

生態檢核操作推廣手冊

111年編印

目錄

- 生態檢核流程要點 / 2
 - ◆ 生態檢核重點提示 / 4
 - ◆ 各階段流程要點 / 10
- 工程生態策略彙整 / 18
 - ◆ 曾文水庫 / 20
 - ◆ 甲仙攔河堰 / 28
 - ◆ 阿公店水庫 / 32
 - ◆ 高屏溪攔河堰 / 36
 - ◆ 牡丹水庫 / 40
- 生態議題措施案例 / 44
 - ◆ 保留自然棲地 / 46
 - ◆ 促進濱溪帶回復 / 48
 - ◆ 保護大樹 / 50
 - ◆ 外來種植物入侵 / 52
 - ◆ 維持溪流棲地特性 / 54
 - ◆ 疏通工程水質維護 / 56
 - ◆ 水域縱向連結 / 58
 - ◆ 動物橫向通行 / 60
 - ◆ 排水設施逃生坡道 / 62

生態檢核流程要點

操作推廣手冊適用範圍

本手冊為南區水資源局水庫集水區治理工程生態檢核111年度以前執行案例經驗彙整。實際生態檢核作業執行，請參考工程會及水利署最新規定辦理。

最新規定在哪裡？

水利署「水利工程計畫透明網」可下載生態檢核最新規定及手冊



生態檢核重點提示

核心概念

- 1) 工程各週期階段之生態專業參與、民眾參與、資訊公開。
- 2) 生態資料收集、評析、生態對策研擬及考量後，將生態措施納入設計成果及施工計畫，並重視施工階段之落實、品管、監測與效益評估；將過程紀錄填寫於「公共工程生態檢核自評表」並檢附佐證資料。
- 3) 各機關可訂定符合其工程特性的生態檢核機制，水利署「水利工程計畫透明網」可下載最新規定與手冊。

參考資料：生態檢核注意事項第一條、第五條、第十二條、自評表檢核項目、水利工程計畫透明網

範疇評估

- 1) 公共工程涉及生態議題者需實施生態檢核，例如新建護岸或設施。緊急搶修、原構造物改善、已開發場所、已有納入生態範疇規劃的綠建築、維管工程，如無敏感生態議題可不實施生態檢核，常見如辦公區步道改善、結構修復工程、機械清淤勞務。判斷不需辦理者請填寫「經濟部水利署暨所屬機關工程辦理生態檢核前置作業確認表」，如對範疇不確定可請生態人員協助評估。
- 2) 如有實施環評，環評過程可一併辦理核定及規劃階段之檢核作業，設計、施工、維管階段則配合環評時之環境保護對策進行各階段作業。

參考資料：生態檢核注意事項第二條、第四條

生態專業參與

- 1) 生態相關科系畢業或有二年以上生態實績工作者執行作業。
- 2) 工作內容包括生態資料收集、生態調查與評析，棲地調查、棲地評估、指認生態保全對象、物種補充調查、生態關注區域圖、工程影響評析等。並依照評析結果，由生態人員與工程人員討論，依照保育策略邏輯，擬訂保育措施項目及監測計畫。

參考資料：生態檢核注意事項第六條、第七條

公共工程生態檢核自評表

附件二 公共工程生態檢核自評表				
工程基本資料	計畫及工程名稱			
	設計單位	監造廠商		
	主辦機關	營造廠商		
	基地位置	地點：____市(縣)____區(鄉、鎮、市)____里(村)____鄰 TWD97座標 X：____ Y：____	工程預算/經費(千元)	
	工程目的			
	工程類型	<input type="checkbox"/> 交通、 <input type="checkbox"/> 港灣、 <input type="checkbox"/> 水利、 <input type="checkbox"/> 環保、 <input type="checkbox"/> 水土保持、 <input type="checkbox"/> 景觀、 <input type="checkbox"/> 步道、 <input type="checkbox"/> 建築、 <input type="checkbox"/> 其他		
工程概要				
預期效益				
階段	檢核項目	評估內容	檢核事項	
工程計畫核定階段	提報核定期間：____年____月____日至____年____月____日			
	一、專業參與	生態背景人員	是否有生態背景人員參與，協助蒐集調查生態資料、評估生態衝擊，提出生態保育原則？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	二、生態資料蒐集調查	地理位置 區位： <input type="checkbox"/> 法定自然保護區 <input type="checkbox"/> 一般區 (法定自然保護區包含自然保留區、野生動物保護區、野生動物重要棲息環境、國家公園、國家自然公園、國有林自然保護區、國家重要濕地、海岸保護區…等。)	1. 是否有關注物種，如保育類動物、特種有植物、指標物種、老樹或民俗動植物等？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 2. 工址或鄰近地區是否有森林、水系、埤塘、濕地及關注物種之棲地分佈與依賴之生態系統？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	

水利署生態檢核前置作業確認表

經濟部水利署暨所屬機關工程辦理生態檢核前置作業確認表	
主辦機關：	
工程名稱：	
一、請依下列工程類別勾選	
(一) 工程屬於下列類別，需實施生態檢核作業：	
<input type="checkbox"/> 1. 新建工程	
<input type="checkbox"/> 2. 其他：____ (請說明)	
(二) 工程屬於下列類別，不實施生態檢核作業：	
<input type="checkbox"/> 1. 災後緊急處理、搶修、搶險、災後原地復建	
<input type="checkbox"/> 2. 原構造物範圍內之整建或改善	
<input type="checkbox"/> 3. 已開發場所且經自評確認無涉及生態環境保育議題	
<input type="checkbox"/> 4. 規劃取得綠建築標章並納入生態範疇相關指標之建築工程	
<input type="checkbox"/> 5. 維護管理相關工程	
二、工程屬需實施生態檢核作業者，請依行政院公共工程委員會「公共工程生態檢核注意事項」於工程計畫核定、規劃設計、施工及維護管理等作業階段，填報公共工程生態檢核自評表。	
承辦人	課長 局長

民眾參與

- 1) 工程主辦機關應於各週期階段建立民眾協商溝通機制，說明工程辦理原因、工作項目、生態保育策略及預期效益，藉由相互溝通交流。
- 2) 民眾包含陳情人、在地居民、受工程直接或間接影響之人民、生態社群等，可依照工程需求擬訂名單。辦理方式可為審查會、公聽會、說明會、研討會、座談會、討論會、工作坊等。7日前公告辦理或發函邀請。
- 3) 相關發言、文稿、書面意見等應詳實紀錄，並尋求生態人員協助處理。主辦單位斟酌民眾意見納入工程設計修改，不得違背水土保持及生態保育原則。

參考資料：生態檢核注意事項第六條、第七條

生態檢核民眾參與辦理範例

109年度曾文水庫集水區主流山美段福美吊橋下游左岸河道護岸工程

▽
 規劃階段 109年1月21日
 邀請生態團體、村辦公室、鄉民代表，至工程位址現勘討論



▽
 設計階段 109年3月26日
 邀請地主、村長、鄉民代表、議員服務處、生態團隊，說明工程設計情形，確認權益及工法溝通



▽
 施工階段 109年9月16日
 與村長、周邊地主現勘，進行施作說明及意見收集



民眾意見記錄及回應

水庫集水區保育治理工程生態檢核表 規劃設計階段附表

附表 D-04 民眾參與紀錄表

工程名稱：高屏堰上游左岸 2 號丁壩修護及加固工程

填表人員	宋心怡	填表日期	民國 111 年 11 月 3 日
(單位/職稱)	漢林生態顧問有限公司/經理	參與日期	民國 111 年 11 月 1 日
參與項目	<input type="checkbox"/> 訪談 <input checked="" type="checkbox"/> 設計說明會 <input type="checkbox"/> 公聽會 <input type="checkbox"/> 座談會 <input type="checkbox"/> 其他	參與人員	
參與人員	單位/職稱	參與角色	
吳正文	屏東縣野鳥學會/常務監事	意見交流、提供生態友善建議	
洪孝宇	屏東科技大學/研究員	意見交流、提供生態友善建議	
陳鼎家	高管中心/副工程司	說明工程內容及位置	
宋心怡	漢林生態顧問公司/經理	環境記錄、彙整生態友善建議	
李順恩	漢林生態顧問公司/研究員	環境記錄	
生態意見摘要	處理情形回覆		
宋心怡 (漢林生態顧問有限公司/計畫經理)	陳鼎家(高管中心/副工程司)		
1. 高灘草地盡量迴避，在達成工程目的及安全前提下，並盡量保持導流工後方陸域地形的多樣化。	1. 本工程施設導流工位置位於河道行水區，對高灘草地較無影響，於施工階段工程車出入時將迴避高灘草地的，以保持陸域地形完整。		
2. 河道右岸處取土之必要，建議盡量縮小影響範圍，保留天然濱溪地形供濱水鳥類築巢利用 (草鳥、棕沙燕)。	2. 於右岸處取土時，將盡量避開濱水鳥類築巢之熱點時間。右岸取土後運至左岸背填不外運，可穩定左岸高灘，左岸相較於右岸更為人煙罕至，亦可促使濱水鳥類於左岸處築巢利用。		
3. 因為工區屬於汛期大水可能氾濫淹沒區域，建議不另補植植生，但須注意揚塵問題，避免沙塵飛揚影響動植物生態。	3. 本工程有編列灑水費用，另本局與高屏兩縣市環保局橫向聯繫溝通已合作多年，將依相關規定辦理揚塵逸散之相關作為。		
4. 建議設置過水便橋或涵管，維護水質。	4. 本工程有編列鋼構便橋，施工時以不影響下游高屏堰取水及工程進度辦理施工。		
5. 低水護岸便道上可能有賞鳥攝影社群利用，如會在工程動線上，再請施工單位留意並進行必要之動線協調。	5. 本工程位於高屏堰蓄水範圍下游側，施工階段將與賞鳥攝影社群溝通協調，以影響鳥類及其活動降為最低原則辦理施工。		
6. 是否有考慮用從河道抽砂的方式取得材料？減少對陸域棲地的影響？	6. 沙籬袋導流工係以沉水式抽泥砂機，以河道抽砂方式將既有河砂灌注至沙籬袋內，以減少對陸域棲地的影響。		





生態檢核重點提示

生態保育策略

- 1) 生態策略研擬有優先順序考量。以迴避為最優先策略選擇方案，無法迴避時則再參採各項縮小、減輕或補償之策略。
- 2) 生態保育策略定義及舉例如

參考資料：生態檢核注意事項第八條、水庫集水區工程生態檢核執行手冊

生態保育策略說明

策略	定義	舉例
迴避	迴避負面影響之產生	停止開發計畫、選用替代方案 避開生態保全對象或高價值生態區域 避開動物大量遷徙或繁殖之時間
縮小	修改設計縮小量體	修改設計縮小工程量體 限制臨時設施物對工程周圍環境影響
減輕	減輕工程對環境與生態系功能衝擊，因地制宜採取適當之措施	保護施工範圍內之既有植被及水域環境 設置動物通道 採對環境生態傷害較小之工法或材料
補償	以人為方式重建相似或等同等之生態環境	合適當地原生植物 重建可受環境營力回復作用之環境 棲地復育、補償、棲地廊道連結、

迴避及縮小對既有林木的影響



資訊公開

- 1) 工程主辦機關應將各階段生態檢核資訊即時公開於出版品、網站或舉行說明會等，或提供人民申請資訊。
- 2) 目前南水局做法為在工程告示牌上放置QRcode，連結至「在建工程」網頁，分頁中提供設計階段資訊及自主檢查表，達成生態資訊即時公開。

參考資料：生態檢核注意事項第十一條。

資訊公開說明

網頁	QRcode連結
 經濟部水利署 水利工程計畫透明網	
水利署水利工程計畫透明網 生態檢核表單整理上傳	
 經濟部水利署 南區水資源局	
南水局「2.5在建工程」 將連結置於工程告示牌 供民眾即時查詢	





各階段流程要點

各階段作業目標

- 1) 因應工程辦理階段有不同的生態檢核目標如表a。
- 2) 參考最新規定，建議執行流程要點及表單如圖1。
- 3) 過程中需要組成工作團隊，由工程人員、生態人員、營造廠商、民眾的參與及配合。

參考資料：生態檢核注意事項第九條、水庫集水區生態檢核執行參考手冊、水利署「工程執行生態檢核預算書研商會議」相關規定

工程週期	目標
核定階段	生態初評及提供生態原則建議。供主辦單位評估計畫可行性、需求性及對生態環境衝擊程度，決定採不開發方案或可行工程計畫方案。
規劃設計階段	生態對策研擬，決定工程配置方案，生態考量納入工程設計。
施工階段	落實生態保育措施及監測計畫。
維護管理階段	維護原設計功能，檢適生態環境回復狀況。

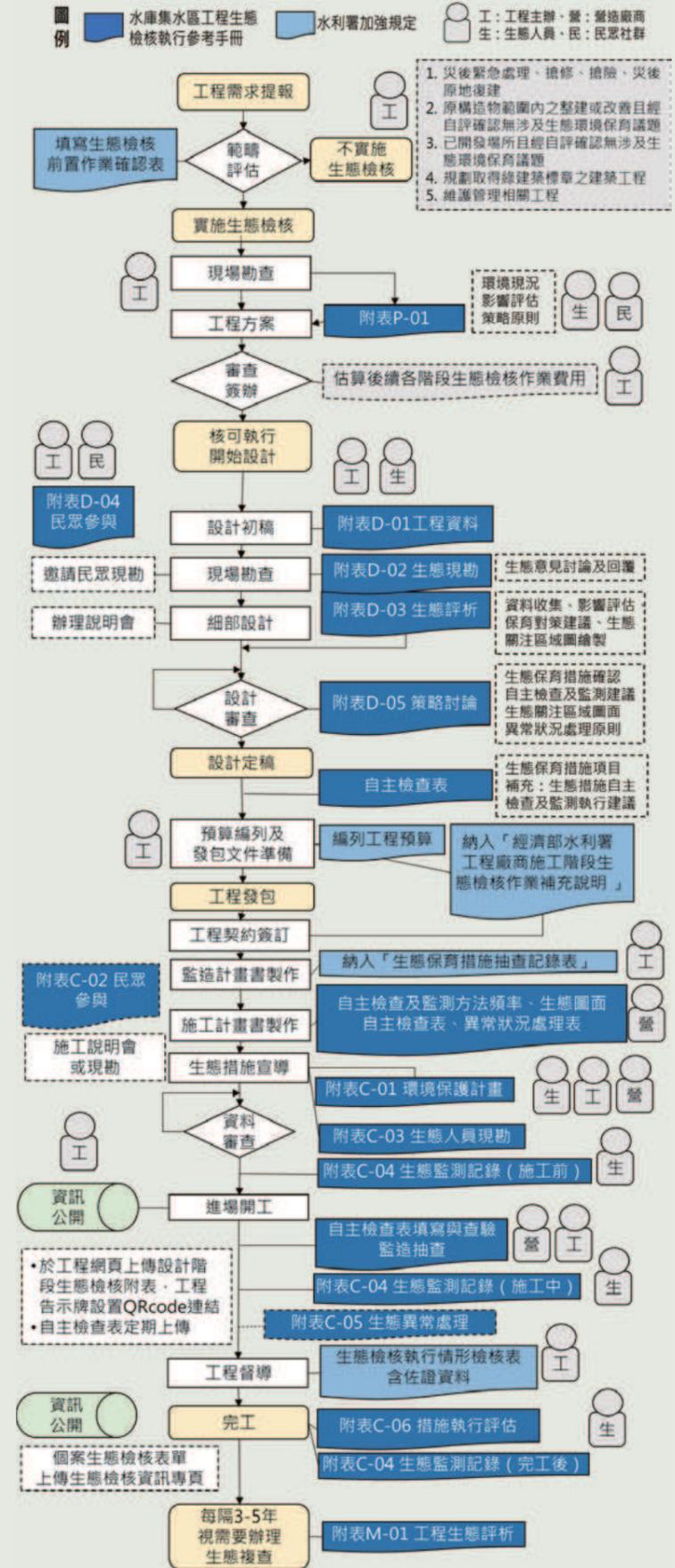
範疇評估

核定階段

規劃設計階段

施工階段

維管階段





各階段流程要點

核定階段

- 1) 由主辦人員聯繫生態人員提供工程資訊。邀請民眾及生態人員共同會勘。或提供相關資訊供生態人員評估紀錄。
- 2) 也可邀請生態人員或生態背景委員參與審查會。
- 3) 生態專業人員填寫P01表內容，包括工程基本資料、生態保護區圖資套疊、環境現況評估、生態影響評估、保護對策原則建議、位置略圖等。回傳給主辦人員為規劃設計參考。

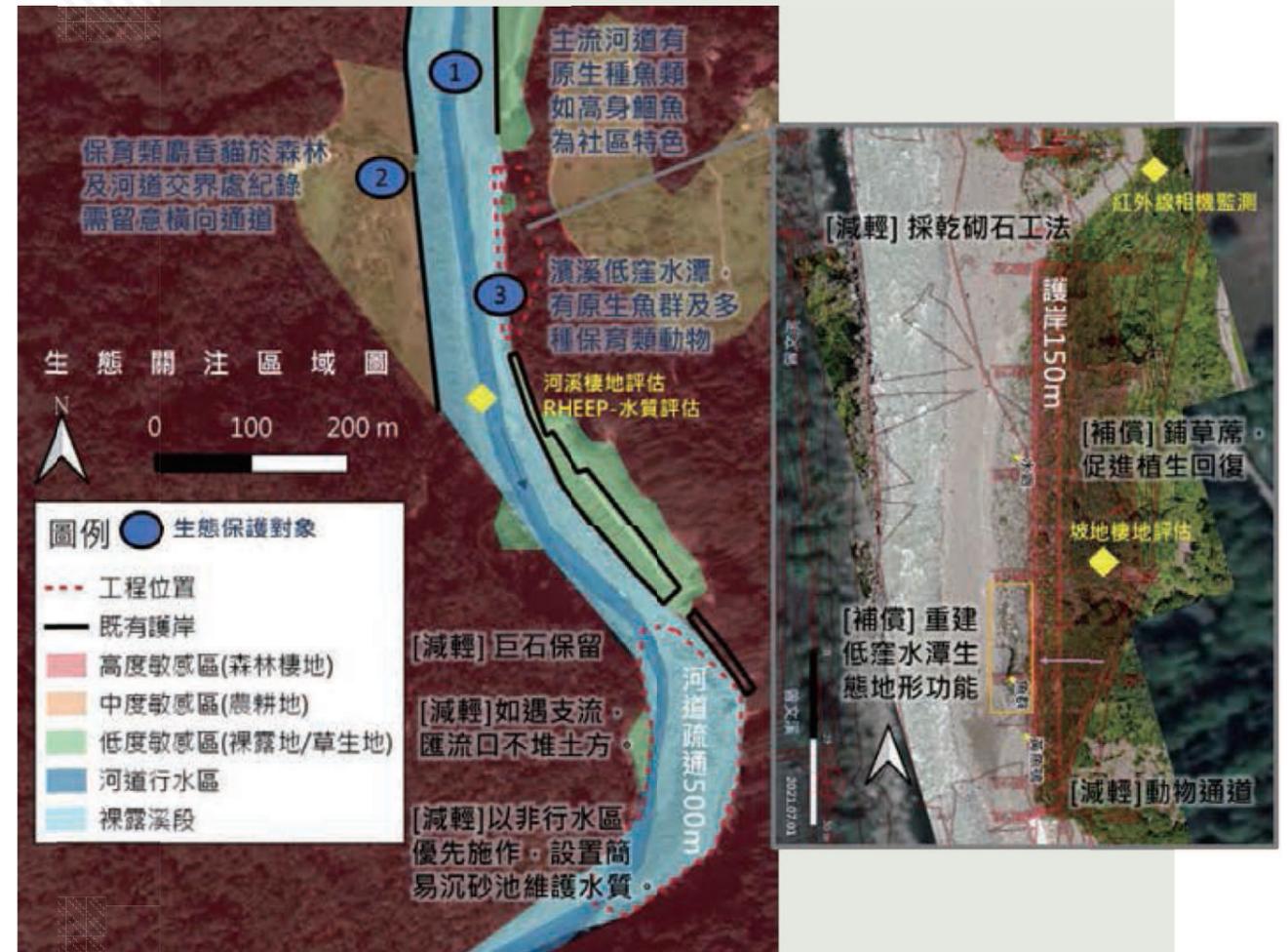
重要棲地及關注物種指認



規劃設計階段

- 1) 主辦人員聯繫生態人員提供工程資訊。生態人員透過資料收集、現勘，指認議題及保育對象後，進行影響評估及保育對策建議，繪製生態關注區域圖，並填D03表。
- 2) 主辦單位建立民眾協商溝通機制，如現勘或說明會，針對D02或D04現勘記錄表生態意見考量及回覆。
- 3) 於設計圖定稿後，傳給生態團隊，確認生態措施項目，生態團隊協助研擬生態自主檢查表及提供生態監測建議，生態人員協助記錄過程於D05表。

生態策略研擬及關注區物圖繪製





各階段流程要點

施工階段 – 開工前

- 1) 發包文件納入「經濟部水利署工程廠商施工階段生態檢核作業補充說明」。生態檢核施工階段預算編列，包括設施建置及廠商宣導、監測、填查費等。
- 2) 請監造下載水利署「生態保育措施抽查紀錄表(參考)」依照案件特性調整後，納入監造計畫書。備妥生態自主檢查表及相關資料，廠商需納入廠商施工計畫書。
- 3) 主辦聯繫安排工區會勘或開工說明會，加強對營造廠商生態檢核宣導與落實。
- 4) 工程告示牌建置連結「在建工程」工程基礎資訊網頁，上傳設計階段生態檢核表單、施工階段每月自主檢查表

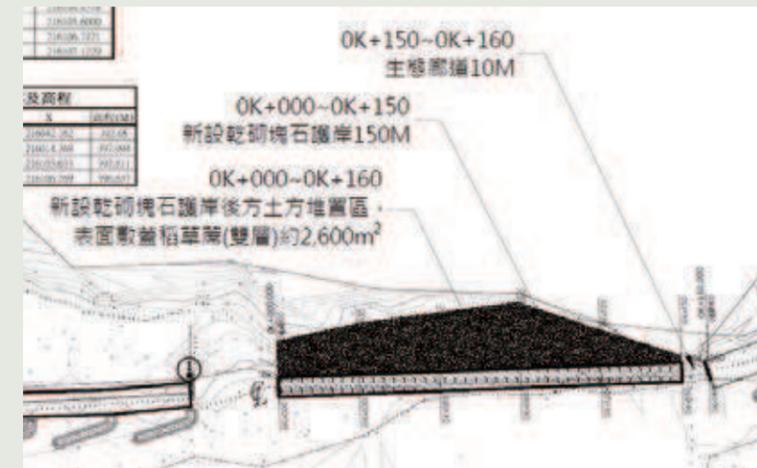
開工生態會勘及說明 / 工程資訊公開



施工階段 – 開工後

- 1) 依照水利署生態檢核作業補充說明，廠商應聘請專業生態人員協助，確認生態措施或保全對象之位置及方式，舉辦施工人員生態宣導，每月自主檢查表填查及拍照記錄，進行監測調查或成效評估。
- 2) 監造定期抽查填表。
- 3) 主辦單位生態團隊定期勘查給予回饋建議。或協助廠商執行生態調查與評估。

生態措施執行情形追蹤記錄





各階段流程要點

施工階段－督導查核

- 1) 查核填「公共工程生態檢核自評表」
水利署督導填「生態檢核執行情形檢核表」
- 2) 加上註解說明及佐證資料
主辦呈現重點：生態考量與措施策略、民眾參與、資訊公開
監造呈現重點：宣導、抽查、生態監測
營造呈現重點：施工人員宣導、措施執行情形、自主檢查
- 3) 生態環境引發爭議時，主管機關應要求工程主辦機關立即停工，檢討規劃及工程進行，並提出改進作法。

主辦單位生態檢核作業簡報範例

生態檢核執行情形

生態關注區域圖

關注物種：麝香龜(II)、食蟹獾(III)、山麻雀(I)、黑鶯(II)
重要棲地：次生林、草地

保全對象 民眾參與

資訊公開

經濟部水利署南區水資源局 A-15

監造抽查表及廠商自主檢查表

表 7-3 生態保護措施物種紀錄表

工程名稱：110年度曾文水庫管水範圍維護工程(第二期)
工程地點：台南市曾文水庫管水範圍
工程日期：111.6.17
預定完工日期：112.5.24

監造人員：王益祥

水庫集水區工程生態檢核機制施工階段自主檢查表

工程名稱：110年度曾文水庫管水範圍維護工程(第二期)
工程地點：台南市曾文水庫管水範圍
工程日期：111.6.17
預定完工日期：112.5.24

項目	檢查項目	執行結果			執行狀況	檢核狀況及改善建議
		已執行	未執行	未執行		
生態	1. [[疏導]] 疏導高程 230m 以上次生林環境。	✓			已疏導	水庫區(21.2.2024)
保護	2. [[減耗]] 護岸結構採石籠及土包袋工法，減少泥濘土使用，提供植物生長空間。	✓			已執行	採石籠土包袋工法，減少泥濘土使用，提供植物生長空間。
保護	3. [[減耗]] 設置緩坡便道、開口連結乾溝排水位置，減少橫向通行阻礙。	✓			已設置	緩坡便道
保護	4. [[減耗]] 便道兩旁排水溝採U型拍喉溝，防止動物受困。					

檢核人(承包商)：文耀世
單位職稱及姓名(監造)：王益祥

維護管理階段

- 1) 工程主辦單位得每隔3-5年評估工程中長期生態效益，視需要持續辦理或停止。
- 2) 召集各領域專家學者執行現況分析與記錄，將複查情況與課題分析，記錄於附表M01。

94年度曾文水庫公共設施工程成效追蹤



噴木本種子植生



噴植生後約6個月



噴植生後約6年

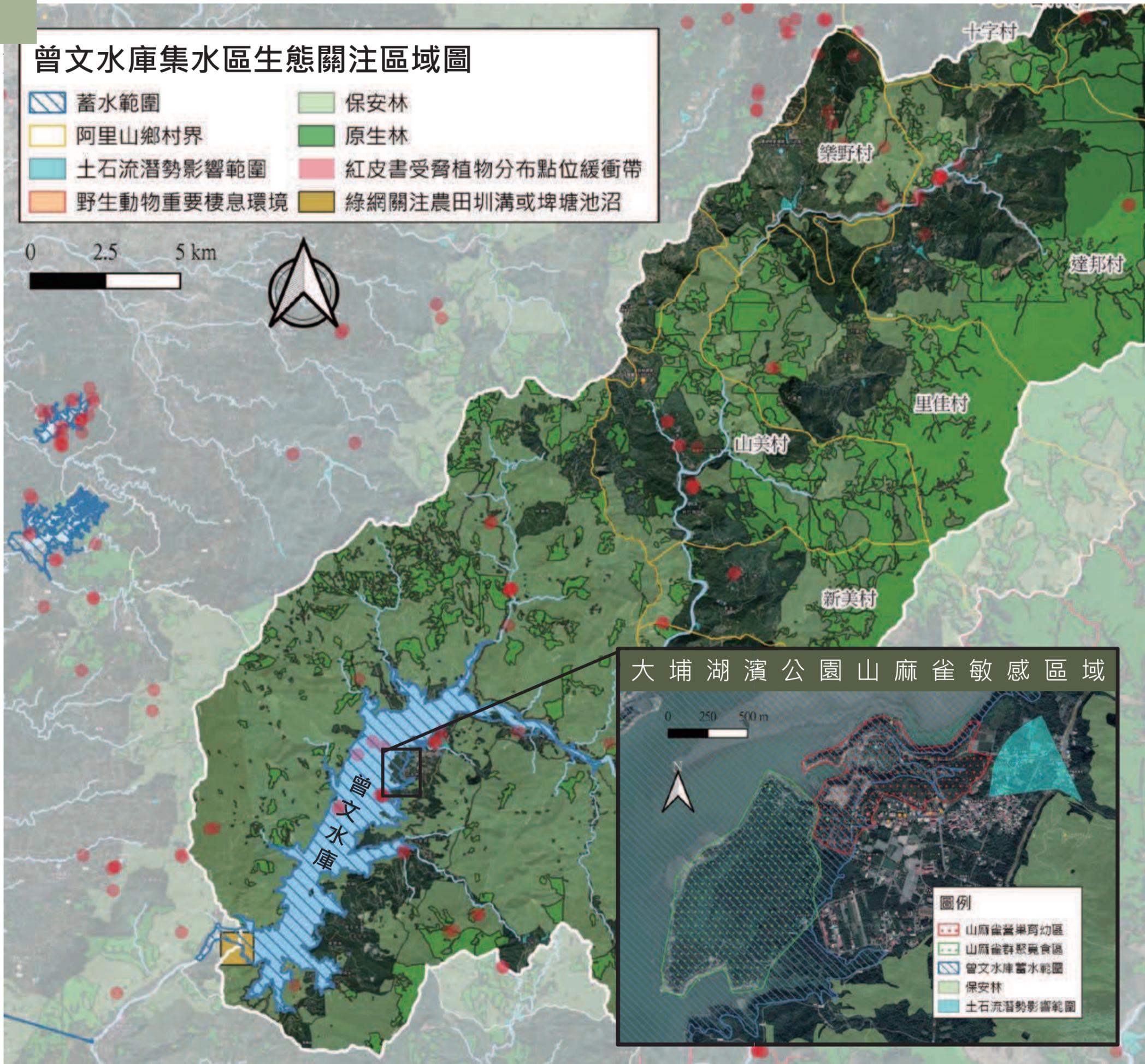


工程生態友善策略

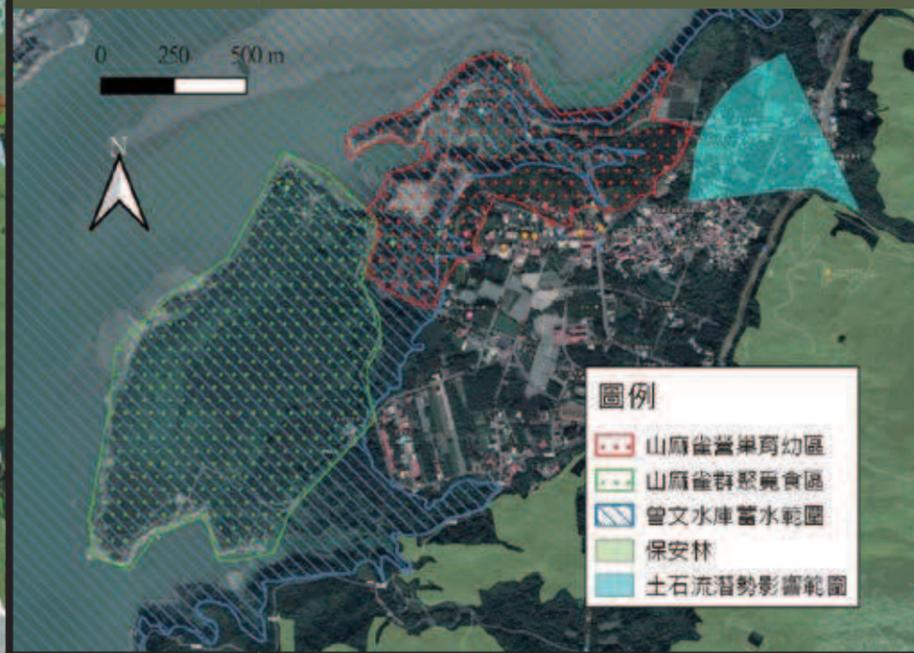
曾文水庫集水區生態關注區域圖

- 蓄水範圍
- 阿里山鄉村界
- 土石流潛勢影響範圍
- 野生動物重要棲息環境
- 保安林
- 原生林
- 紅皮書受脅植物分布點位緩衝帶
- 綠網關注農田圳溝或埤塘池沼

0 2.5 5 km



大埔湖濱公園山麻雀敏感區域



曾文水庫集水區

上游集水區以及庫區周圍有許多高生態價值區域，包含大面積的保安林地、原生林、紅皮書受脅植物重要棲地等。

曾文溪由新山美大橋至新美之主流河道以及草山溪河道相對原始鮮少受到人為干擾，亦屬於高生態價值區域。

曾文水庫湖域保護帶則為瀕危物種山麻雀利用區域。

曾文溪流主流

護岸工程生態策略

保護對象：濱溪林帶與森林環境

森林棲地、稀有植物生育地、大樹、多種保育類哺乳類及鳥類

生態議題	工程生態友善策略
保留自然棲地	良好森林棲地迴避或縮小影響範圍
促進濱溪帶回復	便道等臨時設施開設縮小影響範圍 通透性工法（如石籠）、複式護岸 表土回填、鋪設草蓆、種植苗木或噴 植種子
外來種植物入侵	移除入侵外來種植物入侵（如銀合歡）
動物橫向通行	支流匯流口地形保存 緩坡通道建置 排水設施加蓋避免動物掉落受困

保護對象：水域棲地

特有種魚類、溪流鳥類

生態議題	工程生態友善策略
維持溪流棲地特性	行水區塊石保留 避免導水水道環境單一，保留或營造 潭區
水域縱向連結	支流匯流口緩坡地形保存
濁度控制	導流措施或過水涵管



黃魚鴉



麝香貓



鯛魚



疏通工程生態策略

保護對象：水域棲地

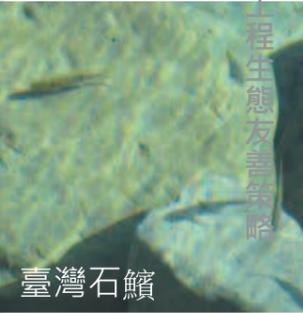
特有種魚類、溪流鳥類、在水域活動的哺乳動物

生態議題	工程生態友善策略
保留自然棲地	對於具常流水且淤砂不嚴重的區域， 盡量迴避施作 設置庇護區段、縮小影響範圍
維持溪流棲地特性	部分大石保留
水域縱向連結	支流匯流口緩坡地形保存
濁度控制	河道末端簡易沉砂深潭設置

保護對象：濱溪林帶與森林環境

稀有植物生育地、大樹、保育類哺乳類、鳥類

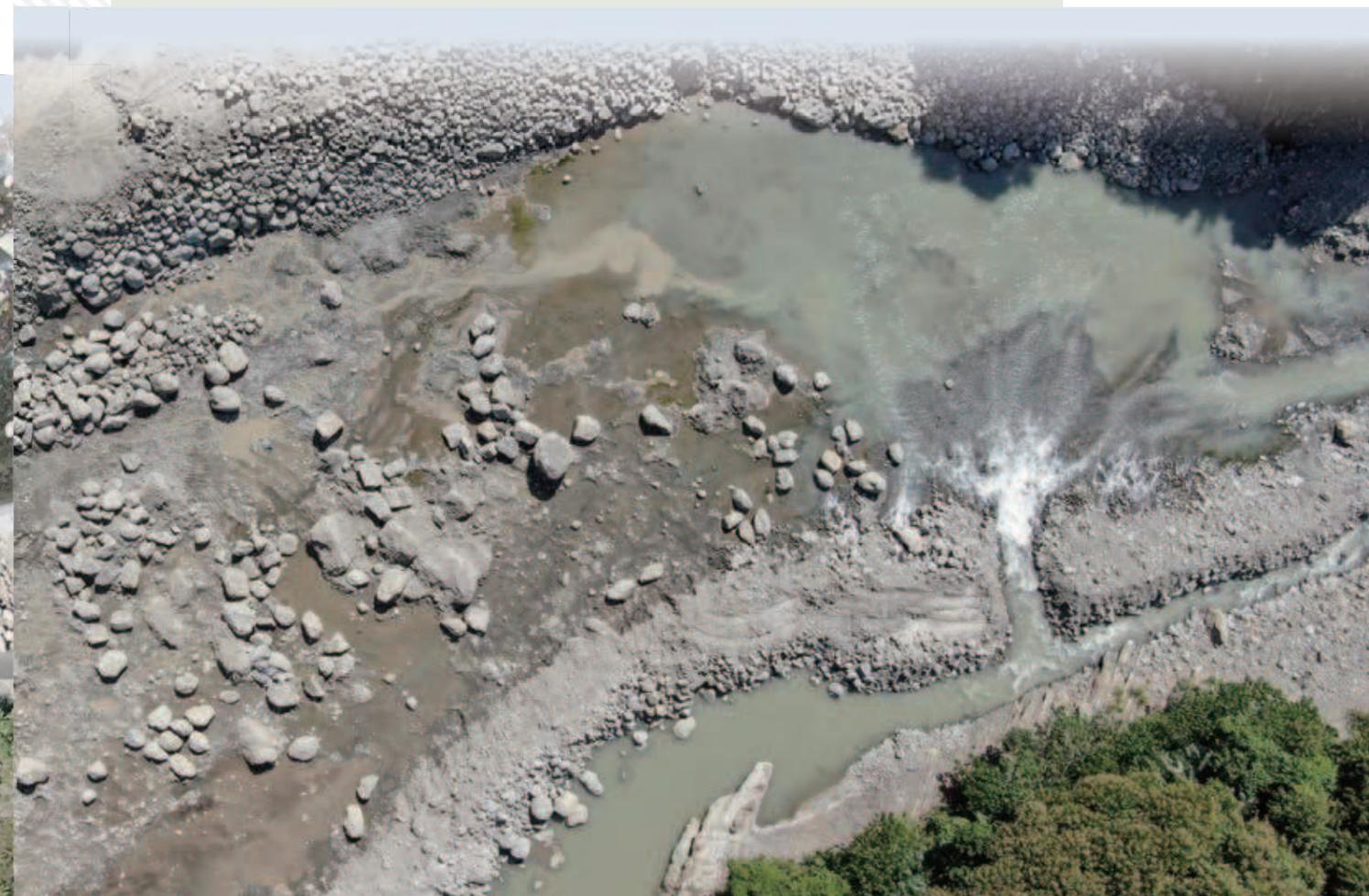
生態議題	工程生態友善策略
促進濱溪帶回復	臨時設施開設，盡量縮小影響範圍， 利用既有便道、草地或已開發區域
大樹保護	避免損傷濱溪大樹



臺灣石鱮



克蘭樹



曾文水庫湖域

湖濱公園工程生態策略

保護對象：特色自然資源

大樹、黑鳶、山麻雀、朱鷗、黃鸝

生態議題	工程生態友善策略
保留自然棲地	設置施工界線，盡量縮小施工影響自然棲地的範圍 原生種表土保存或多樣化草籽噴植
大樹保護	妥善規劃，保留或移植大樹 適當保留枯立木
動物橫向通行	排水溝設置以緩坡草溝為主 排水設施加蓋避免動物掉落受困
關注物種保護	避免於鳥類繁殖高峰期（4-5月）整地施作 在施作前謹慎調查區域內有無鳥類繁殖利用巢箱及巢杆架設，增加鳥類巢位資源
人文課題	植生可採特色樹種如茄苳、後大埔石櫟 設施採用大地色系或在地特色圖騰



黑鳶

山麻雀巢箱處理策略

曾文水庫周邊有生態社群單位設置的山麻雀巢箱，如有巢箱因工程需要移動，請與生態人員或嘉義大學棲地生態研究室聯繫，討論妥善處理方式



山麻雀與巢箱

曾文水庫湖域

護岸工程生態策略

保護對象：濱溪林帶與森林環境

森林棲地、稀有植物生育地、大樹、多種保育類哺乳類及鳥類

生態議題	工程生態友善策略
保留自然棲地	迴避或縮小影響蓄水高程230m以上次生林
促進濱溪帶回復	便道開設縮小影響範圍 通透性工法 (如石籠、土布袋) 原生種表土保存及回填
外來種植物入侵	移除入侵外來種植物入侵 (如銀合歡)
動物橫向通行	支流匯流口地形保存 緩坡通道建置 排水設施加蓋避免動物掉落受困

保護對象：水域棲地

原生種魚、蝦、蟹、貝

生態議題	工程生態友善策略
維持溪流棲地特性	行水區大石保留 避免導水措施造成地形過於單一
水域縱向連結	支流匯流口地形保存
濁度控制	導流措施或過水涵管



食蟹獾



澤蟹



大葉捕魚木



護坡工程生態友善策略

保護對象：自然棲地與森林環境

大樹、黑鳶、山麻雀、朱鷗、黃鸝

生態議題	工程生態友善策略
大樹保護	避免損傷濱溪大樹
保留自然棲地	採取多樣化且適現地環境的原生種噴植
排水設施逃生坡道	排水部分，如現地狀況允許以草溝、L型溝為優先選擇，如有U型溝或集水井建議設計坡道或加蓋





甲仙壩蓄水範圍

甲仙壩管理中心主要治理範圍自攔河壩下游200公尺處至上游公館圳攔河壩，以及壩壩維護管理路線旁之邊坡。本區鄰近甲仙四德化石自然保護區，相關森林及地質資源需留意。旗山溪的水域縱向連結亦為生態關注重點之一。

水域設施工程生態策略

保護對象：河道水域棲地

特有種魚類(如臺灣間爬岩鰍、臺灣鬚鱨、何氏棘鮠等)

生態議題	工程生態友善策略
維持溪流棲地特性	行水區大石原地保留或完工後回填 避免全以混凝土封底 避免導水水道環境單一，保留或營造潭區
水域縱向通行	固床工下方堆疊塊石、階梯狀構造減少落差
濁度控制	埋設涵管或架設便橋

保護對象：濱溪原生植物

生態議題	工程生態友善策略
促進濱溪帶回復	便道等臨時設施開設縮小影響範圍
外來種植物入侵	移除外來種植物入侵
大樹保護	施作時避免損傷濱溪大樹



臺灣間爬岩鰍



臺灣鬚鱨



何氏棘鮠



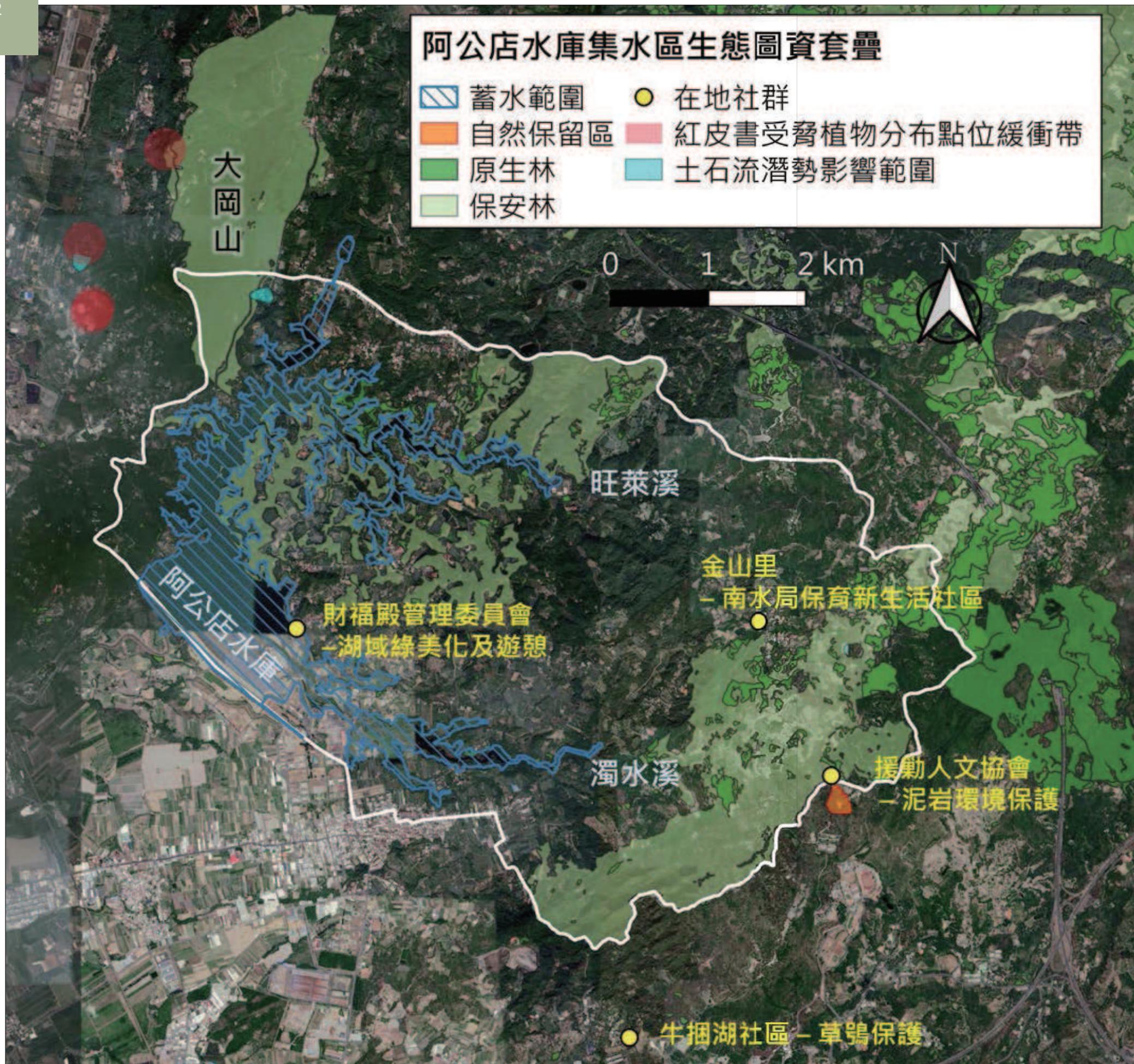
坡面治理工程生態策略

保護對象：自然棲地與森林環境

原生植生、大樹、森林性動物(鳳頭蒼鷹)

生態議題	工程生態友善策略
保留自然棲地	便道等臨時設施開設縮小影響範圍 人員吊掛取代便道開設 多樣化植種噴植或苗木栽植
外來種植物入侵	外來種銀合歡協助移除及深埋
大樹保護	避免損傷濱溪大樹
排水設施逃生坡道	排水以草溝、L型溝為優先選擇，如為U型溝或集水井建議設計坡道或加蓋





阿公店水庫集水區

阿公店水庫集水區範圍內並無生態保護區，周邊法定保護區為烏山頂泥火山地景自然保留區。高生態價值區域為旺萊溪及濁水溪上游的原生林及保安林地、保育類草鴉潛在利用之泥岩惡地草生荒地等，此外，本區有許多埤塘濕地，草澤及溪溝環境為水域生物棲息的重要棲地，是需要留意的生態敏感環境類型。

治理工程生態策略

保護對象：淺山森林棲地

淺山森林哺乳類及鳥類

生態議題	工程生態友善策略
保留自然棲地	迴避施作或縮小影響範圍
促進濱溪帶回復	柔性工法如石籠、土布袋 表土回填、鋪設草蓆 補植原生苗木或噴植種子
外來種植物入侵	外來種銀合歡移除及深埋，補植原生植種
大樹保護	避免損傷濱溪大樹
動物橫向通行	結構設計緩坡化 緩坡通道

保護對象：水域棲地-埤塘、草澤、溪溝、濕地

原生種魚類、蟹類、兩棲爬行類

生態議題	工程生態友善策略
維持溪流棲地特性	溪溝、支流地形保存 避免水域阻隔及落差
濁度控制	導流措施或過水涵管
外來種植物入侵	設置水柵，避免外來種水生植物如布袋蓮漂流擴散



白鼻心



穿山甲



高體鯉

陸域設施工程生態策略

保護對象：大樹、老樹、遊憩環境

生態議題	工程生態友善策略
大樹保護	既有樹木以保留為原則 注意避免損傷及材料堆置
外來種植物入侵	施工車輛出入須清洗，避免銀合歡種子向外擴散
人文課題	人工建物使用與環境相似色系、材質 (如塑木複合材料)

保護對象：埤塘濕地生物

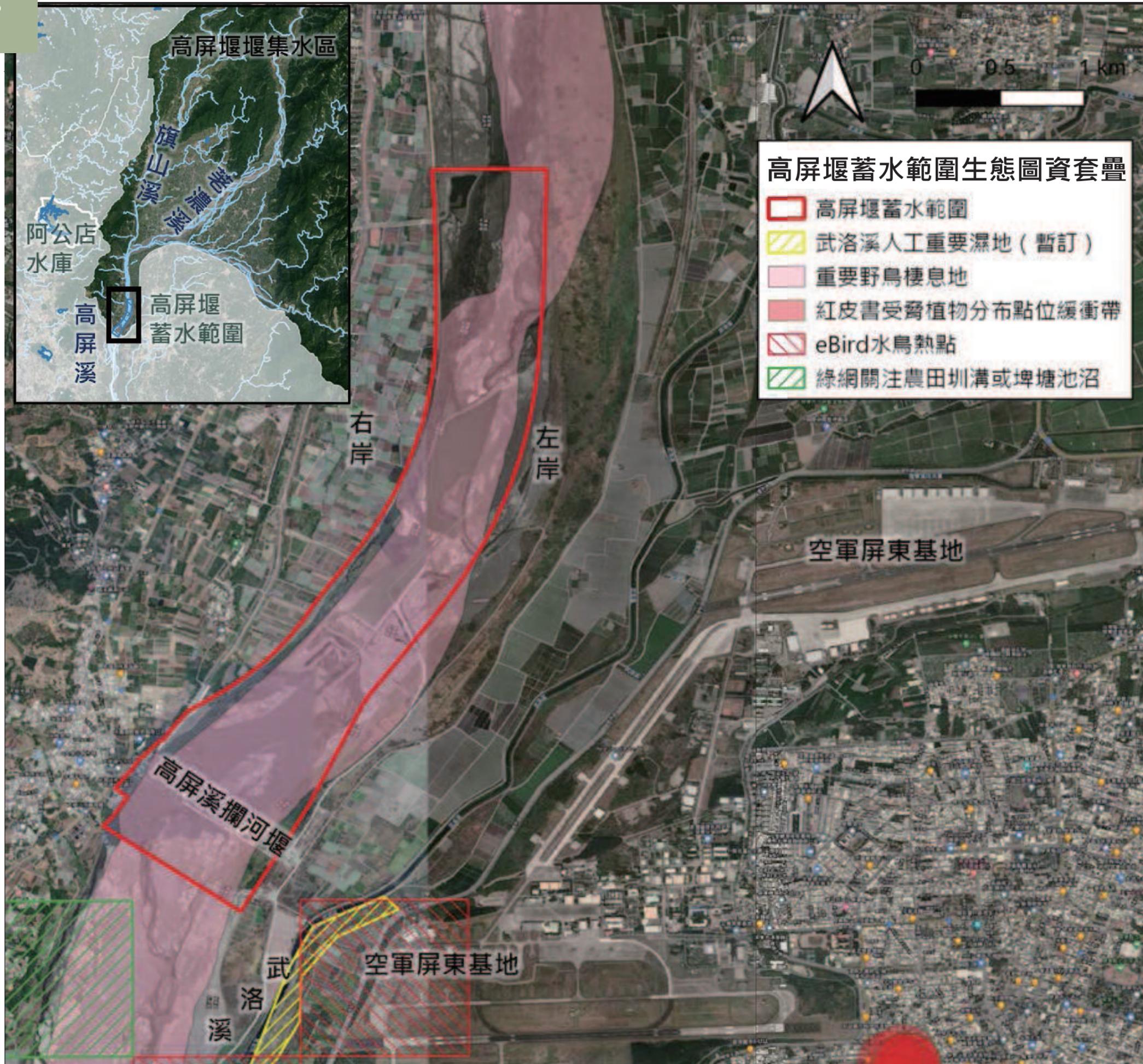
原生種魚類、蟹類、兩棲爬行類

生態議題	工程生態友善策略
保留自然棲地	便道等臨時設施開設，盡量縮小影響範圍
排水設施逃生坡道	排水以草溝、L型溝為優先，或設計坡道或加蓋。



斑龜





高屏堰蓄水範圍

高屏堰主要管理範圍為溢流堰下游200公尺處，往上游約至高雄市大樹區。管理範圍內無法定保護區，需留意敏感區域類型為重要野鳥棲息地 (IBA) 以及周邊濕地環境。

高屏堰

治理工程生態策略

保護對象：濱溪樹林、高灘草生地、灘地草澤

保育類鳥類（草鴉、黑翅鳶）、水鳥生態、特有種魚類（高屏馬口鱮）

生態議題	工程生態友善策略
促進濱溪帶回復	縮小對棲地影響範圍或分段施作 便道設置盡量利用已開發區域 種植適性草種，如甜根子草、狗牙根
關注物種保護	避免於關注物種繁殖高峰期大規模整地或在施作前調查區域內有無鳥類繁殖利用 垃圾嚴格控管避免影響水鳥生態
大樹保護	既有濱溪林帶樹林及大樹保護
外來種植物入侵	外來種銀合歡協助移除及深埋 補植適性原生種類植栽，如苦楝
人文議題	主動與賞鳥社群溝通工程動線及時間



草鴉



黑翅鳶



高屏馬口鱮



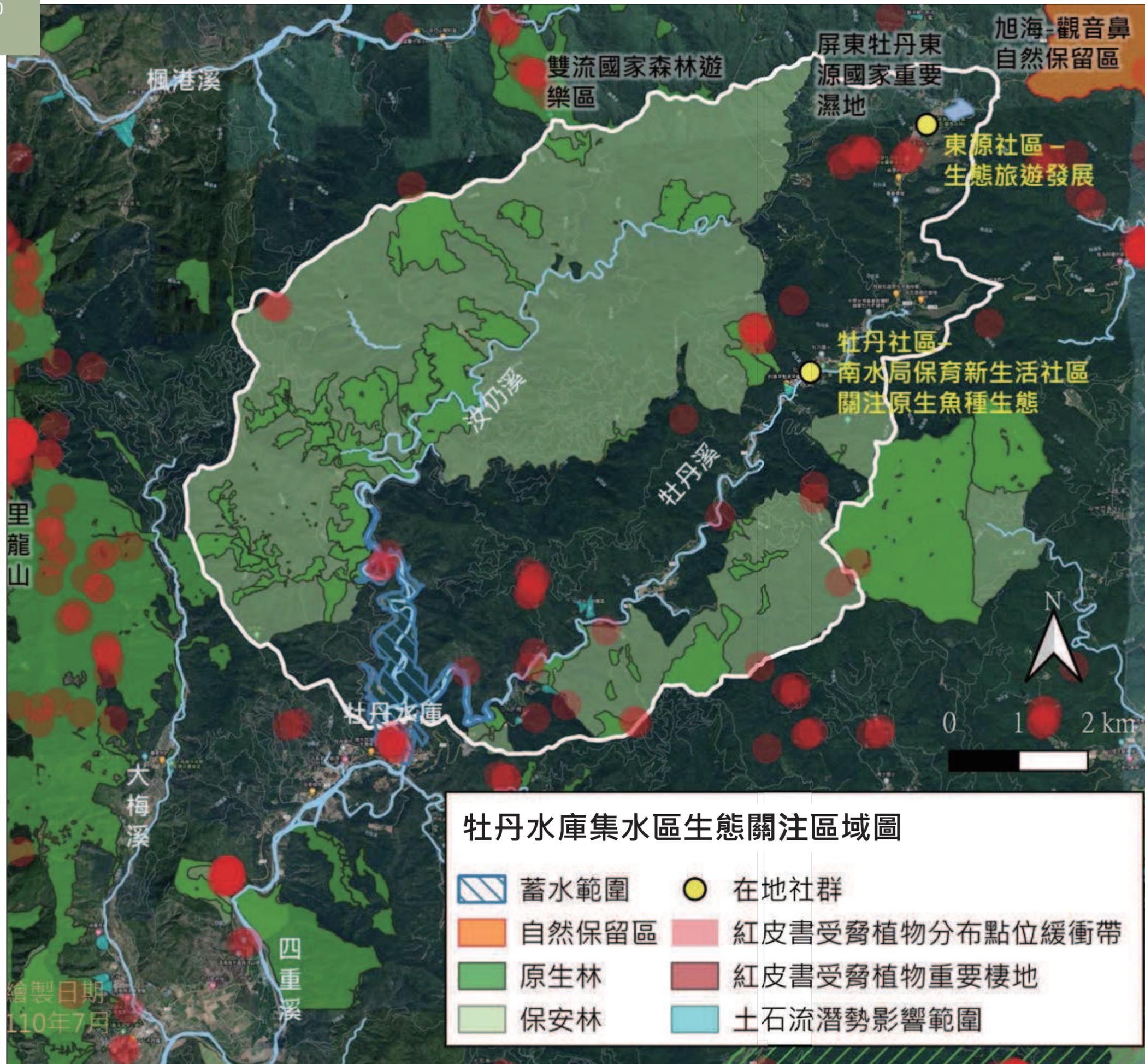
外來種動物處理原則

高屏堰、阿公店水庫集水區，因鄰近市鎮、人為活動較為密集，易有外來種動物相關議題。

建議各水庫管理中心，如有捕獲中大型外來種動物，可先撥打地方政府農業局處或服務專線（如1999），由野生動物專責單位處理。或聯繫林務局外來種通報專線（02-23411960）、特有生物研究保育中心、相關學術單位等相關單位。



108年高屏堰疏浚工程捕獲蟒蛇（網路新聞畫面）



牡丹水庫集水區

牡丹水庫集水區範圍內並無法定生態保護區，外圍周邊保護區包括東側鄰近旭海-觀音鼻自然保留區，該保護區因保留自然海岸地形，有高歧異度之陸蟹物種，集水區內可能也會有相關種類延續分布。本區紅皮書受脅植物重要棲地及紅皮書受脅植物分布點位緩衝帶，因本集水區位於恆春半島，植物及水域生物的特有性相對較高，原生林及自然溪段亦為生態敏感之棲地類型。

牡丹水庫

陸域設施工程生態策略

保護對象：植生環境、特色自然資源

大樹、恆春半島特有植種、特有種鳥類

生態議題	工程生態友善策略
大樹保護	既有樹木以保留為原則，避免損傷
人文相關議題	種植恆春半島特色植種(如台灣野牡丹藤、恆春山枇杷、高士佛赤楠等) 融合在地部落特色圖騰美化
外來種植物入侵	施工車輛出入須清洗，避免易擴散外來種(如銀合歡)種子向外擴散



烏頭翁



恆春山枇杷



水域設施工程生態策略

保護對象：水域棲地

特有種魚類(屏東鬚鱸、高屏馬口鱸、恆春吻鰕虎)



生態議題	工程生態友善策略
維持溪流棲地特性	行水區大石原地保留或完工後回填 避免全以混凝土封底 避免導水環境單一，保留或營造潭區
水域縱向連結	盡量採用穿透性結構物並避免落差
濁度控制	半半施工並妥善排檔水 過水涵管或架設便橋

保護對象：濱溪林帶

特有植物生育地、保育類動物(食蟹獾)

生態議題	工程生態友善策略
促進濱溪帶回復	盡量縮小影響範圍，利用既有便道、 草地或已開發區域
大樹保護	濱溪大樹注意不去損傷
動物橫向通行	緩坡保留或動物通道建置





生態議題措施案例

議題1 保留自然棲地



自然棲地環境具較高生物多樣性及茂密植生環境，有助於水源涵養及氣候調節等與整體環境穩定，並對種源保存、營養循環、地景美觀都有益處。天然棲地如森林在破壞後難以用人工方式重建回復。

在工程選址上望能審慎評估工程位址效益及必要性，迴避高度生態敏感區或盡量縮小工程影響範圍。

案例名稱：曾文水庫防淤隧道工程 策略說明：迴避稀有植物生育地，原土資場工程取消

① 防淤隧道下游原有土資場規劃



② 發現稀有植物-大葉捕魚木



③ 土資場工程取消



④ 大葉捕魚木生長狀況良好



103.05.20 設計階段

108.07.16 維管階段

案例名稱：109年度曾文水庫蓄水範圍護岸第一期上游段工程 策略說明：縮小工程設計長度與範圍，維護周邊森林環境

① 原護岸長度1124m



② 230m以上森林環境良好



③ 縮小護岸長度至600m



④ 黑鳶於工區上空盤旋

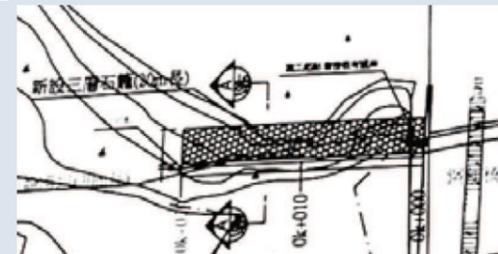


109.09.03設計階段

110.05.06施工階段

案例名稱：109年阿公店水庫集水區水土保持暨邊坡治理工程 策略說明：縮小護岸長度，維護天然濱溪植被

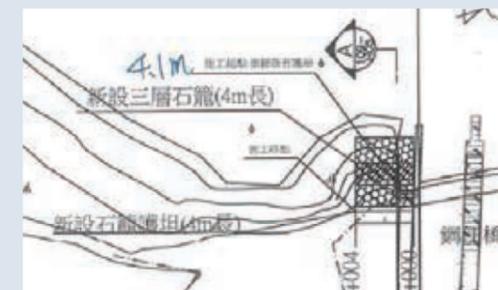
① 原護岸長度規劃20m



② 現勘發現濱溪植被優良



③ 縮小至必要區段4m



④ 天然濱溪植被維持



109.03.13設計階段

110.01.15完工後

議題2 促進濱溪帶回復



天然濱溪植被位於水域及陸域生態系交界，除植被提供的水源涵養及氣候調節功能，濱溪帶尤其對水域環境之溫度及營養循環等具有重要意義，並對生物多樣性穩定、地景美觀、休閒利用都有益處。

如因工程目的考量無法迴避縮小對濱溪帶的影響，則應盡量採取減輕策略，以通透性材料柔性工法取代混凝土硬性結構，以提供完工後植物拓植的友善基質及生物棲息空間。



110年於山美區段護岸採純乾砌石工法

案例名稱：

102年度曾文水庫集水區主流茶山大橋上游河道護岸工程

102年度曾文水庫集水區主流樂野段河道護岸工程

107年度曾文水庫集水區主流山美段河道護岸工程

策略說明：

102年起曾文主流護岸採使用石籠或框式塊石的複式護岸，109年複查護岸側面已有植被生長，以甜根子草、五節芒、密花苧麻為優勢種，原生喬木以山芙蓉、山黃麻為常見種類。並有發現草蜥等小型生物於石縫間棲息。107年起採乾砌石工法複式護岸，先驅植物於完工後1-2年內自然拓植。

框式塊石複式護岸	102年施工階段	109年維管階段
		
石籠複式護岸	102年施工階段	109年維管階段
		
乾砌塊石複式護岸	108年施工階段	110年維管階段
		

議題3 保護大樹



大樹能穩固坡面、調節氣候、提供動植物生育環境，工程期間常見問題有機具造成枝幹受損、樹基根部遭壓輾、根部堆置土方材料等情形，可能影響大樹存活或健康。

工程進行確認需保護之位置，經由現場明確標示，以維護既有樹林或大樹之功能。

案件名稱：109年度曾文水庫湖域保護帶治理工程第一期
策略說明：標註施工界線及保護標的

① 工程規劃填土（基本設計）



② 機具進出可能會影響既有樹林



③ 註明「原有樹林區保留」（細部設計）



④ 保留樹林提供遮蔭及動物利用



案件名稱：109年度曾文水庫湖域保護帶治理工程第二期
策略說明：迴避大樹，現場明確標示避免材料或機具堆置

① 新建引道位置鄰近大樹



② 樹木保護納入設計註明

註：

- 1.廠商施工前須先根據圖上標記基準點放樣定位無誤認可後始可施工，填方完成後辦理收方，計
- 2.施工範圍枯樹砍除截斫後，運至本局大埔漂流至堆放場約2.5km。
- 3.施工範圍完好存活大樹木須保留(可修枝)。

③ 確認保護標的位置

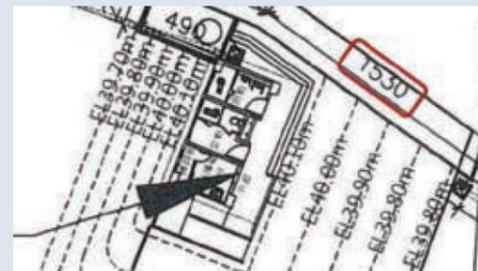


④ 以警示帶標示並避免機具干擾



案例名稱：阿公店水庫森林教室公廁新件工程
策略說明：現場平移設施建置位置47cm，保留既有台灣欒樹

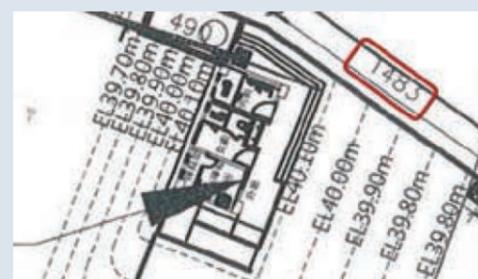
① 廁所建置規劃



② 工區邊界有2棵台灣欒樹



③ 設施現場平移微調47cm



④ 保留台灣欒樹並減輕影響



議題4 外來種植物入侵



完工後的裸露地外來入侵種植物進入的風險高。危害包括與原生種競爭資源及空間、造成森林演替限制、棲地單一化、限制原生種動物利用等。

崩塌地或坡地治理工程以噴植種籽加速植被復育，種源選用應以原生種為主，減少入侵植物拓展機會。

案件名稱：94年度曾文水庫公共設施工程

策略說明：邊坡木本噴植生工法，快速穩定及植生回復良好

① 坡面整理



② 種子噴植 (團粒工法)



③ 噴植完工後6個月



④ 噴植完工後6年



案件名稱：

102年度曾文水庫湖域保護帶治理工程第一期
109年度曾文水庫湖域保護帶治理工程第三期

策略說明：

木本噴植生工法提高原生種植物比例。護坡工程採用木本噴植生工法，在噴植後2-3年可快速成林，對崩塌地坡面穩固效果良好。但早期採用的外來種植物洋紫荊，使完工5年後植生有趨向單一化的情況。近年坡面治理已停止使用洋紫荊，改以較高比例之原生種類，盡量避免外來種植物入侵情形。

① 早年工程噴植使用外來種洋紫荊



② 中、長期易形成單一純林



③ 噴植改為高比例之原生植種
- 山鹽青、水黃皮、相思樹、胡枝子



④ 減少混凝土用量、抗沖刷、有益生態



議題5 維持溪流棲地特性



溪流中多樣化水域棲地空間，能提供不同種類水域生物躲藏棲息。尤其潭區的存在，能有水源保存、消能減災、生物庇護等功能，能協助面對氣候變遷的挑戰。

工程施作有河道整理項目或是塊石材料取用過度，都可能使溪流地形趨於單一化，減少生物利用空間及造成生態服務系統價值之減損。

案件名稱：110年度曾文水庫集水區主流福山壩上游右岸護岸工程
策略說明：導水設施設置時，營造或保留1-2處水潭環境

① 導水措施可能造成河道棲地單一化



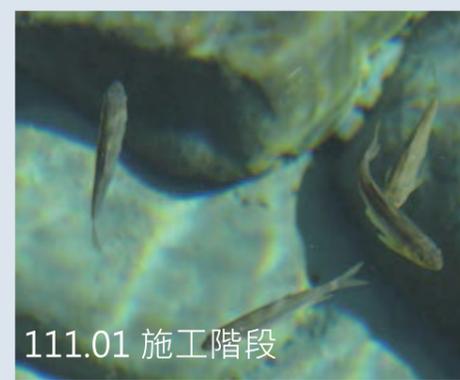
② 導水措施保留或營造潭區



③ 施工階段維持水域棲地樣貌



④ 多樣化的原生魚種於潭區棲息



案件名稱：109年度曾文水庫集水區主流山美段福美吊橋下游左岸河道護岸工程

策略說明：護岸塊石材料由淤積裸露區段取得，維持行水區棲地樣態。完工後半年，工區內拾獲保育類黃魚鴉羽毛，黃魚鴉以溪流魚類為食，為河溪生態良好之指標物種。

① 工程預定區域河溪棲地良好



② 護岸塊石材料取自下游裸露區段



③ 施工中護岸前行水區塊石保留



④ 完工後工區內拾獲黃魚鴉羽毛



⑤ 完工後在地民眾捕獲高身鯢魚



⑥ 維管階段河溪環境良好、穩定



議題6 疏通工程水質維護



水質混濁可能使水生生物無法呼吸，或是遮蔽藻類行光合作用，影響河川內的營養循環。臨水工程作業時一般會採取排檔水、導水、過水涵管、半半施工方式維護水質。

疏通工程進行時，無法避免機具擾動。近年南水局以設置沉砂池的方式減輕濁度，亦提供潭區環境供生物在完工後利用。

案件名稱：
110年度曾文水庫集水區草蘭溪上游河道疏通工程
111年度曾文水庫集水區主流福山壩上游河道疏通工程
策略說明：設置簡易沉砂池，減輕疏通對濁度的影響

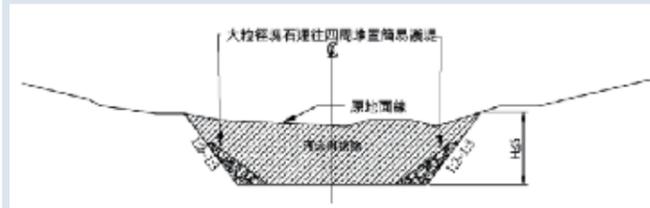
① 設計導入簡易沉砂池概念



③ 依照區段長度增加數量



② 簡易沉砂池圖說參考



簡易沉砂池示意圖

工程說明：
1.簡易沉砂池於疏通工程前先行施作，確位於下游側，避免河道疏通工程中，泥濁河水淤至下游約成淤積並對生態環境造成破壞。
2.簡易沉砂池沿線視河槽寬度訂定，實際長度、寬度、深度及位置由廠商會同主辦工程司現場勘定後辦理。沉砂池四圍以河堤既有大塊石堆填作為防護保護。
3.簡易沉砂池於施作完成後得視現場辦理查驗，負責保固責任。

案例名稱：
109年度曾文水庫集水區主流福山壩至樂野壩河道疏通工程

策略說明：
河道下游設置簡易沉砂深潭，雖然無法避免疏通工程使下游水色土黃，但光透度計檢測由儀器透視距離由1.5cm經流經潭區後可減輕為6cm，已有減輕濁度影響之效果。

樂野壩疏通工程沉砂池設置及濁度監測成果

光透度計檢測

>30cm

1.5cm

6cm

工區上游未擾動區域

機具於樂野壩上游1.2km施作中

水流方向

入水口取樣點

出水口取樣點

議題7 水域縱向連結



河道構造物所造成高低落差會阻礙水域生物遷徙與移動的機制，影響河川廊道功能。

河道水域設施需留意連通性，並減低高低落差。除了讓水域生物縱向通行，在陸域動物行經時也可降低墜落風險。

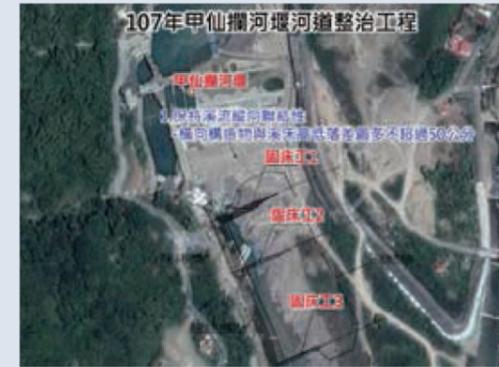


甲仙攔河堰排砂道及魚梯

案件名稱：107年甲仙攔河堰河道整治工程

策略說明：河道橫向構造物落差以35cm以下為優先建議，不超過50cm為原則。

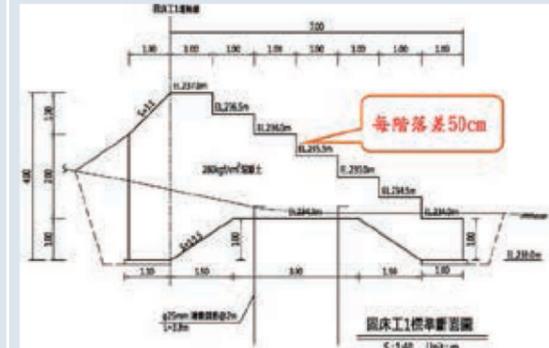
① 堰壩下游設置固床工減緩沖刷



② 溪床地形既有落差(108.01.22)



③ 階梯式固床工降低生物縱向阻礙



④ 施工完成(108.05.03)



⑤ 完工後於工區上游甲仙堰排砂道記錄原生種何氏棘鮒(108.04.25)



議題8 動物橫向通行



集水區中小型動物需來往通行陸域、水域之間，以取得食源水源、躲藏、擴展活動範圍。護岸結構的高度、坡度及連續性，常造成動物通行阻礙。

減少護岸結構橫向阻隔，保留親水的途徑通道，不僅有益動物通行，對於居民的安全或濱溪遊憩利用也都有其價值。

案件名稱：104年度曾文水庫集水區主流山美段河道右岸護岸工程

策略說明：護岸保留支流匯流口自然地形，維持廊道連結。工程預定施作總長570m、高10m護岸，可能會阻礙動物利用溪流因此A、B工區間的匯流口地形保留，提供動物利用。

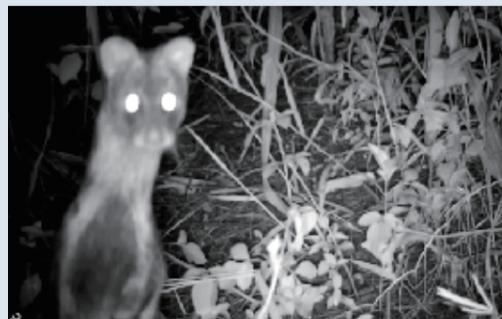
① 護岸避免連續性陡直設計



② 護岸保留匯流口地形



③ 麝香貓通行利用



④ 竹雞通行利用



案件名稱：103年度曾文水庫集水區主流新美段河道護岸工程
策略說明：護岸末端設計緩坡，以減輕工程結構對動物通行的阻礙。

① 護岸末端設置緩坡



② 護岸末端緩坡近照



③ 多種哺乳類動物通行利用緩坡



議題9 排水設施逃生坡道

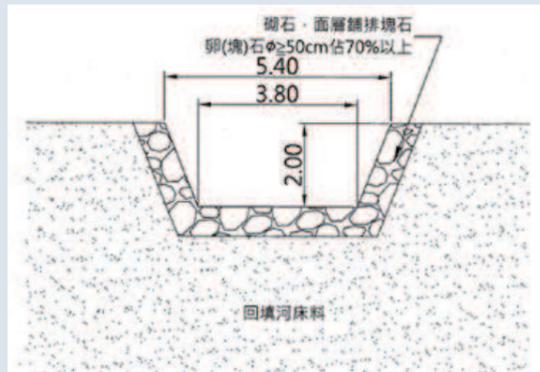


工程如有附屬排水設施如排水溝、截流溝、集水井、消能池等，工程結構物可能導致野生動物掉落受困死亡。

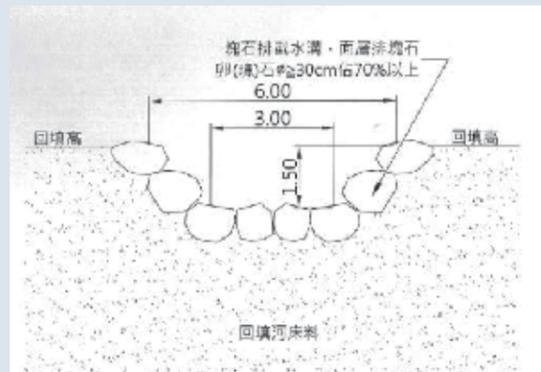
工程需有動物逃生坡道設計或加蓋處理，避免動物受困也能確保人員活動安全。

案件名稱：108 年度曾文水庫集水區主流新美段護岸加高工程
策略說明：護岸回填區排截水溝形式原本較為陡直的砌石溝，設計調整坡度比例並改採鋪排塊石，友善動物通行。

① 初稿砌石排水溝陡直且深達2m



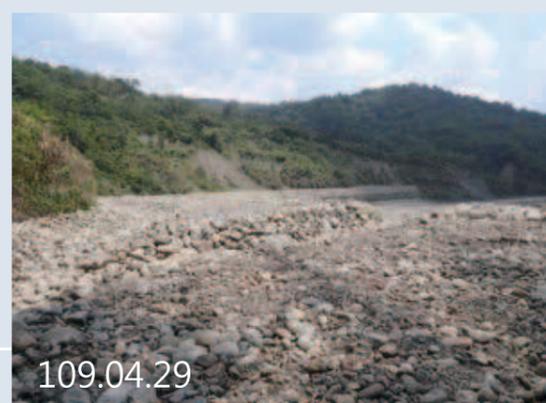
② 排水溝深度降為1.5m且緩坡化



③ 塊石排截水溝與前期排水對照



④ 緩坡化能避免動物受困



案件名稱：
曾文水庫人工濕地水質改善工程
110年度曾文水庫湖域保護帶治理工程第一期
109年度曾文水庫蓄水範圍護岸第一期上游段工程
109年阿公店水庫集水區水土保持暨邊坡治理工程
108年甲仙攔河堰道A上邊坡整治工程

案件名稱：
策略說明：採L型溝、砌石、草溝，較傳統U型溝更友善生態。集水井則建議增加坡道，或以框柵加蓋避免動物墜落。甲管中心人員分享集水井曾有家犬掉落，經加蓋之後較無疑慮。

① 人工濕地旁的L型溝



② 大埔湖賓公園的土包袋生態草溝



③ 蓄水護岸配合溪流流路設置的砌石護岸



④ 集水井加設緩波通道



⑤ 集水井經建議加設格柵



植生策略原則建議



植生策略採適生且種類多樣化之原則發展，並逐漸導入區域特色。

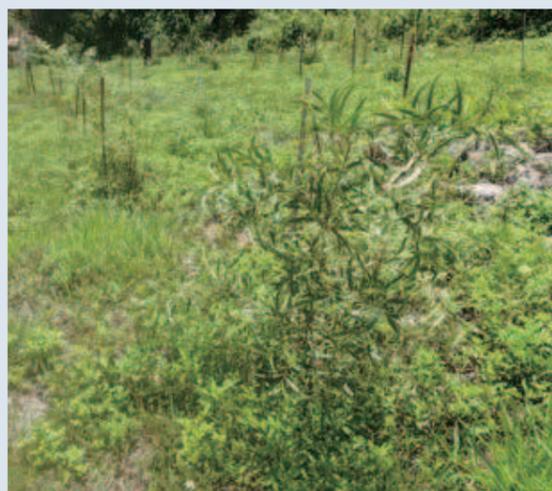
一般以苦楝、水黃皮、山芙蓉、相思樹、九芎、山欖、魚木、杜英、毛柿等原生種為建議種類。

依照區域特色調整植種，包括水位變動頻繁處建議種植耐水性種類如茄苳。

高屏溪攔河堰可多種植白茅營造草鴉適合棲地，其他如鋪地黍、狗牙根、蘆葦、五節芒亦為砂地適生草種。

牡丹水庫周邊則可納入南台灣特色栽植，如野牡丹、台灣野生牡丹藤、珊瑚樹、鐵冬青、大野牡丹等。

相思樹



牡丹水庫 - 高士佛赤楠



植種選擇參考資訊

- 1 洽詢林試所「全國種樹諮詢中心」
建議下載 pdf：全國各區樹種建議名單



- 2 原景綠境: 臺灣原生樹種景觀應用手冊
適合公共工程區域適性樹種資訊

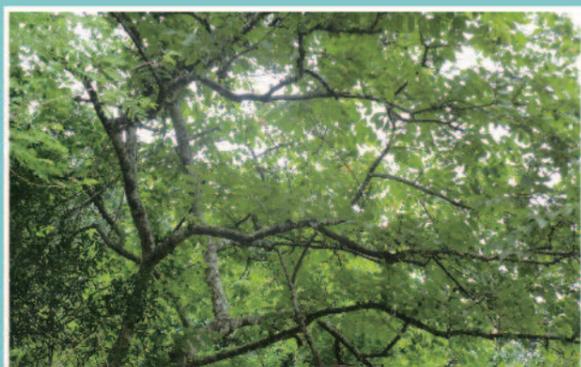
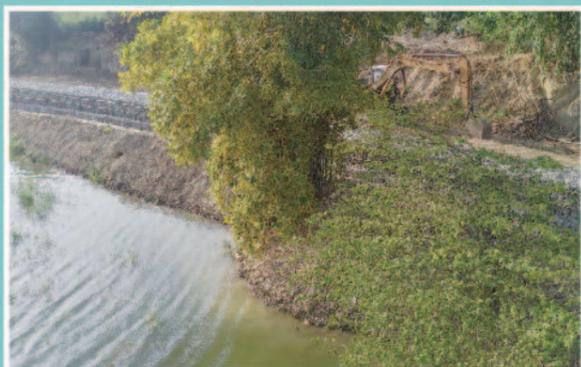


- 3 林務局「臺灣原生樹木種苗網」



- 4 林務局生態造林作業原則





漢林
生態

計畫名稱 111年度水庫集水區治理工
程生態檢核執行
主辦單位 經濟部水利署南區水資源局
執行單位 漢林生態顧問有限公司

廣告