



水利工程生態檢核推動 及案例分享

經濟部水利署
簡報人 張朝恭副組長

107年10月31日



經濟部水利署

WATER RESOURCES AGENCY



簡報大綱

壹 水利署推動生態檢核機制

貳 案例分享

曾文水庫及鄰近地區之山麻雀調查保育

大湖口溪治理之諸羅樹蛙復育

南勢溪水環境改善計畫

參 結語



【緣起】

- **工程會**前於民國95年辦理「建立生態工程案件檢核評估作業之研究」委託研究案，初步建立相關檢核評估表，續於96年4月函請**內政部、經濟部、交通部、行政院環境保護署及行政院農業委員會**進行試辦作業後，工程會整合上開部會執行生態檢核成果，研訂「**公共工程生態檢核機制**」，並經106年4月11日研商會議將「公共工程生態檢核機制」納入計畫應辦事項。

【沿革】

- 水庫集水區工程生態檢核歷程
 - 緣起於水庫集水區治理工程，近年擴大應用範疇
 - 歷經研發、規範制定、案例試辦，技術已臻成熟



【機制】

- 水利署推動生態檢核機制

- 依據公共工程生態檢核機制第五條:各工程計畫中央目的事業主管機關依工程規模與性質，得訂定符合機關工程特性之生態檢核機制

經濟部水利署建立生態檢核作業規定、手冊

- | | | |
|---|---------|----------------------|
| 1 | 105年10月 | 制訂水庫集水區工程生態檢核執行參考手冊 |
| 2 | 106年6月 | 制訂水利工程生態檢核自評表 |
| 3 | 106年6月 | 制訂水利工程快速棲地生態評估表-河川區域 |
| 4 | 106年6月 | 制訂水利工程快速棲地生態評估表-海岸 |
| 5 | 106年6月 | 制訂生態檢核作業流程圖 |

【推動】

- 水庫集水區工程生態檢核機制推動

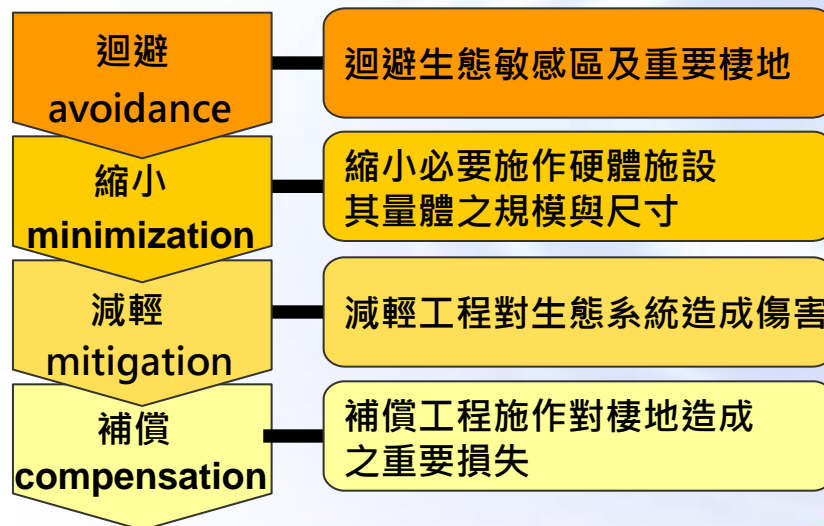
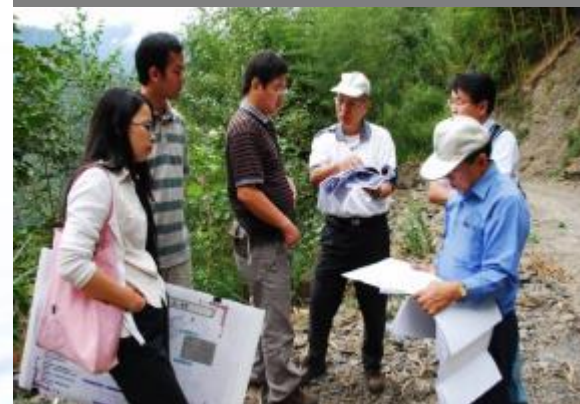
氣候變遷，災害頻傳



民間團體關切



建構協商平台





表單紀錄

- 配合既有工程流程，依**工程生命週期**區分辦理階段
- 搭配**表單**紀錄生態資訊與溝通過程
- 應用工具協助釐清議題、研擬對策、專業領域間溝通
 - 生態關注區域圖
 - 棲地評估
- 依衝擊減輕策略研擬保育措施
 - 迴避、縮小、減輕、補償

生態檢核執行概念

目的：減輕工程對環境衝擊，維護生物多樣性與棲地品質



生態檢核為結合工程設計、生態專業評估、民眾參與、資訊公開之溝通平台

降低工程對環境生態衝擊

- 保護人民安全福祉
- 落實環境永續經營
- 促進多方整合協力
- 支持工法精進創新
- 保育生物多樣性

理念的
目的

釐清工程衝擊與生態課題

生態
課題



公私部門溝通 工程與生態專業整合



社團法人
台灣濕地保護聯盟
Wetlands Taiwan

地球公民
Citizen of the Earth, Taiwan



台灣水資源保育聯盟



溝通
協調





管理
策略

掌握生態保全對象 完整彙整環境友善策略

避免 avoidance	不施作 保留不可回復之棲地環境
縮小 minimization	減少施作量或規模 限縮工程量體或設施範圍
減輕 mitigation	減輕對生態系統衝擊程度 降低施工對環境之影響
補償 compensation	補償衝擊之生態系統 人工營造修復受損環境

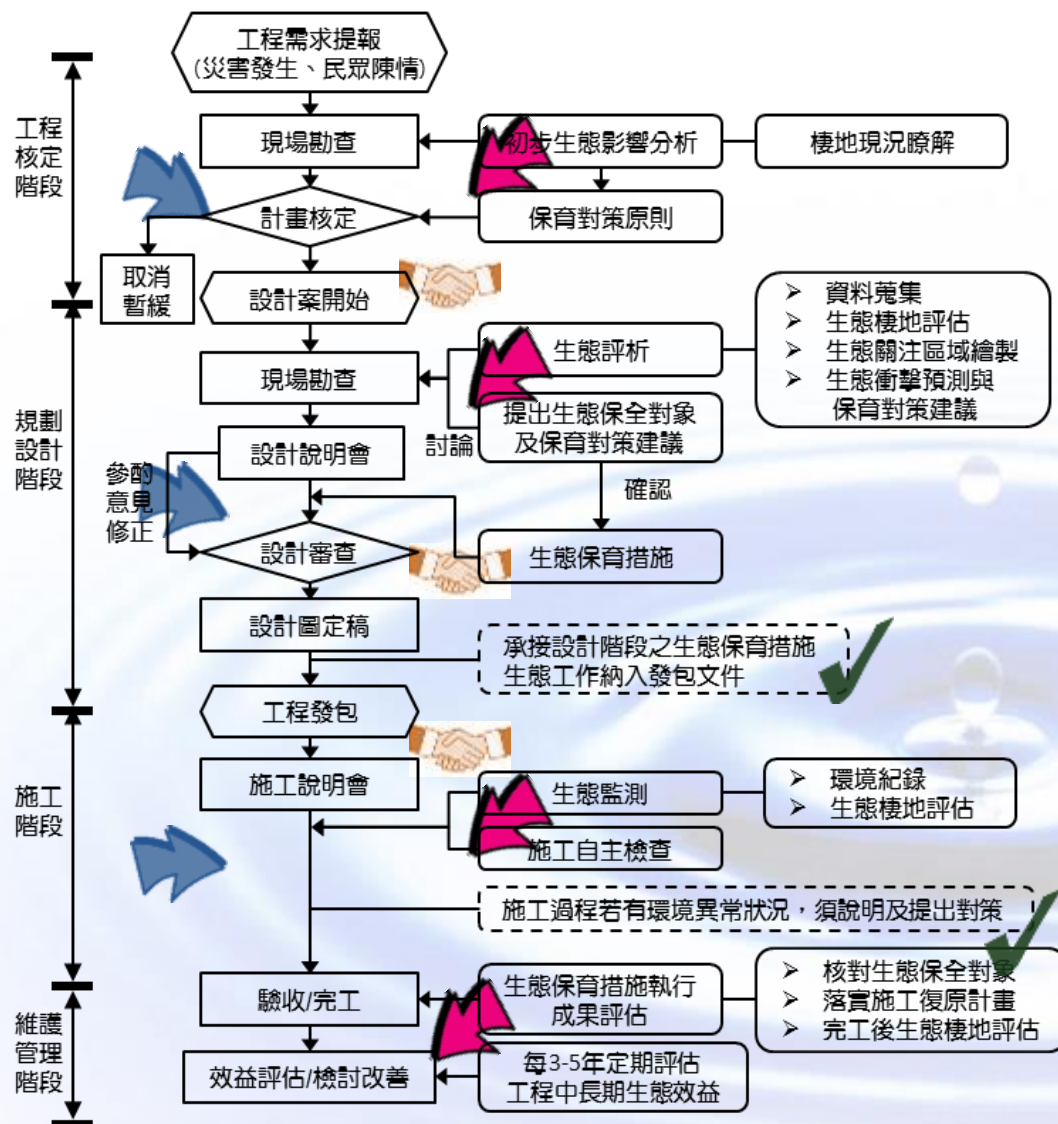
水庫集水區工程生態檢核執行參考手冊

105年11月1日經水事字第10531094110號函公告

-  生態團隊進場調查
-  工程主辦單位與生態團隊共同討論保育措施
-  民眾參與
-  其他注意事項

工程办理流程

生態檢核作業



工程各階段之生態考量與工作重點

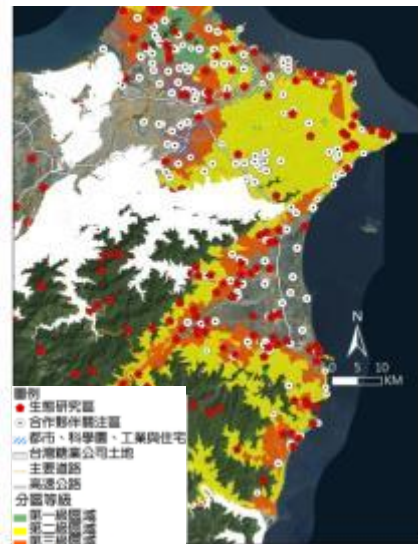
工程辦理階段	生態友善考量	工作重點
提報	生態價值觀	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 快速評估環境生態特性及工程對環境之潛在影響 ✓ 迴避重要生態區域 ✓ 生態衝擊最小之工程配置方案
規劃設計	具體保育措施	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 確認生態課題及生態保全對象 ✓ 擬定生態保育措施
施工	落實與監測	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 落實前階段生態保育措施
維護管理	追蹤、檢討與回饋	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 定期監測治理區的棲地變化，評估生態環境復原成效 ✓ 對復原不佳者提出改善措施

生態檢核
效益

大

小

計畫核定階段導入生態檢核機制，生態保育效益最佳
由生態專業人員評估，掌握生態議題，提出友善建議



各類生態保護區對(治理)工程之管制

◆ 受管制或需徵詢中央主管機關意見

保護區	法源依據	主管機關	(治理)工程管制
國家公園	國家公園法	內政部營建署	除災害復舊等緊急性工程，依「 國家公園範圍內預先評估環境影響原則 」辦理
國要重要濕地	濕地保育法	內政部營建署	審核或興辦 水利事業 計畫、 水土保持 計畫有影響重要濕地之虞者，應先 徵詢中央主管機關 之意見
保安林	森林法	農委會(中央) 縣市政府(地方)	(同意施工之情形) 於森林內為左列行為之一者， 應報經主管機關會同有關機關實地勘查同意後，依指定施工界限施工 ：一、興修水庫、道路、輸電系統或開發電源者。二、採探礦或採取土、石者。三、興修其他 工程 者。前項行為以地質穩定、無礙國土保安及林業經營者為限。第一項行為有破壞森林之虞者，由主管機關督促行為人實施水土保持處理或其他必要之措施，行為人不得拒絕。

◆ 依保育計畫書(地方政府訂定)是否有相關規範

保護區	法源依據	主管機關	(治理)工程管制
野生動物保護區	野生動物保育法	農委會(中央) 縣市政府(地方)	除遇國家重大建設，在不影響野生動物生存原則下，經野生動物保育諮詢委員會認可及中央主管機關之許可者得為之，...應以主管機關公告之方法提供野生動物棲息環境。 需查詢各保護區的 保育計畫書 是否有相關規範

各類生態保護區對(治理)工程之管制

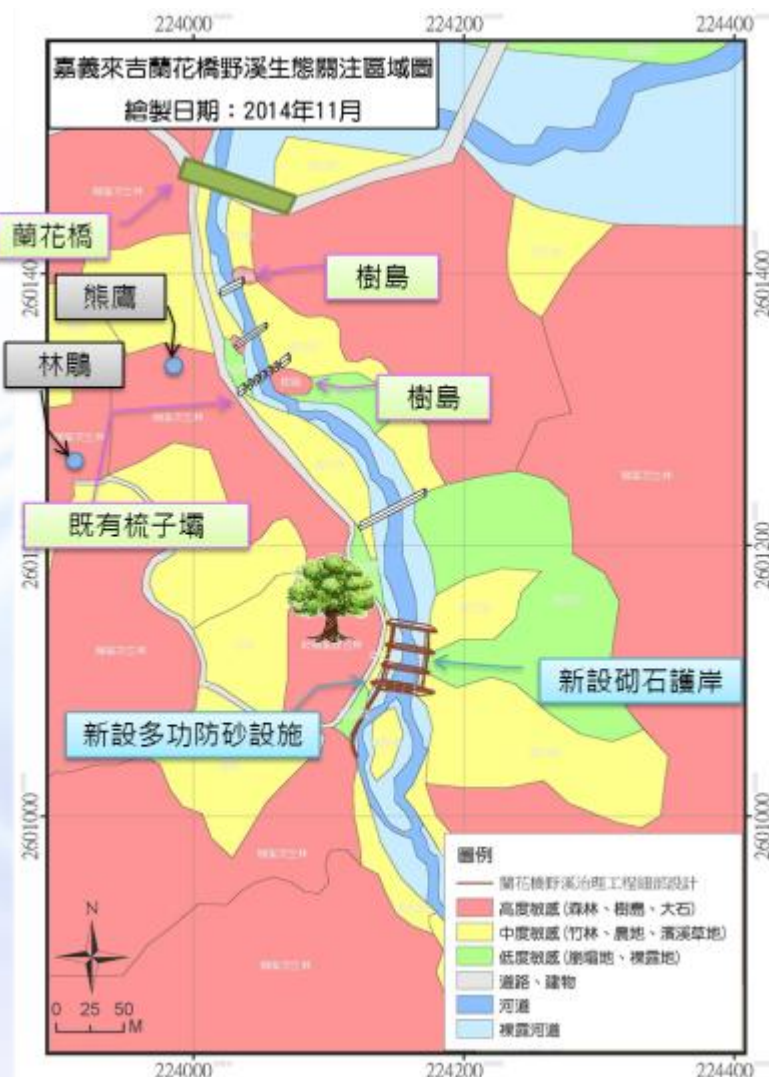
- 未禁止工程施作，但工程的生態影響(影響森林環境、改道水道、污染水體、騷擾或毀損野生動物巢穴等)有受到管制，建議事先通報保育主管機關

保護區	法源依據	主管機關	(治理)工程管制
自然保留區	文化資產保存法	文建會(中央) 農委會(中央) 縣市政府(地方)	自然保留區禁止改變或破壞其原有自然狀態
野生動物重要棲息環境	野生動物保育法	農委會(中央) 縣市政府(地方)	在野生動物重要棲息環境經營各種建設或土地利用，應擇其影響野生動物棲息最少之方式及地域為之，不得破壞其原有生態功能。必要時，主管機關應通知所有人、使用人或占有人實施環境影響評估既有之建設、土地利用或開發行為，如對野生動物構成重大影響，中央主管機關得要求當事人或目的事業主管機關限期提出改善辦法。
自然保護區	森林法	農委會	影響森林環境、改道水道、污染水體、騷擾或毀損野生動物巢穴等情形處罰鍰

生態關注區域圖繪製

- 將重要生態資訊以地圖化方式呈現
- 套疊設計圖、標明保全對象

等級	顏色 (陸域/水域)	判斷標準	工程原則
高度敏感	紅/藍	屬不可取代或不可回復的資源，或生態功能與生物多樣性高的自然環境	✓ 優先迴避
中度敏感	黃/淺藍	過去或目前受到部分擾動、但仍具有生態價值的棲地	✓ 迴避或縮小干擾 ✓ 棲地回復
低度敏感	綠/-	人為干擾程度大的環境	✓ 施工擾動限制在此區域
人為干擾	灰/淺灰	已受人為變更的地區	✓ 營造棲地



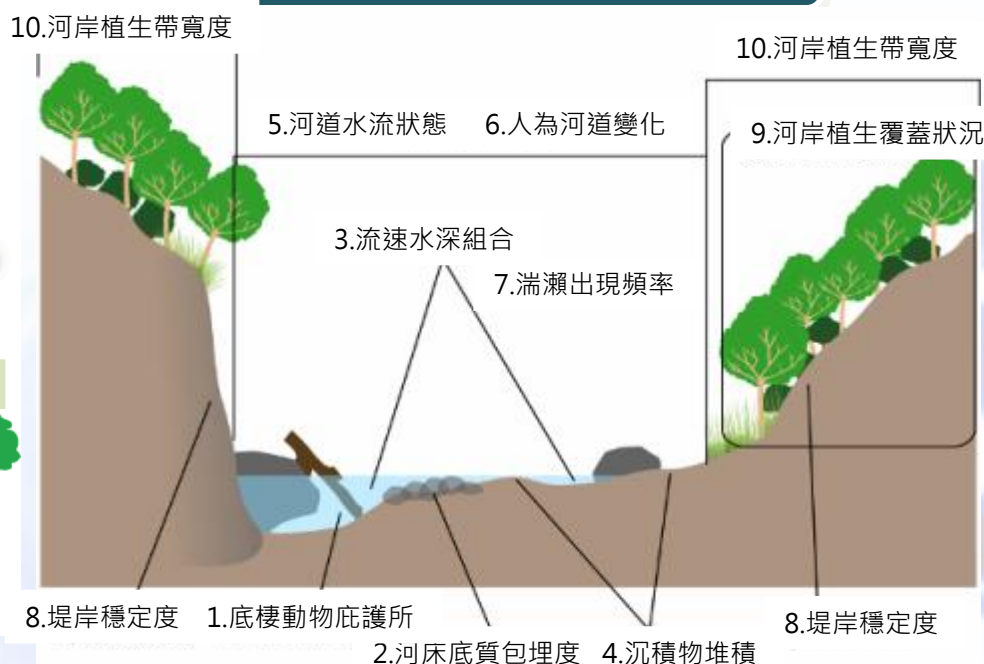
棲地評估

- 快速量化記錄工區物理環境特性，提出生態建議

坡地棲地評估指標

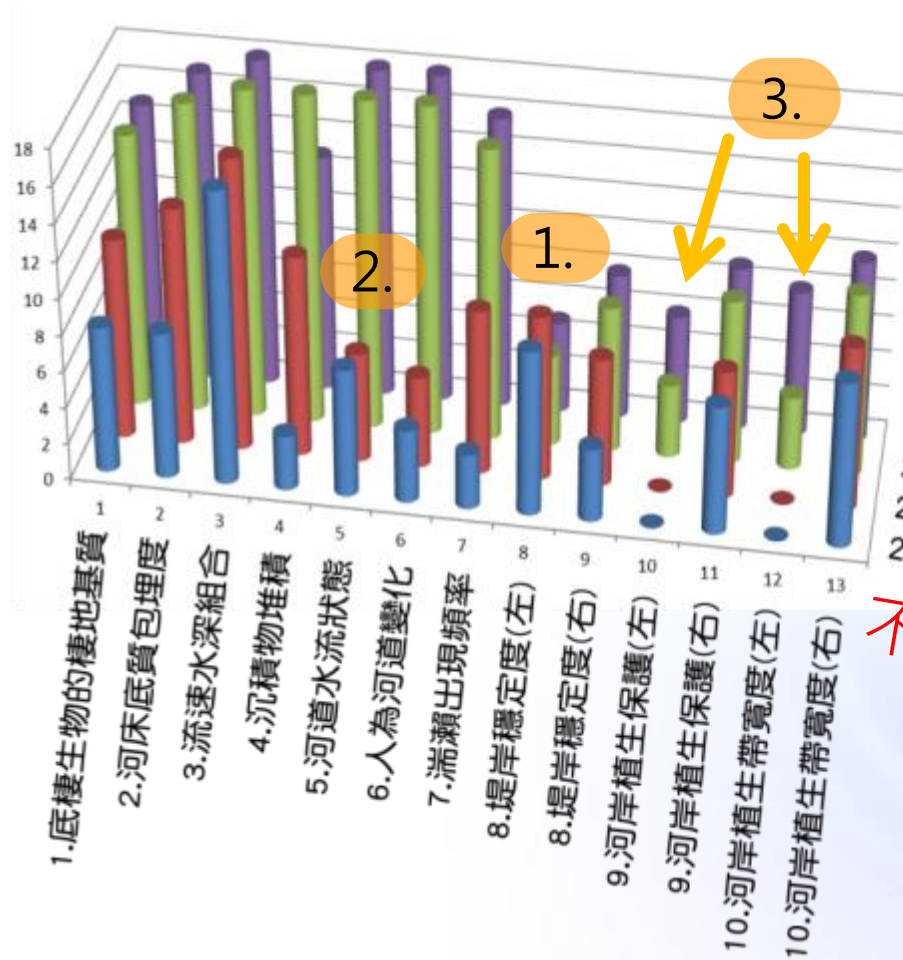


野溪棲地評估指標



棲地評估 - 延伸應用

● 棲地評估應用



1. 護岸工程使堤岸穩定度上升
2. 流水覆蓋溪床面積比例下降，可能因施工繞流導致
3. 因崩塌與工程回填缺乏植被
→ 建議完工後進行濱溪植被復育，並持續追蹤成效

不同時間追蹤



曾文水庫集水區主流茶山橋上游河道護岸工程

現場勘查

- 記得找生態團隊和工程團隊一起現場勘查

- 掌握重要物種與環境的互動關係
- 判斷生態議題及確認生態保全對象
- 現場整合工程與生態需求

- 可以和民眾參與一併辦理

- 節省時間與行政效能
- 便於各方溝通討論



掌握重要物種與現地環境



現場直接溝通
彙整各方意見



判斷生態議題與保全對象



民眾參與

說明會型式	辦理時間點	目的	邀請對象
設計說明會	工程設計 定稿前	1. 蒐集居民重視之生態議題、在地人文資產與保全對象	1. 在地民眾 2. 利害關係人 3. 關心工程治理之民間團體
生態檢核強調 施工說明會	開工前	1. 確認施工方法 2. 確認保育措施與相關意見是否落實入設計方案	



保育團體參與

關切新店溪上游流域整治之民間團體

人禾環境倫理發展基金會

大嵙崁溪環境文教協會

地球公民基金會

新北市河川生態保育協會

荒野保護協會 台北分會

南港社區大學

台灣綠色公民行動聯盟

環境資訊協會

水患治理監督聯盟

台灣千里步道協會

新北市新莊社區大學

新北市新店崇光社區大學

惜根台灣協會

社區大學全國促進會

主婦聯盟環境保護基金會



THE SOCIETY OF WILDERNESS
SOW 荒野保護協會

人禾環境倫理發展基金會
Environmental Ethics Foundation of Taiwan

ETELA 台灣環境資訊協會
Environmental Information Association of Taiwan

衝擊分析及保育對策擬定

1. 釐清生態課題

- 結合文獻與現地評估，判定關注物種與重要棲地

2. 評估工程影響

- 對照設計圖，評估個體存續、棲地消失、移動阻隔等效應
- 提出工程影響預測

3. 提出建議對策

- 設計以干擾最小化為原則
- 運用生態友善的施工方法

4. 保育對策確認

- 工程與生態團隊討論溝通，擬定最終保育對策

目標

降低生態環境衝擊

迴避

- 不施作
- 保留不可回復棲地環境

縮小

- 減少施作量/規模
- 限縮量體或臨時設施物

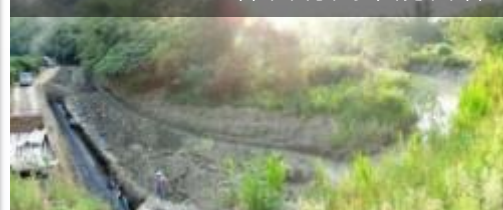
減輕

- 減輕衝擊程度
- 降低工區範圍環境影響

補償

- 補償已受衝擊
- 人工營造修復受損環境

保留竹闊葉混合林



縮小土資場範圍



石籠多孔工法、植生



自然團粒噴植工法，復育林相



各階段工程保育策略

● 生態思維 ➡ 依據迴避、縮小、減輕、補償

提報/核定

- 釐清潛在生態課題
- 套疊生態敏感區圖
- 工程迴避敏感區
- 善用退場機制



南化水庫道路水土保持工程坡面穩定植生恢復，工程取消(退場機制)

規劃設計

- 確認保護標的
- 迴避需保全之對象
- 縮小工程規模
- 考量補償方案



範圍周邊道路維護改善工程：
集水井及排水設施設置動物坡道

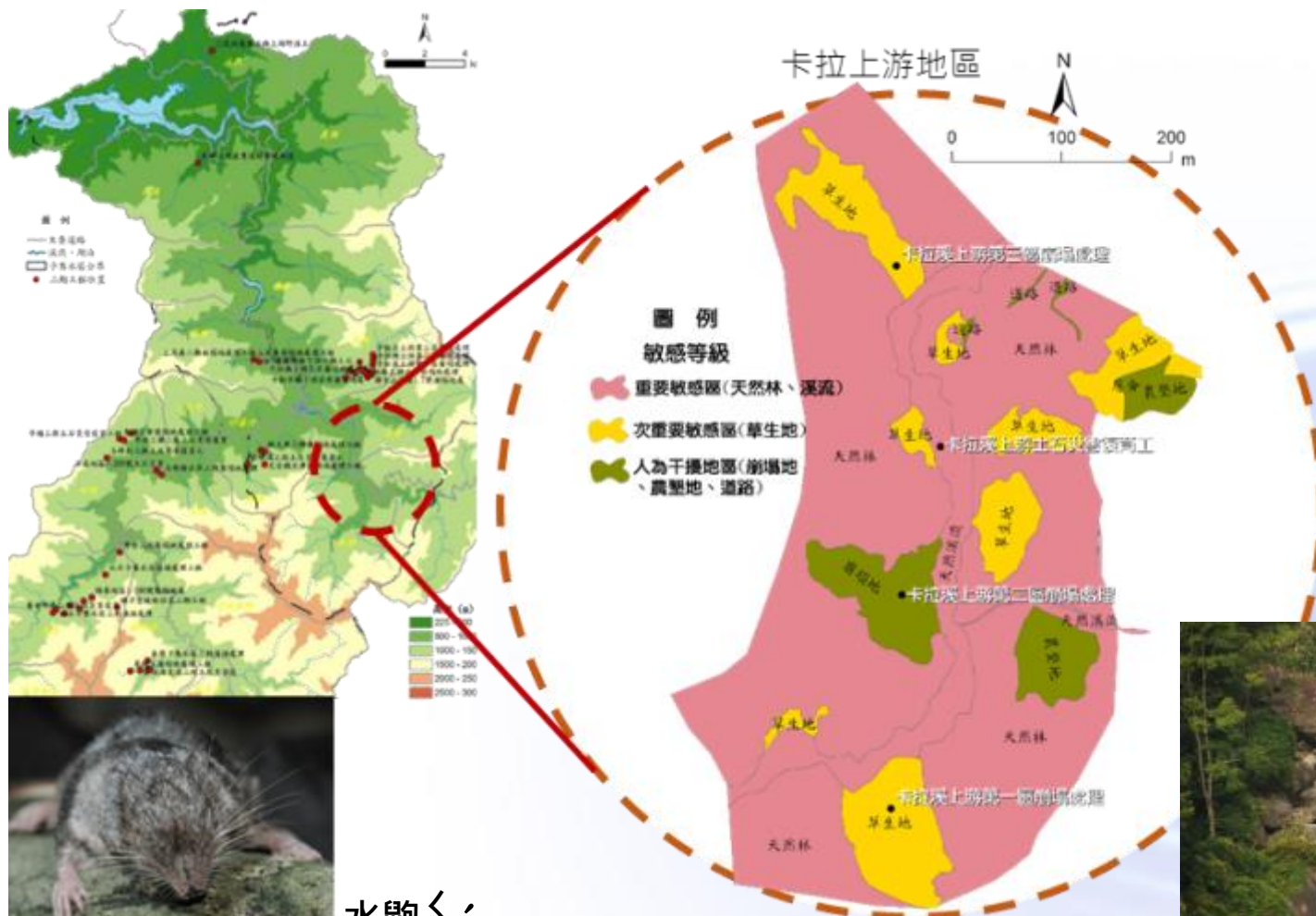
- 落實保育措施
- 以補償為最後方案
- 異常狀況回報
- 進行後續監測



曾文水庫防淤隧道全域水工模型供回水系統工程：
大樹保護與樹木移植

石門水庫上游

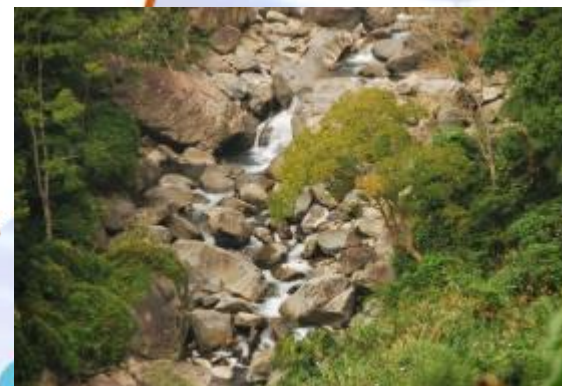
- ## ● 取消工程，避免於生態敏感區施作



食物：水生昆蟲幼蟲應為其主要食物。

棲地：溪中水質清澈、川流不息，溪面上散布著許多大小石頭，石頭間形成許多流量不一的激流對水質、河床底質要求較高，混凝土護岸對其影響大。

水鼬喜愛的野溪環境



保育對策-縮小

- 縮小工程量體或調整位置
- 工區整體評估，保留無災害或無治理需求的區域

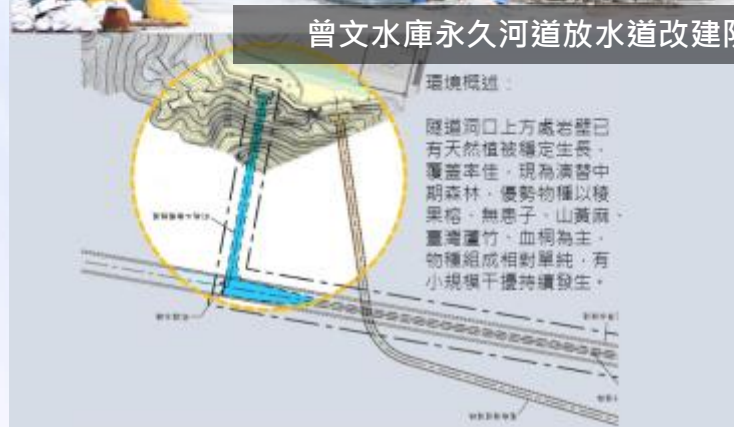
右岸護岸僅施作至攻擊面處

(2014.10.23)



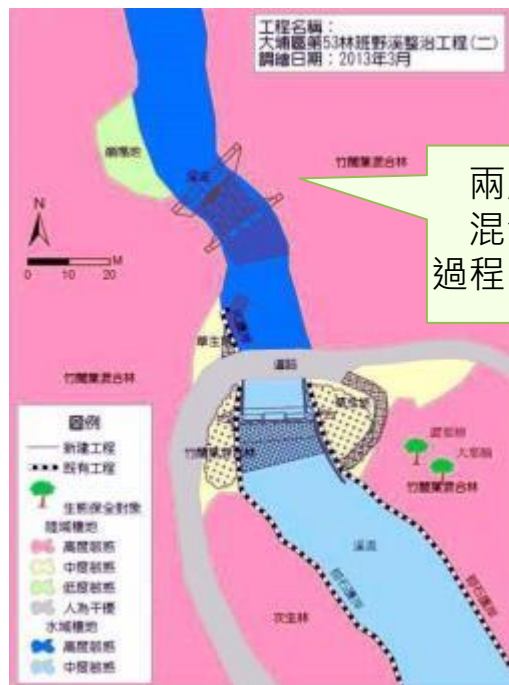
限縮隧道口開挖面積並取消護坡工程，以減少對天然植被的影響

曾文水庫永久河道放水道改建防淤設施工程



保育對策-減輕

- 規劃施工機具行進路線 ● 開挖面積限縮範圍
減少環境擾動破壞 減少工程裸露面積



施工前



大埔區第53林班野溪治理工程(二)

完工後



安坑里獅子頭農路設施改善工程



施工前



完工後

保育對策-補償

- 因回填及工程干擾而形成的裸露地，完工後噴植原生適生植物種子，加速植被復原



剛完工
(103.10.14)



完工8個月
(104.08.05)

所有歷程記錄於檢核表

由專屬網站公開檢核表資訊

水庫集水區保育治理工程生態檢核表 主表(1/2)

工程基本資料	工程名稱 (編號)	103 年度烏山頭水庫蓄水範圍(東勢湖坑等 4 處)治理工程		設計單位	嘉南農田水利會 烏山頭區管理處
	工程期程	102 年 12 月~103 年 11 月 30 日		監造單位	嘉南農田水利會 烏山頭區管理處
	治理機關	嘉南農田水利會		營造廠商	奇鴻營造有限公司
	基地位置	地點：台南市六甲、東山區 集水區：烏山頭水庫 水系：曾文水系 TWD97 座標 點位 1 X:188680 Y:2567503 點位 2 X:188772 Y:2567609 點位 10 X:193009 Y:2567474 點位 8 X:194746 Y:2570257		工程預算/ 經費	柒佰萬元整
	工程緣由目的	烏山頭水庫集水區面積廣達六千公頃，區內地形複雜，土質脆弱，每遇豪雨常造成地表沖刷，危害水土保持，減少水庫壽命，為有效降低沖刷破壞，維持水庫集水區水土保持，擬施行本工程。			
工程類型	<input type="checkbox"/> 自然復育、 <input type="checkbox"/> 坡地整治、 <input checked="" type="checkbox"/> 溪流整治、 <input type="checkbox"/> 清淤疏通、 <input type="checkbox"/> 結構物改善、 <input type="checkbox"/> 其他				
工程內容	擋土牆 478m、石籠 85m				
預期效益	<input checked="" type="checkbox"/> 保全對象(複選): <input type="checkbox"/> 民眾(<input type="checkbox"/> 社區 <input type="checkbox"/> 學校 <input type="checkbox"/> 部落 <input type="checkbox"/>) <input checked="" type="checkbox"/> 產業(<input checked="" type="checkbox"/> 農作物 <input type="checkbox"/> 果園 <input type="checkbox"/>) <input type="checkbox"/> 交通(<input type="checkbox"/> 橋梁 <input type="checkbox"/> 道路 <input type="checkbox"/>) <input checked="" type="checkbox"/> 工程設施(<input type="checkbox"/> 水庫 <input checked="" type="checkbox"/> 攔砂壩 <input type="checkbox"/> 固床設施 <input type="checkbox"/> 護岸) <input type="checkbox"/> 其他:				
核定階段	起訖時間	民國 年 月 日至民國 年 月 日			附表 P-01
	生態評估	進行之項目: <input type="checkbox"/> 現況概述、 <input type="checkbox"/> 生態影響、 <input type="checkbox"/> 保育對策 未作項目補充說明:本工程沒有核定階段			
	起訖時間	民國 103 年 02 月至民國 103 年 04 月			附表 D-01
	團隊組成	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否有生態專業人員進行生態評析			
生態評析	進行之項目: <input checked="" type="checkbox"/> 現場勘查、 <input checked="" type="checkbox"/> 生態調查、 <input checked="" type="checkbox"/> 生態關注區域圖、 <input checked="" type="checkbox"/> 生態影響預測、 <input checked="" type="checkbox"/> 生態保育措施研擬 未作項目補充說明:			附表 D-02 D-03	
民眾參與	<input checked="" type="checkbox"/> 邀集關心當地生態環境之人士參與: <input checked="" type="checkbox"/> 環保團體 <input type="checkbox"/> 熟悉之當地民眾 <input type="checkbox"/> 其他 依 103 年 4 月 17 日嘉南管字第 1030200193 號函，設計說明會中民間團體提出之生態建議合併記錄於附表 D-02 <input type="checkbox"/> 否，說明:			附表 D-04	



各工程辦理階段操作

水庫集水區
生態檢核執行手冊

第一篇 總則

✓ 確立準則立意，說明相關範疇

第二篇 計畫核定階段

第三篇 規劃設計階段

第四篇 施工階段

第五篇 維護管理階段

✓ 工程各階段生態工作流程

操作附件

附件一 生態檢核表

附件二 生態關注區域繪製方法

附件三 河溪棲地評估指標

附件四 坡地棲地評估指標

✓ 生態工作參考執行方式

手冊生態檢核表總覽

紅字：提供工程資料

綠字：意見回覆

檢核表		檢核表編號	工程主辦機關工作內容	生態人員工作內容
主表		主表	(綜整個案生態檢核資訊)	
工程各階段附表	核定	P-01 工程核定階段生態檢核表	✓ 勘查記錄、方案概估	✓ 生態評估
	規劃設計	D-01 工程設計資料	✓ 提供工程資料及設計圖	
		D-02 生態專業人員現場勘查紀錄表	✓ 現場勘查 ✓ 意見回覆 ✓ 生態措施討論及定案	✓ 生態資料蒐集 ✓ 現場勘查及提出生態建議 ✓ 生態棲地環境評估 ✓ 生態關注區域圖繪製 ✓ 生態影響預測及保育對策研擬
		D-03 工程方案之生態評估分析	可合併填寫	
		D-04 民眾參與紀錄表	✓ 設計說明會及意見回覆	
		D-05 生態保育策略及討論紀錄		✓ 生態措施彙整
	施工	C-01 施工團隊與環境保護計畫	✓ 提供工程資料	
		C-02 民眾參與紀錄表	✓ 施工前說明會 ✓ 意見回覆	
		C-03 生態專業人員現場勘查紀錄表	✓ 現場勘查 ✓ 意見回覆 ✓ 生態措施討論及定案	✓ 現場勘查及提出生態建議
		C-04 生態監測紀錄表		✓ 生態棲地環境評估
		C-05 環境生態異常狀況處理	✓ 異常狀況通報及處理	✓ 協助擬定處理方式
		C-06 生態保育措施與執行狀況		✓ 生態措施執行成果評估
	維管	M-01 工程生態評析		

異常狀況處理

- 遇保全對象或其他生物與環境之異常狀況
- 即時通報並積極處理
- 附表C-05：環境生態異常狀況處理

異常狀況 類型	<input type="checkbox"/> 植被遭剷除 <input type="checkbox"/> 水域動物暴斃 <input type="checkbox"/> 施工便道闢設過大 <input type="checkbox"/> 水質渾濁 <input type="checkbox"/> 工程或生態人員發現 <input type="checkbox"/> 環保團體或在地居民陳情等事件		
填表人員 (單位/職稱)		填表日期	民國 年 月 日
狀況提報人 (單位/職稱)		異常狀況發 現日期	民國 年 月 日
異常狀況 說明		解決對策	
複查者		複查日期	民國 年 月 日
複查結果及 應採行動			

承攬廠商必須針對每一生態異常狀況提出解決對策

由治理機關進行複查動作，複查次數不限，直至異常狀況處理完成始可結束



常見環境異常狀況

應保護之植被遭移除



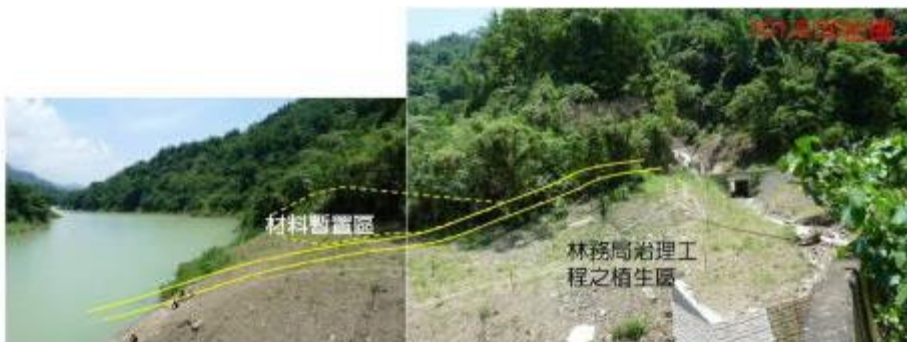
施工便道闢設過大



水質渾濁



施工前



施工中



- 施工便道破壞前期的植生工程
 - 召開施工階段生態議題說明會
 - 完工後復原並補植樹苗



召開說明會



完工後已移除施工便道並回復地表面積

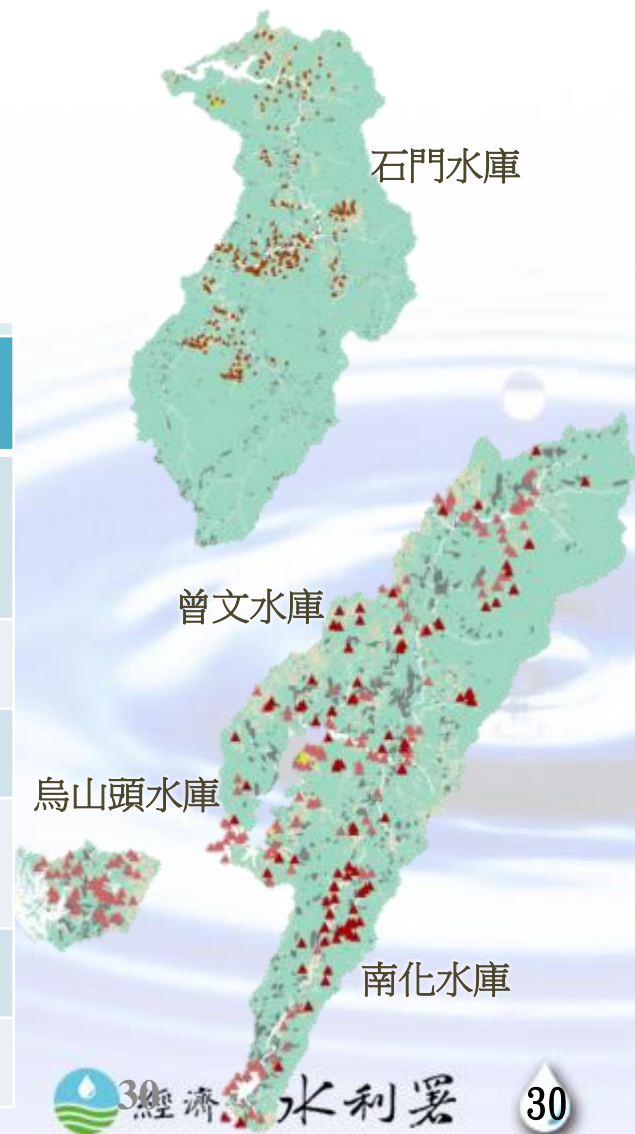


【成果】

• 水庫集水區工程生態檢核執行成果

- 完成水庫集水區工程生態檢核執行手冊
- 自民國98年起應用於石門、曾文、南化、烏山頭水庫等各治理工程，至106年底已有**413**件案例，目前持續於前瞻計畫辦理

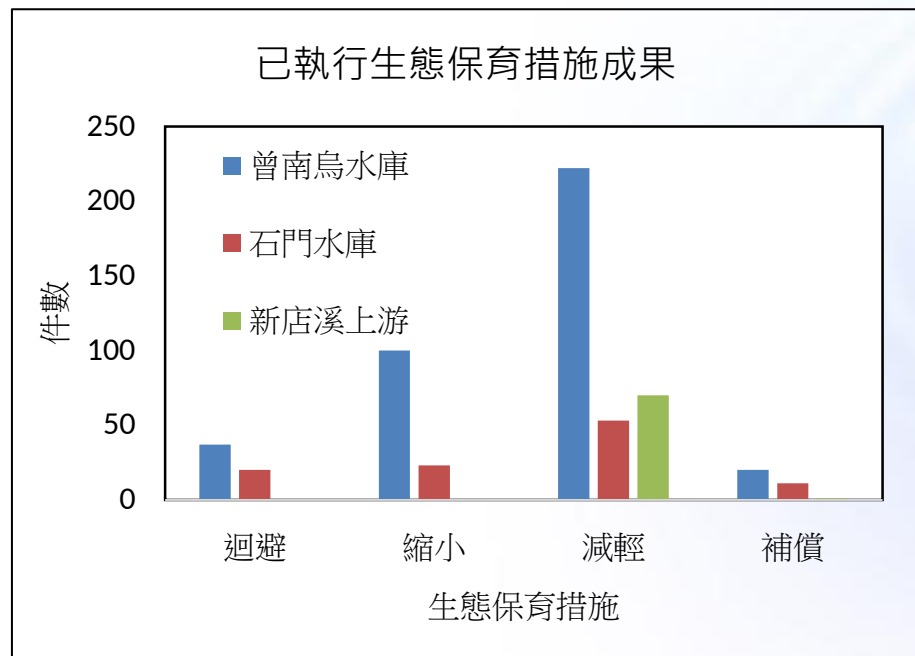
主辦機關	時間	應用範圍	件數
水利署 (水特、北、南水局)	98-104年	石門、曾文	56
自來水公司	101-104年	南化	7
嘉南農田水利會	101-104年	烏山頭	20
縣市政府 (嘉義、台南)	101-104年	曾文、南化及烏山頭	41
水土保持局	96-104年	石門、曾文、南化及烏山頭	239
林務局	102-104年	石門、曾文、南化及烏山頭	50



【成果】

• 水庫集水區工程生態檢核執行成果

水庫集水區生態保育措施執行項次			
	曾南烏水庫	石門水庫	新店溪上游
迴避	37	20	0
縮小	100	23	0
減輕	222	53	70
補償	20	11	1
總計	379	107	71



目標:降低生態環境衝擊

迴避

- 不施作
- 保留不可回復棲地環境
- 修改設計迴避生態敏感區施作

縮小

- 減少施作量/規模
- 限縮量體或臨時設施物
- 工區範圍縮減

減輕

- 減輕衝擊程度
- 減少對植被或環境的擾動
- 動物友善設計
- 減輕工程對棲地及特定物種的長期影響
- 避免外來入侵種擴散

補償

- 補償已受衝擊
- 人工營造修復受損環境
- 棲地營造
- 潛勢小苗移植
- 栽植適生植物或噴植原生草種

【現在】

- 持續執行生態檢核計畫



將工程生態檢核機制全面融入水岸治理工程

- 前瞻基礎建設計畫-全國水環境改善計畫
執行水環境改善輔導顧問團
- 前瞻基礎建設計畫-縣市管河川及區域排水整體
改善計畫
提報生態檢核成果報告

案例分享

曾文水庫及鄰近地區之山麻雀調查保育



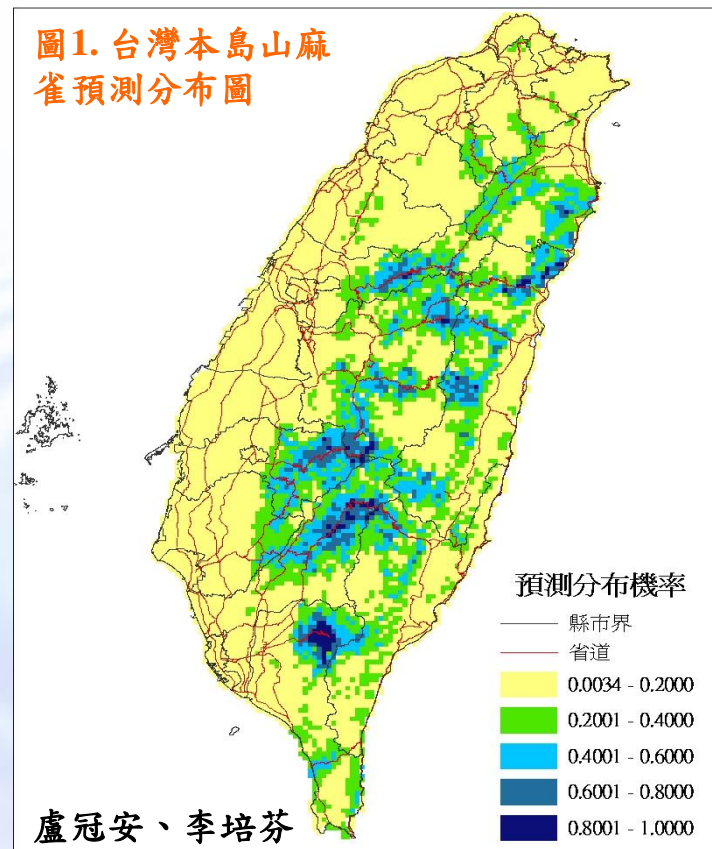
山麻雀(*Passer rutilans*)

【介紹】

- 麻雀科麻雀屬的一種鳥類

- 瀕臨絕種之保育類動物
- 分布侷限
- 中低海拔地區
- 小面積農墾
- 相關文獻缺乏
- 在曾文水庫集水區有穩定度冬及繁殖族群

圖1. 台灣本島山麻雀預測分布圖



盧冠安、李培芬



我們為山麻雀復育的努力

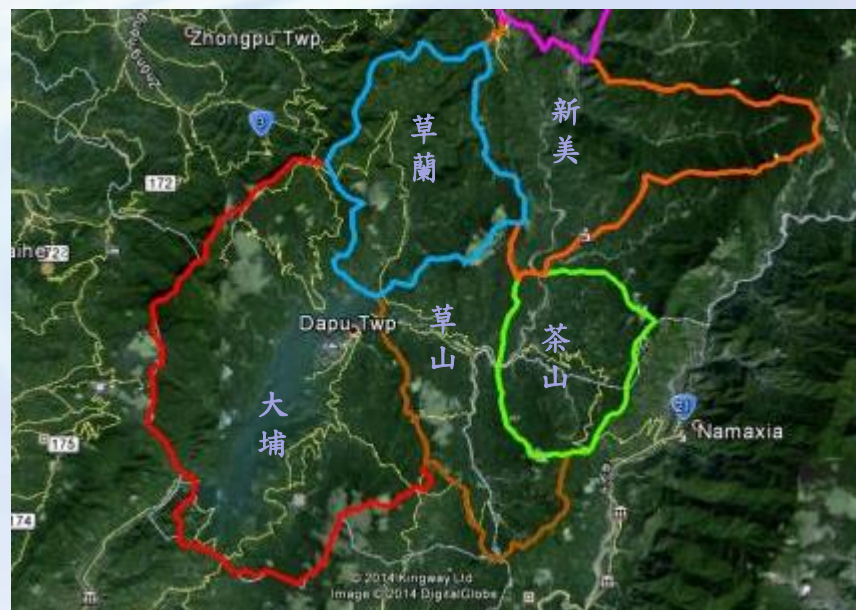
[分布調查]

【專案委託】 • 105年委託國立嘉義大學生物資源學系進行生態調查

【調查位置】 • 曾文水庫蓄水範圍與集水區
• 大埔、草蘭、草山、茶山及新美等子集水區

【調查方式】

- 繁殖季山麻雀設置40條500m穿越線
- 於曾文水庫集水區進行山麻雀繫放
- 於大埔及茶山集水區架設共100個人工巢箱
- 山麻雀保育教育推廣-設立解說牌、臉書專頁、舉辦研討會
- 建立曾文水庫集水區山麻雀之保育策略



【調查成果】

- 105年繁殖季調查，4月調查成果比6月好(包括發現山麻雀隻次及分布位置)，可能因4月為繁殖季初期，山麻雀仍需努力捍衛領域範圍，因此對回播較有反應
- 山麻雀使用巢箱的數量不多，但發現山麻雀多次探看去年的人工巢箱，顯示山麻雀對於人工巢箱的接受度愈來愈高



我們為山麻雀復育的努力

[調查成果]

【調查成果】

- 非繁殖季觀察到山麻雀往往是一大群，因此山麻雀在繁殖季結束後可能會從四面八方聚集而來，一起度過非繁殖季
- 透過臉書推廣山麻雀資訊，並在2016山麻雀保育論壇及行動綱領研討會上發表多項研究成果及觀察報告，未來再透過公民科學的力量，可望建構更完整的山麻雀全台分布版圖

解說牌內容-山麻雀小百科

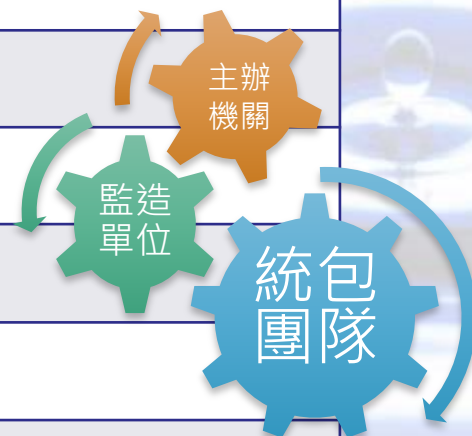


- 一級保育物種-山麻雀
 - 場址區域發現40-50隻
(全台5-10%群族量)
 - 山麻雀重要度冬棲地
- 生態檢核機制研商對策
 - 工程選址不易
 - 水位高程-組裝完由水路運送
 - 交通可及-材料運送
 - 用地取得-鄰近水庫、平緩、腹地大之公有地
 - 針對物種提出因應對策



【工程基本資料】

工 程 名 稱	曾文水庫防淤隧道工程
主 辦 機 關	經濟部水利署南區水資源局
基 本 設 計 (施 工 總 顧 問)	聯合大地/巨廷工程顧問股份有限公司
監 造 單 位	經濟部水利署南區水資源局 曾文防淤工務所
統 包 廠 商	中華工程股份有限公司(49.85%) 代表廠商
	國統國際股份有限公司(48.15%)
	黎明工程顧問股份有限公司(2%)
開 工 日 期	民國102年03月31日
完 工 日 期	民國106年11月29日
契 約 金 額	40億9,800萬元



象鼻鋼管

鋼管製造

[工程案例]

國統新園工廠



104.05.12

切割及開槽



104.06.25

捲圓加工



104.07.11

三分之一圓加工

大埔組裝廠



104.07.14

運至大埔鋼管場



104.08.06

鋼管組管



104.05.12

鋼管組環



105.04.26

定位就緒



105.04.11

下水軌道施作



105.06.20

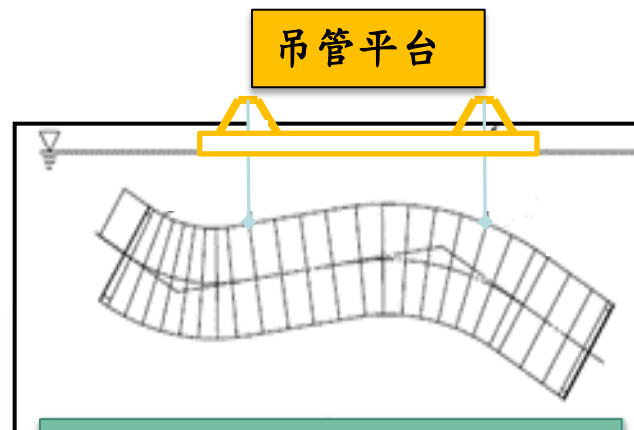
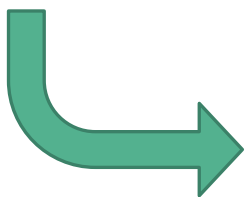
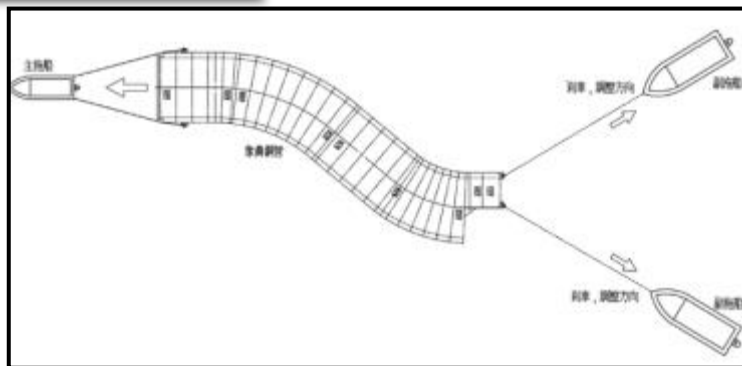
封盲板後靜待水位上升俾利下水拖曳



經濟部水利署

象鼻鋼管

拖曳及姿勢調整



水下停泊狀態
鋼管吃水深度：約22公尺
鋼管總重：約27.5噸



象鼻鋼管

對位及安裝



- **鋼管牽引**：將兩條牽引纜繩穿過P01及P28之左右**兩個定位孔**，經P28法蘭面上固定滑輪，連接至吊管平台上之**捲揚機**牽引鋼管至銜接位置進行**120顆螺栓鎖接**(**油壓扭力板手至126kg-m**)。

我們為山麻雀復育的努力

[對策]

● 象鼻鋼管組裝廠與山麻雀保育會議(102.09.30)

與會單位

農委會特生中心棲地保育組	台南市野鳥學會
嘉義大學蔡若詩助理教授	高雄市野鳥學會
濕地保護聯盟	屏東縣野鳥學會
台南市社區大學發展研究學會	中華民國野鳥學會

會議紀錄摘要

- ◆ 與會單位肯定主辦單位主動關注保育課題
- ◆ 確認施工與組裝期間保育措施適宜
- ◆ 建議主辦單位建立水利工程之優良模式示範
- ◆ 棲地復育納入草生地營造與人為提供巢位
- ◆ 落實現場施工人員及作業管理
- ◆ 生態檢核團隊協助施工團隊研擬生態保育計畫
- ◆ 由跨域合作的經驗推生態保育



我們為山麻雀復育的努力

[對策]

① 工廠配置

減輕：作業區及出入口於最遠端、
設置噪音圍籬阻隔設施
補償：完工後拆除並復原植生

② 山麻雀棲地

縮小：限制進入或使用
補償：山麻雀及噪音監測，
回饋調整施工模式

山麻雀非繁殖
季棲地

象鼻鋼管
組裝場場址

③ 施工期間措施

減輕：配合山麻雀出現季節
調整工期、避免夜間施工
其他：作業人員教育訓練

④ 主動召開專顧會議

其他：及早溝通避免施工爭議



案例分享

大湖口溪治理之諸羅樹蛙復育



諸羅樹蛙

[簡介]

【發現】

- 1995年台師大呂光洋教授於中正大學發現並以嘉義古名「諸羅」命名

【保育等級】

- 2008年野生動物保育法公告為II級珍貴稀有保育類野生動物

型態 生活史

- 背部草綠色至墨綠色，腹部為白色
- 身體兩側及四肢中間有白線分佈，指間有吸盤能像壁虎一樣攀爬
- 雄蛙體長約4-5公分，有鳴囊，雌蛙約5-8公分
- 別名「雨怪」、「青腰」

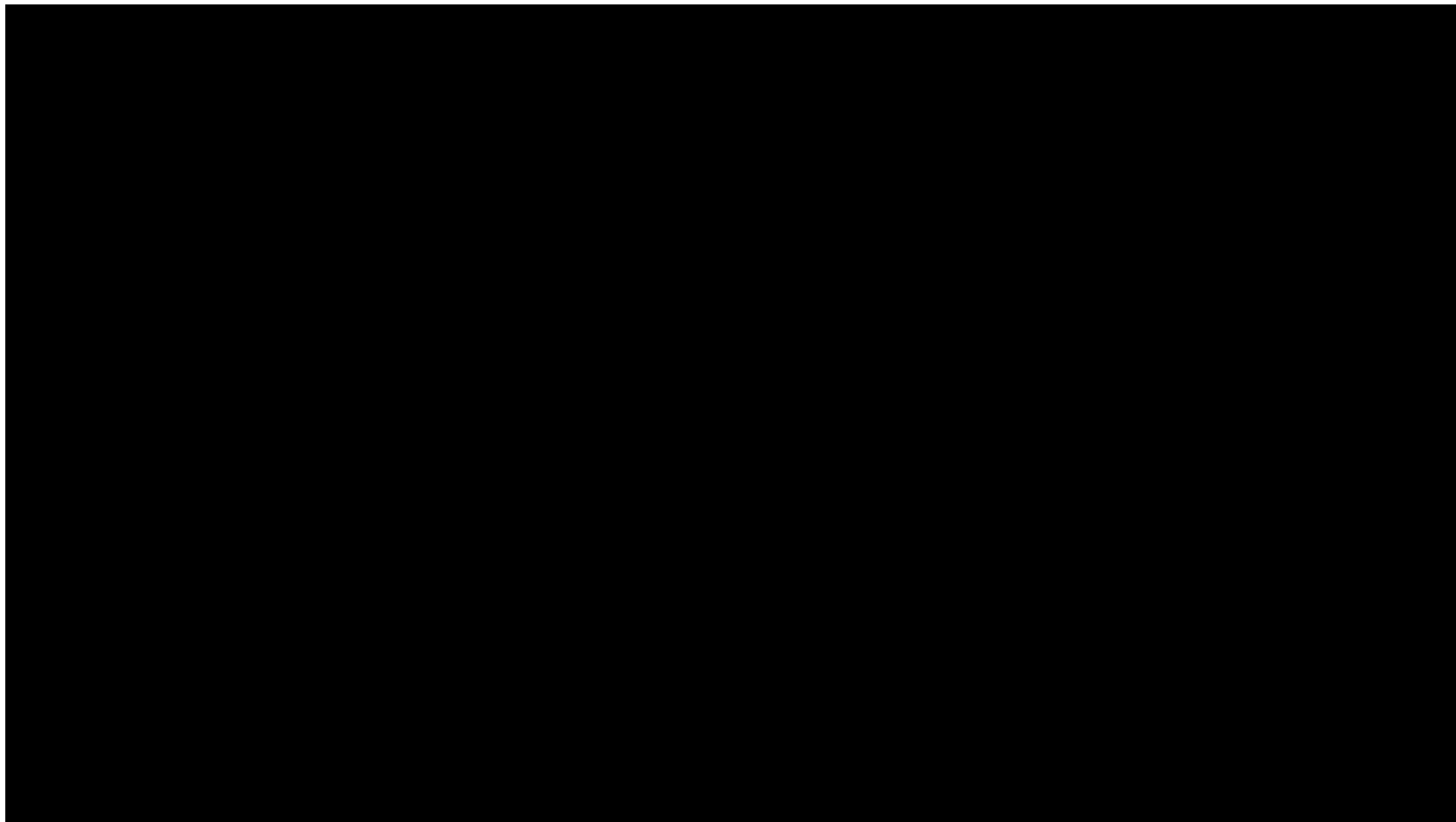
族群 分布

- 主要分布於濁水溪以南二仁溪以北含雲林縣、嘉義縣市及台南永康
- 大約介於國道1號和國道3號之間丘陵、平原地帶
- 棲息地環境必須具有容易積水和植被茂密兩個條件
- 喜歡在自然度較高的次生林高草地，也常出現於近河岸水圳的竹林



竹林中的綠寶石!
經濟部水利署

諸羅樹蛙



我們為樹蛙復育的努力

[分布調查]

【專案委託】 • 102年委託財團法人台南市社區大學發展協會進行現地調查

【調查位置】 • 大湖口溪自治橋到台三線興昌橋的河段

【調查方式】

- 以兩人為一組，在夜間6-10時進行調查
- 沿河道兩側100公尺範圍內的棲地進行調查
- 以目視法在各棲地中調查諸羅樹蛙個體
- 輔以叫聲辨識，記錄發現位置的GPS座標

調查結果

- 河道兩旁竹林為主要棲地(斗南鎮及古坑鄉地區)
- 大湖口溪自治橋至南勢橋間最多

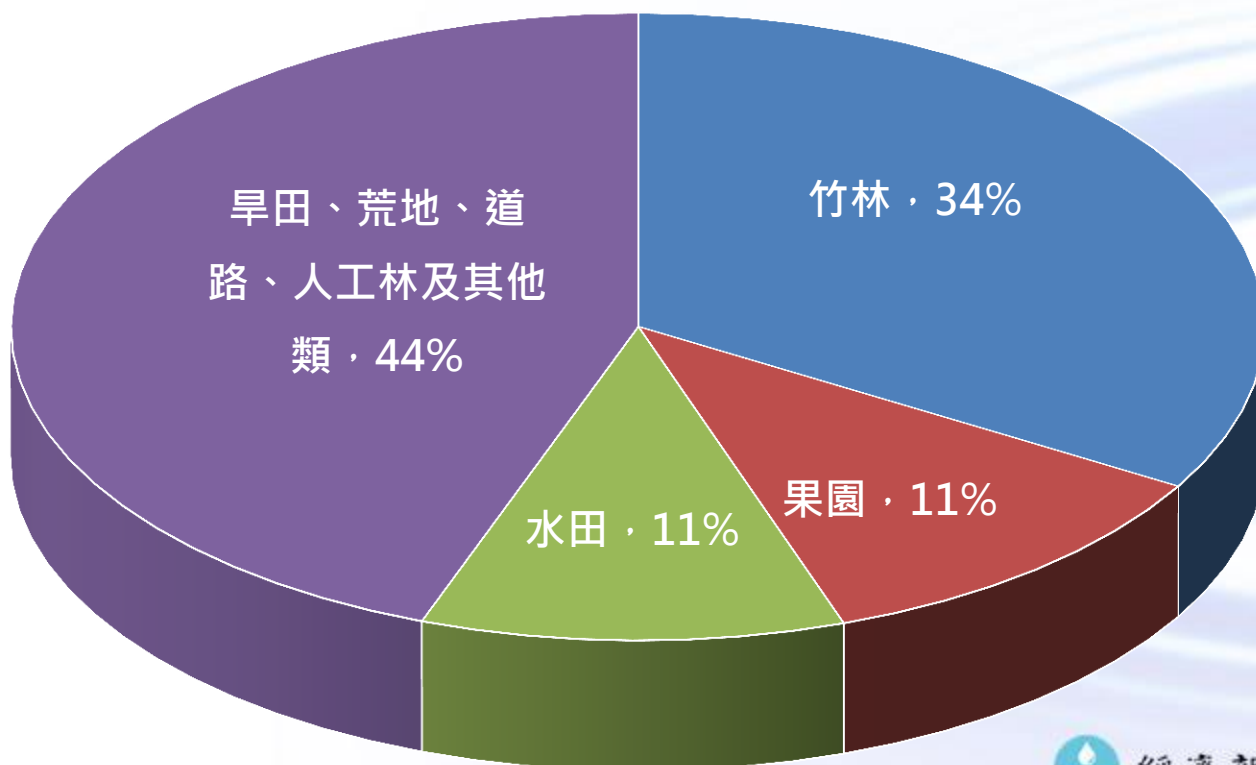


我們為樹蛙復育的努力

[調查結果]

【棲地比例】

- 分為竹林、水田、旱田、果園、雜木林、荒地、房舍道路、高草地、人工林與其他類
- 棲地類型中竹林所佔比例最高，共佔了調查全段的34%
- 其次是水田與果園，分別各佔了11%。



我們為樹蛙復育的努力

[召開諮詢會議]

時間:102年10月29日

邀集專家學者

召開「大湖口溪
麻園堤段防災減
災工程」維護當
地諸羅樹蛙棲地
現地會勘及諮詢
會議

整治大湖口溪 四千株竹苗護岸

自由時報

Liberty Times Net

即時新聞

報紙總覽

影音

New

財經

娛樂

汽車

時尚

體育

3C

評論

玩咖

臺北市 27-34 °C

2014-06-10



【記者詹士弘／古坑報導】第五河川局整治古坑大湖口溪，除清理溪底淤砂、灌木、修整護岸，還向筍農購入四千株竹苗種於護岸，除穩定河岸土質外，竹子長大後，也可創造良好生態，有助於樹蛙復育。



第五河川局在大湖口溪旁空地，大量種植竹苗，以復育樹蛙。（記者詹士弘攝）

第五河川局表示，大湖口溪行耕橋段附近生態豐富，是諸羅樹蛙重要棲地，整治期間，地方生態團體希望減少破壞生態，讓稀有樹蛙可以順利繁殖、保存，大湖口溪流疏濬前，溪岸及溪底長有不少竹叢，在清淤過程中一定得移除，為了重新塑造生態棲地，特別向竹農購買四千株竹苗，種在溪旁空地，等竹林成大，就可成為樹蛙最好棲地。

竹農沈榮堂表示，附近有有機農作物，竹園也朝減少農藥、有機施肥方向努力，竹林內樹蛙數量極多，生態相當豐富，大湖口溪如能復育樹蛙成功，等於對竹農種植烏殼綠的安全及品質打包票。

沈榮堂強調，五河局每株竹苗種植間距小，未來不可能採竹，只能作為生態棲地。

台灣生態學會雲林站長陳清圳認為，五河局造林位置就在樹蛙繁殖核心區域，對樹蛙復育及保存有正面助益，但除了增加竹林面積外，更要避免農藥污染，對復育會更有幫助。

我們為樹蛙復育的努力

[工程案例]

以大湖口溪麻園堤段防災減災工程

為例

緣由 與 目標

- 工區地處上游(雲林縣古坑鄉麻園村)，現況通水斷面不足，逢雨兩岸易漫淹，但工區內有多處諸羅樹蛙棲息地
- 為利水患防治及保護稀有保育類野生動物，本工程設計須同時兼顧河川治理及生態復育兩課題。

設計 考量

- 左岸範圍多諸羅樹蛙棲息地，故下游採用近自然工法-棲地外側以高鍍鋅箱型土石籠。
- 右岸下游堤頂水防道路側考量諸羅樹蛙生活習性**種植大量烏殼綠竹營造復育諸羅樹蛙棲息地。**



我們為樹蛙復育的努力

[工程內容]

開工日期:103年1月13日

完工日期:103年6月20日



生態廊道

【工程內容】

- 堤防新建1000公尺(左右岸各500公尺)
- 什項工程乙全

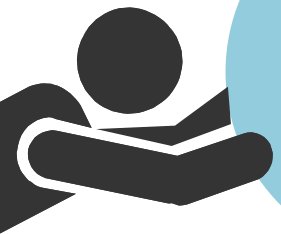
發現諸羅樹蛙的堤防範圍

岸別	樁號	長度(m)	岸別	樁號	長度(m)
左	0+535~0+917	382	右	0+593~0+652	59
			右	0+938~1+040	102
合計					543



我們為樹蛙復育的努力

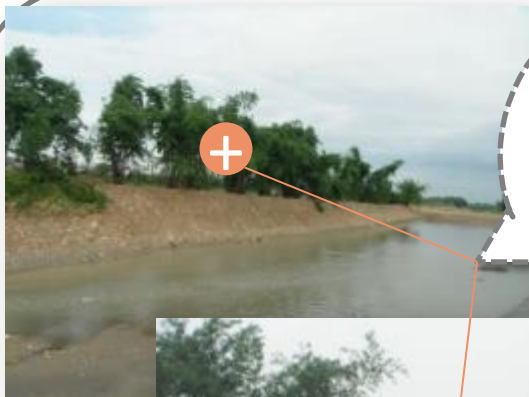
[改變]



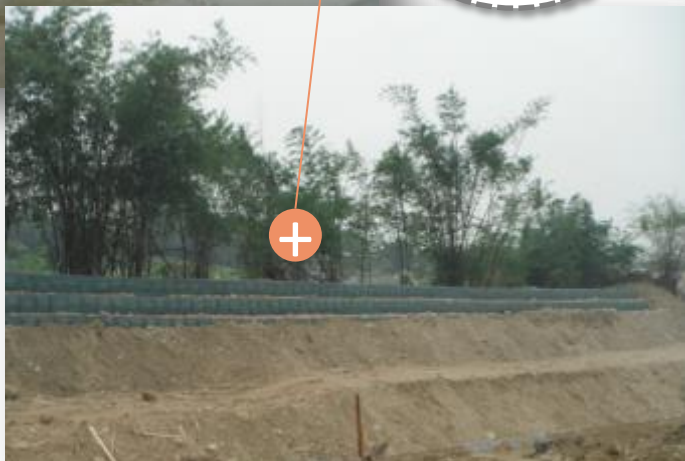
過去



施工中



竹林
保留



復育烏殼
綠竹苗



我們為樹蛙復育的努力

[改變]

現在...



植生茂密 +

+ 植生茂密

環境達到樹蛙所需條件後

達到預期復育成效!!

STEP1

環境

營造



近自然工法



創造生物微棲地

STEP2

生態保育

環境教育

- **提升環境教育宣導**
- 104/8/26於中正大學辦理諸羅樹蛙巡守保育教育訓練共6小時



原棲地

防洪工程

棲地營造

生態回復

新棲地

保持河川生命力之非工程對策

[大湖口溪對策]

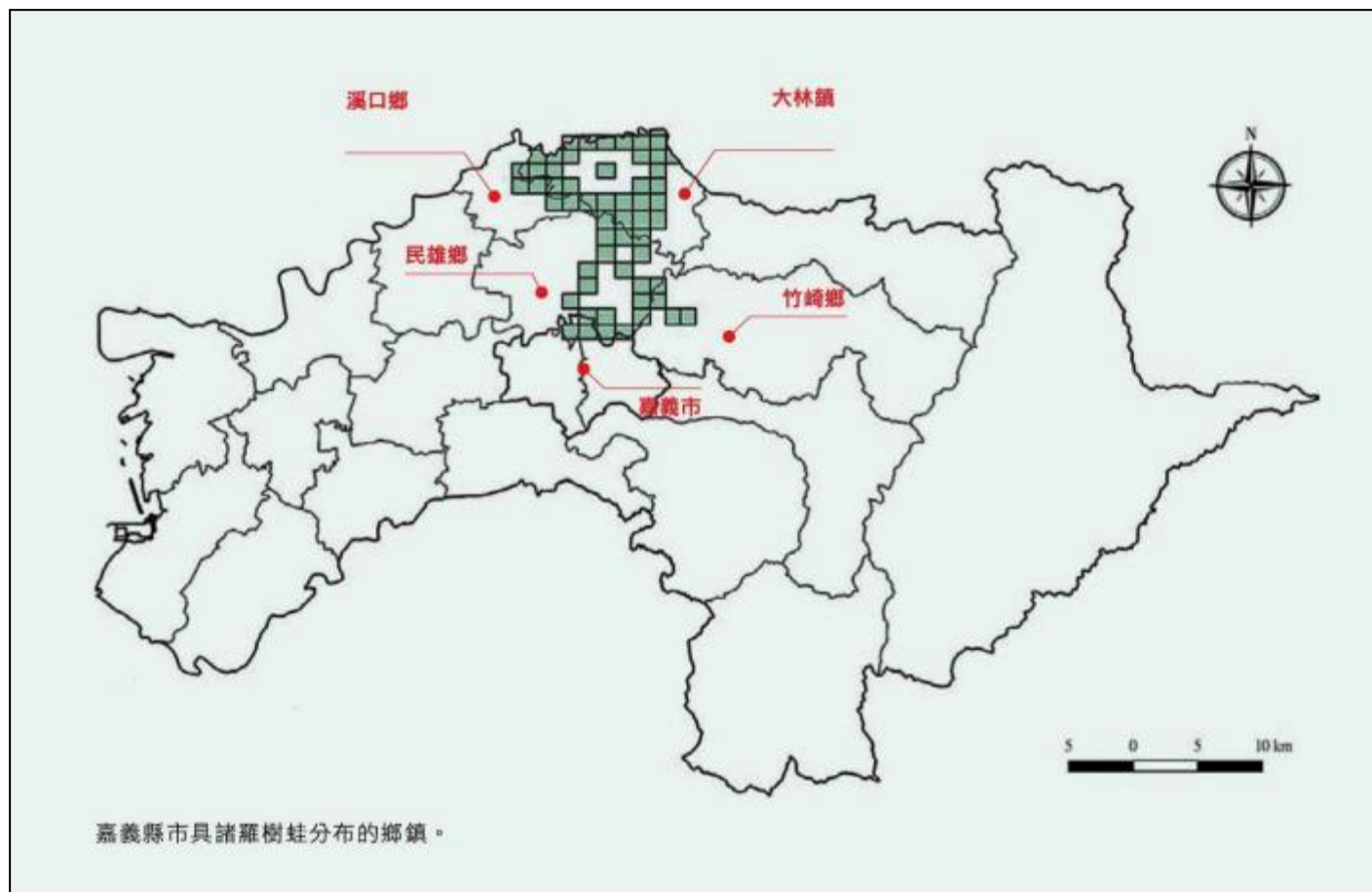
此河段屬諸羅樹蛙生態敏感區，採減少堤防(含護岸)興建，並以河川區域管制與管理方式，另以河道整理、清疏等低衝擊開發(Low Impact Development, LID)及柔性工法因應



此河段諸羅樹蛙生態敏感區採取以河川區域管制與管理方式

保持河川生命力之非工程對策

[對策]



今年正辦理北港溪支流三疊溪，石龜溪，大湖口溪等流域治理計畫檢討，上游段考量諸羅樹蛙棲地以河川區域管制紅綠共線獲審查委員支持，以管制及管理方式維持流路及河川自然生態

諸羅樹蛙 微電影



https://drive.google.com/file/d/1IHH3_GGf6JvTw-V61IoX3nd67iTT09Zf/view



案例分享

南勢溪水環境改善計畫



【工程基本資料】

工程名稱 南勢溪環境營造計畫

工程地點 臺中市沙鹿區

補助機關
主辦機關 經濟部水利署
臺中市政府水利局

契約金額 原契約21,405,000元
變更後新台幣30,290,000元
(須扣除有價料回收金17,496元)

預定工期 107年1月3日
180日曆天展延152天
107年11月30日

工程核定經費 水利署補助新台幣1,750萬元
本府向中央申撥1,750萬元。

經費編列情形 中央補助款1,750萬元，餘為
地方配合款，除委設款為本
府105年度預算外，其他均
為107年度預算。

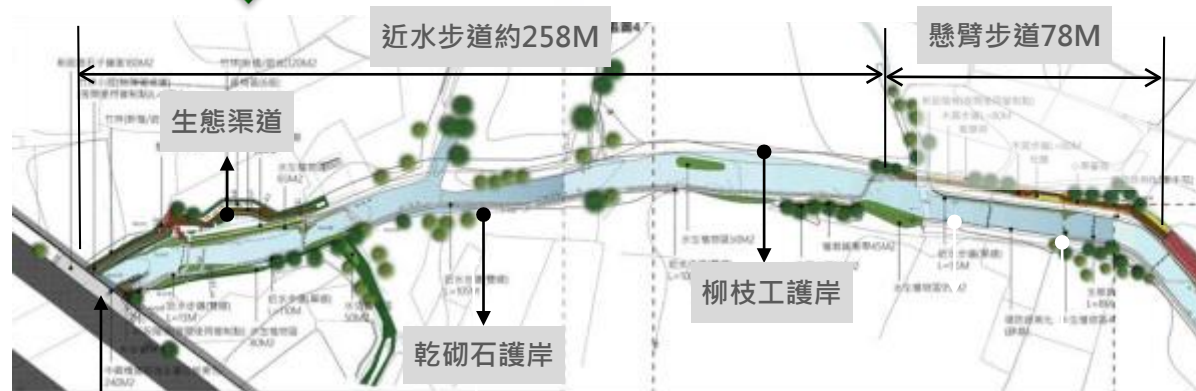
經費執行情形 第1次估驗至36.1%。

【工程範圍及施作項目】



主要項目

- 整地及排水工程
 - 砌石及石材工程
 - 柳枝工法工程
 - 景觀木作及鋼構工程
 - 鋪面工程
 - 植栽工程
 - 照明設備工程
- 河段起點：湧泉公園



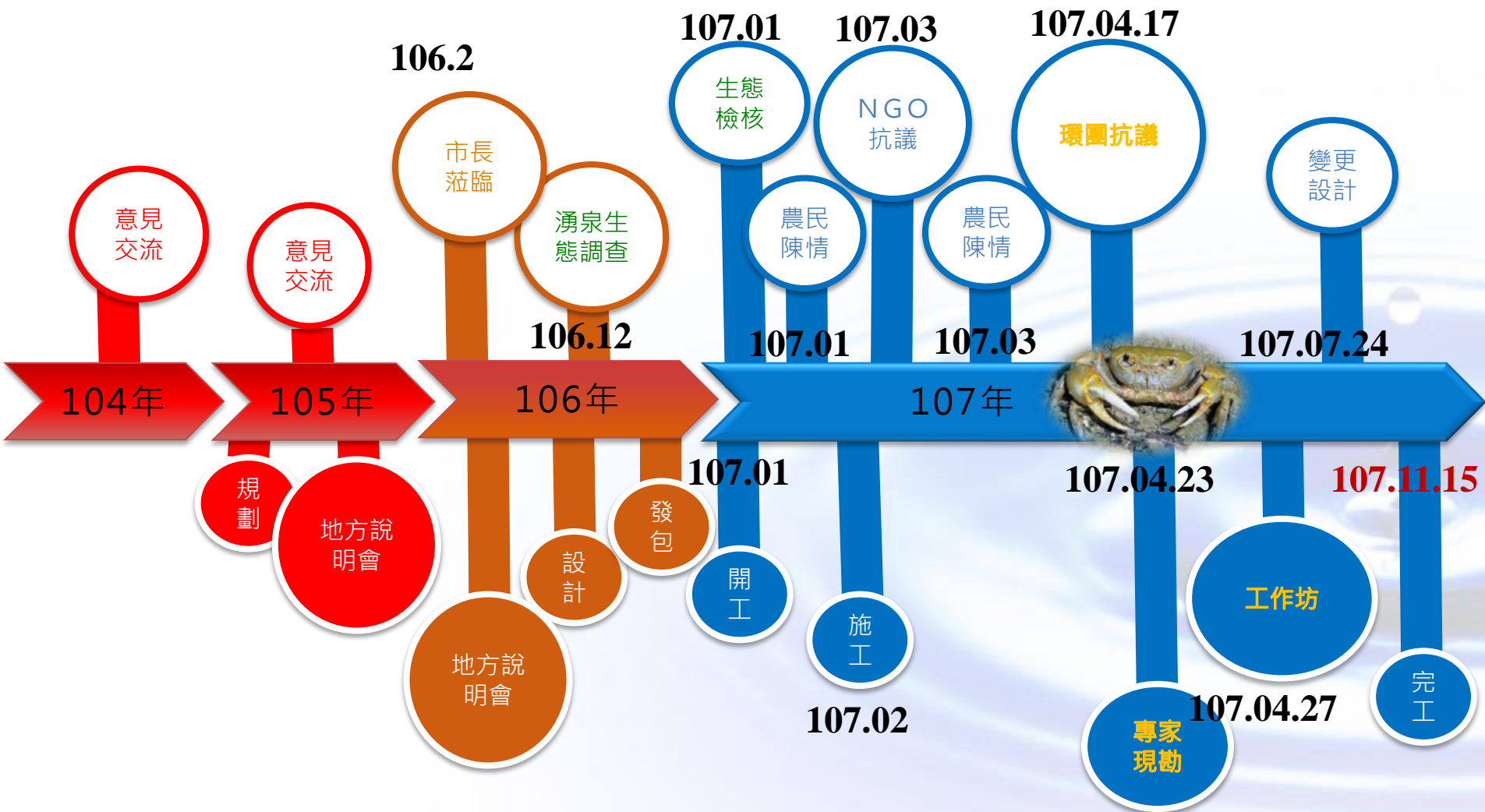
生態體驗營造段



河段終點：中興橋

工程啟動歷程

[工程啟動歷程]



【溝通】

107.04.17環團抗議

107年4月17日



環團
抗議

生態專家學者現勘

107年4月23日



專家
現勘



南海溪蟹專家 鄭清海

市政府工程團隊與專家於距離施工圍籬北側35公尺外農地證實確有南海溪蟹。市政府已協調地主不破壞棲地或翻土以利南海溪蟹保育。

辦理工作坊

107年4月27

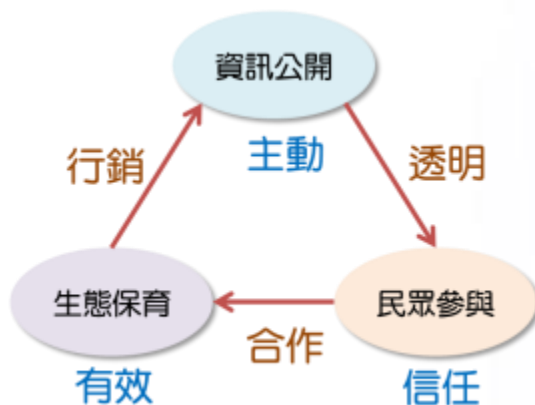


工作坊



工作坊 認同

邀集相關團體、地方居民、專家學者、民代與環保團體進行雙向溝通，共同保育南海溪蟹



【現地調查方法及位 置】

工程基本資料

- ◆工程名稱(編號)
- ◆工程期程 ◆工程階段
- ◆工程經費 ◆工程區位
- ◆基地位置圖
- ◆工程類型
- ◆保全對象(複選)
- ◆工程內容 ◆災害原因

生態檢核基本資料

- ◆生態保育議題
- ◆生態專業諮詢
- ◆資料蒐集 ◆現場勘查
- ◆民眾參與 ◆生態調查
- ◆生態評析 ◆保育措施
- ◆效益評核 ◆資訊公開

◆規劃設計階段：

106年12月水利局進行環境生態調查。

◆施工前生態調查及檢核：

107年1月份期間進行施工前調查及檢核、將與施工中及施工後作覆核比對。

◆生態調查範圍涵蓋陸域調查、水域動物調查、河道生態調查、植物調查。

◆水質檢測機制-施工前中後取樣送驗。



水質調查



魚類調查



夜間調查

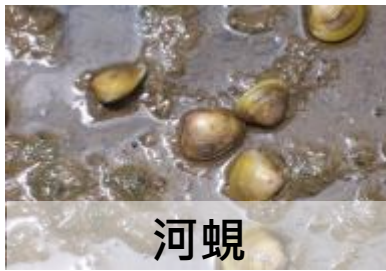


施工前及施工中 生態調查水質檢測項目

自然綠化環境、水質有效改善、棲地空間營造、生態鏈逐漸形成



翠鳥



河蜆



褐基蜻蜓



黃綠澤蟹



水柳



臺灣海桐



野薑花



水丁香

種植黃花水龍、水丁香、輪傘莎草、野薑花、香蒲、圓葉節節菜…

- ◆ 喬木計443株，共6種。
- ◆ 灌木計1454M²，共11種。
- ◆ 草皮綠地計891M²。

• 原生物種

• 開花植物

• 淨化水質



黃花水龍



圓葉節節菜



【生態復原】

南勢溪下游補植位置及數量圖



水柳

補植為水柳或蓬萊竹

(柳枝工護岸 不變動)
1242 M²

補植為水柳或蓬萊竹
約 160 M²

88 M²

右岸

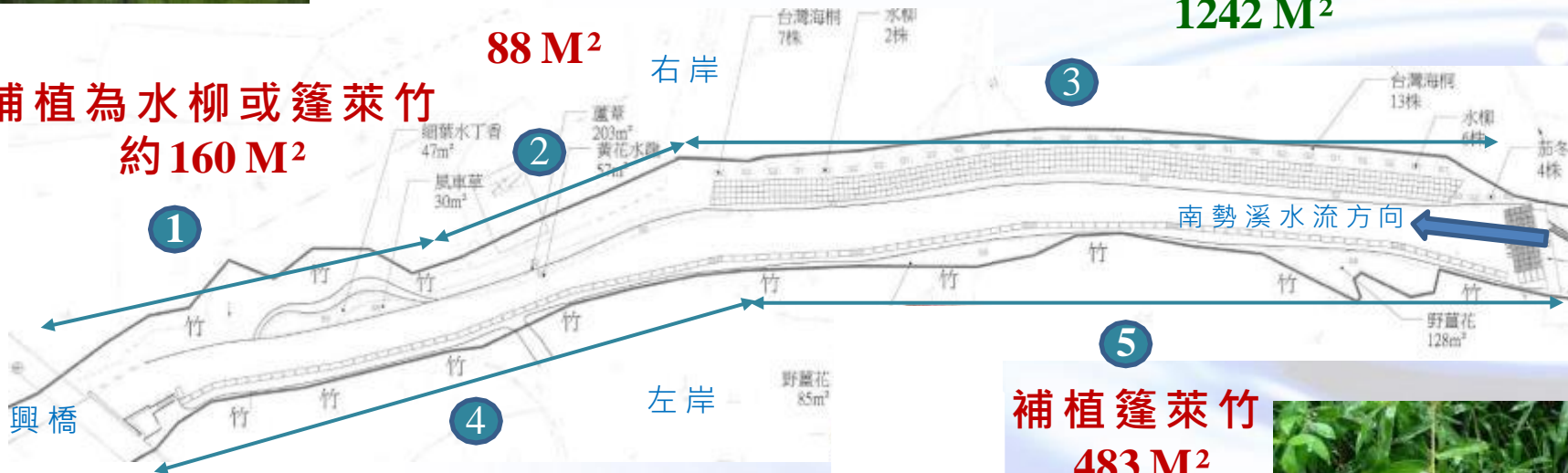
中興橋

左岸

(現有長枝竹叢保留)
270 M²



長枝竹



補植蓬萊竹
483 M²



蓬萊竹



【生態復原】

柳枝工護岸

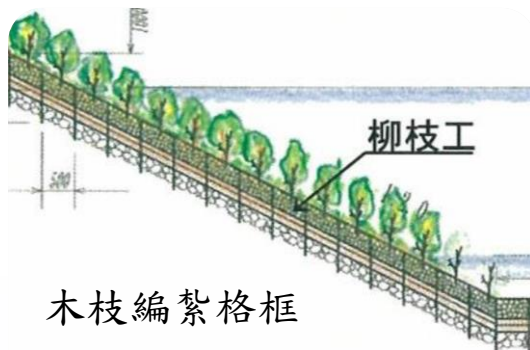
柳枝工教育訓練課程



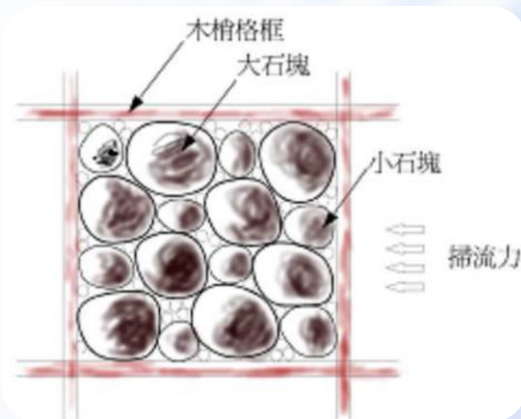
106年12月18日



106年12月19日



木枝編紮格框



柳枝工護岸構造圖

現場柳枝工護岸



水柳枝生長9月後植生



參 結語

- 將自然環境特性及生態保育納入工程考量
- 積極推動工程生態檢核
- 提供生態保育友善措施達工程環境雙贏
- 達成「恢復自然健康河川，建構永續之生活環境」之願景

簡報完畢
恭請裁示



經濟部水利署