



行政院農業委員會

東勢林區管理處

歡 迎

行政院農業委員會
111年度優良農業建設工程

治山防災類 評鑑小組

蒞

臨

指

導

十文溪下游治理工程



林務局東勢林區管理處
報告人：唐禎國技士

工作團隊



主辦機關

林務局
東勢林區管理處



生態檢核

爾灣水利工程
技師事務所



設計/監造

鋒璟工程顧問
企業股份有限公司



施工單位

俊一營造
有限公司



簡報大綱



工程緣起



工程內容



規劃設計



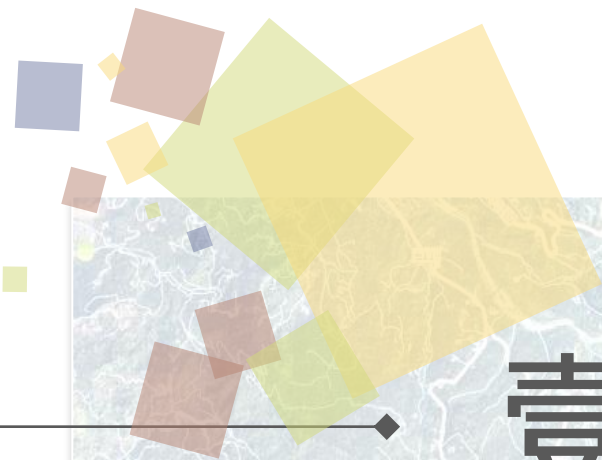
工程特色與效益



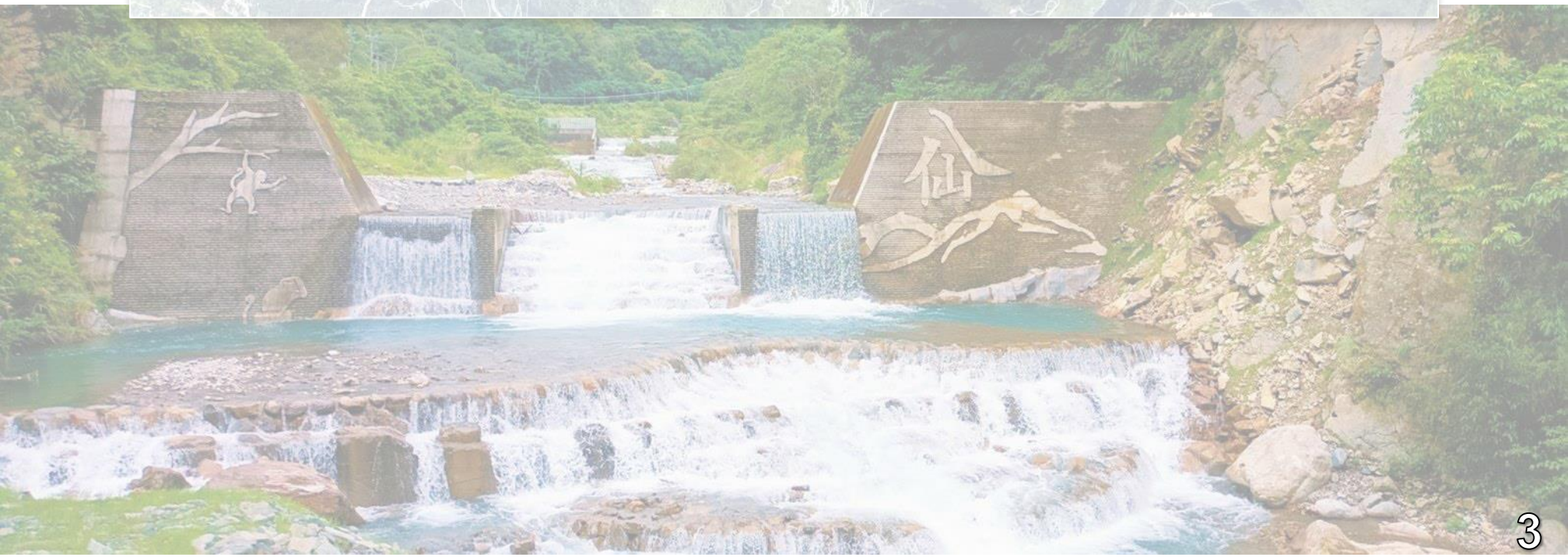
工程品質三級管理



其它要項



壹、工程緣起



工程位置

十文溪：收費站下游及仙文橋上游

行政區位	臺中市和平區
交通位置	8→八仙山林道
本處管轄	仙區110林班
溪流	大甲溪支流十文溪



◆保全對象

- 遊客20萬人次/yr
- 國有林地10ha
- 仙文橋(80m)、八仙山林道(1.2km)
- 生態棲地與環境
- 台電發電進水口
- 既有防災工程構造物

災害歷史 極端氣候 重創園區

- 72水災(累積雨量1,600mm)
- 大面積崩塌、土石下移
- 遊樂區經營及生態嚴重傷害



2004/07/09土砂災害情形

災後重建 近20年分期治理 回復園區風貌 確保遊樂區安全

- 橫向構造物—穩固溪床
- 護岸—邊坡保護及流心調整
- 土砂清整與通道改善—生態友善與多元棲地營造



編號	年度	工程名稱	防砂設施(座)	固床工(座)	護岸(m)	加高、修復(式)	目的
1	93	十文溪第一期治理工程	1	4	150		減緩土砂下移 調整溪床坡度
2	97	十文溪第二期治理工程	1	1		1	
3	99	十文溪第三期治理工程	1		100	1	
4	100	十文溪第四期治理工程			160	1	邊坡與道路保護
5	101	十文溪第五期治理工程		5	25	1	
6	103	十文溪第六期治理工程			27	1	橋墩保護 調控流心
7	106	十文溪收費站段治理工程		4		1	
8	109	十文溪防砂壩改善工程		2	178	1	土砂整理與通道改善
9	110	十文溪右岸崩塌地治理工程			45.5		邊坡與道路保護
小計			3	16	685.5	7	

➡ 103年起每年進行集水區追蹤與構造物調查

面臨課題(1/4) 基礎淘刷 縱向廊道阻斷

- 防砂壩(97年，設計深度1.2m)
 - ✓ 基礎淘刷 2 m
 - ✓ 溢口磨蝕 鋼筋外露
- 落差 > 6 m，水域生物無法溯游



面臨課題(2/4) 土砂落淤 常時流路流心偏側

- 單寬流量低 挾砂能量小
- 左岸護岸基礎淘深約1.5m



土砂堆積

1.5m ↑↓

面臨課題(3/4) 水域及陸域生態資源豐富

- ◆ 工作站與委託單位長期溪流調查
- ◆ 水域生物
 - 5科10種
 - 均為特有種
- ◆ 陸域生物
 - 哺乳類以獼猴、山羌及食蟹獾為主



臺灣間爬岩鰍



台灣白甲魚(優勢種)



臺灣石(魚賓)(優勢種)



明潭吻鰕虎



粗糙沼蝦



山羌



獼猴

水域物種	
爬鰍科	臺灣間爬岩鰍
	纓口臺鰍
鯉科	臺灣白甲魚
	臺灣石魚賓
	臺灣鬚鰱
鰕虎科	明潭吻鰕虎
	短吻紅斑吻鰕虎
長臂蝦科	粗糙沼蝦
	臺灣沼蝦
華溪蟹科	拉氏明溪蟹

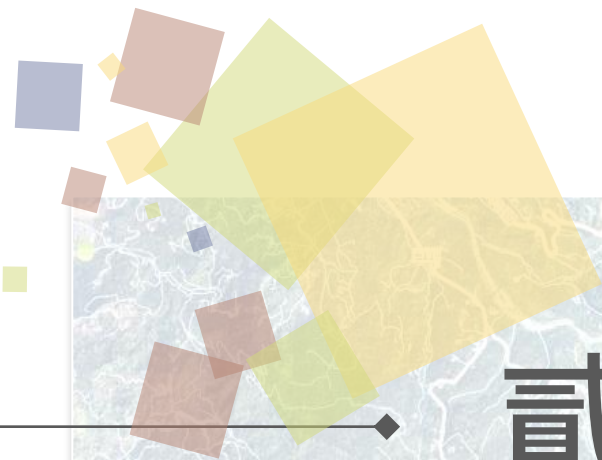
紅外線自動相機記錄物種OI值

物種 OI值	HC 281	HC 285	照片 有效張數	總工作時數 (hr)
臺灣 獼猴	1.9		2	1054.9
山羌		1.5	1	671.2

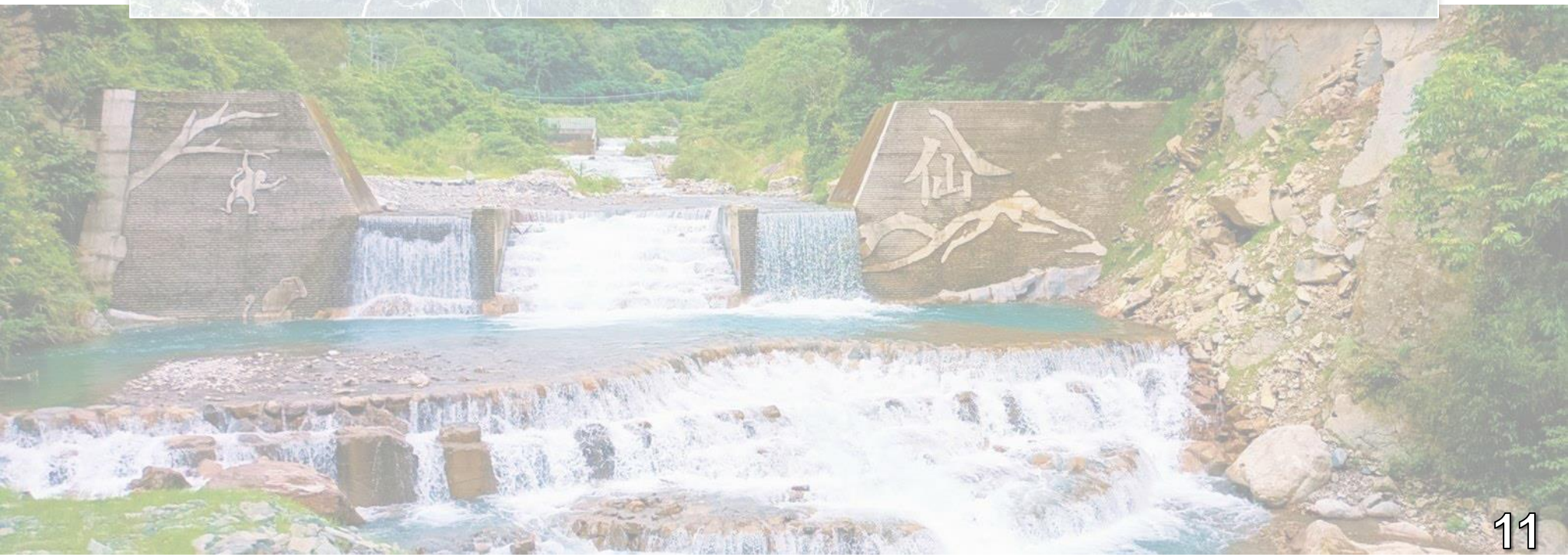
面臨課題(4/4) 遊樂區景觀

- ◆ 防砂壩緊鄰國家森林遊樂區收費站，營造地景，提升遊憩品質
- ◆ 既有廢棄林道，景觀視覺不佳



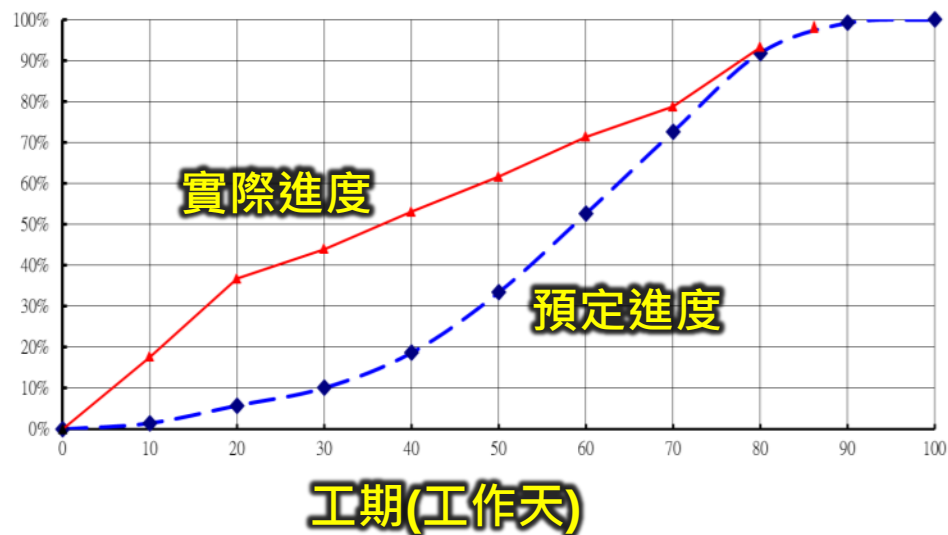


貳、工程內容



工程概要

- 契約金額：5,610,000 元
- 結算金額：5,569,241 元(變更)
- 工期：100 工作天
- 開工日期：110/12/27
- 竣工日期：111/06/02
- 提早 14.5 天完成



工程內容(1/2) 第一工區：收費站下游



高壩階段化及填塊石

既有固床工改善 1 座

◆ 高壩

- ✓ 溢口低階多段($\leq 50\text{cm}$)
- ✓ 深潭拋現地塊石
- ✓ 淘空補強/強化

◆ 固床工改善

工程內容(2/2) 第二工區：仙文橋上游

- ◆ 護岸保護
- ◆ 土砂清疏
- ◆ 餘方平衡
- ◆ 地景營造

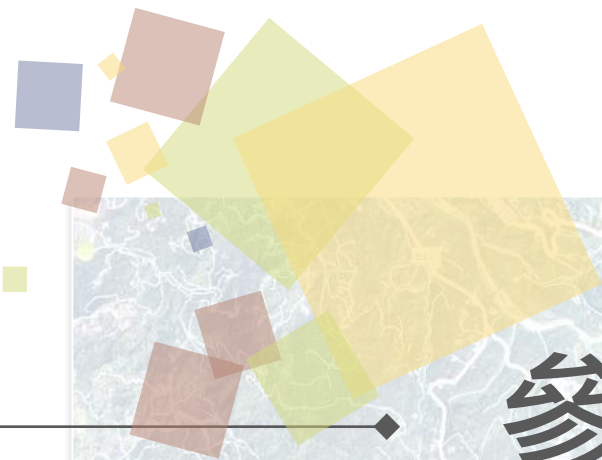


契約變更

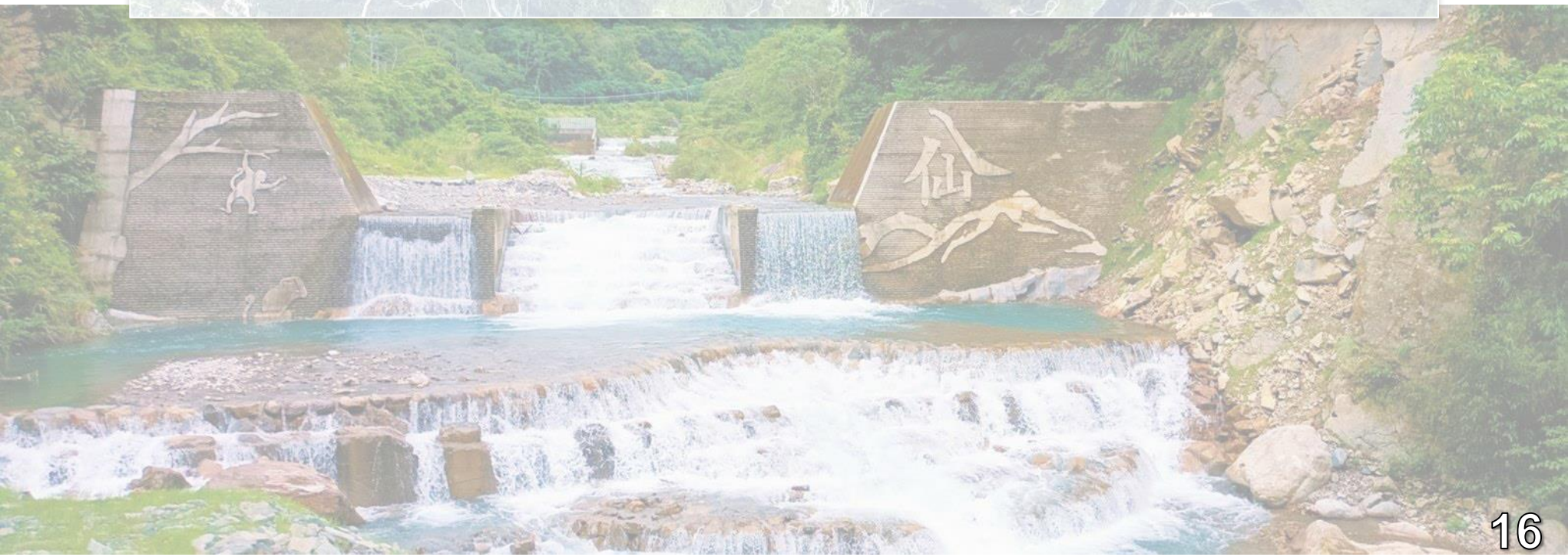
變更調整說明

原契約金額	5,610,000元		變更後
變更設計	增加	12,492元	5,569,241元
	減少	53,251元	

變更要項說明	(1)111年1月4日林管處督導紀錄依現況地形調整固床工長度 (2)111年3月10日林務局工程督導小組督導紀錄規劃設計建議事項辦理植栽數量追加
--------	--



參、規劃設計



規劃設計理念

仰望天空醉人的藍 ~ 蘊蓄山林悠靜的綠 ~ 徜徉溪水透徹的韻

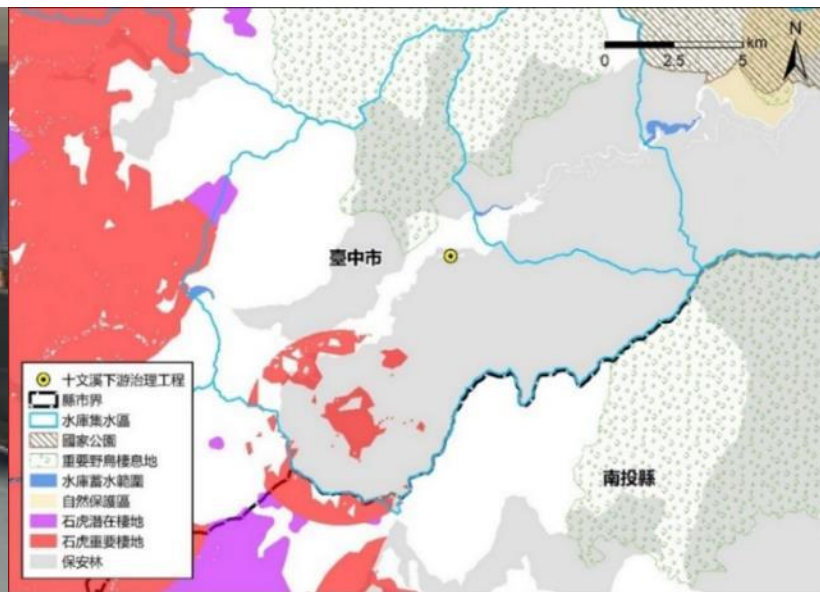


友善生態全生命週期

提報階段-工作圈審定

非屬重要生態敏感區，惟治理區為良好自然棲地，分級為第一類

工作圈審定會議(2020.10.12)



加強水庫集水區保育治理計畫111年度辦理工程明細表

編號	工程名稱	地點	主集水區	事業區	工程項目	經費 (千元)	治理優先順序 等級	生態檢核 分類
1	小雪溪上游崩塌地治理工程	台中市和平區	大甲溪	八仙山60	崩塌地處理	7,500	高	第2類
2	十文溪下游治理工程	台中市和平區	大甲溪	八仙山110	防砂工程	7,500	高	第1類
3	裡冷溪下游治理工程	台中市和平區	大甲溪	八仙山116	防砂工程	7,500	高	第1類
4	甲區65林班治理工程	台中市和平區	大甲溪	大甲溪65	防砂工程	7,500	高	第1類
		合計	4件	30,000	千元			

套疊圖層		涉及
水庫集水區保安林地之野溪治理工程		否
重要生態敏感區	野生動物保護區	否
	野生動物重要棲息環境	否
	自然保留區	否
	自然保護區	否
	國家(自然)公園	否
	一級海岸保護區	否
	國家重要濕地	否
	水庫蓄水範圍	否
	重要野鳥棲地(IBA)	否

崩塌地監控

☑ 長期崩塌時序追蹤(23年)

⚠ 88年—921地震

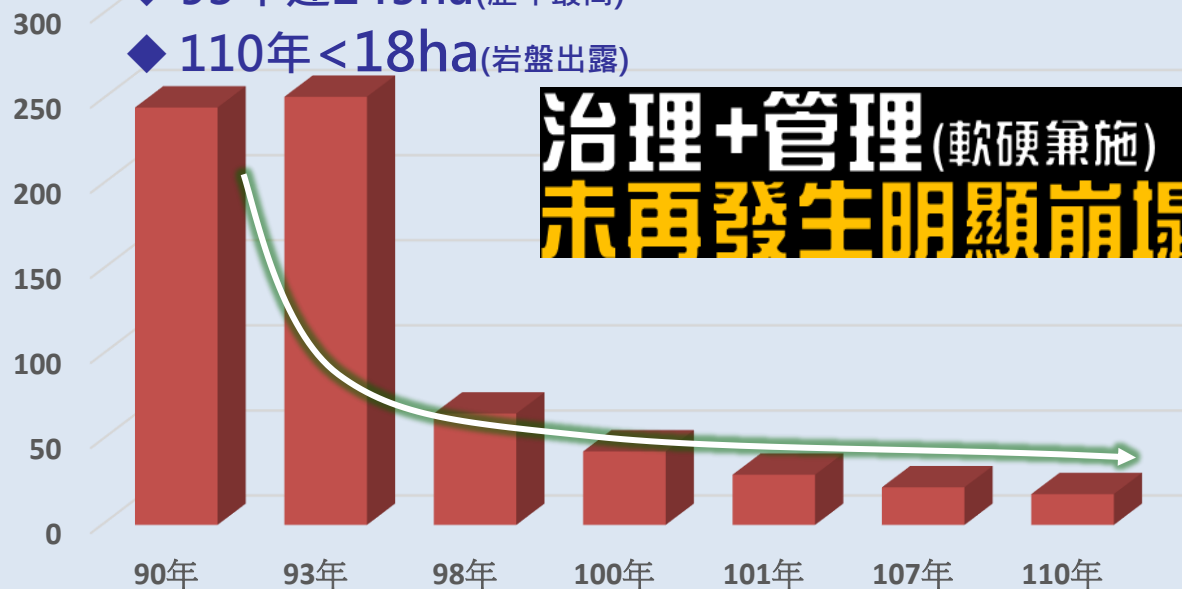
⚠ 93年—艾利颱風

☑ 邊坡崩塌、土砂下移、
路基流失、交通中斷、
生物棲地喪失



◆ 93年達245ha(歷年最高)

◆ 110年<18ha(岩盤出露)



計畫流量演算

➤ 水文技術分析手冊

➤ 水土保持手冊

頻率分析

■ 上谷關雨量站最大一日暴雨量

■ 5種機率分佈及偏差檢定

■ 採用對數皮爾遜三型

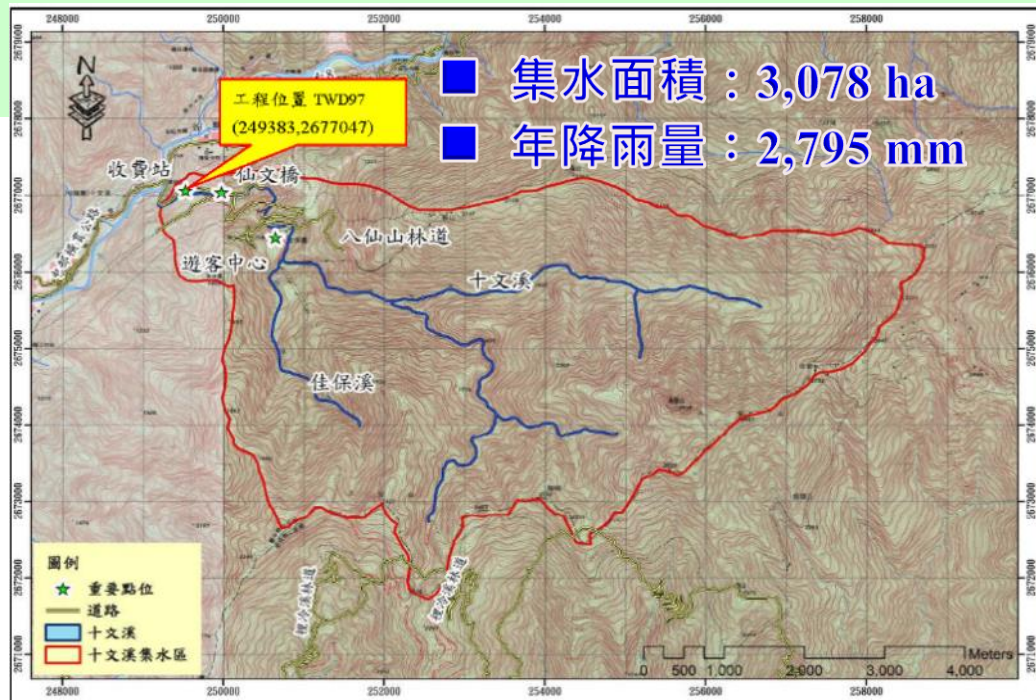
逕流量、洪峰流量分析

■ 三角形單位歷線

■ S歷線轉換 $U(T',t)=T/T'[S(t)-S(t-T')]$

■ Q_{50} 洪峰流量 = 683 cms

■ 計畫洪水量 Q_{50} (含砂10%) = 751.3 cms



三角單位歷線計算結果

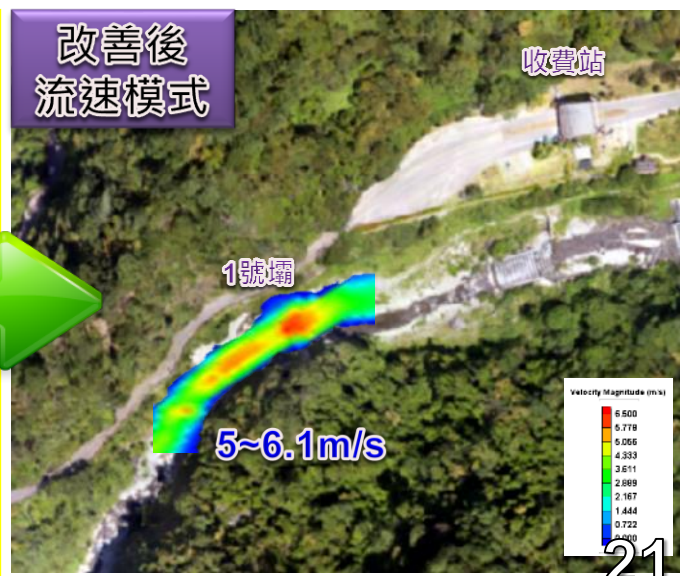
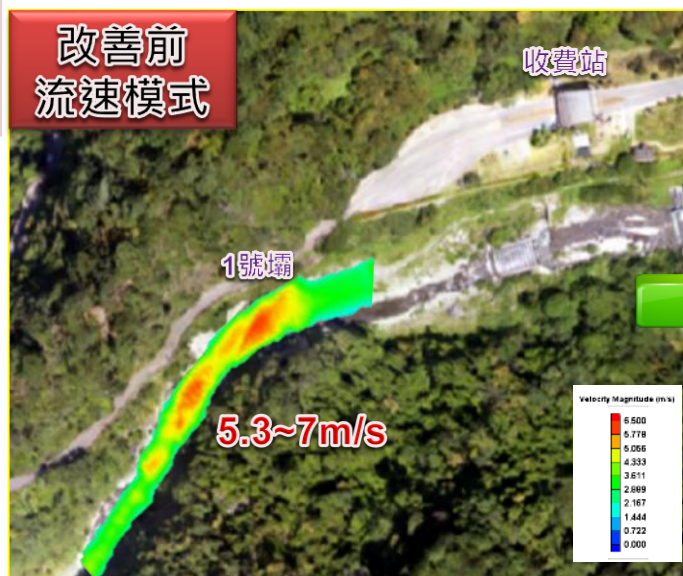
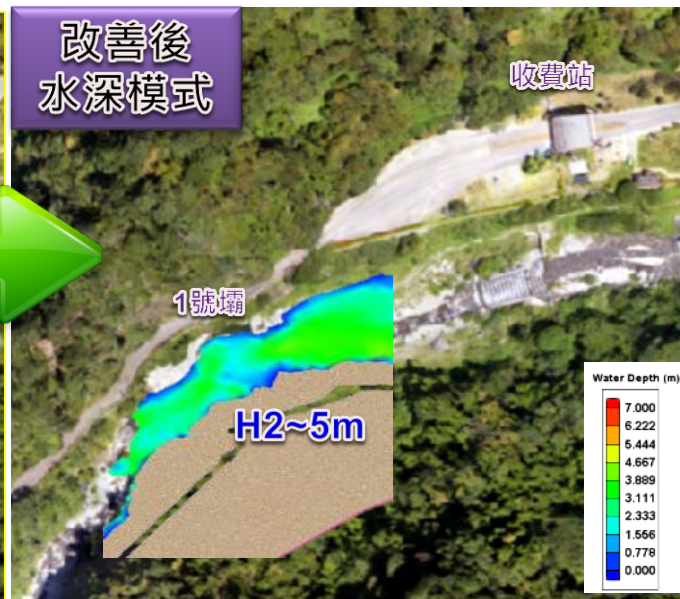
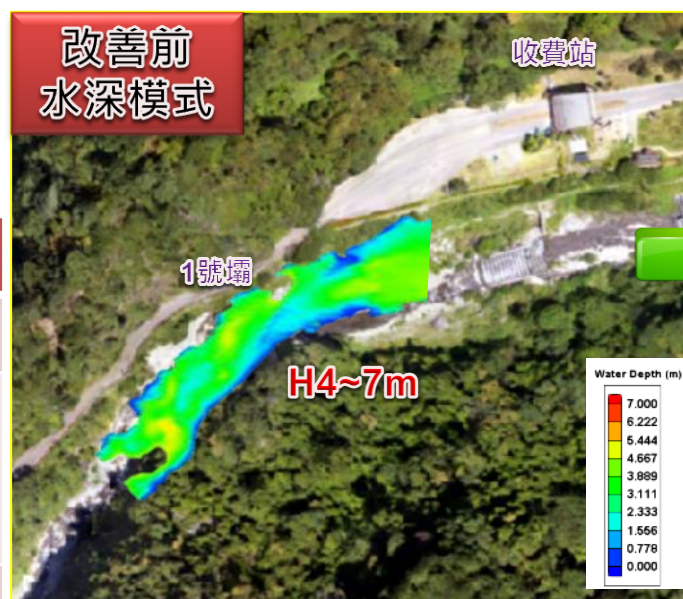
A(km ²)	Re(mm)	Tp(hr)	Tb(hr)	Qp(cms)
30.78	10	0.4565	1.2189	140.25

機率分佈	各重現期一日最大暴雨量(mm)							
	2年	5年	10年	25年	50年	100年	200年	SE
二參數對數常態	267.4	370.2	438.8	526.0	591.3	657.0	723.4	19.33
三參數對數常態	267.6	370.4	438.9	525.8	590.8	656.1	722.1	19.60
皮爾遜三型	265.0	371.3	442.0	530.0	594.3	657.3	719.5	18.96
對數皮爾遜二型	264.8	367.5	439.3	534.5	608.5	685.2	765.2	17.71
極端值一型	270.1	383.3	458.2	552.9	623.2	692.9	762.4	17.76

水理分析模擬

- ✓ 採用CCHE-2D模式
- ✓ 針對高壩改善模擬

模式	一號壩
水深	4~7m 下降至2~5m
流速	改善後水流集中，流速<6.1m/s (符合設計規範)
沖淤	投潭入靜水池，呈現水深約0.3m (維持深潭)



構體延壽評估

- ◆ 依國有林治山防災工程結構物檢測規定，雖基礎掏空情形須補強，但整體結構無傾斜仍屬穩定，混凝土強度尚符需求
- ◆ 壩體穩定分析「符合規定」

材料基本資料

1	水之單位重(濁水)	1.10	t/m ³
2	乾砂單位重	1.70	t/m ³
3	砂礫在水中單位重	1.04	t/m ³
4	砂礫飽和水份時單位重	2.04	t/m ³
5	水平地震加速度	0.20	g
6	混凝土單位重	2.30	t/m ³
7	混凝土容許抗壓強度	140	kgf/cm ²
8	壩基摩擦係數	0.60	
9	浮力係數	0.50	
10	壩後溪床坡度	5.20	%
11	基礎容許承载力	50	t/m ²
12	壩後溪床土砂之內摩擦角	30	°

滑動安全係數 Fs			傾覆安全係數Fs		
1.94	>1.1	符合	4.42	>2.0	符合

壩趾趾部及踵部處之垂直應力					
16.24	7.11	<	50	符合	

(2)檢測評估

工程構造物種類： <u>防砂壩</u> 。								
外觀檢視。	☐ 良好 ☐ 裂縫 ☒ 磨蝕 ☒ 掏空 ☐ 傾倒 ☐ 沉陷 ☐ 錯動變形 ☐ 位移 ☐ 填土(石)流失 ☐ 腐朽 ☐ 火害 ☐ 外框斷裂 ☐ 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()。							
功能評估及處理方式建議。	等級。	狀況說明。		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。 第二級工程。	☐ B1：進階(定量)檢測，建檔管理並進入定期檢測。 ☒ B2：1~3年內應處理維護(重建、補強、...)。 ☐ B3：進入重點檢測中之定期檢測系統。				
	☐ C級。	嚴重損毀或功能幾乎喪失者。	第一級工程。 第二級工程。	☐ C1：緊急(短時間)處理重建，建檔管理並進入定期檢測。 ☐ C2：1年內應處理重建，建檔管理並進入定期檢測。 ☐ C3：1年。 ☐ C4：恢復安全。 ☐ C5：維持。				
B1級構造物定量檢測。	檢查點編號 ^{註1} 。	劣化型態。	D。	E。	R。			
	1。	磨蝕 ^{註2}	4。	3。	3可目視研判			
	2。	掏空 ^{註3}	3。	3。	3深度或範圍			
	3。							
B1級構造物定量檢測分級。	$\overline{IC}_s$ 值。	$\overline{IC}_s \geq 85$ 。	$70 \leq \overline{IC}_s < 85$ 。					
	分級。	☐ B1-I級。	☒ B1-II級。					
	處理維護方式建議。	定期檢測維護。	1~3年內，應處理維護(重建、補強、...)。					
C1、C2、C3、B1-III ^{註3} 及B1-IV級處理工法建議。	區位。	工法。						
	☒ 原址處理。 ☐ 異地處理。	基礎補強。						

註1：依序編列，並於說明欄說明該劣化區域於此構造物之何處。

註2：說明劣化區域位置、劣化型態及程度等補充說明。

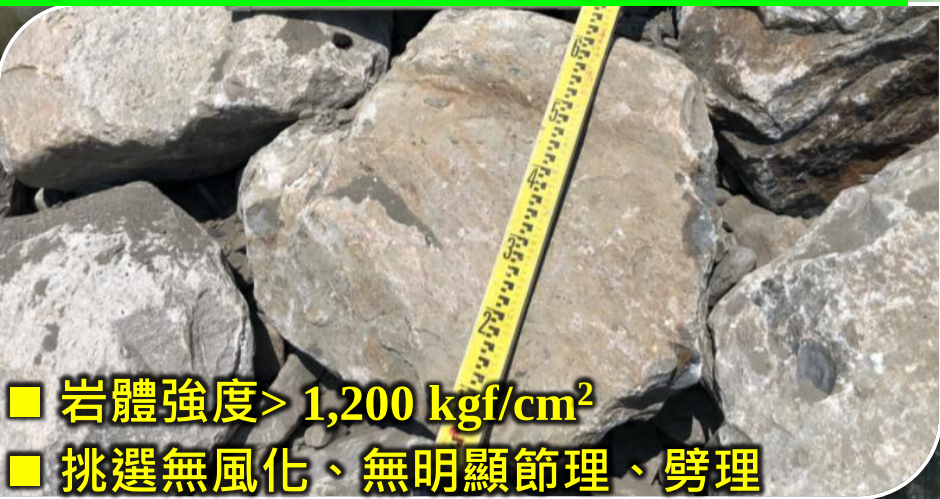
註3：B-I、B-II、B-III及B-IV等4級係指功能評估為B級且屬於第一級工程。



設計強度：210kgf/cm²

史密特錘：192 kgf/cm²22

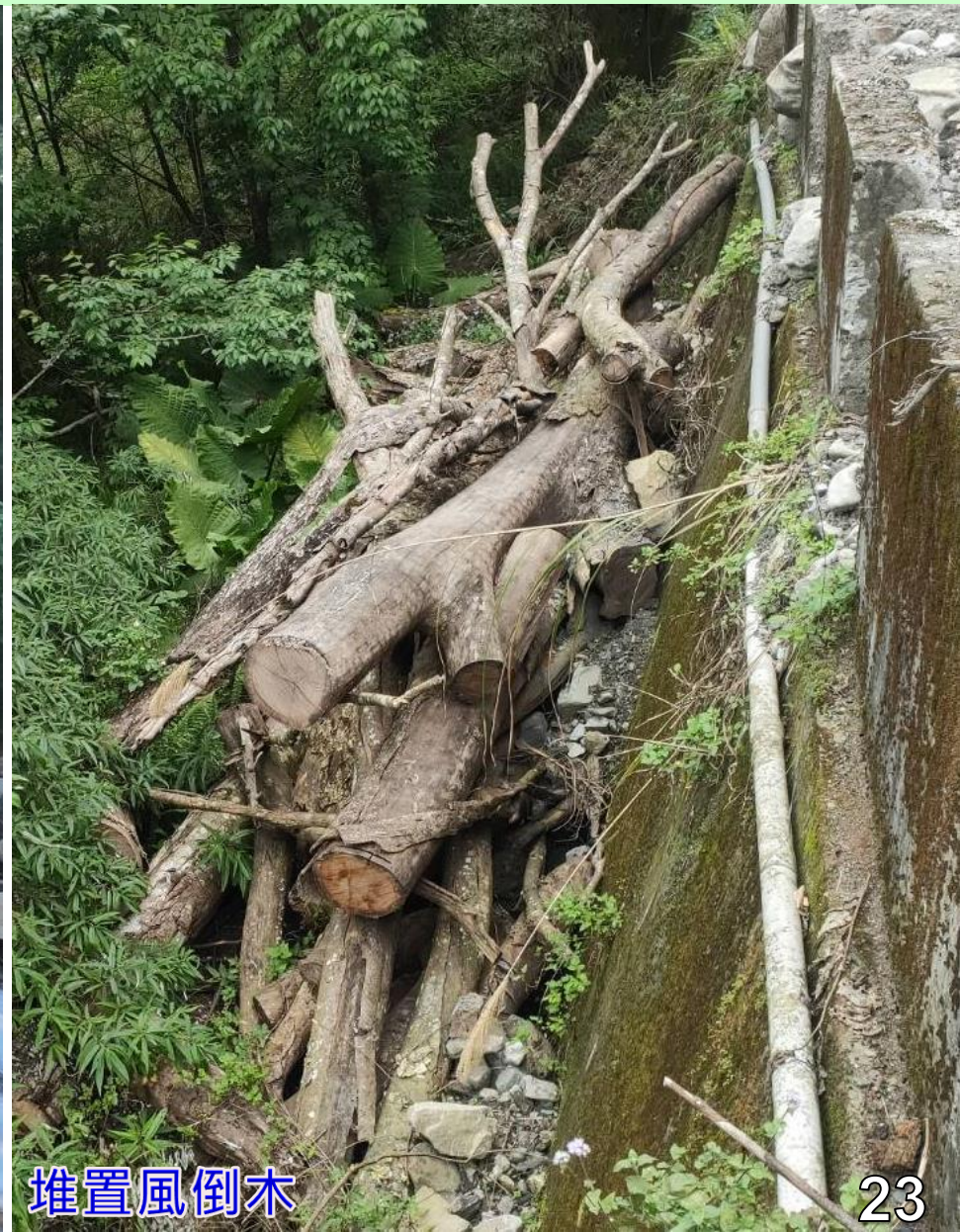
現地可利用資材調査



- 岩體強度 > 1,200 kgf/cm²
- 挑選無風化、無明顯節理、劈理



溪床堆積大量塊石(砂岩)



堆置風倒木

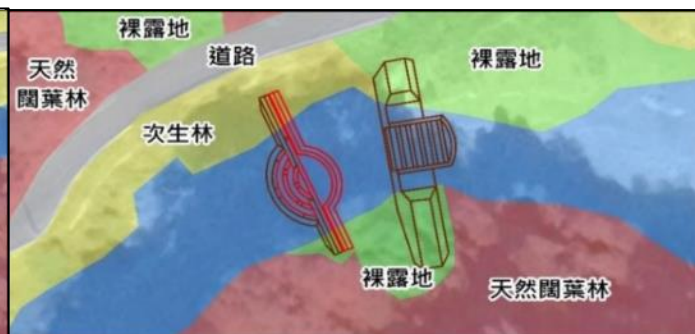
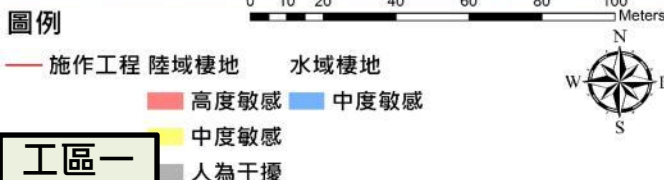
友善生態全生命週期

設計階段-現場勘查

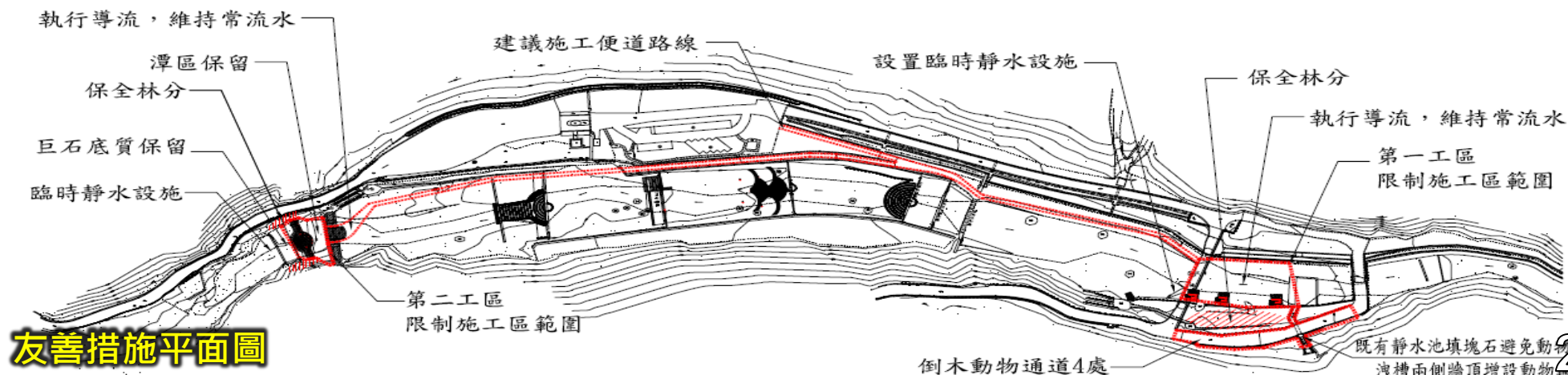
□ 了解環境現況與確認生態需求

□ 繪製生態關注區域圖與友善措施平面圖

生態關注區域圖



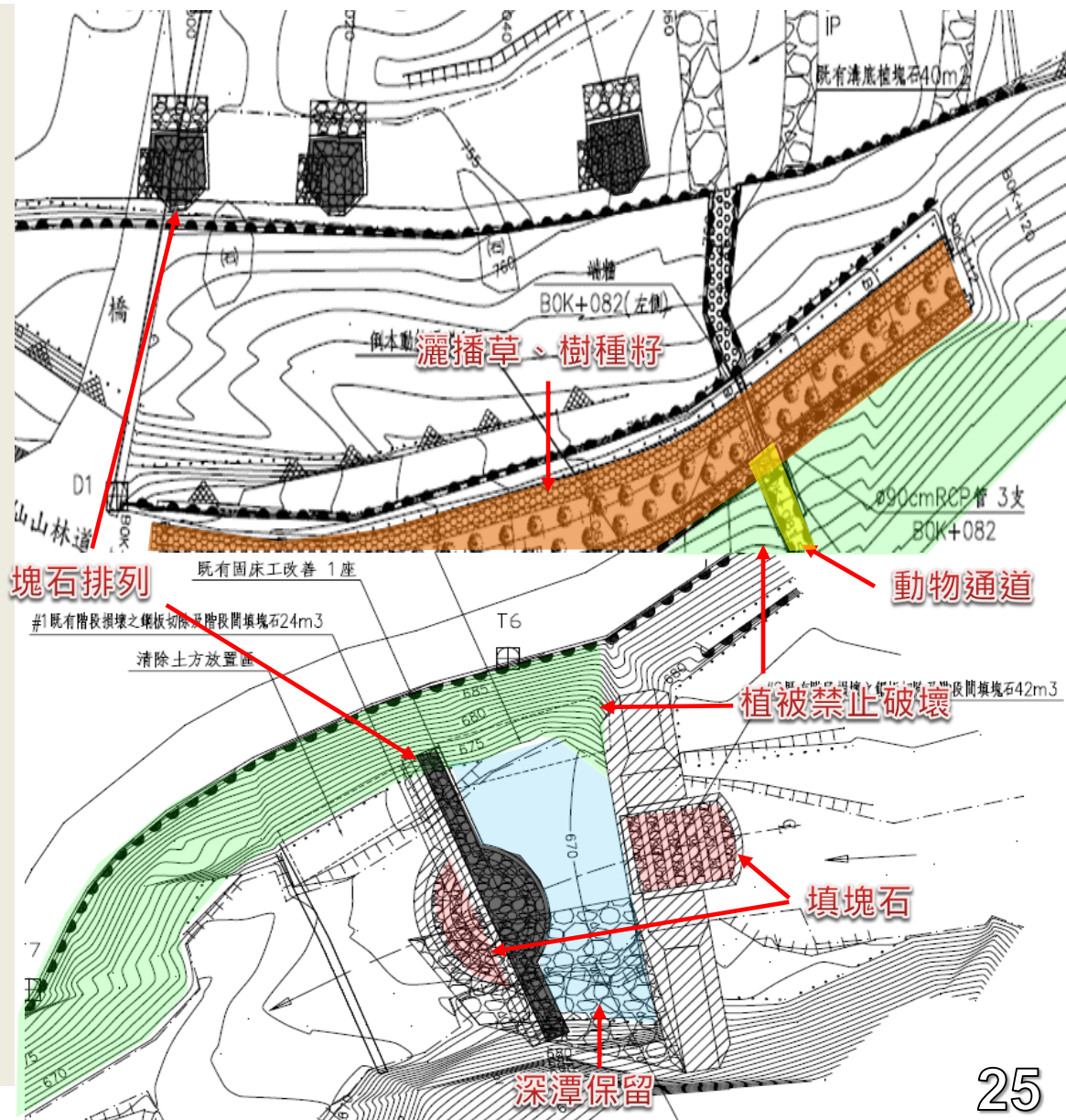
設計現勘會議(2021.10.08)



友善生態全生命週期

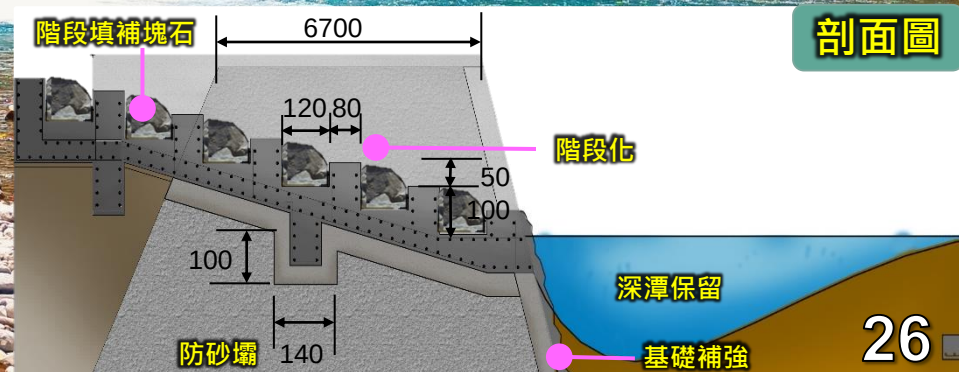
設計階段-回饋及調整

- 植被生長情形予以保留，禁止進入破壞，維護良好棲息環境
- 既有壩下方深潭予以保留
- 保護工及固床工鑲嵌塊石不規則方式排列，塊石凸出部分1/3以上，增加生物利用空間
- 階段間填塊石保留數處約30~60cm蓄水空間，以利魚類躲藏休息
- 洩槽內緩坡式動物通道，坡度約為1:2，表面掃紋處理，利於動物通行
- 堆疊土石籠，灑播草、樹種籽，如臺灣赤楊、薜荔等



高壩一階段化及補強

- ◆ 階段高 ≤ 50 cm
- ◆ 基礎淘空補強
- ◆ 既有深潭保留

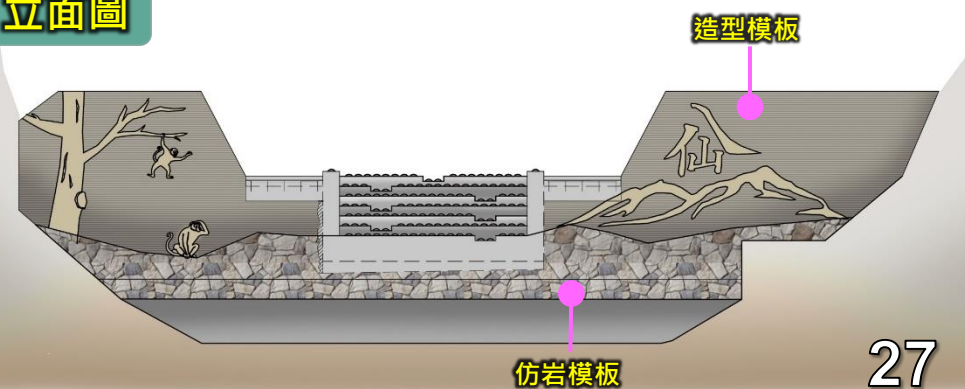


高壩—地景營造 在地特色融入

- ◆ 造型模板塑造意象
- ◆ GRC仿岩地景

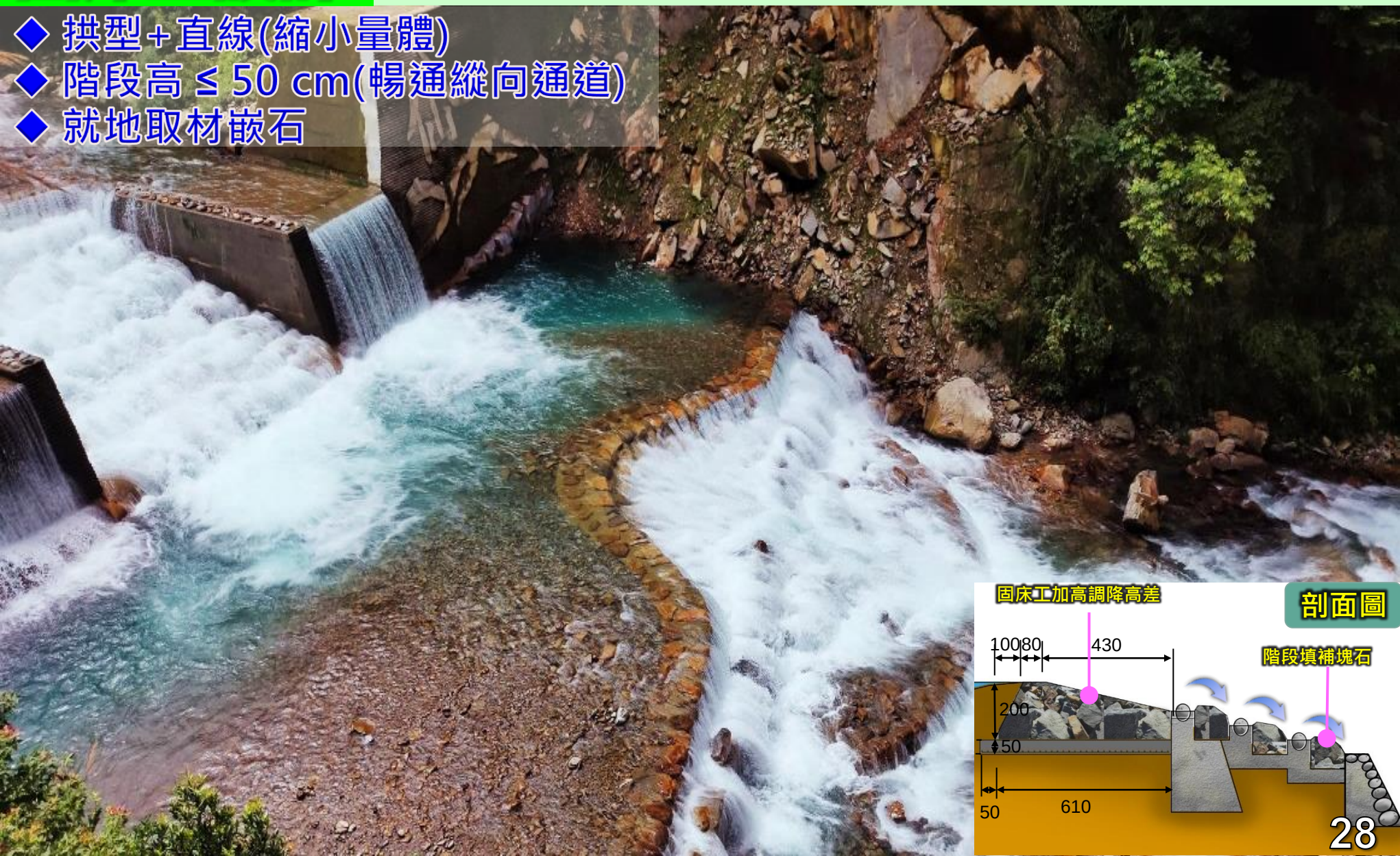


立面圖



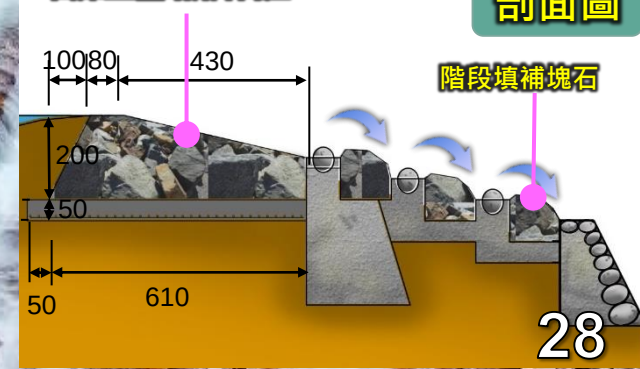
固床工設計

- ◆ 拱型+直線(縮小量體)
- ◆ 階段高 ≤ 50 cm(暢通縱向通道)
- ◆ 就地取材嵌石



固床工加高調降高差

剖面圖



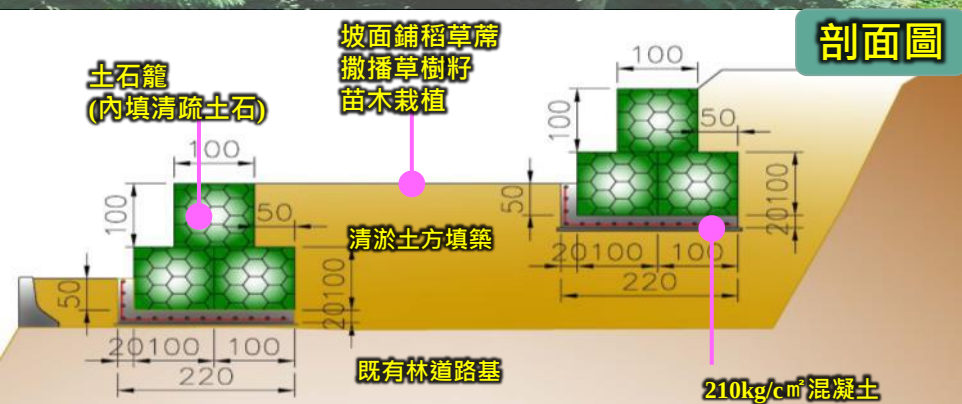
保護工設計

- ◆ 就地取材
- ◆ 去化致災塊石



土石籠設計

- ◆ 利用廢棄林道處理清疏土砂
- ◆ 土石籠分階堆疊，完成面植生

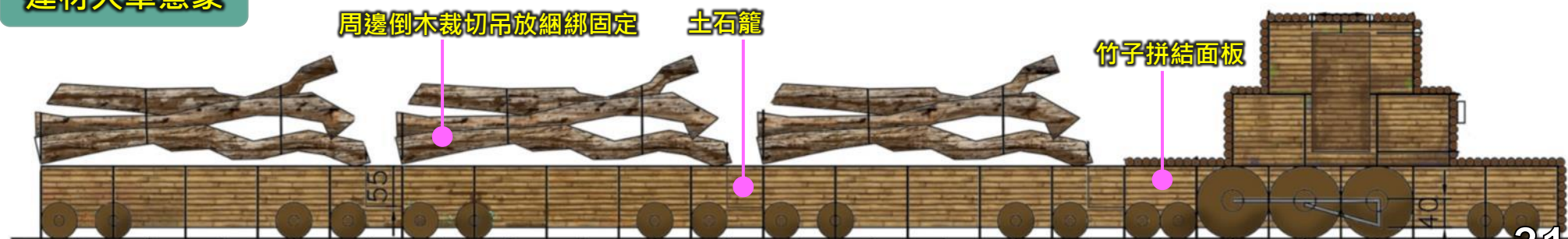


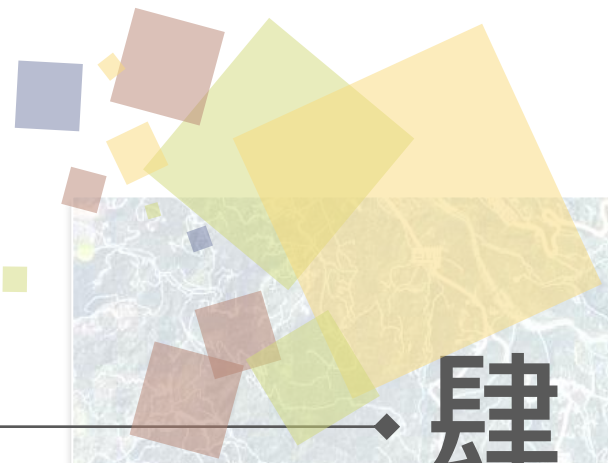
運材火車意象設計

- ◆ 結合遊樂區人文
- ◆ 風倒木再利用
- ◆ 面飾竹料維護容易

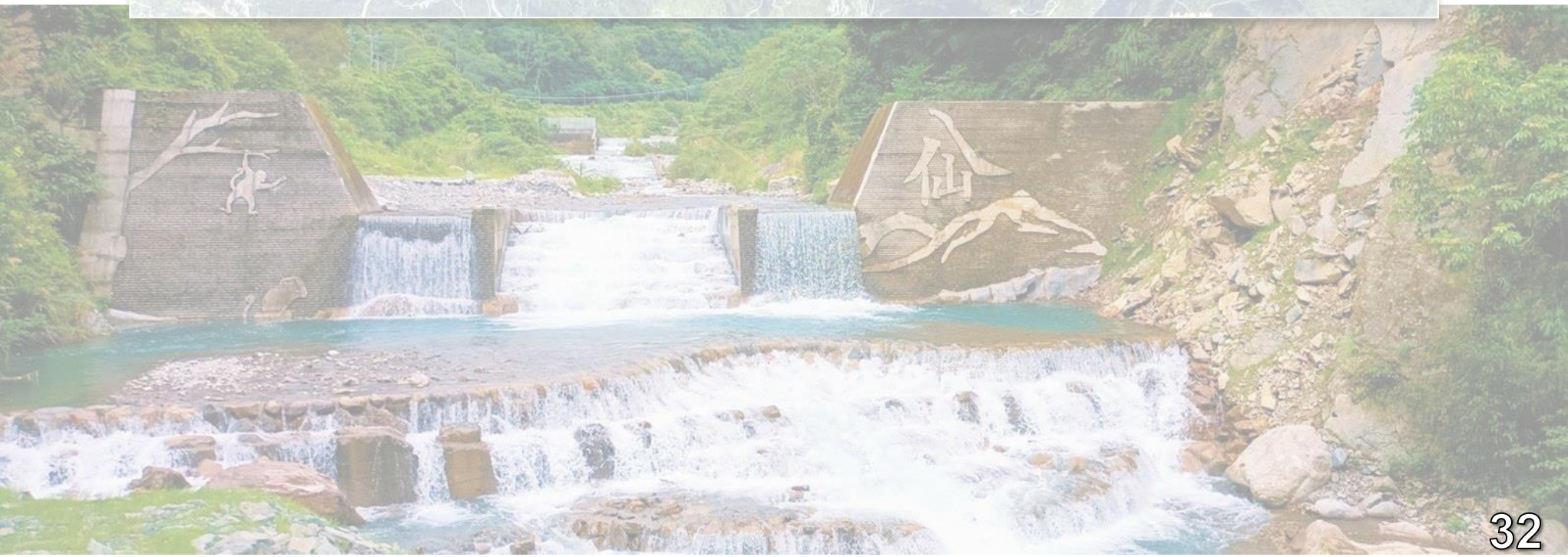


運材火車意象



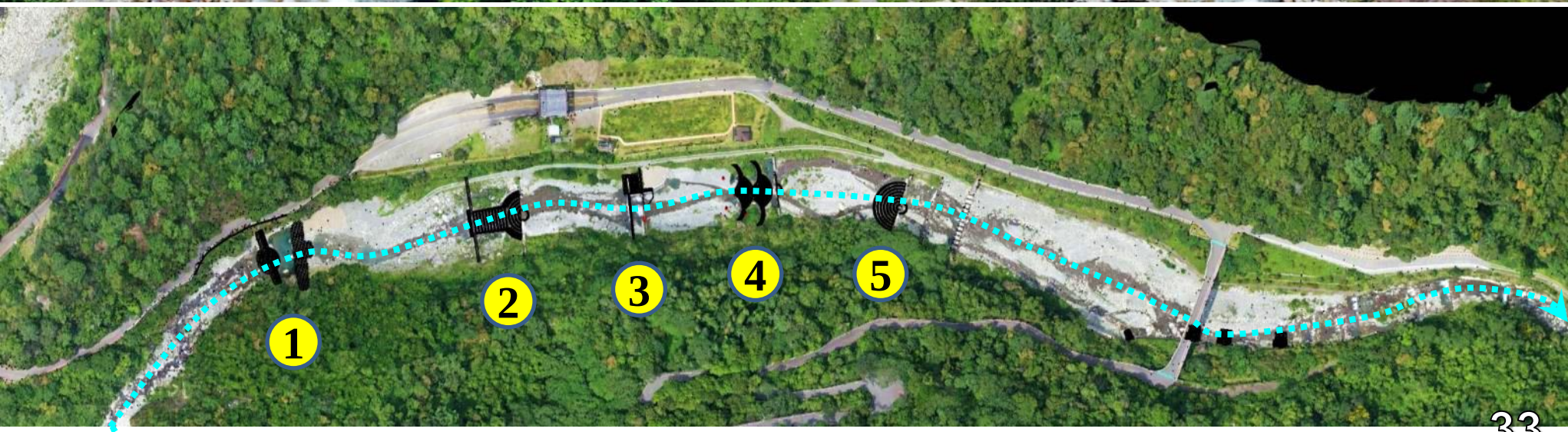


肆、工程特色與效益



打通縱向通道最後障礙 3KM無阻隔

本期工程



友善生態全生命週期

完工階段-持續監測追蹤

- ◆完工後持續監測動物通道使用狀況及水域恢復情形
- ◆納入112年度棲地復育評估與追蹤

陸域調查點



水域調查點



架設紅外線照相機

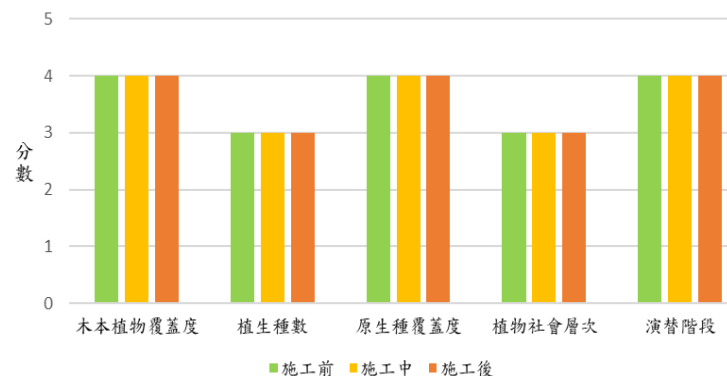


溪流調查

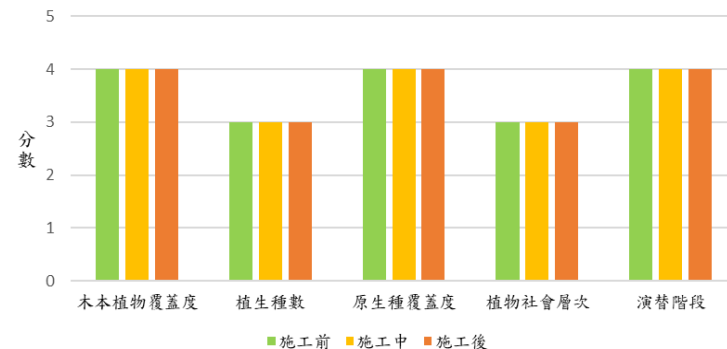
環境棲地改善(陸域) 陸域評估&監測，動物使用通道

- ◆ 工程妥善保留自然林相棲地，友善通道營造
- ◆ 透過紅外線相機拍攝：已有台灣獼猴出現並使用通道。

坡地棲地評估指標(第一工區)



坡地棲地評估指標(第二工區)



環境棲地改善(水域) 完工後水域生態恢復快速

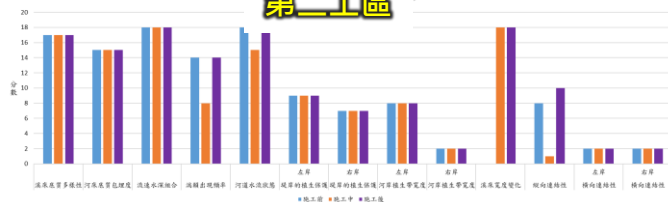
- ◆ 補償措施，生態及周邊環境恢復快速
- ◆ 透過水中攝影發現台灣白甲魚、石鱸等魚類棲息

野溪治理工程生態追蹤評估指標

第一工區



第二工區



補強既有工程 延長生命週期



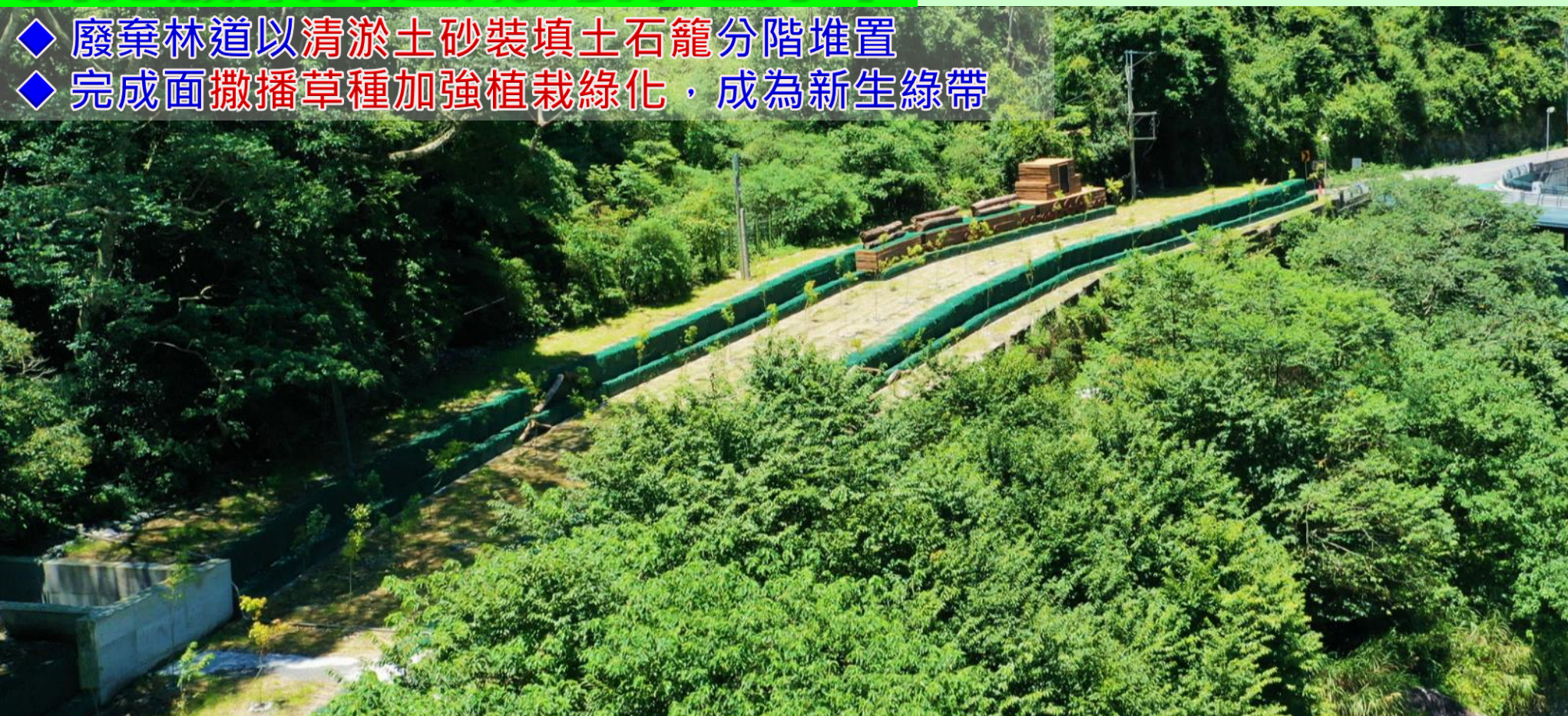
善用塊石構材 人工排砌 線型優美

- ◆ 固床工施工以 1 台挖土機搭配 2 名工人
- ◆ 篩選塊石堆疊排砌，再以漿體填縫抹平



活化廢棄林道成為林地綠帶

- ◆ 廢棄林道以清淤土砂裝填土石籠分階堆置
- ◆ 完成面撒播草種加強植栽綠化，成為新生綠帶



展現林務專業 原/適生植栽樹種



依據林務局造林計畫，選擇適生樹種：**青楓(台灣特有種)**

分佈	海拔 300 m~ 2,000 m之間的山區
習性	耐旱，喜於向陽坡
用途	樹枝水平狀的伸展，有整齊的層次感 樹型極為優美，秋後葉轉為紅色，為優良的觀賞樹種



施工材料二次利用 打造林業文化火車意象

- ◆ 將以往固定土石籠之竹材再利用，貼面裝飾土石籠外觀
- ◆ 車廂放置風倒木，打造運材火車意象
- ◆ 重現八仙山林業文化歷史



固定竹材再利用



早期運材火車

風倒木活化利用 自然與環保兼具

- ◆ 利用現場棄置風倒木做為動物通道及火車意象運輸材
- ◆ 天然材質之特性不影響生態環境，動物使用效益明顯提升



現場棄置風倒木



有限空間作業

◆ 由內而外逐一推進，逐層夯實，確保土石籠不產生沉陷



0k+112~0k+084



0k+084~0k+050



0k+050~0k+021



0k+021~0k+000



滾壓機夯實

集水區面積大 降雨時影響施工

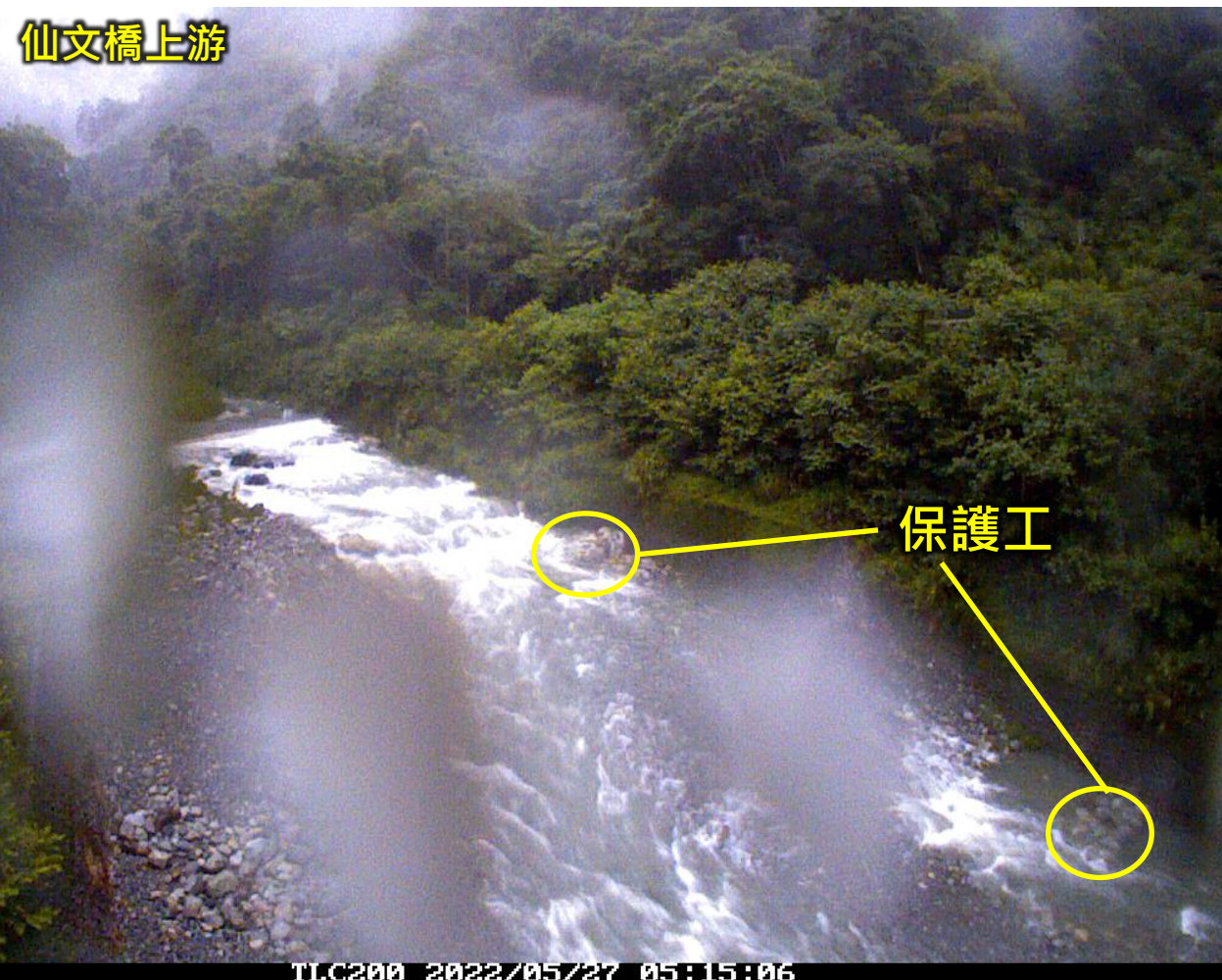
- ◆ 集水面積達 3,078 ha，水量豐沛
- ◆ 於旱季加速施作及有效排移水
- ◆ 加派機具與人力，提早至6:00開始施作



降雨事件考驗

- ◆ 111年5月2次豪雨事件，24hr累積雨量達 350mm
- ◆ 結構皆無損傷通過考驗

仙文橋上游



TLC200 2022/05/27 05:15:06

收費站下游



園區新亮點

運材火車意象成為園區新地景

◆ 吸引遊客目光，並獲本處臉書粉絲專頁好評按讚

林業通訊

中華民國 111 年 11 月 8 日

發稿單位：林務局東勢林區管理處
地址：台中市豐原市南陽路通仙莊1號
發行人：廖修源副處長
電 話：(04)25150855 #310
傳 真：(04)25150855
單 位 名 稱：治山課
電 話：(04) 25150855 轉 230
網 址：http://dongshih.forest.gov.tw/

治理工程結合林場鐵道意象 化身動物森友小火車

東勢林管理處所轄八仙山國家森林遊樂區前身為日據時期的八仙山林場，與阿里山、太平山並列為台灣三大林場之一。為了保護八仙山林道與仙文橋的安全，該處在溪流治理工程中，巧妙的結合林業歷史，運用清淤的砂石、風倒木等，除重現昔日運材時期的火車意象，還設計了友善的動物廊道，讓工程發揮了生態及景觀效益。

該處表示，早期八仙山林場運材通往豐原的森林鐵路因災害，年久失修等因素下，成為歷史回憶運材，又至八〇年代全面停止伐木後，逐漸朝向休閒旅遊、環境教育發展，蛻變為八仙山國家森林遊樂區，區內亦有著部分遺跡。為進行遊樂區內十文溪整治工程，考量往日鐵道運材的文化，在工程上融入了巧思，將十文溪清出的土砂以土石籠網裝填，再巧妙地將以往不起眼用完即棄，卻能調節節減破的竹子，於施工過程中活化利用，透過細緻的手工貼合包覆於土石籠上，營造出森林小火車的意象，並將風倒木置於後方車廂，運材景象栩栩如生，增添些許人文氣息。民眾進入遊樂區經過仙文橋時，記得向左瞧一眼！

此外，更將現場剩餘的倒木斷枝部設在土石籠旁，化身為友善動物的斜坡通道，好讓動物能順利爬上月台，搭上這班前往仙境的真寶殿山動物列車；為了瞭解到底有哪些動物會搭上這班列車，特別架設紅外線相機，來一探可愛「森友」們俏皮的模樣，日前成功捕捉到臺灣獼猴上列車的啟事。

歡迎民眾趁著秋高氣爽的天氣，安排一趟森林小旅行，體驗八仙山獨特的生態及人文歷史！更多八仙山國家森林遊樂區相關資訊，請上林務局「台灣山林悠遊網」：<http://trail.forest.gov.tw/index.aspx>、東勢林區管理處

facebook

爾灣水利工程技師事務所 在 Facebook 上，如要連結爾灣水利工程技术師事務所，現在就加入 Facebook。

加入

或

登入

11月1日上午9:54 · 中

台中八仙山上沒有何仙姑，也沒有呂洞賓，但是有可愛小火車裝置藝術。日治時期為開發八仙山的地景，日本人曾建造了條從佳原台(八仙山)到各地林場的工作站的林業鐵路，當時這條林場鐵路運送林場內的千年檜木外，還運送當時的野人往來。經由台中→豐原→八仙山遊山玩水的觀光鐵道，最後在民國48年八七水災重創下，鐵道因此破壞不堪而停止營運。

在進入八仙山森林遊樂區收費站後，往前走跨越十文溪上的仙文橋後，立即往左手邊看會發現一條秘境。往裡面走三分鐘就會看到這台以工程回收竹子所搭建的可愛小火車，這是「林務局東勢林區管理處」在護防火災與生態保育(動物友善通道與紅外線相機監測)工作之餘，用這樣的小巧思讓我們憶起過往八仙山曾經的林業盛景。



防砂及減(固)碳效益

防砂量9000m³ 減碳375噸 年固碳86噸

■ 防砂壩及固床工等發揮防砂效益。



■ 土石籠、固床工及保護工等塊石利用，減少混凝土使用，共1,210m³



■ 植栽 80 株及撒播植生 1,100 m² 綠化



防砂量

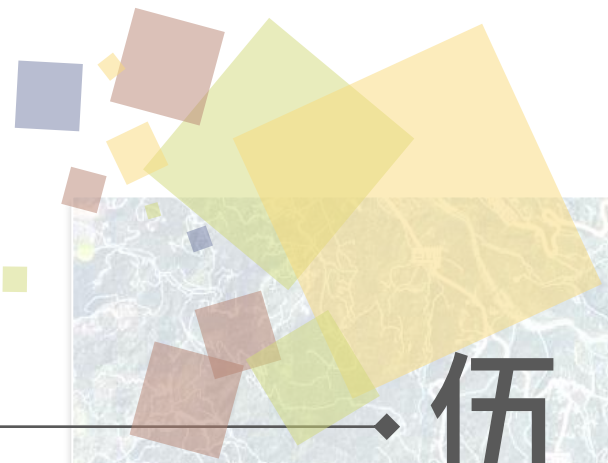
項目	尺寸	防砂量m ³
防砂壩	高6.5m 寬42.25m	7690m ³
固床工	長31 高2m	651m ³
土石籠	長171m 高2m	684m ³

減碳量

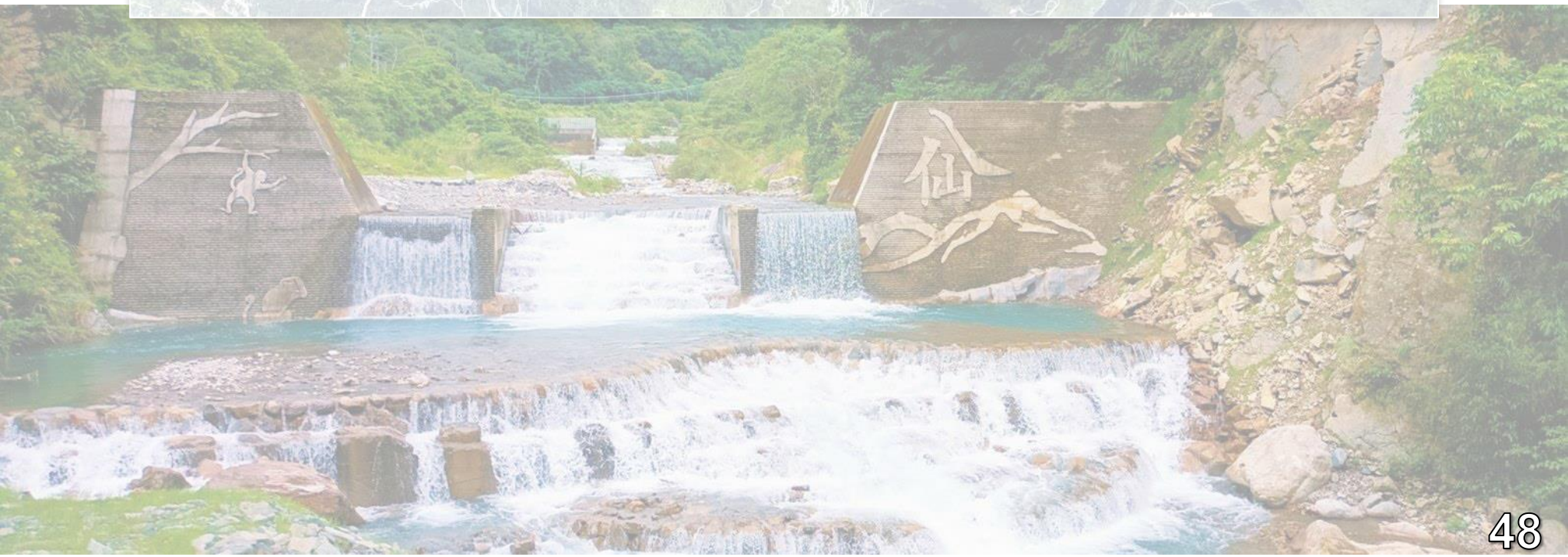
項目	數量	CO ₂ 減碳量(公噸)
土石籠	630m ³	159.8
保護工	150m ³	38.1
固床工	430m ³	109.1
運輸車輛減少	415車次	67.3

固碳量

項目	數量	CO ₂ 年固碳量(公噸)
喬木植栽	80 株	64
灑播植生面積	1,100 m ²	22



伍、工程品質三級管理



三大計畫書依限核定

計畫書別	提報日期		核定日期
監造計畫書	110/12/11	110/12/15	110/12/17
施工計畫書	110/12/17	110/12/20	110/12/23
品質計畫書	110/12/17	110/12/20	110/12/23

行政院農業委員會林務局東勢林區管理處 函

地址：臺中市豐原區南陽路逸仙莊1號
承辦人：唐楨國
電話：04-25150855*249
傳真：04-25203761
電子信箱：bylandy@forest.gov.tw

360031
苗栗市英才路422號1樓

受文者：鋒環工程顧問企業股份有限公司

發文日期：中華民國110年12月20日
發文字號：勢治字第1103175022號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：如主旨

主旨：為貴公司所報『十文溪下游治理工程』監造計畫書，同意核定，請查照。

說明：

- 一、復貴公司110年12月15日鋒環字第1100621號函。
- 二、檢還監造計畫書乙份，請貴公司確實依計畫書內容執行監造工作。

正本：鋒環工程顧問企業股份有限公司
副本：

行政院農業委員會林務局東勢林區管理處 函

地址：臺中市豐原區南陽路逸仙莊1號
承辦人：唐楨國
電話：04-25150855*249
傳真：04-25203761
電子信箱：bylandy@forest.gov.tw

360031
苗栗市英才路422號1樓

受文者：鋒環工程顧問企業股份有限公司

發文日期：中華民國110年12月24日
發文字號：勢治字第1103175329號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：如說明二

主旨：為貴公司所報『十文溪下游治理工程』品質與施工計畫書，核備，請查照。

說明：

- 一、復貴公司110年12月22日鋒環字第1100630號函。
- 二、檢還品質與施工計畫書乙份。

正本：鋒環工程顧問企業股份有限公司
副本：俊一營造有限公司（均含附件）

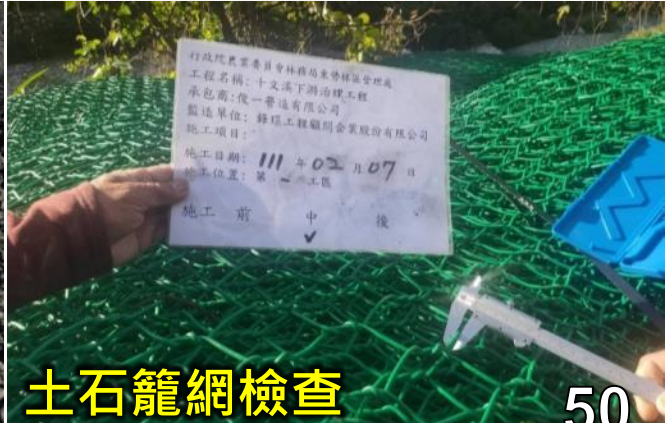
監造計畫 處長張弘毅

施工品質計畫 處長張弘毅

材料取樣試驗

100%全數合格

契約規定檢驗項目	應檢驗次數	檢驗次數	符合次數	未符合次數
210Kgf/cm ² 預拌混凝土	1	1	0	0
280Kgf/cm ² 預拌混凝土	3	3	3	0
預拌混凝土坍度	14	14	14	0
預拌混凝土氯離子	14	14	14	0
鋼筋抗拉彎	1	1	1	0
鑽孔植筋	5	5	5	0
夯實度	2	2	2	0
土石籠	1	1	1	0
鋼筋混凝土管	1	1	1	0
竹料	1	1	1	0
木料	1	1	1	0



材料取樣試驗 竹料防腐檢驗，延長使用壽命



監造施工抽查統計表

合格率97.7%缺失改善完成

抽查項目	抽查次數	符合次數	未符合次數	備註
測量工程	6	6	0	
開挖工程	6	6	0	
鋼筋工程	6	4	2	1.材料未墊高 2.搭接未錯開
模板工程	6	6	0	
混凝土工程	10	10	0	
回填工程	2	2	0	
土石籠	7	7	0	
植生	2	2	0	
塊石工程	8	8	0	
植筋工程	2	2	0	
GRC仿岩模板工程	3	3	0	
木(竹)作工程	1	1	0	
安全衛生與環境保護	15	15	0	
生態友善機制	12	12	0	
合計	86	84	2	

施工自主檢查統計表

合格率98.2%缺失改善完成

檢查項目	已檢查次數	符合次數	未符合次數	備註
測量工程	15	15	0	
開挖工程	15	15	0	
鋼筋工程	9	7	2	1.材料未墊高 2.搭接未錯開
模板工程	9	9	0	
混凝土工程	24	23	1	1.搗實不足
回填工程	6	6	0	
土石籠	15	15	0	
植生	4	4	0	
塊石工程	18	18	0	
植筋工程	3	3	0	
GRC仿岩模板工程	9	9	0	
木(竹)作工程	3	3	0	
安全衛生與環境保護	68	66	2	1.沉砂池未清理 2.周遭垃圾未清除
生態友善機制	75	75	0	
合計	273	268	5	

落實督導作業 缺失改善完成



主辦單位督導



監造技師督導



專任工程人員督導

主辦機關督導

- 主辦單位不定時辦理品質督導達13次
- 隨時掌握工進，提升品質

監造單位技師督導

- 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

專任工程人員督導

- 技師定期督導7次
- 現場檢查停留點，並要求施工品質及安全

鋼筋材料未墊高

監造單位	緯樞工程顧問企業股份有限公司	抽查日期	111.03.04
執行改善單位	復一營造有限公司	預定完成改善日期	111.03.14
缺失具體情形(由監造單位填寫): 現場鋼筋(材料)堆置無墊高。			
要求改善單位採取改善及預防措施(由監造單位填寫): 派員將鋼筋(材料)堆置墊高並以帆布覆蓋。 落實材料施工自主檢查。			
監工人員簽名:		[簽名]	
缺失發生原因及採取預防措施(由承包廠商填寫): 未進行施工自主檢查。 各分項工程進行前加強宣達施工注意事項，並落實施工自主檢查。			
採取改善措施(由承包廠商填寫): 現場鋼筋(材料)堆置墊高。		改善完成日期: 111.03.11	
承包廠商代表簽名: [簽名] 品管人員: 王淑英 工地負責人: 劉光原			
改善履檢日期: 111.02.11 改善結果確認: ☒ 改善完成 ☐ 未完成改善(再填寫本表) ☐ 其他			
履檢人員簽名: [簽名]		監造主管簽名: [簽名]	

備註: 本表需附同 1.改善後抽驗紀錄表 2.改善前、中、後照片 3.原抽驗紀錄表存檔

鋼筋搭接未錯開

監造單位	緯樞工程顧問企業股份有限公司	抽查日期	111.01.17
執行改善單位	復一營造有限公司	預定完成改善日期	111.01.25
缺失具體情形(由監造單位填寫): 第一工區橋墩內 BOK+100 左側土石護基座工作筋作筋用並未錯開搭接。			
要求改善單位採取改善及預防措施(由監造單位填寫): 於內側增補一支副筋並調整鋼筋搭接位置，錯開搭接。 各分項工程進行前加強宣達施工注意事項，並落實施工自主檢查。			
監工人員簽名:		[簽名]	
缺失發生原因及採取預防措施(由承包廠商填寫): 未進行施工自主檢查。 各分項工程進行前加強宣達施工注意事項，並落實施工自主檢查。			
採取改善措施(由承包廠商填寫): 於內側增補一支副筋並調整鋼筋搭接位置，錯開搭接。		改善完成日期: 111.01.18	
承包廠商代表簽名: [簽名] 品管人員: 王淑英 工地負責人: 劉光原			
改善履檢日期: 111.01.17 改善結果確認: ☒ 改善完成 ☐ 未完成改善(再填寫本表) ☐ 其他			
履檢人員簽名: [簽名]		監造主管簽名: [簽名]	

備註: 本表需附同 1.改善後抽驗紀錄表 2.改善前、中、後照片 3.原抽驗紀錄表存檔

不符合事項追蹤改善表(續)(IPE表 5-2)

工程名稱	缺失事項	改善前、中、後照片表
十文溪下游治理工程	現場鋼筋(材料)堆置無墊高。	
改善中	現場鋼筋(材料)堆置10公分以上枕木墊高且覆蓋。	
改善後	現場鋼筋(材料)堆置10公分以上枕木墊高且覆蓋，改善完成。	

不符合事項追蹤改善表(續)(IPE表 5-2)

工程名稱	缺失事項	改善前、中、後照片表
十文溪下游治理工程	工作筋作副筋用並未錯開搭接。	
改善中	於內側增補一支副筋並調整鋼筋搭接位置。	
改善後	已於內側增補一支副筋並調整鋼筋搭接位置，改善完成。	

註: 需附改善前、中、後同一角度所拍攝之照片

施工品質督導 獲得肯定

■ 林務局工程督導小組於111年3月10日辦理督導，成績甲等(83分)





友善生態全生命週期

施工階段-落實自主檢查

- ◆ 自主檢查表逐月月初提送生態專業團隊審查
- ◆ 上傳公開於國有林地治理工程資訊網

十文溪下游治理工程

C01 生態友善機制自主檢查表

表號: 01 檢查日期: 111/01/25

施工进度: 37.4 % 預定完工日期: 111/08/31

項目	項次	檢查項目*	執行結果		執行狀況陳述
			已執行	未執行	
生態保全對象	1	第1工區左岸及第2工區右岸植被生長情形良好,可供鄰近野生動物覓食及棲息,並作為天然棲息地之用,故予以保留,且禁止施工人員及機械進入破壞,維護野生動物良好棲息環境。	√		兩岸植被皆未擾動
	2	第1工區河道整理工程,保留河道內大粒堆塊石(長徑≥2m),保留40%以上之底質於河道內,完工後避免整平河道,維持水域棲地多孔隙環境及水流型態之多樣性。	√		保留河道大粒堆塊石及40%底質
	3	第2工區既有潛槽下方深潭區域,為當地水域生物棲息及覓食之場所,為維護水域及棲地環境,予以保留。	√		維持部分深潭區域
生態友善措施	4	第1工區保護工及第2工區混凝土結構塊石因採工鑲嵌塊石方式依不規則方式排列,且塊石凸出部分約塊石體積之1/3以上,營造粗糙且多孔隙環境,增加水域生物可利用空間。	√		鑲嵌塊石皆凸出1/3,營造粗糙且多孔隙環境
	5	既有構造物階段間的70%填塊石保留數處的30-60CM左右之蓄水空間,以利魚類躲藏及休息。	√		保留數處的30-60CM蓄水空間
	6	淺槽內增設緩坡式動物通道,其坡度為1:2,表面採靜放處理,利於動物通行利用。		√	
	7	施工中避免水質混濁影響河溪棲地環境,於工區下游處設置臨時沉砂設施或攔排設施。	√		已挖設沉砂池
		施工過程中避免造成溪水斷流,影響水域棲地環境。			挖設導流渠並埋設

10	第1工區堆疊土石籠上邊坡處,選擇之草、樹種籽,以原生種類或非入侵種為主,如臺灣赤楊、蔴荳、雞屎藤、大葉茅草、山萵、臺灣蘆竹及臺灣洋蔥等。			√	
11	第2工區堆疊塊石採用現地宕壁崩落大石,以免外購塊石夾帶汙染或病菌源體。	√			皆採用現地崩落塊石
12	治理區內溪段水域生物種類及數量豐富,為避免工程施作造成水域生物逃避不及造成死亡,於施工前將水域生物以柔性方式驅趕至治理區外溪段,再行施作工程。	√			施工前已進行柔性驅趕,無死亡情形
13	施工期間避開動物覓食及活動高峰時段(早上8:00前;下午5:00後),避免因施工機械造成之噪音,干擾野生動物正常活動行為。	√			施工時段於上午8點後及下午5點前,避開動物覓食及活動高峰時段
14	施工單位於施工期間,將垃圾及工程廢棄物集中,且確實做好打包或加蓋處理後帶離現場,避免野生動物誤食。	√			垃圾皆妥善處理

備註:表格內標示底色的檢查項目請附上照片,以記錄執行狀況及工區生態環境變化。

施工廠商

單位職稱: 姓名(簽章): 劉光原

監造單位

單位職稱: 姓名(簽章): 葉新明

不定期稽查



自主檢查表

月份	提送時間	上傳時間
1月	1/28	2/10
2月	3/2	3/2
3月	4/3	4/5
4月	5/1	5/3
5月	5/31	6/57

11102RE002 十文溪下游治理工程

國有林治理工程資訊網

施工階段 東勢林區管理處 防砂工程(集水區治理組) 一般工程案(治理)

基本資料 工程位置 實際歷程 執行單位 承辦人

工程地點: 台中市 和平區 事業區林班: 八仙山 110林班 集水區: 大甲溪 子集水區: 十文溪

分支計畫: 加強水庫集水區保育治理計畫 細部計畫: 加強水庫集水區保育治理計畫

原核定經費: 7500000元 增辦案預算: 0元 總預算經費: 7500000元

瀏覽權限設定: 公開 修改

即時資訊監控 加速防災應變

- 設置監測站隨時觀測雨量與水位變化，以利防災應變
- 自主防汛演練及完善減災措施，達到零工安零災害

15:49 東勢林區管理處 轄區整合式地理資訊平台

影像清單 即時影像 每行顯示 1

● 十文溪 下載

2022-10-25 15:43:04

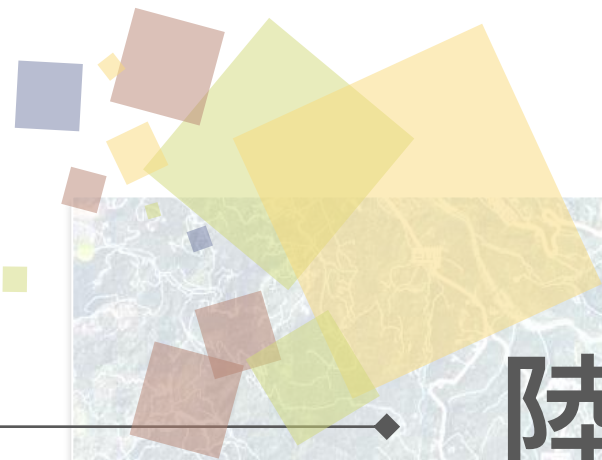


10分鐘累積雨量 0.00 毫米

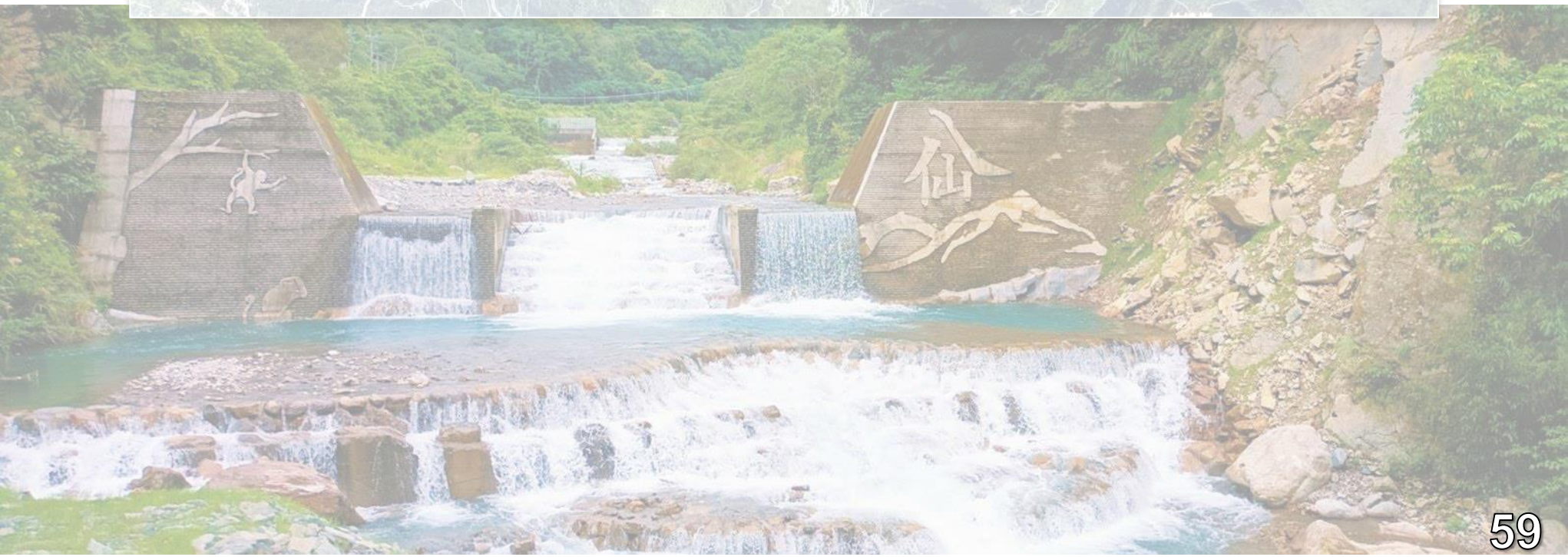
3小時累積雨量 0.00 毫米

24小時累積雨量 0.00 毫米





陸、其它要項



評審標準重點說明(1/5)

評分指標	評審項目	評審基準	索引	重點說明
品質管理 (制度/施工)	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。	P.52 P.49	1. 監造單位落實監造成效且組織完整，近5年工程會及農委會查核共計16件，成績均達甲等，並獲得金質獎優等1座、佳作1座，優良農業建設工程獎共計18件；承攬廠商近5年共1件工程查核為甲等，且查無相關不良紀錄，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，並於開工前核定，相關缺失皆要求改善紀錄留存完整。
	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。	P.50-51 P.52	1. 施工前即進行各項材料抽試檢，以符合材料規範要求，並於施工中落實各工項抽查作業，以掌握承包廠商之施工品質。監造單位除擬有監造計畫，並針對廠商進行品質稽核抽查工作，包括現場丈量、取樣試驗、審查施工紀錄，並製表列管以執行品質保證業務，達到貫徹品質管理制度；另掌握施工進度，適時辦理施工協調。各項品質管程序執行確實，品質文件審查及管理嚴謹；內部稽核以加強品質管制，並針對各項缺失確實改善。 2. 依據計畫書內容確實執行工作，掌握進度及品質管控，落實矯正預防措施，達成工程品質之要求，相關施工抽查驗與進度控管，均有相片記錄。材料設備計抽驗44次、施工抽查86次，84次符合、2次未符合，各項抽查、督導、查核缺失均由監造單位查證如期如質改善完成後報處備查。

評審標準重點說明(2/5)

評分指標	評審項目	評審基準	索引	重點說明
品質管理 (制度/施工)	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。	P.49、50、53	1. 承攬廠商之品管組織完整，依契約撰寫施工與品質計畫，嚴格執行品質管理標準，有效提升施工品質。材料設備計抽驗44次、施工自主檢查273次，落實自主檢查，不合格品之管制、矯正與預防措施，各項抽查、督導、查核缺失共計5次，均於期限內完成，文件管理完整落實。 2. 職業安全衛生檢查計68次，發電機均有設置漏電斷路器，確實要求施工人員依規定配戴個人安全防護設備例如安全帽等。工區出入口有專人管制，工區內均設有警告標誌、拉設警示帶及設立指示牌等，並每週辦理施工講習及工地安全衛生講習等，以確保本工程『零事故』，汛期期間亦隨時注意人員機具安全，並進行相關撤離作業。工區緊鄰林道且有遊客往來，定期灑水減少揚塵，垃圾則採分類並定時運棄處理，以維護工區環境清潔且避免野生動物誤傷或誤食。
		2. 安全衛生及環境保護措施等之執行情形等事項。	P.53	
進度管理	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。	P.12 P.44	1. 本案於開工前依各項工程的施工順序編列施工進度，並將橫跨汛期及特殊工法等因素充分考量，工期實屬合理。 2. 工址集水面積超過3000公頃，施工期間易因午後降雨造成溪水暴漲，最終以多次排移水及涵管埋設等工作克服，如期如質完竣。
	2.施工進度落後因應對策之有效性	1. 進度落後是否提出適當改善措施。 2. 改善措施實際運作是否有效。	P.44	1. 本工程進度雖受山區午後陣雨造成溪水暴漲影響，但採妥善排移水及埋設涵管處理，並未有進度落後之情形。

評審標準重點說明(3/5)

評分指標	評審項目	評審基準	索引	重點說明
品質耐久性與維護管理	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。	P.19-21 P.18、23-25 P.46	1. 依照前期規劃報告成果，並於設計階段即實地踏勘，詳細檢討損壞成因與流心方向等因素，並協同工程及生態專家學者至現地踏勘與審查圖說，評估治理方案，以確實消弭成因，維護溪床整體安全。 2. 設計階段注重細節，妥善考量安全與生態需求，另選用材料與設計工法皆考量生態環境及後續維管。 3. 火車意象觀賞動線平緩良好，符合一般民眾甚至行動不便者需求，另以木碎塊鋪設，有效增加行走舒適度，並設有告示及圍籬提升整體環境安全性。
	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。	P.54-55 P.50-51 P.49-53	1. 監造技師及專任工程人員多次親赴現場督導施工及品質人員，落實執行契約規範，並詳細填具督導紀錄表，主辦機關則每月進行不預警現場督導，施工期間林務局進行督導獲得甲等肯定。 2. 施工前進行各項材料抽檢，施工中落實自主檢查，均有相片記錄，檢驗單位皆送至TAF認證之試驗室，確保品質抽驗客觀性。 3. 建立施工群組即時回傳工地現況，橫向溝通無虞，主辦單位第一時間掌握現況，相關品管文件紀錄皆採電子化儲存管理方便利用，以提升品管作業效率。
	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。	P.37 P.31	1. 本工程以既有壩體改善，達到延壽理念，維護管理結合工作站護管人員與開口契約，僅需定期檢視環境，必要時簡易整理周遭環境即可。 2. 以竹木料營造火車意象之創新工法，相關圖說及預算編列將編製成冊，可作為後續維管利用與參考。

評審標準重點說明(4/5)

評分指標	評審項目	評審基準	索引	重點說明
品質耐久性與維護管理	3.維護管理	3.環境監測調查計畫或機關所訂之規定落實執行。	P.34-36	3. 計畫區持續有生態調查及監測團隊關注，並滾動式檢討治理方針。
節能減碳	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。	P.28-30	1. 利用現地崩塌地堆積土砂，作為土石籠裝填材料，大粒徑塊石則作為嵌石及填塊石使用，減少混凝土用量，大幅提升減碳效益。 2. 將作為土石籠臨時支撐之竹材，二次利用包覆於土石籠作為裝飾，打造富有林業歷史文化之火車意象，並將堆置之風倒木置放於車廂更添韻味。
		2. 循環經濟，資源有效再利用之具體考量。	P.41-42	
	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。	P.47 N/A	1. 現地崩塌堆積塊石作為土石籠裝填及嵌石與填塊石使用，可減少混凝土用量近1210m ³ ，減碳效益約375噸。 2. 本案無使用能源、光電等相關產品。
防災與安全	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。	P.58	工區出入口設有專人管制，並設置警告標誌及設施，施不定期灑水清洗林道，垃圾分類定時運棄維護工區環境清潔，並確實要求施工人員依規定配戴個人安全防护設備例如安全帽等；落實職安衛教育訓練，辦理施工講習及工地安全衛生講習等，達成『零災害、零事故』目標。
	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。	P.58	開工前即擬訂施工緊急應變計畫，每日落實施工前危害告知SOP，降低意外發生；工區內依規放置滅火器材、急救設備、反光背心等設施，避免災害發生；汛期加強辦理避難疏散演練，提升危安意識，並設置即時監測系統，可加速緊急應變作業。
環境保育	1.環境維護	噪音、光線、溫度、空氣維護管理之周延性。	P.40、47	塊石取代混凝土，降低混凝土用量，可減少生產與運送之碳排、空汙及噪音，施工期間集中於早上8點後及下午5點前，減少噪音，避免影響遊客，降低對生態系統之衝擊；完工後補植及鋪蓋稻草蓆，有助淨化空氣及固碳。

評審標準重點說明(5/5)

評分指標	評審項目	評審基準	索引	重點說明
環境保育	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之干擾。 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。	P.9、24-25 P.56 P.34-36、39-40	1. 設計前已進行生態資源調查，瞭解工區周遭動植物資源分布情形，作為設計之參考。設計階段繪製生態敏感圖，限縮開挖範圍及規劃迴避區域，例如：施工便道使用既有道路，不另新闢便道，劃設河道施工範圍，新植苗木加速復育等。 2. 施工中遵循迴避、縮小、減輕及補償四大原則，降低環境生態干擾，並填具自主檢查表。 3. 鋪設稻草蓆及栽植青楓等，加速復育及提升固碳效益，並持續有生態調查及監測團隊關注，並滾動式檢討治理方針。
創新科技	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	P.14、29-31	1. 致災原因為溪流攻擊凹岸造成護岸基礎掏刷，致生土砂於凸岸淤積，採用保護工導正流心以水力自然輸砂，以確實消弭災因。 2. 以淤積土砂作為土石籠填充材，並首創使用竹材包覆土石籠表面作為裝飾成功打造融合林業歷史之火車意象。 3. 利用堆置風倒木作為動物通道，其天然材質之特性不影響生態環境。
	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. BIM(Building Information Modeling)技術協助營建生命週期之各項管理與工程作業之新技術、新方法與新概念之運用情形。	P.46 P.21	1. 首次採使用竹材包覆土石籠表面作為裝飾，經過5月豪雨事件考驗24hr累積雨量達350mm，並未有任何損傷，並成功打造園區新亮點，顯示其應用可行性。 2. 進行UAV空拍，以數值地形結合影像，分析其水理，並可作為工程執行成果紀錄，持續比對觀測，便於維護管理。施工過程亦不定期拍攝評估周邊干擾情形，亦掌握周邊植生、邊坡動態，以利滾動式檢討工序安排。

設計單位評審標準重點說明(1/5)

評分指標	評審項目	評審基準	索引	重點說明
功能/ 經濟性 (業主需求符合程度)	1.量體適當性	符合契約規定及合理預算。	P.22-24	設計內容經過專家學者審查，皆符合現況需求並無過度設計，並依照工程會營建資材物價合理編制單價及預算。
	2.基本功能符合度	構造物之耐風、耐震程度，或耐洪、抵抗浪潮作用之能力；材料運用是否耐鏽、耐蝕等。	P.22、51	防砂構造物經結構穩定分析皆符合規定，材料之選用皆充分考量現地氣候及地質狀況，以擇定強度，竹木材料亦進行高溫蒸氣防腐提升耐受程度，後續維管階段亦定期塗裝保護漆以延長壽命。
	3.設計完整性	1. 工程條件考慮之周延性；計算分析結果及圖說間之合理性；引用規範符合之妥適性及周延性；是否針對未來維護管理及前後期工程銜接周延考量。	P.20-22	1. 依照水土保持技術規範進行合理分析及設計，並經結構穩定分析確保安全，另充分考量環境生態及維管作業需求納入設計，以利林管處推動實施。 2. 工程進度乃依照工程規模、工程特性及考量地域性等合理規劃，預算編列則充分參採工程會大宗資材市場價格及市場訪價結果，據以綜合編制，以符合市場需求。 3. 本工程僅變更1次，其原因係依照現況邊坡地形調整，及工程督導小組委員之建議增加植栽數量，並無設計單位疏失可歸責事項，完工後確實達到預期需求，成效良好。 4. 火車意象觀賞動線平緩良好，符合一般民眾甚至行動不便者需求，另以木碎塊鋪設，有效增加行走舒適度，並設有告示及圍籬提升整體環境安全性。
		2. 工程進度與預算規劃之妥適性。	P.12	
		3. 工程變更設計之頻率及原因檢討、變更契約後之成效性。	P.15	
		4. 公眾使用空間針對使用者(性別、高齡、幼齡、行動不便等)差異於安全性、友善性或便利性考量之周延性。	P.46	

設計單位評審標準重點說明(2/5)

評分指標	評審項目	評審基準	索引	重點說明
功能/ 經濟性 (業主需求符合程度)	4.維護管理	1. 維護管理之妥適性及周延性（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. 環境監測調查計畫或機關所訂之規定落實執行。	P.22 P.9、18、57	1. 採工程會之延壽理念，利用前期工程之壩體，以物理試驗探查強度並進行構造物檢測評估，確認符合需求，作為本期結構主體使用。 2. 於工程規劃階段即進行，生態水陸域環境調查，俾了解設計時須考量之因素，以減少對環境之衝擊及影響，施工中由專業生態團隊協助檢核，落實相關作業，維管階段則持續辦理追蹤及監測，以了解復原程度。
功能/ 經濟性 (施工成本/經濟性)	1.材料設備經濟性	選用適當材料設備規格。	P.27-31	設計階段即依工程特性、市場價格及施工性多方評估，編列合適之材料與規格。
	2.系統及規模尺寸合理性	與設計標準比較無過度設計，提高工程費用以賺取設計費之情形。	P.24	本工程於規設階段即邀請專家學者至現地踏勘審查，評估後採取最適宜之設計方案，並無過度設計賺取設計費之情事。
	3.土方平衡	是否挖填平衡或減少借棄土方。	P.39	本工程土方挖填平衡，並無借土情形，清淤土方則作為土石籠填充料源，並於遊樂區營造植生綠帶。
	4.設計初期是否進行價值工程研析	研析項目建議包含施工法、材料設備、結構系統、規模尺寸、因應勞力短缺的對策(如模組化、預鑄化、標準化、自動化及免維護等易於維護之方式)等。	P.10、41	設計階段即針對本工程所需成本及其價值進行分析，考量材料價格、施工工法等以最佳成本維護遊樂區安全，並提升遊樂區遊憩品質為附加價值。

設計單位評審標準重點說明(3/5)

評分指標	評審項目	評審基準	索引	重點說明
生態永續(生態保育/復育性)	1.生態調查及評析完整性	生態/生物多樣性調查完整性（如生態資料蒐集、棲地調查、棲地評估、繪製生態關注區域圖、工程影響評析、保育措施生態監測等）。	P.9、18、24-25	設計階段前即著手進行生態資源調查，並蒐集相關生態敏感區圖資及文獻資料，作為設計之參考依據，另繪製關注區域圖並提供保育治理對策，如設置動物通道、林相良好區域之保留，及完工後則進行棲地復育評估，並持需設置紅外線相機監測調查。
	2.生態保育/復育程度	本工程針對既有環境採用迴避、縮小、減輕、補償等保育措施之處理模式。	P.56	設計圖說中明確標示迴避(林相良好區域)、縮小(施工範圍限制)、減輕(設置沉砂池)、補償(動物通道設置及植栽復育)等保育措施，並於施工中由委託團隊落實檢核制度。
	3.符合生態工法程度	工法選擇合理性。工項採用之必要性。生態保育措施確實執行情形。	P.17、57	本工程工法係依現場實際狀況及需求，並經委員審查及評估後擬定，已充份考量安全、生態、節能、永續及延壽等理念，相關生態保育措施亦委託團隊督責施工廠商落實自主檢查，並不定期查核。
	4.公民參與與資訊公開	與關心生態議題之在地民眾與公民團體共同參與，建立互動平臺，忠實公開所有資訊	P.18、24、57	從提報之工作圈審查階段至完工維管階段，皆落實民眾參與，各項會議皆邀請在地民眾與關心保育議題之團體代表，提出建議達成共識，並將相關生態檢核执行程序與表單，公開於國有林治理工程友善生態資訊網，俾供民眾參閱。
生態永續(綠營建、智慧營建)	1.綠建築、智慧建築指標符合度。	綠建築、智慧建築標章申請項目，及未符合項目。	N/A	本案無相關指標。

設計單位評審標準重點說明(4/5)

評分指標	評審項目	評審基準	索引	重點說明
生態永續(景觀美學)	1.植栽選擇適當性（優先使用原生樹種）	植栽選擇是否恰當。	P.40	植栽選擇據林務局造林計畫，並考量植物習性、分布海拔及其用途，選擇適生樹種：青楓(台灣特有種)予以栽植。
	2.與週邊環境協調性	與周邊環境是否協調。	P.38-42	防砂壩採用造型模板及仿岩模板，並以階段化營造水瀑景象，融合溪況；另土石籠其綠覆效果佳，打造植生綠帶，火車意象則採用竹木材料，其天然與低調之色彩，彷彿隱身於山林中之小火車，毫無違和感。
節能減碳(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。		P.47	利用現地崩塌地堆積土砂，作為土石籠裝填材料，大粒徑塊石則作為嵌石及填塊石使用，減少混凝土用量，大幅提升減碳效益。
	2.循環經濟，資源有效再利用之具體考量。		P.41-42	將作為土石籠臨時支撐之竹材，二次利用包覆於土石籠作為裝飾，打造富有林業歷史文化之火車意象，並將堆置之風倒木置放於車廂更添韻味。
節能減碳(有效性)	1.對節能減碳有效作為。		P.47	以土石籠及就地取用堆積塊石取代混凝土構造物，另淤積土方現地妥善堆置減少外運，降低車輛運輸之耗能及碳排，可減少混凝土用量近1210m3，減碳效益約375噸。
	2.能源光電相關節能減碳產品之使用效益。		N/A	本案無使用能源、光電等相關產品。
防災與安全(防災)	1.天然災害之預防	天然災害預防考量之周全性及緊急應變之周延性。	P.58	汛期前辦理避難演練，藉由演練提升為安意識並熟悉工地狀況，臨水作業安全設施妥善備置，另設置即時監測系統，可作為災害預警，大幅縮短緊急應變時間。
	2.人為災害之預防	人為災害預防考量之周全性及緊急應變之周延性。	P.58	每日施工前進行危害告知，加強人員自主危安意識，並檢查是否佩戴完整裝備。
防災與安全(安全)	1.施工安全之預防	施工安全考量之周全性及緊急應變之周延性。	P.58	每日施工前皆進行危害告知，汛期前則辦理避難演練，並確認相關人員安全設施，另設置即時監測系統，可大幅縮短緊急應變時間。

設計單位評審標準重點說明(5/5)

評分指標	評審項目	評審基準	索引	重點說明
創新科技(創新挑戰)	1.工程於施工及材料之運用新科技、新工法及新材料創新挑戰情形。	P.14、29-31	1. 致災原因為溪流攻擊凹岸造成護岸基礎掏刷，致生土砂於凸岸淤積，採用保護工導正流心以水力自然輸砂，以確實消弭災因。 2. 以淤積土砂作為土石籠填充材，並首創使用竹材包覆土石籠表面作為裝飾，成功打造融合林業歷史之火車意象。 3. 利用堆置風倒木作為動物通道，其天然材質之特性不影響生態環境。	
創新科技(科技運用)	1.工程於施工及材料運用新科技、新工法及新材料等科技運用情形。	P.21	首次採使用竹材包覆土石籠表面作為裝飾，經過5月豪雨事件考驗24hr累積雨量達350mm，並未有任何損傷，並成功打造園區新亮點，顯示其應用可行性。	
	2.BIM(Building Information Modeling)技術協助營建生命週期之各項管理與工程作業之新技術、新方法與新概念之運用情形。	P.46	進行UAV空拍，以數值地形結合影像，分析其水理，並可作為工程執行成果紀錄持續比對觀測，便於維護管理。施工過程亦不定期拍攝評估周邊干擾情形，亦掌握周邊植生、邊坡動態，以利滾動式檢討工序安排。	
	3.營建自動化技術之運用情形與效益。	N/A	本案無運用營建自動化技術。	

回歸自然
尊重生態
安全簡樸



簡報完畢 敬請指教