

花蓮溪流域鳳林溪口大忠橋河段改善調適推動計畫(1/2)
工作執行計畫書



主辦機關：經濟部水利署第九河川分署
執行單位：以樂工程顧問股份有限公司
中華民國 113 年 4 月

目 錄

目 錄.....	目-1
表目錄.....	圖-1
圖目錄.....	表-1
第一章 前言.....	1 - 1
1.1 計畫緣起及目的.....	1 - 1
1.2 計畫範圍.....	1 - 1
1.3 工作項目與內容.....	1 - 3
1.4 預期效益與成果.....	1 - 3
第二章 流域亮點區域之資料深化.....	2 - 1
2.1 前期相關計畫概述.....	2 - 1
2.2 大忠橋河段各面向基本資料蒐集.....	2 - 1
2.2.1 水道及土地洪氾風險面向概況.....	2 - 4
2.2.2 藍綠網絡面向概況.....	2-10
2.2.3 水岸縫合概況.....	2-12
2.3 國內外棲地營造案例.....	2-19
第三章 工作執行構想及工作流程.....	3 - 1
3.1 關鍵課題與對策.....	3 - 1
3.2 工作執行構想及工作流程.....	3-16
3.3 大忠橋河段局部地形測量調查(含局部大斷面測量).....	3-16
3.4 生態檢核工作.....	3-17
3.5 大忠橋河段流域調適改善調適課題評析滾動檢討.....	3-28
3.6 大忠橋河段改善目標策略研擬及改善調適措施研擬.....	3-28
3.7 大忠橋河段整體規劃執行方案.....	3-30
3.8 民眾參與及環境永續議題共識提升.....	3-30
3.9 跨機關分工協調與合作.....	3-30
3.10 年度規劃成果推廣及資訊公開等相關作業辦理.....	3-35

第四章 執行計畫	4 - 1
4.1 預定工作進度	4 - 1
4.2 計畫組織架構	4 - 2
4.3 工作人力配置	4 - 2

參考文獻

附錄一 合作同意書

表目錄

表 1-1	花蓮河流域鳳林溪口大忠橋河段改善調適推動計畫 工作項目綜整表	1 - 4
表 2-1	花斷 33~41 歷年平均河床高比較表	2 - 6
表 2-2	花蓮溪水系洪氾風險一覽表	2 - 6
表 2-3	鳳林鎮近年曾舉辦之活動、慶典綜整表	2-15
表 2-4	大忠橋河段相關灌溉圳路基本資料表	2-15
表 2-5	大忠橋河段相關自來水公司淨水場一覽表	2-16
表 2-6	大忠橋河段環境基流量估算成果綜整表	2-17
表 2-7	大忠橋河段之河川情勢調查水質調查樣站一覽表	2-18
表 2-8	大忠橋河段之河川情勢調查 RPI 成果一覽表	2-18
表 3-1	針對本案之生態檢核執行之可能問題與建議應對方式	3-19
表 3-2	各面向短中長期目標及指標說明	3-29
表 3-3	花蓮溪水系河川界點與治理起點比較表	3-33
表 4-1	工作執行進度表	4 - 1
表 4-2	主要工作人員學經歷、專長及分工一覽表	4 - 5

圖目錄

圖 1-1	五大亮點示範區區位圖.....	1 - 2
圖 1-2	主要計畫範圍圖.....	1 - 2
圖 2-1	相關計畫綜整示意圖.....	2 - 2
圖 2-2	流域各面向課題、願景、目標及措施對照圖.....	2 - 3
圖 2-3	鳳林溪匯流口平台會議進程示意圖.....	2 - 3
圖 2-4	西林雨量站(2420P054)年最大連續 24 小時降雨量圖.....	2 - 4
圖 2-5	花蓮河流域計畫洪峰流量分配示意圖.....	2 - 5
圖 2-6	花斷 33~41 歷年平均河床高縱斷面圖.....	2 - 6
圖 2-7	花蓮溪淹水潛勢圖.....	2 - 8
圖 2-8	花蓮溪崩塌及土石流潛勢圖.....	2 - 8
圖 2-9	歷年流路變化、嶺頂斷層位置及堤防災修紀錄示意圖.....	2 - 9
圖 2-10	土地利用及國土功能分區示意圖.....	2 - 9
圖 2-11	鳳林溪口紀錄之保育類種.....	2-10
圖 2-12	鳳林溪口之動物相示意圖.....	2-11
圖 2-13	自然及人文遊憩資源點分布圖.....	2-13
圖 2-14	鳳林鎮「菸樓迷路·百鬼夜行祭」往年活動盛況.....	2-14
圖 2-15	本案計畫範圍相關灌溉水路關係示意圖.....	2-16
圖 2-16	大忠橋河段之河川情勢調查水質調查樣站位置示意圖.....	2-18
圖 2-17	鯨溪還地於河方案剖面示意圖.....	2-20
圖 2-18	鯨溪還地於河方案平面示意圖.....	2-20
圖 2-19	芙登溪上游與居民溝通成果示意圖.....	2-20
圖 2-20	芙登溪還地於河方案示意圖.....	2-21
圖 2-21	加拿大弗雷澤河疏濬方案示意圖.....	2-22
圖 3-1	計畫區不同情境淹水影響範圍及近年災修區位.....	3 - 3
圖 3-2	現況魚塭空拍示意.....	3 - 3
圖 3-3	初步研替代方案構想示意圖.....	3 - 4
圖 3-4	魚塭土堤橫斷面阻水示意圖.....	3 - 4
圖 3-5	地形資料模式精進示意圖.....	3 - 5

圖 3-6	SRH-2D 模式二維水理分析與展示圖	3 - 6
圖 3-7	計畫區現況魚塭使用情況	3 - 7
圖 3-8	鳳林溪口棲地單元與對應物種類群示意圖	3-10
圖 3-9	導入草澤溼地關鍵因子構想示意圖	3-11
圖 3-10	計畫區不同重現期距流場示意	3-12
圖 3-11	花鄉道 43-2 線景觀現況示意圖	3-13
圖 3-12	鳳林溪匯流口景觀與連結性與現地地形高程示意圖	3-14
圖 3-13	鄉道 43-2 眺望連結山川澤景觀示意圖	3-14
圖 3-14	鳳林藍綠慢活遊憩圈擴大典範串聯示意	3-15
圖 3-15	工作流程圖(民國 113 年及民國 114 年).....	3-16
圖 3-16	測量範圍示意圖.....	3-17
圖 3-17	鳳林溪口大忠橋河段改善調適推動計畫之生態檢核核心概念 ..	3-18
圖 3-18	各工程階段生態檢核目標	3-20
圖 3-19	規劃設計階段作業流程	3-20
圖 3-20	棲地評估執行方法.....	3-22
圖 3-21	棲地調查流程示意圖.....	3-23
圖 3-22	以空間分布圖呈現工區內棲地類型與對應的保育對策	3-23
圖 3-23	鳳林溪口鳥類調查樣線分布	3-25
圖 3-24	生態關注區域圖範例.....	3-26
圖 3-25	本案工程類型及具體可落實之保育措施	3-26
圖 3-26	生態檢核納入發包文件項目	3-27
圖 3-27	前期計畫花蓮溪大忠橋河段主要面臨四大面向課題 及建議措施成果.....	3-28
圖 3-28	計畫區改善調適方案平面及剖面圖示意	3-31
圖 3-29	花蓮溪口平台辦理構想	3-32
圖 3-30	鳳林溪口平台辦理構想	3-34
圖 3-31	河川界點現況盤點示意圖	3-34
圖 3-32	年終簡報彙整示意圖.....	3-36
圖 3-33	辦理出流管制教育訓練示意圖	3-36

圖 3-34	一維及二維水理演算教育訓練示意圖	3-37
圖 3-35	協助上傳成果至智慧河川管理平台示意圖	3-37
圖 3-36	協助九河分署 Facebook 粉專貼文示意圖	3-38
圖 4-1	工作小組組織架構圖	4 - 2

第一章 前言

1.1 計畫緣起及目的

政府推動治水工作至今已有一定成效，惟近年來因全球暖化的影響，導致極端降雨事件的強度與頻率皆有大幅提升的現象，包括颱風豪雨等事件的雨量更為集中，且短延時強降雨的現象亦日趨明顯。同時，又隨著經濟發展快速，人口集中於都會區，而都市化的不透水鋪面亦伴隨著土地開發面積而增加，皆使淹水致災的風險大幅提升；特別是在強降雨事件侵襲時，使得堤防外水大規模溢淹或沖刷潰堤等風險增加，可能造成堤後人民之生命財產損失，須進一步加強防洪管理措施。爰此，水利署提出「中央管流域整體改善與調適計畫(110~115年)」，以風險管理之概念，推動適當之區域性與系統性整體改善措施及調適作為，構思如何持續提升國土承洪調適能力。

花蓮溪為臺灣東部重要之中央管河川，九河分署將其列為首先執行推動的目標，於民國 110 至 112 年辦理完成「花蓮河流域整體改善調適規劃」，藉由民眾參與，建立由下而上之溝通平台，提出配合推動之實質規劃，並因應氣候變遷納入新思維，包含水道與土地洪氾風險、藍綠網絡保育、水岸縫合等四大面向課題之願景與目標，探討相關改善調適策略，完成花蓮河流域五處亮點示範區之願景、目標、策略、措施與具體的分工建議，區位如圖 1-1 所示。該案於民國 111 年 10 月 7 日辦理之鳳林溪匯流口小平台會議中，對於治理計畫中花蓮溪斷面 38 待建之大忠橋堤防，初步達成不興建堤防之共識，此係為花蓮河流域整體改善調適之重要潛在推動區位；基此，九河分署爰辦理本計畫，希冀以前期計畫成果為基礎，研擬花蓮河流域鳳林溪口大忠橋河段更為細緻之改善調適策略措施，以求後續可確實延續推動，並作為未來花蓮河流域推動整體改善與調適工作之基礎。

1.2 計畫範圍

包含花蓮溪全流域及五大亮點示範區，而主要計畫範圍則為北清水溪、鳳林溪與花蓮溪匯流口之大忠橋河段，約為花 43-2 鄉道以東之北清水溪、鳳林溪至花蓮溪匯流口，包含花蓮溪斷面 38 治理計畫待建大忠橋堤防河段，如圖 1-2 所示。



圖 1-1 五大亮點示範區區位圖

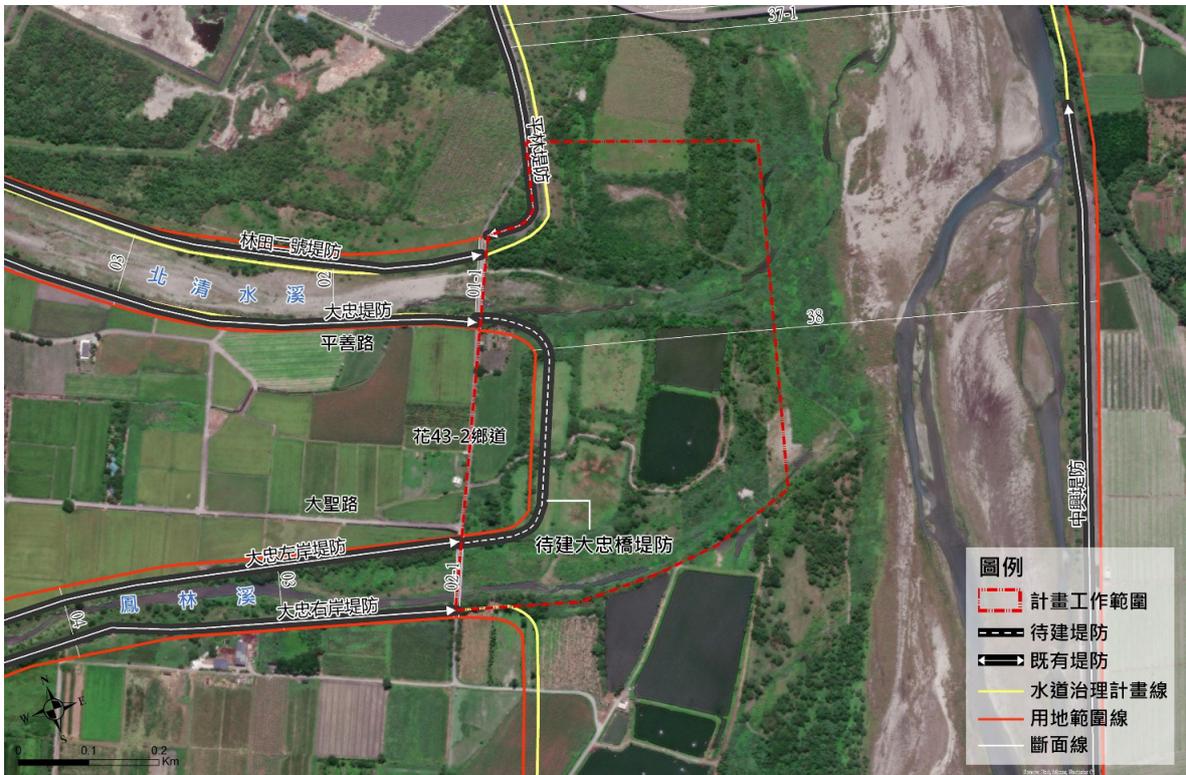


圖 1-2 主要計畫範圍圖

1.3 工作項目與內容

本計畫為 2 年計畫之第 1 年度計畫，工作項目與內容綜整如表 1-1 所示。

1.4 預期效益與成果

- 一、延續花蓮溪整體改善調適規劃成果，針對焦點區位鳳林溪口大忠橋堤段改善調適措施方案進行可行性評估及規劃，透過現地地形補充調查及關鍵植生分佈指認，作為可行性評估及細部規劃研擬依據。期以擺脫以往傳統灰色工程的河川治理思維，並以管理治理並重模式，融合自然為本的治水思維。
- 二、透過公私部門共同參與，引導居民參與規劃，拉近政府與民間距離、建立互信，並由公部門與民眾溝通專業計畫內容、傾聽了解居民對水岸環境之期待與需求以及蒐集地方文化脈絡，透過持續雙向溝通的平台研商，使水岸富有安全、景觀、文化與產業價值。
- 三、辦理流域亮點區域發展之年度成果會，邀集相關利益關係人參與，並藉由執行成果的資訊公開，使推動成果能廣為宣傳與擴散。

表 1-1 花蓮河流域鳳林溪口大忠橋河段改善調適推動計畫工作項目綜整表

工作項目	工作內容
一、整體工作項目	
(一)大忠橋河段之資料深化與加值應用、(二)大忠橋河段局部地形測量調查、(三)生態檢核工作、(四)大忠橋河段流域調適改善調適課題評析滾動檢討、(五)大忠橋河段改善目標策略研擬及改善調適措施研擬、(六)大忠橋河段整體規劃執行方案、(七)跨機關分工協調與合作及配合機關辦理事項、(八)民眾參與及環境永續議題共識提升、(九)年度規劃成果推廣及資訊公開等相關作業辦理、(十)成果報告編撰	
二、第一年度(113年)工作項目	
(一)大忠橋河段之資料深化與加值應用	蒐集、調查與分析主計畫範圍之相關水文、地文、土地利用、人文、生態、水資源利用與災害潛勢等基本資料，並進行綜合評析。
(二)大忠橋河段局部地形測量調查	針對計畫範圍內辦理地形測量(1/1,000)施測(包含地形測量、路線測量、水準測量)，包括沿岸之地形、地物及高程變化、防洪建造物及房屋、道路、橋梁等重要結構設施，據以製作現況數值地形圖檔。另評估需求辦理鳳林溪河川大斷面補充測量相關工作。
(三)生態檢核工作	依據工程會、水利署及本分署生態檢核作業辦理相關工作。
(四)大忠橋河段流域調適改善調適課題評析滾動檢討	依花蓮河流域整體改善調適規劃成果為基礎，配合本次調查及文獻回顧資料，滾動檢討評析本案主計畫範圍面臨課題。據以滾動檢討作為方案研擬依據。
(五)大忠橋河段改善目標策略研擬及改善調適措施研擬	依花蓮河流域整體改善調適規劃成果為基礎，配合本次調查及文獻回顧資料，分別訂定短中長期目標、改善調適策略，並依各面向課題提出改善調適措施。
(六)大忠橋河段整體規劃執行方案(初步方案)	依花蓮河流域整體改善調適規劃成果為基礎，研析將主計畫範圍洪氾致災風險降至可接受範圍，同時兼顧工程生態友善，提升河川棲地品質，並加強文化及景觀連結。並進行各方案情境水理影響評估。
(七)跨機關分工協調合作及配合機關辦理事項	1.擬定措施初步分工，並配合主辦機關需求，橫向單位跨域聯繫及合作，與相關協力單位溝通、協調分工事項；2.協助機關追蹤前期報告(花蓮河流域整體改善調適規劃)五大亮點區位，後續平台及改善調適相關工作或會議推動情形，並協助介面整合；3.配合機關規劃，協助中央管河川花蓮溪水系河川界點修訂名稱及位置相關工作及花蓮河流域局部水理分析；4.本分署年終成果簡報彙整；5.出流管制規劃書、計畫書教育訓練2場次，1場應包含為審查注意事項、1場為出流管制計畫實際案例教學。
(八)民眾參與及環境永續議題共識提升	配合主辦機關需求辦理至少1場平台會議，並規劃小平台會議的辦理方式、參與對象及期程等；執行方式須與九河分署協商後訂定之。
(九)年度規劃成果推廣及資訊公開等相關作業辦理	協助提供本案計畫年度成果展示資訊。另配合九河分署官網格式，進行資訊公開相關作業，並將相關重要成果置入本分署智慧河川展示平台
(十)成果報告編撰	依出版品繳交規定及主辦機關之要求，完成編撰成果報告。
三、第二年度(114年)工作項目	
(一)大忠橋河段之資料深化與加值應用	依前一年度成果，進行必要補充與檢討，並更新彙整流域整體改善與調適規劃相關課題。
(二)生態檢核工作	依據工程會、水利署及本分署生態檢核作業辦理相關工作。
(三)大忠橋河段改善目標策略研擬及改善調適措施研擬	依第一年度成果，持續滾動檢討本案計畫範圍之短中長期目標、改善調適策略以及改善調適措施。
(四)大忠橋河段規劃設計	依第一年度初步方案成果，持續滾動檢討及整合提出整體規劃執行方案，並依方案辦理基本設計，完成基本設計相關書圖及概估工程費用及工期等相關事項。
(五)跨機關分工協調與合作及配合機關辦理事項	1.擬定措施初步分工，並配合主辦機關需求，橫向單位跨域聯繫及合作，與相關協力單位溝通、協調分工事項；2.協助機關追蹤五大亮點區位(花蓮溪口、木瓜溪、荖溪、鳳林溪口及花蓮溪上游段)，後續平台及改善調適相關工作或會議推動情形，並協助介面整合；3.一維及二維水理演算教育訓練各1場。
(六)民眾參與及環境永續議題共識提升	配合主辦機關需求辦理至少1場平台會議，並規劃小平台會議的辦理方式、參與對象及期程等；執行方式須與九河分署協商後訂定之。
(七)年度規劃成果推廣及資訊公開等相關作業辦理	協助提供本案計畫年度成果展示資訊。另配合九河分署官網格式，進行資訊公開相關作業，並將相關重要成果置入本分署智慧河川展示平台
(八)年度及總成果報告編撰	依出版品繳交規定及主辦機關之要求，完成編撰年度及總成果報告。

第二章 流域亮點區域之資料深化

2.1 前期相關計畫概述

與本案相關之計畫內容彙整如圖 2-1。另本案前期計畫「花蓮溪流域整體改善調適(含逕流分擔與在地滯洪評估)規劃」與刻正辦理之「鳳林溪公路橋下游左右岸堤段整體環境改善工程」，以下分項說明之：

一、花蓮溪流域整體改善調適(含逕流分擔與在地滯洪評估)規劃

經濟部水利署第九河川分署(後簡稱九河分署)為辦理花蓮溪流域整體改善與調適，研擬願景及目標，依循民國 109 年 4 月「中央管流域整體改善與調適計畫(110~115 年)」所揭示之「韌性承洪，水漾環境」指導原則，在韌性承洪方面，納入風險管理、逕流分擔等策略，配合土地的調適作為，達到提升水道安全目的；而水漾環境部分，則是以河川水道為主要規劃範疇，考量生態環境並存，融入在地文化特色，營創調和環境。其中前述原則中，涉及河川分署及地方政府洪氾災害治理，包含水道風險及土地洪氾兩面向，歸類為「韌性承洪」；藍綠網絡及水岸縫合則歸類為「水漾環境」。本案規劃範疇以花蓮溪水系河川區域範圍為主要標的，並針對可能外在影響河川區域防洪或棲地品質(如水質、水量)之因素，以及河川可能洪氾影響範圍、或可能涉及棲地廊道影響區為進行討論，並依據四大面向(水道風險、土地洪氾、藍綠網絡、水岸縫合)進行改善調適願景、課題、目標、策略措施之研擬，本案四大面向願景、課題、目標及對應改善調適架構詳圖 2-2 所示。

前期計畫為三年度計畫，自 110 年度起便關注鳳林溪匯流口區域相關議題。於 110 年度舉辦 2 場次平台，蒐集彙整在地民眾及專家學者意見，聚焦確認鳳林溪匯流口生態豐富、待建大忠橋堤防可能較無興建急迫性；111 年度於鳳林溪匯流口則舉辦 1 場濕地保育主題平台，於該次平台會議上，各與會人士如在地里長、北林三村社區發展協會、荒野保護協會等，初步達成以「不興建大忠橋堤防」為方向之共識。

112 年度於鳳林鎮公所舉辦「鳳林溪口治理營造協力工作坊」。參與之公部門單位除九河分署外，亦有花蓮縣政府建設處及鳳林鎮公所，私部門或在地協力單位則有花蓮縣野鳥學會、北林三村社區發展協會、牛犁社區交流協會及在地里長們。於本次平台會議中，本分署與鳳林鎮公所共同簽

署合作備忘錄，促進鳳林溪整體環境營造、水岸縫合調適治理推動，明確認同「擴大鳳林溪治理營造效益，落實跨機關、團體合作」之目標。鳳林溪匯流口平台會議進程如圖 2-3 所示。



圖 2-1 相關計畫綜整示意圖



圖 2-2 流域各面向課題、願景、目標及措施對照圖

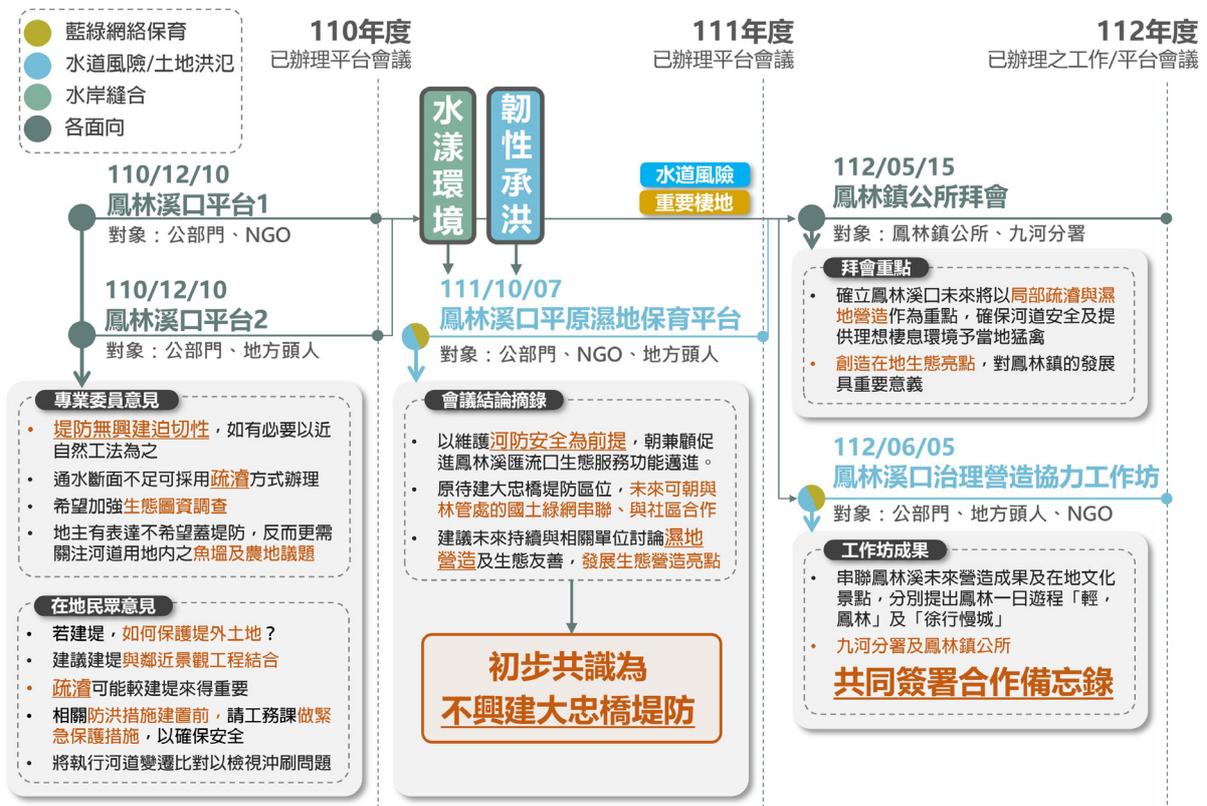


圖 2-3 鳳林溪匯流口平台會議進程示意圖

二、鳳林溪公路橋下游左右岸堤段整體環境改善工程

經濟部水利署第九河川分署刻正辦理鳳林溪公路橋下游左右岸堤段整體環境改善工程相關前置作業，該案範圍自鳳林橋至大忠橋，規劃林田客家水岸、田野賞景水岸，營造休憩節點，導入在地人文特色，營造藍綠交織的慢活廊道。導入在地人文特色如既有林田飛行場、林田圳虹吸工歷史元素等。

2.2 大忠橋河段各面向基本資料蒐集

本案主要計畫範圍如圖 1-2 所示，大忠橋河段約位於花蓮溪主流斷面 38 處，有支流北清水溪及鳳林溪匯入。相關基本資料說明如后。

2.2.1 水道及土地洪氾風險面向概況

一、水文

(一) 降雨量變化趨勢

參考民國 105 年「花蓮溪治理規劃檢討報告」，大忠橋河段採用之雨量站為西林站(2420P054)，約佔花蓮流域徐昇權重 32.2%。分析其民國 87 年至 110 年最大連續 24 小時降雨量變化趨勢，並繪製 5 年與 10 年降雨移動平均線，分析成果如圖 2-4 所示，成果顯示年最大一日暴雨量近年均呈現下降趨勢。依據 IPCC 於 2021 年公布之第六次評估報告指出，臺灣花蓮地區民國 79-104 年的年最大 1 日暴雨強度亦呈現下降趨勢，尚稱一致。

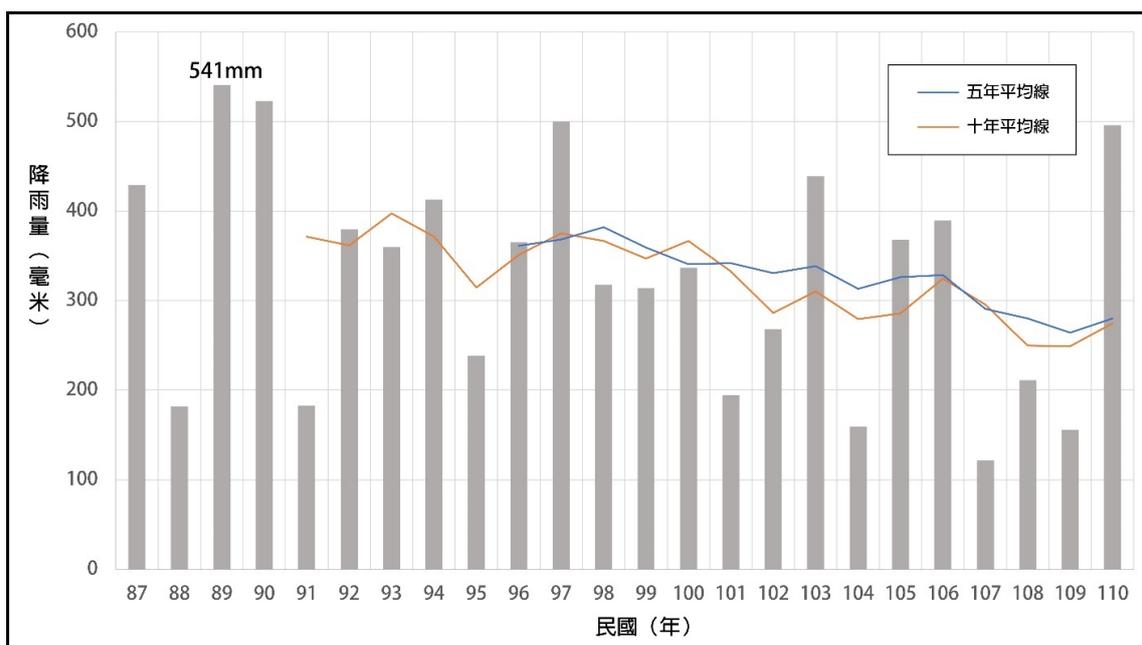
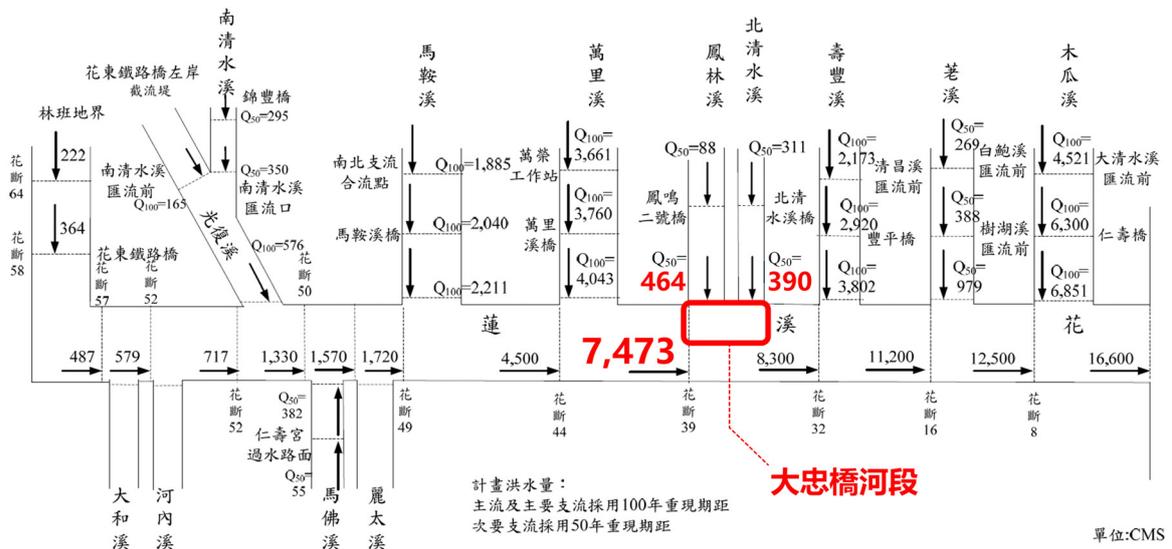


圖 2-4 西林雨量站(2420P054)年最大連續 24 小時降雨量圖

(二) 水道保護標準及計畫流量

依據民國 105 年「花蓮溪治理規劃檢討」、「花蓮溪水系北清水溪及鳳林溪治理規劃檢討」，花蓮溪主流之計畫流量為 100 年重現期距，北清水溪及鳳林溪之計畫流量為 50 年重現期距。花蓮溪水系計畫流量分配詳圖 2-5 所示。



資料來源：1.花蓮溪治理規劃檢討，水利署第九河川分署，民國 105 年。

2.花蓮溪水系北清水溪及鳳林溪治理規劃檢討，水利署第九河川分署，民國 105 年。

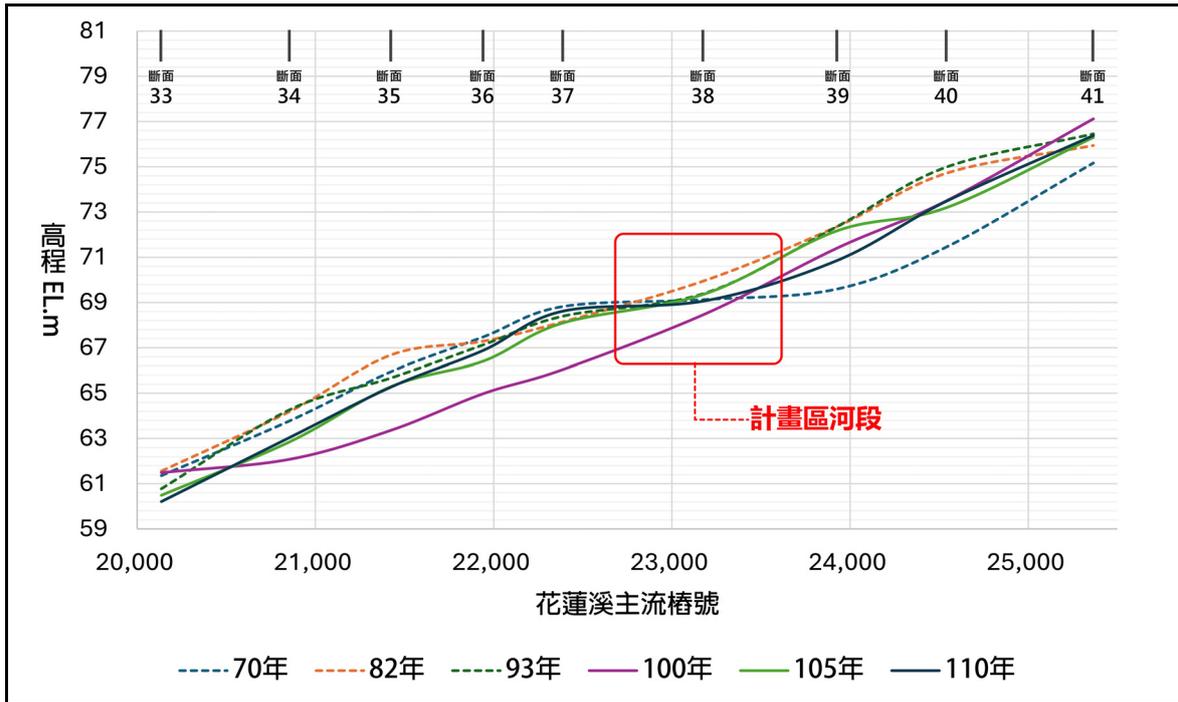
圖 2-5 花蓮河流域計畫洪峰流量分配示意圖

二、平均坡降及沖淤趨勢

大忠橋河段約位於花蓮溪主流斷面 38 處，平均坡降參考「河川區域種植規定」，評估該處上下游各約 2.5 公里之範圍，即約為花蓮溪主流斷面 33~41。參考 110 年「花蓮溪水系大斷面測量成果報告書」，歷年平均坡降變化及沖淤趨勢如圖 2-6、表 2-1 所示。可知花斷 33~41 平均坡降介於 0.26~0.31%，近十年平均坡降則較無顯著變化，約介於 0.30~0.31%；沖淤部份，花斷 33~41 民國 70~100 年沖刷較為顯著，多處沖刷 2m 以上，近 10 年開始轉為淤積，近 5 年則沖淤較無顯著變化。

三、風險評估

參考 109 年「花蓮溪水系風險評估報告」之成果，花蓮溪水系無中風險以上河段，鄰近大忠橋河段之低風險河段則有 2 處，分別為花蓮溪斷面 38 左岸、花蓮溪斷面 42 右岸山興堤防，皆為中危險度、低脆弱度。風險原因、風險處理對策、處理後殘餘風險及後續相關工程作業如表 2-2 所示。



資料來源：花蓮溪水系大斷面測量成果報告書，水利署九河分署，民國 110 年。

圖 2-6 花斷 33~41 歷年平均河床高縱斷面圖

表 2-1 花斷 33~41 歷年平均河床高比較表

樁號	斷面	平均河床高						沖淤趨勢		
		70 年	82 年	93 年	100 年	105 年	110 年	110-105 年	105-100 年	100-70 年
20k+135	33	61.36	61.56	60.78	61.49	60.49	60.21	-0.28	-1.00	0.13
20k+854	34	63.78	64.19	64.27	62.08	62.85	63.04	0.19	0.77	-1.70
21k+426	35	65.96	66.69	65.68	63.37	65.30	65.28	-0.02	1.93	-2.59
21k+941	36	67.48	67.29	67.13	64.98	66.41	66.88	0.47	1.43	-2.50
22k+386	37	68.82	68.14	68.39	66.04	68.09	68.61	0.52	2.05	-2.78
23k+185	38	69.13	69.97	69.41	68.49	69.38	69.07	-0.31	0.89	-0.64
23k+923	39	69.59	72.34	72.34	71.39	72.16	70.84	-1.32	0.77	1.80
24k+539	40	71.45	74.71	74.98	73.49	73.19	73.47	0.28	-0.30	2.04
25k+365	41	75.17	75.94	76.45	77.12	76.30	76.38	0.08	-0.82	1.95
平均坡度		0.26%	0.27%	0.30%	0.30%	0.30%	0.31%	-		

註：藍底表示淤積超過 1m；紅底表示沖刷超過 1m。

資料來源：花蓮溪水系大斷面測量成果報告書，水利署九河分署，民國 110 年。

表 2-2 花蓮溪水系洪氾風險一覽表

位置	構造物	危險度	脆弱度	風險度	風險原因	風險處理對策	殘餘風險
花蓮溪 主流	斷面 38	中	低	低	左岸局部地區現況地表高程低於計畫洪水位	中長期 • 河道整理(北清水溪斷 1~2) • 河道整理(鳳林溪斷 1~3) • 河道疏濬(花斷 38~40) • 堤防新建(大忠橋堤防)*	極低
	斷面 42	山興堤防	中	低	流路緊鄰堤岸、流路直衝、流速較快	短期 • 河道疏濬(花斷 42~42-1A)	極低

註：經 111 年度平台會議，花斷 38 未來朝不興建大忠橋堤防為方向，與地方達初步共識。

資料來源：1.花蓮溪水系風險評估報告，水利署第九河川分署，民國 109 年。

2.111 年防災整備會議，水利署第九河川分署，民國 111 年。3.經濟部水利署第九河川分署智慧河川管理平台。

四、淹水潛勢

茲分別套繪 6 小時 250mm(短延時強降雨)及 24 小時 350mm(長延時降雨)之本署第三代淹水潛勢圖，成果如圖 2-7 所示。大忠橋河段有淹水潛勢分布，其淹水成因可能為排水蒐集系統不足。

五、崩塌地及土石流潛勢溪流

經濟部地質調查及礦業管理中心將曾經發生土石崩塌或有山崩或地滑發生條件之地區及其周圍受山崩或地滑影響範圍，劃定為山崩與地滑地質敏感區，花蓮縣區域參考 105 年 8 月 29 日經地字第 10504604120 號公告文號，花蓮河流域之山崩與地滑地質敏感區共有 8,232 處，總面積為 187.93 公頃，惟主要分布於山區。參考農村水保署 107~111 年事件型崩塌目錄，由於颱風或地震影響，該 5 年共發生 23 次崩塌事件，惟皆位於中央山脈山區。另參考林業保育署 107 年衛星判釋全島崩塌地圖，其以當年度 1~7 月全島鑲嵌福衛二號衛星影像自動判釋崩塌地，花蓮流域內共有 1,090 處崩塌地，主要位於中央山脈山區，經檢視計畫範圍大忠橋河段內及鄰近無涉及崩塌地相關風險。如圖 2-8 所示。

依據農村水保署之土石流防災資訊網，民國 110 年統計資料顯示，花蓮縣之 170 條土石流潛勢溪流中，有 53 條位於花蓮流域內，其中屬高危險度潛勢溪流有 11 條，以木瓜河流域有 4 條為最多，亦皆無影響大忠橋河段，如圖 2-8 所示。

六、斷層

依據經濟部地質調查及礦業管理中心 108 年 12 月 30 日經地字第 10804606030 號公告，花蓮溪主流東側有活動斷層嶺頂斷層通過，距本案主要計畫範圍約 400~500m，如圖 2-9 所示。建議持續觀察後續活動斷層影響及一定震度後震後設施巡檢。

七、歷年流路變化

參考民國 109 年「花蓮溪水系風險評估報告」，花蓮溪水系歷年流路變遷如下所述，馬太鞍溪匯流處(斷面 48-1)下游河段，河幅突擴，流路左右擺盪幅度大，瓣狀河道特性明顯，另因支流皆於左岸匯入，因此主流流路多偏向右岸發展；北清水溪及鳳林溪則整體流路變化不大。另參考民國

109 年「109 年度花蓮溪水系急要段水利建造物結構安全檢測」，歷年流路變化如圖 2-9 所示。



資料來源：水利署第三代淹水潛勢圖資

圖 2-7 花蓮溪淹水潛勢圖



資料來源：農村水保署土石流防災資訊網

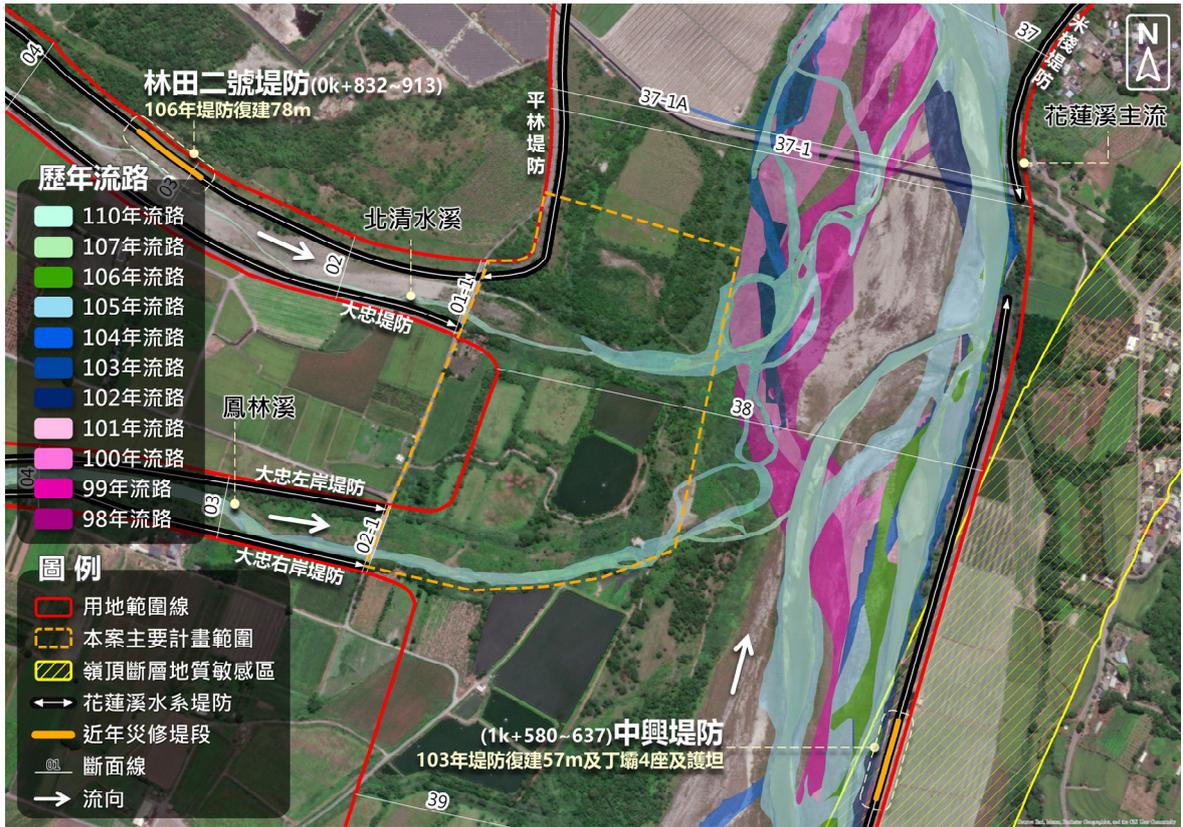
圖 2-8 花蓮溪崩塌及土石流潛勢圖

八、堤防災修紀錄

經檢視本案計畫範圍周遭之各堤防誌記，包括北清水溪林田二號堤防及大忠堤防；鳳林溪大忠左岸堤防及大忠右岸堤防；花蓮溪主流平林堤防、中興堤防及米棧堤防。鄰近大忠橋河段災修紀錄僅 2 處，分別為 106 年林田二號堤防復建 78m、103 年中興堤防復建 57m 及丁壩 4 座及護坦，相關災修紀錄如圖 2-9 所示。

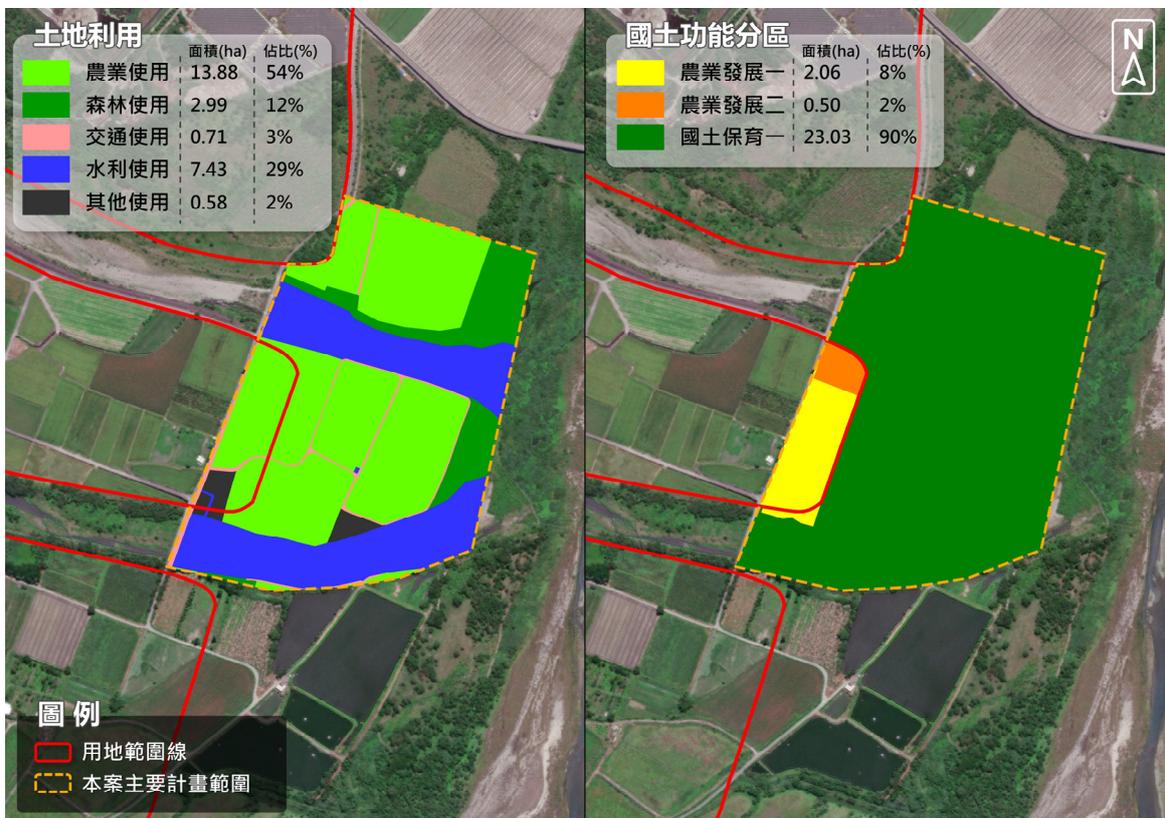
九、土地利用及國土功能分區

根據內政部民國 102~104 年土地利用調查，本案主要計畫範圍之大忠橋河段現況土地利用型態以農業使用為主，約 13.88 公頃，佔約 54%；其次為水利使用，共計約 7.43 公頃，約佔 29%。土地利用情況如圖 2-10 所示。



資料來源：109 年度花蓮溪水系急要段水利建造物結構安全檢測，水利署九河分署，民國 109 年。

圖 2-9 歷年流路變化、嶺頂斷層位置及堤防災修紀錄示意圖



資料來源：1.內政部國土測繪中心；2.花蓮縣國土計畫，花蓮縣政府，民國 110 年。

圖 2-10 土地利用及國土功能分區示意圖

參考民國 110 年 4 月公告實施之「花蓮縣國土計畫」，本案主要計畫範圍之大忠橋河段規劃為 3 區，分別為農業發展一、農業發展二及國土保育一，其中以國土保育一為主，約 23.03 公頃，佔約 90%；其次為農業發展一，佔約 2.06 公頃，約佔 8%。國土功能分區如圖 2-10 所示。

2.2.2 藍綠網絡面向概況

一、動物生態

根據臺灣生物多樣性網絡資料網格、ebird 紀錄點位與花蓮溪水系(含主流及 10 條主次支流)106~108 年河川情勢調查等紀錄顯示，鳳林溪口及周邊環境共紀錄 5 科 8 種哺乳類、47 科 128 種鳥類、5 科 6 種爬蟲類、5 科 18 種兩棲類。其中紀錄包括 20 種保育類野生動物，如鳳頭蒼鷹、灰面鵝鷹、黑鳶、大冠鷲、東方澤鷺、魚鷹、燕鴿、紅隼、環頸雉、水雉、黑頭文鳥、紅尾伯勞、臺灣畫眉、烏頭翁、小鸛鶉、領角鴉、黃嘴角鴉、黑面琵鷺、柴棺龜等，以鳥類佔多數，反映其豐富的鳥類資源，如圖 2-11 所示。



圖 2-11 鳳林溪口紀錄之保育類種

於鳳林溪周遭農墾地以及河岸高草叢環境，有豐富的野生動物活動。本計畫於 113 年初現勘中於鳳林溪口北方的清水溪河床發現臺灣野兔腳印等多種生痕，顯示鄰近綠帶與河床可能為動物的重要通道。農墾地中的湛水環境以及溪口擋水設施產生之靜水域為多種兩棲類、爬蟲類提供理想棲息地，例如澤蛙、虎皮蛙、腹斑蛙、莫氏樹蛙等諸多蛙類，保育類柴棺龜也曾紀錄在此棲息，並可能潛藏梭德氏草蜥、草花蛇等保育類野生動物利用此處河岸高草叢、兩側濕地環境。

鳳林溪口所記錄的各類群動物中以鳥類較為豐富，且因為鳳林溪口與鄰近北林里農田同為在地賞鳥人士長期關注的熱點，擁有較為豐富的鳥類

調查資料，成片的農田、草生地環境吸引大量紅鳩、東方黃鸚鵡、灰頭黑臉鵪等鳥種棲息，溪口兩側的魚塭也會吸引雁鴨科、秧雞科、鷺科鳥類棲息，是該區水鳥較為豐富的區域，每年均有數量眾多的鳳頭潛鴨、鷓鴣棲息於此，農田與水域中豐富的鳥類資源也吸引掠食者前來造訪，諸如東方澤鶩、灰澤鶩等猛禽於冬季期間均被觀察到於該區巡弋狩獵，2021年甚至紀錄兩隻 IUCN 紅皮書所記載的瀕危物種黑面琵鷺在此棲息，進一步彰顯鳳林溪口珍貴的鳥類生態價值。鳳林溪口之動物相如圖 2-12 所示。



圖 2-12 鳳林溪口之動物相示意圖

二、植物生態

蒐集生態開放資料庫之紀錄(台灣生物多樣性網絡、臺灣維管束植物調查及物候觀察、iNaturalist)，於計畫範圍周圍 1 公里內共計 842 筆資料，約有 286 種植物，其中包含石松類(1 科 2 種)、蕨類(10 科 15 種)及被子植物(64 科 269 種)，以低海拔常見之種類為主，原生植物種類佔 65.4%。資料庫之紀錄未有《2017 臺灣維管束植物紅皮書》中評估為國家近危等級(NNT)以上之物種，且資料蒐集範圍未與紅皮書受脅植物點位緩衝帶及紅皮書受脅植物重要棲地之圖層重疊。

根據花蓮溪水系(含主流及 10 條主次支流)106~108 年河川情勢調查結果，鳳林溪口流動水域環境多為流速緩慢之淺流，河道底質以砂礫為主，河岸兩側皆有人造堤防，棲地類型包含次生林、草地、農耕地及少數人造林。植被部分，靠近堤防之次生林通常以銀合歡為優勢，並有零星杜虹花、血桐、構樹、山黃麻及羅氏鹽膚木共同組成樹冠層，地被層則可見芒、漢氏山葡萄、銳葉牽牛、山葛等草本及藤本植物。近河道處之植被則逐漸轉為矮灌叢與草地，矮灌叢之樹種仍以銀合歡、山黃麻、血桐及構樹為主，優勢之草本植物則為芒、象草、開卡蘆、水苦蕒、假扁蓄、印度草木樨等。河道中之礫石灘地亦有零星草本植物如甜根子草生長。

2.2.3 水岸縫合概況

一、客家文化

鳳林鎮內人口數雖然僅有 1 萬餘人，客家族群人口比例卻高達六成五，自清代末年開始，由西部遷入並定居，為花蓮縣客家人口比例最高的地區，保存有客家精神和文化特色，如鳳林客家文物館，為臺灣東部第一座客家文物館，館藏豐富，包括墾拓歷史、人文信仰、農用耕作器具及傳統服飾等。另因重視教育而培育出許多士子，花蓮縣的校長、教師大半出自鳳林，享「校長之鄉」的美譽。而校長夢工廠，為由日據時期的「鳳林支廳長官舍」改造的日式木構建築，展示許多典藏文物、老照片、辦公工具等(如圖 2-13)。

二、部落

鳳林鎮原住民以阿美族為主，佔總原住民人口數約七成，每年七到九月為豐年祭期間，族人們載歌載舞歡慶豐收，同時傳承傳統文化。位於鳳林鎮大榮里的阿美族大榮部落(Sariwsiw)，日本殖民時期設立「林田移民村」，並雇用馬太鞍社的族人為傭工，族人遂居住於日本移民村旁邊，民國 35 年後改名為大榮，而阿美族人取得日本遺留下來的耕地，並在此地定居，原居在大榮里今洪家魚池附近，因遭遇大水而兩度輾轉遷移至現址。



圖 2-13 自然及人文遊憩資源點分布圖

三、產業

鳳林在日據時代菸葉產業興盛，現仍保存許多菸樓建築，多集中於大榮一村、大榮二村、北林三村，菸樓文化聚落是鳳林的特色之一，也是全臺最密集、保留最完整的菸樓群，如余家庄菸樓、徐家興菸樓、廖快菸樓等，如今尚存的菸樓僅剩「廖快菸樓」因為導覽和教學用途整修後持續使用中(如圖 2-13)。

鳳林鎮內觀光資源豐富，憑藉著「慢食」與「慢活」的條件，民國 103 年成為全台第一座由國際慢城組織認證的國際慢城，鳳林的慢活魅力，讓許多人深深著迷。鳳林鎮自過往一直以農村社會發展為主，亦有小部分林業、礦業與畜牧業發展，主要農作物包括稻米、玉米、花生等，山坡地作物以檳榔、文旦柚為主，每年夏季盛產西瓜及哈密瓜，亦輔導鳳林農民轉型朝有機農業栽種方式，藉由有機農特產品的高利潤、高附加價值，增加農民收益。

四、遊憩資源

除前述所提客家、菸樓文化相關遊憩資源，鳳林鎮亦有日治時期各級學校供奉教育敕語抄本與天皇、皇后「御真影」的大型保險庫—奉安庫等珍貴歷史資源及自然資源，如圖 2-13 所示。

五、文化活動

鳳林鎮近年來曾舉辦許多代表在地特色與文化之活動與慶典，包括在地特產、客家文化、部落祭儀等，如表 2-3 所示。

而每逢農曆七月，北林三村舉辦鳳林菸樓迷路-百鬼夜行祭，邀請居民與遊客扮成鬼踩街、享用鳳林在地美食，盼藉此喚醒大家對於北林日本移民村與菸樓文化的重視(如圖 2-14)。



資料來源：中央社電子報。

圖 2-14 鳳林鎮「菸樓迷路·百鬼夜行祭」往年活動盛況

表 2-3 鳳林鎮近年曾舉辦之活動、慶典綜整表

項次	辦理月份	活動/慶典	內容
1	4 月	鳳林漫城桐花祭活動	於桐花大道暖身路跑，配合相關單位環境教育的宣導。
2	5-6 月	鳳林西瓜節	鳳林鎮氣候、溫度利於西瓜生長，每年西瓜產季時皆會舉辦試吃大會、選瓜的活動。
3	7 月	鳳林花生節	拔花生、剝花生以及獨特的臉夾花生等趣味活動。
4	7 月	日本夏日節	鳳林是個有百年歷史的移民村，藉著台灣、日本的文化交流，拉近兩地民間情感。
5	農曆 7 月	「菸樓迷路、百鬼夜行」活動	融合在地文化與習俗，邀請居民與遊客扮成鬼踩街、享用鳳林在地美食。
6	7-9 月	阿美族豐年祭	族人歡慶豐收，同時傳承傳統文化，薪火相傳。
7	農曆 10 月 15 日	下元節	為客家人重要節日，代表農人準備休息過年，並感謝神靈與上蒼的恩賜。搭配踩街、藝文表演體驗、收冬戲等環節。
8	11 月	客家文化節	包括客家傳統戲曲、踩街、九九長壽餐、客家鄉土體驗活動、客家美食品嚐、農家展示、市集及摸彩等。

資料來源：本計畫整理。

六、水量

(一) 地表水

1. 灌溉用水

依據前期計畫民國 110 至 112 年之「花蓮河流域整體改善調適規劃」，花蓮河流域年平均流量 3,314 百萬立方公尺。除自然流量外，與本案主要計畫範圍相關之灌溉圳路包括農田水利署花蓮管理處之平林圳及林田圳。平林圳共有 2 個灌溉水源，分別為壽豐溪及北清水溪，灌溉面積約為 453 公頃，灌溉尾水最後匯入北清水溪及鳳林溪；林田圳水源來自萬里溪，取水後一路向北引流，灌溉面積約為 670.78 公頃，灌溉尾水亦為匯入北清水溪及鳳林溪。參考 111 年「花蓮溪河川環境管理計畫」，平林圳及林田圳之水權量如表 2-4 所示。灌溉水路關係示意如圖 2-15 所示。

表 2-4 大忠橋河段相關灌溉圳路基本資料表

項次	水圳名稱	引用水源	水權量(cms)	灌溉尾水匯入
1	平林圳	壽豐溪	1.7010	北清水溪及鳳林溪
		北清水溪		
2	林田圳	萬里溪	1.8710	

資料來源：花蓮溪河川環境管理計畫，水利署九河分署，民國 111 年。



圖 2-15 本案計畫範圍相關灌溉水路關係示意圖

2. 民生用水

依據前期計畫民國 110 至 112 年之「花蓮溪流域整體改善調適規劃」，台灣自來水公司第九區管理處於花蓮溪流域設置多個取水點，與本案主要計畫範圍相關之淨水場為支亞干(北林)及鳳林淨水場，相關資訊如表 2-5 所示。

表 2-5 大忠橋河段相關自來水公司淨水場一覽表

名稱	TWD97		主要供水轄區	原水來源
	X 座標(m)	Y 座標(m)		
支亞干(北林)淨水場	294248.21	2633022.84	鳳林鎮	北清水溪、地下水
鳳林淨水場	293352.345	2627923.651	鳳林鎮	鳳林溪、地下水

資料來源：花蓮溪流域整體改善調適規劃，水利署九河分署，民國 110~112 年。

3. 環境基流量估算

參考 111 年「花蓮溪河川環境管理計畫」，評估本案主要計畫範圍之環境基流量，以一般經驗法(新英格蘭法、日本水力發電事業集水區面積法及「臺灣地區水資源開發綱領計畫」之臺灣地區保育用水建議)及臺灣水資源分區低流量統計特性估算相關河段之環境基流量，如表 2-6 所示。

表 2-6 大忠橋河段環境基流量估算成果綜整表

估算法 河川別	集水面積 A (km ²)	一般經驗法(cms)			由臺灣水資源分區低流量統計特性推估(cms)	
		新英格蘭法 (Q=0.55a)	日本水力發電事業集水區面積法 (Q=0.6a)	台灣地區保育用水 (Q=0.135a)	日流量延時曲線法 Q ₉₅ (Q=0.0147A)	十年重現期最低旬 (Q=0.0108A)
花蓮溪	551.15 (鳳林溪匯流前)	3.03	3.31	0.74	8.10	5.95
北清水溪	30.99 (北清水溪出口)	0.17	0.19	0.04	0.46	0.33
鳳林溪	36.96 (鳳林溪出口)	0.20	0.22	0.05	0.54	0.40

註：1.集水面積依據 105 年「花蓮溪水系治理計畫(第一次修正)」；2. a 為單位 100km² 之集水面積
資料來源：花蓮溪河川環境管理計畫，水利署九河分署，民國 111 年。

(二) 地下水

花蓮河流域係屬花東縱谷地下水分區，其含水層主要由全新世沖積層及更新世之卵礫石層組成，地形上含多處沖積扇地形，主要含水層為全新世沖積層，含水層厚度平均約 120 公尺以上，質地粗淘洗佳、透水性良好，屬含水量極豐富之地下水區。參考 105 年「花蓮溪水系治理規劃檢討」，花蓮河流域之地下水估計蘊藏量約 13 億 m³，年補注量約 2.48 億 m³。台灣自來水公司第九區管理處於花蓮河流域共設有 8 座淨水場。與本案主要計畫範圍相關之淨水場為支亞干(北林)及鳳林淨水場，其原水來源亦有來自地下水，如表 2-5 所示。

七、水質

參考民國 108 年「花蓮溪水系(含主流及 10 條主要支流)106~108 年河川情勢調查」之成果，與本案主要計畫範圍相關之調查點位如表 2-7、圖 2-16 所示。水質調查成果以河川污染指數(River Pollution Index, RPI)表示。RPI 值由生化需氧量、溶氧、懸浮固體、氨氮 4 項檢測項目，根據其數值來對污染程度加以分類，類別分別是未(稍)受污染(RPI≤2.0)、輕度污染(2.0<RPI≤3.0)、中度污染(3.1<RPI≤6.0)以及重度污染(RPI>6.0)。河川水質調查成果如表 2-8 所示。

由調查成果可知，與本案主要計畫範圍相關之調查點位皆為未(稍)受污染，水質頗佳。僅有花 5 於 107 年 9 月的調查中，由於懸浮固體含量極高，使 RPI 值達到中度污染標準，惟其應非常態現象，可能為人為活動或是較大降雨事件造成。

表 2-7 大忠橋河段之河川情勢調查水質調查樣站一覽表

河川	點位編號	調查樣站	對應斷面	TWD97_X(m)	TWD97_Y(m)
花蓮溪	花5	箭瑛大橋(猴洞)	花斷42-1	299913.15	2625418.08
	花6	中興大橋(中興)	花斷37-1A	300443.45	2629412.15
北清水溪	北1	平林橋	北斷13-1~14	297078.23	2631483.83
	北2	北林橋	北斷6	298684.10	2629922.41
鳳林溪	鳳1	南平橋下游100公尺	鳳斷13-1~13-2	296522.46	2628860.65
	鳳2	林田橋	鳳斷08	298128.72	2628792.55

資料來源：花蓮溪水系(含主流及 10 條主次支流)106~108 年河川情勢調查，水利署九河分署，民國 108 年。



資料來源：花蓮溪水系(含主流及 10 條主次支流)106~108 年河川情勢調查，水利署九河分署，民國 108 年。

圖 2-16 大忠橋河段之河川情勢調查水質調查樣站位置示意圖

表 2-8 大忠橋河段之河川情勢調查 RPI 成果一覽表

採樣時間	RPI					
	花 5	花 6	北 1	北 2	鳳 1	鳳 2
106 年 4 月	2.00	2.00	-	-	-	-
106 年 7 月	1.50	2.00	-	-	-	-
106 年 10 月	1.50	1.50	-	-	-	-
107 年 1 月	1.50	1.50	-	-	-	-
107 年 4 月	1.50	-	1.50	-	1.50	1.50
107 年 7 月	1.50	-	1.50	1.00	-	-
107 年 9 月	3.25	-	1.00	1.50	1.00	2.00
108 年 3 月	1.50	-	1.50	1.50	2.00	1.00

註：未(稍)受污染(RPI≤2.0)以綠底表示；輕度污染(2.0<RPI≤3.0)以黃底表示；中度污染(3.1<RPI≤6.0)以橘底表示；重度污染(RPI>6.0)以紅底表示

資料來源：花蓮溪水系(含主流及 10 條主次支流)106~108 年河川情勢調查，水利署九河分署，民國 108 年。

2.3 國內外棲地營造案例

一、國內案例

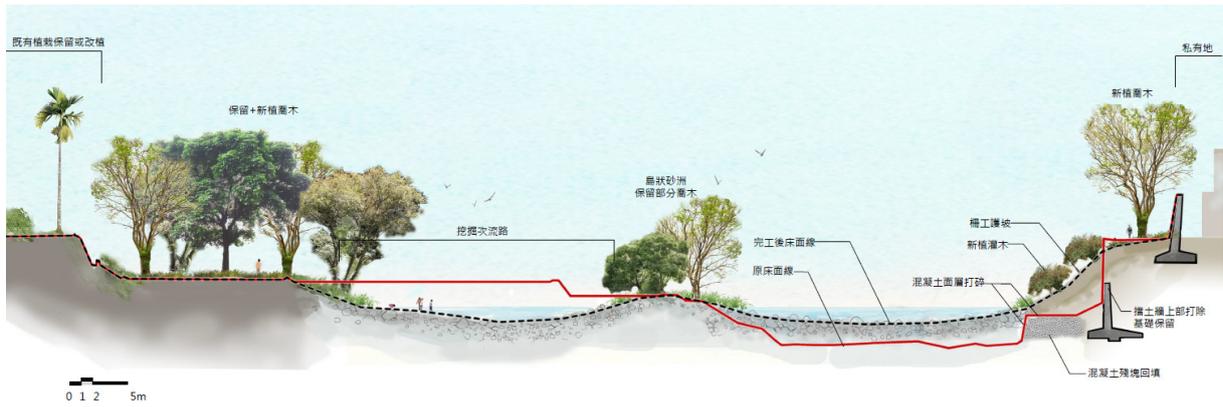
花蓮縣近年已有幾個案例為公部門投入還地於河並獲得在地支持的案例，本計畫挑選與本案性質相近的兩個案例作為值得參考與探究對象：如第九河川分署 109 年起在花蓮縣富里鄉秀姑巒溪上游的鯿溪推動河川復育方案，以及花蓮縣政府(建設處)在花蓮縣光復鄉光復溪上游的芙登溪(大華大全排水及馬太鞍濕地)推動大華大全排水水環境改善計畫。

(一) 鯿溪河川復育方案

九河分署為解決鯿溪過去農業取水的攔河堰失去功能讓河川持續下切影響河防安全，希望找回河川原有的河相並能把原生魚類和洄游魚類找回來，九河分署與林業保育署花蓮分署等 20 多個公私機關共同組成鯿溪流域管理平台，在全流域透過四還方案(還地於河、還石於河、還水於河、還魚於河)朝向還河於民的流域創舉邁進，而透過工程規劃將還地於河列為治理手段，於 110 年提出鯿溪河川復育方案-還地於河初步方向規劃(圖 2-17、圖 2-18)，並將於今年(113 年)進行進一步的細部設計。

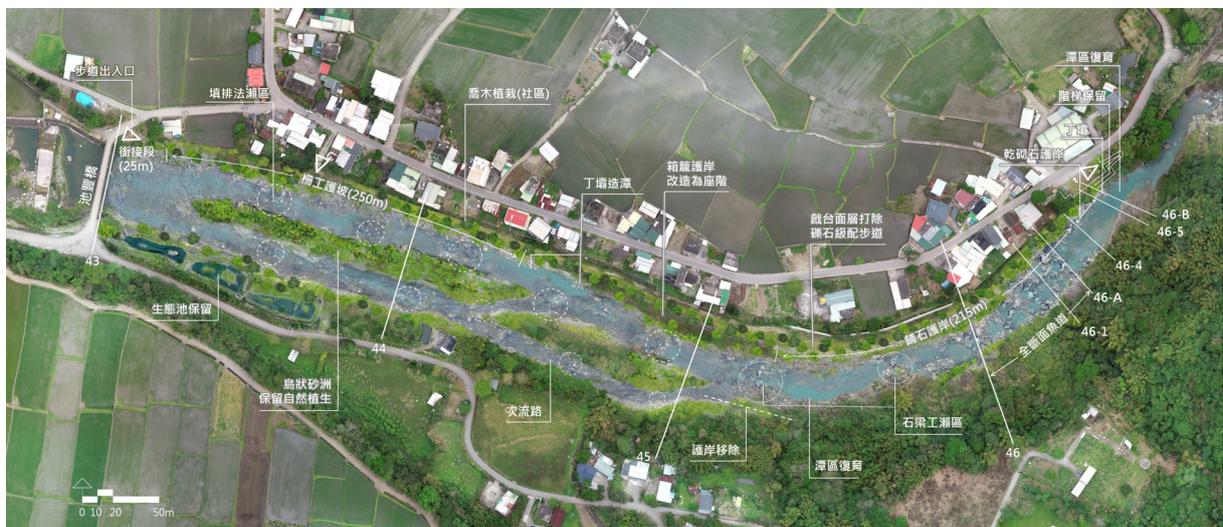
(二) 大華大全排水(芙登溪)水環境改善整體計畫

另外一處案例為花蓮縣政府建設處在推動前瞻水環境的第七批次提案中，爭取到大華大全排水(芙登溪)水環境改善的規劃設計及第一期工程費用，該河段位於花蓮溪中游的花蓮縣光復鄉的馬太鞍濕地，被內政部透過濕地保育法化入國家級重要濕地，現地為縣管區域排水，水源來自湧泉、擷取馬太鞍溪水源的大安圳，排入光復溪；改河段過去因為淹水而兩岸築起水泥堤防，達成防洪效果也帶來濕地水體無法與河川進行水資源交換、泥濘不易耕作等因素加速濕地逐漸陸化喪失濕地功能，在地馬太鞍部落阿美族人不斷與政府溝通後，花蓮縣政府獲得水利署支持，於 112 年完成規劃設計、113 年發包工程，將芙登溪朝向還地於河與在地生態及部落共融的方向前進，芙登溪還地於河方案如圖 2-19、圖 2-20 所示。



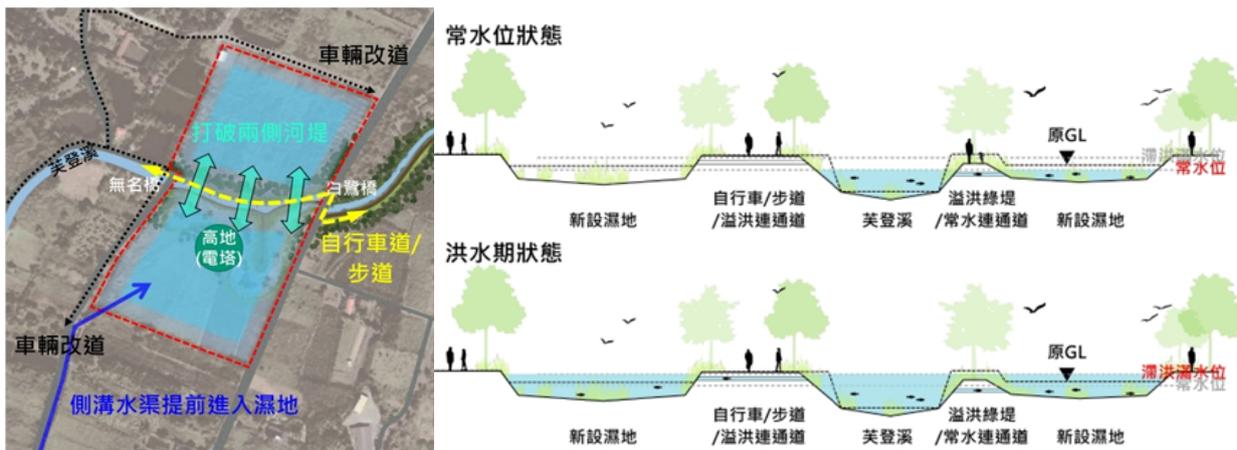
資料來源：鯨溪河川復育方案，水利署九河分署，民國 109 年。

圖 2-17 鯨溪還地於河方案剖面示意圖



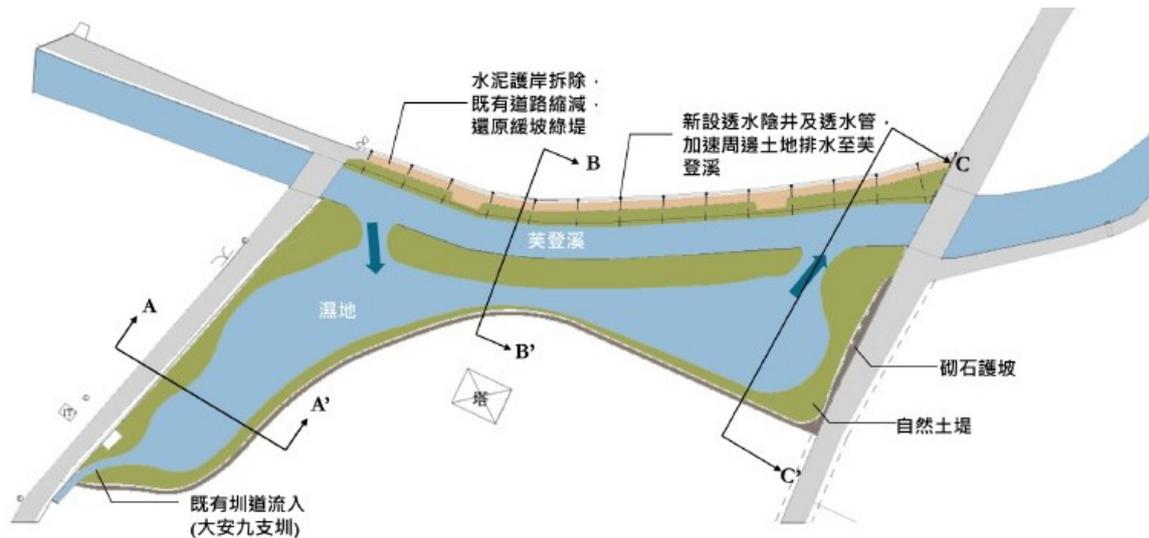
資料來源：鯨溪河川復育方案，水利署九河分署，民國 109 年。

圖 2-18 鯨溪還地於河方案平面示意圖



資料來源：大華大全排水(美登溪)水環境改善整體計畫，花蓮縣政府，民國 112 年。

圖 2-19 美登溪上游與居民溝通成果示意圖



資料來源：大華大全排水(美登溪)水環境改善整體計畫，花蓮縣政府，民國 112 年。

圖 2-20 美登溪還地於河方案示意圖

二、國外案例

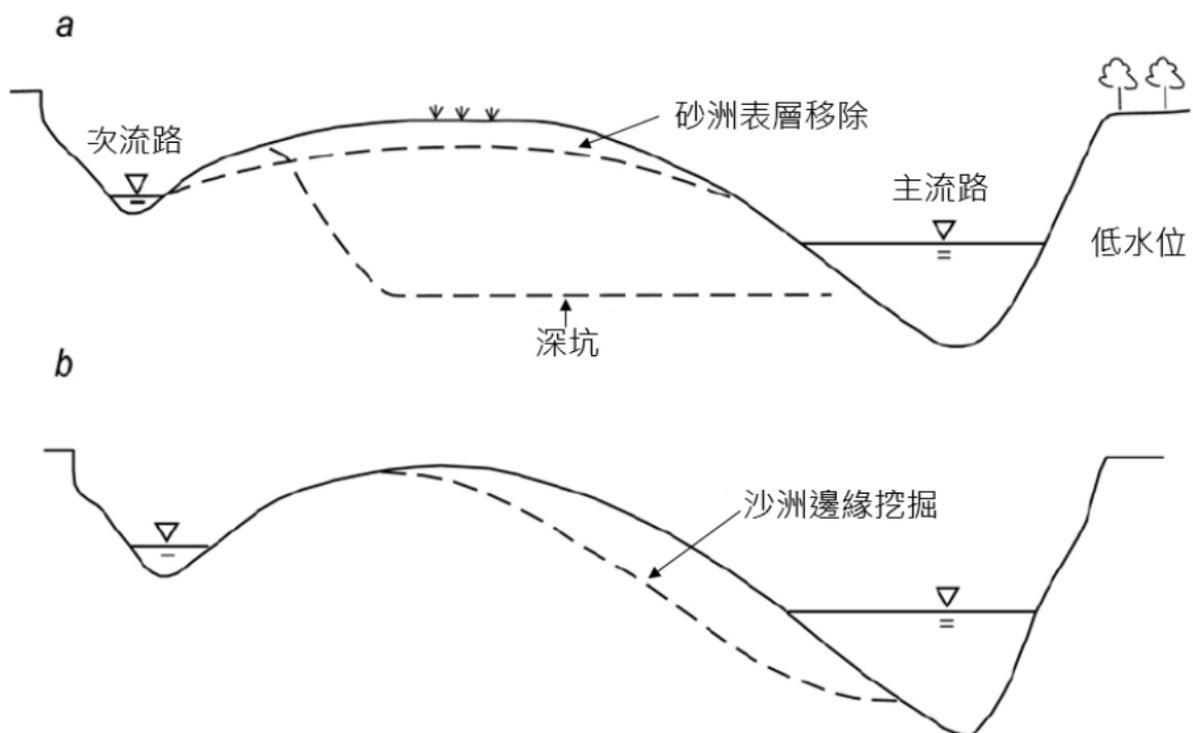
參考民國 112 年「花蓮溪水系上游(含光復溪、南清水溪)河川生態廊道與國土綠網串聯規劃(1/2)」，該計畫彙整辦狀河復育疏濬之相關案例資料，可供本案參考。節錄其中國外加拿大案例如后。

(一) 加拿大弗雷澤河：細緻疏濬管理

加拿大英屬哥倫比亞省的弗雷澤河(Fraser River)，使用地形分析結合細緻的管理及工程介入，達成降低洪患風險與維持生態機能的多重目標。弗雷澤河是世界上最具有生產力的河流之一，約有 30 種魚類利用辦狀河道所提供的多樣棲地產卵及孵育，包含 10 種鮭魚，鮭魚物種豐度世界第一。因洪水曾對沿岸都市造成危害，弗雷澤河沿岸築有百年防洪頻率的堤防，雖然降低了側向變動，卻也限制了河道與洪氾平原、濕地的連結，進而降低河道流量。堤岸束縮河道後，粗顆粒在主河道中堆積，讓河床淤升的現象加劇。為此，管理單位採取的方法是選擇性挖取礫石並仔細監控，希望減輕淤升河段的洪患風險，又不至於犧牲河川的面貌。

管理單位透過研究估算長期礫石補充率，做為砂石開採率及開採地點之指引。對於疏濬方式與時間尺度亦有研析具體建議，藉此維持整個河段的土砂通量及穩定。管理單位也針對不同的疏濬方式對於生態棲地、通洪需求、採石效益等方面的利弊提出討論，如圖 2-21 所示。

一般的深坑挖掘法(deep pit)雖然採石效益佳，但影響縱向土砂平衡進而使河相改變，對於棲地的干擾較大。若僅移除沙洲表層礫石(bar scalping)，可避免影響水質與水域棲地，但沙洲高度降低後，高水位時灘地上的棲地將縮小甚至消失。另一方法是挖掘沙洲邊緣(bar-edge excavation) (圖 2-21b)，如此不但可拓寬主河道以增加通洪斷面，並且保留了沙洲邊緣坡度以及沙洲高度，惟因需要挖掘到水域，仍需注意水質與水域棲地的變化，所幸通常在水砂營力正常運作下，局部擾動的棲地都可以自然重建。該計畫重視理想河相以及創造理想河相背後的營力，藉此導引管理行動，值得本案參考。



資料來源：花蓮溪水系上游(含光復溪、南清水溪)河川生態廊道與國土綠網串聯規劃(1/2)，水利署九河分署，民國 112 年。

圖 2-21 加拿大弗雷澤河疏濬方案示意圖

第三章 工作執行構想及工作流程

3.1 關鍵課題與對策

本計畫經瞭解計畫區基本背景資料、河道現況、相關計畫及現場勘查與訪談，綜整本計畫工作執行面臨之關鍵議題如下：

一、不興建大忠橋堤防應妥適評估洪氾影響及可行替代方案

(一) 課題說明

1. 掌握河段災害頻度及影響範圍，研擬不興建堤防替代方案

治理計畫中待建之大忠橋堤防所在位置現址具棲地營造、串聯周邊環景景觀資源潛力，故前階段辦理花蓮流域調適計畫時經小平台會議與地方達成不興建大忠橋堤防之重要初步共識。惟應掌握於不同流量情境情況下，不興建大忠橋堤防可能之洪氾影響範圍，及其是否涉及重要保全聚落，以妥適評估確保河防安全之可行替代方案。

2. 二維水理模擬應能反應局部地形地貌之變化

欲確實評估前節所述於不同流量情境情況下，大忠橋堤防可能之洪氾影響範圍，供後續研提可行之替代方案，除二維水理模式需能反應實際實際流況外，亦需有較細微之現況地形資料，包括魚塢土堤、道路等，避免其因 DEM 地形高程網格高斯模糊粗化導致低估高程，方能確實模擬各種流量情境可能之阻水影響及洪氾範圍。

(二) 對策構想

1. 掌握河段災害頻度及影響範圍，研擬不興建堤防替代方案

除計畫流量外，應進一步檢視不同重現期距、氣候變遷等情境對於洪氾面積規模影響，並針對防洪安全疑慮區位(包含溢淹、破壞)，研擬妥適作為，確保河防安全。

初步評估大忠橋河段於不同重現期距下之淹水範圍，如圖 3-1 所示。由成果可發現，於 5 年重現期距流量下，左岸用地範圍線以外區域即有一定規模(約 5 公頃)淹水情形，進一步檢視 110 年第九河川分署施測河道數值地形資料及現地空拍成果(圖 3-2)，計畫區範圍內灘地多數魚塢之土堤高程明顯高於或與計畫洪水位相當

(EL.74.12m)，可見魚塭土堤應有阻礙排洪情形；另一方面檢視第九河川分署近年災修紀錄，103 年花蓮溪大忠橋河段右岸中興堤防(斷面 38 至斷面 39 間)，即因流路逼近而有堤防災修紀錄(如圖 3-1)，本計畫研判可能係本河段左岸高灘地之使用情形導致深槽流路逐漸偏向右岸所致。

本計畫後續將依據大忠橋河段北清水溪與鳳林溪間之洪氾區位、右岸中興堤防災修破壞潛勢區位，評估可能之致災因子，包含魚塭土堤阻礙水流、流路逼近造成設施破壞等等，初步研替代方案構想示意如圖 3-3 所示，分別說明如下：

- (1) 保留原待建堤防預定範圍鄰近土堤：考量魚塭土堤高程相對較高且接近計畫洪水位，建議可適度保留原待建堤防預定範圍鄰近土堤，並配合於土堤缺口處堆置部分土方，透過留用既有設施方式達到禦洪效果。
- (2) 河道灘地高程平整：由圖 3-4 可知部分魚塭土堤高於計畫洪水位，雖土堤間仍有部分低於計畫洪水位，惟考量土堤主要沿魚塭圍築施設，故橫斷面中魚塭範圍對於花蓮溪主流水道斷面而言，應視為無效通水斷面。建議針對灘地魚塭土堤、部分灘地高程較高處進行適度高程調整，擴大河道有效通洪斷面。
- (3) 易沖刷段灘地培厚：考量此河段深槽流路易逼近右岸，運用左岸整理土方培厚右岸堤前灘地，並配合施設導流設施，適當引導流心，其中由圖 3-4 可知，前述土堤移除可增加之有效通水面積，遠大於預計灘地培厚可能造成之通洪斷面減少，故應可於確保通洪能力情形下，同時兼顧避免右岸沖刷之目的。

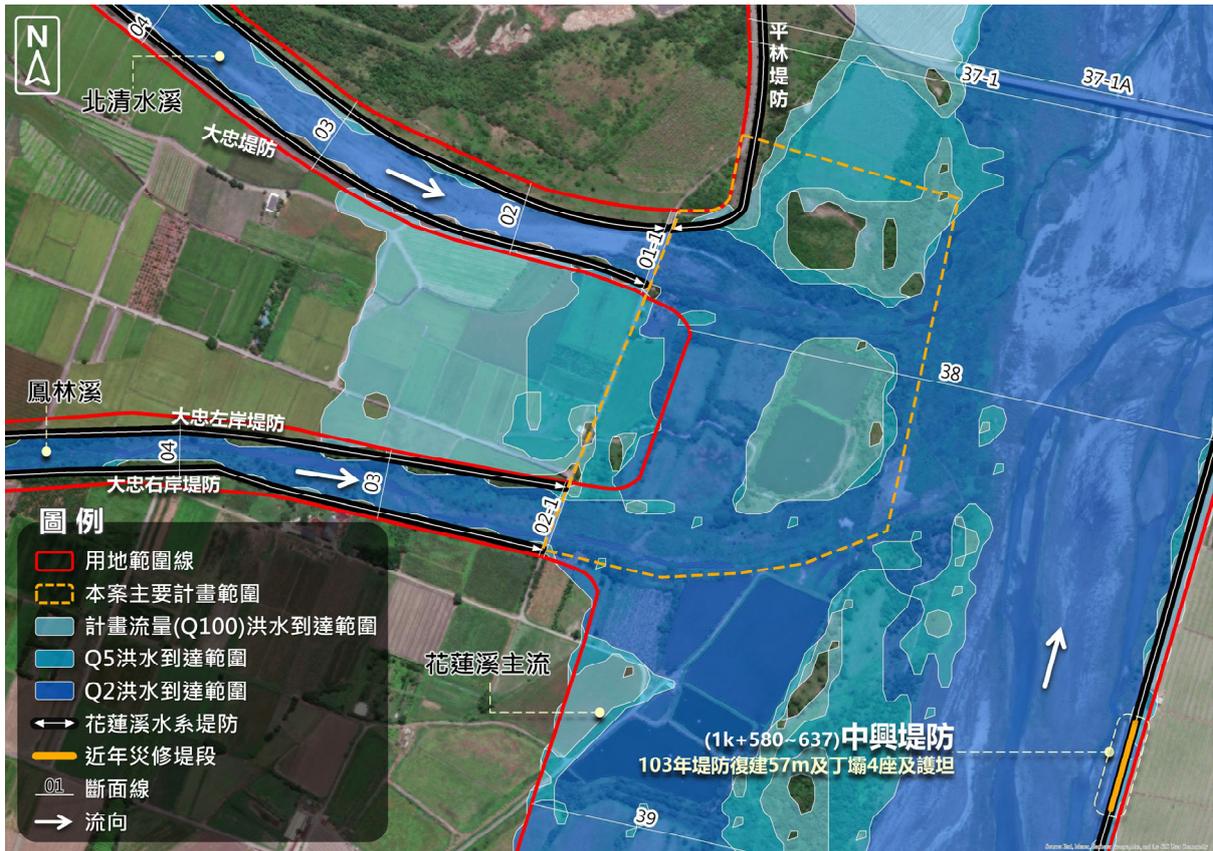


圖 3-1 計畫區不同情境淹水影響範圍及近年災修區位



註：計畫區內局部魚塢坎高程資料參考自第九河川分署民國 104 年河川用地範圍地形測量成果。

圖 3-2 現況魚塢空拍示意



圖 3-3 初步研替代方案構想示意圖

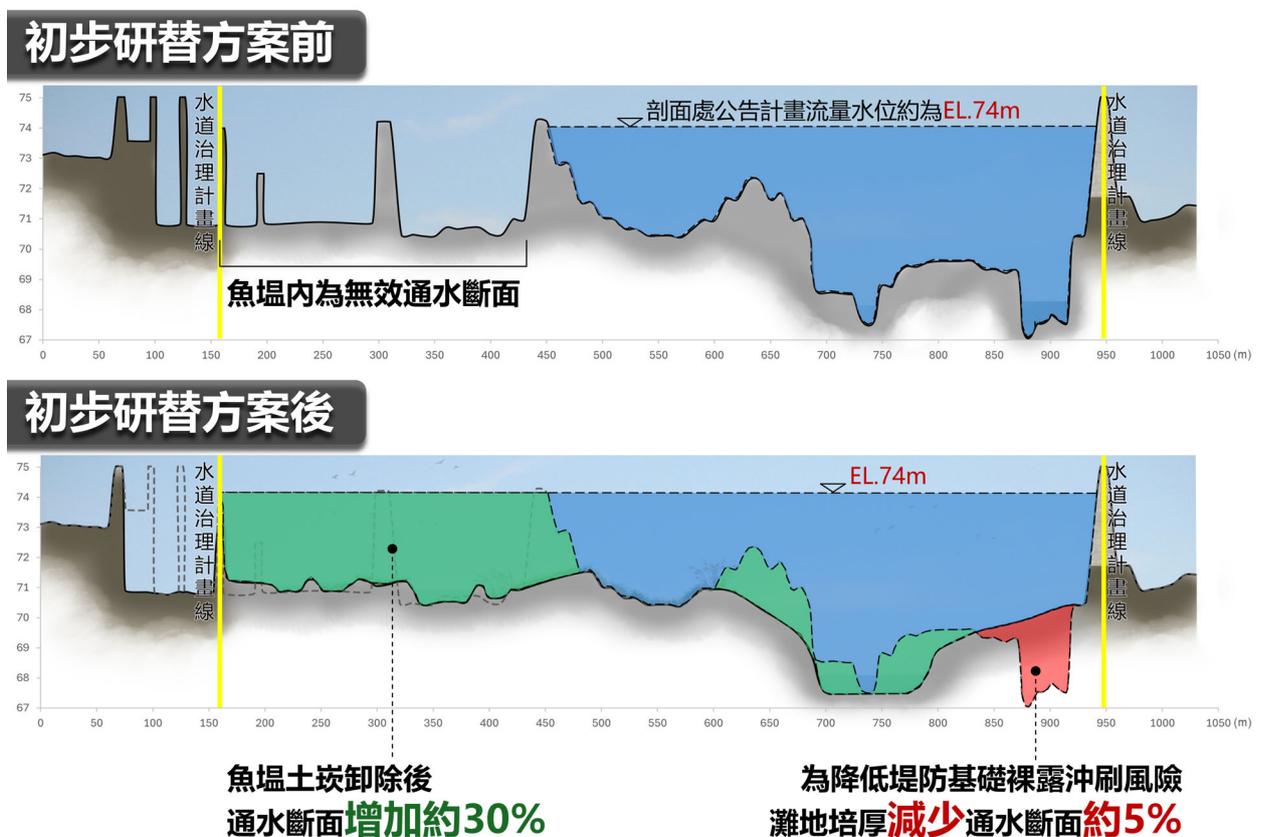


圖 3-4 魚塭土堤橫斷面阻水示意圖

2. 配合測量成果模式精進二維計畫區數值模型

由於計畫範圍之規模僅透過 DEM 地形高程成果不易呈現細微設施高程變化，為反映現況地形包含設施土堤、道路，對於水理分析之影響，後續工作執行將透過辦理計畫區 1/1,000 地形測量調查，依據相關成果，回饋檢修計畫區數值地形高程，地形資料模式精進示意如圖 3-5 所示，並將採用水利署與美國墾務局合作以臺灣河川為案例所開發之 SRH (Sedimentation and River Hydraulics) 河川水理數值模式進行分析(如圖 3-6 所示)，透過可提供包含深度、流速、應力等更細緻化模擬，做為檢視現況地形對於河川水流之阻礙影響，以及後續方案研擬調整之重要參考。

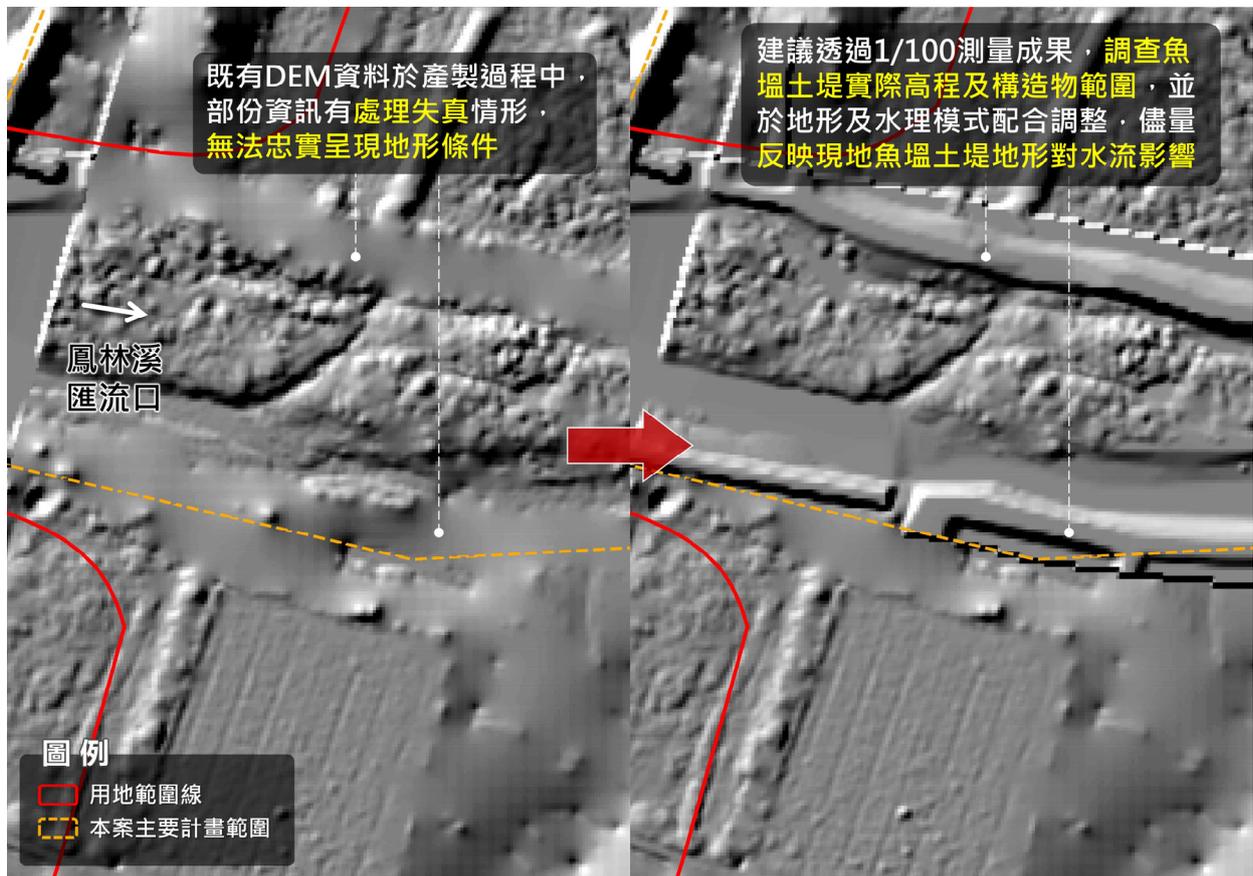


圖 3-5 地形資料模式精進示意圖

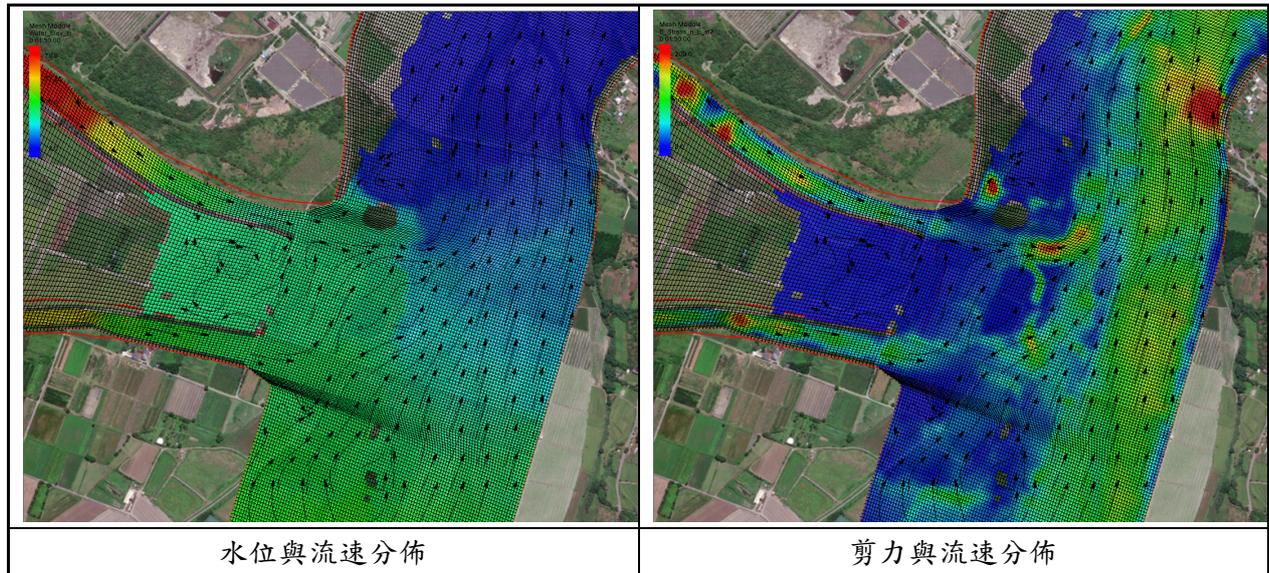


圖 3-6 SRH-2D 模式二維水理分析與展示圖

二、改善調適措施影響利害關係人可能權益之因應策略

(一) 課題說明

為延續民國 111 年第九河川分署與鳳林鎮公所、在地 NGO 組織不建大忠橋堤防之初步共識，應透過本案研提堤防不興建之替代方案因應可能之洪氾影響。然由前述課題可知，現況大忠橋預定設置位置灘地現況魚塭土堤部分高程過高，有阻礙水道暢通致使通洪疑慮之虞，且參考過往九河分署 105 年「花蓮溪水系現存魚塭對於通洪影響分析計畫」之成果顯示，魚塭土堤於計畫流量下，將增加花蓮溪斷面 38 洪水位約 37 公分。經本計畫至現地調查，現況仍有部分魚塭持續營運(詳圖 3-7)，雖目前魚塭所在地之土地權屬為國有地，應屬占用戶，但實際執行河道清疏仍將有一定阻力，因此本案需進一步探討魚塭土堤阻水效應，以支持灘地清疏整理之必要性；另一方面，現況計畫流量情境洪氾影響範圍亦可能涉及私有土地，據此，應盤點改善調適方案可能涉及之利害關係人，研提影響因應策略，其為本案後續成功推展之重要關鍵。

(二) 對策構想

初步盤點本計畫可能涉及之利害關係人包含三類：(1)區內魚塭使用人；(2)洪氾影響涉及私有地之土地所有權人；(3)水資源利用關係人，並應依其不同屬性，拜訪揭露計畫相關資訊，尋求共識及合作之可能性。本計畫建議於計畫進行初步水理分析成果後，可從防洪、整

體改善方案促進公共利益之角度進行利害關係人的訪談，訪談對象及內容構想如下：



圖 3-7 計畫區現況魚塢使用情況

1. 養殖業者(魚塢使用人)訪談

- (1) 釐清現況洪氾影響：透過精進水理模式，進一步檢視魚塢在不同情境下對河道通洪能力之影響，除前述民國 105 年分析成果外，經本計畫初步檢視不同情境流量之洪氾影響，如圖 3-1 所示，如前文所述，於 5 年重現期距流量下，左岸用地範圍線以外區域即有一定規模淹水區域，即若於近年如海葵颱風，或流域降雨規模達超大豪雨等級規模降雨，即有造成洪氾危險之潛勢。
- (2) 進行養殖業者(該魚塢關鍵人)訪談與交流：計畫範圍內現況有部分魚塢持續營運，依河川管理辦法第 62 條，應妥為檢視是否有妨礙河防安全之情形，善盡風險告知，明確揭露使用情形已造成河防安全疑慮，從河防安全角度及流域改善願景為訴求，蒐集養殖業者想法，探討輔導養殖業者轉型可能及合作意向的可能性。

(3) 探討輔導養殖業者轉型可能及合作意向的可能性：花東縱谷近年許多農漁產業面臨世代傳承與轉型壓力，本計畫預計蒐集相關傳承與轉型案例，探討轉型可能方案，探索在地合作發展意向。

2. 洪氾區位私有地所有權人

針對未來研擬方案情境可能影響範圍，盤點涉及私有土地所有權人，透過說明相關風險及既有可利用行政資源，使受影響所有權人瞭解本案操作方式，並進一步瞭解其意向及合作可能性。

3. 水資源利用關係人

計畫區鄰近有林田圳自萬里溪取水，提供萬里溪至鳳林溪間鳳林鎮地區之農業灌溉使用，而鳳林溪因有林田圳灌溉尾水排入，使得鳳林溪中下游有常時水量較為豐沛之特性，若改善調適方案可妥適利用鳳林溪豐沛水源，將能進一步延伸本案整體改善效益。據此建議可與相關農業利用、水資源利用公私部門關係人，包含鳳林鎮公所農業課、鳳林工作站，鄰近抽取地下水使用關係人等進行訪談，掌握區域水資源運用情形，並尋求多方協力合作之可行性。

三、改善調適措施應同步打造生態友善治理典範

(一) 課題說明

1. 辦理工程生態檢核應掌握計畫區關鍵棲地單元

工程與生態並非零和關係，面對工程與生態的競合，需要工程生態檢核團隊依照個案工程的不同特性、現地環境及生態資料進行調整，並提供適合現地細部建議給工程執行單位，並於規劃設計階段中融入生態相關概念，評析工程方案影響，並研擬生態保育原則，於工程進行保有對生態環境更友善的條件。

花蓮溪大忠橋河段擁有豐富鳥類資源，除將依工程會、水利署及九河分署相關規定辦理生態檢核工作，辦理過程中應妥適考量計畫區生態資源及棲地特性，進一步針對關鍵棲地單元保留與改善方案實施範圍評析權衡關係，確保河防安全情況下亦須最大限度降低對生態棲地衝擊。

2. 考量如何利用現地條環境條件創造改善調適效益

花蓮溪大忠橋河段為花東縱谷水鳥棲息的重要熱點之一，兩側魚塭經常有大量雁鴨科鳥類棲息，且也曾有鸕鶿科等水鳥到訪，因此，花蓮溪大忠橋河段未來之改善調適方案，除前述考量妥適保留棲地單元外，應考量如何利用現地條環境條件，如鳳林溪中下游因有林田圳灌溉尾水排入，而有常時水量較為豐沛之特性，納入改善調適方案綜合考量，進一步創造改善調適效益。

3. 應配合水理模式考量不同情境對棲地區位影響

改善調適方案之生態友善作為，除前述包含適度保留既有生態單元、運用現地環境資源創造生態利基外，為使改善調適方案效益得以延續，應配合水理模式考量不同流量情境對棲地衝擊影響，作為改善調適措施、生態友善作為精進及未來計畫區維護資源投入頻度之參考依循。

(二) 對策構想

1. 減低影響棲地所需單元，避免生物多樣性損失

工程方案經常無可避免的對生物環境與物種組成產生影響，為減輕可能對生物多樣性造成的損失，重點在於盤點物種所需的棲地單元，並在滿足河防安全前提下，施工範圍儘量避免涉及現有重要棲地單元。

保留棲地單元之重要性以加州北部鹹水沼澤的雁鴨科棲地利用研究為例，該處主要進行雁鴨科鳥類的棲地營造，在營造過程中研究團隊對既存棲地單元進行部份留存，同時進行完整棲地利用監測。結果顯示，少部份棲地單元對特定物種就能有較高利用率，如即使鹹水沼澤中池塘只佔整體棲地 10%，卻吸引了 44% 的雁鴨利用 (Casazza et al., 2021)。

鳳林溪口範圍周遭曾紀錄魚鷹、東方澤鶩等保育類猛禽於水域周圍活動；既有的草澤、魚塭也有數量眾多的冬候水鳥如鳳頭潛鴨聚集；靜態水域周圍的次生林能提供鷺科鳥類、鷓鴣棲地；林緣濕地也曾紀錄 I 級保育類柴棺龜、莫氏樹蛙等兩棲爬蟲類活動；溪流高灘地與高草叢除了紀錄許多動物痕跡外也有 II 級保育類臺灣畫眉繁殖，並可能潛在梭德氏草蜥、草花蛇等保育類物種，據此，可應

用適度保留棲地所需單元之概念於鳳林溪口。本計畫於初步盤點計畫區潛在棲地單元與對應利用物種，如圖 3-8 所示，相關可能利用棲地類型包含如河岸次生林、草澤地、靜態水域、原生草地灌叢、農墾地等現有棲地單元，建議在工程規劃中應劃定棲地單元並考量部份保留，以防止工程後生物多樣性的流失。



圖 3-8 鳳林溪口棲地單元與對應物種類群示意圖

2. 依現地特性導入草澤溼地關鍵因子

由前述對策可知，草澤、靜態水域區域，可能為魚鷹、東方澤鶯等保育類猛禽所較偏好利用之棲息區域，故水源及靜態水域為前述棲地不可或缺之重要關鍵。本計畫提出導入前述關鍵因子之初步建議構想示意如圖 3-9，說明如後：

(1) 導入水源

鳳林溪中下游因有林田圳灌溉尾水排入，常時水量較為豐沛，建議應可考量於鳳林溪口大忠橋下游處，考量採以較為生態方式施設低矮攔水堰(如卵塊石工)，透過將部分鳳林溪出口水流導入計畫區灘地，並配合於灘地範圍挖掘次流路，由次流路提供水流自然漫淹鄰近草澤灘地。

(2) 保有靜態水域

計畫範圍內靜態水域主要為既有魚塭，然因阻礙水流影響河防安全，故建議移除魚塭土堤，惟若魚塭設施池底為不透水且非

屬水泥封底形式，應可評估留用之可行性，並配合前述次流路導引水源流入，達到保留靜態水域之目的。



圖 3-9 導入草澤溼地關鍵因子構想示意圖

除保留靜態水域外，可進一步參考中國黃河三角洲的棲地營造為例，該案例通過將單一泥灘地組成的水域與淺灘中鑲嵌不同種類的植物灌木叢，並從中切分不同深淺的池區，建構多樣化環境，對比以往吸引了更多水鳥棲息，如此營造措施使得鳥種數相較對照區增加了 56% (Li et al., 2011)。據此，本河段相關靜態水域，可考量如切分池區，並設計具有深淺變化的池底，提供不同深度的水域環境，促使棲地能保有深水區、淺灘，進而吸引更多水鳥棲息。

3. 配合水理模式採低維管頻度納入方案考量

為保留生態友善棲地之生態系統服務功能，應在滿足河防安全前提下，考量改善調適方案在不同流量情境下，包含低重現期、近年颱風事件對於計畫區棲地之影響程度，評估可能受颱風事件影響頻度。

民國 93 年「河川區域種植規定修正研究」針對允許植栽區域分級原則主要參數評析中，流速為樹木種植受水流影響，而發生倒伏或淘刷之主要參數，其亦參考日本「河川區域內樹木之伐採與植樹基準之解說」，該文獻中建議採用流速達 2m/s 作為樹木掏刷判定基準，且根據其研究，於 4m/s 以上時超出倒伏之臨界力矩則增加較多。本計畫初步建議可參考 2m/s 之流速門檻標準，作為區域內植生棲地可耐受之門檻基準，評估灘地棲地區域不大於此流速之重現期距流量情境，據以推求計畫區中河灘棲地可能受颱風事件侵擾之頻度。

本計畫初步分析不同重現期距下計畫區灘地流速分布情形如圖 3-10 所示，本計畫初步研提河道高程整理方案情境下，可見於 5 年重現期距流量仍可維持灘地範圍流速分布於 2m/s 以下，相關成果可作為改善調適河灘地清疏方案調整參考。

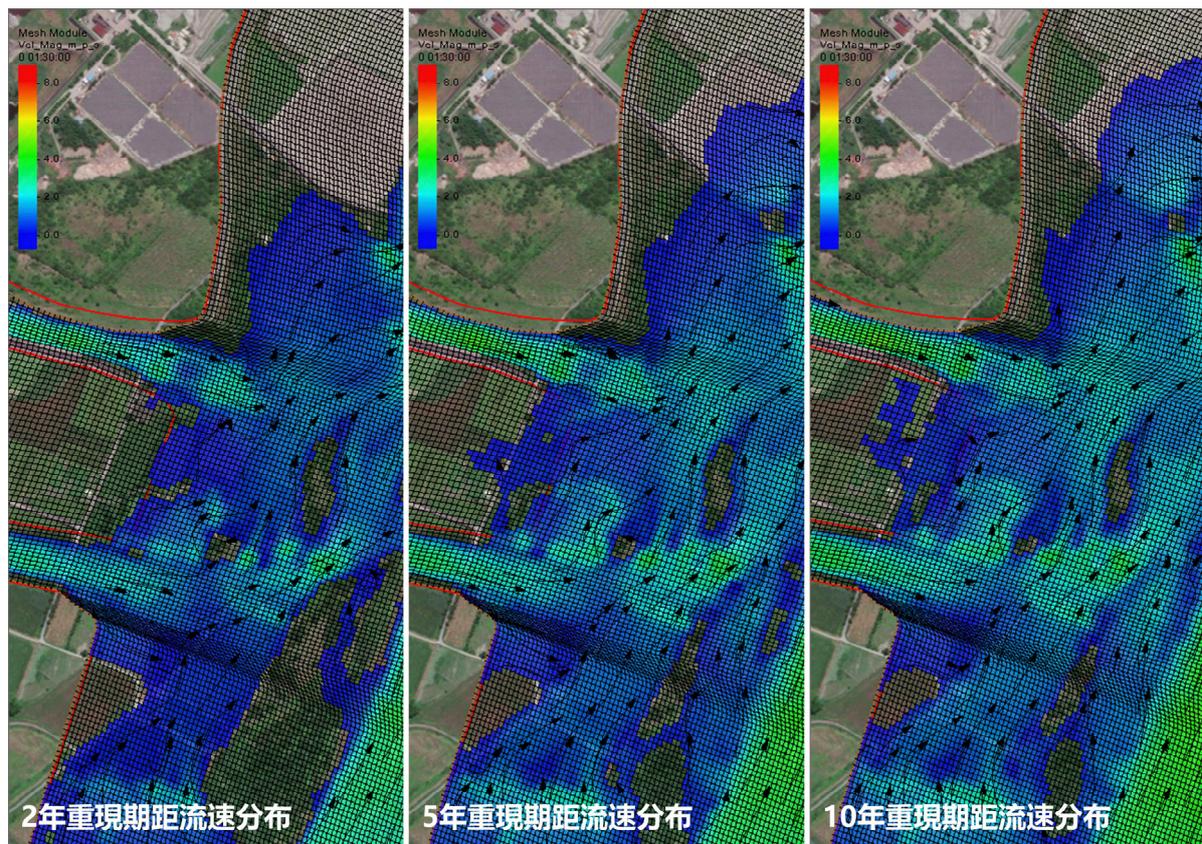


圖 3-10 計畫區不同重現期距流場示意

四、方案應融入既有地景資源並提升治理典範性

(一) 課題說明

花蓮溪大忠橋河段，現況屬較原始之植生密布及部分魚塭使用，現況從連結大忠橋之花 43-2 鄉道上，檢視該處可眺望之視野景色，往西遙望中央山脈，可見壯闊田園景觀；若往東眺望海岸山脈，則受灘地、植生與花蓮溪、海岸山脈阻隔，如圖 3-11 所示。未來本計畫之改善調適方案，應妥適運用花蓮溪位於中央山脈、海岸山脈間珍貴之天然地形地景資源，考慮地景環境景觀上之連結性，進一步提升鳳林溪匯流口之典範性。



圖 3-11 花鄉道 43-2 線景觀現況示意圖

(二) 對策構想

方案應考量串連山川田景，在河防安全允許下，配合局部灘地高程調整，適度減低現況地形及魚塭土堤對於景觀阻隔影響，如圖 3-12 所示，打通壯麗山川澤景，另建議於大忠橋或花 43-2 鄉道設置景觀眺望平台或觀鳥亭，打造生態賞鳥及眺望山川田景節點，除可盡情眺望花蓮溪、海岸山脈、中央山脈，連結山、川、澤景觀，並可欣賞此區域之鳥類資源，景觀構想示意(參考上游鄰近河段)如圖 3-13 所示。未來另可配合串聯鳳林溪公路橋下游兩岸堤段整體改善工程，建置水岸

慢行綠廊，連結鳳林鎮公所於河道既有營造之水岸灘地環境，以及周邊翁林廷耀菸樓、客庄移民村警察廳等資源點及交通節點，形塑鳳林藍綠慢活遊憩圈，擴大本案改善調適典範，如圖 3-14。

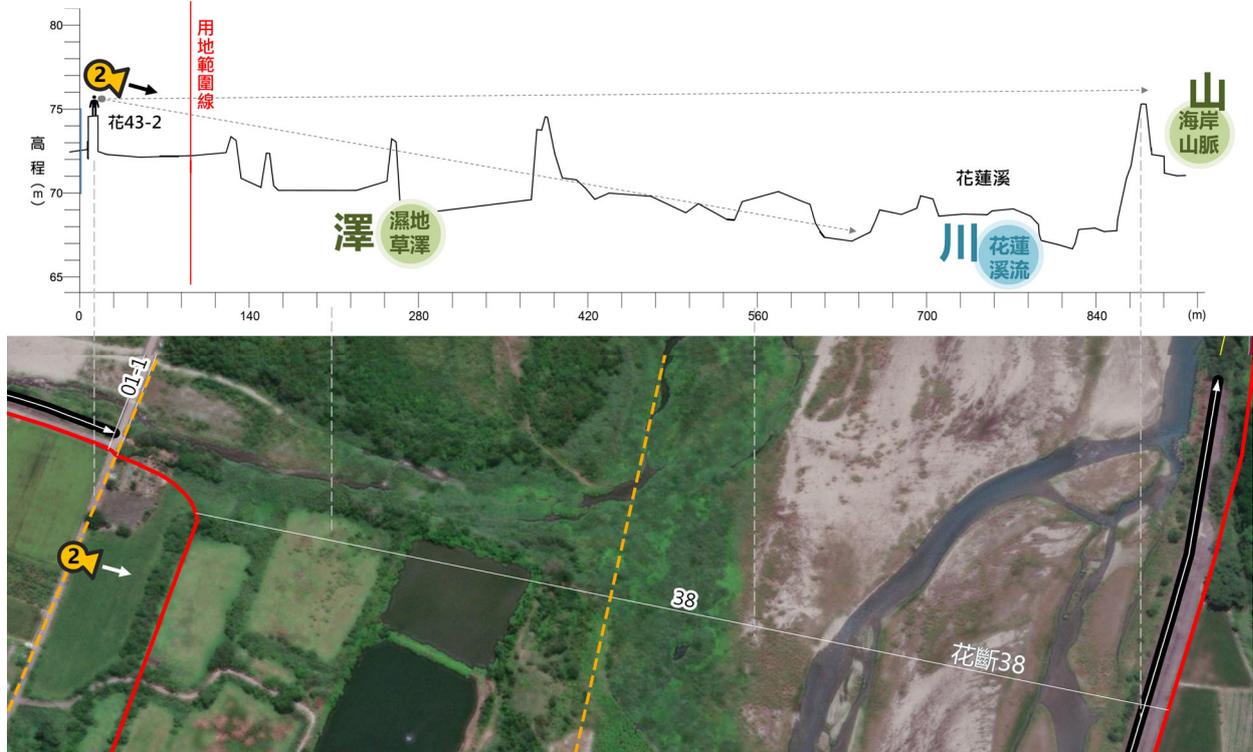


圖 3-12 鳳林溪匯流口景觀與連結性與現地地形高程示意圖



圖 3-13 鄉道 43-2 眺望連結山川澤景觀示意圖



圖 3-14 鳳林藍綠慢活遊憩圈擴大典範串聯示意

五、應針對計畫方案特性研擬務實維護指引

(一) 課題說明

為確保本案改善調適方案成果得以順利推行，並延續其典範效益，除改善調適方案相關工作之可操作性外，亦應考量如何有效投入維護管理量能，明確揭示人為介入維護管理時機及項目原則，務實運用有限資源達到永續治理之效。

(二) 對策構想

以本案之主要目標，即為確保河道安全、導引水流並保留既有靜態水域，並透過自然演替營造棲地，以及施設觀景眺望節點連結周遭景觀資源擴大典範性。在此前提下，本計畫初步考量在有限擾動下，提出人為介入維護管理時機及項目原則如下：

1. 掌握河道沖淤狀態辦理清疏：透過疏濬管理計畫或大斷面測量計畫，依測量成果監測河段沖淤情形，評估是否進行淤積渠道河道清疏。
2. 次流路維護：掌握導水設施及次流路淤積情況，若因淤積而有喪失導水功能情形，則進一步評估是否適度進行次流路河道挖掘。

3. 外來種專案移除：指認特定有害外來種，並透過不定期監測，視情況辦理專案移除。
4. 人為設施(道路、觀景台及賞鳥亭)環境清整：可考量與鎮公所合作，針對人為設施(道路、觀景台及賞鳥亭)進行設施或鄰近環境維護、適度清整，避免垃圾棄置。

3.2 工作執行構想及工作流程

審酌委辦工作項目及內容，本計畫為兩年度工作，本年度(民國 113 年)及民國 114 年各階段之工作流程參見圖 3-15 所示，各項工作項目之工作構想分述如后各節。

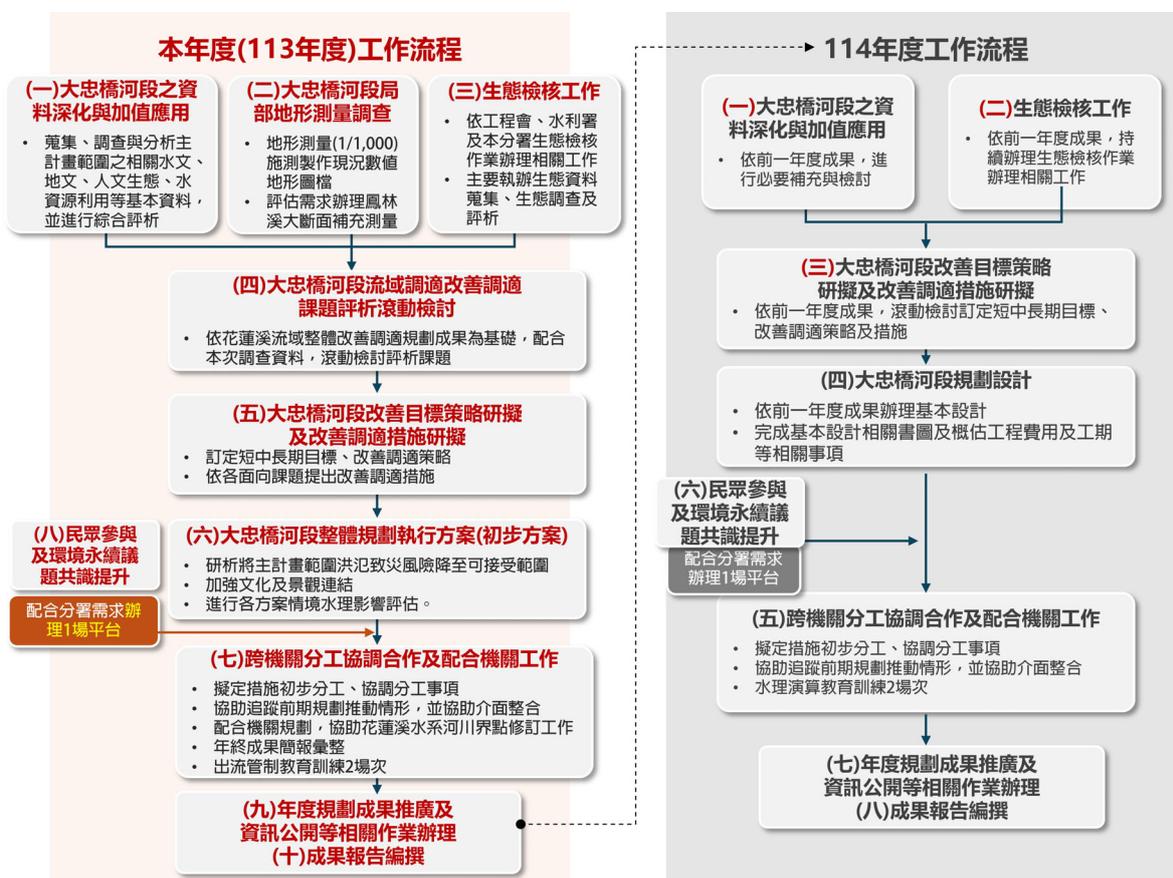


圖 3-15 工作流程圖(民國 113 年及民國 114 年)

3.3 大忠橋河段局部地形測量調查(含局部大斷面測量)

測量調查工作將依委託服務計畫說明書中之測量工項、內容及規範規定辦理。本案主要計畫範圍約 25.6 公頃，目前相關測量資料包括九河分署 110 年「花蓮溪水系大斷面測量成果報告書」、110 年「花蓮溪水系航拍作

業計畫成果報告書」、九河分署近年北清水溪及鳳林溪測量資料可供參考。後續本計畫測量成果將以前述資料為基礎進行更新調整。

本計畫測量工作包含河道斷面測量與地形測量，其中，河道斷面測量針對計畫範圍內涉及花蓮溪水系大斷面者測設堤防橫斷面，河川流路變化、界面銜接處、與橋梁及河床構造物上、下游面施測，初步檢視應至少包含花蓮溪斷面 37-1、38、39；北清水溪斷面 01；鳳林溪斷面 01、02；北清水溪及鳳林溪大忠橋上、下游斷面，初步估計至少施測 10 處斷面；1/1,000 地形測量將引用花蓮溪水系斷面樁成果進行施測，除針對主要計畫範圍之花蓮溪大忠橋堤段範圍，並將往計畫區花蓮溪上下游局部增加施測範圍，地形測量範圍面積約 47 公頃，範圍如圖 3-16 所示。



圖 3-16 測量範圍示意圖

3.4 生態檢核工作

改善調適方案為確保河防安全並兼顧生態友善，本案將依據工程會、水利署及九河分署生態檢核作業辦理規劃設計階段生態檢核，本計畫將依照個案工程的不同特性、現地環境及生態資料進行調整，並提供適合現地細部建議給工程執行單位，並於規劃設計階段中融入生態相關概念，評析

工程方案影響，並研擬生態保育原則，於工程進行保有對生態環境更友善的條件。

一、生態檢核工作

隨著民眾對生態議題意識的提升，期待政府機關在降低淹水風險並規劃親水環境的同時，也能納入生態保育、民眾參與和資訊公開等具備多元價值的工作，以兼顧生態與社會的多元意見。行政院公共工程委員會自 106 年 4 月 25 日函頒「公共工程生態檢核機制」，藉由將工程生態評估、民眾參與、資訊公開等工作融入既有工程流程，減輕工程對自然環境造成傷害，落實生物多樣性保育與維護生態系統服務功能。

本計畫為兼顧生態保育與鳳林溪草澤濕地工程營造需求，預計進行設計階段生態檢核相關工作，保全鳳林草澤濕地重要的生態資源。執行方法將參照「公共工程生態檢核注意事項」及「經濟部水利署河川、區域排水及海岸工程生態檢核參考手冊」(以下簡稱水利工程生態檢核手冊)之作業規定，辦理規劃設計階段之工作項目。推動概念如圖 3-17 所示。

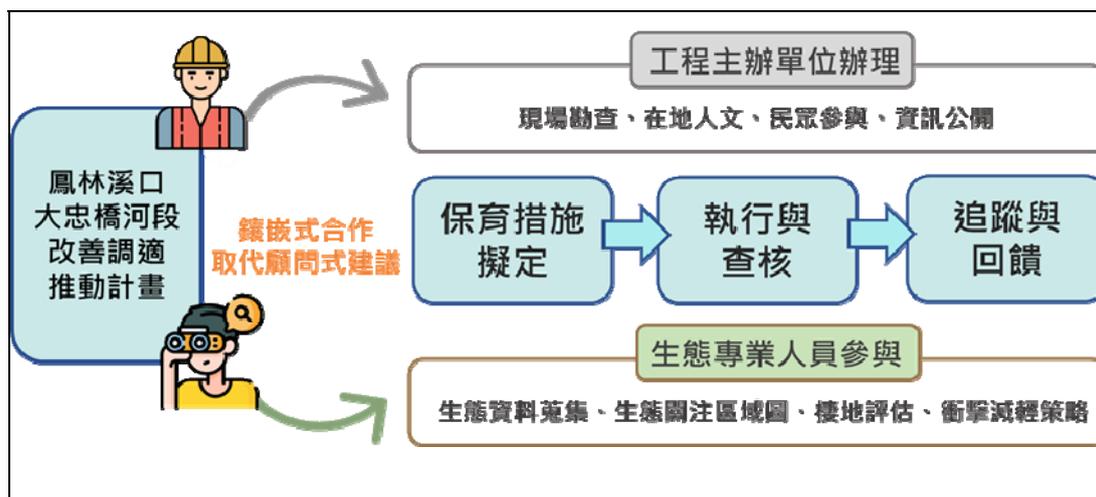


圖 3-17 鳳林溪口大忠橋河段改善調適推動計畫之生態檢核核心概念

二、生態檢核脈絡說明

生態檢核源自 92 年工程會，為因應民眾對於工程兼顧生態保育的期盼而發展出的機制，於 106 年由工程會函頒「公共工程生態檢核機制」，至今已成為中央主管機關辦理工程皆須落實之規範機制。近年來工程會及水利署不間斷地進行試辦及滾動檢討。

鳳林溪口計畫需注重疏濬工程可能導致之環境議題。本計畫參考民國 111 年水利署水利規劃分署「經濟部水利署河川、區域排水及海岸工程生

態檢核參考手冊」，彙整水利署各河川分署 108~110 年之水利工程生態檢核案件，歸納本案可能產生之問題，並初步提出建議應對方式如表 3-1 所示。

表 3-1 針對本案之生態檢核執行之可能問題與建議應對方式

面向	常見問題	建議應對方式
生態檢核	生態背景資料不足	1.使用水利署「水利工程生態檢核參考手冊(河川、區域排水及海岸工程)」。 2.落實民眾參與，廣蒐在地情報；聘任生態專業委員給予生態專業建議。
	生態保育策略誤用	1.使用水利署「水利工程生態檢核參考手冊(河川、區域排水及海岸工程)」。 2.對應手冊及注意事項，產出對應的生態保育策略。
	生態關注區域圖誤用	1.使用水利署「水利工程生態檢核參考手冊(河川、區域排水及海岸工程)」。 2.明確定義生態關注區域圖需呈現的資訊與內容(生態敏感等級判定依循)。
	生態保育措施無實質約束效益	1.生態保育措施與生態保育措施自主檢查表納入施工補充說明書，做為施工契約文件約束廠商。 2.以生態保育措施平面圖，納入設計圖說，做為施工契約文件。
	施工單位資料品質確認	以「經濟部水利署所屬機關興辦水利工程執行職業安全衛生及環境保護措施管理作業要點」將生態檢核作業納入監造查核，進行品質控管確認。

資料來源：修改自水利工程生態檢核參考手冊(河川、區域排水及海岸工程)編撰，水利規劃分署，民國 111 年。

三、生態檢核執行構想

本計畫銜接前期計畫(花蓮河流域整體改善調適(含逕流分擔與在地滯洪評估)規劃)選定鳳林溪口大忠橋為示範區域，經過環境組織、民眾參與及生態團隊討論，皆期待本計畫能使該區域棲地品質提升，因此本案生態檢核從規劃設計階段工作開始，各生態檢核階段及對應目標(如圖 3-18)。

規劃設計階段工作重點為評估潛在生態課題、確認工程施作範圍及週邊環境的生態議題與生態保全對象，提出生態保育對策，共同確認後將生態保育對策調整成具體可行的生態保育措施。參考水利工程生態檢核參考手冊，規劃設計段作業流程如圖 3-19。重點工作項目說明如下。

本計畫將依據花蓮河流域鳳林溪口之自然環境與治理特性，選取合適的方法紀錄及評析工程影響範圍與鄰近區域之生態現況，其項目包含棲地評估、棲地調查、生態關注區域圖及物種補充調查。

(一) 生態資料補充蒐集與現場勘查

本計畫將補充提報核定階段應補充之生態資料蒐集，並搭配工程構想、配置及施作方法等細節，補充蒐集生態資料，確保更加完善且符合工程需求。藉此對焦確認生態議題，提出關注物種及棲地，及指認生態保全對象，供本計畫納入設計原則參採。

各工程階段生態檢核目標

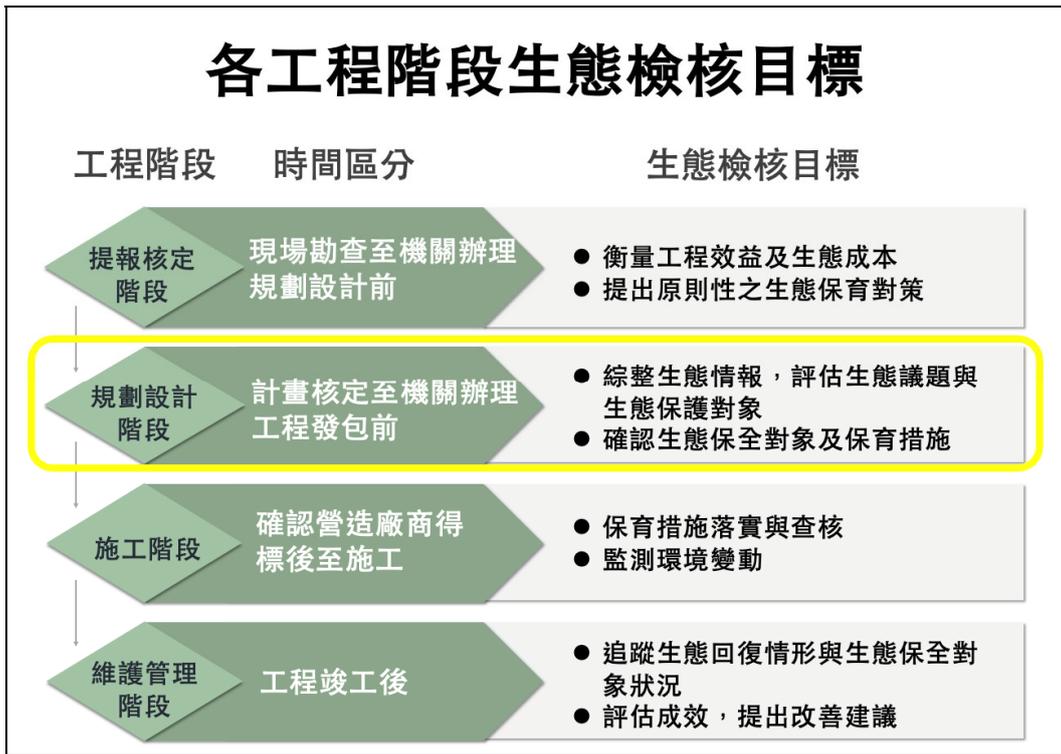
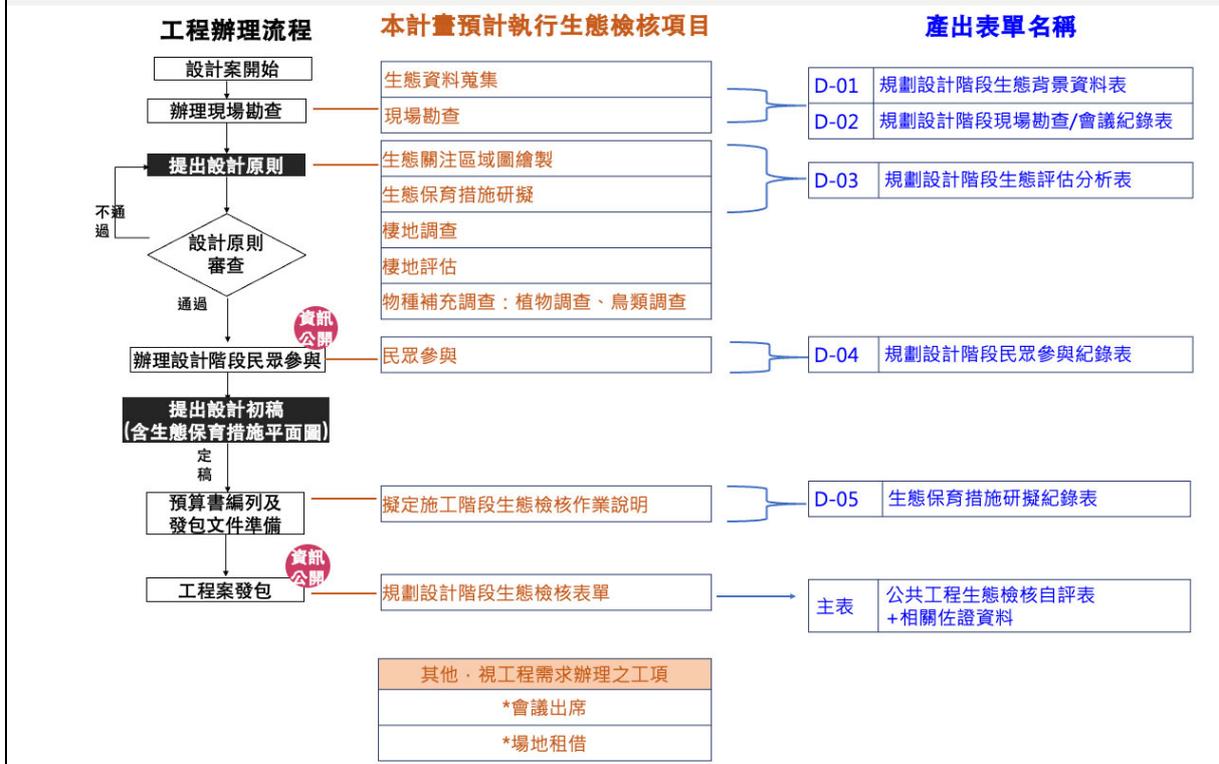


圖 3-18 各工程階段生態檢核目標

生態檢核辦理流程-規畫設計階段

- 確認生態議題，提出保育對策
- 調整成具體可行的生態保育措施
- 擬定施工階段監測計畫



註*：為視需求辦理項目

資料來源：經濟部水利署水利工程生態檢核參考手冊(河川、區域排水及海岸工程)

圖 3-19 規劃設計階段作業流程

(二) 生態調查與評析

本計畫將依據鳳林溪口自然環境與治理特性，選取合適的方法紀錄及評析工程影響範圍與鄰近區域之生態現況，所採用之工作項目包含棲地評估、棲地調查、關注區域圖繪製、物種補充調查，以客觀標準的量化與資訊圖面化的方式，提供本計畫工程更有效的資訊，予以對應產製合適鳳林溪口方案與配置。

1. 棲地評估

棲地評估於規劃設計階段作為生態檢核參考依據、施工階段與維護管理階段作為量化環境變化的工具。雖然國內現行尚無適用所有河川類型、統一標準的棲地評估方法，但本計畫已熟悉九河分署轄區內的工程與河川性質，將在順應自然河相的原則下，依據工程涉及的生態議題，篩選棲地評估指標。將參考適用於辮狀河道的「河道健康景觀指標」、適用於溪床坡度 4% 以下溪流的美國「RBP 評估指標」等，從中篩選合適的指標類型，於工程現地以實際測量、空拍測量等方式進行評估，執行方法如圖 3-20 示意。以本計畫於第一河川分署執行的「五十溪隘界二號堤防(柑宅橋段)構造物維修改善工程」棲地評估為例，實際執行情形如圖 3-21 所示。

2. 棲地調查

為確保掌握工程計畫範圍內之棲地類型，本計畫將採「新竹林區管理處生態保育綠色網絡次網絡生態資源盤點與調查」所提出的棲地調查方法，將棲地範圍內的棲地或植被進行分類與紀錄，以空間分布圖方式，提供了解工程範圍棲地類型，藉由掌握棲地類型回饋工程設計考量，同時也能作為潛在關注物種議題的判釋，以研提更佳合適的生態保育對策，並提供做為生態關注區域圖繪製的依據參考。

棲地調查工作包含調查前以正射影像初步圖判、現地調查、室內製圖。調查底圖使用內政部國土測繪圖資服務雲之正射影像圖，調查前於室內進行棲地分類與圖資初判，再進行現地調查以確認與修正圖資，調查結果將根據現地調查資料以 GIS 軟體進行圖資建檔與彙整，操作流程如圖 3-21。調查後棲地資料將繪製棲地分布圖，呈現各類型棲地分布現況、分布面積，並依棲地自然程度進行分

類，區別自然棲地、劣化植被、人為使用區域，做為環境分區、規劃之基礎。

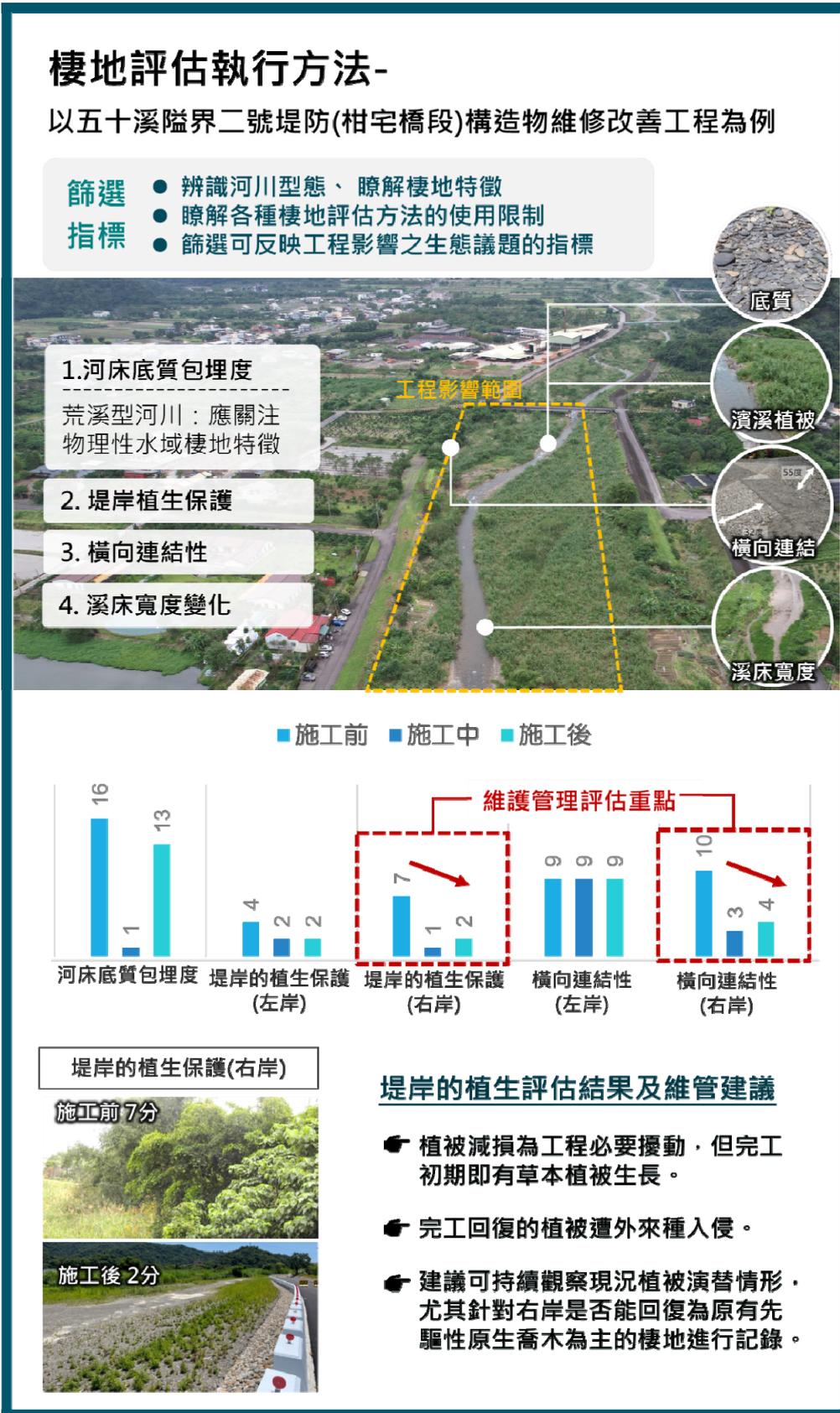


圖 3-20 棲地評估執行方法



照片來源：本計畫拍攝。

圖 3-21 棲地調查流程示意圖

以九河分署富源溪鶴岡及富民堤段河道整理改善工程為案例，經盤點生態文獻資料，關注物種分別為棲息於河畔林的保育類台灣畫眉、烏頭翁，右岸次流路的匙葉眼子菜，次流路旁濕地沼澤中的鐵毛蕨，河道中的柔毛艾納香。透過棲地調查，將工程擾動環境以圖面呈現棲地分類，據以界定生態保育措施實作範圍，達成工程目的需求又能保留生物棲地(圖 3-22)。

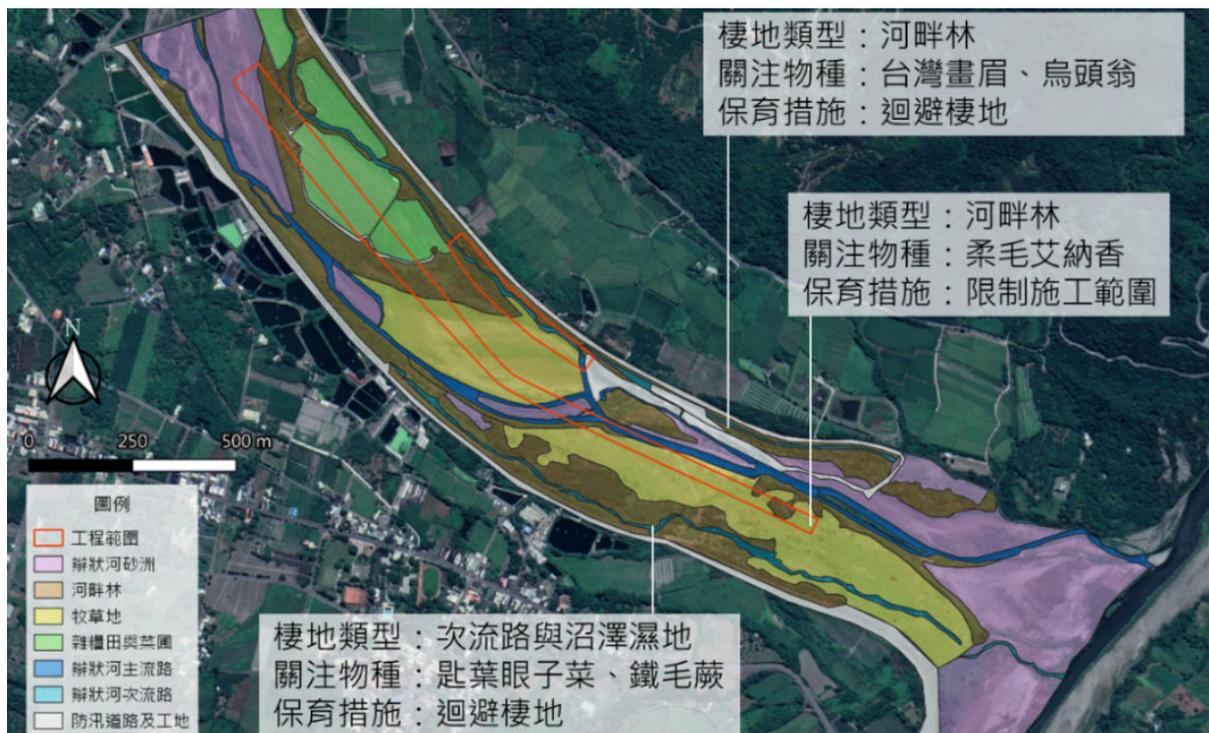


圖 3-22 以空間分布圖呈現工區內棲地類型與對應的保育對策

(三) 物種補充調查

鑒於，工程各階段所需辦理的物種補充調查其目的性不同，因此，本計畫執行物種補充調查，強調須具備明確的功能性，俾利回饋

工程設計，實質提升生態保育措施的精準性。針對鳳林溪河口環境特性，本計畫提出二項調查重點，作為後續執行的準則：

1. 避免無效生物普查，釐清工程需求，鎖定調查目標，逐件研擬具體回應問題的調查方法；
2. 了解河川分署工程期程的限制，即普遍無法配合長達一年、包含四季次調查，因此調查需針對生態議題，篩選具代表性的關注物種，進行至少兩類群的物種補充調查。

據此，本計畫生態檢核補充調查，於期初報告階段，盤點相關文獻資料蒐集、環境議題，以及本計畫鳳林草澤濕地的工程需求，考量計畫區在生態方面具鏈結草澤濕地與鳥類物種棲息之潛力，建議生態檢核物種補充調查以鳥類調查及植物調查為主，分別說明如後。

1. 植物種類補充調查(含指認物種保全對象)

計畫範圍內以步行進行穿越線調查，記錄沿線出現之維管束植物種類、稀有植物、大樹或具解說價值樹木。穿越線含括範圍內各類型棲地環境，並針對較高機率發現稀有植物的自然棲地增加停留與搜索時間，譬如河岸的原生樹林、廢耕田、河川高灘地環境的甜根子草地、蘆葦溼地等。若發現《2017 臺灣維管束植物紅皮書》評估為國家近危等級(NNT)以上之稀有植物，則記錄植物種類、座標、數量，並繪製稀有植物分布圖。大樹或具解說價值樹木之紀錄原則包含「胸徑 50cm 以上、樹型良好且具觀花賞果效益、其他具解說價值之演替中後期原生樹木」，若發現符合上述原則之樹木，則記錄樹木種類、座標、胸高直徑，並繪製樹木分布圖，供生態環境改善、解說等規劃參考。

植物種類之點位資料將上傳至生態開放資料庫 iNaturalist(若有稀有植物之紀錄則進行點位模糊化後上傳)。

2. 鳥類物種補充調查(含指認物種保全對象)

鳥類調查採穿越線法，分別於中興大橋南北兩側魚塭週遭各設置 1 條穿越線，共 2 條，穿越線可觀察之範圍橫跨農田、森林、草澤、魚塭等多數土地利用類型，調查頻度以季為單位，記錄四季鳥種出沒概況，調查時間限制在日出後三小時內完成調查，以步行的方式沿線記錄各棲地中出沒且能目視觀察、聲音辨識之鳥種，並記

錄鳥種、隻數、土地利用類型，若目擊《國際自然保護聯盟瀕危物種紅色名錄》中評估等及近危(NT)以上，或《野生動物保育法》公告之保育類鳥種，將會額外紀錄點位座標，以利資訊彙整供工程規劃設計參考，如圖 3-23 所示。



圖 3-23 鳳林溪口鳥類調查樣線分布

(四) 繪製生態關注區域圖

為提升工程與生態介面的溝通效率，有效呈現工程周遭重要生態資源，本計畫將協助九河分署繪製生態關注圖，以圖面呈現工程配置及施作範圍與工程區域周圍重要生態資源之空間關係，並將工程與生態團隊討論定案之生態保育對策及生態保護對象標示於圖上，作為施工單位按圖施工及後續保育呈現監測之依據。

其繪製流程範例如圖 3-24 所示，圖面應套疊工程設計，判斷工程影響範圍內的主要棲地類型，依其生態環境特性劃分等級，標註具重要生態保全對象，明確呈現應關注之生態敏感區域。

(五) 生態保育措施研擬

以生態資源盤點成果為基礎，生態專業人員由棲地判識收斂生態資料，同時搭配工程人員現地解說工程內容，釐清工程應關注的重點生態議題。議題釐清後工程及生態專業人員現場討論，共同研議對生態影響最小的工程方案，為後續研擬生態保育措施奠定共識及基礎，如圖 3-25 所示。

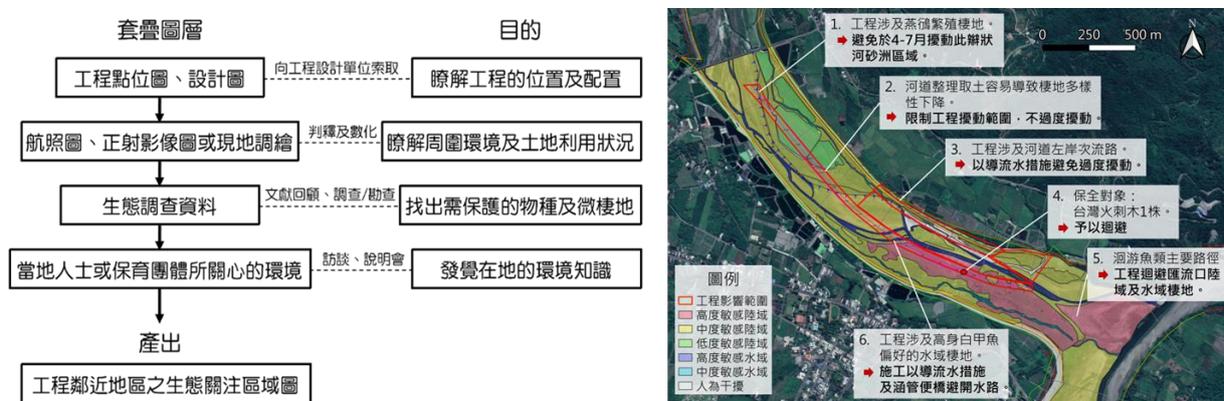


圖 3-24 生態關注區域圖範例



圖 3-25 本案工程類型及具體可落實之保育措施

(六) 擬定施工階段生態檢核作業說明

為確保規劃設計階段成果能於施工階段落實，本計畫將協助依「經濟部水利署所屬機關興辦水利工程執行職業安全衛生及環境保護措施管理作業要點」及「經濟部水利署工程廠商施工階段生態檢核作業補充說明」，擬定生態保育措施抽查表及施工補充說明書(包含生態背景人員、生態保育措施、生態保育措施自主檢查表、工地環境生態異常狀況處理計畫、生態保育措施平面圖、視需求所辦理之物種補充調查)，供九河分署納入工程發包文件，作為施工廠商契約文件落實，如圖 3-26 所示。



圖 3-26 生態檢核納入發包文件項目

(七) 民眾參與

本計畫以「與民眾合作、追求大眾認同的多贏工程」為目標，依循過去執行經驗，提出民眾參與工作模式，其中日常累積工作、會前準備為促成實質民眾參與最關鍵的階段，需要細緻且切合工程辦理時機的規劃、訪談及資料提供；會中溝通及會後回饋階段則需將所蒐集的意見加以說明、追蹤，各環節皆為建立互信、夥伴關係不可或缺的工作。同時，針對各階段所辦理之民眾參與，提出辦理目的與重點，以確保本計畫民眾參與辦理成效。

(八) 資訊公開

本計畫將依據「公共工程生態檢核資訊公開作業指引」辦理生態檢核資訊主動公開，並依據後續修訂情形，滾動修正辦理方式。於計畫執行期間，彙整各階段生態檢核自評表及附表、民眾參與紀錄及自主檢查表等資料，依九河分署需求、公共工程生態檢核注意事項規定及水利工程生態檢核參考手冊之建議項目，將各階段生態檢核執行相

關表單及紀錄檔案即時公開於經濟部水利署水利工程計畫透明網之生態檢核資訊公開平台，以供公眾瀏覽取用。

3.5 大忠橋河段流域調適改善調適課題評析滾動檢討

前期計畫彙整花蓮溪大忠橋河段主要面臨四大面向課題，詳圖 3-27 所示，其中計畫區在水道風險部分，經初步檢討，主要應進一步檢視計畫區內魚塭土堤對於阻礙花蓮溪水流之影響；而在藍綠網絡部分，則可進一步考量於水量層面，透過運用現有鳳林溪相較豐沛水量特性，將水源導入計畫區，配合改善調適魚塭土堤移除工作，推動生態友善作為；水岸縫合方面，建議配合前述魚塭土堤移除，考量於觀景節點串聯中央山脈、花蓮溪及海岸山脈，達到眺望山川澤地景資源之可能性。



圖 3-27 前期計畫花蓮溪大忠橋河段主要面臨四大面向課題及建議措施成果

3.6 大忠橋河段改善目標策略研擬及改善調適措施研擬

一、改善目標策略

本案範圍花蓮溪大忠橋河段，經前期計畫(花蓮溪整體改善調適規劃)於民國 111 年 10 月，辦理鳳林溪口平原濕地保育平台會議中，各公私機關單位初步達成不興建大忠橋堤防之重要共識，因此應考量採用較為柔性

之工程或非工程措施以降低淹水風險，進而避免水泥工程擾動，保持匯流口生態棲地完整。

據此，本計畫依循前述計畫成果，提出初步各面向目標及指標，如表 3-3 所示，希冀透過調適手法應對未來淹水風險，同時達到增進藍綠網絡保育、水岸縫合之目的，並於未來透過公私協力共同推展，以平台會議形式探討鳳林溪匯流口之調適治理作法，取得公私共識，進一步擴大鳳林溪河畔在地文化、生態營造亮點。

二、改善調適措施

本計畫根據本案計畫區之特性，各面向願景改善調適目標，以及本案計畫執行之關鍵課題構想，提出各面向改善調適措施，如表 3-2 內容所示，包含在水道風險部分，建議針對阻礙花蓮溪水流之影響之魚塭土堤進行移除，並配合灘地高程整理土方，一併培厚右岸中興堤防，兼顧右岸設施安全；在生態部分，建議配合魚塭土堤移除，挖掘次流路並保留既有魚塭池底，達到導入水源營造草澤灘地目的；水岸縫合方面，建議配合前述改善調適工作，打造眺望觀察賞鳥節點，做為未來配合鳳林溪水岸營造推動，進一步達串聯計畫區周遭景觀資源之效。

表 3-2 各面向短中長期目標及指標說明

目標	短中長期目標指標說明		對應措施
水道風險面向願景：安全為導向，低衝擊為前提，有限度河川治理			
1. 導入兼容安全與生態環境之治理手法	短期	落實生態檢核，掌握棲地分布	1. 透過生態檢核繪製關注棲地區域分布圖
	中長期	推動大忠橋河段灘地高程整理，確保河段通洪能力	1. 移除魚塭土堤，進行灘地高程整理，提升通洪斷面 2. 配合灘地高程整理，一併培厚右岸中興堤防
藍綠網絡保育願景：改善破碎棲地與生態廊道，鏈結生態網絡			
1. 控制並降低外來種影響，提升棲地品質與物種多樣性	中期	配合大忠橋河段灘地高程整理，導入鳳林溪水源營造草澤灘地	1. 配合土堤移除挖掘次流路，導入鳳林溪口水源 2. 評估保留既有魚塭池底，營造靜態水域
	長期	指標物種數量增加，並維持生物基礎生產量	1. 配合持續關注草澤灘地營造成果，滾動調整維護管理原則
水岸縫合願景：減量與克己，鏈結流域資源			
1. 減量與克己，保有河川原始樣貌	短期	降低高灘地垃圾棄置情形	1. 公私協力大忠橋河段灘地環境清整
2. 串聯水綠網絡，透過堤岸綠廊鏈結資源，擴大典範移轉	中長期	串聯堤內資源、營造重點區域	1. 配合大忠橋堤段灘地高程整理及草澤灘地營造，評估設置眺望觀察賞鳥亭 2. 由前述景觀節點，配合鳳林溪水岸營造推動，進一步串聯計畫區周遭景觀資源

3.7 大忠橋河段整體規劃執行方案

本計畫依前期計畫成果，及前述課題研提操作方法，包含移除魚塭土堤並浚深為次流路，並配合導入鳳林溪河道水源及保留魚塭池底營造靜態水域，研擬本案計畫範圍(花蓮流域鳳林溪口大忠橋河段)改善及調適規劃初步方案如圖 3-28 所示，目標使相關區位之水道溢淹、土地洪氾致災風險降至可接受範圍，同時兼顧治理工程生態友善，提升河川生態廊道棲地品質，並加強文化及景觀連結。將於後續進一步進行各方案情境水理影響評估。

3.8 民眾參與及環境永續議題共識提升

本案每年度須辦理至少 1 場平台會議，參考前期民國 112 年花蓮流域整體改善調適成果，花蓮溪口平台甫經成立須持續與花蓮縣政府建設處進行運營。本計畫建議第一年度可針對花蓮溪口各單位推動成果，辦理年度之花蓮溪口平台會議，視花蓮縣政府建設處今年度花蓮溪口平台辦理內容與成果，滾動調整本案平台辦理構想，預計追蹤各相關單位目前執行進度與困境，並討論激盪後續可執行措施。

針對本案花蓮溪大忠橋堤段，則建議配合方案成果及第二年度基本設計成果，辦理一場大忠橋河段規劃成果地方及專家意見回饋小平台，針對本計畫提出之清疏配合棲地營造規劃成果與具體措施、分工建議，邀集相關權責單位、地方頭人與組織、專家學者提出相關意見，納入後續滾動檢討，並確認分工共識，以利後續施作。預計辦理構想與如圖 3-29、圖 3-30 所示。

3.9 跨機關分工協調與合作

一、措施初步分工

調適工作除水道風險及土地洪氾外，亦有藍綠網絡及水岸縫合面向，許多工作涉及跨單位合作，因此權責釐清與分工極為重要。依據前期計畫民國 110 至 112 年之「花蓮流域整體改善調適規劃」，花蓮流域之調適工作目前已有初訂措施與分工，而本案聚焦於大忠橋河段，後續本案之改善調適策略、目標與措施成果亦將需要配合前期計畫滾動檢討，以利措施確實分工及執行。

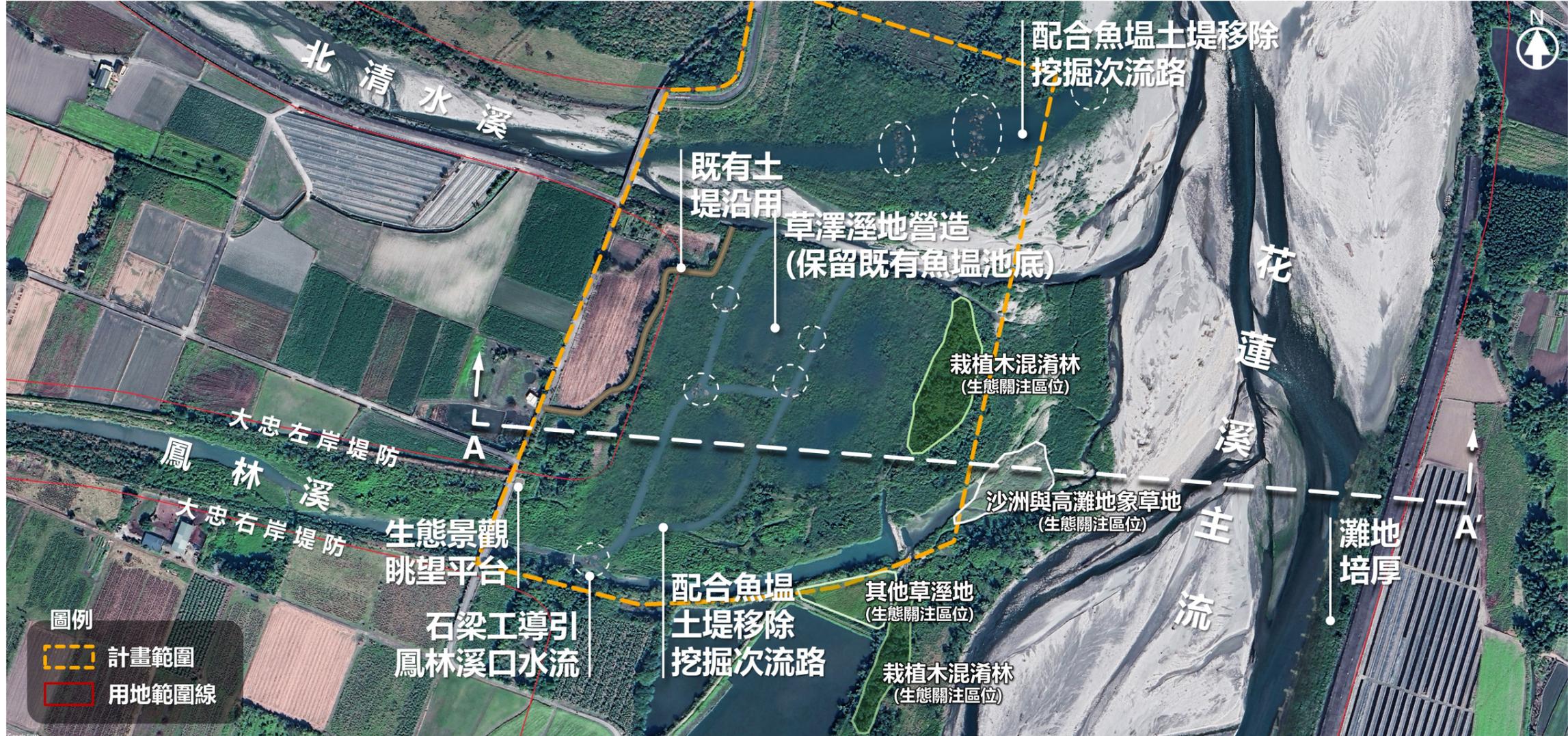
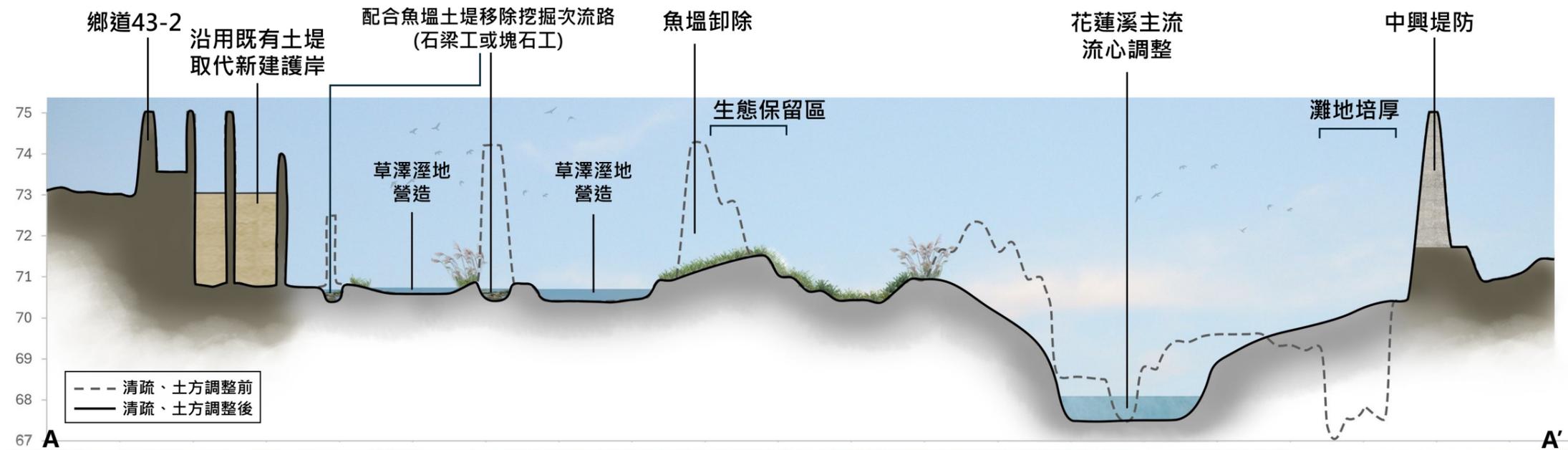


圖 3-28 計畫區改善調適方案平面及剖面圖示意



圖 3-29 花蓮溪口平台辦理構想

二、配合機關辦理事項

(一) 追蹤五大亮點區域相關工作推動情況

依前期計畫民國 110 至 112 年之「花蓮河流域整體改善調適規劃」成果，齊聚焦五大亮點區位，並且相關措施分工業於 111 年 12 月 13 日公私部門平台、112 年 10 月 11 日平台進行討論。前期計畫「花蓮河流域整體改善調適規劃」亦有針對五大亮點區位初步歸納短期措施執行及權責分工，將依循前述成果追蹤執辦情形，並彙整相關重要成果或結論供九河分署參考。

(二) 河川界點修訂調整

經本計畫盤點檢視如圖 3-31 所示，花蓮溪主流、荖溪及馬太鞍溪有河川界點位於治理起點下游之情形，涉及管理機關及權責範圍釐清議題。目前公告河川界點與花蓮溪水系治理起點如表 3-3 所示，後續將配合分署協助相關界點修訂事宜。

表 3-3 花蓮溪水系河川界點與治理起點比較表

河流名稱		管理範圍	治理範圍		備註
名稱	主流別	河川界點	治理起點	治理終點	
花蓮溪	主流	富豐發電廠 (L287266,2612473; R287266,2612482)	大豐二號堤防堤頭 上游 200 公尺處	出海口	治理起點位於 河川界點上游
木瓜溪	花蓮溪 支流	大清水溪匯流處 (L298290,2652696; R298298,2652706)	銅門橋上游 500 公 尺	花蓮溪 匯流處	-
荖溪		台九丙線荖溪橋 (L301952,2642996; R301968,2642961)	台九丙線 荖溪橋	花蓮溪 匯流處	治理起點位於 河川界點上游
壽豐溪		清昌溪匯流處 (L292435,2637970; R292353,2637755)	豐坪橋上游 壽斷 22	花蓮溪 匯流處	-
北清 水溪		清水橋 (L294798,2632986; R294813,2632948)	清水橋	花蓮溪 匯流處	-
鳳林溪		鳳鳴二號橋 (L295303,2627987; R295317,2627934)	鳳鳴二號橋	花蓮溪 匯流處	-
萬里溪		萬榮工作站 (L290332,2624187; R290368,2623862)	萬榮工作站	花蓮溪 匯流處	-
馬太 鞍溪		南北支流合流點 (L288988,2620749; R288849,2620372)	萬里工作站	花蓮溪 匯流處	治理起點位於 河川界點上游
馬佛溪		193縣道仁壽宮旁 過水路面 (L293600,2612439; R293672,2612488)	193 縣道仁壽宮旁 過水路面	花蓮溪 匯流處	-
光復溪		花蓮溪、光復溪 合流點 (L289737,2612568; R289835,2612550)	花蓮溪、光復溪 合流點	花蓮溪 匯流處	-
南清 水溪		光復溪 支流	錦豐橋 (L290023,2614952; R290044,2614841)	錦豐橋	光復溪 匯流處

備註：1.河川界點參閱經濟部民國 109 年 4 月 17 日經授水字第 10920205310 號公告。



圖 3-30 鳳林溪口平台辦理構想



資料來源：花蓮溪流域整體改善調適規劃，九河分署，民國 110~112 年。

圖 3-31 河川界點現況盤點示意圖

(三)年終簡報協助彙整

為配合九河分署管理及成果彙整，以利成果展示與交流，本計畫將配合協助九河分署，將本案年度成果彙整為簡報形式，並配合九河分署其他相關計畫期程與成果，進一步整合，提升計畫間的成果運用，以達事半功倍之效。年終簡報協助彙整示意如圖 3-32 所示。

(四)出流管制教育訓練

為提升花蓮流域之洪患治理工作成效，本計畫將配合九河分署需求，辦理出流管制教育課程，內容有出流管制政策理念說明、審查流程說明、技術手冊說明及案例操作說明等四個部份。工作團隊過往亦曾配合水利署水規分署辦理出流管制教育訓練，過往辦理情形如圖 3-33 所示。本計畫預計於民國 112 年 5 月 15 日辦理出流管制教育訓練。

(五)一維二維水理演算教育訓練(民國 114 年度)

本計畫將配合九河分署需求，辦理一維及二維水理演算教育訓練，供九河分署同仁研習運用。一維及二維水理演算教育訓練示意如圖 3-34 所示。

3.10 年度規劃成果推廣及資訊公開等相關作業辦理

後續將配合於九河分署官方網站之「民眾參與」及「生態檢核」專區，將平台會議辦理、生態檢核相關資訊透過網路平台傳遞與公開。並配合將協助將本案產製之圖資成果上傳至智慧河川管理平台，以利九河分署整合、套疊與利用各面向圖資，提升資訊掌握度，上傳平台示意如圖 3-35 所示。除水利署網站專區外，為提升社群溝通強度，針對本計畫辦理平台成果，亦將協助九河分署於 Facebook 粉絲專頁發布貼文，以有趣、有用的內容安排，透過專區內圖像、文字、影片等資訊素材分享，期待可與更多關注水環境發展之民眾與社群組織互動，進而強化線上與線下之民眾參與完整度，如圖 3-36 所示。



圖片來源：九河分署臉書專頁「九河分署河你在一起」

圖 3-32 年終簡報彙整示意圖



圖 3-33 辦理出流管制教育訓練示意圖

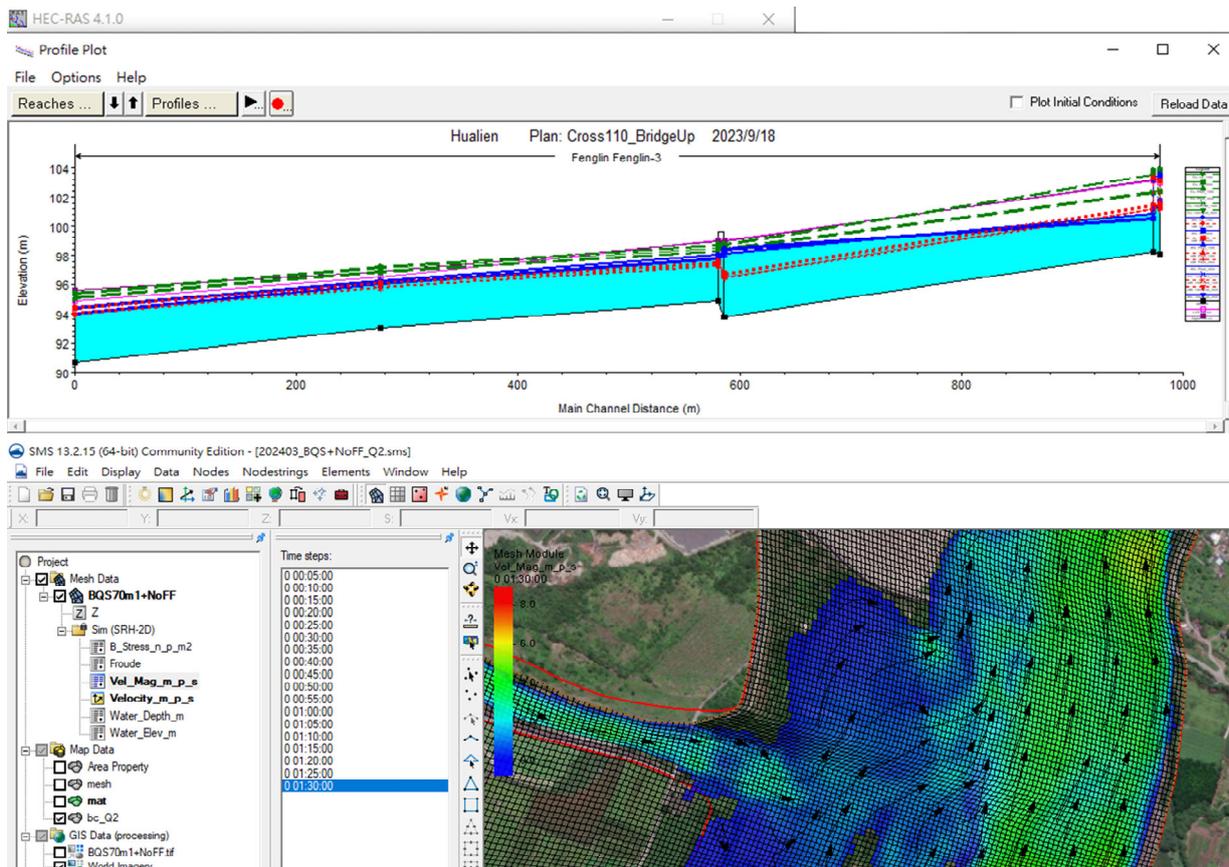
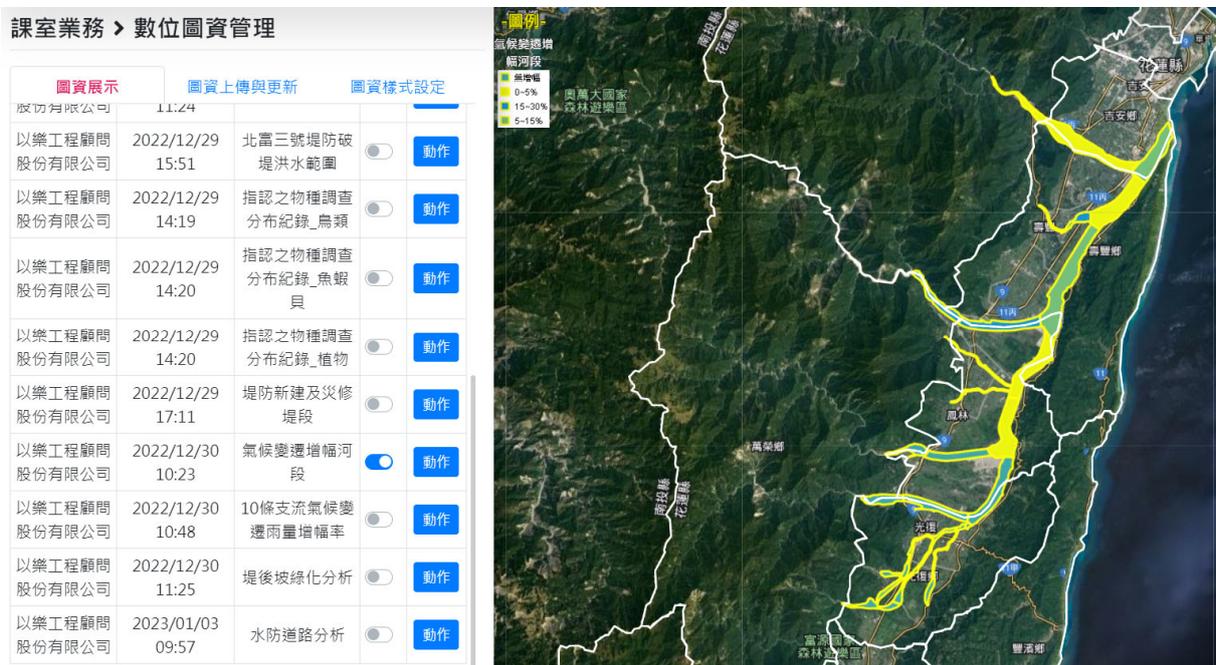


圖 3-34 一維及二維水理演算教育訓練示意圖



資料來源：花蓮溪流域整體改善調適規劃，九河分署，民國 110~112 年。

圖 3-35 協助上傳成果至智慧河川管理平台示意圖



圖 3-36 協助九河分署 Facebook 粉專貼文示意圖

第四章 執行計畫

4.1 預定工作進度

本計畫為 2 年計畫之第 1 年度計畫。本年度工作之履約期限自決標次日起至民國 113 年 12 月 20 日止，將依規定分階段提送各期報告書。本計畫擬定之各項工作預定進度如表 4-1 所示，說明如下：

表 4-1 工作執行進度表

工作項目	年份	113											
	月份	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
(一) 大忠橋河段之資料深化與加值應用													
(二) 大忠橋河段局部地形測量調查													
(三) 生態檢核工作													
(四) 大忠橋河段流域調適改善調適課題評析滾動檢討													
1.計畫區大忠橋河段四大主軸課題滾動檢討													
2.配合測量成果檢討水道風險面向課題													
(五) 大忠橋河段改善目標策略研擬及改善調適措施研擬													
1.計畫區大忠橋河段願景目標滾動檢討													
2.訂定改善調適策略措施													
(六) 大忠橋河段整體規劃執行方案(初步方案)													
1.計畫區大忠橋河段整體規劃初步方案													
2.水理影響評估													
(七) 跨機關分工協調與合作及配合機關辦理事項													
(八) 民眾參與及環境永續議題共識提升													
(九) 年度規劃成果推廣及資訊公開等相關作業辦理													
(十) 成果報告編撰													

註：①113 年 3 月 20 日決標；②工作執行計畫書：民國 113 年 4 月 20 日前提出；③期中報告：民國 113 年 6 月 30 日前提出；④期末報告：民國 113 年 11 月 10 日前提出；⑤正式成果報告書：民國 113 年 12 月 20 日前提出。

- 一、期初審查：於 113 年 4 月 20 日提出期初報告書(工作執行計畫書)15 份，由九河分署擇期辦理期初報告審查。
- 二、期中審查：於 113 年 6 月 30 日前提出期中報告書 15 份，由九河分署擇期辦理期中報告審查。
- 三、期末審查：於 113 年 11 月 10 日前提出期末報告書 15 份，由九河分署擇期辦理期末報告審查。
- 四、正式成果報告書：於期末報告審查會議認可後，於工作期限內完成期末報告修正，並提送成果報告書(初稿)1 份，由九河分署確認後，再行印製成果報告書各 5 份(含光碟檔 1 份)。

五、雙方得視實際工作需要，不定時加開相關主題之討論或工作會報，時間地點由九河分署另行通知。

4.2 計畫組織架構

為達成本計畫所需之專業服務要求，本團隊除以樂公司外，並邀請觀察家生態顧問公司(以下簡稱觀察家公司)、洄瀾風生態有限公司(以下簡稱洄瀾風公司)參與工作團隊。本計畫將由以樂公司黃建霖副理擔任計畫主持人統籌推動執行整體計畫，由以樂公司陳葦庭執行長、王順加總經理擔任協同主持人，另邀請觀察家公司蘇維翎協理、洄瀾風公司吳昌鴻執行長以及陽明交通大學防災與水環境研究中心張胤隆副研究員擔任顧問。本計畫按工作性質及人員專長區分為資料深化與加值應用組、課題評析滾動檢討組、目標策略研擬及改善調適措施研擬組、整體規劃執行方案及分工組以及民眾參與及資訊公開組共 5 個小組。工作組織架構如圖 4-1 所示。



圖 4-1 工作小組組織架構圖

4.3 工作人力配置

工作小組主要人員之學經歷及職責分配如表 4-2 所示。

一、計畫主持人

本計畫由以樂公司黃建霖副理擔任計畫主持人，對外負責與九河分署連絡事宜，對內控管計畫進度並擬訂計畫執行架構與方向，其具有臺灣大學土木工程碩士學歷，專長為河川排水整治規劃、逕流分擔與出流管制，黃建霖專案經理不但為前期計畫花蓮河流域整體改善與調適規劃(2/3)及(3/3)之計畫主持人，過往亦曾辦理或參與「花蓮溪水系(10條主要支流)河川環境管理規劃」、「花蓮溪河川環境管理計畫」、「民眾參與區域排水環境營造推動計畫(1)-工作坊推動」、「淡水河水系逕流分擔評估規劃」、「烏溪流域整體改善與調適計畫」及「鳳山溪風險評估」等計畫，除有河川治理、逕流分擔規劃、風險評估、民眾參與及環境營造規劃等相關經驗，對流域調適計畫各面向議題及花蓮溪基本背景資料及環境均有深入瞭解，相信以其經驗擔任本計畫主持人，定能帶領本團隊順利執行本計畫。

二、協同主持人

(一) 以樂工程顧問股份有限公司-陳葦庭執行長

本計畫由以樂公司陳葦庭執行長擔任協同主持人，其具有臺灣大學農業工程所碩士學歷，擁有 27 年相關工作經驗，長期參與河川排水治理規劃、河川環境管理、逕流分擔等專案，具備河川排水治理規劃、逕流分擔及民眾參與等專長。陳執行長曾辦理「流域經理綱要計畫連結國土計畫法之後續推動應用」、「淡水河水系逕流分擔評估規劃」及「筏子溪水域及周邊地區整體環境規劃」等計畫，亦曾為九河分署「花蓮溪水系(10條主要支流)河川環境管理規劃」、「花蓮溪河川環境管理計畫」及第十河川分署「磺溪水系逕流分擔評估規劃暨流域整體改善與調適規劃」之主持人，對流域調適計畫各面向議題及花蓮溪基本背景資料、環境亦有所瞭解，相信以陳執行長之專業及經驗，定可有效協助主持人推動本計畫。

(二) 以樂工程顧問股份有限公司-王順加總經理

以樂公司總經理王順加技師擁有臺灣大學土木工程碩士學歷，已取得國內水利技師資格約 26 年，並擁有 26 年相關工作經驗，其專長為河川排水整治規劃設計、河道輸砂分析、都市防洪規劃等。王技師曾執行過之計畫包括「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」、「烏溪流域整體改善與調適規劃」及「後龍溪流域整體改善

與調適規劃」等調適計畫，有關流域調適計畫各面向議題及對計畫區基本背景資料、環境均有所瞭解，具水利工程、環境營造及民眾參與之豐富經驗。相信以王總經理之專業經驗擔任協同主持人，定能有效協助計畫主持人推動本計畫。

三、顧問

(一) 洄瀾風生態有限公司-吳昌鴻執行長

吳執行長具生態調查、生態檢核、自然資源管理、社區營造及公私協力推動搭建溝通平台等專業，近年曾執行九河分署民國 109 年~110 年之「第九河川局流域管理公私協力計畫」、109 年「第九河川局轄管海堤垃圾溯源調查及環境教育宣導計畫」、108 年~111 年「木瓜溪華隆護岸暨初英一號堤段生態檢核及民眾參與工作坊委託服務計畫」等，不僅極為瞭解花蓮河流域之生態環境，且對於自然資源管理及公私協力推動搭建溝通平台更具豐富之實務經驗，定可給予本案改善方案、公眾參與活動等工作協助指導。

(二) 觀察家生態顧問有限公司-蘇維翎協理

蘇協理具有國立臺灣大學環境工程研究所學歷，具生態評估、生態工程、工程生態介面整合等專長，自民國 108 年起擔任農村水保署工程督導小組外聘委員。執行過之專案包含：「水庫集水區生態保育策略及行動計畫研究」，亦與以樂公司合作辦理「花蓮溪河川環境管理計畫」、「礪溪水系逕流分擔評估規劃暨流域整體改善與調適規劃」等計畫，對流域改善與調適計畫之水域生態環境課題釐清與對策擬定工作有豐富經驗，可協助本計畫生態相關工作推動。

(三) 陽明交通大學防災與水環境研究中心-張胤隆副研究員

張胤隆博士於民國 96 年取得國立交通大學土木工程所博士學位，歷任交通大學防災中心博士後研究員與助理研究員，並於 106 年 9 月轉任同單位副研究員，其專長為水利工程系統之不確定性與風險分析，近年致力於降雨所引發流域複合型災害之預警與風險評估，包含集水區土砂災害與洪水潰堤溢淹等，並陸續有國內外期刊與研討會論文產出，水理分析及評估經驗相當豐富。以其專業及經驗擔任本案之顧問，將可給予本案各水理模擬工作指導及協助。

表 4-2 主要工作人員學經歷、專長及分工一覽表

類別	姓名	職稱	最高學歷 科系	擬任工作內容	相關經歷與專長
計畫主持人	黃建霖	副理	臺大土木 碩士	對外負責一切並擬訂計畫執行架構與方向	水文水力分析、流域改善調適規劃、水資源分析規劃、SOBEK 淹水模擬
協同主持人	陳莘庭	執行長	臺大農工 碩士	協助計畫主持人對內掌控計畫進度	河川排水治理規劃、流域改善調適規劃、綜合治水規劃、民眾參與
協同主持人	王順加 (水利技師)	總經理	臺大土木 碩士	協助計畫主持人執行各項相關工作，兼目標策略研擬及改善調適措施研擬組組長	水文水力分析、河川排水整治規劃設計、河道輸砂分析、生態工法、都市防洪及河川環境營造
顧問	吳昌鴻	執行長	花蓮師院 社會學士	民眾參與、大小平台協力與辦理	搭建流域管理平台、公私協力、環境營造、在地參與自然資源管理
顧問	蘇維翎 (環工技師)	協理	臺大環工 碩士	棲地營造、生態檢核相關顧問工作	生態檢核、生態調查、生態環境棲地復育規劃
顧問	張胤隆	副研究員	交大土木 博士	水道與風險評估等相關顧問工作	不確定性與風險分析、流域複合型災害之預警與風險評估
計畫經理	余宗軒 (水利技師)	工程師	臺大城鄉 碩士	負責推動計畫主持人交辦事項，兼資料深化與加值應用組組長	水文水力分析、流域改善調適規劃、SRH-2D 水理模擬及改善方案規劃
資料深化與 加值應用組	鄭尹翔	工程師	交大土木 碩士	基本資料蒐集、評析並提出待釐清與補充調查項目	水文水力分析、河川水系風險評估、河川排水治理規劃
	廖子綾	工程師	北科大 土木碩士		水文水力分析、河川水系風險評估、逕流分擔方案規劃
課題評析滾動 檢討組	林柏瀚 (水利技師)	副理	臺大土木 碩士	課題評析滾動檢討組組長	水文水力分析、河川水系風險評估、河川排水治理規劃
	呂欣懋 (水利技師)	經理	臺大土木 碩士	依前期報告(花蓮流域整體改善調適規劃)滾動檢討評析本案面臨課題、依本次地形調查，滾動檢討本案範圍之水道風險、協助研訂改善策略與措施	水文水力分析、河川及區域排水整治、SOBEK、FLOW 3D 模式
	吳宓思	技術經理	東海建築 碩士		生態工程評估、溝通協調與管理、保育實務規劃、生態保育管理平台推動
	莊婷安	計畫專員	東華自資 學士		兩棲類辨識、基本植物辨識、生態檢核、生態議題評析
目標策略研擬 及改善調適措 施研擬組	林政浩 (水利技師)	經理	成大水利 碩士		以前期報告為基礎，研提本案發展願景及目標、研訂各面向之改善調適策略與措施、協助研提執行方案、協助研提權責分工與建議
	李昆芳 (水利技師)	工程師	成大水利 碩士		水文水力分析、流域改善調適規劃、SRH-2D 水理模擬及改善方案規劃
	陳芝蓉	工程師	海大河工 碩士		水文水力分析、河川排水治理規劃
	整體規劃執行 方案及分工組	王正宗 (結構技師)	協理		臺大土木 碩士
	陳曉雍	工程師	臺大土木 碩士	研提兼顧四大面向之執行方案、各方案情境水理影響評估、協助研提生態檢核相關工作建議、研提權責分工與建議	水文水力分析、水利工程規劃設計
	陳葳芸	規劃師	中原景觀 學士		環境營造、景觀規劃設計、民眾參與
	陳睿騏	計畫專員	臺大森林 碩士		資料分析、鳥類辨識、計畫執行統整
	民眾參與及 資訊公開組	吳庭羽 (都計技師)	協理		臺大園藝 碩士
	蕭宇庭	規劃師	臺大園藝 學士	辦理平台會議、建立資訊公開專區、協助民眾參與相關工作事項、製作成果展示素材、網頁設計	水岸環境營造、景觀規劃設計
	林淳尹	資深規劃師	臺大園藝 碩士		水岸環境營造、景觀規劃設計
	柯恕卿	計畫專員	北市大地生 碩士		戶外體驗、環境教育、森林經營管理

參考文獻

1. 「河川環境管理規畫技術手冊」，水利署水利規劃分署，民國 99 年。
2. 「花蓮溪水系治理規劃檢討」，經濟部水利署第九河川分署，民國 102 年 7 月。
3. 「花蓮溪水系河防構造物補充調查」，經濟部水利署第九河川分署，民國 104 年 11 月。
4. 「花蓮溪種植區域分級劃設計畫」，經濟部水利署第九河川分署，民國 104 年。
5. 「花蓮溪水系治理計畫(第一次修正)」，經濟部水利署第九河川分署，民國 105 年 12 月。
6. 「花蓮溪水系大斷面測量及全水系及沖淤變化計畫成果報告書」，經濟部水利署第九河川分署，民國 105 年 12 月。
7. 「花蓮溪水系(含主流及 10 條主次支流)河川情勢調查(2/3)」，經濟部水利署第九河川分署，民國 107 年 12 月。
8. 「花蓮溪河川環境管理規劃」，經濟部水利署第九河川分署，民國 107 年 12 月。
9. 「臺灣地區水資源開發綱領計畫」，經濟部水利署，民國 91 年
10. 「整體性治山防災(中程)計畫 106 至 109 年度(第三期)(核定本)」，行政院農委會水土保持局，105 年 3 月。
11. 「水體環境水質改善及經營管理計畫(第一次修正)」，行政院環境部，民國 105 年 6 月。
12. 「國土保育-水庫集水區保育實施計畫(石門、霧社、日月潭、曾文、南化、烏山頭)」，經濟部，民國 105 年 7 月。
13. 「臺灣東部區域及離島地區水資源經理基本計畫」，經濟部，民國 106 年 2 月。
14. 「加強水庫集水區保育治理計畫」，經濟部，民國 106 年 7 月。
15. 「全國水環境改善計畫」，經濟部，民國 106 年 7 月。
16. 「國有林整體治山防災及林道維護(107 年作業計畫)」，行政院農業部林業及自然保育署，民國 107 年。

17. 「修正全國國土計畫(公告實施版)」，內政部營建署，民國 106 年 5 月。
18. 內政部營建署，國土計畫法專區。檢自 <https://www.cpami.gov.tw/>。
19. 花蓮溪水系河防構造物補充調查，民國 104 年，水利署第九河川分署。
20. 花蓮溪水系現存魚塭對通洪影響分析計畫，民國 105 年，水利署第九河川分署。
21. 花蓮溪河川環境管理規劃，民國 107 年，水利署第九河川分署。
22. 花蓮溪水系(含主流及 10 條主次支流)河川情勢調查，民國 106~108 年，水利署第九河川分署。
23. 花蓮河流域水利建造物安全性檢測計畫，民國 104~107、109 年，水利署第九河川分署。
24. 花蓮溪水系(10 條主次支流)河川環境管理規劃，民國 108~109 年，水利署第九河川分署。
25. 花蓮溪及秀姑巒溪等水系風險評估，民國 107~109 年，水利署第九河川分署。
26. 花蓮溪口、馬太鞍重要濕地之規劃、經營管理、審查及處分作業案(第 3 期)，民國 109~110 年，花蓮縣政府。
27. 花蓮溪口重要濕地(國家級)基礎調查與監測計畫，民國 109~110 年，花蓮縣政府。
28. 馬佛溪河川生態廊道與國土綠網串聯規劃，民國 109~110 年，水利署第九河川分署。
29. 花蓮溪河系河川情勢調查，經濟部水利署水利規劃分署，民國 93 年 3 月。
30. 花蓮溪水系(含主流及 10 條主次支流)河川情勢調查(1/3)，經濟部水利署第九河川分署，民國 106 年 12 月。
31. 花蓮溪水系(含主流及 10 條主次支流)河川情勢調查(2/3)，經濟部水利署第九河川分署，民國 107 年 12 月。
32. 花蓮溪水系(含主流及 10 條主次支流)河川情勢調查(3/3)，經濟部水利署第九河川分署，民國 108 年 12 月。
33. 花蓮生態保育綠色網絡發展計畫，行政院農業委員會林務局花蓮林區管理處，民國 108 年 2 月。

34. 花蓮生態保育綠色網絡發展計畫 II，行政院農業委員會林務局花蓮林區管理處，民國 110 年 12 月。
35. 馬佛溪河川生態廊道與國土綠網串聯規劃(1/2)，經濟部水利署第九河川分署，民國 109 年 12 月。
36. 花蓮溪水系(10 條主次支流)河川環境管理規劃(2/2)，經濟部水利署第九河川分署，民國 109 年 12 月。
37. 107-108 年度花蓮溪口重要濕地(國家級)基礎調查計畫，花蓮縣政府，民國 109 年 6 月。
38. 109-110 年度花蓮溪口重要濕地(國家級)基礎調查與監測計畫，花蓮縣政府，民國 110 年 11 月。
39. 花蓮縣河川生物資源調查期末報告，花蓮縣水產培育所，民國 93 年 12 月。
40. 96 年花蓮縣河川生態資源調查研究成果報告，花蓮縣水產培育所，民國 96 年 12 月。
41. 97 年花蓮縣河川生態資源調查研究成果報告，花蓮縣水產培育所，民國 97 年 12 月。
42. 花蓮溪水系治理規劃檢討，經濟部水利署，民國 102 年 7 月。
43. 106-107 年度馬太鞍重要濕地(國家級)基礎調查計畫，花蓮縣政府，民國 108 年 7 月。
44. 花東縱谷農田水圳生態評核及友善生態共融計畫(2/4)，行政院農業部林業及自然保育署，民國 110 年 12 月。
45. 台灣地區淡水域湖泊、野塘及溪流魚類資源現況調查及保育研究規劃(2)，行政院農業部林業及自然保育署，民國 100 年 2 月。
46. 花蓮溪水系(10 條主次支流)河川環境管理規劃(1/2)，經濟部水利署第九河川分署，民國 108 年 12 月。
47. 馬佛溪河川生態廊道與國土綠網串聯規劃(2/2)，經濟部水利署第九河川分署，民國 110 年 12 月。
48. 對恆春半島銀合歡移除及生態復舊作業之建議，王相華、洪聖峰，民國 110 年 8 月。
49. 鯉溪河川復育方案，經濟部水利署第九河川分署，民國 109 年 12 月。

50. 木瓜溪河川生態廊道與國土綠網串聯管理計畫，經濟部水利署第九河川分署，民國 111 年 11 月。
51. 花蓮溪水系上游(含光復溪、南清水溪)河川生態廊道與國土綠網串聯規劃(1/2)，經濟部水利署第九河川分署，民國 112 年 12 月。
52. 花蓮溪水與文化研究計畫成果報告，經濟部水利署，民國 111 年 12 月。

附錄一 合作同意書

合作同意書

本公司 觀察家生態顧問有限公司 同意參與 以樂工程顧問股份有限公司 所組成之工作團隊，擔任協力廠商，協助爭取經濟部水利署第九河川分署所主辦之「花蓮流域鳳林溪口大忠橋河段改善調適推動計畫(1/2)」委託服務計畫案，為此特立本合作同意書，以茲信守。

此致

經濟部水利署第九河川分署

立書人：

廠商名稱：觀察家生態顧問有限公司



負責人：黃于玻



中 華 民 國 1 1 3 年 3 月 6 日

合作同意書

本公司 洄瀾風生態有限公司 同意參與 以樂工程顧問股份有限公司 所組成之工作團隊，擔任協力廠商，協助爭取經濟部水利署第九河川分署所主辦之「花蓮溪流域鳳林溪口大忠橋河段改善調適推動計畫(1/2)」委託服務計畫案，為此特立本合作同意書，以茲信守。

此致

經濟部水利署第九河川分署

立書人：

廠商名稱：洄瀾風生態有限公司



負責人：吳昌鴻



中 華 民 國 1 1 3 年 3 月 6 日

合作同意書

本人吳昌鴻同意參與以樂工程顧問股份有限公司所組成之工作團隊，擔任顧問，協助爭取經濟部水利署第九河川分署所主辦之「花蓮河流域鳳林溪口大忠橋河段改善調適推動計畫(1/2)」委託服務計畫案，為此特立本合作同意書，以茲信守。

此致

經濟部水利署第九河川分署

立書人：吳昌鴻



電話：(03)833-3626

地址：花蓮縣花蓮市國聯里國民一街14號1樓

中華民國 1 1 3 年 3 月 6 日

合作同意書

本人蘇維翎同意參與以樂工程顧問股份有限公司所組成之工作團隊，擔任顧問，協助爭取經濟部水利署第九河川分署所主辦之「花蓮流域鳳林溪口大忠橋河段改善調適推動計畫(1/2)」委託服務計畫案，為此特立本合作同意書，以茲信守。

此致

經濟部水利署第九河川分署

立書人：

立書人：蘇維翎

電話：(02)2550-6230

地址：台北市大同區南京西路 293 巷 9 號 4 樓

中 華 民 國 1 1 3 年 3 月 6 日

合作同意書

本人張胤隆同意參與以樂工程顧問股份有限公司所組成之工作團隊，擔任顧問，協助爭取經濟部水利署第九河川分署所主辦之「花蓮溪流域鳳林溪口大忠橋河段改善調適推動計畫(1/2)」委託服務計畫案，為此特立本合作同意書，以茲信守。

此致

經濟部水利署第九河川分署

立書人：張胤隆 

電話：(03)5712121-55592

地址：新竹市 30010 大學路 1001 號

國立陽明交通大學防災與水環境研究中心

中 華 民 國 1 1 3 年 3 月 6 日

專業

創新

永續

經濟部水利署

第九河川分署

地址：970037花蓮市仁愛街19號

網址：<http://www.wra09.gov.tw>

總機：(03)832-5103~5

傳真：(03)833-5026