虎源溪(新化林場段)整治二期工程



簡報人：張峻瑋工程員

工作團隊


主辦機關
農村水保署臺南分署
維護管理
中興大學新化林場
生態檢核
專家諮詢
臺南大學流域
生態保育中心
設計監造
立成工程顧問
施工廠商
宏泰吉營造

簡報綱要

壹 工程緣起

貳 規劃構想

參 工程整體規劃

肆 工程設計理念

伍 工程效益

壹 工程緣起

1.地理區位
2.歷史災害
3.面臨課題

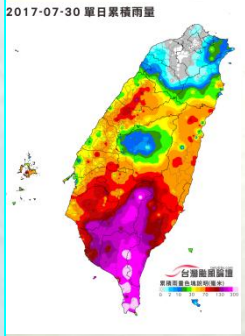
1.地理區位：臺南市新化區中興大學新化林場南臺灣林業研究示範教學場域



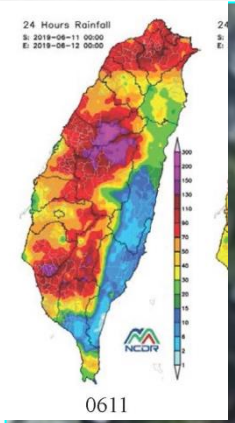
2.歷史災害

年年洪水災害 場域受創嚴重

2017/0730海棠颱風



溪水氾濫
溢淹成災



0611

2018/0611 24hr雨量>300mm

邊坡崩塌沖刷

2.歷史災害

年年洪水災害 場域受創嚴重



2019/0827
24hr雨量>350mm
教學設施嚴重淹水危及安全



2020/0522
24hr雨量>250mm
路面積水中斷通行困難

3.面臨課題(1/4)

通洪斷面不足 洪峰溢堤成災



3.面臨課題(2/4) 凹岸淘刷 基礎裸空 危及安全



3.面臨課題(3/4)

- 左側既有護岸高 淹水區域較小
- 現有屋緊鄰河道 用地取得困難



3.面臨課題(4/4) 災後土砂淤積道路影響通行



貳 規劃構想

1.規劃理念與治理願景
2.整體規劃--分年分期
3.落實工程全生命週期
4.工程概況
5.擴大公民共同參與設計
6.提審階段生態檢核機制

1.規劃理念與治理願景

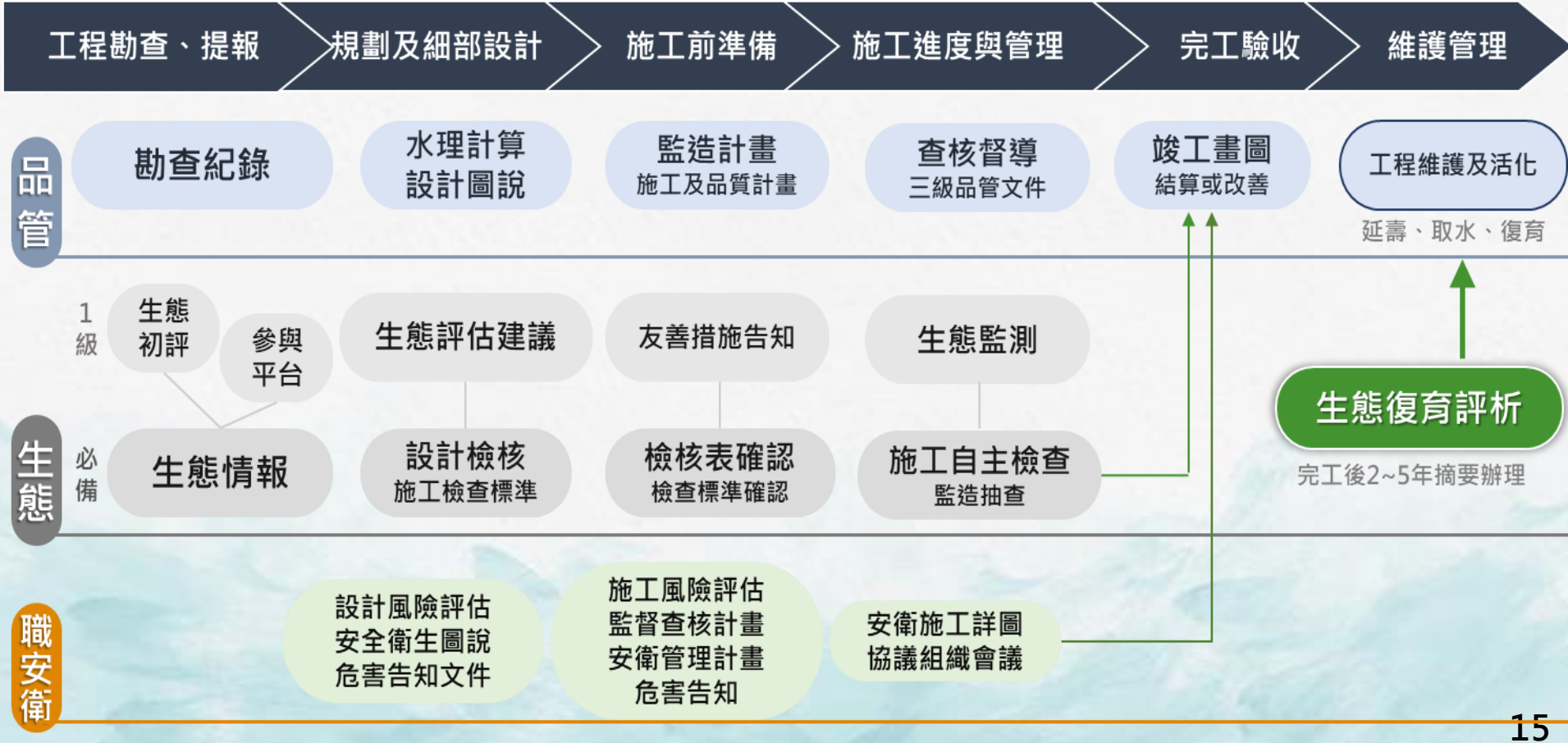


2.整體規劃-分年分期



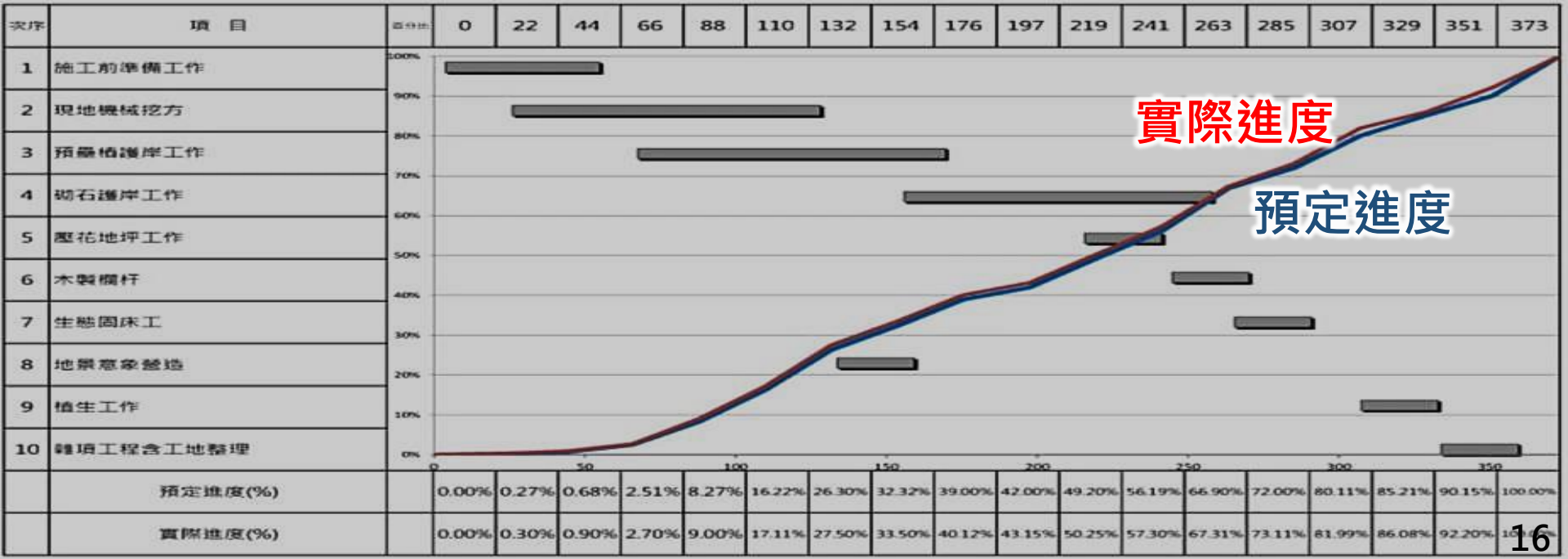
A工區	一期工程 (109-110年工程)	B工區	滯洪保水工程
(河溪治理)	1.預鑄塊護岸522m　2.固床工2座 3.生態通道5座	(棲地及地景)	1.底泥清疏 2.溢洪道修繕

3.落實工程全生命週期


工程勘查、提報
規劃及細部設計
施工前準備
施工進度與管理
完工驗收
維護管理
品管
勘查紀錄
水理計算
設計圖說
監造計畫
施工及品質計畫
查核督導
三級品管文件
竣工畫圖
結算或改善
工程維護及活化
延壽、取水、復育
生態
1級
生態初評
參與平台
生態評估建議
友善措施告知
生態監測
必備
生態情報
設計檢核
施工檢查標準
檢核表確認
檢查標準確認
施工自主檢查
監造抽查
生態復育評析
完工後2~5年摘要辦理
職安衛
設計風險評估
安全衛生圖說
危害告知文件
施工風險評估
監督查核計畫
安衛管理計畫
危害告知
安衛施工詳圖
協議組織會議

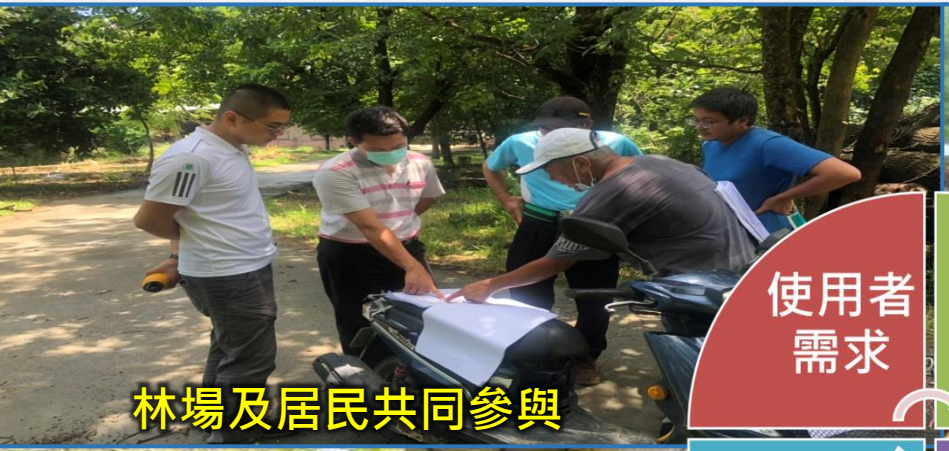
4.工程概況

契約金額	15,280仟元	履約期限	契　約　工　期:373日曆天
結算金額	14,917仟元		開　工　日　期: 110/07/18
如質如期完工，零職災			完　工　日　期: 111/07/25



次序	項　目	百分比	0	22	44	66	88	110	132	154	176	197	219	241	263	285	307	329	351	373
1	施工前準備工作																			
2	現地機械挖方																			
3	預鑄植護岸工作																			
4	砌石護岸工作																			
5	壓花地坪工作																			
6	木製欄杆																			
7	生態固床工																			
8	地景意象營造																			
9	植生工作																			
10	雜項工程含工地整理																			
	預定進度(%)		0.00%	0.27%	0.68%	2.51%	8.27%	16.22%	26.30%	32.32%	39.00%	42.00%	49.20%	56.19%	66.90%	72.00%	80.11%	85.21%	90.15%	100.00%
	實際進度(%)		0.00%	0.30%	0.90%	2.70%	9.00%	17.11%	27.50%	33.50%	40.12%	43.15%	50.25%	57.30%	67.31%	73.11%	81.99%	86.08%	92.20%	100.00%

5.擴大公民共同參與設計



林場及居民共同參與



專家學者研擬方案



NGO細部設計審查



施工說明會

使用者需求

專家學者研擬

NGO參與審查

施工說明

6.提審階段生態檢核機制—關注議題



100% 落實

- **關注議題：**

1. 縮小溪床擾動區域，減少混凝土用量
2. 保護既有林木不可隨意砍除或移植
3. 兩爬類及澤蟹棲地應考量多孔隙緩坡工法
4. 善用現地腐植土，避免夾雜強勢外來物種



召開公私協力平台座談會 (110/01/19)

6.提審階段生態檢核機制—生態調查

生態情報表羅列關注物種及友善措施建議

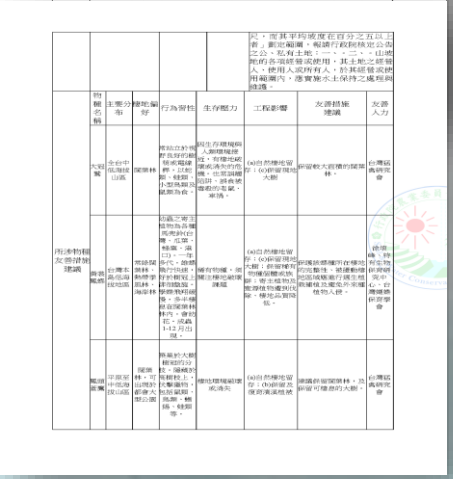


SWCB-EDB-01

2022/09/12

生態情報查詢成果表（由資料庫產出）

選取條件	TWD97 坐標:(183937,2547114)設定範圍:1 公里
分級檢核	第二級檢核
生態情報-(0)	建地調號/建地名稱/動作/經緯/重要性類別/地點/機構/主管法規/中央主管機關/契閱關注單位
生態情報-(213)	物種調號/物種名稱/動作/經緯/重要性類別/地點/提供單位/來源名稱/調查時間(若多筆物種，即會顯示最近的調查時間與歷年總調查筆數) 380117/大冠鷲/台南市/新化區/無/台南市新化區/特有生物研究保育中心/無 2020/04/19(歷年共 79 筆調查資料) 347305/黃嘴角鴞/台南市/新化區/無/台南市新化區/特有生物研究保育中心/無 2020/03/21(歷年共 6 筆調查資料) 380100/黑眉蒼鷹/台南市/新化區/無/台南市新化區/特有生物研究保育中心/無 2019/12/20(歷年共 16 筆調查資料) 380331/灰鷺/台南市/新化區/無/台南市新化區/特有生物研究保育中心/無 2019/12/20(歷年共 41 筆調查資料) 380330/黃鸝/台南市/新化區/無/台南市新化區/特有生物研究保育中心/無 2019/12/20(歷年共 7 筆調查資料) 380101/松雀鷹/台南市/新化區/無/台南市新化區/特有生物研究保育中心/無 2019/01/23 419715/領角鴞/台南市/新化區/無/台南市新化區/特有生物研究保育中心/無 2018/11/18(歷年共 13 筆調查資料) 380505/鳳頭蒼鷹/台南市/新化區/無/台南市新化區/特有生物研究保育中心/無 2018/11/18(歷年共 13 筆調查資料) 380290/環頸雉/台南市/新化區/無/台南市新化區/特有生物研究保育中心/無 2018/05/13 404589/臺灣藍鵲/台南市/新化區/無/台南市新化區/特有生物研究保育中心/無 2018/05/13(歷年共 3 筆調查資料) 425224/褐冠鬚鴞/台南市/新化區/無/台南市新化區/特有生物研究保育中心/無 2018/04/29 419715/領角鴞/台南市/新化區/無/台南市新化區/特有生物研究保育中心/EOD - eBird Observation Dataset/2018/03/23



尺，而其平均坡度在百分之五以上者，劃定範圍。報請行政院核定公告之公、私有土地：一、二、三、由地前的各項管理或使用，其土地之經營人，使用人或所有人，於其經管或使用範圍內，應實施水土保持之處理與維護。

物種名稱	主要分布	棲地偏好	行為習性	生存壓力	工程影響	友善措施建議	友善人力
大冠鷲	全台中低海拔山區	闊葉林	常站立於樹頂或電線桿，以監視、覓食。主食為蛇、蜥蜴、小型鳥類及哺乳類為食。	因生存環境與人類開發競爭，有壓死或獵殺清為的危險，也常因棲息面積減少，誤食被毒殺的老鼠、車禍。	(a)自然棲地管理：(c)綠廊規劃大樹。	保留較大面積的闊葉林。	台灣猛禽研究會
雨滴物種友善措施建議	台灣各地低海拔地區	開闊草地、農耕地、樹林等	初級之青苔植物為食，馬齒莧、酢漿草、鴨跖草、蒲公英、小花蔓澤蘭、昭和草等植物的莖、葉、花、果實。幼蟲三齡前僅取食寄主植物葉肉，留下葉脈，三齡後可取食整個葉片。成蟲1-12月出現。	擁有物種，棲息地種地破壞。	(a)自然棲地管理：(c)綠廊規劃大樹，保留樹木與物種棲息地，避免棲息地破壞。	保護族群棲所在棲地的完整性，維護物種棲息地區域廣泛存在生態棲地之重要性，減少人為干擾。	台灣猛禽研究會
黑眶蟾蜍	平原至中低海拔山區	開闊林、可短期分散至人為棲地，如草地、農耕地、公園、綠地、校園、機場、墓園等。	雜食性動物，成體以各種小型動物為食，如昆蟲、蜘蛛、蚯蚓、蝸牛、蛞蝓等。	棲地環境破壞或過失。	(a)自然棲地管理：(b)棲息地復原與重建棲地。	維護非開闢開林，並保留可棲息的大樹。	台灣猛禽研究會



黑枕藍鶲(109/3/16)



大冠鷲(109/3/17)



善變蜻蜓 (109/6/4)



白鼻心(109/3/19)



赤腹松鼠(109/6/13)



斯文豪氏攀蜥(109/6/3)



黑眶蟾蜍(109/3/18)



斑龜(109/6/3)



粗首馬口鱲(109/3/16)



粗糙沼蝦(109/3/19)

- 進行2次生態調查:

維管束植物215種，其中特有種3種

水陸域記錄哺乳類6種、鳥類46種、爬蟲類20種、兩棲類8種、蜻蜓類10種、魚類11種、蝦蟹螺貝類7種，計錄323種，代表物種計28種。



參 工程整體規劃

1.基地環境說明
2.整體治理規劃
3.治理因應對策

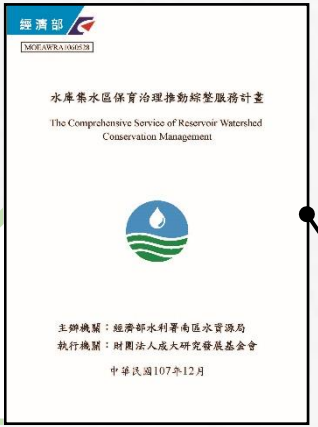
1.基地環境說明



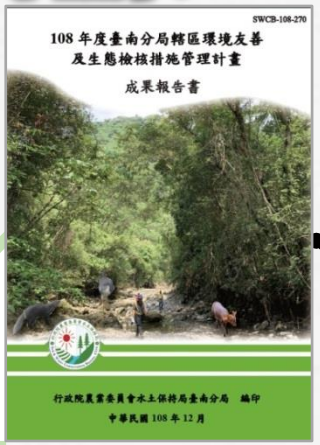
流域	鹽水溪流域
集水區	虎頭埤子集水區
集水面積	565.8(ha)
溪流長度	3,990(m)
溪流坡降	0.5(%)
雨量站	虎頭埤站(1980)
年平均降雨量	2,239(mm)
年平均溫度	24.3(℃)

2.整體治理規劃: 基本資料收集與分析

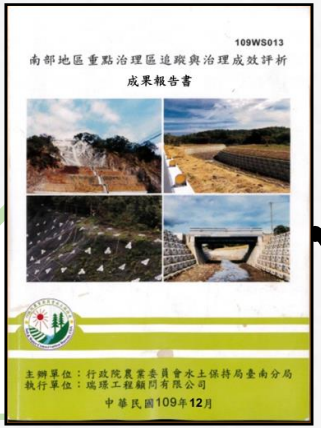
107年



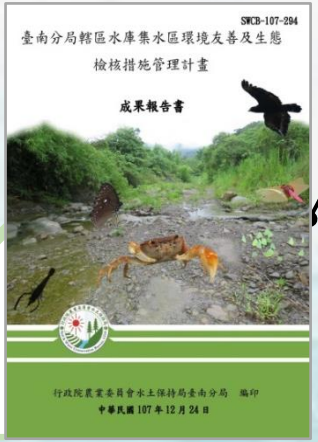
108年



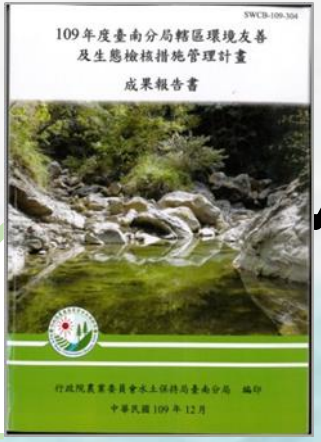
109年



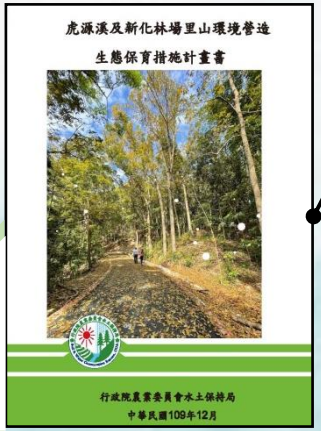
107年



109年



109年



2.整體治理規劃: 水文流量計算

- 依水土保持技術規範&水利署水文技術分析手冊
- 經機率與檢定一採Log-Pearson III、合理化公式一Q_{50}(含砂水流15%)

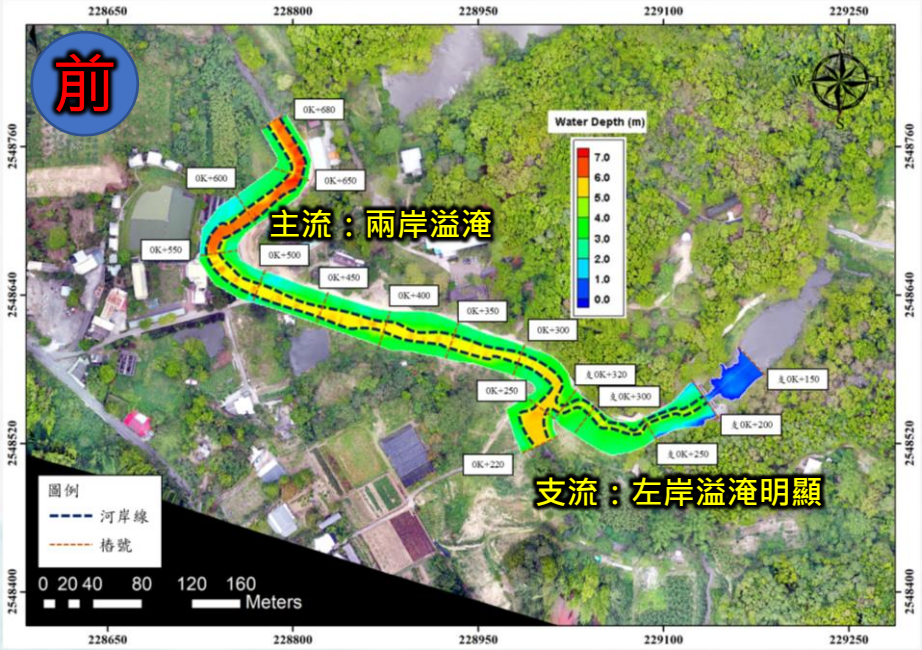
方法 重現期距		Log-Normal II	Log-Normal III	Pearson III	Log-Pearson III	Extreme I
2		260	261.4	256.9	256.6	269.3
5		384.6	386.8	387.7	380.1	427.5
10		472	473.3	478.1	473.4	532.2
20		558.9	558.4	565.5	571.7	632.6
25		587.1	585.8	593.2	604.8	664.5
50		676	671.7	678.7	712.8	762.6
100		767.4	759.4	763.5	829.8	860
200		861.9	849.3	848	956.8	957.1
Hazen	SSE	1.44E+04	1.49E+04	1.41E+04	1.23E+04	3.50E+04
	SE	33.23	35.25	34.32	32.01	51.86
	排序	3	4	2	1	5

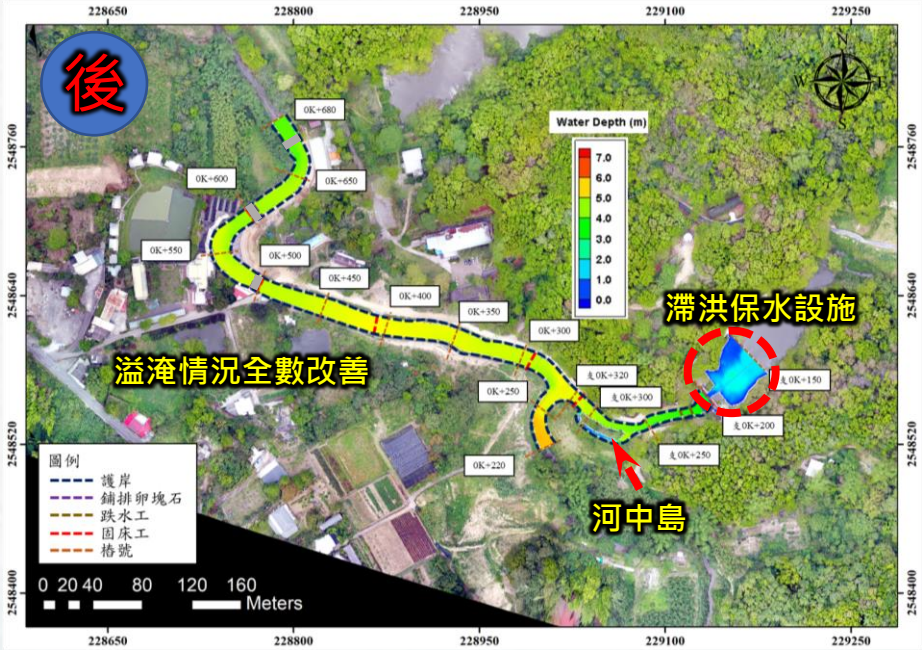
控制點	面積 (km^2)	分析方法	Qp2	Qp5	Qp10	Qp25	Qp50	Qp100	Qp200
虎源溪主流	5.66	合理化公式	74.75	91.34	102.37	116.95	127.98	139.01	150.04
		△Horner	86.98	104.42	115.03	132.81	146.61	158.97	172.50
		含砂水流(15%)	85.96	105.04	117.72	134.49	147.18	159.86	172.55

2.整體治理規劃: 斷面水理分析

改善前

2.整體治理規劃:CCHE2D進行水理特性模擬分析



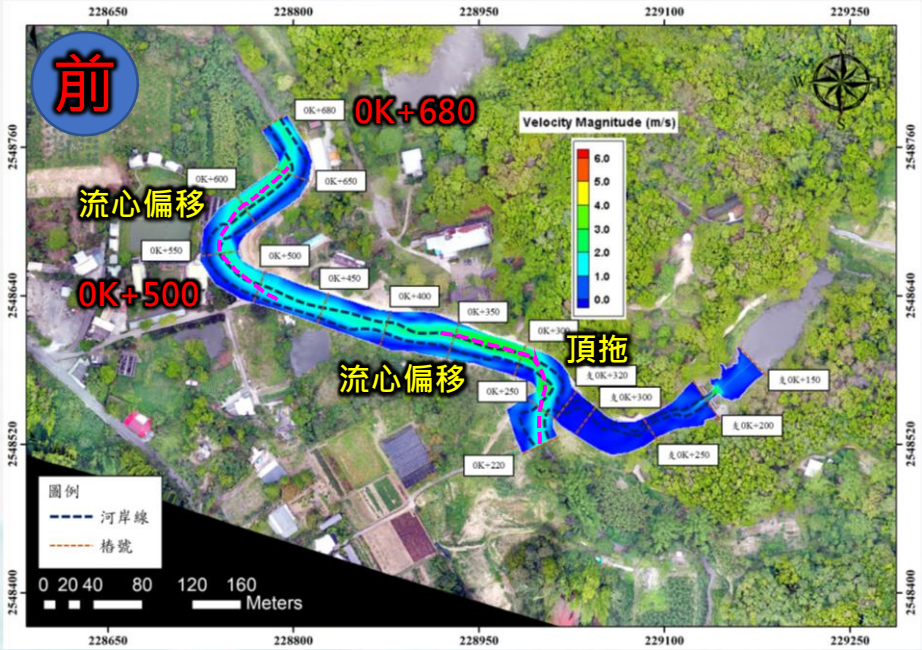


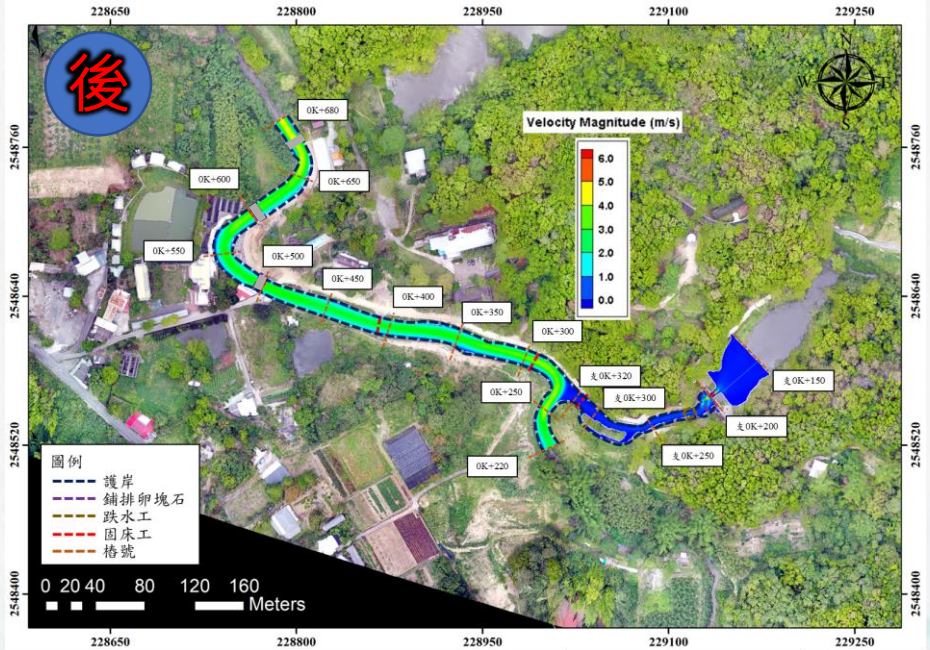
斷面不足造成溢淹
淹水深度1～2公尺
淹水面積1.76公頃

虎源溪斷面擴展
支流大目降埤清疏
溢淹情況全數改善

2.整體治理規劃:

水理演算-流速分析



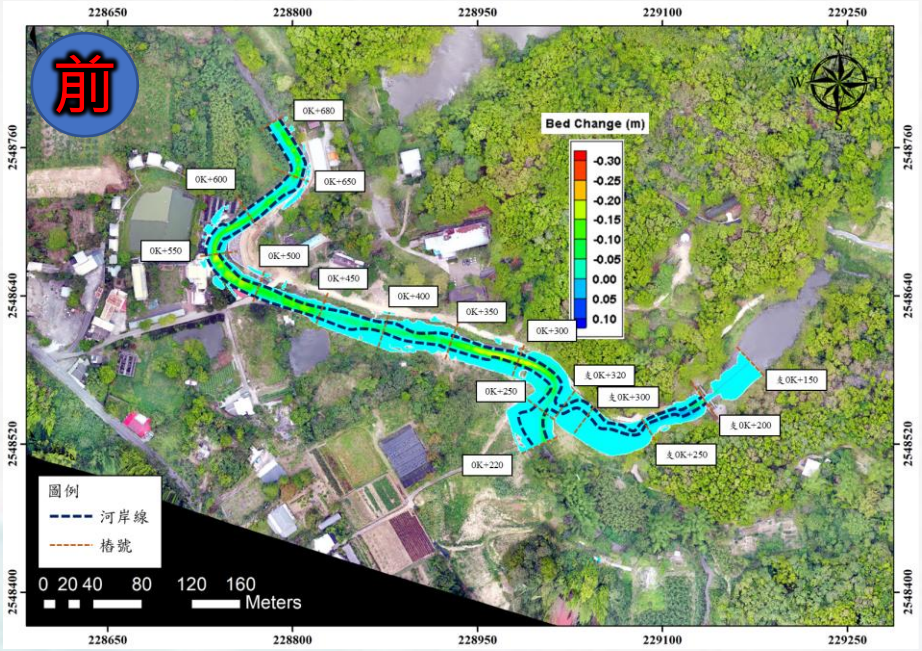


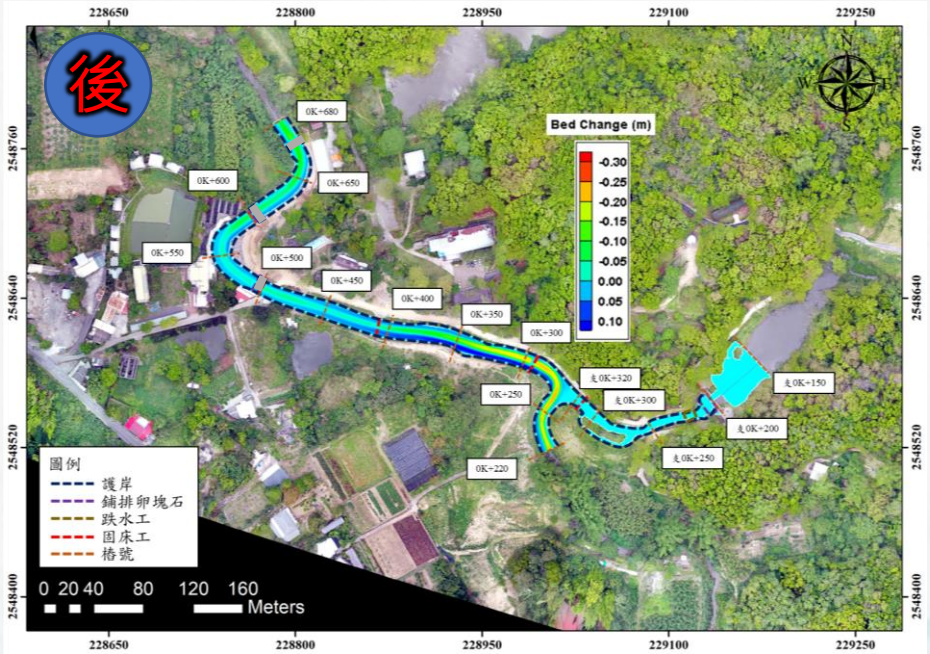
0K+220~ 0K+300流心偏向支流溢淹
0K+300~ 0K+350流心偏向右岸影響路基
0K+500~ 0K+680連續彎道導致流心偏移

最大流速2~3公尺/秒
設置3處生態固床工
控制流心消彌偏移現象

2.整體治理規劃:

水理演算-底床變化分析





河道底床無明顯沖刷
主要為通水斷面不足造成溢淹
下游流心偏移影響**護岸基礎安全**

0K+220~ 0K+300最大沖刷深度約**15cm**
0K+300~ 0K+500最大沖刷約10cm**沖淤平衡**
0K+500~ 0K+680凹岸彎道沖刷約20cm
護岸基礎安全無虞

2.整體治理規劃: 河床質粒徑分析

- 表面粒徑：最大粒徑(Dmax)約2.0cm
- 河床質粒徑(TAF認證實驗室#4、#8、#16 、#30、#50、#100)
- D_{50}：約4.76mm 河床質屬細顆粒泥質

代表粒徑 (mm)					
D20	D35	D50	D65	D75	D90
0.03	3.33	4.76	6.19	7.14	8.57

經 驗 公 式				
Lane $0.015d_{75}^{1/6}$	San Luis River $0.0142d_{75}^{1/6}$	Einstein $0.0132d_{65}^{1/6}$	Strickler $0.015d_{m}^{1/6}$	選用
0.021	0.020	0.018	0.015	0.02

應用於一、二維水理分析模式糙度係數





2.整體治理規劃: 設計階段水陸域生態調查

生態		記錄種數	代表物種
陸域	植物	72科215種	桃花心木、香楠、三葉崖爬藤及桂竹等
	哺乳類	6科6種	臺灣山羌、食蟹獴、赤腹松鼠及白鼻心
	鳥類	32科46種	小彎嘴、繡眼畫眉、黑枕藍鶲、五色鳥、大冠鷲及臺灣竹雞等
	爬蟲類	9科20種	斯文豪氏攀蜥、古氏草蜥
	兩棲類	5科8種	莫氏樹蛙、黑眶蟾蜍、斑龜
	蜻蜓類	3科10種	褐斑蜻蜓、善變蜻蜓
水域	魚類	7科11種	鯉科—武昌魚、粗首馬口鱲、羅漢魚 鯰科—鯰魚、鬍鯰
	蝦類	2科3種	粗糙沼蝦
	底棲生物(蟹螺貝類)	3科4種	黃綠澤蟹
合計		323種	28種

3.因應對策研擬 棲地不擾動 多階段多孔隙設計

斷面不足 洪峰溢堤

擴大通洪斷面
多階段乾砌石
石縫間隙植生



凹岸淘刷 基礎裸空

預壘樁工法
減少施工挖填
固床工防沖蝕



緊鄰民宅用地取得困難

居民會勘共識
檢視護岸結構
減少民怨紛爭



淤積通行困難 生物通道優化

舖面減量思維
廊道.排水共構
導入人文.意象



安全防災

創造雙贏

棲地維護



肆 工程設計理念

1.工法評估分析
2.創新設計構想
3.工程配置設計
4.工程細部設計

1.工法評估分析

工法	傳統護岸加高設計思維	右岸既有護岸矮化複式擴展河道斷面
施工作業	1.採用植筋加高牆身設計 2.擋水作業及須設施工架 3.既有護岸結構需重新分析檢算 **4.生態環境易受阻隔影響**	1.左岸不擾動減少用地取得干擾 2.單側護岸矮化並設多階段複式斷面 3.階段面兼作環教解說平台 4.多孔隙生態考量乾砌石護岸
成本分析	混凝土防洪牆 4,815元/m 植筋@20cm 1,500元/m 施工架(8m2) 2,800元/m 合計 9,515元/m	土方挖填 1,600元/m 構造物矮化 1,800元/m 乾砌石護岸 5,340元/m 合計 8,740元/m
圖片	加高圍束 	擴展疏導 

1.工法評估分析

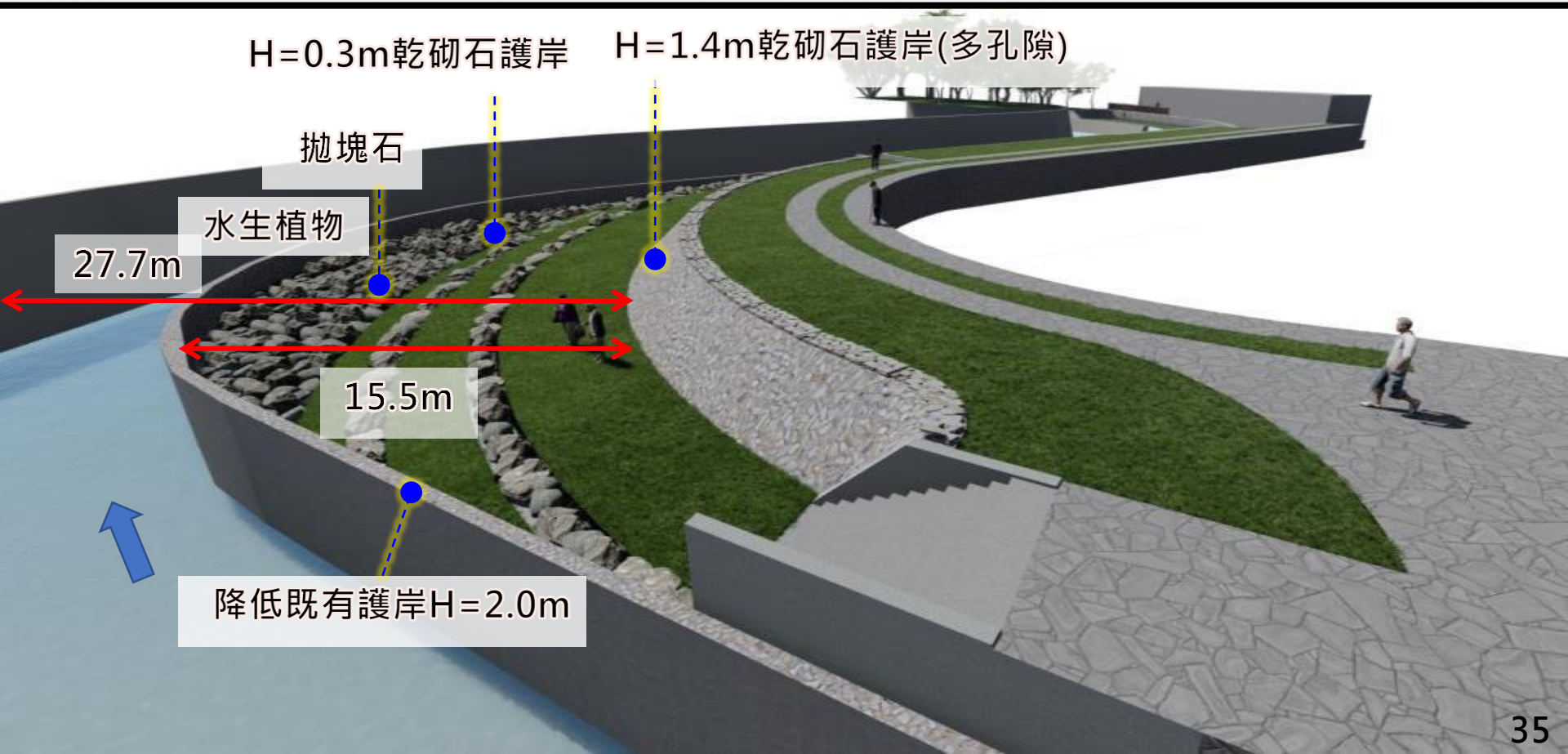
工法	傳統RC護岸工	預壘樁工法
施工作業	1.大面積擾動挖填易造成屋體損壞 2.臨時擋土設施打鈑噪音**震動**大 3.護岸邊坡挖除施工倒塌風險高 **4.土方回填滾壓夯實不易**	1.無挖填且鑽掘作業擾動面積小 2.克服地形不利條件降低工程風險 3.**水玻璃**增加壁體穩定及水密性 4.節能減碳減少棄土量
成本分析	**混凝土護岸(2.4 m) 9,500元/m** **7m鋼板樁打鈑 4,000元/m** **基礎鋼軌加強 3,400元/m** **合計 16,900元/m**	**30cmØ預壘樁(6m) 18,600元/m** **壓梁 3,800元/m** **牆面石版裝修 1,250元/m** **合計 23,650元/m**
圖片		 

2.創新設計構想: 導入Lumion 3D科技建模

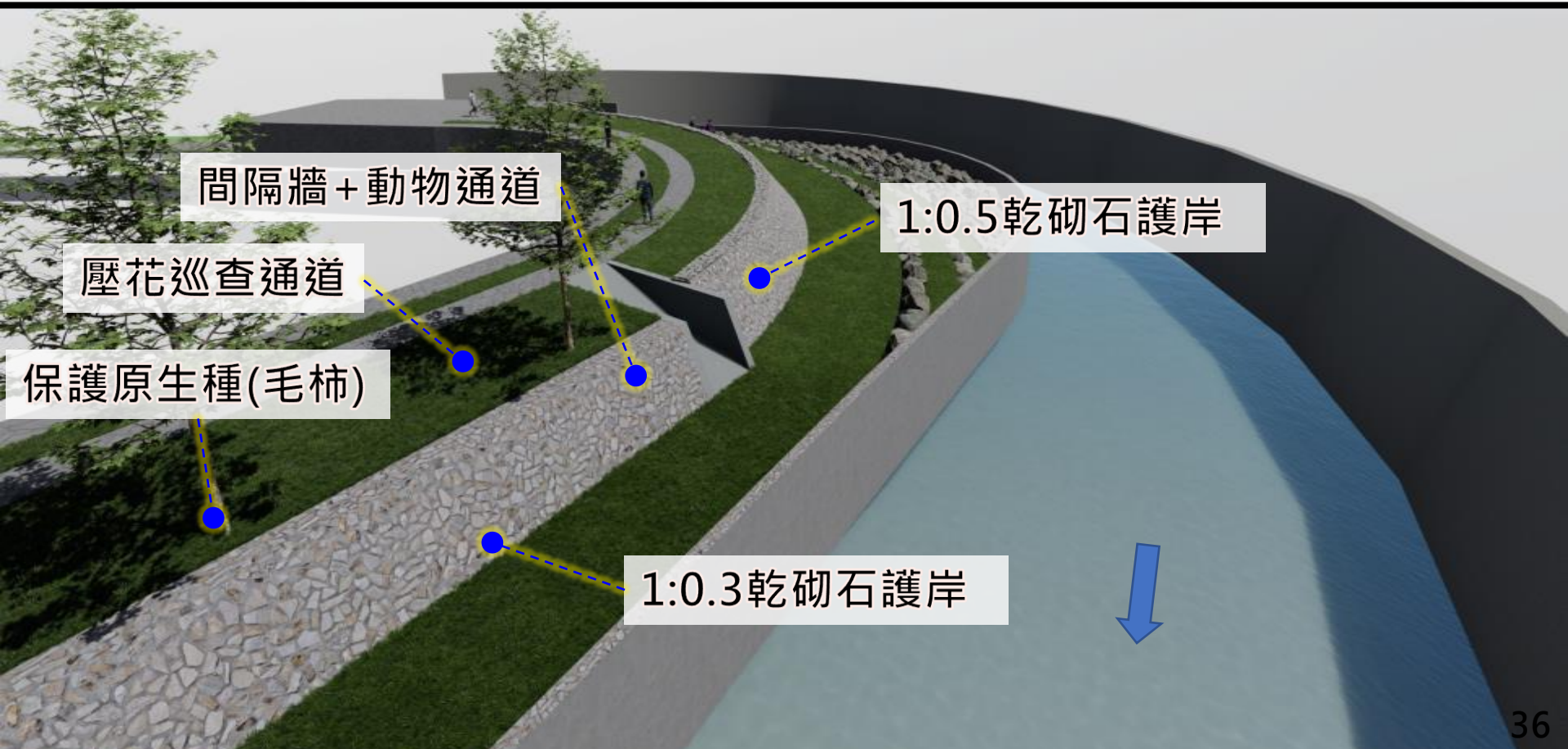


2.創新設計構想

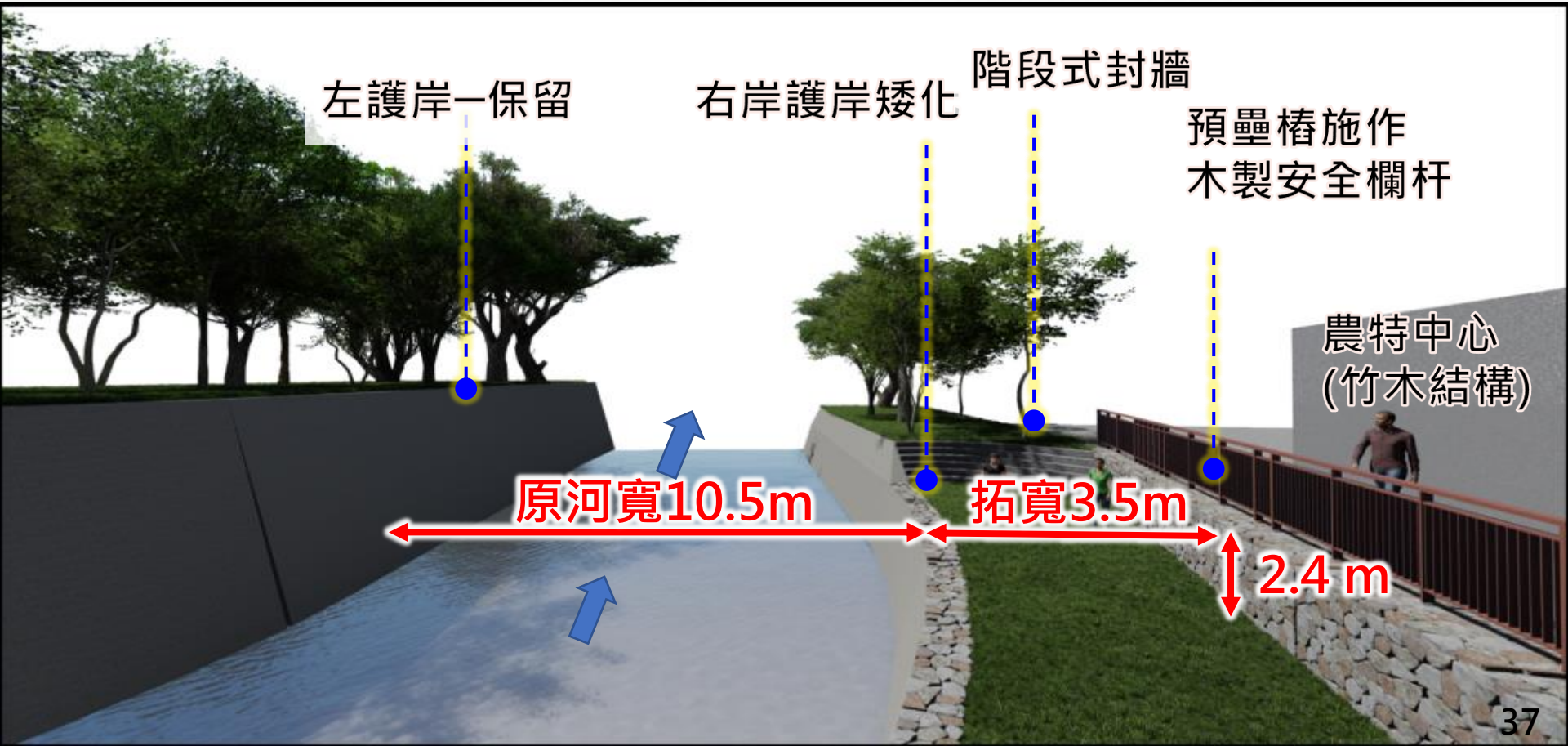
0K+520~0K+600模擬斷面



2.創新設計構想 0K+600~0K+650模擬斷面



2.創新設計構想 0K+650~0K+680模擬斷面



2.創新設計構想: 善用雲端科技建構app資訊平台

防疫作為降低群聚
BIM危害因子影片
廠商落實危害告知



三級品管文件
e化 管理查詢

2.創新設計構想: 紅外線CCD持續監視動物動態







2.創新設計構想:依河床質特性採疏伐木構築固床工

- 表面粒徑Dmax:1.5~2.0cm
- 河床質屬細顆粒泥質細沙(silty sand/SM)

代表粒徑 (mm)						砂質含量 (%)
D20	D35	D50	D65	D75	D90	<4.75 mm #4
0.03	3.33	4.76	6.19	7.14	8.57	99.92





3.工程配置設計





(1)生態固床工3座
(2) 1:0.5　砌石護岸30.6m
(3) 1:0.3乾砌石護岸101.9m
(4)預壘樁護岸+木製欄杆50m
(5)壓花地坪巡查道路600m
(6)過路排水+生物通道10座
(7)既有生物廊道優化2座
(8)拋石營造多孔隙224m2
(9)既有牆面地景意象營造224m2
密鋪草皮3,200m2
喬灌木植生680株

4.工程細部設計

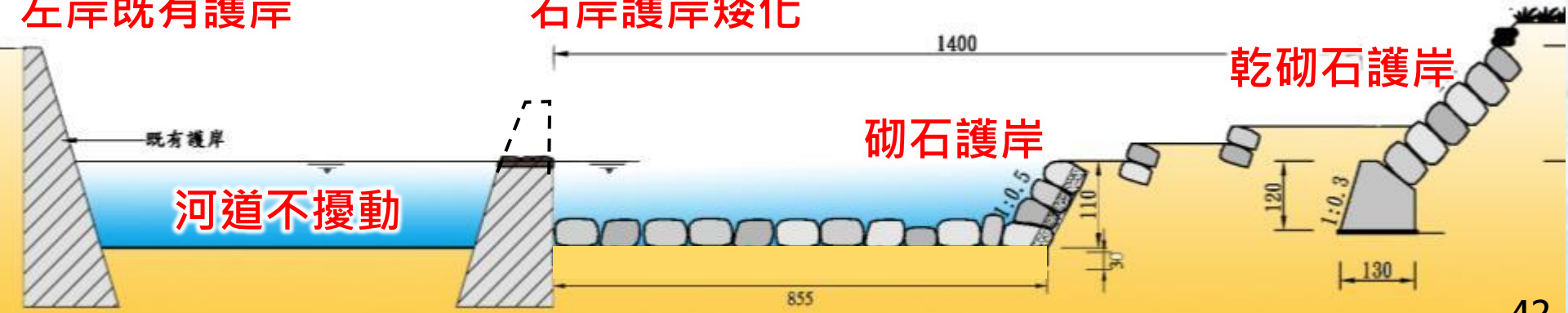
多階段砌石護岸





左岸既有護岸

右岸護岸矮化

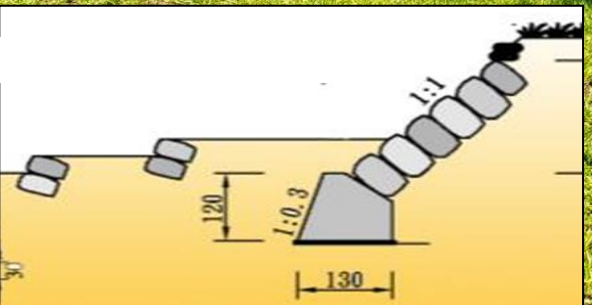


4.工程細部設計

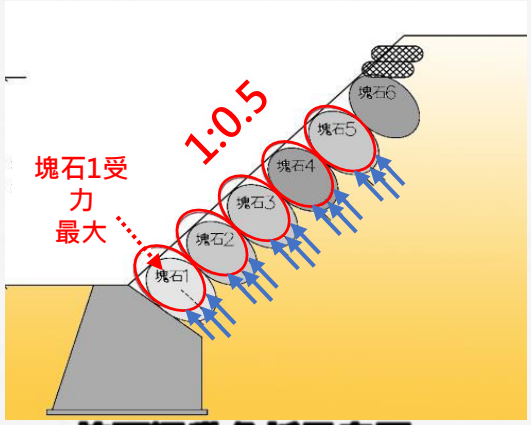
乾砌石護岸



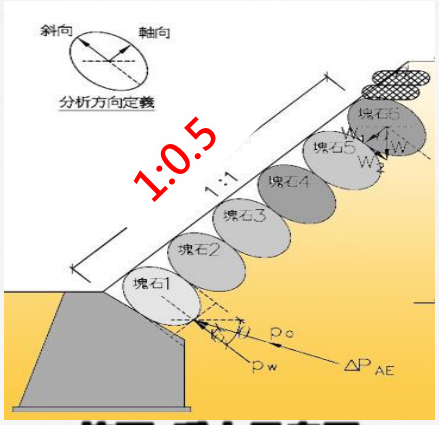
塊石篩選後逐層堆砌，六圍砌為原則



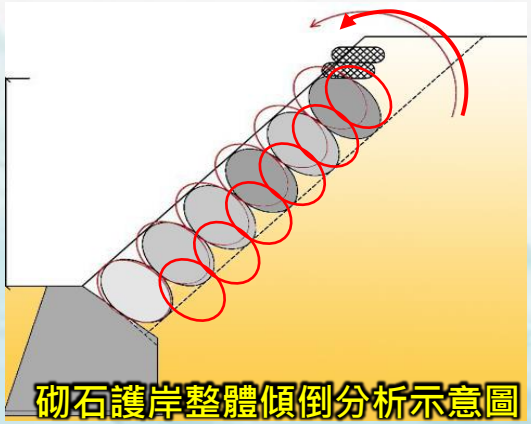
4.工程細部設計　1:0.5砌石護岸結構分析

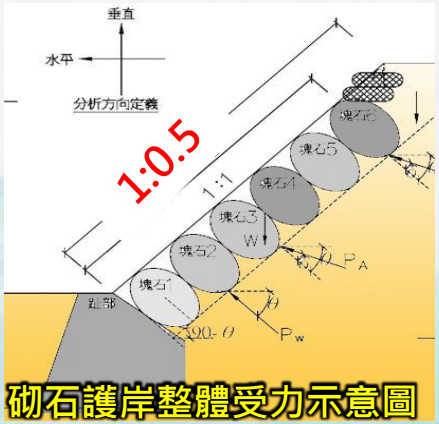


塊石滑動分析示意圖



塊石1受力示意圖


砌石護岸整體傾倒分析示意圖



砌石護岸整體受力示意圖

p_a=主動土壓力　$\triangle P_{AE}$=地震力

p_w=水壓力　W=自重

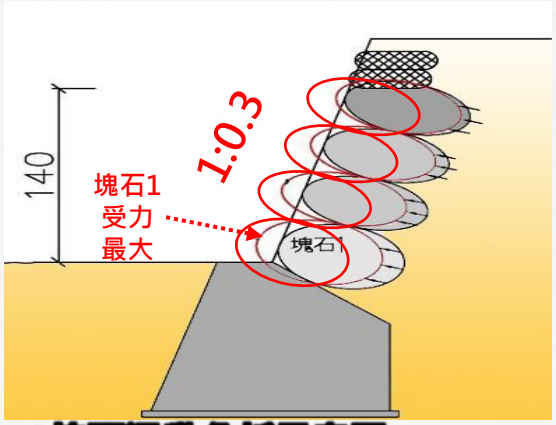
- 塊石1滑動分析檢定：

項目	安全係數與檢定
常時	3.09 (OK)
地震時	2.85 (OK)

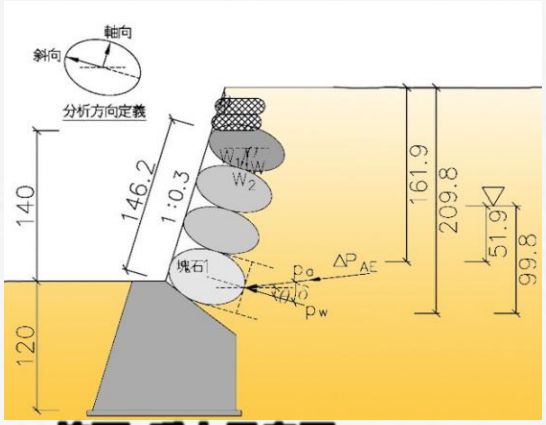
- 砌石護岸整體傾倒檢定：

項目	安全係數與檢定
常時	5.93 (OK)
地震時	2.90 (OK)

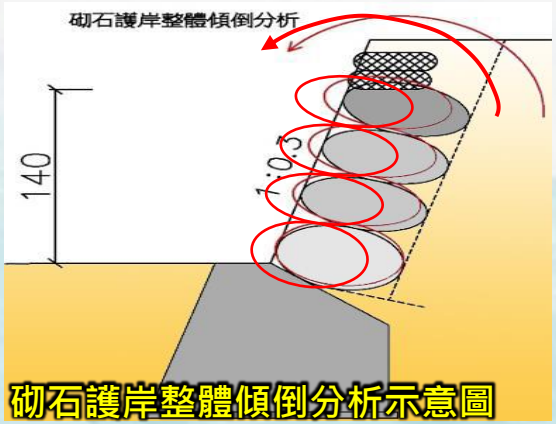
4.工程細部設計　1:0.3砌石護岸結構分析



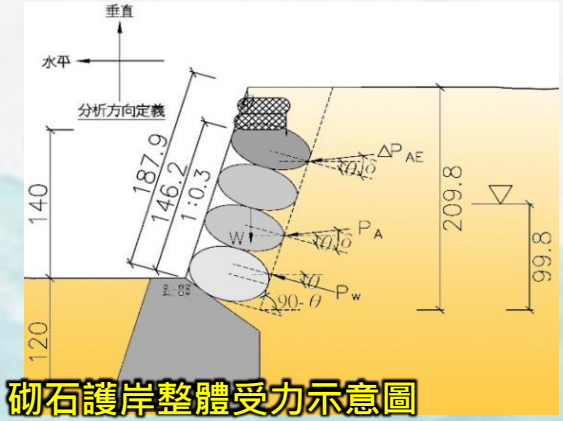
塊石滑動分析示意圖



塊石1受力示意圖



砌石護岸整體傾倒分析示意圖



砌石護岸整體受力示意圖

p_a=主動土壓力　$\triangle P_{AE}$=地震力

p_w=水壓力　W=自重

- 塊石1滑動分析檢定：

項目	安全係數與檢定
常時	3.07 (OK)
地震時	2.78 (OK)

- 砌石護岸整體傾倒檢定：

項目	安全係數與檢定
常時	4.56 (OK)
地震時	2.49 (OK)

4.工程細部設計

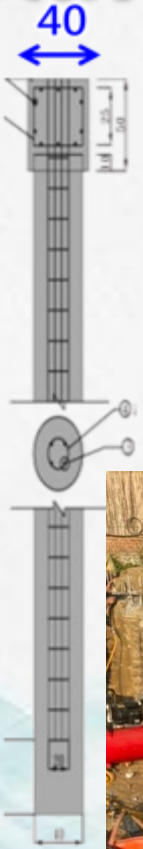
預壘樁工法

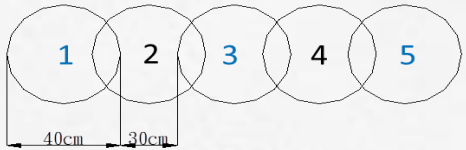
工程名稱: Project	虎源溪(新化林場段)整治工程
工程地點: Location	臺南市新化區

鑽探記錄 Boring Data

深度 Depth (m)	土樣編號 Samples Type No.	貫入/長度 SPT-N Blows/cm	柱狀圖 Log	土壤敘述說明 Soil Description	土壤分類 Classification
1				黃棕色砂質粉土偶夾小石	
2	S-1	4		2.20m	ML
3	S-2	8		青灰色粉土質粘土夾砂	CL
4				3.80m	
5	S-3	18		灰黃色粉土質粘土	CL
6	S-4	54		5.10m 灰色砂質泥岩	Md
7					
8					
9					
10				10.00m	







跳樁方式施作
砂漿拌合水玻璃強度
>2500psi



椿體清洗 椿頭打除

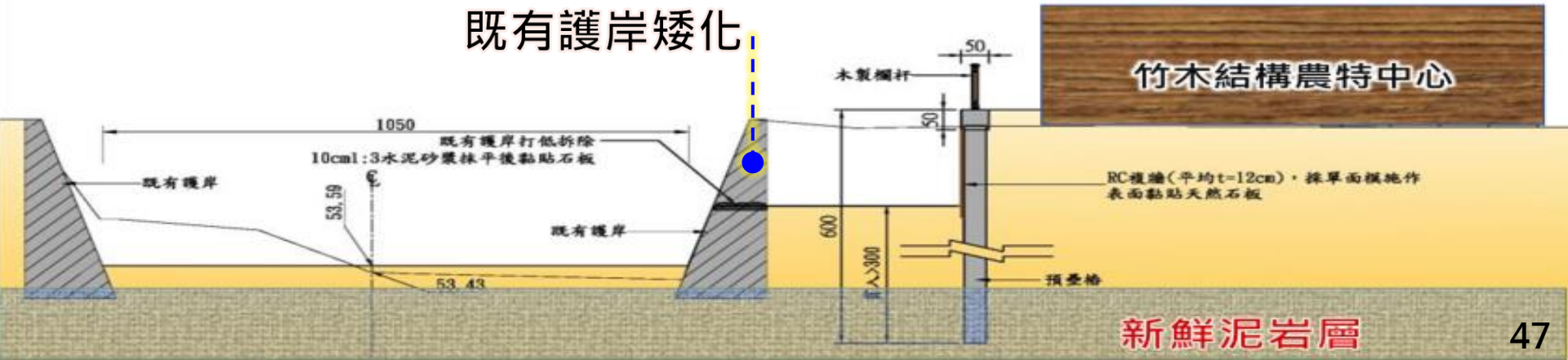


鑽掘並打入砂漿

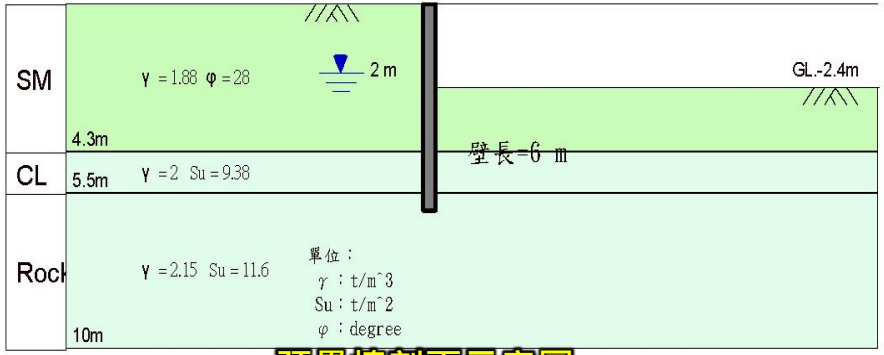
4.工程細部設計 預壘樁工法





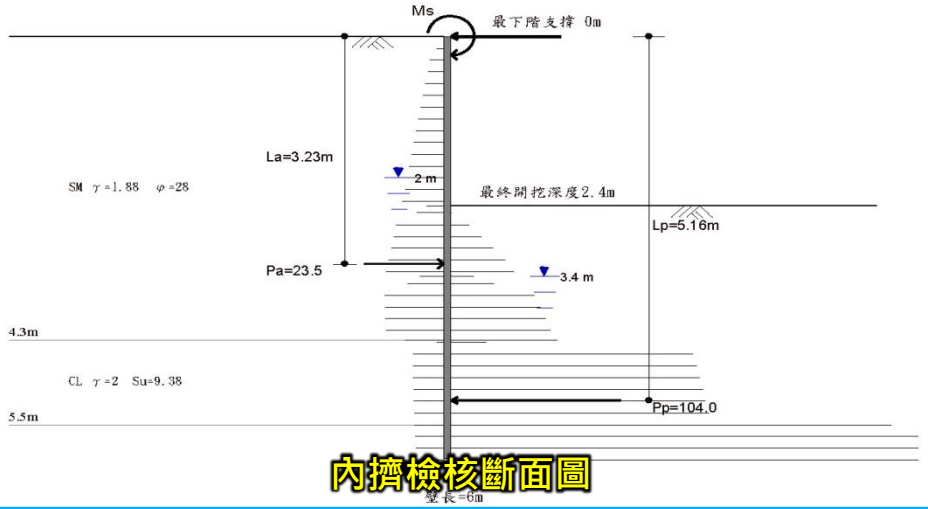


4.工程細部設計 預壘樁護岸結構分析



預壘樁剖面示意圖

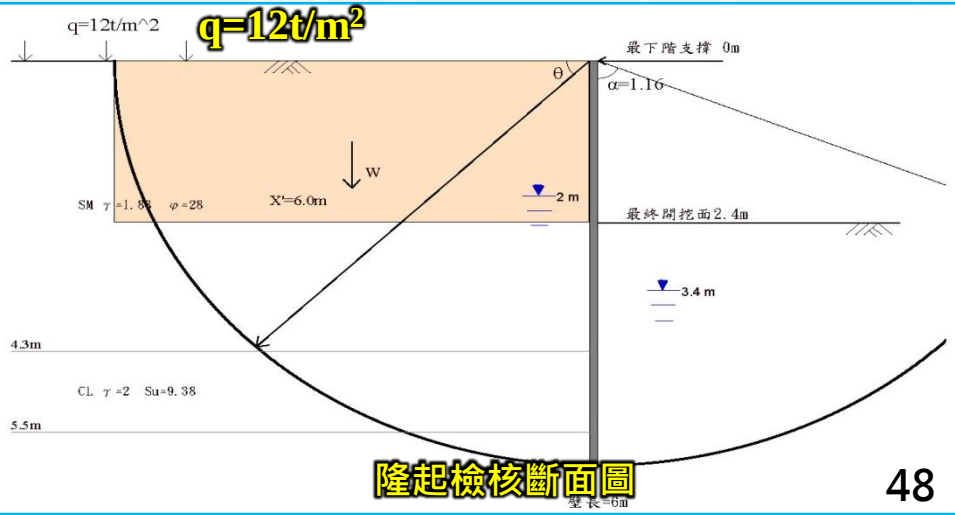
項目	安全係數與檢定
內擠檢核	1.77 >1.5(OK)
隆起檢核	1.4>1.2 (OK)



內擠檢核斷面圖

農特中心活載重

$q=12t/m^2$



隆起檢核斷面圖

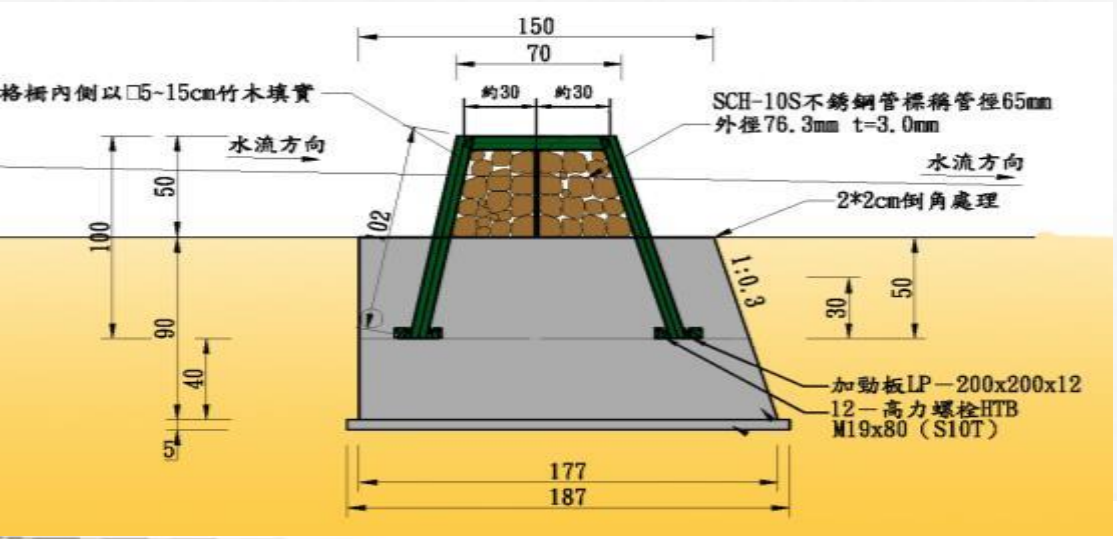
4.工程細部設計　砌石護岸間隔牆兼具動物通道

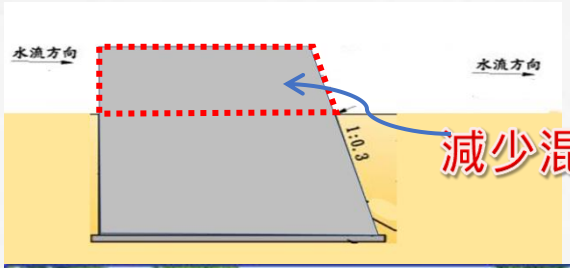




- 降低牆面不同斜率變化之銜接介面衝突
- 傳統型間隔牆僅有區隔之功能
- 間隔牆兼具動物通道，黏貼石板，增加表面粗糙度

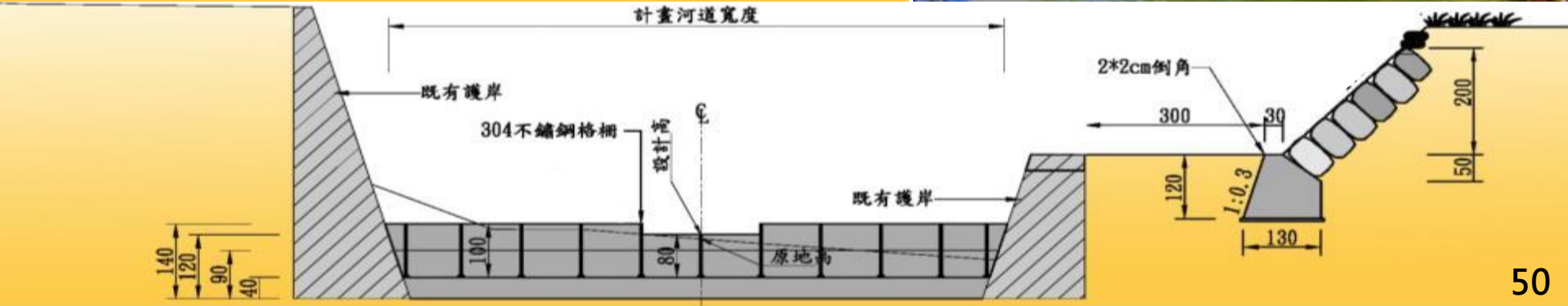
4.工程細部設計　善用疏伐木構築生態固床工





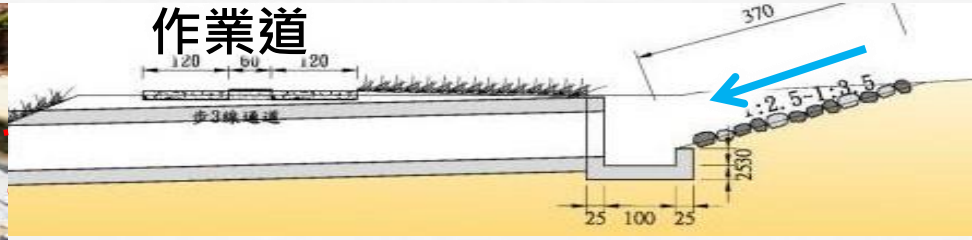
減少混凝土量





4.工程細部設計　優化改善既有生物通道





- 橫向排水與動物通道共構動物可循小徑入溪覓食
- 作業道與獸徑分隔互不干擾







4.工程細部設計

柔化既有混凝土面牆—石材拼貼



設計模擬

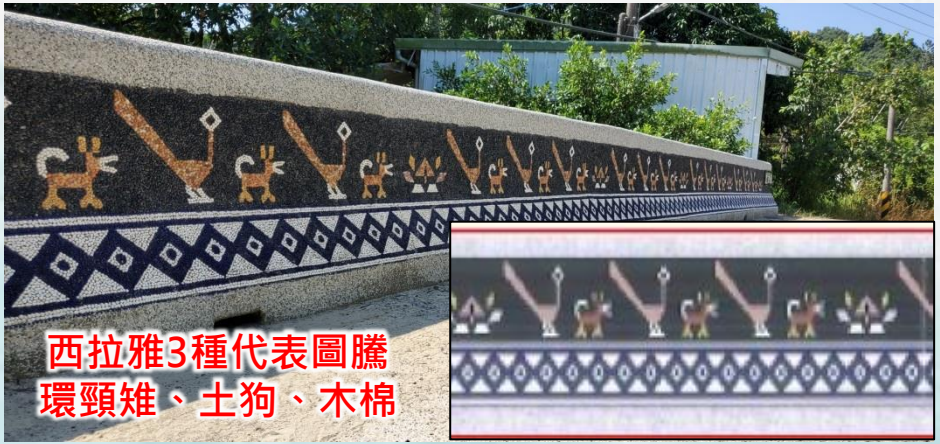


4.工程細部設計　擬定嚴謹材料規格及作業流程


圖案廠驗減少模擬色差


黏著劑規格


安全作業要求—框式施工架


西拉雅3種代表圖騰
環頸雉、土狗、木棉


塊狀護欄結合傳統服飾滾邊及顏色

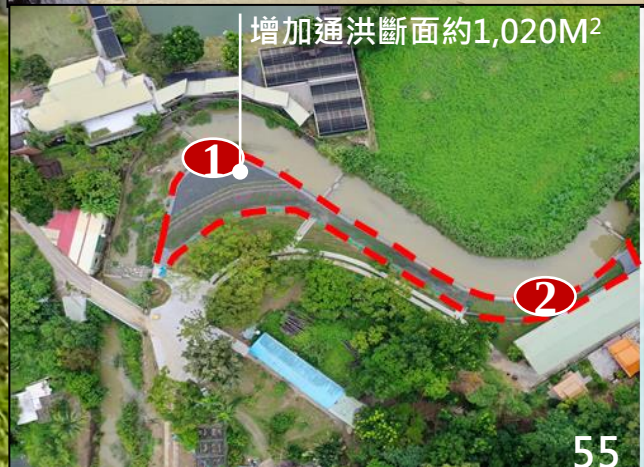
伍 工程效益

1.擴大溪床通洪斷面 解決林場溢淹問題
2.強化環教場域深度 推廣河溪生態教育
3.保全農特中心安全 推廣在地小農產品
4.林場植草道路鋪面 提升遊憩作業效益
5.落實生態檢核機制 營造多樣棲地環境
6.簽署維護管理契約 落實林場永續經營
7.慎選工法解決洪災 減少碳排量 >50%
8.遵循淨零排放倡議 約 8 年達到碳中和
9.提升新化林場內涵 遊客人數持續成長

擴大溪床通洪斷面 解決林場溢淹問題







強化環教場域深度 推廣河溪生態教育









保全農特中心安全 推廣在地小農產品





林場植草道路鋪面 提升遊憩作業效益





落實生態檢核機制 營造多樣棲地環境













簽署維護管理契約 落實林場永續經營



行政院農業委員會水土保持局臺南分局

水土保持暨農村再生公共設施

維護管理計畫契約書

維管單位：國立中興大學實驗林管理處新化林場

中華民國：111 年 8 月 31 日

泥沙淤積全部清除，此外如當地民眾或經林場通知需要清疏區段，則列入不定期清理作業中。

2. 設備(施)維護：工作內容包含結構補強、設施安全維護、設施保養、渠道維護及機械功能測試等。

3. 其他經協商辦理之工作

4.

5. 林場：協助巡查林場內設施或接獲民眾陳情等，如有毀壞情形即向機關反映。林場：太平洋鐵木棧道及欄杆每3年需上護木油1次；夏季(2至4個禮拜)需除草1次，冬季(1至2個月)需除草1次。

6.

伍、其他應行注意事項

公共設施之維護由認養單位(中興大學新化林場)負責，但屬一定規模以上之修繕、報廢拆除或增建，認養單位得向財產管理機關(本分局)提出改善建議或設施之修繕、養護、巡查等工作。

陸、經費來源

經費來源除基礎棧道與植生養護由林場負責，另依需求由年度預算編列。

柒、訂約

本契約一式2份，由執行機關與維管單位分執1份。

執行機關：行政院農業委員會水土保持局臺南分局

負責人：傅柱霖 分局長

地址：臺南市東區林森路一段316號

電話：06-2684367

維管單位：中興大學新化林場

負責人：吳俗鴻 場長

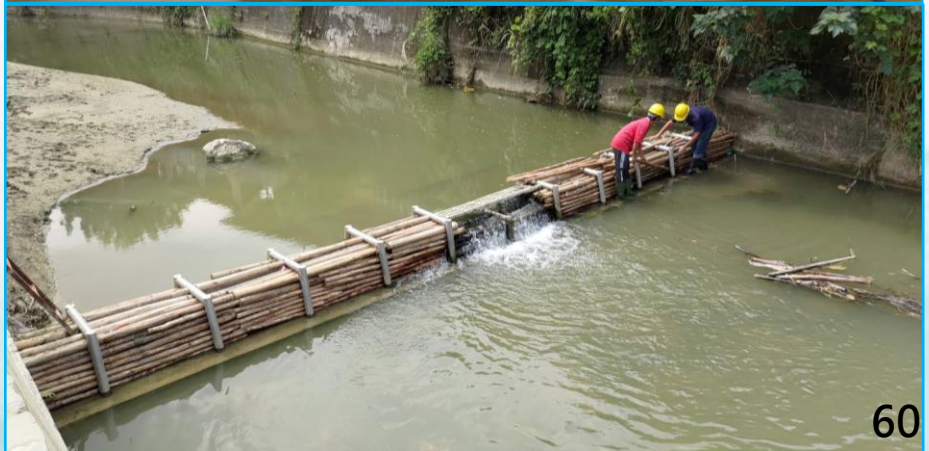
地址：臺南市新化區和義里口埤76號

電話：06-5900022

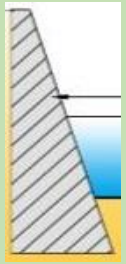
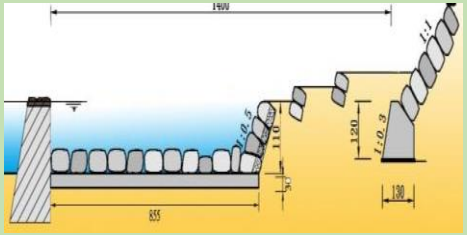


臺南分局及新化林場簽訂維護管理契約

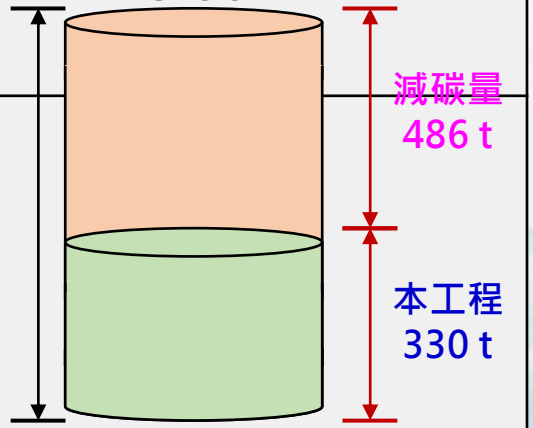




慎選工法解決洪災 材料減量降低碳排

型式	碳排量/減碳量
傳統型護岸 	混凝土使用量 2,354m³ 排碳量816,838 Kg
多階段砌石護岸 	混凝土使用量 952m³ 排碳量330,344 Kg

減碳量
= 486,494 kg CO_2



每 m³ 混凝土產生 347 kg CO_2

遵循淨零排放倡議 約 8 年達到碳中和

碳排放量

編號	項目名稱	數量	單位	碳排係數	碳排量
1	土方挖填	8,412	m^3	2.51	21,114
2	結構用混凝土	952	m^3	347	330,344
3	鋼筋材料費	13.86	T	919	12,737
合計($kgCO_2$)					364,195

碳匯量計算

地下土壤固碳量為 20,904.3 $kgCO_2$

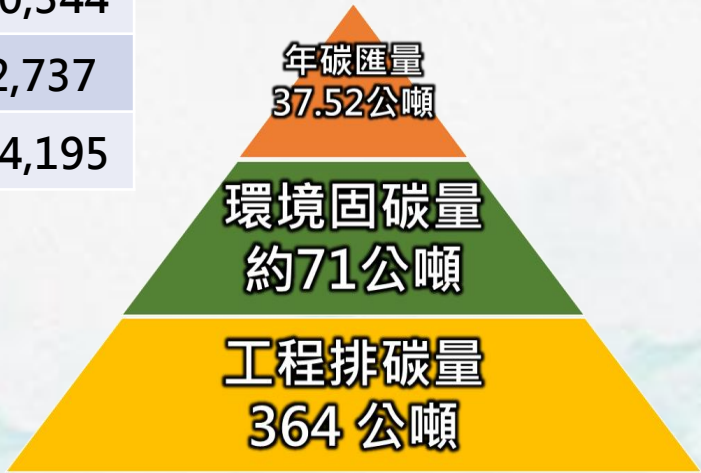
農塘、濕地等水體固碳量為 51,824.7 $kgCO_2$

水體碳匯量為 222 kg CO2/yr

植生碳匯量為 37,269.3 kgCO2/yr

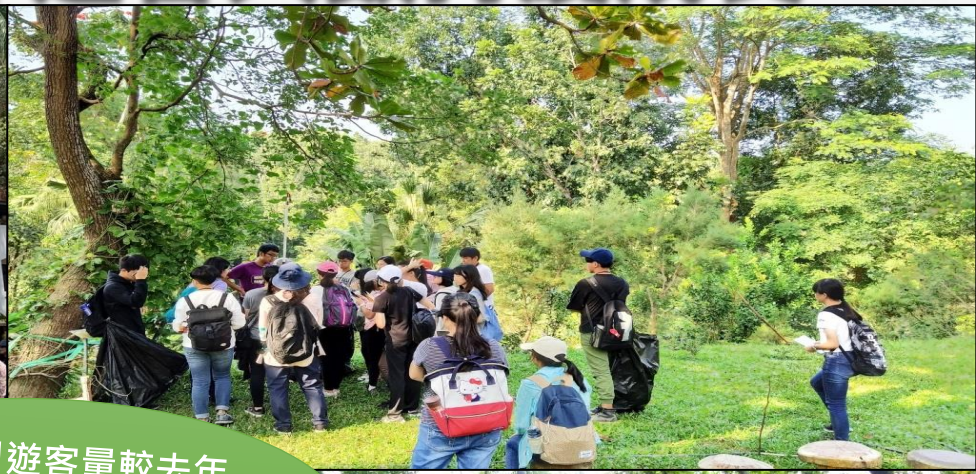
碳中和計算為(364-20.9-51.8)/(37.3+0.22)=7.76年

約7.76年達到碳中和

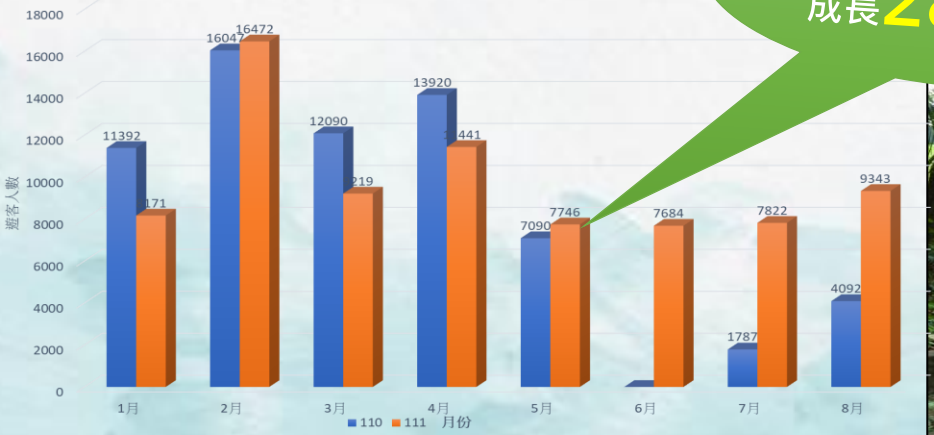


提升新化林場內涵 遊客人數持續成長





1-8月遊客量較去年
成長28,622人







敬請指教

接續請設計監造報告