

摘要

面對氣候變遷挑戰，為兼顧防洪、水資源及水環境等需求，經濟部為落實「前瞻基礎建設」，研擬「水環境建設」計畫，以「水與發展」、「水與安全」及「水與環境」三大建設主軸，其中「水與安全」願景為「與水共生、共存、共榮」以系統性治理方式，加速提升都會區及人口聚集地區之縣市管河川及排水防洪能力，目標為防洪治水，近年來生態保育觀念抬頭，對於環境的保育和永續需求日益殷切，為減輕工程對與生態環境的負面影響，秉持生態保育、公民參與、資訊公開之原則，是以擬定本計畫進行基隆市政府轄區內相關水利工程之生態檢核機制實施，除讓水利工程治理可考量生態環境之基本需求，同時建立不同類型及規模之工程期所需進行之生態檢核之準則，以期防洪安全及生態保育並重。

本計畫執行範圍為「大武崙溪分洪道(入口處)」、「大武崙溪情人湖下游滯洪池」、「大武崙溪順興橋至民樂橋段改善工程」與「大武崙溪棒球場運動及滯洪園區」，共計有 1 件規劃設計階段及 3 件提報階段案件，將針對計畫區域進行現地調查、調查成果彙整與分析、河川環境管理之保育對策研擬、公民參與與資訊公開，並進行成果報告編撰與印製等工作。

目錄

摘要	I
目錄	II
表目錄	III
圖目錄	IV
第一章 前言	1-1
1.1 計畫緣起	1-1
1.2 計畫目的	1-1
1.3 計畫範圍	1-2
1.4 工作項目及內容	1-3
第二章 基本資料蒐集	2-1
2.1 地理位置與區域概況	2-1
2.2 關鍵課題	2-2
2.3 生態資料蒐集調查	2-4
第三章 生態檢核工作架構	3-1
3.1 工作團隊	3-1
3.2 整體工作架構與執行步驟	3-2
3.3 公民參與及資訊公開	3-4
第四章 預期進度與成果	4-1
4.1 預期進度	4-1
4.2 預期成果	4-1
重要參考文獻	R-1
附錄一、生態檢核表單彙整	
附錄二、主要參與人員學歷證明文件	

表目錄

表 1-1	基隆市生態檢核之工程案件.....	1-2
表 2-1	基隆站氣象資料統計表.....	2-2
表 3-1	計畫主要參與人員學經歷一覽表.....	3-1
表 3-2	工程各階段之生態保育考量與檢核工作重點彙整表	3-3
表 3-3	關注基隆市生態議題之 NGO 團體一覽表.....	3-4

圖目錄

圖 1-1	計畫派工範圍.....	1-2
圖 2-1	基隆市行政區圖.....	2-1
圖 2-2	防洪工程與環境生態衝突示意圖.....	2-3
圖 2-3	生態檢核關鍵課題示意圖.....	2-3
圖 2-4	生態資料庫網站示意圖.....	2-4
圖 2-6	環境現況圖.....	2-5
圖 3-1	人力配置圖.....	3-2
圖 3-2	本計畫工作架構圖.....	3-2
圖 3-3	提報與設計階段生態檢核操作流程圖.....	3-3
圖 3-4	施工與維護管理階段生態檢核操作流程圖.....	3-4
圖 4-1	本計畫預定進度甘梯圖.....	4-1

第一章 前言

1.1 計畫緣起

水環境建設包含「水與發展」、「水與安全」及「水與環境」三大建設主軸，願景為「與水共生、共存、共榮」，其中「水與安全」，目標為防洪治水，其中「水與安全」，目標為防洪治水，「水與環境」目標為營造「魅力水岸」，為積極推動治水、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，以加速改善全國水環境，期能恢復河川生命力及親水永續水環境。因此，基隆市藉本計畫，透過跨局處協調整合，更能有效率的整合資源擴大成效。其中縣市管河川及區域排水整體改善計畫，針對都會區淹水之相關區域進行地區性整體改善，選定人口密集區辦理河川、排水、海堤、雨水下水道、農田排水、養殖排水、坡地水土資源保育以及其它相關排水路改善之綜合治理改善工作，以發揮水利防洪治理工程之效益。

惟工程執行中仍可能造成自然生態影響，為減少對自然環境造成傷害，是以擬以本計畫進行轄內相關水利工程之生態檢核機制實施，除讓水利工程治理可考量生態環境之基本需求，同時建立不同類型及規模之工程期所需進行之生態檢核之準則，以期防洪安全及生態保育並重。

1.2 計畫目的

針對基隆市核定之相關區域進行地區性整體改善，選定人口密集區辦理河川、排水、雨水下水道、農田排水、坡地水土資源保育以及其它相關排水路改善之綜合治理改善工作，以發揮水利防洪治理工程之效益。近年來生態保育觀念抬頭，對環境保護需求增加，需加強生態檢核之落實，使施工階段所造成之生態衝擊能予以減輕之並及時回饋工程各階段評估程序，使工程與生態之間能同時整合，增加人類社會與其自然環境兩者利益的永續。

透過生態調查、評估分析，分別於工程週期的規劃設計、施工與維護管理執行，據以研擬符合迴避、縮小、減輕與補償來呈現生態工程之亮點，並依不同生態議題辦理不同之檢核作業。

1.3 計畫範圍

針對 111 年基隆市生態檢核共計辦理 4 案，案件名稱如表 1-1 所示，其工程位置如圖 1-1 所示。

表 1-1 基隆市生態檢核之工程案件

項次	工程名稱	工程階段	備註
1	大武崙溪分洪道(入口處)	提報階段	大武崙溪長期治理計畫
2	大武崙溪情人湖下游滯洪池	提報階段	大武崙溪中期治理計畫
3	大武崙溪棒球場運動及滯洪園區	提報階段	大武崙溪中期治理計畫
4	大武崙溪順興橋至民樂橋段改善工程	設計階段	大武崙溪中期治理計畫

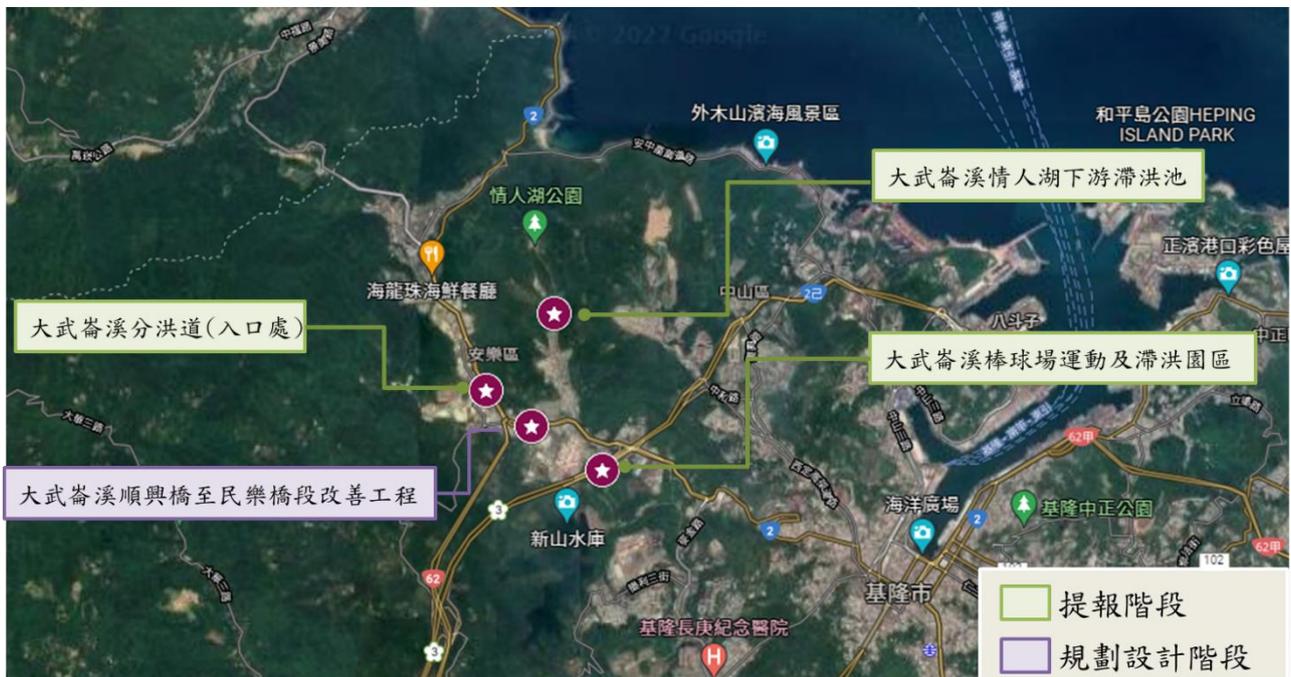


圖 1-1 計畫派工範圍

1.4 工作項目及內容

一、前言(期中完成事項)

(一) 計畫範圍

說明本計畫範圍。

(二) 計畫目標

說明本計畫目標。

(三) 工作項目及內容

說明本計畫之工作項目及內容。

二、基本資料蒐集

(一) 文獻資料蒐集(期中完成事項)

1. 蒐集工作地點水陸域生態資料文獻。
2. 蒐集在地 NGO 團體關注議題。
3. 分析現地溪流環境及生態議題，套匯法令公告及重要生態保護區域圖層。

(二) 水域棲地評估(期末完成事項)

針對施工地點之自然野溪環境挑選一處進行水域棲地評估，以客觀描述並量化棲地各項物理因子的方式記錄環境特性及溪段生態環境的變遷，並分析各項指標變化意義，以回饋後續治理規劃。

三、工程計畫生態檢核

(一) 核定階段(期中完成事項)

1. 現場勘查並配合工程周邊生態環境相關資料，蒐集預定工區可能之生態議題。
2. 依據工程目的及預訂方案評析生態影響，提出生態保育對策原則供工程主辦單位核定計畫之參考。
3. 協助辦理核定現勘。

(二) 規劃設計階段(期中完成事項)

1. 現場勘查並提出工程沿線範圍內之生態課題。
2. 蒐集工程周邊生態環境相關資料，針對工程及周邊影響範圍標示生態保全對象，供工程設計參考應用。
3. 針對個案工程可能之生態影響，提供迴避、縮小、減輕、補償等環境友善對策，協助主辦機關及技術服務團隊研擬衝擊最小化方案。
4. 協助辦理設計說明會。

(三) 施工階段(期末完成事項)

1. 現場勘查。
2. 協助監測及檢視環境友善措施執行落實情形及施工階段棲地環境變化狀況，紀錄施工過程之棲地影像。
3. 協助工程生態突發及異常狀況因應處理。
4. 協助辦理施工說明會。
5. 協助填寫個案工程之生態檢核表。

四、生態監測與效益評估(期末完成事項)

工程於計畫期程結束後，則需協助研擬工程完工後與維管階段之定期監測生態品質並評估友善措施或保育對策相關建議。

五、結論與建議(期末完成事項)

提供本年度生態檢核工作之結論與建議。

第二章 基本資料蒐集

2.1 地理位置與區域概況

一、地理位置

本計畫區域位於基隆市安樂區，安樂區位於基隆市西北部，人口約為 8.1 萬人，為基隆市人口最多的行政區。

大武崙溪排水為基隆河水系支流之一，由西北向東南於基隆市七堵區之八德橋上游右岸匯入基隆河。流域面積約為 15.69 平方公里，排水主幹線流長約 11.1 公里，支流長約 3.49 公里，



圖 2-1 基隆市行政區圖

二、氣象及水文

本計畫區位於基隆市，最近之氣象測站為中央氣象局基隆測站，茲收集該測站自民國 80~109 年的氣象資料，如表 2-1 所示，各氣象因子說明如下。

(一) 氣溫

歷年四季之月平均溫變化不大，介於 16.1°C~29.5°C 間，年平均氣溫約為 22.8°C。全年各月份之平均氣溫以 7 月最高，1 月份最低。

(二) 相對溼度

年平均相對濕度約為 76.6%，其中以 2 月份之濕度最高，平均達 79.5%；而以 7 月份最低，平均約為 71.9%。

(三) 降雨量

計畫區全年降水量非常豐富，月降雨量除七月及八月較低外，其餘均降雨豐沛，主要係夏末秋初易受颱風帶來之豪大雨所影響，春、冬兩季則受東北季風帶來之豐沛雨勢所影響，歷年平均之年降雨日數約為 193.6 日。

表 2-1 基隆站氣象資料統計表

項目 月份	氣溫(°C)	氣壓 (mb)	相對濕度 (%)	降雨量 (mm)	降雨日數 (day)	風速 (m/s)
1 月	16.1	1018	78.5	327.8	19.6	3.5
2 月	16.4	1016.7	79.5	349.8	17.9	3.2
3 月	18.1	1014.2	79	274.4	18.7	2.8
4 月	21.6	1010.8	77.4	211	16	2.5
5 月	24.8	1006.9	77.4	284.1	16.1	2.3
6 月	27.6	1003.8	76.9	290.4	14.8	2.2
7 月	29.5	1003.1	71.9	119.5	8.5	2.6
8 月	29.1	1002.6	73.6	211.4	11.6	2.7
9 月	27.2	1006.3	75.3	390.1	15.2	3.1
10 月	24.2	1011.8	75.6	377.6	17.1	3.7
11 月	21.5	1015.1	77.1	396.9	18.6	3.5
12 月	18	1018	76.6	356.6	19.5	3.7
年平均	22.8	1010.6	76.6	-	-	3
年計	-	-	-	3589.6	193.6	-

2.2 關鍵課題

生態檢核目的為降低防洪工程與環境生態之衝突。依據本團隊執行經驗，以工程考量與民眾訴求兩大面向歸納本計畫遭遇之關鍵課題及對策(如圖 2-2 及圖 2-3 所示)，包含資料盤點、措施研擬、措施溝通以及民眾參與課題。

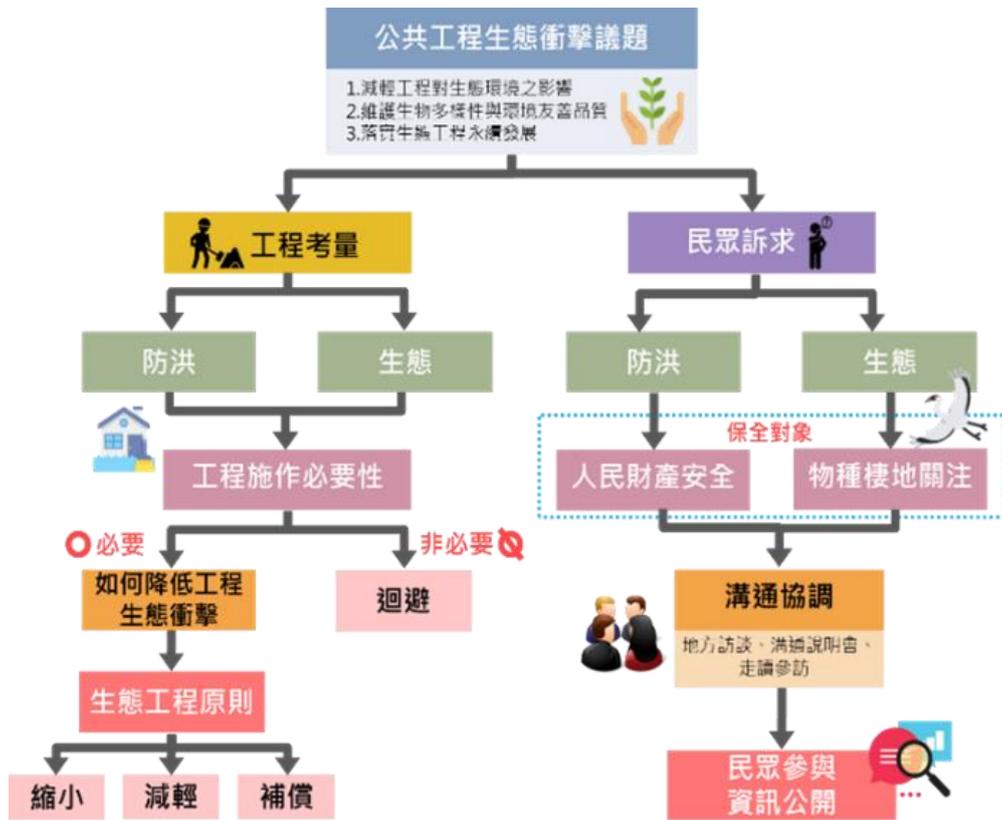


圖 2-2 防洪工程與環境生態衝突示意圖

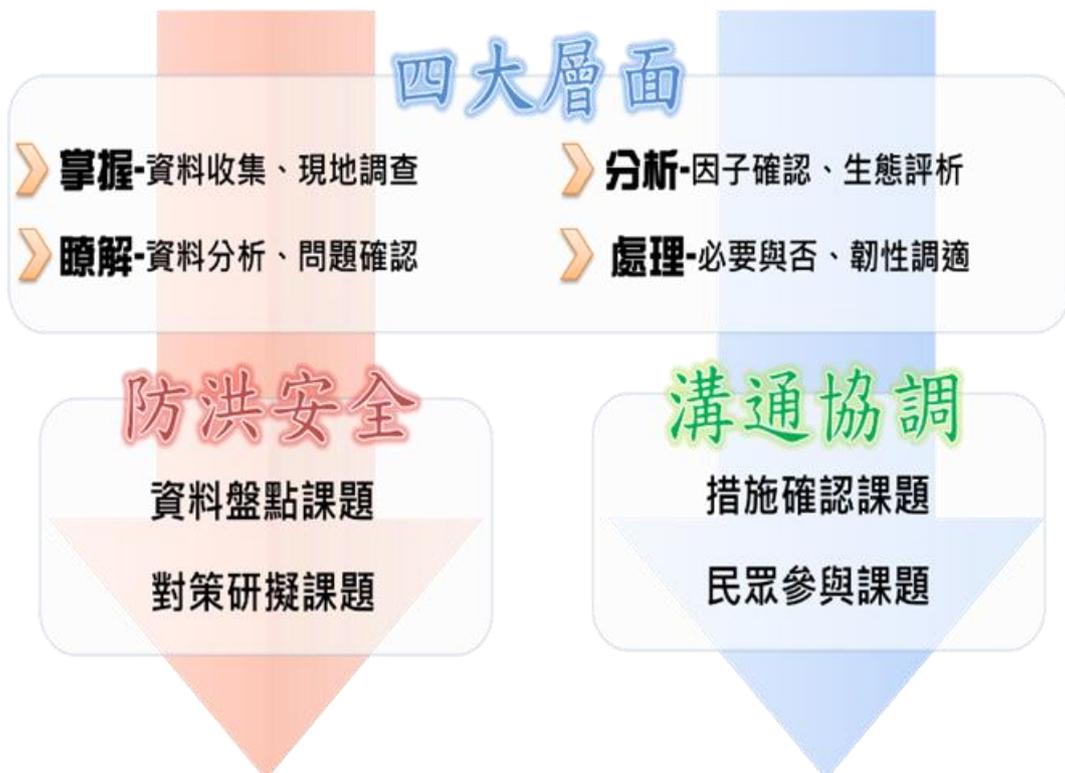


圖 2-3 生態檢核關鍵課題示意圖

2.3 生態資料蒐集調查

一、生態資料蒐集調查

本計畫蒐集基隆市計畫範圍內相關生態文獻，包含相關鄰近環評或環差書件、「流域綜合治理計畫」生態調查資料與河川情勢調查資料、「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」、「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」等生態調查資料以及其他相關生態調查結果等。此外，本計畫亦將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」、「eBird」及「台灣動物路死觀察網」等(如圖 2-4 所示)，藉由持續更新線上生態資訊，以優化後續之生態評析。



圖 2-4 生態資料庫網站示意圖

三、棲地環境調查

本計畫於民國 111 年 1 月 10 日透過現場勘查過程(環境現況如圖 2-5 所示)，紀錄計畫工程周圍之棲地影像照，包含自然溪段、兩岸濱溪帶、高灘地、樹林、大樹等，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，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。



圖 2-5 環境現況圖

本計畫勘查重要棲地類型時，同時調查對應工區相關環境之關物種與指標物種等特定生物類群，以回饋工程決策與設計需求，非物種資源性普查，勘查重點在於了解工程周邊不同棲地類型中，關鍵或受關注物種的分布狀況，藉以評估工程對物種與重要棲地的影響。指標物種或指標類群具有下列條件：(1)能即時反應監測目的之環境變動；(2)與環境變動有直接相關；(3)可持續作為偵測指標；(4)可量化環境變動的度；(5)數量多非稀有種類。

為快速綜合評判棲地現況，生態檢核過程亦採用棲地評估指標(水岸特性分析)，評估因子包含水域型態多樣性、水域廊道連續性、水質、底質多樣性、水陸域過度帶、溪濱廊道連續性、水生動物豐多度及水域生產者，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。

第三章 生態檢核工作架構

3.1 工作團隊

啟宇工程顧問股份有限公司由具豐富經驗的專業規劃團隊組成如表 3-1 與附錄四所示，人力配置如圖 3-1 所示，期以水利、土木、水保、生態、景觀、環工等各領域的專業訓練，堅強的團體服務陣容，以專業誠懇的態度，提供多方位的技術服務。

表 3-1 計畫主要參與人員學經歷一覽表

類別	姓名	職稱	最高學歷	工作內容	相關經歷與專長
計畫主持人	辛為邦	經理	逢甲大學水利工程與資源保育學系碩士	計畫督導、控管及協調	啟宇工程顧問股份有限公司經理 水文觀測、生態檢核
共同主持人	劉煜彤	經理	中央大學水文與海洋科學研究所碩士	計畫整合 計畫執行	啟宇工程顧問股份有限公司經理 專案管理、生態檢核、河川環境營造
顧問	曾晴賢	教授	臺灣大學動物學研究所博士	計畫諮詢	清華大學生命科學系教授 分子系統生物、水域生態
	李訓煌	前副主任	臺灣大學森林研究所碩士		行政院農委會特生研究保育中心前副主任 河川生態系調查及棲地改善與復育
	康兆凱	副研究員	中興大學生命科學系博士		成功大學水工試驗所副研究員 水域生態、河海工程
	劉建榮	副主任	逢甲大學土木及水利工程所博士		逢甲大學水利發展中心副主任 生態檢核、河川風險評估、水利工程
	許裕雄	執行長	逢甲大學土木及水利工程博士學位學程博士		啟宇工程顧問股份有限公司執行長 水文觀測、河川環境管理、生態檢核
研究人員	蘇 皜	研究助理	彰化師範大學生物學系碩士	生態資料彙整	現地調查、基本資料蒐集彙整
	陳子宇	研究助理	中央大學水文與海洋科學研究所碩士		
	黃普源	研究助理	逢甲大學土木工程所碩士	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
	陳彥中	研究助理	逢甲大學水利工程與資源保育學系碩士		
	陳秋吟	研究助理	中興大學環境工程學系碩士		
	楊孟祥	研究助理	逢甲大學水利工程與資源保育學系碩士		
	王尚斌	研究助理	逢甲大學都市計畫與空間資訊學系學士		
	劉淑慧	研究助理	臺中技術學院附設專科進修學校商業設計科學士	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	逢甲大學水利發展中心			生態資料彙整、生態檢核作業及相關行政作業	
	水聯網科技有限公司			輿情蒐集、說明會辦理、海報/摺頁等文宣品製作等	

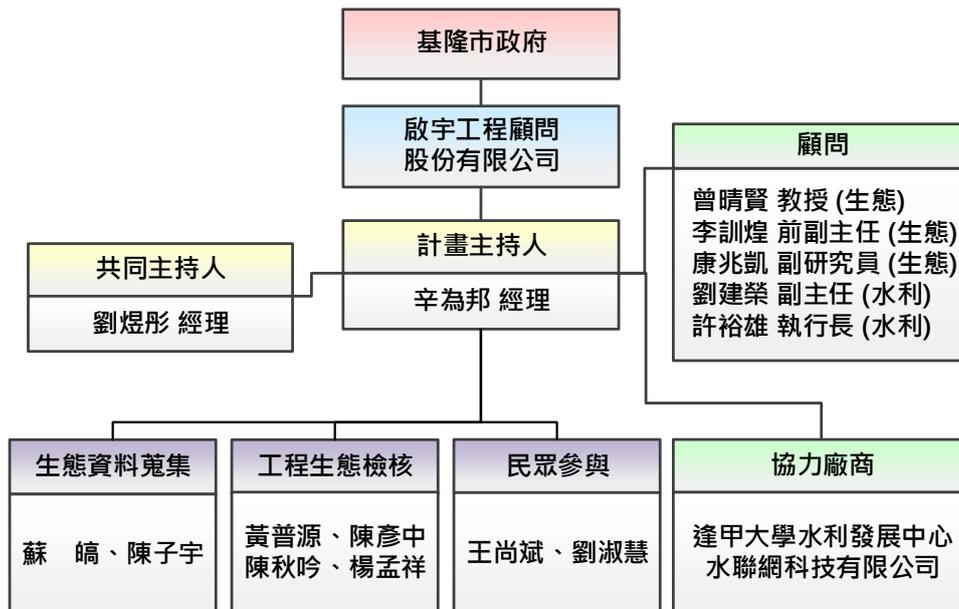


圖 3-1 人力配置圖

3.2 整體工作架構與執行步驟

過去政府相關單位的河川排水整治工程在執行過程中，因未將生態環境納入治理工程考量，除無法兼顧生態環境需求外，亦造成治理成效降低，甚至因未落實民眾參與及資訊公開等機制，而引起關切民眾對治理單位的誤解與對立，衍生不必要的衝突，因此如何有效落實生態檢核及積極納入民眾參與，實為重要。以下茲就主要工作項目提出本計畫主要執行構想(如圖 3-2 所示)。



圖 3-2 本計畫工作架構圖

本計畫依據「公共工程生態檢核注意事項」研擬各階段工作項目操作流程(如圖 3-3 與圖 3-4 所示)，並將生態檢核各生命週期階段之執行重點(如表 3-2 所示)、內涵與檢核項目予以審視及比對，研擬各工作項目之操作方式。

此外，本計畫利用公共工程生態檢核自評表(詳見附錄一)進行各階段生態檢核紀錄作業，並視工程需求及環境特性選擇合適的相關檢核表及棲地評析方式，以利本計畫順利辦理及資料彙整記錄(詳見附錄一)。

表 3-2 工程各階段之生態保育考量與檢核工作重點彙整表

工程辦理階段	保育考量	生態檢核工作重點
計畫核定	生態價值觀	快速評估環境生態特性及工程對環境之潛在影響迴避重要生態區域生態衝擊最小之工程配置方案
規劃設計	具體保育措施	確認生態課題及生態保全對象擬定之生態保育措施
施工	落實與監測	落實前階段生態保育措施
維護管理	追蹤、檢討與 回饋	定期監測治理區的棲地變化，評估生態環境復原成效對復原不佳者提出改善措施

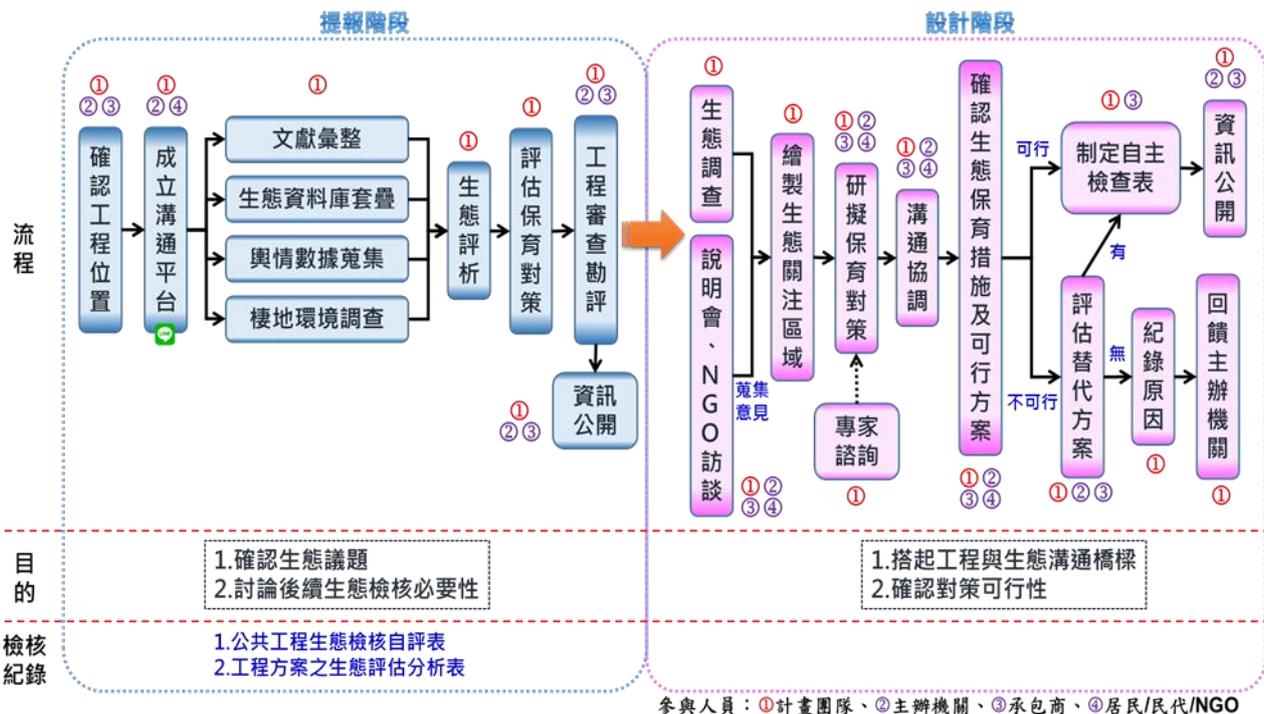


圖 3-3 提報與設計階段生態檢核操作流程圖

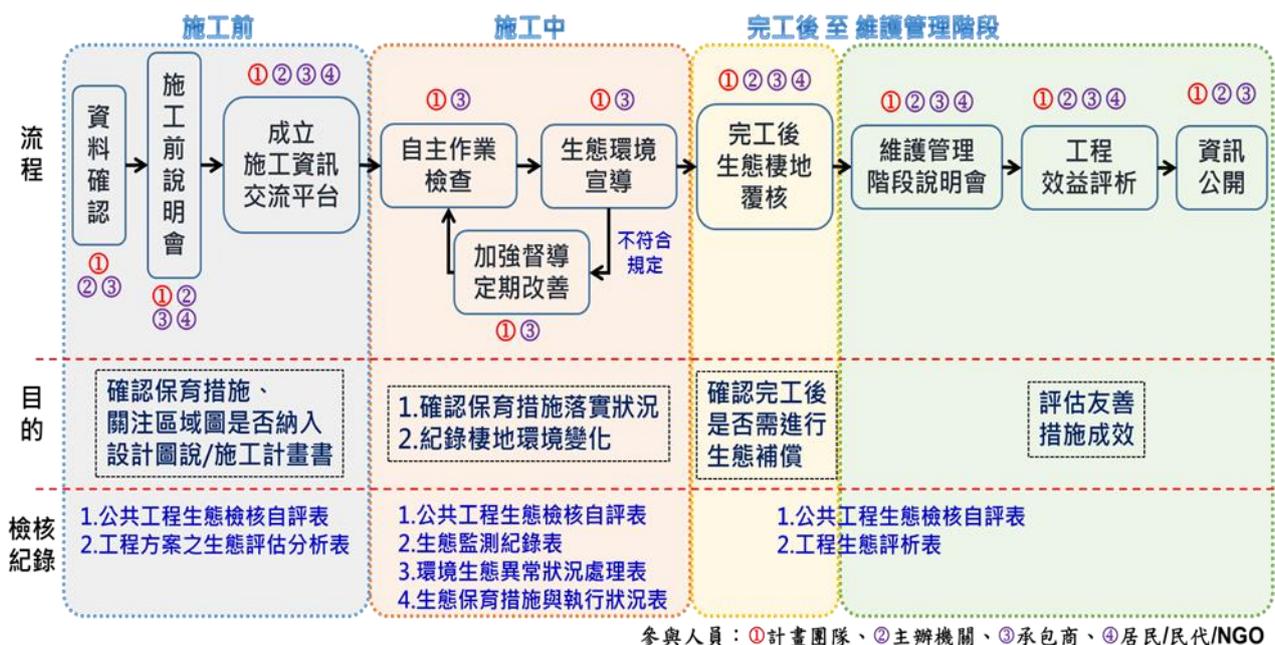


圖 3-4 施工與維護管理階段生態檢核操作流程圖

3.3 公民參與及資訊公開

近年隨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之環境衝擊與潛在生態等議題已成為現今水利治理工程面臨之重要課題。

本計畫將根據現地生態調查與生態檢核結果，研擬完整之生態檢核方法與歷程，並協助辦理相關公民參與活動，以瞭解生態檢核機制，邀請在地居民及關注基隆市生態議題的 NGO 團體前來給予寶貴的意見，並將成果呈現於公開網站上，如基隆市政府工務處網頁、中央研究院資料寄存所等。彙整近年關注基隆市生態之 NGO 團體，如表 3-3 所示。

表 3-3 關注基隆市生態議題之 NGO 團體一覽表

1	基隆市野鳥學會	6	台灣流域學校
2	基隆河守護聯盟	7	台灣河溪網
3	水患治理監督聯盟	8	社區大學全國促進會
4	左下角工作室	9	台北市內湖社區大學
5	台灣永續聯盟	10	荒野保護協會 台北分會

第四章 預期進度與成果

4.1 預期進度

本計畫預定進度甘梯圖如圖 4-1 所示，說明如下：

工作項目	年份	111											
	月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.基本資料蒐集		■											
2. 協助辦理各階段工程生態檢核工作		■											
3.期中報告書提送						■							
4.期末報告書提送											■		
5.成果報告書提送												■	

註：本計畫預定進度，實際進度依契約規定及相關工程進度(機關發文通知限期)辦理

圖 4-1 本計畫預定進度甘梯圖

4.2 預期成果

一、 完成計畫工區生態檢核，要項如下：

- (一) 完成指定計畫區位調查工項。
- (二) 落實大武崙溪生態影響區位評估。
- (三) 預先判讀當地生態環境並擬定相關保育對策。
- (四) 藉由生態專業團隊提供工程生態檢核工作執行辦法，釐清可能生態議題，進行減輕對策研擬，以落實工程生態保育。
- (五) 協助並研擬後續生態檢核推動工作。

二、 完成繳交生態檢核成果報告，成果報告章節範例如下：

- (一) 前言(含計畫範圍、計畫目標、各工作項目及內容等)。
- (二) 計畫區域背景資料(基本資料、文獻資料、水域棲地評估等)。
- (三) 工程計畫生態檢核成果(含工作方法、評析成果、生態友善措施等)。
- (四) 生態監測與效益評估。
- (五) 結論與建議。

重要參考文獻

1. 吳富春、胡通哲、李國昇、李德旺(1998)，「應用棲地模式估算台灣河川之生態流量」，第九屆水利工程研討會論文集，pp.C21-C28。
2. 行政院環境保護署(2002)，「植物生態評估技術規範」。
3. 行政院環境保護署(2011)，「動物生態評估技術規範」。
4. 經濟部水利署(2013)，「河川管理辦法」。
5. 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)」。
6. 經濟部水利署水利規劃試驗所(2015)，「河川情勢調查作業要點」。
7. 行政院環保署(2017)，「全國環境水質監測網、高雄大學暫定重要濕地分析報告書」。
8. 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」。
9. 高雄市政府(2019)，「高雄市生態檢核工作計畫(107 年度)」。
10. 中央研究院，「臺灣物種名錄」，網址：<http://taibnet.sinica.edu.tw>。
11. 中央研究院研究資料寄存所生態檢核主題集，網址：<https://data.depositar.io/group/eco-check>。
12. 中央氣象局，網址：<https://www.cwb.gov.tw/V7/index.htm>。
13. 中華民國統計資訊網，<https://www.stat.gov.tw/>。
14. 內政部國土測繪中心，<https://maps.nlsc.gov.tw/>。
15. 內政部國土測繪中心之國土利用調查成果，網址：<http://lui.nlsc.gov.tw/Hom>。
16. 內政部營建署流域綜合治理計畫專屬網站，網址：<http://iufm.cpami.gov.tw/>。
17. 台灣猛禽研究會，網址：<https://raptor.org.tw/>。台灣野生動物資料庫查詢系統，網址：<http://taibif.tw/zh/institution/TESRI/page>。
18. 行政院環境保護署，「全國環境水質資訊網」，網址：<https://wq.epa.gov.tw>

/。

19. 行政院農業委員會全球資訊網，網址：<https://www.coa.gov.tw/>。
20. 特有生物研究保育中心「臺灣野生植物資料庫」，網址：<http://plant.tesri.gov.tw/plant100/>。
21. 經濟部水利署，網址：<https://www.wra.gov.tw/>。

附錄一、生態檢核表單彙整

附錄二、主要參與人員學歷證明文件