

歡迎

行政院農業委員會
優良農業建設工程獎

評鑑小組 蒞臨指導



農業委員會林務局嘉義林區管理處

阿里山森林遊樂區

神怡橋下方防砂整治工程

報告人：沈明信 土木技師

工作團隊

主辦
單位

林務局嘉義林區管理處

設計
監造

沈明信聯合土木技師事務所

施工
單位

良展營造有限公司

生態
檢核

漢林生態顧問有限公司

◆◆ 簡報大綱 ◆◆

- 1 工程緣起
- 2 工程內容
- 3 規劃設計理念
- 4 工程品質三級管理
- 5 工程特色
- 6 優良事蹟
- 7 其他要項

1

工程緣起

地理區位 分期治理 關鍵議題



地理區位 — 阿里山國家森林遊樂區



沼平車站

阿里山火車站

香林神木

姊妹潭

受鎮宮

神木車站

神怡橋(工址)

分期治理 整體規劃•跨域整合

- 1 一期工程施作保障遊憩區場域安全
- 2 配合車站改建續辦本期工程(緩坡)
- 3 設置棧道、跨橋 建構遊憩動線

巨木群1期棧道

神木車站

Step3

Step1

Step2

本期工程

遠眺塔山

神怡橋

巨木群2期棧道

前期工程

本期工程

俯視全景

關鍵議題(1/3)

- ▶ 溪床下切旺盛 ($S > 29\%$)
- ▶ 兩岸崩塌嚴重，阻礙溪流通洪



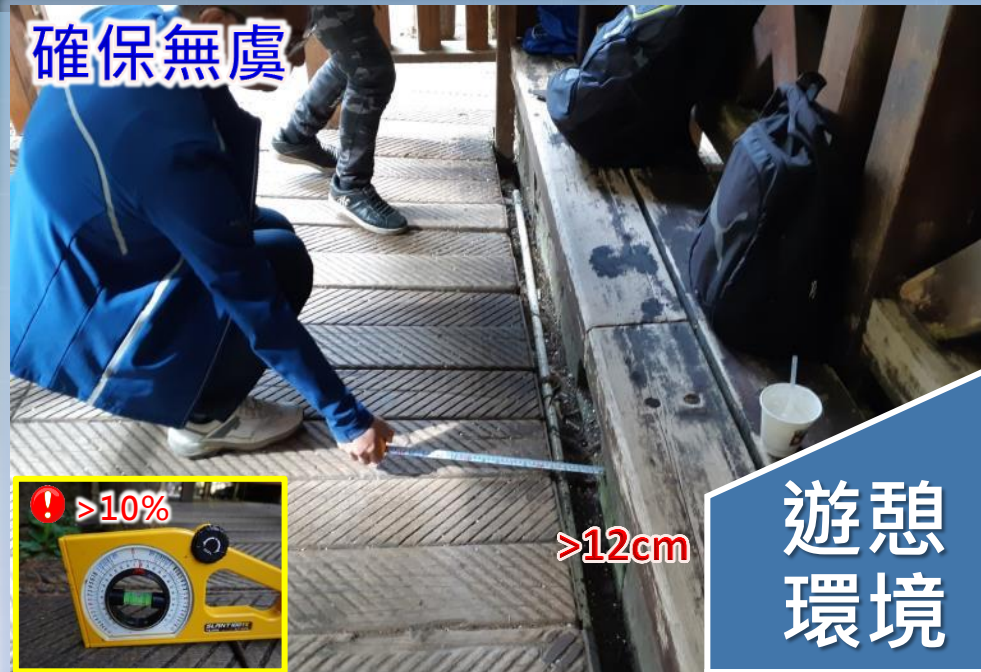
關鍵議題(2/3)

- ▶ 溪岸兩側崩塌持續擴大 林木傾倒
- ▶ 影響百年檜木群立地環境
- ▶ 保全3株珍貴檜木(>500yr)



關鍵議題(3/3)

確保無虞



遊憩
環境



穩定
前期



神木
公廁



鐵道
路基

2

工程內容

工程基本資料 契約變更



契約變更

◆ 變更調整說明

原契約金額	23,400,000元		變更後
第一次變更設計	增加	112,898元	23,399,891元
	減少	113,007元	

第一次變更要項說明

- 沿岸部分地區持續崩落
 - ✓ 增加尾檻及左岸乾砌石護坡
- 基樁工程鑽掘後為礫石層自立性佳
 - ✓ 減少套管費用

3

規劃設計 理念

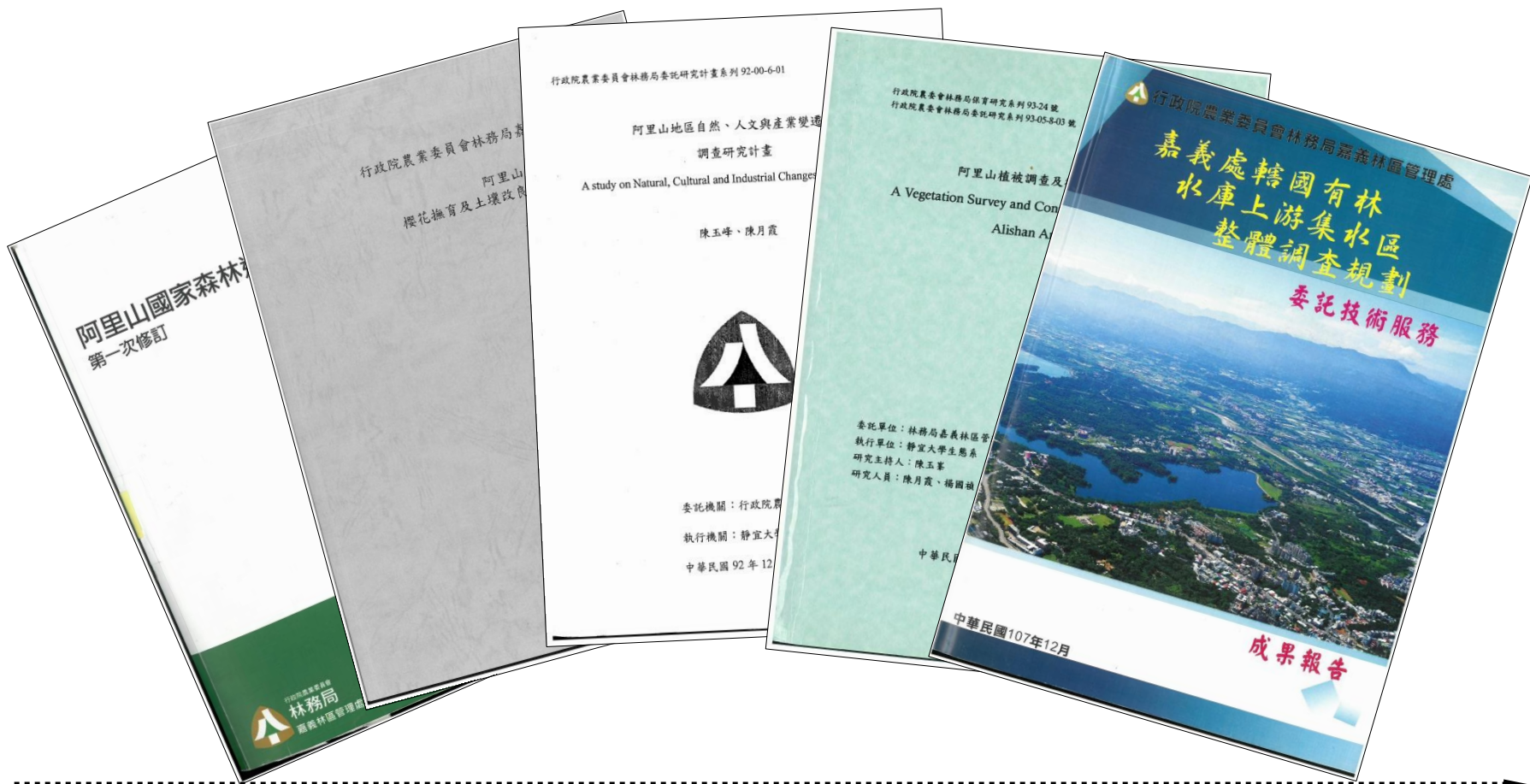
規劃目標
整合調查成果
設計理念
演算分析
工程內容



規劃目標



整合調查成果



阿里山地區
-- 整體環境
調查規劃

生態資源
-- 生態廊道
、生態工法

自然、人文、產業
-- 調查、研究

森林遊樂區
-- 提升遊憩品質
創造友善環境



融合跨領域工程設計

- ◆ 全面解決課題
- ◆ 突破單一領域設計思維，提升治山防災附加價值
- ◆ 廣納意見 & NGO協調



全生命週期-提報階段

- ✓ 第1類生態友善機制
- ✓ 維護生態棲地確保永續發展

行政院農業委員會林務局嘉義林區管理處

案名：110年度加強水庫集水區保育治理預定工程案生態審查會

日期：109年8月3日

地點：本處205會議室

主持人：李定安

審查委員：

黃委員安調：

洪委員淑政：

陳課長新發：

康課長素菁：

黃課長秀敏：

陳技正榮作：

陳技正謙安：

黃技正洗駿：

林技士永明：

施技士仁華：

陳技士立直：

邱技士明春：

施技佐靜傑：

嘉義林區管理處治山課：

兆豐工程技術顧問股份有限公司：

沈明信聯合土木技師事務所：

勇霖工程顧問有限公司：

立成工程顧問有限公司：

崇峻工程顧問有限公司：

瑞環工程顧問有限公司：

漢林生態顧問有限公司：

行政院農業委員會林務局嘉義林區管理處 110年度國有林治山防災計畫 預定辦理工程勘查紀錄表 (編號○○)	
工程名稱	阿里山森林遊樂區神怡橋下方防砂整地工程
執行機關	嘉義林區管理處
主要水區	清水溪
子集水區	阿里山溪
集水區	嘉義縣991子集水區
縣市別	嘉義縣阿里山鄉
坐標 (TWD97)	X: 230399, Y: 2601773
地點	阿里山事業區第4林班 保安林 林道
工程動工時間	109年04月27日
崩塌地面積	0.8公頃
工程項目	防砂工程
預估經費 (元)	18,000,000元 110年度: 18,000,000
生態機制	<input type="checkbox"/> 第1類 <input checked="" type="checkbox"/> 第2類 <input type="checkbox"/> 第3類
環境概況	(一) 野溪疏濬工程及崩塌防治安全對象：本地點受近年颱風及災害影響導致神怡橋下方基礎掏空造成崩塌沖刷崩塌，影響神木車站及神怡橋基礎與國有林地安全。 (二) 坡面崩塌沖刷狀況及安全對象：國有林地、神怡橋、神木車站、前期工程。 (三) 林道現況：擬提地點：自 至 止，長度 公尺、寬度 公尺。 擬提地點高程差(由測測圖判讀) 公尺、平均坡度 %。 (四) 其他：
崩塌地處理(復育)面積	800 平方公尺；防砂量 1000 立方公尺；受益面積 0.8 公頃；野溪清淤 立方公尺；保護人口 人；村落(房舍) 戶； 農田果園 公頃；林地 0.8 公頃；林道 公里；公路 公尺； 林道路基及上下埤塘處理排水設施 公里；遊樂區遊客人數 人/季； 其他： ；節能減碳工項 ；節能減碳工項比例(%) ； 節能減碳工項經費(元) 。
處理工法(內容)	砌石固床工4座、卵石護坡138m、淨水池2座、跌水工2處等。
現況描述	1. 崩塌地坡度：20 % <input type="checkbox"/> 其他。 2. 崩塌地： <input type="checkbox"/> 天然林或付屬混合林 <input checked="" type="checkbox"/> 次生林、人工林或草生地 <input type="checkbox"/> 荒地 <input type="checkbox"/> 崩塌地
生態保育	3. 崩塌類型： <input type="checkbox"/> 乾溝(無常流水乾溝) <input checked="" type="checkbox"/> 野溪及溪流(常流或乾溝) <input type="checkbox"/> 水期至少含濕潤的溪流。 4. 河床底質： <input type="checkbox"/> 岩盤 <input checked="" type="checkbox"/> 亞礫 <input type="checkbox"/> 細礫 <input type="checkbox"/> 細砂 <input type="checkbox"/> 泥質
評估	5. 河床型態： <input type="checkbox"/> 瀑布 <input checked="" type="checkbox"/> 跌水 <input type="checkbox"/> 溪流 6. 其他地現況說明：
備註	
勘查人	李定安



全生命週期-生態團隊參與

- 現地實地勘查
- 提出生態友善措施
- 邀請NGO專家學者
- 生態資料蒐集

生態保育
評估

保育對策
與建議

- 迴避周邊未干擾林相
- 柔性工法 減低噪音
- 使用疏伐材為主材料
- 工程結合NBS&FSC

執行與追蹤

- 落實生態檢核
- 完工後追蹤

專家指導



實地勘察



施工前指導



持續追蹤

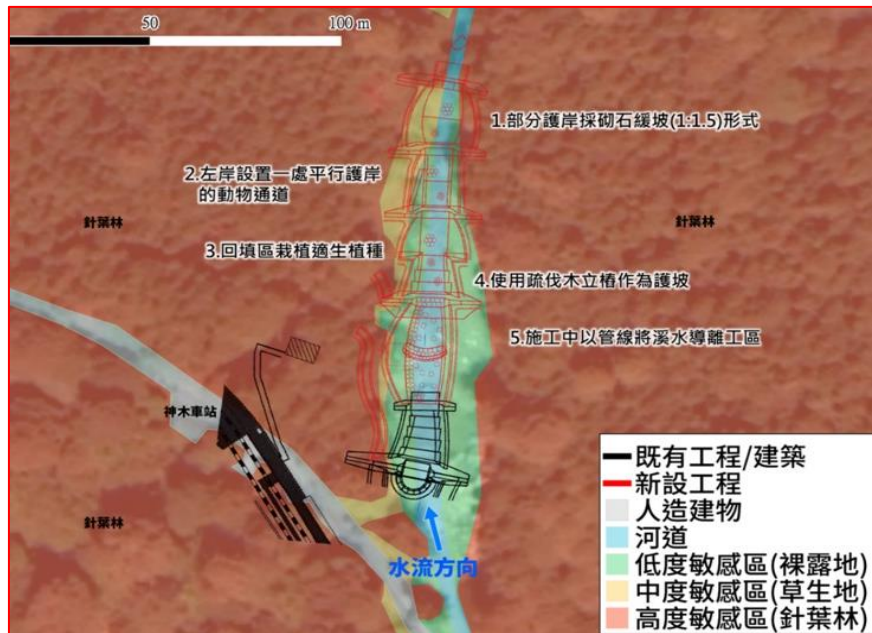


工程生態關注圖



- 提報階段→套繪重要生態敏感區域，掌握環境屬性
- 生態關注圖→工程影響範圍、保全對象及友善對策
- 動物往返水陸域通道順暢、加速濱溪植被復育為主要考量

圖層名稱...法定保護區		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)	×
臺灣淺山生態情報	物種(1公里內)	



不干擾神怡橋上游山椒魚
潛在棲地



順應地形縮小開挖
回填範圍
避免砍除林木



使用二萬坪
崩塌塊石減用混凝土
利用多孔隙、緩坡化
護岸，維持生態廊道



營造多元水域棲地
栽種原/適生植物

計畫流量演算

水 理 計 算

工程名稱:阿里山森林遊樂區神怡橋下方防砂整治工程

集流時間依水土保持技術規則19條依芮哈公式推估	
A:集水面積= 56.11 公頃	H:集流區最上游至出口之高差= 225 m
L:集流區最上游至出口之水平距離= 1114 m	L':漫流長度推估= 100 m
$t_1=L/V$ 式中 $V=20*(H/L)^{0.6} = 20*(225/1114)^{0.6} = 7.66 \frac{m}{sec}$	
$t_1=L/V = \frac{1114}{7.66} = 145.44 \text{ sec}$ 約 2.42 分	
$t_2=L'/0.60 = \frac{100}{0.6} = 166.67 \text{ sec}$ 約 2.78 分	
T=t1+t2= 2.42+2.78 = 5.20 分	
降雨強度依水土保持技術規則第23條規定參照無因次降雨強度公式推估:	
$\frac{I_t^T}{I_{60}^{50}} = (G+H*\text{Log } T) \frac{A}{(t+B)^c}$	T:重現期距(年) t:降雨延時或集流時間(分)
I_t^T : T重現期距T年,降雨延時t分鐘之降雨強度(mm/hr)	I_{60}^{50} : T重現期距50年,降雨延時60分鐘之降雨強度(mm/hr)
P,A,B,C,G,H:係數參照水土保持技術規範第16條附表 P:年平均降雨量(mm)	
採阿里山之係數參考計算: P= 4106.4 mm	
$A = \left(\frac{P}{-189.96+0.31P} \right)^2 = \left(\frac{4106.4}{-189.96+0.31*4106.4} \right)^2 = 14.37627$	
B= 55	
$C = \left(\frac{P}{-381.71+1.45P} \right)^2 = \left(\frac{4106.4}{-381.71+1.45*4106.4} \right)^2 = 0.54301$	
$G = \left(\frac{P}{42.89+1.33P} \right)^2 = \left(\frac{4106.4}{42.89+1.33*4106.4} \right)^2 = 0.55655$	
$H = \left(\frac{P}{-65.33+1.83P} \right)^2 = \left(\frac{4106.4}{-65.33+1.83*4106.4} \right)^2 = 0.30387$	
$I_{60}^{50} = \left(\frac{P}{25.29+0.094P} \right)^2 = \left(\frac{4106.4}{25.29+0.094*4106.4} \right)^2 = 99.68340$	
$I_t^T = I_{60}^{50} * (G+H*\text{Log } T) \frac{A}{(t+B)^c}$	
$I_{60}^{50} = 99.68340 * (0.55655+0.30387*\text{Log } 5.20) * \frac{14.37627}{(5.2+55)^{0.54301}} = 166 \text{ mm}$	
依水土保持技術規則第16條規定參照無因次降雨強度公式推估50年頻率降雨強度為 166mm	
逕流量採合理化公式計算 $Q=1/360*C*I*A$	
Q:洪峰流量 (c.m.s) C:逕流係數採0.80(無開發陡峭山區) I:降雨強度 (mm/hr) A:集水面積 (ha)	
$Q=1/360*C*I*A=1/360*0.80*166*56.11= 20.70 \text{ c.m.s}$	
水流含砂量採 10% $Q_p=20.7*1.10= 22.77 \text{ c.m.s}$	

集水面積 : 56.11 ha	逕流係數 : C=0.80
漫地流長 : L1=100 m	高 差 : 225.0 m
流入長度 : L2=1,114m	年降雨量(阿里山站) P=4,106.4mm

洪峰流量(清水流) $Q_{50}=20.70\text{cms}$

含砂率 $\alpha=10\%$

計畫洪水量(含砂流) $Q_p=22.77\text{cms} > Q_{50}$



通洪能力檢討

水 理 計 算

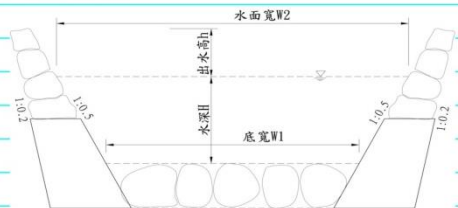
工程名稱:阿里山森林遊樂區神怡橋下方防砂整治工程

潛壩及固床工溢洪口通水斷面檢討

水 理 計 算

工程名稱:阿里山森林遊樂區神怡橋下方防砂整治工程

通水斷面及流速流量檢討



底寬 $W1=7$ m 水深 $H=0.6$ m 設計坡度 $S=0.18$ 出水高 $h=0.6$ m

曼寧糙率 $n=0.04$ 水面寬 $W2=7+(0.6*0.5*2)=7.6$ m

通水斷面積 $A=(7+7.6)/2*0.6=4.38$ m² 潤周長 $P=(7+0.6*1.118*2)=8.34$ m

水力半徑 $R=\frac{A}{P}=\frac{4.38}{8.34}=0.525$ m

流速 $V=\frac{1}{n} * R^{2/3} * S^{1/2} = \frac{1}{0.04} * 0.525^{2/3} * 0.18^{1/2} = 6.90$ m/s

泥沙流流速 $V_s = \frac{\gamma_w}{\gamma_w + \alpha(\gamma_d - \gamma_w)} * V = 5.95$ m/s

設計流量 $Q=A*V=4.38*5.95=26.06$ c.m.s 大於洪峰流量 $Q_p=22.77$ o.k

野溪通洪斷面

底寬 m	水面寬 m	水深 m	出水高 m	坡度 s	曼寧糙率 n
7.00	7.6	0.6	0.6	18%	0.04

排洪量 $Q=26.06$ cms > 計畫洪水量
泥沙流流速 $V=5.95$ m/s



潛壩及固床工溢洪口

底寬 m	頂寬 m	水深 m	出水高 m	流量係數
7.00	8.5	1.5	0.6	0.60

排洪量 $Q=22.77$ cms > 計畫洪水量
流速 $V=1.96$ m/s



護坦長度

護坦長度 m	淨高 m	水深 m	壩體下游面斜率 n
13.40	6.5	1.5	0.2

設計護坦長度 $L=20.40$ m > 規範護坦長度



護坡穩定分析



以庫倫公式計算主動土壓係數

ϕ 土壤內摩擦角 = 33° δ 擋土牆背面與回填

α 擋土牆背面與垂直線之夾角 = -11.00° β β

工址水平加速度係數 $Z=0.33$ 假設計水平加速度

庫倫土壓係數公式

$$k = \frac{\cos^2 2(\frac{\phi}{2} - \alpha)}{\cos^2 \alpha \cdot \cos(\delta + \alpha)} * [1 + \sqrt{\frac{\sin \phi}{\cos(\delta + \alpha)}}]$$

$$= \frac{\cos^2 2(33^\circ - 11^\circ)}{\cos^2 2 \cdot -11^\circ \cdot \cos(20^\circ + 11^\circ)} * [1 + \sqrt{\frac{\sin 33^\circ}{\cos 20^\circ}}]$$

$$= \frac{\cos^2 2 \cdot 44^\circ}{\cos^2 2 \cdot -11^\circ \cdot \cos 9^\circ} * [1 + \sqrt{\frac{\sin 33^\circ}{\cos 20^\circ}}]$$

$$= \frac{0.517449748351251}{0.951728512} * [1 + \sqrt{\frac{0.434966}{0.96954}}]$$

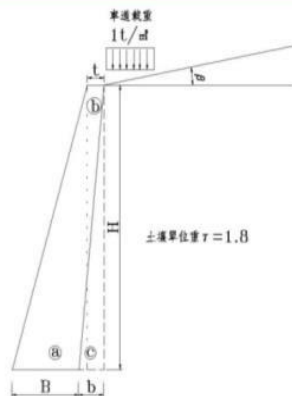
地震時

$$k_{ce} = \frac{\cos^2 2(\frac{\phi}{2} - \theta - \delta)}{\cos \theta \cdot \cos^2 \alpha \cdot \cos(\alpha + \theta + \delta)} * [1 + \sqrt{\frac{\sin \phi}{\cos(\alpha + \theta + \delta)}}]$$

$$= \frac{\cos^2 2(33^\circ - 9^\circ)}{\cos 9.369^\circ \cdot \cos^2 2 \cdot -11^\circ \cdot \cos(-11^\circ + 9.369^\circ + 20^\circ)} * [1 + \sqrt{\frac{\sin 33^\circ}{\cos 20^\circ}}]$$

$$= \frac{\cos^2 2 \cdot 34^\circ}{\cos 9.369^\circ \cdot \cos^2 2 \cdot -11^\circ \cdot \cos 18.369^\circ} * [1 + \sqrt{\frac{\sin 33^\circ}{\cos 20^\circ}}]$$

$$= \frac{0.677047587}{0.902294702} = 0.298$$



擋土牆頂面道載重 = 0.00

土壤單位重 $\gamma = 1.80$

擋土牆頂寬 $t = 0.60$

擋土牆底寬 $B = 1.24$

擋土牆底外寬 $b = 0.98$

擋土牆高 $H = 6.40$

區塊	重	量	力	臂	安定力矩 Ms
a	$24 + 0.98 \cdot 0.6$	$2 \cdot 6.4 \cdot 2.4 = 12.44$	$(1.24 + 0.98 \cdot 0.6) \cdot 2/3 = 1.08$	$2.4416 \cdot 1.08 = 13.44$	
b	$0.6 \cdot 6.4 \cdot 2.4 = 9.22$	$1.24 + 0.98 \cdot 0.6/2 = 1.92$	$9.216 \cdot 1.92 = 17.69$		
c	$-0.98 \cdot 6.4 \cdot 2.4 = -7.53$	$1.24 + 0.98 \cdot 2/3 = 1.89$	$7.5264 \cdot 1.89 = -14.22$		
合計		14.13		16.91	

平時滑動力 $F = \gamma \cdot t \cdot H \cdot \cos^2 \alpha = 1.8 \cdot 0.6 \cdot 6.4 \cdot \cos^2 20^\circ = 7.19$

抗滑動力 $SP = W \cdot \tan \phi = 14.13 \cdot \tan 33^\circ = 9.18$

滑動安全係數 $= \frac{9.18}{7.19} = 1.28$

平時傾覆力矩 $M_o = \gamma \cdot t \cdot H^2 \cdot \cos^2 \alpha \cdot \frac{1}{3} = 1.8 \cdot 0.6 \cdot 6.4^2 \cdot \cos^2 20^\circ \cdot \frac{1}{3} = 15.34$

傾覆安全係數 $= \frac{16.91}{15.34} = 1.10$

合力作用點 $= \frac{16.91 - 15.34}{14.13} = 0.11$ m 偏心距 $e = \frac{1.24}{2} - 0.11 = 0.51$ m

$\sigma_{max} = 85.64$ 當 $e < B/6$ 則 $\sigma_{max} = \frac{w}{B} (1 + \frac{6e}{B})$ $\sigma_{min} = \frac{w}{B} (1 - \frac{6e}{B})$

$\sigma_{min} = 0.00$ 當 $e > B/6$ $\sigma_{max} = \frac{4}{3} * (\frac{w}{B - 2e})$

水土保持技術規範

§120條第二項及第三項

抗滑動力穩定分析

FS = 1.28 (1.1 ~ 1.5) ✓

傾倒穩定分析

$$Z_A = \frac{\sum M_A}{\sum V_A} = 1.10$$

(穩定力矩 > 傾倒力矩) ✓

偏心矩

$$e_A = 0.51 \text{ m} < B/2$$

潛壩穩定分析



工程名稱:阿里山森林遊樂區神恰橋下方防砂整治工程-0+027.5 潛壩工程

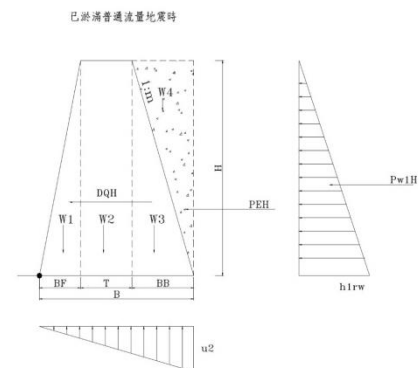
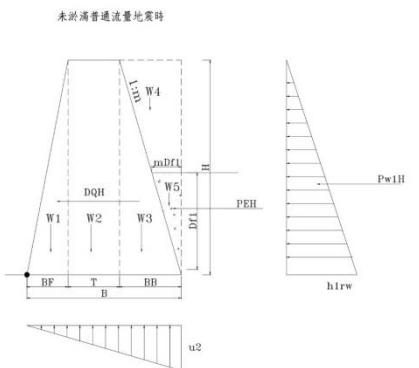
壩體安定檢討:已淤滿普通流量地震時

工程名稱:阿里山森林遊樂區神恰橋下方防砂整治工程-0+027.5 潛壩工程

壩體安定檢討:已淤滿普通流量地震時

以庫倫公式計算主動土壓係數

工程名稱:阿里山森林遊樂區神恰橋下方防砂整治工程-0+027.5 潛壩工程



力		
W1		
W2		
W3		
W4		
DQH		
PWH		
PEH		
U2		
合計		

地震時

ke=

=

=

=

=

=

=

=

=

檢算條件	項目	安全係數	規範要求	檢核結果
淤滿/ 最大流量	傾覆	2.12	1.50	✓
	偏心距	偏心距 1.20m	B/3 2.23	✓
	滑動	1.40	1.25	✓
淤滿/ 地震/ 最大流量	傾覆	2.03	1.50	✓
	偏心距	偏心距 1.27m	B/3 2.23	✓
	滑動	1.17	1.10	✓

凹岸增高、啟動粒徑檢核

■ 凹岸增高計算

■ 使用公式：

$$\Delta h = V^2/g * [2.303 * (\log R_2 - \log R_1) + 0.0042/h * \sqrt{[(R_2 - R_1)/(R_2 + R_1)]}$$

■ 參數說明：

- ✓ V：彎道河段水流平均流速(m/s)

$$V = 5.95(\text{m/s})$$

- ✓ R1：彎曲河道凸岸曲率半徑(m)

$$R1 = 116.50\text{m}$$

- ✓ R2：彎曲河道凹岸之曲率半徑(m)

$$R2 = 123.5\text{m}$$

- ✓ h：水深(m)=1.5m

- ✓ g：重力加速度(m/sec²)

$$g = 9.8\text{m/sec}^2$$

■ 檢核結果：

- ✓ 計算 $\Delta h = 0.21\text{m}$

- ✓ 高度 $0.6 + 0.6 + 0.21 = 1.41\text{m}$

- ✓ 配合兩側坡面設計護岸高 $2.5\text{m} > 1.41\text{m}$

檢核 OK

■ 塊石粒徑檢核

- ✓ 「日本國土開發技術中心」建議公式

- ✓ 塊石抵抗掃流力不發生移動平均粒徑

- ✓ 檢核結果本計畫 $D_m = 76.0\text{cm}$

- ✓ 設計塊石粒徑 80.0~120cm $> 76.0\text{cm}$

$$D_m = \frac{1}{E_i^2 \times 2g \left(\frac{\rho_s}{\rho_w} - 1 \right)} \times V_0^2$$

檢核 OK

D_m ：塊石之平均粒徑(公尺)

V_0 ：代表流速(公尺/秒)

ρ_s ：塊石之密度(公斤/公尺³)，一般採用 2.65

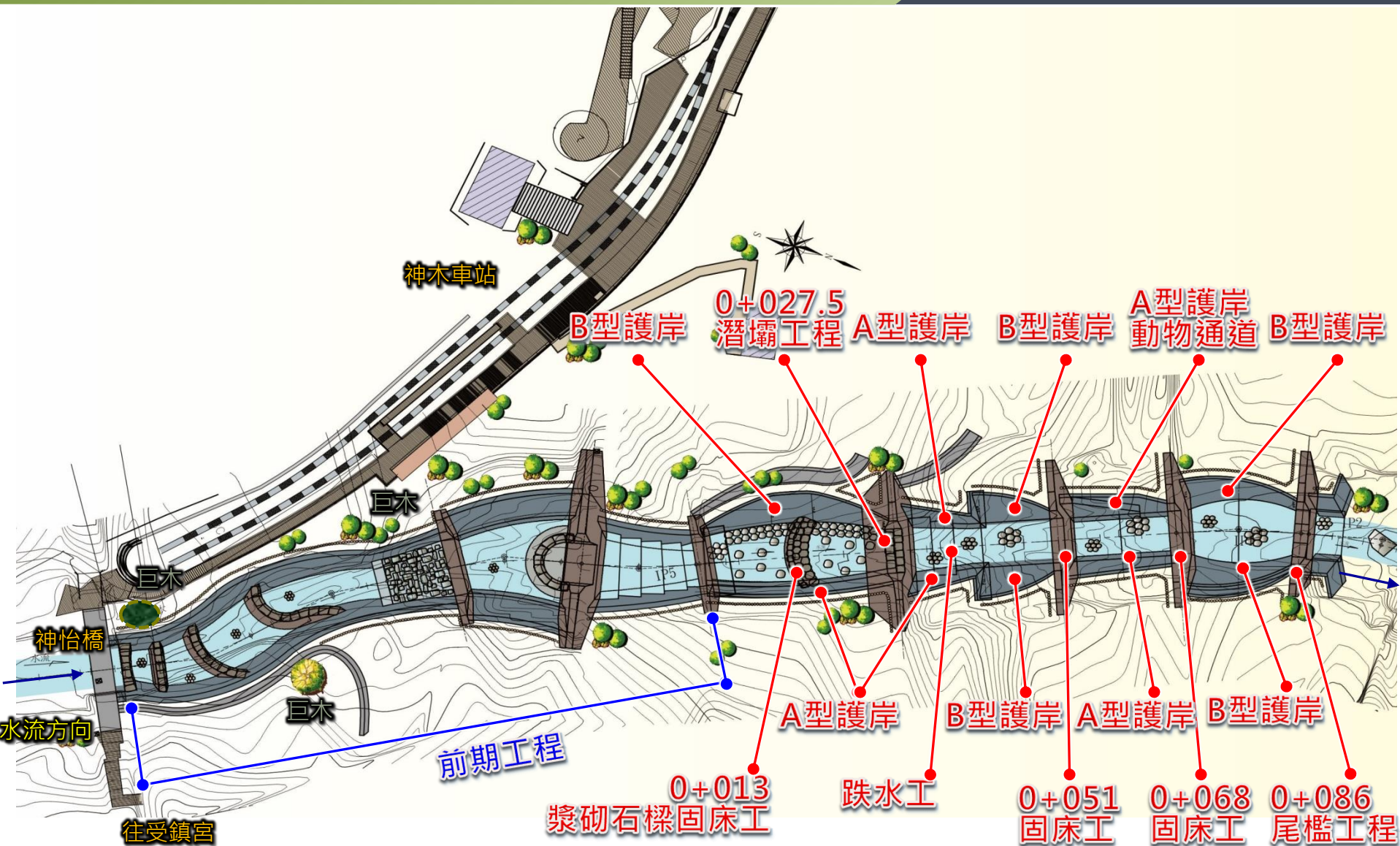
g ：重力加速度(公尺/秒²)

ρ_w ：水之密度(公斤/公尺³)

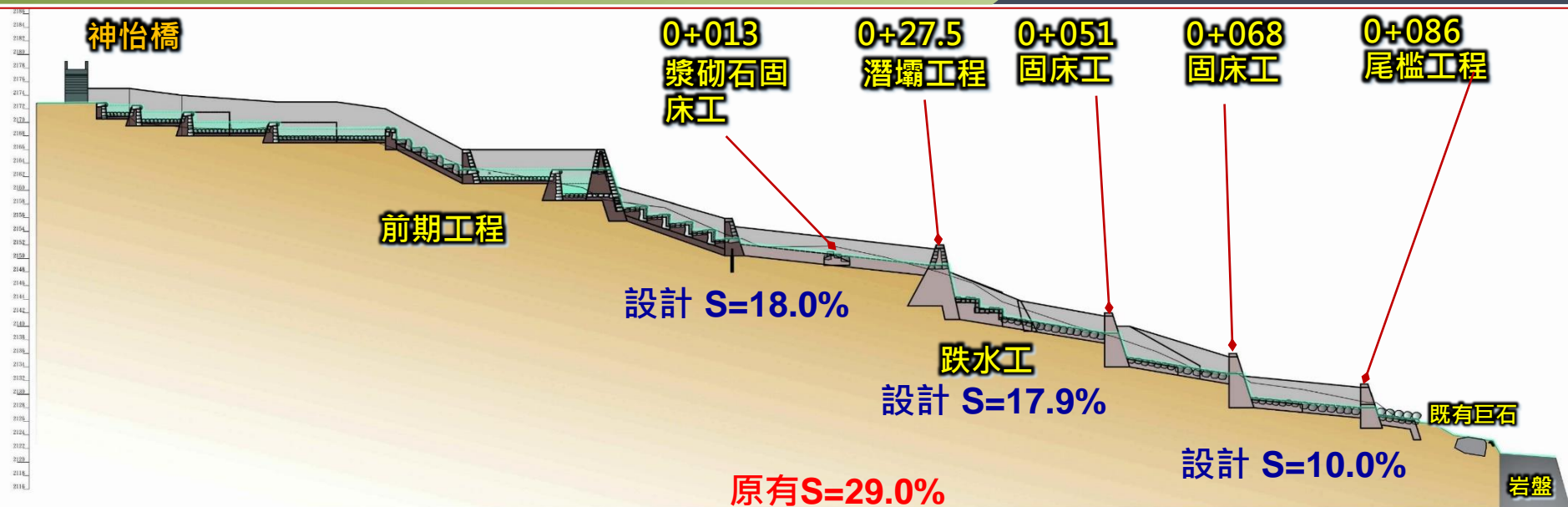
E_i ：亂流影響係數($E=1.2 \sim 0.86$ ，亂流小係數值之則小)

*資料來源：日本國土開發技術中心

基地配置

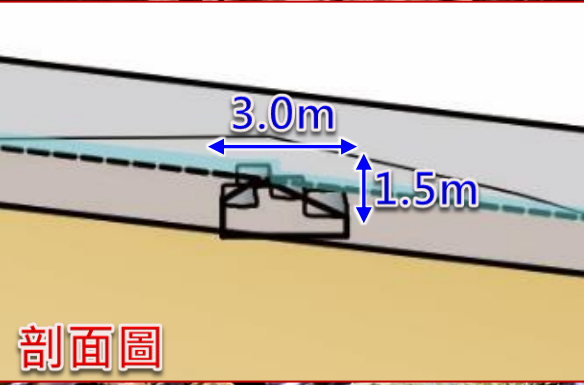


縱斷面設計



低矮化漿砌弧形固床工

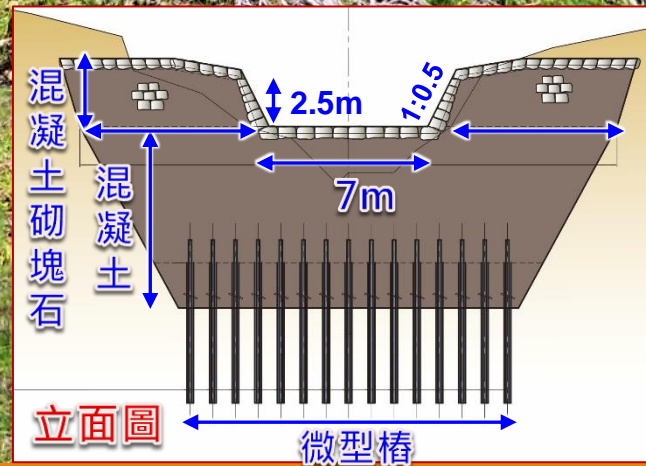
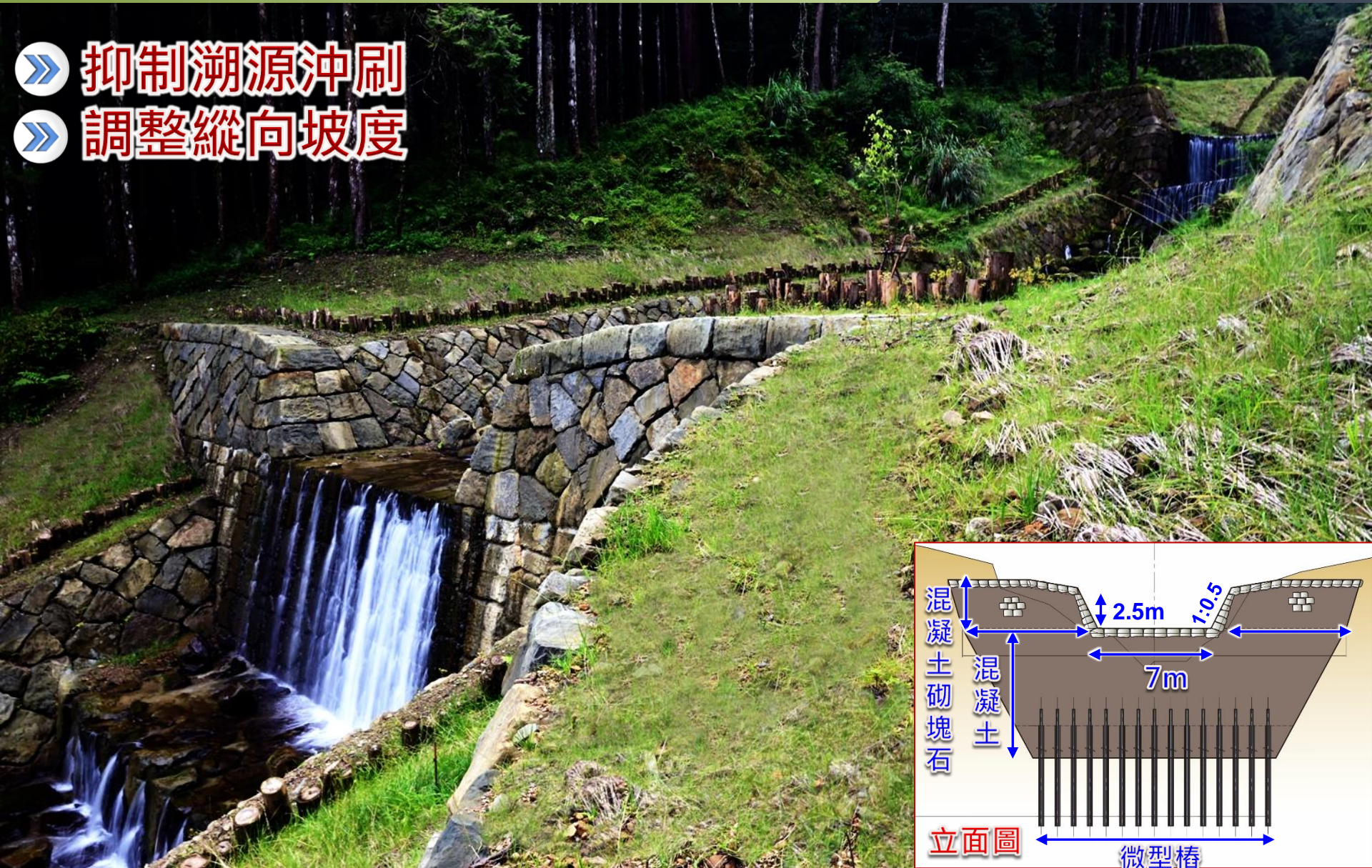
- 降低坡度、調整流心
- 保護前期尾檻基礎



剖面圖

潛壩工程 1/2

- 抑制溯源沖刷
- 調整縱向坡度



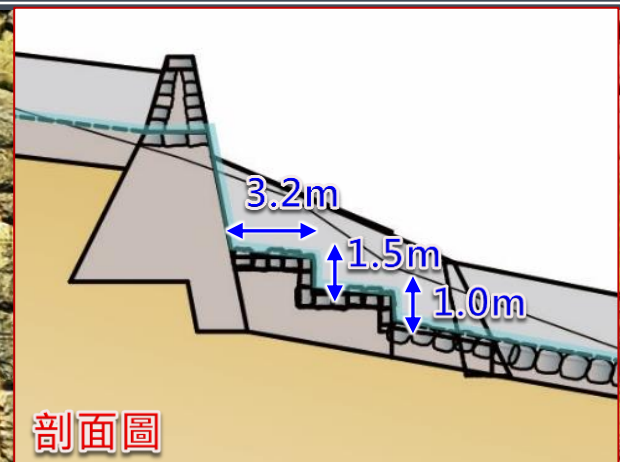
潛壩工程 2/2-微型樁

- ▶ 鑽掘貫入堅硬土層
- ▶ 增加承載/抗滑



塊石階梯式跌水工

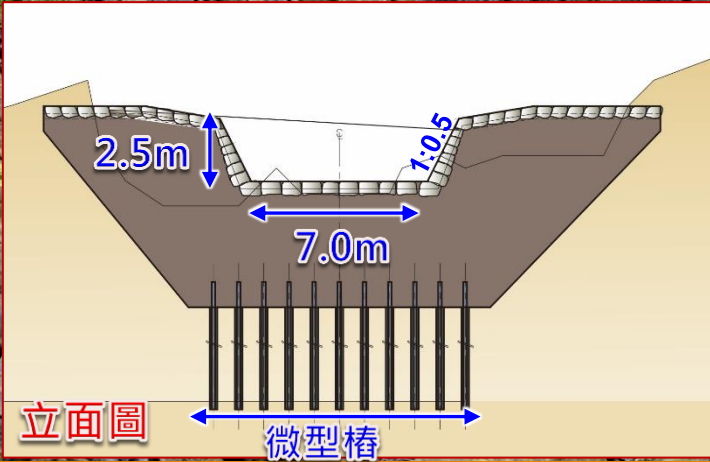
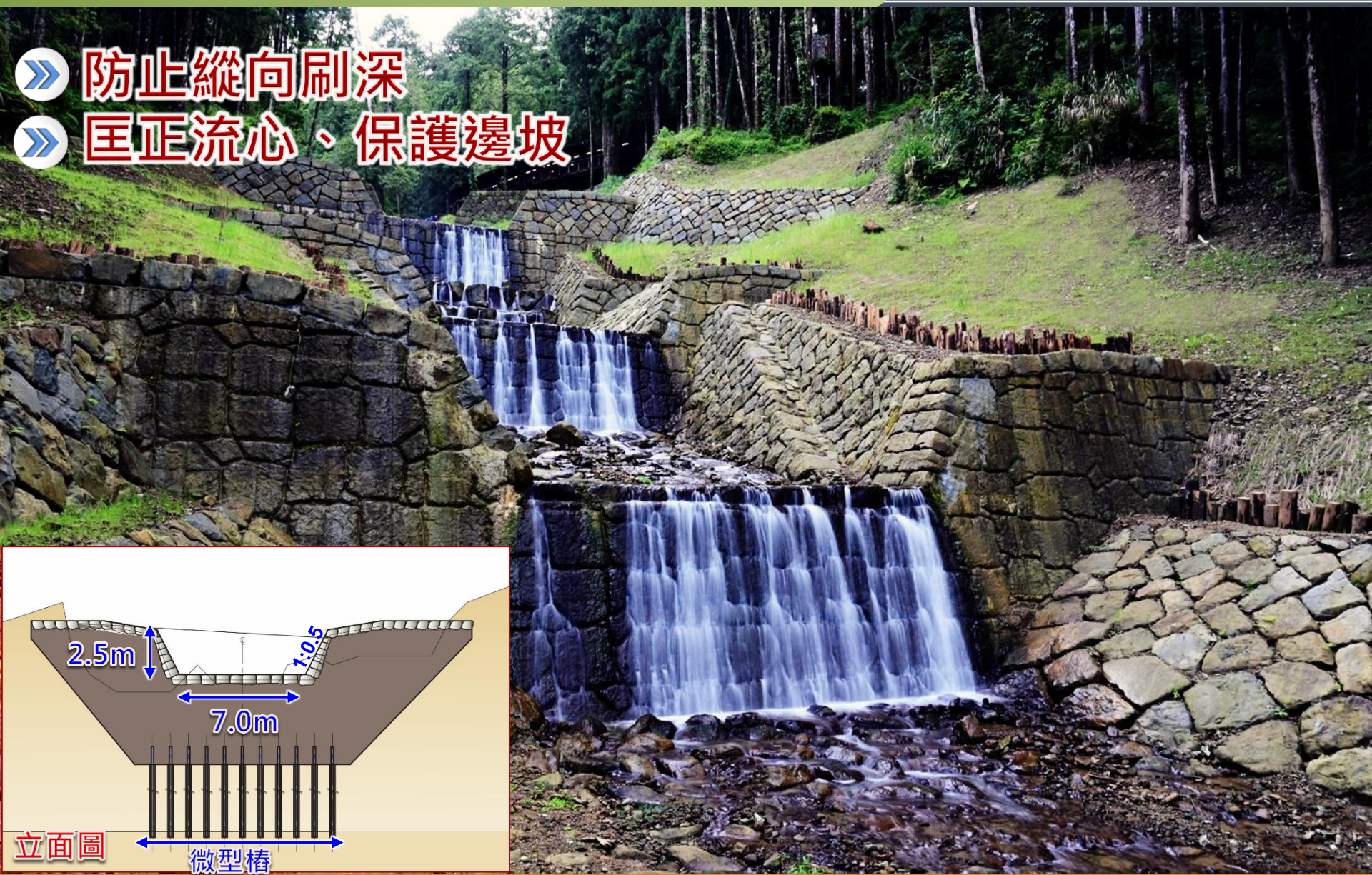
- 造型鋪石
- 消能減速



固床工

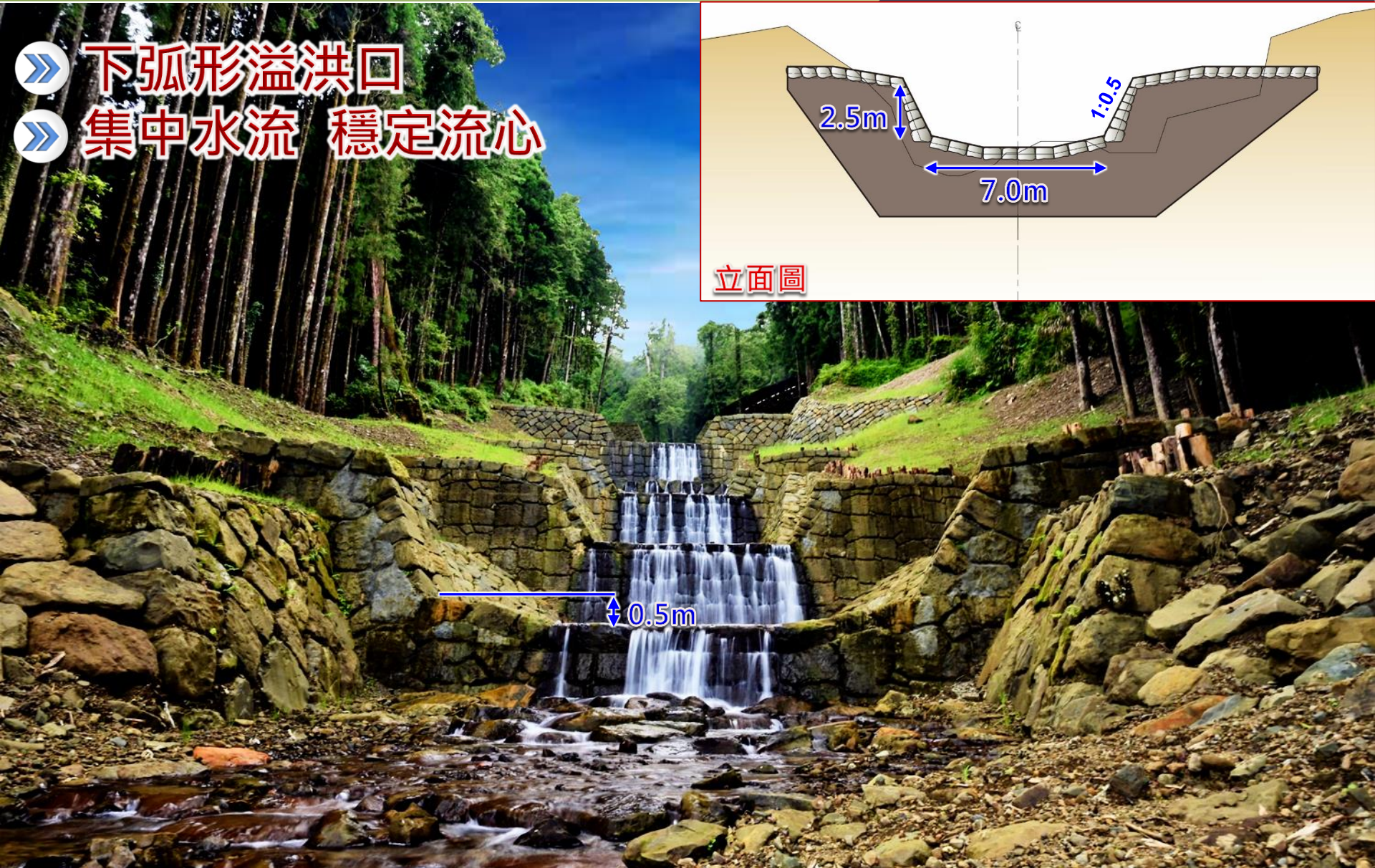
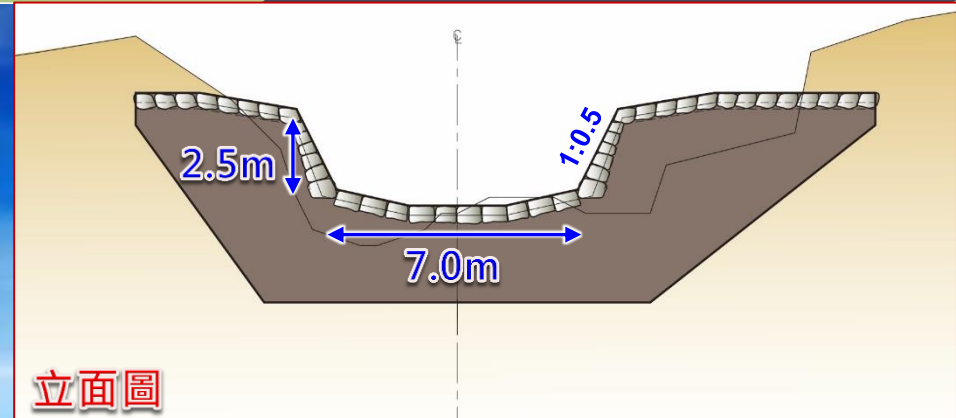


- 防止縱向刷深
- 匡正流心、保護邊坡



尾檻工程

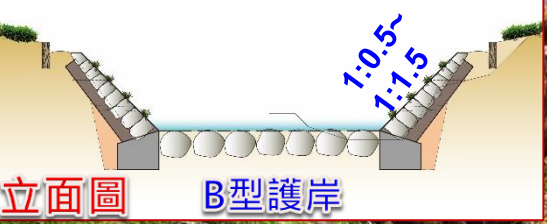
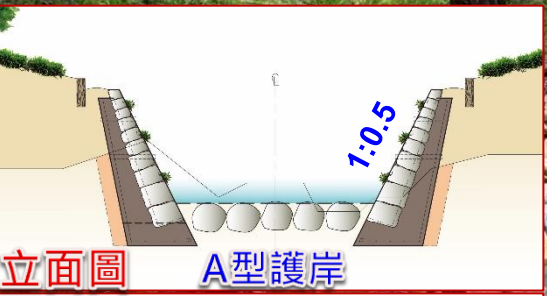
- ▶ 下弧形溢洪口
- ▶ 集中水流 穩定流心



漿砌護岸工程

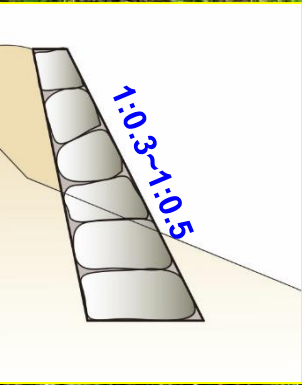


- ▶▶ 順應地形、減少開挖
- ▶▶ 斜率1:0.5~1:1.5 → 生物通道



乾砌護岸工程

- ▶ 保護邊坡，兩岸林木
- ▶ 神木公廁、鐵道路路基



動物通道

- 採用天然塊石
- 提高動物可及性



4

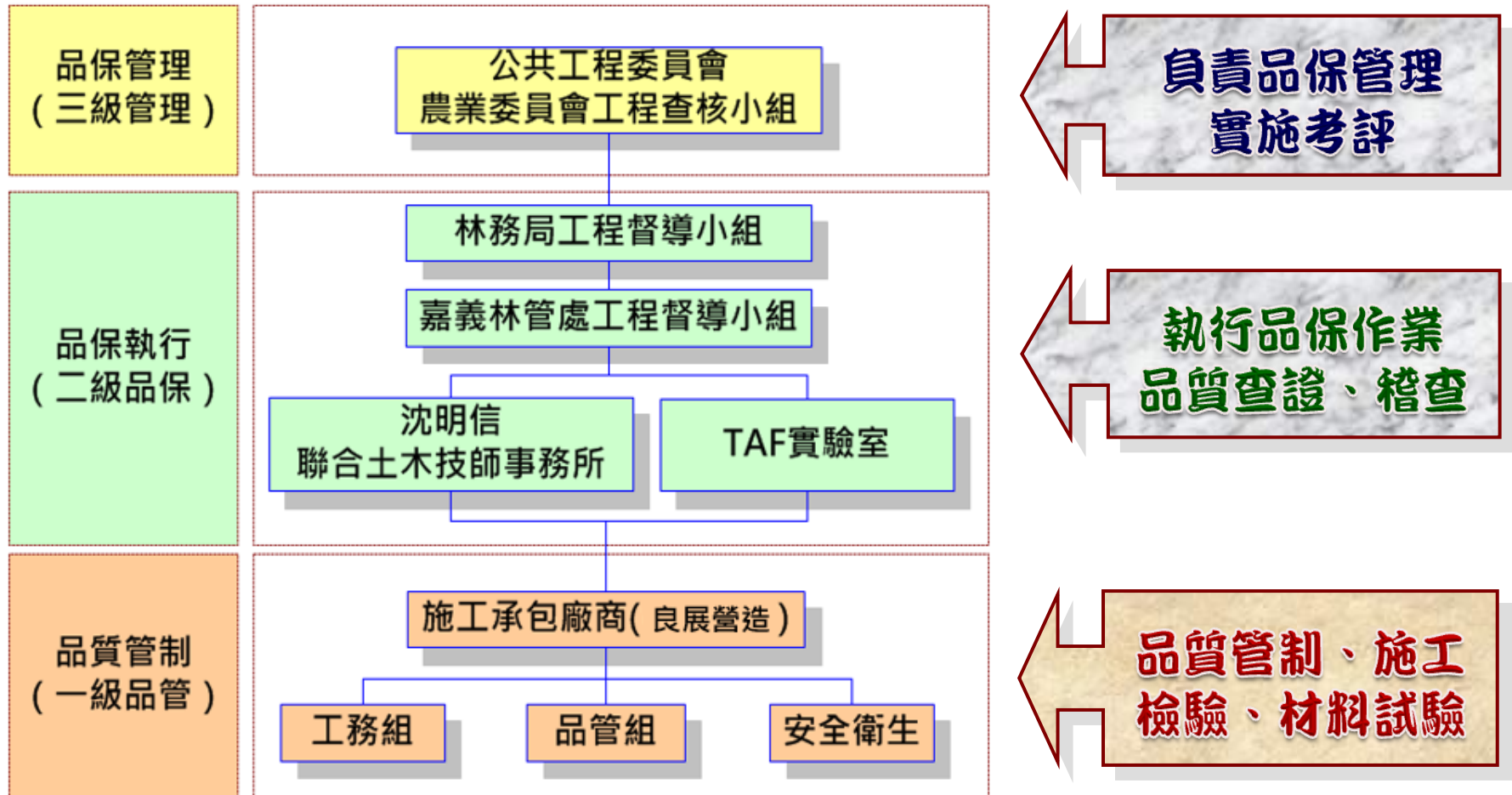
工程品質 三級管理

嚴守三級品管制度
落實生態友善檢核
嚴格控管工進品質



嚴守三級品管制度

- 依「**施工品質保證**系統」及「**施工品質管制**系統」
- **確實執行**，確保工程施工品質



計畫書核定

皆於110/03/05開工前核定與審查通過

委託監造 監造計畫送審核章表

工程名稱：阿里山森林遊樂區神怡橋下方防砂整治工程

正本

發文方式：郵寄

檔號：
保存年限：

行政院農業委員會林務局嘉義林區管理處 函



600
嘉義市玉山路158巷91號

地址：600嘉義市林森西路1號
承辦人：楊主安
電話：05-2787006-337

受文者：沈明信聯合土木技師事務所

發文日期：中華民國110年2月8日
發文字號：嘉治字第1105100939號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：普通
附件：如說明二

主旨：貴事務所承包本處「阿里山森林遊樂區神怡橋下方防砂整治工程」監造案，經審查監造計畫內容尚符同意核定；另核派薛煜翰君擔任監造人員同意備查，請查照。

說明：

- 一、復貴事務所110年2月1日(110)信土字第090號函。
- 二、檢選監造計畫書1份。

正本：沈明信聯合土木技師事務所
副本：良晨營造有限公司

處長張岱

品質計畫送審核章表

工程名稱：阿里山森林遊樂區神怡橋下方防砂整治工程
契約編號：110 嘉治加字第 2 號

提報次數：第 1 次 提報日期：110年 2 月 5 日

正本

發文方式：郵寄

檔號：
保存年限：

行政院農業委員會林務局嘉義林區管理處 函



600
嘉義市玉山路158巷91號

地址：600嘉義市林森西路1號
承辦人：楊主安
電話：05-2787006-337

受文者：沈明信聯合土木技師事務所

發文日期：中華民國110年2月9日
發文字號：嘉治字第1105101260號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：普通
附件：如說明二

主旨：貴事務所經審查「阿里山森林遊樂區神怡橋下方防砂整治工程」施工計畫書、品質管制計畫書後符合契約及規範，同意核定，請查照。

說明：

- 一、復貴事務所110年2月8日(110)信土字第131號函。
- 二、檢選施工計畫書、品質管制計畫書各一式1份。

正本：沈明信聯合土木技師事務所
副本：良晨營造有限公司

處長張岱

本案依照分層負責授權單位主管執行

落實生態自主檢查

- 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

圖臺展示

工程資訊公開專區

公開下載專區

阿里山森林遊樂區神怡橋下方防砂整治工程
C01 生態友善機制自主檢查表

表號: 11 檢查日期: 111/01/28
施工进度: 97.08% 預定完工日期: 111/03/10

項目	檢查項目	執行結果				執行狀況陳述
		已執行	執行不足	未執行	非執行期間	
生態友善措施	1. 部分護岸採砌石護坡(1:1.5)形式, 便利動物往返水陸域環境。	V				
	2. 左岸設置 1 處平行於護岸的緩坡動物通道, 便利動物往返水陸域環境。	V				
	3. 四溝區栽植適生植種, 同時使用疏伐木立格作為護坡, 與砌石護岸搭配, 天然材質具有孔隙, 均有利於完工後植被回復。	V				
	4. 施工中以管線將溪水導離工區, 避免下游溪水濁度驟升。	V				溪水導離工區

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: 良辰營造有限公司 (簽章: 林清濤)
監造單位: 說明聯合土木技師事務所 (簽章: 蔡秉臣)

生態補償機制施工階段照片及說明

表 1. 部分護岸採砌石護坡(1:1.5)形式, 便利動物往返水陸域環境。



日期: 111.01.31
說明: 動物通道設置完成

表 3. 四溝區栽植適生植種, 同時使用疏伐木立格作為護坡, 與砌石護岸搭配, 天然材質具有孔隙, 均有利於完工後植被回復。



日期: 111.01.31
說明: 右岸設置疏伐木立格

[施工階段]




國有林治理工程第 1 類生態友善機制檢核表

E1 國有林治理工程第 1 類生態友善機制檢核表 主表(3/4)

起訖時間	民國 110 年 3 月至民國 111 年 2 月	
團隊組成	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 有生態評估人員進行友善措施執行紀錄、生態評估及狀況處理	
生態評估	進行之項目: <input checked="" type="checkbox"/> 現場勘查、 <input checked="" type="checkbox"/> 生態措施執行狀況評估 <input checked="" type="checkbox"/> 是, 執行設計階段之友善措施摘要: 1. 部分護岸採砌石護坡(1:1.5)形式, 便利動物往返水陸域環境。 2. 左岸設置 1 處平行於護岸的緩坡動物通道, 便利動物往返水陸域環境。 3. 四溝區栽植適生植種, 同時使用疏伐木立格作為護坡, 與砌石護岸搭配, 天然材質具有孔隙, 均有利於完工後植被回復。 4. 將溪水與工程施作區域隔離, 避免下游溪水濁度驟升。	
生態異常狀況處理	<input type="checkbox"/> 監造單位與生態人員發現生態異常狀況 <input type="checkbox"/> 植被剷除 <input type="checkbox"/> 水域動物暴斃 <input type="checkbox"/> 施工便道開設過大 <input type="checkbox"/> 水質混濁 <input type="checkbox"/> 環保團體或在地居民陳情 摘要說明:	
自主檢查表	填寫並交予主辦機關/生態評估人員	提供人員姓名/職稱
	是 <input checked="" type="checkbox"/> / 否 <input type="checkbox"/>	林瑞清/良辰營造有限公司
	是 <input checked="" type="checkbox"/> / 否 <input type="checkbox"/>	林瑞清/良辰營造有限公司
	是 <input checked="" type="checkbox"/> / 否 <input type="checkbox"/>	林瑞清/良辰營造有限公司
	是 <input checked="" type="checkbox"/> / 否 <input type="checkbox"/>	林瑞清/良辰營造有限公司
	是 <input checked="" type="checkbox"/> / 否 <input type="checkbox"/>	林瑞清/良辰營造有限公司
	是 <input checked="" type="checkbox"/> / 否 <input type="checkbox"/>	林瑞清/良辰營造有限公司
	是 <input checked="" type="checkbox"/> / 否 <input type="checkbox"/>	林瑞清/良辰營造有限公司
	是 <input checked="" type="checkbox"/> / 否 <input type="checkbox"/>	林瑞清/良辰營造有限公司
	是 <input checked="" type="checkbox"/> / 否 <input type="checkbox"/>	林瑞清/良辰營造有限公司
	是 <input checked="" type="checkbox"/> / 否 <input type="checkbox"/>	林瑞清/良辰營造有限公司
	是 <input checked="" type="checkbox"/> / 否 <input type="checkbox"/>	林瑞清/良辰營造有限公司
	是 <input checked="" type="checkbox"/> / 否 <input type="checkbox"/>	林瑞清/良辰營造有限公司

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

材料檢/試驗統計

100%
全數合格

契約規定檢驗項目	單位	應檢驗次數	已檢驗次數	符合次數	未符合次數
氯離子含量試驗	組	22	22	22	0
混凝土圓柱試體抗壓試驗	組	22	22	22	0
混凝土鑽心體取樣與抗壓試驗	孔	3	3	3	0
鋼筋抗拉、抗彎試驗	支	4	4	4	0
合計		51	51	51	0



氯離子檢測



試體抗壓



鑽心試驗



鋼筋抗拉、抗彎

施工抽查統計

合格率98.8%
缺失改善完成

◆ 抽查16項工程，共計163次

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
放樣工程	12	12	12	0	
開挖工程	15	15	15	0	
鋼筋工程	9	9	9	0	
背撐鋼板工程	7	7	7	0	
模板工程	5	5	5	0	
混凝土工程	18	18	18	0	
漿砌塊石工程	10	10	9	1	塊石尺寸不符，表面不平整
乾砌塊石工程	5	5	5	0	
回填土方工程	5	5	5	0	
混凝土鋪石工程	6	6	6	0	
拋石工程	4	4	4	0	
微型樁工程	7	7	7	0	
疏伐木護坡工程	4	4	4	0	
植生工程	2	2	2	0	
安全衛生及環境保護	27	27	26	1	警示設施部分脫落
臨時防減災措施	27	27	27	0	
合計	163	163	161	2	

自主檢查統計

合格率98.5%
不合格全數改善



契約規定抽查項目	應檢驗次數	已檢驗次數	符合次數	未符合次數	備註
放樣工程	13	13	13	0	
開挖工程	17	17	17	0	
鋼筋工程	23	23	22	1	墊塊間距不足
背撐鋼板工程	10	10	10	0	
模板工程	27	27	26	1	模板破損嚴重，未更換
混凝土工程	25	25	25	0	
漿砌塊石工程	36	36	34	2	塊石尺寸不符，表面不平整
乾砌塊石工程	7	7	7	0	
回填土方工程	6	6	6	0	
混凝土鋪石工程	13	13	13	0	
拋石工程	1	1	1	0	
微型樁工程	8	8	8	0	
疏伐木護坡工程	6	6	6	0	
植生工程	4	4	4	0	
生態友善機制檢查表	13	13	13	0	
交通安全自主檢查表	240	240	238	2	交維警示設施部分脫落
環境維護自主檢查表	240	240	236	4	塊石堆置凌亂、垃圾清除、 鋼筋堆置未架高
汛期工地自主檢查表	15	15	15	0	
合計	704	704	694	10	

5

工程特色

延續前期金質品質
順應地形有效消能
多元線型變坡設計
塊石模板無縫接合
砌塊石弧形固床工
S型彎頭洩水管
去化崩塌裸露石材克服艱困
施工環境結合生態景觀
善用疏伐杉木
生態友善措施

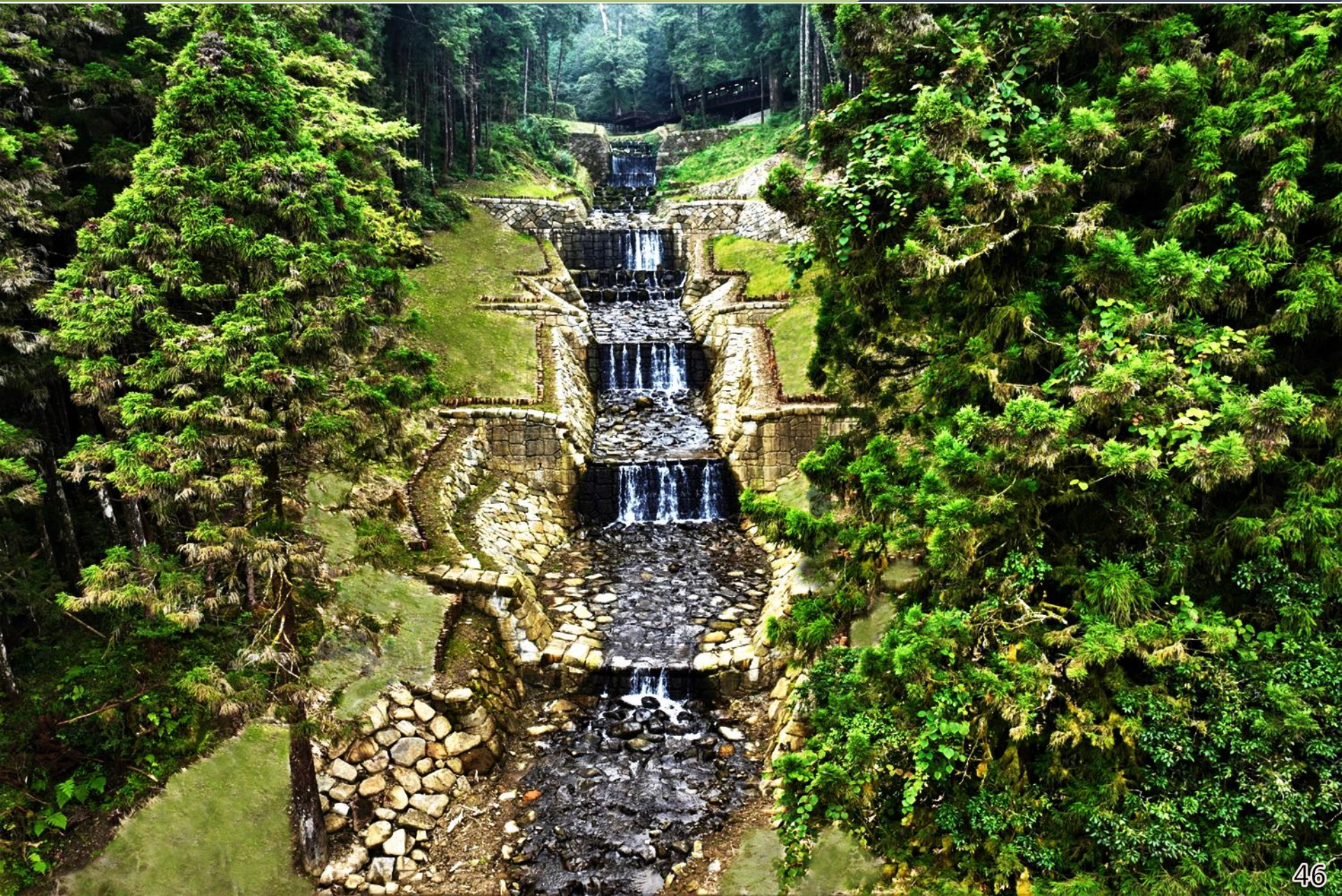


延續前期金質品質

- ✓ 施工中嚴格要求
- ✓ 銜接縫合無介面

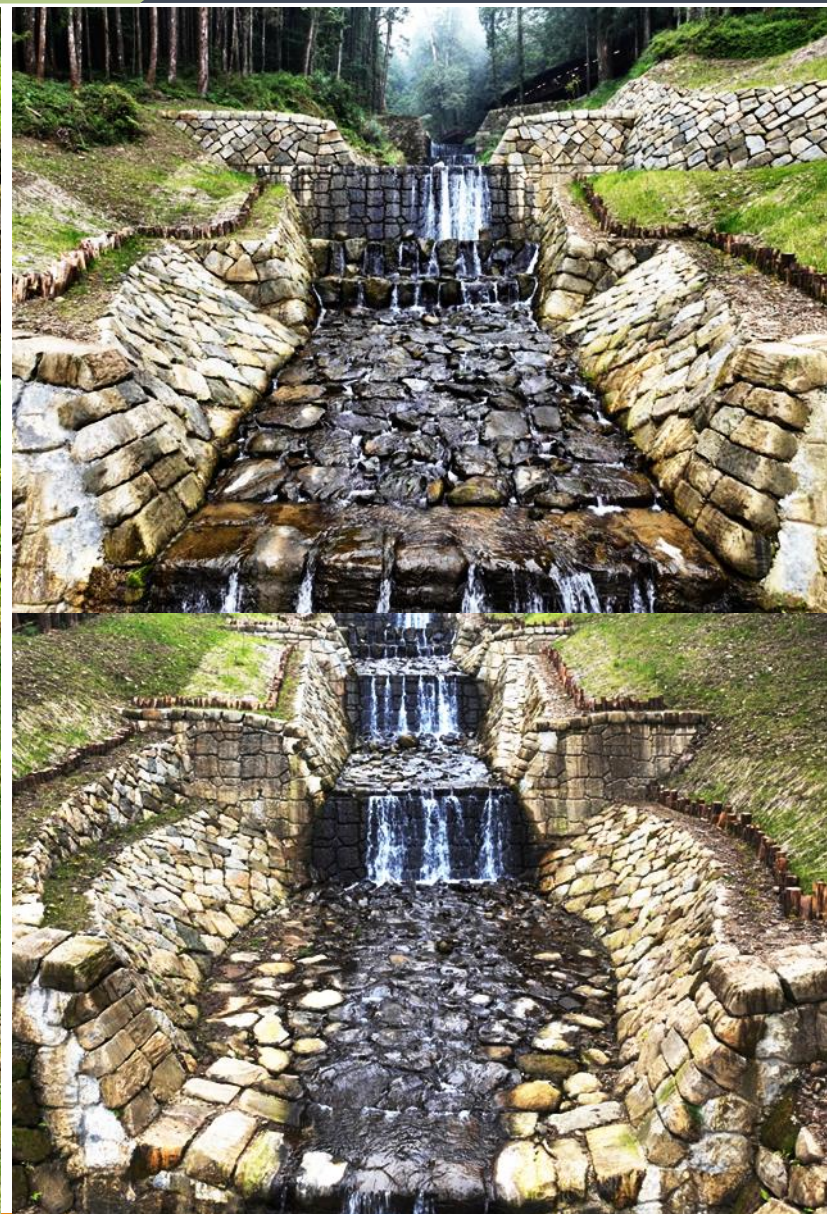


順應地形有效消能



多元線型變坡設計

✔ 1:0.5~1.5 兼具生物通道



塊石/模板無縫接合

- ✔ 造型模板—潛壩、固床工下游面
- ✔ 塊石疊砌—固床工上游面、翼牆、溢洪口



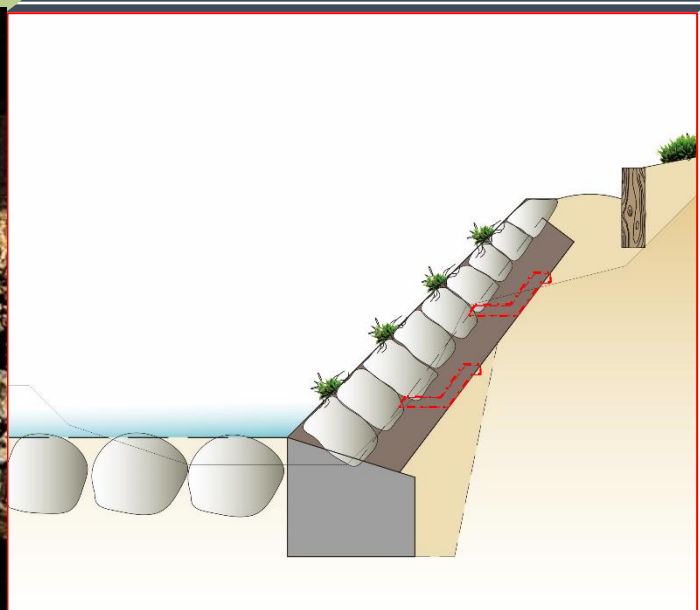
砌塊石弧形固床工

- ✓ 修鑿、編碼、假安裝
- ✓ 塊石弧形固床工上拱下凹
- ✓ 抵抗土石衝擊穩定流心深槽



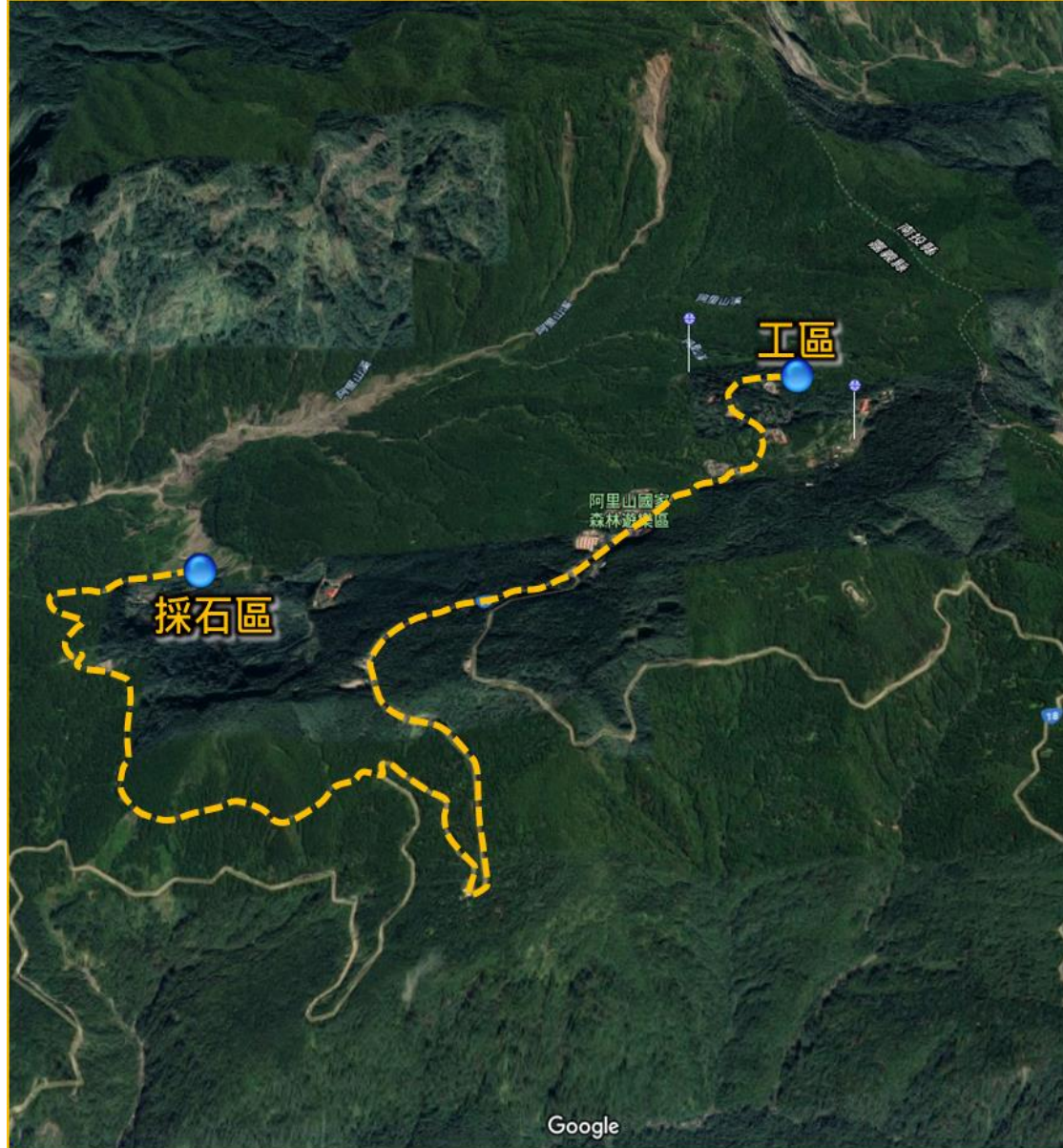
S型彎頭洩水管

- ✓ 確保有效排水
- ✓ 減少側向土壓



去化崩塌裸露石材 1/3

✔ 減少混凝土用量



去化崩塌裸露石材 2/3

- ✔ 粒徑變化大篩選不易
- ✔ 疊砌平整度控制困難



去化崩塌裸露石材 3/3

- ✔ 塊石圍砌緊密咬合
- ✔ 轉角石交疊無弱面



克服艱困施工環境

- ✔ 坡度陡峭，澆置不易
- ✔ 山區多雨，道路泥濘



結合生態景觀

- ✓ 重建河床護甲層
- ✓ 自然造型拋植石
- ✓ 仿天然跌水流況



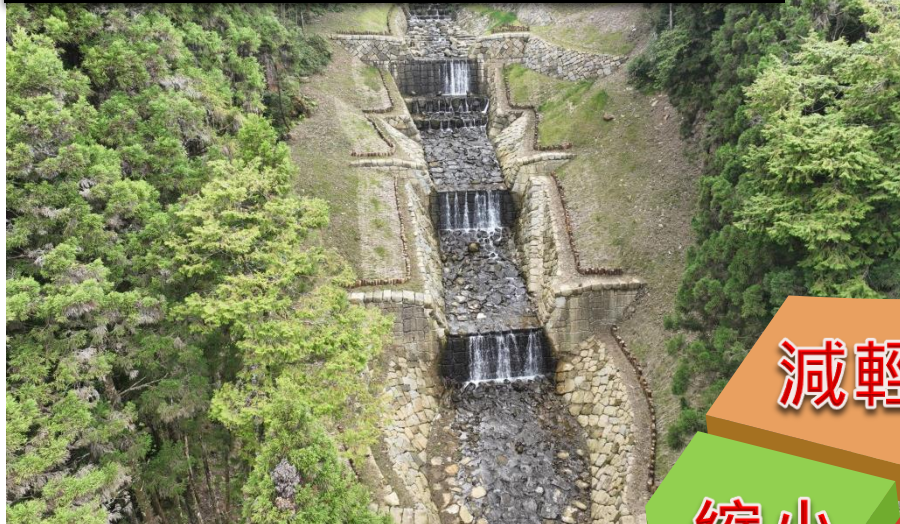
善用疏伐杉木

- ✔ 高低不整排列
 - ✔ 表土保存回填
- 融入森林優美景緻
綠化植栽金毛杜鵑



生態友善方案

致災塊石再利用、減少混凝土用量



河道下游原有地貌林木保留



減輕

迴避

縮小

補償

施工河道配合地形、減少開挖



撒播草種並栽植霧社櫻小苗



生態友善執行

臨時沉沙設施



表土保存



植栽成長及地被演替觀察



警示生態敏感區範圍

加速植生復育

原生+適生

- ✓ 坡面 ▶▶ 台灣特有種霧社櫻、金毛杜鵑
- ✓ 護岸孔隙 ▶▶ 一葉蘭、縮羽副金星蕨等



金毛杜鵑



戟葉蓼



縮羽副金星蕨



霧社櫻



一葉蘭

營造生態棲地

✔ 多樣性水域

✔ 多孔隙砌石表面、邊坡緩坡化



鉛色水鶉築巢



台灣獼猴

盤古蟾蜍

小剪尾



6

優良事蹟

工程督導查核
工程無職災
FSC國際森林驗證
環教學習場域
落實節能減碳
有效野溪治理



工程督導查核

上級機關查核督導情形

- 行政院農業委員會工程施工查核小組
110.10.20查核
➔ 查核成績為甲等83分

主管機關品管執行情形

- 林務局督導小組110.07.22督導
➔ 督導成績為甲等84分

落實品管制度

- 主辦單位不定時辦理品質督導14次
- 監造單位技師定期督導14次，所列缺失，均列管追蹤，並限期改善完成後備查

農委會工程查核



林務局工程督導



工程施工查核小組查核紀錄			工程施工督導小組督導紀錄		
計畫名稱	林務局美豐造林基金	計畫主	林務局	計畫名稱	阿里山森林遊樂區神農林下木竹幼樹整地工程
主辦機關	行政院農業委員會	查核日期	110.10.20	計畫名稱	阿里山森林遊樂區神農林下木竹幼樹整地工程
計畫地點	嘉義縣阿里山鄉	計畫地點	嘉義縣阿里山鄉	計畫地點	嘉義縣阿里山鄉
標案名稱	阿里山森林遊樂區神農林下木竹幼樹整地工程	標案名稱	阿里山森林遊樂區神農林下木竹幼樹整地工程	標案名稱	阿里山森林遊樂區神農林下木竹幼樹整地工程
標案金額	24,137 (千元)	標案金額	23,400	標案金額	23,400
標案業主	林務局	標案業主	林務局	標案業主	林務局
標案監造	品管技術顧問(中)	標案監造	品管技術顧問(中)	標案監造	品管技術顧問(中)
設計	說明書聯合土木技師事務所	監造	說明書聯合土木技師事務所	設計單位	說明書聯合土木技師事務所
承造	茂興營造有限公司	承造	茂興營造有限公司	監造單位	說明書聯合土木技師事務所
工程範圍	1. 增植工程 1 座 2. 植樹工程 149 公方 3. 植樹工程 234 公方 4. 植樹工程 172 平方公尺 5. 植樹工程 229 平方公尺 6. 植樹工程 245 平方公尺	工程範圍	1. 增植工程 1 座 2. 植樹工程 149 公方 3. 植樹工程 234 公方 4. 植樹工程 172 平方公尺 5. 植樹工程 229 平方公尺 6. 植樹工程 245 平方公尺	工程範圍	1. 增植工程 1 座 2. 植樹工程 149 公方 3. 植樹工程 234 公方 4. 植樹工程 172 平方公尺 5. 植樹工程 229 平方公尺 6. 植樹工程 245 平方公尺
工程進度	截至 110 年 10 月 18 日止： 1. 工程計畫進度：預定 31.23% 實績 31.23% 2. 經費執行進度：預定 5.22% 實績 5.22% 千元 3. 已完成工程內容：附屬工程 2 座、尾端工程 1 座	工程進度	截至 110 年 7 月 21 日止： 1. 工程計畫進度：預定 12.20% 實績 31.54% 2. 經費執行進度：預定 10.17% 實績 10.17% 千元	工程進度	截至 110 年 7 月 21 日止： 1. 工程計畫進度：預定 12.20% 實績 31.54% 2. 經費執行進度：預定 10.17% 實績 10.17% 千元
工程進度	1. 增植工程 1 座 2. 植樹工程 149 公方 3. 植樹工程 234 公方 4. 植樹工程 172 平方公尺 5. 植樹工程 229 平方公尺 6. 植樹工程 245 平方公尺	工程進度	1. 增植工程 1 座 2. 植樹工程 149 公方 3. 植樹工程 234 公方 4. 植樹工程 172 平方公尺 5. 植樹工程 229 平方公尺 6. 植樹工程 245 平方公尺	工程進度	1. 增植工程 1 座 2. 植樹工程 149 公方 3. 植樹工程 234 公方 4. 植樹工程 172 平方公尺 5. 植樹工程 229 平方公尺 6. 植樹工程 245 平方公尺
監造人員	許煥：許煥(技師) 陳委員：陳委員(技師)	監造人員	許煥：許煥(技師) 陳委員：陳委員(技師)	監造人員	許煥：許煥(技師) 陳委員：陳委員(技師)
督導人員	許煥：許煥(技師) 陳委員：陳委員(技師)	督導人員	許煥：許煥(技師) 陳委員：陳委員(技師)	督導人員	許煥：許煥(技師) 陳委員：陳委員(技師)
備註	1. 主辦機關督導紀錄表，應隨地區區單夾，執行缺失改善追蹤。 2. 主辦機關督導紀錄表(02.02)施工品質計畫(02.08)均應夾入(03.05)備查。 3. 主辦機關督導計畫表及品質、施工計畫之核定時限，需經業主、監造單位同意。 4. 工程督導表，需符合實際進度，工程進度需按會通。 5. 監造單位上列有二期工程，均要加工程會查實。	備註	1. 主辦機關督導紀錄表，應隨地區區單夾，執行缺失改善追蹤。 2. 主辦機關督導紀錄表(02.02)施工品質計畫(02.08)均應夾入(03.05)備查。 3. 主辦機關督導計畫表及品質、施工計畫之核定時限，需經業主、監造單位同意。 4. 工程督導表，需符合實際進度，工程進度需按會通。 5. 監造單位上列有二期工程，均要加工程會查實。	備註	1. 主辦機關督導紀錄表，應隨地區區單夾，執行缺失改善追蹤。 2. 主辦機關督導紀錄表(02.02)施工品質計畫(02.08)均應夾入(03.05)備查。 3. 主辦機關督導計畫表及品質、施工計畫之核定時限，需經業主、監造單位同意。 4. 工程督導表，需符合實際進度，工程進度需按會通。 5. 監造單位上列有二期工程，均要加工程會查實。

工程無職災

高低落差大，施設施工構台



開挖>1.5m，擋土設施加強



臨水施工，增設防感電設備



救生安全設備及避難路線引導



FSC國際森林驗證

- 嘉義處110年6月獲得FSC FM/CoC證書
- 稽核委員訪查施工現場，肯定相關生態維護作為



110/04/20稽核委員訪查



環教學習場域

- 融合自然生態、林木資源及人文景觀
- 形塑「野溪整理與土砂防治」典範



落實節能減碳

天然材料應用

植生復育

混凝土減量

指標

減少棲地擾動

挖填平衡

資源再利用

塊石取代
混凝土

✓節省1,568m³
✓減碳250,880 kg

少用鋼筋

✓約10,693kg
✓減碳10,276 kg

「新興公共工程計畫落實節能減
碳評估計畫」(林務局2011)

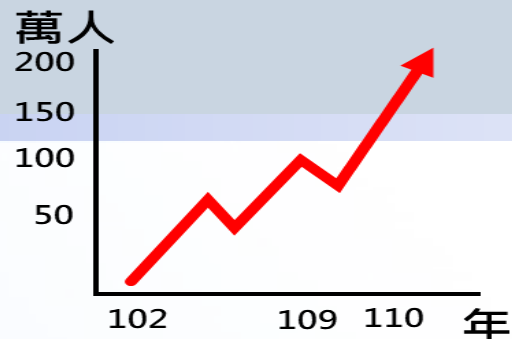


261.16T

0.7座大安森林公園年固碳量

有效野溪治理

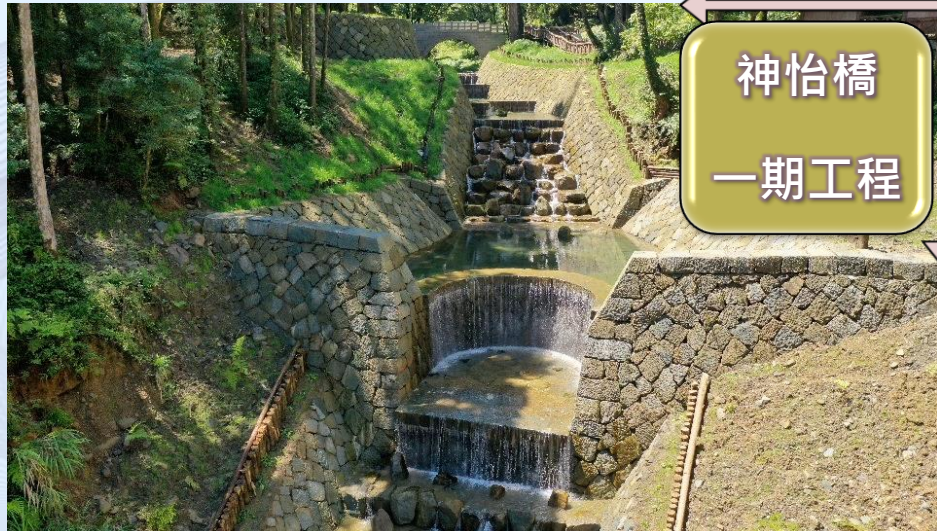
- ✔ 直接保全周邊重要設施
- ✔ 間接確保200萬/年遊客安全



巨木群
二期棧道



巨木群
一期棧道



神怡橋
一期工程



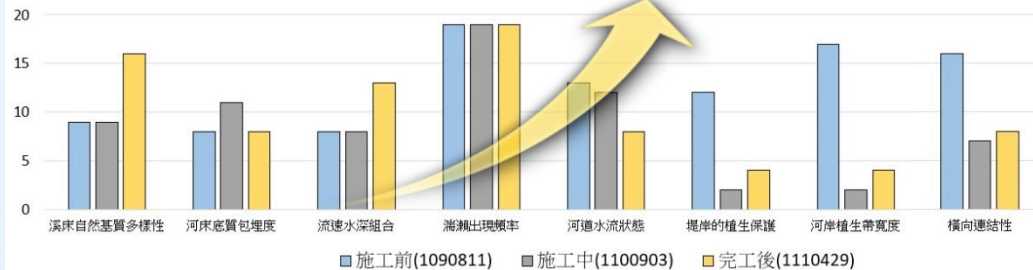
神木車站

完工生態回復

緩坡砌石有助動物往返水陸域環境



野溪治理工程生態回復追蹤調查



- 河床良好基質、橫向連結均有提升
- 兩岸植被情形良好

野溪治理工程生態回復追蹤評估



台灣獼猴出沒(影片)



山羊夜間活動於砌石護岸(影片)



梭德氏赤蛙



盤古蟾蜍

治理、景觀、生態一體

神怡流瀑

在地精神延續與傳承
天地自然共鳴與永恆

影片欣賞



7

其他要項

評審標準重點說明

公共工程品質優良獎評審標準



公共工程品質優良獎評審標準 1/5

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)	簡報 P38~39	<ol style="list-style-type: none"> 1. 監造單位組織完整，近五年工程查核成績甲等83%以上且無丙等，並獲得2座金質獎；承攬廠商近五年共5件工程查核皆甲等，曾獲得15、16屆金質獎佐證履約管理能力良好。 2. 監造計畫書業經審查，原則符合規定，並於開工前經主辦機關核定，供控管依據。
	2. 專案管理廠商之品質督導(保證)機制	N/A	本案無專案管理廠商。
	3.監造單位之品質保證機制	簡報 P41~P42	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本案依監造計畫及施工規範辦理相關計畫書審查、施工抽查、稽核，並落實文件管理，並於開工前經監造單位審查通過，予主辦機關核定，供施工依據。 2. 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51次、施工抽查173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	簡報 P39 P43 P18 P20 P40	<ol style="list-style-type: none"> 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51次、自主施工檢查704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240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。 4. 設計階段已考量工地多樣性生態棲地復育，並落實自然生態檢核，對環境保護作出貢獻。

公共工程品質優良獎評審標準 2/5

評分指標	評審標準	索引	重點說明
品質 耐久性與 維護管理 30%	規劃設計 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 P21~ P36 P6 P67	1. 本案採用連續式固床工及階梯式跌水工，降低高差調整坡降，減緩溪水水躍沖蝕流量，穩定溪床。 2. 利用二萬坪致災裸石及工區溪床現地塊石作為砌石護坡、固床工、護坦及砌石階梯消能之材料節省經費，節能減碳達261.2公噸，塊石表面融合現地環境，耐久性佳，使用年限超過50年。 3. 神怡橋下游、神木車站及林業鐵路路基淘空，跨域整合分年分期治理有效發揮成效，保全上述相關重要遊憩設施、動線，確保遊客安全。
	履約管理 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 P39 P41 P43	1. 主辦機關每月進行不預警現場督導。 2. 通訊軟體APP橫向溝通無虞，颱風事件等均第一時間回傳，供主辦單位第一時間掌握現場狀況。 3. 電子化工程管理，整合品質管理文件、日報、督導紀錄、估驗...，提昇品質及進度管控作業。 4. 施工及材料抽驗皆會同取樣並送至TAF試驗室進行試驗，確保品質抽驗公平性。
	維護管理 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、降級使用或變更改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 P18~ 20 P57~ 59	1. 施工時為維護生態環境外，順應地形，減少開挖及縮小施工影響範圍，構造物避開珍貴林木並加強保護及監控。 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. 植生工程係有兩岸栽植台灣原生種霧社櫻、護岸孔隙植栽一葉蘭及縮羽副金星蕨，另後續植栽綠美化由阿里山工作站整體規劃栽種並定期巡檢養護。

公共工程品質優良獎評審標準 3/5


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 P11	1.工程位於高山地區常流水，且緊鄰重要遊憩景點，遊客眾多，且位處高山氣候多變、寒冷，導致工期管控困難，經監造單位與廠商於施工前討論，並於汛期後立即進場施工，經其逐項討論結果，工期實屬合理。 2.工程於汛期後承商加派機具人力完成橫向構造物，降低山區午後雷雨影響程度，並避免人員、機具長時間停留於河道中，亦降低職業安全風險。
	2.施工進度落後因應對策之有效性	1.進度落後是否提採適當改善措施。 2.改善措施實際運作是否有效。	N/A	1.工程進行期間無進度落後問題。 2.工程如期如質提早7日完工。
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 P46~ P53 P56	1.河道整理兼具利用既有土石資源，設置護岸保護野溪周邊，土方就地回填調整平衡，土方不外運，落實節能減碳。 2.配合工程會政策，利用二萬平崩塌地致災塊石作為砌石護坡等及國產材疏伐木設置木格柵護坡，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 P40~ P42	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1,568m ³ ，根據「研訂公共工程計畫相關審議基準及綠色減碳指標計算規則-減碳規則篇」，內文提及原料、運輸、施工、廢棄階段之碳排放量計算，共減少261.2噸碳排放量。 2.本案無使用能源、光電相關產品。

公共工程品質優良獎評審標準 4/5

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 P43	1. 落實工地職安作業，每日填具環保自主檢查表共240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 P43	1. 每日落實施工前危害告知SOP，降低意外災害發生。 2. 擬定施工緊急應變計畫，周延施工規畫，達成零災害、零事故之目標。 3. 每日填具職安衛自主檢查表共262份，並執行職安教育訓練2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 P51~ 53	1. 利用致災塊石取代混凝土，降低工程混凝土量，減少混凝土生產、運送過程之空污、噪音、碳排放量。 2. 清疏土石不外運，妥善回填現地亦降低運送過程產生之交通問題、碳排放量。
	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 P18~ P20 P40 P57~ P60	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、緩坡化並使縱向動物通道暢行無阻，施工後回填坡面灑播草籽方式加速復育。

公共工程品質優良獎評審標準 5/5

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 P45~ P56	<ol style="list-style-type: none"> 1. 既設神怡橋下游、神木車站及林業鐵路路基掏空，河床縱、橫向坡度陡峭，利用致災塊石施設構造物，為多孔隙表面且融合森林遊樂區景觀環境，並設置連續階梯式跌水設施塑造常流水與豐水期多樣野溪流況及水域景觀，分年分期確保前期及相關遊憩設施安全無虞。 2. 採用階梯式植石護坦，搭配大塊石修築跌水工及護坦，順應現地地形設計、降低擾動提升抗水沖刷，更兼具層次感及自然景觀性。 3. 高山氣候變異大不利施工，地形陡急材料機具運搬不易且臨水作業環境導排水困難，極具施工困難及挑戰。
	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 P21~ P25 P46~ P47	<ol style="list-style-type: none"> 1. 設計階段確立方向後，並以AUTOCAD做工程製圖，精準水理演算分析，界面銜接優化設計；施工階段亦利用模型與承包商討論工序安排及界面銜接，降低承包商出錯機率並有效提升工進。 2. 採用全測站測量儀器測量及放樣，精準避開珍貴林木，控制構造物軸向、線形曲線完美。 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. 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。

A scenic view of a forested mountain landscape. In the foreground, a wooden walkway with a railing leads towards a stone dam over a stream. The background features a dense forest of tall trees and a mountain range under a clear blue sky.

報告完畢
敬請指教

瀑泉靈韻水文欣生
景石巧構天地神怡

現地勘評位置



勘評建議位置

