



農業部林業及自然保育署

南投分署

Nantou Branch, Forestry and Nature
Conservation Agency, Ministry of Agriculture

113年度優良農業建設工程 治山防災類實地評審簡報

濁水溪事業區第28林班道路 崩塌地整治工程

主辦單位：林業及自然保育署南投分署

簡報人：集水區治理科 洪思維 技正

工程團隊



農業部林業及自然保育署
南投分署
Nantou Branch, Forestry and Nature
Conservation Agency, Ministry of Agriculture



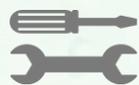
主辦單位

林業保育署
南投分署



設計監造

大全技術顧問
有限公司



施工單位

宏聚營造
有限公司



生態團隊

弘益生態
有限公司

Work Team



簡報 綱要

- 01 工程緣起
- 02 規劃構想
- 03 設計內容
- 04 工程特色
- 05 工程效益
- 06 品質維護



01 工程緣起

PART

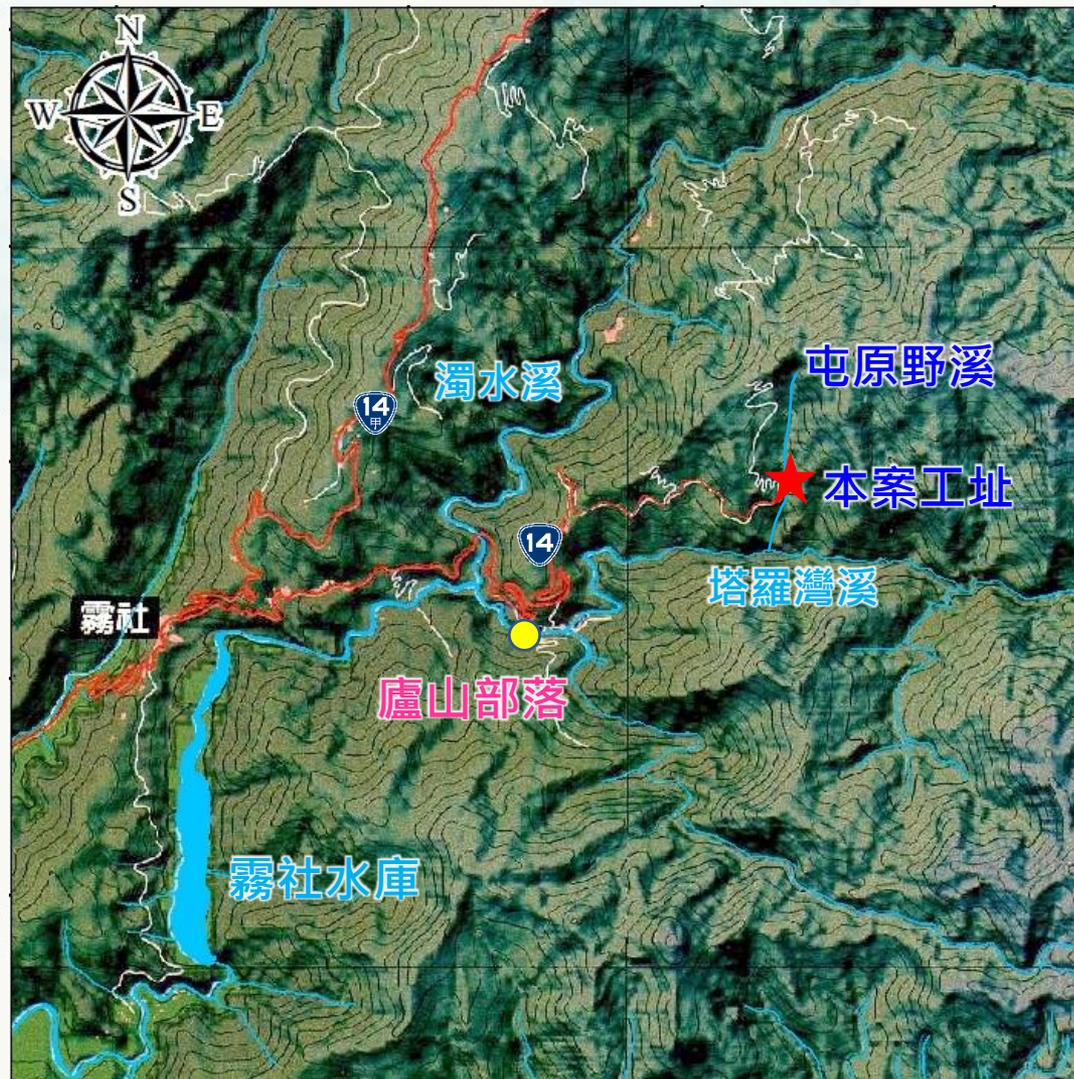
- ▼ 工程位置
- ▼ 災害情形
- ▼ 致災原因

工程位置



農業部林業及自然保育署
南投分署
Nantou Branch, Forestry and Nature
Conservation Agency, Ministry of Agriculture

- 行政區：南投縣仁愛鄉
- 工程位置：工程位於屯原野溪，屬濁水溪流域之塔羅灣溪支流。
- 保全對象：
 1. 濁水溪事業區林班地約12公頃。
 2. 台14線、廬靜道路及能高越嶺道下方邊坡。
 3. 廬山及春陽部落。
 4. 霧社水庫。



工程位置圖

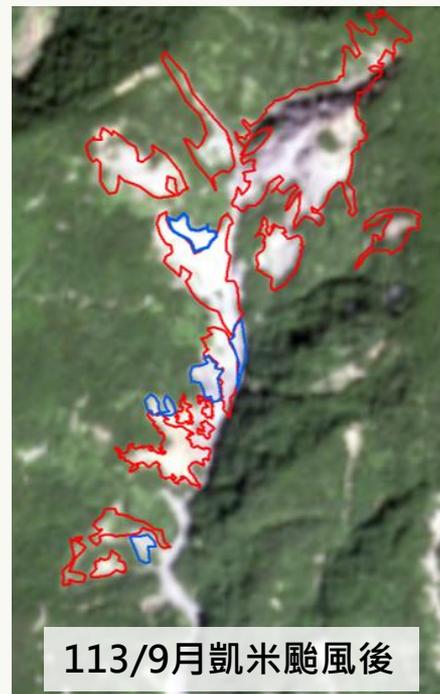
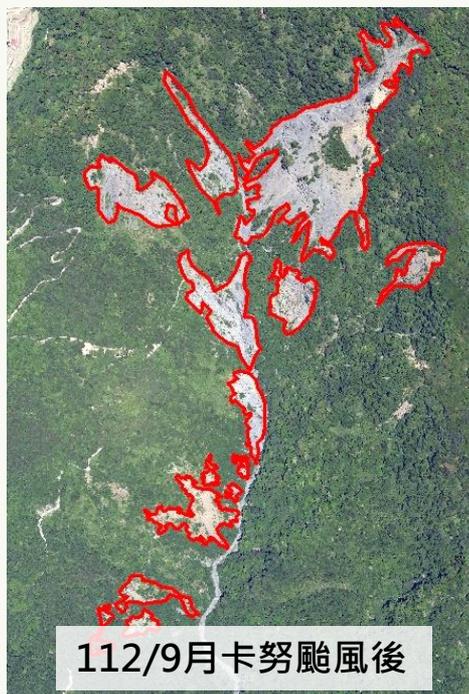
災害情形-崩塌演替



- 集水區新增崩塌為主要土砂來源，在112年卡努颱風過後，面積約21.29ha，較111年增加約5.17ha。
- 近岸崩塌面積約5.44ha，離岸崩塌約15.85ha。

歷年崩塌地面積變遷表

時間	崩塌面積(ha)
97年10月 辛樂克颱風後	22.61
98年8月 莫拉克颱風後	23.26
111年12月卡努 颱風前	16.12
112年9月 卡努颱風後	21.29 (增加 5.17)
113年9月 凱米颱風後	22.15 (增加 0.86)



災害情形-庫容不足



- 屯原野溪源頭崩塌地，為下游河道主要土砂來源。
- 本案河道寬度，自上游16公尺擴大至31公尺，既有固床工分段消能，土砂及巨石僅短暫停滯於此段河道。
- 缺乏更多庫容空間停留土砂，造成下游河道負擔。



災害情形-壩體損毀



- 土砂尖銳及巨石長期運移，造成既有構造物遭撞擊、磨蝕損毀嚴重，減少土砂庫容空間。
- 翼牆遭土石撞擊受損，造成水流偏移，攻擊坡腳。



災害情形-通道阻隔



- 既有固床工及防砂壩，高度落差約1.5公尺及4.5公尺，護岸高度約3公尺，造成縱橫向動物通道阻隔。



災害情形-部落及水庫安全



農業部林業及自然保育署
南投分署
Nantou Branch, Forestry and Nature
Conservation Agency, Ministry of Agriculture

- 屯原野溪為塔羅灣溪支流，主流下游有廬山、春陽部落及霧社水庫，歷年風災造成大量土砂下移，致使塔羅灣溪在河道淤塞湧高，溪水溢淹兩岸。
- 萬大電廠111-112 年度淤積測量工作成果顯示，霧社水庫總淤積率為80.70%。相較於前一年度，本年度之淤積率增加5.7%。
- 卡努颱風造成大量漂流木進入水庫，覆蓋水庫面積約25.8ha。



致災原因-極端氣候



- 24小時累積雨量：
97年辛樂克颱風468 mm、**98年莫拉克颱風雨量345mm**及**112年卡努颱風雨量709mm**，極端降雨事件頻繁發生。
- 經水文分析，卡努颱風之24小時最大暴雨量之重現期距為**55年**，已超過構造物設計標準值。



致災原因-地質不佳



- 本區為廬山層及蘇礫層為主。
- 廬山層多由深灰色至黑色的硬頁岩、千枚岩和深灰色的硬砂岩互層所組成，含有零星散佈的泥灰岩團塊，剝理構造相當發達，為主要容易崩塌之天然因素之一。



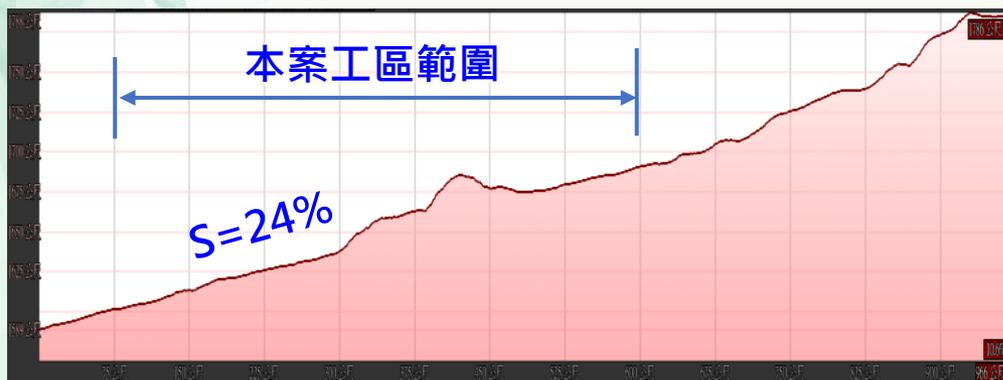
屯原崩塌地質破碎



地質分布圖

致災原因-地形陡峭

- 屯原野溪崩塌地面積約21.26ha。
- 溪床平均坡度24%，洪峰時期流速大於11m/s以上。
- 屯原野溪土砂生產量約11萬 m^3 /年，佔塔羅灣溪集水區土砂生產量之16%。



屯原野溪縱斷面



02 規劃構想

PART

- ▼ 規劃理念
- ▼ 生態友善機制
- ▼ 面臨課題及對策
- ▼ 生態友善措施
- ▼ 分期整治
- ▼ FSC森林管理驗證

規劃理念



農業部林業及自然保育署
南投分署
Nantou Branch, Forestry and Nature
Conservation Agency, Ministry of Agriculture



災害防治

- ◆ 河道縱橫向保護
- ◆ 穩定流心保護坡趾
- ◆ 營造土砂囚滯空間
- ◆ 減少土砂進入水庫

- ◆ 鋼材適當利用
- ◆ 既有構造物改良
- ◆ 周邊植生保護

節能減碳



林業永續

- ◆ 維管通道維持
- ◆ 定期巡檢清疏
- ◆ FSC森林驗證

- ◆ 國土生態綠網
- ◆ 生態友善機制
- ◆ 動物通道設計

自然保育



面臨課題及對策

1. 崩塌演替-源頭整治

以人工坡面植生及無人機灑播，增加植生覆蓋。

2. 庫容不足-增設庫容

利用現有地形營造土砂庫容區，並設置清疏土砂回填充間。

3. 壩體損毀-結構升級

利用多元材料及工法，進行結構升級或重建，以確保結構安全。

4. 通道阻隔-建置通道

全面檢討構造物之落差，並增設動物通道

5. 部落及水庫安全-減砂入庫

利用鋼構防砂壩攔阻土砂及漂流木。



2023/



分期整治



農業部林業及自然保育署
南投分署
Nantou Branch, Forestry and Nature
Conservation Agency, Ministry of Agriculture

- 依據98年「國有林地塔羅灣溪集水區辛樂克颱風災後整體治理規劃」、111年「霧社水庫集水區上游崩塌地植生工法應用分析試辦計畫」及113年「林業及自然保育屬南投分署轄塔羅灣溪集水區卡努颱風治理規劃與檢討調查案」分期分年整治。



生態友善機制



農業部林業及自然保育署
南投分署
Nantou Branch, Forestry and Nature
Conservation Agency, Ministry of Agriculture

生態委員：
能高越嶺道生態旅遊推動發展協會
理事長/孔明德；常務理事/陳松柏

- ◆ 本案執行第1類生態友善機制。
- ◆ 工程位於重要野鳥棲地。
- ◆ 工程治理溪流具常流水環境且林項良好。



提報階段

設計階段

施工前

施工中/後



生態委員：
南投縣生態保護協會
理事長/周光宇

E01 生態評估人員/民眾參與意見紀錄表

編號：
E01 (初審/細審)
生態人員意見紀錄表

參與人員	單位/職稱	日期	參與角色

編：應避免土石堆積或填土造成易沖刷
通道，銜接左岸良好植被區，避免在
左岸構築建築後形成向下游阻滯。

營造越壩橫坡(1:1)

新設壩體上下游建議堆疊土坡或易沖刷
3. 改善防砂壩改善落差不上砂涵養水
源之功能，且在強大的土砂下移沖蝕
過程，未來置鋪塊石以沖走淤積，
整體底層僅剩缺乏生態功能之泥凝
土，建議可參考貴公司 E001 保安林石
仔坑作法，新建基礎板與樁柱，中間
使用現地土方填實，且基礎板應設有

本處下移塊石較難勞動量大，採
用格梁等方式建置恐因易磨蝕
而造成毀損，既有防砂壩及溪床
感都主要為岩盤，無補充地下水
源，僅有部分水源沿壩後岩縫滲
流，採用格梁方式係為溝渠落
差。

細部設計審查：
111.10.26



生態友善措施



農業部林業及自然保育署
南投分署
Nantou Branch, Forestry and Nature
Conservation Agency, Ministry of Agriculture



右岸上邊坡植被

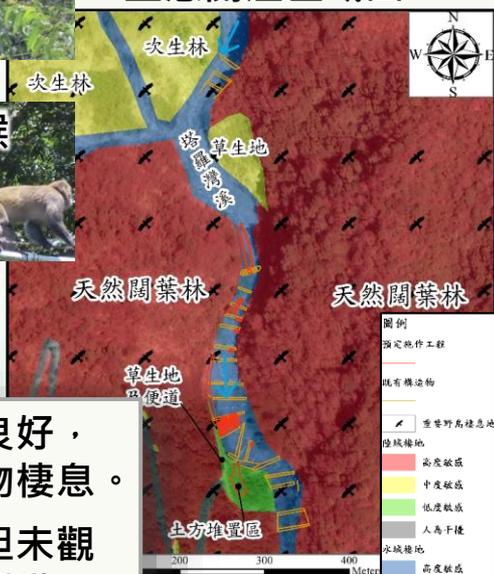
左岸自然坡地及林相



林鴉

臺灣獼猴

生態關注區域圖



- ◆ 周邊林相良好，有野生動物棲息。
- ◆ 具常流水但未觀察到魚類活動。

[迴避] 施工迴避左岸自然坡地及林相。

[迴避] 每日施工限於早上8點至下午5點間執行。

[[縮小] 新建鋼構壩外露高度由4米降至1.5米。

[縮小] 工程於0K+480以上之溪段避免設置人工構造物。

[減輕] 施工便道使用右岸既有便道，避免移除上邊坡植被。

[減輕] 溪床內之便道優先使用灘地。

[減輕] 0K+269新建壩體採透過式鋼構壩形式。

[減輕] 清淤土砂堆置於既有壩翼下游端呈越壩緩坡，坡面鋪放塊石。

[減輕] 4處既有固床工溢洪口及新建透過式壩體下游端拋放塊石。

[減輕] 0K+424既有防砂壩高度落差改善採坡降型及階梯型漿排塊石。

[減輕] 拆除0K+474既有淤滿透過性鋼構壩流心處。

[減輕] 工程施作迴避汛期，維持常流水，下游設置臨時沉砂設施。

[減輕] 限制物料暫置區及清淤土砂堆置區使用右岸預定之堆置區。

[減輕] 柔性友善驅離滯留工區內之野生動物。

[減輕] 妥善處理工程廢棄物及民生廢棄物，並帶離現場。

FSC森林管理驗證



農業部林業及自然保育署
南投分署
Nantou Branch, Forestry and Nature
Conservation Agency, Ministry of Agriculture

1. 本工程依循「**原住民族/當地社區相關權利取得同意、保護及補償程序書**」進行主動諮詢確認所涉及原住民族相關的部分，並將原住民意見「於工程設計時避免高壩及注重生態」等意見紀錄於「**原住民族/當地社區居民權利確認及FPIC檢核表**」中。
2. 南投分署由分署長及共同召集人召開「**原住民族資源共同管理會**」會議，將議決同意事項作成紀錄，並定期召開會議持續與原住民族進行溝通。



原住民族/當地社區居民權利確認及FPIC檢核表			
調查人	洪思維	諮詢地點	屯原野溪
諮詢日期	111.09.02		
1、諮詢的利害相關方名錄			
姓名	性別	單位	聯繫電話
陳松柏	男	精英村村長	049-2970913
2、敘述或地圖標示說明受經營活動影響的原住民族/當地社區居民的：			
<ul style="list-style-type: none"> 合法及慣習的所有權 <ul style="list-style-type: none"> 無 <input type="checkbox"/> 有請說明：(如：利用現況預定地正射影像說明現況區域及相關設施作業、原住民可進行傳統經營管理活動、文化祭儀使用林產物等) 森林資源與生態系統服務的合法及慣習的使用權 <ul style="list-style-type: none"> 無 <input type="checkbox"/> 有請說明：(如：傳統採育採伐活動、文化祭儀使用林產物) 合法及慣習的權利義務 <ul style="list-style-type: none"> 無 <input type="checkbox"/> 有請說明：(如：傳統採育採伐活動、文化祭儀使用林產物、協助防範盜伐等不法侵害、施工期間不進入保護區) 支持這些權利義務的事實證據 <ul style="list-style-type: none"> 無 <input type="checkbox"/> 有請說明：(不違反他們的權利、如：保留遺址) 與當地社區、政府及/或其他有權利爭議的區域 <ul style="list-style-type: none"> 無 <input type="checkbox"/> 有請說明：(如：傳統採育採伐) 簡要說明如何確認合法、慣習權利及有權利爭議區域方式： <ul style="list-style-type: none"> 請說明：(如：藉由歷史資料及現存單據等) 原住民族/當地社區居民對於相關經營活動的意見與期待 <ul style="list-style-type: none"> 請說明：(如：擬訂當地居民就業機會及政府利用) 			
3、經營者應對措施和處理意見：			
縮減低擾化、護岸綠化			
4、自願、事先告知同意(FPIC)的事項檢核			
<ul style="list-style-type: none"> 已告知且瞭解有關資源的權利與義務(權利如自然資源分享、傳統領域上權利、進行權利、財產保護等權利；義務如依時開闢進入行經、協助看管收穫及木材等) 已告知他們正考慮共管的資源經濟、社會、及環境的價值(如政府作業常進行動植物調查或伐後監測，收伐時立木進行保護措施避免發生立木採伐及處理方式、增加生物多样性) 已告知對於所同意的經營活動，可以暫停或修改，以保護其權利、資源及土地(如施工期間擬發掘高保護價值的植物或遺址，可立即停工邀請專家學者、部落族人、林業共同開發提出因應措施) 已告知目前及未來所規劃的森林經營活動(如收伐後即地進行造林、選擇適地適木補植進行栽植、促進森林更新) 			

發文日期：中華民國113年9月23日
發文字號：投企字第1134331013號
類別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：如主旨

主旨：檢送本分署113年9月11日召開經營國有林地內「賽德克族春陽、精英、都達及德鹿谷四村」原住民族地區資源共同管理會第3次會議紀錄，請依會議決議配合辦理，請查照。

林業及自然保育署南投分署經營國有林地內 「賽德克族春陽、精英、都達及德鹿谷四村」原住民族地區資源 共同管理會第3次會議紀錄

壹、時間：113年9月11日(星期三)上午10時
貳、地點：名盛飯店|樓會議室(南投縣仁愛鄉精英村榮華巷9號)
參、主持人：李召棠人政賢、卓共同召集人上龍 紀錄：李新德

原住民族/當地社區居民 權利確認及FPIC檢核表





03 設計內容

PART

- ▼ 工程概要
- ▼ 平面配置
- ▼ 水文及水理
- ▼ 模式分析
- ▼ 工程設計
- ▼ 節能減碳設計
- ▼ 生態友善設施

工程概要



農業部林業及自然保育署
南投分署
Nantou Branch, Forestry and Nature
Conservation Agency, Ministry of Agriculture

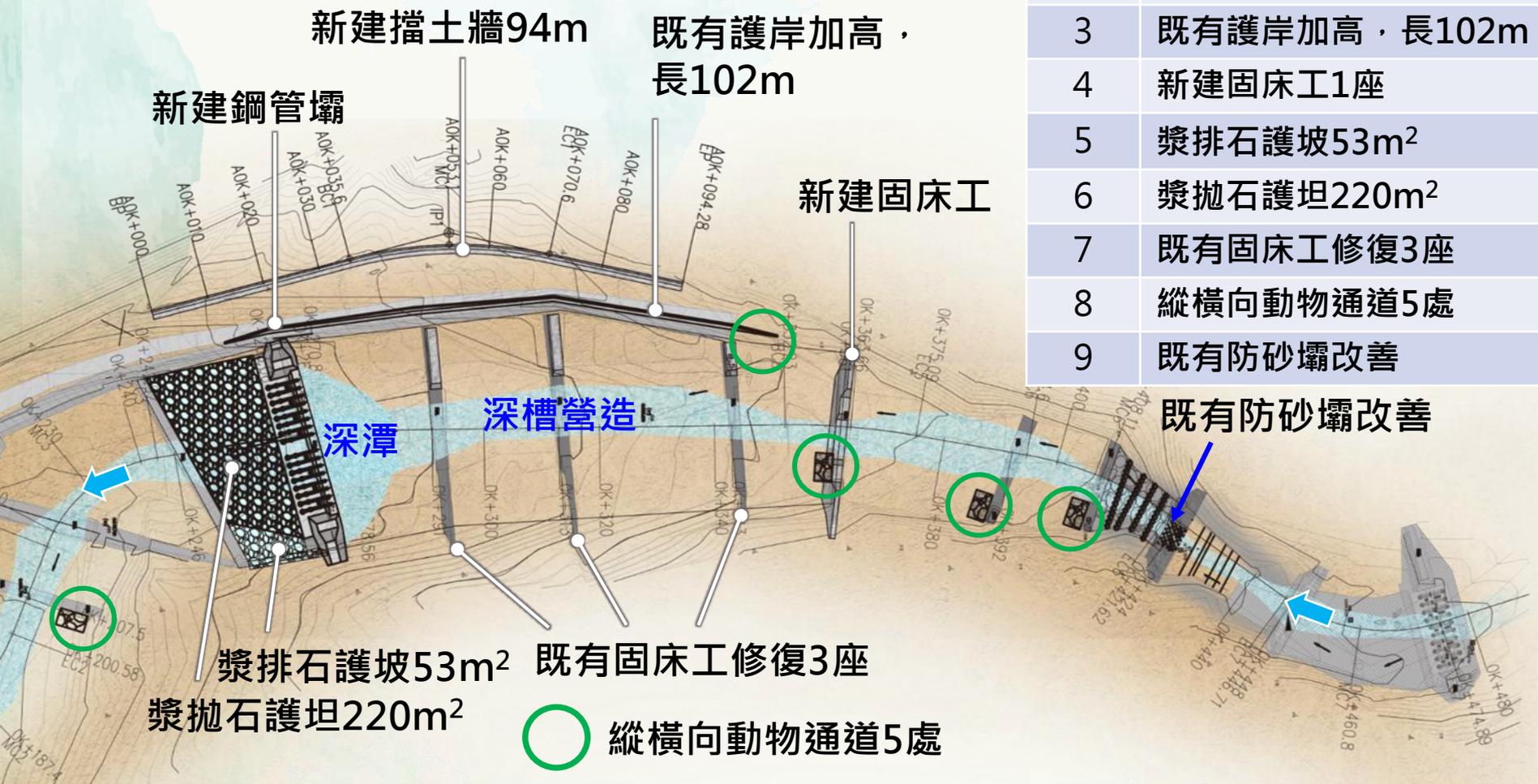
- 計畫名稱：112年度疫後特別預算-修建森林經營基礎路網計畫
- 結算金額：13,935千元
- 開工日期：112年06月11日
- 完工日期：113年04月22日(提早10日完工)



平面配置



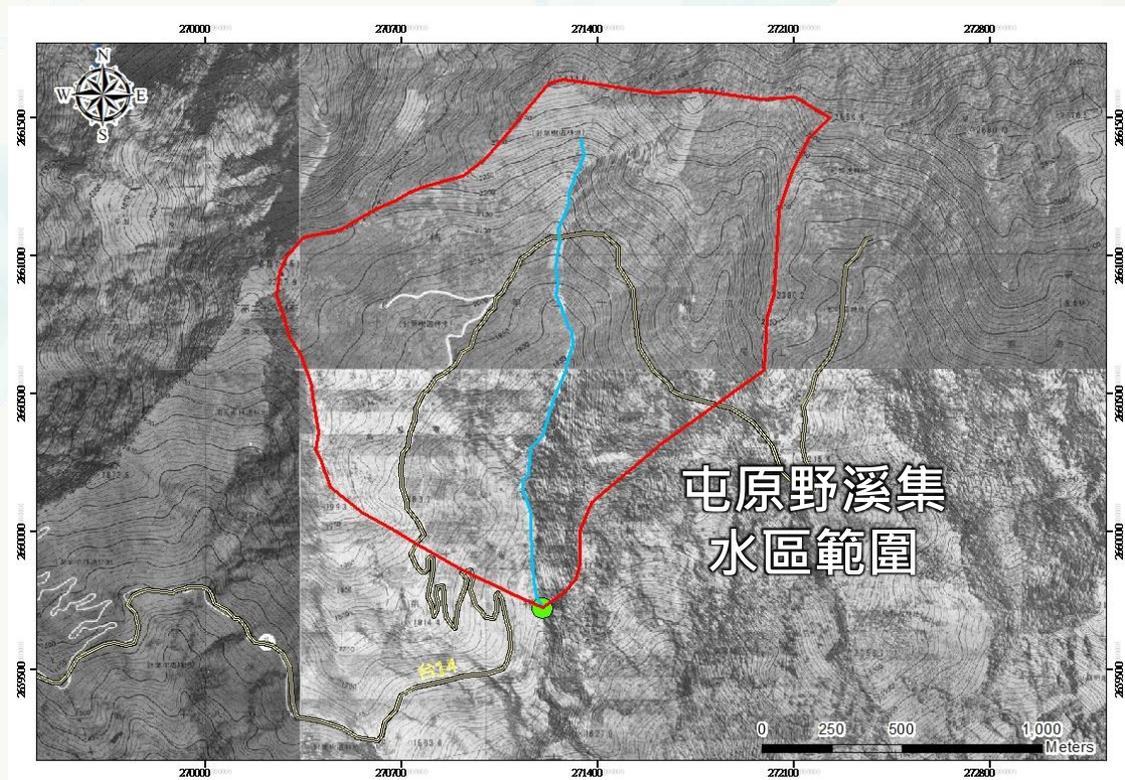
項次	工項
1	新建鋼管壩1座
2	新建擋土牆94m
3	既有護岸加高，長102m
4	新建固床工1座
5	漿排石護坡53m ²
6	漿拋石護坦220m ²
7	既有固床工修復3座
8	縱橫向動物通道5處
9	既有防砂壩改善



水文及水理



年平均雨量(mm)	3168
集水面積(ha)	227.3
漫地流長度L1(m)	100
溪流長度L2(m)	1760
溪流河段高差H(m)	450
曼寧係數	0.035
設計坡度(%)	6.82
Q ₅₀ 土石流流量(cms)	141.9
設計流量(cms)	185.0
設計流速(m/sec)	5.78



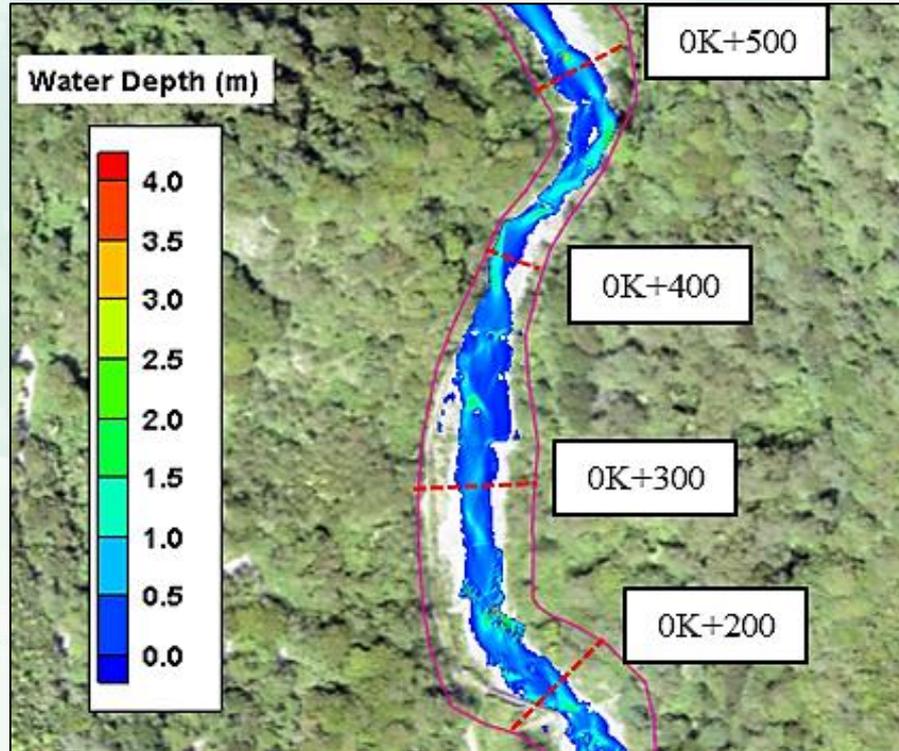
- ◆ 依據氣象署廬山雨量站
- ◆ 採用合理化公式檢算



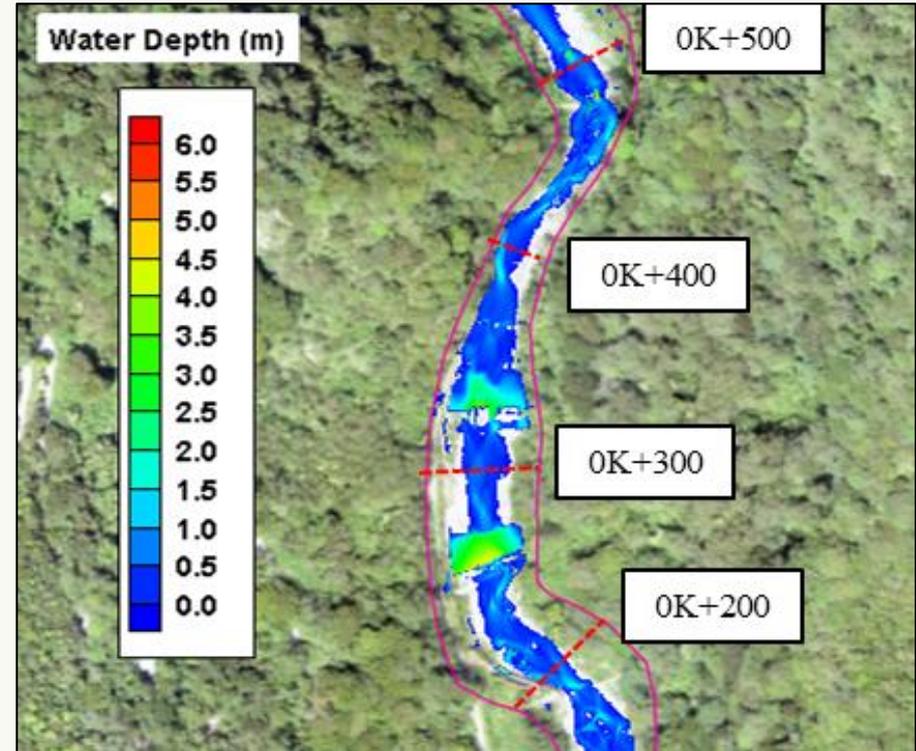
模式分析 - CCHE2D水深模擬



- 整治前-0K+200~0k+400水深介於0.5~1.5m。
- 整治後-0K+250固床工改良為鋼構壩加高後，只需將既有右岸護岸3.5m加高0.9 m後，可有足夠通洪斷面。0K+363新建固床工完成後，水深約3公尺，但兩岸為岩盤，無安全疑慮。



整治前

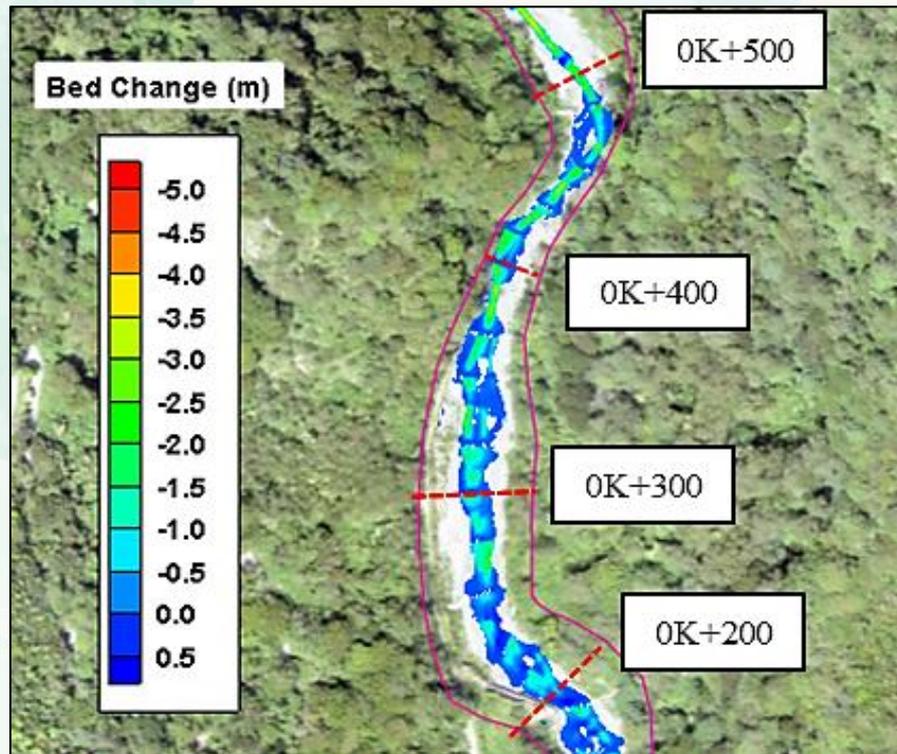


整治後

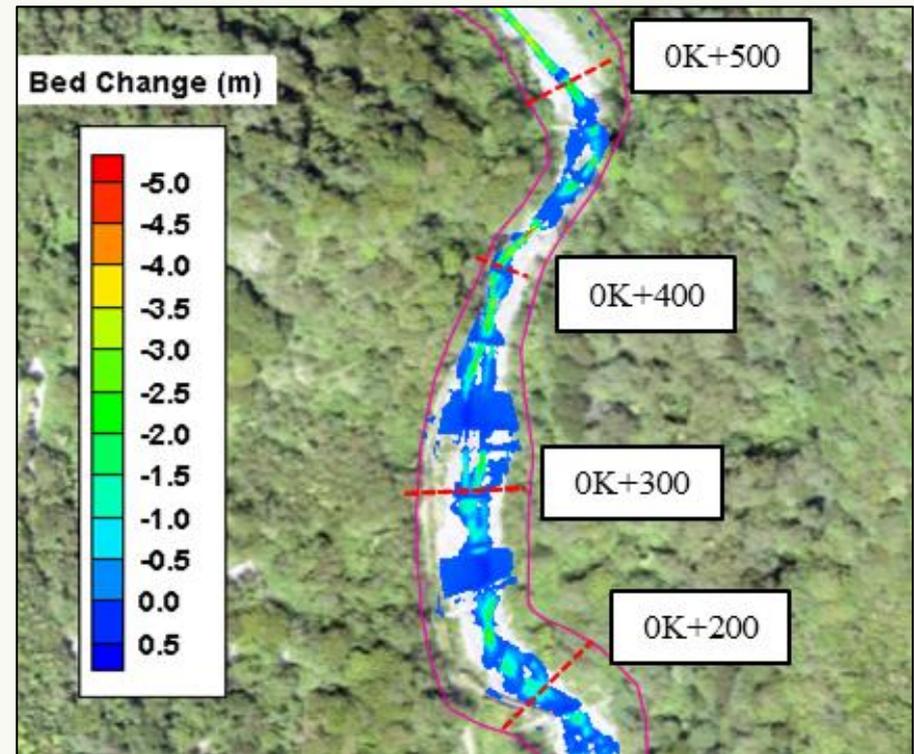
模式分析 - CCHE2D渠床模擬



- 整治前- 0K+200~400河段現況堆積大量土砂，但模擬呈現平均沖刷深度達2m左右，顯示固床工僅能暫時停留土砂。
- 整治後- 0K+264~328新建庫容區，壩體淤滿後，上游僅有0.3 m~0.5 m沖刷情形。



整治前

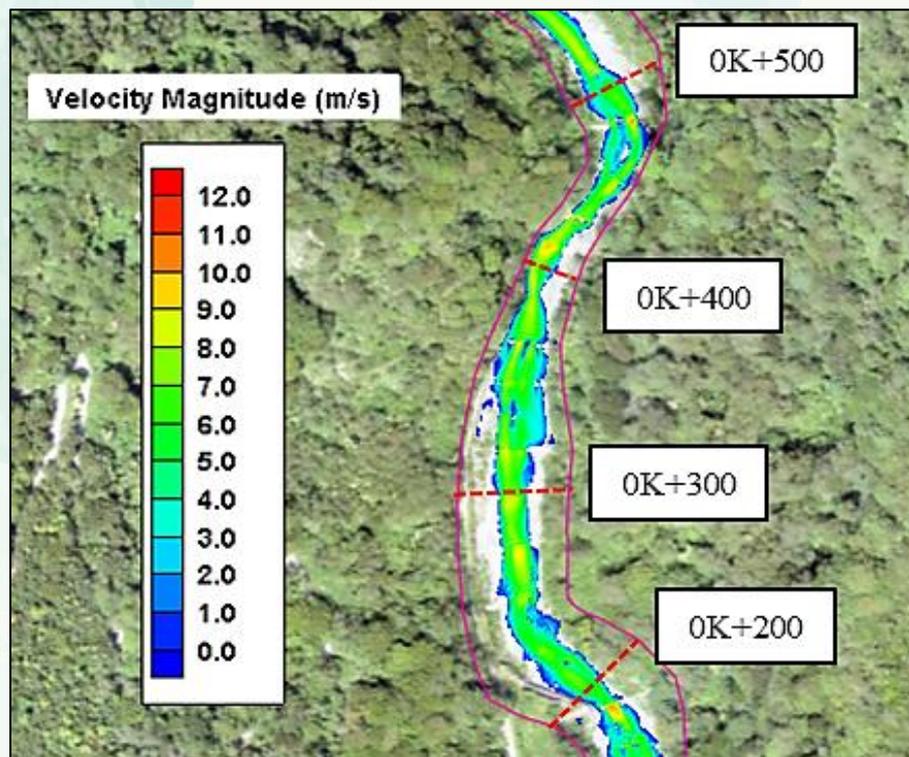


整治後

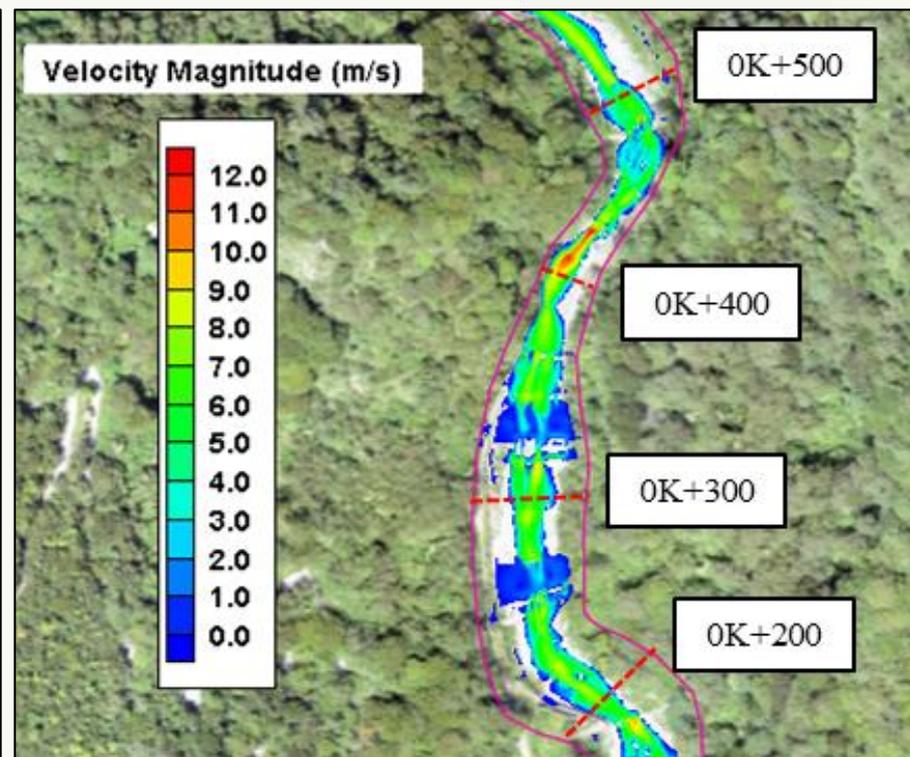
模式分析 - CCHE2D流速變化模擬



- **整治前**- 0K+200及0K+480有多處流速大於6m/s之情形，發生位置在固床工下游，因此有淘刷現象。流速最快河段發生在0K+430前後，此處岩盤初露，並無明顯安全疑慮。
- **整治後**- 0K+258改良壩體使坡度減緩，流速由7.6m/s下降至2 m/s左右，利於土砂落淤。



整治前



整治後

工程設計-鋼材選擇



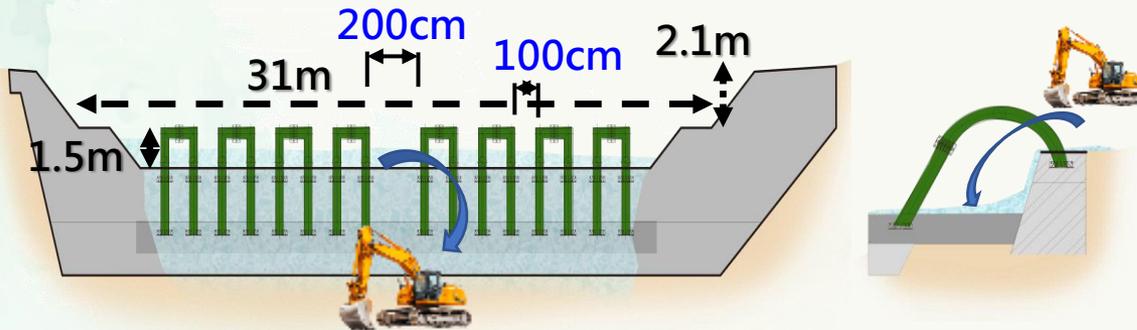
◆ 傳統防砂壩v.s 鋼構壩

特性	傳統防砂壩	鋼構壩
強度	依需求設計，超過設計強度時 可能斷裂	依需求設計，超過設計強度時 可能僅變形
耐久性	耐用年限為 50年	使用耐候型鋼材，耐用年限為 50年以上
施工性	基礎及上部結構 無法同時施作 ， 工期較長	基礎及上部結構 可同時施作 ， 工期較短
維護性	損壞後 只能打除重作 ，且 再利用性低	可單一旦 快速更換損壞構件 ， 再利用性高
機能(動)性	壩體固定， 無法視上游土砂粒徑變化調整	可視上游土砂粒徑變化 ， 調整鋼構間距
綠色建材	混凝土量體大， 碳排放量大	上部結構均為鋼材， 碳排放量小
透水性	壩後土石淤滿 不易清除 ， 透水性低	具 調節土砂功能 ， 透水性高
生態	阻礙 水域動物縱向通行，上下游 棲地單一化	水域棲地單元 豐富 ， 降低棲地阻隔
經費	建造費用較低， 維護成本高 (需拆除重作)	建造費用較高， 維護成本低 (可局部維護)

工程設計-既有固床工改良



- ◆ 以既有固床工作為基座，結合**弧形鋼管**加高**1.5m**，改良為防砂壩，下游護坦修復，同時為鋼管下游支撐座，可增加整體穩定性，營造約**8500m³**沉砂空間。
- ◆ 鋼管結構提供細顆粒土砂通過，設計壩柱於河道中心間距加大為**2m**，控制流心，亦可供機具通行。



施工後



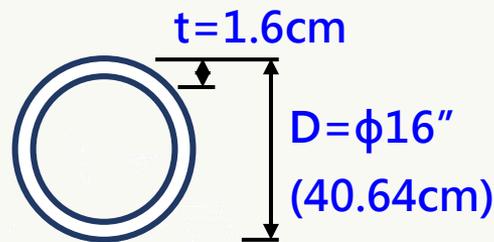
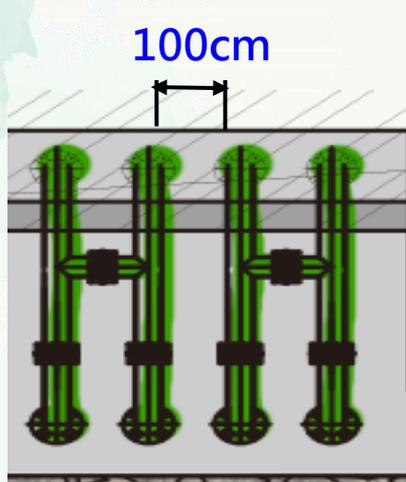
施工前



工程設計-鋼結構強度分析



- ◆ 依據溪床表面粒徑調查D75之1.5倍，設計壩柱間距為100公分。
- ◆ 可拆式構件便於更換維護，弧形支撐，減少焊接節點，增加剛性。
- ◆ 採STK 490鋼材， $F.S \geq 3$ ，載重設計為 $1.4D+1.7L$ 。
- ◆ 採M22螺栓，12個螺栓/法蘭，法蘭抗剪強度>鋼管強度。



抗土石流衝擊力	6.5t(單座)
設計粒徑D75	65 cm
設計間距	100 cm

鋼管斷面積 cm^2	196.2
鋼管慣性矩 cm^4	37,400
鋼管斷面模數 cm^3	1,840
鋼管降伏強度 kgf/cm^2	3,214
鋼管最大應力 kgf/cm^2	1,714
材料使用率	0.572

工程設計-鋼材強度



農業部林業及自然保育署
南投分署
Nantou Branch, Forestry and Nature
Conservation Agency, Ministry of Agriculture

- ◆ 參考日本規範建議50年磨蝕厚度需求3.5mm及鏽蝕厚度需求0.5mm進行設計。
- ◆ 本工程鋼構壩設計鋼構材料版厚在扣除磨蝕及鏽蝕厚度後，通過凱米颱風考驗，仍安全無虞。



鋼管厚度檢測，設計厚度16mm

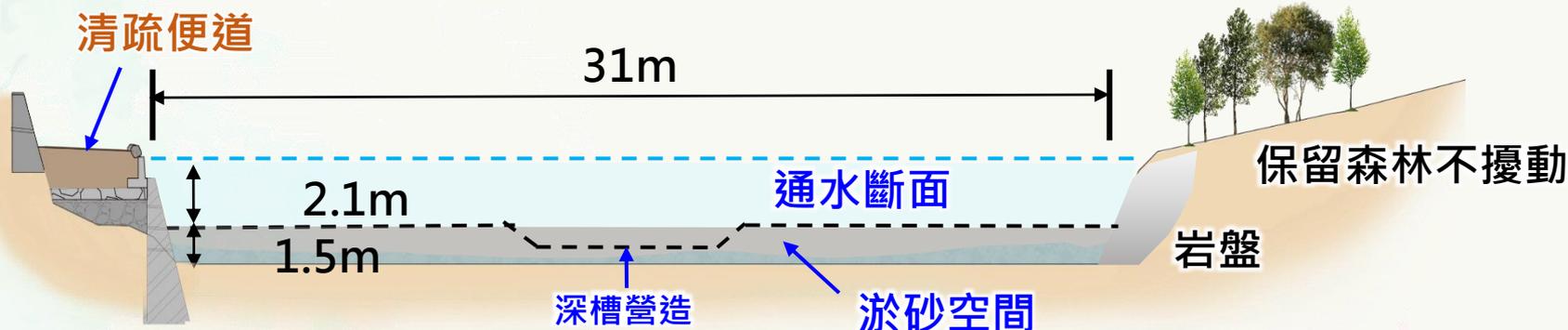
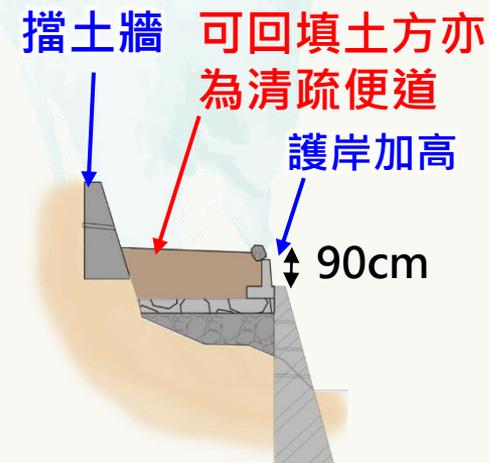


工程設計-擋土牆及護岸加高



農業部林業及自然保育署
南投分署
Nantou Branch, Forestry and Nature
Conservation Agency, Ministry of Agriculture

- ◆ 上邊坡施作擋土牆，穩定崩塌坡腳，維持產業道路路基安全。
- ◆ 配合鋼構改良固床工加高，上游既有護岸配合加高約90cm，可避免洪水溢淹。
- ◆ 擋土牆至護岸牆身，可作為清疏之回填土方區，亦為清疏便道。



工程設計-既有防砂壩改善

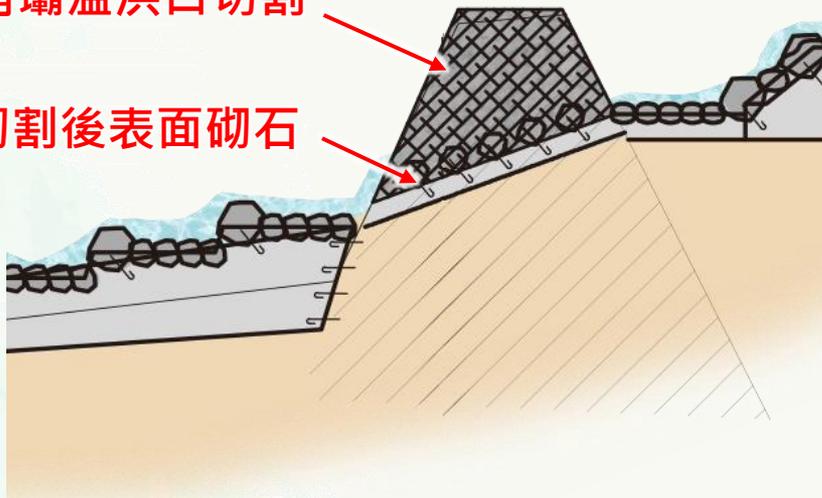


- ◆ 切除防砂壩溢洪口磨蝕部位，降低壩高，上下游河道以砌石階梯串聯，達到分段消能及穩定河道，並改善生態阻隔。
- ◆ 利用左岸天然岩盤做為防砂壩翼牆，形狀更貼近自然景觀。



既有壩溢洪口切割

切割後表面砌石



工程設計-節能減碳設計



農業部林業及自然保育署
南投分署
Nantou Branch, Forestry and Nature
Conservation Agency, Ministry of Agriculture

- ◆ 降低壩高後，善用現地塊石砌排多階階梯，分段消能，增加水瀑含氧量，營造水域多樣性。
- ◆ 乾砌塊石構築護岸及動物通道，可減少構造物受溪水直接衝擊，兼顧安全與生態，確實減少混凝土用量，降低碳排放量。



砌石護岸



砌石階段消能



砌石動物通道

工程設計-生態友善設施

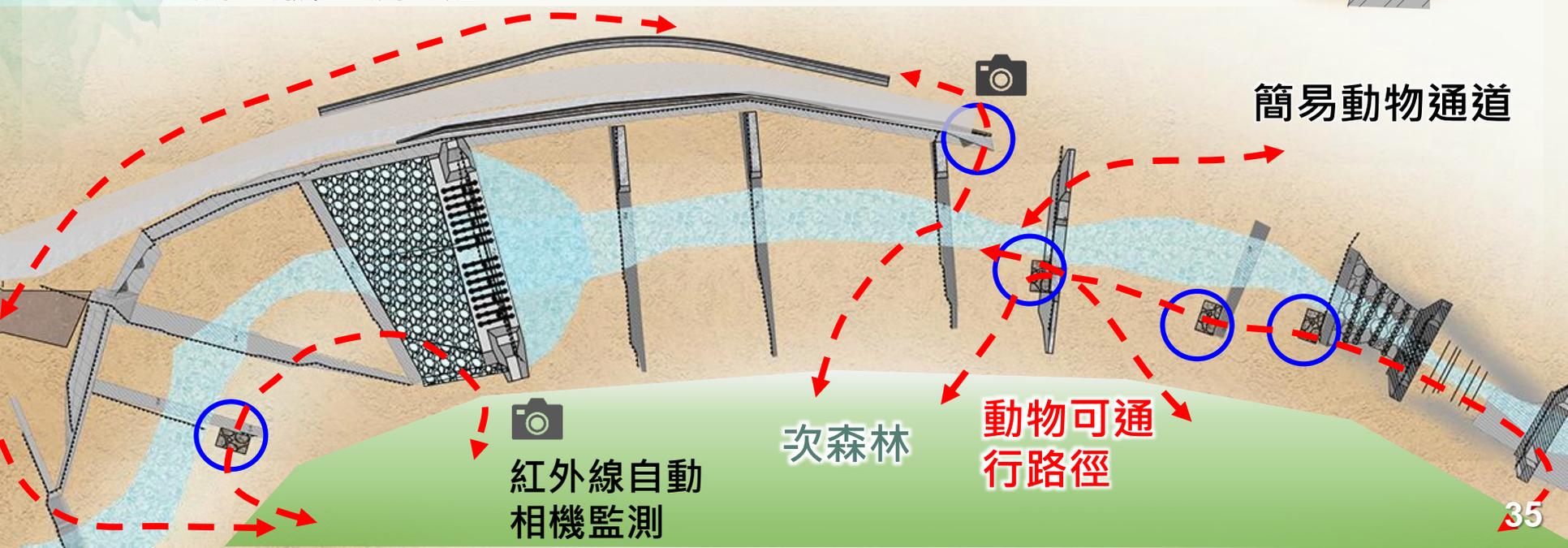
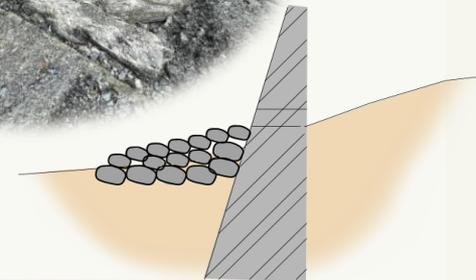


農業部林業及自然保育署
南投分署
Nantou Branch, Forestry and Nature
Conservation Agency, Ministry of Agriculture

- ◆ 針對所有橫向構造物進行檢討，以砌石堆砌緩坡，改善縱向落差阻隔。
- ◆ 本案執行第1類生態友善機制，現場調查有**台灣獼猴**、**山豬**及**林鵰**。因應指標物種為陸域及空域，設計全方位動物通道，方便陸域動物至溪底取水覓食。架設紅外線自動相機監測2處。



簡易動物通道





04 工程特色

PART

- ▼ 設計創新 減少施工工期
- ▼ 鋼材運用 延長構造壽命
- ▼ 就地取材 減少運材耗能
- ▼ 友善環境 生態網絡建構
- ▼ 維管通道 定期清疏減災

設計創新 減少施工工期



農業部林業及自然保育署
南投分署
Nantou Branch, Forestry and Nature
Conservation Agency, Ministry of Agriculture

- ◆ 基礎工程與鋼構生產同時進行，較傳統修復工法節省混凝土量約 300m^3 ，工期節省約65天。
- ◆ 鋪排現地石材，施工快速，補強構造物。



節省工期 增加庫容



鋼材運用 延長構造壽命



農業部林業及自然保育署
南投分署
Nantou Branch, Forestry and Nature
Conservation Agency, Ministry of Agriculture

- ◆ 以弧形鋼管構築新式壩體，減少傳統增高壩體之巨積混凝土量。
- ◆ 改善磨損既有固床工溢洪口及護坦，順應既有構造需求，鋼構支撐不等高設計。



弧形鋼管 結構性強



減法工程 落實節省公帑



農業部林業及自然保育署
南投分署
Nantou Branch, Forestry and Nature
Conservation Agency, Ministry of Agriculture

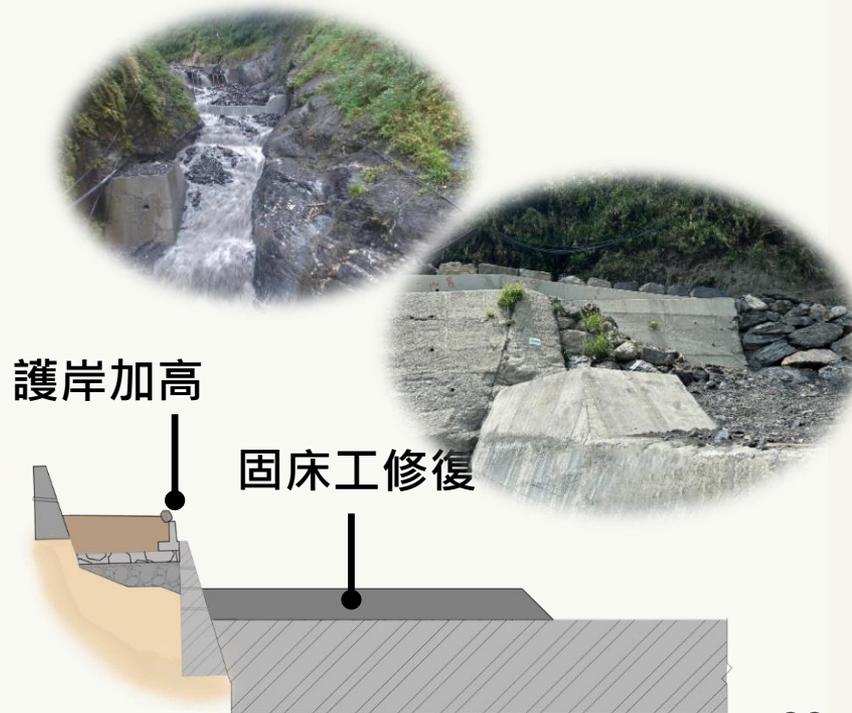
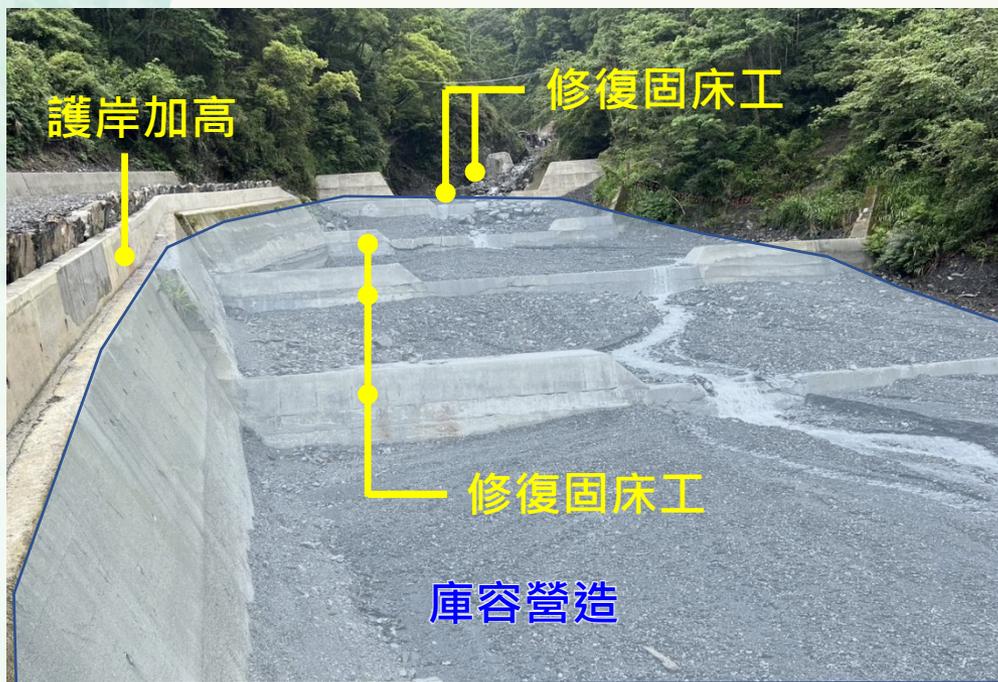
- ◆ 逐一檢查既有構造物之結構，局部補強或修復，節省大量經費。
- ◆ 總共修復固床工5座，確實導引流心，改良防砂壩2座及護岸加高之長度102m，增加土砂庫容，減少經費卻提高整治效益。



固床工改良



防砂壩改良



就地取材 減少運材耗能



農業部林業及自然保育署
南投分署
Nantou Branch, Forestry and Nature
Conservation Agency, Ministry of Agriculture

- ◆ 現地塊石作為壩體下游護坦及側邊護坡，大量減少混凝土用量。
- ◆ 溪床塊石分布廣且量多，可就近挑選，不需遠距運輸，更能減少外購消耗支經費與能源。

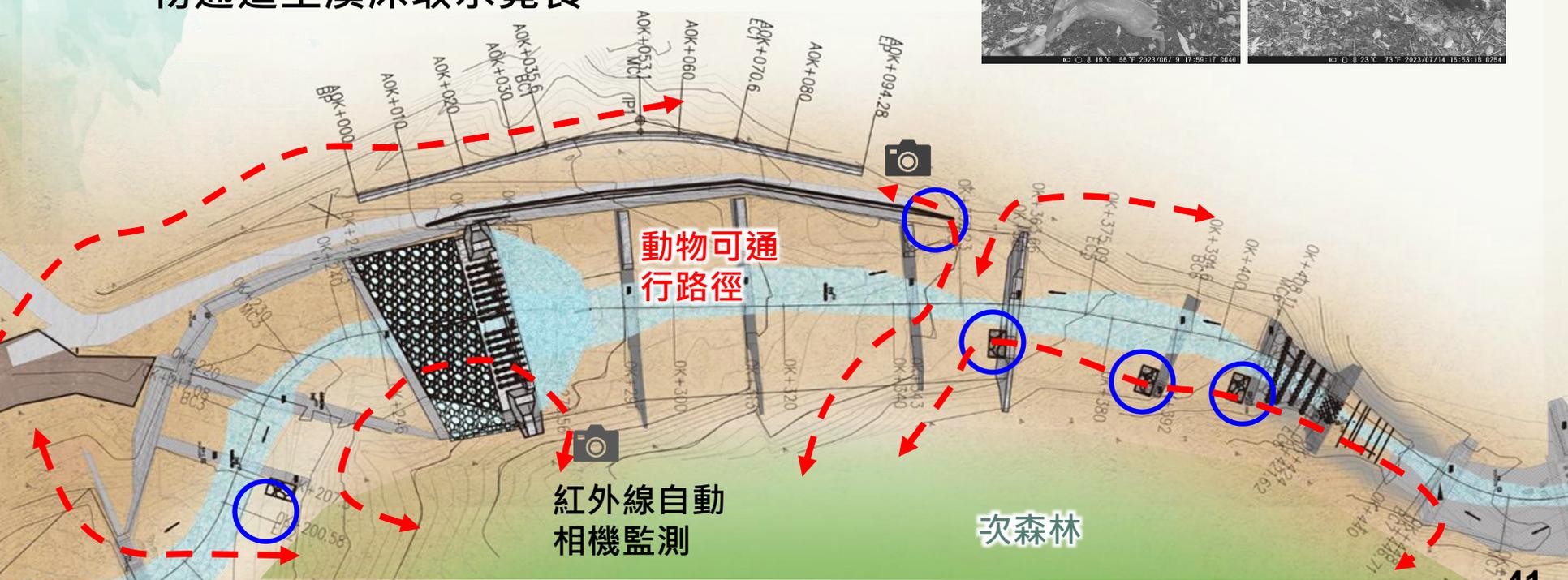


友善環境 生態網絡建構



農業部林業及自然保育署
南投分署
Nantou Branch, Forestry and Nature
Conservation Agency, Ministry of Agriculture

- ◆ 本區常有台灣獼猴、山羌及山羊等動物出沒，因此利用現地塊石營造緩坡通道，可供動物通過既有構造物所形成的阻隔。
- ◆ 全區新設五處動物通道，兩處紅外線攝影機，在施工前中後均有觀測到動物利用動物通道至溪床取水覓食。



維管通道 定期清疏減災



農業部林業及自然保育署
南投分署
Nantou Branch, Forestry and Nature
Conservation Agency, Ministry of Agriculture

- ◆ 本工程為塔羅灣溪支流，下游流至霧社水庫，增加庫容有助減少進入水庫土砂，本區二處土砂庫容建置完成後，可供 $38,500\text{m}^3$ 之土砂庫容量。
- ◆ 保留維管通道暢通，定期派人巡檢，主動進行河道清疏，維持庫容量，土石回填區容量 $50,000\text{m}^3$ 。





05 工程效益

PART

- ▼ 節省經費
- ▼ 土砂控制
- ▼ 減少入庫
- ▼ 觀光產業
- ▼ 交通安全
- ▼ 科技運用
- ▼ 節能減碳
- ▼ 工程碳匯
- ▼ 生態友善
- ▼ 自動監測

節省經費



- ◆ 歷年清疏土砂量累積達5萬立方，相當於16座傳統防砂壩防砂量，節省經費約5,600萬元。
- ◆ 本期工程提供8500m³土砂庫容量，目前共計38,500m³之庫容空間，未來每年可節省1,400萬元興建傳統防砂壩之經費。

台14線99K

維管通道

岩盤出露

第一庫容區
24,000m³

第二庫容區
原庫容量6,000m³
增加8,500m³

土砂控制



農業部林業及自然保育署
南投分署
Nantou Branch, Forestry and Nature
Conservation Agency, Ministry of Agriculture

- ◆ 屯原野溪土砂生產量約11萬 m^3 /年，設置庫容區配合定期疏疏，可有效減少40%土砂下移。
- ◆ 減少流心偏移，避免坡腳淘刷，保護1.6公頃裸露地之坡腳。



減少入庫



- ◆ 颱風豪雨事件常對霧社水庫造成土砂及漂流木問題，會影響水庫的蓄水能力、景觀以及水質。
- ◆ 本工程案以鋼構壩形式設計可以有效的抑制土砂及漂流木，較傳統防砂壩效果顯著，將可有效減少流入霧社水庫之土砂及漂流木。



觀光產業



農業部林業及自然保育署
南投分署
Nantou Branch, Forestry and Nature
Conservation Agency, Ministry of Agriculture

- ◆ 鄰近能高越嶺道起點，本件工程能提升崩塌地穩定性，使登山愛好者更容易親近能高越嶺道，初估該步道年訪客數約為2萬人次。



天池山莊



光被八表



交通安全

- ◆ 本工程位處於台14線及廬靜道路下邊坡，可有效提高用路的安全性，在地農民可以利用此路順利將蔬菜、高山花卉等農產品外運進行販售，也可於颱風豪雨事件後順利進去農地進行整理。



科技運用



- ◆ 位處源頭崩塌地因地勢陡峭且難以到達，將考量使用在森林復育具有顯著優勢之無人機撒播方式進行。
- ◆ 無人機撒播具有輕便、低破壞性的優點，相比重型機械，其對土壤和植被的破壞較小，有助於保護當地生態環境。

本土樹種選用	
1	五節芒
2	光臘樹
3	相思樹
4	台灣赤楊
5	台灣欒樹
6	羅氏鹽膚木



節能減碳



農業部林業及自然保育署
南投分署
Nantou Branch, Forestry and Nature
Conservation Agency, Ministry of Agriculture

- ✓原防砂壩重建需使用 6,312M3混凝土、40.9 噸鋼筋
- ✓鋼構設計使用 1,350M3混凝土、22.2 噸鋼筋
- ✓減少使用 4,962M3混凝土、18.7 噸鋼筋

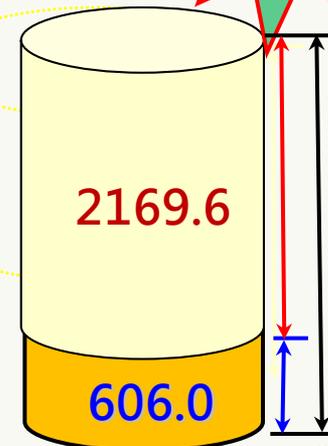


減少碳排放量

$$\begin{aligned} & \text{減少 鋼筋 + 混凝土} \\ & 0.919 \text{ tonCO}_2\text{e/T} \quad 0.434 \text{ tonCO}_2\text{e/M}^3 \\ & = \text{復舊所需碳排} - \text{實際碳排} \\ & = 2775.6 - 606.0 \\ & = 2169.6 \text{ tonCO}_2\text{e} \end{aligned}$$

減量

78%



防砂壩重建
所需碳排
2775.6

實際碳排

設計規劃減碳

- ✓就地取材砌石、以局部變更代替興建
- ✓保留原有林相，緩衝綠帶營造、增加林地面積、固碳保水、提高碳匯。

維護廢棄減碳

- 保留便道利於清淤、設施延壽
- 弧形鋼管壩體可回收再利用，減少廢棄階段傳統增高壩體之巨積混凝土量。

工程碳匯



農業部林業及自然保育署
南投分署
Nantou Branch, Forestry and Nature
Conservation Agency, Ministry of Agriculture

綠碳 19.98噸/年

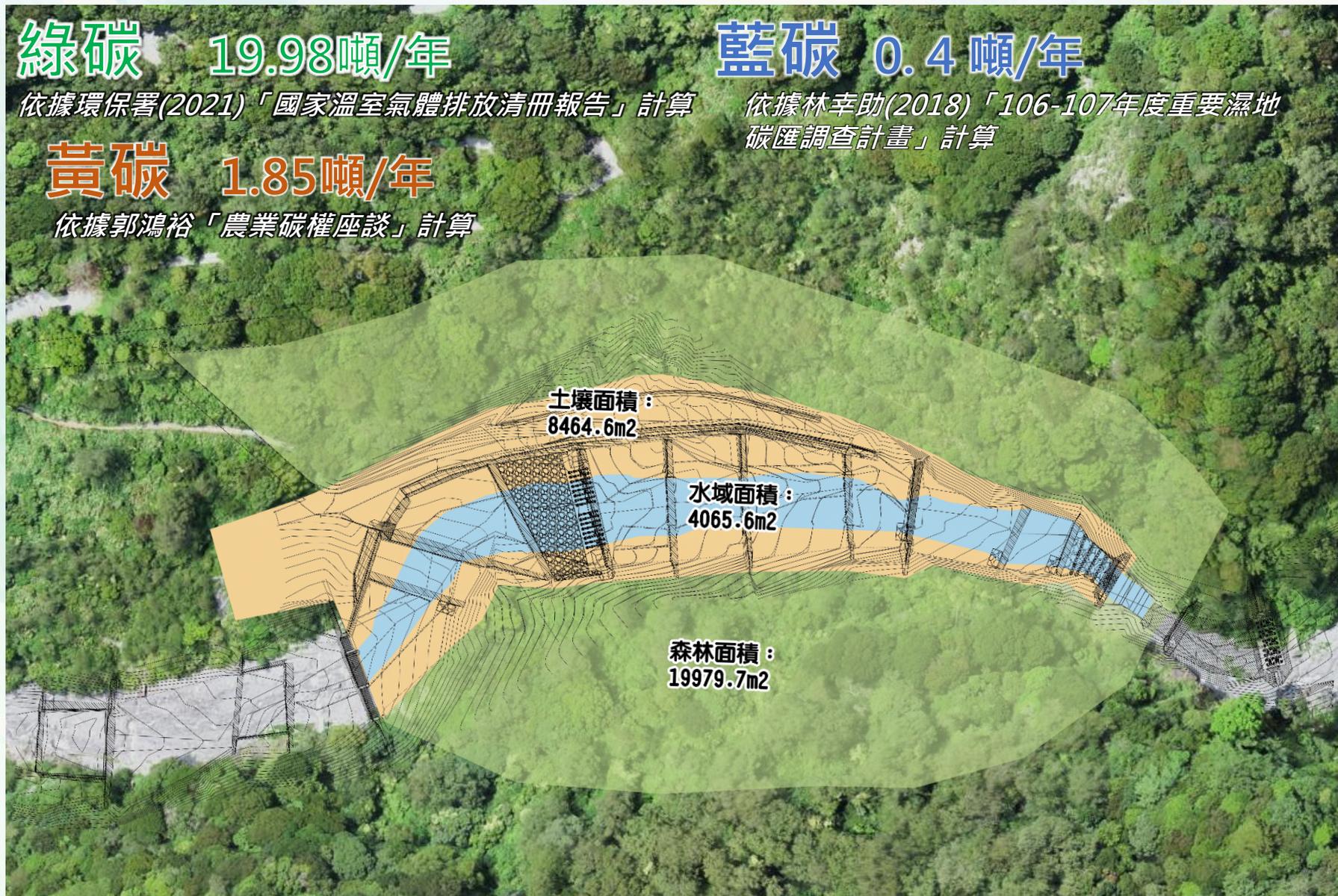
依據環保署(2021)「國家溫室氣體排放清冊報告」計算

藍碳 0.4 噸/年

依據林幸助(2018)「106-107年度重要濕地
碳匯調查計畫」計算

黃碳 1.85噸/年

依據郭鴻裕「農業碳權座談」計算



工程碳管理



農業部林業及自然保育署
南投分署
Nantou Branch, Forestry and Nature
Conservation Agency, Ministry of Agriculture

林業保育署許可的碳排量

$$\begin{aligned} & \text{核定金額} / \text{工程物價指數} \times \text{工程類型迴歸係數} \times \text{減碳目標} \\ & = 1393.6 \text{萬元} / 1.02 * 0.5294 \text{ tonCO}_2\text{e/萬元} * 0.95 \\ & = 687.1 \text{ tonCO}_2\text{e} \end{aligned}$$

本工程實際的碳排量



材料 84%
施工 16%

契約詳細表精算

674.5 tonCO₂e
符合規定

本案基於安全考量下，
混凝土用量達1350m³

本工程低碳作為



打樁編柵



砌石固床工



防砂壩改良

源頭加固: 減少崩塌發生，
降低沖刷、清淤作業

低碳設施: 善用現地塊石
砌排階梯，降低落差

鋼構設計: 具混凝土減量、
施工易、回收率高優勢

本案 0.48 tonCO₂e/萬元

相較一般工程減碳 12.6 tonCO₂e

生態友善



治理溪段
上游區域

施工前
(111.09.02)

施工中
(112.12.12)

施工後
(113.05.15)



◆ 部分棲地受112年10月卡努颱風影響。

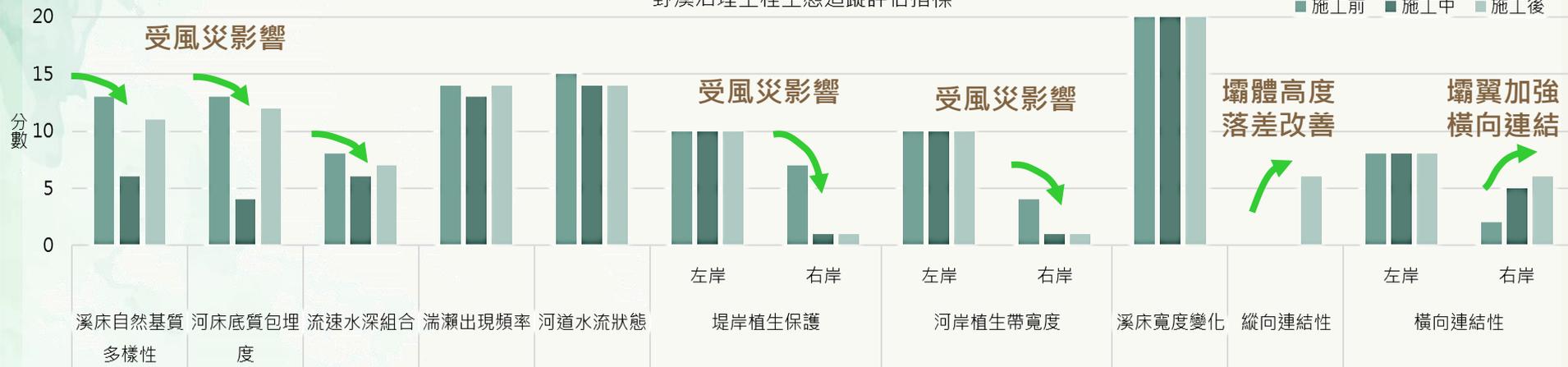
因風災產生
裸露崩塌

坡地棲地評估指標



野溪治理工程生態追蹤評估指標

■ 施工前 ■ 施工中 ■ 施工後



自動監測



農業部林業及自然保育署
南投分署
Nantou Branch, Forestry and Nature
Conservation Agency, Ministry of Agriculture

◆ 左岸林相保全良好，施工期間仍有物種活動。

設計階段



施工階段



綱名	中文名	特有性	保育等級	左岸林相		右岸坡地	
				設計	施工	設計	施工
哺乳綱	鼬獾	特有		✓	✓		✓
	黃鼠狼	特有					✓
	臺灣野山羊	特有	III		✓		
	臺灣山羌	特有		✓	✓		
	臺灣野豬	特有		✓			
	長吻松鼠	特有			✓		
	赤腹松鼠	特有					✓
	鼠類			✓	✓		✓
鳥綱	臺灣獼猴	特有	III	✓	✓		
	臺灣竹雞	特有		✓	✓		
	藍腹鵲	特有	II		✓		
物種數				6	9	0	4

自動相機架設時間：

設計階段為112年03月30日至112年06月11日；

施工階段為112年06月12日至113年05月15日。



06

品質維護

PART

品質督導查核



農業部林業及自然保育署
南投分署
Nantou Branch, Forestry and Nature
Conservation Agency, Ministry of Agriculture

署督導情形

- ◆ 林業及自然保育署工程督導小組
- ◆ 督導核 甲等83.0分



南投分署督導情形

- ◆ 林業及自然保育署南投分署工程督導小組
- ◆ 督導 甲等82.0分



主辦科室稽查情形

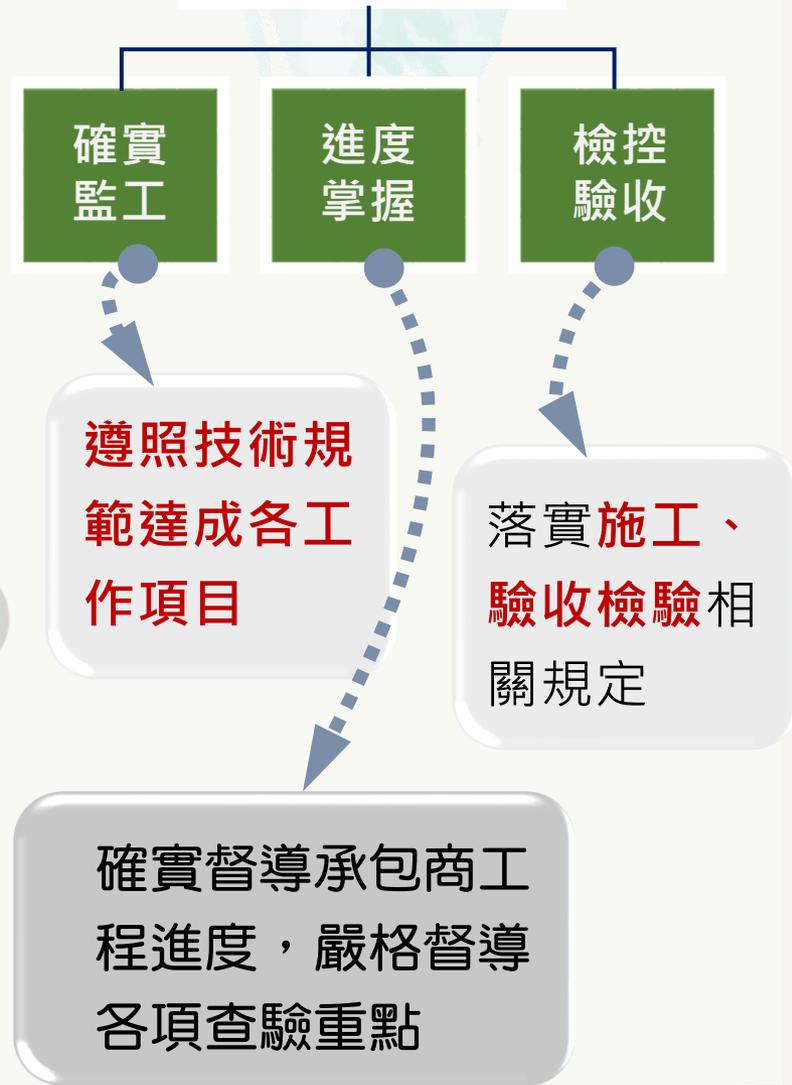
- ◆ 主辦單位共稽查18次



監造重點及應辦事項



監造單位應辦理事項



監造組織



農業部林業及自然保育署
南投分署
Nantou Branch, Forestry and Nature
Conservation Agency, Ministry of Agriculture

監造計畫負責人

林烈輝技師

督導本計畫之執行及方向

工地監造負責人

林永欣技師

負責監造作業及落實品保制度

現場監造人員

何明憲工程師

執行現場監造作業

安衛人員

劉世斌工程師

負責現場勞工安全衛生之管控



三級品質管制制度



執行內容



具備元件

**工程施工
查核機制(第三級)**
行政院公共工程委員會
行政院農業部

➤ 工程品質查核

施工品質管
理作業要點

**施工品質
保證系統(第二級)**
林業及自然保育署南投分署
大全技術顧問有限公司

- 品質進度督導
- 工程稽查
- 監督廠商及進度管控

品質督導小組
品質稽查小組
監造人員組織

施工品質管制系統(第一級)
宏聚營造有限公司

- 控制工程品質
- 施工進度管理
- 落實自主檢查

品質管理人員
品質施工計畫

計畫書送審



農業部林業及自然保育署
南投分署
Nantou Branch, Forestry and Nature
Conservation Agency, Ministry of Agriculture

◆ 三級品管計畫皆於開工前核定

監造計畫

品質計畫

施工計畫

委託監造 監造計畫送審核章表

工程名稱：濁水溪事業區第28林班道路崩塌地整治工程
契約編號：112投疫字第4號

監造單位 (提報單位)	提報次數：第 1 次	提報日期：112年 5 月 15 日
	蓋公司章	簽章欄
	負責人：劉建忠	
	監造單位派駐工地人員：許文奕	
主辦機關 (核定單位)	審查結果	
	<input type="checkbox"/> 依審查表所提修正意見重新提報 (限期提報日期： 年 月 日)	
	<input checked="" type="checkbox"/> 同意核定	
	簽章欄	
	審查	複查
	單位主管	機關首長或授權人員
	技師士溫嘉鴻	技師士洪恩維 技師許文奕

委託監造 品質計畫送審核章表

工程名稱：濁水溪事業區第28林班道路崩塌地整治工程
契約編號：112投疫字第4號

監造單位 (提報單位)	提報次數：第 1 次	提報日期：112年 6 月 6 日
	蓋公司章	簽章欄
	負責人：劉建忠	
	主任技師：劉建忠	
	工地主任：劉建忠	
	品管人員：林信修	
監造單位 (核定單位)	審查結果	
	<input type="checkbox"/> 依審查表所提修正意見重新提報 (限期提報日期： 年 月 日)	
	<input type="checkbox"/> 部分核定：審查合格部分先行核定，不同意辦理開工程序，不合格部分依審查表所提修正意見重新提報，俟提報之修訂版本審查合格核定後，方可進行施工作業 (限期提報日期： 年 月 日)	
	<input checked="" type="checkbox"/> 同意核定	
	簽章欄	※核定日期：112年 6 月 7 日
	監造單位	監造單位主管
	技師士溫嘉鴻	技師士洪恩維 技師許文奕
	副處長	處長

註：工程金額達查核金額以上應設置工地主任，此處查核金額設置工地負責人。

委託監造 施工計畫送審核章表

工程名稱：濁水溪事業區第28林班道路崩塌地整治工程

契約編號：112投疫字第4號

承造單位 (提報單位)	提報次數：第 1 次	提報日期：112年 6 月 6 日
	蓋公司章	簽章欄
	負責人：劉建忠	
	主任技師：劉建忠	
	工地主任：劉建忠	
	(工地負責人)	
	品管人員：林信修	
監造單位 (審查單位)	審查結果	
	<input type="checkbox"/> 依審查表所提修正意見重新提報 (限期提報日期： 年 月 日)	
	<input type="checkbox"/> 部分核定：審查合格部分先行核定，同意辦理開工程序，不合格部分依審查表所提修正意見重新提報，俟提報之修訂版本審查合格核定後，方可進行施工作業 (限期提報日期： 年 月 日)	
	<input checked="" type="checkbox"/> 同意核定	
	簽章欄	※核定日期：112年 6 月 7 日
	監造單位	監造單位主管
	技師士溫嘉鴻	技師士洪恩維 技師許文奕
	副處長	處長
主辦機關 (核定單位)	簽章欄	
	監辦人員	技師士溫嘉鴻 技師士洪恩維 技師許文奕
	副處長	處長

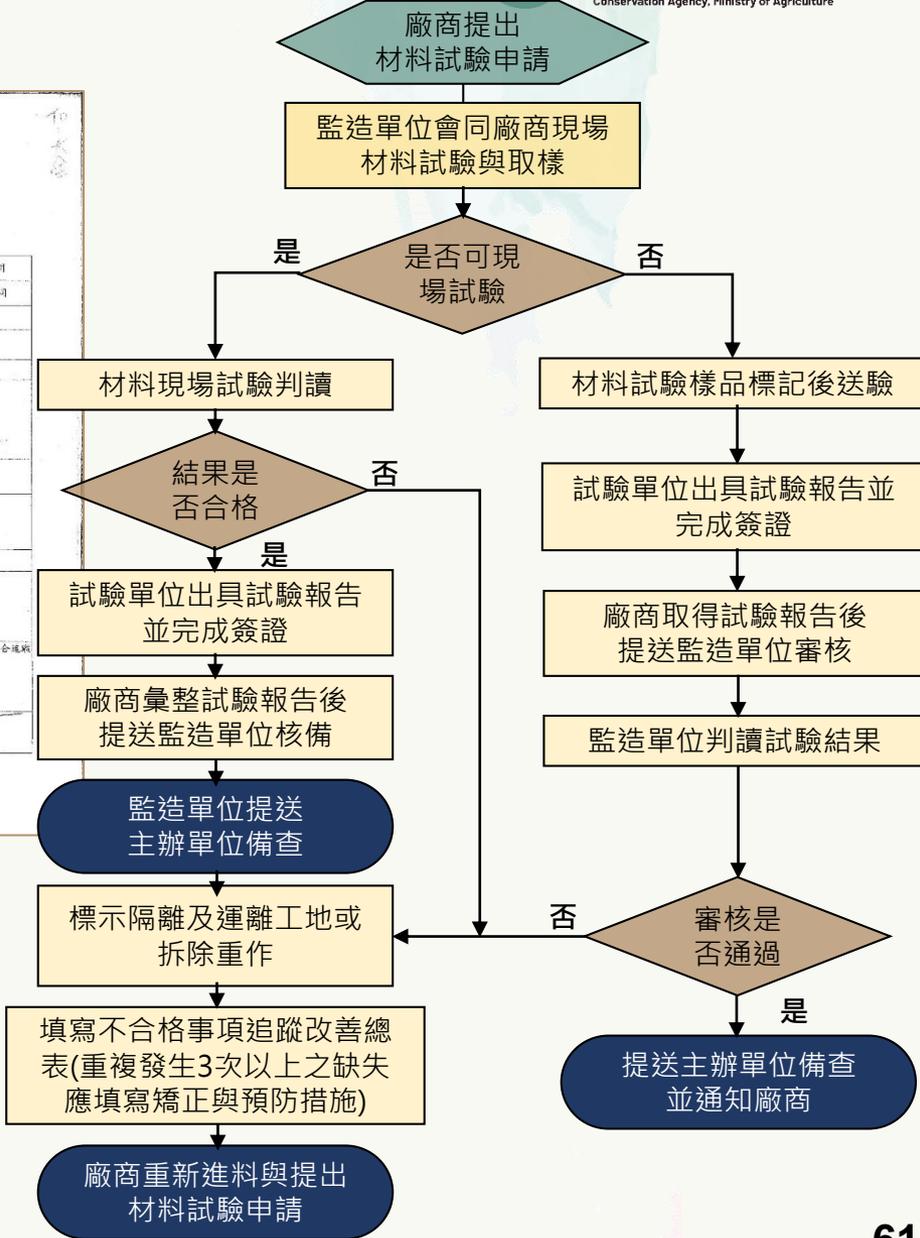
註：工程金額達查核金額以上應設置工地主任，未達查核金額設置工地負責人。

皆於開工前核定

材料送審流程



農業部林業及自然保育署
南投分署
Nantou Branch, Forestry and Nature
Conservation Agency, Ministry of Agriculture



正本
1102
行政院農業委員會林務局南投林區管理處 函

地址：54254南投縣草屯鎮新正里史館路456號

承辦人：溫嘉鴻
電話：(04)92365226-2311
傳真：(04)92365472
電子信箱：at4122@forest.gov.tw

403003
台中市西區大全街89巷3號
受文者：大全技術顧問有限公司

發文日期：中華民國112年7月3日
發文字號：投治字第1124320585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：有關貴公司所報「濁水溪事業區第28林班道路崩塌地整治工程」之鋼材材料送審資料，既經貴公司審查合格在案，未處同意備查，如說明，請查照。

說明：
一、復貴公司112年06月19日112大全字第1120600049號函。
二、檢選鋼材材料送審資料一份。

正本：大全技術顧問有限公司
副本：宏聚營造有限公司(含附件)

處長李政賢

本案依分層負責規定授權業務主管決行

第1頁共1頁

行政院農業委員會林務局南投林區管理處
材料試驗申請登記錄表

工程名稱：濁水溪事業區第28林班班道路崩塌地整治工程 日期：112年6月20日
工程地址：112投發字第04號 編號：

承攬廠商	宏聚營造有限公司	監造單位	大全技術顧問有限公司
材料名稱	STK490 鋼管	供料廠商	嘉聚鋼鐵有限公司
送檢日期		送檢數量	
材料出廠應提供檢測文件			
材料堆置地點			
材料契約規範	★須符合(CNS 6430 一般結構用碳鋼鋼管)規範 ★屈服強度之315 N/mm ² ★抗拉強度之450 N/mm ² ★抗剪斷位之抗強度為400 N/mm ² ★壁厚度 7.0mm管外造 ★加長率 應符合CNS 4455 規範5.2 節		
檢驗方式	<input type="checkbox"/> 取樣試驗 <input type="checkbox"/> 材料試驗室檢驗	<input type="checkbox"/> 型樣樣品審核 <input type="checkbox"/> 量測審核	<input type="checkbox"/> 工地現場檢驗 <input type="checkbox"/> 其他：
檢驗數量	檢具數/件或車道地點	送檢日期	試驗日期

經名稱：濁水溪事業區第28林班道路崩塌地整治工程
程序號：112投發字第04號

鋼構壩柱用鋼材
材料送審資料

主辦機關：行政院農業委員會林務局南投林區管理處

承攬廠商：宏聚營造有限公司

供料廠商：嘉聚鋼鐵有限公司

監造單位：大全技術顧問有限公司

廠商填寫申請單
監造會同檢查試驗

材料送審管制總表



農業部林業及自然保育署
南投分署
Nantou Branch, Forestry and Nature
Conservation Agency, Ministry of Agriculture

- ◆ 應送審8類材料設備，經審查後符合圖說及契約規範要求同意進場。
- ◆ 材料品質查驗工作，進場後立即查驗並取樣送驗。

材料名稱	送審核定日期	材料名稱	送審核定日期
預拌， 280kgf/cm ²	112.6.20	洩水管， 3"PVC管	112.6.20
預拌， 210kgf/cm ²	112.6.20	排水袋	112.6.20
鋼筋，連工帶料	112.6.20	土包袋	112.6.20
鋼構壩柱用鋼材	112.6.14	產品，鋪 設稻草蓆	112.6.20

行政院農業委員會林務局南投林區管理處

材料/設備送審管制總表

工程名稱：濁水溪事業區第28林班道路崩塌地整治工程 日期：112年11月09日

工程編號：112投發字第4號 編號：01

項次	契約詳細表項次 材料/設備名稱	契約數量	是否取 樣試驗	預定送審 日期	是否驗廠	送審資料(√)					審查日期	備註 (解審編號)
						協力 廠商 資料	型錄	相關 試驗 報告	樣品	其他		
1	壹、一、5 結構用混凝土、預拌 、280kgf/cm ²	692 M ³	是	開工後四週內	否	√		√		√	112.7.6	核准字第1124200615號
				112.6.20							合格	
2	壹、一、6 結構用混凝土、預拌 、210kgf/cm ²	114 M ³	是	開工後四週內	否	√		√		√	112.7.6	核准字第1124200615號
				112.6.20							合格	
3	壹、一、9 鋼筋、連工帶料	18 T	是	開工後四週內	否	√		√		√	112.7.6	核准字第1124200616號
				112.6.20							合格	
4	壹、一、10 鋼構壩柱用鋼材	34.9 T	是	開工後四週內	是	√		√		√	112.7.3	核准字第1124309585號
				112.6.14	112.7.11						合格	
5	壹、一、11 濁水營、217000	11 個	否	開工後四週內	否						112.6.20	核准字第1124200617號
				112.6.20							合格	
6	肆、一、8 排水袋	42 個	否	開工後四週內	否	√	√			√	112.7.6	核准字第1124200617號
				112.6.20							合格	
7	壹、一、19 土包袋	276 個	否	開工後四週內	否	√	√	√		√	112.7.6	核准字第1124200617號
				112.6.20							合格	
8	壹、一、20 產品、鋪設的草蓆	469 M ²	否	開工後四週內	否	√				√	112.7.6	核准字第1124200617號
				112.6.20							合格	

8項全部審查合格

各項材料送審及查驗-1



農業部林業及自然保育署
南投分署
Nantou Branch, Forestry and Nature
Conservation Agency, Ministry of Agriculture

◆ 各式材料取樣及查驗



鋼管規格查驗



鋼板規格查驗



鋼管尺寸查驗



鋼筋取樣送驗



混凝土圓柱式體



混凝土坍度

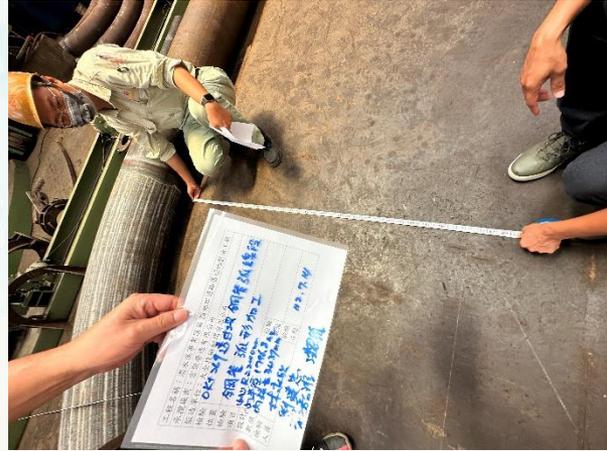
各項材料送審及查驗-2



農業部林業及自然保育署
南投分署
Nantou Branch, Forestry and Nature
Conservation Agency, Ministry of Agriculture



焊道磁粉檢測



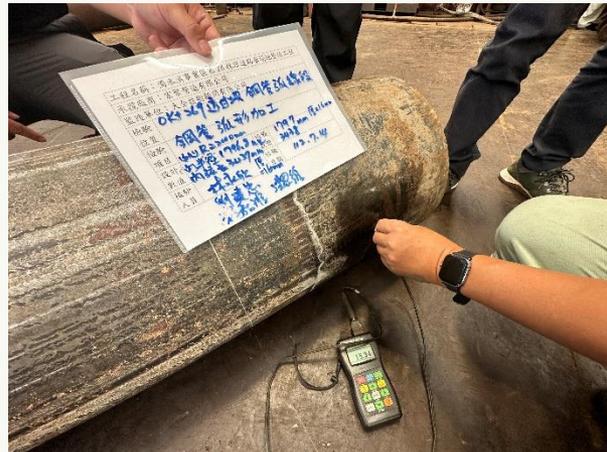
彎管R值查驗



半成品假組立



焊道磁粉檢測



鋼管厚度查驗



分接管尺寸查驗

各項材料送審及查驗-3



農業部林業及自然保育署
南投分署
Nantou Branch, Forestry and Nature
Conservation Agency, Ministry of Agriculture



鋼管高週波加工廠驗



鋼管噴砂查驗



鋼管塗層底漆厚度查驗



鋼管裁切加工檢視



鋼管噴砂查驗



鋼管塗層面漆查驗

各項材料送審及查驗-4



農業部林業及自然保育署
南投分署
Nantou Branch, Forestry and Nature
Conservation Agency, Ministry of Agriculture



鋼管進廠漆厚檢驗



鋼管進場漆厚檢驗



鋼管進場漆厚檢驗



膨脹螺絲尺寸查驗



現場安裝施工



安裝放樣查驗

材料試驗報告判讀



農業部林業及自然保育署
南投分署
Nantou Branch, Forestry and Nature
Conservation Agency, Ministry of Agriculture

◆ 材料送交經TAF認證合格或學術單位試驗，並判讀試驗結果。

建築物預拌混凝土氯離子含量檢測報告單

工程名稱：濁水溪事業區第28林班道路
工程地點：南投縣
檢測項目：112/01/26

委託單位：宏聚營造有限公司
結構部位：水坑溝有圍工區邊修路

試驗人員：謝心誠、劉建鴻

第一試	第二試	第三試	平均
0.024	0.021	0.021	0.022

氯離子含量：0.022%

試驗日期：112.01.26

試驗人員：謝心誠、劉建鴻

JOT 正新科技檢驗實業有限公司
筋拉拔試驗報告

工程名稱：濁水溪事業區第28林班道路橋樑工程
委託單位：宏聚營造有限公司
試驗項目：鋼筋拉拔試驗
試驗日期：112.01.26

試體	鋼筋	屈服	抗拉	斷裂	斷裂	斷裂	斷裂
1	HRB400	532.00	225.9	132.8	130	59.9	0
2	HRB400	559.00	226.4	122.3	130	59.10	0
3	HRB400	515.00	230.8	122.6	130	59.10	0

試驗日期：112.01.26

試驗人員：謝心誠、劉建鴻



圓柱試體取樣113.01.26



112.06.27鋼筋抗拉彎曲試驗

相關試驗報告

材料試驗及施工抽查



農業部林業及自然保育署
南投分署
Nantou Branch, Forestry and Nature
Conservation Agency, Ministry of Agriculture

材料試驗管制	工程項目	應查驗次數	查驗次數	未符合次數
共計查驗 6項工項 查驗工作 共計39次 未符合次數 0次	混凝土試驗	26	26	0
	竹節鋼筋拉伸試驗	3	3	0
	竹節鋼筋抗彎試驗	3	3	0
	鋼構壩柱用鋼材	1	3	0
	焊道試驗	1	1	0
	鋼筋拉拔試驗	5	5	0

檢驗停留點查驗	工程項目	查驗次數	符合次數	未符合次數	已改善次數
共計查驗 5項工程 查驗工作 共計36次 未符合次數 5次 已改善次數 5次	護岸工程	7	6	1	1
	鋼構壩工程	4	4	0	0
	防砂壩工程	7	5	2	2
	漿排塊石工程	4	2	2	2
	植筋工程	5	5	0	0
	職安衛生環境	11	11	0	0
	生態友善機制	7	7	0	0

專任工程人員督導紀錄



- ◆ 監造技師不定期督導共計11次，確保
承商依照圖說並符合契約項目施工。
- ◆ 全程參與提升整體施工品質。



專任工程人員督導紀錄表

工程名稱	濁水溪事業區第28林班道路崩塌地整治工程
主辦機關	農業部林業及自然保育署南投分署
監造廠商	大全技術顧問有限公司
承攬廠商	宏聚營造有限公司
督察日期	112年06月26日
工程進度概述	預定進度：1.27% 實際進度：1.54%
督察當日施工項目	0K+260 既有護岸加高基礎放樣及開挖
施工技術指導事項	廠商確實依設計圖說放樣及開挖，開挖深度及寬度符合
品質管理指導事項	無
安衛環境措施指導事項	無
上述事項改善確認	

專任工程人員簽名：

[Signature]

專任工程人員督導紀錄表

工程名稱	濁水溪事業區第28林班道路崩塌地整治工程
主辦機關	農業部林業及自然保育署南投分署
監造廠商	大全技術顧問有限公司
承攬廠商	宏聚營造有限公司
督察日期	112年12月25日
工程進度概述	預定進度：54.99% 實際進度：64.82%
督察當日施工項目	1. 0K+260 既有圓珠工字桁鋼筋淨深(H: 0-80)。 2. 0K+260 既有圓珠工字桁鋼筋淨深(H: 80-170)。 3. 新設圓珠工字桁鋼筋板柱組立(H: 450-550)。
施工技術指導事項	施工人員灌漿作業時有確實使用震動器
品質管理指導事項	灌漿作業時預拌車漏漿高度不超過1.0M
安衛環境措施指導事項	無
上述事項改善確認	

專任工程人員簽名：

[Signature]

工程名稱
主辦機關
監造廠商
承攬廠商
督察日期
工程進度概
督察當日施
施工技術指
品質管理指
安衛環境措
上述事項改
專任工程人

員
事
林
技
進
II
度
9
日
挖

專任工程人員簽
專任工程人員簽
專任工程人員簽

專任工程人員簽名：
[Signature]

上述事項改善確認
專任工程人員簽名：
[Signature]

職業安全衛生措施



農業部林業及自然保育署
南投分署
Nantou Branch, Forestry and Nature
Conservation Agency, Ministry of Agriculture



防汛設備



警告標誌



避難方向



警告標誌



交維設備



交維設備

施工困難與克服



農業部林業及自然保育署
南投分署
Nantou Branch, Forestry and Nature
Conservation Agency, Ministry of Agriculture

- 受112年8月4~5日卡努颱風豪雨影響，台14線及鄰近部落道路中斷58天
 - ✓ 調派工區挖掘機並外運機具前往協助搶災，裡應外合，全力搶災搶通
- 工區右岸崩塌，造成施工廠商損失兩部怪手及許多施工機具。
 - ✓ 因應對策-立即購買新300型挖掘機一部，調派200型挖掘機二部
- 土砂下移量大，淹沒工區河道，施工便道損毀。
 - ✓ 因應對策-多部機具同時搶災，重新開設便道



怪手遭崩塌土石損毀



施工人員徒步前往災區



風災後現場影片

施工進度管制

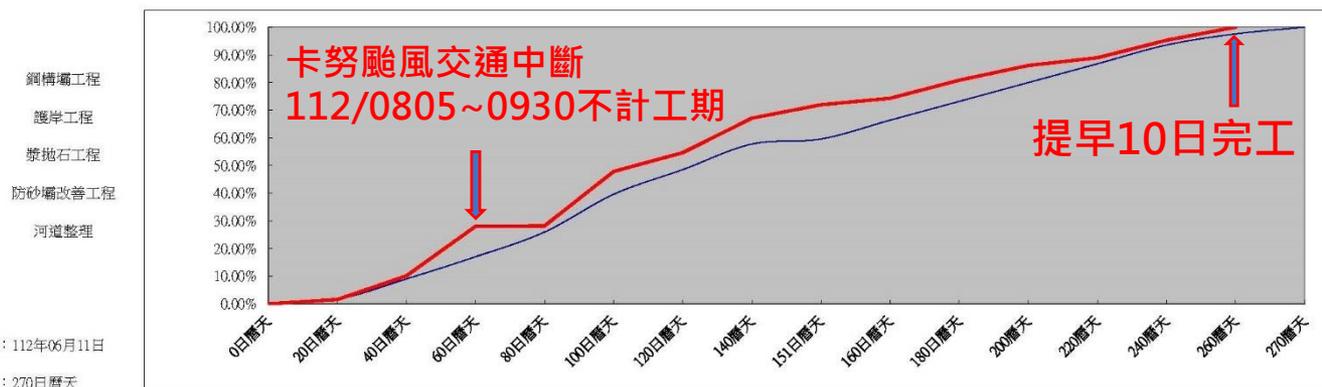


- 本案於112年6月11日開工，受同年8月4~5日卡努颱風影響，唯一連外道路台14線交通中斷，無法施工。
- 交通中斷期間仍派員至現場勘查，擬訂災後復原計畫，並於工程管理資訊系統修正工程進度。
- 加派人力及機具，上、下游同時開設三個工作介面趕工，鋼構工廠同時生產零組件，復工後即可進場安裝。



濁水溪事業區第28林班道路崩塌地整治工程

一、進度曲線表



台14線中斷

開工日期：112年06月11日

工程期限：270日曆天

工程項目	金額	權重	0日曆天	20日曆天	40日曆天	60日曆天	80日曆天	100日曆天	120日曆天	140日曆天	151日曆天	160日曆天	180日曆天	200日曆天	220日曆天	240日曆天	260日曆天	270日曆天
預定總進度			0.00%	1.63%	9.01%	17.02%	25.95%	39.59%	48.52%	57.74%	59.58%	66.37%	73.16%	79.96%	86.75%	93.54%	97.56%	100.00%
實際總進度			0.00%	1.58%	10.12%	28.03%	28.15%	47.84%	54.63%	67.14%	71.97%	74.29%	80.80%	86.11%	88.97%	95.25%	100.00%	

颱風後維管作為

凱米颱風：

* 113年7月25日，凱米颱風造成土砂下移，庫容區淤積約60%，南投分署派出動挖掘機62車次，傾卸貨車41車次，清疏土方量約5200m³。

康芮颱風：

* 113年11月1日，庫容已淤積約40%，南投分署也已備妥機具進場施作，預計年底前將庫容區進行清疏作業完成。



農業部林業及自然保育署
南投分署
Nantou Branch, Forestry and Nature
Conservation Agency, Ministry of Agriculture



評分項目檢核表-1

評分指標	評審項目	評審基準	撰寫頁碼
品質管理 (制度/施工)	1.工程執行(代辦)機關之品質督導(查證)機制	<ol style="list-style-type: none"> 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。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. P56、P61~70 2. P60、P68
	2.專案管理廠商之品質督導(查證)機制	<ol style="list-style-type: none"> 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。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. P15、P37~42 2. P60~68
	3.監造單位之品質查證機制	<ol style="list-style-type: none"> 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。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. P60~68 2. P68
	4.承攬廠商之品質管制機制及成效	<ol style="list-style-type: none"> 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。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. P60~P68 2. P70

評分項目檢核表-2



評分指標	評審項目	評審基準	撰寫頁碼
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。	1. P72 2. P72
	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。	1. P71、72 2. P71、72
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。	1. P37~40 2. P44~46 3. P47~54
	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。	1. P56~60 2. P61 3. P72
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。 2.循環經濟，資源有效再利用具體考量。	1. P37~40、42、P52~52 2. P32~34、P39~40
	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使用效益。	1. P50~52 2. P37~40

評分項目檢核表-3



評分指標	評審項目	評審基準	撰寫頁碼
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。	P68、70
	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。	1. P70
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。	1. P70
	2. 生態保育	<ol style="list-style-type: none"> 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。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. P18~20、33~35 2. P41、P53 3. P53、54 4. P53、54
	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。	P20

評分項目檢核表-4



農業部林業及自然保育署
南投分署
Nantou Branch, Forestry and Nature
Conservation Agency, Ministry of Agriculture

評分指標	評審項目	評審基準	撰寫頁碼
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。	1. P28~31
	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。	1. P37~38、49 2. P37~42、44~48



簡報完畢
敬請指教