指導

竹崎鄉金獅村 牛稠溪區域排水治理工程



林務局嘉義林區管理處
報告人：陳新發課長



簡報大綱

壹

工程緣起

肆

工程品質管理

貳

工程內容

伍

工程特色

參

規劃設計

陸

工程效益



壹. 工程緣起

- ➡ 地理區位
- ➡ 歷史災害
- ➡ 面臨課題
- ➡ 遊園道路勢在必「行」

地理區位

行政區:嘉義縣竹崎鄉

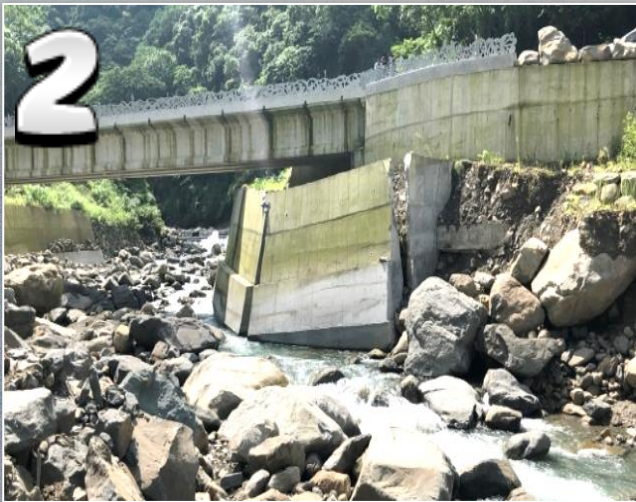
集水區:朴子溪支流牛稠溪



歷史災害 — 極端氣候



1
邊坡崩塌致災



2
橋梁基礎護岸沖刷損壞



3
溪床陡急落差大

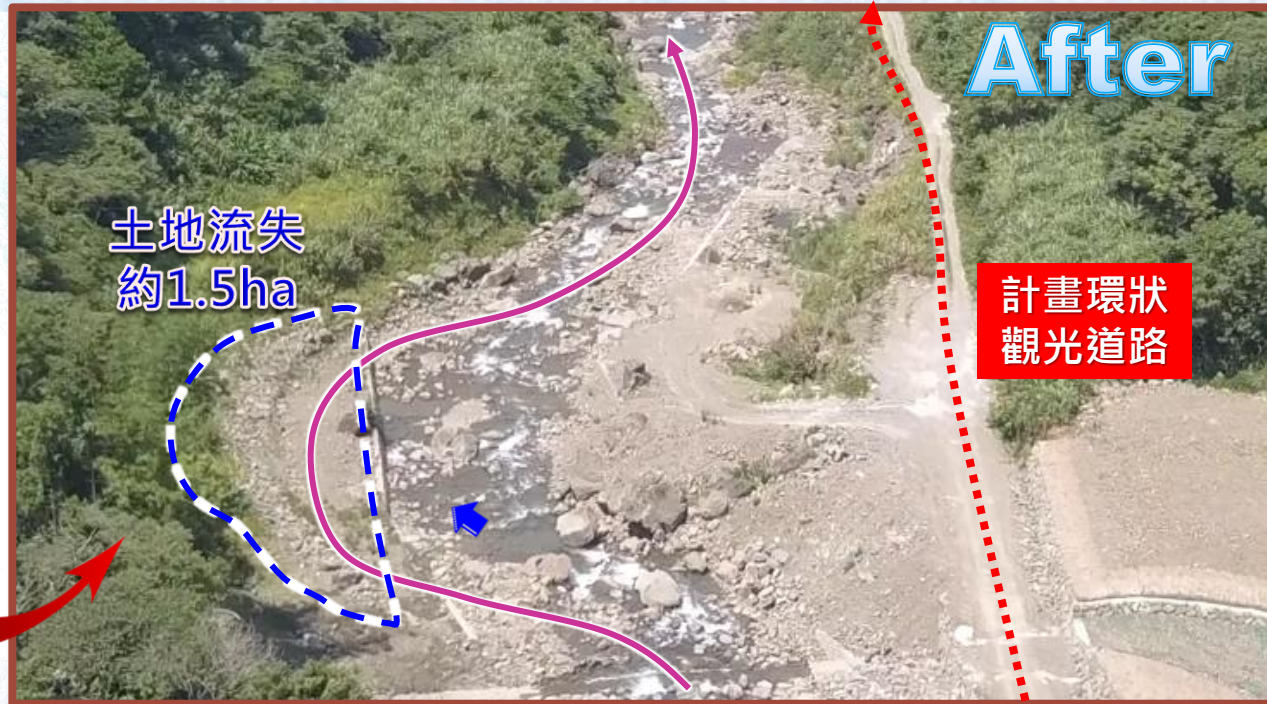


4
巨石堆積 溪流改道 凹岸沖刷

面臨課題 (1/3) - 粗顆粒河床質堆淤 流心流向改變

- 凹岸淘刷致災
- 流心擺盪偏側
- 保安林地流失

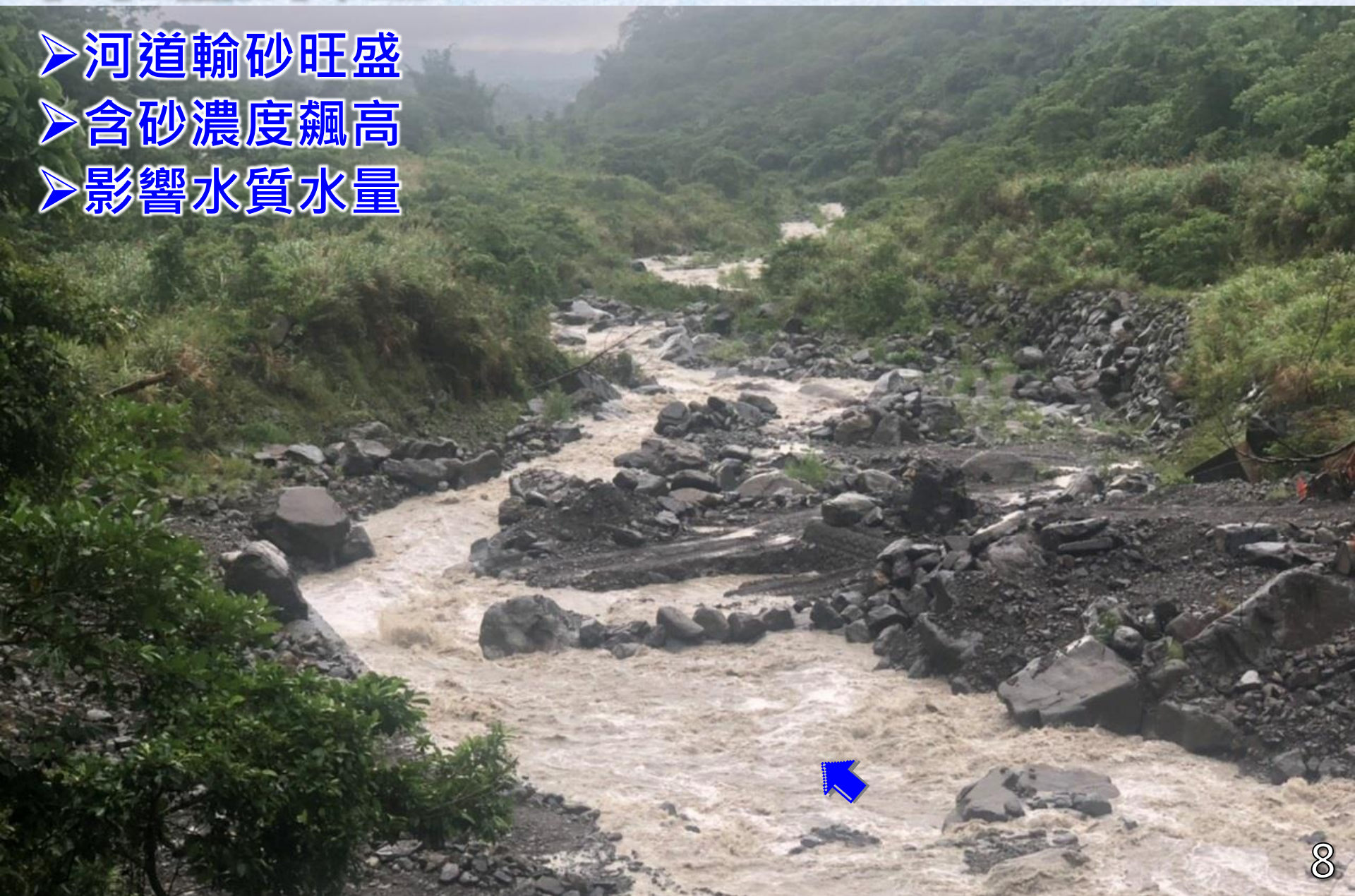
Before



- 河床質粗粒化
- 通洪斷面不足
- 護岸基礎損毀

面臨課題(2/3)－影響竹崎淨水廠取水水質水量

- 河道輸砂旺盛
- 含砂濃度飆高
- 影響水質水量



面臨課題(3/3) - 防砂工程基礎淘刷受損影響河防安全



構造物基礎淘空



生態通道阻斷



遊園道路勢在必「行」





貳. 工程內容

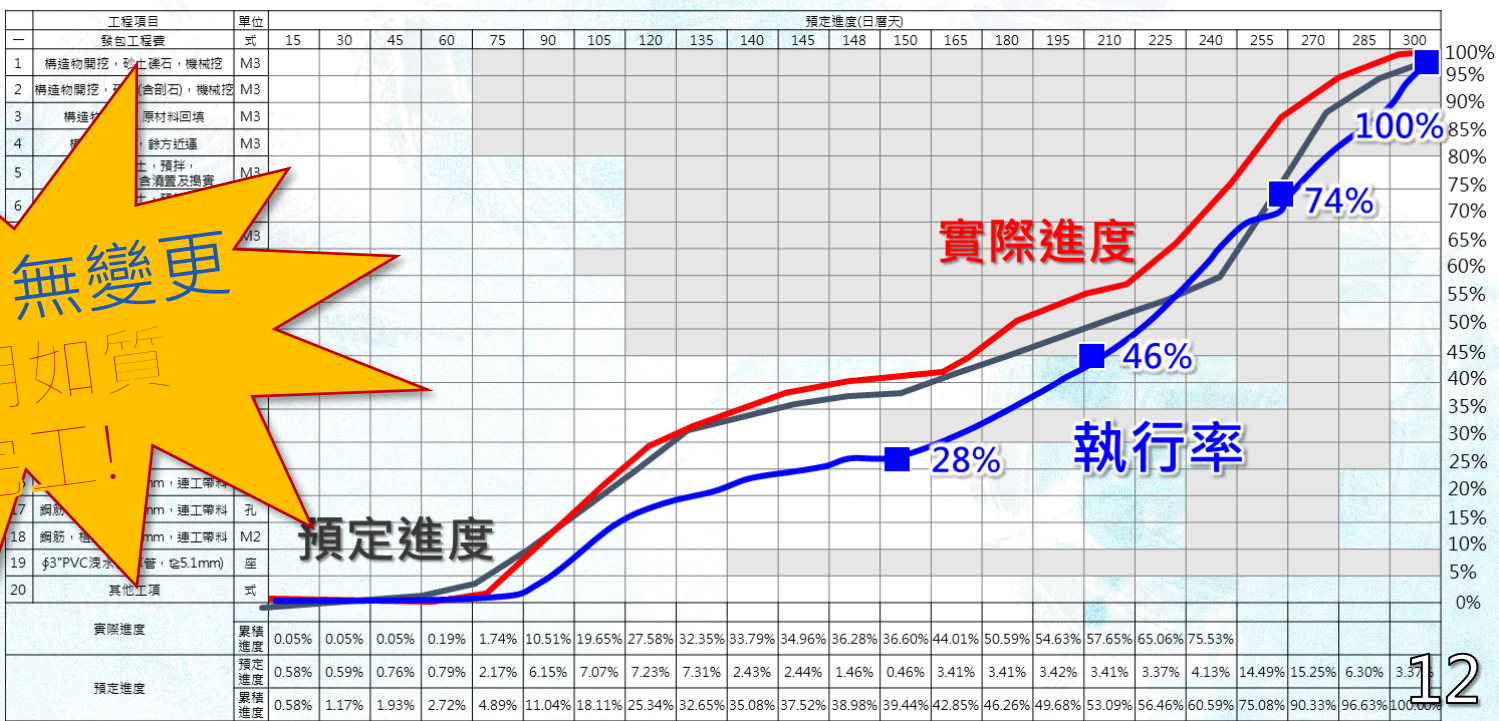
- ➡ 工程內容與進度管控
- ➡ 跨域合作界面協調
- ➡ 跨機關合作模式

工程內容與進度管控

發包金額	2,480萬元
結算金額	2,480萬元
契約工期	300日曆天
施工期限	110.07.16~111.06.18
完工日期	111.06.14 (提前4天完工)

1. 乾/漿砌石護岸工
2. 多階消能固床工
3. 漿砌RC護坦工
4. 動物通道設置
5. 河床巨石標定
6. 原生適生苗木栽植
7. 水陸域棲地營造

無職災 無變更
如期如質
完工!



跨域合作界面協調



跨機關施工協調會議



工程介面與細節



阿里山國家風景區管理處會勘
施工便道線型與使用範圍



竹崎鄉公所會勘
環狀道路與後續聯絡道需求



竹崎淨水廠
討論水質檢驗數據變化

跨機關合作模式



觀音瀑布 秀麗勝景...
塵封22年
風華再現



參. 規劃設計

- ➔ 規劃設計理念
- ➔ 歷年成果整合
- ➔ 居民意見彙整
- ➔ 生態調查資料
- ➔ 工程配置
- ➔ 生態友善機制
- ➔ 計畫流量演算
- ➔ 水理特性演算模擬
- ➔ 砌石護岸穩定分析
- ➔ 兼顧工程/生態/景觀/安全
- ➔ 水域環境友善設計
- ➔ 陸域環境友善設計
- ➔ 導入原生適生苗木植栽
- ➔ 漿砌護坦工打通廊道
- ➔ 多階消能固床工兼具通道
- ➔ 複式斷面穩定流心
- ➔ 漿/乾砌塊石護岸保全道路

規劃設計理念



歷年成果整合

河川情勢調查

集水區調查/檢討

生態調查/檢核

颱風事件追蹤

94年、105年

101年

106年~迄今

110年

經濟部

朴子溪河川情勢資料彙整報告
Report on Current status of Puzih River

經濟部

MOEAWRA1050376

朴子溪水系河川情勢調查(2/2)
Investigation of stream status in Puzih River System(2/2)
正式報告書

經濟部水利署第五河川局
中華民國九十四年五月

經濟部水利署第五河川局
中華民國 105 年 12 月

行政院農業委員會林務局嘉義林區管理處

牛稠溪國有林地整治調查規劃
成果報告




主辦單位：行政院農業委員會林務局嘉義林區管理處
執行單位：磐禹工程顧問有限公司

中華民國一〇一年十二月

行政院農業委員會林務局嘉義林區管理處

08~109年度嘉義處轄嘉義縣及雲林縣國有林
集水區保育工程生態檢核與追蹤調查評估
成果報告書



委託機關：行政院農業委員會林務局嘉義林區管理處
委託機關：漢林生態顧問有限公司
畫主持人：林雅玲
參與人員：江集熙、陳佳惠、陳盈先、陳柏鋒
畫期程：中華民國107年12月至109年12月

中華民國109年12月

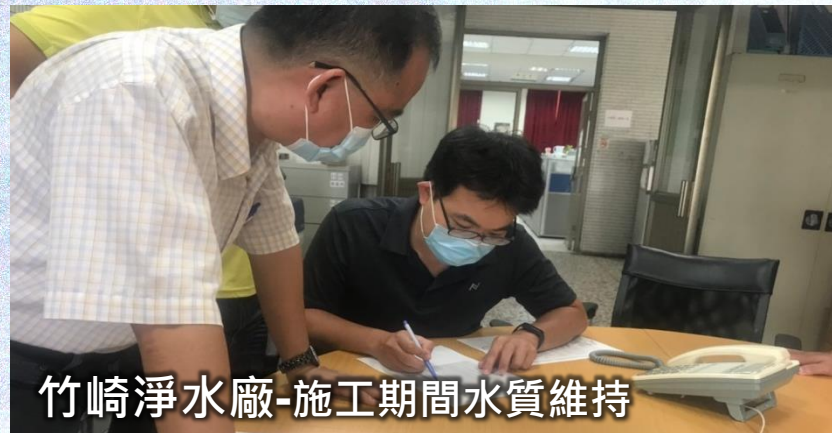
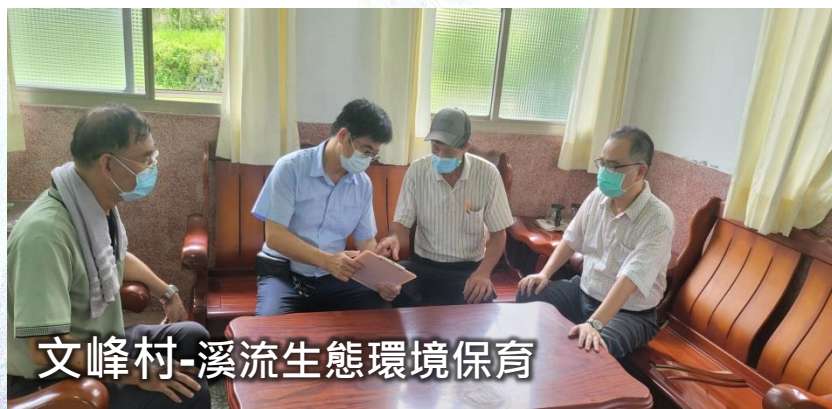
行政院農業委員會林務局嘉義林區管理處

牛稠溪國有林
效益評估與生物資源調查
成果報告書

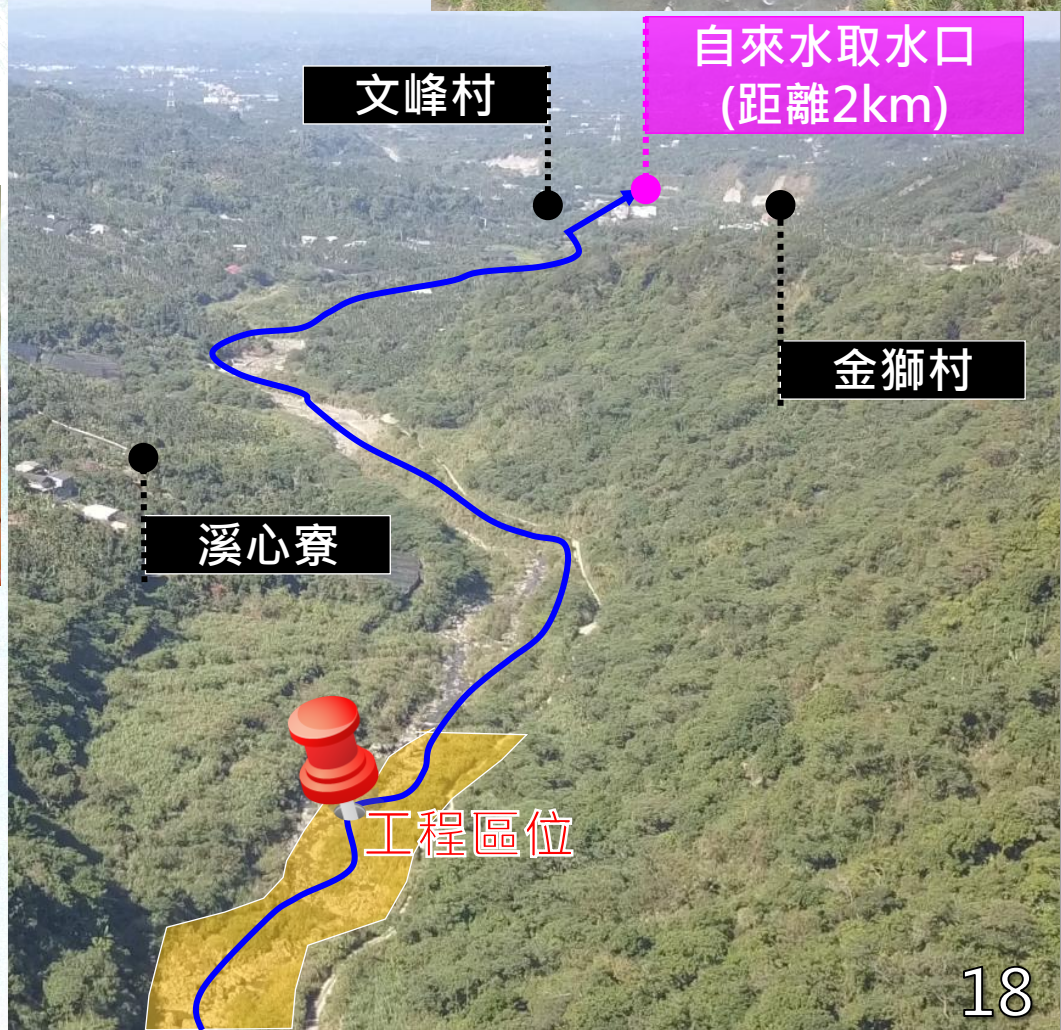
委託技術服務



居民意見蒐集

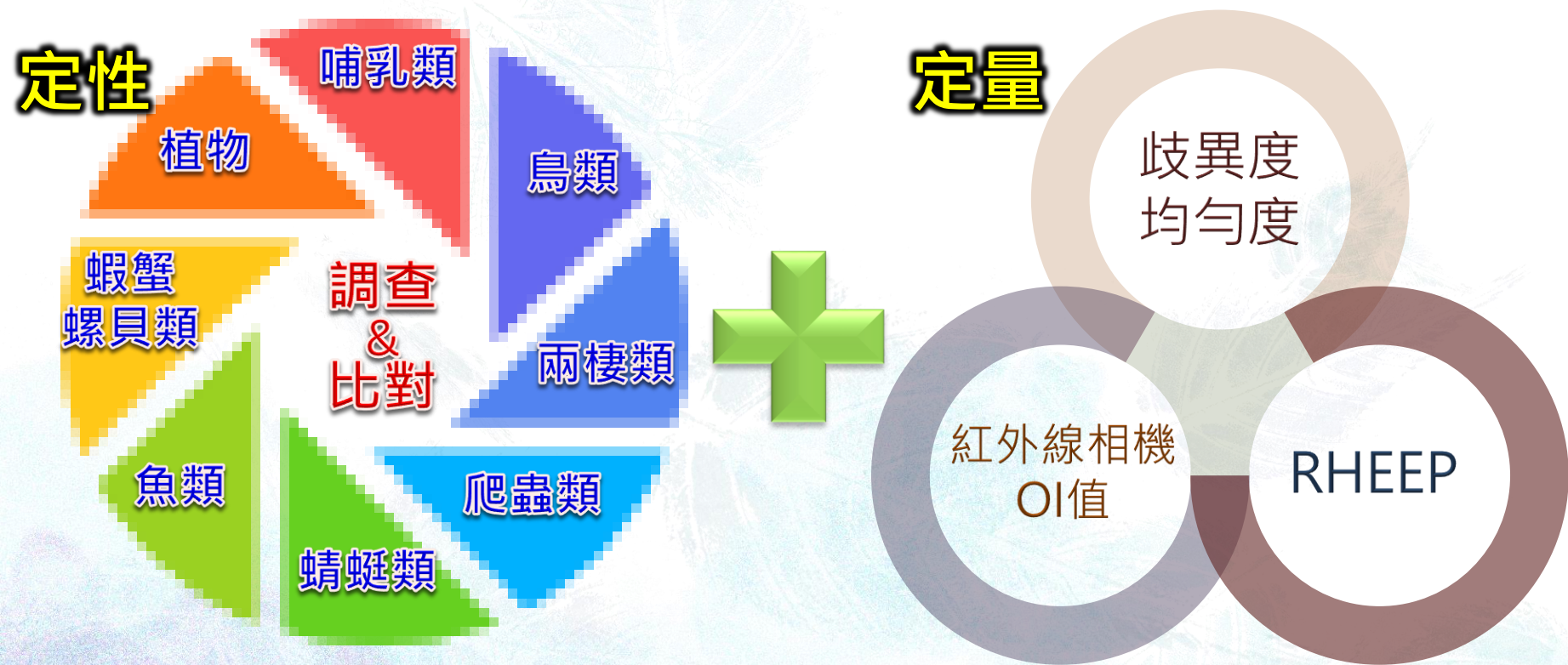


下游聚落、
竹崎淨水廠取水口



生態調查資料

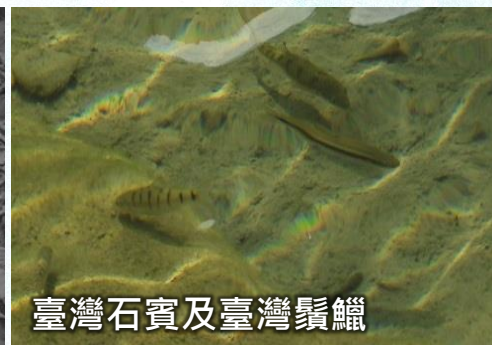
- ▶ 物種數量 253種
- ▶ 特化物種 51種(20%)



食蟹獾



臺灣山羌



臺灣石賓及臺灣鬚鱨



明潭吻鰕虎

工程配置



落實生態友善機制

- 工程影響範圍、保全對象及友善對策
- 動物水陸域通道順暢

迴避

不擾動下游水域棲地
改水繞道

減輕

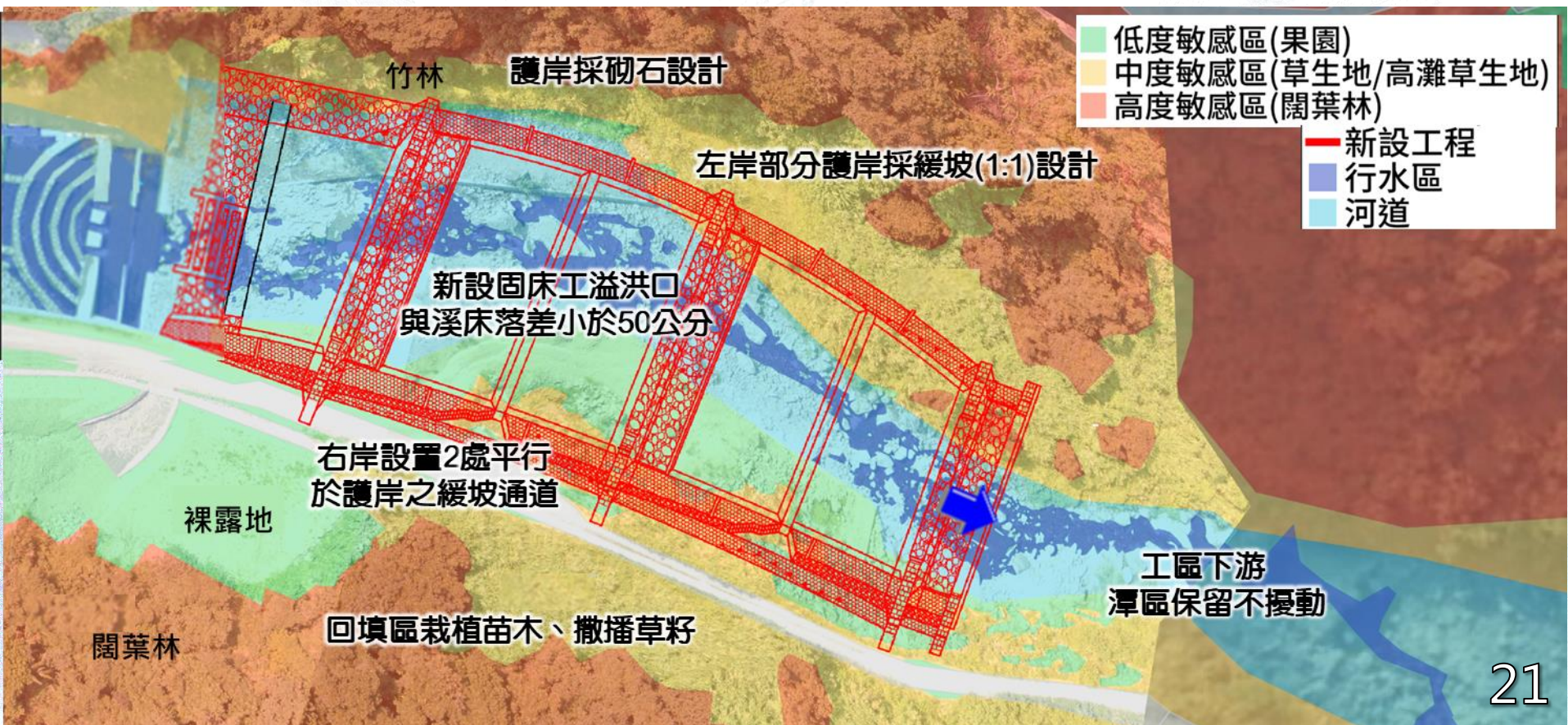
現地塊石利用 減低混凝土用量
牆面多孔隙、設置動物通道

縮小

利用既有便道
邊坡棲地不擾動

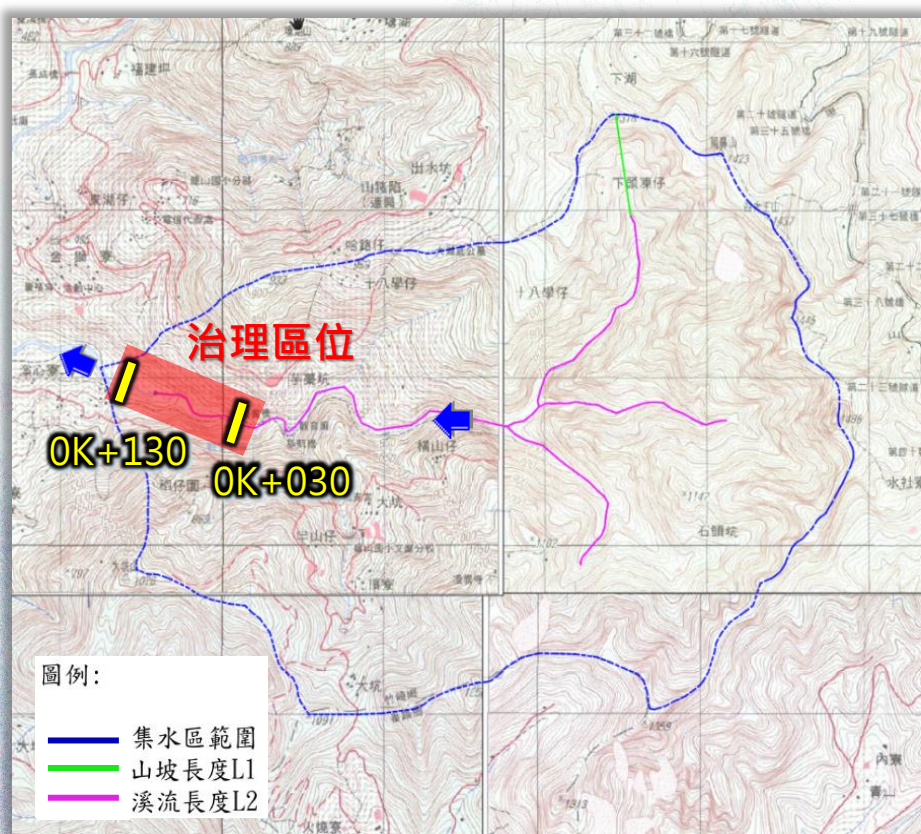
補償

表土保存
擇用當地原生物種



計畫流量演算

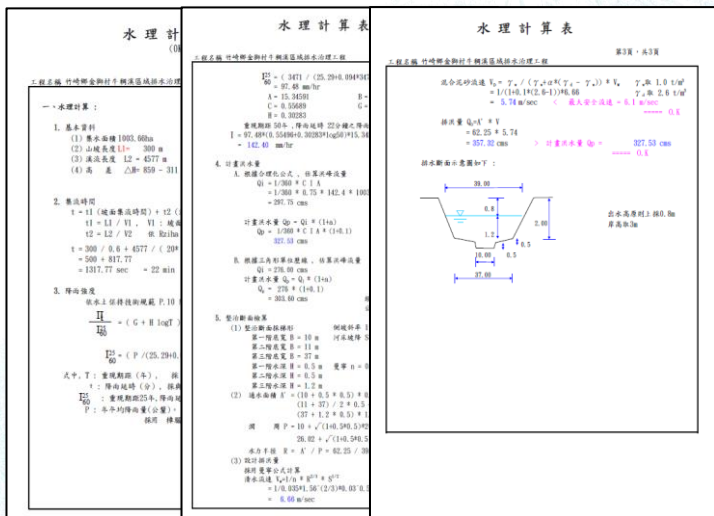
- ◆ 採用樟腦寮(2)雨量站
- ◆ 年平均雨量：3,471mm



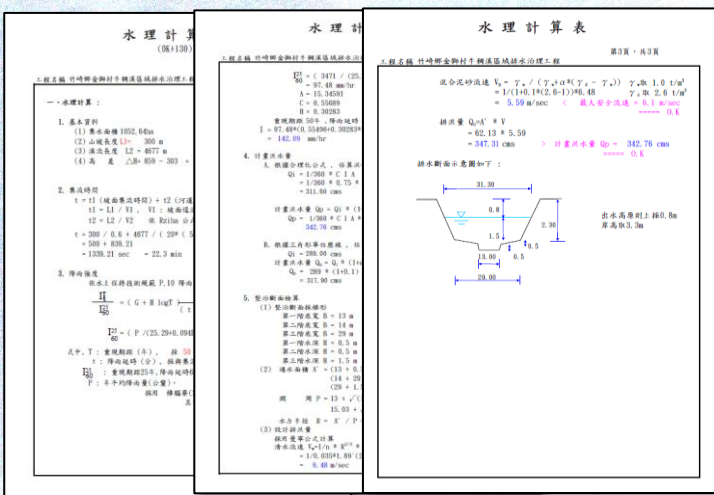
治理斷面	0K+030	0K+130
集水面積 (A)	1,003.66ha	1,052.64ha
山坡長度 (L1)	300m	300m
溪流長度 (L2)	4,577m	4,677m
高差 (Δ)H	548m	556m
合理化公式 洪峰流量	297.7cms	311.6cms
三角歷線 洪峰流量	276.0cms	289.0cms
混合含砂 流量計算	$\alpha=10\%$	
Q_{50} 洪峰流量	327.5cms	342.7cms

水理特性演算模擬 1/3 - 通洪斷面檢討

✓ 治理斷面檢核—OK+030(工程起點)



✓ 治理斷面檢核—OK+130(工程終點)



水理特性演算模擬 2/3—2維水理分析(一)

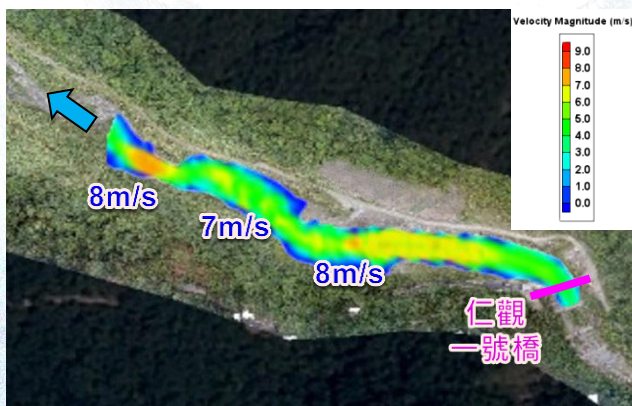
✓ 採用CCHE-2D模式

✓ 流速、水深

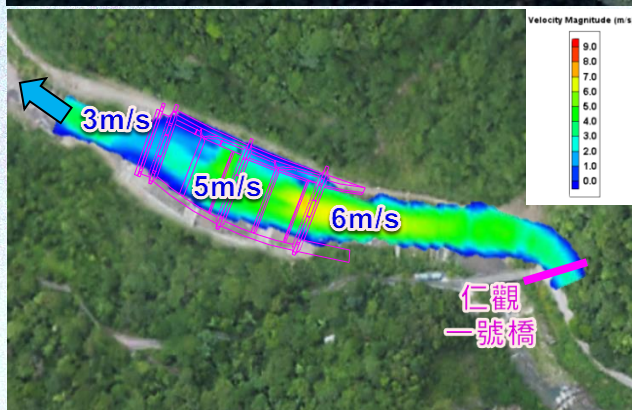
- 流速—改善前4~8m/s，改善後3~6m/s
- 水深—改善前1~3.5m，改善後0.1~3.3m
- 改善後流況多樣，豐富棲地單元

流 速

改善前



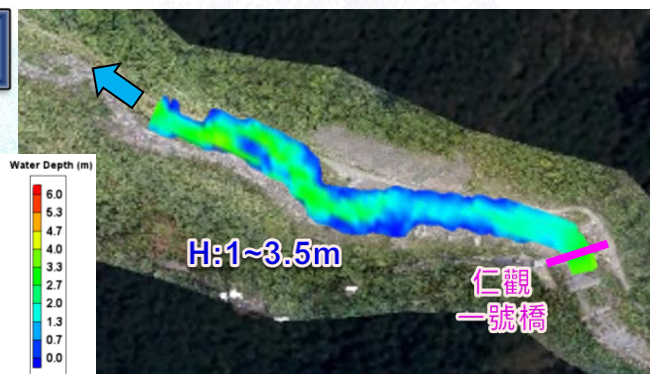
改善後



水 深

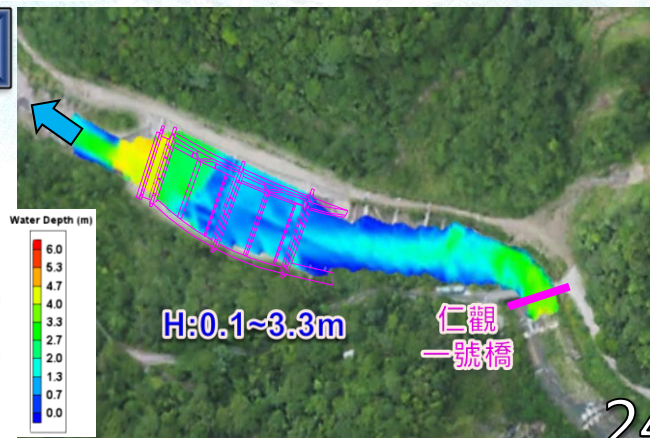
改善前

土砂堆積
斷面不足
流速過快



改善後

去化土砂
控制斷面
減低流速
營造棲地



水理特性演算模擬 3/3—2維水理分析(二)

✓ 流線、沖淤

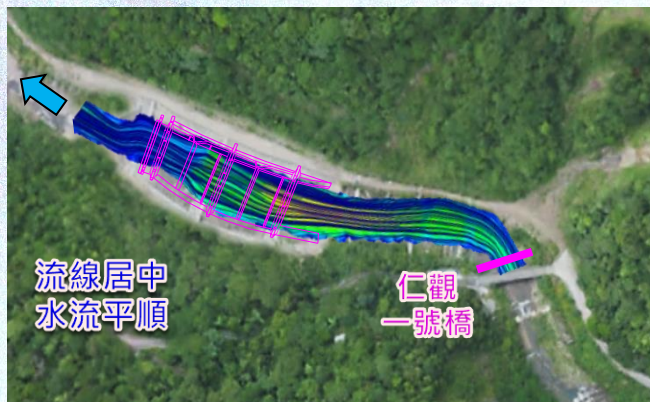
- 流線—改善前流心擺盪，改善後水流平順
- 沖淤—改善前刷0.4~淤0.2m/s，改善後沖淤平衡

流 線

改善前

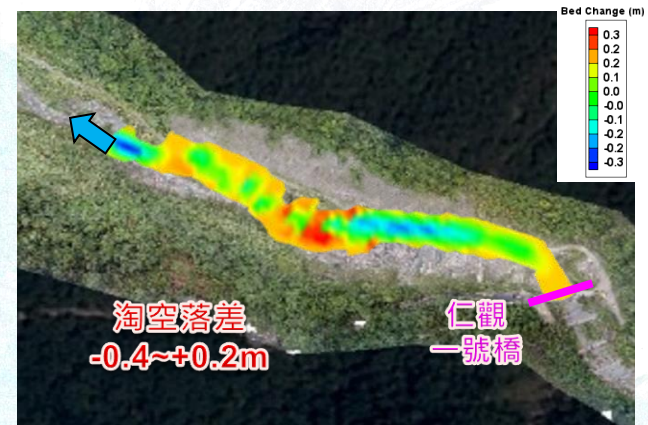


改善後

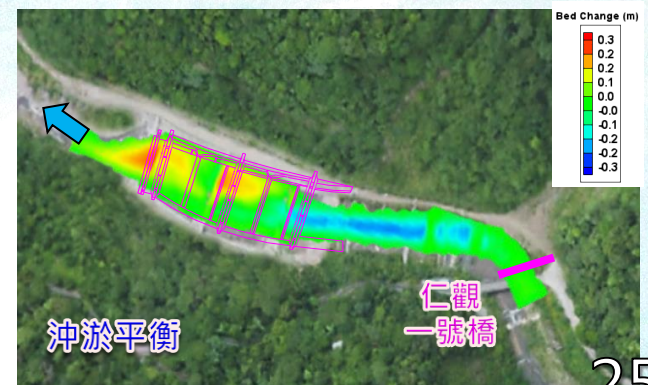


沖 淤

改善前

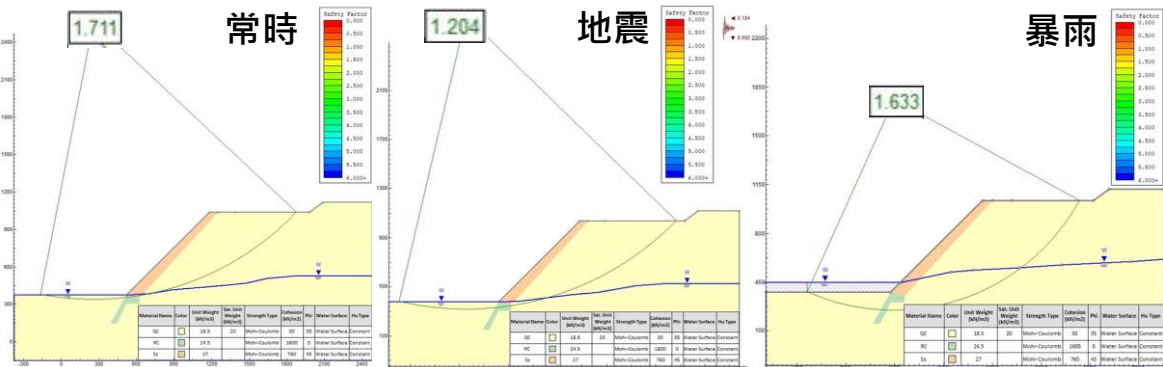


改善後



砌石護岸穩定分析

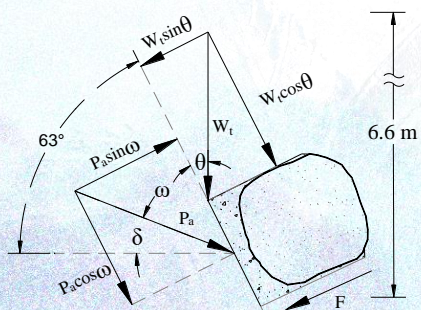
✓ 1:1 漿砌塊石邊坡穩定分析 (H=4.4m)



參照水土保持技術規範第73條：

F.S.	常時	地震	暴雨
分析結果	1.71	1.20	1.63
規範要求	1.5	1.1	1.2
判定	OK	OK	OK

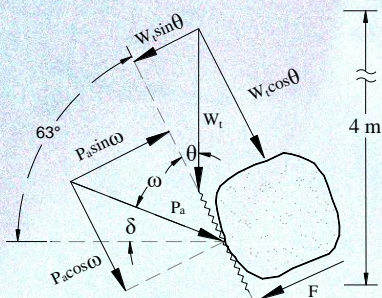
✓ 1:0.5 漿砌塊石牆體穩定分析 (H=6.6m)



參照建築物基礎構造設計規範7.4節：

F.S.	常時滑動	地震滑動	常時傾覆	地震傾覆
分析結果	1.62	1.40	2.25	1.63
規範要求	1.5	1.2	2.0	1.5
判定	OK	OK	OK	OK

✓ 1:0.5 乾砌塊石牆體穩定分析 (H=4.0m)



參照建築物基礎構造設計規範7.4節：

F.S.	常時滑動	地震滑動	常時傾覆	地震傾覆
分析結果	1.68	1.32	2.96	1.77
規範要求	1.5	1.2	2.0	1.5
判定	OK	OK	OK	OK

兼顧工程/生態/景觀/安全



野溪
治理



生態
景觀



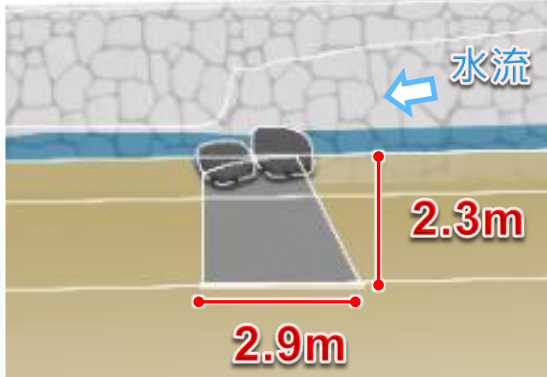
植生
復育



縱橫向
構造物

水域環境友善設計

- ✓ 低矮化固床工
- ✓ 水域廊道暢通
- ✓ 塊石交錯抗磨蝕



- ✓ 巨石營造多樣水域棲地單元
- ✓ 階段塊石減緩落差暢通廊道

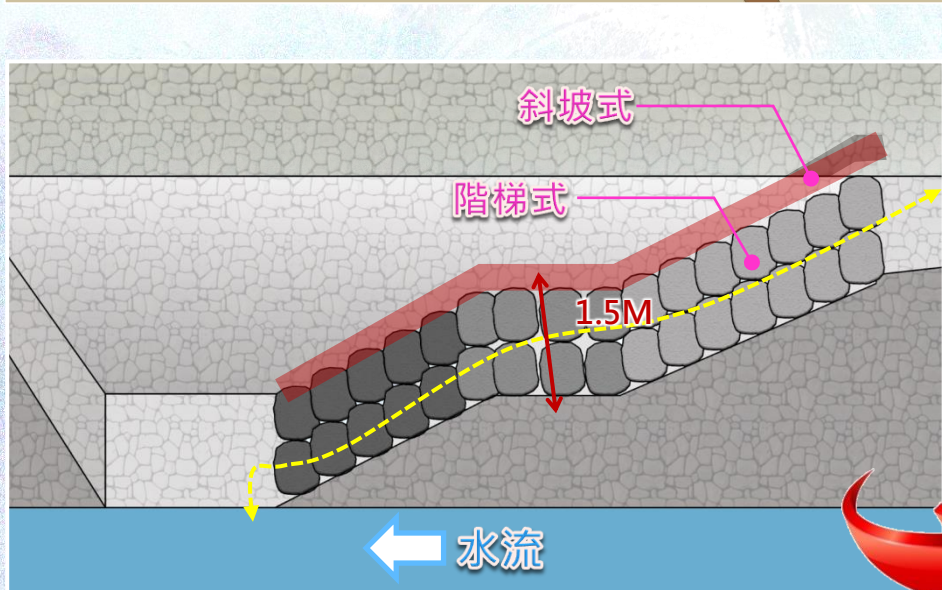
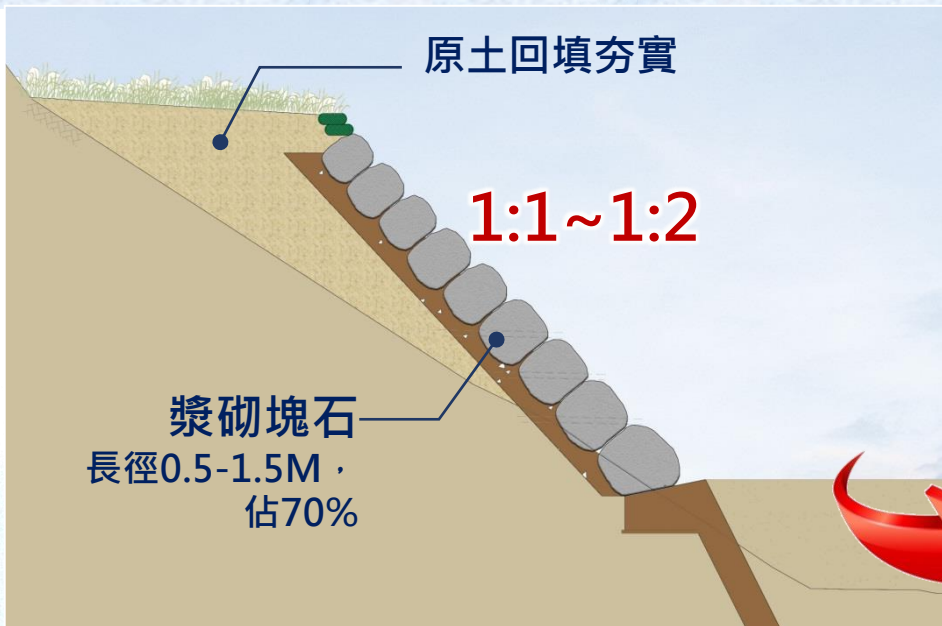


淺瀨

深潭

淺流

陸域環境友善設計



導入原生適生苗木植栽

- ▶ 竹崎苗圃(距工區2km)
- ▶ 原生 適生 非強勢
- ▶ 兼具 誘鳥誘蝶
 - ✓ 木本—相思樹、台灣欒、光臘樹
(碳匯能力前3名)
 - ✓ 草本—高狐草、百喜草

相思樹



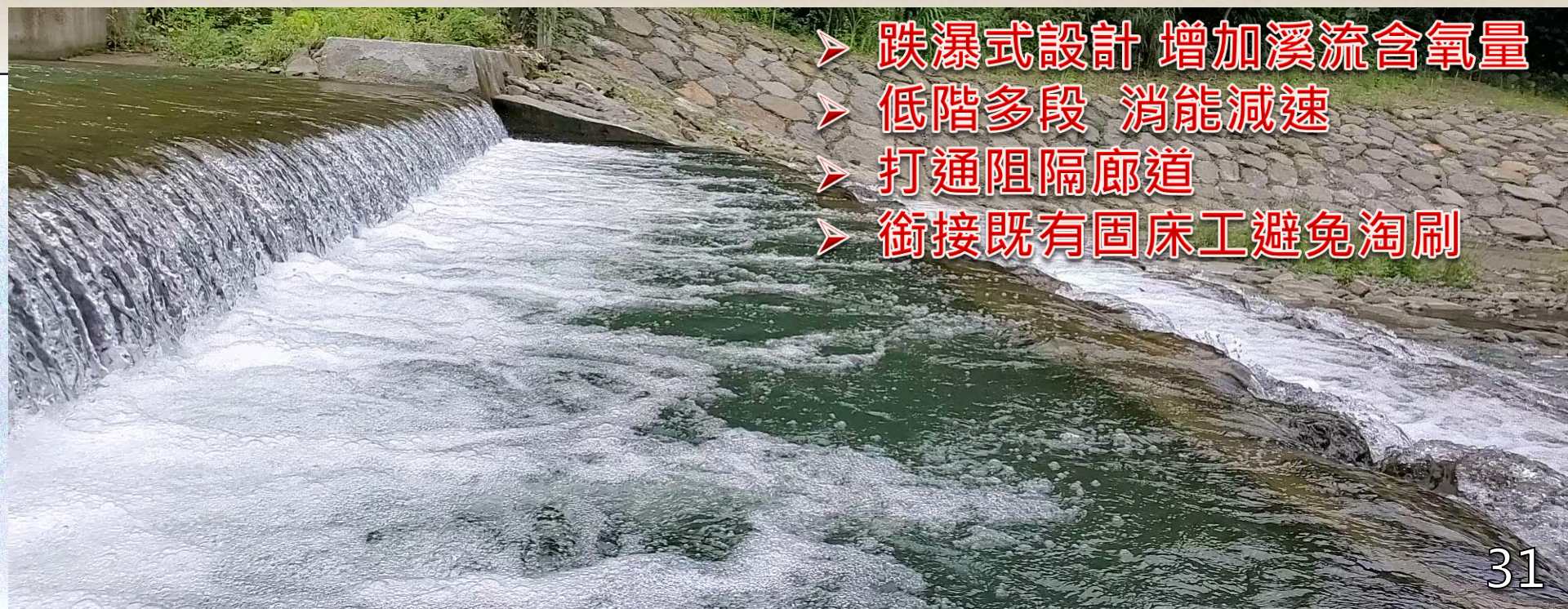
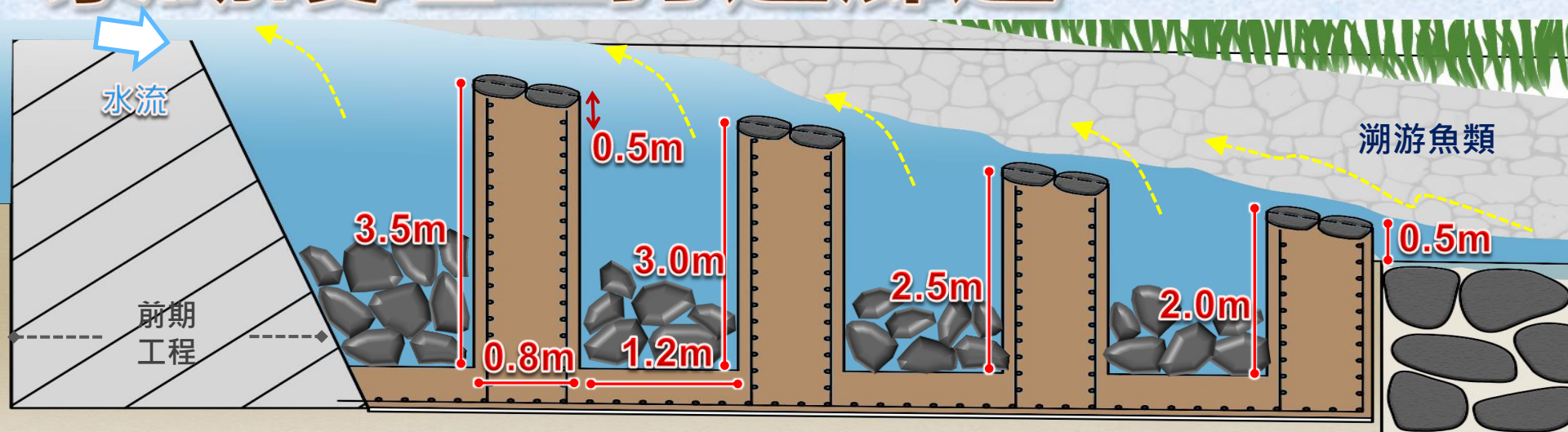
台灣欒



光臘樹

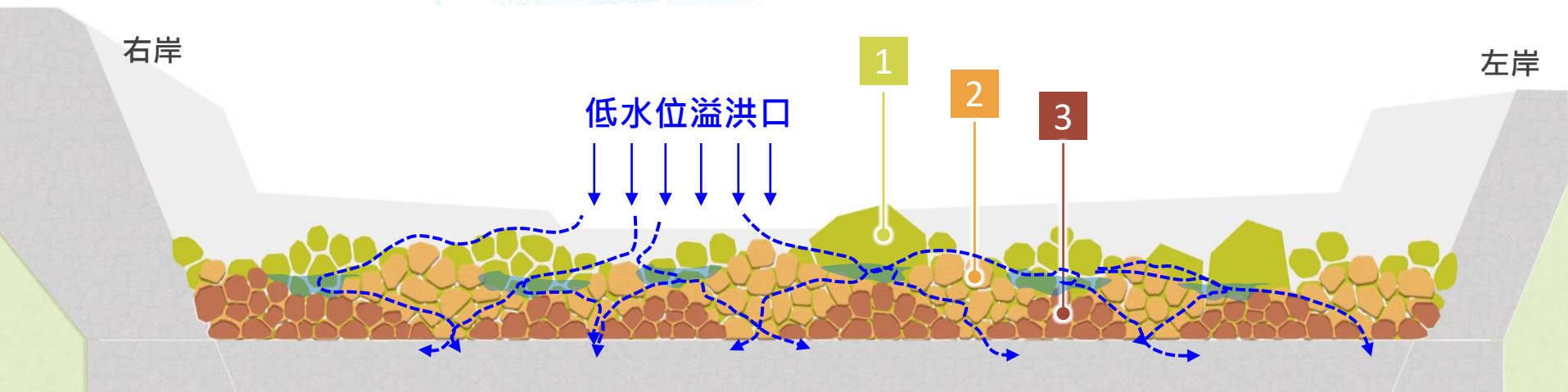


漿砌護坦工打通廊道

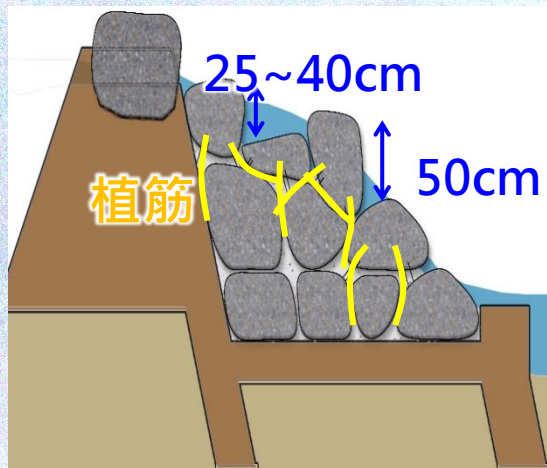


- 跌瀑式設計 增加溪流含氧量
- 低階多段 消能減速
- 打通阻隔廊道
- 銜接既有固床工避免淘刷

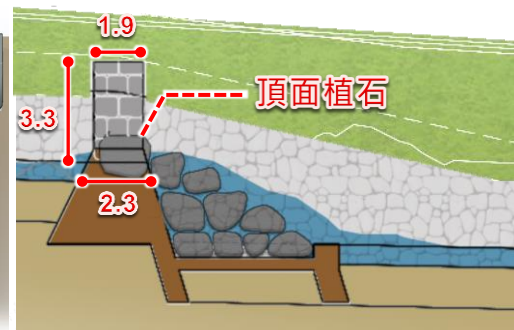
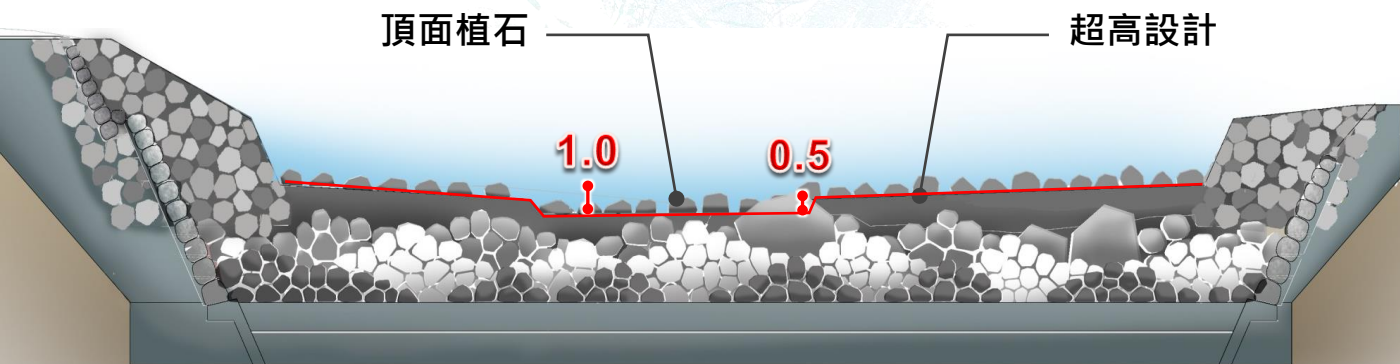
多階消能固床工兼具通道



- 就地取材
- 常流水路
- 避免淤積
- 水陸兩用



複式斷面穩定流心

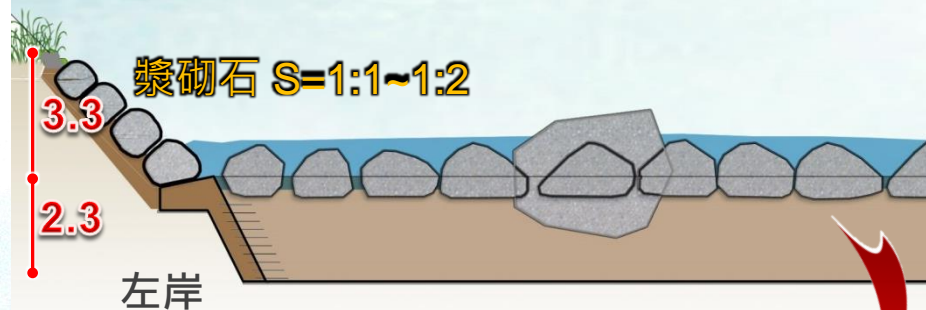


- ✓ 複式斷面 維持深槽流路
- ✓ 善用致災土石 融入環境
- ✓ 塊石交錯排列 減緩流速

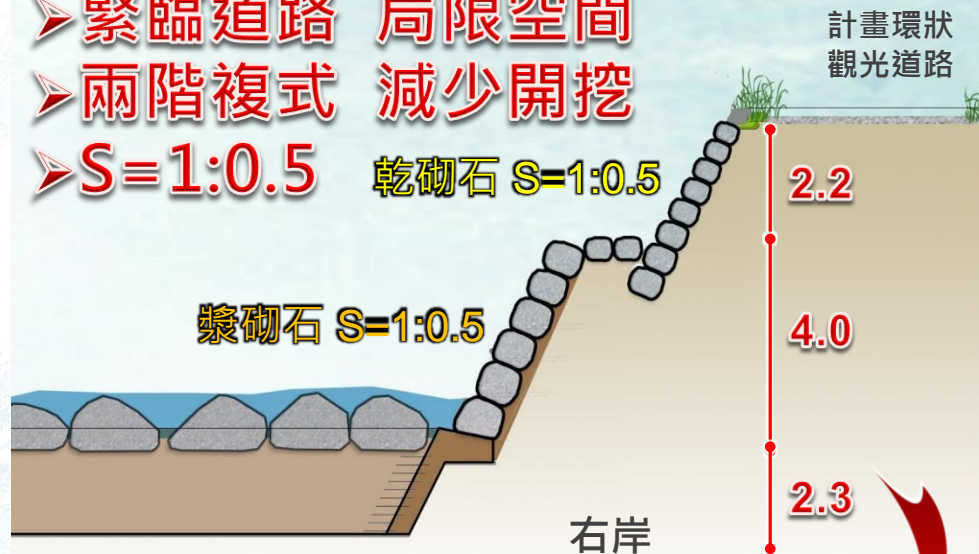


漿/乾砌塊石護岸保全道路

- 腹地足夠
- $S=1:1\sim 1:2$



- 緊臨道路 局限空間
- 兩階複式 減少開挖
- $S=1:0.5$ 乾砌石 $S=1:0.5$



觀光道路及保安林



計畫環狀觀光道路



A long-exposure photograph of a waterfall cascading over dark rocks, creating a soft, white, misty effect. The waterfall is the background for the left side of the slide, which is separated from the white background by a diagonal line.

肆. 工程品質管理

- ▶ 計畫核定情形
- ▶ 材料檢/試驗
- ▶ 施工查驗統計
- ▶ 施工自主檢查
- ▶ 混凝土澆置全程錄影
- ▶ 缺失追蹤改善

計畫核定情形

▶ 監造/施工/品質計畫均於開工前(110/07/16)核定

項目	核定日期	核定文號
監造計畫	110/06/10	嘉治字第1105105783號
施工計畫	110/07/14	嘉治字第1105107161號
品質計畫	110/07/14	嘉治字第1105107161號

正本
發文方式：郵寄
日期：110.6.11
檔號：SH-000
保存年限：

行政院農業委員會林務局嘉義林區管理處 函

地址：60049嘉義市林森西路1號
承辦人：涂文俊
電話：05-2787006#330
傳真：05-2754971

300
新竹市公園里光復路二段481號7樓之1
受文者：兆豐工程技術顧問股份有限公司

發文日期：中華民國110年6月10日
發文字號：嘉治字第1105105783號
類別：普通件
密等及解密條件或保密期限：普通
附件：監造計畫書一式2份

主旨：貴公司陳送本處110年度「竹崎鄉金獅村牛稠溪區域排水治理工程（(110)嘉治排字第01號）」監造計畫書，經本處審查結果符合本工程要求規範，同意核定，請依所提監造計畫內容執行監造業務，請查照。

說明：
一、復貴公司110年6月9日兆技字第1100700444號函。
二、隨文檢還監造計畫書一式2份，1份請貴公司留存以為執行，另1份請提供予承商作為編纂施工及品質管制計畫之依據。

正本：兆豐工程技術顧問股份有限公司
副本：本處治山課

處長張岱

監造計畫

林務局嘉義林區管理處

牛稠溪區域排水治理工程

第01號

顧問股份有限公司

年 06 月 09

正本
發文方式：郵寄
日期：110.7.15
檔號：SH-000
保存年限：

行政院農業委員會林務局嘉義林區管理處 函

地址：600嘉義市林森西路1號
承辦人：涂文俊
電話：05-2787006#330
傳真：05-2754971

300044
新竹市公園里光復路二段481號7樓之1
受文者：兆豐工程技術顧問股份有限公司

發文日期：中華民國110年7月14日
發文字號：嘉治字第1105107161號
類別：普通件
密等及解密條件或保密期限：普通
附件：如說明三

主旨：本處110年度「竹崎鄉金獅村牛稠溪區域排水治理工程(局准工程)」，承攬廠商(良展營造有限公司)提送之施工計畫書、品質計畫書、施工中潛在危害告知及執行表，既經貴公司審查合格，本處同意核定，請查照。

說明：
一、復貴公司110年7月13日兆技字第1100700542號函。
二、為確保施工期間相關工程人員、機具安全及工程完善，請貴公司積極督促承商依旨揭計畫書內容、施工中潛在危害告知及執行表、水土保持規範相關規定確實執行，以維工地安全及提升工程品質。
三、隨函檢還施工計畫書、品質管制計畫書、施工中潛在危害告知及執行表各1份。

正本：兆豐工程技術顧問股份有限公司
副本：良展營造有限公司(含附件)、本處治山課

處長張岱

品質及施工計畫

行政院農業委員會林務局嘉義林區管理處

竹崎鄉牛稠溪區域排水治理工程

第01號

排字第01號

有限公司

年 07 月

國 110 年 07 月

林務局嘉義林區管理處

牛稠溪區域排水治理工程

第01號

公司

110 年 07 月

材料檢/試驗

100%合格!

契約規定試驗項目	單位	應檢驗	已檢驗	符合	未符合
鋼筋物性檢驗(拉伸彎曲、外觀等)	支	8	8	8	0
熱處理鋼筋判定試驗	支	8	8	8	0
植筋拉拔試驗	支	11	11	11	0
混凝土圓柱抗壓試驗 (含氯離子、坍度)	組	47	47	47	0
鑽心試體抗壓強度(一組3孔)	組	5	5	5	0
混凝土品質穿透試驗	組	2	2	2	0
合 計		81	81	81	0



施工查驗統計

- 依工程會最新規定
- 分項工程抽查，共計**235次**



合格率 98.3%
缺失限期&改善完成

契約規定 抽查項目	應抽查 (次數)	已抽查 (次數)	符合 (次數)	未符合 (次數)	改善完成 (次數)	說明
固床工工程	44	44	42	2	2	塊石風化、 未交錯排列
砌石護岸工程	41	41	40	1	1	砌石間隙過大
護坦工程	19	19	18	1	1	表層溢漿
植生工程	5	5	5	0	0	
巨石搬運工程	4	4	4	0	0	
生態檢核	12	12	12	0	0	
職業安全衛生	50	50	50	0	0	
環境保護	50	50	50	0	0	
防汛檢查	10	10	10	0	0	
累計(次)	235	235	231	4	4	

施工自主檢查

施工檢查情形

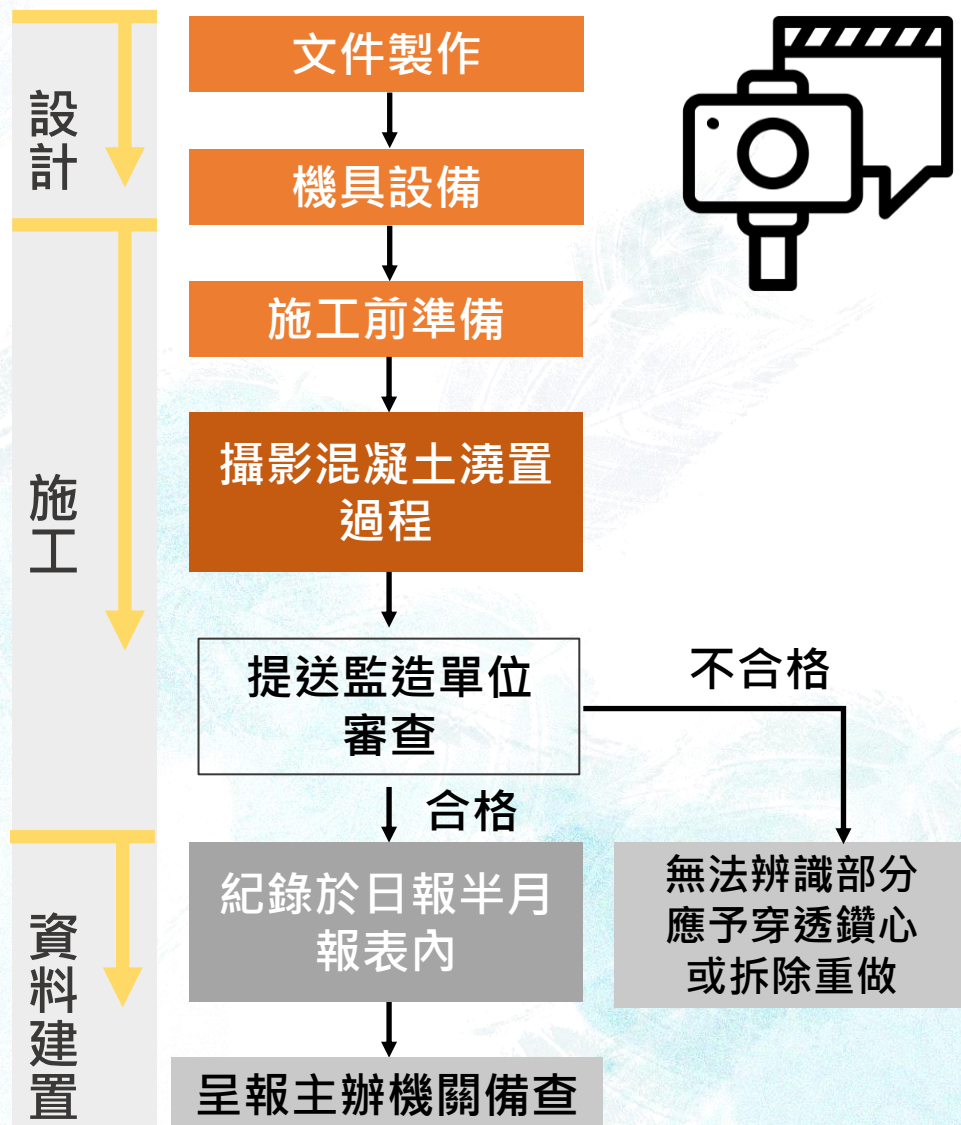
合格率 96.9%

缺失全數改善完成

契約規定 檢查項目	應檢查	已檢查	符合	未符合	已改善 完成	說明
固床工工程	116	116	108	8	8	塊石風化、鐵絲未剪除、表面殘留混凝土、溢洪口混凝土漏漿、翼牆嵌入未以巨石堆疊...等
砌石護岸工程	98	98	91	7	7	未控制保護層、混凝土墊塊未固定、塊石風化、鐵絲未剪除表面殘留混凝土、砌石圍砌排列粒徑未符合要求
護坦工程	46	46	46	0	0	
植生工程	5	5	5	0	0	
巨石搬運工程	5	5	5	0	0	
生態檢核	12	12	12	0	0	
職業安全衛生	204	204	204	0	0	
工地環境保護	204	204	195	9	9	生態保全對象未設置警示措施、裸露地及土方堆置處理、植生區域確實養護、施工便道積水、安全措施不足、防災應變機制不完善
經常性作業 重點檢查	204	204	200	4	4	機具蜂鳴器及警示燈故障更換、臨時照明設備、工地安全帽確實配戴、加強道路防墜保護措施
累計(次)	894	894	866	28	28	

混凝土澆置全程錄影

- ▶ 錄影建檔記錄
- ▶ 節省穿透孔數
- ▶ 降低結構安全疑慮
- ▶ 控管澆置品質



缺失追蹤改善

- 施工抽查/現場**抽查情形量化**
- 現場人員及監造主管**確實簽認**

上級及林管處

督導缺失次數**4次**
(依限完成改善)





監造單位

查驗缺失次數**4次**
(合格率98.3%)

缺失改善紀錄及追蹤資料

不符合事項追蹤改善表(表 8-1)

工程名稱：竹崎鄉金獅村牛稠溪區域排水治理工程 日期：111年 04月 25日
編號：AA473-02Q01-10

監造單位	光豐工程技術顧問(股)公司	檢驗日期	111.04.25
執行改善單位	良晨營造有限公司	限定完成改善日期	111.05.02
缺失具體情形(由監造單位填寫): 回填土坡面,垂直高度大於5m,未設置平台再行回填。 監工人員簽名: 			
缺失發生原因及採取預防措施(由承包商填寫): 施工時未注意兩側邊坡土方暫存堆置過陡。 採取改善措施(由承包商填寫): 改善完成日期: 111.05.02 於坡面上設置平台,縮短坡長,分段攔截徑流。			
承包商代表 簽名	品管人員: 	工地負責人: 	
改善履檢日期: 改善結果確認: 111.05.02 <input checked="" type="checkbox"/> 改善完成 <input type="checkbox"/> 未完成改善(再填寫本表) <input type="checkbox"/> 其他 履檢人員簽名: 監造主管簽名: 			





備註:本表需併同 1.改善後檢驗紀錄表 2.改善前、中、後照片 3.原檢驗紀錄表存檔

不符合事項追蹤改善表(續)

缺失改善前、中、後照片表 工程名稱：竹崎鄉金獅村牛稠溪區域排水治理工程 缺失事項: 回填土坡面,垂直高度大於5m,未設置平台再行回填。 	改善中: 施工人員正在改善中 	改善後: 已改善 
---	--	--




不符合事項追蹤改善表(表 8-1)

工程名稱：竹崎鄉金獅村牛稠溪區域排水治理工程 日期：110年 10月 31日
編號：AA473-02Q01-02

監造單位	光豐工程技術顧問(股)公司	檢驗日期	110.10.31
執行改善單位	良晨營造有限公司	限定完成改善日期	110.11.06
缺失具體情形(由監造單位填寫): 園床工濕洪口鋪排塊石前後部分區域無交錯排列 監工人員簽名: 			
缺失發生原因及採取預防措施(由承包商填寫): 設置塊石時未注意排列狀況,爾後會加以注意,並落實檢查。 採取改善措施(由承包商填寫): 改善完成日期: 110.11.03 塊石重新排列。			
承包商代表 簽名	品管人員: 	工地負責人: 	
改善履檢日期: 改善結果確認: 110.11.03 <input checked="" type="checkbox"/> 改善完成 <input type="checkbox"/> 未完成改善(再填寫本表) <input type="checkbox"/> 其他 履檢人員簽名: 監造主管簽名: 			

備註:本表需併同 1.改善後檢驗紀錄表 2.改善前、中、後照片 3.原檢驗紀錄表存檔

不符合事項追蹤改善表(續)

缺失改善前、中、後照片表 工程名稱：竹崎鄉金獅村牛稠溪區域排水治理工程 缺失事項: 園床工濕洪口鋪排塊石前後部分區域無交錯排列 	改善中: 施工人員正在改善中 	改善後: 已改善 
--	--	--

A long-exposure photograph of a waterfall cascading over dark rocks, creating a soft, white, misty effect. The waterfall is the central focus of the background image.

伍. 工程特色

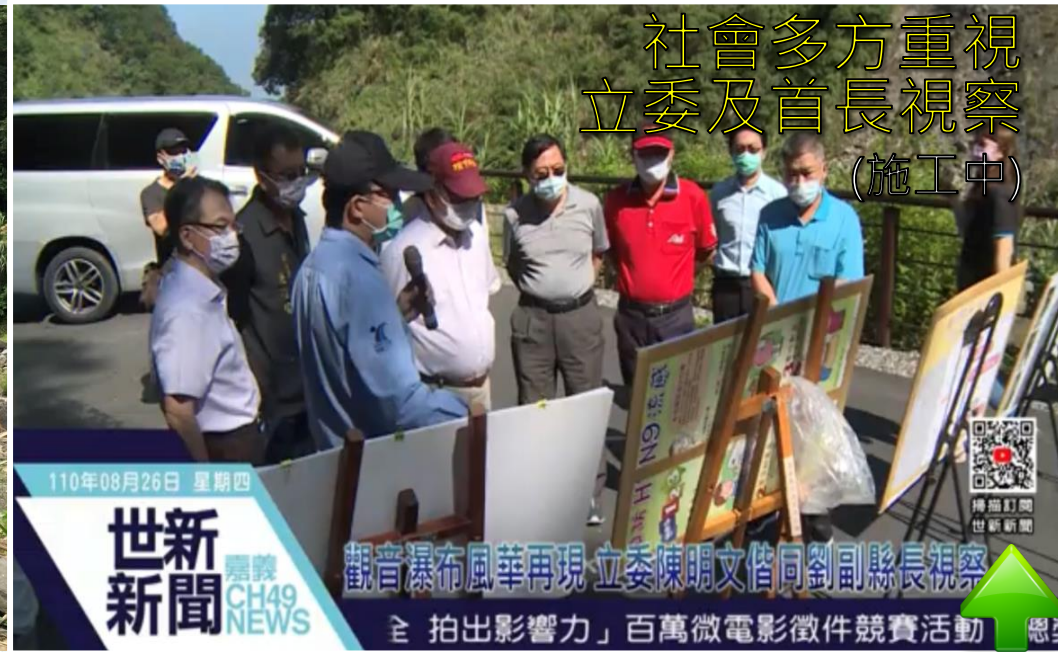
- ➡ 擴大當地居民參與
- ➡ 落實整體規劃 分年分期執行
- ➡ 跨領域多元考量
- ➡ 導入3D Max技術
- ➡ 全生命週期生態友善機制
- ➡ 生態友善作為
- ➡ 營造多元水域棲地
- ➡ 護甲層保護與施作
- ➡ 低階多段水力消能
- ➡ 善用現地石材
- ➡ 去化致災塊石

擴大當地居民參與

取得地方共識
村長&社區民眾現地訪談
(提報)



社會多方重視
立委及首長視察
(施工中)



獲得地方支持
議員關注工程
(界面協調)



改善方案研商
民眾、專家、學者、NGO...
(設計)



落實整體規劃 分年分期執行



跨領域多元考量



- ◆ 縱向整合-彙整規劃調查成果
- ◆ 橫向協調-跨領域設計思維
- ◆ 治理策略-縱橫向綜整評估



邀請專家學者現地審查



專家學者細部設計審查

導入3D Max技術

- ✓ 模擬設計
- ✓ 輔助施工



3D 建模

施工前輸出 施工中檢討工序與界面
完工100% 符合 設計內涵與願景

1) 設計階段---建模模擬疊砌工法(設計團隊)



2) 施工階段---培訓承商瞭解施工工法與工序(主辦+監造+承商)



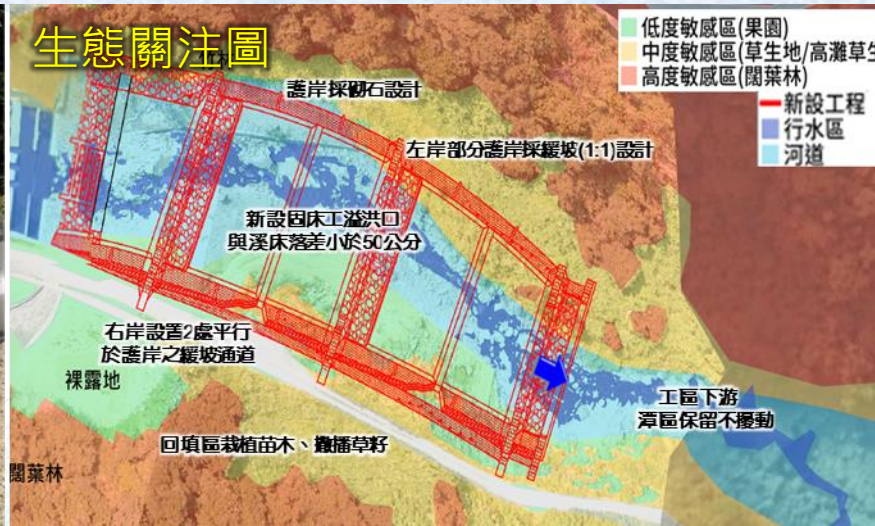
全生命週期生態友善機制(1/3)

施工前說明會勘



110.07.15

生態關注圖



檢視苗木生長情形



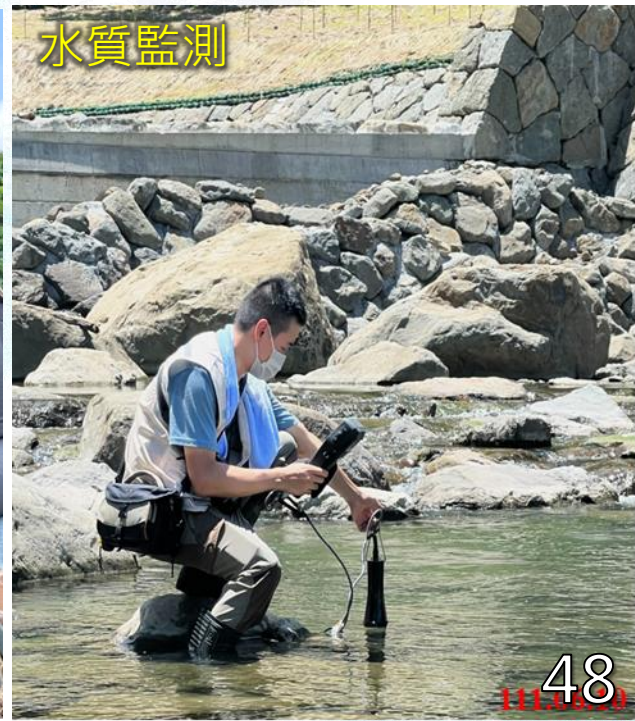
111.06.14

植被生長追蹤



111.06.10

水質監測



48
111.06.10

全生命週期生態友善機制 (2/3)

- ✓ 施工前說明環境保護注意事項
- ✓ 劃設禁止開挖區範圍
- ✓ 各階段施工落實定期檢核



林務局國有林地治理工程資訊網

11004FC001 竹崎鄉金獅村牛稠溪區域排水治理工程

上傳公開於國有林地治理工程資訊網

竹崎鄉金獅村牛稠溪區域排水治理工程

CO1 生態友善機制自主檢查表

表號: 09 檢查日期: 111/08/31

施工进度: 65.31% 預定完工日期: 111/6/11

項目	項次	檢查項目*	已執行	執行結果	未執行	執行狀況陳述
生態友善	1	新設圍床工濕洪口與澳床落差小於50公分, 維繫水域生態縱向通透性。	✓	執行不足	非執行期間	圍床工濕洪口與澳床落差小於50公分
	2	右岸設置2處平行於護岸之縱坡通道, 便利動物往返水陸域環境。	✓	執行不足	非執行期間	動物通道增加石塊
	3	左岸部分護岸採塊植(1:1)植樹, 便利動物往返。	✓	執行不足	非執行期間	植樹
	4	護岸採塊植(1:1)植樹, 便利動物往返。	✓	執行不足	非執行期間	植樹
	5	護岸採塊植(1:1)植樹, 便利動物往返。	✓	執行不足	非執行期間	植樹
	6	回填區栽植苗木、撒播草籽, 以利植生回復。	✓	執行不足	非執行期間	植樹

照片及說明



工程

表

號

執行

日期

執行

狀況

陳述

執行

日期

執行

狀況

陳述

執行

日期

執行

狀況

陳述

執行

日期

執行

狀況

陳述

執行

日期

執行

狀況

陳述

執行

日期

執行

狀況

陳述

定期每月實施生態友善機制施工自主檢查表 提送予生態專業團隊審核

備註: 表格內標示底色的檢查項目請於施工前, 以記錄執行狀況及工區生態環境變化

施工廠商
單位職稱: 良農營造有限公司 姓名(簽章): 林長慶

監造單位
單位職稱: 亮豐工程技術顧問股份有限公司 姓名(簽章): 蔡文龍

日期: 110.09.30

說明: 尚未開始施作

日期: 111.04.30

說明: 護岸採塊植設計

執行
日期
執行
狀況
陳述

執行
日期
執行
狀況
陳述

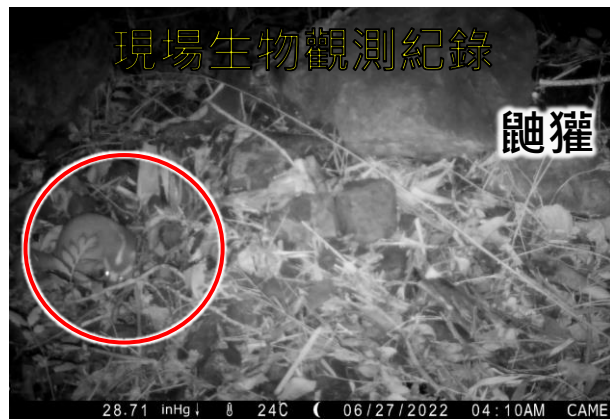
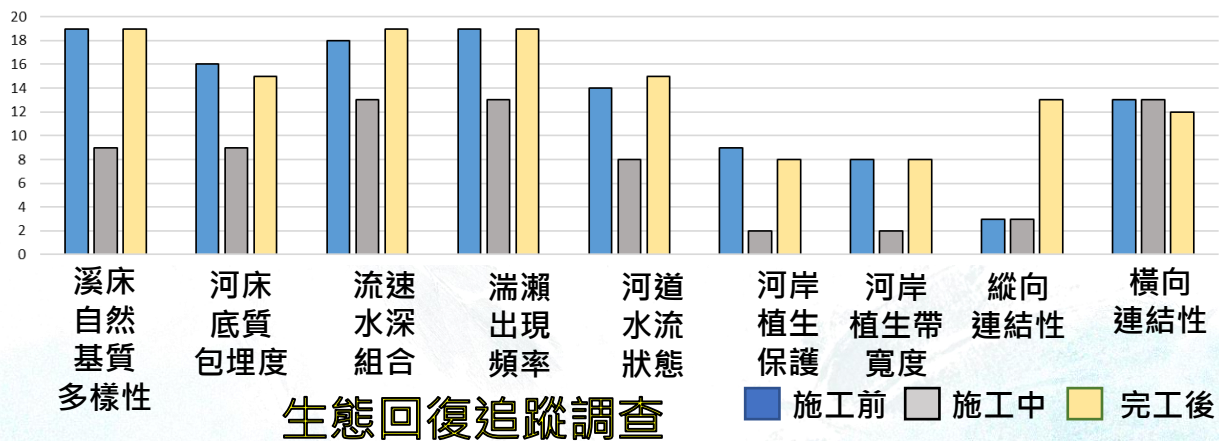
執行
日期
執行
狀況
陳述

執行
日期
執行
狀況
陳述

執行
日期
執行
狀況
陳述

全生命週期生態友善機制 (3/3)

工程全方位考量 生態棲息復育追蹤成效佳



① 濱溪帶: 白鼻心、台灣獼猴、鼬獾、穿山甲、台灣紫嘯鸕

② 多階消能固床工
白鼻心、鼠類、小白鷺、白鶺鴒、翠鳥

③ 巨石深潭區
台灣石賓、台灣馬口魚

生態友善作為

- ▶ 陸域—階梯、斜坡、緩坡
- ▶ 水域—低階(<50cm)多段

陸域生物

水域生物

兩爬類

兩爬類

陸域生物

營造多元水域棲地

➤ >15年調查成果

➤ 水生動物適生環境

溯游通道

淺流

休息/避難

淺瀨

休息/避難

深潭

休息/避難

護甲層保存與施作

- ▶ 學理分析
- ▶ 巨石保留
- ▶ 拋放塊石

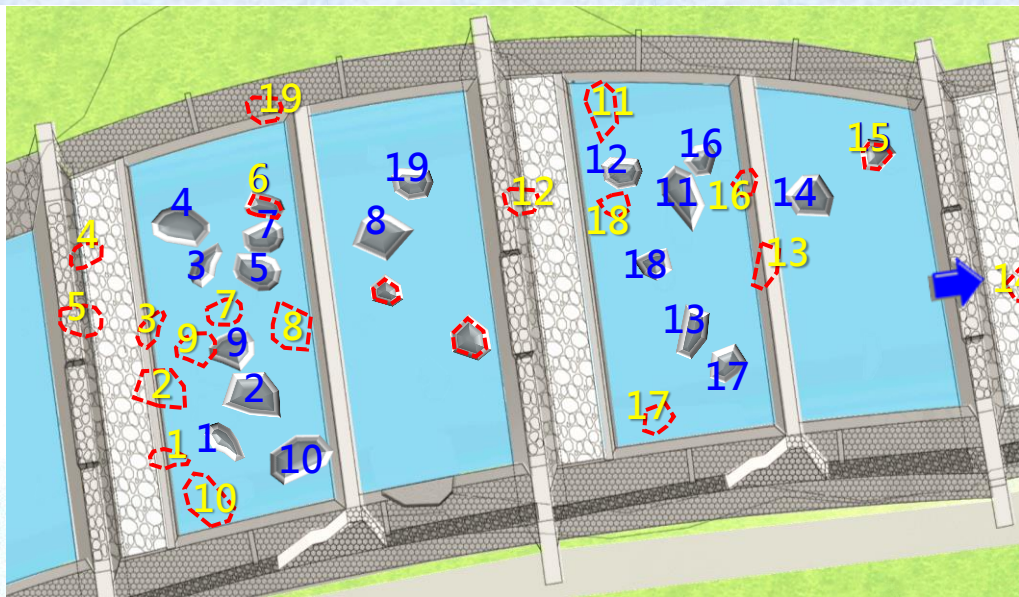


低階多段水力消能

- ▶ 仿自然造型
- ▶ 逐層疊砌塊石
- ▶ 天然流況跌水



善用現地石材1/2-巨石保留



- ✓ 清點數量&編號
- ✓ 尺寸量測
- ✓ 強度確認



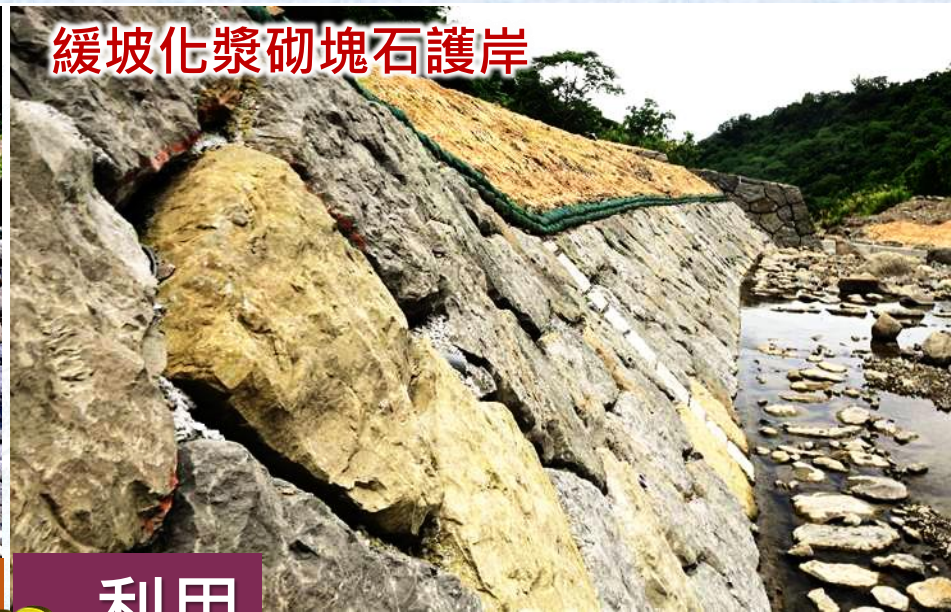
確認巨塊石強度

善用現地石材2/2-石材利用

巨石保留與護岸鑲嵌



緩坡化漿砌塊石護岸



不擾動 vs 利用

下游溪床塊石不擾動



漿砌護坦工頂部植石



去化致災塊石—護岸

➤ 嚴選塊石粒徑

➤ 打鑿壘砌平整



去化致災塊材—固床工翼牆

- ▶ 塊石圍砌緊密咬合
- ▶ 轉角石交疊無弱面



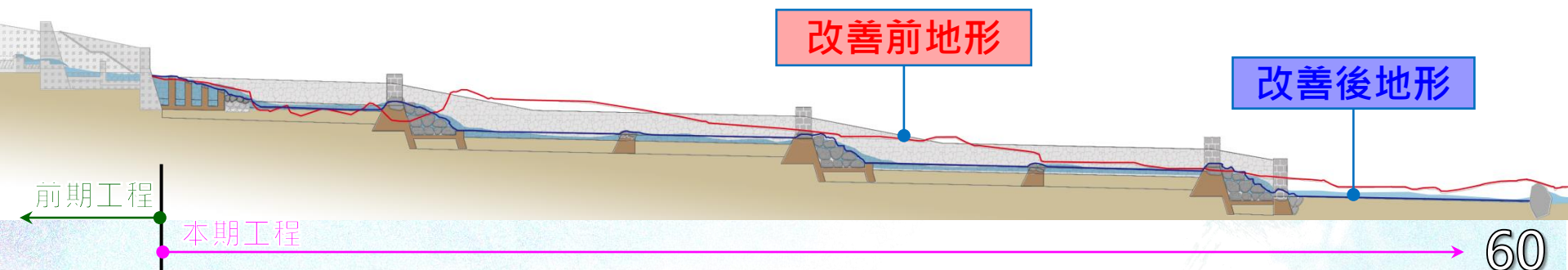


陸. 工程效益

- ➡ 溪床穩定調控
- ➡ 穩定淨水廠取/供水運作
- ➡ 完工後指標物種回歸
- ➡ 強降雨發揮工程治理效益
- ➡ 確保聚落與遊客安全
- ➡ CO₂減量落實節能減碳
- ➡ 地方居民讚賞

溪床穩定調控

- ▶ 順應地形
- ▶ 降低落差
- ▶ 有效消能



完工後指標物種回歸

白鼻心



鼬獾



穿山甲



台灣獼猴



樂仙蜻蜓



強降雨發揮工程治理效益



111/4 (進度70%)
時雨量最大45mm

111 /6 (進度99%)
時雨量最大73.5mm



確保聚落與遊客安全

- 確保流域聚落環境安全(文峰/金獅村計5,953人)
- 道路路基穩定，確保遊客進入園區遊憩環境安全



文峰村水道頭老街



文峰村手作童玩活動



文峰村假日市集



金獅村紙寮文化體驗

CO₂減量 落實節能減碳

- 就地取材塊石
- 減用鋼筋&混凝土

597.1ton

鋼筋/混凝土
減量

植栽固碳

- 植生、綠覆

86.5ton

- 表土保存
- 碳儲存
- 實現「碳中和」政策

碳匯

碳足跡減量

- 減少擾動
- 延續年限
- 土方平衡

67.8ton

共減少 751.4ton

相當2座大安森林公園年固碳量

蓄存 30ton CO₂

等同蓄存8.5ton碳



地方居民讚賞

融合自然生態、林木資源及促進地方發展

形塑「野溪整治與土砂調控」典範



An aerial photograph of a dam and river system in a lush, green valley. The dam is a long, low wall made of stone blocks, with a road on top. Water flows through several spillways, creating small cascades. The surrounding hills are covered in dense, vibrant green forest. The sky is clear and blue.

聲喧磐石陣 言彌溪里靜
不畏困難事 只願為鵝鳴

簡報結束
恭請指教



現地勘評車程



工區位置

文峰遊客中心

約30分
車程

嘉義林區管理處

嘉義縣
竹崎鄉

現地勘評動線

仁觀一號橋

勘評點 2

- 漿砌護坦工
- 複式斷面植石溢洪口
- 多階消能固床工
- 低矮化固床工
- 巨石群
- 漿/乾砌石護岸
- 緩坡護岸(左岸)
- 動物通道

勘評點 1

- 多階消能固床工
- 固床工翼牆
- 複式斷面植石溢洪口
- 漿/乾砌石護岸

1



上/下車地點

觀音再現

年封米十白練遮

重現界開青山色



石彙保留

轟轟聲喧磐石陣

噓唏言彌溪里靜



河堤穩固

牛溪遠上白雲鄉

堅壁駐此穩金湯



動物網絡

獼猴長涉光互認

魚龍潛躍水成文

行

流瀑造景

激回澗底散雪花

噴上櫟梢展虹華

活

流心調整

狂風掀天雨滿頭

只須一笑不煩愁

德

生態復育

草覆木棲水滿螢

花蓋蝶舞鴉歸鳴

育

不畏困難

千錘萬鑿平溪顏

願留清川在人間

奮



柒.其他要項

➡ 評審標準重點說明

評審標準重點說明(1/6)

評分指標	評審標準	索引	重點說明(詳評選簡報或三級品管文件資料)
	1.主(代)辦機關之品質督導(保證機制)	1.對專案管理、監造單位及承攬廠商之履約管理能力。 2.監造計畫之審查紀錄、缺失改善追蹤落實度。	簡報 P36 1. 監造單位組織完整，近五年工程查核成績甲等81%以上且無丙等，並獲得4座農委會優良農建獎；承攬廠商近五年共8件工程查核甲等，並獲得2座金質獎佐證履約管理能力良好。 2. 監造計畫書業經審查，原則符合規定，並於開工前經主辦機關核定，供控管依據。
品質管理(制度/施工)	2.專案管理廠商之品質督導(保證)機制	1.對監造單位及承攬廠商之履約管理能力。 2.監造計畫之審查紀錄、缺失改善追蹤履約能力等事項。	- 本案無專案管理廠商。
10%	3.監造單位之品質保證機制	1.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、文件紀錄管理系統等監造計畫執行情形。 2.缺失改善追蹤等之執行情形	簡報 P36 P37-38 1. 本案依監造計畫及施工規範辦理相關計畫書審查、施工抽查、稽核，並落實文件管理，並於開工前經監造單位審查通過，予主辦機關核定，供施工依據。 2. 材料設備抽驗81次、施工抽查235次，符合監造計畫檢驗停留點，並增加隨機抽查頻率，各項抽查、督導、查核缺失皆如期如質改善。 3. 缺失改善亦紀錄於監造品管文件內，施工廠商皆於契約時限內完成改善，且無發生重複性錯誤。

評審標準重點說明(2/6)

評分指標	評審標準		索引	重點說明(詳評選簡報或三級品管文件資料)
品質管理 (制度/施工) 10%	4.承攬廠商之品質管制機制	<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、文件紀錄管理系統等品質計畫執行情形。 安全衛生及環境保護措施等之執行情形等事項。 	簡報 P36 P39 P41 P48-50	<ol style="list-style-type: none"> 承攬廠商品管組織完整，依契約撰寫品質計畫，嚴密執行品質管制標準，有效提昇施工品質。 材料取樣81次、自主施工檢查894次，落實自主檢查、矯正預防作為，缺失大幅減少，文件紀錄管理系統完整落實。 職安衛檢查204次、環境保護檢查204次，重視職安危害教育訓練、交管與職安措施、防汛整備執行、防減災作為、維護環境保護及衛生。 工地範圍劃設，拉設警示線警示周邊、標示嚴禁開挖範圍、材料設備集中墊高管理、表土確實覆蓋帆布避免揚塵及流失、保護施工通道沿線植物及施工便道環境...等，並落實生態檢核之規範要求及自主檢查，對環境保護作出貢獻。

評審標準重點說明(3/6)

評分指標	評審標準	索引	重點說明
品質 耐久性與 維護管理 30%	規劃設計	簡報 P31-33 P64 P44、61 、63	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本案採用漿砌護坦工及多階消能固床工，降低高差調整坡降，減緩溪水水躍沖蝕流量，同時保留現地巨石，穩定溪床。 2. 有效利用當地溪床大量堆積裸露塊石作為漿/乾砌石護岸、多階消能縱向動物通道、及漿砌石護坦工消能之材料，節能減碳達751.4公噸，塊石表面融合現地環境，耐久性佳，使用年限超過50年。 3. 通往觀音瀑布沿線重要設施，仁觀一、二號橋、觀音瀑布遊園環狀道路保護，既有構造物基礎淘空，下游竹崎淨水廠水質確保，跨域整合分年分期治理有效發揮成效，保全上述相關重要遊憩設施、動線，確保遊客安全。
	履約管理	簡報 P37-41	<ol style="list-style-type: none"> 1. 主辦機關每月進行不預警現場督導。 2. 通訊軟體APP橫向溝通無虞，颱風事件等均第一時間回傳，供主辦單位第一時間掌握現場狀況。 3. 電子化工程管理，整合品質管理文件、日報、督導紀錄、估驗...，提昇品質及進度管控作業。 4. 施工及材料抽驗皆會同取樣並送至TAF試驗室進行試驗，確保品質抽驗公平性。
	維護管理	簡報 P34 P48-50 P30	<ol style="list-style-type: none"> 1. 施工時維護生態環境，順應地形，減少開挖及縮小施工影響範圍，利用既有便道，邊坡棲地不擾動。 2. 計畫區長期有生態、調查及監測團隊關注，並滾動式檢討治理方針，落實生態檢核程序。 3. 植生工程係有兩岸栽植喬木：台灣原生種台灣檫、相思樹、光臘樹，草本：高狐草及百喜草，另後續植栽綠美化由奮起湖工作站整體規劃栽種並定期巡檢養護。

評審標準重點說明(4/6)

評分指標	評審標準		索引	重點說明(詳評選簡報或三級品管文件資料)
進度管理 10%	1.施工進度管控合理性	1.預定施工進度是否合理。 2.實際施工進度管理是否有效。	簡報 P12-14	1.工程位於山區常流水集水面積大，汛期施工困難，且同一時期，各機關團體積極進行觀音瀑布復園修復工作，施工單位眾多，嚴重影響本案施工動線及施工期程安排，導致工期管控困難。經監造單位與廠商於施工前討論，同時積極協調各單位施工工序及降低對本案影響，經逐項討論結果，工期實屬合理。 2.工程於汛期後承商加派機具人力完成橫向構造物，降低山區午後雷雨影響程度，並避免人員、機具長時間停留於河道中，亦降低職業安全風險。
	2.施工進度落後因應對策之有效性	1.進度落後是否採適當改善措施。 2.改善措施實際運作是否有效。	簡報 P12	1.工程進行期間無進度嚴重落後問題。 2.工程如期如質完工。
節能減碳 15%	1.周延性	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。	簡報 P55-58 P64	1.河道整理兼具利用既有土石資源，設置護岸保護野溪周邊，土方就地回填調整平衡，土方不外運，落實節能減碳。 2.配合工程會政策，保留現地巨石，穩定溪床及營造水域棲地，資源有效再利用，發揮整體整治之功效。
	2.有效性	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	簡報 P55-58 P64	1.篩選現地致災塊石做為護岸建材，約減少210kgf/cm ² 混凝土量體約3,828m ³ ，根據「研訂公共工程計畫相關審議基準及綠色減碳指標計算規則-減碳規則篇」，內文提及原料、運輸、施工、廢棄階段之碳排放量計算，共減少67.8噸碳排放量。 2.本案無使用能源、光電相關產品。

評審標準重點說明(5/6)

評分指標	評審標準		索引	重點說明(詳評選簡報或三級品管文件資料)
防災與安全 10%	1.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。	簡報 P38-39	<ol style="list-style-type: none"> 1.落實工地職業安全及環境衛生作業，每日填具職安檢查及環境保護自主檢查表及經常性作業檢查，達成零災害、零事故的目標。 2.每日收工前必加強工地環境衛生整潔、安全措施。
	2.工地災害預防	意外災害之預防及緊急應變計畫之周延性。	簡報 P38-39	<ol style="list-style-type: none"> 1.每日落實施工前危害告知SOP，降低意外災害發生。 2.擬定施工緊急應變計畫，周延施工規畫，達成零災害、零事故之目標。 3.每日填具職業安全衛生自主檢查表共204份，並執行職安教育訓練11次。
環境保育 15%	1.環境維護	噪音、光線、溫度、空氣維護管理之周延性。	簡報 P55-58 P64 P30	<ol style="list-style-type: none"> 1.利用致災塊石取代混凝土，降低工程混凝土量，減少混凝土生產、運送過程之空污、噪音、碳排放量。 2.清疏土石不外運，妥善回填現地亦降低運送過程產生之交通問題、碳排放量。 3.回填坡面種植喬木及灑播草籽，有助淨化空氣及固碳。
	2.生態保育	<ol style="list-style-type: none"> 1.工程規劃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干擾。 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對生態之干擾 	簡報 P21、48 P27-32	<ol style="list-style-type: none"> 1.設計階段依生態調查結果繪製生態關注圖，限縮開挖範圍避免擾動敏感區。 2.施工中遵循迴避、縮小、減輕、補償等四大手段降低環境生態干擾。 3.依生態調查結果納入設計考量，粗糙化、緩坡化並使縱向動物通道暢行無阻，施工後回填坡面種植喬木及灑播草籽方式加速復育。

評審標準重點說明(6/6)

評分指標	評審標準	索引	重點說明
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	簡報 P27-34 P54-58 P52-53	<ol style="list-style-type: none"> 1. 通往觀音瀑布沿線重要設施，仁觀一、二號橋、觀音瀑布遊園環狀道路保護，既有構造物基礎淘空，下游竹崎淨水廠水質確保，利用大量現地致災塊石施設構造物，為多孔隙表面且融合現地生態景觀環境，並設置連續固床工及漿砌護坦工階梯式跌水設施，塑造常流水與豐水期多樣野溪流況及水域景觀。 2. 利用致災塊石施設多階消能縱向動物通道，除減緩水流，降低沖刷外，更創造多元水域生物溯游路線及陸域生物縱向通道，階段式設計創造自然流瀑，營造水域景觀。 3. 標註保留巨石群，維護粗粒河床質，形成深潭、淺瀨等野溪自然流況，營造多元棲地環境。 4. 本溪為常流水，為保留現地巨石，在巨石標定及施工定位時，因巨石重量大，施工不易且臨水作業環境導排水困難，極具施工困難及挑戰。
	科技運用 工程於施工及材料運用新工法及新材料等科技運用情形	簡報 P24-26 P46-47	<ol style="list-style-type: none"> 1. 設計階段確立方向後，除利用CCHE2D水理模擬分析外，並以AUTOCAD做工程製圖，界面銜接優化設計；施工階段亦利用模型與承包商討論工序安排及界面銜接，降低承包商出錯機率並有效提升工進。 2. 3D MAX建模，施工中檢討工序與界面，100%符合設計內涵與願景。 3. 採用全測站測量儀器測量及放樣，精準控制構造物軸向、線形曲線完美。 4. 施工過程利用縮時攝影、通訊軟體掌握工區動態，豪雨期間立即回傳工地照片以利主辦機關做緊急應變措施。 5. 施工過程不定期以UAV航拍評估周邊干擾情形，亦掌握周邊植生、邊坡動態，以利滾動式檢討工序安排。

NOTE

穩定淨水廠取/供水運作

提供9.8萬人民生用水

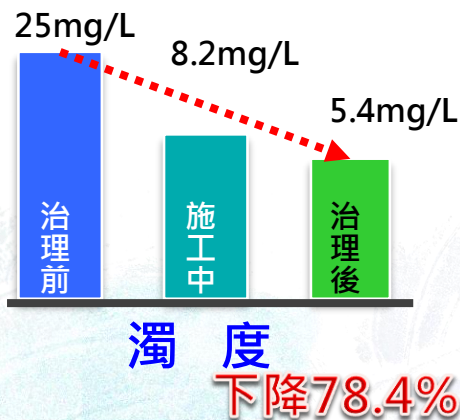


竹崎淨水場



水質檢驗報告

台灣自來水公司第五區管理處提供



採樣日期	檢驗日期	採樣地點名稱	水樣別	檢測項目	報告值
2019/1/8	2019/1/8	竹崎營運所竹崎淨水場	原水	濁度	1.2
2019/4/9	2019/4/9	竹崎營運所竹崎淨水場	原水	濁度	3.1
2019/7/2	2019/7/2	竹崎營運所竹崎淨水場	原水	濁度	4.7
2019/10/15	2019/10/15	竹崎營運所竹崎淨水場	原水	濁度	4.2
2020/3/3	2020/3/3	竹崎營運所竹崎淨水場	原水	濁度	4.4
2020/6/2	2020/6/2	竹崎營運所竹崎淨水場	原水	濁度	(25)
2020/9/8	2020/9/8	竹崎營運所竹崎淨水場	原水	濁度	2.0
2020/12/8	2020/12/8	竹崎營運所竹崎淨水場	原水	濁度	0.50
2021/2/2	2021/2/2	竹崎營運所竹崎淨水場	原水	濁度	0.45
2021/5/11	2021/5/11	竹崎營運所竹崎淨水場	原水	濁度	1.7
2021/8/10	2021/8/10	竹崎營運所竹崎淨水場	原水	濁度	8.2
2021/11/9	2021/11/9	竹崎營運所竹崎淨水場	原水	濁度	2.5
2022/2/8	2022/2/8	竹崎營運所竹崎淨水場	原水	濁度	1.7
2022/5/10	2022/5/10	竹崎營運所竹崎淨水場	原水	濁度	9.9
2022/8/2	2022/8/2	竹崎營運所竹崎淨水場	原水	濁度	5.4
2019/1/8	2019/1/8	竹崎營運所竹崎淨水場	清水	濁度	0.20
2019/4/9	2019/4/9	竹崎營運所竹崎淨水場	清水	濁度	0.10
2019/7/2	2019/7/2	竹崎營運所竹崎淨水場	清水	濁度	0.35
2019/10/15	2019/10/15	竹崎營運所竹崎淨水場	清水	濁度	0.15
2020/3/3	2020/3/3	竹崎營運所竹崎淨水場	清水	濁度	0.20
2020/6/2	2020/6/2	竹崎營運所竹崎淨水場	清水	濁度	0.15
2020/9/8	2020/9/8	竹崎營運所竹崎淨水場	清水	濁度	0.15
2020/12/8	2020/12/8	竹崎營運所竹崎淨水場	清水	濁度	0.10
2021/2/2	2021/2/2	竹崎營運所竹崎淨水場	清水	濁度	0.05
2021/5/11	2021/5/11	竹崎營運所竹崎淨水場	清水	濁度	0.10
2021/8/10	2021/8/10	竹崎營運所竹崎淨水場	清水	濁度	0.15
2021/11/9	2021/11/9	竹崎營運所竹崎淨水場	清水	濁度	0.20
2022/2/8	2022/2/8	竹崎營運所竹崎淨水場	清水	濁度	0.15
2022/5/10	2022/5/10	竹崎營運所竹崎淨水場	清水	濁度	0.15
2022/8/2	2022/8/2	竹崎營運所竹崎淨水場	清水	濁度	0.25