



農業部林業及自然保育署

嘉義分署

歡 迎

農業部

113年度優良農業建設工程

治山防災類 評審小組

蒞 臨 指 導

玉井區第101林班草山坑內 防砂治理工程



簡報單位：勇霖工程顧問有限公司
報告人：王偉銓 技師
日期：113年11月29日

工作團隊



主辦機關

林業及自然保育署
嘉義分署



生態檢核

漢林生態顧問
有限公司



設計監造

勇霖工程顧問
有限公司



施工單位

盛祥營造
有限公司

簡報大綱

1 | 工程
緣起

2 | 工程
內容

3 | 規劃
設計

4 | 品質
管理

5 | 工程
特色

6 | 工程
效益



壹、工程緣起

- 工程地點
- 面臨課題
- 治理對策

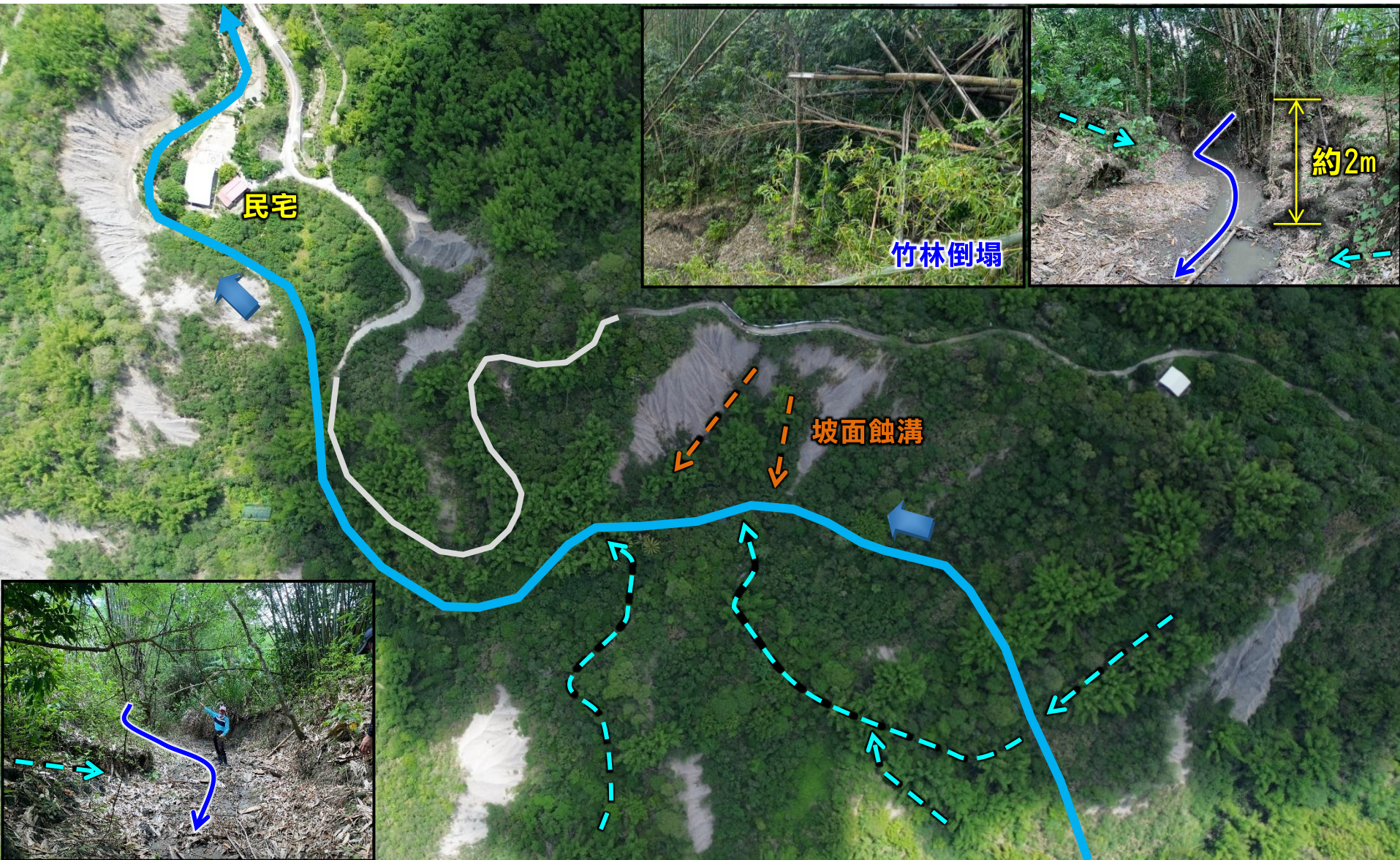
工程地點

- ◆ 行政區域：台南市左鎮區
- ◆ 林班地：玉井事業區第101林班
- ◆ 交通位置：台20 → 台20乙 → 南164、168區道
- ◆ 保全對象：住戶5戶、南164、168區道、林班地30公頃



面臨課題(1/3)

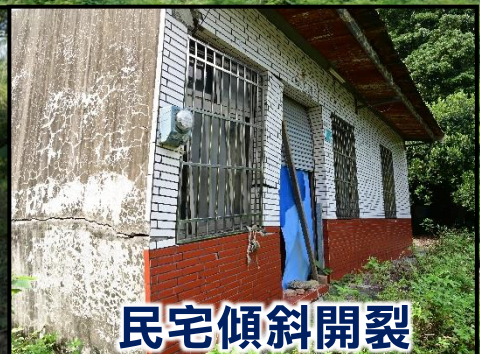
◆ 周邊為泥岩地形，大小沖蝕溝興盛，導致流路紊亂刷深嚴重



面臨課題(2/3)

7

- ◆ 坡腳野溪沖刷導致坡面崩塌，影響上方既有道路，危及用路人安全



面臨課題(3/3)

◆ 下游既有防砂壩淤滿，無法攔截土砂

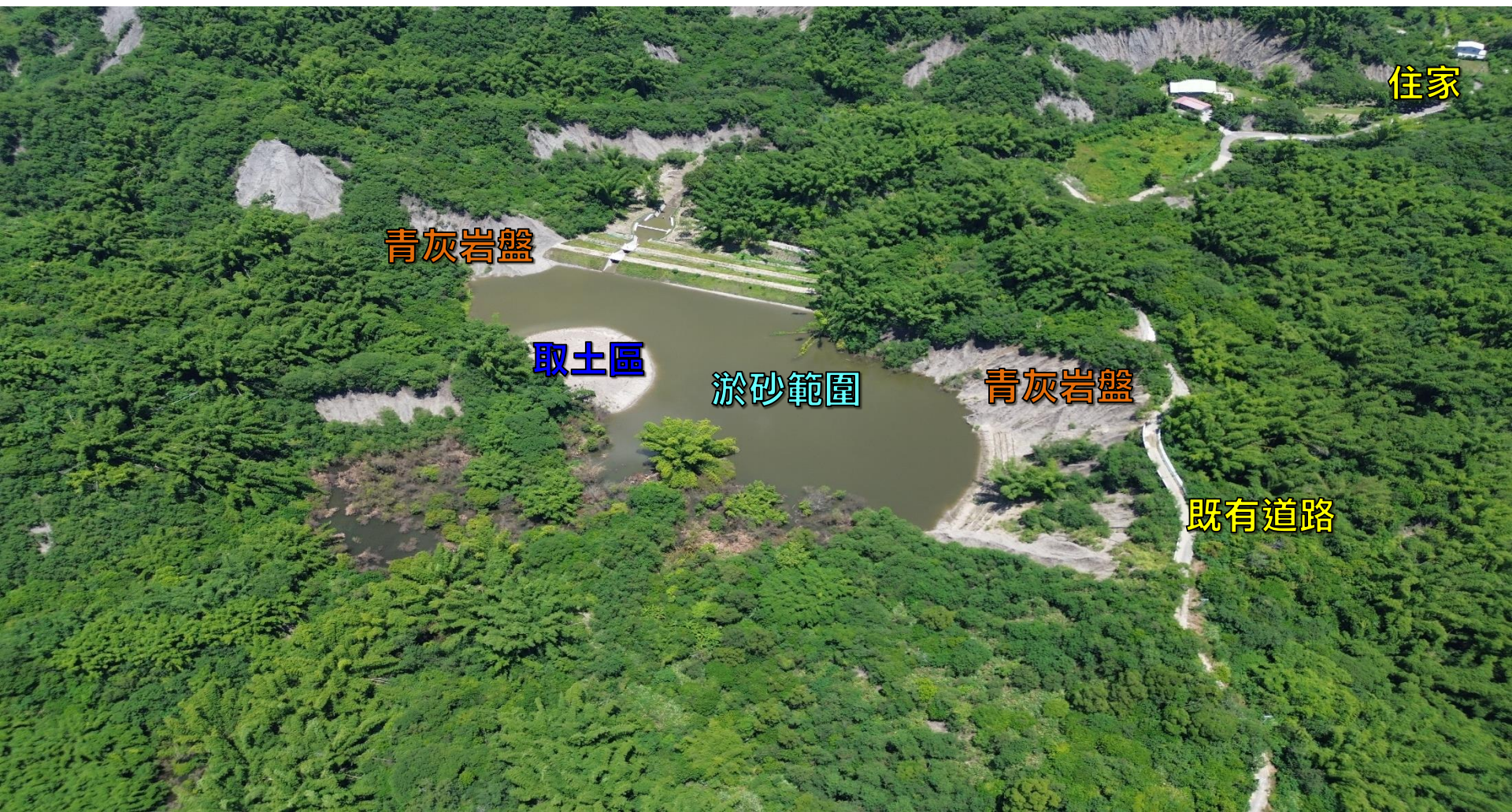


治理對策(1/3)

壩址擇定提升治理成效

9

- ✓ 擇定下游有兩側山壁處，確保壩體穩定並提升效益
- ✓ 確認壩址周邊無沖蝕溝或山溝影響壩體穩定



治理對策(2/3)

減少坡趾沖刷

10

✓ 增加淤砂範圍，穩定坡腳，避免野溪沖刷



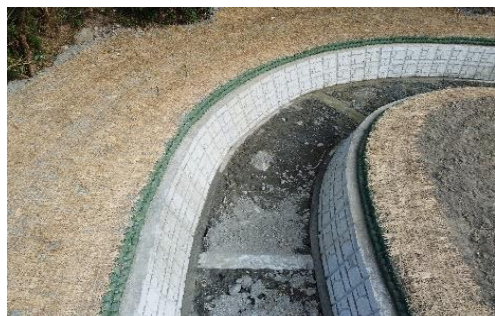
治理對策(3/3)

恢復防砂功能

11

✓ 考量生態影響與環境破壞，工法採新建土壩

類型	河道治理	混凝土防砂壩	新建土壩
環境影響	施工範圍長 ✗	局部施工，影響小 ✓	局部施工，影響小 ✓
縱向落差	落差較小 ✓	高落差 ✗	緩坡 ✓
工期	工期較長 ✗	工期最短 ✓	工期短 ✓
經費	經費較高 ✗	經費較高 ✗	經費少 ✓
材料使用	混凝土用量大 ✗	混凝土用量大 ✗	就地取材(青灰岩) 配合少量混凝土 ✓
額外效益	無 ✗	防砂效果及 穩定性較佳	儲蓄水源 融入自然景觀
綜合評估	環境影響較大 整體效益低 ✗	量體較大、經費高 與現地景觀衝突	經費最省、蓄水淤砂、生態 多元化、造林森火用水





貳、工程內容

- 工程說明
 - 工程配置
- 

工程說明

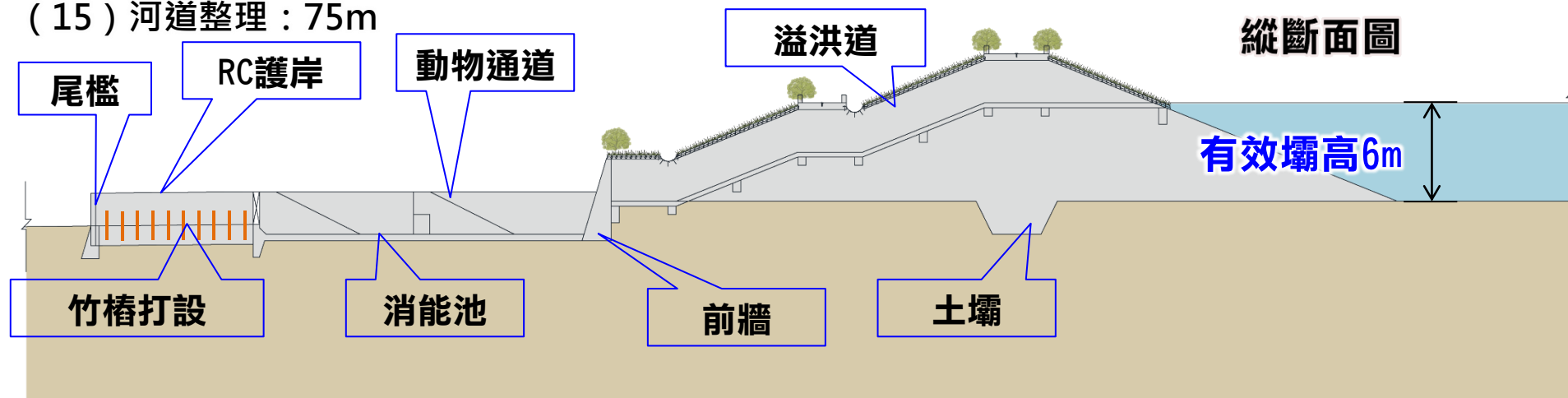
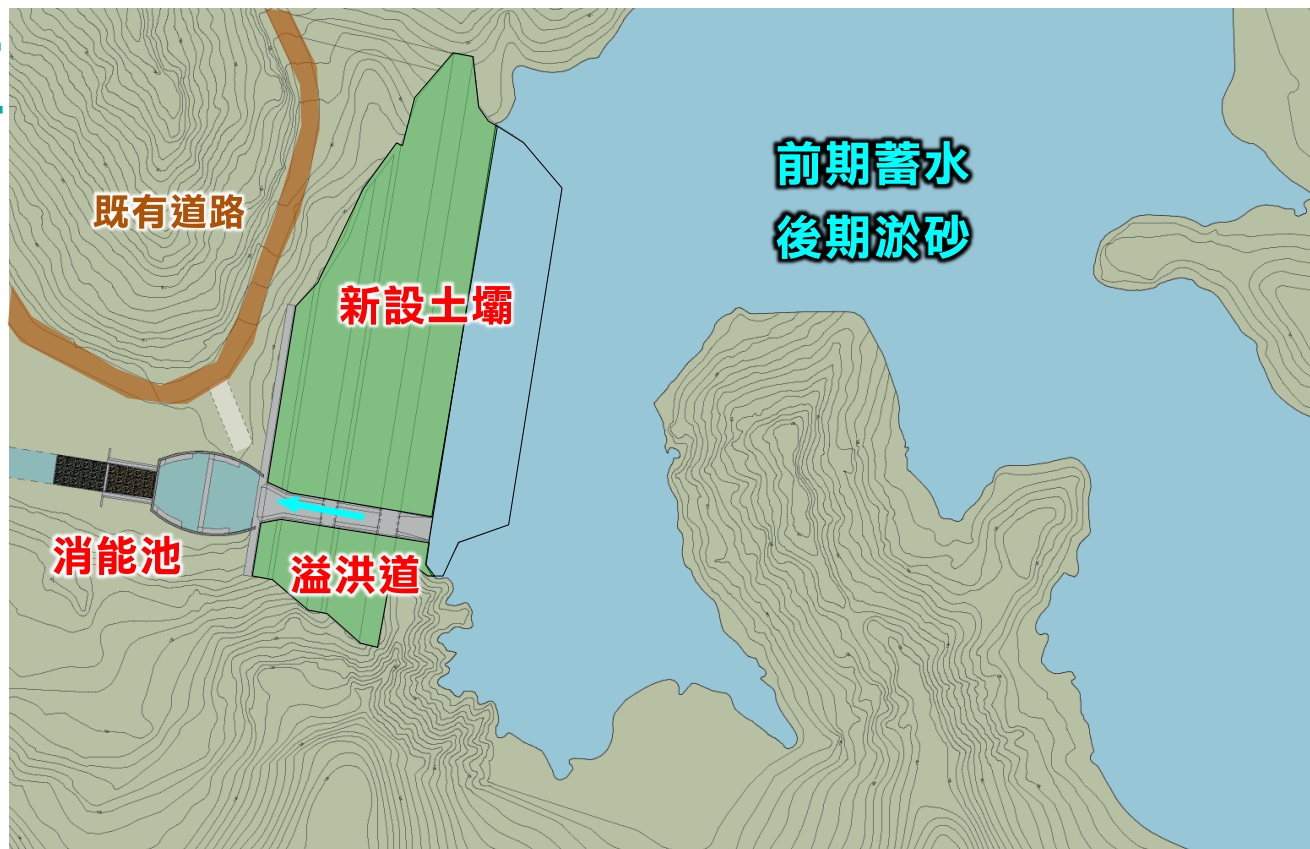
結算金額	10,205仟元	開工日期	112. 11. 26	實際竣工	113. 04. 19
工期	180日曆天	預定竣工	113. 05. 23	提早	34天



工程配置

工程內容：

- (1) 土壩：1座
- (2) 溢洪道：34.5m
- (3) 前牆：55m
- (4) 消能池：1座
- (5) 混凝土護欄：20塊
- (6) 植生溝：276m
- (7) RC護岸：20m
- (8) 封牆：2座
- (9) 固床工：1座
- (10) 竹樁：448支
- (11) 打樁編柵：200m
- (12) 植草：4000m²
- (13) 植栽：2850株
- (14) 撒播草籽與鋪設稻草蓆：6500m²
- (15) 河道整理：75m

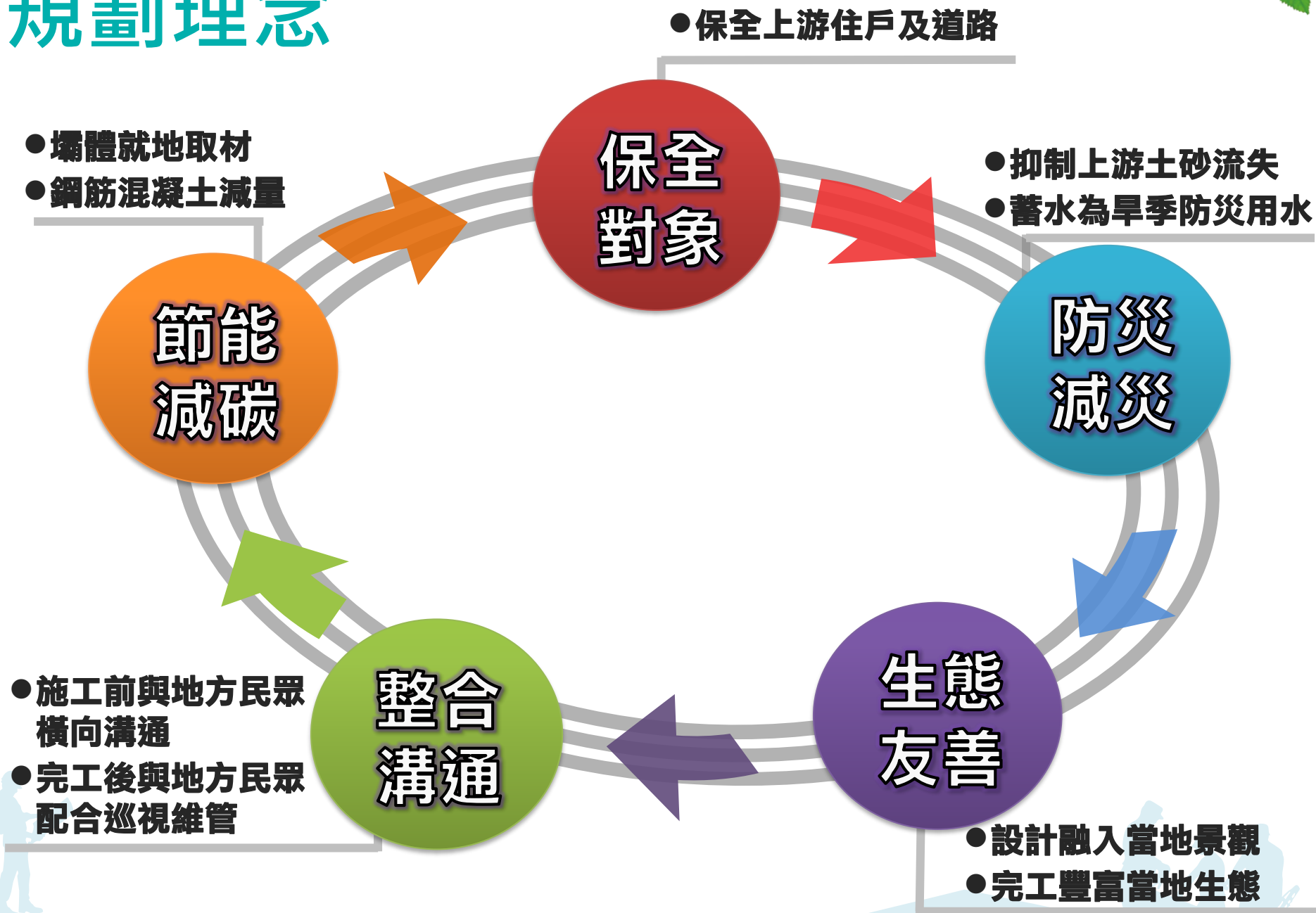


參、規劃設計

- 規劃理念
- 跨領域參與設計
- 工程生態情報圖
- 落實公共工程生態友善機制
- 自然生態調查
- 水文分析
- 水理分析
- 水理演算
- 壩體滲流安全評估
- 壩體安定分析評估
- 採用工法

規劃理念

16



跨領域參與設計



現地踏勘

了解地方需求



生態團隊參與

落實生態友善機制



地方溝通說明

施工前與地方溝通說明



專家學者指導

現地圖說審查

工程生態情報圖

◆ 設計階段套繪重要生態敏感區域，避免破壞生態重要棲息地



▶搶修、搶險、室內裝修、維護管理		×	
▼重要生態敏感區	圖層名稱		是否涉及
	保安林		×
	水庫集水區-玉峰堰集水區		○
	法定生態保護區	自然保留區	×
		野生動物保護區	×
		野生動物重要棲息環境	×
		自然保護區	×
		國家(自然)公園	×
		一級海岸保護區	×
	其他重要生態敏感區 (綠網關注區域)	國家重要濕地	×
		水庫蓄水範圍	×
		重要野鳥棲地(IBA)	×
國土生態綠網關注區域		×	
國土生態綠網區域保育軸帶		×	
國土生態綠網關注河川		×	
國土生態綠網關注獨流溪		×	
▶良好自然棲地		無	
▶[物種]關注議題		[小型動物]動物通行	



落實公共工程生態友善機制

-生態審查會議

- ◆ 工區環境為刺竹林與闊葉林，無常流水，底質為青灰岩地質
- ◆ 無位於生態敏感區、環境為穿山甲潛在棲地，工程設施對環境為長期變化
- ◆ 經過分區工作圈生態審查會議分級為 **第1類**

提報核定階段



圖例

● 工程點位 水庫集水區 保安林 國土綠網關注區域 區域保育軸帶 保安林 水庫集水區

搶修、搶險、室內裝修、維護管理		X
事業區/林班地	玉井101林班	
保安林	X	
水庫集水區	玉峰堰集水區	
圖層名稱		是否涉及
法定生態保護區	自然保留區	X
	野生動物保護區	X
	野生動物重要棲息環境	X
	自然保護區	X
	國家(自然)公園	X
	一級海岸保護區	X
其他重要生態敏感區 (綠網關注區域)	國家重要濕地	X
	水庫蓄水範圍	X
	重要野鳥棲地(IBA)	X
	國土生態綠網關注區域	X
	國土生態綠網區域保育軸帶	X
	國土生態綠網關注河川	X
	國土生態綠網關注獨流溪	X
良好自然棲地		無
[物種]友善原則		[小型動物]動物通行



提報階段生態審查會議

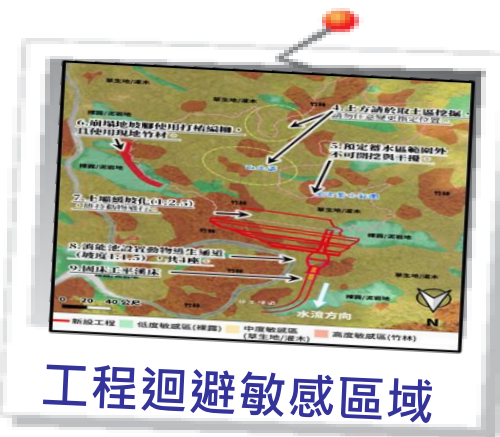
自然生態調查

◆ 工程規劃設計與完工後加速植被恢復

◆ 工區內監測以哺乳類為主

◆ 生物勘查紀錄

- 哺乳類：食蟹獾、白鼻心、赤腹松鼠、鼬獾、溝鼠、台灣獼猴、台灣野兔、山羌
- 鳥類：台灣竹雞、白腰鵲鴝、小彎嘴
- 爬行類：斑龜、中華鱉



食蟹獾



赤腹松鼠



白鼻心



鼬獾

紀錄多種哺乳動物
—維持動物通行避免動物受困

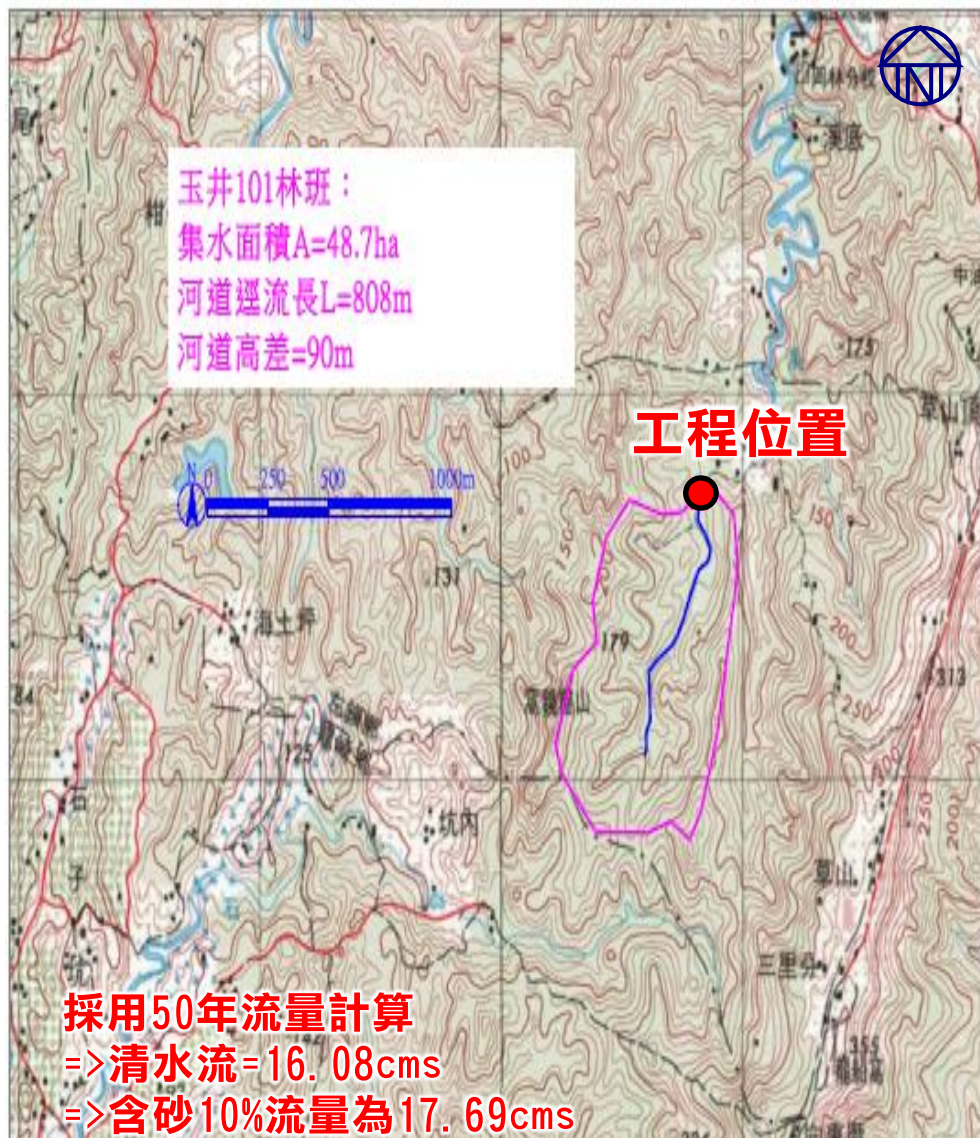
紀錄有溪蟹洞穴
縮減干擾動物棲地範圍

水文分析

◆ 採合理化公式計算洪峰流量(採崎頂雨量年限2013-2020年)

集水區參數設定

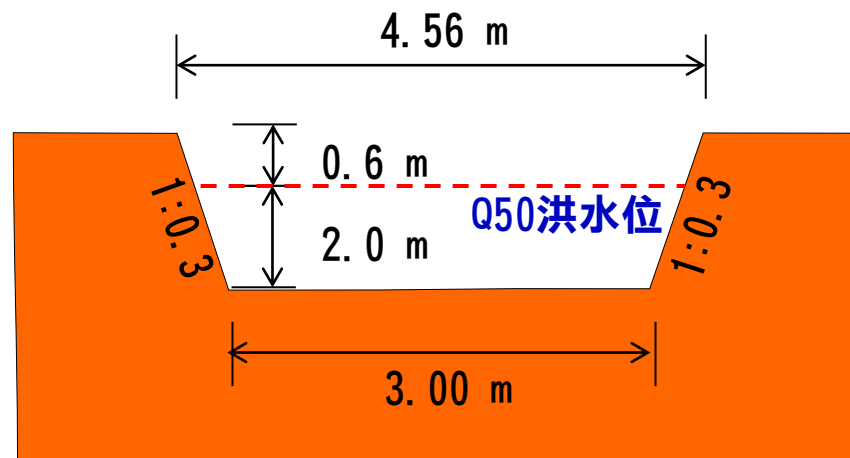
集水區面積 (ha)	48.7
集流時間 (min)	5.29
50年降雨強度 (mm/hr)	158.49
逕流係數	0.75
Q50清水流 (cms)	16.08
Q50土砂流 (cms)	17.69



水理分析 (斷面檢核)

土壩溢洪口檢核

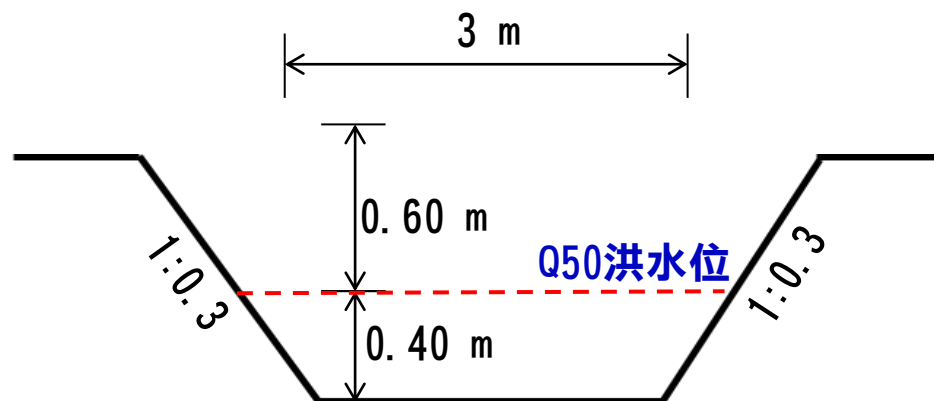
設計溢口底寬	3.0m
設計溢流水深	2.0m
設計出水高	0.6m
設計溢口高度	2.6m
排洪需求量	17.69cms(含砂流)
設計通洪量	19.20cms，符合



採用堰流公式檢核

溢洪道檢核

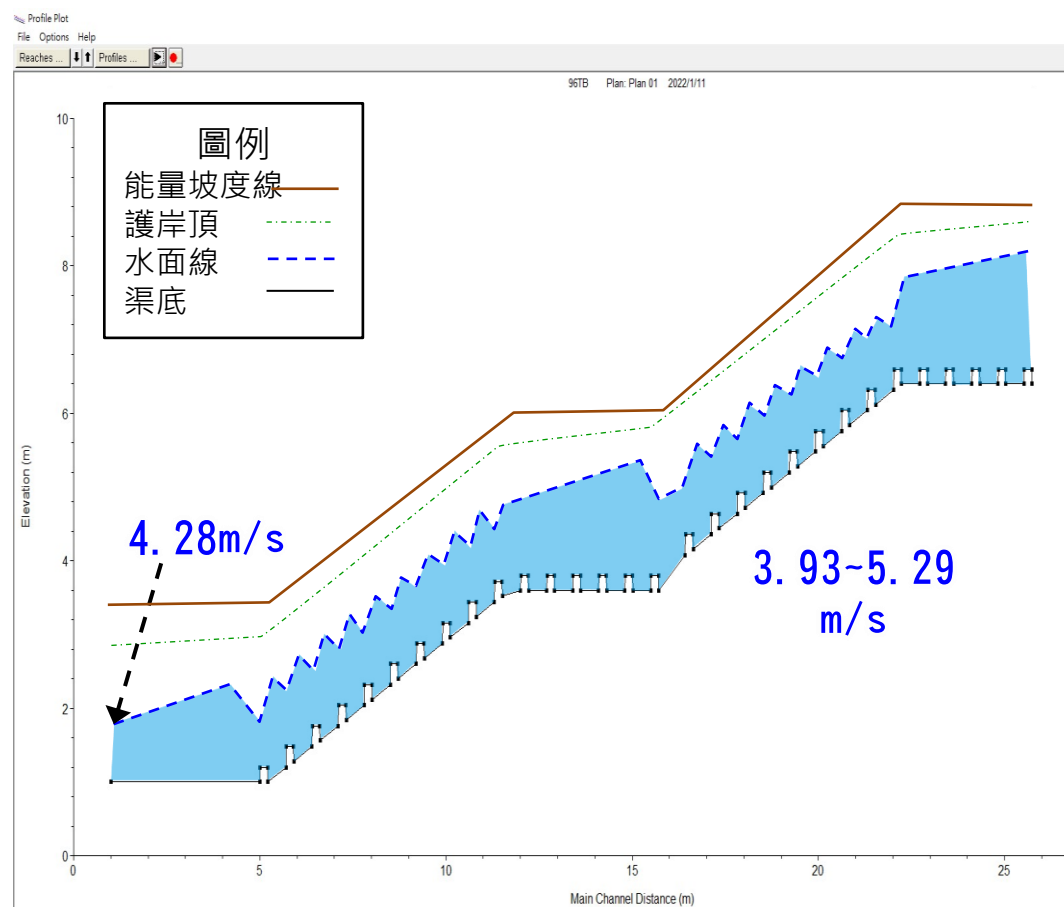
設計溢口底寬	3.0m
設計水深	0.40m
設計出水高	0.60m
坡度	40%
流速	18.37m/s
排洪需求量	17.69cms(含砂流)
設計通洪量	22.92cms，符合



採用曼寧公式檢核

溢洪道流速過高，設置消能敦

- ◆ 以hec-ras模擬設置消能墩之流況
- ◆ 斜坡段流速由18.37m/s降至3.93~5.29m/s，最大削減約78.6%



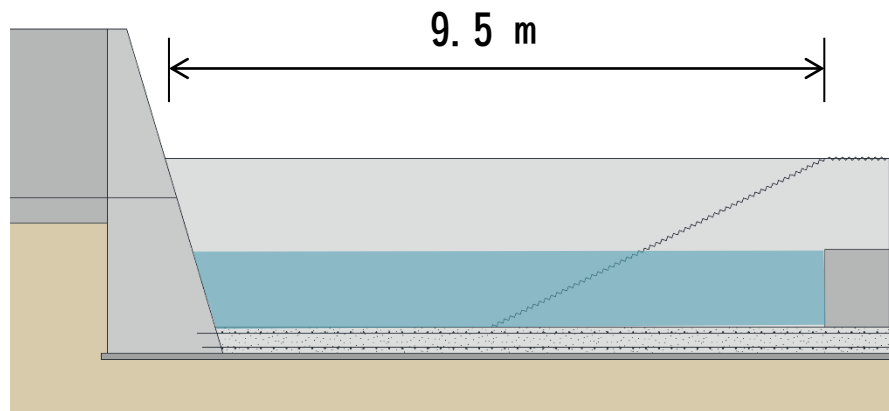
水理分析 (斷面檢核)

◆ 依水保手冊所需消能池所長度7.15m，設計長度9.50m

消能池檢核

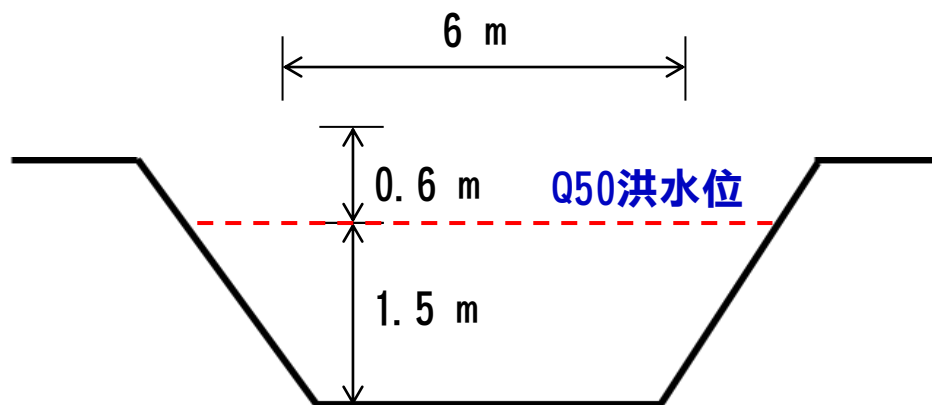
入口寬度	3.0m
入口臨界水深	1.45m
需求長度	7.15m
設計長度	9.50m，符合

消能池長度：
$$L = \sqrt{Hd_c} \cdot \left(2.5 + 1.1 \frac{d}{H} + 0.7 \left(\frac{d_c}{H} \right)^3 \right)$$



流末護岸檢核

設計底寬	6.0m
設計水深	1.4m
設計出水高	0.6m
設計溢口高度	2.0m
排洪需求量	17.69cms (含砂流)
設計通洪量	55.44cms，符合



採用曼寧公式檢核

壩體滲流安全評估

- ◆ 取現地青灰泥岩原土進行三軸透水試驗，滲透係數K值為 $1.3 \times 10^{-9} \text{ m/sec}$
- ◆ Midas滲流分析，下游滲流量 $7.4 \times 10^{-10} \text{ m}^3/\text{sec}$

參數設定
(滲流係數)

壩體

$$K_{(v, h)} = 1.30 \times 10^{-9}$$

壩基

$$K_{(v, h)} = 1.30 \times 10^{-9}$$

鋼筋混凝土

$$K_{(v, h)} = 1.00 \times 10^{-12}$$

SGS

材料暨工程實驗室-仁德

試驗報告



報告編號：QB-24-00515

C-24-04071

頁數：1 OF 1

報告發行日期：112年09月15日

工程名稱：玉井區第101林班山坑內防砂治理工程

業主：農業部林業及自然保育署嘉義分署

監造單位：勇霖工程顧問有限公司

委託單位：勇霖工程顧問有限公司

樣品名稱：土壤

取樣人員：勇霖工程顧問有限公司-黃安麒

送驗人員：勇霖工程顧問有限公司-黃安麒

會驗人員：NA

收件日期：112年09月07日

試驗日期：112年09月11日~112年09月15日

試驗方法：ASTM D5084-10

備註：1.以上資料(送驗人員、會驗人員、試驗方法、試驗數量、收件日期及試驗日期除外)係由顧客提供

2.除非另有說明，此報告結果僅適用於收取之試驗件

未經本公司事先書面同意，此報告不可部分複製

3.收件方式為實驗室收件；收件地點：同實驗室地址

=====

三軸透水試驗結果：

孔號	樣號	深度(m)	水頭壓力 kg/cm ²	試體直徑 (cm)	試體長度 (cm)	水溫 (°C)	滲透係數(K) (cm/sec)	#設計值 (cm/sec)
-	-	-	0.5	4.99	5.62	24.0	1.3×10^{-7}	-

◎本試驗報告孔號、樣號及深度由顧客提供

◎樣品描述：同樣品名稱

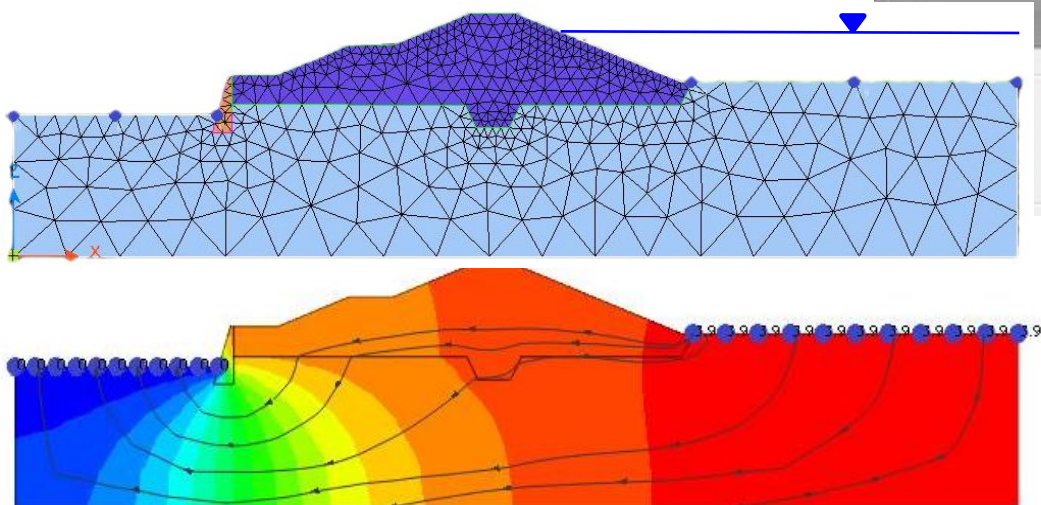
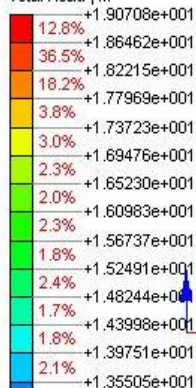
◎本實驗室執行試驗之地點同實驗室地址。

--- oOo ---

SoilWorks®

Nodal Seepage

Total Head, m



滲流分析

滲流分析(穩態)

2 283 284 285 286 287 288 289

流量

$-7.41721 \text{E-}010 \text{ m}^3/\text{sec/m}$

/ (-) 流出

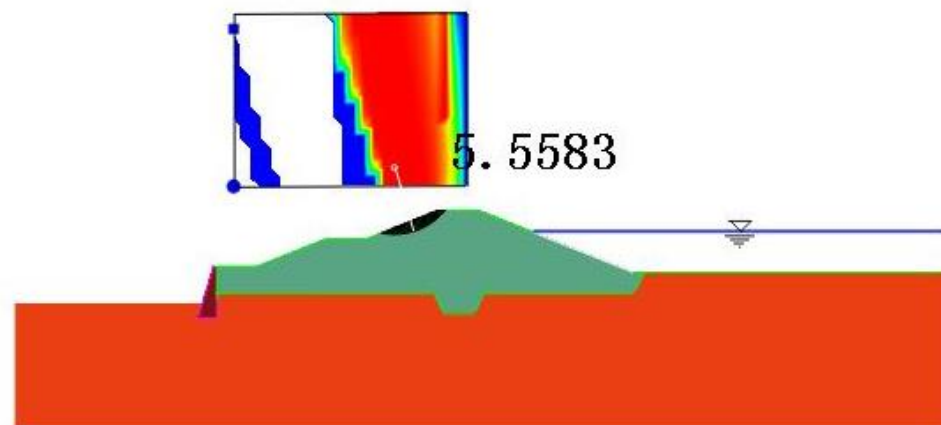
关闭

壩體安定分析評估

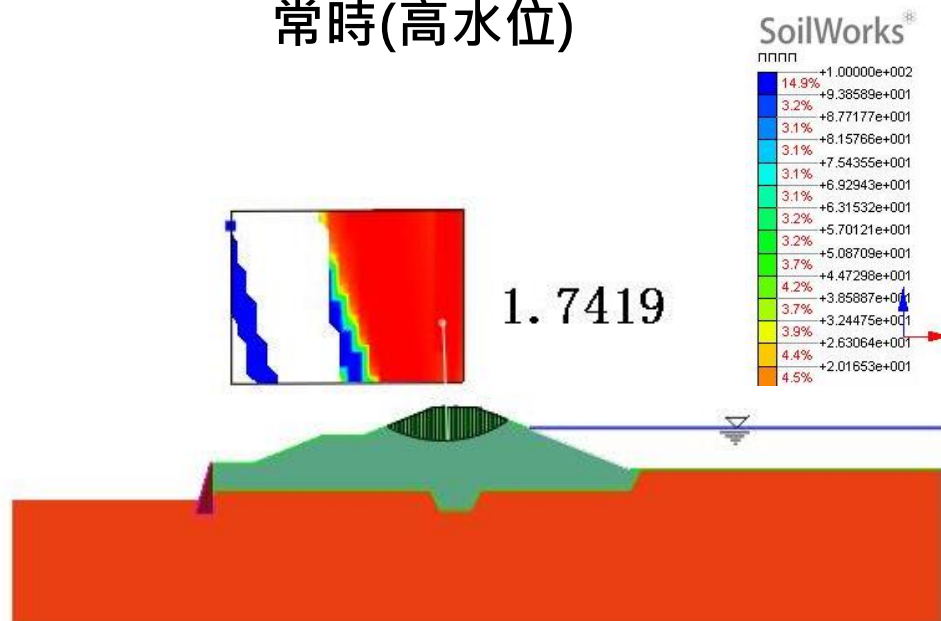
- ◆ 利用Midas軟體，採極限平衡法LEM進行壩體安定分析
常時(高水位)：F.S.=5.56，
地震(高水位)：F.S.=1.74，
- ◆ 皆符合安全係數最小要求

安定分析成果		
項目	常時 (高水位)	地震 (高水位)
分析結果	5.56	1.74
安全係數 最小要求	1.50	1.10
檢核	✓	✓

依水土保持技術規範第104條



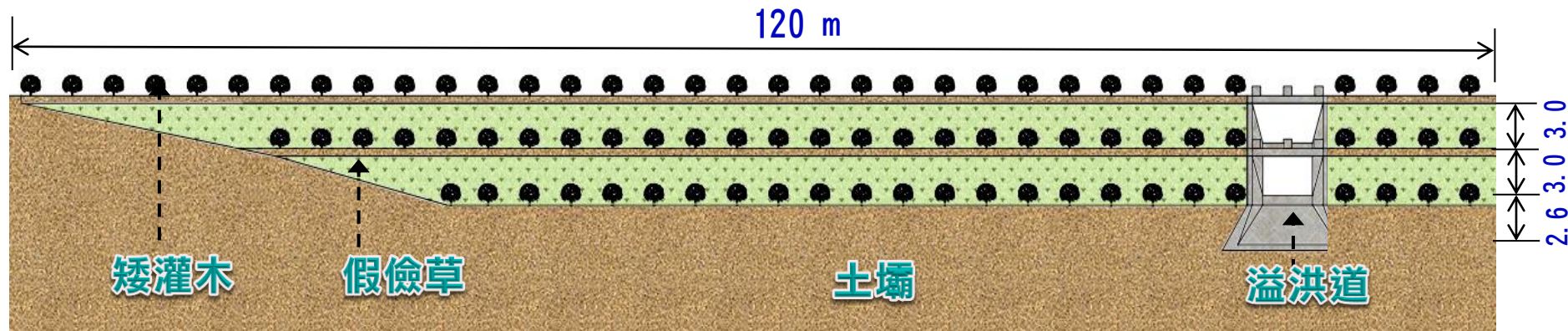
常時(高水位)



地震(高水位)

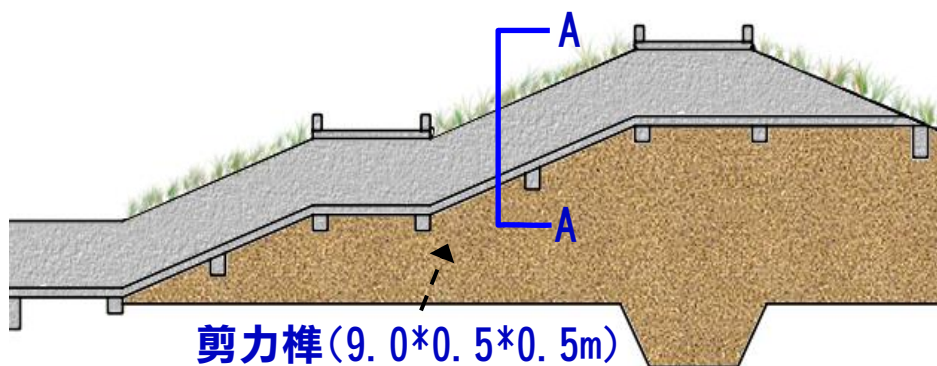
土壩

- ◆ 壩體總長120m，壩底寬48.5m，蓄水高6.0m
- ◆ 預估攔阻土砂量約12,000m³

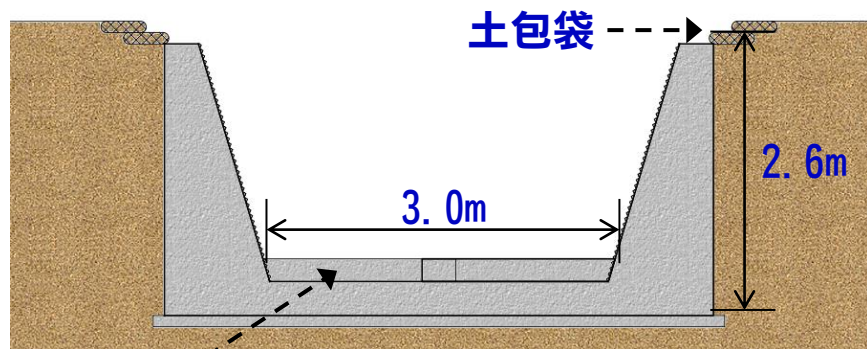


溢洪道

- ◆ 前期排洪，後期流路
- ◆ 設置防災通道供維管搶險使用
- ◆ 設置消能墩有效減緩流速



溢洪道剖面

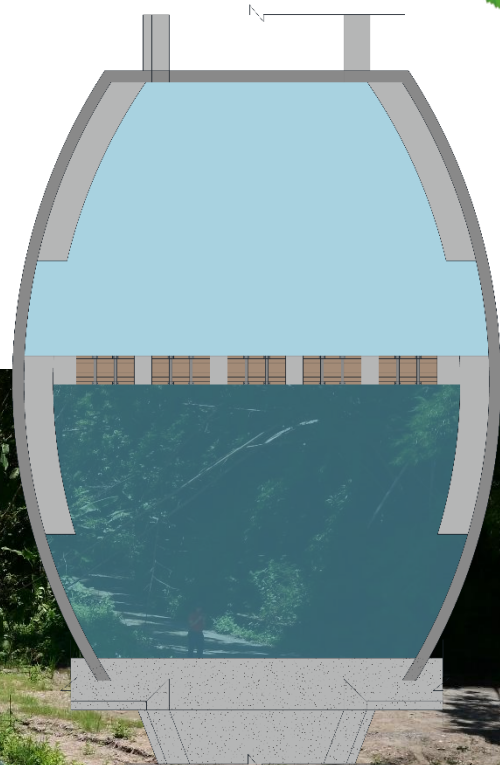
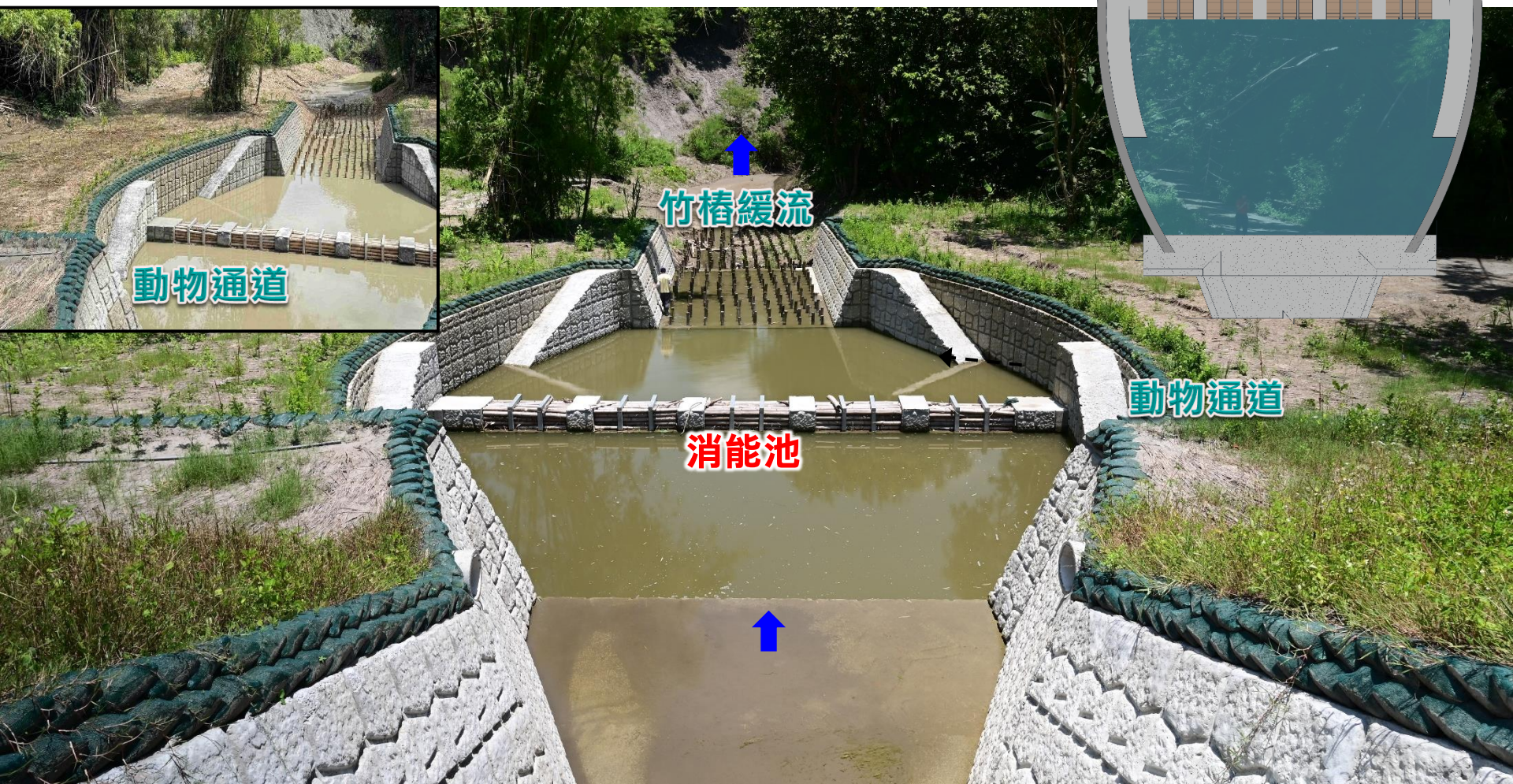


A-A斷面



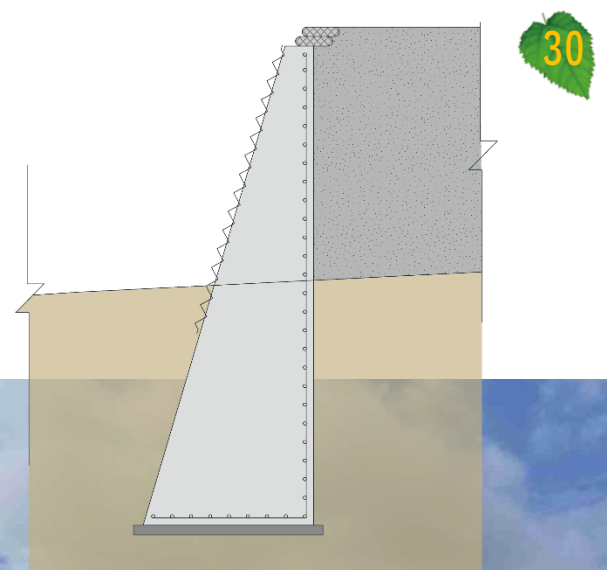
消能池

- ◆ 弧形消能池放寬減緩流速
- ◆ 橫隔樑搭配竹捆攔阻枯枝雜木
- ◆ 兩側設動物通道



前牆

- ◆ 保護土壩前趾
- ◆ 竹材製作竹造模板融入周遭景觀



竹造模板

植生綠覆

31

- ◆ 工區原土方不外運保留原生種
- ◆ 撒播適地草籽加速復育
- ◆ 原生/適生/非強勢苗木栽植

- ◆ 七里香(2000株)
- ◆ 越橘葉曼榕(650株)
- ◆ 白千層(25株)
- ◆ 光臘樹(50株)
- ◆ 相思樹(75株)
- ◆ 九芎樹(50株)

完工後半年
植生復育良好



鋪設稻草蓆、草皮



專用手工具鑽掘種植矮灌木



架設噴灌系統

肆、品質管理

- 上級督導
- 品質管理
- 進度管制
- 計畫核定情形
- 材料取樣試驗統計
- 施工查驗統計表
- 自主檢查統計表
- 土壩夯實作業
- 施工錄影作業
- 落實生態自主檢查

上級督導

33

● 林業及自然保育署工程督導小組113. 1. 18督導

➡ 督導成績為**甲等83分**



品質管理

34

主管機關品管執行情形

- 主辦單位不定時辦理品質督導6次。

主辦機關品質督導



監造單位品管執行情形

- 監造技師定期督導7次，所列缺失，均列管追蹤，並依限改善完成後備查。

監造技師督導



施工廠商品管執行情形

- 專任工程人員定期督察8次，督察按圖施工，解決現地施工技術問題。

專任工程人員督導



進度管制

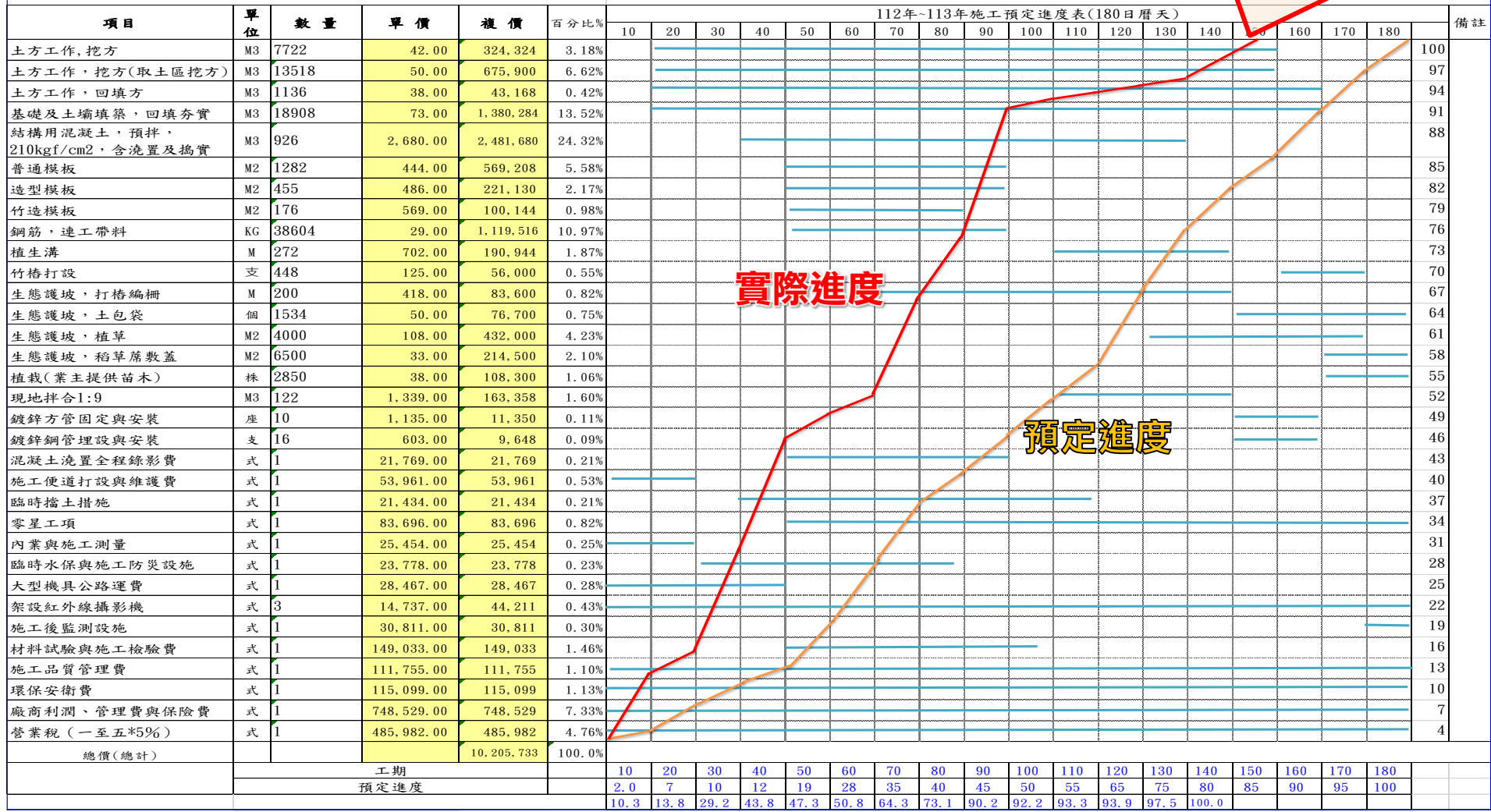
◆ 配合旱季施工、人員機具調配充足，汛期前發揮效益

◆ 如期如質零工安

提前至4月中完成(34天)

玉井區第101林班草山坑內防砂治理工程(施工进度表)

112年~113年施工預定進度表(180日曆天)



計畫核定情形

類型	提送日期	審查日期	核定日期
監造計畫	112.11.02	112.11.06	112.11.06
施工計畫	112.11.22	112.11.23	112.11.23
品質計畫	112.11.22	112.11.23	112.11.23

皆於開工前
審查與核定
完成

委託監造 監造計畫送審核章表

工程名稱：玉井區第 101 林班草山坑內防砂治理工程
契約編號：112 嘉治林字第 13 號

(提報單位) 監造單位	提報次數：第一次	提報日期：112 年 11 月 2 日	
	蓋公司章	簽章欄 負責人：吳西君 監造人員：林嘉賢	
(核定單位) 主辦機關	審查結果		
	☐ 依審查表所提修正意見重新提報 (限期提報日期：年 月 日) ☒ 同意核定		
	簽章欄		
	審查	複查	單位主管

委託監造 施工計畫送審核章表

工程名稱：玉井區第 101 林班草山坑內防砂治理工程
契約編號：112 嘉治林字第 13 號

(提報單位) 盛祥營造有限公司	提報次數：第一次	提報日期：112 年 11 月 22 日	
	蓋公司章	簽章欄 負責人：林嘉賢 專任工程人員：徐武龍 工地負責人：林嘉賢 品管人員：金榮傑	
(審查單位) 勇森工程顧問有限公司	審查結果		
	☐ 依審查表所提修正意見重新提報 (限期提報日期：年 月 日) ☐ 建議可部份核定：審查合格部分先行核定，由主辦機關同意辦理開工程序，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及核定後，方可進行施工作業 (限期提報日期：年 月 日)		
	審查合格(合格日期：112 年 11 月 23 日)		
	簽章欄	監造單位(審查)	監造單位主管
(核定單位) 農業部林業及自然保育署嘉義分署	※核定日期：112 年 11 月 23 日		
	簽章欄		
	承辦人員	科室主管	秘書
	副分署長	分署長	

委託監造 品質計畫送審核章表

工程名稱：玉井區第 101 林班草山坑內防砂治理工程
契約編號：112 嘉治林字第 13 號

(提報單位) 盛祥營造有限公司	提報次數：第一次	提報日期：112 年 11 月 22 日	
	蓋公司章	簽章欄 負責人：林嘉賢 專任工程人員：徐武龍 工地負責人：林嘉賢 品管人員：金榮傑	
(審查單位) 勇森工程顧問有限公司	審查結果		
	☐ 依審查表所提修正意見重新提報 (限期提報日期：年 月 日) ☐ 建議可部份核定：審查合格部分先行核定，由主辦機關同意辦理開工程序，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及核定後，方可進行施工作業 (限期提報日期：年 月 日)		
	✓ 審查合格(合格日期：112 年 11 月 23 日)		
	簽章欄	監造單位(審查)	監造單位主管
(核定單位) 農業部林業及自然保育署嘉義分署	※核定日期：112 年 11 月 23 日		
	簽章欄		
	承辦人員	科室主管	秘書
	副分署長	分署長	

材料取樣試驗統計

抽查項目	單位	契約規定 試驗次數	試驗 次數	合格 次數	不合格 次數
鋼筋	支	4	4	4	0
氯離子含量	次	10	10	10	0
混凝土抗壓	組	8	8	8	0
土壤母值	組	1	1	1	0
工地密度	組	35	35	35	0
土工織物抗拉	件	2	2	2	0
累計		60	60	60	0

100%
全數
合格



鋼筋取樣



混凝土圓柱試體會壓



工地密度試驗

施工查驗統計表

◆ 抽查12項目，共計267次

合格率98.8%
缺失改善完成

抽查項目		應抽查次數	已抽查次數	符合次數	未符合次數	備註
1	放樣工程	34	34	34	0	
2	開挖工程	7	7	7	0	
3	回填工程	32	32	32	0	
4	鋼筋工程	10	10	10	0	
5	模板工程	20	20	20	0	
6	混凝土工程	20	20	19	1	混凝土完成面漏漿
7	植生溝工程	2	2	2	0	
8	生態友善措施	2	2	2	0	
9	職業安全衛生	35	35	34	1	
10	環境保護	35	35	34	1	油桶未墊高及無防油布
11	臨時防災設施	35	35	35	0	
12	安全警告設施	35	35	35	0	未安裝警告標誌
總計		267	267	264	3	

自主檢查統計表

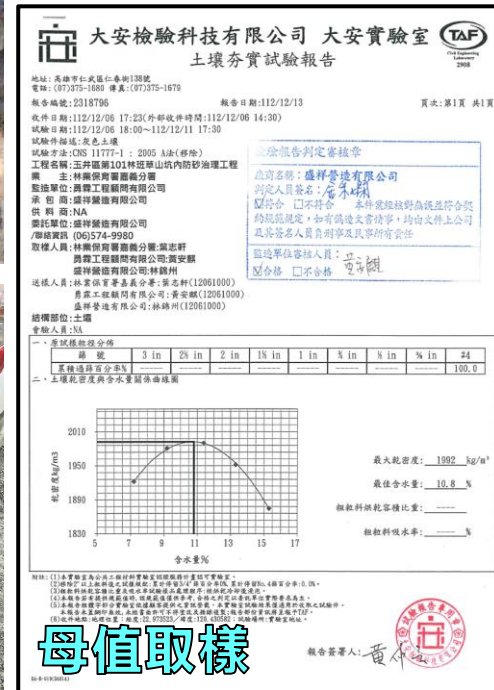
◆ 抽查12項工程，共計437次

合格率99.5%
缺失改善完成

抽查項目	檢查次數	合格次數	不合格次數	備註
放樣工程	34	34	0	
開挖工程	28	28	0	
回填工程	32	32	0	
鋼筋工程	20	20	0	
模板工程	22	22	0	
混凝土工程	40	40	0	
植生溝工程	2	2	0	
生態友善措施	3	3	0	
職業安全衛生	64	63	1	材料堆置凌亂
環境保護	64	63	1	挖土機未裝設蜂鳴器
臨時防災設施	64	64	0	
安全警告設施	64	64	0	
累計	437	435	2	

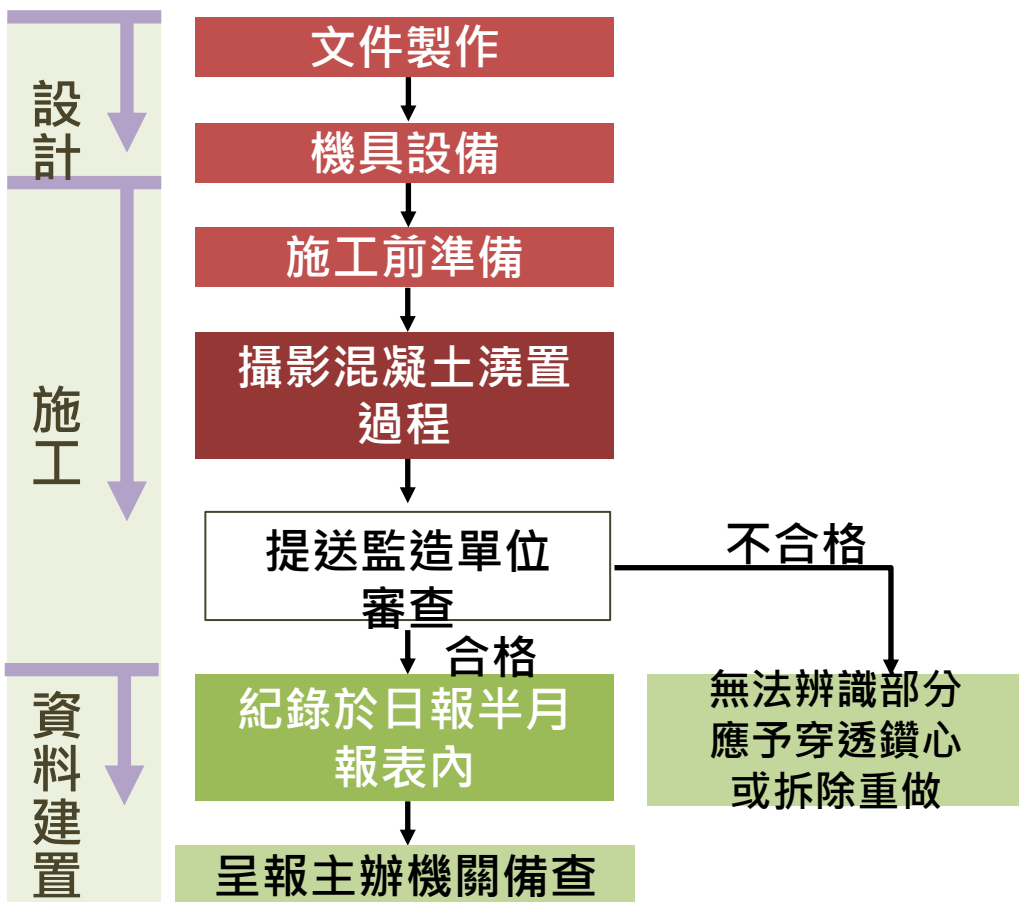
40

- | | | | | | | | | | | | |
|---|---|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|---|
|  | <div style="text-align: center;"> 大安檢驗科技有限公司 大安實驗室
 工地密度試驗報告 </div> | | | | | | | | | |  |
| | 地址：高雄市中區武吉泰山街38號
電話：(07)375-1680 傳真：(07)375-1679
報告編號：2319787 報告日期：112/12/23 | | | | | | | | | | |
| 頁次：第1頁 共1頁 | | | | | | | | | | | |
| 收件日期：112/12/19 17:27 外傳收件時間：112/12/19 15:10
試驗日期：112/12/19 12:00 ~ 112/12/20 15:17
試驗師編號：張志上 陳
試驗方法：CNS 14733:2005 & CNS 14732:2005
工程名稱：五井區第101林班區山坑前砂路治理工程
業主：特勤隊管理暨維護基金
監造單位：博隆工程顧問有限公司
承包商：盛祥營造有限公司
代 理 商：NA
委託單位：盛祥營造有限公司
/謝淑賢 (06)574-9980
送(報)人員：林宜賓署長署長秘書：黃志軒(12191200)
黃志軒工程師有限公司：黃志軒(12191200)
黃志軒工程師有限公司：李季平(12191200) | | | | | | | | | | | |
| 結構部位：土層 #26
備註：填土約95%
繪圖人員：JMS | | | | | | | | | | | |
| <div style="text-align: center;"> 試 驗 位 置 </div> | | | | | | | | | | | |
| 1. | 1942 | 二 地 底 面 積
(m^2) | 二 地 底 面 積
(m^2) | 最大粒徑
(mm) | 試驗值
(kg/cm^2) | 修正值
(kg/cm^2) | 修正值
(kg/cm^2) | 修正值
(kg/cm^2) | 修正值
(kg/cm^2) | 修正值
(kg/cm^2) | 修正值
(kg/cm^2) |
| | | 41.6 | 4.75 | 1118 | 0.0 | 10.8 | 1992 | 97.5 | | | |
| <div style="text-align: center;"> 以下 單位 為 kg/cm^2 </div> | | | | | | | | | | | |
| <div style="text-align: center;"> 檢驗報告判定容許率 </div> | | | | | | | | | | | |
| 廠商名稱：盛祥營造有限公司
判定人簽名： <u>廖米蘭</u>
☒ 符合 ☐ 不符合 本件實驗經無異議並符合
均經認定，如有偽造文書情事，均由文件上之
或共簽名人員負刑事及民事等所有責任 | | | | | | | | | | | |
| 監造單位簽名人員：
☒ 合格 ☐ 不合格 <u>黃志軒</u> | | | | | | | | | | | |
| 註：[1]本實驗室為台灣之土壤物理實驗室經國際標準化組織認可實驗室。
[2]國家試驗標準對於本實驗室檢驗項目編號為2319786。
[3]國家標準CNS1990(2007)：「普通土質試驗方法」。
[4]本報告係依照提供資料之情形，根據試驗結果而得，倘因試驗以外因素造成試驗結果有誤，本實驗室恕不負責。
[5]本報告係依照提供資料之情形，根據試驗結果而得，倘因試驗以外因素造成試驗結果有誤，本實驗室恕不負責。
[6]本報告係依照提供資料之情形，根據試驗結果而得，倘因試驗以外因素造成試驗結果有誤，本實驗室恕不負責。
[7]本報告係依照提供資料之情形，根據試驗結果而得，倘因試驗以外因素造成試驗結果有誤，本實驗室恕不負責。
[8]本報告係依照提供資料之情形，根據試驗結果而得，倘因試驗以外因素造成試驗結果有誤，本實驗室恕不負責。
[9]本報告係依照提供資料之情形，根據試驗結果而得，倘因試驗以外因素造成試驗結果有誤，本實驗室恕不負責。
[10]本報告係依照提供資料之情形，根據試驗結果而得，倘因試驗以外因素造成試驗結果有誤，本實驗室恕不負責。 | | | | | | | | | | | |
| <div style="text-align: center;"> 試驗結果 </div> | | | | | | | | | | | |
| 報告簽署人： | | | | | | | | | | | |



施工錄影作業

- ◆ 澆置前檢查錄影機與角度
- ◆ 澆置中隨時檢查妥善度
- ◆ 定期提送影片，經監造查驗無遺漏彙報機關



玉井區第 101 林班草山坑內防砂治理工程←

混凝土澆置錄影查驗照片←

20240208←
靜水池基礎←
混凝土澆置前←



20240208←
靜水池基礎←
混凝土澆置中←



20240208←
靜水池基礎←
混凝土澆置後←



加強錄影管理

- ◆ 施工前說明會確實要求
- ◆ 限制措施確實執行
- ◆ 資訊公開



上傳公開於林業及自然保育署公共工程資訊網


 農業部 Forestry and Nature Conservation Agency
 林業及自然保育署 公共工程資訊網

11204SA013 玉井區第101林班草山坑內防砂治理工程

工程基本資料

累積瀏覽人次：58

負責單位：嘉義分署

工程地點： 台南市 左鎮區

事業區林班： 玉井 101

工程階段： 已完工

預算經費： 0元

工程類別： 防砂工程(集水區治理組)

分支計畫： 國有林整體治山防災及林道維護

細部計畫： 國有林整體治山防災

工程內容：



定期每月實施生態友善機制一施工自主檢查表
提送予生態專業團隊審核

[illegible]

皆於每月月初提送
生態專業團隊審核

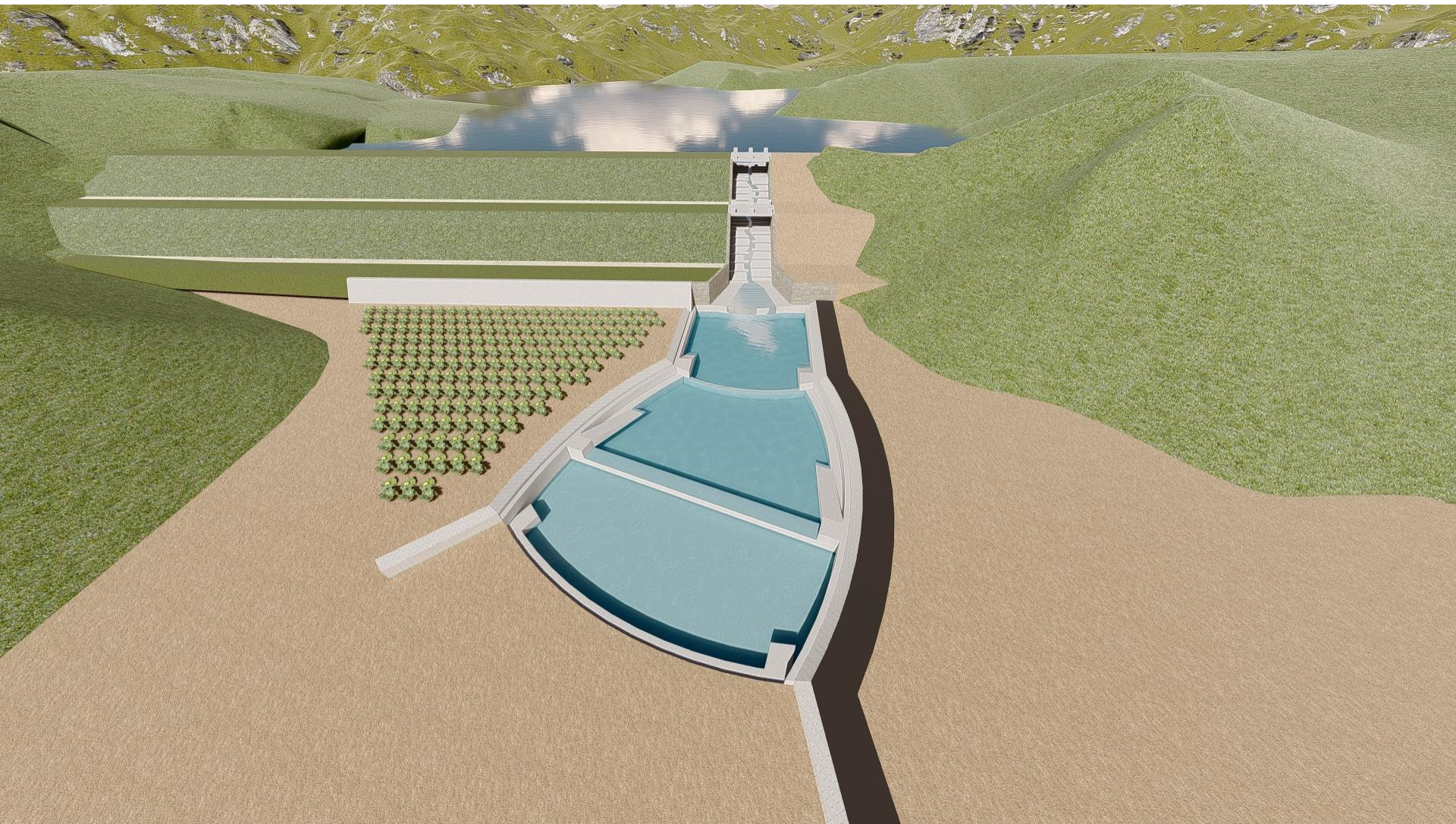


伍、工程特色

- BIM模型建置
- 就地青灰岩填築
- 取土區開階整坡
- 土壩、溢洪道基礎皆嵌入岩盤
- 竹樁就地取材
- 流末流速抑制
- 植生溝
- 坡面草皮抑制沖刷
- 植栽復育與種植
- 防災通道
- 維護管理：植栽養護
- 維護管理：跨領域合作
- 維護管理：壩體安全檢查
- 生態保育策略
- 生態監測與生物恢復狀況
- 完工回復成果
- 颱風豪雨考驗
- 節能減碳-工程碳管理

BIM模型建置

- ◆ 利用3D模擬，建置完工願景、效益
- ◆ 檢討工序與介面整合



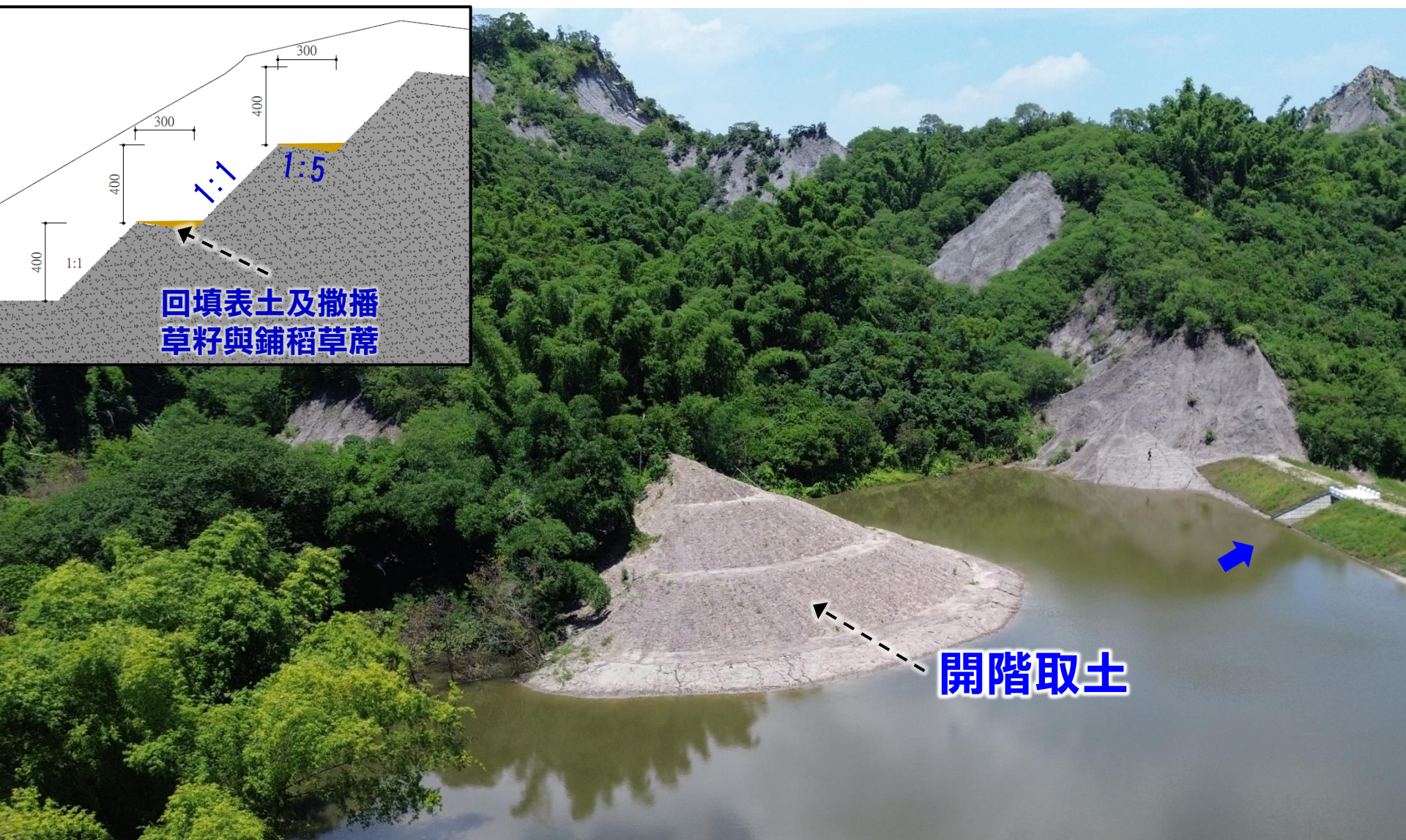
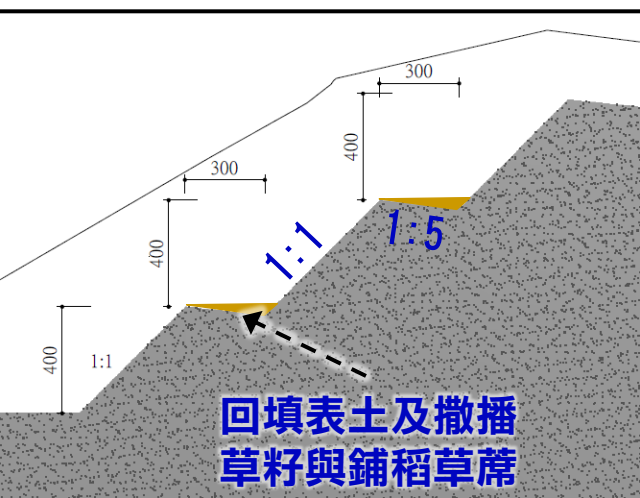
就地青灰岩填築

- ◆ 採分階取土，作為填築材料
- ◆ 100%土砂「取用平衡」，友善環境落實節能減碳

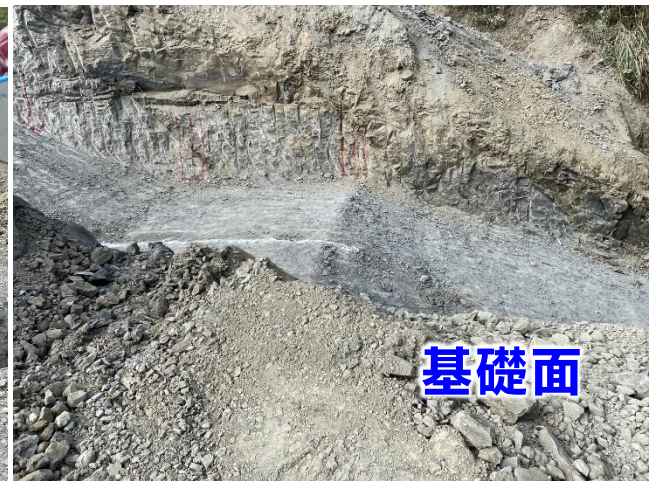


取土區開階整坡

◆ 分層、內斜、截流，使逕流變緩降低坡面沖刷



土壩、溢洪道基礎皆嵌入岩盤



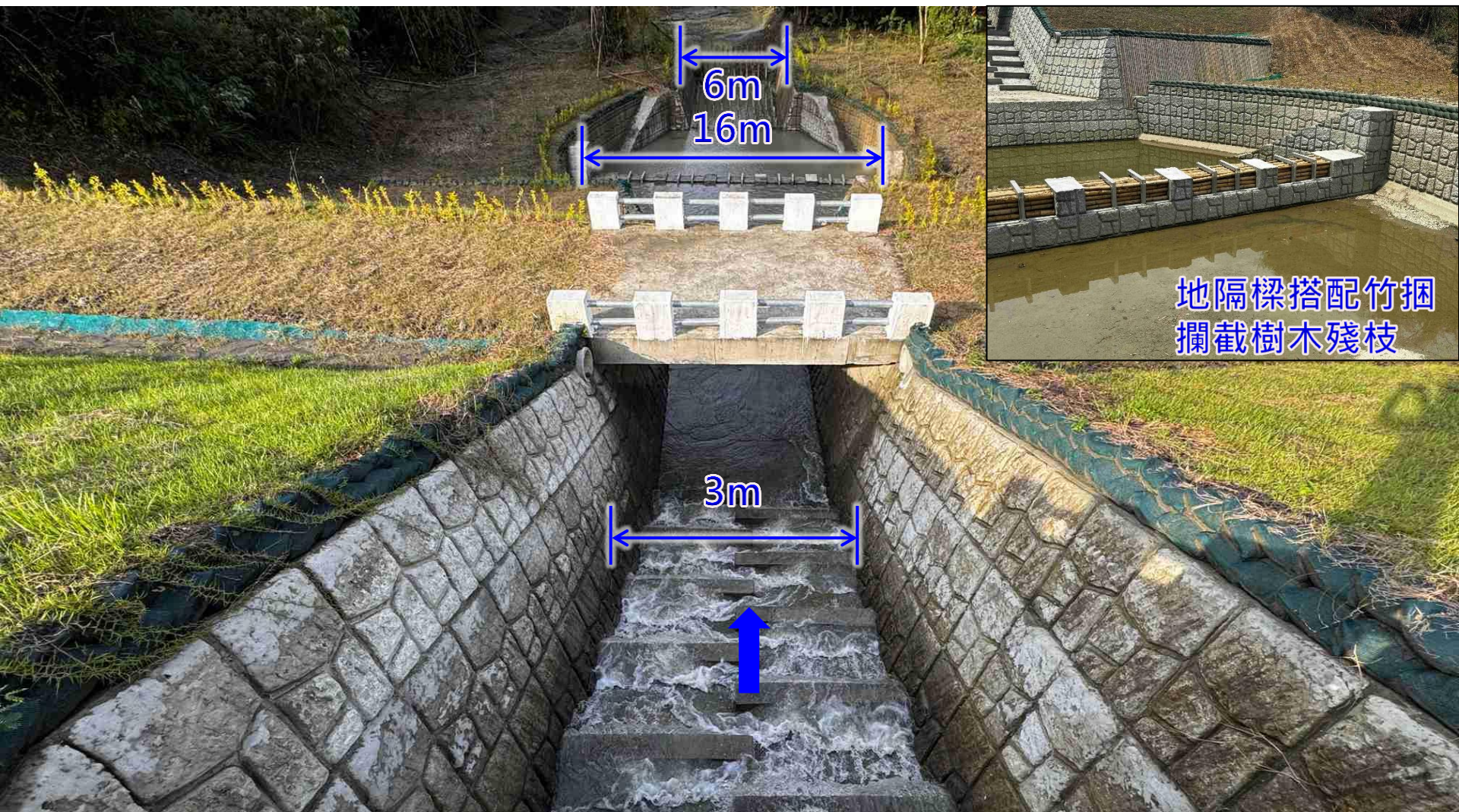
竹樁就地取材

- ◆ 取用上游淹沒區及壩體區之竹材
- ◆ 提高土壤密實度，減緩土壤流失兼具緩流作用



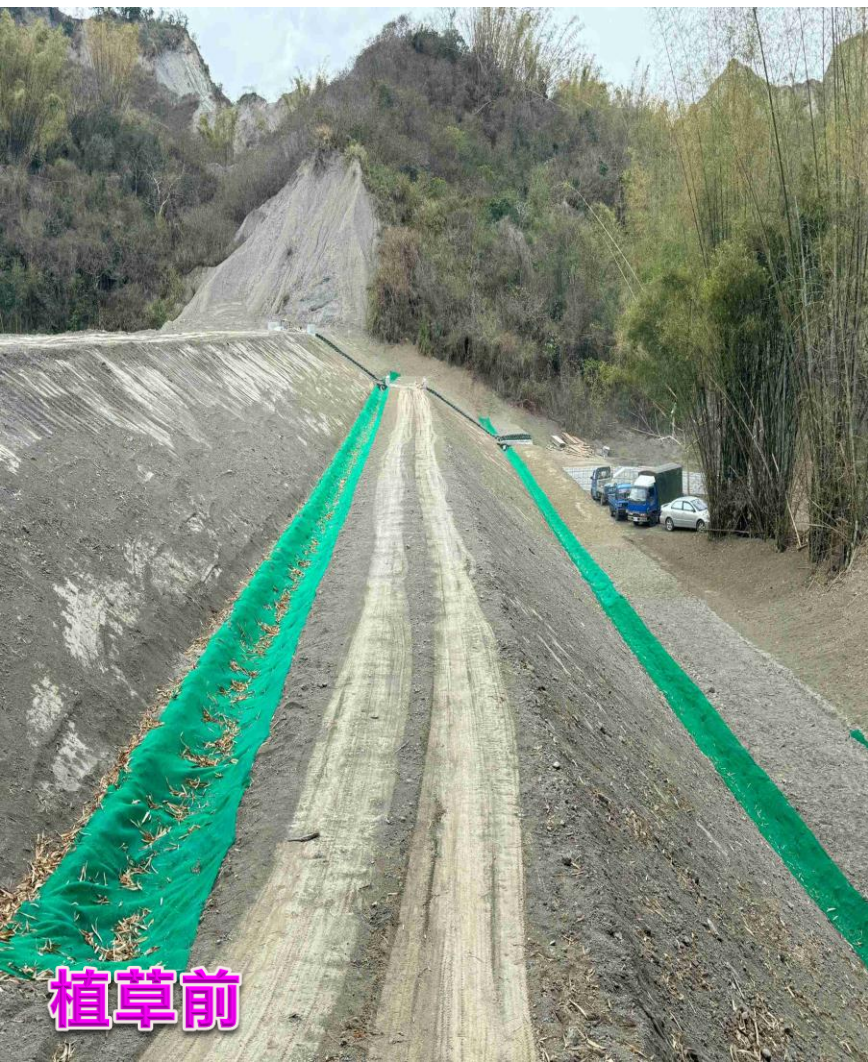
流末流速抑制

- ◆ 降低流速安全排入下游天然河道，避免流速過高造成災害
- ◆ 消能墩→消能池放寬→地隔樑搭配竹捆→竹樁密植



植生溝

- ◆ 下方回填1:9水泥土壤拌合材，加強固結減少流失變形
- ◆ 植生溝不易損壞，亦不影響草種生長



坡面草皮抑制冲刷

- ◆ 青灰岩植生不易，坡面遇雨易形成蚀沟
- ◆ 回填30cm表土密铺假俭草，抑制蚀沟

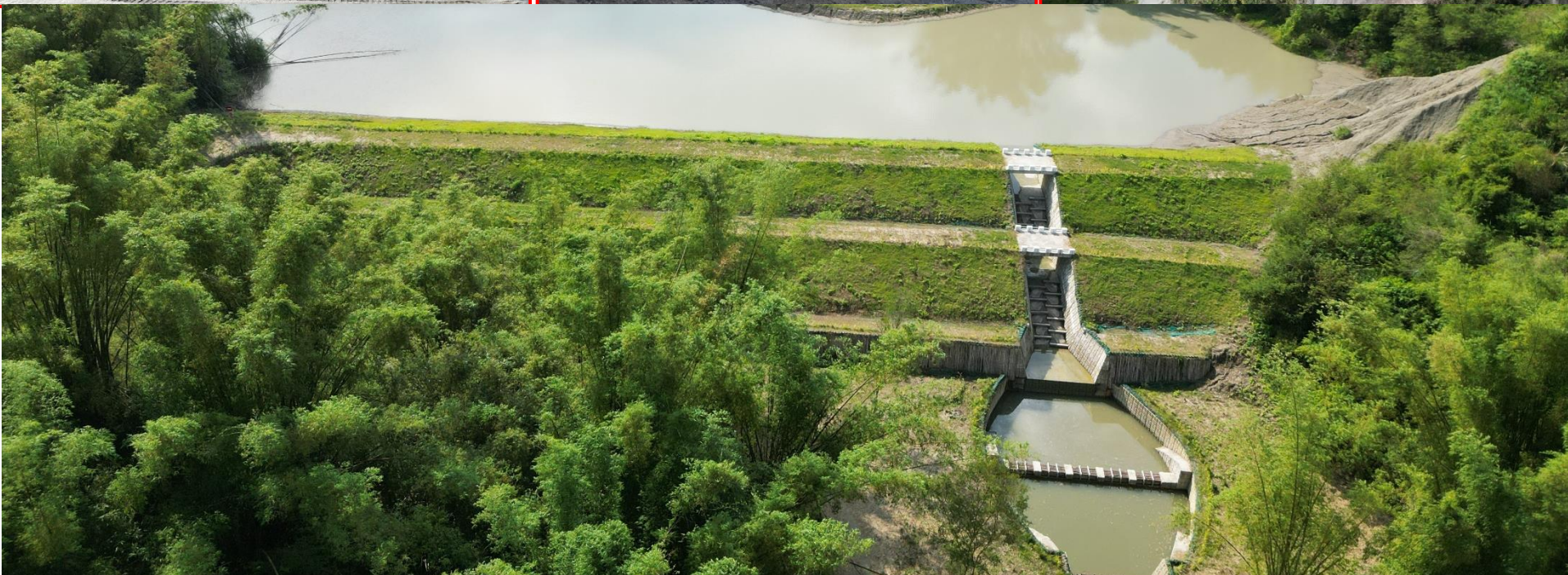
表土保存



回填表土



草皮铺设前



植栽復育與種植

- ◆ 壩頂及平台邊緣種植**七里香**柔性區隔
- ◆ 土壩前補植**越橘葉蔓榕**、**白千層**、**光臘樹**、**相思樹**、**九芎樹**
- ◆ 植栽複層手法打造多樣性環境



防災通道

- ◆ 極端氣候成常態，森林火災頻傳
- ◆ 預留搶災取水及維管動線



維護管理：植栽養護

- ◆ 架設**噴灌系統**，汛期前植栽後養護作業
- ◆ 適當控制水量，草皮及灌木生長狀況良好



維護管理：跨領域合作

◆ 與生態團隊、當地民眾、里長，配合維管



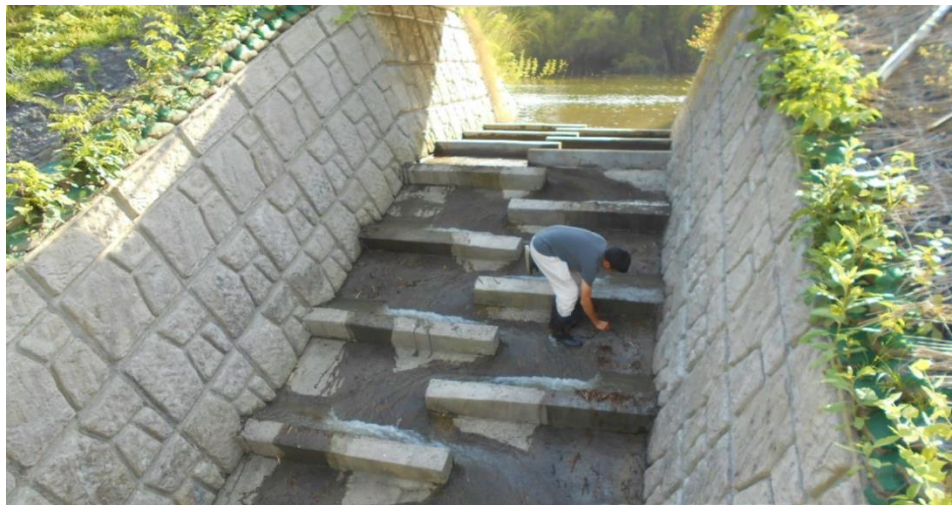
危害樹種調查



生態團隊協助植栽



壩體上山麻黃移除



溢洪道雜木清除

維護管理：壩體監測

- ◆ 埋設測量釘監測地表變化情形
- ◆ 完成後觀測2次，且間隔10日或有降雨事件發生後
- ◆ 完工後於颱風豪雨地震事件後不定期巡檢監測



113/04/12 第一次量測



113/04/22 第二次量測



地表沉陷點觀測結果紀錄表

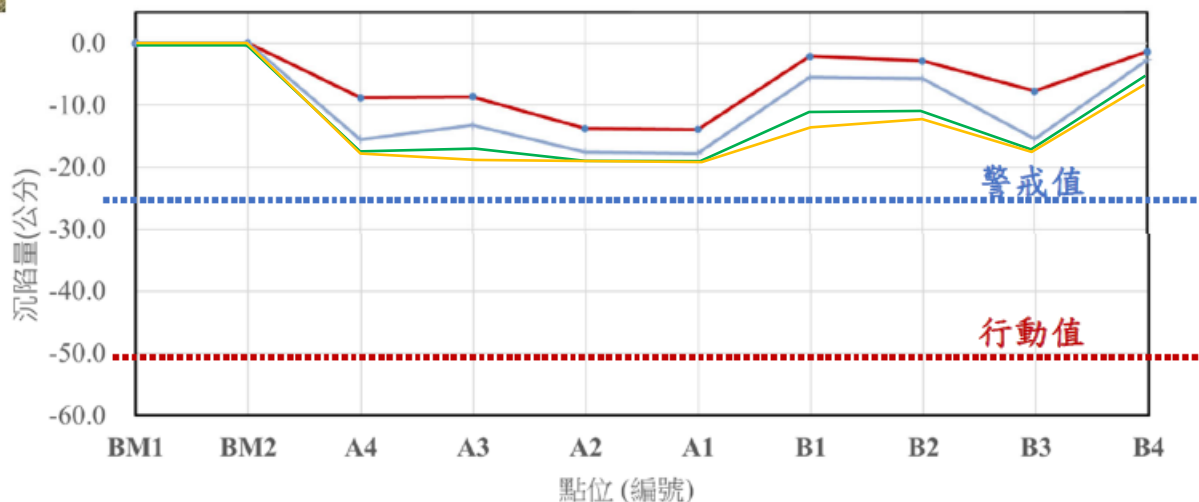
(-值代表下陷、+值代表上升)

單位：公分

測點	初值 113年4月2日	113年4月12日	113年4月22日	113年08月05日 凱米颱風後	113年11月25日 麻豆地震後
BM1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
BM2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
A4	0.000	-8.750	-15.500	-16.400	-16.800
A3	0.000	-8.600	-13.200	-15.700	-17.300
A2	0.000	-13.750	-17.500	-17.800	-17.900
A1	0.000	-13.900	-17.800	-17.900	-18.050
B1	0.000	-2.100	-5.500	-10.600	-12.600
B2	0.000	-2.850	-5.700	-10.400	-11.800
B3	0.000	-7.700	-15.400	-16.000	-16.300
B4	0.000	-1.350	-2.700	-6.300	-8.400

地表沉陷點變化圖

— 113年4月12日 — 113年4月22日 — 113年08月05日(凱米颱風) — 113年11月25日(麻豆地震)



生態保育策略

57



生態監測與生物恢復狀況

58

- ◆ 完工後水域環境，有水鳥利用
- ◆ 避開夜晚動物活動時間
- ◆ 緩坡通道無阻隔動物移動



2.>施工前蜻蜓紀錄有**倭鉅晏蜓**、**脛蹼琵琶蟌**活動於鬱閉度較高的環境
>完工後2個月的穿越線調查後，紀錄有蜻蜓包含了**粗鉤**、**紫紅蜻蜓**等
>顯示動物漸漸地開始利用水域環境。



3.於蓄水區記錄到**小鷺鶒**、**大白鷺**等在水上活動。



2024.07.15

施工階段

▶紅外線自動相機/陸域動物調查

施工階段 工區周圍動物利用情形



穿山甲(II)OI=施工中0.5



白鼻心OI=施工中0.2

食蟹獾(III)OI=施工中0.7

甫完工 拍攝緩坡區動物利用狀況

1.自動相機記錄到10種動物穿山甲、食蟹獾、白鼻心、臺灣野兔、犬、貓等，活動於工區外圍。



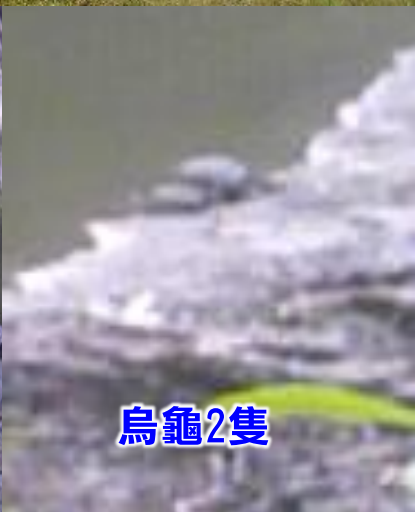
白鼻心OI=完工0.29



臺灣野兔OI=完工0.29

完工回復成果

◆ 生物活動紀錄



颱風豪雨考驗

- ◆ 113/7/24~26日凱米颱風重創南台灣
- ◆ 左鎮雨量站（站號：C0X200）三日累積雨量618mm
- ◆ 113/07/27災後勘查，僅平台輕微沖蝕及倒竹，壩體結構無損



113/07/27
周邊竹叢倒塌



113/07/27
平台表土輕微沖蝕



節能減碳-工程碳管理

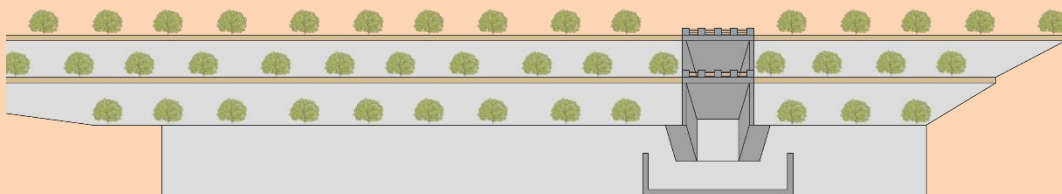
林業保育署許可的碳排量

$$\begin{aligned} & \text{核定金額} / \text{工程物價指數} \times \text{工程類型迴歸係數} \times \text{減碳目標} \\ &= 1020.56 \text{萬元} / 1.02 * 0.5505 \text{ tonCO}_2\text{e/萬元} * 0.95 \\ &= 523.26 \text{ tonCO}_2\text{e} \end{aligned}$$

本工程實際的碳排量

材料 82% 契約詳細表精算
 施工 18% 194.76 tonCO₂e
符合規定

本工程低碳作為



低碳設計: 使用現地土壤作壩體主要材料。

低碳材料: 使用現地竹材製成消能設施

植生增匯: 善用空間增加種植植生增匯



本案 **0.191** tonCO₂e/萬元

相較一般工程減碳 **328.5** tonCO₂e



陸、工程效益



工程效益(1/6)



◆ 減緩土砂流失，保全上游坡面

工程效益(2/6)



◆ 土壩提供前期有效蓄水及
後期淤砂量達12,000m³

工程效益(3/6)



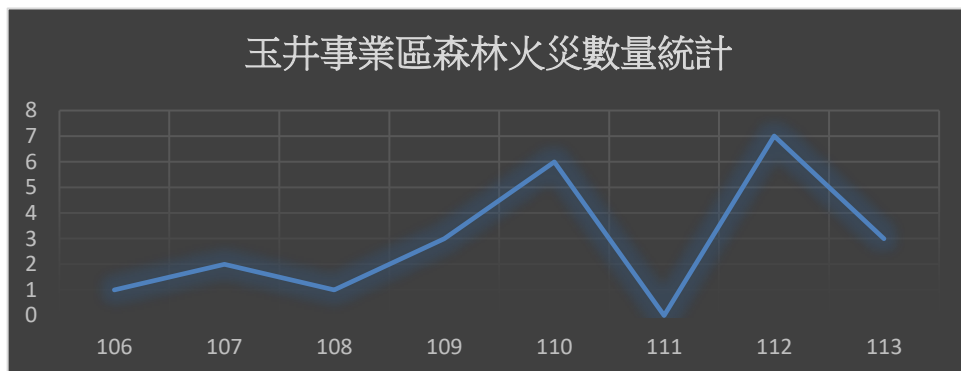
◆ 提供周邊造林地水源需求

工程效益(4/6)

- 
- ◆ 縮減混凝土量體
 - ◆ 與周邊地景和諧

工程效益(5/6)

67



113/04/15災害規模1公頃



工程效益(6/6)

68

白鷺鷥

野鴨

台灣獼猴

烏龜

◆ 營造水域環境
提供生物利用

1000萬
工程費

有效減緩
土砂流失

前期蓄水
後期防砂

提供造林
地水源

融入當地
景觀

提供棲地
多樣性

提供森火
搶災水源

工程融入生態

還給當地生物一個家



A landscape photograph showing a hillside with a stone staircase and a bamboo fence. The hillside is covered in green grass and vegetation. In the background, there is a dense forest of trees. The sky is blue with some white clouds. The text "簡報完畢" is overlaid in the center of the image.

簡報完畢

敬請指教

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)
品質管理 (制度/施工) 10%	1.工程執行(代辦)機關之品質督導(查證)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 P33 P34 P36	1. 上級機關工程督導小組113.01.18督導成績甲等83分。 2. 主辦機關定期及不定期督導次數皆多於規定次數。 3. 監造計畫書業經審查，原則符合規定，並於開工前核定。 4. 施工計畫及品質計畫，於開工前核定完成。
	2.專案管理廠商之品質督導(查證)機制	1.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。 2.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	本案無專案管理廠商。
	3.監造單位之品質查證機制	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、品質稽核及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 P34 P37 P38 P40	1. 依監造計畫及施工規範辦理相關計畫審查、施工抽查、稽核，並落實文件管理，監造技師督導次數多於規定次數。 2. 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。 3. 材料設備抽驗60次、施工抽查267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。 4. 土壩壩體確實逐層進行工地密度試驗，全數合格。
	4.承攬廠商之品質管制機制及成效	1.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。 2.安全衛生及環境保護措施等之執行情形等事項。	簡報 P37 P39	1. 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。 2. 材料取樣60次、自主施工檢查437次，落實自主檢查、矯正預防作為，文件紀錄管理系統完整落實。 3. 環境保護檢查64次，重視環境保護，避免施工影響周邊環境。 4. 各項職安衛檢查64次，重視職安危害教育訓練、交管與職安措施。

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)
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 P35 P44	1. 工區位於偏遠山區，機具人員出入困難，且該處為泥岩地形，遇雨除難以進出外更無法進行土壩填築作業，故工期編列實屬合理。 2. 設計單位以BIM模型與施工廠商檢討優化工序，並且施工廠商人員、機具調配充足，於旱季加快施工，提早完工於汛期前發揮效益。
	2.施工進度落後因應對策之有效性	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。	簡報 P35	1. 本工程進度未出現落後狀況，除如期如質外，更提早35天於汛期前完工。
品質 耐久性與 維護管理 25%	1.規劃設計	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。	簡報 P11 P16 ~ P31 P44 ~ P49	1. 設計階段針對各治理工法對環境、效益、治理成效進行綜合評估，建議採新建土壩方式治理。擇定壩址提升工程效益，未來淤砂量約1.2萬m ³ 。 2. 設計階段即製作3D模型評估衝突點以優化界面設計，將後續施工單純化，並輔佐廠商優化工序，提升工進與品質。 3. 以水文、水理分析、壩體滲流評估、壩體安定分析，確保新設土壩之功能性及安全性符合要求。 4. 弧形消能池放寬減緩流速，前牆以竹材製作竹造模版融入周遭景觀。 5. 取土區開階整坡，以分層、內斜、截流降低坡面冲刷。 6. 取用上游淹沒區及壩體區竹材，減緩土壤流失兼具緩流。 7. 以就地取材減少材料外運用量，配合現場地形設置溢洪道，並剪力樁及兩側壩翼嵌入岩盤，增加壩體穩定性。 8. 青灰岩植生不易，土壩坡面回填30cm表土並密鋪假儉草抑制蝕溝。壩頂及平台種植七里香柔性區隔，並提升植栽多樣性。

評審標準重點說明(3/6)

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 耐久性與 維護管理 25%	2.履約管理	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。	簡報 P33 P34 P37 P40 P42	1. 主辦機關每月進行不預警現場督導。 2. 本案施工期間上級機關督導獲得甲等83分肯定。 3. 本案主要施工項目為土壩夯實作業，確實放樣控制高程，每30cm分層夯實並進行工地密度試驗，共計35組皆合格。施工及材料抽驗皆以TAF試驗室為主，確保品質抽驗客觀性。 4. 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。 5. 生態檢核歷程上傳國有林地治理工程資訊網落實資訊公開。
	3.維護管理	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。	簡報 P53 P54 P55 P56	1. 預留通道作為後續土壩維護管理動線。另因極端氣候成常態，近年森林火災頻傳，亦可作為搶災取水通道。 2. 架設噴灌系統，落實植栽養護作業。 3. 邀集生態團隊、當地民眾、里長配合後續維護管理，藉由地方民眾維護壩體安全，包含移除壩體上深根喬木、溢洪道雜木清除等。 4. 訂定維管巡檢機制，協請地方里長定期巡檢；如遇災害(颱風、豪雨、地震等)將由工作站人員加強巡檢確認壩體狀況
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 P31 P45	1. 以現地青灰岩填築土壩取代混凝土防砂壩，減少混凝土用量、現地土方平衡不外運。 2. 撒播適地草籽加速復育，種植原生/適性/非強勢苗木植栽，七里香(2000株)、越橘葉曼榕(650株)、白千層(25株)、光臘樹(50株)、相思樹(75株)、九芎樹(50株)，增加環境復育速度，增加減碳能力。

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)
節能減碳 15%	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 P61	1. 以現地青灰岩填築土壩取代混凝土防砂壩，減少混凝土用量、現地土方平衡不外運、造林植栽復育等，依據「林業署工程碳排計算」成果，本工程實際碳排量約194.76噸，小於許可碳排量523.26噸，共減少328.5噸碳排放量。 2. 本案無使用能源、光電相關產品。
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 P39	1. 1.落實工地職安作業，填具環保自主檢查表共64份，達成零災害、零事故的目標。 2. 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 P39	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. 每日填具安衛自主檢查表共64份，並定期辦理勞安教育訓練。
環境保育 20%	1.環境維護	噪音、光線、溫度、空氣維護管理之周延性。	簡報 P11 P31 P45 P52 P54	1. 利用現地青灰岩填築土壩取代混凝土壩，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；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。 2. 土壩表面種植假儉草、七里香，壩前適當位置補植原生種樹種，裸露坡面覆蓋稻草蓆及撒播草仔，加速植生復育。

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)
環境保育 20%	2.生態保育	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。	簡報 P18 P52 P54 P57 P58 P59 P68	1. 設計階段已有依生態調查結果繪製生態敏感圖，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，壩體緩坡化、設置動物通道、縮減干擾動物範圍，施工後亦補植喬木、灌木、草皮並以稻草蓆覆蓋及撒撥草仔方式加速復育。 4. 完工後增加棲地多樣性，並記錄陸域水域生物活動影像。 5. 施工後亦採稻草蓆覆蓋及苗木栽植方式加速復育。
	3.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。	簡報 P17 P18 P19 P42	1. 工程提報階段於分區工作圈生態審查會議邀集各地公民團體共同討論。 2. 設計階段邀集在地民眾與公民團體至現地溝通說明，並將生態檢核相關資料上傳公開於林業署公共工程資訊網。 3. 定期每月填寫生態友善機制—施工自主檢查表，並上傳公開於林業署公共工程資訊網。

評審標準重點說明(6/6)

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)
創新科技 10%	1.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 P47 P48 P50	1. 土壩材料就地取材，利用現地青灰岩不透水性特性填築滾壓並且嵌入岩盤，確保土壩之功能及安全。 2. 利用上游淹沒區及壩體座落區之竹材，就地取材再利用打設於河道渠底提高土壤密實度，兼具緩流作用減緩土壤流失。 3. 一般土溝於植生生長前，容易因降雨導致變形影響其功能，故本工程採1:9水泥拌合土壤加強填充土結固性再鋪設植生網，減少流失變形，且不影響草種生長。
	2.科技運用	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。	簡報 P23 P25 P41 P44 P58 P59 P68	1. 本案以曼寧公式進行檢核外，因溢洪道設置消能敦難以檢核，故另以hec-ras分析，藉流線、流速變化作為整體溢洪道設計依據 2. 考量土壩滲流及安定分析計算較為複雜，因此導入Midas進行滲流分析，並以極限平衡法檢核安定分析，工程設計更加完善。 3. 設計階段確立方向後，除利用AUTOCAD工程製圖，考量改善前後差異大，故以BIM技術建立3D模型，檢討完工願景及效益；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，如期如質並提前完工。 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。完工後亦持續監控豪雨情形及生態回復成果。 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。 6. 透過錄影機拍攝每次混凝土澆置過程，確保施工過程符合相關規定。 7. 施工中架設紅外線自動攝影機，觀察野生動物活動情形，及完工後恢復成果。