

嘉義



行政院農業委員會林務局
林區管理處
Chiayi Forest District Office

歡 迎

行政院農業委員會
優良農業建設工程獎

評審小組 蒞臨指導

竹崎鄉金獅村及文峰村 牛稠溪區域排水治理工程

兆豐工程顧問公司
報告人：陳正育技師

工作團隊



主辦機關

林務局嘉義林區管理處



設計/監造

兆豐工程技術顧問股份有限公司



承攬廠商

良展營造有限公司



生態檢核

漢林生態有限公司

簡報大綱

- 壹 | 工程緣起
- 貳 | 工程內容
- 參 | 規劃設計
- 肆 | 工程品質三級管理
- 伍 | 工程特色
- 陸 | 工程效益
- 柒 | 其他要項

壹

工程緣起

地理區位
面臨課題



地理區位

行政區：嘉義縣竹崎鄉

集水區：朴子溪支流牛稠溪

● 觀音瀑布

計畫位置

● 金獅村

● 文峰村

牛稠溪

保全對象

- 1904水源涵養保安林
- 既有壩體控制土砂
- 計畫環狀觀光道路
- 溪心寮 金獅村 文峰村
- 竹崎淨水廠/取水口

面臨課題1/3- 0K+364固床工



- ▣ 構造物斷裂、磨損、淘空
- ▣ 縱向動物通道阻斷
- ▣ 土砂淤積 通洪斷面不足

面臨課題2/3- 0K+505固床工

- 構造物嚴重淘空 磨損
- 縱向動物通道阻斷
- 逕流溢淹/岸坡沖刷

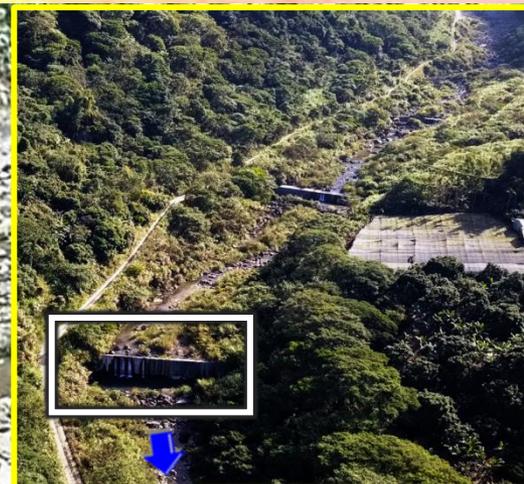
右岸無翼牆



↑1.5M
基礎淘空

↑↓ 構造物落差 (5M)

面臨課題3/3- 0K+653固床工



計畫環狀
觀光道路

邊坡落差 (5M)

基礎淘空

護坦破損

構造物落差 (7.5M)

- ▣ 構造物嚴重淘空 破損
- ▣ 縱/橫向動物通道阻斷
- ▣ 棲地單元串連/維繫受阻

貳 工程內容

工程內容
契約變更



工程內容

工程契約金額	新臺幣21,800仟元 (變更設計後21,954仟元)
工程期限	300日曆天
開工日期	111年01月07日
預定完工	111年11月12日
實際完工	111年07月15日

- ✓ 既有固床工敲除新建：1座
- ✓ 既有固床工新設翼牆及溢洪口開槽
- ✓ 既有固床工新設翼牆及魚道頂蓋
- ✓ 新設魚道：56m
- ✓ 新設護岸：10m
- ✓ 新設動物通道：1座
- ✓ 新設固床工：1座
- ✓ 新設尾檻：2座
- ✓ 新設漿砌護坦工：2座



**如期如質完工
(提前120天)**

契約變更

- 0K+364固床工經開挖後，既有結構損壞情形嚴重
- 不堪使用，故由修復變更為敲除後新設，其餘設施位置配合調整。

原契約金額 21,800,000元

第一次
變更設計

增加 154,047 元

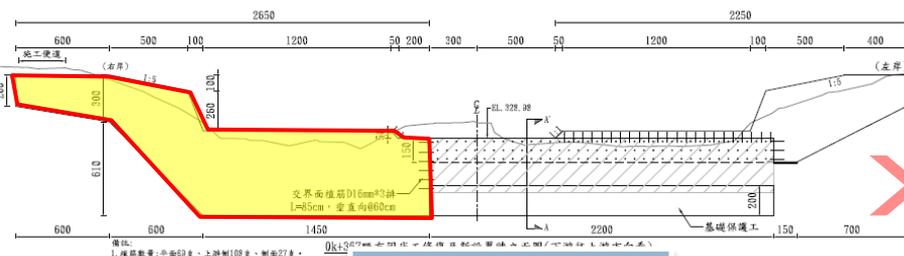
減少 0元

變更後
金額

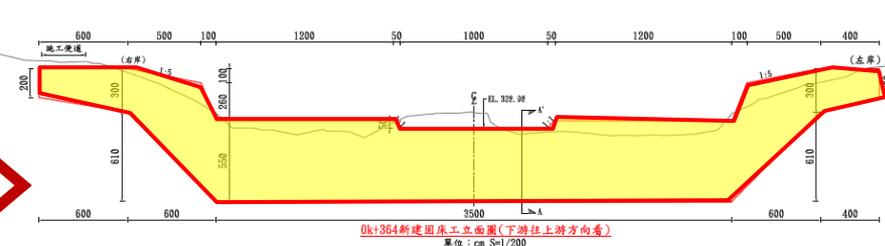
21,954,047元

第一次變更
要項說明

- ✓ 0K+364新設固床工
- ✓ 既有固床工#2 翼牆依現況調整



原設計



變更設計



參

規劃設計

分年分期治理
規劃設計理念
歷年成果整合
居民意見彙整
生態友善機制及生態相關
計畫流量及水理特性演算
工程配置及設計說明

分年分期治理



104年工程

107年工程

108年工程

111年工程

● 文峰村

109年工程

110年工程

111年工程

本期工程

牛稠溪

● 金獅村

文峰遊客中心

竹崎淨水場/取水口

規劃設計理念

- 防止土砂下移
- 保全下游聚落
- 因地制宜工法



- 暢通溪流生態廊道
- 設置陸域動物通道
- 施工過程生態保護



- 既有構造 補強強化
- 堅固材質 耐用設計



- 既有構造物補強
- 塊石就地取材
- 鋼筋混凝土減量



- 穩定河道、減緩沖蝕
- 土砂緩衝、流心穩固

竹崎鄉金獅村及文峰村
牛稠溪區域排水治理工程

歷年成果整合

河川情勢調查

集水區調查/檢討

生態調查/檢核

颱風事件追蹤

94年、105年

101年

106年~迄今

110年

經濟部

朴子溪河川情勢資料彙整報告
Report on Current status of Puzih River

經濟部

M0EAWRA1050376

朴子溪水系河川情勢調查(2/2)
Investigation of stream status in Puzih River System(2/2)
正式報告書



經濟部水利署第五河川局
中華民國 105 年 12 月

行政院農業委員會林務局嘉義林區管理處

牛稠溪國有林地整治調查規劃
成果報告



主辦單位：行政院農業委員會林務局嘉義林區管理處
執行單位：磐禹工程顧問有限公司

中華民國一〇一年十二月

08~109年度嘉義處轄嘉義縣及雲林縣國有林
集水區保育工程生態檢核與追蹤調查評估
成果報告書



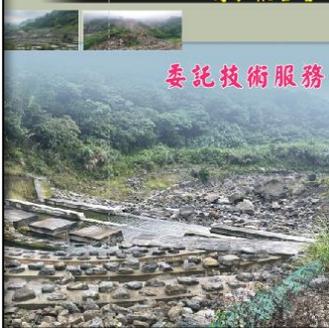
委託機關：行政院農業委員會林務局嘉義林區管理處
委託機關：漢林生態顧問有限公司
畫主持人：林雅玲
與人員：江集熙、陳佳惠、陳盈先、陳柏鋒
畫期程：中華民國107年12月至109年12月

中華民國109年12月

行政院農業委員會林務局嘉義林區管理處



牛稠溪國有林
效益評估與生物資源調查
成果報告書



委託技術服務

居民意見蒐集



自來水取水口
(距離2km)

文峰村

金獅村



竹崎淨水廠取水口



文峰村

溪流生態環境保育



工程區位



金獅村

因應觀光道路的整體景觀與安全

生態友善機制

- 第1類生態友善機制
- 維護生態棲地確保永續發展



提報階段生態審查會議

行政院農業
案名：國有林整體治
日期：110年11月1
主持人：李定
審查委員：

黃委員安調：
洪委員淑玫：
陳課長新發：
康課長素菁：
黃課長秀級：
劉技正昭吟：
黃沈駿技正：
余技正政翰：
陳技正立直：
汪琮璋技士：
王昶欣技士：
賴技佐秉圻：
鄭技術士凱文：
林技士永明：
施技士仁華：
邱技士明春：
施技士靜傑：
嘉義林區管理處治山課
兆豐工程技術顧問股份
沈明信聯合土木技師

行政院農業委員會林務局嘉義林區管理處 111年度縣市管河川及區域排水治理計畫 預定辦理工程勘查紀錄表 (編號○○)			
工程名稱	竹崎鄉金獅村及文峰村牛稠溪區域排水治理工程	執行機關	嘉義林區管理處
集水區	主集水區：朴子溪	縣市別	嘉義縣竹崎鄉
	子集水區：溪心寮	坐標 (TWD97)	X: 210066 Y: 2600914
工程勘查地點		事業區 第 林班	
工程勘查時間	109年10月6日	第1904號水源涵養保安林 林道 其他：	
崩塌地面積	1.5公頃	工程項目	防砂工程
預估經費(元)	24,500,000元	生態機制	<input checked="" type="checkbox"/> 第1類 <input type="checkbox"/> 第2類 <input type="checkbox"/> 第3類
環境概況	(一)野溪坑溝土砂災害描述及保全對象：本野溪為觀音瀑布景點下游，施工點上游已整治完成，惟未治理區域坡度陡降，致災地石密布，阻礙洩水衝擊兩岸，擬地設固床工、護岸、基礎保護工等，保護保安林地及居民遊客安全。 (二)坡面崩塌沖蝕狀況描述及保全對象： (三)林道環境：起迄地點：自 止，長度 公尺、寬度 公尺，起迄地點高低差(由航測圖判視) 公尺、平均坡度 %。 (四)其他：		
預期效益	崩塌地處理(復育)面積 4,000 平方公尺；防砂量 6,000 立方公尺；受益面積 1.5 公頃； 野溪清淤 4,000 立方公尺；保護人口 18 人；村落(房舍) 6 戶； 農田果園 公頃；林地 0.5 公頃；林道 公里；公路 公尺； 林道路基及上下邊坡處理排水設施 公里；遊樂區遊客人數 人/年； 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)	固床工 3 座、護岸 600m、護坦 3 處等。		
生態保育評估	現況描述	規劃工程量體影響	
	1.植被相：陸域植被覆蓋率： % <input type="checkbox"/> 自然森林或竹闊葉混合林 <input type="checkbox"/> 近自然森林、人工林或草生地 <input type="checkbox"/> 農地 <input type="checkbox"/> 崩塌地 <input type="checkbox"/> 其他 2.溪流類型： <input type="checkbox"/> 乾溪(無常流水坑溝) <input checked="" type="checkbox"/> 野溪及溪溝(常流水或枯水期有潭區溪流) 3.河床底質： <input type="checkbox"/> 岩盤 <input type="checkbox"/> 巨礫 <input type="checkbox"/> 細礫 <input type="checkbox"/> 細砂 <input type="checkbox"/> 泥質 4.河床型態： <input type="checkbox"/> 瀑布 <input type="checkbox"/> 深潭 <input type="checkbox"/> 淺灘 5.其他棲地現況說明：	<input type="checkbox"/> 溪流流量減少 <input type="checkbox"/> 溪流型態改變 <input type="checkbox"/> 水域生物遷移阻斷或棲地切割 <input type="checkbox"/> 水、陸域遷移路徑阻隔 <input type="checkbox"/> 阻礙坡地植被演替 施工過程影響 <input type="checkbox"/> 減少植被覆蓋 <input type="checkbox"/> 土砂下移濁度升高 <input type="checkbox"/> 大型施工便道施作 <input type="checkbox"/> 土方挖掘棲地破壞 友善對策 <input checked="" type="checkbox"/> 植生復育 <input type="checkbox"/> 表土再利用 <input type="checkbox"/> 保留大樹、母樹 <input type="checkbox"/> 棲地保護 <input type="checkbox"/> 維持溪流縱橫向連通性 <input type="checkbox"/> 保留溪床大石、塊石底質 <input type="checkbox"/> 施工便道復原 <input type="checkbox"/> 動植物棲保育 <input type="checkbox"/> 生態調查監測 <input type="checkbox"/> 以柔性工法處理 <input type="checkbox"/> 防止盜伐木或盜獵保育動植物 <input type="checkbox"/> 其他生態影響減輕對策	
備註			

勇霖工程顧問有限公司：林榮賢



水底寮溪 阿里山森林鐵路 生態情報圖

竹崎鄉金獅村及文峰村牛稠溪區域排水治理工程

圖層名稱	是否涉及
保安林	<input type="checkbox"/>
水庫集水區	<input type="checkbox"/>
自然保留區	<input type="checkbox"/>
野生動物保護區	<input type="checkbox"/>
野生動物重要棲息環境	<input type="checkbox"/>
自然保護區	<input type="checkbox"/>
國家自然公園	<input type="checkbox"/>
一级海岸保護區	<input type="checkbox"/>
其他重要生態敏感區	<input type="checkbox"/>
國家重要濕地	<input type="checkbox"/>
水庫蓄水範圍	<input type="checkbox"/>
重要野鳥棲地(IBA)	<input type="checkbox"/>

圖例
● 工程位
保安林

生態調查與工程對策

短吻紅斑吻鰕虎



規劃
設計
階段

現地勘查

第1類工程進行水域棲地評估
等調查並提出生態議題

工區有魚類活動

野生哺乳動物活動於
溪流及周圍森林

施工中
濁度控制

溪流縱向通行

溪流橫向
連結

完工後植
生回復

白鼻心足跡



施工
階段

提出相對應生態保全對象及生態友善對策

導流水
臨時沉
砂池

固床工
降低落差
銜接階梯
式護坦

設置
之字形魚道

右岸設置
緩坡化通道

栽植苗木
撒播草籽

確認生態友善措施並產出施工自主檢查表

施工中及完工後環境監測

生態友善措施現勘

維護
管理
階段

生態關注區域圖

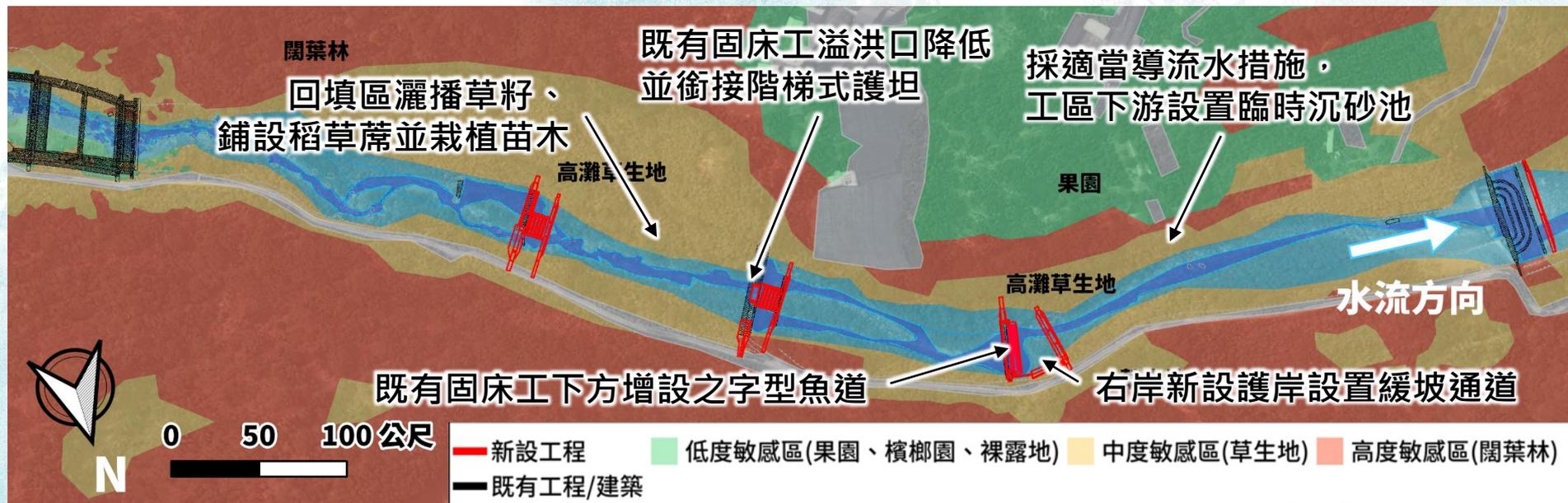
工程設計階段

透過生態關注區域圖確認工程影響範圍、生態議題及保全對象。
以維持溪流縱向及橫向通行為主要考量。

生態友善措施：

1. 設置臨時沉砂池
2. 保留潭區
3. 採低階多段護坦工
4. 護岸設置動物通道

圖層名稱		是否涉及	
重要生態敏感區	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)		×	



符合生態保育四大措施

- ✓ 劃設嚴禁開挖範圍
- ✓ 非工區範圍不擾動

迴避

- ✓ 沿用既有構造物，採補強方式設計
- ✓ 減少開挖面積，避免破壞林地

縮小

既有固床工



減輕

- ✓ 魚類移地上游安置
- ✓ 設置臨時沉砂池
- ✓ 改水繞道，維持既有溪水流動
- ✓ 使用右岸既有道路施工
- ✓ 護岸設置動物通道

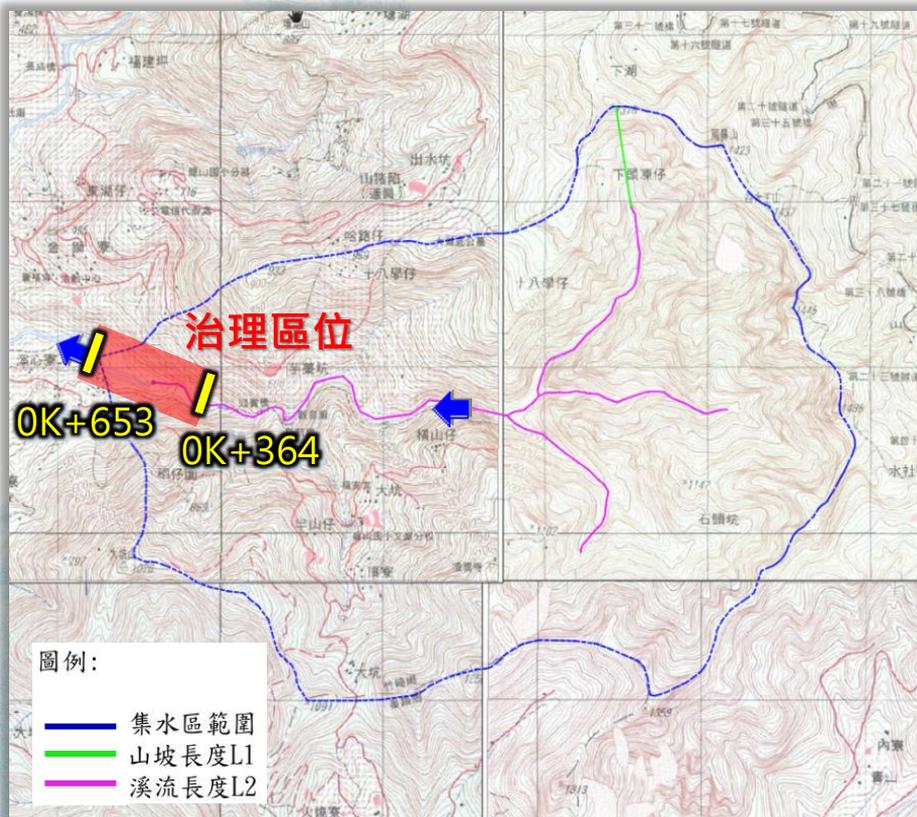
臨時沉砂池

補償

- ✓ 護岸鋪設稻草蓆
- ✓ 灑播草籽植生回復
- ✓ 新植苗木提高碳匯

計畫流量演算

- ◆ 採用樟腦寮(2)雨量站
- ◆ 年平均雨量：3,471mm



治理斷面	0K+364	0K+653
集水面積 (A)	1,194.2ha	1,265.6ha
山坡長度 (L1)	300m	300m
溪流長度 (L2)	4,922m	5,208m
高差 (Δ)H	611m	633m
合理化公式 洪峰流量	352.5cms	370.9cms
三角歷線 洪峰流量	318.0cms	335.0cms
混合含砂 流量計算	$\alpha=10\%$	
Q_{50} 洪峰流量	349.8cms	368.5cms

水理分析演算

0K+653

重現期距50年頻率最大暴雨量	715.76 mm/d
50年頻率洪峰流量(單位歷線演算)	335.0 cms

- 三角歷線洪峰流量演算
- 總集水面積與集流時間計算
1265.6公頃
- 合理化公式 洪峰流量 370.9 cms
- 三角歷線 洪峰流量 335.0 cms
- 混合含砂流量計算 $\alpha=0.1$
- 計畫洪水量 $Q_p=368.5cms$

頻率分析-推求最大一日暴雨量

一、雨量年最大值
雨量站: 瑞興(2)

Homer降雨強度公式雨量設計以「水土保持技術手冊規範, 台灣地區無因次降雨強度」替代

基本計算「台灣地區 Homer公式時換期

水文資料
1.集水面積(A)
2.溪流長度(L_c)
3.高差
4.山坡長度(L_s)
5.逕流係數(C)
6.雨量站:
年平均降雨P=

採用Tp=
Td=
Tr=Tr-Tp=

1.VI坡面流速=
t=坡長/VI流速=
t=L(70/H/L)²
集流時間t_c=

Qp為尖峰流量=
總道流量Vs=0.5
修正係數C=(A^{0.5})/
採用Qp

二、頻率分
方法
海生
平方差
(SSE)
標準差
(SE)
利用評
估係

三角形單位歷線

時間: U(1/12, t)三角
形單位歷線

A集水面積=
Re為超降雨=
集流時間tc
降雨延時D=
Tp歷線洪峰時間
Tr為洪峰稽延時
Tb為基期=
採用Tp=
Td=
Tr=Tr-Tp=

Q_p = 0.208 × A × R_s
T_p =
T_r =
T_b =
T_c =
T_d =
T_r =
T_b =
T_c =
T_d =

設計期間(年) 最大一日
日暴雨
量(毫米)
中區集中法推
求雨量
(mm)
別從新排序)

量測期距	a	b	c	1.00	138.47	138.470	138.47	0.1418	0.0262	715.76	18.7529
2.00	106.17	212.340	73.87	0.0757	0.0272	19.4687	20.256	0.0283	20.256	21.1149	
3.00	90.81	272.495	60.153	0.0616	0.0283	21.1149	22.2601	0.0311	22.2601	23.5483	
4.00	81.297	325.188	52.695	0.0540	0.0295	23.5483	25.1948	0.0352	25.1948	27.342	
5.00	74.591	372.955	47.967	0.0489	0.0311	27.342	30.3482	0.0401	30.3482	35.0007	
6.00	69.323	417.132	44.177	0.0452	0.0329	35.0007	44.0908	0.0418	44.0908	54.183	
7.00	65.504	458.738	41.396	0.0424	0.0342	44.0908	54.183	0.0371	54.183	38.651	
8.00	62.211	497.688	39.16	0.0401	0.0352	54.183	66.51	0.0412	66.51	32.524	
9.00	59.443	534.987	37.299	0.0382	0.0366	66.51	80.327	0.0401	80.327	28.702	
10.00	57.072	570.720	35.733	0.0366	0.0389	80.327	95.1108	0.0389	95.1108	26.1968	
11.00	55.007	605.077	34.357	0.0352	0.0401	95.1108	110.8582	0.0389	110.8582	24.358	
12.00	53.188	638.256	33.179	0.0340	0.0418	110.8582	127.529	0.0389	127.529	22.8327	
13.00	51.568	670.384	32.128	0.0329	0.0424	127.529	145.0908	0.0389	145.0908	21.6873	
14.00	50.111	701.554	31.17	0.0319	0.0424	145.0908	163.4582	0.0389	163.4582	20.6855	
15.00	48.792	731.880	30.326	0.0311	0.0424	163.4582	182.529	0.0389	182.529	19.8266	
16.00	47.591	761.440	29.56	0.0303	0.0401	182.529	202.2601	0.0389	202.2601	19.1108	
17.00	46.487	790.279	28.839	0.0295	0.0366	202.2601	222.601	0.0389	222.601	18.5382	
18.00	45.471	818.478	28.199	0.0289	0.0340	222.601	243.582	0.0389	243.582	18.0855	
19.00	44.53	846.070	27.592	0.0283	0.0319	243.582	265.1108	0.0389	265.1108	17.7324	
20.00	43.655	873.100	27.03	0.0277	0.0303	265.1108	287.1968	0.0389	287.1968	17.4687	
21.00	42.839	899.619	26.519	0.0272	0.0289	287.1968	309.827	0.0389	309.827	17.2601	
22.00	42.075	925.650	26.031	0.0267	0.0277	309.827	333.024	0.0389	333.024	17.108	
23.00	41.358	951.234	25.584	0.0262	0.0267	333.024	356.779	0.0389	356.779	17.0007	
24.00	40.683	976.392	25.158	0.0259	0.0259	356.779	381.0908	0.0389	381.0908	16.9266	

總和 976.392 1.0003 1.0003 715.76

流量歷線

Q_p = 335 cms

流量檢核 **OK**

通洪斷面檢討

✓ 治理斷面檢核—OK+364

水理計算表

設計流量: 367.4 cms

設計流速: 6.00 m/s

排水量: Q=367.4 cms

設計坡降 S %	通水面積 A m ²	出水高 Δh m	混合含砂流速 V _s m/s	設計流量 cms	Q ₅₀ 洪峰流量 cms
4.41%	61.2	0.80	6.00	367.4	349.8

設計斷面：底寬35m，水深1.3m

- ✓ 設計流速：6.00m/s 符合規範(6.1m/s)
- ✓ 排水量 Q=367.4cms > Q₅₀ 洪峰流量



✓ 治理斷面檢核—OK+653

水理計算表

設計流量: 369.5 cms

設計流速: 5.96 m/s

排水量: Q=369.5 cms

設計坡降 S %	通水面積 A m ²	出水高 Δh m	混合含砂流速 V _s m/s	設計流量 cms	Q ₅₀ 洪峰流量 cms
4.41%	62.0	0.80	5.96	369.5	368.5

設計斷面：底寬30m，水深2.0m

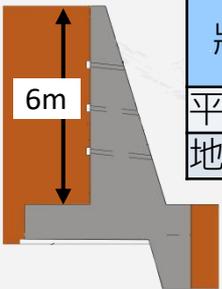
- ✓ 設計流速：5.96m/s 符合規範(6.1m/s)
- ✓ 排水量 Q=369.5cms > Q₅₀ 洪峰流量



結構穩定分析

新建半重力式護岸(H=7M)

狀況	傾倒安全係數		滑動安全係數	
	規範值	設計值	規範值	設計值
平時	2.0	< 4.0	1.5	< 1.63
地震時	1.5	< 2.48	1.5	< 1.56



OK

安全
&
防災

縱向刷深

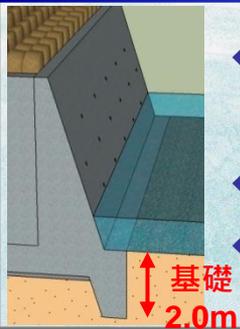
- ◆ 低水頭固床工沖刷深度(Schoklitsch)

$$ds = 4.75H^{0.2}q^{0.57}d_{90}^{-0.32} - y_2$$

- ◆ 計算：2.27m
- ◆ 深度設計採**3.0m**

凹岸沖刷

- ◆ 以英格列士(English)與佐果卡(Jogleker)實驗式
- ◆ 計算：0.66m[最小]&0.97m[最大]
- ◆ 基礎深度設計採**2.0m**



凹岸增高幅度

- ◆ 應用於新建半重力式護岸，依水土保持手冊-整流工程

$$\Delta h = \frac{V^2}{g} [2.303(1 \log R_2 - 1 \log R_1) + \frac{0.0042}{h} \sqrt{\frac{R_2 - R_1}{R_2 + R_1}}]$$

- ◆ 計算： $\Delta h=0.58m$
- ◆ 設計採**1.0m**

工程配置

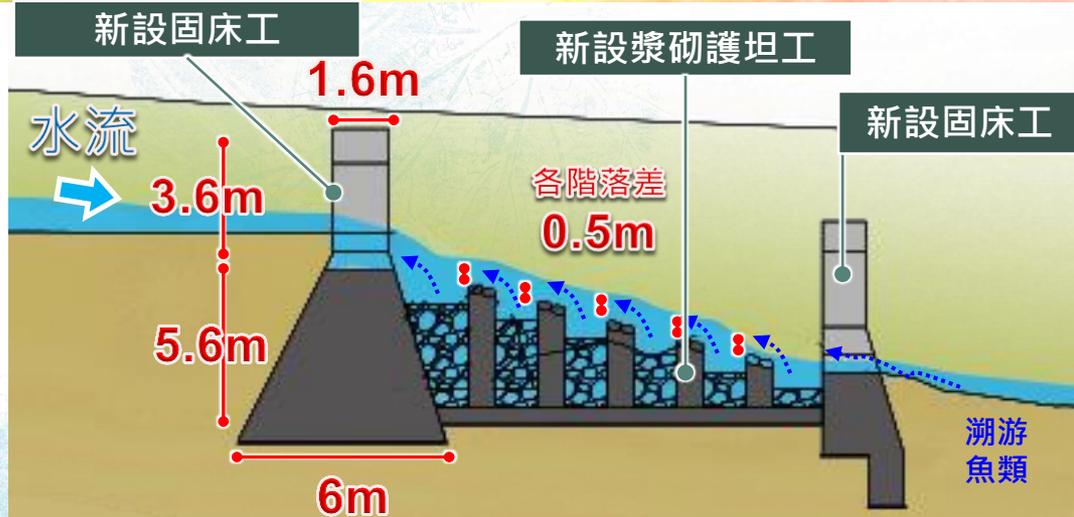
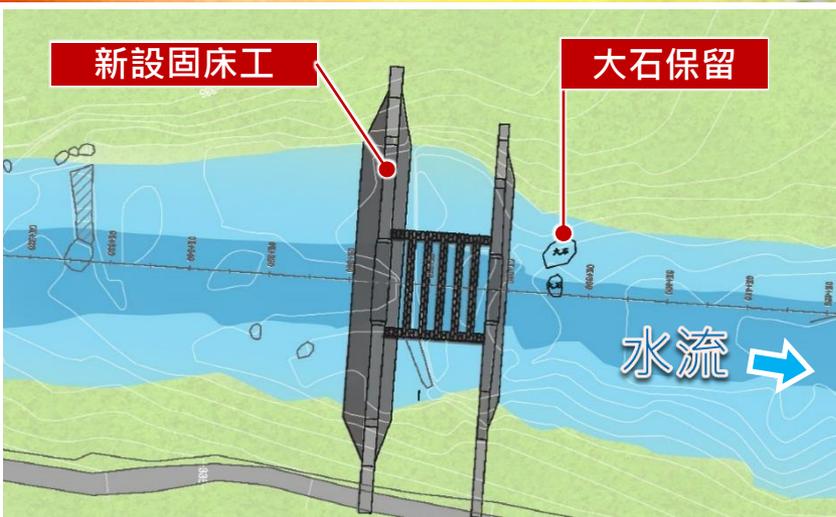


- 新設固床工：2座
- 新設漿砌護坦工

- 既有固床工及基礎補強
- 新設翼牆
- 新設固床工：1座
- 新設漿砌護坦工

- 既有固床工基礎補強
- 新設翼牆、固床工
- 新設魚道及魚道頂蓋、支撐牆
- 新設護岸及動物通道

固床工一 0K+364



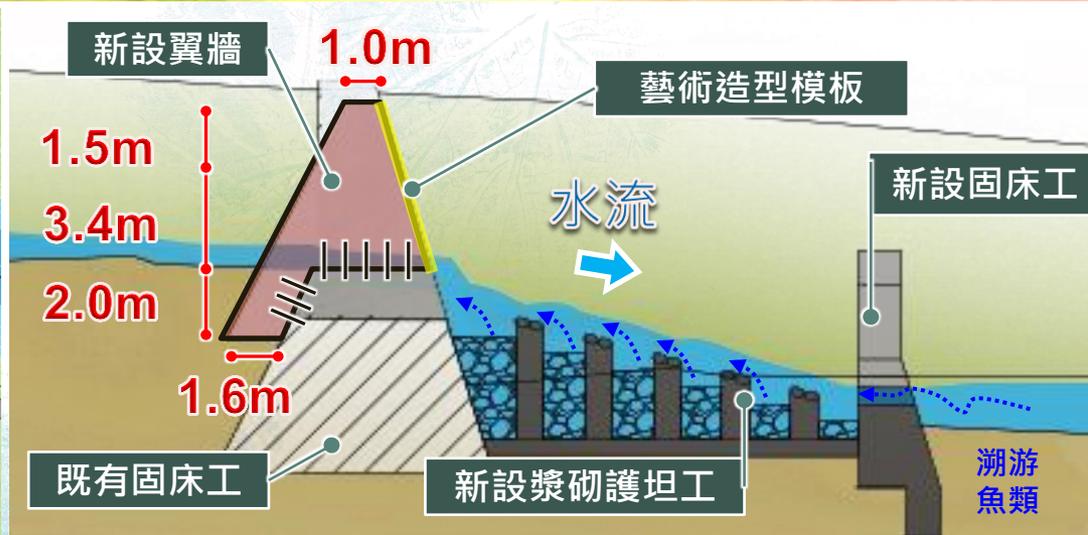
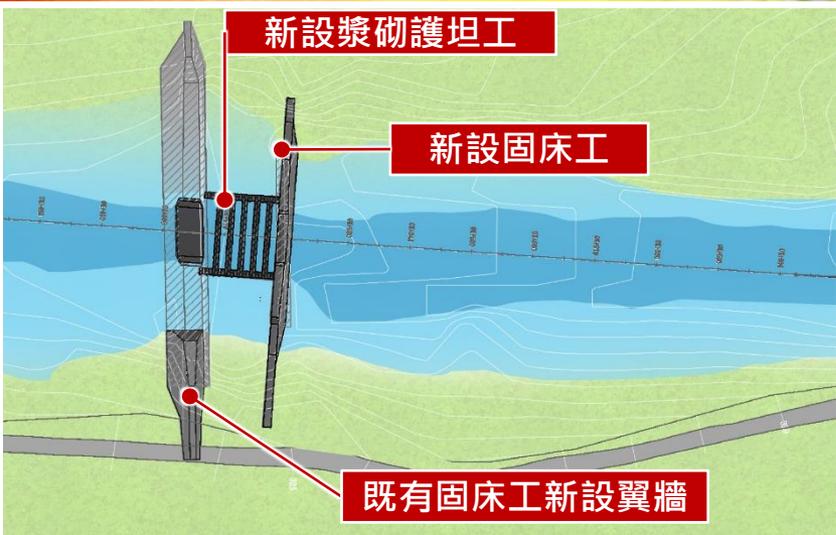
- 複式斷面 保持深槽流路
- 低階多段 消能減速
- 減緩落差 溯游路徑暢通



固床工二

0K+505

28

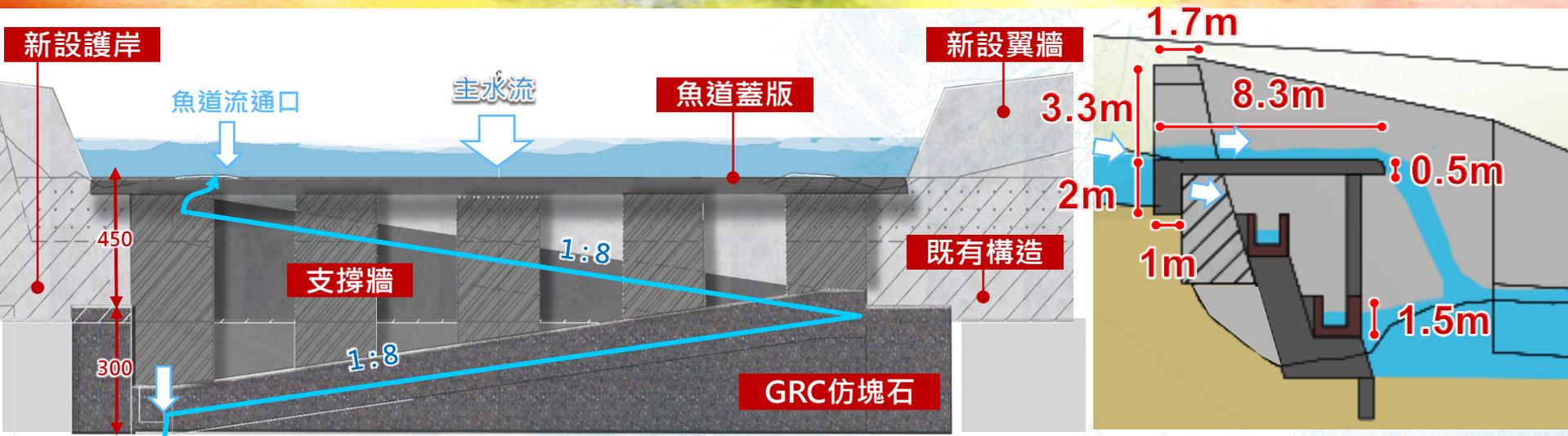


- 既有構造補強 工程延壽
- 溢洪口超高 調整流心
- 新設翼牆 保護右岸邊坡



固床工三

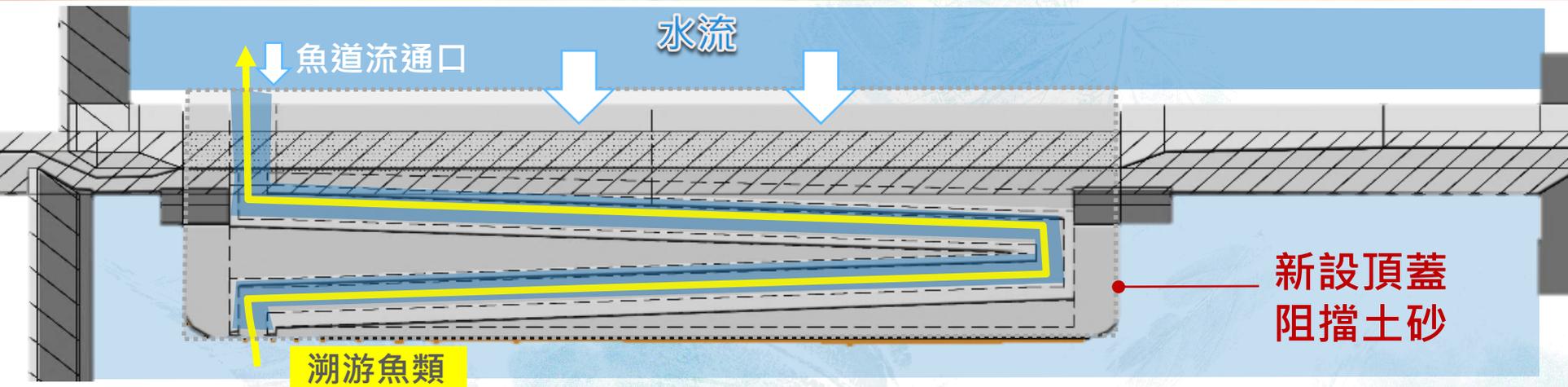
0K+653



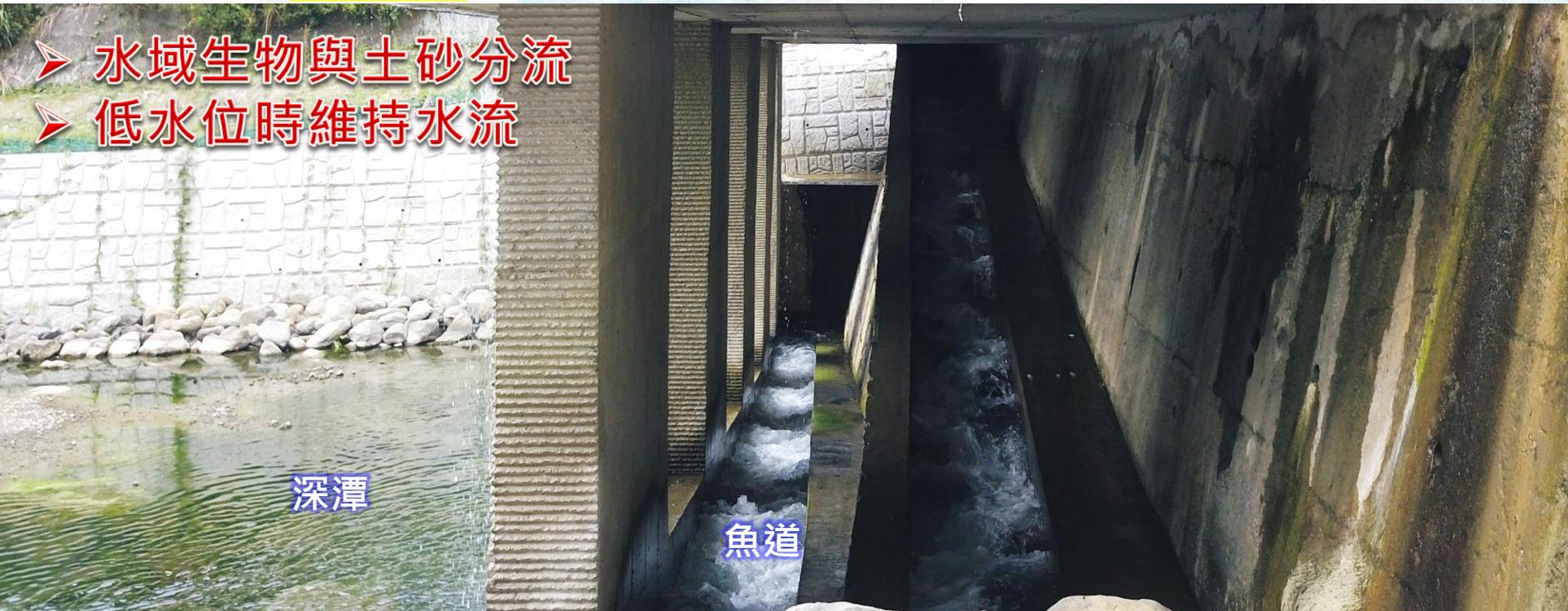
- 既有構造物改造 節能減碳
- 之字型魚道 暢通縱向廊道
- 新設蓋版保護魚道



之字型魚道



- 水域生物與土砂分流
- 低水位時維持水流

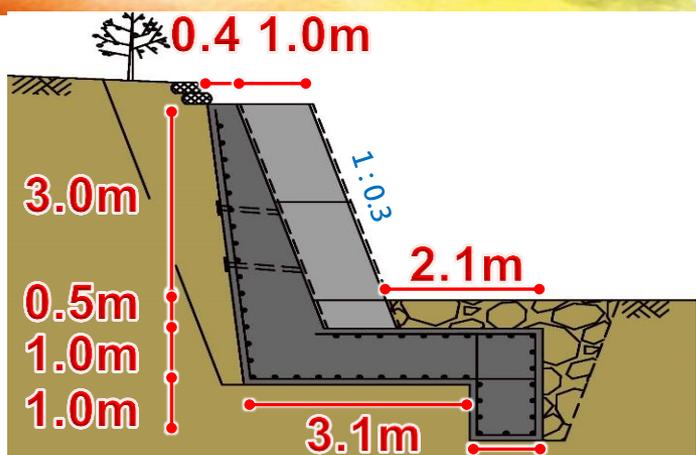


新設蓋版及支撐牆

- 新設蓋版保護魚道，並以支撐牆穩固蓋版
- 魚道基礎外覆GRC，仿塊石質地融入環境



護岸及陸域動物通道



- 新設護岸 避免凹岸攻擊 確保道路安全
- 斜坡式動物通道 陸域環境友善設計

導入原生/適生苗木植栽

33

- 竹崎苗圃(距工區1.5km)
- 原生 適生 非強勢
- 兼具 誘鳥 誘蝶
 - ✓ 木本—楓香、台灣欒、光臘樹
 - ✓ 草本—百慕達、百喜草



肆 品質管理

落實三級品管
有效進度管控
計畫核定情形
材料取樣試驗統計
施工查驗統計
施工自主檢查
技師督導
混凝土澆置全程錄影
落實生態友善措施
勞安品質要求



落實三級品管

主管機關品管執行情形

農委會查核小組 **查核 1 次**

查核成績 **甲等**

落實品管制度

主辦單位走動式管理，

不定時辦理 **品質督導18次**

監造單位監造技師定期 **督導6次**

所列缺失均列管追蹤，並依限改善完成後備查。

5/17工程查核 甲等 **83分**



- 04/13 處督導 甲等
- 04/18 局督導 甲等



材料取樣試驗統計

100%合格!

契約規定試驗項目	單位	應檢驗	已檢驗	符合	未符合
鋼筋物性檢驗(拉伸彎曲、外觀等)	支	4	4	4	0
熱處理鋼筋判定試驗	支	4	4	4	0
植筋拉拔試驗	支	19	19	19	0
混凝土圓柱抗壓試驗 (含氯離子、坍度)	組	42	42	42	0
鑽心試體抗壓強度(一組3孔)	組	5	5	5	0
混凝土品質穿透試驗	組	2	2	2	0
合 計		76	76	76	0

鋼筋取樣



111.01.07

鋼筋拉伸彎曲試驗



111.01.07

植筋拉拔試驗



111.03.03

施工查驗統計

- 依工程會最新規定
- 分項工程抽查，共計**166**次

合格率97.6%
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	改善完成 次數	說明
固床工工程	49	49	49	0	0	
護岸工程	11	11	11	0	0	
魚道工程	25	25	24	1	1	鋼筋缺保護套
護坦工程	11	11	11	0	0	
植生工程	4	4	4	0	0	
生態檢核	4	4	4	0	0	
技師督導	6	6	5	1	1	鋼筋彎鉤不足
職業安全衛生	27	27	25	2	2	乙炔鋼瓶未直立放置、沉砂池未妥善清淤
環境保護	27	27	27	0	0	
防汛檢查	2	2	2	0	0	
累計	166	166	162	4	4	

施工自主檢查

施工檢查情形

合格率 98.5% ， 缺失全數改善完成

契約規定 檢查項目	應檢查	已檢查	符合	未符合	已改善完成	說明
固床工工程	72	72	70	2	2	混凝土澆置面有雜物、 鋼筋缺保護套
護坦工程	16	16	16	0	0	
魚道工程	72	72	71	1	1	乙炔鋼瓶未直立放置
植生工程	4	4	4	0	0	
生態檢核	7	7	7	0	0	
工地環境保護	22	22	20	2	2	鋼筋放置未覆蓋保護、 工區垃圾未集中處理
經常性作業 重點檢查	102	102	101	1	1	鋼筋彎鈎不足
汛防汛自主檢查	2	2	2	0	0	
工地職業安全 衛生施工前檢查	102	102	102	0	0	
累計(次)	399	399	393	6	6	

混凝土澆置全程錄影

- ▶ 錄影建檔記錄
- ▶ 節省穿透孔數
- ▶ 降低結構安全疑慮
- ▶ 控管澆置品質

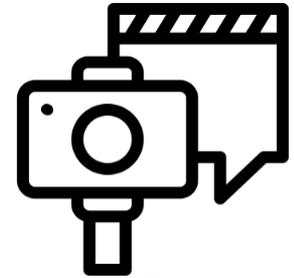
加強錄影管理



設計

施工

資料建置



勞安品質要求



道路安全防護措施

111.01.22



防護員於上游監控河川情勢

111.04.12



職業安全講習

111.06.27



安全上下設備

111.04.09

改水繞道 溪水不斷流

- 導流水措施，避免水流影響工區
- 下游設置臨時沉砂池
- 維持竹崎淨水廠民生用水供給



伍 工程特色

跨領域多元考量
低階多段打通廊道
多樣化生態友善設計
水域環境友善設計
土砂與水域生物分流
材質銜接配置細膩
結合現地大石保護邊坡
造型模板對縫精準
在地意象風格延續



跨領域多元考量

- ◆ 縱向整合-彙整規劃調查成果
- ◆ 橫向協調-跨領域設計思維
- ◆ 治理策略-縱橫向綜整評估



邀請專家學者、NGO團隊現地審查



齊心研議GRC工法



專家學者細部設計審查

低階多段打通廊道

- 減緩溪床高差，創造溯游通道
- 跌瀑式設計，增加溪流含氧量



多樣化生態友善設計

- 營造/維繫多樣水域棲地
- 淺流、淺瀨、深流、深潭、岸邊緩流等



水域環境友善設計

- 之字形魚道突破地形落差、坡度限制
- 設置魚道隔牆，提供小魚蝦蟹類休息迴避區



土砂與水域生物分流

- 設置頂蓋防土砂淤積
- 開設缺口供水域生物縱向移動
- 豐水期形成水簾，防鳥類伺機捕食



材質銜接配置細膩

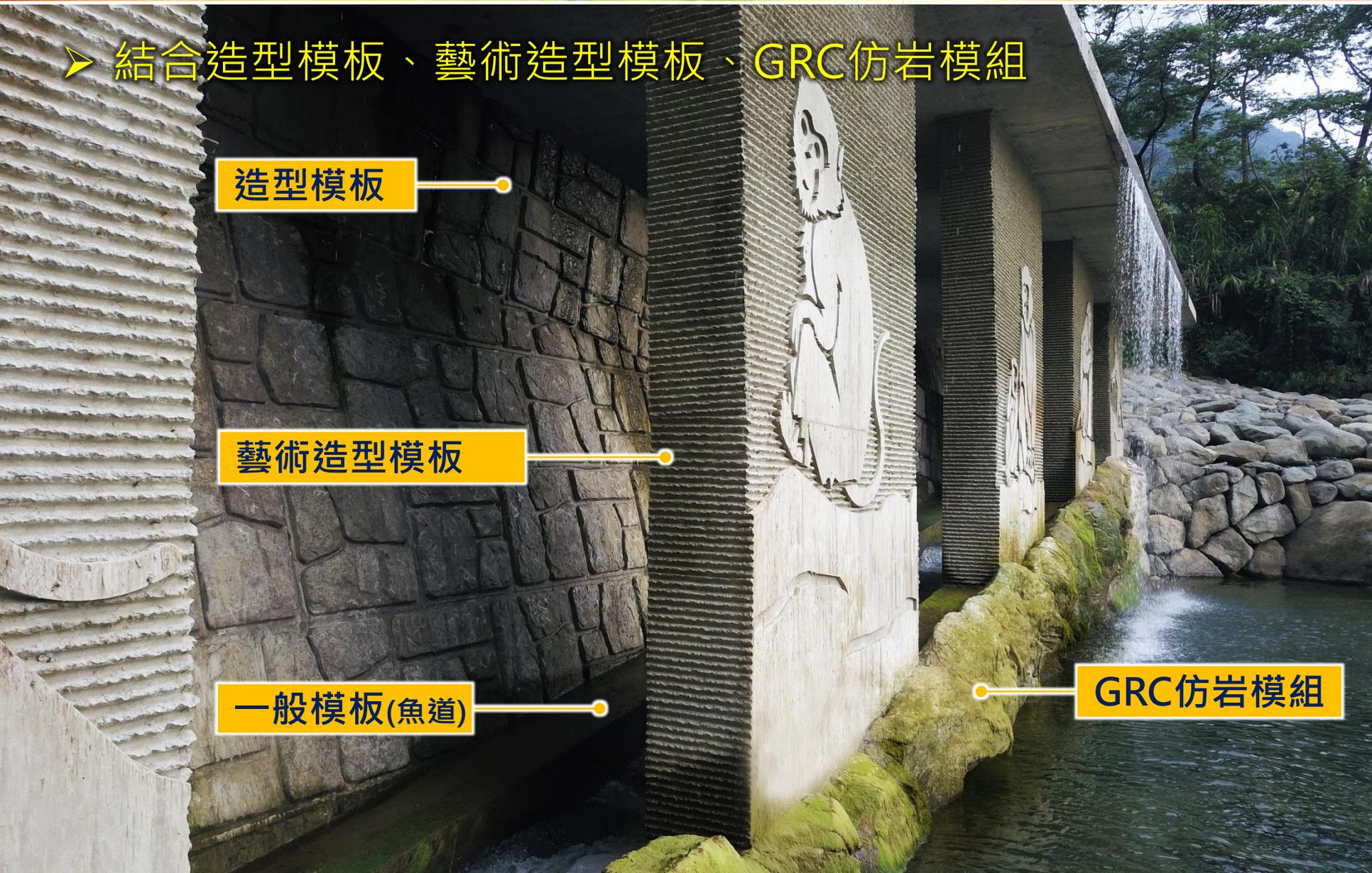
➤ 結合造型模板、藝術造型模板、GRC仿岩模組

造型模板

藝術造型模板

一般模板(魚道)

GRC仿岩模組



結合現地大石保護邊坡

- 拋填現地塊石，銜接既有大石
- 防止大水時沖刷坡腳



造型模板對縫精準

➤ 線型俐落平順 放樣排列精準契合



動物通道

在地意象風格延續

- 延續在地特色，提升景觀自明性
- 當地原生棲息物種，野豬、山羌、台灣獼猴...等



104年治理工程



107年治理工程



108年治理工程



本期工程



陸 工程效益

生態廊道暢通

既有設施改造節能減碳

維持溪床生態棲地

完工後物種追蹤紀錄

觀光道路風貌亮點

強降雨發揮治理效益

溪床穩定調控

確保聚落與遊客安全

CO₂減量 落實節能減碳



生態廊道暢通

- 多層跌水 溯游無礙
- 緩坡護坦 動物暢行

OK+364



OK+505



既有設施改造 節能減碳

- 既有設施補強 工程延壽
- 結合既有構造 減少鋼筋混凝土用量



維持溪床生態棲地

- 劃設嚴禁開挖範圍
- 區間溪床不擾動，保存良好棲地單元



穩定淨水廠取/供水運作

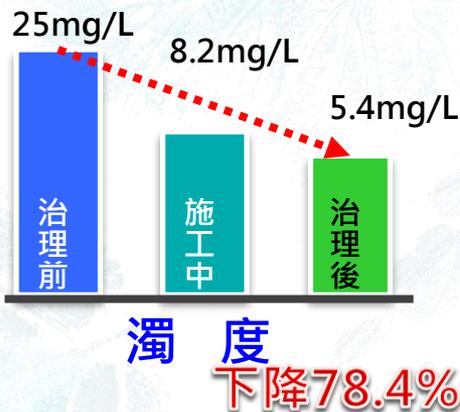
提供9.8萬人民生用水



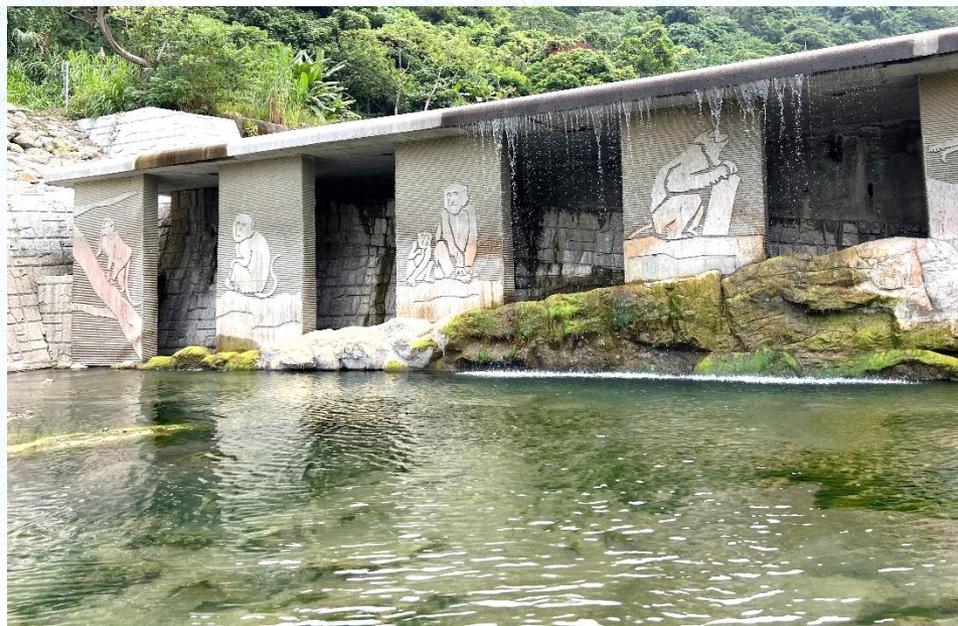
竹崎淨水場

水質檢驗報告

台灣自來水公司第五區管理處提供



採樣日期	檢驗日期	採樣地點名稱	水樣別	檢測項目	報告值
2019/1/8	2019/1/8	竹崎營運所竹崎淨水場	原水	濁度	1.2
2019/4/9	2019/4/9	竹崎營運所竹崎淨水場	原水	濁度	3.1
2019/7/2	2019/7/2	竹崎營運所竹崎淨水場	原水	濁度	4.7
2019/10/15	2019/10/15	竹崎營運所竹崎淨水場	原水	濁度	4.2
2020/3/3	2020/3/3	竹崎營運所竹崎淨水場	原水	濁度	4.4
2020/6/2	2020/6/2	竹崎營運所竹崎淨水場	原水	濁度	2.5
2020/9/8	2020/9/8	竹崎營運所竹崎淨水場	原水	濁度	2.0
2020/12/8	2020/12/8	竹崎營運所竹崎淨水場	原水	濁度	0.50
2021/2/2	2021/2/2	竹崎營運所竹崎淨水場	原水	濁度	0.45
2021/5/11	2021/5/11	竹崎營運所竹崎淨水場	原水	濁度	1.7
2021/8/10	2021/8/10	竹崎營運所竹崎淨水場	原水	濁度	8.2
2021/11/9	2021/11/9	竹崎營運所竹崎淨水場	原水	濁度	2.5
2022/2/8	2022/2/8	竹崎營運所竹崎淨水場	原水	濁度	1.7
2022/5/10	2022/5/10	竹崎營運所竹崎淨水場	原水	濁度	9.9
2022/8/2	2022/8/2	竹崎營運所竹崎淨水場	原水	濁度	5.4
2019/1/8	2019/1/8	竹崎營運所竹崎淨水場	清水	濁度	0.20
2019/4/9	2019/4/9	竹崎營運所竹崎淨水場	清水	濁度	0.10
2019/7/2	2019/7/2	竹崎營運所竹崎淨水場	清水	濁度	0.35
2019/10/15	2019/10/15	竹崎營運所竹崎淨水場	清水	濁度	0.15
2020/3/3	2020/3/3	竹崎營運所竹崎淨水場	清水	濁度	0.20
2020/6/2	2020/6/2	竹崎營運所竹崎淨水場	清水	濁度	0.15
2020/9/8	2020/9/8	竹崎營運所竹崎淨水場	清水	濁度	0.15
2020/12/8	2020/12/8	竹崎營運所竹崎淨水場	清水	濁度	0.10
2021/2/2	2021/2/2	竹崎營運所竹崎淨水場	清水	濁度	0.05
2021/5/11	2021/5/11	竹崎營運所竹崎淨水場	清水	濁度	0.10
2021/8/10	2021/8/10	竹崎營運所竹崎淨水場	清水	濁度	0.15
2021/11/9	2021/11/9	竹崎營運所竹崎淨水場	清水	濁度	0.20
2022/2/8	2022/2/8	竹崎營運所竹崎淨水場	清水	濁度	0.15
2022/5/10	2022/5/10	竹崎營運所竹崎淨水場	清水	濁度	0.15
2022/8/2	2022/8/2	竹崎營運所竹崎淨水場	清水	濁度	0.25



完工後物種追蹤紀錄



台灣石賓



馬口魚



植生生長追蹤



拉氏清溪蟹

觀光道路風貌亮點

- 花果山水濂洞造型打造節點故事
- 創造地景新亮點/環教場域

休憩平台(預)

view

計畫環狀觀光道路

豐水期水瀑景致

枯水期景致



強降雨發揮治理效益



111 / 5 (進度84%)
時雨量最大69.0mm

111 / 6 (進度90%)
時雨量最大73.5mm



溪床穩定調控

➤ 穩定土砂，防砂量達5萬 m^3



確保聚落與遊客安全

- 確保流域聚落環境安全(文峰/金獅村計5,953人)
- 道路路基穩定，確保遊客進入園區遊憩環境安全

計畫環狀
觀光道路

An aerial photograph of a lush green valley. A river flows through the center, with a dam structure visible in the lower-left quadrant. A dirt road winds through the forest on the left side. In the background, there are some buildings and a large open area. The overall scene is a natural, forested landscape with some infrastructure.

CO₂減量 落實節能減碳

塊石取代鋼筋混凝土

- 利用既有構造物
- 減用鋼筋&混凝土

鋼筋混凝土
減碳量

359.3公噸

植生綠帶

- 植生
- 綠覆

植栽固碳

20.5公噸/年

土方平衡

- 減少擾動
- 延續年限

減碳足跡

25.1公噸

CO₂

共減少 404.9ton

相當1.5座大安森林公園年固碳量



溪深潭闊景偏幽

恍在濠間濮上游

回頭欲尋歸家路

來去水濂總自由

簡報結束
恭請指教



柒 其他要項

評審標準重點說明



評審標準重點說明(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 P36-37	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。 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 P37-39	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.材料取樣試驗76次、施工抽查166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 P37-43	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76次、自主施工檢查399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. 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。

評審標準重點說明(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 P27-33	1. 考量牛稠溪溪現地環境，設置階梯式護坦表面塊石埋設，除融合現地景觀，並可營造多孔隙生態環境，增加溶氧量，創造生物棲息空間。 2. 既有高壩設置魚道，保護既有外露基礎，暢通縱向通道，並以GRC仿岩模板及藝術造性模板，融合現地景觀。 3. 野溪整治之線型與構造物設施位置，以配合現況地形地貌配置，避免大規模開挖整地，並因應地形保留護岸兩側坡面平台，以利植被生長，並考量既有野生動物設置生物通道保持其移動暢通。
	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 P35-40	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 P20 P33	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，保留周邊喬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. 既有構造物修復:既有構造物修復，減少新建成本，並增強其構造物之使用年限。 4. 持續觀察生態變化，並比較施工前、中、後有關植群及指標動物的分布變化，整體生態環境復育良好。 5. 加強植生工作，施工中撒播草籽，迅速回復植被環境7月時追蹤已達70%的覆蓋率，另補植栽植原生種台灣櫟、光臘樹苗，目前存活率100%。

評審標準重點說明(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 P36	1.適時辦理施工協調，要求承包廠商於梅雨季前妥善規劃工進，機動調整以降低雨季干擾。 2.工程位處高山氣候多變、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。 3.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.進度落後是否採適當改善措施。 2.改善措施實際運作是否有效。	簡報 P36	1.工程進行期間無進度落後問題。 2.工程如期如質完工。
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 P27-30、57、65	1.配合工程會政策，利用溪流致災塊石作為砌石護坡等，資源有效再利用，發揮整體整治之功效。 2.既有構造物修復:既有構造物修復，減少新建成本，並增強其構造物之使用年限。
	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 P65	1.全案盡量以利用既有構造物補強工法，約減少210kgf/cm ² 混凝土量體約359.3m 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404.9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(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 P42、40	<ol style="list-style-type: none"> 1.落實工地職安作業，每日填具環保自主檢查表共102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 P40、42	<ol style="list-style-type: none"> 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，周延施工規劃，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102份。
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 P57、65、33	<ol style="list-style-type: none"> 1.利用既有構造物進行結構補強與局部新設，降低工程混凝土量，減少混凝土生產，兩側護岸拋填現地塊石，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.坡面鋪設稻草蓆、灑播草籽，栽植苗木，選用原生適生非強勢物種，植生復育良好有助淨化空氣及固碳。
	2.生態保育	<ol style="list-style-type: none"> 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 P17-20	<ol style="list-style-type: none"> 1.設計階段已依生態調查結果繪製生態敏感圖，確定無重要生態保護區。 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.構造物以多階段設置，暢通生態廊道。 4.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，施工後回填坡面灑播草籽方式加速復育。

評審標準重點說明(5/5)

評分指標	評審標準		索引	重點說明
創新科技 10%	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 P27-32 P47-48 P29-32、 P49-50 P43	<ol style="list-style-type: none"> 1.既有固床工修復3處，隱蔽部分問題繁雜。施工過程既有構造物與現況不符立即回報並會同三方辦理變更。 2.階梯式護坦結合現地塊石，加強抗磨蝕能力並調整流心:利用頂面鋪排塊石，加強溢洪口抗土砂磨蝕能力。階梯式護坦降低高差，增加魚類洄游通道，控制流心於溪床中央，於低流量時，水道可束水集流，達到穩定流心；高流量時，則可利用原排水斷面達到順利排除洪峰流量。 3.創造自然淺瀨:塊石現地溪床取材，創造自然淺瀨，提供魚類等生存空間 4.設置之字形魚道，減少成本並暢通縱向通道:高壩落差較大，傳統式護坦需施作長度及面積較大，之字形魚道降低其施作面積，設置頂蓋減少淤積之情形。 5.設置生物通道:右岸護岸設計動物通道，創造無障礙生態通道、表面粗糙化，營造生物棲息環境，兼具節能減碳及生態之效益。 6.實施UAV空拍作業:以無人載具對坡地崩塌及環境變異進行拍攝，做為治理區域與環境變化之比對，確實掌握整體狀況。 7.生態檢核:由主辦單位邀請生態景觀專家現勘指導，並以生態檢核表量化指標，每月填報生態檢核表，定期檢查工區生態環境，為環境保護盡一份心力。
	科技運用	工程於施工及材料運用新工法及新材料等科技運用情形		

NOTE

現地勘評動線



勘評點

- 固床工一
- 漿砌護坦工
- 護岸拋填石

勘評點

- 固床工二
- 翼牆
- 漿砌護坦工
- 護岸拋填石

勘評點

- 固床工三
- 魚道/魚道頂蓋
- 支撐牆
- 翼牆
- 護岸
- 動物通道

災害情形

- 構造物斷裂、磨損、淘空
- 流心偏側、凹岸沖刷
- 縱向廊道中斷

1 0K+364

淤積
流心偏側
流心偏側
固床工斷裂 20M

2 0K+505

淤積
淘空
磨損

3 0K+653

淤積
基礎淘空 2.2M

