

五結排水

(5K+000~7K+177)治理

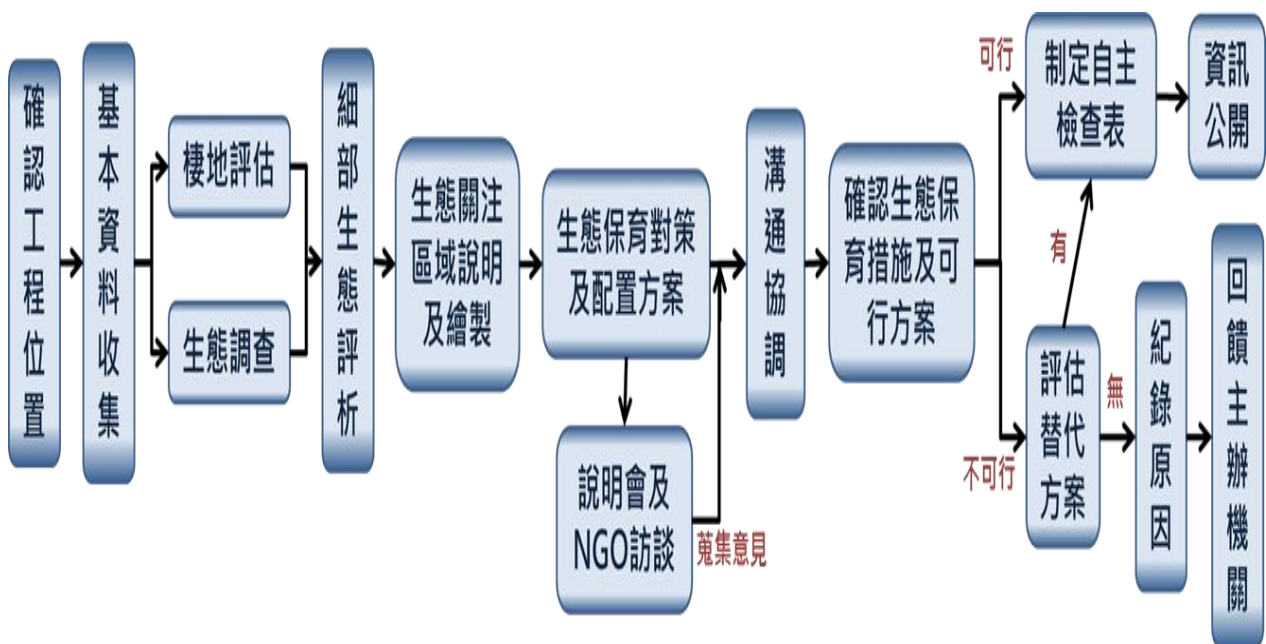
改善工程

(規劃設計階段)

摘要

近年來生態保育觀念抬頭，對環境保護需求日益殷切，為加強生態檢核之落實，使生態衝擊與減輕策略可即時回饋工程各階段評估程序，成為工程與生態溝通之平台。宜蘭縣除了積極推動治水、淨水、親水一體，推動結合生態保育、水質改善及周邊地景之水環境改善，建立生態與功能並存的基礎建設模範，以加速改善宜蘭縣易淹水面積，期能恢復河川生命力及親水永續水環境。

為使未來工程施作時可降低對生態衝擊，並充分落實工程與生態溝通之橋樑，本計畫擬定五結排水(5K+000~7K+177)治理工程調查設計階段生態檢核之目標與作業準則(摘圖 1)，完成生態調查資料蒐集、辦理現場勘查、完成水利工程生態檢核自評表及快速棲地環境評估表；並彙整生態調查資料及現場勘查紀錄，確認五結排水(5K+000~7K+177)治理工程之生態議題、繪製生態關注區域以及提出相關之生態保育對策與措施，例如：護岸採取緩坡化及增加表面粗糙度如砌礫石、保留岸上大樹及以半半施工方式施作工程等生態保育措施建議。後續亦針對五結排水(5K+000~7K+177)治理工程提供生態專業諮詢及後續生態檢核階段的建議，包含施工階段之生態監測研擬與完工後之效益評估研擬。



目錄

	頁碼
摘要	I
目錄	II
圖目錄	IV
表目錄	V
第一章 前言	1-1
1.1 計畫緣起與目的	1-1
1.2 計畫背景	1-1
1.3 計畫項目	1-2
1.4 工作團隊	1-2
第二章 資料盤點	2-1
2.1 計畫範圍	2-1
2.2 區域概述	2-2
第三章 設計階段生態檢核	3-1
3.1 執行方法	3-1
3.2 執行成果	3-8
3.2.1 生態資料盤點	3-8
3.2.2 現地勘查	3-9
3.2.3 生態評析	3-11
3.2.4 生態保育措施建議	3-12
3.2.5 其他行政協助	3-15
第四章 初步成果與未來工作計畫	4-1
4.1 初步成果	4-1
4.2 未來工作計畫	4-2

參考文獻.....參-1

附件一、相關公文及會議資料

附件二、生態調查名錄

附件三、水利工程快速棲地生態評估表

附件四、水利工程生態檢核自評表

圖目錄

	頁碼
圖 1-1 人力配置圖.....	1-3
圖 2-1 本計畫工程區域位置圖.....	2-1
圖 2-2 工程整體平面布置圖.....	2-2
圖 2-3 宜蘭縣地形及水系分布圖.....	2-2
圖 2-4 宜蘭縣歷年重大淹水災害範圍.....	2-4
圖 3-1 規劃設計階段生態檢核操作流程圖.....	3-1
圖 3-2 五結排水(5K+000~7K+177)治理改善工程調查範圍.....	3-3
圖 3-3 生態保育措施溝通討論流程圖.....	3-8
圖 3-4 五結排水(5K+000~7K+177)治理工程之生態敏感圖.....	3-11

表目錄

	頁碼
表 1-1 計畫工作內容對照表.....	1-2
表 1-2 計畫主要參與人員學經歷一覽表.....	1-4
表 2-1 宜蘭縣歷年雨量表.....	2-3
表 2-2 計畫區域內歷年重大淹水事件.....	2-4
表 3-1 國內生態檢核執行手冊盤點表.....	3-1
表 3-2 生態調查方式彙整表.....	3-3
表 3-3 國內快速棲地評估指標盤點表.....	3-5
表 3-4 水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水)之評估方式.....	3-5
表 3-5 生態關注區繪製原則表.....	3-7
表 3-6 環境現況彙整表.....	3-10
表 3-7 護岸形式分析表.....	3-12
表 3-8 五結排水(5K+000~7K+177)改善治理工程生態溝通意見彙整表	3-13
表 3-9 五結排水(5K+000~7K+177)治理改善工程生態保育措施自主檢查表	3-13
表 3-10 五結排水(5K+000~7K+177)治理改善工程生態保育措施查核標準 ..	3-14
表 3-11 相關會議彙整表.....	3-15

第一章 前言

1.1 計畫緣起與目的

近年環境及生態保護意識受到重視及民間對水利防洪治理工程與生態環境關聯之關注日增，工程規劃執行中牽涉環境衝擊與潛在生態等議題已成現今水利治理工程面臨之課題。為降低轄內淹水或洪水，並提升轄內區域排水設施排水整體穩定性，以發揮水利防洪治理工程之效益。

因此，需在辦理各項治理及應急工程時針對改善流域範圍落實各階段之生態檢核工作，期使防洪安全及生態保育併重。除水利工程治理考量生態環境基本需求，同時建立各工程階段所需辦理之生態檢核準則，另計畫執行期間針對各生態關注相關議題進行評估，並提出相關處理及改善作為，以期減少對生態造成傷害。

1.2 計畫背景

生態檢核機制係將生態評估、民眾參與、資訊公開等工作融入既有保育治理工程流程，結合工程治理、生態保育及公民參與理念，共同擬定並落實工程生態友善方案，減輕工程對生態環境之影響。

水利署經過多年試辦及滾動式檢討，於民國 105 年 11 月 1 日修訂公告為「水庫集水區工程生態檢核執行參考手冊」，適用於水庫集水區工程以維護生物多樣性資源與棲地環境品質。民國 106 年 4 月 25 日公共工程委員會發布「公共工程生態檢核機制」，後於民國 108 年 5 月 10 日更名為「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。而後推廣至水利工程運用，並因應前瞻基礎建設之生態檢核需求，研擬「水利工程生態檢核自評表」推廣歷程。

1.3 計畫項目

本計畫設計階段生態檢核工作項目包含「工程基本資料調查」、「檢核團隊組成」、「資料蒐集」、「現場勘查」、「有關單位意見處理」、「生態調查」、「棲地環境評估」、「生態關注區域說明及繪製」、「確認潛在議題及保全對象」、「提出生態異常狀況處理原則」、「研擬生態保育措施自主檢查表」及「設計審查」如表 1-1 所示。

表 1-1 計畫工作內容對照表

項次	工作項目	執行方法	執行成果
1	工程基本資料調查	-	2-1~2-4
2	檢核團隊組成	-	1-2~1-4
3	資料蒐集	3-1~3-2	3-8~3-9
4	現場勘查	3-4	3-9~3-10
5	生態調查	3-2~3-4	3-8~3-9 及附件二
6	棲地環境評估	3-5~3-6	3-10
7	生態關注區域說明及繪製	3-3~3-4	3-11
8	確認潛在議題及保全對象	3-7	3-11
9	提出生態異常狀況處理原則	3-7~3-8	3-12
10	研擬生態保育措施自主檢查表	3-7~3-8	3-12~3-13
11	設計審查	-	3-15

1.4 工作團隊

為使計畫順利進行，初步邀集各類組領域(包含生態、水利等)專家/學者成立本案「生態檢核工作團隊」。本計畫由逢甲大學擔任計畫團隊總召集，邀請國內多位專業知名專家學者組成生態顧問團隊，包含逢甲大學水利發展中心鄭詠升博士(計畫主持人)、楊文凱博士(共同主持人)及劉建榮博士(協同主持人)擔任主持人群。同時邀請清華大學生命科學系曾晴賢教授(水域生態)、經濟部水利署張義敏前副總工程司(水利)以及民翔環境生態研究有限公司張集益總經理(生態)擔任計畫顧問擔任計畫顧問。團隊協力廠商民翔環境生態研究有限公司協助本計畫生態調查及生態檢核等；水聯網科技有限公司，協助本計畫說明會辦理及文宣製作等。

本團隊將工作分為「生態資料蒐集」、「工程生態檢核」以及「生態宣導民眾參與」等三個工作群組，以確實執行本計畫各階段工作內容。為使計畫順利進行並確保執行過程中之水準與品質，並結合資深專業菁英前輩，成立專案計畫負責推動各項專業工作領域，人力組織架構配置及團隊人員背景資料，分別如圖 1-1 及表 1-2 所示。

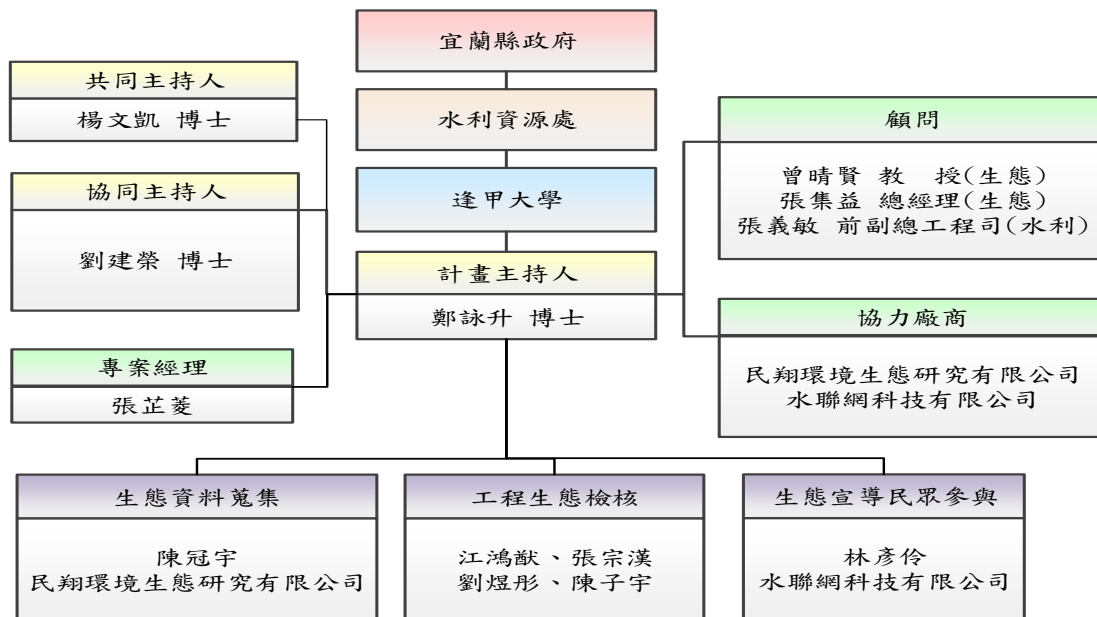


圖 1-1 人力配置圖

表 1-2 計畫主要參與人員學經歷一覽表

類別	姓名	職稱	最高學歷	擬任計畫工作內容	相關經歷與專長
計畫主持人	鄭詠升	博士	交通大學土木工程所博士	計畫督導、控管及協調	環境監測、統計分析、生態檢核
共同主持人	楊文凱	博士	中興大學生命科學系博士	計畫督導與整合	逢甲大學水利發展中心助理研究員 生態調查、生態檢核
協同主持人	劉建榮	博士	逢甲大學土木及水利工程研究所博士	計畫督導及協調	逢甲大學水利發展中心研究副教授 流量與泥砂濃度觀測技術、整體治理網 要與實施計畫研擬
專案經理	張芷菱	研究助理	交通大學土木工程所碩士	計畫執行及整合	逢甲大學水利發展中心研究助理 生態檢核、地理資訊系統
顧問團	曾晴賢	教授	臺灣大學動物學博士	計畫諮詢	清華大學生命科學系 魚類學、河川生態學、分子系統生物 學、河川生態工程學
	張集益	總經理	東海大學景觀系碩士	計畫諮詢	民翔環境生態研究有限公司總經理
	張義敏	前副總 工程司	文化大學應用數學系	計畫諮詢	經濟部水利署前副總工程司
研究人員	陳冠宇	研究助理	逢甲大學都市計畫與空間 資訊學系碩士	生態資料蒐集	現地調查、基本資料蒐集彙整
	江鴻猷	研究助理	中興大學森林學系碩士	工程生態檢核	生態檢核、現地勘查、評估生態議題與 生態保全對象、研擬生態保育對策、辦 理自主檢查作業
	張宗漢	研究助理	逢甲大學水利工程與資源 保育學系碩士		
	陳子宇	研究助理	中央大學水文與海洋科學 研究所碩士		
	劉煜彤	研究助理	中央大學水文與海洋科學 研究所碩士		
	林彥伶	研究助理	逢甲大學都市計畫與空間 資訊學系碩士	生態宣導民眾參與	活動規劃、設計、安排及相關行政作業
協力 廠商	民翔環境生態研究有限公司			現地勘查、生態調查與相關資料蒐集、生態檢核等	
	水聯網科技有限公司			相關資料蒐集、說明會辦理、海報/摺頁等文宣品製作等	

第二章 資料盤點

2.1 計畫範圍

本計畫為辦理五結排水(5K+000~7K+177)治理改善工程之設計階段生態檢核工作，該工程位於宜蘭縣五結鄉(如圖 2-1 所示)，屬冬山河排水系統，北鄰蘭陽溪，西鄰羅東溪，並於 108 年 8 月 5 日起辦理設計階段生態檢核作業(詳附件一)。相關資訊說明如下：

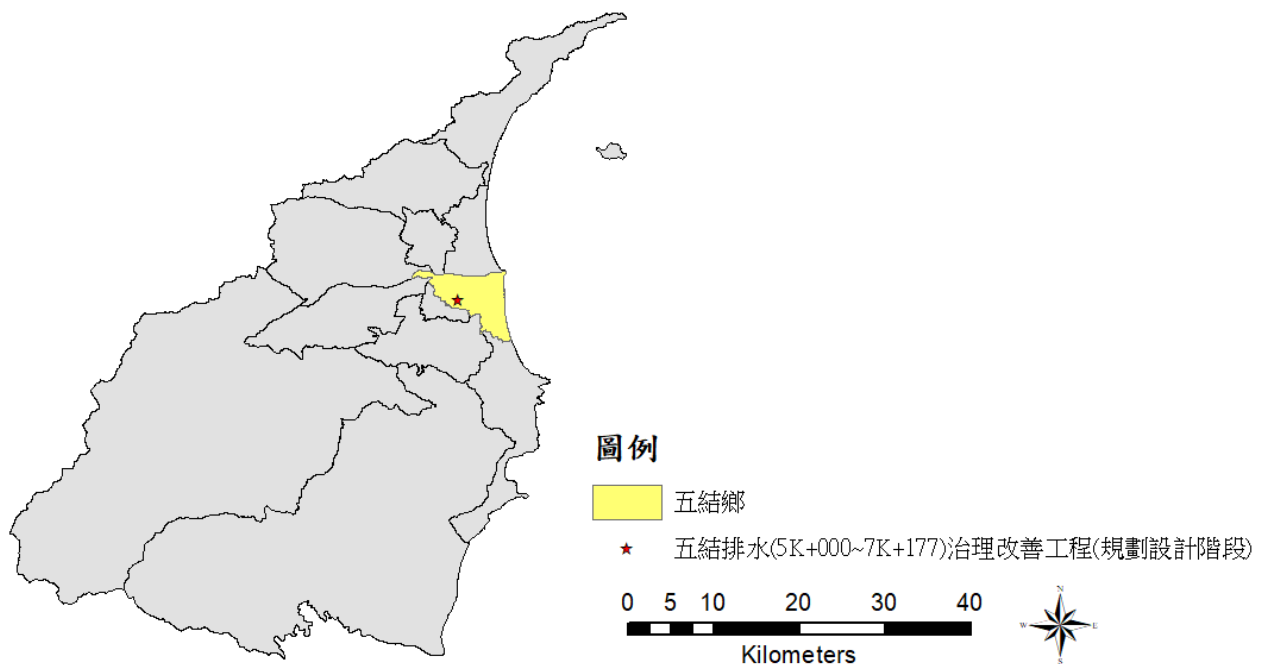


圖 2-1 本計畫工程區域位置圖

一、工程概要

由於民國 93 年梅姬、96 年蘇拉、97 年蘇迪勒及 98 年梅姬颱風等四場颱風所造成礁溪鄉淹水災害甚為嚴重，為減少淹水災害發生，故將護岸改善以便解決民生淹水問題，並委中興工程顧問公司依據民國 98 年「易淹水地區水患治理計畫－宜蘭縣管區域排水冬山河排水系統規劃報告」之規劃成果進行規劃設計。藉此發揮保護民眾生命財產安全之目標。

二、工程項目

護岸改建 2,177 公尺及 6 座橋梁改建，工程整體平面布置如圖 2-2 所示。

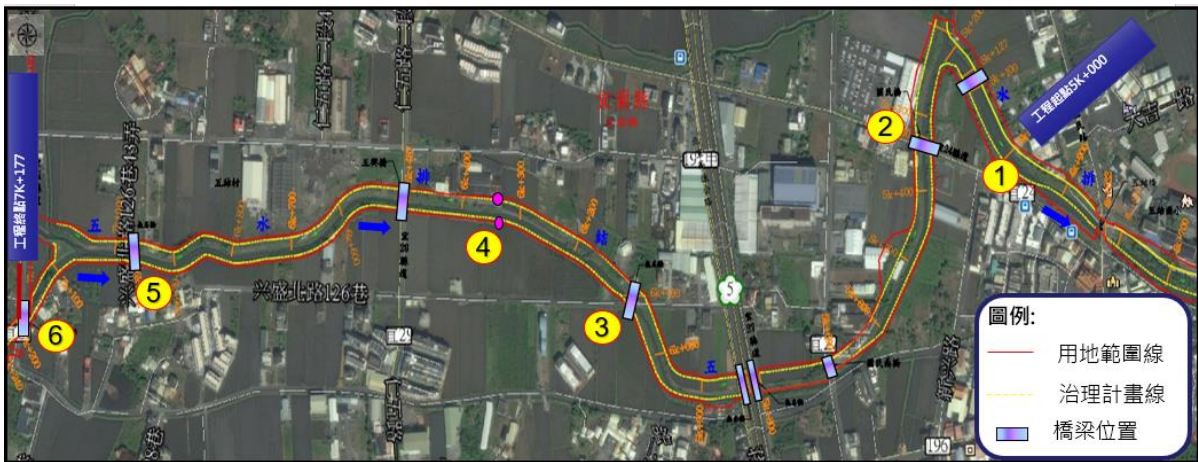


圖 2-2 工程整體平面布置圖

2.2 區域概述

一、地理及水文狀況

冬山河位於台灣蘭陽平原，全長 24 公里，發源於中央山脈的新寮山，主流經過宜蘭縣的冬山鄉及五結鄉，冬山河及另一條流經宜蘭市的宜蘭河皆與蘭陽溪交匯於入海口不遠處，因此算是長度較長的蘭陽溪的支流，共同構成蘭陽溪水系的一部分，水系分布如圖 2-3 所示。

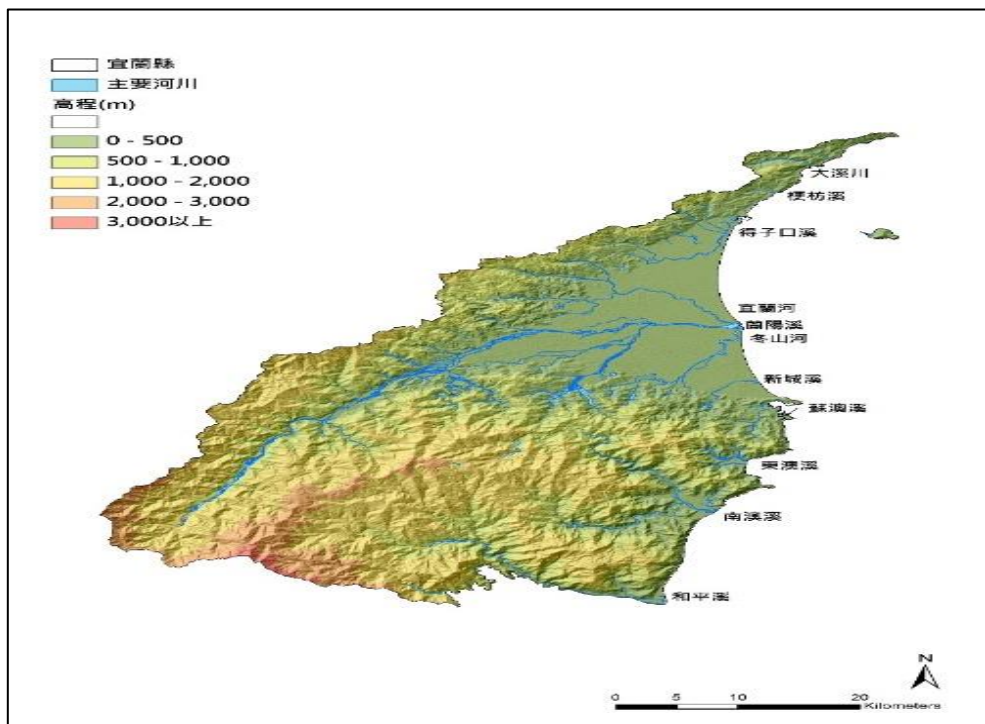


圖 2-3 宜蘭縣地形及水系分布圖

二、氣候

宜蘭縣地區氣候主要受季風及地形影響，終年有雨，年降雨日超過 200 天，而宜蘭縣三面環山，東臨太平洋，東北季風盛行時本區首當其衝。雨量多且集中，季風期間受東北季風之影響，挾帶大量水氣受環山所阻而降水，故山區降雨量多於平地；夏季常遭雷雨及颱風豪雨侵襲，雨季大部份集中於 8 月至 11 月，無明顯乾季，雨量秋季多於春季，全縣之平均年降雨量約為 2,800 毫米，高於台灣全島平均年降雨量 2,530 毫米，詳細歷年雨量如表 2-1 所示。

表 2-1 宜蘭縣歷年雨量表

單位：毫米

年 度	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	合計
102	195.3	123.8	35.4	168.1	230.5	81	200.2	318.3	335.5	183.2	299.6	381.9	2654.8
103	39.7	193.1	99.3	105.1	351.2	210.5	208.2	137	348.6	54.2	201.8	146.3	2198
104	64.1	56.9	236	75	205.6	70	110.1	697.8	390.7	273.9	220.5	178.8	2683.4
105	122.1	119.1	177.3	102.4	89.7	209.1	134.7	154.2	609.8	492.8	244.3	222.5	2783
106	96.6	74.7	97.3	151.8	227.6	312.1	133.9	45.4	660.8	661.8	430	435.9	3433.9
平均	103.6	113.5	129.1	120.5	220.9	176.5	157.4	270.5	469.1	333.2	279.2	273.1	2750.6

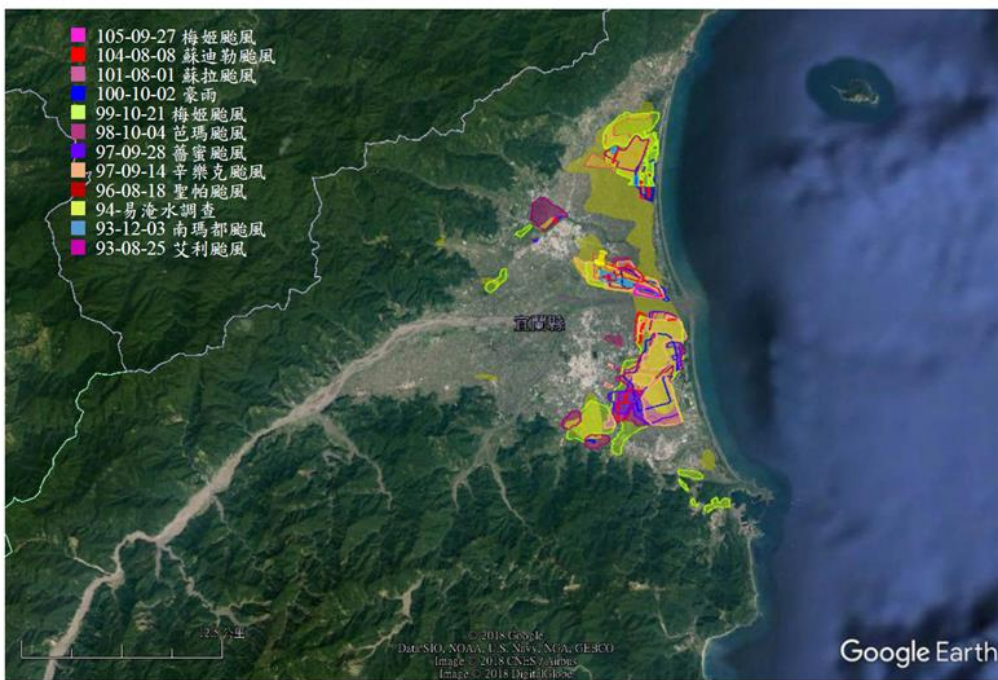
三、 歷史淹水資料

本計畫根據「宜蘭縣政府宜蘭縣氣候變遷調適計畫期末報告」資料中，整理出歷年造成淹水之颱風暴雨事件，造成此地區較嚴重之淹水事件包括：2004 年瑪都颱風、2008 年辛樂克颱風、2008 年薔蜜颱風及 2015 年蘇迪勒颱風，歷年時間及災害如表 2-2 所示，其淹水範圍如圖 2-4 所示。

表 2-2 計畫區域內歷年重大淹水事件

年分	災害事件	災情描述
2004	艾利颱風	艾利颱風造成宜蘭地區降下大雨，海邊也出現 9 級陣風，部分沿海低窪地區發生海水倒灌，淹沒 200 公頃稻田，而山區大雨也造成北宜公路 63 公里附近坍方，路基流失將近 100 公尺長，僅能維持單線通車。
2007	聖帕颱風	造成古魯測站累積雨量超過 900mm，並造成宜蘭蘇澳鎮、五結鄉、冬山鄉、壯圍鄉、員山鄉、宜蘭市等地區 362 公頃的淹水面積。
2008	薔蜜颱風	薔蜜颱風侵台時造成蘭陽平原有多處淹水災情，如礁溪鄉、壯圍鄉、五結鄉、羅動鎮及冬山鄉。
2009	芭瑪颱風	中度颱風芭瑪侵襲臺灣在東北季風及颱風外圍環流雙重效應下，對北臺灣地區降下超大豪雨，颱風期間最大時雨量發生在冬山地區，高達 114.5 mm/hr，其次古魯測站 108 mm/hr，其他如三星、寒溪、牛鬥等地區，最大時雨量也都超過 80 mm/hr，造成宜蘭地區多處淹水包括羅東鎮、壯圍鄉、三星鄉、冬山鄉、五結鄉等。另芭瑪颱風對道路災情共 26 處，河海堤損壞共計有 10 處。
2009	芭瑪颱風	中度颱風芭瑪侵襲臺灣在東北季風及颱風外圍環流雙重效應下，對北臺灣地區降下超大豪雨，颱風期間最大時雨量發生在冬山地區，高達 114.5 mm/hr，其次古魯測站 108 mm/hr，其他如三星、寒溪、牛鬥等地區，最大時雨量也都超過 80 mm/hr，造成宜蘭地區多處淹水包括羅東鎮、壯圍鄉、三星鄉、冬山鄉、五結鄉等。另芭瑪颱風對道路災情共 26 處，河海堤損壞共計有 10 處。

資料來源：宜蘭縣氣候變遷調適計畫



資料來源：宜蘭縣政府

圖 2-4 宜蘭縣歷年重大淹水災害範圍

第三章 設計階段生態檢核

3.1 執行方法

本計畫盤點國內生態檢核執行手冊(如表 3-1 所示)，並參考「公共工程生態檢核注意事項」及前期(107 年度)執行經驗，研擬規劃設計階段操作流程及工作項目(如圖 3-1 所示)，並說明如後。

表 3-1 國內生態檢核執行手冊盤點表

項次	生態檢核執行手冊	年代
1	台灣區域重點河川示範水利工程網路版手冊	2013
2	水庫集水區工程生態執行參考手冊	2016
3	水利工程生態檢核操作流程	2017
4	國有林治理工程生態友善機制手冊	2018

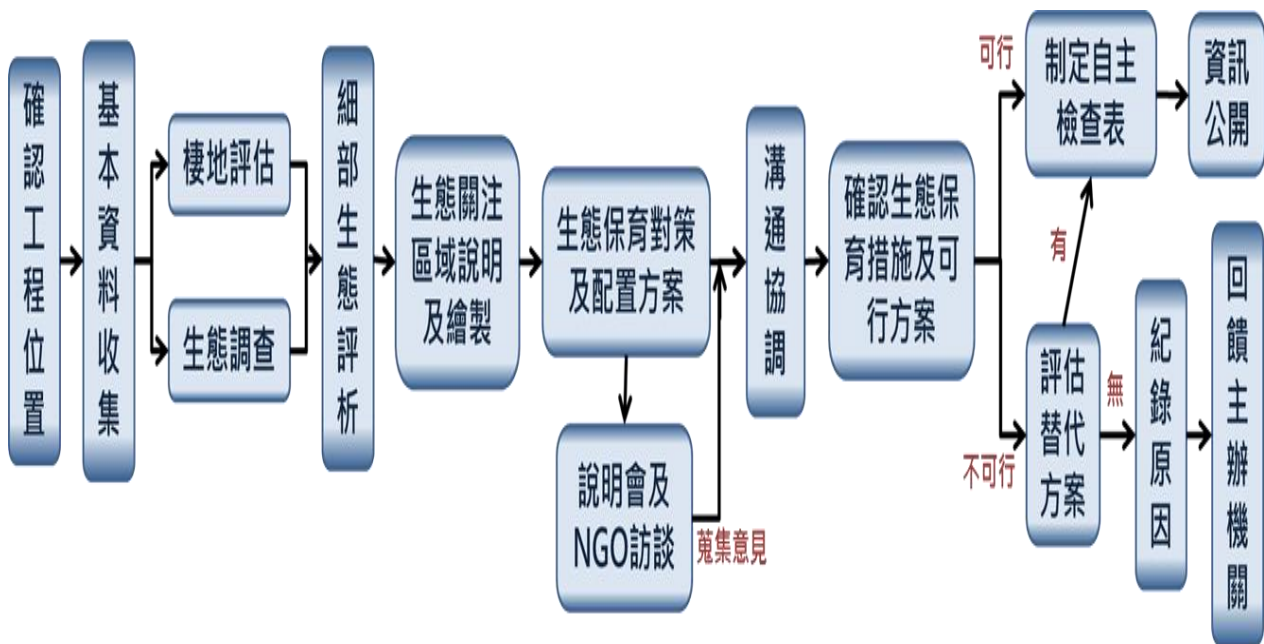


圖 3-1 規劃設計階段生態檢核操作流程圖

一、生態資料盤點

為有效掌握環境與生態課題，彙整工程周邊之生態資源與潛在的關注物種，以作為分析預測治理工程生態影響之背景資訊，並持續更新資料。本計畫資料蒐集方法分述如下：

(一) 文獻與生態資料庫彙整

本計畫蒐集宜蘭縣計畫範圍內相關生態文獻，包含「易淹水地區水患治理計畫縣管區域排水規劃報告」、「河川情勢調查報告」、「(107 年度)宜蘭縣生態檢核工作計畫委託專業服務成果報告」等生態調查資料以及其他相關生態調查結果等。此外，本計畫亦透過網站蒐集近期計畫範圍內之生態資料，相關資料庫包含「台灣生物多樣性網絡」、「生態調查資料庫系統」及「eBird」等，藉由持續更新線上生態資訊，以優化後續之生態評析。

(二) 生態調查

本計畫除透過相關文獻蒐集計畫區域內之生態調查資料外，亦依實際各工程實際情況排定生態調查。調查項目分為水域生物、陸域植物及陸域動物。水域生物包含魚類、底棲生物(蝦蟹類、螺貝類)、水生昆蟲、水生植物之種類；陸域植物建立植物名錄外，會進行關注樹木之胸圍及定座標等作業；陸域動物包含鳥類、哺乳類、兩棲類、爬蟲類、昆蟲類(鱗翅目)，也進行保育類動植物坐標定位及繪製生態敏感區。調查規範方面，因行政院公共工程委員會民國 108 年公布「公共工程生態檢核注意事項」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。綜合上述各規範與作業要點，本計畫擬進行之生態調查區域為工程及周圍 200 公尺範圍內之水陸域環境(如圖 3-2 示)，調查方法彙整如表 3-2 所示。

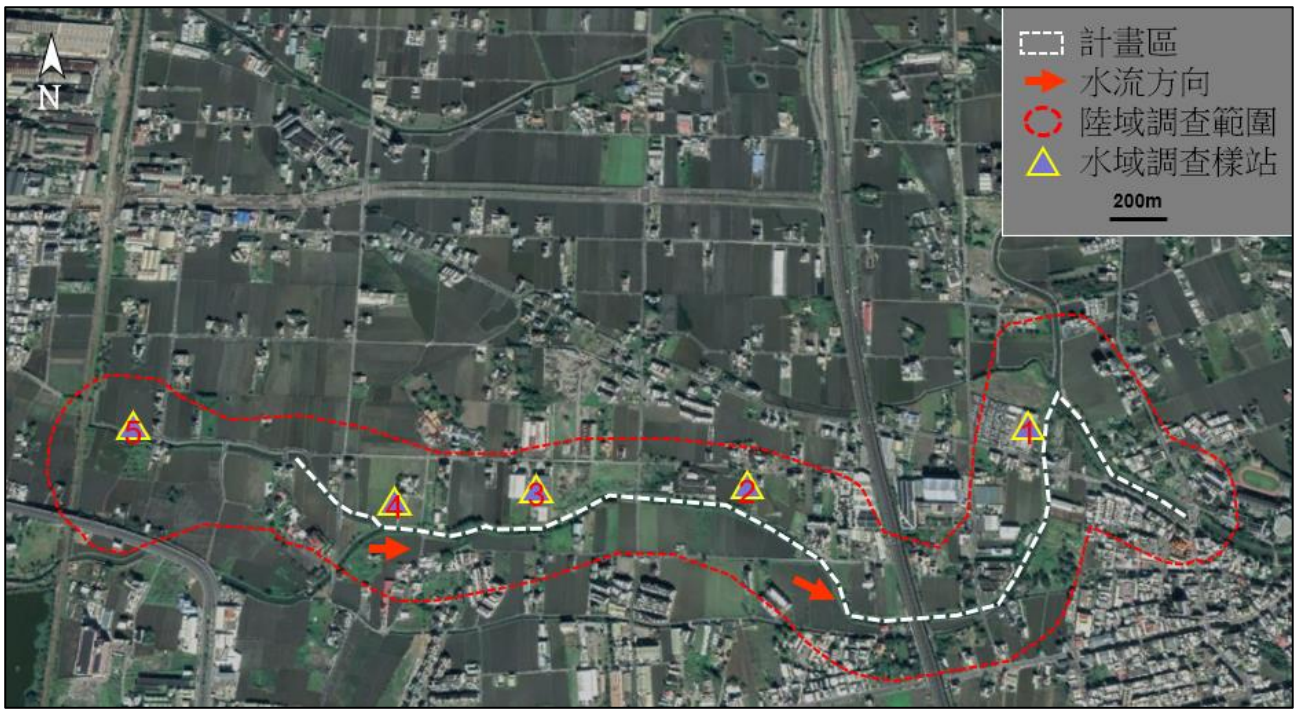


圖 3-2 五結排水(5K+000~7K+177)治理改善工程調查範圍

表 3-2 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	<p>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。</p> <p>1. 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 m²，草本植群為 4 m²。</p> <p>2. 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。</p>
陸域動物	鳥類	<p>1. 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。</p> <p>2. 保育類或特殊稀有種鳥類，以手持 GPS 進行定位。</p>
	哺乳類	小型哺乳類以穿越線法佈鼠籠，共設置 30 個鼠籠陷阱，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。另中、大型哺乳類則以足跡、排遺及其他痕跡進行判斷。
	兩棲類	<p>1. 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棲類。</p> <p>2. 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。</p>
	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。
	昆蟲類	主要是利用目視遇測法、沿線調查法及網捕法進行調查。在調查樣區內記錄目擊所出現物種。若因飛行快而無法準確判定時，則以網捕法捕捉進行鑑定。
水域生物	魚類	<p>1. 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。</p> <p>2. 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。</p>
	底棲生物	<p>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。</p> <p>螺貝類：直接目擊與挖掘的方式（泥灘地）進行調查、採集。</p>

另本計畫調查之陸域動物哺乳類、兩棲類、爬蟲類、蝶類、蜻蛉目之名錄主要依循 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(108 年 1 月 9 日生效)。

二、 現場勘查

本計畫透過現場勘查過程中，紀錄計畫工程周圍之棲地影像照，記錄重點包含自然溪段、兩岸濱溪帶、高灘地、樹林、大樹及可能影響棲地之外來種等，並藉由勘查過程中，善用及尊重地方知識，透過訪談當地居民瞭解當地對環境的知識、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。

除透過勘查紀錄棲地影向外，為快速綜合評判棲地現況，亦採用棲地評估指標，透過均一的標準量化表示棲地品質，即時呈現工程周圍環境棲地概況。本計畫盤點國內快速棲地評估指標(如表 3-3 所示)，因五結排水(5K+000~7K+177)治理改善工程屬於河川下游典型之區域排水，本計畫以水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水)進行棲地環境評估，評估方式彙整如表 3-4 所示。

表 3-3 國內快速棲地評估指標盤點表

項次	作者	年份	名稱	評估因子	適用工程
1	汪靜明	2013	快速棲地生態評估方法	10 項評估因子(水域型態多樣性、水流連續性、水質、河岸穩定度、土砂堆積程度、河床穩定度、溪濱護坡植被、溪濱廊道連續性、水生動物豐多度、人為影響程度)	河川治理工程
2	水利署	2016	河溪棲地評估指標	10 項評估因子(底棲生物的棲地基值、河床底質包埋度、流速水深組合、河道水流狀態、人為河道變化、湍瀨出現頻率、堤岸穩定度、河岸植生覆蓋狀況、河岸植生帶寬度)	河溪治理工程 (偏中上游)
3	林務局	2018	野溪棲地評估指標	10 項評估因子(溪床自然基質多樣性、河床底質包埋度、流速水深組合、湍瀨出現頻率、河道水流狀態、堤岸的植生保護、河岸植生帶寬度、溪床寬度變化、縱向連結性、橫向連結性)	河溪治理工程 (偏中上游)
4	水利署	2017	水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水)	8 項評估因子(水域型態多樣性、水域廊道連續性、水質、底質多樣性、水陸域過渡帶、溪濱廊道連續性、水生動物豐多度、水域生產者)	區域排水治理工程
5	水利署	2017	水利工程快速棲地生態評估表(海岸)	8 項評估因子(海岸型態多樣性、海岸廊道連續性、水質、海岸組成多樣性、海岸底質多樣性、海岸沖蝕干擾程度、海岸沙灘植被、人為影響程度)	海岸工程

表 3-4 水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水)之評估方式(1/2)

棲地分析因子	評分標準	生態意義
(A) 水域型態多樣性	<p>Q：您看到幾種水域型態?(可複選)</p> <p><input type="checkbox"/>淺流、<input type="checkbox"/>淺瀨、<input type="checkbox"/>深流、<input type="checkbox"/>深潭、<input type="checkbox"/>岸邊緩流、<input type="checkbox"/>其他</p> <p>評分標準：</p> <p><input type="checkbox"/>水域型態出現 4 種以上：10 分</p> <p><input type="checkbox"/>水域型態出現 3 種：6 分</p> <p><input type="checkbox"/>水域型態出現 2 種：3 分</p> <p><input type="checkbox"/>水域型態出現 1 種：1 分</p> <p><input type="checkbox"/>同上，且水道受人工建造物限制，水流無自然擺盪之機會：0 分</p>	檢視現況棲地的多樣性狀態
(B) 水域廊道連續性	<p>Q：您看到水域廊道狀態(沿著水流方向的水流連續性)為何?</p> <p>評分標準：</p> <p><input type="checkbox"/>仍維持自然狀態：10 分</p> <p><input type="checkbox"/>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：6 分</p> <p><input type="checkbox"/>受工程影響廊道連續性未遭受阻斷，主流河道型態未達穩定狀態：3 分</p> <p><input type="checkbox"/>廊道受工程影響連續性遭阻斷，造成上下游生物遷徙及物質傳輸困難：1 分</p> <p><input type="checkbox"/>同上，且橫向結構物造成水量減少(如伏流)：0 分</p>	檢視水域生物可否在水路上中下游的通行無阻

表 3-4 水利工程快速棲地生態評估表(河川、區域排水)之評估方式(2/2)

棲地分析因子	評分標準	生態意義
(C) 水質	<p>Q：您看到聞到的水是否異常？<input type="checkbox"/>濁度太高、<input type="checkbox"/>味道有異味、<input type="checkbox"/>優養情形(水表有浮藻類)</p> <p>評分標準：</p> <p><input type="checkbox"/>皆無異常，河道具曝氣作用之跌水：10 分</p> <p><input type="checkbox"/>水質指標皆無異常，河道流速緩慢且坡降平緩：6 分</p> <p><input type="checkbox"/>水質指標有任一項出現異常：3 分</p> <p><input type="checkbox"/>水質指標有超過一項以上出現異常：1 分</p> <p><input type="checkbox"/>水質指標有超過一項以上出現異常，且表面有浮油及垃圾等：0 分</p>	<p>檢視水質狀況可否讓一般水域生物生存</p>
(D) 水陸域過渡帶	<p>Q：您看到的水陸域交界處的裸露面積佔總面積的比率有多少？</p> <p>評分標準：</p> <p><input type="checkbox"/>在目標河段內，灘地裸露面積比率小於 25%：5 分</p> <p><input type="checkbox"/>在目標河段內，灘地裸露面積比率介於 25%-75%：3 分</p> <p><input type="checkbox"/>在目標河段內，灘地裸露面積比率大於 75%：1 分</p> <p><input type="checkbox"/>在目標河段內，完全裸露，沒有水流：0 分</p>	<p>檢視流量洪枯狀態的空間變化，在水路的水路域交界的過渡帶特性</p> <p>註：裸露面積為總面積(目標河段)扣除水與植物的範圍</p>
(E) 溪濱廊道連續性	<p>Q：您看到的溪濱廊道自然程度？(垂直水流方向)</p> <p>評分標準：</p> <p><input type="checkbox"/>仍維持自然狀態：10 分</p> <p><input type="checkbox"/>具人工構造物或其他護岸及植栽工程，低於 30%廊道連接性遭阻斷：6 分</p> <p><input type="checkbox"/>具人工構造物或其他護岸及植栽工程，30%~60%廊道連接性遭阻斷：3 分</p> <p><input type="checkbox"/>大於 60%之濱岸連接性遭人工構造物所阻斷：1 分</p> <p><input type="checkbox"/>同上，且為人工構造物表面很光滑：0 分</p>	<p>檢視蟹類、兩棲類、爬蟲類等可否在水域與陸域間通行無阻</p>
(F) 底質多樣性	<p>Q：您看到的河段內河床底質為何？</p> <p><input type="checkbox"/>漂石、<input type="checkbox"/>圓石、<input type="checkbox"/>卵石、<input type="checkbox"/>礫石等</p> <p>評分標準：被細沉積砂土覆蓋之面積比例</p> <p><input type="checkbox"/>面積比例小於 25%：10 分</p> <p><input type="checkbox"/>面積比例介於 25%~50%：6 分</p> <p><input type="checkbox"/>面積比例介於 50%~75%：3 分</p> <p><input type="checkbox"/>面積比例大於 75%：1 分</p> <p><input type="checkbox"/>同上，且有廢棄物。或水道底部有不透水面積，面積>1/5 水道底面積：0 分</p>	<p>檢視棲地多樣性是否足夠及被細沉積砂土覆蓋與渠底不透水之面積比例</p>
(G) 水生動物豐多度 (原生 or 外來)	<p>Q：您看到或聽到哪些種類的生物？</p> <p><input type="checkbox"/>水棲昆蟲、<input type="checkbox"/>螺貝類、<input type="checkbox"/>蝦蟹類、<input type="checkbox"/>魚類、<input type="checkbox"/>兩棲類、<input type="checkbox"/>爬蟲類</p> <p>評分標準：</p> <p><input type="checkbox"/>生物種類出現三類以上，且皆為原生種：7 分</p> <p><input type="checkbox"/>生物種類出現三類以上，但少部分為外來種：4 分</p> <p><input type="checkbox"/>生物種類僅出現二至三類，部分為外來種：1 分</p> <p><input type="checkbox"/>生物種類僅出現一類或都沒有出現：0 分</p> <p>指標生物 <input type="checkbox"/>台灣石鮒 或 <input type="checkbox"/>田蚌：上述分數再+3 分</p>	<p>檢視現況河川區排生態系統狀況</p>
(H) 水域生產者	<p>Q：您看到的水是什麼顏色？</p> <p>評分標準：</p> <p><input type="checkbox"/>水呈現藍色且透明度高：10 分</p> <p><input type="checkbox"/>水呈現黃色：6 分</p> <p><input type="checkbox"/>水呈現綠色：3 分</p> <p><input type="checkbox"/>水呈現其他色：1 分</p> <p><input type="checkbox"/>水呈現其他色且透明度低：0 分</p>	<p>檢視水體中藻類及浮游生物(生產者)的含量及種類</p>

三、生態評析及繪製生態關注區域圖

本計畫將根據工程基本資料、生態調查、棲地環境等資料彙整進行細部生態評析。判斷各工程潛在生態議題，提供工程單位及提前掌握工區附近環境特性及生態課題，以利規劃設計前期針對工程設計與工法選擇，提出對環境生態衝擊最小之對策建議。另工程與生態團隊討論定案之保育對策及生態保全對象可標示生態關注區域圖(生態敏感圖說)上，作為按圖施工及後續保育成效監測的依據。生態關注區域圖(生態敏感圖)繪製時需先取得工程設計資訊，顯示主要工程與影響範圍之空間配置。可藉工程設計圖轉換成分析軟體可讀取之向量檔案，如設計圖尚未完成，則以 GPS 現場定位工程之座標，利用 GIS 軟體與現地調查結果套疊，呈現構造物長度、寬度等訊息，其中小尺度考量屬於地景中局部範圍內微棲地。其繪製流程及定義如表 3-5 所示。

表 3-5 生態關注區繪製原則表

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

四、生態保育措施

藉由生態評析之結果，針對工程可能對生態環境造成之影響與衝擊來擬定友減輕策略(生態保育對策)，保育對策之選擇，以干擾最少或儘可能避免負面生態影響之方式為優先，依循迴避、縮小、減輕與補償四個原則進行策略考量。工程位置及施工方法首先考量迴避生態保全對象或重要棲地等高度敏感區域，其次則盡量縮小影響範圍、減輕永久性負面效應，並針對受工程干擾的環境，積極研擬原地或異地補償等策略，以減少對環境的衝擊。除擬定生態保育措施外，本計畫將依工程實際執行情況與設計單位及主辦機關進行溝通協調，如圖 3-3 所示。經多方溝通後若可行之生態保育措施將研擬成自主檢查表，以利於施

工階段辦理自主檢查作業。

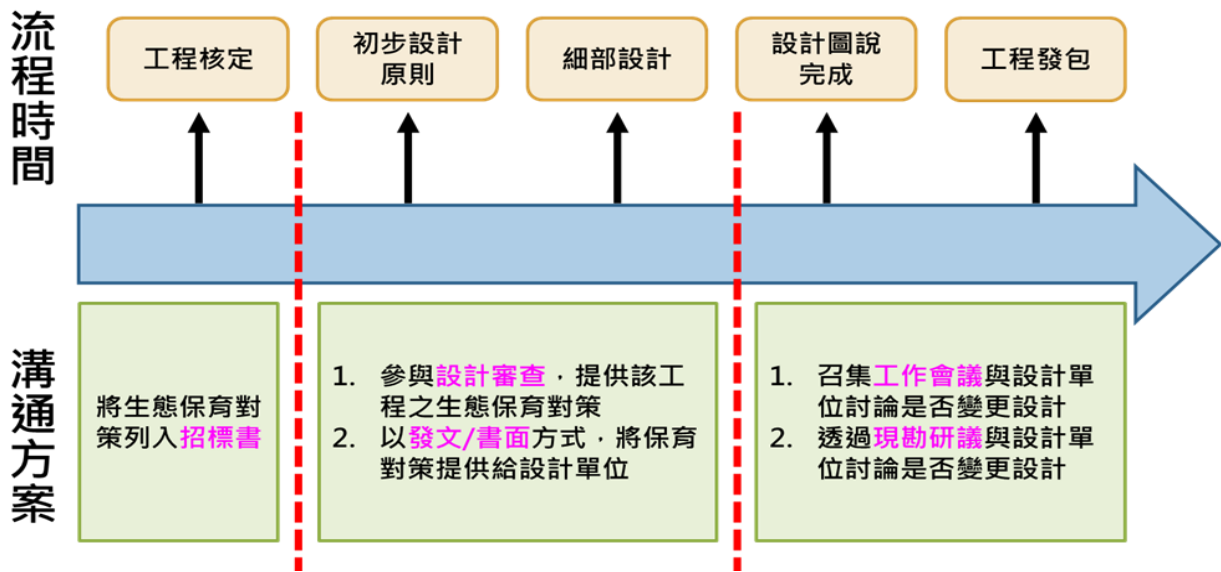


圖 3-3 生態保育措施溝通討論流程圖

3.2 執行成果

3.2.1 生態資料盤點

本計畫調查日期為 108 年 9 月 18 日至 9 月 20 日，調查範圍為工程範圍往外 200 公尺進行沿線調查，生態調查結果詳附件二。並輔以「(107 年度)宜蘭縣生態檢核工作計畫委託專業服務成果報告」(2019)、「易淹水地區水患治理計畫—宜蘭縣管區域排水冬山河排水系統規劃報告」(2009)、「108 年台灣生物多樣性網站」等周邊地區生態調查報告相關生態調查資料進行生態資料盤點。

根據生態資料盤點結果，預定治理區含鄰近範圍陸域動植物及水域生態物種說明如下：

一、陸域生態

(一) 植物

計畫範圍及鄰近區域植群以草本植物與人工栽植的植物為多，草本植物以大花咸豐草、白背芒、牛筋草、蘆葦為優勢，喬木植物以木棉、欖仁為優勢，水生植物記錄有浮萍、布袋蓮等 2 種為優勢。

(二) 鳥類

計畫範圍及鄰近區域多以為農村常見之鳥類，例如：紅冠水雞、褐頭鷓

鶯、樹鵲(台灣特有亞種)、大卷尾(台灣特有亞種)、小卷尾(台灣特有亞種)、斑文鳥、家燕、洋燕、紅尾伯勞(三級保育類)、棕背伯勞、麻雀、白頭翁(台灣特有亞種)、白尾八哥、家八哥、大白鷺、中白鷺、小白鷺、夜鷺、蒼鷺、埃及聖鸛、磯鶻、高蹺鴿等。

(三) 哺乳類

計畫範圍及鄰近區域紀錄台灣鼯鼠、東亞家蝠等。

(四) 兩棲類

計畫範圍及鄰近區域紀錄有澤蛙、面天樹蛙等。

(五) 爬蟲類

計畫範圍及鄰近區域紀錄有疣尾蝎虎等。

(六) 蝶類

計畫範圍及鄰近區域多為常見於休耕地、農耕地周邊活動之物種，例如：紋白蝶、波紋小灰蝶等。

二、 水域生態

(一) 魚類

計畫範圍及鄰近區紀錄有彈塗魚、橘尾窄口鮑、黑塘鱧等。

(二) 底棲生物

計畫範圍區域紀錄有日本沼蝦、字紋弓蟹、福壽螺、石田螺等。

3.2.2 現地勘查

一、 棲地環境說明

現勘時間為 108 年 9 月 18 日。計畫工區為五結排水，根據當日現勘紀錄顯示，五結排水兩岸多為自然土坡及砌石護岸，有茂密之濱溪帶可提供水鳥使用及棲息，例如：紅冠水雞、小白鷺、黃頭鷺、蒼鷺等；水質混濁看不見底，大部分為單一流速，流動緩慢；周圍有少數大樹，提供當地鳥類使用棲息，例如：白頭翁、麻雀、大卷尾、白尾八哥等；排水路兩岸為一般道路及產業道路，道路旁有少數人為建設，多數為農田，並提供多數水鳥使用該環境。環境現況影像紀錄如表 3-6 所示。

表 3-6 環境現況彙整表

	
<p>工程起點(5K+000)</p>	<p>國民橋 (橋長渠寬不足)</p>
	
<p>4 號橋 (橋長渠寬不足)</p>	<p>五興橋(橋長渠寬不足)</p>
	
<p>5 號橋 (橋長渠寬不足)</p>	<p>工程終點(7K+177)</p>

二、棲地分析

本計畫利用水利工程快速棲地生態評估緊鄰預定工區之五結排水(詳參附件三)，此區段的分數為 33 分(總分數 80 分)，屬於棲地品質差的生態品質。其中水的特性項得 12 分(總分 30)，水陸域過度帶及底質特性項得 14 分(總分 30)，生態特性項得 7 分(總分 20 分)。主要為水陸域及底質特性這項目較難以符合生態習性需求，水體底質缺乏多樣性環境，生物相較單一，缺乏水體下層生存之生物。

3.2.3 生態評析

計畫依據生態資料盤點及現場勘查之結果進行生態評析，其生態議題及關注區域說明(生態敏感圖)說明如下：

一、生態議題

依據棲地評估，預定治理工區之棲地品質為差，且周圍雖多數為農田，人為擾動頻繁，但渠道兩岸仍有豐富的濱溪帶，可提供當地鳥類或是水鳥棲息使用，具有潛在生態價值。此外，兩岸有少數大樹，亦可提供當地鳥類使用棲息，具微棲地功能。

二、生態關注區域說明

五結排水(5K+000~7K+177)治理改善工程之生態敏感圖如圖 3-4 所示，因渠道兩岸有豐富的濱溪帶，故定義為中度敏感區。



圖 3-4 五結排水(5K+000~7K+177)治理工程之生態敏感圖

3.2.4 生態保育措施建議

一、 保育措施建議

本計畫範圍雖多人為擾動區域(如農田)，然而，未來護岸施作勢必擾動渠道周邊之綠帶，而兩岸之濱溪帶及大樹可提供動物棲息及使用(如親水性鳥類)，故有以下幾點生態保育措施建議：

- (一) 若不影響工程施作建議保留岸邊大樹供當地鳥類使用，如：白頭翁、樹鵲、棕背伯勞等鳥類。
- (二) 施工建議採半半施工法方式，已供生物有利用空間，已減少生態破壞度。另施工中廢棄物集中管理，以避免當地鳥類誤食，如：小白鷺、黃頭鷺、蒼鷺等。
- (三) 本計畫於 109/02/04 與當地居民進行訪談(詳附件一)，針對當地居民對於護岸形式之意見，本計畫亦進行分析評估，如表 3-7 所示。基於五結排水(5K+000~7K+177)治理工程未來將與北水網護岸進行銜接，而北水網護岸形式以砌石緩坡護岸為主，考量其整體一致性及生態服務功能，仍建議以多孔隙緩坡護岸進行設計，供當地生物利用及保留植被生長空間。並於護岸完工後，建議考量如何於維護管理階段進行有效環境整理。另建議工程單位辦理說明會與當地居民進行說明及溝通協調，以充分落實民眾參與。

表 3-7 護岸形式分析表

護岸類型 項目	混凝土垂直護岸	砌石緩坡護岸
適用地區	都市/鄉村型排水	都市/鄉村型排水
施工期程	較短	較混凝土護岸施作時間長
景觀性	無	較具景觀性
生態性	無	石縫可供動植物利用
維護管理	較易維護管理	維護管理較混凝土護岸困難

二、 保育措施溝通過程

本計畫於 108 年 8 月 6 日設計單位(中興工程顧問公司)於現地進行勘查，並於 108 年 10 月 18 日將上述保育措施建議以發文方式(詳附件一)提供設計單位，

並進行溝通確認可行方案措施(如表 3-8 所示)。

表 3-8 五結排水(5K+000~7K+177)改善治理工程生態溝通意見彙整表

編號	保育對策	設計單位回覆
1	若不影響工程施作建議保留岸邊大樹供當地鳥類使用，如：白頭翁、樹鵲、棕背伯勞等鳥類。	將於施工補充說明，若不影響工程施作，建議保留岸邊大樹，避免損壞。
2	施工建議採半半施工法方式，已供生物有利用空間，已減少生態破壞度。另施工中廢棄物集中管理，以避免當地鳥類誤食，如：小白鷺、黃頭鷺、蒼鷺等。	本計畫已採用半半施工，另將於施工補充說明加註施工中廢棄物應集中管理要求。
3	以多孔隙緩坡護岸之形式進行設計，供當地生物利用及保留植被生長空間，如澤蛙、蠍虎等兩棲爬蟲類。	本計畫已採用緩坡式護岸。

三、 自主檢查表研擬

本計畫依據設計單位之溝通回覆(如表 3-8 所示)，將可行方案擬定施工階段之生態保育措施自主檢查表(如表 3-9 所示)，並針對各保育措施自主檢查制定查驗標準如表 3-10 所示，以供後續施工階段使用。

表 3-9 五結排水(5K+000~7K+177)治理改善工程生態保育措施自主檢查表

監造單位：						
施工單位：						
生態檢核單位：逢甲大學水利發展中心						
填表人：			填表日期			
項目	項次	檢查項目	執行結果			執行狀況陳述
			是	不足	否	
生態 保 育 措 施	1	避免夜間施工				
	2	辦理揚塵抑制作業，例如：施工期間導致周邊堆置大量裸露土石，使用防塵網或禾桿覆蓋，搭配工地車輛清洗槽等措施避免揚塵。				
	3	施工期間搭設施工圍籬				
	4	保留岸邊大樹				
	5	施工階段，以圍堰方式進行施作				
	6	護岸形式以砌石緩坡護岸施作				
備註：表格內標示底色之檢查項目請附上照片，以記錄執行狀況及區域內生態環境變化。						

表 3-10 五結排水(5K+000~7K+177)治理改善工程生態保育措施查核標準

項次	檢查項目	生態影響	執行標準
1	避免夜間施工	噪音對當地生物晚上棲息將造成影響外，亦會對兩生類或鳥類於繁殖期鳴叫造成影響。	施工時間是否於早上 8 點至下午 5 點
2	辦理揚塵抑制作業，例如：施工期間導致周邊堆置大量裸露土石，使用防塵網或禾桿覆蓋，搭配工地車輛清洗槽等措施避免揚塵。	揚塵對各類動物皆有害處，除了影響空氣品質外，亦會影響動物的視力。並且過度的落塵將造成周遭植被被覆蓋，進而導致植被的死亡。	是否使用防塵網或禾桿覆蓋 是否每日灑水 是否設置工地車輛清洗槽
3	施工期間搭設施工圍籬	搭設施工圍籬，有助於區隔工區與非工區以避免野生動物誤入或誤傷，亦可減少工程噪音向外傳遞以降低對環境生態的影響。	是否於間搭設施工圍籬
4	保留岸邊大樹	大樹為鳥類休憩點及築巢繁衍地點，若移除可能造成物種的減少。	保全大樹是否還於原地生存
5	施工階段，以圍堰方式進行施作。	施工前為生物生活環境，若工程兩邊同時施作，生物因工程被迫遷移至其他地區，若施工時間過長某些物種可能於該地區消失。	施工過程是否為護岸一側先進行施工。
6	護岸形式以砌石緩坡護岸施作。	坡面上濱溪帶及緩坡皆為生物攀爬之媒介，若護岸過於陡或光滑，則會造成部分生物無法適當獲得水源。	設計是否為緩坡(至少 1:1.5)

3.2.5 其他行政協助

本計畫於 108 年 8 月 6 日與設計單位中興工程顧問有限公司進行現場勘查，並於 109 年 2 月 4 日於五結鄉公所與當地居民進行訪談蒐集意見，以利生態保育措施研擬，相關資訊如表 3-11 及附件一所示。

表 3-11 相關會議彙整表

日期	類別	辦理照片
108/8/6	工程現場勘查	
109/2/4	民眾訪談	

第四章 初步成果與未來工作計畫

4.1 初步成果

一、 成立工作團隊

本計畫已邀請多位不同領域(如生態、水利等)專家/學者成立本案之跨領域工作團隊執行「(108~109 年度)宜蘭縣生態檢核工作計畫委託專業服務」。計畫團隊資料詳見 1.4 節。

二、 生態調查資料盤點

本計畫於民國 108 年 9 月 18-20 日完成五結(5K+000~7K+177)治理改善工程範圍 200 公尺內水陸域生態調查，調查項目分為水域生物、陸域植物及陸域動物。水域生物包含魚類、底棲生物(蝦蟹類、螺貝類)之種類；陸域植物建立植物名錄；陸域動物包含鳥類、哺乳類、兩生類、爬蟲類及蝶類。另彙整「(107 年度)宜蘭縣生態檢核工作計畫委託專業服務成果報告」(2019)、「易淹水地區水患治理計畫—宜蘭縣管區域排水冬山河排水系統規劃報告」(2009)、「108 年台灣生物多樣性網站」等周邊生態調查資料，其生態資料盤點結果詳見 3.2.1 節。

三、 現場勘查

本計畫完成調查設計階段之生態檢核評估，包含紀錄現況影像及進行快速棲地環境評估，其現勘結果詳見 3.2.2 節。

四、 生態敏感圖繪製及確認潛在議題

本計畫根據現場勘查調查紀錄、生態調查及該工程相關資訊確認潛在議題，並完成繪製五結排水(5K+000~7K+177)治理改善工程的生態敏感圖繪製，詳見 3.2.3 節。

五、 生態保育對策

本計畫依據五結排水(5K+000~7K+177)治理改善工程目的及預定方案評析生態影響，提出生態保育對策原則，並針對個案工程可能之生態影響，研擬迴避、縮小、減輕、補償等生態保育對策。本計畫初步依據生態檢核評估結果，

提出建議採取之生態保育措施，詳見 3.2.4 節。

六、生態檢核表單填寫

本計畫針對五結排水(5K+000~7K+177)治理改善工程於規劃設計階段之生態檢核項目，以水利工程生態檢核自評表進行紀錄，詳見附件四。

4.2 未來工作計畫

一、施工階段之生態檢核作業

落實五結排水(5K+000~7K+177)治理改善工程於施工階段工作項目包括現場勘查、民眾參與、生態監測、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、資訊公開等。工作可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

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一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，由施工單位召集監造單位及生態專業人員協商方式，經工程主辦單位核定修改生態保育措施及自主檢查表。

(三) 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，未來建議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。

(四) 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。五結排水(5K+000~7K+177)治理改善工程可能之異常狀況類型如下：

1. 生態保全對象異常或消失，如：兩岸之大樹。
2. 非生態保全對象之生物異常，如：魚群暴斃、水質混濁。
3. 生態保育措施未確實執行。

二、 維護管理階段之生態檢核作業

(一) 完工後生態保育措施執行項目

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。

(二) 完工後之效益研擬

建議未來五結排水(5K+000~7K+177)治理改善工程完工後，針對計畫執行期間針對各項生態關注相關議題進行評估，並提出相關處理及改善作為。因計畫範圍屬區域排水，長期肩負著排洪的主要任務，對生態環境的衝擊很難顧及，故區域排水普遍有水質不佳、廊道不連續、生物多樣性低、棲地類

型單調等特性。過去因都市發展，區域排水主要任務為防洪及排洪，建設偏重於治水、利水的水利設施，較少整體環境生態的考量。因此，工程完工後至維護管理階段需定期監測生態品質並評估友善措施或保育對策之效益等。

1. 棲地施工前後影像比對

建議未來透過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之棲地現況，並藉由比對施工前影像來了解工程前後棲地環境變化，例如：施工時工程實際開挖與裸露面面積與後續復原趨勢。

2. 快速棲地環境評估之統計分析

利用數值統計的方式來進行分析生態因子在時間軸上之變化，例如快速棲地環境評估表中各因子。為有效落實生態保育措施對於該棲地的效益評估，初步建議機關未來可彙整該工程歷年執行生態檢核，並瞭解工程完工後之自然生態恢復狀況及分析該工程施作對生態造成的影響。

參考文獻

1. 行政院農委會特有生物保育中心，2017。2017 臺灣維管束植物紅皮書初評名錄。
2. 宜蘭縣政府，2004。宜蘭縣氣候變遷調適計畫。
3. 宜蘭縣政府，2009。宜蘭縣管區域排水冬山河排水系統規劃報告。
4. 宜蘭縣政府，2012。宜蘭縣冬山河排水系統治理計畫。
5. 宜蘭縣政府，2019。(107 年度)宜蘭縣生態檢核工作計畫委託專業服務。
6. 宜蘭縣政府，2019。十六份排水水環境改善計畫。
7. 經濟部水利署，2009。易淹水地區水患治理計畫 宜蘭縣管區域排水冬山河排水系統規劃報告。
8. 經濟部水利署水利規劃試驗所，2004。蘭陽溪河系河川情勢調查。
9. 經濟部水利署第一河川局，2019。蘭陽溪河系河川情勢調查(2/3)。
10. 冬山河生態綠舟教育研究部，2017。冬山河森林公園-生態綠舟 2017 年環境教育系列課程深化暨推廣活動執行計畫。
11. 宜蘭縣政府 <https://www.e-land.gov.tw/Default.aspx>
12. 宜蘭縣政府警察局 <http://www.ilcpb.gov.tw/main/index.aspx?mode=pc>
13. 國家災害防救科技中心 <https://www.ncdr.nat.gov.tw/>
14. 交通部中央氣象局全球資訊網 <http://www.cwb.gov.tw/>
15. TaiBNET 臺灣物種名錄資料庫 <http://taibnet.sinica.edu.tw>
16. 行政院農委會林務局自然保育網 <https://conservation.forest.gov.tw/>
17. 台灣生物多樣性網絡 <https://www.tbn.org.tw/>
18. 生態調查資料庫系統 <https://ecollect.forest.gov.tw/Ecological/ProjectManager/ResultPresentation.aspx>
19. eBird <https://ebird.org/home>

附件一、相關公文及會議資料

附件二、生態調查名錄

附件三、水利工程快速棲地生態評估表

附件四、水利工程生態檢核自評表

