

南投縣生態檢核工作計畫
(110-111 年度)

維護管理階段報告書

南投縣貓羅溪水環境改善計畫



主辦機關： 南投縣政府

執行機關： 逢甲大學

中華民國 111 年 11 月

南投縣生態檢核工作計畫(110-111年度)

維護管理階段報告書
南投縣貓羅溪水環境改善計畫

中華民國
111年
11月

南投縣政府

摘要

南投縣政府轄管範圍內區域排水治理工程之生態保育措施研擬，參考公共工程委員會訂定「公共工程生態檢核注意事項」(中華民國 110 年 10 月 6 日行政院公共工程委員會工程技字第 1100201192 號函發布)，為減輕公共工程對生態環境造成之負面影響，秉持生態保育、公民參與及資訊公開之原則，將生態保育理念融入不同階段(包含規劃、設計、施工及維護管理等 4 作業階段)，並將生態保育相關考量擬定成表格，目的在於將生態考量事項融入既有治理工程中，以加強生態保育措施之落實。除此之外，更進一步的是在工程將生態納入考量，將民眾參與及生態議題制度化，就治理計畫及工程方案以合理化的溝通方式，減少爭議事項，協調至雙贏結果，方為生態檢核表之重大成效。

本計畫針對南投縣排水治理工程，辦理維管階段工程為南投縣貓羅溪景觀水環境改善計畫，已完成彙整前期生態資料、現地勘查(包含 UAV 拍攝)、棲地品質評估、兩季次部分陸域生態復原調查與填寫生態檢核自評表等工項，並評估成效及提出後續改善建議。

目錄

摘要.....	摘-1
目錄.....	I
表目錄.....	II
圖目錄.....	IV
第一章 前言	1-1
1.1 計畫緣起與目的	1-1
1.2 工作項目及內容	1-1
第二章 計畫區域掌握與分析	2-1
2.1 計畫範圍基本資料	2-1
2.2 南投縣藍綠網絡保育	2-11
第三章 工作方法與步驟	3-1
3.1 工作執行規劃	3-1
3.2 維護管理階段生態檢核	3-2
3.3 生態調查.....	3-6
3.4 共同作業階段	3-8
第四章 南投縣貓羅溪水環境改善計畫(第一批次、第二批次)	4-1
第五章 結論	5-1
參考文獻	參-1
附錄一、生態工法彙整表	
附錄二、常見生態議題與對應環境友善措施	
附錄三、公共工程生態檢核注意事項修正總說明(110 年 10 月 6 日)	

表目錄

表 2-1	烏溪與濁水溪流域各河段水體分類及水質標準.....	2-7
表 2-2	南投縣近年來具代表性之水災事件雨量統計.....	2-8
表 2-3	南投縣平均日雨量 500 毫米淹水模擬成果.....	2-9
表 2-4	南投縣各生態保護區及環境敏感區.....	2-12
表 2-5	南投縣河川情勢調查生態資料彙整.....	2-13
表 2-6	敏感物種現況及保護對策.....	2-17
表 2-7	關注魚種及棲地特性彙整.....	2-18
表 2-8	西部綠網生態分區的環境特色及保育重點或策略.....	2-19
表 2-9	陸域關注區域的範圍及關注重點(西部).....	2-22
表 2-10	工程影響評估及保育對策原則.....	2-25
表 3-1	棲地評估指標補償措施列表.....	3-3
表 3-2	效益評核方式彙整表.....	3-5
表 3-3	生態調查方式彙整表.....	3-8
表 3-4	不同階段說明會辦理重點一覽表.....	3-9
表 3-5	本計畫訪談之紀錄摘整.....	3-10
表 4-1	水利工程快速棲地生態評估成果.....	4-10
表 4-2	貓羅溪水環境改善計畫鳥類資源彙整表.....	4-15
表 4-3	貓羅溪水環境改善計畫兩棲類資源彙整表.....	4-16
表 4-4	貓羅溪水環境改善計畫爬蟲類資源彙整表.....	4-17
表 4-5	貓羅溪水環境改善計畫蝶類資源彙整表.....	4-19
表 4-6	貓羅溪水環境改善計畫蜻蛉類資源彙整表.....	4-20
表 4-7	公共工程生態檢核自評表(提報至施工階段).....	4-24

表 4-8	公共工程生態檢核自評表(維管階段).....	4-28
-------	------------------------	------

圖目錄

圖 2-1	南投縣行政區與地形圖	2-1
圖 2-2	南投縣水系圖	2-5
圖 2-3	平均日雨量 500 毫米淹水深度分布(左上：東埔蚋溪；右上：郡坑溪；左下：貓羅溪).....	2-9
圖 2-4	南投縣烏溪(左)與濁水溪流域(右)區域排水位置圖	2-10
圖 2-5	南投縣生態區位示意圖	2-11
圖 2-6	民國 105~107 年南投淺山地區石虎出現頻率(OI 值；左)及石虎潛在可利用棲地機率圖(右).....	2-16
圖 2-7	國土綠網涵蓋南投縣關注區域指認結果(西部).....	2-21
圖 2-8	治理工程常見生態議題	2-25
圖 3-1	公共工程生態檢核作業流程圖	3-1
圖 3-2	維護管理階段執行流程圖	3-2
圖 3-3	效益評核原則流程圖	3-5
圖 3-4	南投縣貓羅溪水環境改善計畫(第一批次、第二批次)維管階段現勘.....	3-6
圖 3-5	111 年頭前厝排水分線護岸應急工程(第二期)規劃設計階段地方說明會.....	3-9
圖 3-6	資訊公開網站介紹彙整表	3-11
圖 4-1	南投縣貓羅溪水環境改善計畫工程位置	4-2
圖 4-2	會展中心滯洪池(上)與水質淨化設施(下)工程設計示意圖	4-3
圖 4-3	會展中心滯洪池環境現況照片	4-7
圖 4-4	水質淨化設施環境現況照片	4-9
圖 4-5	會展中心滯洪池(上)與水質淨化設施(下)正射影像(110/10/25)	4-11

第一章 前言

1.1 計畫緣起與目的

南投縣政府轄管範圍內區域排水治理工程之生態保育措施研擬，參考公共工程委員會訂定「公共工程生態檢核注意事項」(中華民國 110 年 10 月 6 日行政院公共工程委員會工程技字第 1100201192 號函發布)，為減輕公共工程對生態環境造成之負面影響，秉持生態保育、公民參與及資訊公開之原則，將生態保育理念融入不同階段(包含規劃、設計、施工及維護管理等 4 作業階段)，並將生態保育相關考量擬定成表格，目的在於將生態考量事項融入既有治理工程中，以加強生態保育措施之落實。

除此之外，更進一步的是在工程將生態納入考量，將民眾參與及生態議題制度化，就治理計畫及工程方案以合理化的溝通方式，減少爭議事項，協調至雙贏結果，方為生態檢核表之重大成效。

1.2 工作項目及內容

生態檢核工作計畫參考經濟部水利署對於河川、區域排水生態調查評估相關準則及行政院公共工程委員會訂定之「公共工程生態檢核注意事項」辦理，並針對南投縣政府執行或預定提報縣市管河川及區域排水整體改善計畫之治理或應急工程，辦理規劃設計及施工階段生態檢核工作。

一、計畫提報及設計階段生態檢核

組織應含生態專業及工程專業之跨領域工作團隊，辦理現場勘查俾利後續進行生態評析，以提出最佳治理方案。參加於基本設計定稿後至施工前之期間民眾參與，並設計定稿辦理資訊公開。

(一)現場勘查辦理原則

1. 現場勘查應於基本設計定稿前完成，至少需有生態專業人員、工程主辦單

位與設計單位參與。

2. 現場確認工程設計及生態保育原則，生態保育原則應納入基本設計之考量，以達工程之生態保全目的。細部之生態評析成果及工程方案則由生態及工程人員的意見往復確認方案之可行性。
3. 生態專業人員於現場勘查應紀錄工程施作現場與周遭的主要植被類型、潛在棲地環境、大樹等關鍵生態資訊，初步判斷須關注的生態議題如位於天然林、天然溪流等環境，擬定工程相關生態注意事項，標示定位並摘要記錄。

(二)設計階段生態評析

藉由現場勘查、資料蒐集、生態評估、生態關注區域繪製評估工程範圍內之生態議題，提供設計單位工程範圍之生態衝擊預測及對應方法及保育對策。

生態評析過程中所有調查資料、生態議題、衝擊評估、保育對策須以報告形式完整論述，並為此階段檢核表之附件。

(三)工程生態保育對策

工程方案及生態保育對策應就工程必要性、安全性及生態議題之重要性、回復可能性，相互考量研討。基本設計審查時須著重評估設計方案是否符合生態保育原則，以及對生態保全對象之迴避與保護措施。細部設計階段工程主辦單位應精確評估工程細部設計的可能生態影響，並提出於施工階段可執行之生態保育措施。

遇工程設計及生態保育對策相左時，可由工程主辦單位召集各專業領域專家進行討論。設計方案確認後，生態保育對策或已實質擬定之生態保育措施應納入施工規範或契約條款，以具體執行。生態專業人員應協助主辦單位標示現地生態保全對象，統整所有生態保育措施及生態保全對象製作對照圖表供施工人員參考辨識，並製作自主檢查表供施工廠商定期填寫查核，以利

施工階段徹底執行生態保育措施。

針對各項生態保育措施應提出對應的生態監測建議方式，供施工階段參考辦理，以記錄工區的生態波動，作為評估生態保育措施成效或環境異常狀況的依據。監測方法，對象若為(關鍵)物種，可以參考環境影響評估法的「植物生態評估技術規範」及「動物生態評估技術規範」，或林務局制定之監測標準作業手冊。對象若為小範圍的棲地，可採用地景分析或棲地快速評估法，集水區可參考「水庫集水區工程生態檢核執行手冊」之附件二、附件三及附件四，濕地則參考「濕地生態系生物多樣性監測系統標準作業程序」。

二、施工階段生態檢核

施工階段工作項目包括現場勘查、民眾參與、生態評估、環境生態異常狀況處理、施工後生態保育措施執行狀況評估、資訊公開。本階段工作分為開工前資料審查、施工審查及驗收階段，施工階段生態檢核每次工作指示期限以半年為限(施工期間若為1年則以2次施工階段之生態檢核辦理，以此類推)。

(一)開工前作業主辦單位應於開工前完成以下工作：

1. 組織含生態專業及工程專業之跨領域工作團隊，以確認生態保育措施實行方案、執行生態評估、以及環境生態異常狀況處理。
2. 辦理施工人員及生態專業人員現場勘查。
3. 辦理施工說明會。

(二)現場勘查目的

現場勘查目的係為確認生態保育對策實行，確認施工單位清楚瞭解生態保全對象位置、擬定生態保育措施與環境影響注意事項。依下列原則辦理：

1. 由生態專業人員評估是否有其他潛在生態課題，現場勘查所得生態評析意見與修正之生態保育策略，應儘可能納入施工過程之考量，以達工程之生態保全目的。
2. 現場勘查至少須有生態專業人員與工程設計人員參與。

(三)開工前資料審查

工程主辦單位應於開工前進行資料審查，以確認在開工前已充分瞭解生態保育措施，並且已做好減緩施工衝擊的準備。依下列原則辦理：

1. 施工計畫書應對照前階段生態保育對策之目的及項目據以研擬生態保育措施，並說明施工擾動範圍(含施工便道及土方、材料堆置區)，並以圖面呈現與生態保全對象之相對應位置。
2. 品質計畫書應納入前階段製作之生態保育措施自主檢查表。
3. 施工前環境保護教育訓練規劃應納入生態保育措施之宣導。
4. 若生態保育對策執行有困難，應由施工單位召集監造單位及生態專業人員協商因應方式，經工程主辦單位核定修改生態保育措施及自主檢查表。

(四)生態監測

為瞭解並監測施工過程中棲地、環境及關鍵物種之變化，應利用合適之生態調查/評估方法於施工前、中、後進行生態現況分析與記錄，藉由定期調查監測施工範圍內陸水域生態及生態關注區域的棲地環境變動，以適時提出環境保護對策。針對該區域之生態監測，應做歷次評估調查結果之比較與分析，了解環境生態是否趨向劣化或優化。生態監測依下列原則進行：

1. 優先採用規劃設計階段建議之監測方法。
2. 監測次數至少必須包含施工前、施工中、施工後 3 次，若為跨年度工程，每年至少需進行 2 次以上。
3. 若評估項目具季節變化，則監測調查必須能控制季節差異進行比較。
4. 監測調查必須能反應生態保全對象或整體環境的狀況，每次應以相同方式及頻度進行，若有調整須確保調查結果可作資料比較。

(五)完工後生態保育措施執行狀況

須確保生態保全對象未因施工過程而移除或破壞，以及環境於完工後復原，若未完善處理則須有後續之補償措施。本工作項目包括：

1. 確認生態保全對象：於「生態檢核表」記錄之生態保全對象，須確認仍存活未受破壞，並拍照記錄。
2. 環境復原：包含施工便道與堆置區環境復原、植生回復、垃圾清除等，須摘要描寫並拍照記錄。

以上項目如未完善處理，須有後續之補償措施。

(六)生態環境異常狀況處理

工區範圍內若有生態環境產生異常狀況，經自行發現或經由民眾提出後，必須要積極處理，以防止異常狀況再次發生。工程主辦單位必須針對每一生態異常狀況釐清原因、提出解決對策，並進行複查，直至異常狀況處理完成始可結束查核。異常狀況類型如下：

1. 生態保全對象異常或消失，如：應保護之植被遭移除。
2. 非生態保全對象之生物異常，如：魚群暴斃、水質渾濁。
3. 生態保育措施未確實執行。

三、生態調查

生態調查工作項目包括文獻查閱及現場勘查區域內水域生物、陸域動物及陸域植物。其中水域生物現場調查原則需設立 2 調查樣站；陸域動物以治理範圍 200 公尺內調查區域內陸域動物種類；陸域植物以治理範圍 200 公尺內調查區域內陸域植物種類。

四、參與設計或施工階段說明會(生態檢核部分)

協助甲方召開之設計或施工階段說明會，並於會中報告生態檢核議題。

五、協助甲方召開會議，辦理說明會及計畫審查委員出席費及交通費、報告書印製等；相關協調會包含餐點、資料準備、會場佈置及意見彙整等相關事宜。

第二章 計畫區域掌握與分析

2.1 計畫範圍基本資料

一、區域概述

南投縣為臺灣之地理中心，為全國唯一不臨海的縣。範圍東以中央山脈毗連花蓮縣，西以八卦山脈與彰化縣為界，南以清水溪及玉山支脈與雲林、嘉義縣及高雄市相接壤，北以北港溪、大甲溪之分水嶺(白狗大山、八仙山)及烏溪與臺中市為界。

全縣東西寬約 72 公里，南北長約 95 公里，總面積達 4,106 平方公里，佔臺灣地區總面積之 11.41%，為全國第二大縣份，僅次於花蓮縣。縣內總計有十三個鄉鎮，分別為：南投市、埔里鎮、草屯鎮、竹山鎮、集集鎮、名間鄉、鹿谷鄉、中寮鄉、魚池鄉、國姓鄉、水里鄉、信義鄉、仁愛鄉(圖 2-1)。



資料來源：「南投縣景觀綱要計畫」，南投縣政府，民國 96 年。

圖 2-1 南投縣行政區與地形圖

二、地形與地質

南投縣境內山岳綿亙，高峰聳立，在全臺 5 大山系中擁有中央山脈、玉山山脈、阿里山山脈等 3 大山系，全臺高度超過海拔 3,000 公尺之 62 座山峰中，位於縣內者有 41 座，其中尤以位於信義鄉東埔的玉山，海拔 3,952 公尺，為全臺第一高峰。境內山多平原少，農牧用地面積僅佔約 18%。

本縣位於臺灣中央山脈西側與西部平原之間，因此地勢起伏變化大，地形受摺曲、斷層與河蝕等作用，具備山地、丘陵、盆地及平原等地形。地勢大體由東向西降低，平地面積狹小，全境山地占 83%(坡度 5%以上計)。

地質構造上屬於臺灣複背斜構成西翼之一部分，地質現況為東舊西新，各帶中有複雜之背斜與向斜構造。岩性多為砂岩、頁岩、或砂岩與頁岩之互層；東側(如脊梁山一帶)較老的地層含雲母、石墨、石英等礦物。主要的地質構造為斷層與褶皺，其斷層面和褶皺軸面大都向東南傾斜，顯示形成這些構造的應力主要來自東南方，應為板塊擠壓運動所造成。褶皺構造東側以緊密的尖頂褶皺較為常見，部分則呈現倒轉現象；西側褶皺則以開闊、不對稱褶皺較多。斷層以逆衝斷層為主。

三、氣候

因受地形影響，氣候非常複雜，全縣境內熱帶、暖溫帶、冷溫帶及寒帶皆有。各地年平均雨量隨地勢高低而變化，平地如南投、草屯、名間等地，年平均雨量平均在 1,750 毫米以下；國姓、集集、鹿谷、魚池、竹山、埔里等地年平均雨量均在 2,000 至 2,200 毫米間；水里、仁愛山區則高達 2,800 毫米以上；至於信義鄉則因中央山脈雨蔭作用，年平均雨量僅 887 毫米。

四、水文

南投縣境內河川可主要為烏溪河系及濁水溪河系，分屬經濟部水利署第三河川局及第四河川局轄管(圖 2-2)，各河系與相關水文特性說明如下：

(一)烏溪河系

烏溪位於臺灣中西部，發源於中央山脈合歡山西麓，主流長約 119 公里，流域面積約 2,025 平方公里。南投縣境內之烏溪本流尚包括支流南港溪及主要支流北港溪、眉溪及貓羅溪等匯集構成，流域面積佔南投縣總面積約三分之一。各支流說明如下：

1. 南港溪：分布於國姓鄉南部、埔里鎮全境、魚池鄉東部及仁愛鄉中西部。主流上游為眉溪，於埔里盆地西部之向善附近與眉溪匯流，至柑子林段為南港溪，於柑子林會合北港溪後，改稱烏溪。
2. 北港溪：烏溪水系一大支流，發源於中央山脈合歡山西麓標高 3,416 公尺處，主流流域面積 535.1 平方公里，主流全長 63.9 公里，平均坡降 1/60，於柑子林與烏溪本流匯合。
3. 眉溪：烏溪上游右岸之一大支流，發源於南投縣仁愛鄉之東北牛眠山，流域長度 33.6 公里，流域面積 192.9 公里，自埔里鎮北側流經埔里盆地至觀音橋上游與烏溪上游南港溪匯合。
4. 貓羅溪：烏溪水系中游之重要支流，西北鄰接烏溪本流，南與濁水溪鄰界。主流發源於集集大山，流域面積 377.5 平方公里，主流總長約 23 公里，河床平均坡降約 1/498，為緩流河川，主要支流有平林溪、樟平溪等，均屬山地型河川。

(二)濁水溪河系

濁水溪位於臺灣中部，發源於中央山脈合歡山主峰與東峰之佐久間鞍部(標高 3,220 公尺)，流長約 187 公里，流域面積約 3,157 平方公里，為全臺流長最長、流域面積第二大之河川，屬典型之山區急流河川。南投縣境內之濁水溪是由包括主要支流清水溪、陳有蘭溪、郡大溪、及丹大溪等匯集構成，流域面積佔南投縣總面積約三分之二。

1. 清水溪：發源於阿里山北麓，蜿蜒向西流於群山中，至二水鐵路橋上游匯入濁水溪，全長約 46 公里，流域面積 421.5 平方公里，屬典型之急流河川。
2. 陳有蘭溪：發源於玉山北峰之八通關(標高 3,910 公尺)，自南向北流經山區，蜿蜒流經信義、鹿谷鄉境，於下游水里鄉新山、永興村匯入濁水溪。主流全長約 42.4 公里，流域面積約 449.67 平方公里，平均坡降約 1/20，為典型急流河川。
3. 郡大溪：為丹大溪主流上游，流域分布於南投縣信義鄉中部至東南部。
4. 丹大溪：流域分布於南投縣信義鄉東南半部。

(三)水庫與攔河堰

濁水溪上游地勢起伏，河道成多水縱谷、落差大、雨量多，故水力資源豐富，已建有多處發電廠及霧社水庫、日月潭水庫，均供水力發電之用。水庫的主要功能為發電，又因其風景優美，兼具觀光遊憩的價值。

1. 霧社水庫：位於南投縣仁愛鄉，集水區面積約 219 平方公里，滿水位面積約 3.4 平方公里，正常滿水位標高 1,004.6 公尺，目前有效蓄水量約 5,272 萬立方公尺，水庫主要功能為發電。
2. 日月潭水庫：位於南投縣魚池鄉日月村，主要水源由武界壩越引濁水溪溪水，集水區面積約 519 平方公里，滿水位面積約 8.4 平方公里，正常滿水位標高 748.45 公尺，目前有效蓄水量約 14,600 萬立方公尺，水庫主要功能為發電、公共給水及觀光遊憩。
3. 集集攔河堰：濁水溪年平均逕流量約 60 億立方公尺，因坡陡流急、水質渾濁、豐枯水期水量懸殊等因素，導致水資源之利用頗受限制。為解決灌溉、民生及工業用水之迫切，建置集集攔河堰為永久性攔水構造物。攔河堰位於濁水溪林尾隘口，為混凝土重力壩，年可掌控 20 億立方公尺以上之水源，配合營運管理系統及水源調配機制之實施，供應南投、彰化及雲

林地灌區約 10 萬公頃農田灌溉用水，並供應雲林離島工業區之工業用水及林內淨水場所需之民生用水。



資料來源：「擬定南投縣區域計畫及研究規劃」，南投縣政府，民國 104 年。

圖 2-2 南投縣水系圖

(四)流量

烏溪流域計畫洪峰流量為 21,000 秒立方公尺，年平均逕流量約 37.2 億立方公尺，其中，豐水期為 5~9 月，流量佔全年的 70 %，以 6 月最多，1~2 月則為枯水期。

濁水溪流域計畫洪峰流量為 24,000 秒立方公尺，年平均逕流量為 60.95

億立方公尺，相當於平均流量每秒 193.3 立方公尺，流量相當大，但豐枯期流量差異明顯。豐水期流量合計占年流量之 7 至 9 成不等，主要影響因素包含降雨與各人工堰壩蓄水及操作。然而除主流外，支流的平均流量皆在 25 秒立方公尺以下，次要支流之流量除塔羅灣溪外皆無超過 5 秒立方公尺。主要支流流量以清水溪為最高，塔羅灣溪其次。

(五)水質

烏溪流域主要排放污染源為家庭生活污水、工業廢水、垃圾滲出水及旅遊污染等。由水質分析可知烏溪橋站屬烏溪主流上游，污染較輕微，下游大肚橋站承受各支流污染，造成污染程度無法下降，而污染嚴重順序：樹王橋>溪南橋>大肚橋>平林橋>集泉橋>烏溪橋。

濁水溪流域主要排放污染源為家庭生活污水、砂石場排放水、工業廢水、垃圾滲出水及旅遊污染等；其中家庭生活污水與事業廢水多分布於濁水溪中、下游，旅遊污染則集中於中、上游的風景區。各河段近 10 年間水質多介於輕度污染至中度污染之間，隨流量豐枯呈週期性變化，水體品質為乙類至甲類，水質尚稱良好。濁水溪水質最大的問題在於枯水期流量甚低且含砂量高，致使無法取水，而豐水期時只需有效解決高含砂量問題，本河段水源將可成為極佳之蓄水及補注水源。烏溪與濁水溪流域各河段水體分類及水質標準，如表 2-1 所示。

表 2-1 烏溪與濁水溪流域各河段水體分類及水質標準

流域名稱	河段			公告水體
烏溪流域	主流	烏溪	柑子林-烏溪橋	乙
			烏溪橋-河口	丙
	支流	貓羅溪	發源地-利民橋	乙
			利民橋-主流匯流口	丙
		南港溪	發源地	甲
			守城份橋、自來水公司取水口-主流匯流口	乙
濁水溪流域	主流	濁水溪	發源地-玉峰大橋	甲
			玉峰大橋-河口	乙
	支流	清水溪	南雲大橋	乙

資料來源：「烏溪水系河川情勢調查(總報告)」，經濟部水利署水利規劃試驗所，民國 95 年。

五、淹水潛勢

(一)歷年水災事件與淹水模擬

南投縣境內山坡地較多，單純因洪氾淹水所造成之災害較少，多數之洪水災害常是與土石流災害同時發生，抑或由於土砂災害阻塞流水通路所導致洪氾災害之情況較常發生。洪氾災害(不包含坡地災害)主要多集中在堤防護岸之潰決與陸地局部淹水、橋梁沖刷，如桃芝颱風時水里鄉台 16 線公路旁產生溢淹、或是因為山崩或土石流阻塞部分河道使得洪水被挑流而改道攻擊堤防，引致堤防潰決而產生溢淹災害，如敏督利颱風時上安堤防潰堤。本縣易發生淹水災害之低窪地區及歷年淹水災情較嚴重區域，大部分位於竹山鎮東埔蚋溪集水區、水里鄉郡坑溪集水區及南投市貓羅溪集水區等地區。統計南投縣近年來水災事件，如表 2-2 所示。

表 2-2 南投縣近年來具代表性之水災事件雨量統計

年份	事件	集水區	集水區內最高 日平均雨量(mm)	災害說明
85 年	賀伯颱風	竹山鎮東埔蚋溪	442	賀伯颱風帶來強烈的西南氣流，造成南投縣多處低窪地區淹水，人員傷亡及財產損失慘重
		水里鄉郡坑溪	510	
		南投市貓羅溪	303	
90 年	桃芝颱風	竹山鎮東埔蚋溪	487	桃芝颱風夾帶之雨量集中且驚人，在竹山鎮木屐寮一帶沖毀堤防，淹沒民宅及農田，其餘地區溪水暴漲亦造成嚴重傷害
		水里鄉郡坑溪	508	
		南投市貓羅溪	276	
93 年	敏督利颱風	竹山鎮東埔蚋溪	369	敏督利颱風引進強烈西南氣流造成本縣水里郡坑堤防潰決、南投市貓羅溪堤防塌陷，造成罕見淹水，損失慘重
		水里鄉郡坑溪	380	
		南投市貓羅溪	251	
97 年	辛樂克颱風	仁愛鄉	458	辛樂克颱風造成境內多處道路、橋樑沖毀斷裂、山坡崩塌及淹水者眾，信義鄉台二十一線 91.6K(豐丘明隧道前)土石坍方造成多人傷亡
		埔里鎮	425	
		國姓鄉	421	

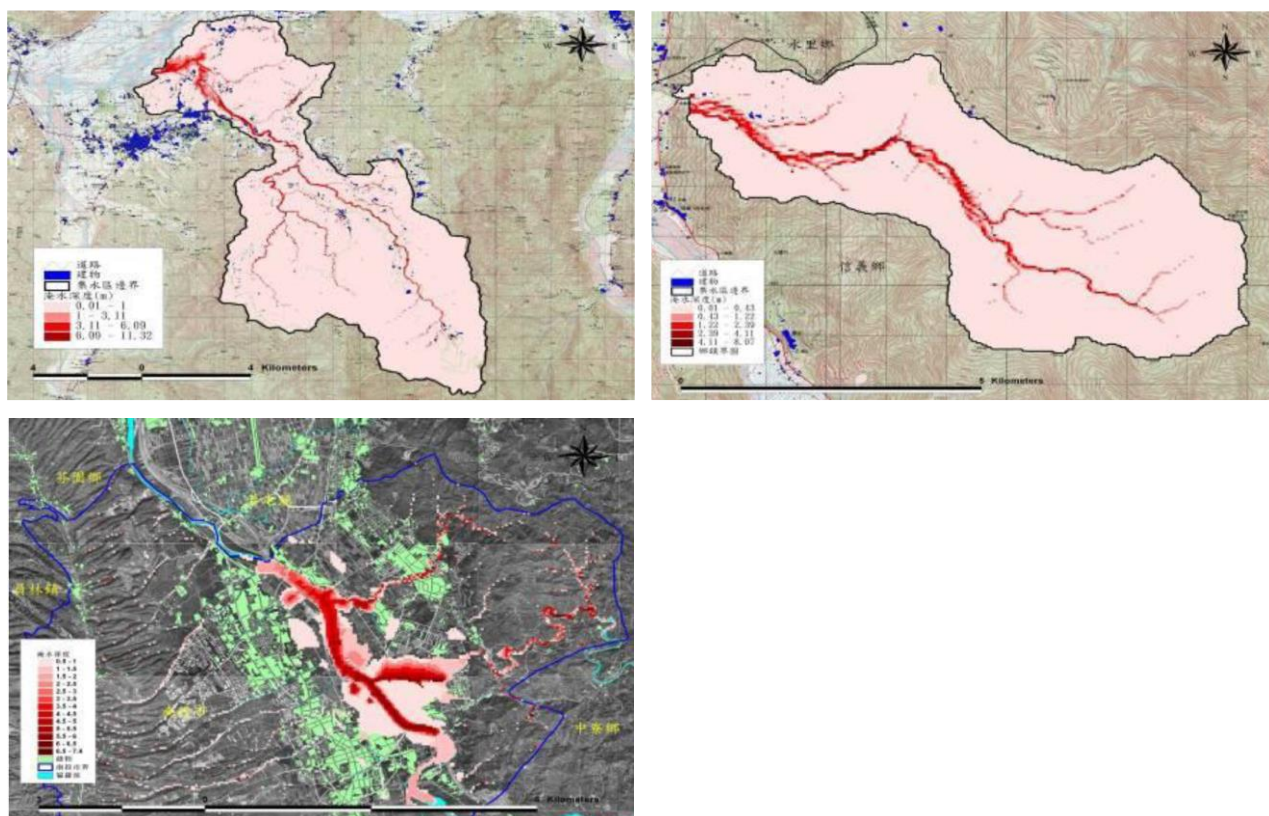
資料來源：修改自「南投縣地區災害防救計畫」，南投縣政府，民國 105 年。

「南投縣地區災害防救計畫，105 年」參考前述水災事件的日雨量，以 FLO-2D 二維數值模式，模擬易淹水地區日平均降雨量 500 毫米之淹水狀況。該雨量於貓羅溪流域略大於 100 年重現期距之日雨量，而於東埔蚋溪則略小於 100 年重現期距。模擬結果如表 2-3 及圖 2-3 所示，淹水深度大致介於 0.5 至 2 公尺之間。

表 2-3 南投縣平均日雨量 500 毫米淹水模擬成果

集水區	可能影響村里	淹水深度(m)
竹山鎮東埔蚋溪	延山里、鹿谷村	0.5~1.0
	山崇里、初鄉村	1.0~1.5
	延平里、延正里	1.5~2.0
水里鄉郡坑溪	明德村、人和村	靠近溪邊之易淹水範圍，平均為 1.23
南投市貓羅溪	軍功里、漳和里、內新里、振興里	0.5~1.0
	新興里、永豐里、千秋里	1.0~1.5
	平和里、漳興里、內興里、平山里、營南里、龍泉里	1.5~2.0

資料來源：修改自「南投縣地區災害防救計畫」，南投縣政府，民國 105 年。



資料來源：「擬定南投縣區域計畫及研究規劃」，南投縣政府，民國 104 年。

圖 2-3 平均日雨量 500 毫米淹水深度分布(左上：東埔蚋溪；右上：郡坑溪；
左下：貓羅溪)

(二)易淹水區域排水

南投縣境內易淹水地區之區域排水共計有 13 處。其中主要易淹水區域排水包含坑內坑溪排水系統、埔里盆地排水系統、清水溝排水系統、頭社武登地區排水系統及拔馬溪排水系統，共計 5 條；另外，水利署後續新增以進行基本調查規劃之排水，尚包含蜈蚣崙、南埔地區、木屐蘭溪、外轆、溪州埤、中崎地區、濁水大排及獅尾堀等排水系統(圖 2-4)。整體而言，南投縣易淹水之區域排水多因下游土地利用日愈密集，束縮或整合原有排水路，兼以用水的考量，有許多取水工程及灌排共用系統，容易造成排洪能力之不足，兼以濁水溪主流之堤防施作，容易造成堤後使用地相較下為低窪，容易產生泥砂淤積及無法排洪之問題。

「南投縣易淹水區域排水上游集水區整體治理規劃，98 年」擇定其中 3 處已辦理過整體治理規劃但仍為水患治理瓶頸者，編列保育治理實施計畫。其中坑內坑溪排水系統採台地入滲設施為主要對策，拔馬溪及清水溝溪排水系統則採高地分流，分別於上游支流興建分洪渠道，減少主流流量。分洪流量以原流量 50%為規劃目標。



資料來源：「南投縣易淹水區域排水上游集水區整體治理規劃」，農委會水保局南投分局，民國 98 年。

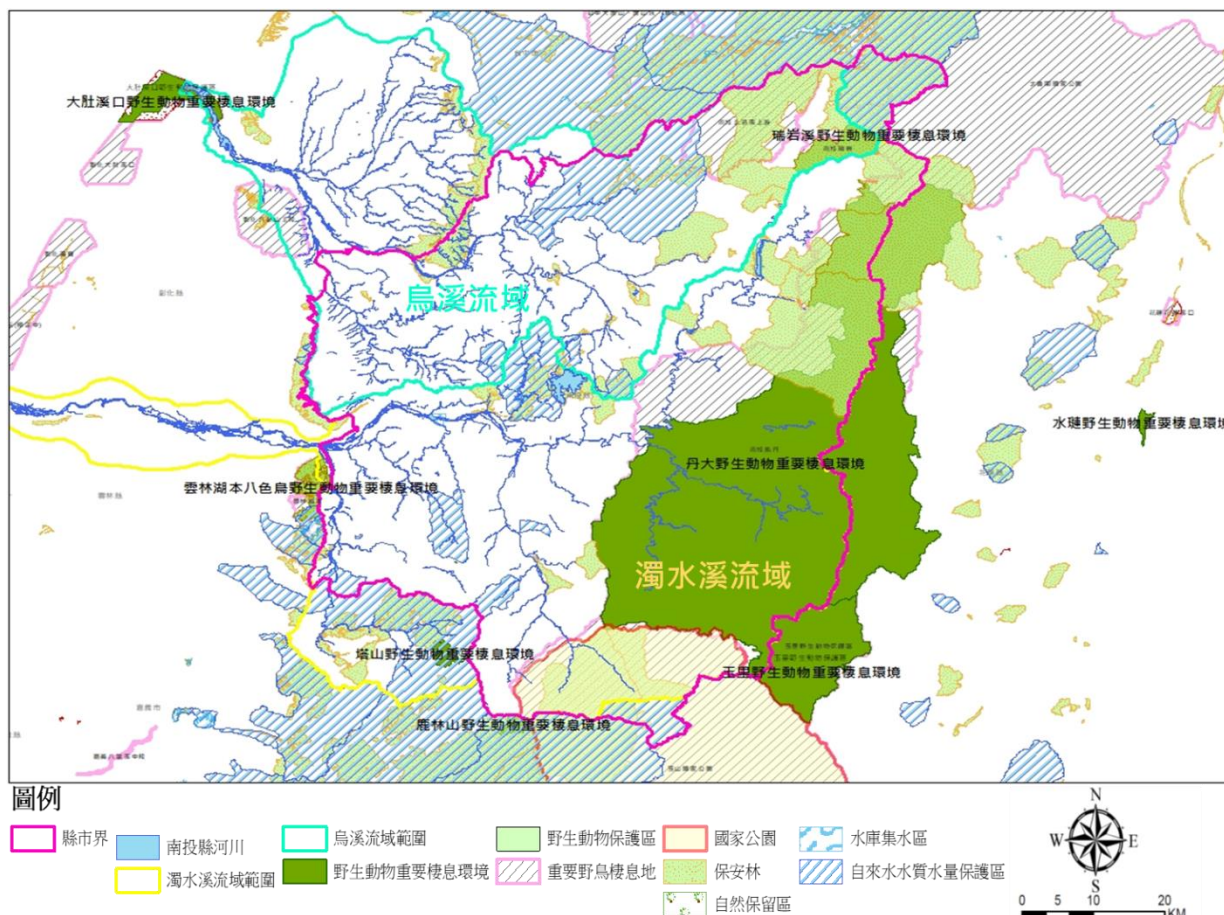
圖 2-4 南投縣烏溪(左)與濁水河流域(右)區域排水位置圖

2.2 南投縣藍綠網絡保育

一、藍綠網絡保育概況

本計畫盤點南投縣境內之生態保護區，包括重要野鳥棲地、自然保護區、水庫集水區及水質水量保護區等圖層(如圖 2-5 及表 2-4 所示)，以釐清計畫範圍之生態保護區、生態資源與相關生態議題。

南投縣境內公告保護區共有 1 處自然保留區、3 處野生動物重要棲息環境、2 座國家公園與眾多原住民保留地，分別為 89 年 5 月 22 日公告之「九九峰自然保留區」、89 年 2 月 15 日公告之「丹大野生動物重要棲息環境」、89 年 10 月 19 日公告之「瑞岩溪口野生動物重要棲息環境」與「鹿林山野生動物重要棲息環境」、74 年 4 月 6 日成立之「玉山國家公園」與 75 年 11 月 12 日成立之「太魯閣國家公園」。



資料來源：本計畫繪製。

圖 2-5 南投縣生態區位示意圖

表 2-4 南投縣各生態保護區及環境敏感區

類型	名稱	法源依據	主管機關	保護目標
自然保留區	九九峰自然保留區	文化資產法	林務局南投林區管理處	地震崩塌斷崖特殊地景
野生動物重要棲息環境	瑞岩溪野生動物重要棲息環境	野生動物保育法	林務局南投林區管理處	台灣中高海拔區域代表性的生態系，以及其內豐富珍貴的生物資源
	丹大野生動物重要棲息環境		林務局南投、花蓮林區管理處	避免棲地遭受濫墾濫伐，解決獵捕之壓力，並落實「中央山脈生態廊道」，提供野生動物完整棲息空間
	鹿林山野生動物重要棲息環境		林務局嘉義林區管理處	台灣中高海拔區域代表性的生態系，以及其內豐富珍貴的生物資源
國家公園	太魯閣國家公園	國家公園法	內政部營建署	重要自然景觀，包含大理岩峽谷、清水斷崖、南湖大山、合歡群峰等
	玉山國家公園			臺灣高山少數仍保存原始風貌的地區及其中珍貴野生動植物
原住民保留地	原住民保留地範圍	原住民族基本法	原民會	為了「保障原住民生計，推行原住民行政」，而劃定之國有土地保留供原住民耕作使用

資料來源：本計畫彙整。

(一)既有生態調查資料

本計畫蒐集彙整烏溪與濁水河流域前期河川情勢調查之生態資料，包含「烏溪水系河川情勢調查(總報告)，95 年」、「烏溪水系河川情勢調查計畫(1/3)，109 年」、「濁水溪河川情勢調查(2/2)，95 年」及「濁水溪水系河川情勢調查(3/3)，106 年」，結果如表 2-5 所示。

表 2-5 南投縣河川情勢調查生態資料彙整

類別	烏溪主流及主要支流眉溪、南港溪、貓羅溪			濁水溪主流及主要支流陳有蘭溪		
	特有種	保育類 ^註	外來種	特有種	保育類	外來種
鳥類	特有種：大彎嘴、小彎嘴、白耳畫眉、黃胸藪眉、繡眼畫眉、臺灣紫嘯鵯、五色鳥、臺灣竹雞 特有亞種：南亞夜鷹、小雨燕、八哥、黑枕藍鵲、大卷尾、小卷尾、斑紋鷓鴣、黃頭扇尾鶯、褐頭鷓鴣、頭烏線、山紅頭、樹鵲、小鶯、白頭翁、白環鸚嘴鵯、紅嘴黑鵯、白尾鵯、鉛色水鵯、粉紅鸚嘴、棕三趾鵯、松雀鷹、金背鳩、大冠鵯、鳳頭蒼鷹	II：紅隼、八哥、大陸畫眉、小燕鷗、松雀鷹、彩鵯、大冠鵯、東方蜂鷹、林鵯、鳳頭蒼鷹 III：紅尾伯勞、白耳畫眉、黃胸藪眉、白尾鵯、鉛色水鵯、黑頭文鳥、燕鵯、大杓鵯	白尾八哥、家八哥、白喉文鳥、白頭文鳥、橙頰梅花雀、橫斑梅花雀、喜鵲、大陸畫眉、黑領棕鳥、野鵯、虎皮鸚鵡	特有種：大彎嘴、小彎嘴、白耳畫眉、黃胸藪眉、冠羽畫眉、五色鳥 特有亞種：臺灣夜鷹、小雨燕、八哥、黑枕藍鵲、小卷尾、大卷尾、黃頭扇尾鶯、褐頭鷓鴣、繡眼畫眉、頭烏線、山紅頭、樹鵲、小鶯、紅嘴黑鵯、白頭翁、白環鸚嘴鵯、鉛色水鵯、領角鵯、粉紅鸚嘴、黃嘴角鵯、竹雞、灰腳秧雞、棕三趾鵯、大冠鵯	I：林鵯 II：八哥、領角鵯、黃嘴角鵯、水雉、彩鵯、小燕鷗、黑翅鵯、大冠鵯 III：燕鵯、鉛色水鵯	白尾八哥、家八哥、野鵯
哺乳類	特有種：臺灣葉鼻蝠、臺灣鼠耳蝠、臺灣刺鼠、臺灣獼猴、臺灣灰麝鼯、蘭嶼長尾麝鼯 特有亞種：臺灣野兔、白鼻心、臺灣野豬、鼬獾、崛川氏棕蝠、大赤鼯鼠、荷氏小麝鼯、臺灣鼯鼠	-	-	特有種：臺灣灰麝鼯、臺灣葉鼻蝠 特有亞種：臺灣野兔、臺灣鼯鼠、崛川氏棕蝠	-	-
兩生類	梭德氏赤蛙、史丹吉氏小雨蛙、斯文豪氏赤蛙、面天樹蛙、莫氏樹蛙、褐樹蛙、盤古蟾蜍	III：金線蛙	斑腿樹蛙	褐樹蛙、斯文豪氏赤蛙、面天樹蛙、莫氏樹蛙、盤古蟾蜍	-	斑腿樹蛙
爬蟲類	臺灣草蜥、蓬萊草蜥、臺灣滑蜥、斯文豪氏攀蜥、臺灣鈍頭蛇、臺灣黑眉錦蛇	III：草花蛇、臺灣黑眉錦蛇、環紋赤蛇	紅耳泥龜	斯文豪氏攀蜥、蓬萊草蜥	-	-

蜻 蜓 類	短腹幽蟪、中華玳蟪 南臺亞種	-	-	短腹幽蟪	-	-
魚 類	埔里中華爬岩鰍、臺灣間爬岩鰍、纓口臺鰍、臺灣石鮒、高身小鰮鰯、粗首馬口鰍、陳氏鰍鮓、臺灣石鮒、臺灣鬚鰍、短臀瘋鰍、臺灣棘鯛、明潭吻鰕虎、短吻紅斑吻鰕虎、巴氏銀鰯、長脂瘋鰍	I：巴氏銀鰯 III：埔里中華爬岩鰍	鯉、銀高體魚巴、高身鰮、翼甲鰮雜交魚、蟾鰮、口鰮非鰮雜交魚、食蚊魚、厚唇雙冠麗魚、何氏棘鰮	埔里中華爬岩鰍、臺灣間爬岩鰍、臺灣石鮒、陳氏鰍鮓、高身小鰮鰯、粗首馬口鰍、短臀擬鰍、明潭吻鰕虎、臺灣白甲魚	III：埔里中華爬岩鰍	何氏棘鰮、高身白甲魚、口鰮非鰮雜交魚
蝦 蟹 螺 貝 類	臺灣早招潮、假鋸齒米蝦、拉氏明溪蟹、黃綠澤蟹	-	福壽螺、囊螺	假鋸齒米蝦	-	福壽螺、囊螺

註：保育類「I」屬瀕臨絕種野生動物；「II」屬珍貴稀有保育類野生動物；「III」屬其他應予保育野生動物

資料來源：「烏溪水系河川情勢調查(總報告)」，經濟部水利署水利規劃試驗所，民國 95 年；「濁水溪河川情勢調查(2/2)」，經濟部水利署第四河川局，民國 95 年；「烏溪水系河川情勢調查計畫(1/3)」，經濟部水利署第三河川局，民國 109 年；「濁水溪水系河川情勢調查(3/3)」，經濟部水利署第四河川局，民國 106 年。

(二)文獻關注物種資料

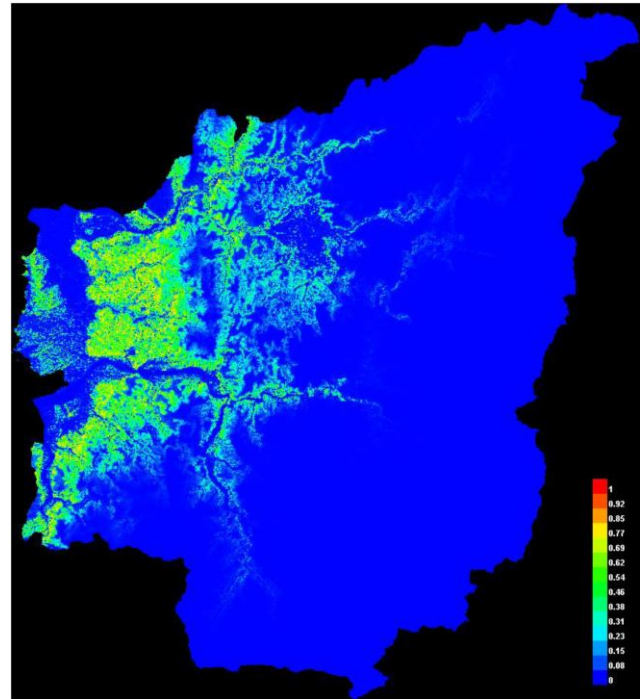
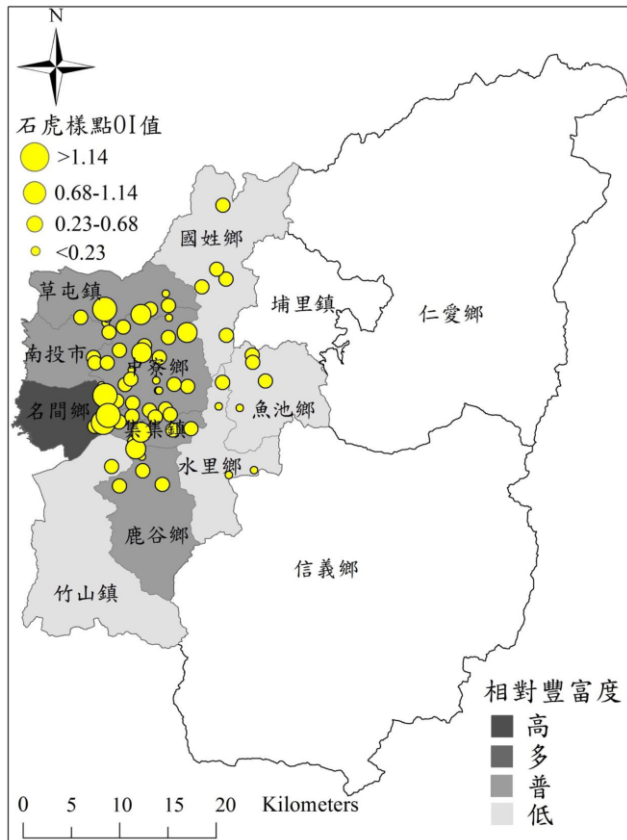
本計畫除蒐集彙整前述情河川勢調查報告外，亦參考「國土生態綠網藍圖規劃及發展計畫，109 年」、「台灣淡水魚類紅皮書名錄，106 年」、「烏溪河川環境管理計畫規劃，104 年」等資料，歸納出南投縣以森林植被為主要棲地，除了生態資源豐富外，植被分布也隨海拔梯度有明顯變化，因此包含多種中小型哺乳類、日夜行性猛禽及特有種與保育類物種。

南投縣的高山地區包含森林類型的野生動物重要棲息環境，植物及動物相非常豐富，包含原生闊葉樹林、針闊葉樹混生林、針葉樹林、高山灌叢、草生地以及森林溪流等生態系；野生動物方面，包含臺灣黑熊、石虎、臺灣

野山羊、藍腹鵲及灰林鴉等。淺山地帶在植物方面，發現有稀有植物臺灣梭羅木、秀柱花等，動物資源則有臺灣山羊、藍腹鵲、新種蝙蝠黃頸蝠及八色鳥等。「石虎」主要分布在苗栗到南投之間的淺山地區，依照「南投地區石虎族群調查及保育之研究委託計畫(2/2)，105 年」調查結果，在南投縣境內以集集、中寮及周邊地區為主要分布地區(圖 2-6)。與石虎共域的食肉目動物有鼬獾、白鼻心、食蟹獾、麝香貓、狗及貓等 6 種，其中以鼬獾與石虎的分布重疊度最高、出現頻度也最高，白鼻心次之。石虎的活動時間以夜間為主，但在日間也有少許活動。

另外，魚類為生態系統中生態階層較高之物種，魚類的變遷與消長，可以反應出生態系統的演替趨勢。參照環保署環境檢驗所研究年報(91 年)、臺灣河川生態全記錄(王漢泉，95 年)及臺灣河川溪流的指標魚類(陳義雄，98 年)，依魚類物種概分四大類水質等級：不耐汙染魚種、耐輕度汙染魚種、耐中度汙染魚種及耐嚴重汙染魚種。其中陳有蘭溪及沙里仙溪皆記錄有臺灣白甲魚，十八重溪記錄臺灣間爬岩鰍，屬於不耐汙染魚種，顯示水質較佳；而濁水溪記錄有鯽、鯉，屬於嚴重汙染，主要支流及次要支流之測站，大多介於耐中度汙染至不耐汙染間，惟有部分測站如水里溪，記錄較多之口孵非鯽雜交魚，故顯示水質為嚴重汙染。

本計畫範圍內敏感物種現況與保護對策，如表 2-6 所示；關注魚種及其棲地特性，則彙整如表 2-7 所示。



資料來源：「南投地區石虎族群調查及保育之研究委託計畫(2/2)」，林務局南投林區管理處，民國 105 年。

圖 2-6 民國 105~107 年南投淺山地區石虎出現頻率(OI 值；左)及石虎潛在可利用棲地機率圖(右)

表 2-6 敏感物種現況及保護對策

種類	現況	保護對策
巴氏銀鈎	本種目前僅發現於中臺灣地區溪流的中、下游之緩流區及附近水渠及野塘等。現生之族群頗不穩定，人為干擾頗大，未來仍有瀕危之虞。	● 避免下游河段棲地之改變 ● 河道整治或建構人工構造物，應避免使用全水泥化之硬式構造物
台灣副細鯽	分布於中部烏溪、濁水溪上流及其支流和日月潭附近，族群量已日漸稀少。喜棲息於水質清澈的支流緩流區，以及水潭的淺水區。	● 避免下游河段棲地之改變 ● 注意水質維護，避免施工排放廢水 ● 避免非法捕撈
埔里中華爬岩鰍	分布於臺灣西部及南部的大甲溪至高屏溪的中、下游，雜食性，以刮食石頭上之藻類以及捕食水生昆蟲、或攝食有機碎屑等為食	● 避免下游河段棲地之改變，影響其生存環境
陳氏鰍鮒	僅分布於中部烏溪及濁水溪，棲息於溪水湍急且溶氧較高的溪流底層，具有鑽入泥沙之躲避行為	● 河道整治或建構人工構造物，應避免使用全水泥化之硬式構造物 ● 需保護分布區域之溪流棲地完整性，並防止水源汙染
林鵰	廣泛分布於臺灣本島海拔 2,600 公尺以下的山地森林，北部與東部略多於南部。棲息於闊葉林及針闊葉混合林，以中海拔且林相完整的天然林為最典型的棲地，可適應輕度破碎化的天然林及輕度的人為活動干擾	● 應持續監測其族群數量，以釐清其在計畫範圍之族群分布 ● 禁止使用化學藥劑(如除草劑及鄉鎮市公所發放的毒鼠餌料)，以避免因食物鏈的生物累積，間接影響高階層之物種
水雉	分布於臺灣低海拔濕地，生存壓力包含繁殖棲息地開發、耕作物改變、肥料及廢水汙染棲息地、農藥汙染等	● 針對此區魚塭進行觀察，釐清其是否於此區繁殖 ● 於其繁殖棲息地周邊加強對農民宣導，避免使用農藥，應使用有機種植 ● 監測周邊的水質是否受到汙染

表 2-7 關注魚種及棲地特性彙整

物種名	特性	生態特性及棲地需求
巴氏銀鈎	一級保育類 /特有	初級淡水魚，喜好棲息於溪流下游地區的緩流區，有水生植物群集的水體為主。屬於下層近底棲魚類。主要以底棲之無脊椎動物及有機碎屑為食。
台灣副細鯽	二級保育類 /特有	初級淡水魚，喜棲息於水質清澈的支流緩流區，以及水潭的淺水區。具群游性，活動於水域的中上層。雜食性，主要以水生昆蟲、底棲藻類及有機碎屑為食。
埔里中華爬岩鰍	三級保育類 /特有	初級淡水魚，喜好棲息於低海拔河川的中、下游湍急的河段。底棲性，常以扁平的身體及胸、腹鰭平貼在石頭上。雜食性，以刮食石頭上之藻類，以及捕食水生昆蟲、或攝食有機碎屑等為食。
臺灣間爬岩鰍	特有	初級淡水魚，喜好棲息於河川的中、上游湍急的河段。底棲性，常以扁平的身體及胸、腹鰭平貼在石頭上。雜食性，以刮食石頭上之藻類，以及捕食水生昆蟲、或攝食有機碎屑等為食。
臺灣石鱚	特有	初級淡水魚，喜歡棲息於水流湍急、較高溶氧的溪流及較清澈的深潭底層中。成魚白天較常躲藏於石縫之中，夜間才出來覓食，幼魚則終日在沿岸、石頭間或岩壁上穿梭覓食。雜食性，主要攝食石頭上的藻類及水生昆蟲。
陳氏鰍鮐	特有	初級淡水魚，喜棲息於水流湍急且為高溶氧的溪流底層。雜食性，主要以底棲小型無脊椎動物為食，或是啄食石礫而濾食藻類及有機碎屑為食。遇驚擾時有鑽砂躲藏之行為。
高身小鰮鮒	特有	初級淡水魚，性喜棲息於淺瀨、深潭及潭頭的河床石礫上，群聚溯游而覓食。雜食性，以啃食附著藻類為主，另外也食有機碎屑及水生昆蟲。
粗首馬口鱮	特有	初級淡水魚，喜好棲息於河川的中、下游及溝渠中水流較緩的潭區或淺灘。幼魚為雜食性，以藻類、水生昆蟲及有機碎屑為食；成魚為偏肉食性，以水生昆蟲、小魚及小蝦等為食。在繁殖季節，常可看到雄魚追逐雌魚的求偶行為，雌魚大多在黃昏時後於緩流的淺灘處進行產卵。
臺灣鬚鱮	特有	初級淡水魚，喜低溫而清澈的水域，游泳能力強，多棲息在河川中、上游及支流。其族群大多喜好在潭尾、潭邊的淺灘以及潭頭較緩流處活動；稚魚則會成群地聚集在溪流兩岸的緩流處覓食。雜食性，極為貪食，有時體型會變的極度肥胖。
短臀擬鱮	特有	初級淡水魚，喜歡棲息於河川中上游的水層底部棲息。白天躲於岩石縫隙中，大多於夜間或洪水期才出來覓食。肉食性，以水生昆蟲、小魚及小蝦等小型動物為食。
明潭吻鰕虎	特有	為溪流中、上游地區的優勢鰕虎魚類，大多成群棲息在潭區或瀨區的岩石上。繁殖時期，成魚會有明顯的領域性。屬於肉食性魚類，以小魚、小型水生昆蟲及小蝦、蟹等為食。

二、藍綠網絡保育課題

(一)藍綠網絡保育課題現況

生態綠網以平地及低海拔地區為重點規劃區域。臺灣本島中高海拔山區已有國有林班地及中央山脈保育廊道提供良好保護；然而平地及低海拔山區面臨更大保育壓力，卻缺乏完整保護區系統。根據「國土生態綠網藍圖規劃及發展計畫，109 年」，在平面空間上，將臺灣劃分為若干分區，並不是因為生物地理特性的極大差異，而是在保育策略上必須分別採取不同作為。西南部氣候呈乾濕季分明的特徵。此區年均溫高、溫度季節性不明顯，但降水呈明顯季節性，且山區年降水量高。

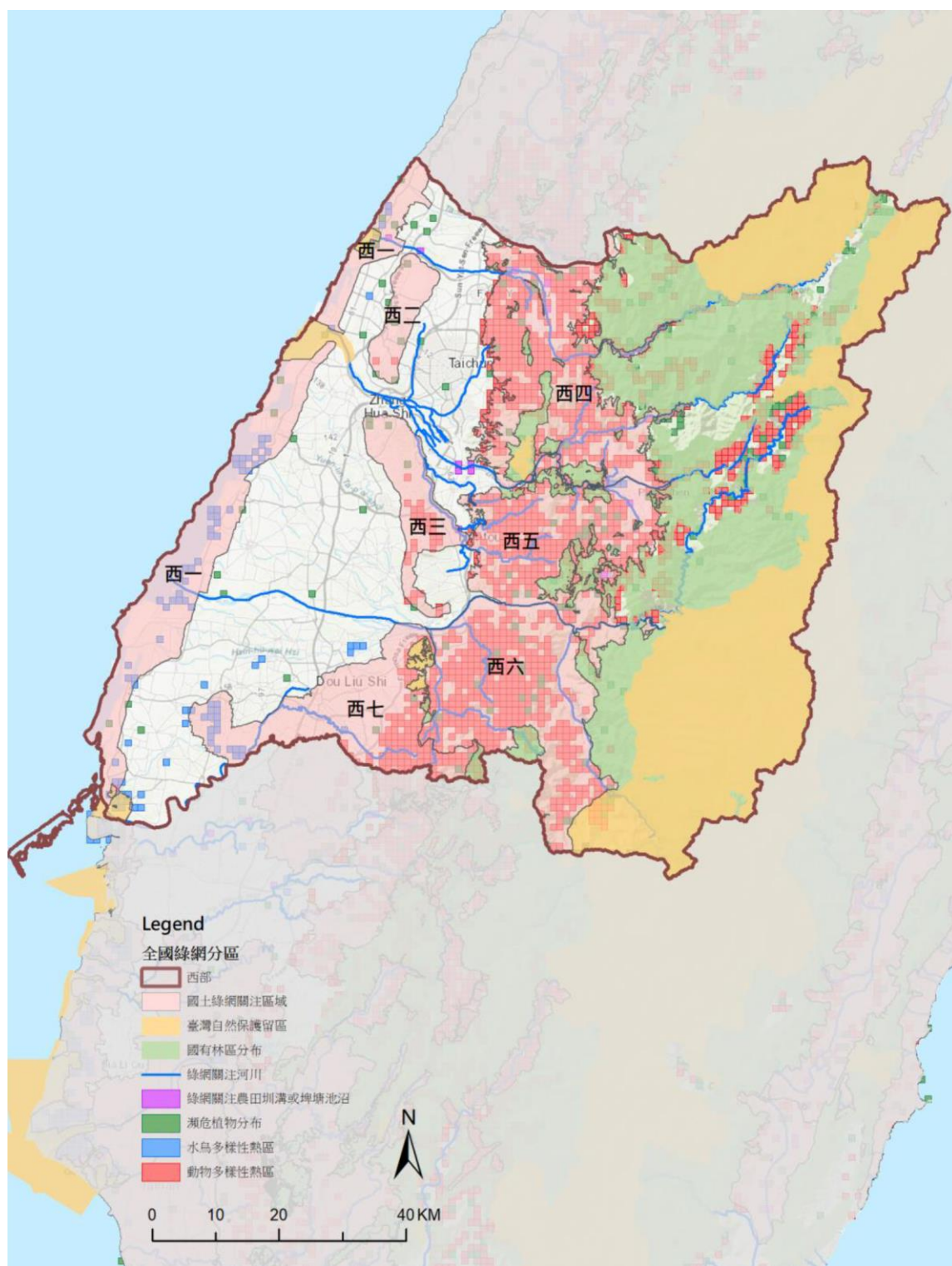
國土生態綠網規劃計畫彙整了 71 種關注動物分布資訊，並建構其中 31 種動物分布模型（哺乳類 6 種、鳥類 12 種、爬行類 7 種、兩生類 6 種）。關注動物清單乃依據國土綠網現階段「針對平地與低海拔範圍指認關注區域」需求提出，部分物種具備保護傘 (umbrella) 功能，如以石虎代表淺山森林與溪流生態系，以草鴉代表草生地，以水雉代表浮水植物棲地，以山麻雀代表里山生產環境，以水棲蛇類與兩生類代表淡水域濕地等，期能涵蓋未被列入關注清單物種之棲地保育需求。未來可依據綠網計畫各階段執行成果，予以滾動式修正，在物種類群的選擇上亦可增加多樣性，如納入與人類活動密切相關之蝙蝠類群，亦可依照國土綠網關注區域規劃之保育重點，納入各區域特色物種，尤其是活動範圍較小、侷限分布之物種，如蜻蜓等淡水域或埤塘生物，以建構各區之特色研究計畫與保育策略(表 2-8)。

表 2-8 西部綠網生態分區的環境特色及保育重點或策略

分區	環境特色	保育重點及策略
西部	● 淺山生態系及里山地景 ● 沿海潮間帶泥灘濕地與內陸地層下陷之濕地	● 推動友善農業生產，營造合適石虎、諸羅樹蛙、環頸雉等生物生存之環境。 ● 社區協力維護里山及里海生態環境。

陸域關注區域之指認，由林務局、林業試驗所、特生中心的專家學者，以及「國土生態綠網藍圖規劃及發展計畫，109 年」計畫團隊共同討論，依據 8 個生態分區，逐一討論決定。參考之背景資訊包括動物多樣性熱點、關注動物分布、水鳥分布熱點、瀕危及受脅植物 重要棲地、關注地景分布、以及各林區管理處關注議題之區位。綠網關注區域排除既有保護區及國有林班地，因這些地區已受到相當程度之保護。在合計全國 44 處指認區域中，南投縣範圍包含西五及西六等 2 處小分區之間。各關注區域的範圍及關注重點，請見圖 2-7 及表 2-9。

水域重要關注區域由三個面向指認，包括：1.關注淡水魚的重要分布水域；2.洄游性生物重要溪流廊道；以及 3.水鳥分布熱區。淡水魚的分布水域包括溪流及封閉或半封閉水域。洄游性生物廊道則以獨立入海的溪流或大河系的下游入海河段為主，與淡水魚重要分布水域可能有部分重疊。水鳥棲地可概略分為海岸泥灘濕地，以及內陸農田與埤塘；其空間分布及棲地利用，與淡水魚及洄游生物有很大差異，因此需另外指認。



資料來源：「國土生態綠網藍圖規劃及發展計畫」，行政院農業委員會林務局，民國 109 年。

圖 2-7 國土綠網涵蓋南投縣關注區域指認結果(西部)

表 2-9 陸域關注區域的範圍及關注重點(西部)

綠網分區	關注區域名稱	分布範圍	主要關注棲地類型	重點關注動物	重點關注植物	指認目的
西部	西五	南投淺山地區	森林、溪流	石虎、穿山甲、食蟹獾、麝香貓、八色鳥、灰面鵟鷹、黃鸝、食蛇龜、柴棺龜、鉛色水蛇、白腹遊蛇、豎琴蛙、金線蛙、臺灣鮎、臺灣副細鯽、巴氏銀魨、埔里中華爬岩鰍、溪流細鯽、纖紅蜻蜓	水社野牡丹、呂氏菝葜、菱形奴草、水社玉葉金花、水社柳、古氏脈葉蘭、南投石櫟、南投穀精草、垢果山茶、香蓼(粘毛蓼)、桃園草、桃實百日青、短裂闊蕊蘭、華湖瓜草、裂穎茅、裕榮馬兜鈴、臺灣原始觀音座蓮、蓮華池杓木	保存低海拔森林與溪流生物多樣性，與社區合作推動友善生產、里山森林保育，營造並串聯適合石虎等野生動物生存的棲地，減少動物路殺事件
	西六	濁水溪以南之南投淺山區域	森林、溪流	石虎、水獺、穿山甲、食蟹獾、麝香貓、黃喉貂、臺灣野山羊、熊鷹、八色鳥、灰面鵟鷹、食蛇龜、埔里中華爬岩鰍	下花細辛、大葉絨蘭、小萼佛甲草、玉山衛矛、肉果蘭、細葉鳳尾蕨、鹿谷秋海棠、無蕊喙赤箭、溪頭豆蘭	保存山區各海拔段之森林與溪流生物多樣性，串聯森林、溪流與里山，推動社區合作里山友善生產環境、營造適合石虎等野生動物生存的棲地，減少動物路殺事件

(二)藍綠網絡保育重要課題評析：

本計畫依據前期於本區域進行之生態檢核及調查案執行成果，歸納生態關鍵課題，以各區位指標物種分別說明如下：

1. 瀕危及受脅植物重要棲地

植物空間分布資訊是指認關注區域的重要依據；以稀有或瀕危植物之分布，以及各地分布植物之特有性為主。這些資訊主要由林業試驗所及特生中心提供，並參酌專家意見據以指認重要關注區域。林試所之植物空間

分布資料取自過往標本採集及野外調查。稀有或瀕危植物從國際自然保育聯盟 (International Union for Conservation of Nature, IUCN) 之定義，包括其中的嚴重瀕臨滅絕(Critically Endangered, CR)、瀕臨滅絕 (Endangered, EN)、以及易受傷害(Vulnerable, VU) 3 個等級。臺灣維管束植物紅皮書初評名錄內列屬者，共 908 種。特有種之認定依臺灣植物誌第二版，包括種及種以下之階層，共 1,071 種。至於特生中心，則提供紅皮書受脅植物重要棲地之分布圖資。其紅皮書受脅植物分布資料取自 TBN 及專家意見。另外，根據國土生態綠網規劃建議，植物多樣性不做為關注區域指認的標準。主要是因為植物多樣性較高的地點，多位於中高海拔地區，尤其是國家公園或自然保留區；這些地區多已受到相當程度之保護。而國土生態綠網關注重點的平地及低海拔地區，其開發也較為嚴重，原生植物的種類多樣性相對很低，因此不做為關注區域指認之參考依據。

2. 瀕危與受威脅魚類

根據「國土生態綠網藍圖規劃及發展計畫，109 年」建議，以流域而言於烏溪列為關注的魚種為巴氏銀鮡，濁水溪中游的魚種則為埔里中華爬岩鰍。上述魚種在保育上，具有保護傘物種的功能；亦即，保護這些魚種的生存棲地時，也連帶保護了與其共域的其它水生生物、河岸的陸域生物、以及整個溪流或埤塘生態系。惟礙於資料的侷限性，該計畫所列 17 種關注淡水魚可能並不完善；例如或許實際上有些關注物種分布很廣，可能不是那麼必要被列入，或是有其它淡水魚更稀有或分布更侷限而應該被優先列為關注物種。不過就保護傘物種的觀點而言，分布廣闊的物種，事實上反而有助於保育；而稀有或侷限分布但未被列入者，也有很大的可能已被這些廣泛分布且需要未受破壞棲地的保護傘魚種所保護。

3. 各河段指標物種評估

參考「烏溪河川環境管理，104 年」計畫，依水系特性，本計畫的指

標性物種考量原則包含：(1)保育類物種，列名農委會公告「保育類野生動物名錄」之物種；(2)生物通道需求代表種，如具兩域洄游性之魚蝦蟹類，以及具河川水域、濱溪及河岸林遷徙習性之兩生類等；(3)重要棲地代表種，可反映重要棲地訊息的物種，如蟹類分布，可代表棲地品質及生態健康；(4)水質代表種，可反映水質汙染程度之物種，如台灣間爬岩鰕；(5)形象物種，外型較為大眾所接受，可喚起民眾觀注之物種，如彈塗魚等。

4. 工程對於生態環境之影響

河川、區排工程對於生態環境之影響，說明如下(圖 2-8)。另外，相關保育對策研擬之基本原則，如表 2-10 所示。

(1) 縱向阻隔對魚類、蝦類及螺貝類分布及棲地型態之影響

在現有防汛設施未損壞前，以保留現況為主，但未來新建防洪設施則需考量以砌石創造多孔隙護岸，使魚、蝦、蟹類及植物能利用孔隙躲藏、紮根。而原設置攔河堰、固床工之區段，可透過補償性措施如增設魚道，降低對洄游性動物的衝擊，遵循河流演變的自然規律，妥善處理人與自然相互協調的關係，保障河流生物多樣化和生命。

(2) 多樣化水域棲地之營造

施工材料要選用自然材料或當地既有資源為主，並以營造多元的水域生物棲地為目標。例如水際根著性植物或浮游性植物是無脊椎動物重要的棲地；因石塊、斷木產生的擾動瀨區也是生物重要的覓食場所；深潭等滯水區域更是許多水域生物度過乾早期的重要棲地。

(3) 改善堤防坡度強化生物廊道串接

河川現有防洪構造物大多為混凝土堤防護岸，阻礙動物遷習路徑，建議減緩堤防及護岸坡度以利動物行走，於低水路護岸以多孔隙材料增加魚類棲息地與植物植生，並強化河岸濱溪帶的多樣性植栽營造，增加生物棲地的多樣性。

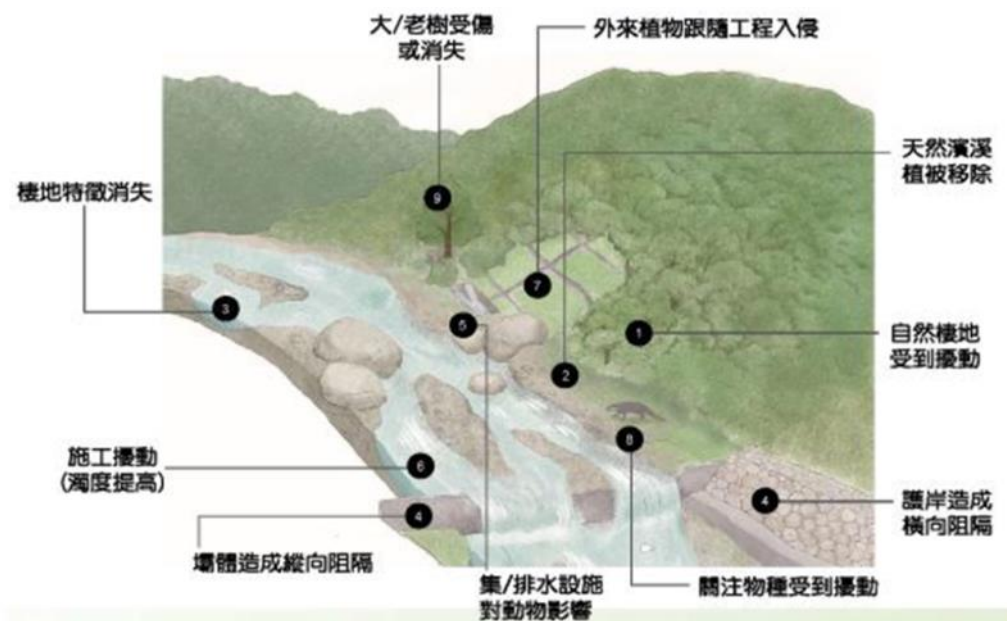


圖 2-8 治理工程常見生態議題

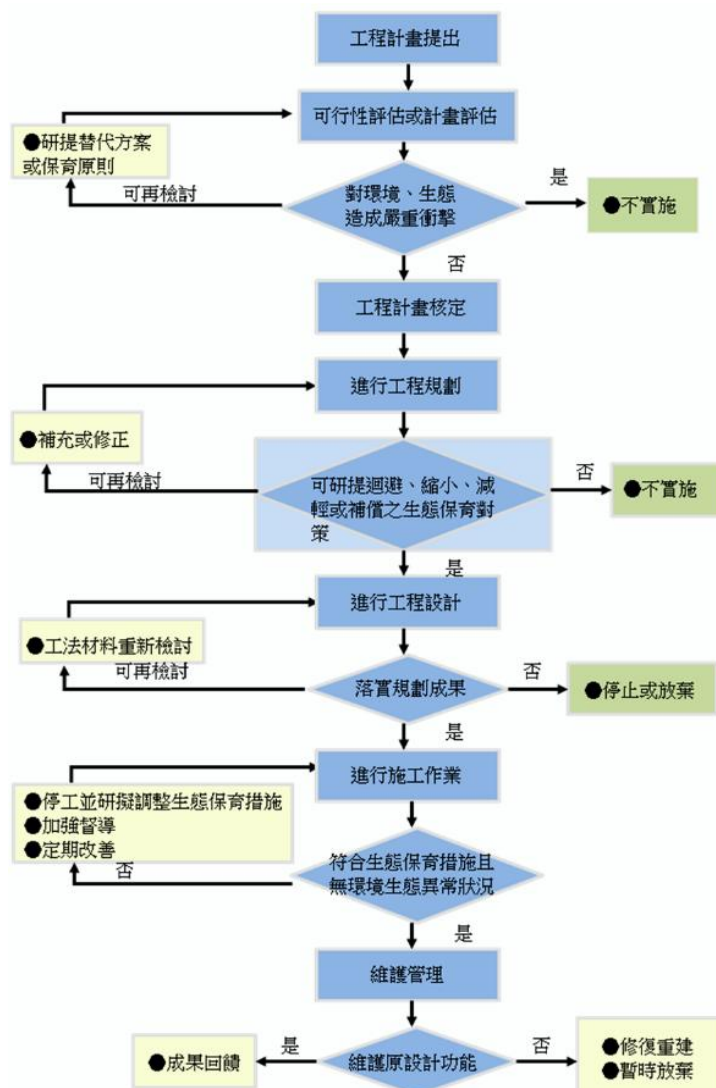
表 2-10 工程影響評估及保育對策原則

影響類型	影響	保育對策原則
河川棲地型態	● 水域與陸域生態阻隔 ● 河川水文型態單一化	● 設計緩坡護岸，並保留聯絡森林區與溪流區之濱溪植物帶，方便動物往來森林與溪流 ● 依自然溪段特性與頻率，人工營造深潭及淺瀨等棲地
水域生態	● 水質劣化導致族群急速縮減 ● 因溪流整治，造成棲地破壞	● 避免機具直接輾壓河道溪床揚起土砂進入水體 ● 於溪床拋石營造多孔隙棲地環境
保育動物	● 條件完好棲地不易尋覓，面臨氣候改變、森林開墾等問題，適合的區域逐漸減少	● 保留次生林、竹闊葉混合林等自然植被區域 ● 裸露處以植生、扦插或噴植原生適生草木種方式鞏固

第三章 工作方法與步驟

3.1 工作執行規劃

參考「公共工程生態檢核機制」之工作項目操作流程、施工前中後執行重點，並導入研擬適合南投縣政府工程生態檢核作業流程，將本計畫工作構想分為提報核定、規劃設計、施工與維護管理等 4 個階段進行說明。行政院公共工程委員會訂定之「公共工程生態檢核注意事項」的作業流程如圖 3-1 所示，最新修正結果(中華民國 110 年 10 月 6 日工程技字第 1100201192 號函)參見附錄四。本計畫依據工作項目之需求、目標及特性，進行整體工作細部架構研擬。



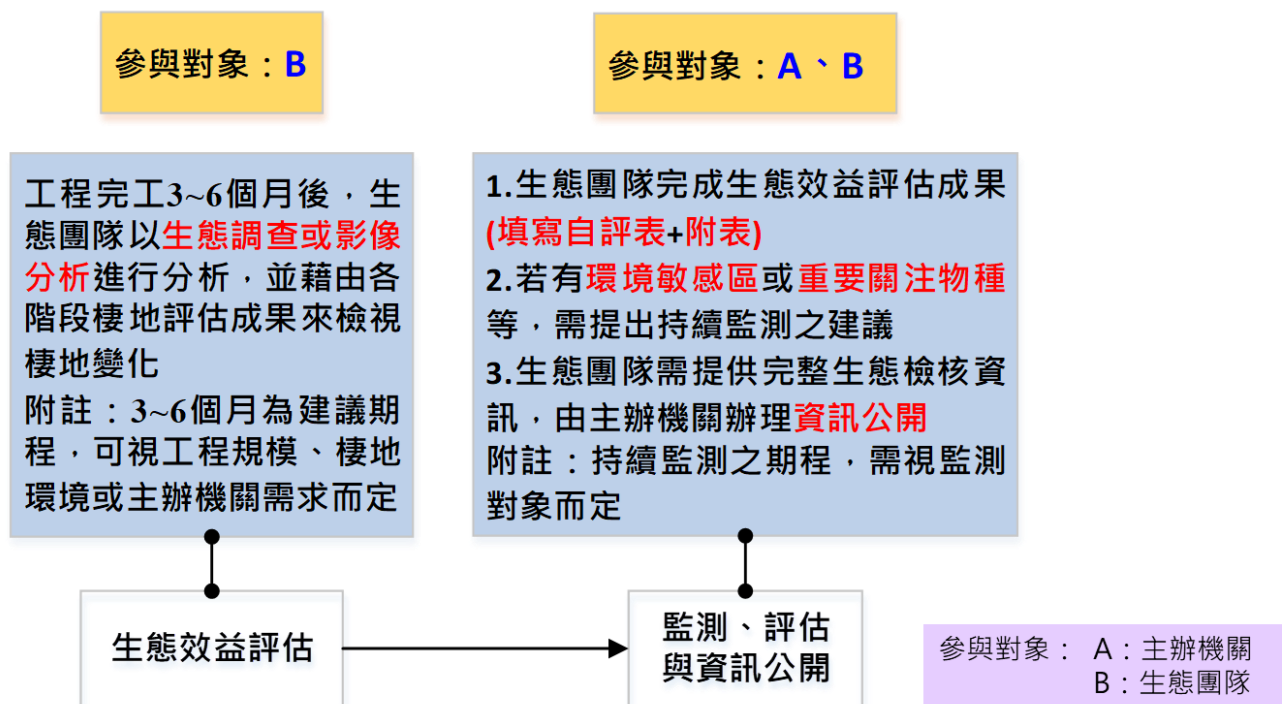
資料來源：「公共工程生態檢核注意事項」，行政院公共工程委員會，民國 109 年。

圖 3-1 公共工程生態檢核作業流程圖

3.2 維護管理階段生態檢核

維護管理階段工作的目標，為檢視生態環境恢復情況。主要工作內容包含：

(1)生態復原調查，並填寫快速棲地生態評估表進行分析；(2)提出後續是否改善及持續監測之建議(圖 3-2)。



資料來源：「濁水溪流域生態檢核作業及檢討計畫」，水利署第四河川局，民國 109 年。

圖 3-2 維護管理階段執行流程圖

一、完工後生態保育措施執行狀況

本計畫於工程完工後進行生態棲地覆核，確保生態保全對象未因施工過程而移除或破壞，並確認完工後是否仍有生態議題，以評估生態環境改善或復原的必要性及可行性，提供工程主辦單位改善既有工程以及回饋未來工程規劃參考。本計畫首先確認生態保全對象現況，確認仍存活未受破壞，並拍照記錄；接著藉由棲地品質評估進行分析，確認各工程的影響是否屬於短期擾動，例如評估棲地因子若分數偏低時，本計畫會啟動補償機制作業，即提出相關補償方式之建議，以期能可有效改善。常見完工後棲地品質降低情形如下：

(一)植被復原緩慢：植被復原緩慢的常見原因包含重型機具輾壓、土石堆置、

施工便道未復原等，導致植生演替受阻，多停留於短草地階段。

(二)外來種入侵：外來種容易隨著治理工程所使用的植生草籽或自然落種的方式，於地表裸露處入侵，進而擴散至周邊區域。

(三)濱溪帶利用形式改變：工程的回填區經整地後，濱溪帶的利用形式可能改變，除影響濱溪植被復育外，也增加水質劣化的風險。建議補償方式初步彙整如表 3-1 所示。

表 3-1 棲地評估指標補償措施列表

棲地因子	建議補償措施
水域型態多樣性	1.維持基本水量，確保部分棲地水深足夠 2.增加水流型態
水域廊道連續性	1.橫向構造物應考量洄游生物之通道 2.施作魚道
水質	1.調整設計，增加水流曝氣機會或增加水量，確保部分棲地水深足夠 2.檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準 3.以多孔隙空間消化有機質
水陸域過渡帶	1.增加原生種植生種類與密度 2.維持低水流路的連續空間 3.增加護岸坡面粗糙度
濱溪廊道連續性	1.維持生物通道之連續性或棲地營造 2.以土坡自然原生植被維護取代種草或噴灑植草種 3.增加護岸坡面粗糙度
底質多樣性	1.增加渠道底面透水面積比率 2.減少施工濁水之汙染
水生動物豐多度	1.增加水路的系統連結(廊道連通)或增加水量，確保部分棲地水深足夠 2.移地保育
水域生產者	1.控制水路中有機質來源或增加水流曝氣機會 2.檢視區域內各事業放流水是否符合放流水標準

二、工程效益評估及分析

目前台灣對於各式工程生態保育措施的長期成果與適用性缺乏相關研究，也突顯透過維護管理階段，針對工程生態環境回覆狀況與保育措施效益評估的重要性。因此，本計畫於維護管理階段定期監測生態品質並評估生態友善措施或保育對策之效益等，藉由比對各工程階段的現勘結果以評估棲地維護之效

益。效益評核方式原則及方式如表 3-2 及圖 3-3 所示。相關評核方式應依據關注對象之特性進行優化。以本計畫辦理之「南投縣貓羅溪水環境改善計畫(第一批次、第二批次)」為例，本計畫於維管階段進行現勘如圖 3-4 所示。與兩季次部分陸域生態調查，再根據調查結果進行評估與改善對策建議。

表 3-2 效益評核方式彙整表

方案	方式	頻率
棲地影像監測	現場勘查拍攝影像或是衛星影像的方式來描述工區周邊完工後棲地現況，並藉比對施工前影像檢視工程前後棲地環境變化	一年監測兩次 (旱季及雨季)
棲地因子分析	利用量化方式分析棲地因子在時間軸上變化	一年評估一次
棲地生態勘查	針對計畫範圍內之重要棲地進行現勘，比對施工前後棲地物種種類，評估工程施作對棲地之影響。 針對特定關注物種進行生態勘查。 透過爪痕、腳印或排遺等動物痕跡，評估動物對棲地的利用情形。	一年監測兩次 (旱季及雨季)

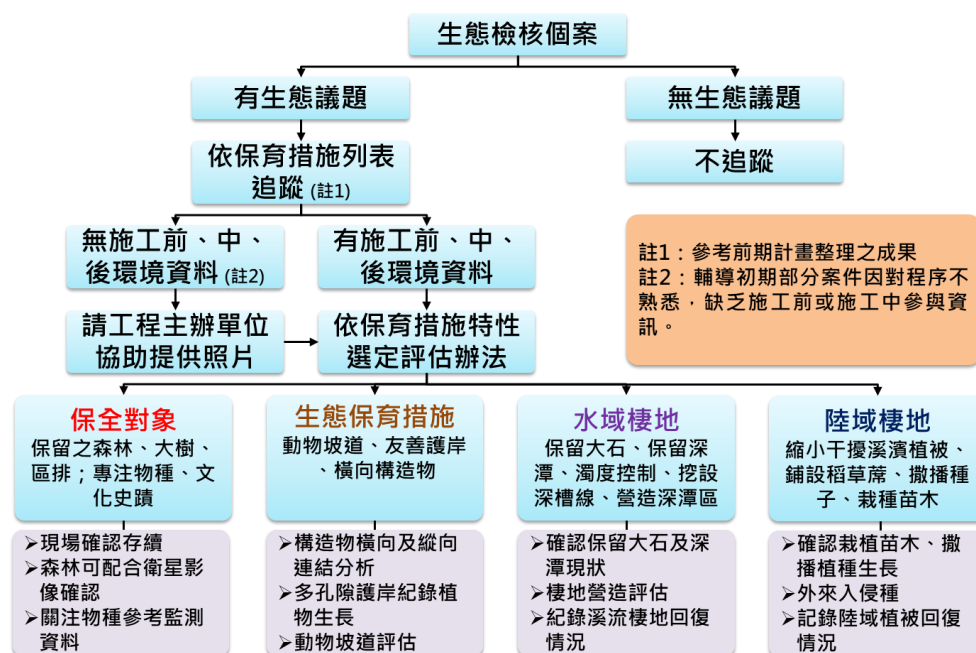


圖 3-3 效益評核原則流程圖



圖 3-4 南投縣貓羅溪水環境改善計畫(第一批次、第二批次)維管階段現勘

3.3 生態調查

本工程除透過相關文獻蒐集各治理工程之生態調查資料外，亦進行現地調查，調查項目分為水域生物、陸域動物及陸域植物。水域生物包含魚類、底棲生物(蝦蟹類、螺貝類)等類別；陸域動物包含鳥類、哺乳類、爬蟲類等；陸域植物除建立植物名錄外，亦會進行保育類動植物坐標定位。本計畫將依實際各工程執行情況排定生態調查。

調查規範方面，因行政院公共工程委員會民國 106 年公布生態檢核要點中，尚無明訂生態調查之調查範圍、規範及原則，故本計畫參考行政院環境保護署公告之「動物生態評估技術規範」(100.7.12 環署綜字第 1000058665C 號公告)、「植

物生態評估技術規範」(91.3.28 環署綜字第 0910020491 號公告)及經濟部水利署水利規劃試驗所「河川情勢調查作業要點」(104.01.16 經水河字第 10316166710 號函頒)，辦理生態調查。調查方式彙整如表 3-3 所示。陸域動物哺乳類、爬蟲類之名錄主要依循 Taibnet 臺灣物種名錄網站；而鳥類主要依循民國 106 年版台灣鳥類名錄；保育類物種名錄與歸類參考「保育類野生動物圖鑑」，並依據行政院農業委員會林務局公告之保育類野生動物名錄為準(108 年 1 月 9 日生效)。

綜合上述各規範與作業要點，本計畫之生態調查區域，於水域生物設立 2 個調查樣站，陸域動物與植物則包含工程及周圍 200 公尺範圍內之環境。後續生態調查資料以南投縣政府與執行生態檢核單位名義，發布於台灣生物多樣性資訊機構的整合資料發布平台(<http://ipt.taibif.tw>)，並將調查記錄表以 DarwinCore 之欄位格式上傳，包含生物名錄、分布或取樣調查等紀錄資料。

表 3-3 生態調查方式彙整表

類別		調查方式
陸域植物	植物	收集相關文獻並配合採集工作進行全區維管束植物種類調查。
	植被	針對現地植被環境進行分區，並選擇具代表性之植被進行定性調查，並以其優勢物種或特徵物種作為代表性命名。
		水岸線往兩岸延伸 50 公尺範圍內，依據植群形相選取均質處設置樣區；樣區大小視植被類型而定，森林及灌叢為 100 平方公尺，草本植群為 4 平方公尺。 若於水道發現水生植物植群，則增加設置水生植物調查樣區。取 2 公尺寬(垂直流向方向)5 公尺長(平行流向方向)之長方形樣帶，調查植物種類及覆蓋度。
陸域動物	鳥類	以穿越線調查為主，以每小時 1.5 公里的步行速度前進，以 MINOX 10 × 42 雙筒望遠鏡進行調查，調查估計範圍於小型鳥類約為半徑 50 公尺之區域，大型鳥類約為半徑 100 公尺之區域，記錄沿途所目擊或聽見的鳥類及數量。 保育類或特殊稀有種鳥類，以手持 GPS 進行定位。
	哺乳類	小型哺乳類：採集以穿越線法佈鼠籠，每個點為 5 個鼠籠，捕鼠籠內置沾花生醬之地瓜為誘餌，於傍晚施放並於隔日清晨巡視誘捕籠，同時進行餌料更換的工作，誘捕籠持續施放時間為 3 天 2 夜。
		中、大型哺乳類：採集則以足跡、排遺及其他痕跡進行判斷。
	兩棲類	穿越線調查：配合鳥類調查路線與步行速度進行，記錄沿途目擊或聽見的兩生類。 繁殖地調查：在蛙類聚集繁殖的蓄水池、排水溝或積水處等候記錄。
	爬蟲類	採用穿越線法進行調查，調查方法採逢機漫步之目視遇測法，記錄出現之爬蟲類種類、數量及棲地等。
水域生物	魚類	網捕法：現場挑選魚類較可能聚集的棲地進行 5 次拋網網捕，使用的規格為 3 分×14 尺，捕獲之魚類經鑑定後隨即原地釋回。 另以陷阱誘捕、手抄網、夜間觀測及現場釣客訪查等方式進行調查。
	底棲生物	蝦蟹類：利用蝦籠進行誘捕，於各測站施放 5 個中型蝦籠(口徑 12 公分，長 35 公分)，以米糠及秋刀魚肉等兩種誘餌進行誘捕，於置放隔夜後收集籠中捕獲物，經鑑定後原地釋回。
		螺貝類：直接目擊與挖掘的方式(泥灘地)進行調查、採集。

3.4 共同作業階段

一、民眾參與

民眾參與可增加民間團體與管理單位之信任關係，有效形成共識、解決問題，為目前公共事務決策程序趨勢。生態檢核制度明定工程主辦單位應公開相關資訊，並規劃於工程各階段有因應之公開說明活動，邀請居民代表、在地團體參與。公開說明治理構想、必要性及施作方式，聽取民眾建議並彙整生態環

境相關意見作為對策研擬考量重點。

(一) 建立 NGO 溝通平台

本計畫針對關注南投縣水環境與前瞻計畫之 NGO 團體，以 Line 的方式成立溝通平台，進行即時對話及討論，並彙整相關意見，做為提供未來南投縣政府決策時參考。

(二) 協助各類說明會

本計畫協助南投縣府邀集包括生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心議題之民間團體等各領域成員辦理說明會，並依各工程不同生命週期辦理相關說明會(如表 3-4 所示)，藉此蒐集、整合及溝通相關意見，以落實民眾參與機制。以「111 頭前厝排水分線護岸應急工程(第二期)」辦理之說明會為例，其照片如圖 3-5 所示。

表 3-4 不同階段說明會辦理重點一覽表

說明會型式	辦理時間	目的	邀請對象
地方/設計	工程設計定稿前	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、民代 2. 利害關係人 3. 關心治理計畫之民間團體
施工前	開工前	1. 確認施工方法 2. 確認保育措施與相關意見是否納入設計方案	
維管階段	維管階段中後期	1. 成果宣導，建立民眾認同度，以期公私協力 2. 說明成果效益評估與分析之方式	



圖 3-5 111 年頭前厝排水分線護岸應急工程(第二期)規劃設計階段地方說明會

(三) 生態專業諮詢

本計畫依工程涉及之特定議題主動拜訪地方民眾、民代、NGO 進行訪談，以便釐清關注議題與彙整相關建議。針對執行工程可能產生的重大生態議題或多數民眾及 NGO 關注之議題，進行訪談或電訪，以收集相關建議提供給縣府及設計單位參考。部份訪談內容摘整如表 3-5 所示。

表 3-5 本計畫訪談之紀錄摘整

日期	工程名稱	訪談對象	當日辦理情形
111/1/25	史港坑排水系統	埔里鎮福興里黃冠豪里長及在地居民	
內容摘整：建議清除河道內的植生，以減少對通洪能力的影響，並希望後續的規劃設計可以納入綠美化相關設施			
111/6/13	清水溝排水幹線	集集鎮和平里陳禹克里長、長青會吳俊輝總幹事及在地居民	
內容摘整：本河段河床多淤積細粒土砂，增加水患風險，需要定期清淤；上游段雖然水質較佳，但枯水期流量較少，建議或可從水里溪引水至清水溝排水上游。			
111/6/13	街子尾溪排水幹線	竹山鎮下坪里余志嘉里長	
內容摘整：本河段水域生物以吳郭魚為主，乾季溶氧量太低時，會出現大量死亡情形；下游河段常有候鳥棲息；下游左岸的下坪熱帶植物園(臺大實驗林)，沿岸有人為種植的流蘇花，吸引大量獨角仙棲息；建議護岸治理時，砍除護岸上方的植被(因其根系會破壞工程結構)，並興建自行車道與遮陽設施			

二、生態檢核紀錄

生態檢核執行歷程皆需以檢核表方式進行紀錄，以利後續相關單位使用，可立即瞭解該工程生態檢核執行過程。本計畫以民國 110 年 10 月 6 日修正之

「公共工程生態檢核注意事項」，明訂中央政府各機關執行新建工程時需辦理生態檢核作業之工程生態檢核自評表，輔以附表方式，記錄本計畫各工程生態檢核執行歷程。

三、資訊公開

本計畫將各階段執行之生態檢核進行資訊公開，辦理原則如下：

(一)公開方式：網站、說明會、工作坊等方式公開。

(二)公開內容：工程主辦機關辦理防災治理工程所實行之生態友善機制檢核相關表單與各工程施行之生態友善措施內容。

生態檢核案資訊公開的辦理方式為，將相關生態檢核成果資料依水利署建議，發布至中央研究院研究資料寄存所生態檢核主題集，建立「110-111 年度南投縣生態檢核工作計畫」專案，後續將配合主辦機關意見發布於縣府或河川局之官方網站(如圖 3-6 所示)。



圖 3-6 資訊公開網站介紹彙整表

第四章 南投縣貓羅溪水環境改善計畫(第一批次、第二批次)

南投縣貓羅溪水環境改善計畫(第一批次、第二批次)目前已完成生態資源盤點、現地勘查、棲地品質評估、填寫生態檢核自評表等工項，並已完成第一季、第二季次生態調查，並評估成效及提出後續改善建議。

一、工程介紹

前瞻基礎建設計畫分為軌道、水環境、綠能、數位、城鄉建設等五大面向，其中水環境建設是一大重點。經濟部水利署以「水與安全、水與發展、水與環境、水與契機」為四大政策目標，爰此，經濟部結合其他相關部會，積極推動水環境改善示範計畫，以連結地方水域需求與城鄉發展，建構精緻生活場域，發展水環境資源整合平台，並帶動河川區排及海岸民眾親水的空間及活動。

南投縣政府呼應全國水環境改善計畫，以鏈結治水防洪與城鄉發展的主要目標之下，以貓羅溪水岸為示範場域。檢視貓羅溪中段流域的水環境，希望融入低衝擊開發(LID)示範工程、生態溼地水質改善、多樣性親水植生棲地復育等重點，串連周邊水陸環境，營造優質水域環境景觀。

針對貓羅溪流域，於中興新村與南投市區之間人口密集的精華區域，作為水環境改善的示範地區，位置介於南崗大橋至綠美橋間河灘地及堤防用地範圍。本計畫共已完成兩批次水環境改善計畫，包含第一批次會展中心滯洪池改善計畫，及第二批次水質淨化設施改善計畫，其工程位置如圖 4-1 所示。其中，會展中心滯洪池改善計畫的工程內容，包含蓄洪池、景觀鋪面、休憩設施、排水設施、植栽綠美化與夜間照明等，施工期間自 107 年 7 月至 108 年 5 月止；水質淨化設施改善計畫的工程內容，包含排水設施及沉澱池、氧化塘、礫間淨化池、生態溪溝、夜間照明、植栽綠美化、景觀鋪面等，施工期間自 107 年 12 月至 108 年 10 月止。工程設計示意圖，如圖 4-2 所示。



圖 4-1 南投縣貓羅溪水環境改善計畫工程位置

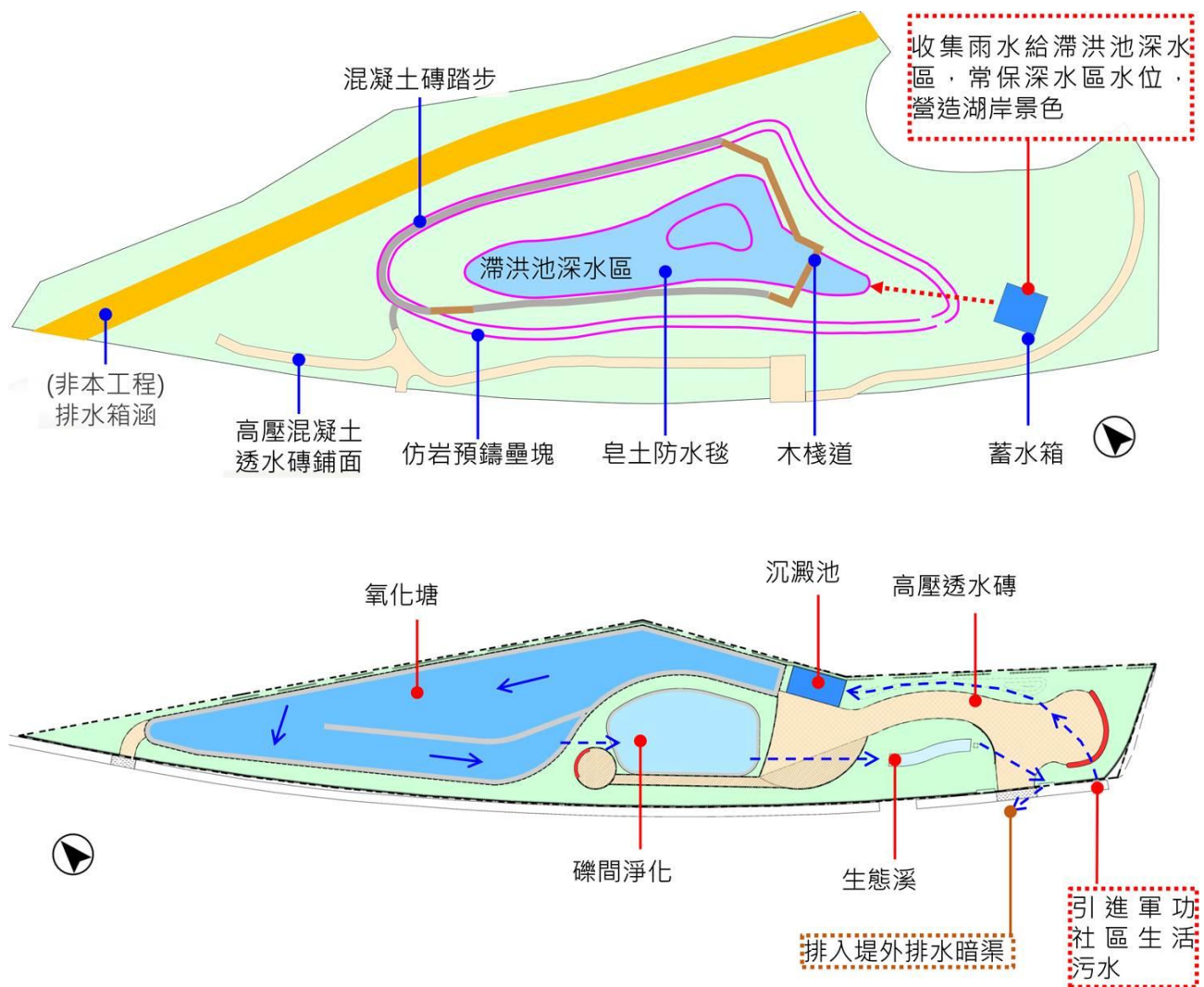


圖 4-2 會展中心滯洪池(上)與水質淨化設施(下)工程設計示意圖

二、生態資料盤點與生態評析

根據前期「南投縣貓羅溪水環境改善計畫(第一批次、第二批次)生態檢核成果報告, 107 年」的生態資料彙整結果, 貓羅溪魚類資源記錄有粗首鱨、巴氏銀鮡(I)、臺灣鮡(III)、陳氏鰍鮓、臺灣副細鯽、埔里中華爬岩鰍(III)、泥鰍、吳郭魚、川鰾虎、鯰魚、高身小鰾鮡、羅漢魚、短臀鮠等, 其中陳氏鰍鮓、臺灣鮡、臺灣副細鯽、巴氏銀鮡及埔里中華爬岩鰍, 皆屬稀有性或保育類魚類。

另外, 貓羅溪與兩岸綠地農田為多種淺山生物的棲息環境, 除了上述物種外, 尚有石虎(I)、雨傘節、棕沙燕、畫眉、林鵰(II)、大冠鵯(II)、蜂鷹(II)、鳳

頭蒼鷹(II)、紅隼(II)、彩鷗(II)、臺灣紫嘯鶇、鉛色水鶇(III)、紅尾伯勞(III)等物種，包含稀有或保育類物種，過多人工設施均會擾動棲地與增加壓力。因此，前期計畫建議保留濱溪林帶與大面積原野荒地，並確認後續維管不使用除草劑。本河段關鍵物種說明如下：

(一) 石虎

貓羅溪的溪床與兩側綠地為石虎往來八卦台地與中寮山區的生態廊道。根據特有生物研究保育中心提供近幾年南投與彰化的石虎路殺點位，顯示水系對於石虎棲息有重要關聯，因此在人工設施設計和施作上，建議盡可能與自然環境相融合，並且保留一定之生態緩衝空間。

(二) 巴氏銀魴

貓羅溪為巴氏銀魴的主要生育地之一，且為特有生物研究保育中心與臺中市野生動物保育學會的監測樣區。巴氏銀魴偏好砂質河床與水草交界的水域環境，且可視為環境指標物種。

(三) 棕沙燕

棕沙燕為局部普遍的鳥種，喜於土壁挖洞築巢。貓羅溪沿岸的天然土堤於汛期經河水沖刷而裸露，成為棕沙燕的重要繁殖場域。建議保留部分天然土堤，並搭配環境教育或解說牌，增加水環境的生態意涵。

(四) 埔里中華爬岩鰍

埔里中華爬岩鰍偏好湍急溪流，以扁平的身體及胸、腹鰭平貼在石頭上，為底棲雜食性，會刮食石頭藻類、捕食水生昆蟲或攝食有機碎屑。建議保持部分天然河段，維持多樣化的貓羅溪水深流速組合，維護既有濱溪植被，避免過多河岸泥沙沖至河床。

本計畫後續預計於本計畫兩工程位置，辦理 2 季次的部分陸域生態調查，包含鳥類、兩棲、爬蟲、蝶類、蜻蛉類等物種。

三、 環境現況評估

根據前期「全國水環境改善計畫—貓羅溪水環境改善計畫整體計畫工作計畫書，107 年」及「南投縣貓羅溪水環境改善計畫(第一批次、第二批次)生態檢核成果報告，107 年」的現況說明，本計畫範圍外圍的鄰近區域，大部分仍維持其農作之土地使用(如水田、番茄等)，兩側大部分保持低密度開發狀態，並有區域排水路及農業灌溉渠道分布期間。貓羅溪的河灘地剛進行整平，缺乏植生覆蓋、親水性低，且本河段部分水質受到污染。施工前，會展中心滯洪池原本即為一滯洪池，用於收納工商會展中心園區的降雨逕流；然而非汛期時池底乾枯、雜草叢生，且周圍喬木生長狀況不佳，因此難與周邊會展中心的活動發展連結，有景觀改善之必要。水質淨化設施為國有地，施工前因放租予承租人承租，屬於旱田，主要種植果樹(以香蕉為主)，並包含臨時設施及雜林地。

本計畫於民國 110 年 10 月 5 日及 25 日由調查人員進行現場勘查。會展中心滯洪池的濁度偏高，水體呈現黃綠色，但有觀察到許多鳥類棲息水中，包含蒼鷺、小白鷺等。鄰近滯洪池的灘地多仍呈裸露狀態，但較遠離滯洪池、鄰近步道的平地則多為草類覆蓋，植被生長狀況良好。滯洪池與周邊灘地高差不大，因此不會造成生態阻隔。工區外圍有較多喬木生長，可為鳥類棲息使用；鄰近滯洪池的喬木因為剛移植，因此高度較低矮、覆蓋面積亦較小；現場有觀察到外來種銀合歡生長。

水質淨化設施工區內的植被生長狀況良好，包含生態溪周圍及礫間池，皆為草類覆蓋，覆蓋密度高；其中生態溪的水生植物以沉水型態為主，另有挺水性的莎草科植物，目視水質清澈，有水生昆蟲生活其中。礫間池四周採用採用砌塊石牆，且與周邊灘地高差不大，因此不會造成生態阻隔。氧化塘周圍為混凝土坡面，且水面與周圍的高差較大，可能使落水之生物較難逃離。園區一側為臨貓羅溪的水防道路，另一側則為地區民眾耕作中的菜園，並有以竹子為主的雜木林，對園區範圍內的生態應可發生相當程度的影響，可視之為同一區域

的生態環境。

蒐集彙整兩工程於施工前、中、後的環境現況照片，如圖 4-3、圖 4-4 所示。由於兩工程的環境特性相似，因此根據水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水)之評估成果，一併填寫如表 4-1 所示。

	
107 年施工前現況照片	
	
107/7/17 施工中喬木移植照片	107/9/12 施工中滯洪池清理照片



107/11/15 施工中移植喬木種植照片



108/3/30 施工中灌木種植照片



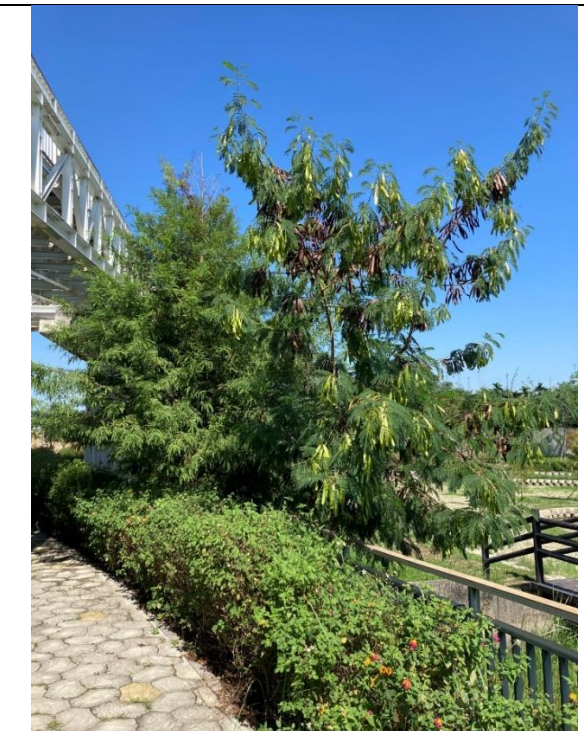
110/10/25 完工後滯洪池照片



110/10/25 完工後滯洪池周邊步道照片



110/10/25 完工後蒼鷺照片



110/10/25 完工後銀合歡照片

圖 4-3 會展中心滯洪池環境現況照片



107/12/28 施工前氧化塘照片



107/12/26 施工前礫間池照片



108/1/18 施工中氧化塘照片



108/8/3 施工中礫間池照片



108/9/12 施工中弧形座椅照片



108/11/2 施工中廣場照片

	
110/10/5 完工後氧化塘照片	110/10/5 完工後礫間池照片
	
110/10/5 完工後生態溪照片	110/10/5 完工後生態溪照片

圖 4-4 水質淨化設施環境現況照片

表 4-1 水利工程快速棲地生態評估成果

基本資料	紀錄日期	110.10.25	填表人	陳宣安
	水系名稱	貓羅溪	行政區	南投縣南投市
	工程名稱	南投縣貓羅溪水環境改善計畫(第一批次、第二批次)	工程階段	維管階段
	位置座標	會展中心滯洪池：N: 23.9263, E: 120.6857 水質淨化設施：N: 23.9154, E: 120.6957		
	工程概述	(1)會展中心滯洪池：蓄洪池、景觀鋪面、休憩設施、排水設施、植栽綠美化、夜間照明等 (2)水質淨化設施：排水設施及沉澱池、氧化塘、礫間淨化池、生態溪溝、夜間照明、植栽綠美化、景觀鋪面等		
現況圖	☐ 定點連續周界照片 ☒ 工程設施照片 ☒ 水域棲地照片 ☒ 水岸及護坡照片 ☒ 水棲生物照片 ☐ 相關工程計畫索引圖 ☐ 其他_____			
類別		項目		評分
水域棲地因子		水域型態多樣性：深流、深潭		30
		水域廊道連續性：受工程影響廊道連續性未遭受阻斷，主流河道型態明顯呈穩定狀態		
		水質：水質指標皆無異常		
		水體顏色：水體呈現黃綠色		
		底質多樣性：礫石、砂土		
		環境動物豐多度：螺貝類、魚類、兩棲類		
陸域棲地因子		護岸型式：多孔隙護岸		26
		環境動物豐多度：鳥類、昆蟲類		
		溪濱廊道連續性：人為工程擾動後，已回復自然狀態，且具有廊道功能		
		植群分布：有喬木生長，形成單一樹林		
		陸域棲地多樣性：草生荒地、窪地		
合計				56

本計畫於民國 110 年 10 月 25 日以 UAV 進行工程範圍之空拍，以記錄完工後的環境棲地狀況，如圖 4-5 所示。後續可再評估現地環境進行拍攝，以確認工區整體植被生長狀況，將有助於後續維護管理。



圖 4-5 會展中心滯洪池(上)與水質淨化設施(下)正射影像(110/10/25)

四、生態保育措施研擬

根據「南投縣貓羅溪水環境改善計畫(第一批次、第二批次)生態檢核成果報告，107 年」，本工程研擬之生態友善措施與相應的設計內容如下。

(一) 會展中心滯洪池

1. 滯洪池改造池底構造，使之具備常水位，並種植水生植物提高生物多樣性，營造人工濕地的生態環境親水景觀。
2. 皂土防水毯相較於混凝土池體防水塗料施工更為簡便，亦比塑料不透水布堅固耐用，因此本案選擇皂土防水毯做為滯洪池封底材料，並於其上覆蓋表土、種植水生植物。

3. 原滯洪池為緩坡形式，將以預鑄仿岩疊塊磚砌疊整成階梯形式，預鑄仿岩疊塊磚可兼顧邊坡的穩定與安全，而其砌疊磚塊之間的孔洞縫隙，亦可形成微棲地空間讓植物、小型動物生長。
4. 本計畫水域面積廣大，採用多種適地適生的水生植物，豐富水池景觀與物種多樣性，所選水生植物多為原生物種且多年生。
5. 於基地南側平坦地區設置一處雨撲滿地下蓄水箱，收集部分基地的土壤入滲水、部分地表排水，並將自來水接至蓄水箱，設置補水系統，使蓄水箱兼具收集雨排水、補注水池水源功能。
6. 於步道側邊及適合地點設置帶狀滲透溝，以透水不織布包裹碎石，一定距離設置滲透陰井，並以透水管自陰井接至滯洪池。如此增加土壤中含水孔隙，在降雨時能讓土壤有更多孔洞加速表土排水，在土壤中形成一道隱溝，可將降雨時流入的雨水緩慢滲入土壤，而在長時間降雨後，土壤中多餘的水亦可滲入碎石溝、陰井，再流入滯洪池。
7. 親水步道採透水性鋪面，主要面材使用高壓混凝土磚墊五厘石活鋪，並以透水混凝土為基礎層，如此具備透水跟保水的功能。
8. 基地原種植有陰香、光蠟樹、阿伯勒等樹種，設計上除盡量避開原有喬木位置外，因工程施作而有影響的現地喬木，汰除生長狀況不佳、植株較小者外，幾乎全數移出假植後，在硬體工程完成後重新配置回植。
9. 因現地保留之喬木數量已經相當多，因此在喬木配置上，主要考量滯洪池周邊喬木點景之效果，因此僅規畫種植原生樹種水社柳、苦楝。
10. 除以綠化為目的外，亦考量建立本區域的生態環境，新植灌木包含有骨消、馬櫻丹、野牡丹、彩葉山漆莖、假儉草，其中有骨消、馬櫻丹、野牡丹等均具有誘蝶誘蟲的功能。

(二) 水質淨化設施

1. 礫間淨化池池體構造採用砌塊石牆，砌塊石牆相較於混凝土構造之牆體，

有更多的孔隙，增加具備淨化功能的表面積。

2. 水生植物選用類型多樣化，多為適地適生的原生物種，以增加基地的物種多樣性。
3. 喬木：種植樟樹、水柳、穗花棋盤腳、苦楝、光蠟樹等，其中樟樹、苦楝具備誘鳥功能，而光蠟樹可以吸引獨角仙等昆蟲，穗花棋盤腳則是蜂類、蝶類的蜜源植物。
4. 灌木：種植黃花馬櫻丹、野牡丹、日本女貞、木槿、山黃梔、越橘葉蔓榕，其中黃花馬櫻丹、野牡丹、木槿都具備吸引蜂類、蝶類的蜜源植物。
5. 地被：種植腎蕨、斑葉赤道櫻草、狐尾武竹、蔓性野牡丹、文珠蘭、假儉草，其中斑葉赤道櫻草、文珠蘭具備誘蝶誘蟲的功能。

(三) 施工生態友善對策

1. 施工車輛運行，易造成揚塵產生，定時對施工到路及車輛進行灑水降低揚塵量，避免林木葉表面遭揚塵覆蓋。
2. 使用低噪音機具及工法，降低施工噪音及震動對野生動物之影響。
3. 妥善安排工程施作時間，避免晨昏時段野生動物活動旺盛期間施工，應於早上 8 點以後及下午 17 時前施工為宜。
4. 工區設置圍籬，避免野生動物闖入；施工期間產生之工程及民生廢棄物及中或加蓋處理，並帶離現場，避免誤傷野生動物，或遭誤食。

五、 本計畫生態調查成果

為了解工程完工後的生態復原情形，本計畫根據環境現況評估結果，辦理 2 季次的部分陸域生態調查，包含鳥類、兩棲、爬蟲、蝶類、蜻蛉類等物種，並根據調查成果提出工程後續改善建議。第一季次生態調查於 110 年 12 月 29 日至 111 年 1 月 7 日辦理，第二季次則於 111 年 7 月 12 日至 21 日辦理。調查結果說明如下。

(一) 鳥類

滯洪池與水質淨化設施共記錄有 8 目 21 科 28 種鳥類(如表 4-2 所示)，其中包含保育類 2 種、特有(亞)種 7 種與外來種 3 種。第一季次生態調查滯洪池因池水乾涸，加上園區內木本植物既少又小棵，因此鳥況並不佳，僅於草地上記錄到紅鳩 4 隻、仿木欄杆上珠頸斑鳩 2 隻、灑水器上紅尾伯勞 1 隻，其餘都會區常見的斯氏繡眼、白頭翁、紅嘴黑鵯、大卷尾等鳥類皆於園區周圍行道樹或電線上、以及園區圍牆外一片竹林記錄到。在園區聽到黑翅鳶及小雲雀的叫聲，應是堤岸外貓羅溪的族群。外來種白尾八哥及家八哥仍然強勢，為都會區鳥類生態的隱憂。

淨水園區範圍甚小，因此鳥類數量有限，大致可見都會區常見的斯氏繡眼、白頭翁、紅嘴黑鵯、珠頸斑鳩等鳥類，區外雜木林有斑文鳥活動。淨水池的水引來一隻灰鵲，但不見覓食行為。外來種白尾八哥顯然強勢，為鳥類生態之隱憂。

第二季次生態調查，淨水設施以除去淨水池，腹地小，區內喬木既少，樹冠又小，鳥況不佳。六月份有降雨量，滯洪池池水雖然不深，卻足以吸引小白鷺、小磯鶯、紅冠水雞、小環頸鴿前來；都會區常見的麻雀、紅鳩、珠頸斑鳩、斯氏繡眼、五色鳥、白頭翁、紅嘴黑鵯、大卷尾、白尾八哥、家八哥等鳥類皆於園區周圍行道樹或電線上；池中蘆葦叢記錄到褐頭鷓鴣、棕扇尾鶯、斑文鳥；滯洪池上空有零星的洋燕及赤腰燕。

表 4-2 貓羅溪水環境改善計畫鳥類資源彙整表

目名	科名	中文名	特有性	保育類	滯洪池		淨水設施	
					第一季次	第二季次	第一季次	第二季次
雀形目	卷尾科	大卷尾	Es		V	V		V
	梅花雀科	斑文鳥				V	V	V
	百靈科	小雲雀			V			
	八哥科	白尾八哥	In		V	V	V	V
		家八哥	In		V	V		
	燕科	赤腰燕			V	V	V	V
		洋燕				V	V	
	扇尾鶯科	褐頭鷦鶯	Es		V	V		V
		棕扇尾鶯				V		
	繡眼科	斯氏繡眼			V	V	V	V
	伯勞科	紅尾伯勞		III	V		V	
	鶇科	紅嘴黑鶇	Es		V	V	V	
	鵲鵲科	白頭翁	Es		V	V	V	V
		灰鵲鵲					V	
	鴉科	樹鵲						V
鷹形目	鷹科	黑翅鳶		II	V			
		紅鳩			V		V	V
鴿形目	鳩鵲科	珠頸斑鳩			V	V	V	V
		野鴿	In			V		V
鶇形目	鶇科	黃頭鶇			V			
		小白鶇				V		
鷓鴣形目	鷓鴣科	小鷓鴣				V		V
雨燕目	雨燕科	小雨燕	Es					V
鶴形目	秧雞科	紅冠水雞				V		
	鴣科	小環頸鴣				V		
鷺形目	鬚鷺科	五色鳥	E			V		

註 1：「E」表特有種；「Es」表特有亞種；「In」表外來種；「V」表調查記錄。

註 2：保育等級—「II」表珍貴稀有野生動物；「III」表其他應予保之育野生動物。

(二) 兩棲類

滯洪池與水質淨化設施共記錄有兩棲類 5 科 6 種，其中 1 種為外來種，無特有種，亦無保育類(如表 4-3 所示)。

第一季次生態調查滯洪池於調查時並無蓄水，僅在水門處有約 10 平方公尺的積水，整體環境不利於兩棲類生存與活動，因此並未發現兩棲類動物。而水質淨化設施發現有拉都希氏赤蛙 1 種，數量共 15 隻，就本區面積而言，數量尚屬中等。

第二季次生態調查時，水質淨化設施由於棲地環境多樣性不足，蛙類自然集中在主要的水域環境。所發現的兩棲類物種較元月調查時多，除黑眶蟾蜍數量合於一般常態，多分佈於雜木林邊緣，其他蛙種貢德氏赤蛙、澤蛙數量不多，入侵外來種斑腿樹蛙數量不少，可能因此排擠了原生蛙種的生存。

表 4-3 貓羅溪水環境改善計畫兩棲類資源彙整表

目名	科名	中文名	特有性	保育類	滯洪池		淨水設施	
					第一季次	第二季次	第一季次	第二季次
無尾目	赤蛙科	拉都希氏赤蛙					V	
		貢德氏赤蛙				V		V
	蟾蜍科	黑眶蟾蜍						V
	狹口蛙科	小雨蛙				V		
	叉舌蛙科	澤蛙				V		V
	樹蛙科	斑腿樹蛙	In			V		V

註：「V」表調查記錄。

(三) 爬蟲類

滯洪池與水質淨化設施共記錄有爬蟲類 2 科 3 種，無特有種，無外來種，亦無保育類(如表 4-4 所示)。第一季次生態調查可能受到季節影響，而且調查之數日氣溫環境均偏低，不利爬蟲類活動，因此僅於夜間在滯洪池的公廁內、外各發現無疣蝮虎一隻。另外在乾涸的滯洪池池邊，發現一具已死亡多

時的龜類遺骸，推測可能是斑龜，應是滯洪池尚有蓄水時在此存活的物種。水質淨化設施則並未發現爬蟲類生存。

第二季次生態調查於水質淨化設施園區內，日間見到 2 隻印度蜓蜥自菜園菜叢中竄出，直接進入旁邊的雜木林；夜間則調查到疣尾蝎虎，多於燈桿下、欄杆發現。全沒有發現蛇類，以現場環境判斷，可能和蛙的數量不多有關。龜鱉類亦無發現。

滯洪池園區目前已是一般民眾散步休憩的場域，於日、夜間的調查過程中都可見到民眾在園區內活動，可能基於此因素，不易發現爬蟲類，只有夜間在建築物牆面、路燈燈桿等人造設施上可尋獲疣尾蝎虎，日間在樹幹上、樹洞裡同樣偶可發現疣尾蝎虎，期待見到的斯文豪氏攀蜥則未見其蹤跡。

表 4-4 貓羅溪水環境改善計畫爬蟲類資源彙整表

目名	科名	中文名	特有性	保育類	滯洪池		淨水設施	
					第一季次	第二季次	第一季次	第二季次
有鱗目	壁虎科	無疣蝎虎			V			
		疣尾蝎虎				V		V
	石龍子科	印度蜓蜥						V

註：「V」表調查記錄。

(四) 蝶類

兩次生態調查於滯洪池與水質淨化設施共記錄有 1 目 5 科 16 種蝶類(如表 4-5 所示)，其中包含 1 種外來種。

第一季次生態調查當日氣溫偏低，蝴蝶活動冷清，滯洪池僅偶見少許灰蝶科小蝶及白粉蝶。上層園區的廣大草地，如天氣狀況良好，應有機會見到大量灰蝶科蝶類，另外以馬纓丹為主的步道綠籬，應該也能引來虫弄蝶科及斑蝶類蝶種。

至於水質淨化設施，僅白粉蝶在菜園間活動，應與該處栽植之十字花科蔬菜有關。園區內正值開放的花朵不多，難以誘蝶；研判鄰近的雜木林內應有蔭蝶類活動，但屬調查範圍之外，故未深入探查；園區內為數不多的乾燥草地上可見藍灰蝶食草—酢漿草，理應有該蝶在此活動，但未發現。

第二季次生態調查，淨水設施園區環境頗具多樣性，特別是在核心區的水域和近旁的菜園，為蝶類提供了良好的覓食環境，不過此次調查所見蝶類多發現於水域中的水生植物上，菜園內反而所見不多。所見蝶種雖然不少，但數量不多，入侵外來種白粉蝶雖僅見到 1 隻，可能和目前鄰近菜園的栽培周期對其不利有關。

滯洪池園區上層廣場區環境單純，雖為適合灰蝶類的環境，調查當日卻只見少許藍灰蝶。自通往下層園區的步道入口開始，由於步道兩側種植蜜源植物馬櫻丹，且上、下兩層間的邊坡與下層滯洪池園區，環境相對多樣，故可見各種蝴蝶翩翩飛過，飛行途徑多沿步道兩側馬櫻丹綠籬，及部份飛經邊坡草地，以細波遷粉蝶及藍灰蝶為多，滯洪池水域附近較無蝶蹤。

表 4-5 貓羅溪水環境改善計畫蝶類資源彙整表

目名	科名	中文名	特有性	保育類	滯洪池		淨水設施	
					第一季次	第二季次	第一季次	第二季次
鱗翅目	粉蝶科	細波遷粉蝶				V		
		島嶼黃蝶				V		
		黃蝶				V		
		纖粉蝶					V	V
		白粉蝶	In		V	V	V	V
	灰蝶科	大娜波灰蝶			V			
		波灰蝶			V			
		藍灰蝶			V	V		
	鳳蝶科	花鳳蝶					V	
		黑鳳蝶				V		V
	蛺蝶科	小紫斑蝶						V
		幻蛺蝶				V		V
		眼蛺蝶						V
		玳蛺蝶						V
		黃鉤蛺蝶						V
	弄蝶科	寬邊橙斑弄蝶				V		

註：「In」表外來種；「V」表調查記錄。

(五) 蜻蛉類

滯洪池與水質淨化設施兩次生態調查共記錄有 1 目 4 科 17 種蜻蛉類，其中 1 種為臺灣特有種(善變蜻蜓)，無外來種，亦無保育類(如表 4-6 所示)。

第一季次調查由於調查時滯洪池乾涸，無蜻蛉類幼生期生存之環境，加上調查當日氣溫過低，全區均未發現蜻蛉類，即使在最底層的蘆葦叢中，亦未發現。但據現場環境判斷，出現薄翅蜻蜓的可能性極大。

由於調查時氣溫低，僅在水域的臺灣水龍及大安水蓑衣間發現數隻細蟪，以最常見的青紋細蟪最多；另在緩流區雖未見蜻蛉類活動，但發現數隻「水蠶蛻」，推測為近日所羽化，其中 4 隻可確定為麻斑晏蜓，另 2 隻僅能確認為蜻蜓科蜓種，未能判斷所屬物種。

第二季次生態調查，水質淨化設施區內的核心區雖有面積不小的水域，

但因受水生植物 100% 覆蓋，且都是極為茂密的銅錢草、臺灣水龍、光冠水蓴等，蜻蛉類無法進入水域，故此區發現的蜻蛉於種數與數量都不多；緩流區面積過小，難以發揮太大作用，不過過去的調查經驗，曾見其中有水蠶生存並羽化。

滯洪池除了水域外，加上面積不小的蘆葦叢，提供了蜻蛉類絕佳的生存環境，因而在調查過程中，不斷看見蜻蛉類來回穿梭於滯洪池水域上空。

表 4-6 貓羅溪水環境改善計畫蜻蛉類資源彙整表

目名	科名	中文名	特有性	保育類	滯洪池		淨水設施	
					第一季次	第二季次	第一季次	第二季次
蜻蛉目	細蟴科	白粉細蟴					V	V
		紅腹細蟴					V	V
		青紋細蟴				V	V	V
	春蜓科	粗鉤春蜓				V		
	蜻蜓科	褐斑蜻蜓						V
		猩紅蜻蜓				V		
		侏儒蜻蜓				V		
		善變蜻蜓	E					V
		薄翅蜻蜓				V		
		溪神蜻蜓				V		
		霜白蜻蜓				V		V
		杜松蜻蜓				V		
		海霸蜻蜓				V		
		大華蜻蜓				V		
		紫紅蜻蜓				V		
		樂仙蜻蜓				V		
	晏蜓科	麻斑晏蜓					V	

註：「V」表調查記錄。

六、 成效評估與後續改善建議

(一) 會展中心滯洪池

目前於會展中心滯洪池，上層草地區草地維護狀況良好，不論養護或修剪，情況均佳；樹木樹冠尚小，未形成多處綠蔭，以調查區域而言，樹木不多(非調查區域之建築物另側則有較多樹木)，但尚具多樣性，目前已有原生鳥類(白頭翁)在樹上築巢。若持續予以現階段的養護，避免雜草叢生，讓樹木樹冠儘早形成綠蔭，應可形成不錯的公園型態生態，也能兼顧自然生態的維護。不過現場有觀察到銀合歡生長於步道旁，建議後續進行移除，以減少外來種植物對新移植的原生樹種的危害。就目前栽種的喬木而言，生長狀態良好，多呈欣欣向榮的狀態，上層廣場區間雜栽種的羅漢松，生長情形似乎稍微有較弱的趨勢，移植後死亡的樹木都是位於上層草地平臺的邊緣，即邊坡上緣。

滯洪池的生物整體而言顯得豐富，在鳥類、兩棲類、蜻蛉、蝴蝶都有不錯的表現，特別是蜻蛉類最具多樣性，在面積不算大的滯洪池水域範圍內，即可觀察到多達 12 種蜻蜓。生態調查雖未調查哺乳類，但在滯洪池附近發現不久前死亡的臺灣鼯鼠屍骸，顯示本區已有充足昆蟲可供其生存，完工後生態環境復原狀態良好。此區因有水域之故，且園區環境的設計較為多樣，栽種的植物也較豐富，邊坡地區比較不是管理單位重點整理的區域，遊客也不太會進入，致所受人為干擾甚低，以上種種形成環境的多樣性，也造就了生物物種的多樣性。

建議後續如果持續蓄水，可維持其水域環境至少能保留在底部二層，以形成深、淺兩種水域，增加環境的多樣性，引水後可引進原生種魚類及螺貝類，以促其漸次形成合乎原生物種的水域生態；慎防福壽螺再次侵入，亦要避免水質的優養化，如能維持池水為持續性的緩流或定期的換水，應有助於水質與生態的維護，建立起更加賞心悅目的親水環境。

(二) 水質淨化設施

水質淨化設施園區為全人工的環境，但因其水域環境已發育成近似自然環境，故能有某種程度的生態表現，由其數量尚屬不少的蛙類及細蟪類可見一斑。然而園區範圍有限，難求生態多樣性，以現況而言，應是正常的狀態。園區內移植喬木為光蠟樹，目前生長情形良好，無枯萎死亡情形。

經濟部於 111 年 5 月 10 日至水質淨化設施園區進行訪查，其中委員所提相關建議可做為後續維護管理參考：(1)步道邊發現 2 株剛發芽之小葉欖仁，由於屬於外來種，應盡快移除(圖 4-6)；(2)園區周邊喬木密度稍低，建議補植，增加鳥類棲息機會；(3)氧化塘周邊的灌木有過度修剪情形，建議減少修剪，維持自然型態；(4)建議定期清洗沉澱池、礫間淨化池與步道等設施，以維持水質淨化與透水功效；(5)為減少對夜間野生動物活動之干擾，需確認太陽能照明之啟用時長，避免深夜仍進行照明；(6)可設立工程目的與工程生態檢核內容之解說牌，結合周邊國中小學校，推廣生態環境教育。



圖 4-6 水質淨化設施剛發芽之小葉欖仁建議移除(111/5/10)

七、 公共工程生態檢核自評表

根據「南投縣貓羅溪水環境改善計畫(第一批次、第二批次)生態檢核成果報告，107 年」，提報核定至施工階段的生態檢核自評表，如表 4-7 所示。本計畫填報之維管階段生態檢核自評表，則如表 4-8 所示。

表 4-7 公共工程生態檢核自評表(提報至施工階段)

工程基本資料	計畫名稱	南投縣貓羅溪水環境改善計畫		水系名稱	貓羅溪		填表人	張守剛	
	工程名稱	景觀水環境改善計畫		設計單位	台灣世曦工程顧問股份有限公司		紀錄日期	108.1.3	
	工程期程	107.7~108.3		監造廠商	台灣世曦工程顧問股份有限公司		工程階段	☒ 計畫提報階段 ☒ 調查設計階段 ☒ 施工階段 ☐ 維護管理階段	
	主辦機關	南投縣政府工務處		施工廠商	松聯營造股份有限公司				
	現況圖	☒ 定點連續周界照片 ☐ 工程設施照片 ☐ 水域棲地照片 ☐ 水岸及護坡照片 ☐ 水棲生物照片 ☐ 相關工程計畫索引圖 ☐ 其他：_____		工程預算/經費 (千元)	49,478 千元(核定工程預算) 33,630 千元(實際工程經費)				
	(上開現況圖及相關照片等，請列附件)								
	基地位置	行政區： <u>南投縣 市(縣) 南投 區(鄉、鎮、市)</u> _____ 里(村) 921 地震紀念公園及會展中心滯洪池 ; TWD97 座標 X： <u>218000</u> Y： <u>2646900</u>							
	工程目的	藉由藍、綠帶水岸空間連結、融合自然環境的水質淨化設施，引入低衝擊開發海綿城市的發展理念，導入適當賞景及環境體驗步道營造水環境改善計畫示範亮點，進行生態資源盤點保留生態復育空間，達到提升整體貓羅溪流域水環境美質與生態環境復育的目標。							
工程概要	1.「貓羅溪景觀水環境營造」、「貓羅溪活力水環境營造」及「貓羅溪生態水環境營造」共 3 項營造主題，主要以貓羅溪流域空間為營造範圍，本工程屬「貓羅溪景觀水環境營造」。 2.新設服務設施包括「景觀水環境空間營造」、「水撲滿補水設施」、「親水賞景空間營造」、「民眾休閒空間營造」、「生態濕地環境營造」。								
預期效益	1.增加區域親水空間，利用水循環雨撲滿，營造水生動植物棲地環境，進行環境復育及景觀親水環境營造。 2.增加社區活動及運動休閒空間，同時作為水環境教育處所。								
階段	檢核項目	評估內容	檢核事項						
工程計畫提報核定階段	一、專業參與	生態背景團隊	是否有生態背景領域工作團隊參與，協助蒐集調查生態資料、評估生態衝擊、擬定生態保育原則？ ☒ 是：已聘請具生態專業背景的專家學者擔任水環境輔導顧問團成員，舉辦多次工作坊，邀請特生中心、NGO 公民團體具生態專業背景的專家學者參與討論。 ☐ 否：_____						
	二、生態資料	地理位置	區位： ☐ 法定自然保護區、 ☒ 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。)						

	蒐集調查		1. 是否有關注物種，如保育類動物、特稀有植物、指標物種、老樹或民俗動植物等？ ■是：據本案生態顧問所盤點周邊重要生態物種包括石虎、棕沙燕、埔里中華爬岩鰍、八色鳥、飛鼠 □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？ ■是：貓羅溪流域為巴氏銀魨主要生育地之一，且為特有生物研究保育中心與臺中市野生動物保育學會的監測樣區。烏溪河系河川情勢調查(經濟部，2006)於貓羅溪調查到埔里中華爬岩鰍。 □否
		生態環境及議題	1. 是否具體調查掌握自然及生態環境資料？ ■是 已進行生態資源盤點，充分掌握周遭自然及生態資源。 □否 2. 是否確認工程範圍及週邊環境的生態議題與生態保全對象？ ■是 本案提案原訂於貓羅溪灘地上施作水環境改善計畫，但因與生態背景專家學者交流時，確認本區為石虎的重要生態廊道，同時溪域範圍具有保育類魚類，因此已採迴避方式，不在河灘地上施作水環境改善計畫。而改提在鄰近貓羅溪旁會展中心滯洪池空間進行水環境改善計畫。 □否
	三、生態保育對策	方案評估	是否有評估生態、環境、安全、社會、經濟等層面之影響，提出對生態環境衝擊較小的工程計畫方案？ ■是以低度開發方式導入雨水花園及環境解說體驗設施，營造濕地生態景觀作為水生動植物棲息環境。 □否：_____
		調查評析、生態保育方案	是否針對關注物種及重要生物棲地與水利工程快速棲地生態評估結果，研擬符合迴避、縮小、減輕與補償策略之生態保育對策，提出合宜之工程配置方案？ ■是： (1)經生態盤點石虎利用貓羅溪河灘地作為其移動的生態廊道，已採迴避措施不在灘地進行水環境改善工程。 (2)在堤防外圍貓羅溪流域縮小工程施工區範圍，選擇重要節點進行示範計畫的水環境改善作法。 (3)對於既有植栽保育標的進行保存及移植，並於濱水空間補植原生樹種水社柳，以達補償策略之作法。 (4)以生態濕地雨水花園淨化水源及透水鋪面挹注地下水。 □否：_____
	四、民眾參與	地方說明會	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理地方說明會，蒐集、整合並溝通相關意見，說明工程計畫構想方案、生態影響、因應對策，並蒐集回應相關意見？ ■是 本案已邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體舉辦民眾說明會、工作坊及教育訓練，蒐集、整合並溝通相關意見，並向民眾充分說明工程計畫構想方案、生態影響、因應對策。 □否：_____

	五、 資訊公開	計畫資訊 公開	是否主動將工程計畫內容之資訊公開？ ☒ 是：南投水環境網頁 http://landplan.nantou.gov.tw/NTWE/ ☐ 否：_____
調查 設計 階段	一、 專業參與	生態背景 及工程專 業團隊	是否組成含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊？ ☒ 是： <u>已聘請具生態專業背景的專家學者擔任水環境輔導顧問團成員，舉辦多次工作坊，邀請特生中心、NGO 公民團體具生態專業背景的專家學者參 討論。</u> ☐ 否 _____
	二、 設計成果	生態保育 措施及工 程方案	是否根據水利工程快速棲地生態評估成果提出生態保育措施及工程方案，並透過生態及工程人員的意見往復確認可行性後，完成細部設 計。 ☒ 是： <u>本案透過兩次規劃設計工作坊，將設計成果充分與與會的生態專家及 NGO 公民團體代表充分討論，將其意見納入設計構想中。</u> ☐ 否 _____
	三、 資訊公開	設計資訊 公開	是否主動將生態保育措施、工程內容等設計成果之資訊公開？ ☒ 是：南投水環境網頁 http://landplan.nantou.gov.tw/NTWE/ ☐ 否：_____
施工 階段	一、 專業參與	生態背景 及工程專 業團隊	是否組成含生態背景及工程背景之跨領域工作團隊？ ☒ 是 <u>施工單位、設計團隊及輔導顧問團皆有生態背景的專家參與。</u> ☐ 否：_____
	二、 生態保育 措施	施工廠商	1. 是否辦理施工人員及生態背景人員現場勘查，確認施工廠商清楚瞭解生態保全對象位置？ ☒ 是 <u>已於設計階段將原有生長良好樹種納入保全對象，施工廠商透過良好的移植及保護措施，保護原有樹種的生長狀況。</u> ☐ 否 2. 是否擬定施工前環境保護教育訓練計畫，並將生態保育措施納入宣導。 ☐ 是 ☒ 否： <u>但已於施工期間補辦水環境保護教育訓練課程</u>
		施工計畫 書	施工計畫書是否納入生態保育措施，說明施工擾動範圍，並以圖面呈現與生態保全對象之相對應位置。 ☒ 是 <u>已於設計階段將原有生長良好樹種納入保全對象，施工廠商透過良好的移植及保護措施，保護原有樹種的生長狀況。研擬減低現地環境干擾 施工動線</u> ☐ 否 _____

	生態保育 品質管理 措施	1. 履約文件是否有將生態保育措施納入自主檢查？ ☐是 ☒否 2. 是否擬定工地環境生態自主檢查及異常情況處理計畫？ ☐是 ☒否 3. 施工是否確實依核定之生態保育措施執行，並於施工過程中注意對生態之影響，以確認生態保育成效？ ☒是 <u>已於設計階段將原有生長良好樹種納入保全對象，施工廠商透過良好的移植及保護措施，保護原有樹種的生長狀況。</u> ☐否 4. 施工生態保育執行狀況是否納入工程督導？ ☒是 ☐否
三、 民眾參與	施工說明 會	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理施工說明會，蒐集、整合並溝通相關意見？ ☒是 ☐否：_____
四、 生態覆核	完工後生 態資料覆 核比對	工程完工後，是否辦理水利工程快速棲地生態評估，覆核比對施工前後差異性。 ☐是 ☒否： <u>目前本項工程尚未完工，將於完工後辦理水利工程快速棲地生態評估，覆核比對施工前後差異性。</u>
五、 資訊公開	施工資訊 公開	是否主動將施工相關計畫內容之資訊公開？ ☒是：南投水環境網頁 http://landplan.nantou.gov.tw/NTWE/ ☐否：_____

表 4-8 公共工程生態檢核自評表(維管階段)

階段	檢核項目	評估內容	檢核事項
維護管理階段	一、生態效益	生態效益評估	是否於維護管理期間，定期視需要監測評估範圍之棲地品質並分析生態課題，確認生態保全對象狀況，分析工程生態保育措施執行成效？ ■是 <u>已進行2季次部分陸域生態調查與棲地評估</u> □否
	二、資訊公開	監測、評估資訊公開	是否主動將監測追蹤結果、生態效益評估報告等資訊公開？ ■是 <u>生態檢核成果將公開於南投縣政府網站與中研院研究資料寄存所</u> □否

第五章 結論

「南投縣貓羅溪水環境改善計畫」的位置介於南崗大橋至綠美橋間河灘地及堤防用地範圍，目前已完成第一批次會展中心滯洪池改善計畫，以及第二批次水質淨化設施改善計畫。本計畫辦理 2 季次的部分陸域生態調查，滯洪池與水質淨化設施共記錄有鳥類 8 目 21 科 28 種(包含珍貴稀有物種(II)黑翅鳶及其他應予保育物種(III)紅尾伯勞)、兩棲類 1 目 5 科 6 種、爬蟲類 1 目 2 科 3 種、蝶類 1 目 5 科 16 種、蜻蛉類 1 目 4 科 17 種。

根據現地勘查、快速棲地生態評估與部分陸域生態調查結果，目前於會展中心滯洪池，上層草地區草地維護狀況良好，樹木樹冠尚小，若持續予以現階段的養護，避免雜草叢生，應可形成不錯的公園型態生態；不過現場有觀察到銀合歡生長於步道旁，建議後續進行移除。蓄水區域，建議維持其水域環境至少能保留在底部二層，以形成深、淺兩種水域，並可引進原生種魚類及螺貝類；如能維持池水為持續性的緩流或定期的換水，應有助於水質與生態的維護。

水質淨化設施，其水域環境已發育成近似自然環境，故能有某種程度的生態表現；園區範圍有限，難求生態多樣性，以現況而言，應是最佳的狀態。然而步道邊發現 2 株剛發芽之小葉欖仁(外來種)，建議進行移除；園區周邊喬木密度稍低，建議補植；氧化潭周邊的灌木有過度修剪情形，建議減少修剪；定期清洗沉澱池、礫間淨化池與步道等設施，以維持水質淨化與透水功效；可設立工程目的與生態檢核內容之解說牌，推廣環境教育。

參考文獻

1. 王漢泉(2002)，臺灣河川水質魚類指標之研究，環境檢驗所調查研究年報，9:207-236。
2. 王漢泉(2006)，「臺灣河川生態全記錄」，展翊文化。
3. 內政部營建署(2014)，「流域綜合治理計畫」。
4. 行政院公共工程委員會(2020)，「公共工程生態檢核注意事項」，工程技字第 1090201171 號函。
5. 行政院農業委員會水土保持局南投分局(2009)，「南投縣易淹水區域排水上游集水區整體治理規劃」。
6. 行政院農業委員會林務局(2020)，「國土生態綠網藍圖規劃及發展計畫」。
7. 行政院農業委員會林務局南投區管理處(2016)，「南投地區石虎族群調查及保育之研究委託計畫(2/2)」。
8. 行政院農業委員會特有生物保育中心(2017)，「2017 臺灣維管束植物紅皮書名錄」。
9. 行政院環境保護署(2002)，「植物生態評估技術規範」，環署綜字第 09 10020491 號公告。
10. 行政院環境保護署(2011)，「動物生態評估技術規範」，環署綜字第 10 00058665C 號公告。
11. 林德貴、賴原崇、劉文宗(2004)，「河溪整治自然生態工法之設計與分析」。
12. 南投縣政府(2007)，「南投縣景觀綱要計畫」。
13. 南投縣政府(2015)，「擬定南投縣區域計畫及研究規劃」。
14. 南投縣政府(2015)，「南投縣埔里鎮地區災害防救計畫災」。
15. 南投縣政府(2016)，「南投縣地區災害防救計畫」。

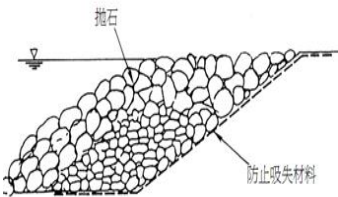
16. 南投縣政府(2018)，「南投縣貓羅溪水環境改善計畫(第一批次、第二批次)生態檢核成果報告」。
17. 南投縣政府(2018)，「南投縣貓羅溪水環境改善計畫—生態水環境改善計畫(生態環境解說、生態濕地環境營造)整體計畫工作計畫書」。
18. 南投縣政府(2018)，「全國水環境改善計畫—貓羅溪水環境改善計畫整體計畫工作計畫書」。
19. 南投縣政府(2020)，「南投縣水災危險潛勢地區保全計畫」。
20. 陳朝圳，張瑋尹(2006)，淺談廊道結構及其生態功能，臺灣林業 32:84-91。
21. 經濟部水利署(2017)，「中央管河川、區域排水及海岸工程環境生態檢核與景觀營造改善建議」。
22. 經濟部水利署水利規劃試驗所(2006)，「烏溪水系河川情勢調查總報告」。
23. 經濟部水利署水利規劃試驗所(2013)，「台灣地區主要河川流域水文與水理設計分析系統平台建立總報告」。
24. 經濟部水利署水利規劃試驗所(2013)，「棲地生態資訊整合應用於水利工程生態檢核與河川棲地保育措施(3/3)」。
25. 經濟部水利署水利規劃試驗所(2015)，「河川情勢調查作業要點」，經水河字第 10316166710 號函。
26. 經濟部水利署水利規劃試驗所(2017)，「烏溪水系主流及其支流南港溪與眉溪治理規劃檢討」。
27. 經濟部水利署水利規劃試驗所(2019)，「河川原生魚種及棲地適合度曲線調查與資料庫建置」。
28. 經濟部水利署第三河川局(2011)，「大安溪、大甲溪及烏溪易致災河段災害風險評估與治理對策研析」。
29. 經濟部水利署第三河川局(2013)，「102 年度烏溪、眉溪、南港溪、北港

溪大斷面測量成果報告書」。

30. 經濟部水利署第三河川局(2015)，「烏溪河川環境管理計畫規劃」。
31. 經濟部水利署第三河川局(2020)，「烏溪水系河川情勢調查計畫(1/3)」。
32. 經濟部水利署第四河川局(2006)，「濁水溪河川情勢調查(2/2)」。
33. 經濟部水利署第四河川局(2017)，「濁水溪水系河川情勢調查(3/3)」。
34. 經濟部水利署第四河川局(2020)，「濁水溪流域生態檢核作業及檢討計畫」。
35. eBird Taiwan，<https://ebird.org/region/TW/>
36. TaiBNET 臺灣物種名錄資料庫，<http://taibnet.sinica.edu.tw/>
37. 行政院農業委員會林務局，生態調查資料庫系統，<https://ecollect.forest.gov.tw/Ecological/ProjectManager/ResultPresentation.aspx/>
38. 行政院農業委員會特有生物保育中心，台灣生物多樣性網絡，<https://www.tbn.org.tw/>
39. 行政院環境保護署全國環境水質監測資訊網，<https://wq.epa.gov.tw/EWQP/zh/Default.aspx/>
40. 經濟部水利署，水利地理資訊服務平台，<https://gic.wra.gov.tw/gis/>

附錄一、生態工法彙整表

構造物類別	工作類別	適用流速 (m/s)	適用條件	注意事項	可能破壞原因	生態功能	示意圖
護岸工	植生護坡工	1~2	1.常水位以上且呈活前不受水流浸泡之地區 2.兩側無住宅或重要設施地區 3.坡度緩於 1(V):2(H) 4.不適用於感潮、高推移載河移	1.常水位以下之邊坡，須配合施作保護基腳護坦工，如木工沈床、拋石、籠工等。 2.若有灌木或喬木應進行維護管理避免影響防洪。	1.植生尚未成長，即遭洪水破壞。	1.自然度高，可提高濱水棲地之多樣性。 2.採自然資材，環境影響小且生態效益較高。	
	柳枝工 護岸工	1~5	1.兩側無住宅或中意設施地區 2.適用坡度不陡於 1(V):2(H)	1.避開雨季及植物生長季，並於低流速時施工。初期可配合灌溉，以確保低水位時期較長。 2.宜配合木梢單床、打樁編柵等護岸工施作。 3.高推移載河段需配合施作保護基腳之護坦工，如木工沈床、拋石、籠工等。	1.植生尚未長成，即遭洪水破壞。 2.水份不足影響柳枝存活。	1.柳枝工多孔隙，適合植生及動物棲息。 2.採用自然資材，環境影響小且生態效益較高。	
	木排樁護岸工	1~5	1.人工挖掘河道。 2.兩側無住宅或重要設施地區。 3.較適用低推移載河段。 4.坡度緩於 1(V):2(H)。	1.若有植生應進行維護管理，避免影響防洪。 2.高推移載河段需配合施作保護基腳之護坦工，如木工沈床、拋石、籠工等。 3.空間需求大。	1.植生尚未長成，即遭洪水破壞。	1.透水性佳，可提供生態廊道與多層次棲地。 2.木樁間空隙可供水生昆蟲或魚苗躲藏，並讓濱溪水生植物附著生長。 3.若採用活木樁，則較易與天然環境融合，增加演替的速率。	

護 岸 工	木格框護岸 工		1~5	1.適用於有較穩定邊坡河段。 2.可用於空間有限，較陡坡河岸處，適用坡度由1(V):2(H)~1(V):0.5(H)。 3.兩側無住宅或重要設施地區。 4.較適用低推移載河段。	1.整體結構必須向岸部傾斜設置。 2.高推移載河段需配合施作保護基腳之護坦工，如木工沈床、拋石、籠工等。	1.不均勻沉陷。 2.植生狀態尚未穩定前，木料即腐爛崩壞。	1.格框內部孔隙多，為透水性結構，內部可供浮游生物棲息而不受亂流干擾。 2.岸面多孔隙，可提供供動物棲息生長。 3.採用自然資材，與自然環境生態融合，且無污染。	
	砌 石	乾砌	1~5	1.石料豐富之河段。 2.坡度陡於1(V):1.5(H)應進行傾倒、滑動等安定檢核。	1.避免減少河道通水斷面。 2.應鋪設碎石級配或地工織物，避免細粒料吸出。	1.細粒料遭吸出。 2.基礎遭淘空。	1.表面多孔隙與粗糙性可提供蕨類與原生植物附著生長。 2.物理結構較傳統混凝土護岸複雜，能提供更多種的棲息環境供生物棲息其間。	
		漿砌	1~8	1.避免減少河道通水斷面。 2.應鋪設碎石級配或地工織物，避免細粒料吸出。 3.漿砌須注意排水問題。	1.避免減少河道通水斷面。 2.應鋪設碎石級配或地工織物，避免細粒料吸出。 3.漿砌須注意排水問題。	1.細粒料遭吸出。 2.排水不良。 3.基礎遭淘空。	1.漿砌石對河流水之抗沖蝕力較佳，上部外露砌石間之縫隙利於動物棲息及覆土植生。 2.砌石表面粗糙化並具有自然景觀性。	
	拋石		1~4	1.低流速、沖蝕較小且石料豐富之河段。 2.適用坡度由1(V):1.5(H)~1(V):3(H)。 3.可用於搶修河段。	1.應鋪設碎石級配或地工織物，避免細粒料吸出。 2.拋石厚度至少大於2.5倍Dm。 3.拋石底層應嵌入預期沖刷線下。	1.細粒料遭吸出。 2.基礎遭淘空。	1.表面多孔隙與粗糙可提供蕨類與原生植物附著生長。 2.自然度高，可提高濱水棲地之多樣性，生態功能整	

						體表現較砌石護岸佳。 3.對原地貌的改變較小，符合生態考量。	
	箱籠護岸	1~5	1.避免使用於強酸及高鹽分水域。 2.低推移載河段。 3.坡度陡於 1(V)：1.5(H)應進行傾倒、滑動等安定檢核。	1.避免減少河道通水斷面。 2.應鋪設碎石級配或地工織物，避免細粒料吸出。 3.承载力不佳應進行基礎加強。 4.護岸高度(H)超出 3m 時應使結構體後傾至少 $6^\circ(\alpha \square 6^\circ)$，以便獲得最經濟之設計。	1.細粒料遭吸出。 2.鐵絲遭破壞。 3.承载力不佳。 4.基礎遭淘空。 5.鐵線年久生鏽而斷裂。 6.嚴重不均勻沉陷。	1.表面多孔隙與粗糙可提供蕨類與原生植物附著生長。 2.物理結構較傳統混凝土護岸複雜，能提供更多種的棲息環境供生物棲息其間。 3.箱籠間植栽能形成多層次空間，可提高空間生態環境之多樣性。	
	堆疊式蛇籠護岸	1~5					
	蓆式蛇籠護岸	1~5	1.避免使用於強酸或高鹽分水域。 2.低推移載河段。 3.坡度緩於 1(V)：2(H)。	1.避免減少河道通水斷面。 2.應鋪設碎石級配或地工織物，避免細粒料吸出。 3.承载力不佳應進行基礎加強。 4.坡面趾部及頂部之蛇籠至少需向外延伸 5m 以上。		4.提高棲地穩定度，栽植之樹木於水面之遮蔭效果佳，能提高罩蓋與降低水溫，利於水生物之棲息。 5.水位線以上之籠工面可利用客土袋植生。	
	加勁護岸工	1~8	1.適用於有較穩定邊坡河段。 2.可用於空間有限，較陡坡河岸處，若採用鋼柵加勁材，則護岸工坡度不緩於 1(V)：1(H)；若採用回包加勁材，則護岸工坡度不緩於 1(V)：2(H)。	1.常水位以下牆面以碎石或卵石為回填材。 2.基礎承载力不足者應先以混凝土底板，或箱籠加強。	1.軟弱基礎造成結構不均勻沉陷。	1.表面多孔隙與粗糙可提供蕨類與原生植物附著生長。 2.物理結構較傳統混凝土護岸複雜，能提供更多種的棲息環境供生物棲息其間。	

固床工	景觀生態槽護岸工	1~5.5	3.不適用於感潮段。 1.適用於坡度較陡之河岸，坡度可達 1(V)：0.3(H)。 2.在河床穩定之河槽型態下，可作為基腳保護工 3.流速緩於 6.5m/sec 4.可用於高推移載河段。	1.避免減少河道通水斷面。 2.應鋪設碎石級配或地工織物，避免細粒料吸出。 3.常水位以下牆面以卵石為回填材，以上則回填土壤並植生綠化。	1.細粒料遭吸出。 2.基礎遭淘空。 3.軟弱基礎造成結構不均勻沉陷。	1.凹槽內部可填充土壤提供良好的綠化效果。 2.回填現地卵石構成魚類及穴居性生物一個連續性的棲息空間與巢穴。	
	混凝土塊固床工	1~8	1.沖刷型河段。 2.河幅較大之中大型河川。 3.需保護之跨河構造物下游。	1.下游沖刷坑的保護。 2.左右兩翼嵌入河岸並於上下游河岸做適度保護。 3.避免細粒料吸出。 4.承载力不佳時應進行加強。 5.生物廊道機能之維持。	1.下游端遭淘空。 2.河岸側向侵蝕。 3.細粒料遭吸出。 4.不均勻沉陷。	1.可形成深潭、淺灘、急流與緩流等多樣的棲地環境，有利魚蝦等水生動物洄游和棲息。 2.水流沖拍石塊，可增加水中溶氧。 3.維持河床穩定，有助底棲生物棲息。	
	砌石固床工	1~7	1.沖刷型河段。 2.河幅較小之中小型河川，或區域排水等。				

護岸坡度 1:1.5 以下

護岸工法		適用流速範圍 (m/s)						適用條件
		2	3	4	5	6	7	
多孔性混凝土類	現場灌注 多孔性混凝土護岸							依據「護岸設計圖冊」有關之基礎施工厚度，並配合混凝土強度孔隙率等，以作為適用流速參考。
	預鑄 多孔性混凝土護岸							
植生類	鋪草皮							1.常水位之上且成活前不受流水浸泡之地區。 2.常水位以下時，需配合保護基部的拋石、木柵、鋪網或蛇籠等使用。 3.適用於兩側無住宅或重要設施等地區。
織物類	土工織物							1.滾石較少之河川或不受水衝擊之地區。 2.兩側無住宅或重要設施等地用之。
	塊狀護毯							
木材類	原木固定框							1.適用於人工挖掘河道。 2.高水位廣闊之低水位河岸。 3.兩側無住宅或重要設施等地區。
	粗枝條框							1.適用於人工挖掘河道。 2.高水位廣闊之低水位河岸。 3.兩側無住宅或重要設施等地區。 4.適用於滾石較少河川。
	木樁、柵							1.適用於人工挖掘河道。 2.高水位廣闊之低水位河岸。 3.兩側無住宅或重要設施等地區。 4.適用於滾石較少河川。
石材類	連結天然石材（乾砌）							適用於工地現場，周邊有材料時。

	連結天然石材（漿砌）	—	—	—	—	—	—	—	—	1.適用於工地現場，周邊有材料時。 2.漿砌混凝土不露出表面之深度為原則。
蛇籠類	植生蛇籠	—	—	—	—	—	—	—	—	1.適用於人工挖掘河道。 2.兩側無住宅或重要設施。
	蛇籠 mat	—	—	—	—	—	—	—	—	1.適用於人工挖掘河道。 2.應以不減少河床斷面為原則。
預鑄 混凝土塊 類	連結型混凝土塊	—	—	—	—	—	—	—	—	連結材料係鋼絲時，不適於強酸性或高鹽分地。
	多孔性混凝土塊	—	—	—	—	—	—	—	—	種類繁多，選用適合當地環境者。
	鋪混凝土塊	—	—	—	—	—	—	—	—	除非其他工法無法施工時才用之，原則上不採用。

圖例：——可適用範圍 -----在此範圍基本上不使用。(除非其他工法無法施工)

註：1.上表適用範圍係實際施工所得約略值。但仍需視實際河岸沖蝕或災害狀況、原因而謀求對策。超過上表流速範圍時，仍有一般護岸工法可使用。

2.適用流速係指(計畫高水位)以下的水深，經考慮與計算糙度高係數，坡度—動能等資料後，所得之平均流速，以及加上河道橫斷面形狀、最深河床高度修正而得。

3.水衝擊部分：計算適用流速時應考慮河道彎曲率。實際執行計畫時，宜充分就現場實際流速情形修正之。

護岸工法		適用流速範圍 (m/s)						適用條件等
		2	3	4	5	6	7	
多孔性 混凝土類	現場灌注							依據「護岸設計圖冊」有關之基礎施工厚度，並配合混凝土強度孔隙率等，以作為適用流速參考。
	多孔性混凝土護岸							
	預鑄							
	多孔性混凝土護岸							
木材類	原木固定框							1.適用於人工挖掘河道 2.兩側無住宅或重要設施之處
	木製磚塊							1.用於斜率大於 1 : 10 之坡面 2.適用於人工挖掘河道 3.兩側無住宅或重要設施之處
	木樁柵							1.適用於河川滾石較少之地區 2.適用於人工挖掘河道 3.兩側無住宅或重要設施之處
石材類	連結天然石材（乾砌）							1.適用於人工挖掘河道 2.備用長度足夠時，可不考慮流速而用之 3.工地現場週邊有天然石材時
	連結天然石材（漿砌）							1.工地現場週邊有天然石材時 2.漿砌混凝土應以不露出表面之深度為原則
蛇籠類	植生蛇籠							1.適用於人工挖掘河道 2.兩側無住宅或重要設施之處

	蛇籠 mat (多層)		1.適用於人工挖掘河道 2.強酸性、高鹽分等地區不適用，滾石多之河床區段不適用
預鑄混凝土塊類	多孔性混凝土塊		種類繁多，選用適合當地環境或目標生物者。
	鋪混凝土塊		除非其他工法無法施工時才用之，原則上不採用。
其他	加勁土工法		適用於人工挖掘河道
	植生混凝土擋土牆		1.適用於人工挖掘河道 2.如預留長度足夠時，應用時可不考慮流速

圖例：——可適用範圍 -----在此範圍基本上不使用。(除非其他工法無法施工用之)

註：1.上表適用範圍係實際施工所得約略值。但仍需視實際河岸沖蝕或災害狀況、原因而謀求對策。超過上表流速範圍時，仍有一般護岸工法可使用。

2.適用流速係指(計畫高水位)以下的水深，經考慮與計算糙度高係數，坡度—動能等資料後，所得之平均流速，以及加上河道橫斷面形狀、最深河床高度修正而得。

3.水衝擊部分：計算適用流速時應考慮河道彎曲率。實際執行計畫時，宜充分就現場實際流速情形修正之。

附錄二、常見生態議題與對應環境友善 措施

常見生態議題與對應措施

工程管理	
生態議題	環境友善措施
設計階段管理	管理：將生態保護目標(如巨石、大樹/母樹、深潭、天然林等)、環境友善措施、施工便道與預定開挖面，標示於工程圖說、發包文件與施工規範內。
	管理：設計與施工方式變更時通知生態團隊，以提供進一步環境友善建議與評估
	管理：蒐集生態檢核表資訊與訪談相關人員，延續前期保留對象及友善對策。
施工階段管理	管理：依工程圖說與施工計畫在計畫施工範圍內施作。
	管理：以標誌、警示帶等可清楚識別的方式標示施工範圍、施工便道及保護目標。
	管理：明確告知施工廠商施工範圍、生態保護目標位置、環境友善措施與罰則。
	管理：填寫自主檢查表，定期查核生態保全對象。
	管理：當生態保護標的或友善措施異常時，立即通報主辦機關與監造單位處理，並記錄於「環境友善自主檢查表」。
	管理：約束施工人員友善對待工區出沒動物，勿傷害、獵捕、驚嚇。
	管理：禁止於溪流布設蝦籠或撈網捕捉水生生物。
	管理：維持工區及周邊整潔，剩餘混凝土、廢土、廢棄物、垃圾等生活與工程廢棄物應妥善回收處理。
	管理：施工期間如有發生生態或環境異常事件，請即刻通報監造、主辦機關與生態團隊。
	管理：避免協助地主或居民趁勢利用土地，開挖非設計規劃範圍區域。

陸域環境	
生態議題	環境友善措施
保護自然植被	迴避：取消工程或調整工程位置，避免於生態敏感區施作。
	迴避：保留次生林、竹闊葉混合林等自然植被區域。
	迴避：以長管導引穿過林地灌叢，替代施工便道開設以保護林地。
	迴避：以索道穿越穿過林地輸送資材器械，替代施工便道開設以保護林地。
	迴避：施工便道明確標示勿進入生態敏感圖標註為紅色區域。
	縮小：整體評估調整治理區域，縮小工程量體規模，保留無災害或治理需求的植生區域。
	縮小：限制施工便道寬度為3公尺。
	減輕：調整工程量體位置，減少工程對植生區域之擾動。
	減輕：施工前以圍籬、插桿、警示帶等標示施工範圍，避免施工人員及機具誤入破壞施工計畫範圍以外的植生區域。

陸域環境	
生態議題	環境友善措施
保護自然	減輕：限制開挖範圍並明顯標示，減少整地開挖與清坡面積。
	減輕：調整施工便道路線，利用既有道路、便道或農路，或從裸露地等敏感度較低之區域佈設，避免設置於自然植被區域，或減少工程對植生區域之擾動。
	減輕：施工便道如需經過林地或既有植被區，路線設計從林地外圍切過優於直穿核心區域。

植被	減輕：調整土方與機具堆置區位置，利用裸露地或敏感度較低之區域，避免開挖植生區域，或減少工程對植生區域之擾動。
	減輕：以小型機具或手作方式施作，降低破壞面積。
	減輕：種子庫保存法。保留植被區 30 公分深富含種子庫之表土，擇地保存和覆蓋保護保濕，完工後裸露面回鋪，可促進原生植被恢復。
	減輕：完工後將施工便道恢復原狀，挖鬆表土，封閉回填區，避免居民趁勢利用種植開發。
	補償：裸露地植生原生適生草種或喬木。
保護樹木個體與樹島	迴避：避免干擾工程範圍外樹木與樹島。
	迴避：保留施工便道沿線樹木與樹島。
	迴避：保留樹木胸徑超過 50 公分樹木。
	迴避：保留 5 棵以上樹木所形成之樹島。
	減輕：施工前以圍籬、插桿、警示帶等標示樹木與樹島，避免施工人員及機具誤入傷害。
	減輕：施工前以厚墊等材質包覆保護重要樹木樹幹，避免施工中機具碰撞損傷，完工後拆除。
	減輕：樹木根部不覆土或回填土砂，避免根部窒息。
	減輕：樹木根部如有覆土回填必要，以多孔隙資材如砌石或大礫石取代土砂回填，以增加根部孔隙度，維持樹根呼吸與吸收水分。
	減輕：避免以混凝土結構包埋樹幹與樹根，建議用多孔隙資材如局部乾砌石取代。
保留濱溪植被帶	減輕：樹木根系裸露或沖蝕時儘速回填，並儘快採取適當穩固措施避免傾倒。
	迴避：引入低干擾的施工方式或機具，如以長臂怪手從岸上深入河道施工，以減少對濱溪植被帶的干擾。
	迴避：避免干擾工程計畫範圍外濱溪植被帶。
	迴避：保留聯絡森林區與溪流區之濱溪植物帶。
	迴避：避免施工便道沿兩側坡岸縱向佈設，移除濱溪植被帶。
	縮小：限制護岸回填清除範圍小於 3 公尺寬。
	縮小：限制沿溪施作護岸之便道寬度小於 3 公尺。
	減輕：限制濱溪植被帶清除範圍並標示。

陸域環境	
生態議題	環境友善措施
保留濱溪植被帶	減輕：護岸採用有助植物生長之多孔隙或高通透性工法設計，以保留透水性與植物拓殖空間，例如砌石或其他多孔隙材質等。
	減輕：護岸採用有助濱溪植被生長之工法，如：RC 枝幹式砌石工法、砌石、打樁編柵、堆疊式箱籠、蜂巢圍束網格堆疊式護岸、活樁插枝等。
	減輕：以施工初期所保留富含種子庫之表土，或清淤之土砂填塞砌石或石籠孔隙，作為植物生長基質促進回復。
	減輕：回鋪施工初期所保留富含種子庫之表土，促進原生濱溪植被恢復。
	減輕：完工後兩岸勿清坡，如有清坡需要則以最小清除面積為原則。
	減輕：當必須設計混凝土護岸基礎時，基礎上部以砌石設計取代混凝土增加孔隙度。
	減輕：護岸基腳處回鋪土砂或施工初期所保留富含種子庫之表土，有利濱溪植生恢復。
保留動	迴避：保留溪流自然坡岸與植被不施作護岸。
	迴避：避免施工便道沿兩側坡岸縱向佈設切斷橫向連結。
	迴避：取消工程施作，保留無災害或治理需求溪段的自然坡面。

物 水 陸 域 間 橫 向 通 道	縮小：保留部分溪流自然緩坡與植被不施作護岸。
	縮小：縮小工程量體或調整位置，在不需高強度設計的溪段保留自然緩坡。
	減輕：支流匯口處優先採無落差設計或斜坡設計，次之是降低每階落差至 15 公分以下。
	減輕：全段或局部護岸在非攻擊面段降低高度與採用緩坡(1:1 或更緩)。
	減輕：設計緩坡護岸(1:1 或更緩)，以方便動物往來森林與溪流。
	減輕：設計複式斷面護岸與局部緩坡(1:1 或更緩)。
	減輕：護岸非攻擊面採乾砌石緩坡(1:1 或更緩)形式。
	減輕：全段或部分溪段採乾砌石設計。
	減輕：設計坡度 1:1 或更緩，坡面粗糙的動物逃生通道。
	減輕：靜水池設置動物逃生通道、斜緩坡(1:1 或更緩)或其他可供動物脫逃之設施。
	減輕：靜水池或 U 型溝斜掛纜繩提供蛙類逃生。

陸域環境	
生態議題	環境友善措施
集固 水定 井沉 、砂 靜池 水逃 池生 及通 道	減輕：靜水池下游端岸壁避免垂直面，採用斜坡或圓緩形式以利受困動物逃脫。
	減輕：靜水池斜掛纜繩、木板、樹枝等提供蛙類逃生。
	減輕：設計坡度 1:1 或更緩，坡面粗糙的動物逃生通道。
	減輕：壁岸設計局部緩坡(1:1)提供動物逃生。
植 生 復 育 與 避 免 外 來 植 物 入 侵	減輕：清除外來種植物(經生態專業團隊輔導標示後由施工人員移除)。
	減輕：栽植植物以原生、在地、多樣、複層、適生等原則栽植，避免單一純林與種植外來入侵種的草種與苗木。
	減輕：以種子庫表土包存方法保存表土，並在完工後回鋪裸露地，促進現地植生復育。
	減輕：裸露處以植生、扦插或噴植原生適生草木種方式鞏固。
	減輕：崩塌處以掛網植生原生適生草木種復育。
	補償：移植附近原生適生潛勢小苗至裸露地或回填區。
	補償：栽植當地既有喬木與草種。
	補償：護岸或裸露地扦插萌芽椿。
	補償：灑播原生適生，或是低入侵性草種。
	補償：撒播周圍環境原生種種子，並以稻草蓆數蓋。
	補償：加強前期工程裸露地之植生復育。
	補償：於裸露地鋪設稻草蓆幫助植生復育。
	補償：施工便道於完工後恢復原狀禁止進入，翻鬆因工程夯實之土壤，促進植物生長。
	補償：完工後翻鬆施工便道與裸露地土壤，有利植被生長恢復。
崩 塌 地 復 育	迴避：保留崩塌地既有喬木與植被，限制清坡範圍。
	減輕：崩塌裸露處以植生、扦插或噴植原生適生草木種方式鞏固。
	減輕：崩塌裸露處自然復育不處理。
	減輕：崩塌裸露處參考「植生復育、避免外來植物入侵」各項目處理。

	減輕：集水井、靜水池等設施參考「集水井、靜水池」項目處理。
	減輕：妥善處置多餘土砂，勿推落溪谷干擾下方溪流與谷地。
	補償：灑播原生適生，或是低入侵性草種。

水域環境	
生態議題	環境友善措施
維持溪流棲地特性與多樣性	迴避：保留全段或部分自然溪段不施作干擾。
	迴避：保留溪床超過 3 公尺以上大石巨石不移除、打除或掩埋。
	迴避：保留溪床深埋或穩固的大石、巨石或岩盤不移除、打除或掩埋。
	迴避：保留連續湍瀨溪段。
	迴避：保留深潭。
	迴避：保留溪床倒木不移除，如有妨礙水流疑慮，切段後拋置於溪床。
	迴避：保留工區既有岩壁與基岩不施作不打除。
	縮小：調整工程量體規模或位置，縮小工程量體及河道施作範圍，避免施工時堆放土砂與受機具干擾，保留重要溪段的水域棲地與底質。
	減輕：營造深槽區或低水流路，以集中水流維持常流水，避免漫流乾涸。
	減輕：完工後依自然溪段特性與頻率，人工營造深潭及淺瀨等棲地。
	減輕：設計階梯式瀨潭交錯溪段，增加多樣性。
	減輕：保留至少 30% 溪床塊石於溪床，不全數移除。
	減輕：不整平溪床、深潭，維持溪床既有起伏線。
	減輕：完工後於溪床拋石營造多孔隙棲地環境。
	減輕：因工程需要必須移除之樹木，鋸切成段後拋鋪於溪床與回填區。
	減輕：保留原沉沙設施不填平作為潭區提供水生生物利用。
	減輕：保留部分或營造可供蟹類棲息的泥質沉積物區域。
	減輕：設計營造人工水生生物棲息空間。
	減輕：以板橋取代箱涵，維持溪溝自然底質與落差。
	減輕：水位足夠時，埋設內嵌 PVC 管人工魚槽，應注意維持水平與出入口通暢，避免形成陷阱區。
	減輕：妥善管理混凝土廢漿與工程廢棄物棄置方式，勿倒置溪床或坡岸。
控制溪水濁度	減輕：利用半半施工法，一側施工時，繞流導流溪水迴避施工處降低干擾。
	減輕：調整施工便道，利用現有便道與乾涸河床並明確標示，避免機具直接輾壓河道溪床揚起土砂至水體。
	減輕：機具車輛過溪處鋪設涵管或臨時便橋，避免機具直接輾壓河道溪床揚起土砂進入水體。
	減輕：在工區下游設置沉砂設施或簡易型沉砂池。
	減輕：在工區下游堆置土砂包或土堤過濾混濁溪水。
	減輕：設置排擋水設施，防止高濁度水直接排入河中。
	減輕：在混凝土灌漿後與溪水隔離 48 小時以上，避免毒性物質進入水體。
	減輕：妥善管理工程廢棄物棄置方式，勿倒置溪床。
	減輕：定期監測工區下游溪水濁度(方法請洽生態團隊)。

水域環境	
生態議題	環境友善措施
維護河溪上下游縱向連結	迴避： 避免設置固床工或防砂壩等橫向構造物。
	縮小： 減少固床工設計數量與規模。
	減輕： 調整橫向壩體或固床工設計或位置，降低落差至 50 公分以下。
	減輕： 採用梳子壩形式設計，開口部分與溪床等高。
	減輕： 採用開口壩形式設計，開口部分與溪床等高。
	減輕： 採用鋼構壩形式設計，開口部分與溪床等高。
	減輕： 固床工酌量開口 10-20 公分深，以降低落差集中水流，形成深槽區與維持溪水深度。
	減輕： 採用斜坡或圓弧形式設計壩體，避免垂直面阻礙上溯。
	減輕： 營造階梯式潭瀨交錯環境，降低落差同時提供魚類衝刺跳躍之空間。
	減輕： 設計多層低壩取代單一高壩，逐次降低落差。
	減輕： 防砂壩下方設計瀨潭相間跌水以降低落差。
	減輕： 防砂壩下方設計豎排塊石斜坡以降低落差。
	減輕： 防砂壩或固床工下堆疊數層塊石降低落差。
	減輕： 防砂壩設置於道或魚梯等通道設施，應注意避免乾涸與淤積土砂失去功能。
	減輕： 於固床工下拋鋪塊石避免沖蝕產生落差。
	減輕： 降低固床工高度與河床等高，或落差低於 50 公分。
	減輕： 溪床營造深槽區或低水流路，以集中水流維持常流水與維持溪水深度，避免漫流乾涸。
	減輕： 護坦營造深槽區或低水流路，以集中水流維持常流水與維持溪水深度，避免漫流乾涸。
	減輕： 防砂壩基礎打至岩盤，避免溪水因伏流而乾涸。
	減輕： 上游取水設施適度放流維持基礎流量，避免取走所有水源。
	減輕： 施工時間避開目標洄游生物上下溯季節。
	減輕： 施工時間避開目標生物繁殖季節。
	減輕： 以全流域尺度檢視改善工區上下游縱向阻隔瓶頸段。
	減輕： 使用石樑工法或石樑固床工，於河道中連續設置多處大型天然石材構築的橫向構造物，成為階梯式潭與瀨的棲地。
	減輕： 考慮多元低落差工法如跌水式混凝土基座鑲石固床工、單斜式混凝土鋪石固床工、嵌石踏步式固床工、箱籠潛壩、箱籠固床工等。

其 他	
生態議題	環境友善措施
關注物種保護	物種： 本項目需因時因地因物種作細緻設計，請尋求生態專業團隊協助。
掌握人文課題	人文： 訪談當地耆老與文史工作者，取得工程範圍內文史資訊，如歷史遺跡如古井、或宗教象徵如神樹等資訊。
	人文： 訪談掌握當地居民生活記憶相關的人文及自然課題。
	人文： 在原民傳統領域，務必溝通當地部落會議、頭目、社區發展協會，尋求當地共識。
	人文： 溝通當地環境保護與 NGO 團體。
溼地營造	本項目需細緻設計，請尋求生態專業團隊協助

附錄三、公共工程生態檢核注意事項修正總說明(110 年 10 月 6 日)

公共工程生態檢核注意事項修正總說明

為減輕公共工程對生態環境造成之負面影響，秉生態保育、公民參與及資訊公開之原則，行政院公共工程委員會（以下簡稱工程會）於一百零六年四月二十五日訂定「公共工程生態檢核機制」，於一百零八年五月十日修正，並修正名稱為「公共工程生態檢核注意事項」（以下簡稱本注意事項），於一百零九年十一月二日第二次修正。

為落實生態檢核，經滾動檢討實務運作情形，多數機關雖依規定執行生態檢核程序，惟考量工程設計與生態保育措施如未能確實符合當地生態需求，反將造成生態之破壞。為進一步強化生態調查及監測作業，建構完整之生態檢核機制，爰修正本注意事項，其修正要點如下：

- 一、檢討補強無需辦理生態檢核之情形，原構造物範圍內之整建或改善，增列須經自評確認無涉及生態環境保育議題；並增訂生態檢核範圍以工程影響範圍為原則。（修正規定第二點）
- 二、增列說明生態檢核應評估其可行性及妥適對應保育方案。（修正規定第三點）
- 三、確保工程計畫中央目的事業主管機關應訂定生態檢核相關機制。（修正規定第五點）
- 四、增列說明生態背景人員資格。（修正規定第六點）
- 五、強化生態資料蒐集、調查、評析原則，增列指認生態保全對象、物種補充調查、擬定保育措施及監測等工作，並具體說明生態檢核各階段工作重點，以利執行單位依個案特性及實際需要擇定工作項目，並配合修正相關規定及公共工程生態檢核自評表；另定明於工程計畫核定階段研擬計畫核定後各階段執行生態檢核所需作業項目及費用。（修正規定第七點、第九點、第十二點）
- 六、增訂補償策略應考量之事項，俾更為周全。（修正規定第八點）
- 七、增列說明各階段生態檢核資訊應即時公開。（修正規定第十一點）
- 八、配合公共工程金質獎頒發作業要點，將示範案例修正為分享案例。（修正規定第十三點）

公共工程生態檢核注意事項修正對照表

修正規定	現行規定	說明
一、為減輕公共工程對生態環境造成之負面影響，秉生態保育、公民參與及資訊公開之原則，以積極創造優質之環境，爰訂定本注意事項。	一、為減輕公共工程對生態環境造成之負面影響，秉生態保育、公民參與及資訊公開之原則，以積極創造優質之環境，爰訂定本注意事項。	本點未修正。
二、中央政府各機關辦理新建公共工程或直轄市政府及縣（市）政府辦理受中央政府補助比率逾工程建造經費百分之五十之新建公共工程時，<u>須辦理生態檢核作業</u>。但有下列情形之一者，不在此限： （一）災後緊急處理、搶修、搶險。 （二）災後原地復建。 （三）原構造物範圍內之整建或改善且經自評確認<u>無涉及生態環境保育議題</u>。 （四）已開發場所且經自評確認無涉及生態環境保育議題。 （五）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。 （六）維護管理相關工程。 <u>前項辦理生態檢核作業，以該工程影響範圍為原則。</u>	二、中央政府各機關辦理新建公共工程或直轄市政府及縣（市）政府辦理受中央政府補助比率逾工程建造經費百分之五十之新建公共工程時，需辦理生態檢核作業。但有下列情形之一者，不在此限： （一）災後緊急處理、搶修、搶險。 （二）災後原地復建。 （三）原構造物範圍內之整建或改善。 （四）已開發場所且經自評確認無涉及生態環境保育議題。 （五）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。 （六）維護管理相關工程。	一、現行規定移列第一項，並酌修序文文字。 二、原構造物範圍如荒廢已久尚待進行開發之範圍逕行排外免辦生態檢核，恐對生態環境造成負面之影響，爰第三款增列「且經自評確認無涉及生態環境保育議題」，方無需辦理生態檢核，以資明確。 三、為確保生態檢核範圍符合實際需要，增訂辦理生態檢核作業，以該工程影響範圍為原則，爰增訂第二項規定。
三、生態檢核係為瞭解新建公共工程涉及之生態議題與影響，評估其 <u>可行性及妥適應對之迴避、縮小、減輕、補償方案，並依工程生命週期分為工程計畫核定、規劃、設計、施工及維護管理等作業階段。</u>	三、生態檢核以工程生命週期分為工程計畫核定、規劃、設計、施工及維護管理等作業階段。	考量部分工程對生態議題產生爭議，係未確認可行性，爰酌修增列文字。

四、需辦理環境影響評估之重大工程案件，於辦理環境影響評估時，工程計畫核定及規劃階段之檢核作業，可於環評過程中一併辦理，經通過環評審查後，於設計、施工及維護管理階段，配合環評時之環境保護對策進行各作業階段之檢核。	四、需辦理環境影響評估之重大工程案件，於辦理環境影響評估時，工程計畫核定及規劃階段之檢核作業，可於環評過程中一併辦理，經通過環評審查後，於設計、施工及維護管理階段，配合環評時之環境保護對策進行各作業階段之檢核。	本點未修正。
五、各工程計畫中央目的事業主管機關應依工程規模及性質，訂定符合機關工程特性之生態檢核機制；另經其認定可簡化生態檢核作業時，得合併辦理不同階段之檢核作業。	五、各工程計畫中央目的事業主管機關依工程規模及性質，得訂定符合機關工程特性之生態檢核機制；另經其認定可簡化生態檢核作業時，得合併辦理不同階段之檢核作業。	為確保工程計畫中央目的事業主管機關訂定生態檢核相關機制，爰酌修文字。
六、各階段之生態檢核，應由具有生態背景人員(如生態相關科系畢業或有二年以上生態相關實績工作者)配合辦理生態資料蒐集、調查、評析及協助將生態保育之概念融入工程方案，提出生態保育措施並落實等工作。	六、各階段之生態檢核、 <u>保育作業</u> ，宜由具有生態背景人員配合辦理生態資料蒐集、調查、評析及協助將生態保育之概念融入工程方案並落實等工作。	一、保育作業本屬生態檢核之一環，為求簡明，爰予以刪除。 二、增列說明生態背景人員，並應由上開人員配合辦理各階段生態檢核；各工程主辦單位並可參考水利署「水庫集水區工程生態檢核執行參考手冊」，訂定生態背景人員資格。另為促使機關間有效運用生態背景人員，各工程主辦單位如有生態人員不足之情形，可與中央或地方相關主管生態保育之單位加強橫向聯繫，尋求相關建議或技術、人力支援，並視需求成立工作圈。 三、配合第七點修正，酌修文字。
七、生態檢核各階段工作項	七、生態資料蒐集、調查及	一、為確保執行機關能落

目及內容如下，機關得依工程案件之特性及實際需要擇定之： (一)生態資料蒐集：作為指認生態保全對象之基礎評估資訊，須包含但不限於下列項目： 1. 法定自然保護區。 2. 生物多樣性之調查報告、研究及保育資料。 3. 各界關注之生態議題。 4. 國內既有生態資料庫套疊成果。 5. 現場勘查記錄生態環境現況，可善用及尊重地方知識，透過訪談當地居民瞭解當地對生態環境之知識、生物資源利用狀況、人文及土地倫理。 (二)生態調查及評析 1. 棲地調查：進行現地調查，將棲地或植被予以記錄及分類，並繪製空間分布圖，作為生態保全對象之基礎評估資訊。 2. 棲地評估：進行現地評估，指認棲地品質(如透過棲地評估指標等方式確認)，作為施工前、施工中及施工後棲地品質變化依據。 3. 指認生態保全對象：生態保全對象包含關注物種、關注棲地及高生態價值區域等。	評析原則： (一)為記錄及分析生態現況，瞭解施工範圍內之陸水域生態及生態關注區域，作為工程選擇方案及辦理後續生態環境監測之依據，應就工程地點自然環境及工程特性，採取合適之生態資料蒐集或調查方法。 (二)善用及尊重地方知識，透過訪談當地居民瞭解當地對環境之知識、文化、人文及土地倫理，除補充鄰近生態資訊，為尊重當地文化，可將相關物種列為關注物種，或將特殊區域列為重要生物棲地或生態敏感區域。 (三)將生態保育之概念融入工程方案，評估工程擾動對生態環境之影響程度，得依工程量體配置方式及影響範圍繪製生態關注區域圖。 (四)為掌握施工過程中環境變動及評估生態保育措施執行成果，於施工前、施工中及完工後驗收前進行生態調查，以適時調整生態保育措施。	實生態檢核工作及確認成效，故將生態資料蒐集、調查及評析之工作原則詳細規定，以利機關依工程案件之特性及實際需要擇定工作項目。 二、配合一百零九年十月十九日檢送各機關辦理公共工程生態檢核注意事項常見錯誤態樣參考，將高生態價值區域納入需指認之生態保全對象，如對生態系的生產力、生物多樣性及韌性有顯著貢獻的棲息地，例如(但不限於)高生物多樣性、包含特稀有、瀕危物種的棲息地、保護區、生態敏感地、荒野地等。
---	--	--

4. <u>物種補充調查</u>：依<u>生態資料蒐集及棲地調查結果</u>，根據<u>工程影響評析及生態保育作業擬定之需要</u>，決定是否及如何進行<u>關注物種或類群之調查</u>。 5. <u>繪製生態關注區域圖</u>：將前述生態資料蒐集、棲地調查、棲地評估、生態保全對象及物種補充調查之階段性成果，疊合工程量體配置方式及影響範圍繪製成生態關注區域圖，以利工程影響評析、擬定生態保育措施、規劃生態保育措施監測。 6. <u>工程影響評析</u>：綜合考量生態保全對象、關注物種特性、關注棲地配置與工程方案之關聯性，判斷可能影響，辦理生態保育。 (三) <u>生態保育措施</u>：應考量個案特性、用地空間、水理特性、地形地質條件及安全需求等，並依資料蒐集調查，及工程影響評析內容，因地制宜按迴避、縮小、減輕及補償等四項生態保育策略之優先順序擬定及實施。 (四) <u>生態保育措施監測</u>：為評估生態保育措施執行成果，確保生態保全對象得以保全，		
--	--	--

<u>於施工前提出生態保育措施監測計畫，據以進行施工前、施工中及施工後之監測作業，以適時調整生態保育措施。</u>		
八、生態保育策略定義如下： (一)迴避：迴避負面影響之產生，大尺度之應用包括停止開發計畫、選用替代方案等；較小尺度之應用則包含工程量體及臨時設施物（如施工便道等）之設置應避開有生態保全對象或生態敏感性較高之區域；施工過程避開動物大量遷徙或繁殖之時間等。 (二)縮小：修改設計縮小工程量體（如縮減車道數、減少路寬等）、施工期間限制臨時設施物對工程周圍環境之影響。 (三)減輕：經過評估工程影響生態環境程度，兼顧工程安全及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，如：保護施工範圍內之既有植被及水域環境、設置臨時動物通道、研擬可執行之環境回復計畫等，或採對環境生態傷害較小之工法或材料（如大型或小型動物通道之建置、資材自然化、就地取材等）。 (四)補償：為補償工程造	八、<u>生態保育措施應考量個案特性、用地空間、水理特性、地形地質條件及安全需求等，因地制宜依迴避、縮小、減輕及補償等四項生態保育策略之優先順序考量及實施，四項保育策略定義如下：</u> (一)迴避：迴避負面影響之產生，大尺度之應用包括停止開發計畫、選用替代方案等；較小尺度之應用則包含工程量體及臨時設施物（如施工便道等）之設置應避開有生態保全對象或生態敏感性較高之區域；施工過程避開動物大量遷徙或繁殖之時間等。 (二)縮小：修改設計縮小工程量體（如縮減車道數、減少路寬等）、施工期間限制臨時設施物對工程周圍環境之影響。 (三)減輕：經過評估工程影響生態環境程度，兼顧工程安全及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，如：保護施工範圍內之既有植被及水域環境、設置臨時動物通道、研擬可執行之環	一、序文所定生態保育措施之擬定原則已移列至第七點第三款，爰予以刪除。 二、第四款補償作法包含原處、鄰近處或他處，為避免誤解為僅得「於他處」重建相似或等同之生態環境，爰刪除該文字。 三、為使補償策略之考量層面更為周全，爰增訂第四款第一目至第三目規定。

成之重要生態損失，以人為方式重建相似或等同之生態環境，如：於施工後以人工營造手段，加速植生（考量選擇合適當地原生植物）及自然棲地復育，<u>並視需要考量下列事項：</u> <u>1. 補償棲地之完整性，避免破碎化。</u> <u>2. 關聯棲地間可設置生物廊道。</u> <u>3. 重建之生態環境受環境營力作用下之可維持性。</u>	境回復計畫等，或採對環境生態傷害較小之工法或材料（如大型或小型動物通道之建置、資材自然化、就地取材等）。 (四)補償：為補償工程造成之重要生態損失，以人為方式於他處重建相似或等同之生態環境，如：於施工後以人工營造手段，加速植生（考量選擇合適當地原生植物）及自然棲地復育。	
九、生態檢核作業原則： (一)工程計畫核定階段：本階段目標為評估計畫可行性、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。其作業原則如下： - 蒐集計畫施作區域既有生態環境及議題等資料，並由生態背景人員現場勘查記錄生態環境現況及分析工程計畫對生態環境之影響。 - 依工程規模及性質，計畫內容得考量替代方案，並應將不開發方案納入，評估比較各方案對生態、環境、安全、經濟及社會等層面之影響後，決定採不開發方案或提出對生態環境衝擊較小之可行工程方案。	九、生態檢核作業原則： (一)工程計畫核定階段：本階段目標為評估計畫可行性、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。其作業原則如下： - 蒐集計畫施作區域既有生態環境及議題等資料，並由生態背景人員現場勘查記錄生態環境現況及分析工程計畫對生態環境之影響。 - 依工程規模及性質，計畫內容得考量替代方案，並應將不開發方案納入，評估比較各方案對生態、環境、安全、經濟及社會等層面之影響後，決定採不開發方案或提出對生態環境衝擊較小之可行工程方案。	一、修正第一項第一款如下： (一)現場勘查邀請之民間團體，修正第三目為關心生態議題之團體，以符合立法目的。 (二)有關計畫核定後各階段執行生態檢核所需作業項目及費用，宜於計畫核定階段即確認需求，以避免漏未估算導致實際執行之問題，爰將第四目予以修正。 二、修正第一項第二款如下： (一)配合第七點修正，酌修第一目文字。 (二)生態保育對策之研擬，須依迴避、縮小、減輕及補償之順序考量，故修正第二目敘述方式。 (三)規劃說明會邀請之民間團體，修正第三目為關心生態議題之團體，以符合立法目的。 三、修正第一項第三款如

3. 邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾及關心生態議題之民間團體辦理現場勘查，溝通工程計畫構想方案及可能之生態保育原則。 4. 決定可行工程計畫方案及生態保育原則，並研擬<u>計畫核定後各階段執行生態檢核所需作業項目及費用(如必要之物種補充調查、生態保育措施、監測、民眾參與等)</u>。 (二)規劃階段：本階段目標為生態衝擊之減輕及因應對策之研擬，決定工程配置方案。其作業原則如下： 1. 組成含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊，<u>辦理生態資料蒐集、棲地調查、棲地評估、指認生態保全對象，並視需求辦理物種補充調查。</u> 2. <u>根據生態調查及評析結果，並依迴避、縮小、減輕及補償之順序，研擬生態保育對策，提出合宜之工程配置方案。</u> 3. 邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾及關心生態議題之民間團體辦理規劃說明會，蒐集整合並溝通相關意見。	3. 邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾及關心相關議題之民間團體辦理現場勘查，溝通工程計畫構想方案及可能之生態保育原則。 4. 決定可行工程計畫方案及生態保育原則，並研擬<u>必要之生態專案調查項目及費用。</u> (二)規劃階段：本階段目標為生態衝擊之減輕及因應對策之研擬，決定工程配置方案。其作業原則如下： 1. 組成含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊，透過現場勘查，評估潛在生態課題、確認工程範圍及週邊環境之生態議題與生態保全對象。 2. <u>辦理生態調查及評析，據以研擬符合迴避、縮小、減輕及補償策略之生態保育對策，提出合宜之工程配置方案。</u> 3. 邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾及關心相關議題之民間團體辦理規劃說明會，蒐集整合並溝通相關意見。 (三)設計階段：本階段目標為落實規劃作業成果至工程設計中。其作業原則如下：	下： (一)考量部分大型工程於規劃、設計階段可能委由不同團隊辦理，故第一目比照規劃階段納入「組成含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊」之文字。 (二)為落實生態保育措施至工程設計及施工，爰修正第三目細部設計內容納入生態保育措施監測計畫，以及必要之監測項目及費用。 (三)為確保設計階段能針對生態議題充分溝通，故增訂第四目可辦理設計說明會及邀集對象。 四、修正第一項第四款如下： (一)於施工階段之目標納入須落實監測計畫，以符合本次修法目的。 (二)配合第七點修正，酌修第一目之一文字；另生態評估應於規劃設計階段完成始能確認工程方案，故於施工階段刪除該項工作。 (三)配合第七點修正，酌修第一目之三、第一目之四文字。 (四)施工說明會邀請之民間團體，修改第一目之六為關心生態議題之團體，以符合立法目的。 (五)第二目文字酌修，俾利作業明確。 五、第二項文字酌修。
---	--	---

(三)設計階段：本階段目標為落實規劃作業成果至工程設計中。其作業原則如下： 1. <u>組成含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊</u>，根據生態保育對策辦理細部之生態調查及評析工作。 2. 根據生態調查、評析成果提出生態保育措施及工程方案，並透過生態及工程人員之意見往復確認可行性後，完成細部設計。 3. 根據生態保育措施，提出施工階段所需之環境生態異常狀況處理原則，以及提出生態保育措施<u>監測計畫與自主檢查表之建議</u>；<u>並研擬必要之生態保育措施及監測項目等費用</u>。 4. <u>可邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾及關心生態議題之民間團體辦理設計說明會</u>，蒐集整合並溝通相關意見。 (四)施工階段：本階段目標為落實前兩階段所擬定之生態保育對策、措施、工程方案及<u>監測計畫</u>，確保生態保全對象、生態關注區域完好及維護環境品質。其作業原則如下： 1. 開工前準備作業：	1. 根據生態保育對策辦理細部之生態調查及評析工作。 2. 根據生態調查、評析成果提出生態保育措施及工程方案，並透過生態及工程人員之意見往復確認可行性後，完成細部設計。 3. 根據生態保育措施，提出施工階段所需之環境生態異常狀況處理原則，以及生態保育措施自主檢查表。 (四)施工階段：本階段目標為落實前兩階段所擬定之生態保育對策、措施及工程方案，確保生態保全對象、生態關注區域完好及維護環境品質。其作業原則如下： 1. 開工前準備作業： (1)組織含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊，以確認生態保育措施實行方案、執行生態評估，以及<u>確認環境生態異常狀況處理原則</u>。 (2)辦理施工人員及生態背景人員現場勘查，確認施工廠商清楚瞭解生態保全對象位置，並擬定生態保育措施及環境影響注意事項。 (3)施工計畫書應考量減少環境擾動	
--	--	--

(1)組織含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊，以<u>確認生態保全對象、生態保育措施</u>實行方案及環境生態異常狀況處理原則。 (2)辦理施工人員及生態背景人員現場勘查，確認施工廠商清楚瞭解生態保全對象位置，並擬定生態保育措施及環境影響注意事項。 (3)施工計畫書應考量減少環境擾動之工序，並包含生態保育措施<u>及其監測計畫</u>，說明施工擾動範圍（含施工便道、土方及材料堆置區），並以圖面呈現與生態保全對象之相對應位置。 (4)履約文件應有生態保育措施自主檢查表、<u>生態保育措施監測計畫及生態異常狀況處理原則</u>。 (5)施工前環境保護教育訓練計畫應含生態保育措施之宣導。 (6)邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾及關心生態議題之民間團體辦理施工說明會，蒐集整合	之工序，並包含生態保育措施，說明施工擾動範圍（含施工便道、土方及材料堆置區），並以圖面呈現與生態保全對象之相對應位置。 (4)履約文件應有生態保育措施自主檢查表。 (5)施工前環境保護教育訓練計畫應含生態保育措施之宣導。 (6)邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾及關心相關議題之民間團體辦理施工說明會，蒐集整合並溝通相關意見。 2.確實依核定之生態保育措施執行，於施工過程中注意對生態之影響。若遇環境生態異常時，停止施工並調整生態保育措施。施工執行狀況納入相關工程督導重點，完工後列入檢核項目。 (五)維護管理階段：本階段目標為維護原設計功能，檢視生態環境恢復情況。其作業原則：定期視需要監測評估範圍之棲地品質並分析生態課題，確認生態保全對象狀況，分析工程生態保	
---	--	--

並溝通相關意見。 2. 確實依核定之生態保育措施執行，於施工過程中注意對生態之影響。若遇環境生態異常時，<u>啟動環境生態異常狀況處理</u>，停止施工並調整生態保育措施。<u>生態保育措施執行狀況</u>納入相關工程督導重點，完工後列入檢核項目。 (五)維護管理階段：本階段目標為維護原設計功能，檢視生態環境恢復情況。其作業原則：定期視需要監測評估範圍之棲地品質並分析生態課題，確認生態保全對象狀況，分析工程生態保育措施執行成效。 生態檢核各階段作業流程如附件一。	育措施執行成效。 生態檢核各階段作業流程如附圖。	
十、為落實公民參與精神，工程主辦機關應於計畫核定至工程完工過程中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，有效推行計畫，達成生態保育目標。	十、為落實公民參與精神，工程主辦機關應於計畫核定至工程完工過程中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，有效推行計畫，達成生態保育目標。	本點未修正。
十一、工程主辦機關應將各階段生態檢核資訊即時公開，公開方式可包含刊登於公報、公開發行之出版品、網站，或舉行記者會、說明會等方式主動公開，或應人民	十一、工程主辦機關應將各階段生態檢核資訊公開，公開方式可包含刊登於公報、公開發行之出版品、網站，或舉行記者會、說明會等方式主動公開，或應人民申	為達公民參與之有效性，爰要求各階段生態檢核資訊應即時公開。

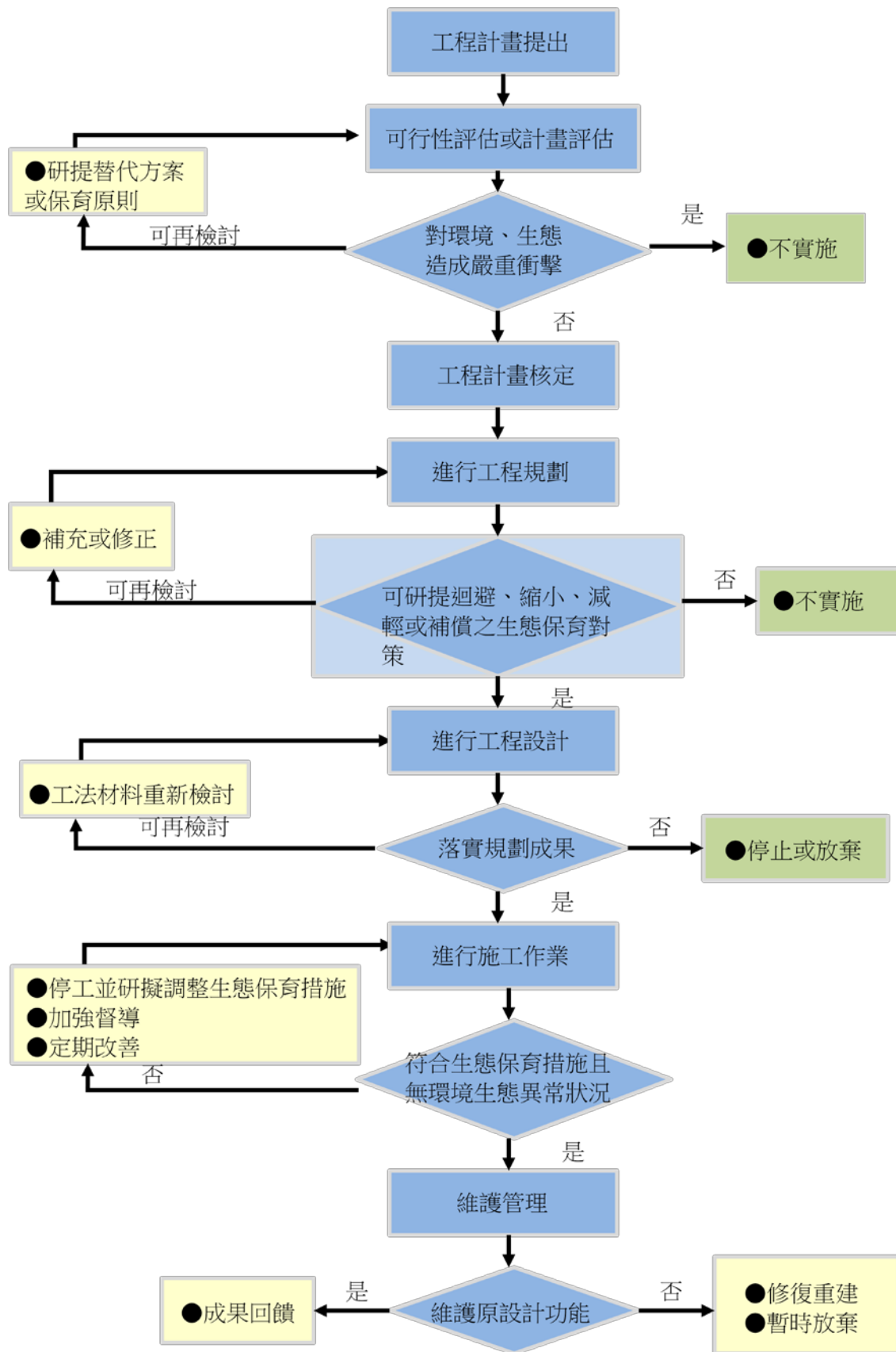
申請提供公共工程之生態檢核資訊。	請提供公共工程之生態檢核資訊。	
十二、工程主辦機關應填具公共工程生態檢核自評表（如附件二），並檢附檢核事項結果之佐證資料、生態檢核工作所辦理之生態資料蒐集、調查及評析、現場勘查、公民參與及生態保育原則、對策及措施研擬等過程及結果之文件紀錄。各工程計畫中央目的事業主管機關得參酌工程及生態環境特性訂定相關紀錄格式或作業手冊，以利執行。	十二、工程主辦機關應填具公共工程生態檢核自評表（附表），並檢附檢核事項結果之佐證資料、生態檢核工作所辦理之生態調查、評析、現場勘查、公民參與及保育對策研擬等過程及結果之文件紀錄。各工程計畫中央目的事業主管機關得參酌工程及生態環境特性訂定相關紀錄格式或作業手冊，以利執行。	配合第七點修正內容調整文字。
十三、中央目的事業主管機關應督導各工程計畫執行時落實生態檢核： （一）加強工程全生命週期審核及管控： 1. 計畫及規劃設計內容之各審查層級機關應確實審查工程主辦機關生態檢核之自評內容，其中屬政府公共工程計畫與經費審議作業要點第七點應送行政院公共工程委員會（以下簡稱工程會）審議案件者，應依「基本設計審議要項表」項目檢附生態檢核之審查結果。 2. 施工階段辦理施工查核時，應將	十三、中央目的事業主管機關應督導各工程計畫執行時落實生態檢核： （一）加強工程全生命週期審核及管控： 1. 計畫及規劃設計內容之各審查層級機關應確實審查工程主辦機關生態檢核之自評內容，其中屬政府公共工程計畫與經費審議作業要點第七點應送行政院公共工程委員會（以下簡稱工程會）審議案件者，應依「基本設計審議要項表」項目檢附生態檢核之審查結果。 2. 施工階段辦理施工查核時，應將	一、第一項第二款第三目之二，為避免所提供之案例誤判為生態綠化與營創新棲地，故酌修文字。 二、配合公共工程金質獎頒發作業要點增列生態檢核、保育相關規定及評比評審項目與標準，未來可以獲得金質獎案件做為示範案例，爰修正第一項第二款第三目之二，將各部會提出之案例定位為分享案例。 三、第二項未修正。

生態檢核列為施工查核重點項目之一。 3. 未依照生態檢核程序進行之計畫或發現影響生態環境引發爭議時，中央目的事業主管機關應要求工程主辦機關立即停止，檢討規劃及工程進行，並提出改進作法。 (二)應辦理生態檢核之工程計畫，其中央目的事業主管機關建立統一友善資訊公開平台，應包含下列內容，並將資訊依工程作業階段適時公開： 1. 作業規定：各中央目的事業主管機關及所屬機關建立之生態檢核機制、作業手冊、計畫審核及管控機制。 2. 個案內容及查詢統計： (1)個案內容：如各工程計畫內容、規劃設計方案、各階段生態檢核資訊（含相關附件）、工程預期效益、執行成效及計畫區域致災紀錄等項目。 (2)查詢統計：生態檢核執行成	生態檢核列為施工查核重點項目之一。 3. 未依照生態檢核程序進行之計畫或發現影響生態環境引發爭議時，中央目的事業主管機關應要求工程主辦機關立即停止，檢討規劃及工程進行，並提出改進作法。 (二)應辦理生態檢核之工程計畫，其中央目的事業主管機關建立統一友善資訊公開平台，應包含下列內容，並將資訊依工程作業階段適時公開： 1. 作業規定：各中央目的事業主管機關及所屬機關建立之生態檢核機制、作業手冊、計畫審核及管控機制。 2. 個案內容及查詢統計： (1)個案內容：如各工程計畫內容、規劃設計方案、各階段生態檢核資訊（含相關附件）、工程預期效益、執行成效及計畫區域致災紀錄等項目。 (2)查詢統計：生態檢核執行成	
--	--	--

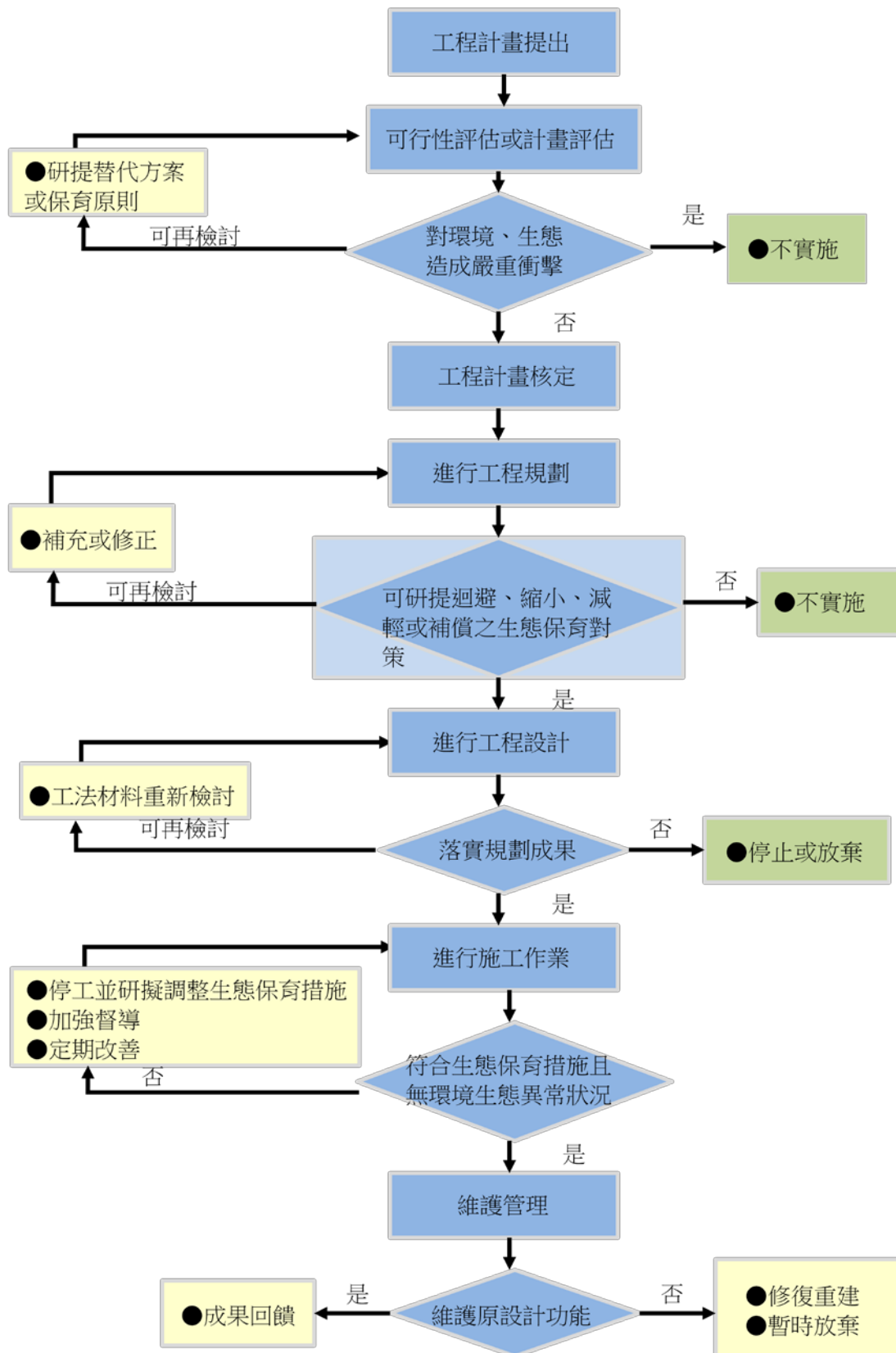
效統計分析資料。 3. 資源分享： (1)教育訓練課程資訊及教材。 (2)落實生態檢核機制、公民參與、採用兼顧安全及<u>生態保育之分享</u>案例。 中央目的事業主管機關應於每年二月二十八日前，將前項第二款所定事項前一年度執行情形，提送工程會備查。	效統計分析資料。 3. 資源分享： (1)教育訓練課程資訊及教材。 (2)落實生態檢核機制、公民參與、採用兼顧安全及<u>營造生態環境工法或作法等</u>之示範案例。 中央目的事業主管機關應於每年二月二十八日前，將前項第二款所定事項前一年度執行情形，提送工程會備查。	
十四、地方政府機關辦理生態檢核得參照本注意事項。	十四、地方政府機關辦理生態檢核得參照本注意事項。	本點未修正。

第九點附圖（修正後）

附件一 公共工程生態檢核作業流程



第九點附圖（修正前）



附圖：公共工程生態檢核作業流程

第十二點附表（修正後）

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	☐ 交通、 ☐ 港灣、 ☐ 水利、 ☐ 環保、 ☐ 水土保持、 ☐ 景觀、 ☐ 步道、 ☐ 建築、 ☐ 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、 <u>提出生態保育原則</u> ？ ☐ 是 ☐ 否	
	二、生態資料蒐集調查	地理位置	區位： ☐ 法定自然保護區 ☐ 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。)	
		關注物種、重要棲地及 <u>高生態價值區域</u>	1. 是否有關注物種，如保育類動物、特稀有植物、指標物種、老樹或民俗動植物等？ ☐ 是 _____ ☐ 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？ ☐ 是 _____ ☐ 否	

階段	檢核項目	評估內容	檢核事項
工程計畫核定階段	三、生態保育原則	方案評估	是否有評估生態、環境、安全、經濟及社會等層面之影響，提出對生態環境衝擊較小的工程計畫方案？ ☐ 是 ☐ 否
		採用策略	針對關注物種、重要棲地及高生態價值區域，是否採取迴避、縮小、減輕或補償策略，減少工程影響範圍？ ☐ 是 ☐ 否
		經費編列	是否有編列生態調查、保育措施、追蹤監測所需經費？ ☐ 是 ☐ 否
	四、民眾參與	現場勘查	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾及關心生態議題之民間團體辦理現場勘查，說明工程計畫構想方案、生態影響、因應對策，並蒐集回應相關意見？ ☐ 是 ☐ 否
	五、資訊公開	計畫資訊公開	是否主動將工程計畫內容之資訊公開？ ☐ 是 ☐ 否
規劃階段	規劃期間： 年 月 日至 年 月 日		
	一、專業參與	生態背景及工程專業團隊	是否組成含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊？ ☐ 是 ☐ 否
	二、基本資料蒐集調查	生態環境及議題	1. 是否具體調查掌握自然及生態環境資料？ ☐ 是 ☐ 否 2. 是否確認工程範圍及週邊環境之生態議題與生態保全對象？ ☐ 是 ☐ 否
	三、生態保育對策	調查評析、生態保育方案	是否根據生態調查評析結果，研擬符合迴避、縮小、減輕及補償策略之生態保育對策，提出合宜之工程配置方案？ ☐ 是 ☐ 否
	四、民眾參與	規劃說明會	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾及關心生態議題之民間團體辦理規劃說明會，蒐集整合並溝通相關意見？ ☐ 是 ☐ 否
	五、資訊公開	規劃資訊公開	是否主動將規劃內容之資訊公開？ ☐ 是 ☐ 否
設計階段	設計期間： 年 月 日至 年 月 日		
	一、專業參與	生態背景及工程專業團隊	是否組成含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊？ ☐ 是 ☐ 否
	二、設計成果	生態保育措施及工程方案	是否根據生態評析成果提出生態保育措施及工程方案，並透過生態及工程人員之意見往復確認可行性後，完成細部設計？ ☐ 是 ☐ 否

階段	檢核項目	評估內容	檢核事項
設計階段	三、 民眾參與	設計說明會	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾及關心生態議題之民間團體辦理設計說明會，蒐集整合並溝通相關意見？ ☐ 是 ☐ 否
	四、 資訊公開	設計資訊公開	是否主動將生態保育措施、工程內容等設計成果之資訊公開？ ☐ 是 ☐ 否
施工階段	施工期間： 年 月 日至 年 月 日		
	一、 專業參與	生態背景及工程專業團隊	是否組成含生態背景及工程背景之跨領域工作團隊？ ☐ 是 ☐ 否
	二、 生態保育措施	施工廠商	1. 是否辦理施工人員及生態背景人員現場勘查，確認施工廠商清楚瞭解生態保全對象位置？ ☐ 是 ☐ 否 2. 是否擬定施工前環境保護教育訓練計畫，並將生態保育措施納入宣導？ ☐ 是 ☐ 否
		施工計畫書	施工計畫書是否納入生態保育措施，說明施工擾動範圍，並以圖面呈現與生態保全對象之相對應位置？ ☐ 是 ☐ 否
		生態保育品質管理措施	1. 履約文件是否有將生態保育措施納入自主檢查，並納入其監測計畫？ ☐ 是 ☐ 否 2. 是否擬定工地環境生態自主檢查及異常情況處理計畫？ ☐ 是 ☐ 否 3. 施工是否確實依核定之生態保育措施執行，並於施工過程中注意對生態之影響，以確認生態保育成效？ ☐ 是 ☐ 否 4. 施工生態保育執行狀況是否納入工程督導？ ☐ 是 ☐ 否
	三、 民眾參與	施工說明會	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾及關心生態議題之民間團體辦理施工說明會，蒐集整合並溝通相關意見？ ☐ 是 ☐ 否
	四、 資訊公開	施工資訊公開	是否主動將施工相關計畫內容之資訊公開？ ☐ 是 ☐ 否
維護管理階段	一、 生態效益	生態效益評估	是否於維護管理期間，定期視需要監測評估範圍之棲地品質並分析生態課題，確認生態保全對象狀況，分析工程生態保育措施執行成效？ ☐ 是 ☐ 否
	二、 資訊公開	監測、評估資訊公開	是否主動將監測追蹤結果、生態效益評估報告等資訊公開？ ☐ 是 ☐ 否

修正說明：

- 一、於設計階段納入民眾參與之檢核項目。
- 二、將生態保育措施監測計畫納入施工階段履約文件之檢核事項。
- 三、配合本次修正酌修文字。

第十二點附表（修正前）

附表 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	☐ 交通、 ☐ 港灣、 ☐ 水利、 ☐ 環保、 ☐ 水土保持、 ☐ 景觀、 ☐ 步道、 ☐ 建築、 ☐ 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、擬定生態保育原則？ ☐ 是 ☐ 否	
	二、生態資料蒐集調查	地理位置	區位： ☐ 法定自然保護區 ☐ 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。)	
		關注物種及重要棲地	1. 是否有關注物種，如保育類動物、特稀有植物、指標物種、老樹或民俗動植物等？ ☐ 是 _____ ☐ 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？ ☐ 是 _____ ☐ 否	

階段	檢核項目	評估內容	檢核事項
工程計畫核定階段	三、生態保育原則	方案評估	是否有評估生態、環境、安全、經濟及社會等層面之影響，提出對生態環境衝擊較小的工程計畫方案？ ☐ 是 ☐ 否
		採用策略	針對關注物種及重要生物棲地，是否採取迴避、縮小、減輕或補償策略，減少工程影響範圍？ ☐ 是 ☐ 否
		經費編列	是否有編列生態調查、保育措施、追蹤監測所需經費？ ☐ 是 ☐ 否
	四、民眾參與	現場勘查	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾及關心相關議題之民間團體辦理現場勘查，說明工程計畫構想方案、生態影響、因應對策，並蒐集回應相關意見？ ☐ 是 ☐ 否
	五、資訊公開	計畫資訊公開	是否主動將工程計畫內容之資訊公開？ ☐ 是 ☐ 否
規劃階段	規劃期間： 年 月 日至 年 月 日		
	一、專業參與	生態背景及工程專業團隊	是否組成含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊？ ☐ 是 ☐ 否
	二、基本資料蒐集調查	生態環境及議題	1. 是否具體調查掌握自然及生態環境資料？ ☐ 是 ☐ 否 2. 是否確認工程範圍及週邊環境之生態議題與生態保全對象？ ☐ 是 ☐ 否
	三、生態保育對策	調查評析、生態保育方案	是否根據生態調查評析結果，研擬符合迴避、縮小、減輕及補償策略之生態保育對策，提出合宜之工程配置方案？ ☐ 是 ☐ 否
	四、民眾參與	規劃說明會	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾及關心相關議題之民間團體辦理規劃說明會，蒐集整合並溝通相關意見？ ☐ 是 ☐ 否
	五、資訊公開	規劃資訊公開	是否主動將規劃內容之資訊公開？ ☐ 是 ☐ 否
設計階段	設計期間： 年 月 日至 年 月 日		
	一、專業參與	生態背景及工程專業團隊	是否組成含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊？ ☐ 是 ☐ 否
	二、設計成果	生態保育措施及工程方案	是否根據生態評析成果提出生態保育措施及工程方案，並透過生態及工程人員之意見往復確認可行性後，完成細部設計。 ☐ 是 ☐ 否
	三、資訊公開	設計資訊公開	是否主動將生態保育措施、工程內容等設計成果之資訊公開？ ☐ 是 ☐ 否

階段	檢核項目	評估內容	檢核事項
施工階段	施工期間： 年 月 日至 年 月 日		
	一、專業參與	生態背景及工程專業團隊	是否組成含生態背景及工程背景之跨領域工作團隊？ ☐ 是 ☐ 否
	二、生態保育措施	施工廠商	1. 是否辦理施工人員及生態背景人員現場勘查，確認施工廠商清楚瞭解生態保全對象位置？ ☐ 是 ☐ 否 2. 是否擬定施工前環境保護教育訓練計畫，並將生態保育措施納入宣導。 ☐ 是 ☐ 否
		施工計畫書	施工計畫書是否納入生態保育措施，說明施工擾動範圍，並以圖面呈現與生態保全對象之相對應位置。 ☐ 是 ☐ 否
		生態保育品質管理措施	1. 履約文件是否有將生態保育措施納入自主檢查？ ☐ 是 ☐ 否 2. 是否擬定工地環境生態自主檢查及異常情況處理計畫？ ☐ 是 ☐ 否 3. 施工是否確實依核定之生態保育措施執行，並於施工過程中注意對生態之影響，以確認生態保育成效？ ☐ 是 ☐ 否 4. 施工生態保育執行狀況是否納入工程督導？ ☐ 是 ☐ 否
	三、民眾參與	施工說明會	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾及關心相關議題之民間團體辦理施工說明會，蒐集整合並溝通相關意見？ ☐ 是 ☐ 否
	四、資訊公開	施工資訊公開	是否主動將施工相關計畫內容之資訊公開？ ☐ 是 ☐ 否
維護管理階段	一、生態效益	生態效益評估	是否於維護管理期間，定期視需要監測評估範圍之棲地品質並分析生態課題，確認生態保全對象狀況，分析工程生態保育措施執行成效？ ☐ 是 ☐ 否
	二、資訊公開	監測、評估資訊公開	是否主動將監測追蹤結果、生態效益評估報告等資訊公開？ ☐ 是 ☐ 否