

歡 迎

農業部

112年度優良農業建設工程

治山防災類 評審小組

蒞 臨 指 導



農業部林業及自然保育署嘉義分署

大埔區

第56林班水源地邊坡崩塌治理工程

集水區治理科
簡報人：施靜傑技正

工作團隊

林業及自然保育署
嘉義分署

主辦
機關

德勝營造
有限公司

施工
廠商

生態
團隊

設計/監造
單位

漢林生態
有限公司

崇峻工程
顧問公司

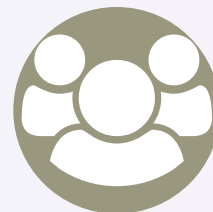
簡報綱要



1.工程緣起



2.工程資訊



3.規劃設計



**4.工程品質
三級品管**



5.工程特色



6.工程效益

1

工程緣起

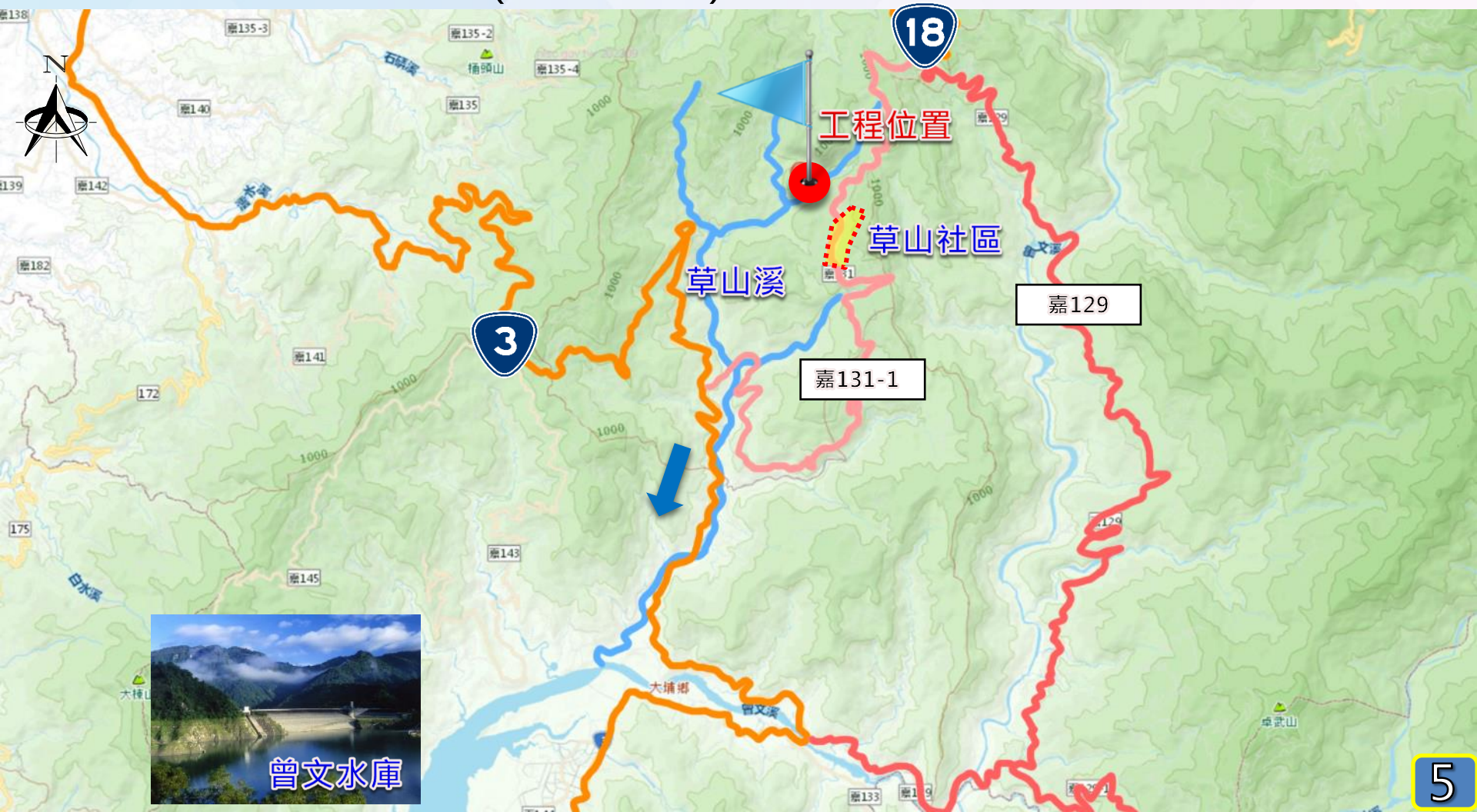
地理區位
保全對象
災害主因
災損狀況
面臨課題



地理區位

曾文水庫集水區

- 行政區域：嘉義縣番路鄉草山村
- 交通位置：國3→台3→嘉131-1
- 溪流：水笨流溪(草山溪上游)



保全對象

水源地



草山社區及道路



曾文水庫



國有林地



災害主因

▣ 107年0823豪雨事件

⚠ 24小時降雨量500mm

▣ 邊坡崩塌

⚠ 面積 0.8ha

⚠ 崩塌量 > 20,000m³



災損狀況



土砂
下移



巨石
散布



設施
損毀



河床
束縮

2021-09-23

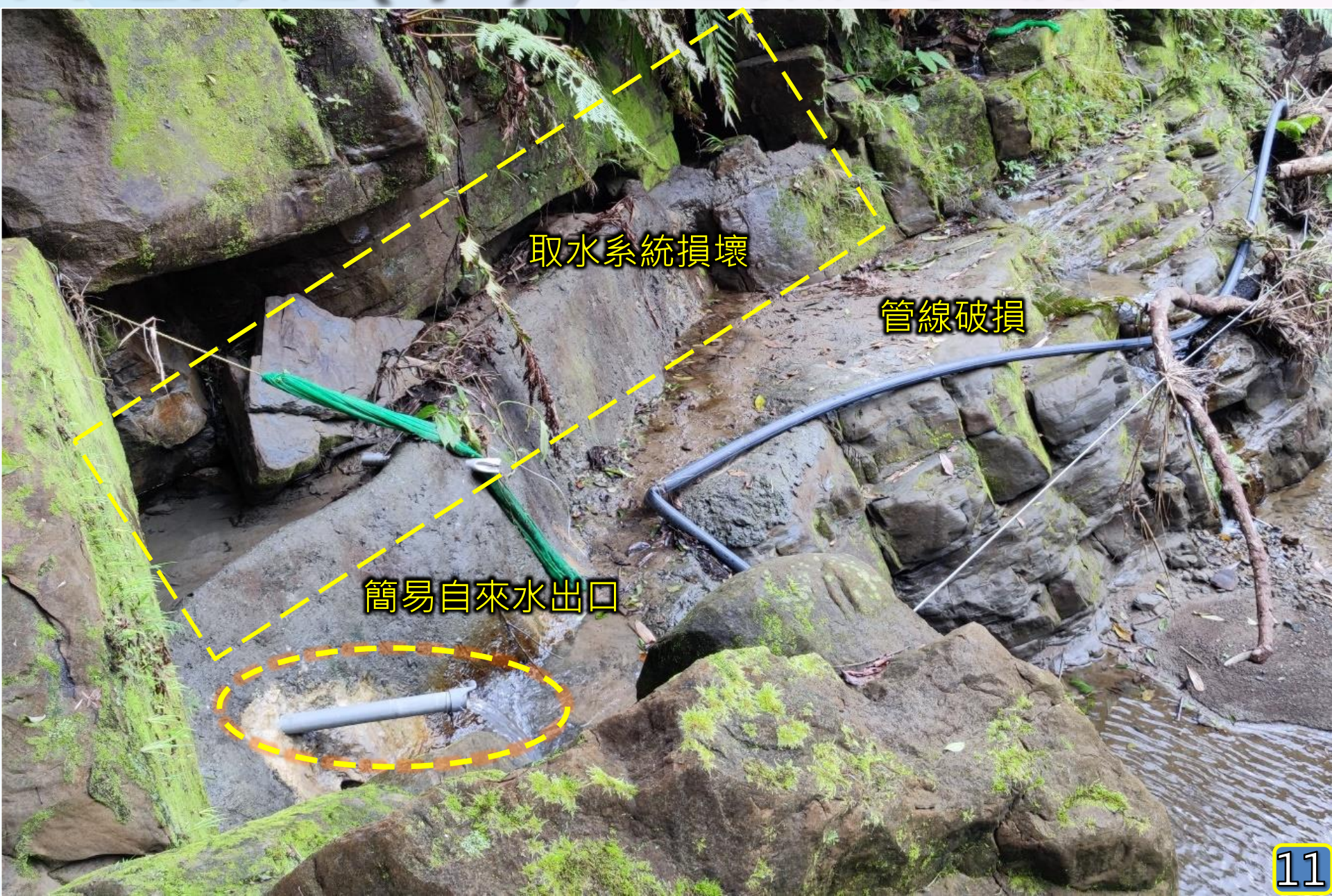
面臨課題(1/4)－土石阻礙河道



面臨課題(2/4)一崩塌土體，流心偏側



面臨課題(3/4)－社區飲用水斷供



面臨課題(4/4)－生態豐富

提報階段

◆ 工程位於良好自然棲地，具常流水河道。

◆ 生態審查會議，生態友善機制分級為

第1類



搶修、搶險、原地復建		×
圖層名稱		是否涉及
保安林		○
水庫集水區		○
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	國家重要濕地	×
	水庫蓄水範圍	×
	重要野鳥棲地(IBA)	×

P01 國有林治理工程生態友善機制檢核表 提報階段表單

行政院農業委員會林務局嘉義林區管理處 111 年度加強水庫集水區保育治理計畫預定辦理工程勘查紀錄表 (編號 11104RE002)				
工程名稱	大埔區第 56 林班水源地邊坡崩塌治理工程	執行機關	嘉義林區管理處	
集水區	水庫集水區：曾文水庫	工程勘查地點	縣市及鄉鎮區別	嘉義縣番路鄉
	子集水區：山黃麻湖(套疊判釋 891 子集水區)		坐標 (TWD97)	X: 212231 Y: 2586749
工程勘查時間	1081008	道	大埔事業區 第 56 林班 保安林	
崩塌地面積	2 公頃	工程項目	崩塌地處理	
預估經費(元)	12,000,000	生態機制	■ 第 1 類 □ 第 2 類 □ 第 3 類	

2

工程內容

工程資訊



工程資訊

01



工程經費

- 契約金額7,980,000元
- 結算金額7,915,012元

02



施工期程

- 契約工期:210日曆天
- 開工日期:111年01月21日
- 預定完工:111年08月29日
- 完工日期:111年08月22日

03

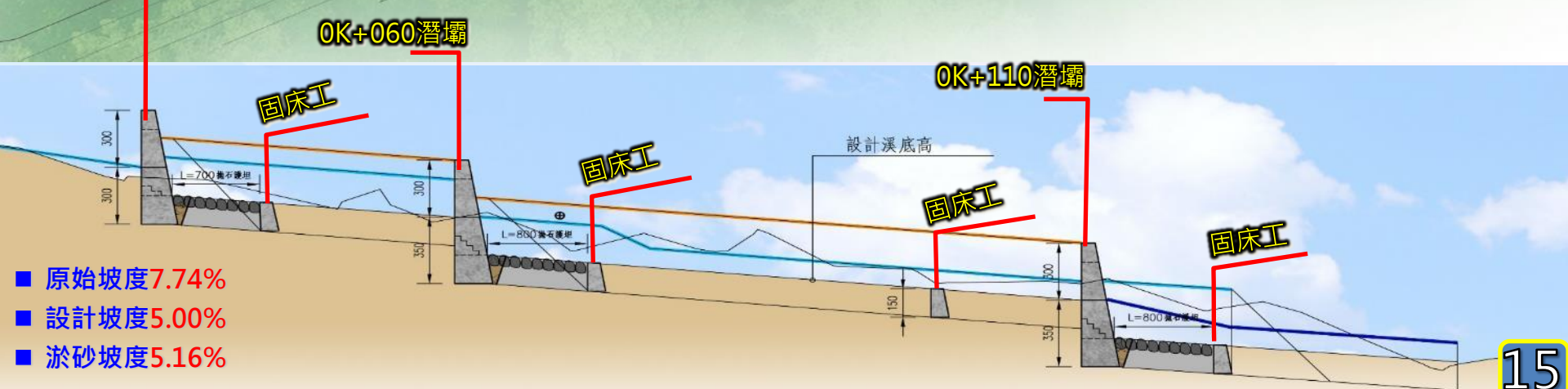
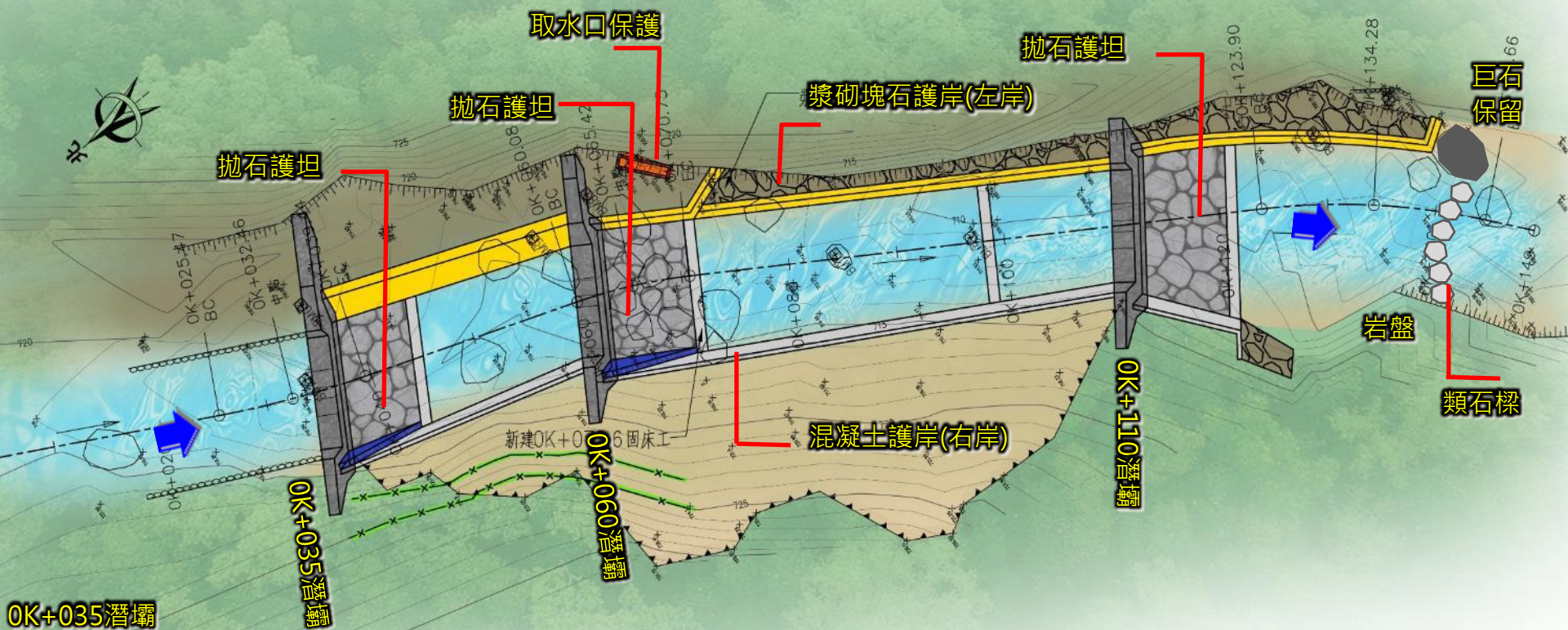


執行內容

- 潛壩 3座
- 固床工 4座
- 混凝土護岸 L=82.2m
- 漿砌石護岸 L=99.9m
- 拋石護坦 A=299m²
- 取水口保護 1處
- 簡易自來水管修復 1式
- 打樁編柵 L=84m

**提早7日
如質完工!!
無職災**

工程配置



3

規劃設計

全程民眾參與
專業意見整合
設計理念及治理策略
水文水理分析
結構、水力分析
各項工程設計



全程民眾參與

重視地方輿情



勘查測量



設計現審



施工前說明會



專業意見整合

- ◆ 設計：專家學者多方聯合審查，掌握設計治理目標最大化
- ◆ 生態：生態專家及NGO現地勘查，確保工程影響範圍最小化



基本設計現地審查



細部設計審查

設計理念及治理策略-1

土石再利用 節能減碳
土方不外運 穩定邊坡

土石阻礙河道

Before



RC、漿砌石護岸、拋石護坦



打樁編柵

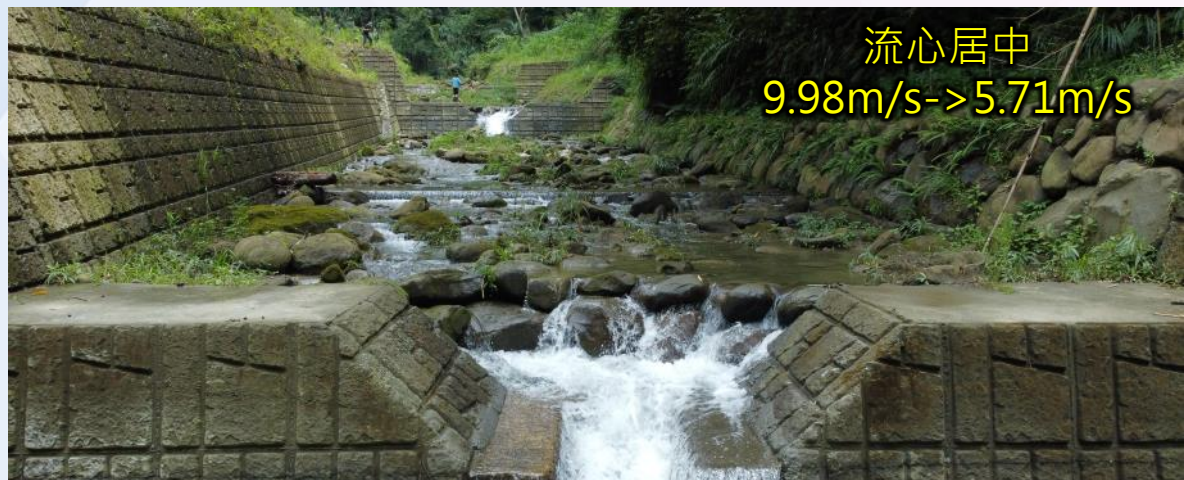


植生復育穩定邊坡

設計理念及治理策略-2

學理分析 減緩流速
導正流心 安全排水

崩塌土體，流心偏側



設計理念及治理策略-3

取水設施保護
設置維修通道

取水口及管線破損

Before



維護通道

設計理念及治理策略-4

生態豐富 廊道改善
綠帶縫合 適生植栽

迴避左岸高敏感區及上下游



構造物低矮化、緩坡化、粗糙化



縱橫向動物通道



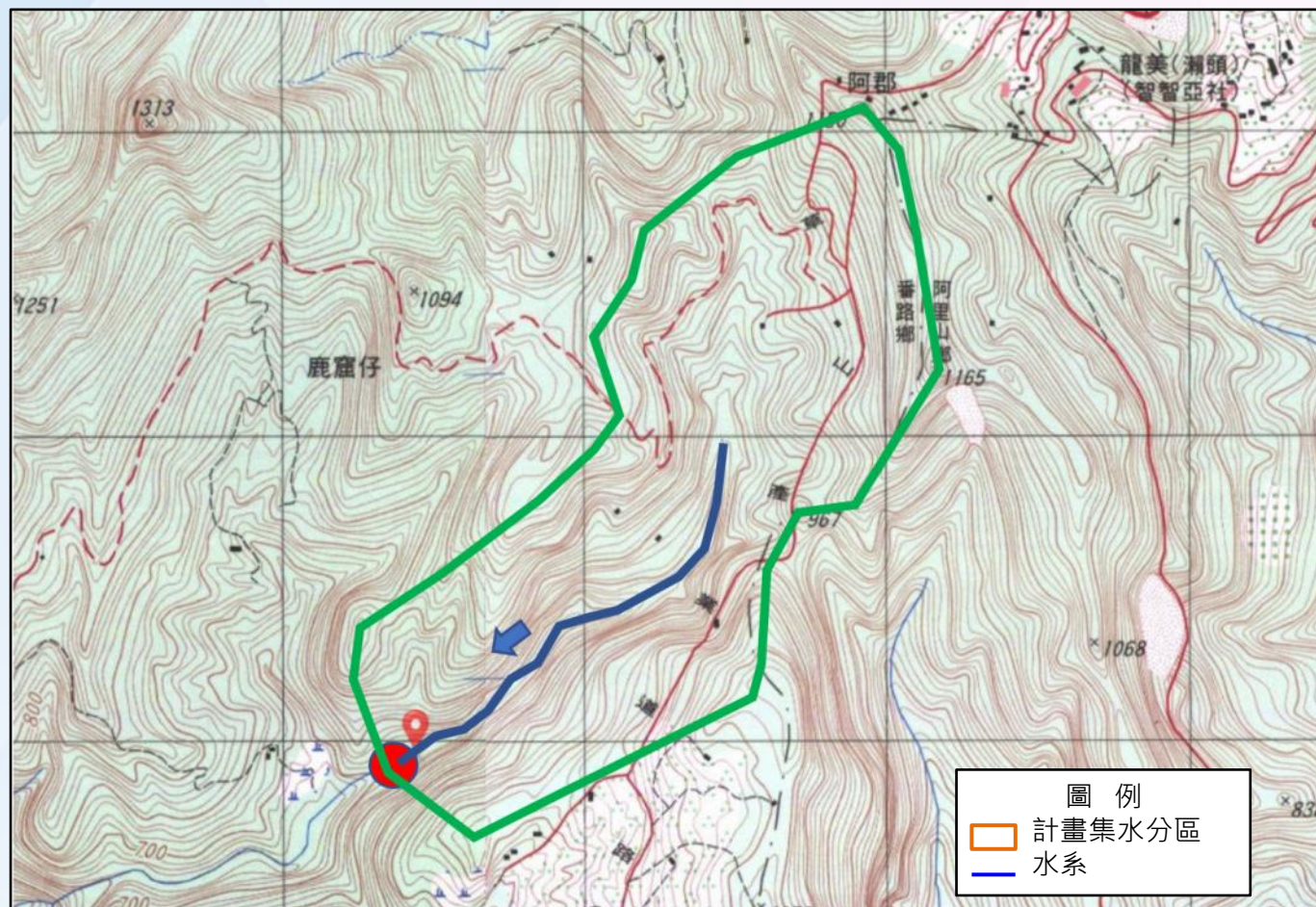
廣植苗木

水文分析

- ◆ 雨量站：大埔(330061)
- ◆ 年平均雨量：2,391mm
- ◆ 流量：合理化公式

基本資料

集水面積 (ha)	211
溪流長度 (m)	2,141
高差 (m)	211
集流時間 (min)	17.17
逕流係數 (C)	0.75
Q_{50} 清水流 (cms)	63.80
Q_{50} 含砂流 10% (cms)	70.18



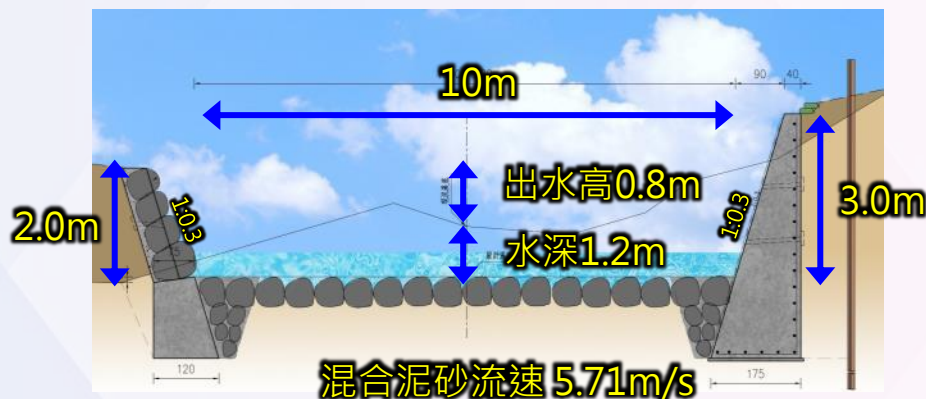
通洪斷面檢討

◆ 水土保持手冊、規範

◆ 均符合要求

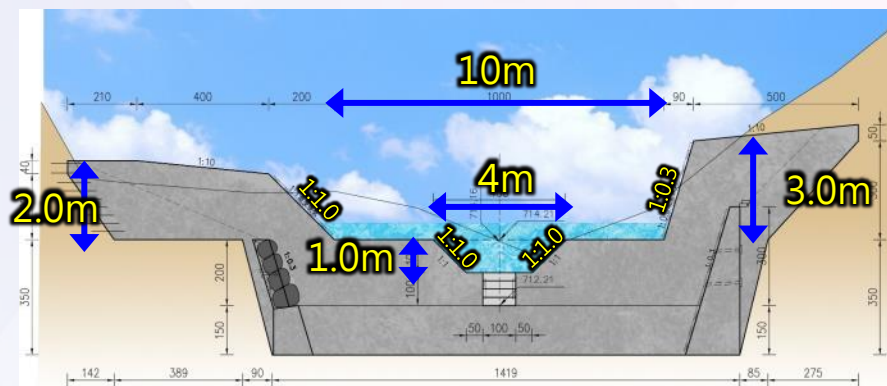
通水斷面檢討

檢核項目	計算值	設計值
縱向刷深	0.7m	1.5m
塊石粒徑	0.8m	1.0m
凹岸淘刷	1.1m	1.5m



溢洪口

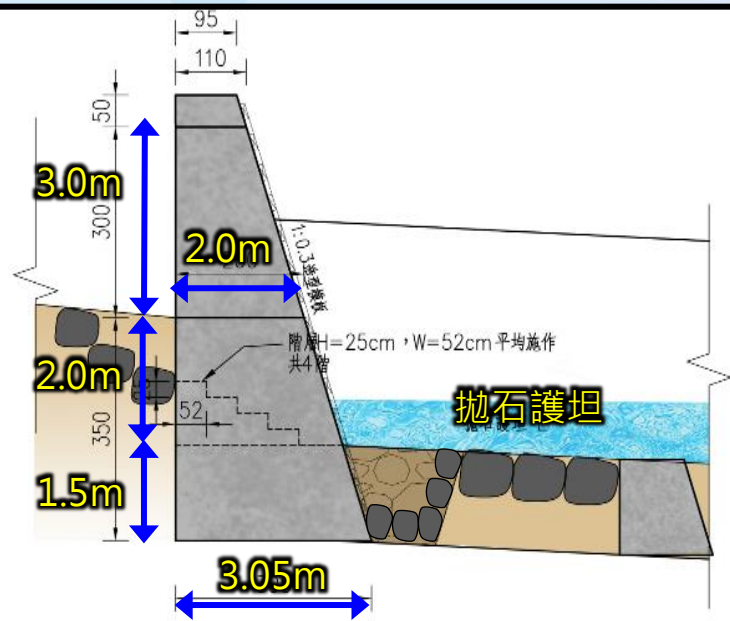
設計溢洪口底寬	10.0m
設計出水高	0.6m
設計溢洪口高度	2.0m
排洪需求量	70.18cms
設計通洪量	74.05cms(寬頂堰流量公式)



潛壩一穩定分析

護坦長度檢核

樁號	溢洪口高度 m	溢流水深 m	C值 m	護坦長度L m	設計長度L m
0K+035	1.5	1.4	2	5.8	7.0
0K+060	2.0	1.4	2	6.8	8.0
0K+110	2.0	1.4	2	6.8	8.0



結構檢核

情境	安全係數	規範要求	安全係數	規範要求	檢核
	傾覆 / 滑動		壩址A / B處垂直應力		
淤滿/最大流量	1.82 / 2.10	>1.5 / 1.1	10.31 / 1.84	<40 / 40	✓
未淤滿/最大流量	1.68 / 1.80	>1.5 / 1.1	11.69. / 0.36	<40 / 40	✓
淤滿/地震/普通流量	2.17 / 2.94	>1.5 / 1.1	6.61 / 3.52	<40 / 40	✓
未淤滿/地震/普通流量	2.84 / 25.75	>1.5 / 1.1	3.82 / 6.20	<40 / 40	✓

輸水管線水力檢核

◆ 自來水管線流速及壓力皆符合需求

- 1.每日供水100人*0.3T=30T/日
- 2.高程水頭差40m，長度300m
- 3.採用2" HDPE 管，抗壓16kgf/cm²



輸水管線水力檢核

檢核項目	計算值	規範值	檢核
流速	1.37m/s	0.6~3.0m/s	✓
壓力檢核	19.63m	<60m	✓

簡易自來水工程輸水管線水力計算：

- (1)計畫輸水量：Q= 30 噸/日。
- (2)使用管材：HDPE 管，流速係數採 C= 110，管徑 $\phi = 50$ mm。
- (3)計畫起點：取水口取水水位高程 690 m。
- (4)計畫終點：管路終點配水池，高程 670 m。
- (5)管長：管路長度約 300 m。
- (6)水頭損失： h_f
- (i)管內摩擦損失水頭公式，依 Hazen-Williams 公式計算之。

$$V = 0.35464 \times C \times D^{0.63} \times I^{0.54}$$

$$Q = 0.27853 \times C \times D^{2.63} \times I^{0.54}$$

$$I = \frac{h_f}{L} = 10.666 \times C^{-1.85} \times D^{-4.87} \times Q^{1.85}$$

V：平均流速 (m/s) C：流速係數，HDPE 管
D：管徑(m) I：水力坡降
 h_f ：摩擦損失水頭(m) Q：流量(cms)
L：管路長(m)

$$I = \frac{h_f}{L} = 10.666 \times C^{-1.85} \times D^{-4.87} \times Q^{1.85}$$

$$h_f = 300 \times 10.666 \times (110^{-1.85}) \times (0.05^{-4.87}) \times (0.00028^{1.85}) = 0.31(\text{m})$$

$$\begin{aligned} V &= 0.35464 \times C \times D^{0.63} \times I^{0.54} \\ &= 0.35464 \times 110 \times (0.05^{-0.63}) \times ((20 / 300)^{0.54}) \\ &= 1.37 \text{ (m/s)} \end{aligned}$$

流速檢核----- OK

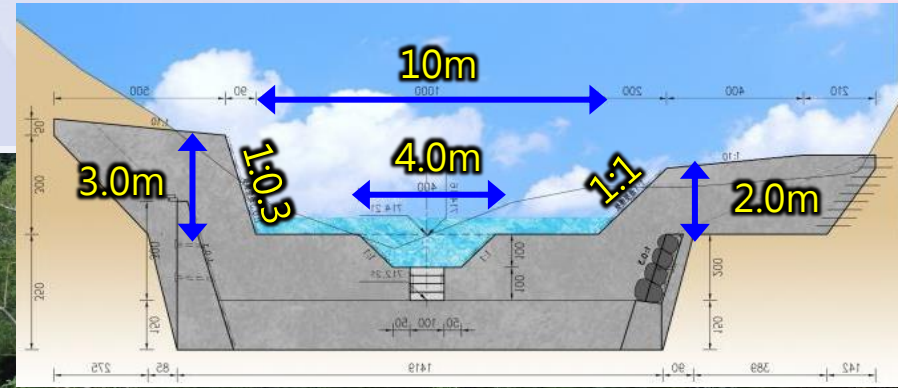
(ii)其他管內損失水頭公式，概略估算以摩擦損失水頭 20%計，損失水頭 0.06 m。

$$\begin{aligned} \text{總損失水頭為 } 0.31 + 0.06 &= 0.37 \text{ (m)。} \\ \text{水頭尚餘為 } 20 - 0.37 &= 19.63 \text{ m} \end{aligned}$$

壓力檢核-----OK

潛壩

- ◆複式斷面，導正流心
- ◆溢洪口低矮化，生態友善



混凝土護岸與動物通道

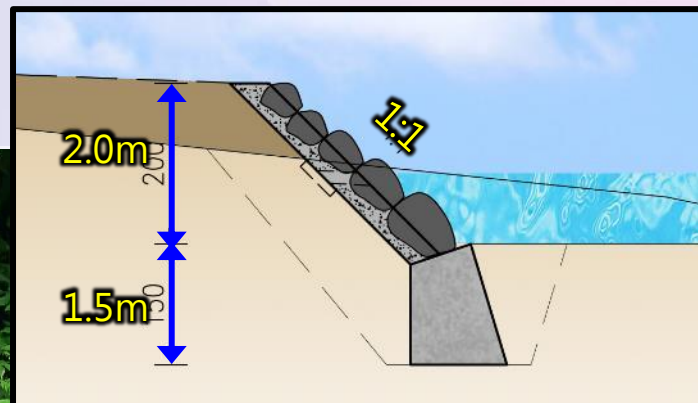
◆保護基腳，穩定邊坡

◆共構動物通道



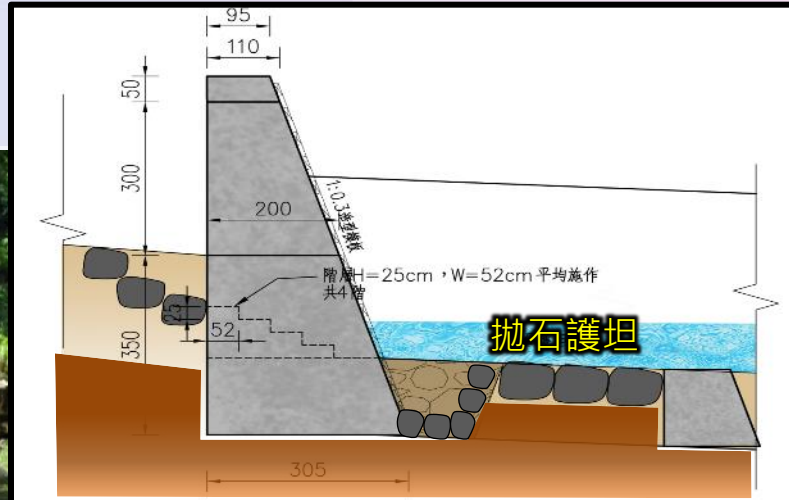
漿砌石護岸

- ◆ 致災塊石再利用
- ◆ 緩坡化，增加孔隙



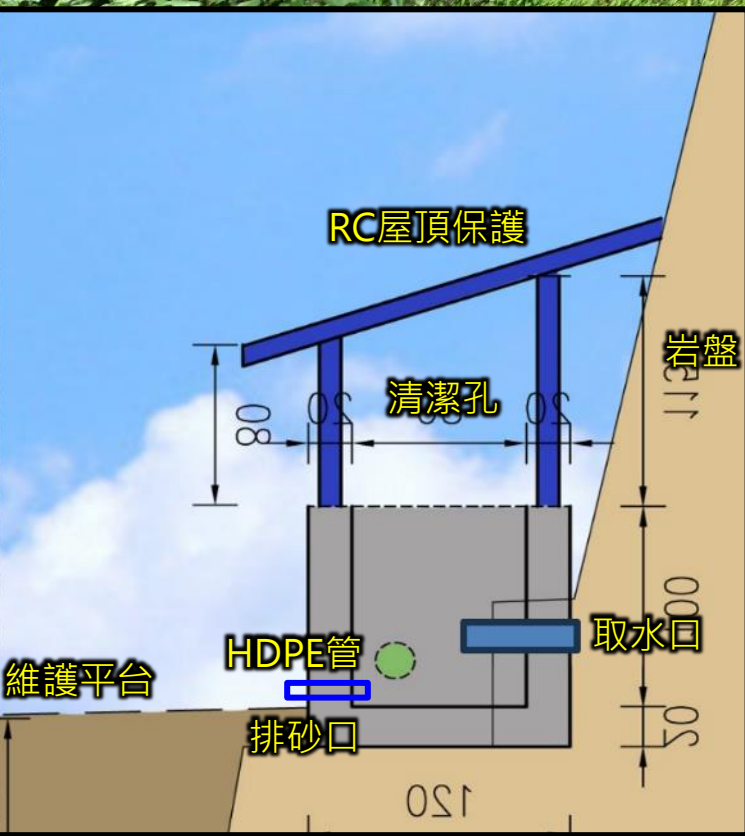
拋石護坦

- ◆ 低水流量集中，營造深潭
- ◆ 就地取材，覆甲層保護溪床



RC取水槽(取水口保護工)

- ◆淨水池及排砂口過濾雜質
◆清潔孔及平台利於日後維管



4

工程品質 三級品管

各項計畫審定情形
材料及施工抽查情形
安全施工、零工安
有效管控工進
落實生態友善
工程督導查核



各項計畫審定情形

皆於開工前核定

項目	提送日期	審查日期	核定日期	備註
監造計畫	110/12/22	110/01/04	110/01/04	
品質計畫	111/01/14	111/01/20	111/01/20	
施工計畫	111/01/14	111/01/20	111/01/20	

委託監造 監造計畫送審核章表

工程名稱：大埔區第56林班水源地邊坡崩塌治理工程
契約編號：111嘉治加字第2號

(提報單位) 監造單位	提報次數：第1次	提報日期：110年12月22日
	蓋公司章	簽章欄
(核定單位) 主辦機關	負責人：  監造人員： 	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	簽章欄
審查	複查	單位主管 
機關首長或授權人員 		

委託監造品質計畫送審核章表

工程名稱：大埔區第56林班水源地邊坡崩塌治理工程
工程編號：111嘉治加字第2號

(提報單位) 承造單位	提報次數：第1次	提報日期：111年1月14日
	蓋公司章	簽章欄
(核定單位) 監造單位	負責人：洪美滿 專任工程人員：李王永泉 工地負責人：黃茂田 品管人員：陳滿韻	簽章欄
	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) ☐ 建議可部分核定：審查合格部分建議主辦單位先行核定，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，請准予核定	簽章欄
(核定單位) 主辦機關	監造單位(審查) 	監造單位主管 
	核定日期： 年 月 日	簽章欄
承辦人員 	單位主管 	秘書
副處長	處長	

正本

行政院農業委員會林務局嘉義林區管理處 函

600043

嘉義市東區興美六路287號

受文者：崇峻工程顧問有限公司

發文日期：中華民國111年1月20日

發文字號：嘉治字第11115100392號

類別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如說明二

主旨：有關貴公司提送「大埔區第56林班水源地邊坡崩塌治理工程」施工及品質計畫書業經貴公司審查符合規定，本處同意核定，請查照。

說明：

- 一、復貴公司111年1月20日崇企字第1110120005P號函。
- 二、隨文檢還品質及施工計畫書各1份，請確實依本工程契約書及計畫書內容執行品質管制，俾確保工程品質。

正本：崇峻工程顧問有限公司

副本：德勝營造有限公司（均含附件）

處長張岱

本案依分層負責規定授權業務主管決行

材料設備抽試驗統計(一級品管)

100%全部合格

契約規定 抽驗項目		應抽驗次數	已抽驗次數	符合次數	未符合次數
鋼筋		2	2	2	0
混凝土圓柱試體 抗壓強度	7天	15	15	15	0
	28天	27	27	27	0
混凝土鑽心試體抗壓試驗		2	2	2	0
混凝土氯離子濃度試驗		14	14	14	0
混凝土坍度試驗		14	14	14	0
植筋拉拔試驗		3	3	3	0
簡易自來水管(HDPE)試驗		1	1	1	0
總計		78	78	78	0

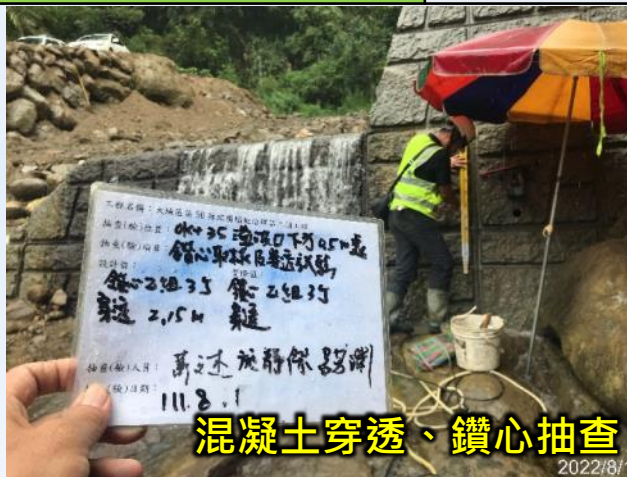
材料設備抽試驗統計(二級品管抽查)

100%全部合格

契約規定 抽驗項目		抽驗次數	符合次數	未符合次數
混凝土圓柱試體抗壓強度	7天	1	1	0
	28天	1	1	0
混凝土鑽心試體抗壓試驗		1	1	0
混凝土穿透試驗		1	1	0
植筋拉拔試驗		1	1	0
總計		5	5	0



全程縮時攝影



混凝土穿透、鑽心抽查



植筋拉拔抽查

監造抽查驗統計

合格率97.9%
缺失改善完成

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	備註
潛壩工程	12	12	12	0	
固床工工程	5	5	5	0	
漿砌石護岸工程	7	7	7	0	
取水口保護工程	2	2	2	0	
RC護岸工程	12	12	12	0	
打樁編柵工程	3	3	3	0	
拋石護坦工程	3	3	3	0	
動物通道工程	3	3	3	0	
生態檢查	8	8	8	0	
環境保護	27	27	25	2	1.工地環境未保持乾淨 2.油桶置放未按規定
汛期防災	4	4	4	0	
職業安全衛生	27	27	26	1	職安告示牌未確實填寫
交通安全維持	27	27	27	0	
總計	140	140	137	3	

承包商自主檢查統計

合格率98.7%
缺失改善完成

契約規定 檢查項目	應檢查次數	已檢查次數	符合次數	未符合次數	備註
潛壩工程	43	43	42	1	鐵線未剪除乾淨
固床工工程	12	12	12	0	
漿砌石護岸工程	8	8	7	1	砌石表面漏漿
取水口保護工程	4	4	4	0	
RC護岸工程	50	50	49	1	混凝土完成面有蜂巢現象 鐵線未剪除乾淨
打樁編柵工程	3	3	3	0	
拋石護坦工程	3	3	3	0	
動物通道工程	3	3	3	0	
生態檢查	8	8	8	0	
環境保護	78	78	75	3	1.工地環境未保持乾淨 2.工地現場遺留混凝土漿 3.油桶置放未按規定
汛期防災	8	8	8	0	
職業安全衛生	78	78	77	1	職安告示牌未填寫當日事項
交通安全維持	78	78	78	0	
總計	376	376	371	5	

安全施工・零工安

◆ **預防**—危害因子告知、勤前教育訓練

◆ **落實**—上下設備、臨時擋土支撐、臨水作業、防汛作為



臨水作業救生設備



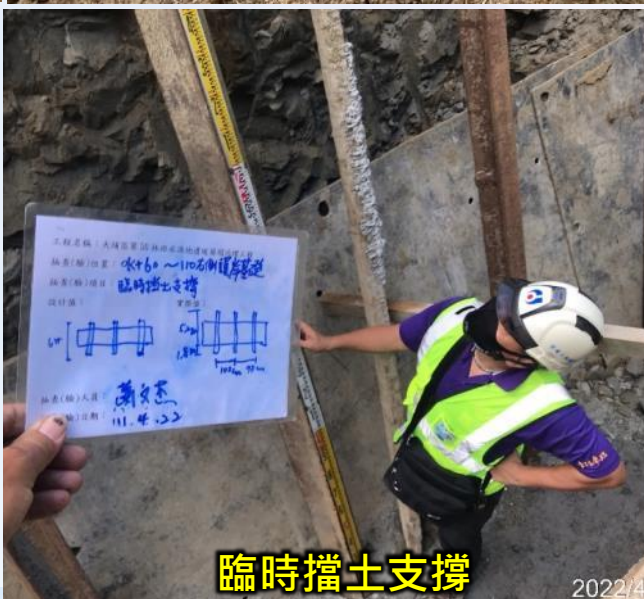
每日勤前教育訓練



汛期防災措施宣導



緊急逃生動線



臨時擋土支撐



告示牌

2022/4/

有效管控工進

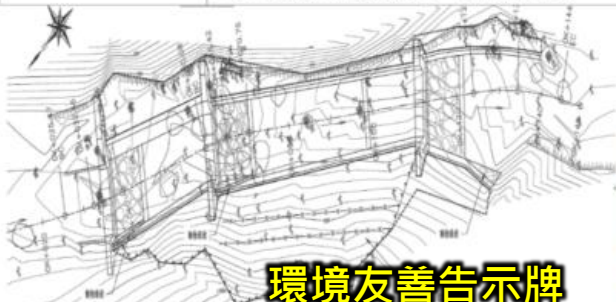
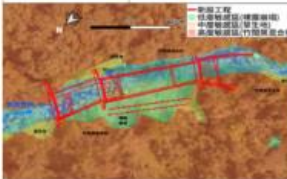
- ◆ 旱季→完成**三座潛壩**、**右岸護岸(崩塌地)**
- ◆ 汛期→**漿砌石護岸**、**簡易自來水修復**，**提前完工**

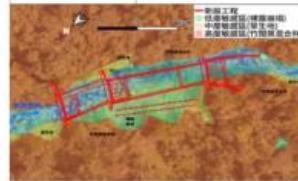


落實生態友善

- ◆ 施工前說明會確實要求
- ◆ 現場設置環境友善告示牌及訂定生態敏感範圍
- ◆ 施工中定期檢核



工程名稱	大埔區第56林班水源地邊坡崩塌治理工程	
工程生態區位	☒保安林 ☒水庫集水区 ☐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 ☐其他重要生態敏感區自然保留區 ☐國家重要濕地 ☐水庫蓄水範圍 ☐自然保護區 ☐國家(自然)公園 ☐一般海岸保護區 ☐重要野鳥棲地(IBA)	
工程緣起	本計畫區位於草山水源地，因風災導致坡面崩塌，左岸自來水管破裂，影響村民用水權益，為防止土石再次下移形成土砂災害並保全村民取水安全，因而進行防砂治理工程。	
災害歷史	■右岸冲刷崩塌。	
重要生態作為	■施工採適當導排水措施，下游設置臨時沉砂池，避免施工時溪水濁度驟升。 ■崩塌區遷植草杆並鋪設稻草，有利植生回復。 ■右岸新設護岸中段設置機械通道，便利動物橫向通行。	
		
主辦機關	行政院農業委員會林務局嘉義林區管理處	
設計單位	崇峻工程顧問有限公司	
生態顧問	漢林生態顧問有限公司	
施工廠商	德勝營造有限公司	
		



導排水設施

既有樹木保護

灑播草籽種植苗木

落實生態友善

生態檢核資料公開透明



行政院農業委員會

林務局

國有林地治理工程資訊網

意見信箱

管理機關登入

圖臺展示

工程資訊公開專區

公開下載專區

大埔區第56林班水源地邊坡崩塌治理工程

C01 生態友善機制自主檢查表

表號： 9 檢查日期： 111/08/22

施工进度： 100% 預定完工日期： 111/08/31

項目	項次	檢查項目*	已執行 執行日期	執行結果 本表 未執行 日期	執行狀況陳述
生態友善措施	1	左岸上游砌石護岸緩坡化(1:1)。	V		施作時開始紀錄
	2	右岸下游護岸末端砌石緩坡化收邊。	V		施作時開始紀錄
	3	右岸設置平行於RC護岸之緩坡(1:2)植草護道2處。	V		施作時開始紀錄
	4	右岸下游設置臨時砂池。	V		施作時開始紀錄
	5	新設固床式涵洞口落差小於50公分。	V		施作時開始紀錄
生態友善措施	6	田埂區撒播草籽、鋪設柏草層並栽種原生植物。	V		施作時開始紀錄
	7	右岸左岸農林復育生林保留、右岸原址地邊坡保留樹20公分以上喬木、有利動物棲息及原生種回復。	V		施作時開始紀錄
項目	項次	檢查項目*	已執行 執行日期	執行結果 本表 未執行 日期	執行狀況陳述
	8	右岸田埂地設置打草機割草、多孔隙自然材質、有利原生種回復。	V		施作時開始紀錄

生態補償機制施工階段照片及說明

項次 1. 左岸上游砌石護岸緩坡化(1:1)。			
[施工前]		[施工階段]	
日期:111.01.19	說明:左岸上游邊坡說明	日期:111.08.22	說明:砌石護岸緩坡化
項次 2. 右岸下游護岸末端砌石緩坡化收邊。			
[施工前]		[施工階段]	
日期:111.01.19	說明:左岸下游邊坡末端砌石護岸照像	日期:111.08.22	說明:砌石護岸緩坡化
項次 3. 右岸設置平行於 RC 護岸之緩坡(1:2)植草護道 2 處。			
[施工前]		[施工階段]	
日期:111.05.21	說明:右側護岸完成面	日期:111.08.22	說明:塊石設置填道

項次5. 右岸下游護岸末端砌石緩坡化收邊。		[施工前]	
[施工前]		[施工階段]	
日期:111.01.19	說明:左岸上游邊坡說明	日期:111.08.27	說明:右岸下游砌石收邊
項次6. 右岸設置垂直於RC護岸之緩坡(1:2)植草護道2處。		[施工前]	
[施工前]		[施工階段]	
日期:111.04.30	說明:左岸下游邊坡說明	日期:111.08.01	說明:右岸垂直RC護岸之緩坡
項次7. 左岸上游及右岸生物保留, 左岸設置垂直於RC護岸之緩坡(1:2)植草護道1處, 右岸生物保留及垂直護道。			
[施工前]		[施工階段]	
日期:111.01.21	說明:左岸上游	日期:111.04.20	說明:左岸垂直RC護岸之緩坡
項次8. 左岸設置垂直於RC護岸之緩坡(1:2)植草護道2處, 右岸生物保留, 左岸設置垂直護道。			
[施工前]		[施工階段]	
日期:111.01.21	說明:左岸上游	日期:111.04.20	說明:左岸垂直RC護岸之緩坡

註:

1. 修改各項生態及各種施工之說明及工程圖, 提供給施工廠商照圖。
2. 所有完工後工程內容圖內內容, 儘可能與同一位置同一高度照攝。
3. 左岸護道工程可先行動工。

11104RE002		大湖舊第56林班水陸邊坡崩塌治理工程		案名/類別：工程	
工程基本資料				案名/類別：工程	
計畫單位：	高市沙管			圖資系統：工程圖資系統	
工程類別：	自然科-崩塌防治			圖資系統：工程圖資系統	
管理區林班：	大湖第56			圖資系統：工程圖資系統	
工程項目：	土石工			圖資系統：工程圖資系統	
經費總額：	3,000,000.00元			圖資系統：工程圖資系統	
工程地點：	臺南市北區(高市沙管)			圖資系統：工程圖資系統	
工程內容：	崩塌防治工程(含土石工)			圖資系統：工程圖資系統	
工程內容：	崩塌防治工程(含土石工)			圖資系統：工程圖資系統	
BIM4D/MODE 系統基本資訊					
系統提供：	由「工程圖資系統」提供				

皆於每月月初提送予生態專業團隊審核
並上傳公開於國有林地治理工程資訊網



施工廠商： 綠能營造有限公司 姓名(簽名)： 黃茂田

監造單位： 林務局 姓名(簽名)： 黃茂田

落實生態友善—水質監測、水棲昆蟲監測

水質監測



施工前



完工後



0-100 NTU
清澈

100-250 NTU
大雨過後

>250 NTU
颱風

水質監測

	施工前(110/12/22)		完工後(111/08/25)
	上游	下游	全河段
水溫 (°C)	26.2	26.1	24.74
溶氧 (mg/L)	8.3	8.3	8.45
酸鹼值 (pH)	12.6	13.3	8.39
濁度 (NTU)	9.9	9.9	9.8

水棲昆蟲監測

	施工前 110/12/22	完工後 111/08/25	完工後 112/06/30
種類數	8	4	15
總數量	24	6	398
FBI指數	2.42	3.83	3.57
水質檢定	極優良水質	優良水質	極優良水質

工程督導查核

- ◆ 農業部林業及自然保育署成績 **83分**
- ◆ 主辦單位不定時辦理品質督導 **6次**
- ◆ 監造單位技師定期督導 **5次**
- ◆ 缺失均列管追蹤，並限期改善完成後備查



5

工程特色

構造物銜接強化
致災塊石再利用
動物通道縱橫無阻
階梯式開口複式斷面
造型模板整模施作
類地樑鋪排石
確保供水無虞
留設防汛通道
就地取材打樁編柵
生態友善措施



構造物銜接強化

- ◆ 壩翼與左岸岩盤，以植筋強化聯結性
- ◆ 縱橫向構造物預留鋼筋銜接



潛壩鋼筋與護岸銜接



壩翼左岸植筋銜接岩盤

致災塊石再利用

- ◆漿砌石護岸增加孔隙率粗糙度
- ◆拋石護坦增加自然基質多樣性



砌石封牆銜接巨石收邊

河岸植生帶

動物通道縱橫無阻



階梯式開口複式斷面 $1/2$

- ◆ 低水流路，分階消能
- ◆ 階梯25cm，縮減高差



階梯式開口複式斷面2/2

◆拱石排列、消能

◆營造深潭、淺瀨



造型模板整模施作

◆潛壩溢洪口、護岸頂部結合整模



類地樑鋪排石

◆結合巨石、岩盤穩固尾檻



確保供水無虞



RC取水槽



鋼纜結合HDPE管架設



安全導入儲水槽



架設索道，岩盤加固

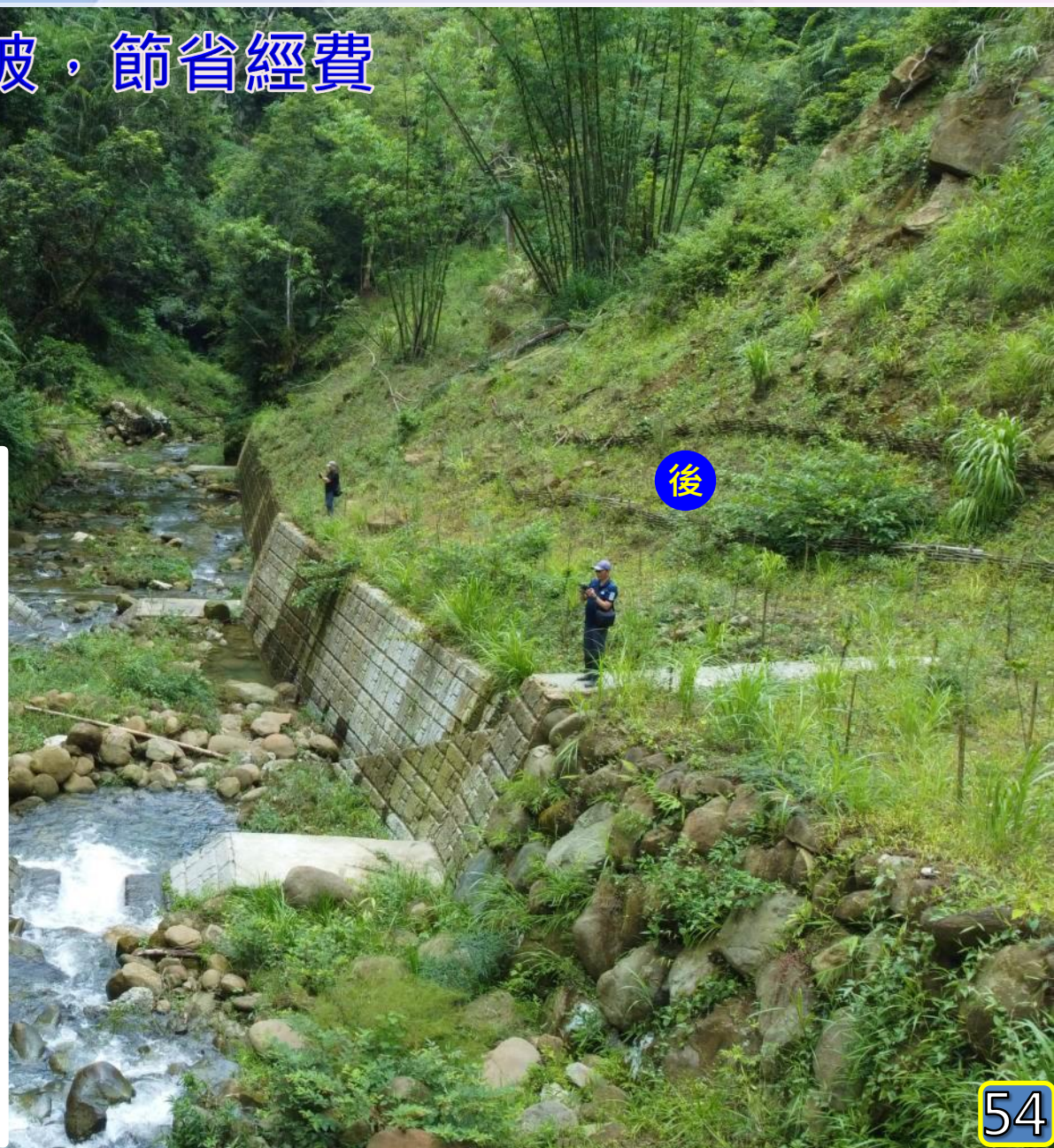
留設防汛通道

◆防汛通道可滿足後續維護及防災需求



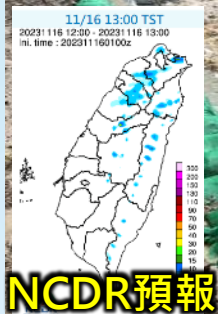
就地取材打樁編柵

◆綠化植生，穩定邊坡，節省經費



克服施工條件不佳

汛期水位上漲快速
->掌握當日氣象，加強防汛措施



運輸道路狹小陡峭

2.5m
坡度 $\geq 8\%$

岩性破碎，鑿石不易

右岸崩塌地
->旱季時完成右岸RC護岸

生態友善—施工干擾最小化

◆ 妥善擬定局限施工動線與節點(材料堆置、石材暫置...)

◆ 100%迴避生態敏感區

迴避左岸高敏區
及上下游



生態友善—施工干擾最小化

- ◆ 設置縱橫向動物通道，減少動物移動之阻礙
- ◆ 生態團隊現勘協調，降低工程與自然之衝突



生態友善—營造多樣化水域環境

◆營造深潭、淺瀨、緩流等棲地單元



生態友善—廊道順暢

◆拉氏明溪蟹、臺灣鯛魚、金黃蜻蜓...

◆臺灣獼猴、臺灣野山羊、太田樹蛙、翠鳥...

臺灣野山羊



太田樹蛙



短腹幽蟏



金黃蜻蜓



翠鳥



粗糙沼蝦



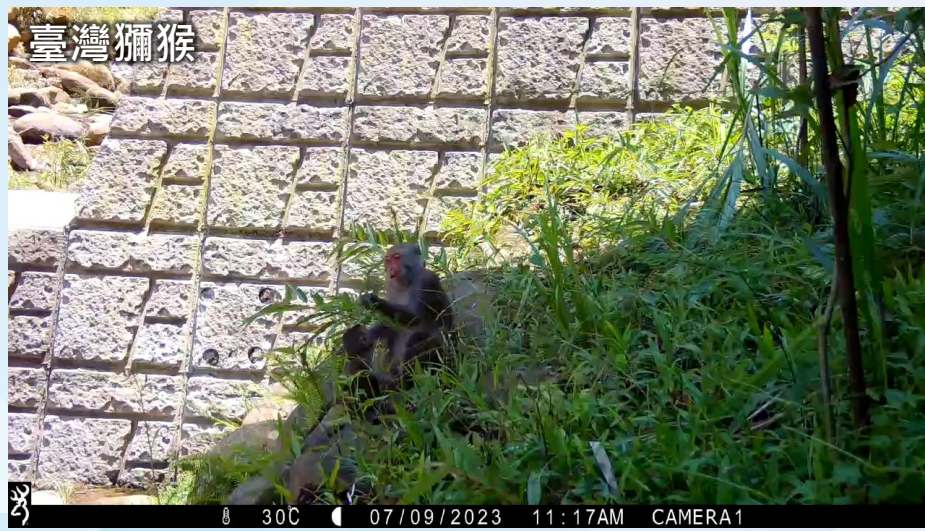
臺灣鯛魚



拉氏明溪蟹



臺灣獼猴



生態友善—多層次植生復育

◆坡面—臺灣梭羅木、相思樹、光臘樹

◆護岸孔隙-腎蕨、密花芋麻



6

災害土石去化
保障民眾用水
颱洪事件考驗
水域棲地恢復良好
廣植臺灣梭羅木
節能減碳

工程效益



災害土石去化

□去化災害土石，恢復通洪斷面

Before

After

□穩定提供草山社區100位居民用水命脈



颱風事件考驗



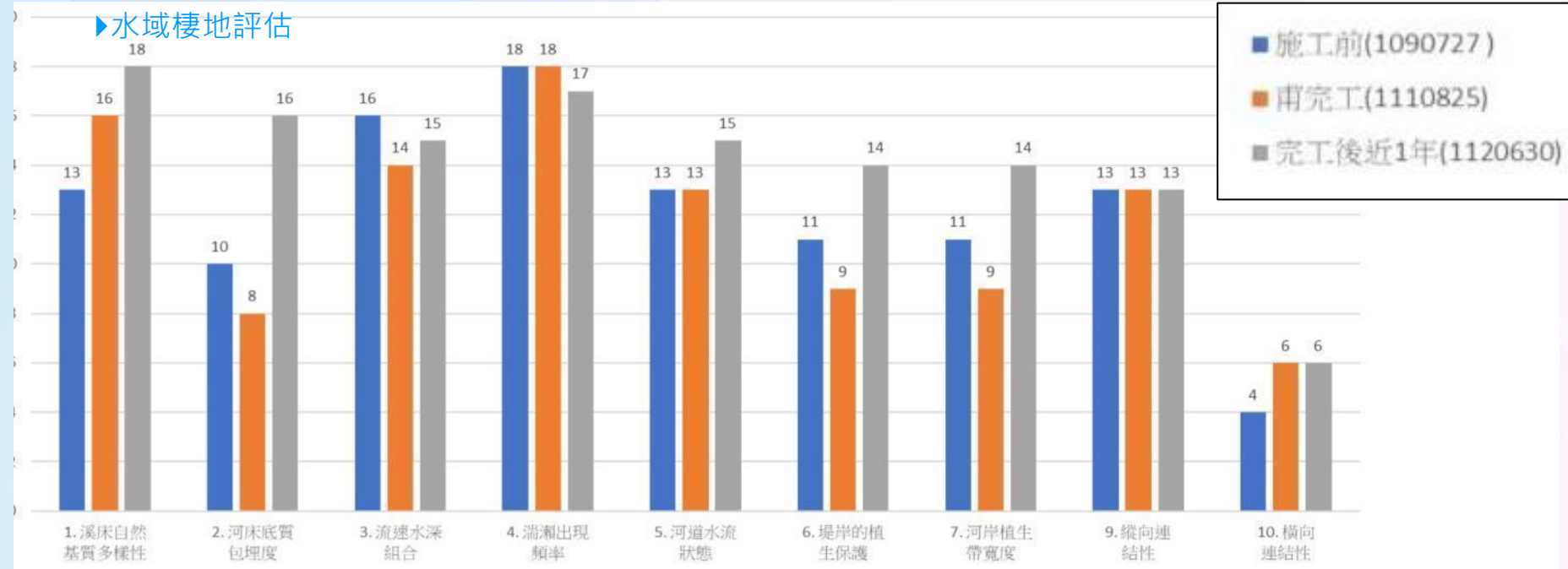
112年9/10海葵颱風氣流
最大24小時累積降雨量166mm
最大1小時累積降雨量73mm Q_{20}

112年8/26蘇拉颱風
最大24小時累積降雨量108mm
最大1小時累積降雨量70mm Q_{20}

112年8/5卡努颱風
最大24小時累積降雨量94mm
最大1小時累積降雨量24mm Q_1

水域棲地恢復良好

▶水域棲地評估



砌石護岸植被恢復



腎蕨



密花芋麻



固床工低矮化



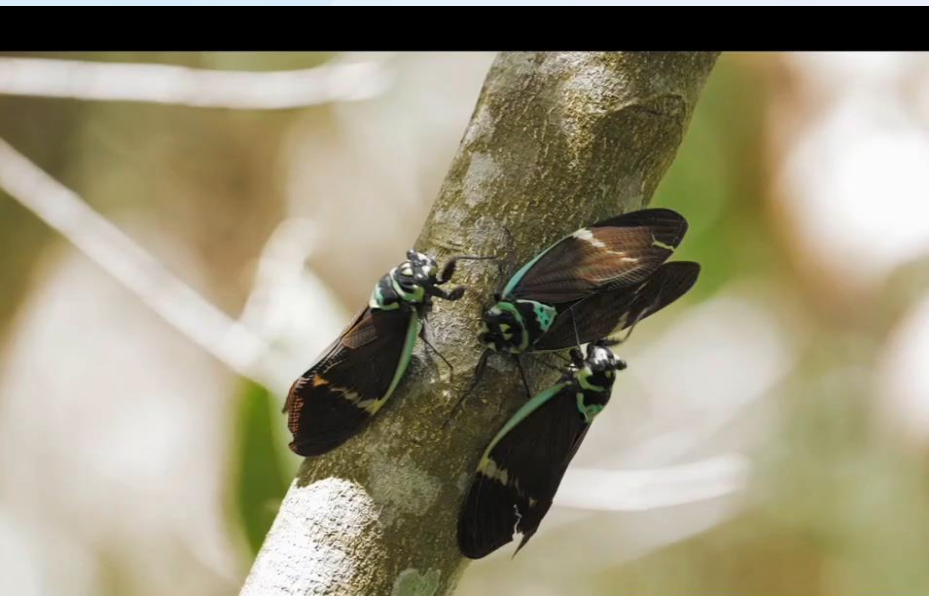
廣植臺灣梭羅木-給臺灣爺蟬一個家

走訪爺蟬的故鄉 尋訪草山青頭神獸

2022/06/02

林務局嘉義林區管理處觸口自然教育中心於5月上旬辦理1梯次「悠遊草山生態行」活動，帶領民眾進入臺灣爺蟬的故鄉-番路鄉草山社區，體驗社區與自然環境的共生共存關係，探尋草山青頭神獸。

觸口自然教育中心5月7日辦理「悠遊草山生態行」活動，共有15位親子大小朋友參加。大家先在隙頂國小草山分校認識臺灣爺蟬生態瞭解無痕山林，學習用不傷害環境的方式走入自然中。接著由草山社區發展協會帶領大家漫步爺蟬林，實際觀察找尋爺蟬的身影。活動除了尋找爺蟬外，還進行環境教育活動「動物在哪裡」，藉由遊戲的方式認識生物留下的活動痕跡，讓大家自行探索發現可能出沒的動物。活動當天共發現5隻爺蟬的蹤跡，小朋友親眼看到爺蟬紛紛驚呼牠的外型驚艷。學員心得分享「原本以為爺蟬身上的藍綠色在森林裡會很突兀，結果實際用望遠鏡找還真不容易找到」、「看不出來爺蟬小小一隻叫聲好大聲」，表達對爺蟬的驚奇。



節能減碳





簡報結束，敬請指教

評審標準重點說明

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.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 P33	1.監造單位組織完整，近五年工程查核成績甲等77%以上且無丙等，並獲得2座金質獎及3座優良農建獎項；承攬廠商近五年工程查核成績甲等90%以上且無丙等，並獲得1座優良農建獎項，佐證履約管理能力良好。 2.監造計畫書經審查，原則符合規定，並於開工前核定。
	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。	N/A	本案無專案管理廠商。
	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 P33 ~P37	1.本案依監造計畫、施工計畫、品質計畫皆依照契約規定辦理審查，並依審定內容執行施工抽查、材料設備抽驗、品質稽核、落實文件記錄管理。 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。 3.二級品管材料設備抽驗5次、施工抽查140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.承攬廠商之品質管制機制	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、文件紀錄管理系統等品質計畫執行情形。 2.安全衛生及環境保護措施等之執行情形等事項。	簡報 P34 P37 P38	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. 一級品管材料設備抽驗78次、自主施工檢查376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。 3. 職安衛檢查78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。

評審標準重點說明

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%	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 P17 ~P22 P52 P53	1. 本案設容合跨領域工程設計，整合生態、土木、結構、水利、水保及防減災六大領域，全方面解決工區課題。 2. 左岸岩壁滲水處為地方居民自來水源，本計畫中取水口保護設施施作前，充分與居民溝通滿足未來維護及管理需求，設計RC屋頂防止落石、落葉，並預留清潔孔，除恢復原本供水功能外，也設置防災通道及維修便道，以利將來取水設施維護管理。 3. 本案無公眾使用空間。
	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 P43	1. 主辦機關不定時辦理督導共6次。 2. 本案施工期間經農業部林業及自然保育署督導獲得甲等83分肯定。 3. 通訊軟體APP建立群組橫向溝通無虞，汛期遇雨亦第一時間回傳，主辦單位第一時間掌握現場狀況。 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. 施工及材料抽驗皆有TAF認證之試驗單位，確保品質抽驗客觀性。
	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 P39 P40 P42 P56 P57 P59 P60	1. 施工時維護生態環境，順應地形，於右岸崩塌地為主要施工動線，減少開挖及縮小施工影響範圍，構造物避開生態敏感區域並加強保護及監控。 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. 結構物澆置混凝土過程全程錄影，要求施工廠商進行錄影不得中斷，將影像檔以光碟錄製後提報監造單位審核，核可部分截錄部分圖像，併半月報表送主辦單位備查，如經監造單位或主辦單位發現影像無法辨視者，要求廠商將該部份拆除重做或應予穿透鑽心至少兩孔。

評審標準重點說明

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 P05 P14 P39 P56	1.工區距離市區約1.5小時車程，沿途有市區道路、台3線、嘉131-1線、產業道路等，通行運輸路況複雜，另河谷地形作業空間受限，左岸為生態敏感區設置保護範圍嚴禁干擾破壞，僅能 有效充分利用狹長作業空間施工 。 2.施工計畫及過程以時間換空間，工程於汛期前承商加派機具人力完成橫向構造物， 克服山區午後突然暴雨溪水迅速上漲的困難，並規劃好避難路線，減少人員、機具長時間停留於河道中作業之職業安全風險。
	2.施工進度落後因應對策之有效性	1.進度落後是否提採適當改善措施。 2.改善措施實際運作是否有效。	N/A	1.本工程進度未出現落後狀況。 2.除如期如質外，更提早7天完工。
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 P19 P22 P29 P30 P46 P51 P54 P60	1.河道土砂去化利用既有土石資源，設置漿砌石護岸保護野溪邊坡，拋石護坦保護溪底增加溪底基質多樣性，土方就地回填調整平衡不外運，落實節能減碳。崩塌邊坡就地取材打樁編柵，減少坡面土石沖蝕，並利用植生復育，廣植苗木加速邊坡穩定。 2.配合政府政策， 利用現地既有致災塊石作為砌石護坡，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 P29 P30 P60 P67	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330m ³ ，根據「新興公共工程計畫落實節能減碳評估計畫」，內文提及原料、運輸、施工、廢棄階段之碳排放量計算，共減少145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

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 P36 P37 P38	1.落實工地職安作業，每日填具環境保護自主檢查表共182份，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 P36 P37 P38	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214份，並執行職安教育訓練8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 P19 P22 P46 P54	1.利用現地塊石取代混凝土，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.回填坡面覆蓋稻草蓆、播灑原生草仔及植苗木，有助淨化空氣及固碳。
	2.生態保育	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 P19 P22 P40 P42 P46 P54 P56 ~P59	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，粗糙化、緩坡化並使縱橫向動物通道暢行無阻，施工後亦採稻草蓆覆蓋及苗木栽植方式加速復育。 4.施工中採水路分離，設置導排管及下游設置沉沙池，降低溪水濁度，減低水域生物之傷害。

評審標準重點說明

評分指標	評審標準		索引	重點說明
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 P09 ~P12 P17 ~P22 P35 P47 P52 P55	1. 本工程使用漿砌石護岸，拋石護坦等，有效去化河床土石並保留施工便道作為未來清淤及維修通道，方便將來維護管理工作執行。 2. 本案位於草山溪上游，工地道路狹小且陡峭，降雨後施工便道泥濘，車輛行走不易，材料運輸困難，且工程位於河道內施工，上游降雨時水位上漲速度快，汛期施工困難且危險，承攬廠商利用旱季時有效安排工進，於旱季時將橫向構造物(潛壩)施作完成。並加強臨水作業安全設施、攔截索及避難路線亦準備周詳，避免發生工安意外。 3. 本案以潛壩調整溪床坡度，降低流速，並以複式斷面調整流心，減少單岸刷深情形，而潛壩下游利用既有塊石施作拋石護坦消能及增加溪底基質多樣性。 4. 計畫區內為常流水野溪生態友善機制為屬第一類，且有山羊、台灣獼猴排遺，生態資源豐富，於規劃設計時維持溪床縱橫向動物通道暢通。 5. 本計畫中取水口保護設施施作前，充分與居民溝通滿足未來維護及管理需求，並恢復原本供水功能。
	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。	簡報 P35 P55 P59	1. 設計階段確立方向後，利用AUTOCAD做工程製圖，採用全測站測量儀器測量及放樣，精準控制構造物軸向、護岸線形。 2. 施工過程不定期使用UAV紀錄工程施作並製作正攝影像及3D建模，可觀測不同時間整治區段流心或土沙運移之變化，亦掌握周邊植生、生物足跡、邊坡動態，以利滾動式檢討相關工序安排。 3. 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。 4. 於可能獸徑旁裝設紅外線動物相機，記錄工區野生物種活動情形。