



頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)

期初報告書



主辦機關：經濟部水利署第二河川局

執行單位：以樂工程顧問股份有限公司

中華民國 111 年 4 月

第 1.0 版

頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)

期初報告書

主辦機關：經濟部水利署第二河川局

執行單位：以樂工程顧問股份有限公司

中華民國 111 年 4 月

第 1.0 版

版本歷程記錄

頭前溪流域整體改善及調適計畫(1/2)		
版本	1.0	
發布日期	民國 111 年 4 月	
語言	中文	
計畫編號	111-B-001-01-001-006	
執行期間	民國 111 年 4 月 13 日至民國 111 年 12 月 15 日	
主辦機關	經濟部水利署第二河川局	
委任廠商	以樂工程顧問股份有限公司	
目標	於頭前溪導入流域整體改善與調適規劃作業，以氣候變遷風險情境作為流域防洪能力之壓力測試，釐清高中低風險區位，導入風險管理概念，研提氣候變遷調適作為，同時亦考量棲地環境保育、水岸風貌、水文化水歷史及自然地景營造，以提升水岸環境品質，打造「韌性承洪，水漾環境」為目標願景。	
版本歷程紀錄		
版本	發布日期	異動內容摘要
1.0	民國 111 年 4 月	期初報告書初稿。

目 錄

目 錄	目-1
圖目錄	圖-1
表目錄	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 - 2
1.3 工作項目與內容	1 - 2
1.4 預期成果	1 - 4
1.5 執行本計畫之能力與信心	1 - 4
第二章 對計畫背景之瞭解與分析	2 - 1
2.1 水道風險概況	2 - 1
2.2 流域土地洪氾風險概況	2-12
2.2.1 災害潛勢與洪災概況	2-12
2.2.2 土地利用現況與未來土地規劃	2-13
2.3 流域藍綠網絡保育概況	2-16
2.4 流域水岸縫合概況	2-25
第三章 工作執行構想及工作流程	3 - 1
3.1 流域改善與調適之目標與定位	3 - 1
3.2 工作流程	3 - 1
3.3 流域改善與調適課題評析	3 - 1
3.3.1 水道風險課題	3 - 1
3.3.2 土地洪氾風險課題	3-10
3.3.3 藍綠網絡保育課題	3-15
3.3.4 水岸縫合課題	3-20
3.4 頭前河流域整體改善與調適願景及目標	3-25

3.5 改善與調適策略.....	3-29
3.5.1 水道風險改善與調適策略.....	3-29
3.5.2 土地洪氾風險改善與調適策略.....	3-32
3.5.3 藍綠網絡保育改善與調適策略.....	3-37
3.5.4 水岸縫合改善與調適策略.....	3-38
3.6 改善與調適措施.....	3-41
3.6.1 水道溢淹風險.....	3-41
3.6.2 土地洪氾風險.....	3-43
3.6.3 藍綠網絡保育.....	3-47
3.6.4 水岸縫合.....	3-50
3.7 平台研商會議及資訊公開.....	3-52
3.7.1 平台研商會議.....	3-52
3.7.2 資訊公開.....	3-61
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
附錄一 評選意見回覆	
附錄二 相關資料	
附錄三 合作同意書	

圖目錄

圖 1-1	計畫範圍圖.....	1 - 2
圖 2-1	頭前溪流域治理沿革與相關計畫示意圖	2 - 2
圖 2-2	頭前溪河口控制點歷年最大一日暴雨量柱狀圖(43~103 年)	2 - 5
圖 2-3	上坪溪匯流口控制點歷年最大一日暴雨量柱狀圖(43~103 年) ..	2 - 5
圖 2-4	油羅溪匯流口控制點歷年最大一日暴雨量柱狀圖(43~103 年) ..	2 - 5
圖 2-5	頭前溪流域各河段計畫洪峰流量分配示意圖	2 - 6
圖 2-6	頭前溪水系河道縱坡示意圖.....	2 - 7
圖 2-7	頭前溪主流歷年流路變遷圖(1/3).....	2 - 9
圖 2-7	頭前溪主流歷年流路變遷圖(2/3).....	2 - 9
圖 2-7	頭前溪主流歷年流路變遷圖(3/3).....	2 - 9
圖 2-8	頭前溪歷年平均河床高比較圖.....	2-10
圖 2-9	頭前溪本流平均河床高程沖淤量比較圖	2-10
圖 2-10	頭前溪主流河段危險度地圖.....	2-11
圖 2-11	油羅溪主流河段危險度地圖.....	2-11
圖 2-12	上坪溪主流河段危險度地圖.....	2-11
圖 2-13	頭前溪流域土地使用現況示意圖.....	2-14
圖 2-14	頭前溪流域內都市計畫區分布示意圖.....	2-14
圖 2-15	頭前溪流域內未來發展地區分布示意圖	2-16
圖 2-16	國土綠網西北部綠網分區及重要關注區	2-17
圖 2-17	新竹綠網頭前溪流域之棲地圖.....	2-19
圖 2-18	頭前溪流域法定保護區區位示意圖.....	2-19
圖 2-19	頭前溪流域潛在關注區位.....	2-23
圖 2-20	新竹左岸整體景觀改善計畫各項措施區位示意圖	2-26
圖 2-21	觀光遊憩資源及歷史文化資產分布示意圖	2-29
圖 2-22	頭前溪流域上游景觀遊憩、自然及歷史人文資源照片	2-30
圖 2-23	頭前溪流域中、下游景觀遊憩、自然及歷史人文資源照片	2-31

圖 2-24	新竹地區自來水供水系統示意圖.....	2-36
圖 2-25	竹科新竹園區供水管網.....	2-36
圖 3-1	工作流程圖.....	3 - 2
圖 3-2	頭前溪水道風險課題現況綜整示意圖.....	3 - 5
圖 3-3	上坪溪水道風險課題現況綜整示意圖.....	3 - 5
圖 3-4	油羅溪水道風險課題現況綜整示意圖.....	3 - 6
圖 3-5	頭前溪水道及土地洪氾風險重要課題發生區位分布圖	3 - 6
圖 3-6	頭前溪流域氣候變遷 RCP4.5 降雨增加倍率圖	3 - 7
圖 3-7	頭前溪左岸湳雅堤防流路逼近示意圖.....	3 - 9
圖 3-8	頭前溪河口右股流路淤積示意圖.....	3 - 9
圖 3-9	頭前溪流域定量降雨情境之淹水潛勢圖	3-10
圖 3-10	頭前溪流域流域內淹水潛勢區位與國土功能分區套繪圖	3-12
圖 3-11	頭前溪高淹水潛勢區位與國土功能分區及都市計畫分區 套繪圖.....	3-14
圖 3-12	藍綠網絡保育重要課題綜整圖.....	3-16
圖 3-13	頭前溪沿岸取水口及工廠位置分布示意圖	3-18
圖 3-14	頭前溪流域水岸縫合現況課題分析示意圖	3-23
圖 3-15	頭前溪流域整體改善與調適願景示意圖	3-25
圖 3-16	土地洪氾風險改善與調適策略架構圖.....	3-34
圖 3-17	頭前流域水道風險重要課題改善與調適措施示意圖	3-42
圖 3-18	水道與土地洪氾風險於城鄉發展地區在高中低淹水潛勢 區位之調適措施示意圖.....	3-43
圖 3-19	頭前溪水系樣態三評估成果示意圖.....	3-45
圖 3-20	藍綠網絡保育措施綜整圖.....	3-46
圖 3-21	水岸縫合措施綜整示意圖.....	3-50
圖 3-22	平台研商會議辦理目的示意圖.....	3-52
圖 3-23	平台會議辦理架構示意圖.....	3-54
圖 3-24	平台研商會議辦理場次、內容與期程安排示意圖	3-56

圖 3-25	承洪韌性三階段小平台會議辦理內容及方式示意圖	3-57
圖 3-26	水資源保育小平台會議辦理內容及方式示意圖	3-57
圖 3-27	藍綠網絡保育小平台會議辦理內容及方式示意圖	3-57
圖 3-28	水環境營造與水圳文化復興小平台會議辦理內容及方式 示意圖	3-57
圖 3-29	公部門平台與大平台會議辦理內容及方式示意圖	3-60
圖 3-30	頭前溪流域改善與調適規劃專區網頁示意圖	3-62
圖 3-31	頭前溪流域改善與調適規劃 IG 網頁示意圖	3-63
圖 3-32	LASS 平台網頁示意圖	3-63
圖 4-1	工作小組組織架構圖	4 - 4

表目錄

表 1-1	頭前溪流域整體改善與調適規劃工作項目與內容綜整表	1 - 3
表 2-1	頭前溪流域水道風險相關規劃及計畫一覽表	2 - 3
表 2-2	新竹氣象站(467571)氣象資料統計表	2 - 3
表 2-3	頭前溪流域各主流洪峰流量彙整表	2 - 6
表 2-4	頭前溪流域土地洪氾概況相關計畫彙整表	2-12
表 2-5	頭前溪流域內土地利用分類統計表	2-13
表 2-6	各縣市國土計畫既有城鄉發展地區面積統計表	2-15
表 2-7	頭前溪流域內涉及都市計畫區與面積統計表	2-15
表 2-8	新竹市及新竹縣國土計畫未來發展地區重點摘要表	2-15
表 3-1	頭前溪流域歷年最大 48 小時暴雨頻率分析成果變化表	3 - 7
表 3-2	頭前溪流域氣候變遷 1 日/5 日情境雨量之變化趨勢	3 - 7
表 3-3	頭前溪流域內各類國土功能分區及淹水潛勢面積統計表	3-11
表 3-4	水道風險改善與調適策略表	3-30
表 3-5	頭前溪流域內水積淹風險分級建議級距表	3-33
表 3-6	水道風險改善與調適措施綜整表	3-41
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(1/2)	4 - 5
表 4-3	主要工作人員學經歷、專長及分工一覽表(2/2)	4 - 6

第一章 前言

1.1 計畫緣起及目的

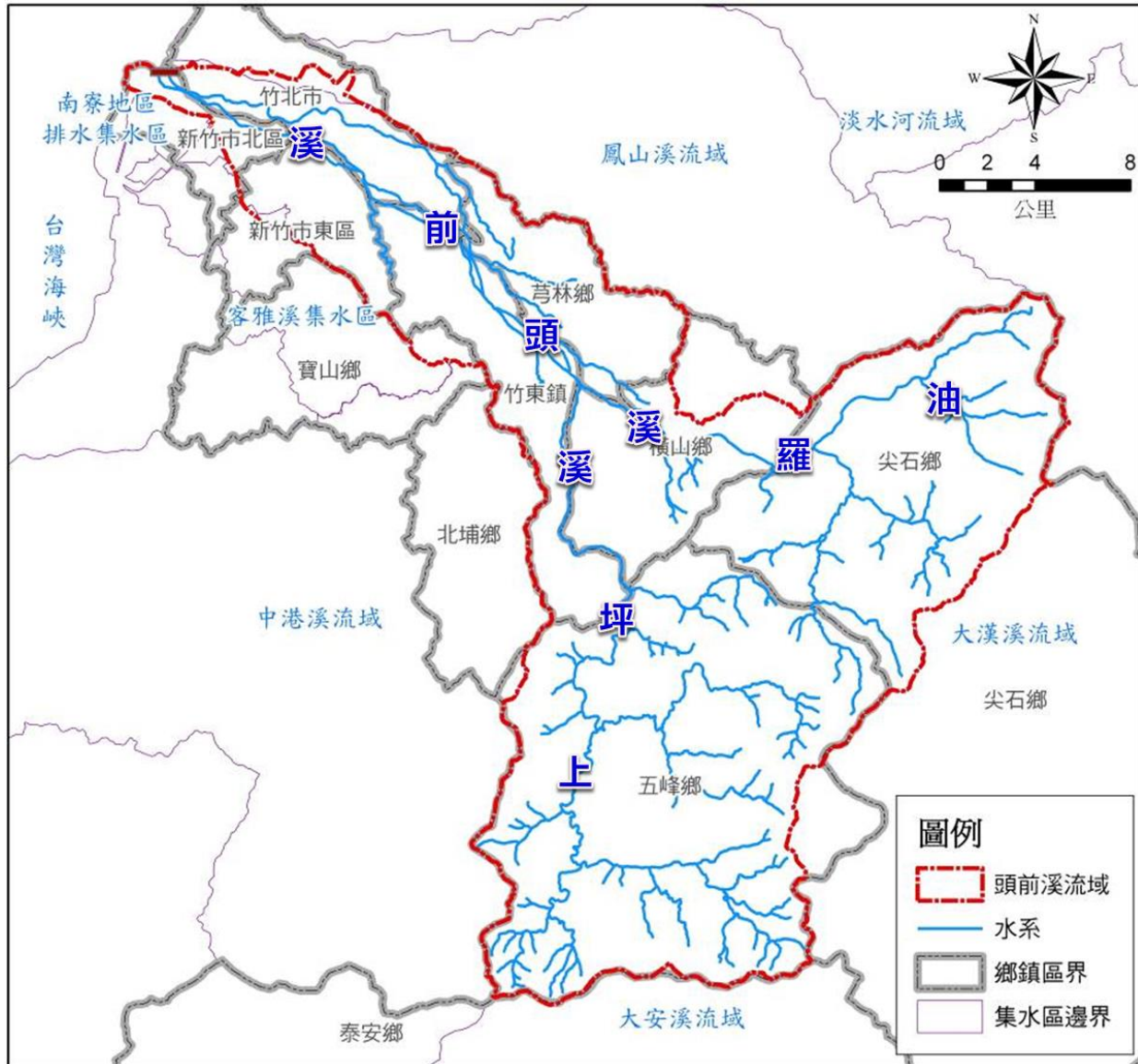
歷年我國針對重大災害或地區發展提出諸多專案性計畫，已大幅改善水道水患風險與易淹水地區洪氾課題。惟目前執行中之「重要河川環境營造計畫(104~109 年)」、「海岸環境營造計畫(104~109 年)」及「區域排水整治及環境營造計畫(104~109 年)」等 3 計畫(以下簡稱前期計畫)，即將於 109 年底屆滿。本規劃將透過氣候變遷壓力測試釐清流域高、中、低水道與土地洪氾風險區位，並審視相關既有工程與非工程措施如何持續改善水道防洪設施功能與提升國土承洪調適能力。規劃以流域為整體考量，整合治理方向與管理調適策略，以因應未來環境情勢變化。

本規劃跳脫以往以水道治理為主，將打造國土韌性承洪觀念，透過土地利用治理與管理，承襲 NBS(Nature-Based Solution)理念，將生態系服務功能納入整體考量，營造水、自然與人相互之平衡關係。導入民眾參與，將流域上、中、下游扣合國土與海岸空間規劃，並以跨域合作連結水道治理、海岸管理、逕流分擔出流管制、在地滯洪、結合水文化、建構水岸縫合、國土綠網合作、藍綠帶網絡保育…等措施。目標由下而上改善國土與社會面對風險之能力與因應氣候變遷風險之調適作為，並符合社會大眾對水的想像、對水的期望以及與水的關係。

為此，水利署 109 年 12 月 28 日經水河字第 10916170580 號函頒「流域整體改善與調適規劃參考手冊」與相關資料，以氣候變遷風險情境作為流域防洪能力之壓力測試，釐清高中低風險區位，導入風險管理概念，研提氣候變遷調適作為，同時亦考量棲地環境保育、水岸風貌、水文化水歷史及自然地景營造，以提升水岸環境品質，打造「韌性承洪，水漾環境」為目標願景。本計畫即以頭前溪進行流域整體改善與調適規劃作業，包括流域概況說明與相關計畫蒐集、流域內水環境重要課題評析、流域目標及願景初擬、改善與調適策略研擬、改善與調適措施研擬、分工建議、改善與調適方案確認，完成流域整體改善與調適規劃總報告及水道與土地洪氾風險、藍綠網絡保育、水岸縫合等三分項報告。

1.2 計畫範圍

本計畫範圍為頭前溪流域，頭前溪全流域均位於新竹縣市境內，其流域範圍如圖 1-1。



1.3 工作項目與內容

本計畫以兩年度延續性方式辦理，次年以後所列之工作項目，得視實際編列之預算酌以調整，本計畫工作項目與內容綜整，如表 1-2 所示：

表 1-2 頭前溪流域整體改善與調適規劃工作項目與內容綜整表

工作項目	工作內容
一、整體工作項目	
(一)頭前溪流域概況之基本資料蒐集、調查與分析 (二)頭前溪流域整體改善與調適之課題、願景與目標研訂 (三)頭前溪流域整體改善與調適之策略與措施研訂及分工建議 (四)協助辦理公私部門研商、民眾參與及意見蒐集之實體與網路平台。 (五)協助辦理相關資訊公開。 (六)報告編撰與其它計畫成果所需資料。	
二、第 1 年度工作項目	
(一)流域概況等基本資料蒐集、調查與分析	蒐集、調查與分析本案所需之相關水文、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，並分析流域之水道風險、土地洪氾風險、藍綠網絡保育與水岸縫合等面向概況，將上述相關資料依本局指定型式進行彙整。
(二)研訂課題、願景與目標	分析本案之水道風險、土地洪氾風險、藍綠網絡保育和水岸縫合等面向所面臨課題，並分別就現況與因應氣候變遷，探討其影響，後透過平台研商研訂改善與調適之願景目標，協助頭前溪水系現有堤防構造物里程樁相關事宜。
(三)協助辦理平台研商	協助於民眾參與之大平台(在地諮詢小組)說明計畫工作辦理情形;辦理至少 12 場實體會議(如跨部門研商會議…)或活動(如共學營、座談會、說明會、工作坊、公民咖啡館、實地拜訪、現場勘查、客廳式座談、線上會議…)，及透過網路方式(如社群媒體)，作為民眾參與之小平台，研擬公、私部門合作之誘因及方法(包含民眾參與機制等)，進行公私部門研商、民眾參與及意見蒐集等工作，並配合協助推動逕流分擔。
(四)協助辦理資訊公開	協助於河川局官網建立專區，並將規劃過程中之階段成果、民眾參與、平台研商、會議辦理情形、所參採資料之相關資訊，與成果報告上傳，公佈供各界週知與查詢，並將本計畫調查之基本資料、政府公開資料及民間資料等，盤點彙整與情報地圖有關之圖資(GIS 圖層)等資料。
(五)報告編撰	工作內容配合「流域整體改善與調適規劃參考手冊」修正滾動調整。
(六)其他成果所需資料	其他成果所需資料：依本計畫書工作期限與分項工作進度之規定提送相關報告；與本計畫相關及民眾溝通等會議，需配合出席並製作簡報；成果資料請連同詮釋資料(Metadata)繳交。
三、第 2 年度工作項目	
(一)流域概況等基本資料補充蒐集、調查與分析	持續辦理蒐集、調查與分析本案所需之相關水文、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，並分析流域之水道風險、土地洪氾風險、藍綠網絡保育與水岸縫合等面向概況，將上述相關資料依本局指定型式進行彙整。
(二)研訂改善及調適策略與措施	依課題、願景與目標，分析並透過平台研商研訂水道風險、土地洪氾風險、藍綠網絡保育、水岸縫合等面向之改善與調適策略與措施。
(三)分工建議	策略與措施之各單位分工建議。
(四)持續協助辦理平台研商	協助於民眾參與之大平台(在地諮詢小組)說明計畫工作辦理情形;辦理至少 12 場實體會議(如跨部門研商會議…)或活動(如共學營、座談會、說明會、工作坊、公民咖啡館、實地拜訪、現場勘查、客廳式座談、線上會議…)，及透過網路方式(如社群媒體)，作為民眾參與之小平台，進行公私部門研商、民眾參與及意見蒐集等工作。
(五)持續協助辦理資訊公開	持續協助於河川局官網專區將規劃過程中之階段成果、民眾參與、平台研商、會議辦理情形、所參採資料之相關資訊，與成果報告上傳，公佈供各界週知與查詢。
(六)報告編撰	工作內容配合「流域整體改善與調適規劃參考手冊」修正滾動調整。
(七)其他成果所需資料	其他成果所需資料：依本計畫書工作期限與分項工作進度之規定提送相關報告；與本計畫相關及民眾溝通等會議，需配合出席並製作簡報；成果資料請連同詮釋資料(Metadata)繳交。

1.4 預期成果

完成頭前溪水系流域整體改善與調適規劃，跳脫以往以水道治理為主，將打造國土韌性承洪觀念，且積極邀請各單位研議水、自然與人相互之平衡關係，藉由導入民眾參與研商平台營造水利工程結合地方產業與文化，創造符合社會大眾對水的想像、期望以及與水的關係。未來將可依照本計畫內容納入前瞻作為，後續並依規劃結果辦理相關工程措施與調適作為。

第二章 對計畫背景之瞭解與分析

頭前溪位處臺灣西海岸北部，北鄰鳳山溪流域，西鄰台灣海峽、客雅溪流域，南鄰中港溪及大安溪流域，東為淡水河流域，地理位置如圖 1.2-1 所示，頭前溪主流上游為上坪溪，其最遠源流為霞喀羅溪，發源於雪山山脈標高 2,512 公尺之檜山西北側，向西北流至石鹿轉西流，至民生轉向北流，經土場、清泉，於桃山與麥巴來溪會合後，改稱上坪溪，再於竹東鎮下公館附近，與發源於標高 1,914 公尺李棟山之油羅溪匯流，以下稱為頭前溪，流經新竹縣尖石鄉、五峰鄉、橫山鄉、竹東鎮、芎林鄉、竹北市及新竹市等七個行政區，於新竹市北區與新竹縣竹北市之間注入台灣海峽，頭前溪水系包含主流頭前溪及支流上坪溪、油羅溪等 3 條河川，中央管排水僅有柯子湖溪排水 1 條。流域治理沿革與相關計畫整理如圖 2-1 所示，茲整理頭前溪流域整體改善與調適之水道風險、土地洪氾風險、藍綠網絡保育、水岸縫合及水資源保育等各面向概況與相關計畫如后。

2.1 水道風險概況

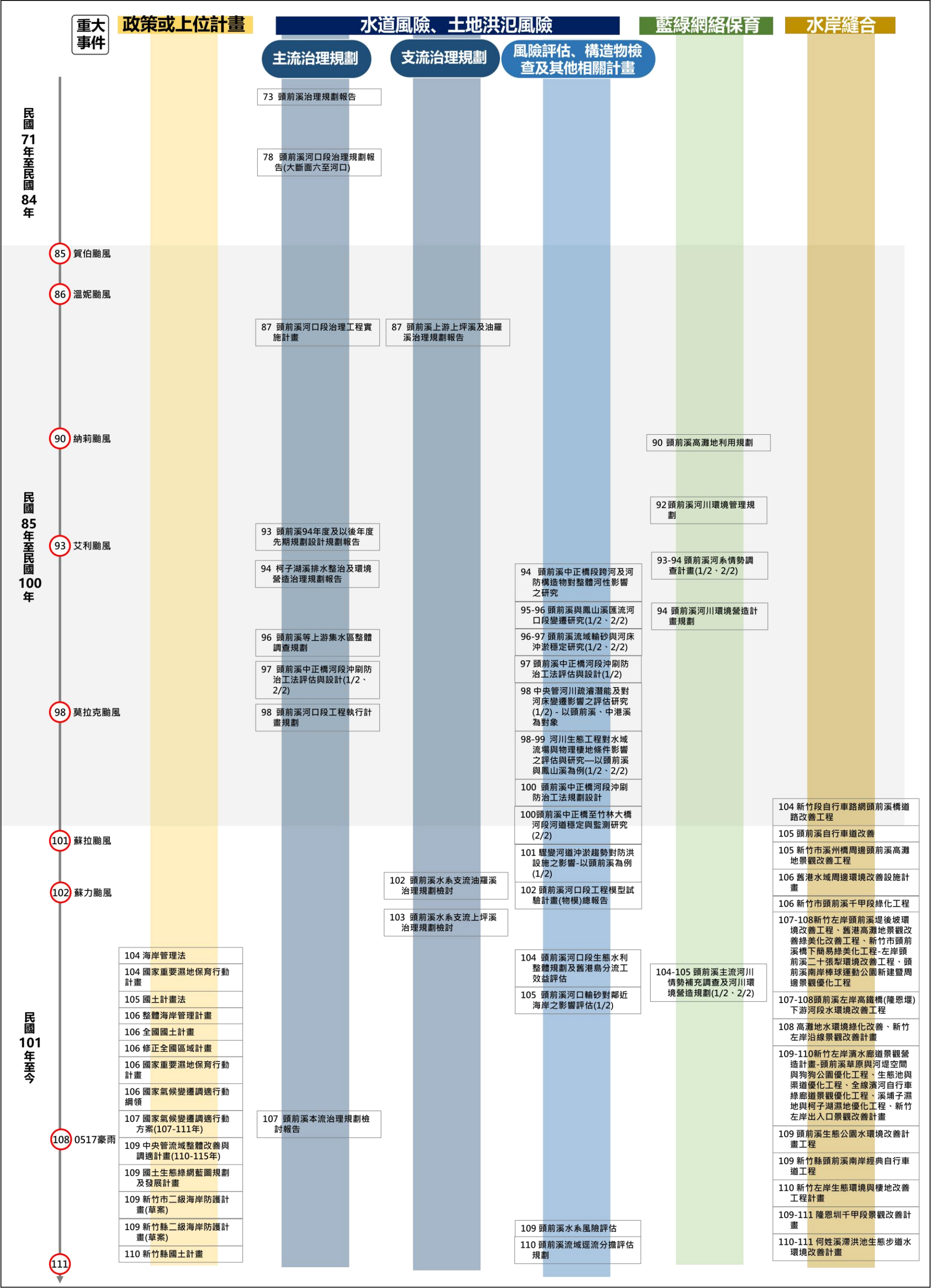
一、與水道風險概況相關計畫彙整

頭前溪流域與水道風險相關計畫內容摘錄如表 2-1 所示，依據各計畫成果說明水道風險概況資料如后。

二、流域水文

(一) 降雨量與降雨日數

經統計本流域新竹氣象站(467571)民國 101 年至 110 年之降雨資料，計算平均降雨量如表 2-2 所示，本流域春、夏交替時期受西南季風影響，常造成陰雨連綿之梅雨期，對流旺盛午後常有雷雨發生，東北季風因受山脈阻隔，影響較小，故降雨多集中在 5~8 月份，年降雨日數 90~150 天。



資料來源：本計畫整理。

圖 2-1 頭前河流域治理沿革與相關計畫示意圖

表 2-1 頭前溪流域水道風險相關規劃及計畫一覽表

水系	時間 (民國)	計畫名稱	計畫單位	內容摘要
主流	73	頭前溪治理規劃報告	台灣省水利局 規劃總隊	針對頭前溪本流及支流上坪溪、油羅溪下游河段提出河川治理、流域水土利用與保育基本方針、河川治理工程及配合措施
	78	頭前溪河口段治理規劃報告(大斷面六至河口)	台灣省水利局	研析頭前溪河口段之港島去留問題，並依此擬定河川治理方針及相關工程
	87	頭前溪河口段治理工程實施計畫	台灣省水利處	針對頭前溪河口段規劃治理工程及配合措施
	93	頭前溪 94 年度及以後年度先期規劃設計規劃報告	經濟部水利署 第二河川局	針對頭前溪規劃治理工程及配合措施
	96	頭前溪等上游集水區整體調查規劃	行政院農委會 水土保持局台北分局	針對頭前溪上游集水區範圍進行調查及調整
	97	頭前溪中正橋河段冲刷防治工法評估與設計(1/2、2/2)	經濟部水利署 第二河川局	針對頭前溪中正橋鄰近具叫嚴重掏刷情形之河段研擬工程對策
	98	頭前溪河口段工程執行計畫規劃	經濟部水利署 第二河川局	針對頭前溪河口段規劃治理工程及配合措施
	107	頭前溪本流治理規劃檢討報告	經濟部水利署 第二河川局	依頭前溪流域(含河口段) 現況調整治理方案、工程計畫，並提出計畫效益與經濟評價
支流	87	頭前溪上游上坪溪及油羅溪治理規劃報告	台灣省水利處	針對兩支流提出河川治理、流域水土利用與保育基本方針、河川治理工程及配合措施
	102	頭前溪水系支流油羅溪治理規劃檢討	經濟部水利署 第二河川局	依油羅溪現況調整治理方案、工程計畫，並提出計畫效益與經濟評價
	103	頭前溪水系支流上坪溪治理規劃檢討	經濟部水利署 第二河川局	依上坪溪現況調整治理方案、工程計畫，並提出計畫效益與經濟評價
中央管 區排	94	柯子湖溪排水整治及環境營造治理規劃報告	經濟部水利署 第二河川局	針對柯子湖溪排水提出河川治理、流域水土利用與保育基本方針、河川治理工程及配合措施

表 2-2 新竹氣象站(467571)氣象資料統計表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
平均降雨量 (毫米)	90.05	85.64	145	142.64	259.73	264.95	70.42	231.6	160.34	42.26	61.66	76.05	1,624.58

(二) 降雨量變化趨勢

水利署民國 107 年「頭前溪治理規劃檢討報告」蒐集流域內及鄰近雨量站之紀錄資料作為水文分析資料來源，採用新竹(467571)、竹東(11D230)、鳥嘴山、梅花、太閣南、清泉、觀霧(C0E410)等 7 雨量站進行分析。以徐昇氏多邊形法推求流域各控制點平均最大暴雨量。本計畫分別以頭前溪河口、上坪溪匯流口及油羅溪匯流口等 3 個控制點民國 43 年至 103 年最大一日降雨量繪製 5 年與 10 年降雨移動平均線，分析成果如圖 2-2~圖 2-4 所示。

以圖 2-2 之頭前溪河口控制點為例，一日暴雨量超過 400mm 之事件共有 4 場，民國 51 年葛樂禮颱風、59 年艾爾西颱風、85 年賀

伯颱風及 93 艾利颱風事件，故 5 年與 10 年降雨移動平均線於上述事件有較明顯提高，惟統計期間內最大一日雨量皆約在 150mm~320mm 間波動，無明顯提升趨勢；觀察圖 2-3、圖 2-4 上坪溪口及油羅溪口控制點，5 年與 10 年降雨移動平均線變動趨勢亦與頭前溪河口控制點相近，上坪溪口、油羅溪口於統計期間內最大一日雨量皆約在 150mm~400mm 間波動。綜合以上分析，頭前溪流域內之降雨無明顯增加趨勢。

(三) 水道保護標準及計畫流量

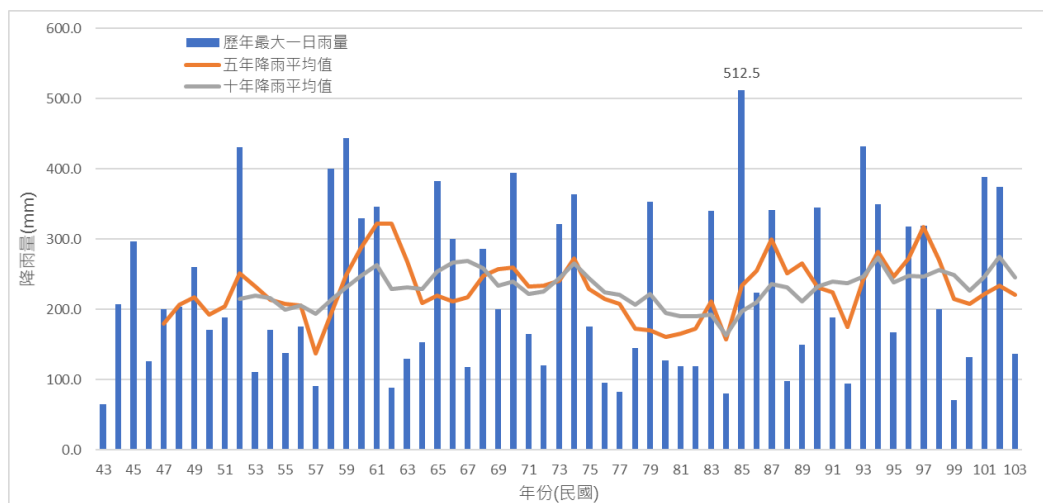
本計畫依據各治理計畫彙整頭前溪水系主支流及中央管排水保護標準及計畫洪水量，並依公告及近年規劃報告分別表列，頭前溪主流如表 2-3 所示。頭前溪水系保護標準均為 100 年重現期距，其主流計畫流量分配圖詳圖 2-5 所示。

三、水道沖淤

(一) 河道坡降

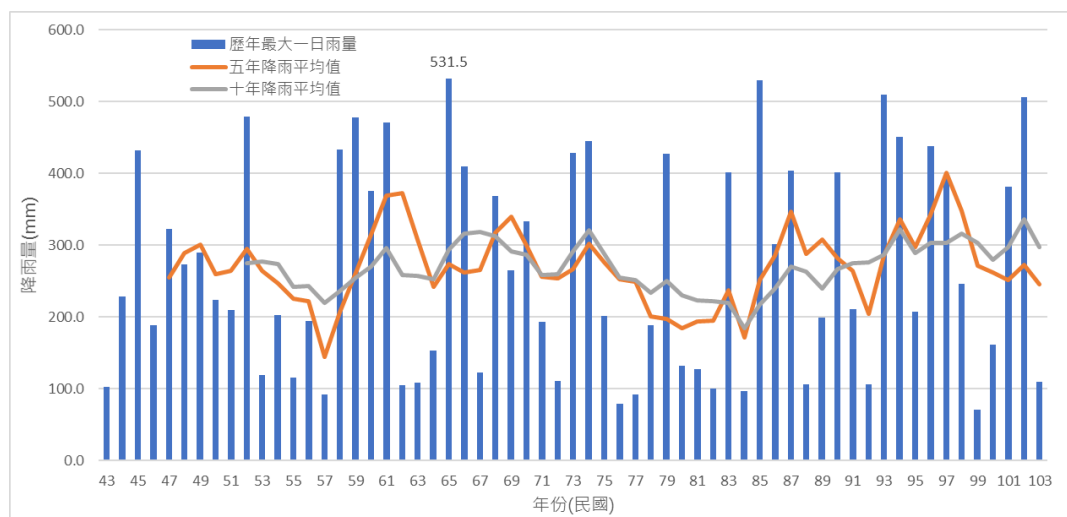
參考民國 102 年頭前溪主流河道大斷面測量成果，整理頭前溪主流及支流河道坡降如圖 2-6 所示。本區上游兩支流地勢陡峻，河床落差大，水流湍急，流至竹東匯入頭前溪本流後，河床坡度漸緩，河道寬廣，兩側河階台地發達。依據數值地形高程，頭前溪本流河段內河道平均坡度約為 1/188，並將之細分為河口~頭前溪橋(斷面 0~斷面 17)間坡降約 1/511；頭前溪橋~中正大橋(斷面 17~斷面 31-1)間坡降約 1/155；中正大橋~北二高橋(斷面 31-1~斷面 38-1)間坡降約 1/199；北二高橋~油羅溪與上坪溪匯流口(斷面 38-1~斷面 48)間坡降約 1/97。

支流上坪溪全線坡降約在 1/100~1/41，上坪溪匯流口(斷面 00)至治理終點五峰大橋(斷面 39)坡降約 1/100 至 1/85，五峰大橋上游河段坡降則約 1/65 至 1/41，坡降隨累距增加而增加；支流油羅溪全線坡度則約在 1/47~1/15，出口至增昌大橋(斷面 49~59)間坡度約 1/47，增昌大橋至內灣大橋(斷面 59~71)間坡度約 1/40，內灣大橋至新樂大橋(斷面 93~98)間則約為 1/31~1/15。



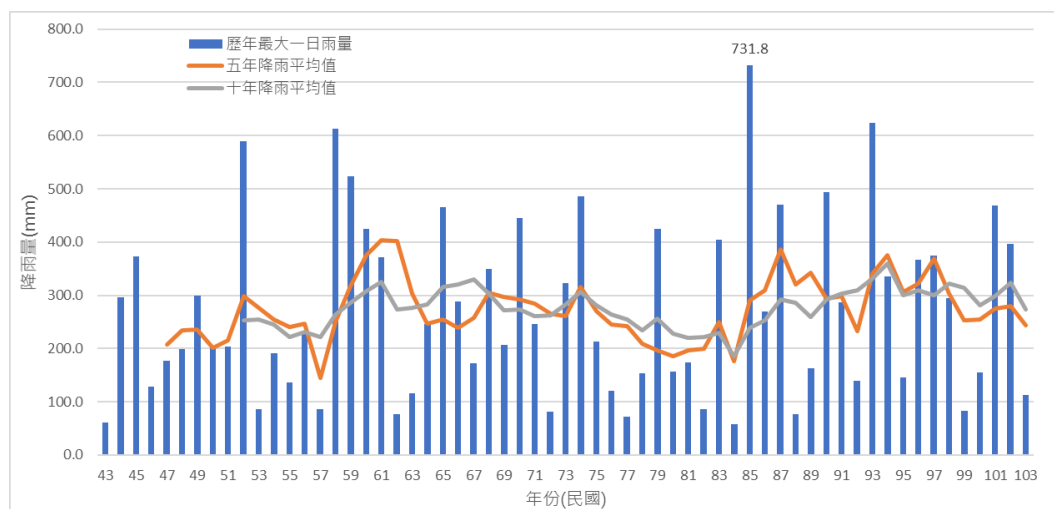
資料來源：頭前溪本流治理規劃檢討，經濟部水利署第二河川局，民國 107 年。本計畫彙整。

圖 2-2 頭前溪河口控制點歷年最大一日暴雨量柱狀圖(43~103 年)



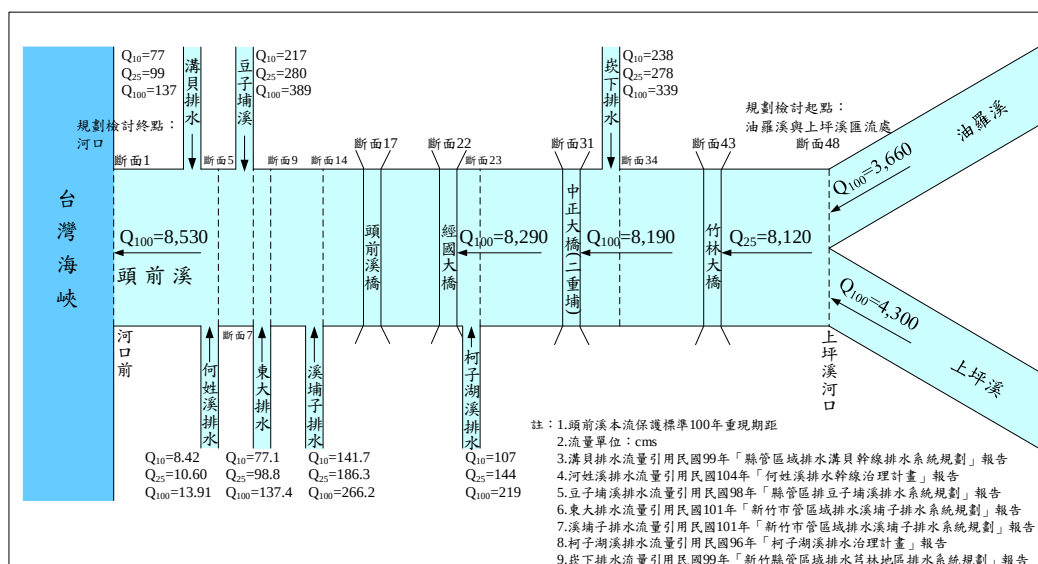
資料來源：頭前溪本流治理規劃檢討，經濟部水利署第二河川局，民國 107 年。本計畫彙整。

圖 2-3 上坪溪匯流口控制點歷年最大一日暴雨量柱狀圖(43~103 年)



資料來源：頭前溪本流治理規劃檢討，經濟部水利署第二河川局，民國 107 年。本計畫彙整。

圖 2-4 油羅溪匯流口控制點歷年最大一日暴雨量柱狀圖(43~103 年)



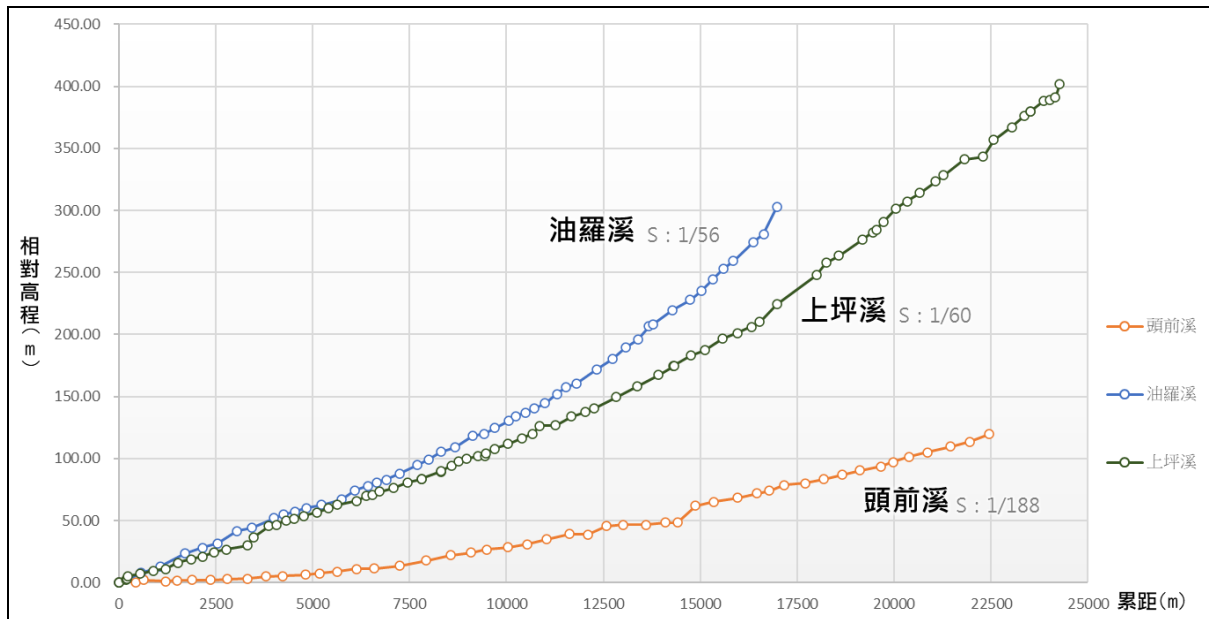
資料來源：頭前溪本流治理規劃檢討，經濟部水利署第二河川局，民國 107 年。

圖 2-5 頭前溪流域各河段計畫洪峰流量分配示意圖

表 2-3 頭前溪流域各主流洪峰流量彙整表

水系	控制點	控制面積 (平方公里)	報告年份	100 年重現期距洪峰流量 (cms)	備註
頭前溪 主流	河口前	565.9	73 年	8,400*	頭前溪治理規劃報告 (民國 73 年)* 頭前溪本流治理規劃 檢討 (民國 106 年)
			107 年	8,530	
	經國大橋	499.1	73 年	-	
			107 年	8,290	
	中正大橋 (二重埔)	477.9	73 年	7,200*	
			107 年	8,190	
頭前溪 支流 上坪溪	竹林大橋	438.8	73 年	-	頭前溪水系支流上坪 溪治理計畫(第一次 修正)* (民國 110 年)
			107 年	8,120	
	上坪溪匯流口	242.1	110 年	4,300*	
	上坪攔河堰	230.1	110 年	4,180*	
	昌惠大橋(上坪站)	218.7	110 年	4,000*	
	五峰大橋	187.0	110 年	3,710*	
	花園溪出口	90.9	110 年	380*	
	和平橋	176.5	110 年	3,100*	
	麥巴來溪匯流前	104.5	110 年	2,020*	
頭前溪 支流 油羅溪	清泉大橋	90.9	110 年	1,750*	頭前溪水系支流油羅 溪治理計畫(第一次 修正)* (民國 106 年)
	麥巴來溪出口	55.0	110 年	970*	
	油羅溪出口	177.8	106 年	3,660*	
	增昌大橋	162.1	106 年	3,470*	
	內灣大橋	148.1	106 年	3,060*	
	義興大橋	137.9	106 年	2,882*	
	尖石大橋	55.8	106 年	1,430*	
	嘉新大橋	43.3	106 年	1,154*	
	新樂大橋	24.1	106 年	830*	
	那羅溪出口	77.4	106 年	1,680*	
	水田溪出口	15.3	106 年	470*	

資料來源：本計畫彙整。註：標註*者為公告計畫流量。



資料來源：本計畫彙整。

圖 2-6 頭前溪水系河道縱坡示意圖

(二) 河道流路變遷

彙整頭前溪主流治理規劃報告及歷年衛星影像，整理歷年流路變遷如圖 2-7 所示，頭前溪多數河道因堤防護岸已陸續建設，河道變化不大，僅出海口段處流路變遷較大，而主深槽流路亦多屬穩定，僅中正大橋下游及竹林大橋下游流路則變化較大。茲整理上述三區位河道變遷原因如下：

1. 出海口河段(斷面 1~斷面 7)

於民國 99 年前南寮地區尚未進行填土造陸工程，竹港大橋下游河道(斷面 2)寬度達約 1,044 公尺，流路以舊港島南側之左股為主，右股於白地橋上下游有淤積情形。民國 100 年包括苦苓腳凹岸丁壩群、舊港島分流工、舊港島環島護岸及疏濬等改善工程陸續完工後，斷面 2 河寬縮減為約 880 公尺，右股流路已可有效通洪，現況左右股皆屬主要流路。

2. 中正大橋下游河段(斷面 30~斷面 33)

中正大橋下游河段歷史以來沖蝕情形嚴重，故原有建置固床工保護河床，故於其上有原有一深潭。民國 101、102 年蘇拉及蘇力颱風相繼侵襲後，中正大橋橋墩及其下游固床工遭沖毀，為配

合中正大橋重建落墩之用，於原固床工位置偏南側設置沉箱，流路因此逐漸向右側移動且上游深潭消失。而後續舊中正大橋橋墩拆除後，上游流路仍漸往右側移動，且下游主深槽亦因此同步向右側移動。

3.竹林大橋下游河段(斷面 41~斷面 45)

斷面 45 至竹林大橋(斷面 44)河段原先呈南往北走向，通過竹林大橋固床工後直接沖蝕斷面 44~斷面 43 右岸，因此該區位原有排列消波塊以保護堤岸。民國 100 年竹林大橋改建後，固床工同步拆除，故主深槽逐步往左向移動，沖蝕位置於 102 年約向下游移動至斷面 43~斷面 42 間。民國 110 年沖蝕位置較 102 年微幅向下游移動約 200 公尺，移動速度已大幅趨緩，而原固床工下游區塊亦逐步淤積，並已由植生覆蓋。

(三) 河道沖淤趨勢分析

頭前溪本流部分，利用民國 65 年、83 年、94 年、101 年及 102 年之縱斷面測量資料計算，頭前溪歷年平均河床高及沖淤情形分別如圖 2-8、圖 2-9 所示。其中民國 65~83 年間呈現嚴重下降現象，河床平均下降約 3.22 公尺；而民國 83~94 年間，河床下降趨緩約 0.12 公尺，整體而言已有回淤之趨勢。而民國 94 年~102 年間則成沖淤穩定狀態，主流除中正大橋因地形特殊外沖刷較劇烈以外，其餘並無重大沖刷或淤積之情況。

河口段比較 101 年與 103 年測量成果，於斷面 1、2 和斷面 4 右股、斷面 5 右股呈現淤積趨。整體而言，自河口段治理工程完成後河床為淤積趨勢。

比較各年度平均河床高後可知，頭前溪本流沖刷情形有減緩，惟局部河段呈現微幅的沖淤互現情況，中正大橋下游約 1 公里河段之沖刷較為劇烈，最大高程變化達-11.61 公尺，其次乃是竹林大橋河段。

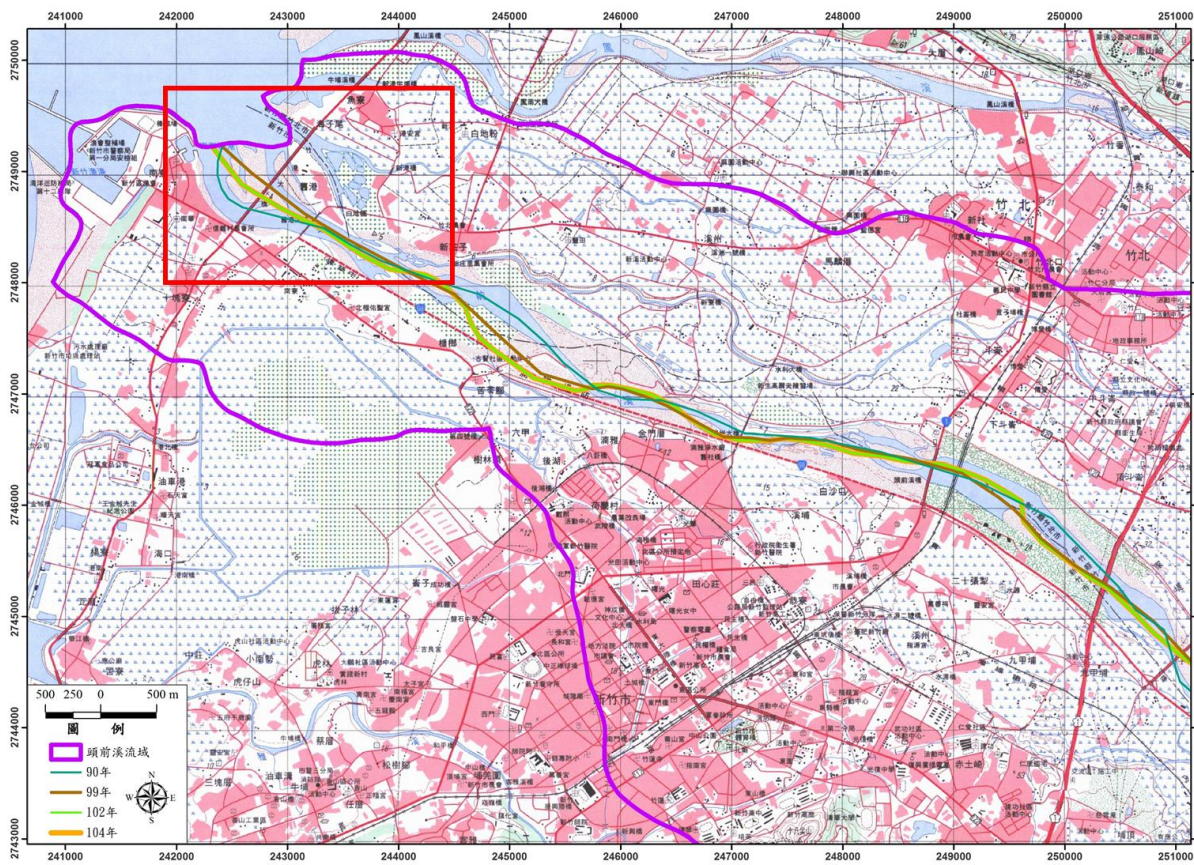


圖 2-7 頭前溪主流歷年流路變遷圖(1/3)

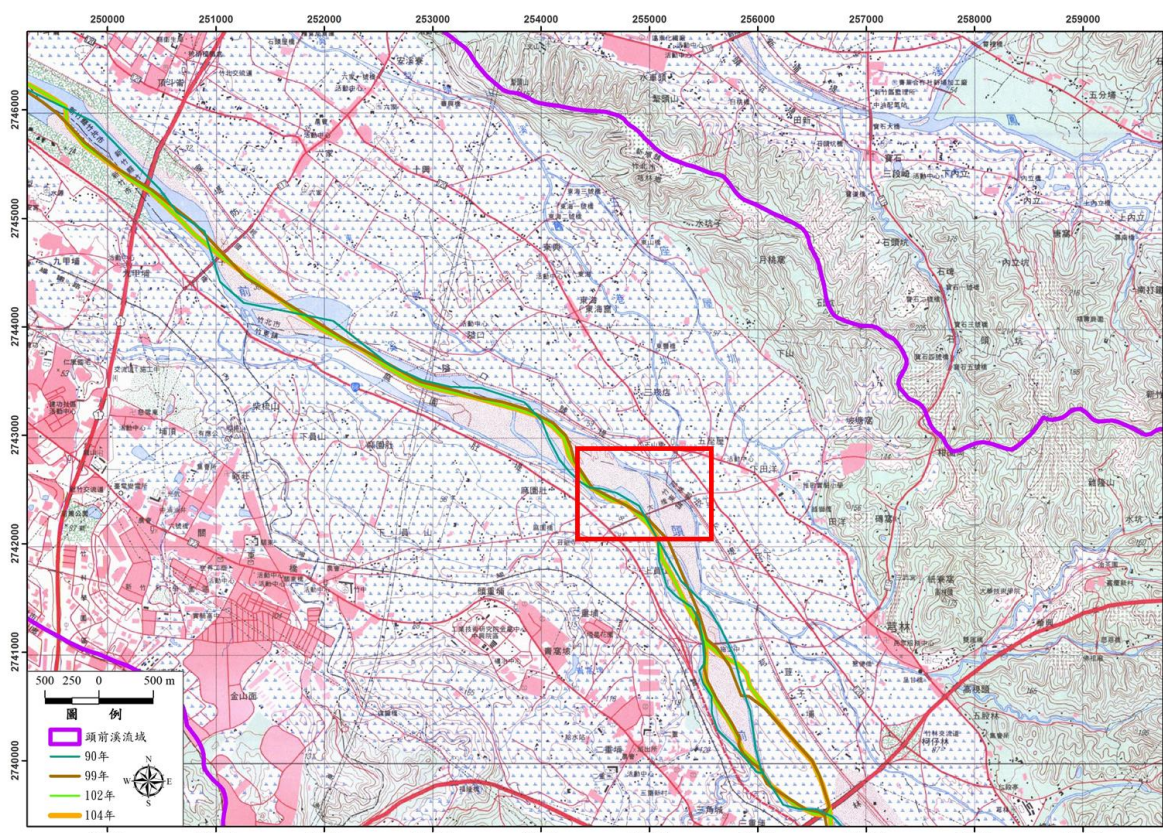


圖 2-7 頭前溪主流歷年流路變遷圖(2/3)

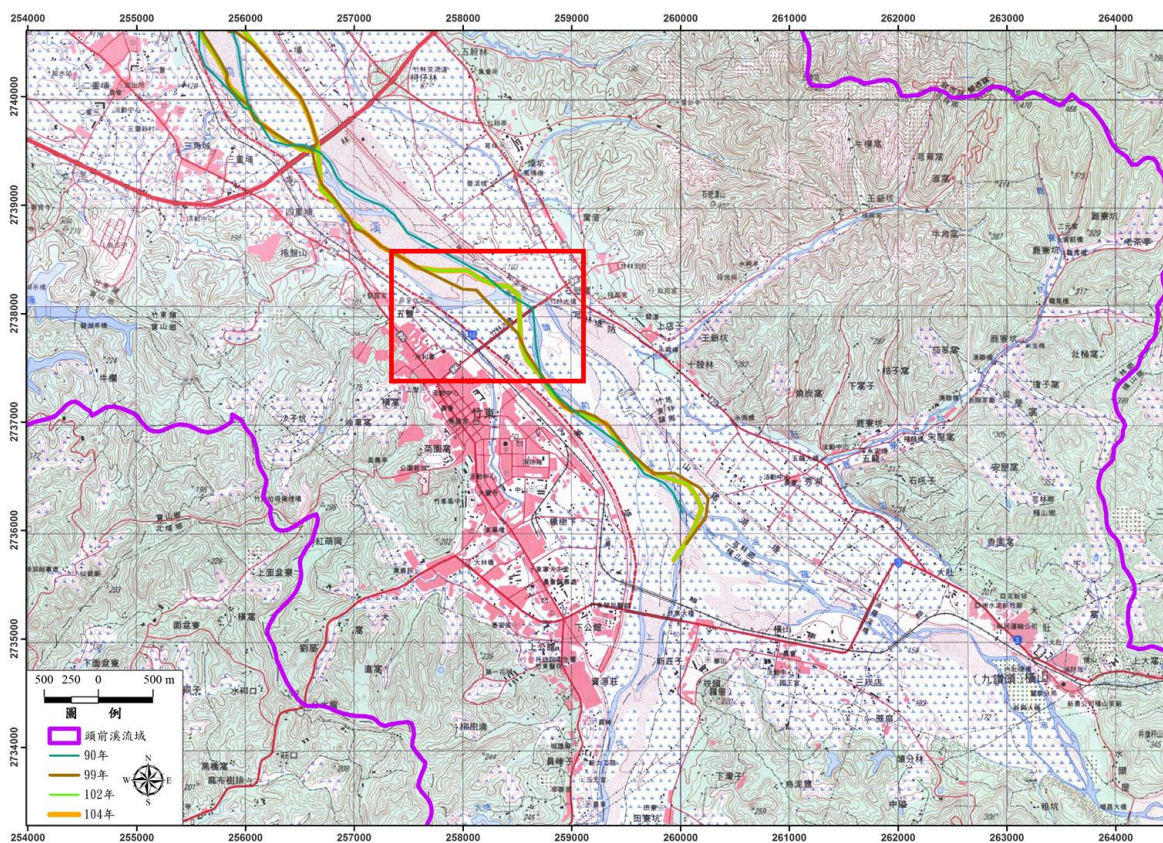
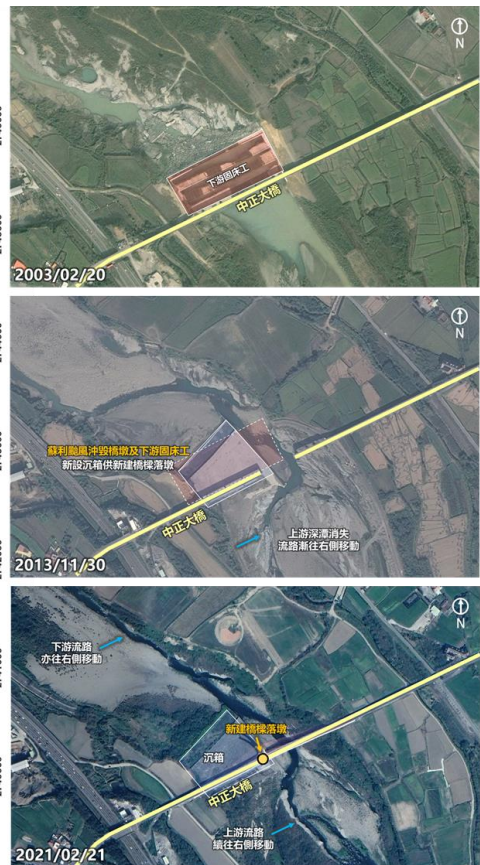
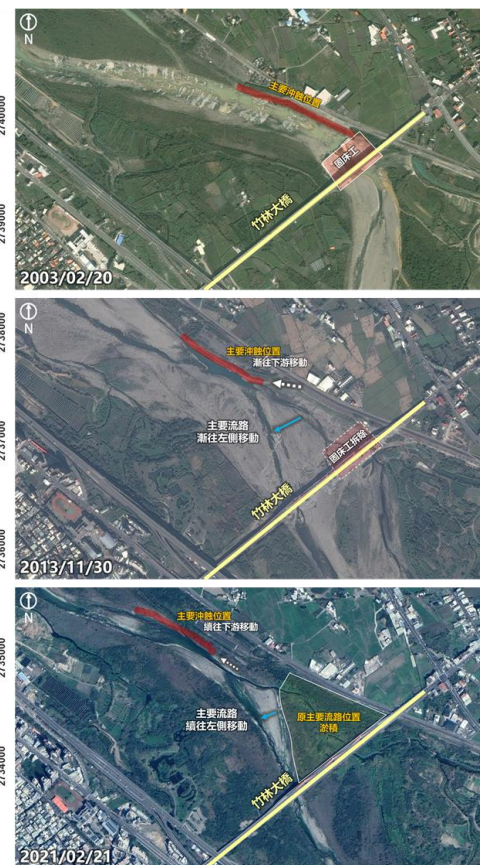
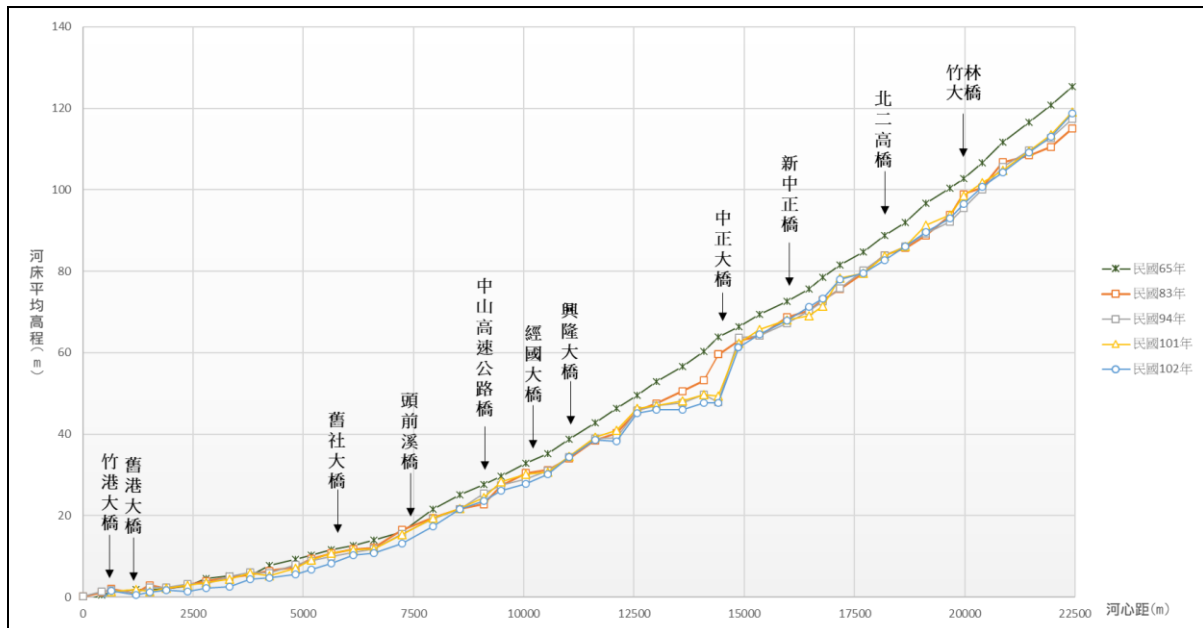


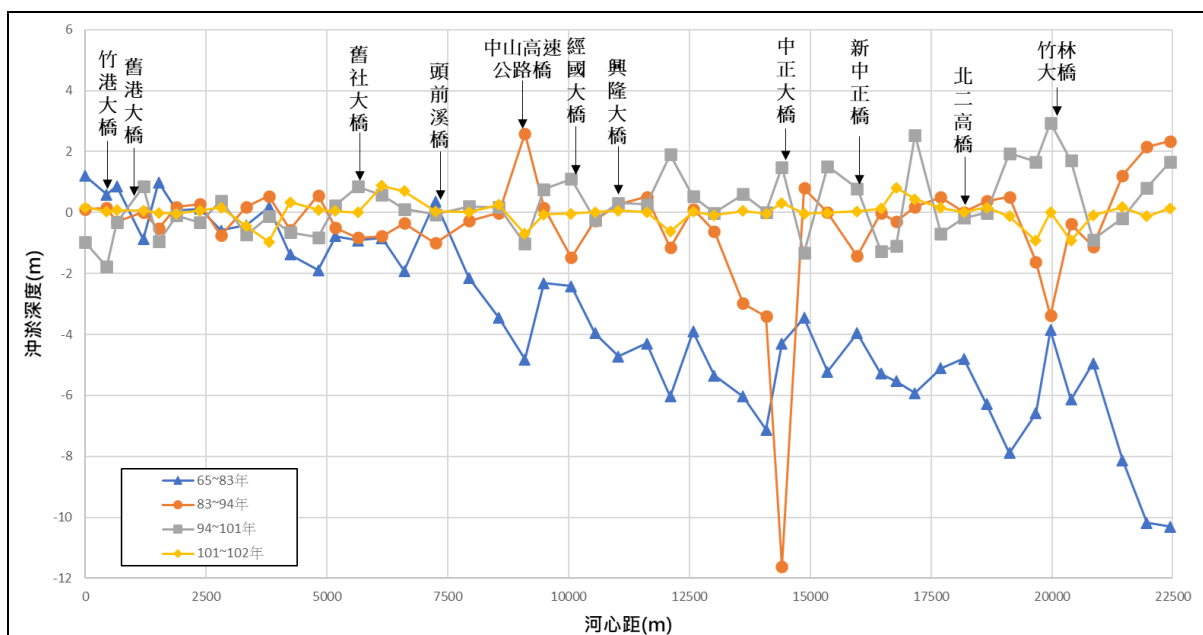
圖 2-7 頭前溪主流歷年流路變遷圖(3/3)





資料來源：頭前溪本流治理規劃檢討，經濟部水利署第二河川局，民國 107 年。

圖 2-8 頭前溪歷年平均河床高比較圖

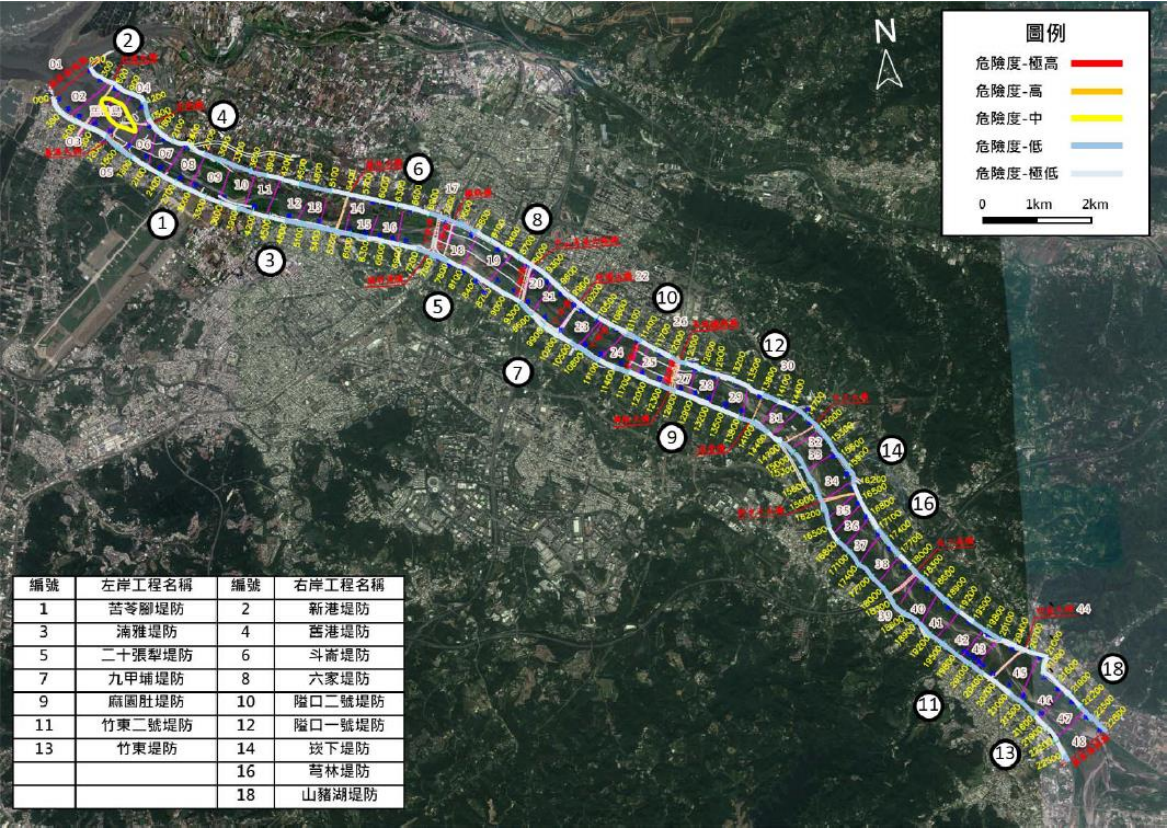


資料來源：頭前溪本流治理規劃檢討，經濟部水利署第二河川局，民國 107 年。本計畫重繪。

圖 2-9 頭前溪本流平均河床高程沖淤量比較圖

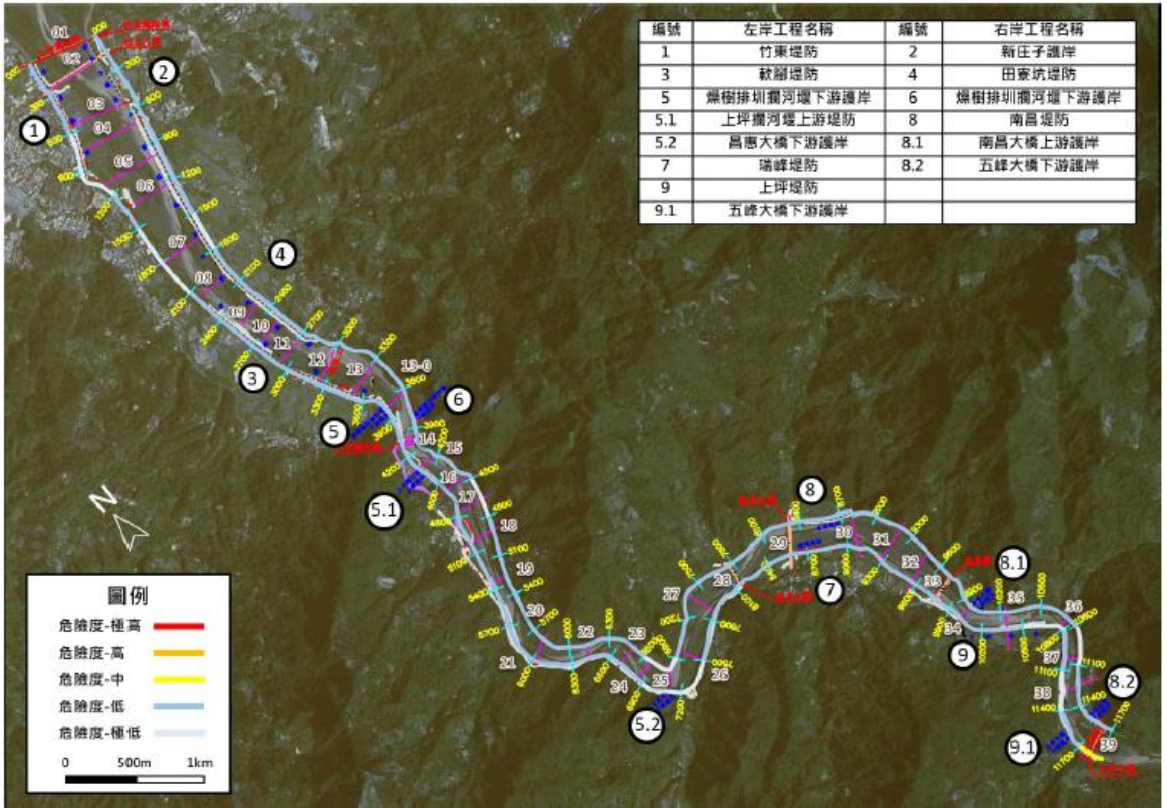
四、河道危險度

參考水利署第二河川局民國 109 年完成「頭前溪水系風險評估」之成果，彙整頭前溪主、支流危險度地圖詳圖 2-10~圖 2-12 所示。頭前溪主流全線兩岸危險度等及皆為低度或極低度，僅舊港島(左右岸)及油羅溪上游斷面 80 右岸(油羅溪及那羅溪匯流口)屬中度危險度。



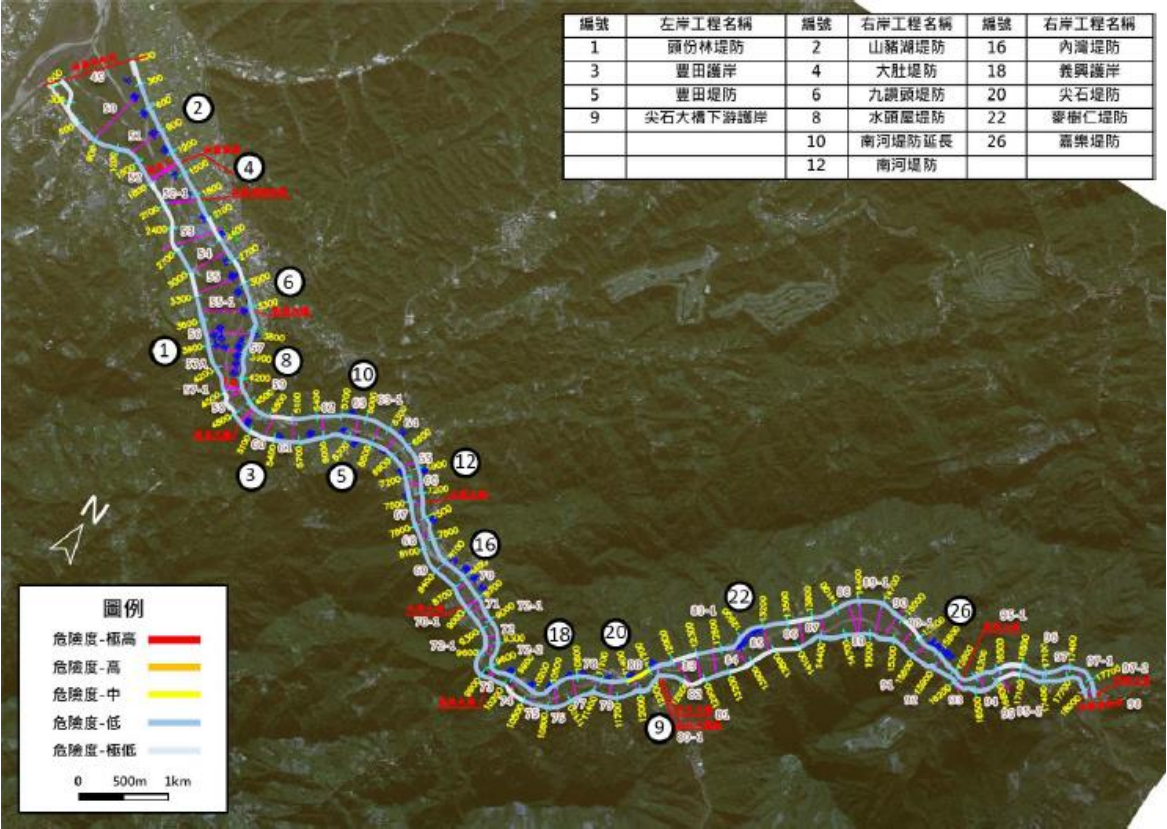
資料來源：頭前溪水系風險評估，經濟部水利署第二河川局，民國 109 年。

圖 2-10 頭前溪主流河段危險度地圖



資料來源：頭前溪水系風險評估，經濟部水利署第二河川局，民國 109 年。

圖 2-11 油羅溪主流河段危險度地圖



資料來源：頭前溪水系風險評估，經濟部水利署第二河川局，民國 109 年。

圖 2-12 上坪溪主流河段危險度地圖

舊港島河段具風險主因為當地之洪水位及降雨影響反映之溢淹問題，次因則河床淤積以及堤防護岸現況高度及待建建造物不足。故工程手段可由舊港島前後護岸保護措施加強、進行右岸之河道清淤整理以降低河床淤積，改善危險度等級。油羅溪上游斷面 80 右岸則因那羅溪匯入直擊右岸尖石堤防，且當地坡度陡、流速快、沖刷量大等，具有中度風險。

2.2 流域土地洪氾風險概況

2.2.1 災害潛勢與洪災概況

一、與流域災害潛勢與洪災概況相關計畫彙整

與頭前溪流域災害潛勢與洪災概況相關計畫彙整如表 2-4 所示，依據各計畫成果說明如后。

表 2-4 頭前溪流域土地洪氾概況相關計畫彙整表

時間(民國)	計畫名稱	計畫單位	與本規劃關聯性
110	新竹市水災危險潛勢地區保全計畫	新竹市政府	水災危險潛勢地區劃定及應變暨疏散撤離措施
110	新竹縣水災危險潛勢地區保全計畫	新竹縣政府	水災危險潛勢地區劃定及應變暨疏散撤離措施
104	新竹縣、新竹市及苗栗縣淹水潛勢圖(第二次更新)	經濟部水利署 水利規劃試驗所	淹水模式建立及降雨情境模擬
107-108	新北、基隆、臺北、桃園及新竹縣市淹水數值模型精進及加值應用	經濟部水利署 水利規劃試驗所	淹水模式建立及降雨情境模擬

二、歷史重大洪災

頭前溪流域早期較重要之洪水災害包含民國 85 年賀伯颱風、民國 86 年溫妮颱風、民國 90 年納莉颱風、民國 93 年艾莉颱風、民國 98 年莫拉克颱風、民國 101 年蘇拉颱風及民國 102 年蘇力颱風等事件，其中以 93 年艾莉颱風造成下游河口段淹水近 200 公頃和 102 年蘇力颱風沖毀中正大橋橋墩，造成橋面斷裂損毀影響較劇，其餘災害多為兩岸受洪水沖擊而崩塌、毀損，或部分地勢相對低窪之河谷農田有淹積水等災害。而近年因主要防洪工程已漸整治完備，無重大溢淹情勢，然因發生較多短延時強降雨事件，如 108 年 0517 豪雨事件造成新竹市東區、北區及新竹縣竹北市等都市範圍內，局部地區排水宣洩不及導致淹水。

2.2.2 土地利用現況與未來土地規劃

一、土地利用現況

頭前溪流域內土地利用如表 2-5，以森林利用土地所占面積最大(69.99%)，農業利用土地所占面積次之(11.95%)，建築利用土地所占面積為第三(5.50%)，頭前溪流域土地利用如圖 2-13 所示。土地利用狀況也因各河段之特性及區域開發之程度，產生不同的使用型態與風貌。森林使用土地主要位於支流上坪溪及油羅溪上游山區，農業使用土地主要分布於頭前溪主流兩岸，建築使用土地則集中於頭前溪中下游兩岸，新竹市北區、東區及新竹縣竹北市，為頭前溪流域內開發密度最高之區位。

表 2-5 頭前溪流域內土地利用分類統計表

土地利用分類	農業用地	森林用地	交通用地	水利用地	建築用地	公共設施用地	遊憩用地	礦業用地	其他用地	總計
百分比(%)	11.95	69.99	3.86	3.42	5.50	1.15	0.82	0.20	3.10	100.00

資料來源：內政部國土測繪中心國土利用調查成果，內政部國土測繪中心，民國 95 年及 105 年。

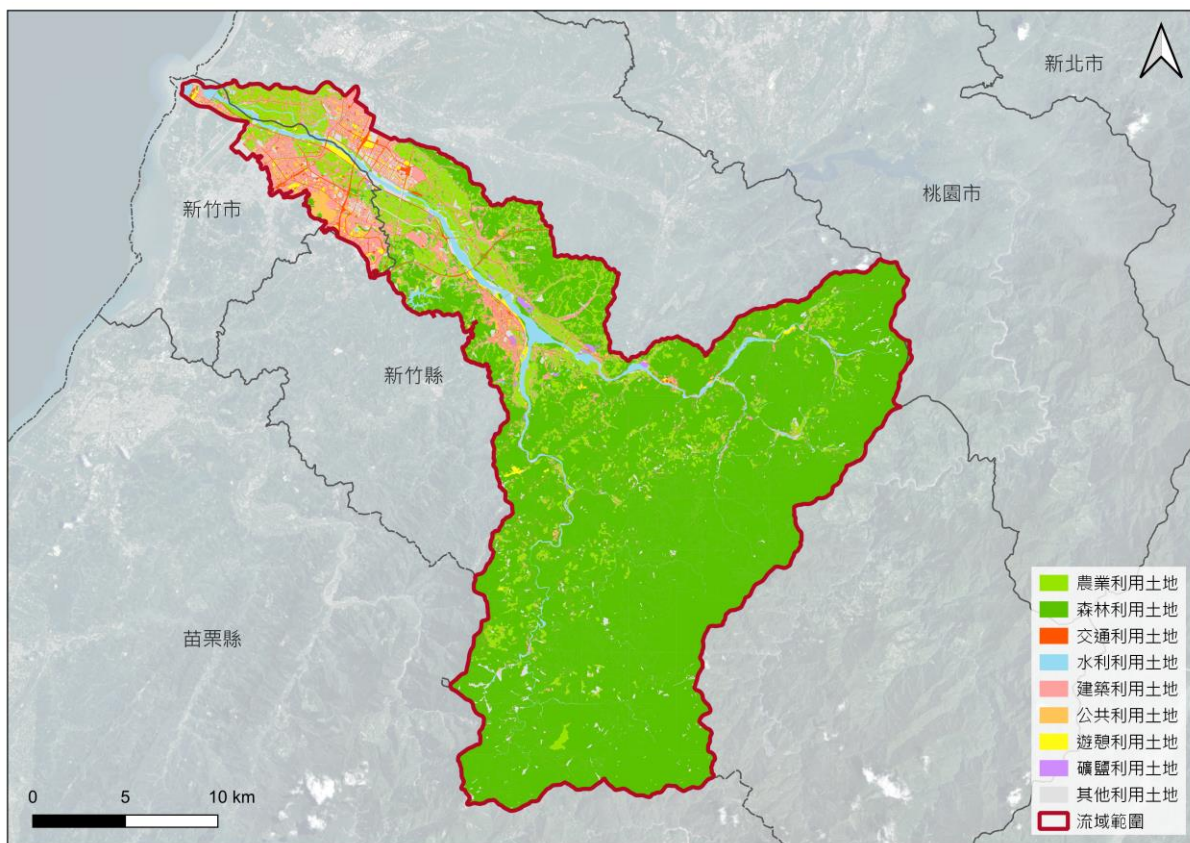
二、頭前溪流域範圍內縣市國土計畫內容

頭前溪流域範圍內所涉及之「新竹市國土計畫」與「新竹縣國土計畫」均已於民國 110 年 4 月公告實施，城鄉發展總量可分為兩大類型，分別為既有發展地區及未來發展地區，如表 2-6 及表 2-7 所示。

(一) 既有城鄉發展地區

依新竹市及新竹縣國土計畫所載，既有城鄉發展地區包含都市計畫地區、原依區域計畫法劃定之鄉村區、工業區、開發許可地區等。新竹市與新竹縣國土計畫中既有城鄉發展地區共 16,644 公頃，如表 2-8 所示。

頭前溪流域範圍內涉及新竹市與新竹縣共 9 處都市計畫，包含部分新竹市都市計畫、部分竹北(含斗崙地區)都市計畫、高速鐵路新竹車站特定區計畫、竹東(頭重、二重、三重)都市計畫、芎林都市計畫、橫山都市計畫、竹東都市計畫、新竹科學工業園區特定區計畫(新竹縣部分)及清泉風景特定區計畫，總面積約 5,311.35 公頃，其中新竹縣與新竹市轄區內之都市計畫面積占流域範圍內都市計畫區比例分別為 55.17%與 44.83%，如圖 2-14 所示。頭前溪流域內涉及都市計畫區如表 2-7 所示。



資料來源：內政部國土測繪中心國土利用調查成果，內政部國土測繪中心，民國 95 年及 105 年。

圖 2-13 頭前溪流域土地使用現況示意圖



圖 2-14 頭前溪流域內都市計畫區分布示意圖

表 2-6 各縣市國土計畫既有城鄉發展地區面積統計表

縣市國土計畫	城鄉發展總量及型態	
	既有城鄉發展地區	面積(公頃)
新竹市	都市計畫區	4,625.60
	非都市土地鄉村區	166.69
	特定專用區	731.83
	開發許可地區	206.27
	合計	5,730.39
新竹縣	都市計畫區	5,449.91
	非都市土地鄉村區	326.80
	工業區	678.65
	特定專用區	1,869.14
	開發許可地區	2,589.41
	合計	10,913.91
總計		16,644.30

表 2-7 頭前溪流域內涉及都市計畫區與面積統計表

行政區	都市計畫區	流域範圍內 都市計畫區面積(公頃)
新竹市	新竹市都市計畫(部分)	2,380.96
新竹縣	竹北(含斗崙地區)都市計畫(部分)、高速鐵路新竹車站特定區計畫、竹東(頭重、二重、三重)都市計畫、芎林都市計畫、橫山都市計畫、竹東都市計畫、新竹科學工業園區特定區計畫(新竹縣部分)、清泉風景特定區計畫	2930.35
總計		5,311.31

(二) 頭前溪流域內未來發展地區

頭前溪流域範圍內國土計畫未來發展地區共約 1,246 公頃。其中屬短期(5 年內)需開發利用者得劃設為城鄉發展地區第 2 類之 3 約 909 公頃，屬中長程未來發展地區約 337 公頃，如圖 2-15。新竹市及新竹縣成長管理計畫中未來發展地區重點摘要如表 2-8 所示。

表 2-8 新竹市及新竹縣國土計畫未來發展地區重點摘要表

縣市國土計畫	城鄉發展地區第 2 類之 3 (5 年以內短期計畫)		中長程未來發展地區 (5 年以上計畫)	
	計畫名稱	面積(公頃)	計畫名稱	面積(公頃)
新竹市	新訂頭前溪沿岸地區都市計畫 (包含部分城發二之一類計有鄉村區，城發二之三面積約 366 公頃)	379	機場附近地區	337
新竹縣	新訂台灣知識經濟旗艦園區特定區計畫	446		
	芎林鄉芎林交流道附近地區新設產業園區計畫	84		
合計		909	合計	337
總計				1,246

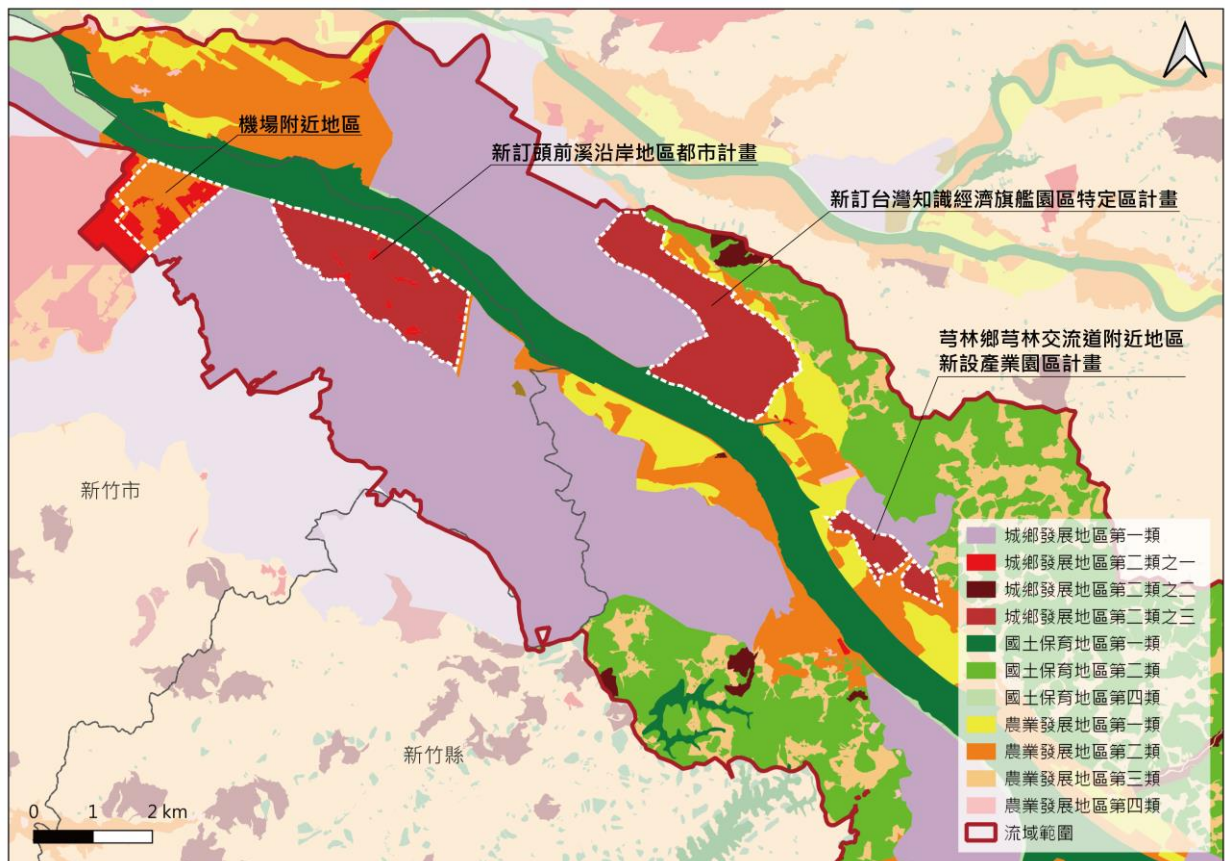


圖 2-15 頭前溪流域內未來發展地區分布示意圖

2.3 流域藍綠網絡保育概況

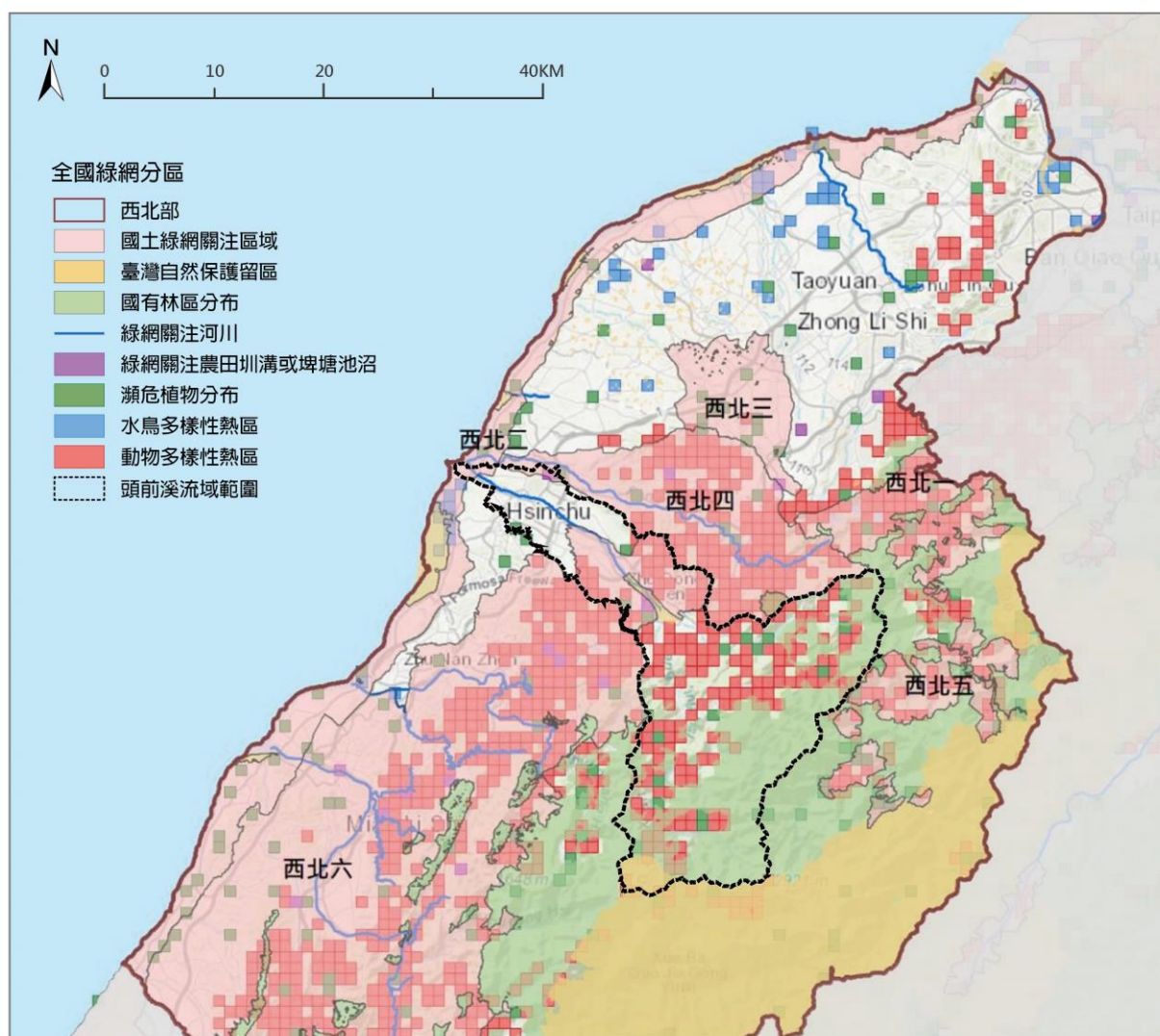
一、流域藍綠網絡保育概況相關計畫彙整

頭前溪流域兩岸土地開發與人為活動頻繁，也因此伴隨著多樣的規劃與研究調查計畫，類型包含都市規劃、資源調查等，其中與藍綠網絡保育概況相關之計畫和研究內容摘要如附表 2-1。

(一) 國土生態綠網藍圖規劃及發展計畫(109 年)

該計畫旨在保育中央山脈保育軸帶外各類因土地開發及慣行農業而受到衝擊的環境，因此全面盤點淺山丘陵、平原和海岸地區之破碎生態系統及優先保育地區，以平地及低海拔地區為重點規劃區域，擬訂各區復育對策及權益關係人參與策略。民國 108 年水利署與林務局共同簽署國土生態保育綠色網絡合作協議，宣示雙方攜手改善河川生態，透過共同合作及行動，達到水環境棲地保育之願景，期望建構臺灣國土上、下游「森-川-里-海」完整連結之生態保育綠色網絡。

頭前溪流域位於綠網內的西北部生態區，如圖 2-16，下游河口屬「西北二」之關注區域，生態區域保育目標分別為保存海岸濕地、關注植物濕地生物多樣性，營造海岸林生態系，推動里山與里海友善生產環境；頭前溪中游屬於「西北六」分區，具有高比例的人為活動土地利用型態，森林與果園或農耕地鑲嵌的淺山環境是重要的生物多樣性熱區，同時具備重要關注地景(里山)的條件，亦有關注農田圳溝分布(圖 2-17)。主要保育目標為保存低海拔森林生物多樣性，推動友善農業，並建立淺山森林棲地生態廊道，減少動物路殺事件，如附表 2-2。本計畫後續亦會將綠網所關注之物種及區位納入調適計畫考量。



資料來源：國土生態綠網藍圖規劃及發展計畫，農委會林務局，民國 109 年。

圖 2-16 國土綠網西北部綠網分區及重要關注區

(二)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 (108 年)

為實現全國土之「森川里海」生態保育工作，新竹林區管理處盤點其轄區內之空間資訊圖層與生態情報、進行非林班地區域的棲地調繪與指認(圖 2-17)、篩選保育急迫性物種、分析地景破碎化程度、針對關注區域與課題進行需求分析，並媒合公私部門共組平台協力，以落實國家綠網推動，提出生態綠網次網絡的在地發展策略。

二、流域範圍內敏感潛勢區

頭前溪流域範圍內涵括多種不同類型的法定管制區與敏感區，包含國家公園、國家風景區、森林遊樂區、國家重要濕地、保安林地、國有林事業區林班地、自來水水質水量保護區、8 處飲用水水源水質保護區、水庫集水區、特定水土保持區、河川禁漁區，以及 2 處非法定管制之台灣重要野鳥濕地(IBA)，如圖 2-18 所示。流域內各類型法定保護區之中央主管機關、法源依據及保育目的與管理原則如附表 2-3 所示，頭前溪封溪護魚資訊則如附表 2-4 所示。

三、蒐集生態調查資料

頭前溪流域內環境受地形、氣候、海拔等物理因素影響，上、中、下游分別形成不同的棲地型態，物種也因此呈現不同的分布樣貌。本計畫初步蒐集綜整頭前溪流域相關研究報告及調查研究之生態調查資料，包括 95 年之「頭前溪河系情勢調查(2/2)、105 年之「頭前溪主流河川情勢補充調查及河川環境營造規劃(2/2)」、110 年之「頭前溪流域河川情勢調查(1/2)」、「新竹縣國土綠網瀕危生物保育計畫」、「新竹左岸生態情報地圖及環境教育網絡建置計畫」，並透過臺灣脊椎動物紅皮書(含哺乳類、鳥類、爬行類、兩棲類)、臺灣維管束植物紅皮書，以及 2019 年公告修正之保育類野生動物名錄，辨識頭前溪流域關注物種，作為物種資料庫之基礎，茲將流域內關注物種分為陸域動物、水域動物及植物分述如下：

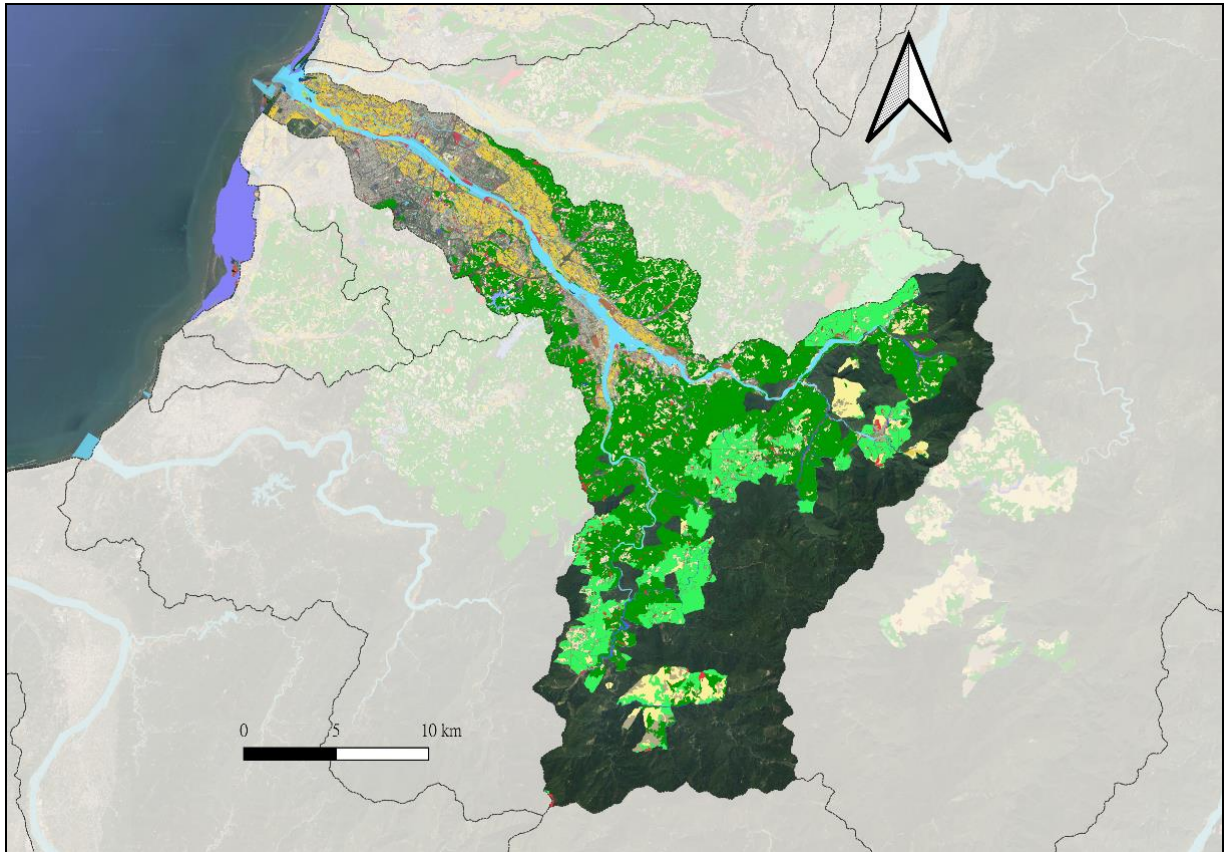


圖 2-17 新竹綠網頭前溪流流域之棲地圖

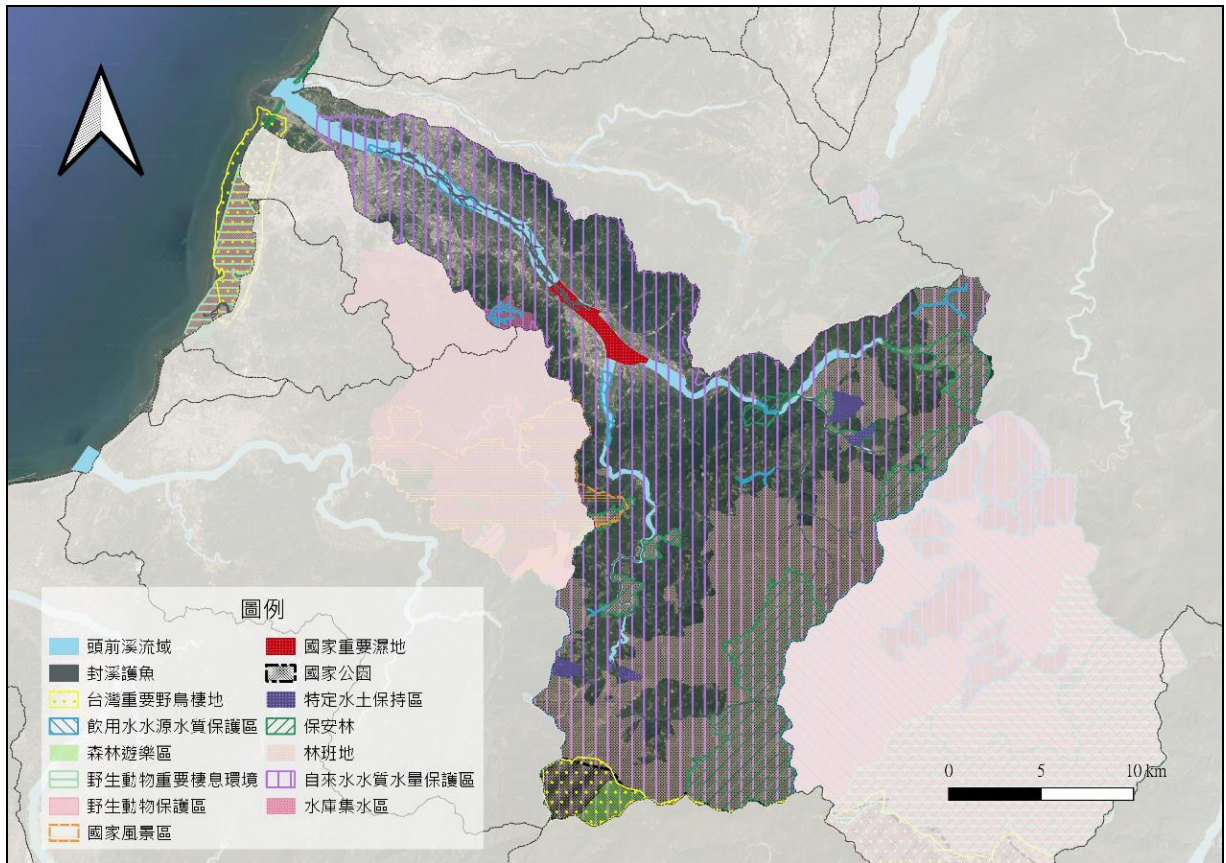


圖 2-18 頭前溪流流域法定保護區區位示意圖

(一) 水域生物

頭前溪流域上游至下游為山地-丘陵-平原的地形變化，整體皆屬於辨狀河流。頭前溪上游為支流油羅溪及上坪溪，支流流域範圍內的淺山丘陵地形與卵礫石的河床底質造就深流、急流、淺瀨為主的流水型態，兩岸環境多為河岸草生地和礫石灘，棲地類型較為原始多樣豐富，此區是於臺灣淡水魚類紅皮書中被評為國家易危(NVU)等級的臺灣間爬岩鰍(*Hemimyzon formosanus*)及纓口臺鰍(*Formosania lacustre*)、國家接近受脅(NNT)等級的臺灣白甲魚(*Onychostoma barbatulum*)的棲息環境。兩條支流匯集成頭前溪主流，由山谷進入平原地區的中、下游河段因人口密集程度較高，人為活動逐漸頻繁，幾乎全段皆已整治，棲地類型以潭區及深流為主，棲地環境較為單一，此區曾紀錄國家接近受脅(NNT)等級之短吻小鰾鰂(*Microphysogobio brevirostris*)和高體鰾鰂(*Rhodeus ocellatus*)，河口則有國家瀕危(NCR)等級的日本鰻鱺(*Anguilla japonica*)，生活史需涵蓋溪流與海洋，屬於降河性洄游魚類。除此之外，頭前溪洄游性物種包括日本瓢鰾鰂虎(*Sicyopterus japonicus*)、兔頭瓢鰾鰂虎(*Sicyopterus lagocephalus*)、花鰻鱺(*Anguilla marmorata*)、臺灣沼蝦(*Macrobrachium formosense*)、大和沼蝦(*Macrobrachium japonicum*)、日本絨螯蟹(*Eriocheir japonica*)等物種。

水域生物的棲地環境與溪流工程息息相關，如人工構造物造成的水域廊道阻隔，可能導致水域生物適宜棲地縮減或無法完成生活史，甚至影響族群的續存，而頭前溪周邊環境的高度開發、水質環境的劣化，也間接導致水域內外來種的入侵，如吉利非鰾(*Coptodon zillii*)、雜交口孵非鰾(*Oreochromis* sp.)、雜交翼甲鰻(*Pterygoplichthys* sp.)、線鰻(*Channa striata*)等。根據 95 年、105 年頭前溪河川情勢調查結果，流域內外來種魚類皆僅有 4 種，然而 110 年卻增加至 12 種之多，除國外引入之外來物種外，更有非頭前溪原生的本土物種的引入，這些更能適應台灣河川環境的本土外來種，除了會有掠食其他原生物種之影響外，更可能造成嚴重的棲地競爭問題，對原生魚類的生存產生一定程度的影響(110，頭前溪河川情勢調查)。例如主要分布於南部及東部溪流的何氏棘鰾(*Spinibarbus hollandi*)，目前已入侵至上坪溪和油羅

溪，可能造成底棲性生物的生存威脅，其他還有原先分布於南部及東部溪流的高身白甲魚(*Onychostoma alticorpus*)以及分布於北部及宜蘭河系的圓吻鮡(*Distoechodon tumirostris*)。

根據文獻記載，頭前溪流域為第一級瀕臨絕種保育類野生動物飯島氏銀鮡(*Squalidus iijimae*)最早的採集紀錄，但當時於頭前溪僅採獲一尾標本，另一尾採集點位於南投(Oshima, 1919；大島, 1923)，而後中部的飯島氏銀鮡族群重新分類為巴氏銀鮡(*Squalidus banarencui*) (Chen & Chang, 2007)。而過去曾紀錄其分布流域包含淡水河、頭前溪及後龍溪，Chen & Chang (2007)將淡水河族群重新界定為銀鮡(*Squalidus argentatus*)，指出頭前溪自 Oshima (1919)年後就再也沒有採集紀錄(Chen & Chang, 2009)。也因此飯島氏銀鮡的分布仍以後龍溪流域為主。

(二) 陸域生物

頭前溪流域上游屬低海拔山區原生樹林及山區造林地，林相相較於中下游良好且完整，因此不乏有多種生物棲息其中，如第二級珍貴稀有保育類遊隼(*Falco peregrinus*)、紅隼(*Falco tinnunculus*)、臺灣松雀鷹(*Accipiter virgatus*)、朱鸛(*Oriolus traillii*)、領角鴉(*Otus lettia*)、黃嘴角鴉(*Otus spilocephalus*)，同時為國家瀕危(NEN)之臺灣畫眉(*Garrulax taewanus*)和國家易危(NVU)等級之穿山甲(*Manis pentadactyla*)；第三級其他應予保育之野生動物白尾鴿(*Myiomela leucura*)、臺灣藍鵲(*Urocissa caerulea*)及鉛色水鶇(*Phoenicurus fuliginosus*)、食蟹獾(*Herpestes urva*)。山澗溪流、野塘等水體環境則第二級珍貴稀有之黃胸黑翅螢(*Aquatica hydrophila*)、第三級其他應予保育之臺北樹蛙(*Zhangixalus taipeianus*)、國家接近受脅(NNT)之金線蛙(*Pelophylax fukienensis*)等物種。

中、下游流域周邊地景轉變為農耕水田、草澤、草生地、灘地與人為設施鑲嵌之棲地類型，人為活動頻繁，陸域綠帶環境較單一且不連續，卻仍是下游都市周邊生態最為豐富的區域。此區曾紀錄的第二級珍貴稀有保育類有主要以鼠類為食的黑翅鳶(*Elanus caeruleus*)、彩鵲(*Rostratula benghalensis*)以及同時為評為國家易危(NVU)等級的水雉(*Hydrophasianus chirurgus*)、小水鴨(*Anas crecca*)；第三級其他應予

保育之野生動物草花蛇(*Xenochrophis flavipunctatus*)、黑頭文鳥(*Lonchura atricapilla*)，而頭前溪沿線的濱溪植被帶亦是國家瀕危物種(NEN)霜毛蝠(*Vespertilio sinensis*)覓食的重要場所。

頭前溪河口環境因南邊鄰近新竹市濱海地區重要野鳥棲地(Important Bird Areas, IBA)，因此多有有較豐富的冬季候鳥紀錄，包括曾記錄第一級瀕臨絕種之野生動物黑面琵鷺(*Platalea minor*)及國家易危等級(Nationally Vulnerable, NVU)之黑腹濱鷸(*Calidris alpina*)。

(三) 植物生態

植物所營造之森林、草生地、灌木叢等環境，為許多動物之重要棲息地，而頭前溪流域中需要關注的植物包含國內紅皮書易危等級(NVU)之柳絲藻(*Potamogeton pusillus* L.)，於竹林大橋右岸水域中被記錄；同樣屬易危等級(NVU)之台灣大豆(*Glycine max* subsp. *formosana*)，其主要生育地為新竹頭前溪流域，地點分布在竹港大橋、中正大橋、竹東大橋周邊草生地。其他如野漆樹(*Rhus sylvestris* Siebold & Zucc.)、天料木(*Homalium cochinchinensis* (Lour.) Druce)、山桔(*Glycosmis parviflora* (Sims) Kurz. var. *parviflora*)、翼莖粉藤(*Cissus pteroclada* Hayata)皆為國家接近受脅等級(NNT)，分布於上游支流的林區。

由於頭前溪下游河段開闊裸露，適合陽性植物之生長，而台灣目前常見之入侵植物大都喜歡此類環境，同時此區亦是人口密集、擾動頻繁的區域，伴隨著溪流治理與景觀營造等工程，間接助長外來種植物的入侵與擴散。根據頭前溪河川情勢調查(105)結果指出頭前溪流域內植被近五成植物為外來種，而前溪兩岸高灘地之小喬木以銀合歡(*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit)為主要優勢物種，因此外來種植物是此區需要長期耐心處理的議題。

四、藍綠網絡保育潛在關注區位

綜合國土綠網關注區域、特有生物研究中心公告之生物多樣性圖資、藍綠網絡保育概況相關計畫、生態調查資料、法定保護區等資訊，將頭前溪流域中富有重要動植物資源、屬於國土綠網關注區，以及面臨威脅較為

急迫之區域，初步劃為四個潛在關注區域，分別為上游關注地景區、淺山關注區、下游人口密集區及河口海岸。頭前溪流域潛在關注區位之空間範圍如圖 2-所示，分別敘述如下：

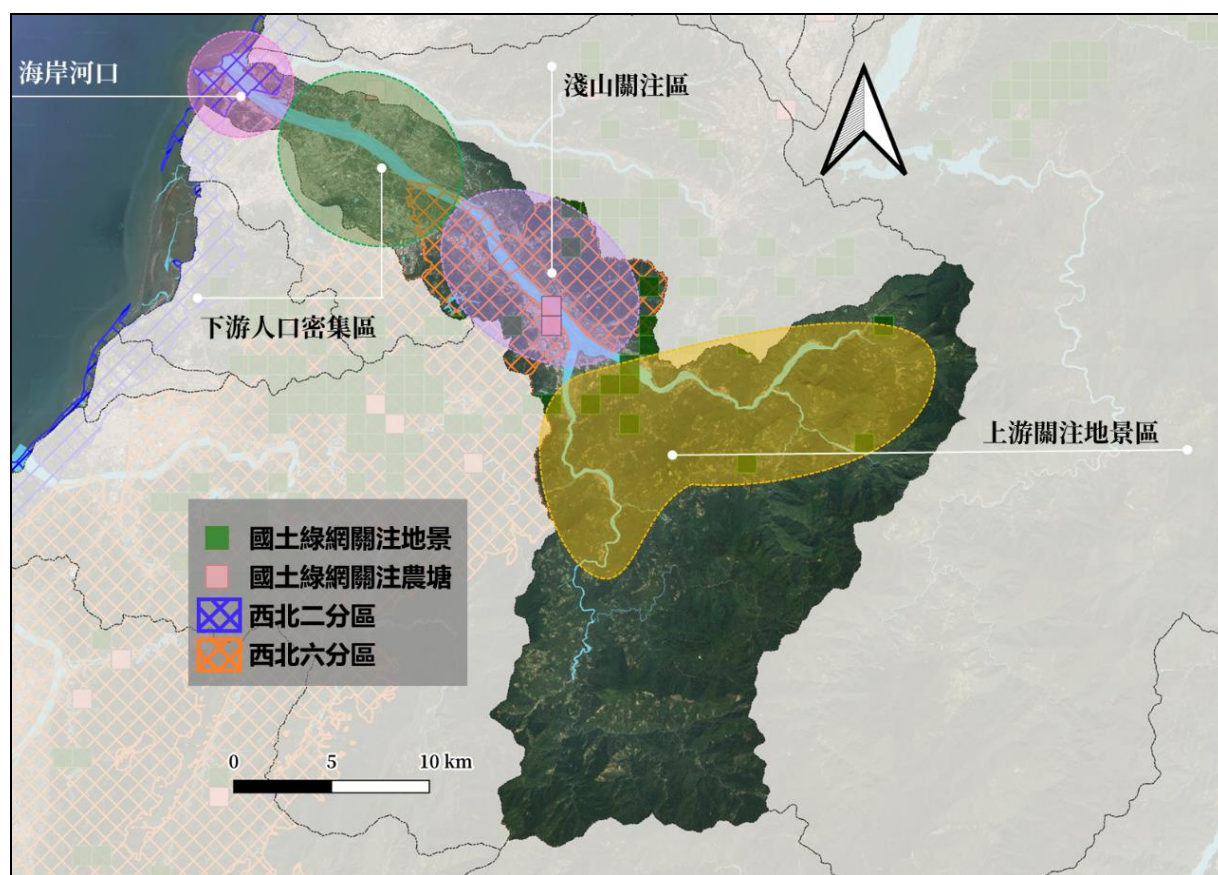


圖 2-19 頭前溪流域潛在關注區位

(一)上游關注地景區

農業生產與自然地景是維持生活及生物多樣性的主要地景類型，其分布不僅限於淺山，因此以「關注地景」描述生態上具重要性的鑲嵌地景。而國土綠網所指出的關注地景網格，條件應具備較高的生產地景、較低的聚落覆蓋面積以及不限面積比例的水域環境，且必須可以與鄰近關注網格相連，最終與自然棲地相連。篩選結果為關注地景多集中在頭前溪流域上游支流間的森林與溪流周邊範圍，此區亦是生物多樣性之熱點，穿山甲、食蟹獾、金線蛙、黃胸黑翅螢等重要物種皆有紀錄，荒野保護協會則定期進行蛙類調查及相關保護工作，因此如何維持水域環境、建立棲地生態廊道或是友善農業的推動將會是此區的議題。

(二) 淺山關注區

頭前溪流域中游屬於國土綠網指出的西北六分區，具有高比例的人為活動土地利用型態，周邊森林與果園或農耕地鑲嵌的地景為典型的淺山環境，亦是重要的生物多樣性熱區。淺山生態系的重點關注物種如石虎、穿山甲、食蟹獾、麝香貓也曾於週邊芎林鄉山區被記錄。上游支流自山谷流出並匯集形成頭前溪主流，河道兩岸的平原地區也較上游寬廣，周邊的農耕行為與水田地景的比例相對較高，且有關注農田圳溝及埤塘池沼分布，也因此記錄偏好利用農田濕地的重要物種，如水雉、彩鶇，或是棲息湖泊、河流平緩處等平靜水域的小水鴨等。本區鄰近新竹縣市的主要市區，生物的棲地環境面臨較大的都市開發壓力，如何在經濟成長與生態保育間取得平衡、保留溪流兩岸濱溪植被帶避免景觀化、友善農業推動將會影響此區淺山生態系的續存。此區關注團體有自然谷環境信託基地與荒野保護協會。

(三) 下游人口密集區

此區溪流兩岸接鄰新竹市東區、北區以及新竹縣竹北市，為人口高度密集區域，發展迅速、高科技產業，工程開發相對多，因此更需要注意落實生態檢核、生態與規劃上面的權衡，及人為活動可能造成的影響。雖然重要物種種類相較於上游少，但左岸仍有稀有植物臺灣大豆的分布，霜毛蝠也於繁殖期時頻繁利用左岸濱溪帶，兩岸農地水田與濕地環境亦提供如水雉、黑翅鳶、小鸛鵒等鳥類可利用的棲地環境。

然而溪流兩側可利用的高灘地大部分皆為農耕使用，或是布設人工設施、維持草坪景觀做為遊憩使用，造成兩岸棲地類型單一化，其他濱溪生物棲息環境破碎化及減少的窘境。擾動頻繁且多數自然棲地近乎消失，也造成目前大面積的銀合歡入侵，成為不可忽視的外來種問題。農耕耕種所使用的化學肥料可能直接排入溪中而污染水質，除此之外，由於經濟活動也相對頻繁，所排放的污染源如工業污水、畜牧廢水及家庭廢水也成為影響河川水質主要的因素。

(四) 河口海岸

頭前溪河口屬於國土綠網指出的西北二分區，河口南側有野生動物重要棲息環境、野生動物保護區、臺灣重要野鳥濕地，亦是臺灣生

物多樣性網絡 TBN、eBird 等資料庫盤點出生物多樣性豐富之區域，更是許多鳥友關注的賞鳥景點，顯示此區域的生態重要性。許多利用沿岸濕地的鳥類在此區域附近棲息，或利用此區域作為過境時的暫時棲地。其中包含小燕鷗、鵝鵝、黑腹濱鵝、小水鴨、魚鷹等物種。

因出海口水流流速慢，長期土砂沉積而形成富有歷史、過去作為繁榮貿易港灣的舊港島，島上曾紀錄有國家瀕危等級的臺灣蒲公英分布。而河口水域內重要關注物種則有日本鰻鱺，為河海洄游性物種，因此下游水域內橫向構造物若造成溪流廊道阻隔，讓魚類無法上溯，亦會對日本鰻鱺造成生存上的威脅。本區海岸河口屬於國土綠網指出的西北二分區，目標應營造海岸林生態系，推動里山與里海友善生產環境。

2.4 流域水岸縫合概況

一、與流域水岸縫合概況相關計畫彙整

頭前溪人為活動主要分布於中、下游，有台鐵、高鐵交通路網串聯兩岸遊憩綠地空間與市區人文休憩場所，塑造藍綠帶生態廊道及都會水岸生活帶，而與水岸縫合的相關計畫著重於灘地與橋下或堤後空間的綠美化及景觀改善，塑造水綠融合的景觀遊憩空間。本流域水岸縫合概況相關計畫內容摘錄如附表 2-5。

水岸縫合的相關計畫中，由於新竹縣於頭前溪沿岸的相關計畫較少，故主要以新竹市「新竹市微笑水岸計畫」中的「新竹左岸整體景觀改善計畫」與本計畫關聯性最高。該計畫的主要原則為「克己」、「還地」、「修補」，其發展概念為地景再造，發展方向則有三大主軸，包括(1)保留現況生態；(2)有限人為介入及(3)創造新生荒野等，希望集中人為活動至目前規劃為運動公園的周邊，將河岸空間還給溪河，完善現有出入口、自行車道、連接通道等，少量的介入修補，讓自然與生態可以更恣意地悠游其中為原則。該計畫由前瞻水環境計畫推動至今已進入第五批次，各計畫相關位置如圖 2-20 所示。



資料來源：<https://www.hsinchusmile.com.tw/>。

圖 2-20 新竹左岸整體景觀改善計畫各項措施區位示意圖

二、社會經濟

(一) 行政區界

本流域整體行政管轄屬新竹市轄區。流域流經新竹縣尖石鄉、五峰鄉、橫山鄉、芎林鄉、竹東鎮、竹北市及新竹市 7 個鄉鎮行政區。

(二) 人口結構

以流域內新竹縣尖石鄉、五峰鄉、橫山鄉、芎林鄉、竹東鎮、竹北市及新竹市 7 個鄉鎮行政區為人口統計對象，依統計至 110 年底之人口總數為 797,620 人，扶養比為 41.44。如附表 2-6 所示。

(三) 產業經濟變化

本流域內之經濟活動，上游以農牧業為主，其中橫山鄉過往以茶葉著名，如今則以柑橘生產為大宗；芎林鄉以番茄、柑橘為特色農產加工品為發展主軸；竹北市則以葉菜類馳名，近年已於臺北市場建立「竹北菜」之品牌；竹東鎮則有創立超過一甲子的古法手工釀造的醬油工廠。漁業人口主要分布於鄰近下游出海口處的新竹漁港(又稱南寮漁港)，新竹漁港全年漁產量約 1,400 公噸，漁獲主要為烏魚、鯛類、烏賊類、白帶魚、鰭魚、鯊魚，約 10%於該港進行拍賣，90%運至外

地漁市。近年工商業發展迅速，產業結構已有大幅改變，位於流域中下游為新竹科學工業園區，吸引全台科技、工業就業年輕人口湧入新竹市。此外，新竹縣推展縣內觀光休閒產業，每年持續以「山、湖、海」三大特色景點舉辦系列活動，進而活絡在地商業經濟。

(四) 交通

新竹地區位大眾交通現況以新竹市為主要中心，連絡鄰近之鄉鎮市，主要鐵路系統站點為高鐵新竹站及台鐵竹北火車站。公路系統上分別有市區公車、公路客運、觀光公車、快捷公車、高鐵聯外接駁公車、高鐵快捷公車等多種類型，目前共有多達 48 條客運路線以及 30 多條公車路線，其班次以竹北市、竹東鎮往來新竹東區之路線為最多，大眾運輸交通路網相當發達。

新竹市自 90 年起進行多個自行車道路網建置，目前共有 74.6 公里，包括 17 公里海岸自行車道路網、頭前溪自行車道、天府路自行車道、青草湖環湖道路自行車道、新竹市環島自行車道、新竹左岸河濱運動公園自行車道路、公道五路自行車道與市區自行車路網等多條自行車路線。新竹市自 109 年起推動「步行城市亮點計畫」規劃串聯步行空間，打造總長 1.5 公里的自行車道與人行步道。

三、都市計畫及周邊計畫

本流域範圍涵蓋新竹都市計畫區、新竹交流道特定區、竹東(二重三重地區)都市計畫區、竹東都市計畫區、竹北都市計畫區、竹北(斗崙地區)都市計畫區、芎林都市計畫區、橫山都市計畫區等八個都市計畫區及新竹漁港特定區、新竹科學園特定區、新竹高鐵站特定區等三個特定計畫區。住商使用及人口主要集中於下游的新竹都市計畫區(新竹市東區)。

四、流域歷史人文及其變遷

頭前溪流域融合了閩南、客家、外省及原住民等文化，族群文化十分繁盛，上游支流油羅溪與上坪溪，分別流經尖石與五峰兩個山地鄉，尖石鄉境內大部分為泰雅族人，五峰鄉境內則大部分為賽夏族人。早期漢民族移民大部分沿襲其原鄉習性，客家移民聚居於丘陵地區，閩南人則靠近沿海平原地區聚居；形成山區為原住民居住，越往西之中、下游丘陵地帶為客家人聚落；至下游之竹北市與新竹市(出海口)平原則為閩南人為主。自臺灣光復至國民政府撤退來臺以來，隨軍隊而來之大量外省移民亦散居於

各鄉鎮市；數百年來，雖有族群之傾軋，歷經動盪，終以文化、教育之功能發揮與族群間之相互尊重，竹塹地區居民堪稱融洽，造就了新竹豐沛人文地理景觀。

五、景觀遊憩、自然及歷史人文資源

期初報告階段，本計畫盤點流域內觀光遊憩資源及歷史文化資產分佈，如圖 2-21 所示。

(一) 沿線景觀說明

1. 上游

頭前溪上游二支流上坪溪和油羅溪分別發源於雪山山脈之檜山和李棟山。上游支流上坪溪、油羅溪沿線多為山林地帶，地形崎嶇陡峭，山谷縱橫，擁有豐富的天然景觀資源，溫泉、瀑布羅列其間，包括油羅溪內灣風景區、上坪溪清泉溫泉、尖石岩、青蛙石等。河川上游擁有多樣自然生態景觀環境與生態多樣性，以及豐富遊憩資源，如圖 2-22。

2. 中下游

頭前溪兩支流於竹東鎮、橫山鄉和芎林鄉之交界合流向下，以丘陵地形與平地接壤，流經竹東鎮、芎林鄉、竹北市及新竹市，沖積出下游地勢緩和的新竹平原。隆恩圳取水自隆恩堰，是新竹地區的重要水源；竹東地區由建於日治時期的竹東圳灌溉，使新竹兩岸農業發展興盛，灌溉出肥沃農地，生產優質軟橋米等數種農作物，其自上坪堰取水，並為寶山水庫及寶二水庫之水源，供應竹科之工業用水，對工業發展有直接貢獻。頭前溪中、下游左岸設有多座人工濕地，包括竹東河濱生態公園、柯子湖及溪埔子人工濕地，而隆恩堰下方固床工，近年更為知名 IG 打卡景點，又名豆腐岩。

下游於南寮注入台灣海峽，出海口水面寬廣且流速緩慢，較為開闊，呈現自然恬靜的風貌。其中南寮漁港為西海岸遠洋漁業的重要港口，近岸漁場遼闊，漁產資產豐富。由於頭前溪攜砂量豐富，使漁港附近海岸逐漸淤淺，港口及航道受漂砂回淤造成深度不足，故近年來逐漸轉型朝向觀光休閒漁業發展，營造許多新景點，如南寮魚鱗天梯、波光市集等，每年均吸引眾多觀光客前來，如圖 2-23。

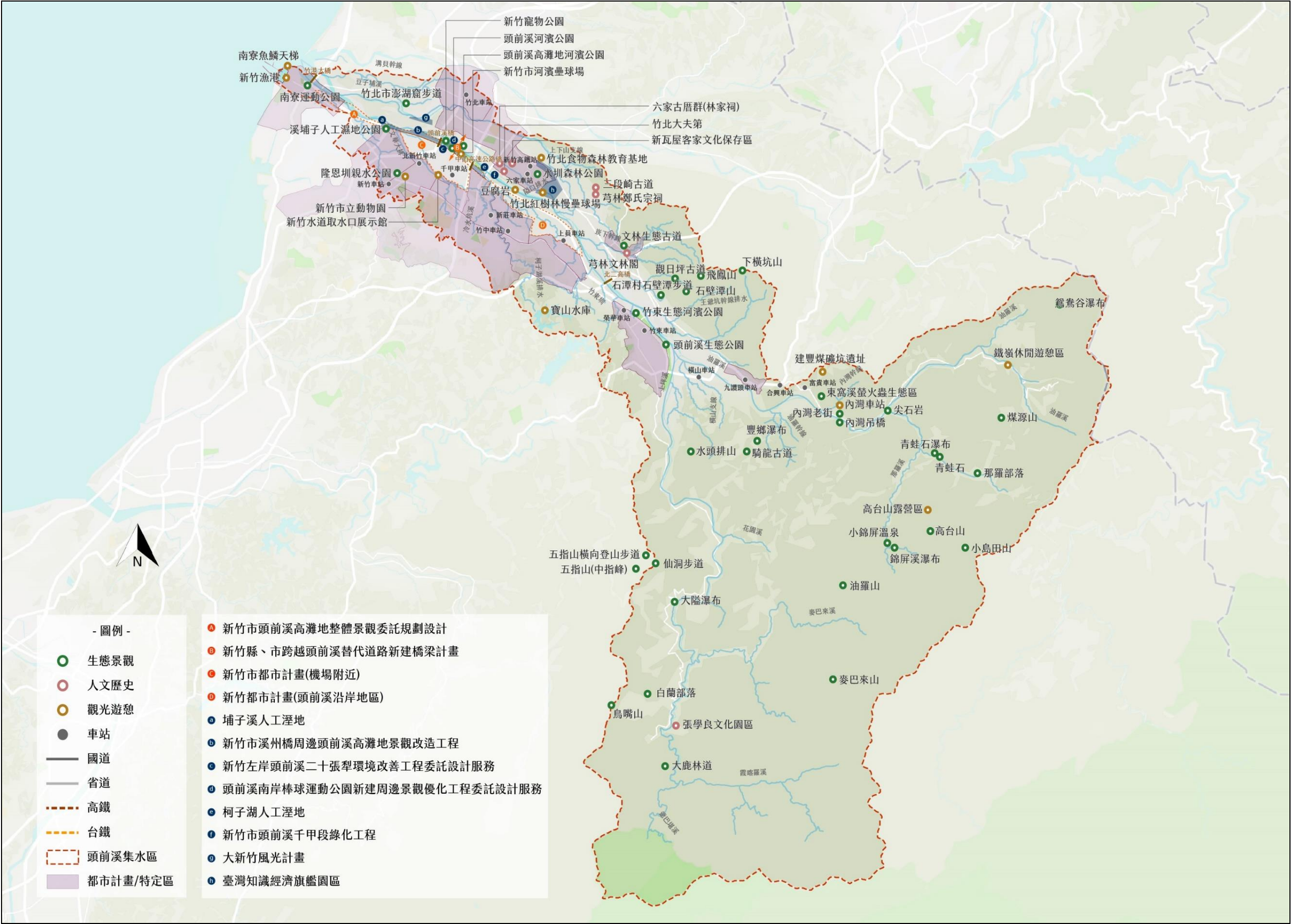


圖 2-21 觀光遊憩資源及歷史文化資產分布示意圖

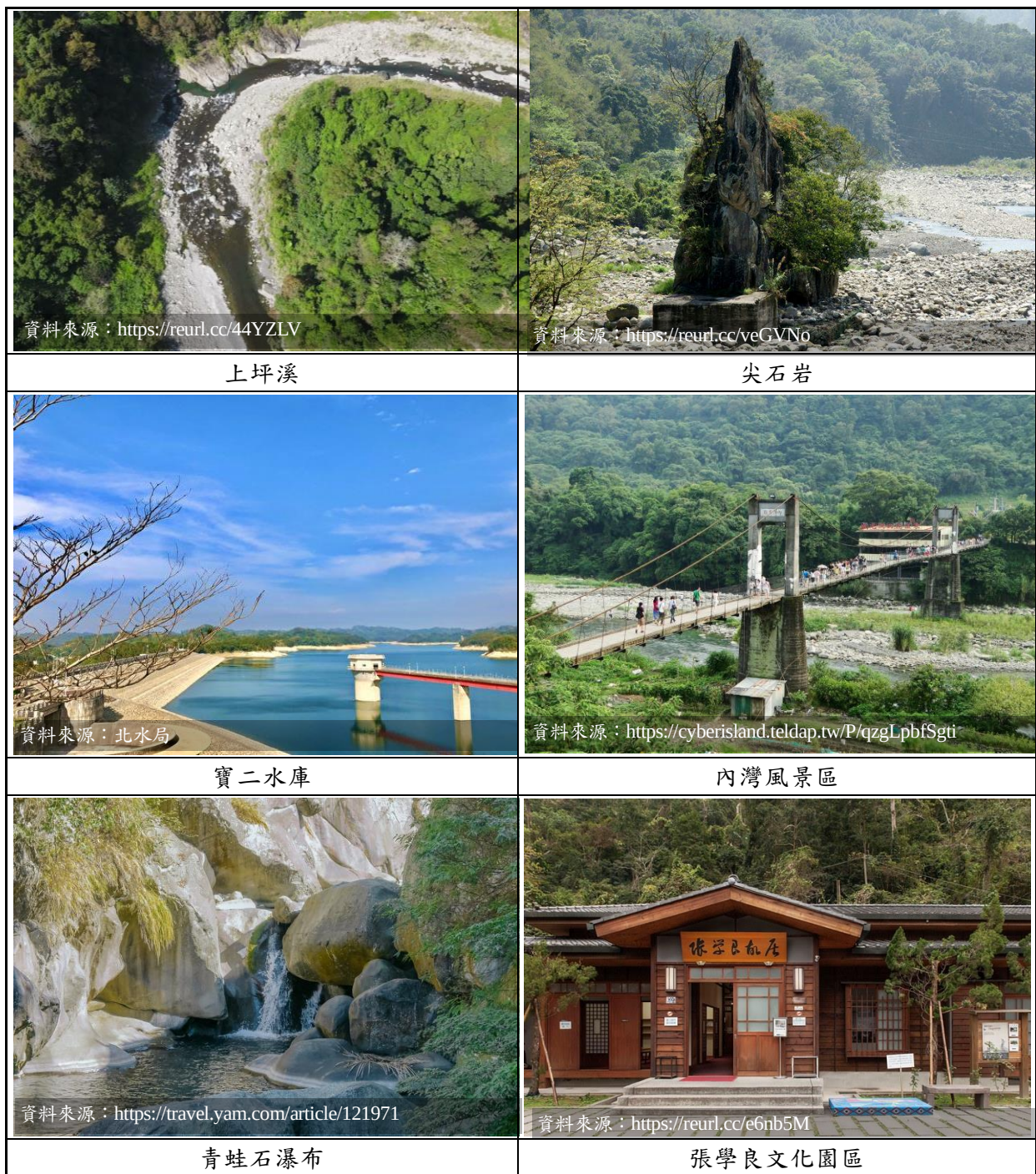


圖 2-22 頭前溪流域上游景觀遊憩、自然及歷史人文資源照片

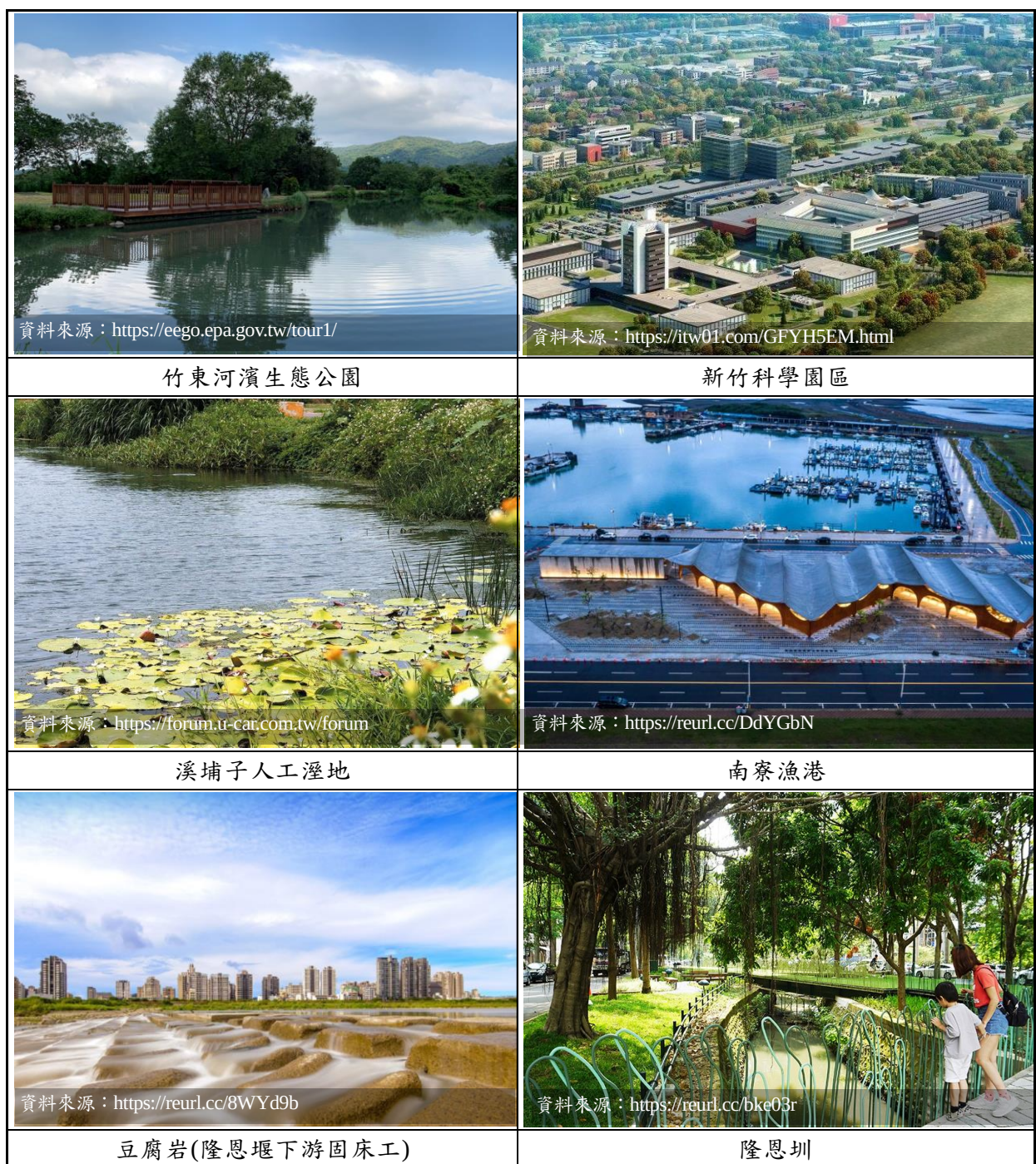


圖 2-23 頭前溪流域中、下游景觀遊憩、自然及歷史人文資源照片

(二) 自然景觀

頭前溪流域上游位於尖石、五峰兩山地鄉，轄區幅員遼闊，多為山林地帶，分別有李嶸山及五指山等諸多名山，地形崎嶇陡峭，山谷縱橫，擁有豐富的天然景觀與生態資源，溫泉、瀑布羅列其間。下游於竹東鎮、橫山鄉和芎林鄉之交界匯流向下，以丘陵地形與平地接壤，沖積出下游地勢緩和的新竹平原，孕育新竹地區的肥沃

良田。頭前溪流域出海口南側與北側分別有「客雅溪口及香山濕地野生動物重要棲息環境」及「新豐濕地」，為重要野鳥、冬候鳥及潮間帶物種駐足之棲息地，雖非屬頭前溪流域，但為鄰近之生態資源點。下游河川兩岸河畔為多個濕地公園，包括頭前溪生態公園、溪埔子人工濕地公園等，兼具水質淨化、水岸景觀及生態教育等功能。

六、農田水圳文化

(一) 烏瓦窯圳

烏瓦窯圳建於西元 1777 年(乾隆 41 年)，自頭前溪南岸取水，烏瓦窯圳興建之前，周邊因臨近南寮漁港，土壤鹽分較重，然而自開鑿烏瓦窯圳後，而得以灌溉了康樂里周邊一帶，使當地過去以從事農業為生，而有別於南寮地區近海聚落的生產形式。現今圳道因多年為攔水壩截水灌溉，而上游的民生用水排放導致下游水質不佳；對此，康樂里有地方民眾成立水環境巡守隊，定期監測水質、清理水圳垃圾及宣導水環境知識。

(二) 隆恩圳

隆恩圳是台灣三大古圳之一，位於新竹市東區，原名四百甲圳，緣於 1718 年來台先祖王世傑開墾竹塹埔（新竹市舊名），號召各田庄地主興建水利溝圳灌溉面積約四百甲，所以故「四百甲圳」，然而 1888 年(光緒 14 年)知縣方祖蔭(相當於縣長)統合管理四百甲圳圳務解決了各地主間長年來的紛爭地主佃戶為感謝乾隆聖恩，故改名為隆恩圳。

近年新竹市府投入相關工程以改善隆恩圳水質，並串聯周邊中央公園、三民公園等，以達到藍綠串聯。如今，隆恩圳除了流經新竹市充滿人文與歷史價值的舊城區，也貫穿了新竹商業強度較高區域，成為新竹「步行城市」計畫一環，以 770 公尺長的親水公園為亮點，為新竹市民熟知地的親水遊憩點。近年新竹光臨藝術節也有設置隆恩圳燈區，將光影藝術融合於隆恩圳水道與公園步行空間，步行於線性空間中的光影變化，多元化都會水岸的空間利用。

(三) 汀甫圳

西元 1924 年(日治時期大正十三年)碑圳公有化政策實施後，當時的圳長何汀甫捐予政府擴大整治，為感念其功，並考慮居民習慣的稱呼，將原先年定的昭和圳更改為汀甫圳。汀甫圳引自頭前溪水，流經十八尖山腳下，由香山入海，曾為竹塹東南隅的重要灌溉水源，然近二十年來因市區發展，居民的生活汙水大量排入水圳，已經變成一條排水溝。鄰近新竹市郊山地區，流經多個學區，包含清華大學、新竹高中、育賢國中、陽光國小等國、中、小學及大專院校。

(四) 竹東圳

竹東圳建於 1926 年(日治時期大正十五年)，由竹東鎮二重埔地方士紳林春秀集資，與地方人士及日本專業技士共同協力興建，建造歷時兩年多，為新竹開拓史上規模最大，灌溉面積最廣大的水利工程。

竹東圳早期僅為灌溉用途，後因新竹與竹東地區用水日漸缺乏，又因新竹科學園區之成立須大量用水，故有寶山水庫之建立，而寶山水庫之水源即取自竹東圳。故可知竹東圳於今日不僅供應灌溉用水，更涵蓋了民生用水及工業用水，影響深遠。

七、水資源潛能

(一) 流量

頭前溪流域上游主要支流上坪溪發源於雪山山脈，頭前溪流域面積 565.94 平方公里，本流河床平均坡降約 1/190，主要水資源設施包括隆恩堰、寶山水庫及寶山第二水庫(含上坪堰)等，如附表 2-7。頭前溪流域目前觀測之水位流量站有 4 站，頭前溪流域上坪站、內灣站、隆恩堰、全流域等控制點歷年平均逕流量分別為 5.03 億立方公尺、3.94 億立方公尺、8.53 億立方公尺、9.91 億立方公尺。

(二) 水質

環保署於頭前溪流域設有 8 個水質監測站，其中，主流設置於竹林大橋、中正大橋、頭前溪橋與與湍雅取水口(取代溪洲大橋)等 4 站，支流上坪溪設於竹東大橋、寶山水庫取水口及瑞昌大橋(原為瑞豐大橋)等 3 站，而支流油羅溪則設於內灣吊橋。

依環保署民國 103~107 年頭前溪流域水質監測站之監測資料，以溶氧量、生化需氧量、懸浮固體及氨氮等四項參數表示水質狀況，頭前溪整條流域河段皆呈現未(稍)受污染，流域內並未有其他特別污染源，水質狀況尚為良好。環保署民國 103~107 年之代表水體環境因子溶氧量及生化需氧量監測資料評估分析顯示，頭前溪流域內水體溶氧量無論豐、枯水期均達甲類水體標準($\geq 6.5\text{mg/L}$)。生化需氧量部份，全流域整體而言平均值為乙類水體標準($\leq 2\text{mg/L}$)，油羅溪大部份均維持乙類水體標準，上坪溪則於部份豐、枯水期處於超過甲類水體標準($\leq 1\text{mg/L}$)。頭前溪主流則大部份可維持乙類水體標準，惟頭前溪橋及湳雅取水口等測站於枯水期時水體大部份時間未達乙類標準，大體而言水質均符合標準。

頭前溪流域內之頭前溪橋及溪洲大橋站於枯水期水質較差外，其餘測站於大部份時間水質狀況佳，豐、枯水期水質差異小。頭前溪流域的水質從上游支流開始為最佳，自匯入主流到出海口的主流河段環境，因人為干擾漸增，故生化需氧量呈現較高濃度情況。

八、新竹地區供水系統

新竹地區之自來水供水系統，係為臺灣自來水公司第三區管理處管轄，於流域內設有淨水場，其原水水源取自頭前溪(隆恩堰)及上坪溪(上坪堰)，系統供水能力為 7,200 立方公尺/日，設計供水人口數為 21,100 人，設施包括深水井 3 口、慢濾池 4 座及蓄水槽 5 座。新竹地區自來水主要由第一、第二、湳雅、寶山、員嶼、新埔、關西及芎林等淨水場供應，自來水供水系統示意如圖 2-24，頭前溪流域內自來水供水系統設計供水人口及供水能力統計如附表 2-8。

民國 103~107 年總配水量介於 200.56~214.42 百萬立方公尺，抄見量介於 157.78~170.57 百萬立方公尺，最低配水量發生於民國 105 年，抄見率為 80.74%，最高配水量發生於民國 107 年，抄見率為 79.55%。

九、新竹農田水利會

農田水利署新竹管理處主要之灌溉系統以鳳山溪、頭前溪沿岸沖積平原為主，部份為丘陵、台地。轄區橫跨新竹縣、市及桃園市，東起新竹縣關西鎮及桃園市龍潭區，西至臺灣海峽，北起湖口台地以南之鳳山

溪流域，南至香山鹽水港以北，灌溉管理面積約 6,207 公頃，涵蓋範圍包括新竹市及新竹縣之竹北市、新埔鎮、關西鎮、竹東鎮、芎林鄉、橫山鄉等以及桃園市之龍潭區。灌溉水源引用頭前溪、鳳山溪、客雅溪地表逕流之自然水為主，以動力抽取地下水及地面水為輔。

十、工業供水系統

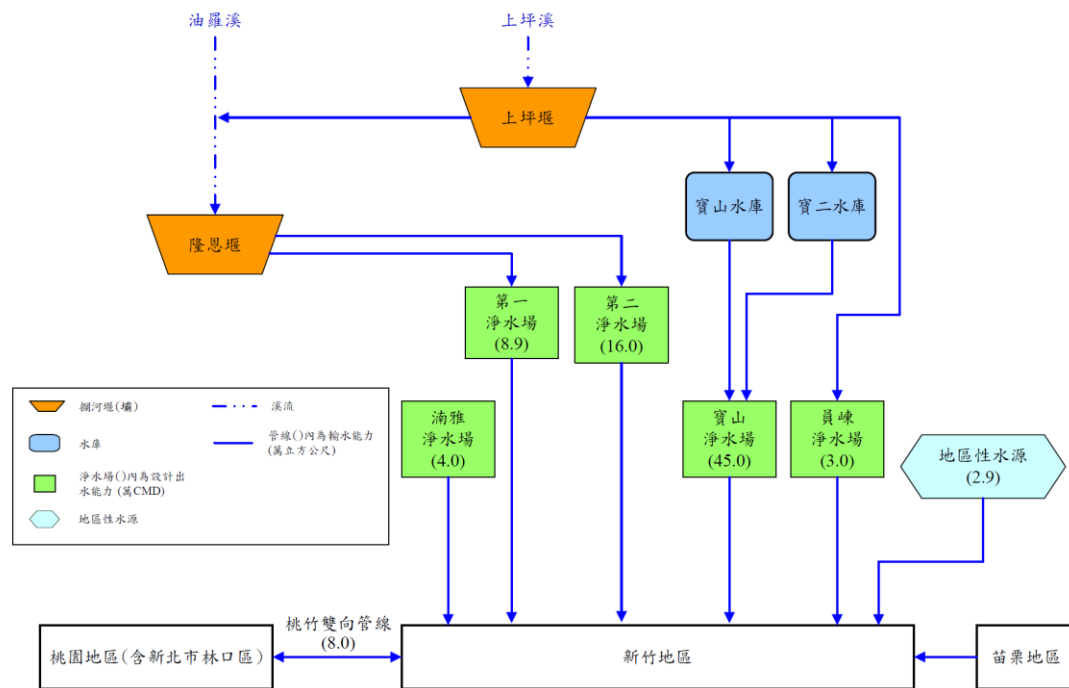
北部主要工業用水系統為竹科新竹園區，其供水管網如圖 2-25 所示，水源取自寶二、寶山水庫經寶山淨水場淨水處理，利用 ϕ 2,000mm 輸水幹管供水至竹科新竹園區。而主要水源由頭前溪隆恩堰經新竹第二淨水場處理後供應，並利用 ϕ 1,000mm 供水至竹科新竹園區。

十一、地下水使用現況

依據水利署民國 104 年「氣候變遷下臺灣九大地下水資源區地下水潛能變化之研究」之成果，新苗地區常年地下水補注量約 245.0 百萬噸/年，最佳之地下水補注潛能區集中於鳳山溪、後龍溪及大安溪下游沖積扇，為地下水補注區或開發區之潛能區。新苗地區地下水抽水量約每年 209 百萬噸/年；蘭陽平原地下水抽水量約每年 206 百萬噸/年。

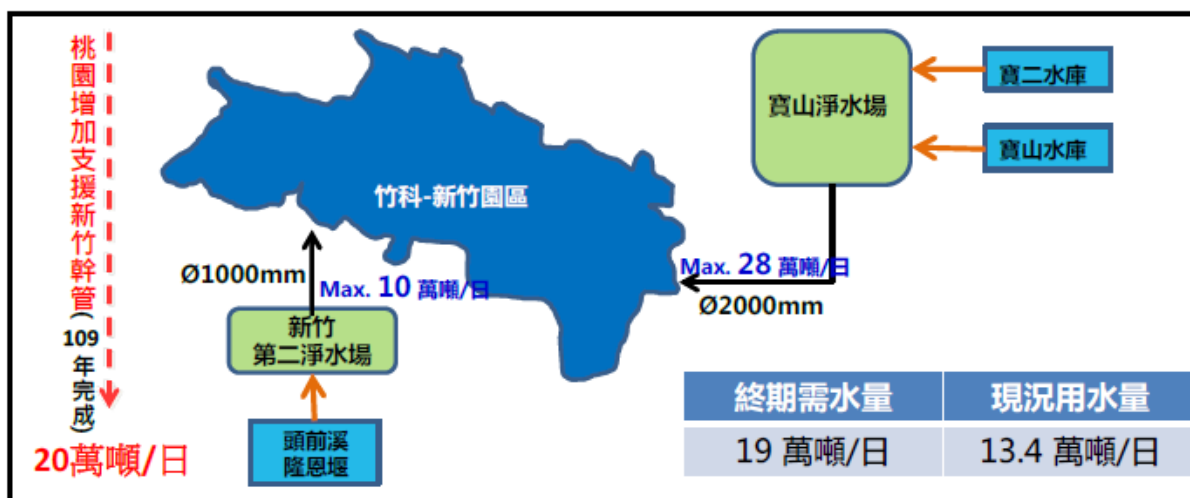
十二、現況供水問題分析

新竹地區現況供水能力每日 68 萬立方公尺，供水來源為頭前溪(含寶山、寶山第二水庫、隆恩堰等)及由永和山水庫支援每日 9 萬噸水量。由於新竹地區工業用水將持續成長，雖目前已透過前瞻計畫積極執行「桃園-新竹備援管線」增加備援供水能力，提高新竹地區供水穩定，惟仍存在常態供水缺口，亦存在管線設備之更新改善問題；由於竹科園區屬高科技產業重鎮，因應全球市場產能需求與廠商設廠佈局策略，工業用水需求經常有突增式之成長，然因水資源開發遭受阻力或調度遭遇瓶頸(如天花湖水庫之推動)，導致水資源開發或調度上產生緩不濟急之問題。



資料來源：北北桃水源運用整體供水調度規劃(2)-增供新竹地區改善規劃，水規所，民國107年。

圖 2-24 新竹地區自來水供水系統示意圖



資料來源：產業穩定供水策略行動方案，經濟部，民國107年。

圖 2-25 竹科新竹園區供水管網

十三、水資源利用

頭前溪 103~107 年水源利用率如附表 2-9 所示，由表可知逕流量為 5.28~12.35 億立方公尺，實際取水量為 2.91~3.93 億立方公尺，水資源利用率平均 46.7%，其中以 103 年最高，有 71.88%。總用水量為 36,960 萬立方公尺(佔逕流量 46.7%)，其中農業用水佔總用水量 49.4%，工業及

生活用水佔 41.6%。現況水源供水能力每日 61 萬噸，本區現況常態供水每日 55.9 萬噸，供水來源為頭前溪(含寶山、寶山第二水庫、隆恩堰等)及由永和山水庫支援每日 3~9 萬噸水量。民國 110、120 年中成長用水需求預估為每日 60.7、67.7 萬噸。

水資源利用率方面，通常以利用率高於 40%為高度用水壓力地區，頭前溪雖水資源利用率雖已超過 40%，惟油羅溪尚無水源設施，可透過伏流取水方式，提高頭前溪水源運用效率。

第三章 工作執行構想及工作流程

3.1 流域改善與調適之目標與定位

流域整體改善與調適規劃主要目標為因應氣候變遷和極端降兩事件，由流域現況課題研析及未來氣候變遷下之壓力測試，由下而上導入民眾實質參與規劃，共同凝聚流域願景與目標，以風險管理方式研擬 NBS 為核心概念之相關處理措施，如逕流分擔、在地滯洪、水岸縫合、國土規劃結合土地利用管理等相關策略措施作為後續水利單位施政依據，並協助供他部會及地方政府之部門計畫進行改善與調適，以減免災害損失，達成流域整體改善與調適之願景。

3.2 工作流程

工作流程如圖 3-1 所示，相關工作將依據經濟部水利署 109 年 12 月「流域整體改善與調適規劃執行及委託服務工作項目建議參考事項」及「流域整體改善與調適規劃參考手冊」規定辦理。茲將本計畫重要工作構想說明如后各節。

3.3 流域改善與調適課題評析

3.3.1 水道風險課題

本計畫依蒐集彙整有關頭前溪水系水道風險課題之相關計畫，期初報告階段初步以主流為例，說明頭前溪之水道風險現況如下：

一、水道風險現況說明

水道風險現況綜整如圖 3-2~3-4 所示，說明如下：

(一) 流域治理計畫執行現況說明

1. 治理沿革與計畫洪水量

頭前溪於民國 107 年完成「頭前溪本流治理規劃檢討報告」，頭前溪本流、支流油羅溪及上坪溪均採用 100 年重現期距洪峰流量作為保護標準，頭前溪河口處計畫洪水量為 8,530cms，並以計畫洪水位加 1.5 公尺出水高度作為計畫堤頂高。

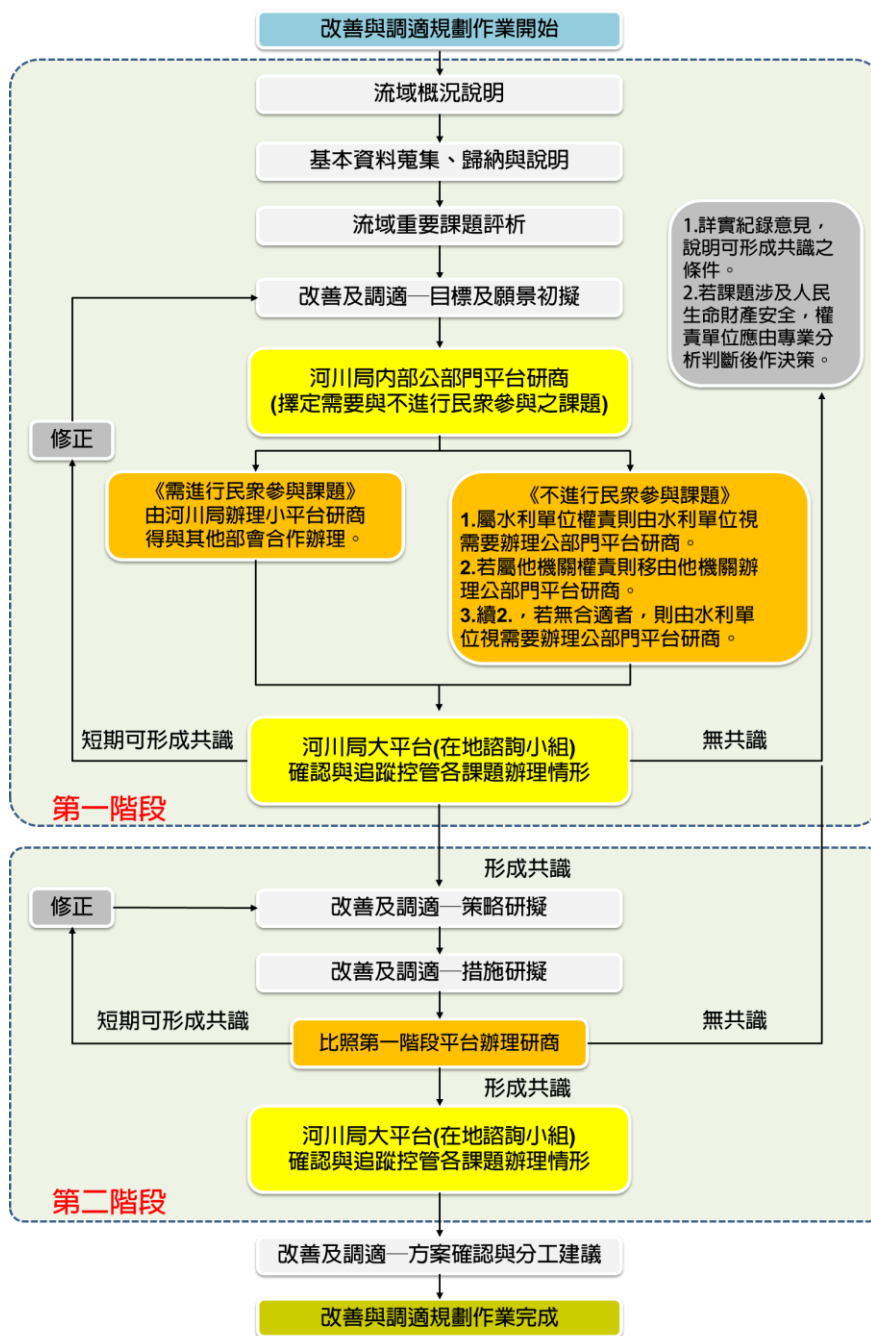


圖 3-1 工作流程圖

2. 歷史洪災區域

頭前溪水系防洪設施已大致完備，經檢視較嚴重之災害為 102 年蘇力颱風，造成多處堤防及護岸損壞，包括主流中正大橋上下游右岸、國道三號橋下游右岸、中正大橋固床工下游及隆恩堰下游等河段；而近年則發生較多短延時強降雨事件，如 108 年 0517 豪雨事件，造成新竹市東區、北區及新竹縣竹北市等都市範圍內局部地區排水宣洩不及，進而導致淹水。

3. 現況通洪能力

經檢討頭前溪主流現況河道通洪能力，結果顯示左岸斷面 7~8，右岸斷面 8~10 未達現況 100 年重現期距洪峰流量保護標準，其中，左岸斷面 7 及斷面 8 採河防構造物加高加強進行改善，斷面 8~10 右岸現況無布設河防構造物採新設河防構造物改善，斷面 16~17 雖可滿足保護標準，但由於鄰近聚落及工廠等重要保全對象，為避免洪水溢淹或河岸沖刷，採新設河防構造物改善，以保全聚落居明安全；於斷面 0 至斷面 8 之間，由於鄰近出海口，因而有部分淤積情形，建議採河道整理或定期辦理疏浚以增加河道通水面積，減少深槽河幅擺動。

(二) 頭前溪水道風險評估

民國 109 年「頭前溪水系風險評估」之成果彙整如圖 3-2~3-4 所示，經檢視，頭前溪、上坪溪及油羅溪無危險度及脆弱度高級河段，而頭前溪本流舊港島左右岸、上坪溪五峰大橋下游護岸(斷面 38-2~39)及油羅溪尖石堤防(斷面 80 右岸)為危險度中級，頭前溪本流舊港島左右岸、舊港島左右岸、滿雅堤防(斷面 11~17 左岸)、二十張犁堤防(斷面 19 左岸)、斗崙堤防(斷面 11~15 右岸)、上坪溪攔河堰上游斷面 14~14-左岸、斷面 15 左岸及油羅溪尖石堤防(斷面 80~81 右岸)為脆弱度中級河段，舊港島危險度較高之原因為其平均河床淤積深度變化量大於出水高，且經水理分析檢討顯示有出水高不足情形，於 20 年重現期距洪峰流量會溢淹，另經判定人口數及人口脆弱因子皆高脆弱等級，且因其特殊地理相對位置，若於洪災期間各橋梁損毀則會對舊港島產生嚴重影響。油羅溪斷面 80 右岸由於其流速過高，坡度過陡，斷面位於土石流潛勢溪流及受支流那羅溪直衝右岸尖石堤防等因素影響，判定為危險度中級。

(三) 水道土砂與沖淤情形對水道風險之影響

頭前溪上游兩支流地勢陡峻，河床落差大，水流湍急，為山區丘陵地形河川，流至竹東匯入頭前溪本流後，河床坡度漸緩，河道寬廣，兩側河階台地發達，經比較民國 65 年至 102 年計 38 年間河道縱斷變化，其中民國 65~83 年間呈現嚴重下降現象，河床平均下

降約 3.22 公尺；而民國 83~94 年間，河床下降趨緩約 0.12 公尺，整體而言已有回淤之趨勢。而民國 94~102 年間則呈現沖淤穩定狀態，主流除中正大橋因地形特殊外沖刷較劇烈以外，其餘並無重大沖刷或淤積之情況。

河口段比較 101 年與 103 年測量成果，於斷面 1、2 和斷面 4 右股、斷面 5 右股呈現淤積趨勢。整體而言，自河口段治理工程完成後河床為淤積趨勢。國道三號高速公路橋以上至與上坪溪匯流口河段早期由於採砂導致河道嚴重刷深下切，又以竹林大橋上游至匯流口河段最為嚴重，而經歷年治理後已有減緩。經比較各年度平均河床高後可知，頭前溪本流沖刷情形有減緩，惟局部河段呈現微幅的沖淤互現情況。

二、水道風險重要課題評析

頭前溪水道風險重要課題評析綜整如圖 3-5 所示，說明如下：

(一) 氣候變遷之極端降雨可能導致水道溢淹風險增加(A1)

依據「流域整體改善與調適規劃參考手冊」，本計畫應說明氣候變遷壓力測試情境下水道風險評估成果，研判優先改善及調適對象。首先，以迄今之降雨量、雨型分析檢視流域過往至今日之水文量變化，以最下游河口控制點為例，經比較民國 73 年治理規劃報告、民國 102 年治理規劃檢討報告及 107 年治理規劃檢討報告之水文分析成果，如表 3-1 所示，73~102 年增幅明顯，102 年及 107 年各重現期距之暴雨量均沒有明顯增加。

另參考科技部「臺灣氣候變遷推估資訊與調適知識平台」公開資料，近未來年(2016 年至 2035 年)AR5 之 RCP2.6、RCP4.5、RCP6.0 與 RCP8.5 等四種情境下之 1 日及 5 日平均降雨量增加幅度為 9.6%~13.5%及 8.6%~13.2%，如表 3-2 所示，流域雨量空間變化倍率如圖 3-6。本計畫初步以 13.5%為氣候變遷雨量變化增加幅度進行推估氣候變遷流量評估，以水理模式進行水道風險壓力測試，重新檢視水道溢淹潛勢與風險。左岸斷面 7 以及斷面 8，右岸斷面 7~10 未達現況 100 年重現期距洪峰流量保護標準，跨渠構造物計有舊港大橋及白地橋有出水高度不足情形，降列為重點檢討河段。

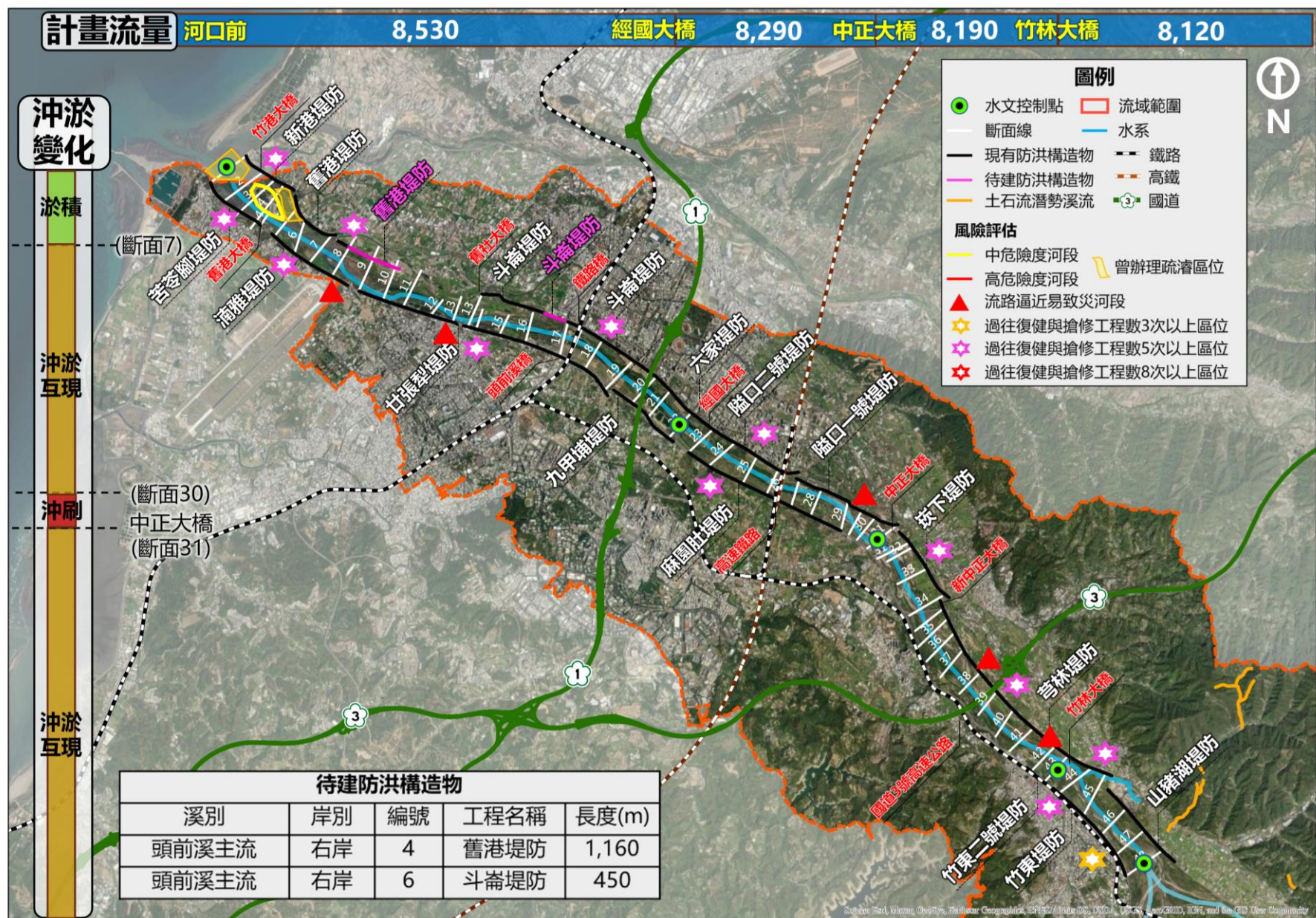


圖 3-2 頭前溪水道風險課題現況綜整示意圖



圖 3-3 上坪溪水道風險課題現況綜整示意圖

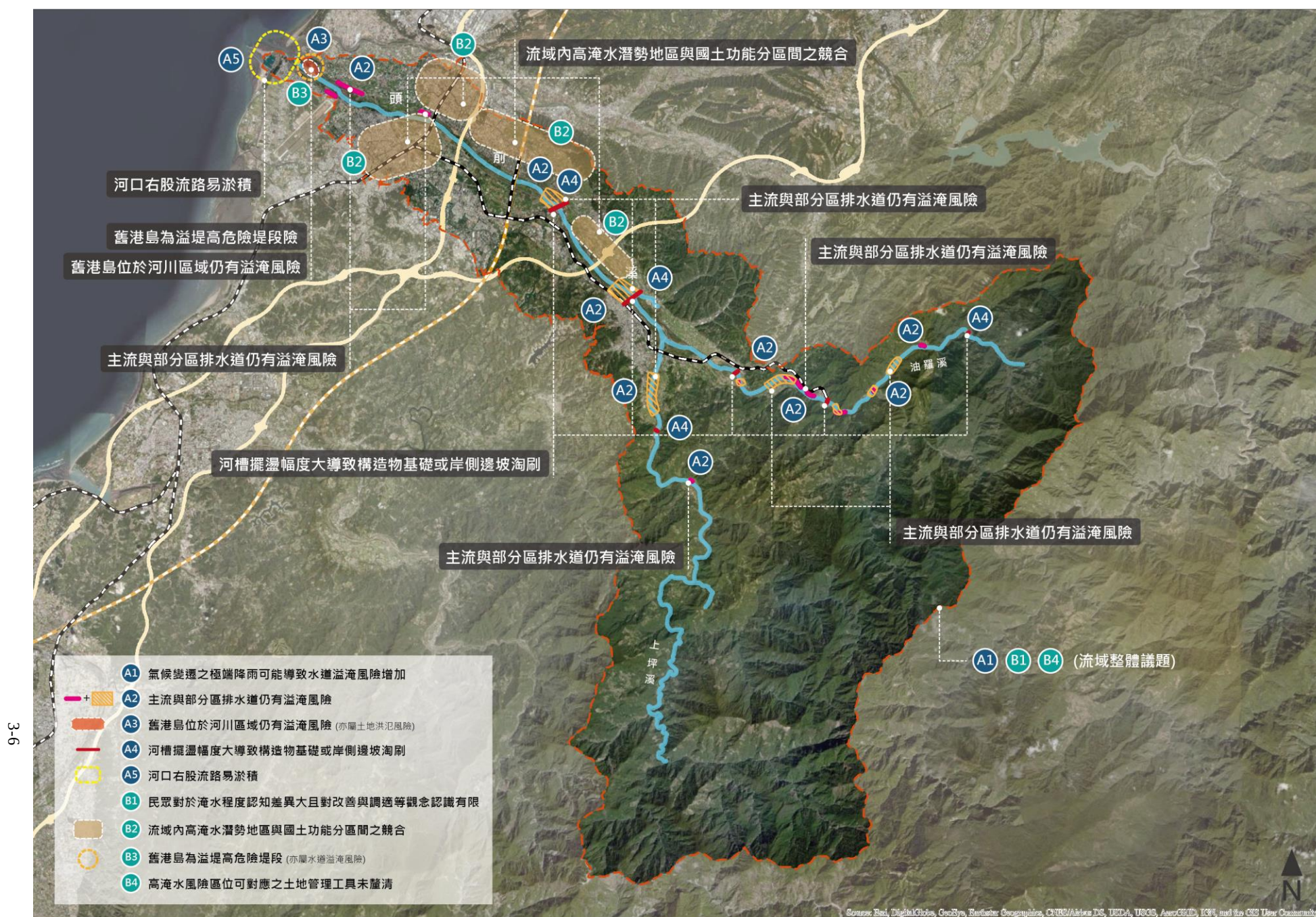
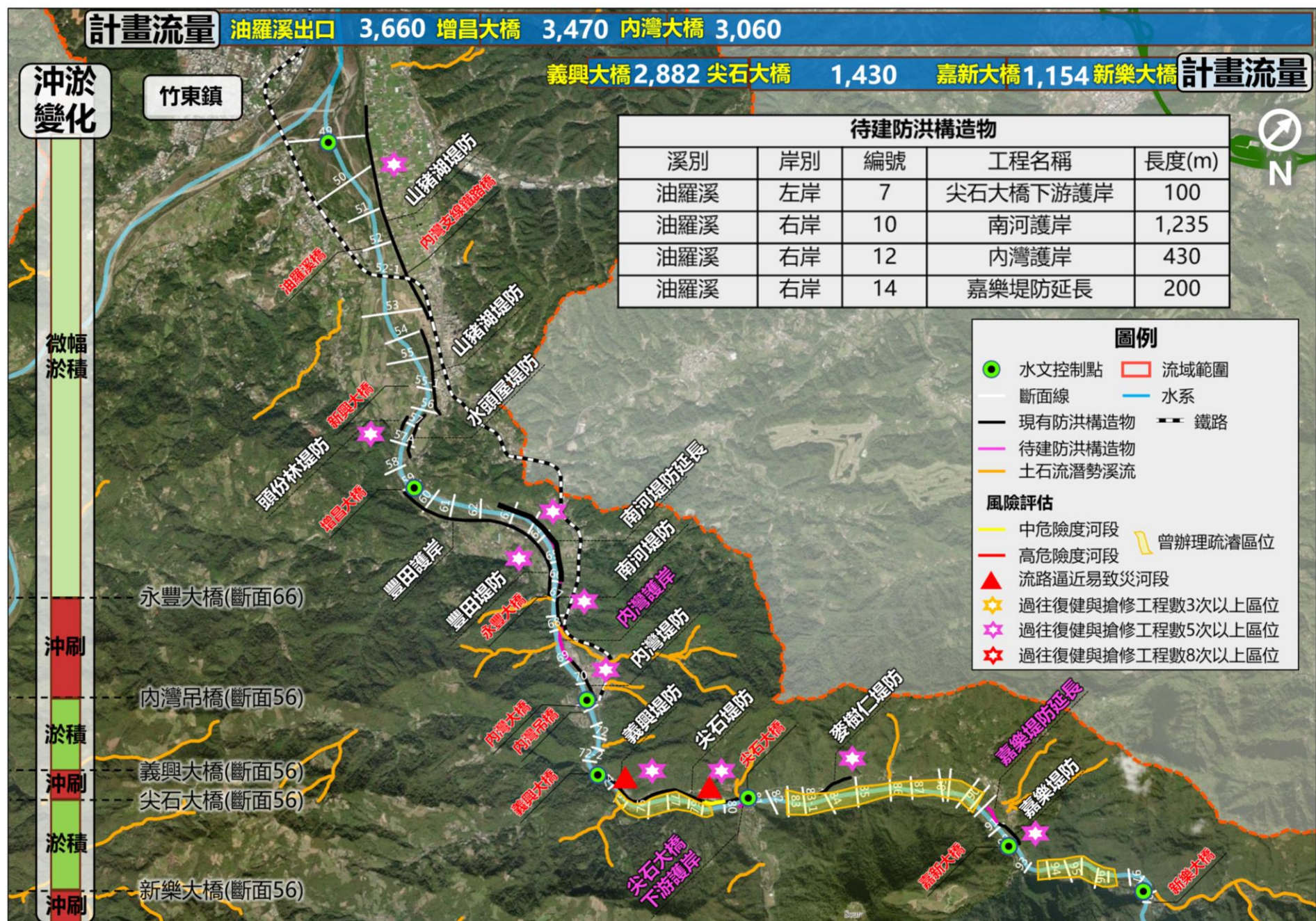


表 3-1 頭前溪流域歷年最大 48 小時暴雨頻率分析成果變化表

單位：mm

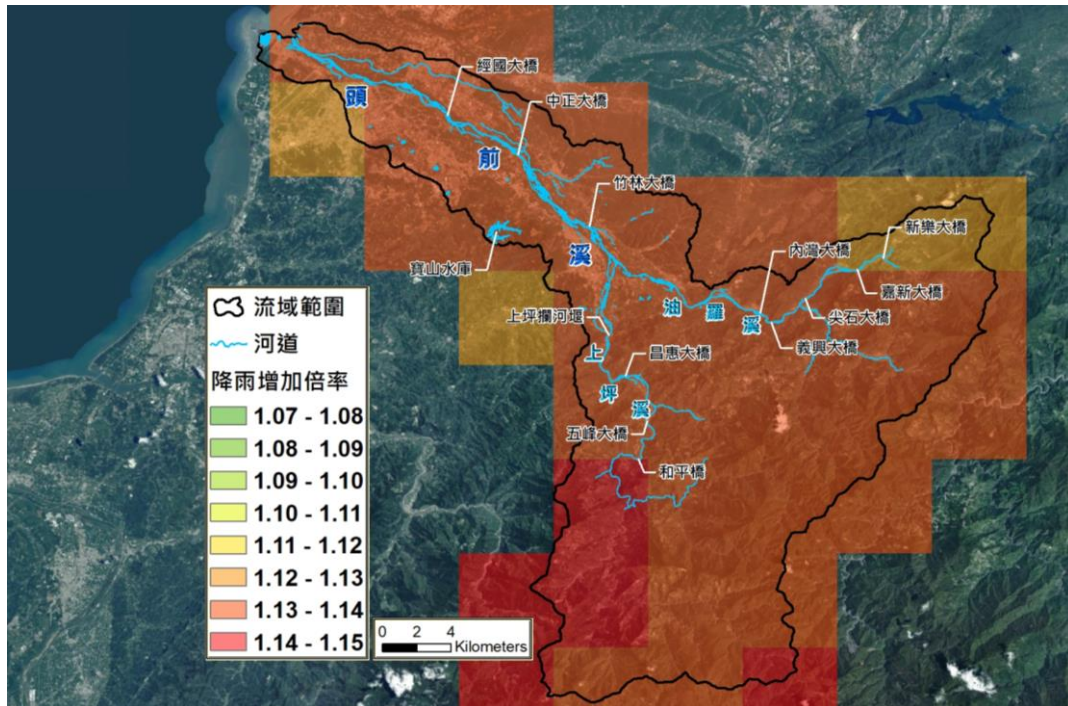
控制點	報告	重現期距(年)						
		2	5	10	25	50	100	200
河口	73年	232	389	501	650	763	879	996
	102年	308	479	591	729	830	928	1,025
	107年	309	483	594	730	828	923	1,016
	氣候變遷AR5 RCP45情境(註1)	351	548	674	829	940	1048	1153

資料來源：1.頭前溪水系治理規劃檢討，經濟部水利署，民國 107 年。

2.註 1. AR5 RCP45 情境的雨量是以 107 年最大 48 小時雨量*參考表 3-2 頭前溪全流域 RCP4.5 之雨量增幅 13.5%。

表 3-2 頭前溪流域氣候變遷 1 日/5 日情境雨量之變化趨勢

區位	RCP26	RCP45	RCP60	RCP85	中位數
頭前溪流域 1 日/5 日	9.6%/11.6%	13.5%/12.8%	9.6%/9.6%	11.3%/10.6%	10.6%/11.5%
頭前溪本流 1 日/5 日	8.6%/10.0%	13.2%/12.1%	8.6%/8.6%	10.6%/9.9%	9.9%/9.9%
上坪溪 1 日/5 日	10.2%/12.4%	13.8%/13.4%	10.2%/10.2%	11.1%/10.4%	10.4%/12.3%
油羅溪 1 日/5 日	9.9%/12%	13.3%/12.6%	9.9%/9.9%	12.1%/11.4%	11.4%/11.9%



資料來源：本計畫製作。

圖 3-6 頭前溪流域氣候變遷 RCP4.5 降雨增加倍率圖

(二) 主流與部分區排水道仍有溢淹風險(A2)

經本計畫統計，頭前溪左岸斷面 7 及斷面 8，右岸舊港堤防斷面 8~10 未達現況 100 年重現期距洪峰流量保護標準，斷面 16~17 雖可滿足保護標準，但有聚落及工廠等重要保全對象位於用地範圍線內。上坪溪斷面 29~29-0-1 右岸南昌堤防、油羅溪斷面 57 左岸頭份林堤防、斷面 64 右岸南河堤防、斷面 73 左岸義興大橋上下游護岸、

斷面 66 右岸南河堤防、斷面 57 及 57A 水頭屋堤防、斷面 69 右岸內灣護岸，有出水高不足情形。此外，頭前溪兩岸部分區域排水尚未整治完成，包括左岸之機場外圍排水、溪埔子排水、右岸之豆子埔排水等，逢颱風暴雨易造成淹水，尤其上述排水分別流經新竹都市計畫區、竹北都市計畫區等都市計畫區，亟待改善。針對防洪設施尚未設置完善之河段，水道仍有溢淹風險，後續執行時應同時思考此議題與土地洪氾風險、藍綠網格保育及水岸縫合等面向之競合，以利推動流域整合規劃，應討論優先導入 NbS 之可能性。

(三) 舊港島位於河川區域內仍有溢淹風險(A3)-亦屬土地洪氾風險

頭前溪河口之河中島為舊港島，長期有民眾於島上生活，民國 98 年公告之頭前溪河口段治理基本計畫配合措施章節略以：「舊港島位於水道治理計畫堤防預定線(用地範圍)內，依水利法第 82 條之規定，得限制其使用，又為保護舊港島既有村莊，島內則以洪氾區管制事項限制土地利用，以減輕洪災損失。」；又「舊港島位於河川區域內，不適合居住，為長期安全著想，地方政府宜勸導並鼓勵居民遷移，以根本解決問題；建議由地方政府辦理安置後。舊港島防洪標準為 25 年重現期距，雖二河局已於 109 年完成頭前溪舊港島調節池及防洪設施加高 50cm，但仍未達治理保護標準 100 年重現期距。舊港島經風險評估報告分析為中風險等級，具有較高之淹水風險。

(四) 河槽擺盪幅度大導致構造物基礎或岸側邊坡淘刷(A4)

河道因受地形、水流及其攜帶泥砂之影響，加上高地的利用及跨河構造物保護工的影響，主槽流路常有變遷，頭前溪因坡度陡、輸砂量大，加上跨河構造物、攔水堰所在地質屬易沖刷之泥岩與砂岩互層，且均設置保護橋墩或下游護坦等全斷面混凝土固床工，經常造成河床嚴重侵蝕刷深，流路逼近堤防導致防洪構造物基礎或岸邊淘刷，危及堤防護岸及橋梁安全，包括舊港大橋下游左岸湍雅堤防、竹林大橋下游右岸芎林堤防等，圖 3-7 即顯示湍雅堤防近年來深槽持續逼近基腳。如中正大橋位處地質易沖刷之泥岩與砂岩互層，於 102 年蘇力颱風將其固床工右側沖刷形成缺口後，一舉沖斷中正大橋橋墩，大塊水泥掉落溪中，橋上出現長達 80 公尺的缺口，即為此現象之寫照。

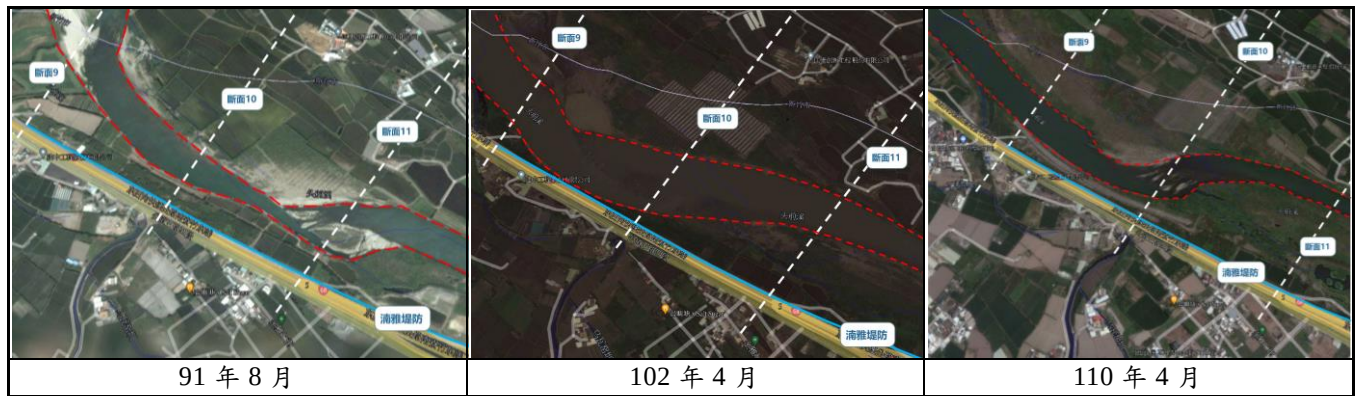


圖 3-7 頭前溪左岸滿雅堤防流路逼近示意圖

(五) 河口右股流路易淤積(A5)

依據民國 104 年 12 月水利署第二河川局「頭前溪河口段生態水利整體規劃及舊港島分流工效益評估研究」規劃成果，頭前溪河口段為易淤積河段，其中，在斷面 2~6 之舊港島右股流路有淤積潛勢，如圖 3-8，比較斷面 4 之 101 及 103 年之大斷面，右股流路淤積高度達 1.9 公尺，為易淤積之河道區塊。右股流路之除增加舊港島淹水風險外，也將對上游水位產生頂托效應，降低上游河段通洪能力。



圖 3-8 頭前溪河口右股流路淤積示意圖

3.3.2 土地洪氾風險課題

一、土地洪氾風險現況說明

(一) 土地易積淹與淹水潛勢區位

本計畫參考水利署第二河川局 110 年完成之「頭前溪水系逕流分擔評估規劃」，當後頭前溪流域發生 24 小時降雨量 350mm(約 10~25 年重現期距)及 500mm(約 50~100 年重現期距)情境時，淹水潛勢如圖 3-9 所示。其顯示當降雨量為 350mm 時，流域內之淹水潛勢區位集中於中下游兩岸排水集水區，包括左岸新竹市的溪浦子排水、機場外圍排水及東大排水，以及新竹縣的中興大排；而右岸則為新竹縣的豆子埔排水、鹿寮坑排水等處；當發生 24 小時降雨量 500mm 時，淹水區位大致相同，僅增加溝貝及炭下排水，但淹水範圍持續擴大，淹水深度亦明顯增加。另外，參考 110 年度新竹縣市之「水災危險潛勢地區保全計畫」於頭前溪流域提列重大淹水地區及積(淹)水潛勢區熱點，可知淹水區位亦大致相符，如圖 3-9 所示。

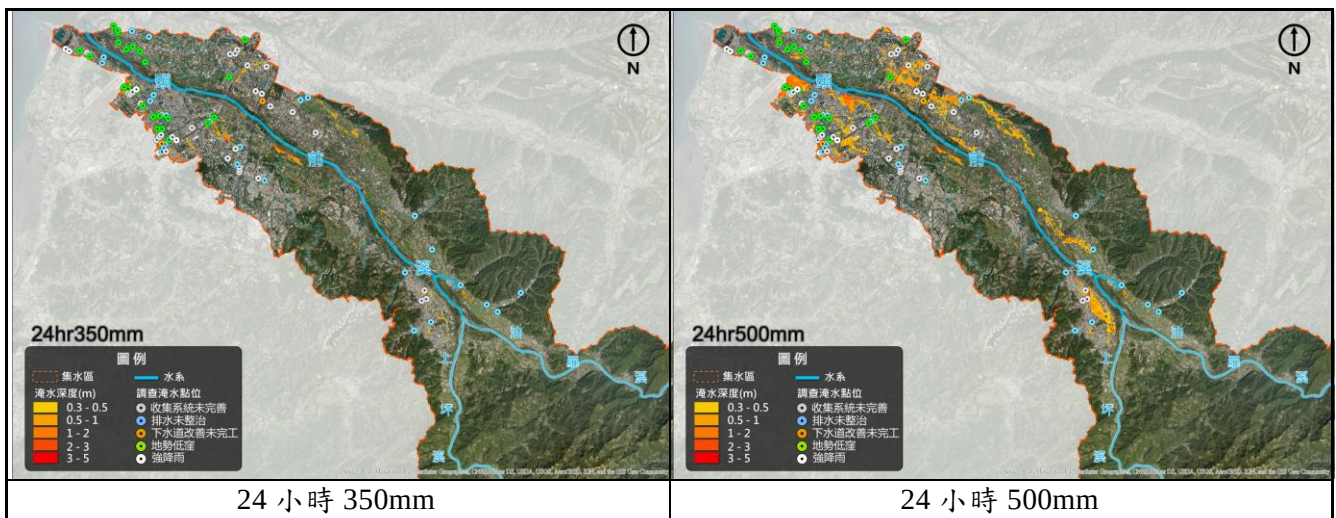


圖 3-9 頭前溪流域定量降雨情境之淹水潛勢圖

(二) 頭前溪流域淹水潛勢區位範圍內之國土功能分區劃設情形

期初報告階段，工作團隊初步以定量降雨 24 小時 350mm 情境下，淹水深度 30 公分以上之範圍檢視新竹縣市國土功能分區劃設狀況，如圖 3-10 所示，其中約有 69.6 公頃之土地位於城鄉發展地區第一類(以下簡稱城發一)，另有 41.6 公頃之土地位於城鄉發展地區第二之三類(以下簡稱城發二之三)，為都市計畫發展用地；而若於定量降

雨 24 小時 500mm 情境下，則前兩者功能分區之淹水面積則分別達 471.3 公頃及 122.2 公頃，成果如表 3-3 所示。

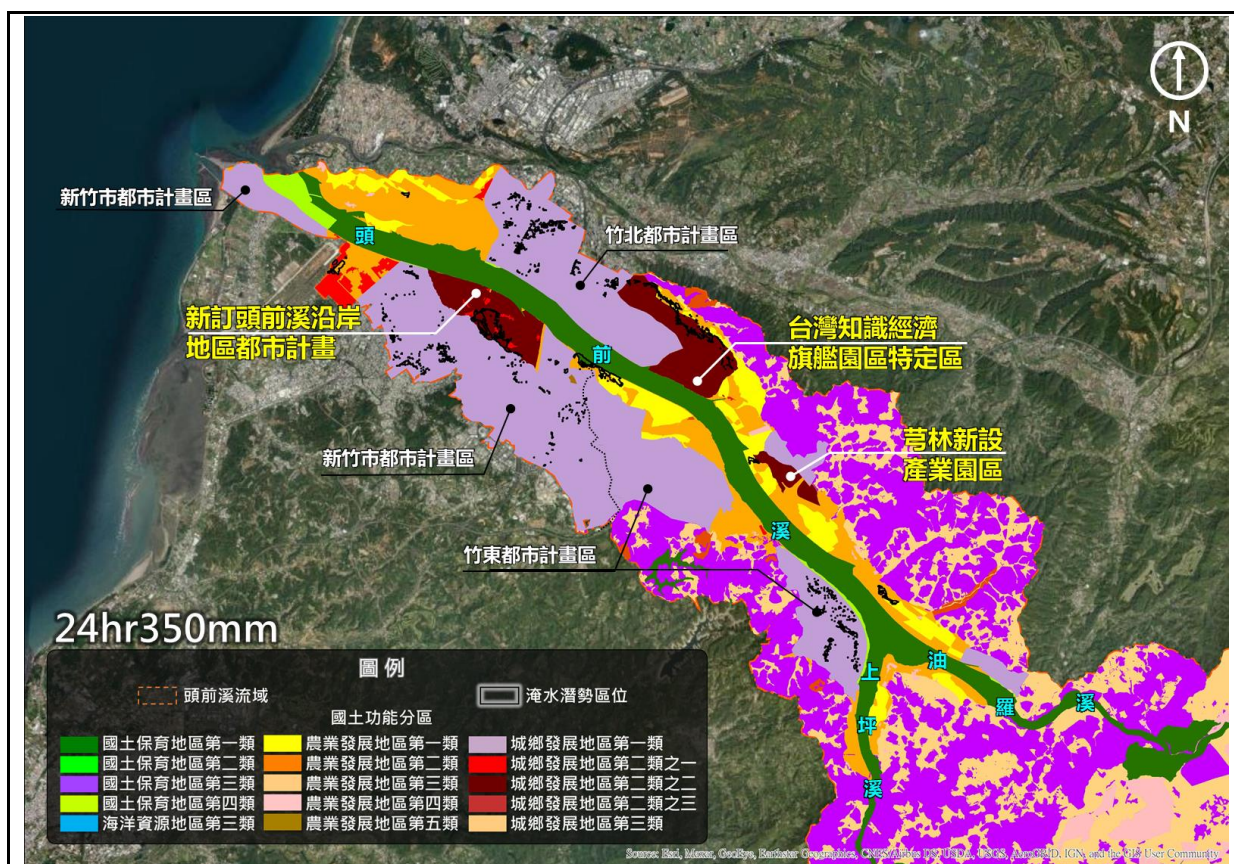
表 3-3 頭前溪流域內各類國土功能分區及及淹水潛勢面積統計表

頭前溪流域內國土功能分區				24h350mm 情境淹水面積(公頃)	24h350mm 情境淹水面積(公頃)
國土功能分區	類別	面積(公頃)	比例		
國土保育地區	第一類	22,855.31	40.49%	8.26	17.30
	第二類	8901.28	15.77%	0.00	0.02
	第三類	1328.17	2.35%	0.00	0.00
	第四類	170.61	0.30%	0.00	0.74
農業發展地區	第一類	779.45	1.38%	12.90	99.62
	第二類	1,838.83	3.26%	18.11	67.61
	第三類	9,574.31	16.96%	0.00	0.00
	第四類	4,633.63	8.21%	0.00	0.31
	第五類	3.42	0.01%	0.00	0.00
城鄉發展地區	第一類	5,153.27	9.13%	69.63	471.26
	第二類之一	152.89	0.27%	3.03	27.33
	第二類之二	153.71	0.27%	0.00	0.00
	第二類之三	895.38	1.59%	41.58	122.15
	第三類	9.59	0.02%	0.00	0.00
海洋資源地區	第三類	2.07	0.00%	0.00	0.00
總計		56,449.98	100.00%	153.51	806.34

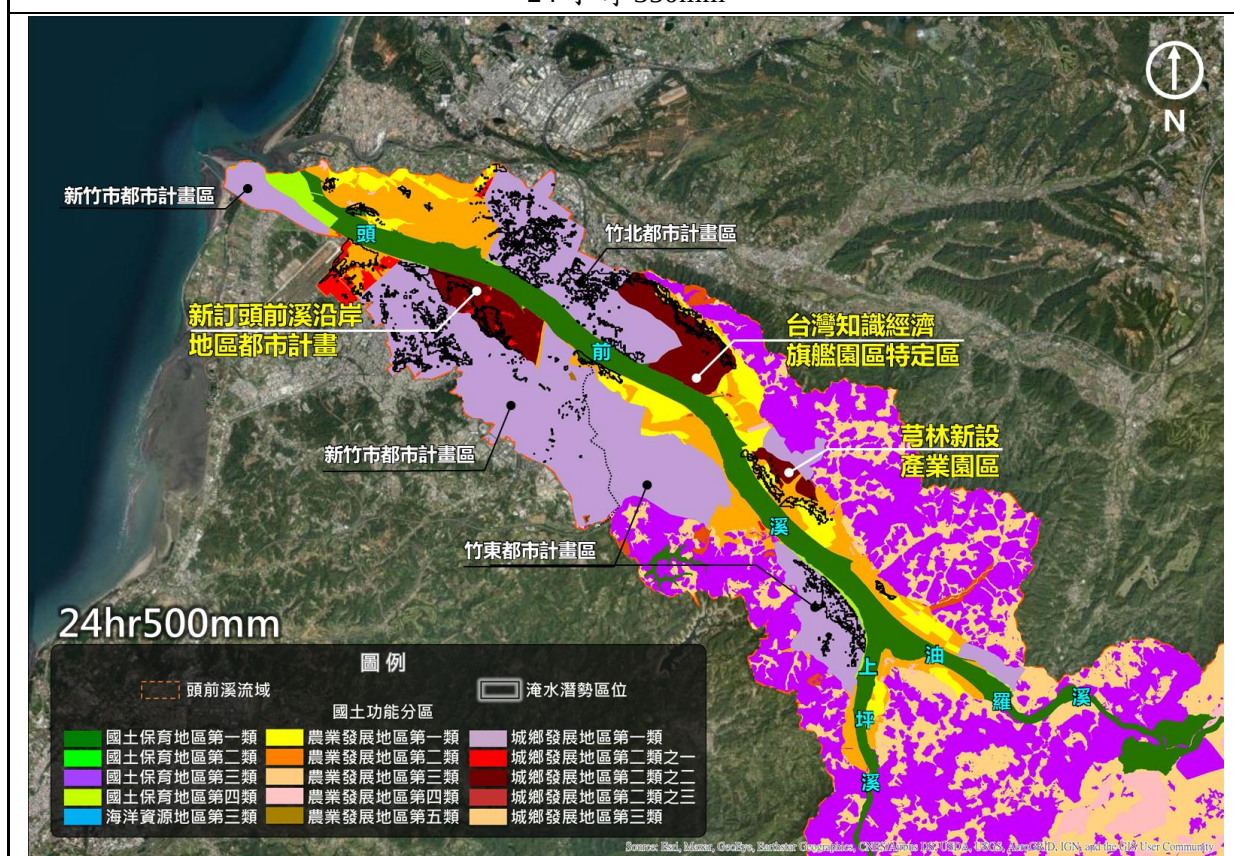
註：本計畫彙整。

(三) 頭前溪破堤或溢堤中高危險堤段淹水影響範圍內國土功能分區劃設情形

第二河川局於 109 年完成之「頭前溪水系風險評估」報告成果，以頭前溪主流而言，顯示頭前溪僅有舊港島屬中溢淹風險堤段，並無中高危險度破堤段，但有部分易致災河段，如舊社大橋下游左岸涌雅堤防、竹林大橋下游右岸芎林堤防等；其中又以涌雅堤防處較危險，堤內即為新竹都市計畫區，惟因其與 68 號東西向快速道路共構，應暫無破堤風險。



24 小時 350mm



24 小時 500mm

圖 3-10 頭前溪流域流域內淹水潛勢區位與國土功能分區套繪圖

二、土地洪氾風險課題評析

頭前溪土地洪氾風險重要課題評析綜整如圖 3-5 所示，說明如下：

(一) 民眾對於淹水程度認知差異大且對改善與調適等觀念認識有限(B1)

氣候變遷所導致之極端降雨使洪災風險增加，結構式減災策略有其極限，導入非結構式減災措施更顯重要，然而，民眾對於淹水程度認知差異大、對非結構式減災措施成效存疑，甚至普遍認為改善淹水僅為政府責任等。由此可見，在非結構式減災策略的推動上，除了由公部就各級空間計畫、土地使用管制規則等方面進行各項規劃管制外，民眾對於淹水程度認知及改善與調適等觀念的改變調整，與其願意採取之調適措施，方為非結構式減災措施之導入及提升承洪韌性成功與否的關鍵，包括如土地管制措施、NBS、農地在地滯洪等各項承洪調適策略之接受度與配合度，皆一定程度影響土地洪氾調適之成效，因此，應透過各種管道與方式持續宣導在氣候變遷導致的威脅下，非結構式減災措施的重要性。

(二) 流域內高淹水潛勢地區與國土功能分區間之競合(B2)

依據前述土地洪氾風險現況說明可知，在定量降雨 24 小時 350mm 情境下，頭前溪流域高淹水潛勢地區內約有 69.6 公頃之土地位於城發一及 41.6 公頃之土地位於城發二之三，應將其列為關注區位。其中，城發一為都市計畫土地，包括住宅區、商業區、工業區、公共設施用地等都市發展用地，一旦淹水對於市民生命及財產將產生重大威脅；而城發二之三屬重大建設及開發許可計畫範圍(如：新訂頭前溪沿岸地區都市計畫、新訂台灣知識經濟旗艦園區特定區計畫及芎林鄉芎林交流道附近地區新設產業園區計畫)及中長程未來發展地區(如：機場附近地區)，面臨高風險防洪問題，建議應審慎評估開發之需求。如圖 3-11 所示。

(三) 舊港島為溢堤高危險堤段(B3)-亦屬水道溢淹風險

舊港島近年來陸續完成河道整治工程、堤防護岸工程、整流工及固腳工程等，並增設水位站、智慧水尺等軟硬體措施，亦辦理洪

水預報及淹水模擬、疏散避難宣導及實地演練等，整體防災能力已有明顯提升，但仍受河床淤積影響，僅採 25 年保護標準，致有高溢淹危險堤段；惟舊港島係位於頭前溪河川區域內，且屬都市計畫之河川區，應納入考量規劃因應。

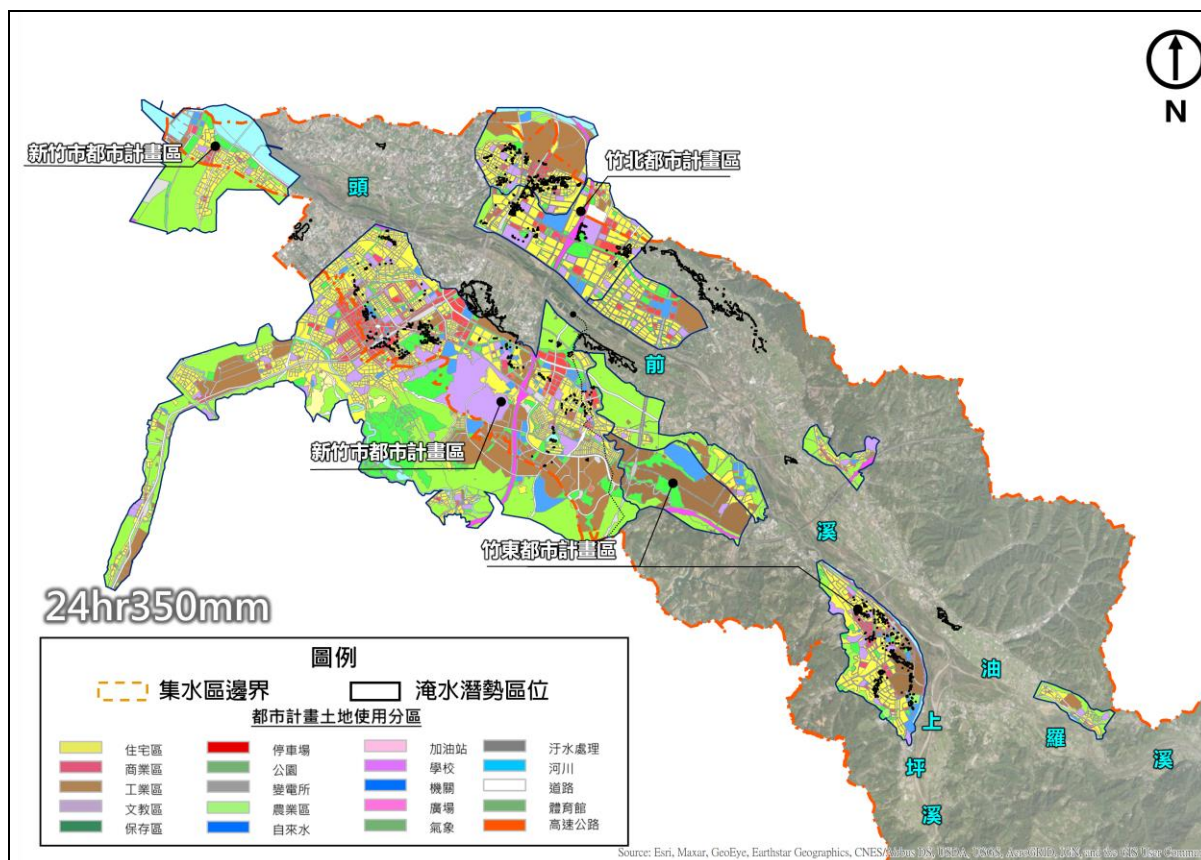


圖 3-11 頭前溪高淹水潛勢區位與國土功能分區及都市計畫分區套繪圖

(四) 高淹水風險區位可對應之土地管理工具未釐清(B4)

依據頭前溪流域土地洪氾風險現況分析，顯示流域內部分土地因洪氾災害造成其與劃設之國土功能分區存在競合或使用管制應予調整強化等情形。目前正值國土計畫推動之際，而國土計畫法可資運用工具包括流域特定區域計畫、縣市國土計畫之部門空間發展計畫、成長管理策略、氣候變遷調適策略及土地使用管制規則等，均可用以協助頭前溪流域土地洪氾之調適規劃，然而各項土地管理工具之法源、適用時機與條件、具體執行作法為何，應透過系統性的彙整梳理，進而提出國土計畫檢討或各項土地使用管制修訂之建議內容，俾如將逕流分擔及農田在地滯洪等防洪策略具體落實於國土規劃中。

3.3.3 藍綠網絡保育課題

一、藍綠網絡保育現況說明

依據期初報告第 2.3 節盤點藍綠網絡保育潛在關注區位圖，頭前溪全流域幾乎皆位於自來水水質水量保護區中，其餘法定管制區主要集中於上游支流集水區內，以林班地與保安林分布最廣。

頭前溪流域上游支流間的森林與溪流周邊範圍，是生物多樣性之熱點，過往包括穿山甲、食蟹獾、金線蛙、黃胸黑翅螢等重要物種皆有紀錄；中游屬於國土綠網指出的西北六分區，雖有較多人為活動干擾，但周邊森林與果園或農耕地鑲嵌的地景為典型的淺山環境，亦是重要的生物多樣性熱區，淺山生態系的重點關注物種如石虎、穿山甲、食蟹獾、麝香貓也曾於週邊芎林鄉山區被記錄；下游兩岸雖呈現高密度開發，但左岸仍有稀有植物臺灣大豆的分布，霜毛蝠也於繁殖期時頻繁利用左岸濱溪帶，且兩岸農地水田與濕地環境亦提供如水雉、黑翅鳶、小鸛鵒等鳥類可利用的棲地環境；而河口水域屬於國土綠網指出的西北二分區，重要關注物種則有日本鰻鯪。上述的說明顯示頭前溪流域縱然有法定管制區、國土功能分區、國土綠網計畫、生態檢核機制、NGO 團體的關注與保育行動等，有助於降低人類行為對生態造成的危害；但因人為干擾較多，許多區域的水陸域棲地品質及廊道的連結性，仍有進一步改善的空間，亦有重要的物種需加以保護、保育，尤其是較未限制開發、自然資源面臨較大開發威脅的低海拔地區。

二、藍綠網絡保育重要課題評析

本計畫藉由蒐集國土綠網計畫、水利署歷年情勢調查計畫及其他單位之計畫成果，指認關注物種，並盤點頭前溪流域之生態環境維護與保育課題，作為建立藍綠網絡保育之基礎策略方向。頭前溪流域初步提列的課題包含：(1)藍綠網絡斷鏈與棲地縮減破碎化；(2)中下游地區水質污染；(3)水田生態系縮減及(4)外來入侵種造成原生生態系劣化，如圖 3-12 所示。在計畫執行過程中亦將依資料蒐集成果與相關會議記錄，檢視頭前溪流域欲達成藍綠網絡保育及串聯之其他潛在課題，予以補充並納入後續分析規劃成果內。說明如下：

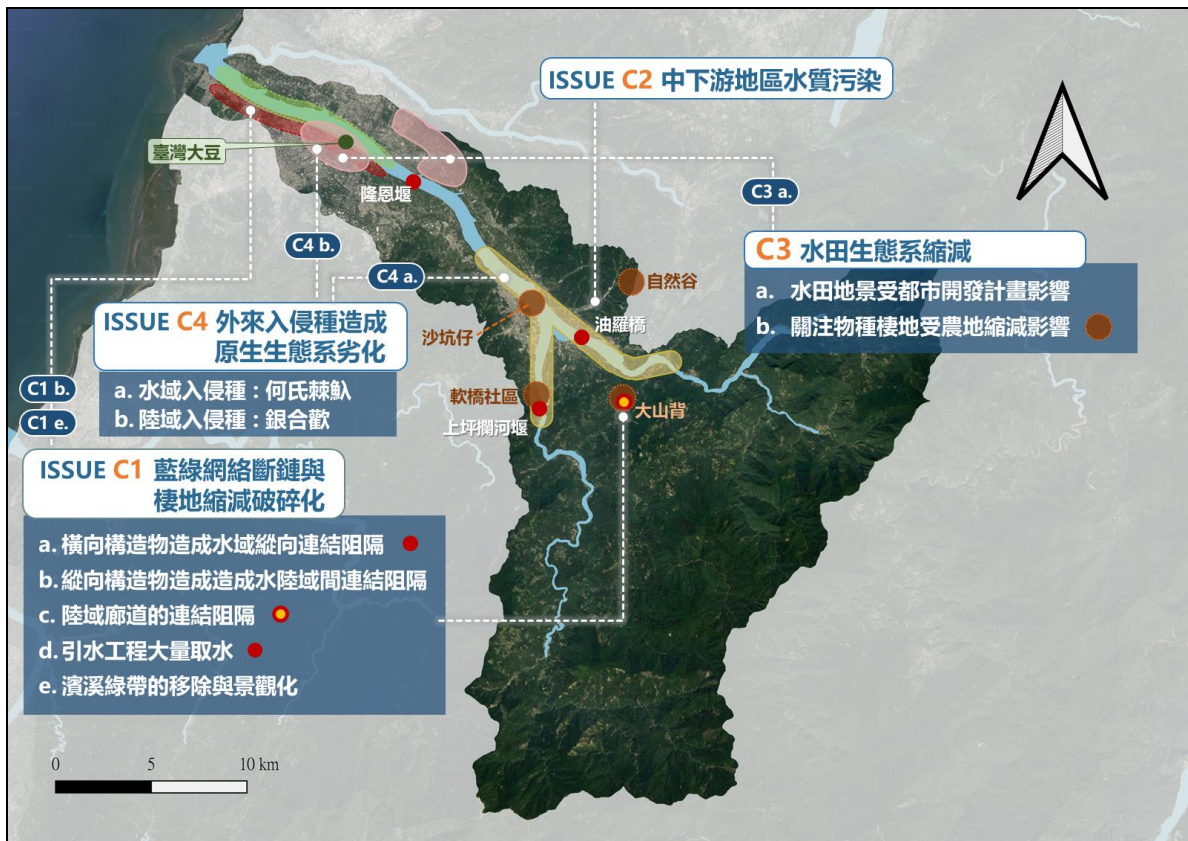


圖 3-12 藍綠網絡保育重要課題綜整圖

(一) 藍綠網絡斷鏈與棲地縮減破碎化(C1)

隨著都市發展及人口密集程度提高，過去零星聚落型態轉變區域都市型態，周邊土地開發強度逐漸提升，也間接或直接影響自然環境的狀態及生物棲地的縮減。初步點出造成網絡斷練之因素如下：

1. 橫向構造物造成水域縱向連結阻隔

橫向構造物為溪流工程常見的設置，且隨坡降增加，橫向構造物與河床之落差亦有提高趨勢，如攔砂壩、取水堰、固床工等，雖有抑止大量土石下移、防止縱向沖蝕、控制流心及取水功能，卻也因此影響水域廊道內連結，造成水域棲地遭切割，讓魚類上溯衍生遷徙受阻，進而使其棲地縮減或破碎化，甚至造成部分洄游性物種面臨族群威脅，衍生許多生態環境的問題。初步指出頭前溪流域中造成水域內廊道阻隔的橫向構造物，如隆恩堰、上坪堰及油羅溪橋下方固床工的落差等。其中，隆恩堰及上坪堰雖有設置魚道，仍需透過生態調查確認是否發揮功效。

2. 縱向構造物造成水陸域間連結阻隔

常見縱向構造物為護岸、堤防、水防道路與側溝等，雖可保護河道兩岸土地，減少沖蝕或淹水造成之災害，然而陡峭的構造物卻成為阻斷水域及陸域間的連結的界線，取代環境植被自然延伸進入水域的土坡，影響生物往來水陸域的路線，易造成物種之生命威脅。此外，頭前溪部分既有堤防為混凝土鋪面，夏季易吸熱造成高溫，也不利生物日間橫越往返於溪流與陸域棲地，降低河川廊道的功能。

3. 陸域廊道的連結阻隔

頭前溪流域的陸域廊道大尺度受都市密集區所阻隔，如頭前溪流域南北側之野生動物難以橫越兩岸中下游人口高度區域；小尺度連結則常受人為開發、道路切割所影響，如橫山鄉大山背有一蛙類路殺熱點，即是因為道路切割生物棲地所致。

4. 引水工程大量取水

為供應灌溉或民生的用水需求，頭前溪亦設有如隆恩堰、上坪堰及灌溉用水引水渠道等設施，除可能造成棲地切割外，亦使溪流內水量減少，而水域棲地的空間變少，且水溫越趨不穩定，進而影響溶氧量，易導致水域生物大量死亡。行政院國家永續發展委員會「永續發展行動計畫」中，要求各主管機關審核水權之引用水量時，應考量該河段之環保基流量，避免魚群因缺水致集體死亡。

5. 濱溪綠帶的移除與景觀化

複層濱溪綠帶可為陸域動物提供食物與遮蔽，但為河川治理或遊憩休閒所需，常清理或移除濱溪植被，但以濱溪帶作廊道的動物，若為較敏感的物種，可能因缺少濱溪綠帶的遮蔽而不敢活動，形成網絡斷點，且缺少棲息場所，亦會導致棲地的劣化情況。如頭前溪下游兩岸高灘地的濱溪植被帶，原先可連結上游森林與下游河口，然有部分濱溪帶卻為設置運動場場域或景觀化導致移除，除影響如霜毛蝠等利用該類型環境覓食的生物，同時在高頻率人為擾動下，臺灣大豆等稀有植物也常因而不小心被刈除。

(二) 中、下游地區水質污染(C2)

前文已說明頭前溪流域大部分範圍均位於飲用水水質水量保護區內，但依據內政部營建署相關資料顯示，截至民國 110 年底，新竹縣市的公共污水下水道普及率分別 24.31%及 18.64%，均低於全國平均值。頭前溪水系中上游水質品質極佳，雖近年頭前溪中、下游部分的水質調查成果均為未稍受污染~輕度污染，但匯入頭前溪的排水、水圳之水質仍受各種事業廢水、農業廢水、生活廢水等來源之影響，亦為不爭之事實，而隆恩堰與涌雅取水口等均位於中下游，其上游有聚集廢五金、化學溶劑工廠在內芎林鄉五華工業區，如圖 3-13 所示，近年來汙染水源事件時有所聞，水源明顯易受汙染，故「我們要喝乾淨水行動聯盟」等 NGO 團體多次發聲關注，天下雜誌也以專題報導，2022 年 12 月新竹市通過「新竹市喝好水」、推動專管回收廢汙水的地方性公投，顯見民眾對於水質問題非常關注。

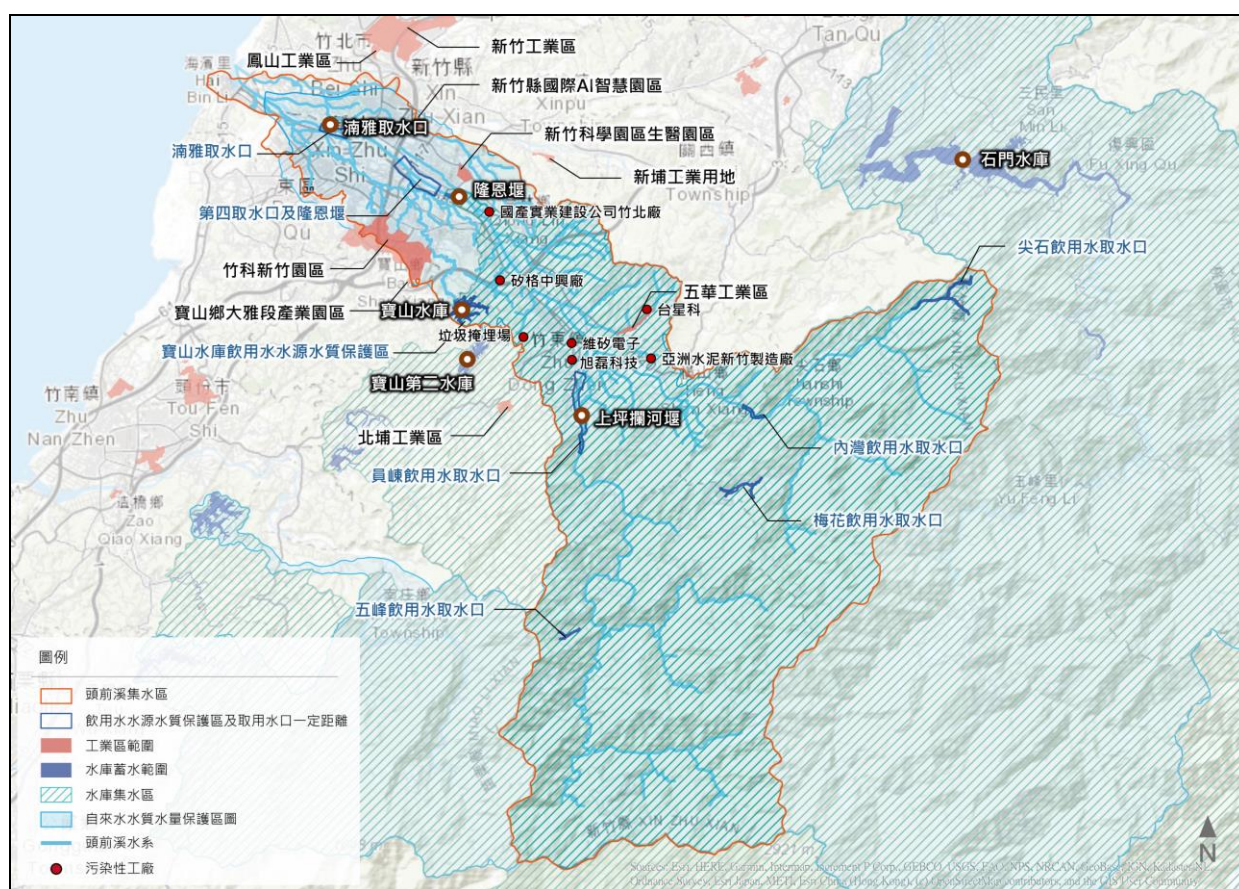


圖 3-13 頭前溪沿岸取水口及工廠位置分布示意圖

(三) 水田生態系縮減(C3)

水田不僅具備糧食生產的功能，同時可以涵養補注地下水源、防止地層下陷、調蓄暴雨洪水、調節氣候節約能源與防止土壤沖蝕、提供生物庇護、繁殖與覓食的場所等生態功能，提供多樣化的生態系服務，過程中所形成的濕地、草澤、埤塘等水域環境亦是關注物種會利用的棲地類型，如金線蛙、食蟹獾等生物，也會受到農業行為的影響。根據農業統計年報顯示，在產業、氣候與水資源配置變遷的情境下，新竹縣市的水田收穫面積於 1990 至 2018 年間共縮減超過 4,700 公頃，可提供重要生態系服務的水田面積在可預見的未來，有進一步下降的風險，也直接影響利用水田濕地環境生存的生物。

根據本計畫盤點結果，新竹地區尚有其他可能因都市開發計畫而面臨大面積水田縮減威脅的區域，如新竹高鐵站周邊的「台灣知識經濟旗艦園區特定區計畫」、千甲火車站周邊的「頭前溪沿岸都市計畫」。就此而言，維繫水田生態系當為本計畫所探討的課題之一，期能建立多元機制以強化流域內水田地景持續耕作之誘因，並進一步推動擴大頭前溪流域的友善農業耕作面積。

(四) 外來入侵種造成原生生態系劣化(C4)

入侵種為世界上許多地區都面臨的課題，頭前溪流域也未能倖免。依世界自然保育聯盟(IUCN)定義，入侵種指一物種、亞種乃至於更低的分類群並包含該物種可能存活與繁殖的任一部份，出現於其自然分布疆界及可擴散範圍之外，且已於自然或半自然中建立穩定族群並進而威脅原生生物多樣性者。入侵種可分為外來或本土性，外來入侵物種為非原生於臺灣的物種入侵至臺灣生態環境，本土性入侵物種則指本地物種入侵至其原無分布之區域。以下初步整理頭前溪流域較具急迫性之入侵種課題。

1.水域入侵種

頭前溪的外來種入侵課題與人為活動的分布有高度相關性，周邊自然棲地高度開發，導致水質環境劣化，間接提供水域內外來種的競爭優勢，如吉利非鯽、雜交口孵非鯽、雜交翼甲鯰、線

鱧等。根據 95 年、105 年頭前溪河川情勢調查結果，流域內外來種魚類僅有 4 種，然於 110 年卻增至 12 種之多。除國外引入之外來物種外，更有非頭前溪原生本土物種的引入，這些更能適應台灣河川環境的本土外來種，除了會有掠食其他原生物種之影響外，更可能造成嚴重的棲地競爭問題，對原生魚類的生存產生一定程度的威脅影響，例如主要分布於南部及東部溪流的何氏棘鯢，目前已入侵至上坪溪和油羅溪，其他還有原先分布於南部及東部溪流的高身白甲魚及分布於北部及宜蘭河系的圓吻鮰，分別於上坪溪與頭前溪下游紀錄。

2. 銀合歡

頭前溪高灘地之小喬木以銀合歡(*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit)為主要優勢物種，銀合歡往往在生長地區土壤內留下大量種子，且於空曠地區萌芽生長極快，容易伴隨著溪流治理與景觀營造等工程擴散，容易排擠和抑制原生種植物的生長，恰巧頭前溪高灘地屬於人口密集、擾動頻繁的區域，間接助長外來種植物入侵與擴散。因此在進行相關工程的過程中，如何在清除銀合歡的同時，避免造成銀合歡族群擴張是一項重要的議題。

3.3.4 水岸縫合課題

一、水岸縫合現況說明

(一) 貫穿新竹都會與山脈間的藍色動脈

頭前溪流域整體水網絡由頭前溪主流及 2 條支流、多條灌溉圳路編織而成，上游多為山林地帶，水質清澈，擁有豐富的天然生態資源。中、下游流經竹東鎮、芎林鄉、竹北市及新竹市等都市發展區，沖積出地勢緩和的新竹平原，沿岸具有優質水岸綠廊、濕地及農田運動休閒公園等，是新竹都市發展區重要的帶狀開放空間。直至沿海南寮出海，交織出開闊、自然恬靜的風貌。頭前溪的水網絡不僅供應灌溉用水，更涵蓋了民生用水，亦是新竹科學園區重要工業用水來源，可說是新竹都市發展重要的母河，宛如山谷間重要的藍色動脈，支持流域內產業經濟及生活所需。

(二) 除都會區外，流域內水綠基盤尚稱完整

頭前溪流域上游多為山林地帶，具有豐富生態景觀資源與遊憩區，流域中、下游兩岸河谷平原則有較大面積地農田、溼地及圳路穿越其中，建構起串聯山脈與河流間生態環境之水綠基盤，惟中、下游地區隨著都市的擴張與發展，水綠基盤明顯較為缺乏，形成缺口。

(三) 頭前溪左岸水岸營造與綠色動線串聯系統完整

頭前溪於「新竹市政府水與環境建設計畫」中，被定位為新竹核心之帶狀景觀、休閒、生態、環境教育空間，其以「新竹左岸計畫」為發展主軸，提供多元休憩功能，打造優質親水居住環境。目前沿線共有 13 處水域環境及景觀規劃，並可串聯新竹市區水圳生態景觀及海岸 17 公里生態景觀軸，提供新竹地區親水休憩之重要空間；而新竹縣亦於頭前溪左岸辦理「頭前溪左岸高鐵橋(隆恩堰)下游河段水環境改善工程」及「頭前溪生態公園水環境改善工程」。此外，左岸在 109 年之「新竹縣頭前溪南岸經典自行車道工程」完工後，由南寮至竹東全線均有自行車道，若搭配新竹市內多個自行車道路網，綠色動線完整。

(四) 主流右岸水防道路及主支流兩岸堤防延續性完整

頭前溪主支流全河段兩岸防洪設施尚稱完備。水防道路部分，主流右岸除頭前溪橋下游及舊社大橋下游因尚未興建堤防外，其餘渠段均設有水防道路連續性高，而左岸下游至中游經國大橋段因堤防與台 68 線快速道路共構而連續。其中左岸中下游段近年因新竹市政府辦理「新竹左岸整體景觀改善計畫」，以休閒、生態與環境教育為目標營造的綠廊休憩空間，使得中下游段的整體水岸空間可及性與使用性較高。

(五) 豐富的人文資源及完整的觀光規劃

頭前溪流域中、下游主要涵括範圍為新竹市，新竹市最早是平埔族道卡斯族「竹塹社」的所在地，下游的南寮地區因開港甚早，漁港經濟帶動了在地觀光業的發展，從休閒漁業到近年舊漁港轉型為休閒園區，並沿著新竹市海岸線 17 公里有北台灣最大的海濱溼地

及豐富的生態景觀，除此之外，因 60 年代新竹科學園區的設立與近年新竹高鐵設站，交通、就業與就學的區位緊密網絡帶動周邊的商業繁榮，連帶提高新竹縣市的人口成長。流域中、上游的橫山鄉舊時為進出盛產林木及礦產的尖石山區之主要道路，因此帶動在地的經濟，如觀光客熟知的內灣老街。而因中上游開發較少，也因此挖掘出許多重要歷史遺跡，例如民國五十年的建豐煤礦坑遺址。此外，流域內的人文族群也十分多元，除中下游的竹東鎮以客家文化聞名，往上游五峰鄉山林區則有泰雅族清泉、天湖、羅山、五峰；賽夏族上大隘、高峰、上比來、下大隘等部落。由於流域內山與城彼此相傍，不論是商業經濟、人文或自然資源都較豐富，都會與水綠多元生態的穿梭體驗變的相對容易。

(六) 流域的水圳歷史文化豐富

頭前溪流域有多水圳，包含竹東圳、隆恩圳、汀甫圳、烏瓦窠圳等圳路，最古老的隆恩圳是台灣三大古圳之一，曾灌溉數百甲農地；建於日治時代的汀甫圳曾為竹塹東南隅的重要灌溉水源，位於上游的竹東圳為新竹開拓史上規模最大，灌溉面積最廣大的水利工程，現今寶山水庫之水源即取自竹東圳，不僅供應灌溉用水，更涵蓋了民生用水及工業用水。近年來新竹市府投入相關工程以改善隆恩圳水質，並串聯周邊公園，透過改造將流經新竹市舊城區的隆恩圳轉型為都會水岸空間與親水公園。

二、水岸縫合重要課題評析

頭前溪流域水岸縫合現況課題分析示意圖如圖 3-14，說明如下：

(一) 都會區開發導致水綠基盤的斷鍊(D1)

頭前溪流域由上游包含景觀資源與遊憩區在內的山林，轉換至中下游平原農業，整體水綠基盤尚稱完整，然下游兩岸都會區的開發、流經市區排水路及圳路的水泥化，以及高於地面的堤防護岸，均導致綠色基盤呈現斷鍊，尤其發展最為活絡的新竹都市計畫區、新竹科學園區等多個都市計畫，水網絡無法發揮應有功能，水綠基盤有待重整。

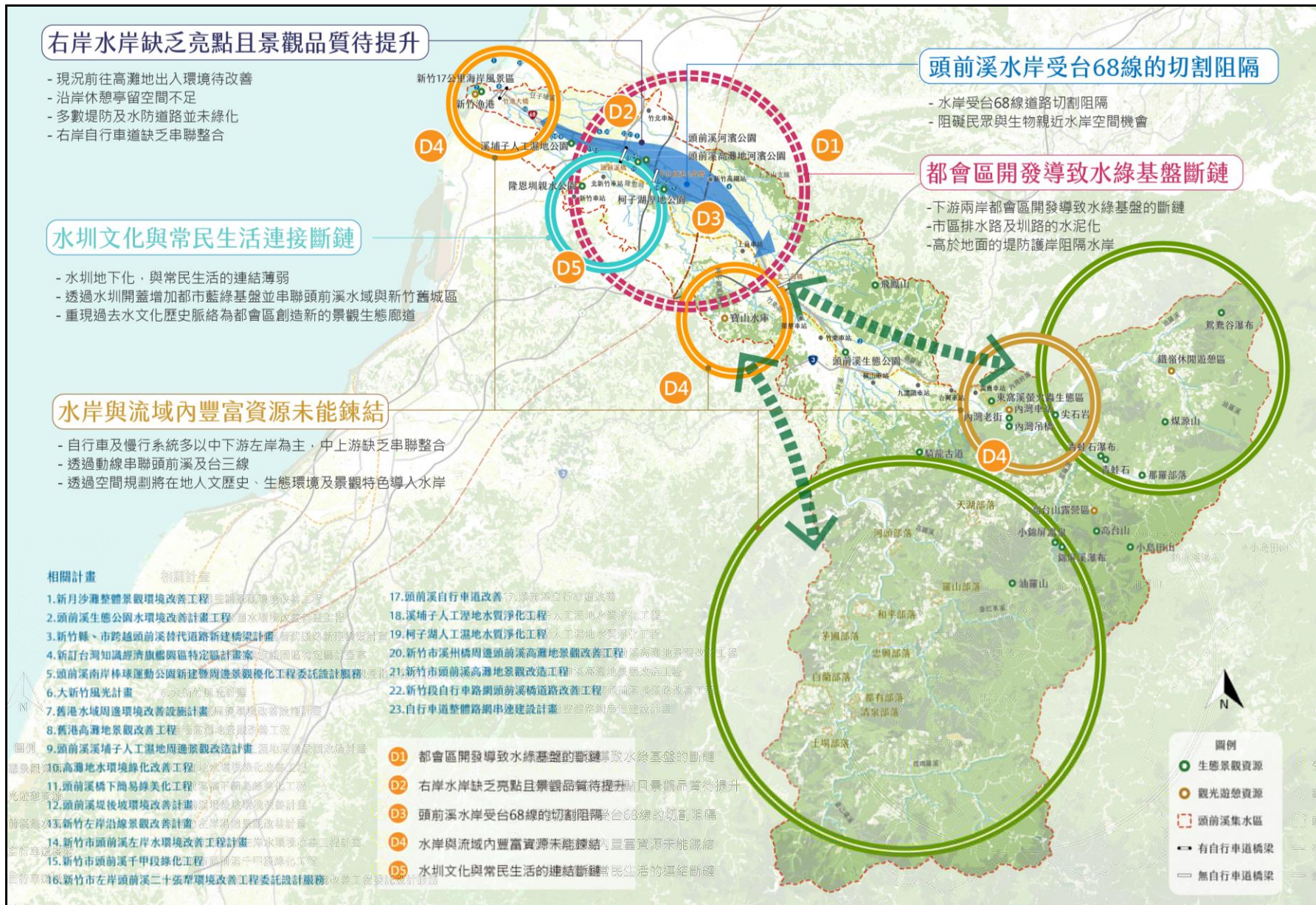


圖 3-14 頭前河流域水岸縫合現況課題分析示意圖

(二) 右岸水岸缺乏亮點且景觀品質待提升(D2)

前文已說明頭前溪主流相關水岸營造計畫均位於左岸，右岸自行車道亦未能有效串聯，現況水岸營造缺乏亮點，沿岸休憩空間不足，且多數堤防及水防道路並未綠化，河川高灘地入口環境不佳，整體水岸空間品質有待改善。

(三) 頭前溪水岸受台 68 線的切割阻隔(D3)

為求都市化及交通便捷，頭前溪左岸堤防自南寮至竹東間全線均與台 68 線東西向快速道路共構，導致頭前溪水岸被道路帶狀空間切割阻隔，雖可透過舊港大橋、舊社大橋、台一線橋、經國大橋、興隆大橋、中正大橋、新中正大橋、竹林大橋等 8 條橋梁串聯兩岸，且近年新竹市政府也積極，但仍大大阻礙民眾與生物親近水岸空間的機會。

(四) 水岸與流域內豐富資源未能鍊結(D4)

頭前溪流域內人文、自然生態及景觀資源豐富，但整體而言，水岸與流域內豐富資源未能鍊結。中下游因平原地形地勢以及鄰近新竹都市計畫區之優勢，使得許多歷史人文、綠地生態資源與水岸空間鄰近且較為集中，故透過空間整合串聯，極具面狀水岸規劃亮點之潛力；而上游主支流因屬山地型溪流，發展相對受限，且自行車與慢行系統多以中下游遊憩景點及頭前溪左岸惟核心，中上游缺乏串聯與整合，可思考如何使水岸縫合方式可呈現出在地人文歷史、生態環境及景觀特色，並將頭前溪中下游與上游資源重新鍊結。

(五) 水圳文化與常民生活的連結斷鏈(D5)

隨著時代的演進，惟隨著產業結構發生變化，水圳的角色隨著農業的萎縮而式微，也因為都市的擴張逐漸喪失灌溉功能，甚至因城市發展而被迫地下化，使的水圳的人文歷史與常民生活的連結逐漸薄弱。頭前溪流域內有多個重要水圳如隆恩圳、竹東圳等，不僅具有重要文史意涵，將水圳開蓋不僅可增加都市藍綠基盤，更能夠串聯頭前溪水域與新竹舊城區，重現過去水文化歷史脈絡，也為新竹都會區創造新的景觀生態廊道。

3.4 頭前溪流域整體改善與調適願景及目標

本計畫依據民國 109 年 4 月核定之「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」為整體願景，提出頭前溪流域在水道風險、土地洪氾風險、藍綠網絡保育及水岸縫合等面向之改善與調適願景，如圖 3-15 所示，計畫執行期間將透過平台會議持續討論確認，再回饋擬定，並據以擬定各項策略目標。各面向願景如下：

一、水道風險

頭前溪主流河道坡度變化大，中上游屬丘陵及山谷河川，主流防洪設施大致已完備，重力排水條件良好，現況易有水患潛勢之虞地區主要位於中下游兩岸各排水匯流口與堤後低窪地區排水不良情形。整體而言，中上游河段多為天然森林，植被覆蓋良好，下游河段兩岸開發密集高，人為活動熱絡，屬較高強度土地使用型態。因應氣候變遷，本計畫將頭前溪水道風險之改善與調適願景及目標定位為「智慧防洪、順應河性寬河治理治理，降低洪災風險」。

流域調適規劃願景與目標 四大面向同步規劃與推動改善調適作為



圖 3-15 頭前溪流域整體改善與調適願景示意圖

- (一) **安全為導向的有限度治理原則**：中上游無治理需求河段，著重維持辮狀河川自然擺盪空間、減少人工設施之布設，以寬河治理、順應並維持油羅溪及上坪溪的自然河相方式，採取管制、管理手段為主，保留河川足夠容砂空間，以發揮河川排洪功能；針對維護臨河聚落防洪安全需求，維持現況築堤束洪方式，保障河防安全。
- (二) **導入兼容安全與順應河性之寬河治理**：預計辦理或規劃中之整治工程均應評估採取 NbS 作法之可行性，以融合自然為本的治水思維，在考量風險承擔的概念下，寬河治理可以讓防洪設施能取得與環境、生態間的平衡。
- (三) **以堤岸檢測計畫及安全監測系統為主**：在防洪構造物多已完成情況下，應以科技化管理維護及科技防災提高堤防安全，針對老舊堤防進行有計畫的非破壞性檢測及堤腳沖刷的安全監測系統，降低堤岸破壞所帶來的洪災風險衝擊，減少災損。

二、土地洪氾

頭前溪下游河段包含人口密集的住宅區、商業區與重要設施，屬較高強度土地使用型態；另因應地方政府長期土地利用，新竹市及新竹縣國土計畫劃定多處未來發展地區，更將創造新的生活與產業基地，使中下游土地利用更為密集。考量新竹縣市為台灣重要科技產業聚落，為避免土地洪氾影響市民生命財產安全，應以更高標準進行土地利用的調適措施，本計畫將頭前溪水道與土地洪氾風險之改善與調適願景定位為「**在降低環境衝擊前提下，建構韌性防洪體系**」，水道與土地洪氾風險面向之改善與調適願景目標：

- (一) **以聰明成長為導向的土地開發利用**：流域內土地開發利用應以聰明成長為原則，避免於高淹水潛勢區開發，避開洪災損失。
- (二) **推動逕流分擔與在地滯洪**：防洪設施保護能力有其限度，流域內土地開發區域仍具淹水潛勢，因應氣候變遷衝擊，應導入逕流分擔與在地滯洪措施，由「水道與土地共同承納洪水」。

- (三) 以國土規劃工具協作提升承洪韌性：目前正值國土計畫推動之際，有許多國土法可資運用之工具如流域特定區域計畫、縣市國土計畫之部門空間發展計畫、成長管理策略、氣候變遷調適策略及土地使用管制規則等，可用以協作，應以水土共營角度提升承洪韌性。

三、藍綠網絡保育

頭前溪流域上游多為保安林與林班地，棲地類型主要為中至低海拔的山區森林，其餘非管制區域則為森林與農耕及聚落鑲嵌而成的淺山地景；較下游則逐漸轉變至水田、濕地與農耕為主的地景，同時也是國土綠網積極關注的淺山生態系，記錄過如石虎、穿山甲、食蟹獾、水雉、彩鵲、金線蛙、日本鰻鱺等關注物種。過去人為活動之發展所致棲地破碎化與生態廊道斷鏈，應可透過本計畫盤點流域課題，推動藍綠網絡保育策略，以修復流域的生態系功能，進而達到人與自然共存共榮之願景。因此，本計畫依循「國土生態保育綠色網絡合作協議」，將頭前溪藍綠網絡保育願景定位為「改善破碎棲地與生態廊道，鏈結生態網絡」，並依此願景提出三方面之短、中、長期目標：

(一) 建立跨域生態整合平台與資訊共享

1. 短期目標：針對社會關注度高、利害關係人複雜之課題辦理平台會議。
2. 中期目標：建構資訊共享平台，共享河川情勢及生態調查資源資料。
3. 長期目標：建立長期穩定之生態網絡合作平台，定期召開會議，推動河川生態廊道網絡串連，促進跨機關計畫合作與生態保育教育宣導。

(二) 保留與擴大優質棲地

1. 短期目標：盤點優質棲地，評析保留優先順序，並針對優先保留範圍擬定與執行保留方案，確保該區域未來將不受干擾。
2. 中期目標：針對優質棲地周邊環境進行改善，擴大優質棲地範圍。
3. 長期目標：流域內優質棲地多數已有保留方案，且其範圍逐漸擴大。

(三) 改善劣化棲地並連結破碎化棲地

1. 短期目標：盤點劣化及破碎化棲地，並評析改善或連結之優先順序。
2. 中期目標：針對優先改善範圍釐清狀況、擬定策略，並進行改善或連結。
3. 長期目標：流域內多數劣化棲地改善、破碎棲地連結。

四、水岸縫合

頭前溪上游多為山林地帶，水質清澈，擁有豐富的天然生態資源，中、下游流經竹東鎮、芎林鄉、竹北市及新竹市等都市發展區，沖積出地勢緩和的新竹平原，沿岸具有優質水岸綠廊、濕地及農田運動休閒公園等，是新竹都市發展區重要的帶狀開放空間。直至沿海南寮出海，交織出開闊、自然恬靜的風貌。頭前溪的水網絡不僅供應灌溉用水，更涵蓋了民生用水，亦是新竹科學園區重要工業用水來源，可說是新竹都市發展重要的母河。

頭前溪整體改善與調適，應以減量為策，盡可能保有河川原始樣貌，縫補破碎綠帶，並以堤內資源串聯為主軸，透過頭前溪兩側既有堤防綠化，串聯上游山林自然景觀與中、下游遊憩景觀資源，完善頭前溪左右兩岸及流域上下游整體的休憩網絡。基此，本計畫初步將頭前溪之改善與調適願景定位為「恢復水岸自然地景，建構鏈結山川綠廊」。以下為頭前溪流域在水岸縫合面向之改善與調適願景目標：

- (一) 減量發展型塑水岸永續：以河川自然地景為基礎，維持兩岸景觀與生態之完整性，兼顧河川自然環境與人為使用之平衡，盡可能保存兩岸自然環境，以「減量、縫合、補綠」概念發展河川兩岸之環境規劃，避免導入過多人工設施，以改善沿線堤防空間與堤岸入口節點為主，藉此提升景觀品質，增進地區民眾對水岸環境之情感或水岸週遭文化歷史重現的契機。
- (二) 透過堤岸綠廊鏈結資源：以補綠為主軸，建構水岸綠廊，配合自行車的串聯與指標系統的整合，創造藍綠帶整合的休閒路線，以鏈結既有資源為主。
- (三) 融入文化元素復育流域水文化：承襲在地文化發展脈絡、在地產業共生及觀光契機，將文化元素導入空間規劃中，運用軟性

設施如文化地景解說、解說導覽活動等，重新串聯圳路、古道等水文化場域，將歷史、文化紋理導入水岸環境，重新喚起在地民眾對水文化之認識。

3.5 改善與調適策略

3.5.1 水道風險改善與調適策略

因應氣候變遷挑戰與民眾對於參與公共事務意識提升，水道風險改善與調適策略，非以工程手段為唯一處理方式，應擴大規劃空間，基於水利署近年持續推動之風險管理思維，以管理與治理並重模式，可考量納入 NbS(Nature-base Solutions)概念，並透過民眾參與、資訊公開等協作式規劃方式進行改善。然實務上水道風險之改善與調適策略，亦須同時考量與土地洪氾風險、藍綠網絡保育及水岸縫合等面向課題之相關性，後續計畫執行期間本計畫將依頭前溪水系特性與重要課題，綜整提出水道風險改善與調適策略。本計畫初步以風險降低、風險移轉、風險承擔及風險迴避為原則，提出之水道風險之改善與調適策略，表 3-4 所示，說明如下：

一、水道風險改善策略

(一) 賡續辦理治理計畫待建工程並優先評估納入 NbS 概念

賡續辦理治理計畫待建工程包括既有防洪缺口封堵，加強高風險河段防洪設施之保護，如新設護岸、堤防，或防洪構造物加強、培厚等，確保後方需保護標的與聚落之安全。以頭前溪現況而言，整體重力排水條件尚稱良好，本項策略重點在於易破堤河段灘地培厚、堤高不足河段的加高，以及既有未施設堤防段之防洪缺口封堵，包括舊港堤防、斗崙堤防等。計畫後續執行需透過小平台會議討論以何種方式施設較為妥適，建議應進一步探討導入 NbS，並以兼顧藍綠網絡與水岸縫合之角度切入，討論防洪結構物對此兩面向之影響。

(二) 兩岸區域排水防護能力提升

頭前溪水系兩岸之排水大多河道坡降良好，可重力排水，惟下游包括機場外圍排水、溪埔子排水、豆子埔排水等有明顯保護對象或標的者，應盡速治理，防止洪水溢淹。

表 3-4 水道風險改善與調適策略表

面向	處理策略	策略說明	策略原則	策略內容
水道風險改善	風險降低 (Risk Abatement)	當可預知的風險無法避免時，設法降低致災機率，或是對被保護對象的影響降低至可接受的門檻範圍	降低危險因子	1.賡續辦理治理計畫待建工程並優先評估納入NbS概念 2.提升兩岸區域排水防護能力 3.舊港島提出短中長期改善策略 4.河道整理灘地培厚防止防洪構造物破壞 5.高灘地適度削掘調整流向提高道通洪空間 6.加強防洪構造物安全檢測及導入科技沖刷監測
	風險移轉 (Risk Transfer)	將可能面臨的風險全部或部份轉移為利用其它方式承擔，以降低風險損失		
水道風險調適	風險承擔 (Risk Retention)	採取某種風險對策，其費用大於風險損失；或是風險損失小，發生頻率高經風險評估為可承擔之風險，惟須確保風險於可接受的範圍，其可分為主動或被動承擔	移除或強化脆弱因子	1.納入NbS(Nature-Base Solutions)概念，融合自然為本的治水思維 2.配合高程管理訂定洪水基準線 3.可移動拆卸式擋水設施 4.計畫洪水到達區域土地利用管理 5.預警報系統建立 6.疏散救災系統建立 7.防災社區推動與教育宣導 8.防汛資源盤點與布置強化
	風險迴避 (Risk Avoidance)	指「迴避風險發生的可能性」，一般是用在特定風險損失頻率及損失嚴重性高時，或他種風險處理對策成本超過其效益時		

(三) 舊港島提出短中長期改善策略

舊港島位位於河川區域且長期有數百民眾於島上生活，目前防洪標準為 25 年重現期距，經風險評估報告分析為中風險等級，具有較高之淹水風險。建議長期而言採取風險迴避策略，短期應加強預警、疏散的措施，同時適時地進行河道疏濬，降低淹水溢堤風險。

(四) 河道整理灘地培厚防止防洪構造物破壞

辮狀河川防止防洪構造物破壞之策略包括加強護岸或堤腳基礎保護外，應透過河道整理灘地培厚降低沖刷之風險，而河道整理灘地培厚應視為例行性維護手段，如湍雅堤防(左岸斷面 9-10)、廿張犁堤防(左岸斷面 13-14)、隘口一號堤防(右岸斷面 28-29)、芎林堤防(右岸斷面 44~43)等。

(五) 高灘地適度削掘調整流向提高河道通洪空間

頭前溪流路逼近河岸處已造成堤防基腳沖刷，且部分河段受制高灘地農作使用，使得流路河槽長期偏向單側河岸，造成經常性的沖刷而破壞，如斷面 9-10 左岸湍雅堤防，右岸農作利用約 400 公尺，佔河寬 625 公尺約 64%，建議除進行灘地培厚外，針對右岸高灘地的使用也要進行規範，並適度削掘以調整流向，避免影響河道通洪空間及水流流態，其他如廿張犁堤防(左岸斷面 13-14)右岸高灘地之農作利用約 400 公尺佔河寬 620 公尺約 65%。

(六) 加強防洪構造物安全檢測及導入科技沖刷監測

定期或不定期辦理水利建造物安全性檢測計畫等，並有系統的進行安全性評估，利用科技監測防洪建造物設施現況與基礎沖刷情形。如楠雅堤防(左岸斷面 9-10)、廿張犁堤防(左岸斷面 13-14)、油羅溪南河堤防延長(右岸斷面 63-65)等，如圖 3-2~圖 3-4 等歷次災修達 3 次以上之防洪建造物。

二、水道風險調適策略

水道溢淹風險調適策略中，重要都市計畫區或科學園區可配合高程管理訂定洪水基準線及其他非工程措施來提升承洪韌性，此亦為土地洪氾風險調適策略之一部分，說明如下：

(一) 納入 NbS(Nature-base Solutions)概念，融合自然為本的治水思維

聯合國教科文組織(UNESCO)2018 年公佈的國際水資源開發報告(WWDR)，提出以「以自然為本的解決方案(Nature-based Solutions (NBS))」，期以 NBS 結合綠色設施及過往常用的灰色人造設施，提高水資源設施的相關效益，解決水的問題，以及水資源管理思維轉變的必要性。109 年「中央管流域整體改善與調適計畫(110~115 年)」亦揭示整體改善及調適規劃目標應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，採 NbS 概念，以融合自然為本的治水思維。

(二) 可移動拆卸式擋水設施

目前國內外均已開發多款可移動拆卸式擋水設施及擋水閘門，可有效提高承洪韌性。針對淹水風險較高之住宅及工廠，建議使用可移動拆卸式擋水板，於颱風或豪大雨警報發佈後鋪設於欲保護區域出入口或鋪設在過去經常洪水侵襲的路線或區域，以降低淹水造成之生命財產損失。

(三) 預警報系統建立

洪水預警報系統應包含：水災危險潛勢區域之劃定、警戒水位訂定與監測、警戒雨量訂定與監測、洪災預警報系統硬體建置(如 CCTV 監視器)及佈設電子水尺、災情通報系統，增加政府與民眾應變能力。

(四) 疏散救災系統建立

疏散救災系統建立相關工作應包含：災情通報流程建立、防汛器材運送流程、移動式抽水機運用流程、易致災聚落之疏散撤離及安置、避難路線及避難場所之建立。

3.5.2 土地洪氾風險改善與調適策略

土地洪氾風險之改善與調適設策略可分為三大面向，其一為透過逕流分擔及 NBS 降低土地洪氾風險；其二為提升民眾對於流域改善與調適之觀念及對非結構式減災措施之瞭解；其三則為將土地承洪觀念落實於國土空間規劃體系；最後則為舊港島韌性承洪措施之導入。說明如下：

一、持續透過宣導與共學方式提升非結構式減災措施接受度

民眾對於淹水程度認知及改善與調適等觀念的改變調整，實為流域整體改善與調適計畫之重要關鍵，面臨氣候變遷下極端氣候之威脅，僅依賴工程措施因應，勢必降低整體承洪韌性，應持續透過宣導與共學方式讓民眾瞭解工程有其極限，與其期待不淹水，不如建構不怕水淹的建成環境與心態，尤其是非結構式減災措施之接受度及成效，以提升流域之承洪韌性。

二、透過逕流分擔及 NBS 降低土地洪氾風險

頭前溪水系外水溢淹風險較低，主要為兩岸區域排水有淹水風險，包括左岸機場外圍排水、溪埔子排水，以及右岸豆子埔溪排水等，屬較有機會(或可能)推動逕流分擔或在地滯洪之區位，後續可視需求導入逕流分擔措施，盤點流域內土地作為分擔洪水之空間，降低致災之可能。

三、舊港島韌性承洪措施之導入

舊港島發展於清末及日治時期，現有建築係屬水利法、都市計畫法公佈施行前已存在之既有聚落，從廣義來看現況建築使用雖屬於合法使用，但卻與都市發展及河道治理目標互相衝突，考量該處土地存有高度洪氾風險，仍應以韌性承洪措施之導入為主要方向。

四、土地承洪觀念落實於國土空間規劃體系

本計畫初步構思國土管理部分之土地洪氾風險改善與調適策略架構，如圖 3-16 所示。該架構之組成考量包括情境類型、國土功能分區劃設

檢討及調適原則等三部分，後續即可依據某一國土功能分區其所在區位之內水危害、外水風險等級，決定該土地較適宜之規劃方向、調適原則。其分為內水與外水等 2 類情境，說明如下：

(一) 情境類型

1. 內水：土地洪氾風險(積淹危害，常時發生/屬於一般性/平時管理原則)

淹水潛勢圖可反應流域內之內水積淹狀況，本計畫建議以淹水潛勢高、中、低等級風險為基礎，擬訂對應之土地管理原則。基此，本計畫建議將流域內之土地區分為，高、中、低風險三種水分區，以頭前溪流域而言，本計畫以定量降雨 24 小時 350mm 情境下，淹水深度 50 公分以上之範圍為「高風險區」；定量降雨 24 小時 500mm 情境下，淹水深度 30 公分以下之範圍為「低風險區」；其餘為「中風險區」。如表 3-5 各風險分區之調適原則如下：

- (1)高風險地區：建議採「限制」原則，儘量避免土地開發行為。
- (2)中風險地區：建議採「調適」原則，開發應同時自我調適。
- (3)低風險地區：建議採「保護」原則，維持原先低風險狀態。

表 3-5 頭前溪流域內水積淹風險分級建議級距表

風險分級	高風險區	中風險區	低風險區
級距定義	24hr350mm 淹水深度 50 公分以上之範圍	非屬高風險區與低風險區之地區	24hr500mm 淹水深度 30 公分以下 (包含淹水深度 0 公分)之範圍

2. 外水：水道風險(極端氣候/未來長期管理原則)溢堤及破堤風險：

水道溢堤及破堤屬極端情境，而高風險不代表必然發生，不需涉及檢討國土功能分區之調整，建議就以下三面向研擬改善與調適策略：1.短期：制定災害應變及防救改善作為；2.短期：針對建築開發行為規範開發附帶條件；3.長期：研擬整體空間布局防洪韌性提升之土管原則。

檢視情境類型

內水:土地洪氾風險
(積淹危害,常時發生)

外水:水道風險
(極端情境)

1.破堤風險 2.溢堤風險

國土功能分區劃設檢討

國土功能分區及其分類

國土保育地區

農業發展地區

- 農5(都市優良農地)
- 農1(非都市優良農地)
- 農2(良好農地)
- 農3(坡地農、林產業土地)
- 農4(農村)

城鄉發展地區

- 城1 (都市計畫區)
- 城2-1
(原依區域計畫法劃定之工業區、鄉村區、具城鄉性質之特專區)
- 城3(原住民族土地之鄉村區)
- 城2-2 (開發許可地區)
- 城2-3(重大建設計畫)

成本效益評估

防洪成本

VS

開發效益

- 洪氾因應措施
- 洪氾風險不得他移
- 開發區未來經濟發展可能效益

可變更為**非城發區**

維持

維持

維持

維持

調適原則

■ 維持, 依原管制

- 農1 → ■ 考量農地**協助在地滯洪**
- 農2 → ■ 考量農地**協助在地滯洪**、山坡農地保育
- 農3 → ■ 維持農村
- 農4 → ■ 維持農村
- 農5 → ■ 考量**協助在地滯洪**, 兼具都市外圍生態緩衝功能

- 城1 → ■ 依**都市計畫**相關法令及計畫體系之手段工具
- 城2-1 → ■ 依**國土計畫**法令及計畫體系之手段工具
- 城3 → ■ 另**考量非都市土地開發**相關手段工具
- 城2-2 → ■ 依**國土計畫**法令及計畫體系之手段工具
- 城2-3 → ■ 依**國土計畫**法令及計畫體系之手段工具

- 短期: 制定災害應變及防救改善作為
- 中期: 針對建築開發行為規範開發附帶條件
- 長期: 研擬整體空間布局防洪韌性提升之土管原則

維持

協助在地滯洪
考量農地

依風險等級
管控開發行為

可考量NBS
(Nature-based Solutions)

屬極端情境, 不涉及檢討功能分區劃設

圖 3-16 土地洪氾風險改善與調適策略架構圖

(1)短期：制定災害應變及防救改善作為

首先，本計畫建議短期策略應以制定災害應變及防救改善作為為主，包括災前：(1)氣象預報模式及技術改進，以作為民眾與應變人員預為因應之依據；(2)考量地區風險潛勢特性、人口結構與社經條件等，發展符合當地需求的防救災對策；(3)強化疏散撤離之規劃與收容避難場所之管理。災時：(1)加強預警資訊之傳遞技術，注重相關資訊的正確性、即時性；(2)民眾應隨時注意災情、道路封鎖等相關資訊。災後針對應當次災害情況：(1)檢討原先防救災策略；(2)滾動調整淹水風險潛勢範圍。

(2)中期：針對建築開發行為規範開發附帶條件

再者，針對溢堤及破堤高風險影響範圍內之建築開發行為規範開發附帶條件，本計畫初步建議包括：(1)建築物之改建、修繕、拆除、變更原有地形、建造房屋或其他設施等行為，均應向新竹縣市政府提出申請；(2)申請變更原有地形或其他建築設施，以不妨礙水流之宣洩為原則；(3)各項建築物之建造、改建、修繕，應以採用耐水材料為原則等。

(3)長期：研擬整體空間布局承洪韌性提升之土地使用管理原則

最後，研擬整體空間布局承洪韌性提升之土地使用管理原則，本計畫初步建議包括：(1)在未來長期都市生命週期更替後，都市更新時建議應全盤考量不同土地使用分區之土地高程，實施全面高程管理，並優先建議留做公園、綠地、保育類使用，以為逕流蓄淹空間等；(2)加強極端氣候下風險潛勢之模擬推演，推動洪氾區之劃設與管制作業。

(二) 因應土地洪氾風險之國土功能分區調整原則 - 內水洪氾風險

國土功能分區係依土地資源特性所劃分，不同分區土地在面臨洪氾風險時，應根據其土地特性調整其規劃調適目標。本計畫建議屬內水高淹水風險區位，可考量直接調整國土功能分區，如內水高淹水風險區位若屬城 2-3，建議此類未來重大建設地區可直接考量重新檢討該開發計畫之必要性，評估其發展效益及所需投入防洪成本之比較後變更為非城鄉發展地區。其餘國土功能分區雖無需變更，

但屬農發用地者，建議評估其協助在地滯洪之可能，尤其農 5 地區更具都市計畫外圍生態緩衝之功能。最後，城 2-1 地區，則建議可考量配合鄉村地區整體規劃一併辦理，重新評估與周邊鄉村或農業發展土地之關係，檢討部分變更或劃設更細緻之功能分區，作為後續該類非都市土地使用或空間發展指導原則。

(三) 因應內水積淹潛勢研擬各類國土功能分區調適原則

再者，考量不同國土功能分區之調適原則及其土地管理適用執行工具之差異。

1. 國土保育地區：基於國土保育及保安，維護天然資源，嚴加限制其發展，依據原國土功能分區管制。
2. 城鄉發展地區：主要考量應依據土地洪氾風險/危害等級調整土地管制強度，使得高風險區開發成本提高，藉以管控開發行為，引導新開發往中低風險區集中，確保新開發行為不會再加劇洪氾風險。其中除城鄉發展地區第一類，應依都市計畫相關法令及都市計畫體系之手段作為管制工具外；其餘類別之城鄉發展地區，則依國土計畫法令及計畫體系之手段作為管制工具。
3. 農業發展地區：依據各農地特性，考量評估其協助在地滯洪之可能。其中農業發展地區第五類以維持優良農地為原則，若考量協助在地滯洪，可恢復為都市計畫農業區，兼具都市外圍生態緩衝之功能。

3.5.3 藍綠網絡保育改善與調適策略

為達成流域藍綠網絡保育之目標、落實國土生態保育綠色網絡合作協議、維持生物多樣性，茲依 3.3.3 節各項關鍵課題研提保育策略。所提策略以 IUCN 近年間倡議的 NbS (以自然為本的解方 Nature-based Solutions) 為基本考量，通過保護、管理和修復自然生態系統，提升環境承受氣候變遷之能力，並為生物多樣性及人類福祉帶來益處。初步研擬頭前溪藍綠網絡保育之改善與調適策略如下：

一、提升藍綠網絡連結，避免治理工程造成斷鏈

在棲地破碎化與縮減日益嚴重的現今，河川為水陸域生物重要棲息環境及廊道，改善並維護河川及其與綠帶之藍綠網絡連結，為頭前溪流

域重要改善方向，亦有機會提升生物在氣候變遷及開發壓力中的調適能力。本計畫針對既有工程與未來可能執行之工程，初擬兩子策略如下：

(一) 改善既有工程造成之藍綠網絡斷點

面對既成之斷鏈情況進行盤點，分別針對不同區位面臨之課題進行改善。

(二) 以友善生態之設計或工法進行治理工程

溪流工程為順應人民需求而產生，而部分的需求應優先考量「以自然為本的解決方案(Nature-based Solutions (NbS))」，研提友善生態之工程設計及施工方式，並提高工程單位執行生態友善措施之意願，避免再次造成藍綠網絡斷鏈之困境。

二、改善河川水質品質

水資源是當代環境治理與規劃中所重視的生態資源，而水質的優劣除影響民生及灌溉用水外，亦同時影響生物棲地，應設法改善。因新竹地區的污水下水道接管率較低，故大新竹地區的污水處理在下水道系統建置完整前，仍倚賴頭前溪維持之基流量與地景元素所發揮之河川自淨能力。由於新竹縣市汙水下水道建設率仍低，應積極建設，並儘速針對工業區排放之事業廢水進行改善；此外，頭前溪流域左岸設有包括溪埔子、柯子湖及竹東生態濕地公園多座人工濕地，應善加維護管理，並強化河川自淨能力。

三、推動水田保全以最大化水資源生態系服務

本計畫建議應先回顧目前頭前溪流域的取水相關規範，並配合水資源的議題指認與平台會議，倡議以友善農業與水田保全等方案，以最大化流域內水資源地景的生態系服務。

四、降低入侵種之族群優勢

入侵種壓迫原生生態系造成劣化問題，然而其通常數量龐大，多數入侵種難以單純藉人為移除便解決困境，須配合原生種及入侵種之特性及差異，採多管齊下的策略。包括減少對入侵種有利而對原生種不利的條件、人為移除入侵種、與在地合作推動外來種入侵監測計畫及減少外來種進入原生生態系機會等。

3.5.4 水岸縫合改善與調適策略

前文已說明水岸縫合面向之改善與調適願景目標，主要在於縫合兩岸提升水域營造亮點可及性，並平衡生態與發展，透過串聯動線與水域節點營造，增進地區民眾對水岸環境之情感或水岸週遭文化歷史重現的契機，並希望有助於頭前溪流域之綠色基盤建構及水文化彰顯。基此，本計畫於期初報告階段，以點、線、面組成之基本架構為主軸，配合提出水岸縫合之改善與調適策略，說明如下：

一、與新竹左岸既有計畫融合

依據新竹市政府提出之「新竹左岸整體水環境改善工程計畫」，對於頭前溪左岸水環境規劃之核心概念為「地景再造」，其中以三項核心目標為保留現況生態、有限人為介入、創造新生荒野，重新打造頭前溪水岸環境風貌，其與流域改善與調適規劃之理念相契合。故本計畫建議應可延續與推廣頭前溪左岸之規劃願景-還地、克己、共享，縫合流域中上游及河川高灘地、維護及恢復河川既有的荒野環境、打造水域多樣自然的地景，使人可以親近水岸，縫合與環境的斷裂。

二、創造融合生態、環境與生活的空間樞紐

頭前溪中下游兩岸包括新竹都市計畫區、竹北都市計畫區、新竹科學園特定區等多個都計區，除在地居民外，亦有為數不少的遊客到訪，可配合藍綠網絡之重要區位如溪埔子、柯子湖人工濕地、頭前溪河濱公園、竹東生態河濱公園及中游段營造計畫等區位之水環境營造，串聯都會區公共設施逕流分擔區位、周邊大眾運輸網絡串聯，創造中游段融合生態、環境與生活的空間樞紐。

三、結合堤防整建契機形塑水岸綠廊

頭前溪左岸水岸近年辦理多達 13 處高灘地綠化工程、主要出入口改善計畫及堤後坡環境改善工程，如頭前溪橋下簡易綠美化工程、舊港高灘地景觀改善、高灘地溪埔子段景觀改善工程、高灘地柯子湖段景觀改善工程、舊港高灘地景觀綠美化改善工程計畫等計畫，其以高灘地綠化、景觀動線及休憩點改善、自行車道營造為主。建議於舊有堤防堤前坡或堤後坡生態化；並建議於水防道路視空間可能性進行綠化植栽，加強補

植，在空間允許前提下，盡量採雙排樹結合複層植栽設計，形塑豐富綠意的水岸綠廊，提升景觀視覺價值。

四、建構融入人文及文化元素之水綠網絡

水岸縫合應構思土地與在地人文風情、承襲在地文化發展脈絡、與在地產業共生及觀光契機，水綠網絡融入人文及文化元素之方式可結合水域營造，將文化元素導入空間規劃中，如將文化地景解說設施與區域排水、圳路等水文化場域串聯，抑或透過象徵之設計手法，將歷史、文化紋理導入堤防、護岸等設施中。

(一) 以減量低度開發為原則，維持兩岸景觀與生態之完整性

頭前溪左岸鄰近新竹都會地區之區段，高灘地多設置運動休閒公園、球場、停車場等，大量人為活動進入易使原有自然環境與景觀遭受影響，造成都會區水綠基盤斷鍊。應思考如何兼顧與維持河川自然環境與人為使用之平衡，盡可能保存兩岸自然環境，以「減量」概念發展河川兩岸之環境規劃，以低度開發為原則，維持兩岸景觀與生態之完整性。

(二) 強化河濱設施之親水功能設計

改善既有水岸景觀，可於沿岸重要景觀視點，或連接東西側重要路徑上，設置向水岸延伸之觀景平台，提供民眾較易親近感受水岸環境。

(三) 提升頭前溪兩岸流動之可能性

搭配流域內自行車道，增設串聯兩岸自行車橋及牽引道，建議於舊港大橋、頭前溪橋、溪洲大橋、經國大橋增設自行車串聯結點，提高兩岸聯通性，並改善現況進入河濱高灘地之越堤出入口動線及環境，增加前往灘地可及性。

六、提升頭前溪水岸與兩岸都會區及風景區之串聯性

(一) 強化頭前溪水岸與中上游風景區串聯性

以規劃思維整體規劃頭前溪水防道路及區域自行車道串聯，配合水域亮點及水網絡圳路、人文景觀資源及都會區自行車動線整合，盡量延伸動線連結至中上游內灣風景區，提供跨區域複合休閒、環境教育的多元環境體驗。

(二) 中游都會區整合性之水岸縫合

頭前溪中游段緊鄰都會區的水岸空間，同時也面對兩岸道路切割之議題，故本計畫將中游段作為水岸縫合之重點區位，透過區域性、兩岸的自行車網絡串聯，縫合新興發展之新竹高鐵特定區及新竹市區。同時指認可進行增綠、補綠之堤防段，以及可營造之水道與圳路，完善中游段的休憩、生態、串聯網絡，達到頭前溪水岸縫合最佳示範。

3.6 改善與調適措施

3.6.1 水道溢淹風險

延續 3.5.1 節之水道風險改善與調適策略成果，初步研提頭前溪流域水道風險各重點課題改善與調適措施，成果如表 3-6 及圖 3-17 所示。

3.6.2 土地洪氾風險

延續 3.5.2 節研擬之土地洪改善與調適規劃策略，本節進一步提出相關措施，後續即可依據某一土地其所在區位之內水危害等級、外水風險及其所在之國土功能分區等，決定該土地較適宜之規劃方向、調適手段、適用之土管工具等。依據上述架構，併予考量行政院國家氣候變遷調適行動方案與新竹縣市國土計畫中提及有關調適因應之策略，成果如圖 3-18 所示，說明如下：

一、訂定各類國土功能分區土地洪氾風險調適措施

(一) 內水積淹部分

針對內水積淹之土地洪氾風險區域，本計畫初步擬定各類國土功能分區在高中低淹水潛勢區位之調適措施。針對頭前溪流域內水積淹高風險區課題，其主要措施說明如下：

1. 農業發展地區第一、二類土地影響部分，建議擇適宜農地作為滯蓄洪使用。
2. 城鄉發展地區第一類部分，建議針對高風險地區檢討公共設施配置，以作為逕流分擔空間及多目標設置滯洪池使用，可配合定期通盤檢討與公共設施用地專案通盤檢討等契機將上開規範納

入考量，檢討變更土地使用分區、土地使用管制內容、檢討增設滯洪設施或提高各種使用地之貯留能力之相關規定。另對於都市基盤設施之規劃設計，可透過都市設計審議納入低衝擊開發理念，並考量滯蓄洪設施規劃。有關尚未辦理之整體開發地區土地可透過高程加以管制，老舊建成地區則透過都市更新提高防災能力及洪水貯留量。

表 3-6 水道風險改善與調適措施綜整表

分類	重要課題	內容簡述	改善與調適措施
1	氣候變遷之極端降雨可能導致水道溢淹風險加劇	氣候變遷情況下，左岸斷面7以及斷面8，右岸斷面8~10未達現況100年重現期距洪峰流量保護標準	1.有保全對象河段膺續辦理治理計畫，待建工程先納入改善及調適對象 2.提升非結構式減災措施接受度，並建立預警報系統及疏散救災系統
2.	舊港島位於河川區域仍有溢淹風險	舊港島長期有數百民眾於島上生活，其位於河川區域內，但現況舊港島防洪標準為25年重現期距，但仍未達治理保護標準100年重現期距，經風險評估報告分析為中風險等級，具有較高之淹水風	1.訂定長期風險迴避措施，以遷村為目標 2.短期加強預警、疏散、自主防災社區，淤積河道疏浚
3	河口右股流路易淤積	河口段為易淤積河段，其中在斷面2~6之舊港島右股流路有淤積潛勢，近年來右股流路淤積高度達1.9公尺	1.訂定河床高程管理計畫，進行有系統的疏浚
4	水道仍有溢淹風險	待建堤防護岸共計3,635m防洪設施，及部分出水高度不足。	1.有保全對象河段膺續辦理治理計畫，待建工程先納入改善及調適對象，優先考量導入NbS之可能性
5	瓣狀河槽擺盪幅度大導致防洪構造物基礎或岸側邊坡淘刷	跨河構造物、攔水堰所在地質屬較易沖刷之泥岩與砂岩互層，瓣狀河川特性明顯，河槽擺動幅度大，導致河道兩岸防洪設施基礎保護工面臨洪水沖刷淘空流失威脅	1.「固堤先固攤」，設置丁壩挑流掛淤造灘及定期河道整理培厚灘地，加強堤防基礎、基腳之保護 2.研訂河床穩定管理計畫:橋梁單位需持續監測河床變化，以維護橋梁結構安全，定期或不定期整理橋梁上下游河道 3.擬定易沖刷災河段保護措施及提高災害應變能力 4.推動科技防減災之防洪構造物安全檢查與監測強化 5.研訂高灘地合理利用計畫、擬定寬河治理計畫，建議可以評估適度縮小高灘地使用範圍，引導水流、擴大河幅降低流速，減緩水流衝擊
6	兩岸區域排水有溢淹風險	頭前溪兩岸部分區域排水尚未整治完成，包括左岸之機場外圍排水、溪埔子排水、右岸之豆子埔排水等，逢颱風暴雨易造成淹水，亟待改善	1.排水尚未整治應盡速進行 2.應思考以逕流分擔手段，利用都市計畫公共設施用地分擔地表逕流，並配合農田在地滯洪手段，增加都市整體防洪韌性。

註：本計畫彙整。

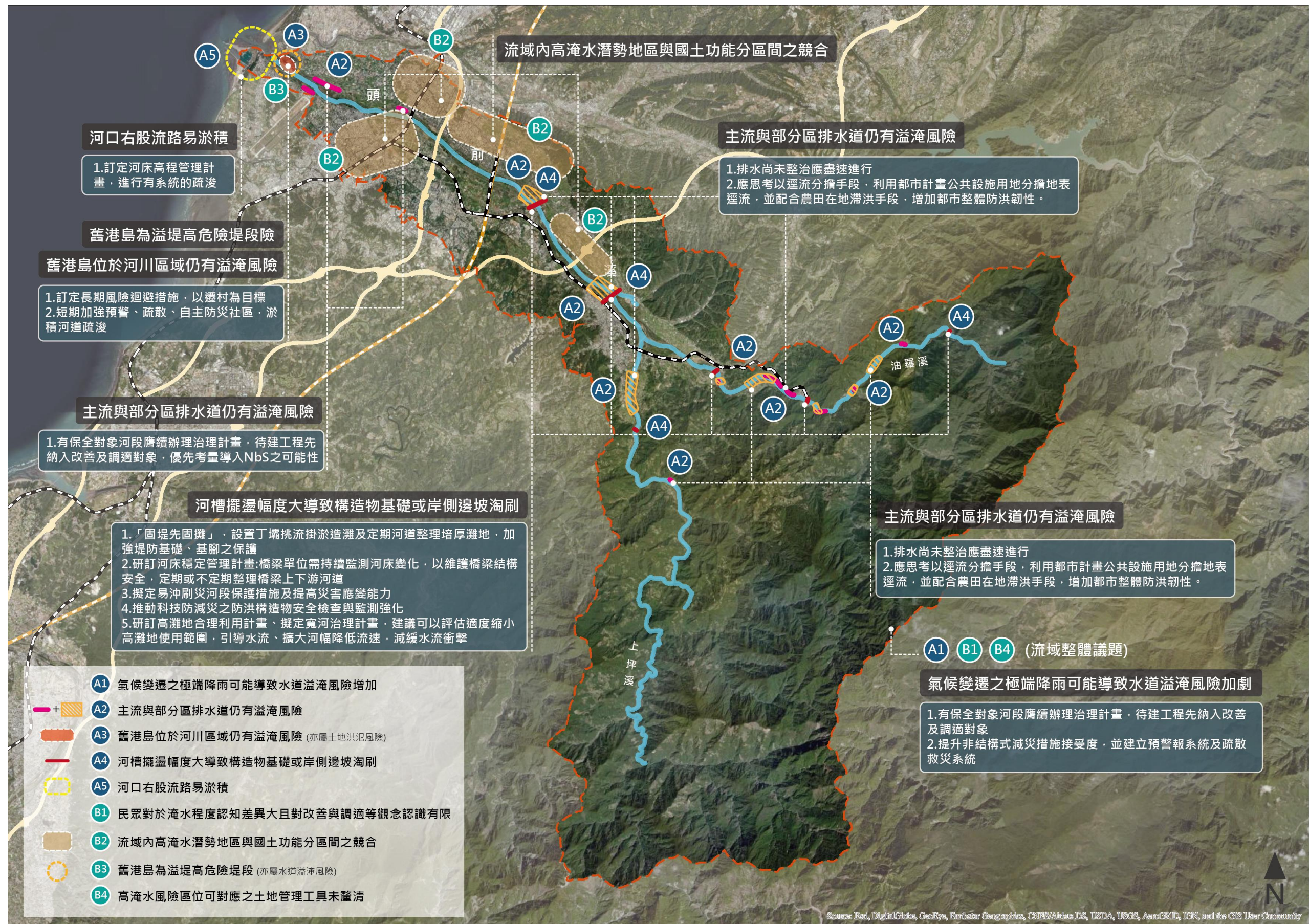


圖 3-17 頭前流域水道風險重要課題改善與調適措施示意圖

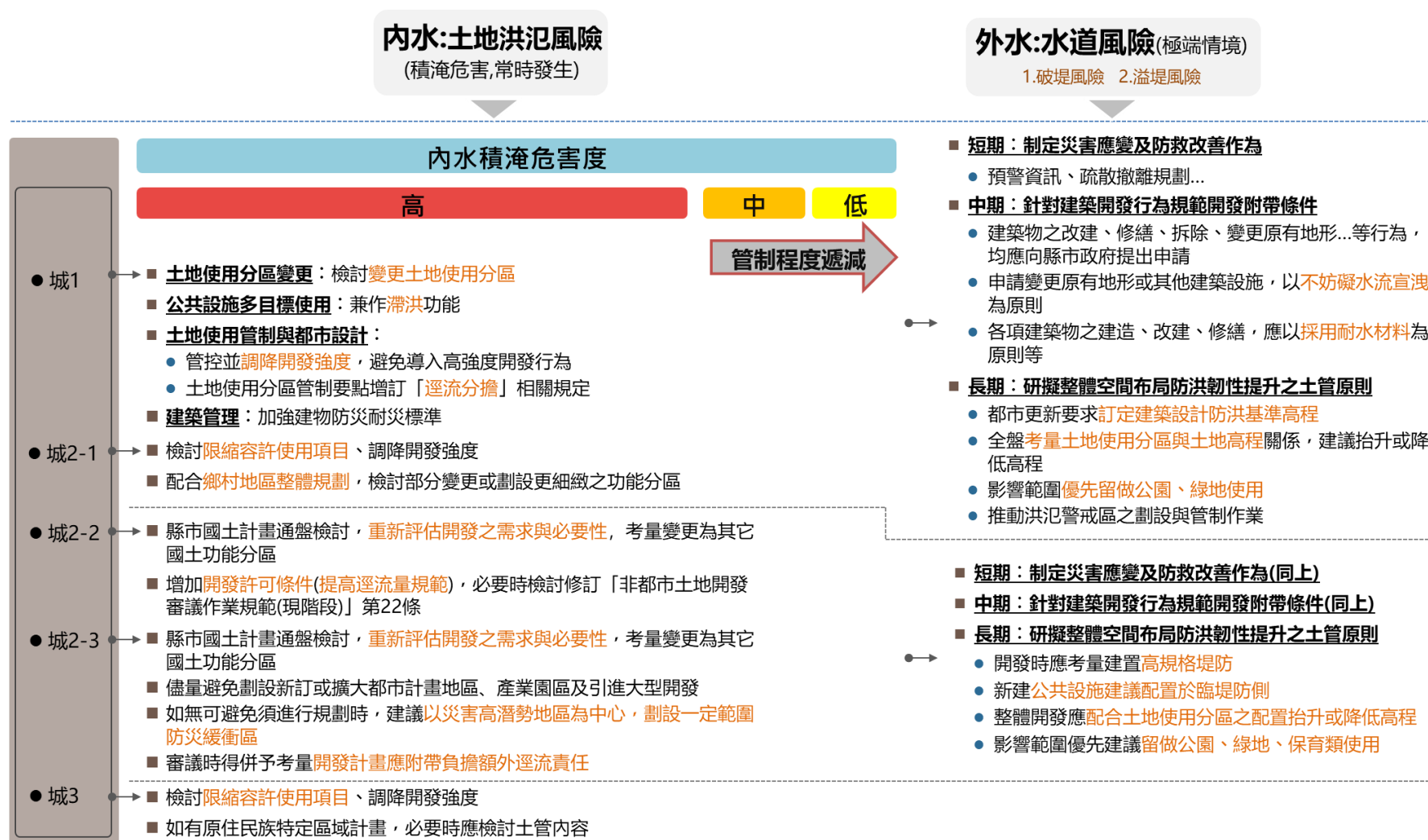
檢視
情境
類型調適
措施

圖 3-18 水道與土地洪氾風險於城鄉發展地區在高中低淹水潛勢區位之調適措施示意圖

3. 城鄉發展地區第二之三類部分，建議避免於高風險地區劃設新訂或擴大都市計畫地區、產業園區及引進大型開發，必要時應檢討變更國土功能分區。如無可避免需進行規劃時，建議高度溢淹及破堤風險河段旁土地規劃為具緩衝性質之公共設施用地或非供建築使用之分區。

(二) 外水溢堤及破堤

頭前溪流域風險評估中，僅舊港島為中溢淹風險，其餘河段均為低或極低溢淹風險，然包括舊社大橋下游左岸湍雅堤防、芎林堤防等。若破堤或溢堤之土地洪氾區域位於都市計畫區內，調適措施建議應考量現有使用現況，於盡量避免損及民眾既有權益之前提下，考量土地高程、破堤影響範圍，配合土地使用分區之配置建議抬升或降低高程，影響範圍優先建議留做公園、綠地、保育類使用，以做為逕流蓄淹空間。若破堤或溢堤之土地洪氾區域，位於非都市土地內，建議應考量檢討限縮容許使用項目、調降開發強度。

二、提升非結構式減災措施接受度

此項措施與水道風險相同，但除利用承洪共探及韌性共好小平台會議，透過宣導與共學方式，讓民眾瞭解工程有其極限，在氣候變遷極端氣候威脅下，僅依賴工程措施不足以因應，透過淹水感知參與式活動，讓民眾知道與其期待不淹水，不如建構不怕水淹的建成環境與心態，並傳遞非結構式減災措施的優點與效益。

三、妥善運用各類用地導入逕流分擔措施

110 年度頭前溪逕流分擔評估規劃已提出溪埔仔排水、機場外圍排水、豆子埔排水及溝貝排水有推動逕流分擔之需求，圖 3-19，但可視治理工程實施情形再予辦理，在尚未提出逕流分擔計畫前，仍可妥善運用各類用地導入逕流分擔措施，包括利用都計區內之中大型公共設施用地設置中大型滯蓄洪設施，或廣為利用包括道路人行道設置低衝擊開發設施、建築物基地設置雨水貯留設施等，以有效減少水道排洪壓力，另建議於鄰近高破堤危險之農田先行推動在地滯洪。

四、舊港島導入短、中、長期改善與調適措施

(一) 短期：舊港島位處水道治理計畫範圍及依都市計畫法劃設之河川區，新竹市國土計畫亦將舊港島劃設為國土保育地區第四類，依照全國國土計畫指導，國土保育地區第四類應依都市計畫法實施管制，且應遵循國土保育地區第一類之土地使用指導原則檢討都市計畫土地使用管制規定，因都市計畫河川區非屬可建築土地，為落實計畫管制政府應積極控管私人土地未經許可之開發建築使用，確保土地開發與居住人口不再增加，並以防災預警為主要措施。



圖 3-19 頭前溪水系樣態三評估成果示意圖

(二) 中期：考量舊港島範圍內仍以私有土地為主，依照水利法第 82 條規定，得由主管機關辦理私有土地徵收，或經由市場機制透過河川區土地容積移轉方式逐步取得私有土地，並同時維護土地所有權人權益。

(三) 長期：考量舊港島防洪保護標準不足，具有高度積淹與洪氾風險，不適宜做為永久性都市發展用地，且因建築物無法新增改

建，將使居住環境逐漸劣化，故應與透過平台會議與地方意見領袖及居民凝聚遷村共識；另因新竹市國土計畫於頭前溪周邊指定多處未來發展地區如「新訂頭前溪沿岸地區都市計畫」或「新訂機場附近地區都市計畫」，建議應於都市計畫規劃供舊港島社區居民遷村安置之住宅用地。

3.6.3 藍綠網絡保育

延續 3.5.3 節研擬策略，提出改善與調適措施如圖 3-20 所示，說明如下：



圖 3-20 藍綠網絡保育措施綜整圖

一、提升棲地藍綠網絡連結，避免治理工程造成斷鏈

溪流工程造成藍綠網絡斷鏈為遍布全流域的課題。既有的工程量體或施工成果已有部分造成藍綠網絡斷鏈，未來的工程亦有可能造成更多斷鏈情況，因此需針對既有工程進行改善，並針對造成斷鏈的工程提出建議以避免產生新斷點。

(一) 改善既有工程造成之藍綠網絡斷點

針對既有溪流工程造成藍綠網絡斷鏈之情況，應全面盤點並綜合評估需優先改善之區域，再對各改善區位所面臨之問題研提適用之優化方案，初步提出可改善的措施如下：

1. 橫向構造物進行低矮化調整或建構縱向廊道
2. 縱向構造物設置動物坡道或補植植生
3. 取水工程保留生態基流量
4. 排水渠底自然化

(二) 以友善生態之設計或工法進行治理工程

未來工程需求時優先考量以 NbS 處理，並以友善生態、不造成藍綠網絡斷鏈之設計及施工方式執行工程。初步提出可改善的措施如下：

1. 宣導生態友善之設計或工法效益與可行性
2. 工程施作避免擾動濱溪植被

二、改善河川水質品質

(一) 提升下水道接管率與建置污水處理廠

由於新竹地區主要污水來源仍以生活廢水、事業廢水等與人為活動相關之排放為大宗，因此提升下水道接管率仍是重要目標之一。另如五華工業區應儘速建置汙水處理廠。

(二) 推行友善農業修補生態系服務功能

面對慣行農法造成棲地污染的課題，推動友善農業為不可或缺的行動。由於慣行農法已長期使用，且方便、效率高，因此針對友善農業之推行，需解決農友不知為何改變、不知如何執行、意願可能較低之困境，因此初步提出下列兩項措施：

1. 推廣與輔導友善農業
2. 研擬合適機制提升施行友善農業之意願(社區型保護區)

三、推動水田保全以最大化水資源地景生態系服務

面對全球極端氣候造成頻繁旱況及高科技產業集中的高用水需求，在經濟、農業、生態間的水資源平衡分配將是頭前溪流域中重要的議題。不同的水資源分配地景所提供的生態系服務或功能均有所別，如何在妥善分配水資源的前提下，最大化與水資源相關的生態系服務產出，亦為本計畫所針對之重點措施。茲提出以下兩項調適措施：

(一) 推動水資源分配的公眾討論

透過平臺會議等民眾參與工作，強化指認流域內的水資源地景，如灌溉圳路、水田、取水設施、水庫、輸水管線等，可提供或取代之生態系服務，建置完整的論述與公民意見基礎，並跨機關進行意見協調與溝通。

(二) 流域內水田保全的系統性倡議

基於上開公眾討論協調基礎，研擬可運用友善、再生農業等方案，強化水資源分配地景的生態系服務產出的方案。此外，亦以水田地景作為具體標的，研擬圳路環境生態友善化等強化農田用水效益、土壤結構與水域棲地的方案，盤點可行之補助、合作或其他手段，倡議流域內可保全水田生態系的水資源分配方式，期建立多元機制強化流域內水田生態系持續運作之誘因。

四、降低入侵種族群優勢

(一) 降低水域外來種優勢

1. 辦理釣魚比賽進行人為移除。
2. 訂定放生行為相關自治條例，並配合社區或溪流巡護員取締任意放生行為。
3. 回報或即時通報機制：與釣客及在地居民建立漁獲回報或即時通報機制、進行長期監測，以更有效掌握水域外來種的分布及入侵狀況。

(二) 降低銀合歡族群優勢

1. 制定溪流與景觀工程對於銀合歡清除與後續撫育之標準流程。

2. 由於銀合歡為陽性物種，減少其光源為有效抑制生長之方式，因此銀合歡之移除可搭配鋪設雜草抑制蓆的方式，減少砍除之銀合歡再次萌蘖及種子萌發，並且在有效清除後，須配合原生植被的復育，增加現地之鬱閉度，以防止銀合歡再度發展為優勢物種。
3. 加強管理裸露地之植生復育，避免銀合歡入侵範圍擴張。

3.6.4 水岸縫合

延續 3.5.4 節研擬之水岸縫合改善與調適規劃策略，本節進一步依據水岸縫合各層次之目標架構，發展適當之改善與調適措施，以達到頭前溪水域水綠網絡串聯，並縫合斷鏈空間及文化，各項措施如圖 3-21 所示。說明如下：

一、創造融合生態、環境與生活的空間樞紐-都市計畫區及工業區導入 LID 設施

本計畫建議流域內的都市計畫區及工業區內之公共設施應配合土地洪氾風險面向措施，積極導入低衝擊開發設施(LID)，減少地表逕流的發生及減少土地開發的環境衝擊，除提升公共設施用地綠化及提升建成地區的透保水能力外，另可縫補水綠空缺，做為小型生態跳島。

二、提升水岸可及性

(一) 營造綠色堤防提供休閒水岸空間

建議針對既有混凝土堤防，在不減少通洪空間與確保防洪安全之前提下，就堤前坡、堤頂、堤後坡進行改善，堤頂可於景觀美質較佳之點位，設置可供景觀眺望之水岸平臺，堤後坡則視空間培厚植樹或綠化，並配合水防道路綠廊營造，透過符合在地生態之植栽計畫，創造水岸複層綠色廊道。

(二) 改善進入高灘地出入口動線及環境

頭前溪流域內多處前往河濱高灘地之出入口動線與環境景觀仍待改善，可結合自行車路線規劃與堤後坡環境改善等計畫重整串聯，並建議搭配指標系統及水域環境整體營造，重新規劃重點出入口之動線與景觀，增加前往灘地可及性，提升兩岸都會區水岸休憩之契機。



圖 3-21 水岸縫合措施綜整示意圖

三、建構融入人文及文化元素之水綠網絡

(一) 水圳、區域排水步道營造及解說導覽系統建立

配合水網絡的空間梳理及營造多樣生物的棲息空間，達到藍綠網絡點狀補綠與線性增綠後，應導入古水圳步道營造及解說導覽系統，方可連結流域內之景觀、人文歷史資源。

(二) 軟化重要水綠基盤之區域排水、農田水圳

透過生態熱區與主、支流、水圳交疊處空間梳理，指認出流域內重要的水綠基盤，經防洪評估分析後，透過圳路生態工程改善，以回復土堤、團石堤、磚堤或砌石堤等工法，增加渠道結構的異質性，營造多樣生物的棲息空間，達到藍綠網絡線性增綠。

四、綠色慢行系統串聯周邊豐富資源

(一) 設置右岸自行車道系統

前文已說明頭前溪僅左岸有完整自行車道，建議右岸也應利用水防道路，讓綠色慢行系統串聯周邊之景觀、人文歷史等豐富資源。

(二) 既有橋體增設自行車道及自行車牽引道

利用水防道路及自行車道串聯整體流域連通兩岸，以牽引道、橋下木棧道等策略以消除騎行障礙，同時也接軌新竹縣市整體自行車網系統，形成一個完整的綠色動線系統。

五、於浪漫台三線交會處設置指標系統

新竹縣為台三線行經路線最長之縣市，建議於支流上坪溪、油羅溪開始透過指標系統串聯浪漫台三線，包括內灣遊憩區、竹東鎮至浪漫台三線，搭配橫跨 5 個縣市、10 個鄉鎮市、共 150 公里之常態性藝術季，將頭前溪成為跨域觀光系統的一環，一併於藝術季網站串聯公開。

3.7 平台研商會議及資訊公開

3.7.1 平台研商會議

一、平台研商會議辦理目的與架構

近年來「民眾參與」(public participation)已經成為中央及地方政府在河川管理、治理、營造政策擬訂及推動過程中重要的程序，從過往的單

向資訊傳遞，發展至今轉而強調永續的公私協力維護水環境共識建立，注重在地民意、政府機關、在地諮詢小組間專業的並存，兼顧地方公共溝通及專業跨領域間有效對話。在大範圍的流域管理層級上，由於涉及議題眾多，除單純的民眾參與之外，亦應配合相關權責單位的互助及專家學者之專業意見，而經由「民眾參與」方式取得地方意見，即可回饋於地諮詢小組、權責單位，共同討論研商流域改善及調適之課題、願景、策略與措施。其辦理目的與架構說明如后。

(一) 平台研商會議辦理目的

本計畫認為流域整體改善與調適計畫中之平台研商會議，其辦理目的應有三個重點，包括「民眾參與、知識共學」、「資訊公開、交流共享」及「部門互助、公公協力」等，如圖 3-22 所示，分別說明如下：

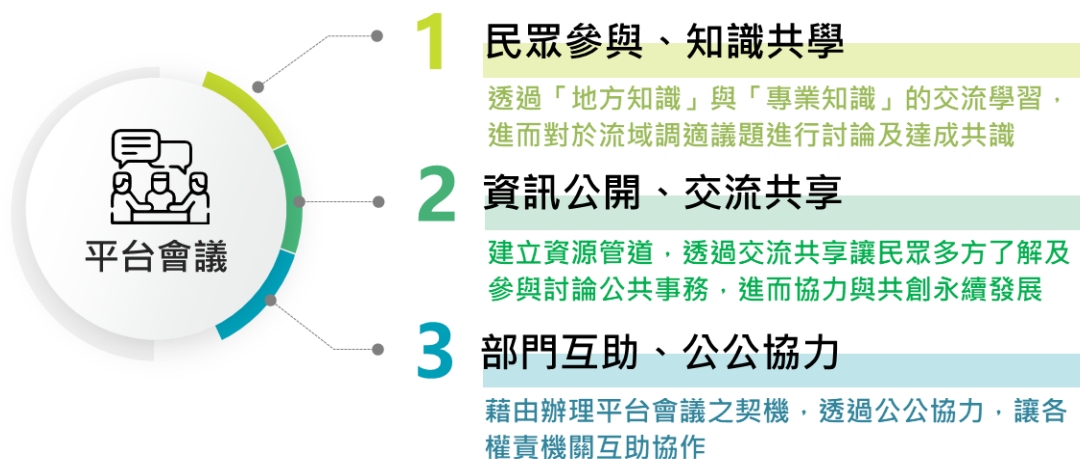


圖 3-22 平台研商會議辦理目的示意圖

1. 民眾參與、知識共學

有效的民眾參與型式應包含雙向的對話，透過彼此互動與知識共學，累積信任感，進而對於流域調適議題進行討論及達成共識。而在「流域整體改善與調適計畫規劃」過程中，知識共學為重要之一環，其為「地方知識」與「專業知識」的交流學習，規劃團隊與公部門可透過這樣的過程，瞭解更多地方知識及日常情景，作為規劃的基礎，除可取代由上而下的專業決策過程，亦能符合地方特質。

2.資訊公開、交流共享

民眾沒有意願參與公共事務的討論或於治水議題中僅期待施設工程，常常是因為資訊的不對等，因為過往較少此類型的平台或管道可獲得相關資訊。基此，應藉由辦理「流域整體改善與調適」的契機，建立資源管道，透過交流共享讓民眾多方了解及參與討論公共事務，進而協力與共創永續發展。

3.部門互助、公公協力

平台會議之目的之一，即為部門互助，如同農委會林務局推動之「國土生態保育綠色網絡計畫」，以「連結森川里海」為主題，由林務局主辦並協調跨部會共同縫補臺灣野生動物棲地，凝聚各界共識。流域改善與調適所涉及層面及權責機關眾多，而由水利署辦理流域內所有相關議題之平台會議，因相關工作涉及權責歸屬，將導致後續難以有效推動，而是藉由辦理平台會議之契機，透過公公協力，讓各權責機關互助協作，完成流域調適改善與規劃之推動。

(二) 平台研商會議辦理架構

「流域改善及調適規劃」之平台研商會議包括三部分，首先是以地方民政系統、在地頭人與耆老、民眾或 NGO 組織為參與主體的「小平台會議」，其次是與流域改善與調適各項工作相關之權責機關間的「公部門研商會議」，最後則是與在地諮詢小組共同討論具整合收斂功能之「大平台會議」，透過大小平台會議循序漸進的召開，以期擬訂可兼顧民意與專業指導的改善及調適計畫。期初報告階段，本計畫初步盤點頭前溪流域內參與平台會議之 NGO 組織、權責機關，並提出平台研商會議辦理架構，如圖 3-23 所示。說明如下：

1.啟動對話及發掘議題

首先應召開公部門研商會議，邀集相關單位共同盤點指認流域內之重點議題，做為後續辦理小平台會議之基礎。而小平台會議原則上以圓桌會議方式邀請民政系統、在地頭人與耆老、民眾或 NGO 組織共同參與，但為促進擴大參與，除以運用易讀、易懂的話語進行溝通，多樣化的輔助工具，讓民眾在自在的狀態下進

行參與外，宜以其樂意參與的活動型態為主，必要時，可與在地日常休閒活動結合辦理。過程安排輕鬆對話的場合，達到彼此間的破冰，同時說明流域改善與調適願景目標、議題。



圖 3-23 平台會議辦理架構示意圖

2.促進議題探討與深化

將前面一兩場小平台會議中收集的在地意見，進行整理與結構化，以民眾可理解的方式再呈現，再次提到小平台會議中進行深入討論。此階段有助於議題深入探討與完整化，同時建立對流域改善與調適的共同目標，並在過程中形成關鍵對策的初步共識。期間須保持開放的態度，超越專業的框架或定見，促進不同意向和觀點自在表達，並嘗試透過發問或指出不同意見的相關性，促進討論聚焦，並將相關意見與需求納入評估檢討。

3.策略確認及建立共識

依據小平台會議所蒐集之議題與形成初步共識之策略為基礎，研提流域改善與調適策略與措施，先於公部門研商會議確認可行後，再於小平台會議中提出討論，規劃成果必須具備可以修

正調整的彈性，其目的係為與民眾共同討論規劃，將意見或議題融合調節進入規劃內容中；必要時，應加開會議，達到溝通效果。因相關的策略與措施往往涉及專業，而團隊在此階段的重點工作，協助策略措施的轉譯與提供專業意見。

4.建立持續運作機制

前文已說明流域改善與調適所涉及層面、工作及權責機關眾多，應藉由辦理平台會議之契機，讓各權責機關共同協作，民眾參與部分也相同，以共同決策、夥伴關係為基礎，建立流域內平台研商會議持續運作機制。

二、平台研商會議辦理場次、期程與構想

本計畫為兩年度計畫，每年度均需辦理至少 12 場實體會議(如跨部門研商會議…)或活動(如共學營、座談會、說明會、工作坊、公民咖啡館、實地拜訪、現場勘查、客廳式座談、線上會議…)，以及透過網路方式(如社群媒體)，作為民眾參與之小平台會議與公私部門研商會議，進行民眾參與及意見蒐集等工作，另需協助第二河川局於大平台會議(在地諮詢小組)說明計畫工作辦理情形。

本年度應辦理小平台會議與公部門研商平台會議合計共 12 場，以及 1 場大平台會議，本計畫原則上以實體會議為主，但為配合新冠肺炎疫情相關政策或與會者出席較為便利之參與形式，本計畫建議可同時規劃輔以網路平台或視訊會議等形式蒐集各方意見，後續亦將視疫情發展持續滾動調整平台會議辦理形式。而透過大小平台會議循序漸進的召開，取得各方意見，以作為提出可兼顧民意與專業指導的流域整體改善及調適計畫之基礎。本計畫初步建議之平台研商會議辦理場次、內容及期程如圖 3-24 所示，辦理構想說明如下：

(一) 小平台會議辦理構想

小平台會議邀請目標以流域涉及之行政區為主，包括社區、鄉鎮公所與關注地方生態議題等團體，廣泛蒐集民眾意見，以互動討論方式進行多元思考，進而達成共識。本計畫第一年度小平台會議規劃以淹水感知、水資源保育、生態環境保育及調適、水圳文化復

興及水岸縫合等相關議題優先，原則以座談會、共學營及工作坊等多元形式邀請地方意見領袖、NGO 團體及在地民眾參與，各主題小平台會議形式如圖 3-25~3-28。

今年度預計辦理 **10** 場小平台會議、**2** 場公部門平台會議、**1** 場大平台會議



圖 3-24 平台研商會議辦理場次、內容與期程安排示意圖

承洪韌性共學成長

今年預計辦理 2 場

淹水共學：

- 透過實際案例讓民眾了解面對氣候變遷所導致之極端降雨威脅下，洪災風險增加，且水道治理有其極限，無法達到不淹水之目標，並經淹水共學、承洪共探及韌性共好三階段小平台會議的辦理，藉討論過程，提升民眾對於淹水程度的認知與承洪韌性瞭解
- 與新竹縣市政府公合作，優先以易淹水地區與在地民眾共同探討在地滯洪可能，並說明水利署已於民國110年7月26日公布「經濟部水利署暨所屬機關辦理在地滯洪獎勵及補償作業要點」，搭配在地滯洪補償措施，提高農地在地滯洪可行性

本階段

STEP 1 淹水共學

- 探究民眾對淹水程度之認知
- 說明治水工程有其極限與須面對氣候變遷威脅之風險

STEP 2 承洪共探

- 探究民眾對於所處環境可承受之程度+偏好調適策略之淹水意向調查

STEP 3 韌性共好

- 民眾對於調適策略之意向與接受度探討

圖 3-25 承洪韌性三階段小平台會議辦理內容及方式示意圖

藍綠網絡保育策略與行動

今年預計辦理 2~3 場

辦理重點：

- 瞭解頭前溪流域的藍綠網絡議題，探討調整水道治理方式的可能
- 與公部門、NGO 共同討論都市水資源地景的生態系服務
- 探討河川自淨、縱向連結、兩岸腹地利用，建立流域內藍綠網絡的串聯

第一場小平台-頭前溪流域的藍綠網絡議題

- 盤點頭前溪之藍綠網絡課題
- 邀請台灣乾淨水行動聯盟、新竹荒野保護協會、專家學者等團體，瞭解頭前溪流域內應關注之區位及議題
- 建立生態網絡合作平台達到藍綠帶串聯的願景

第二場小平台-都市水資源地景的生態系服務

- 灌排圳溝在水資源基礎設施與分配模式轉換強化生態系服務
- 邀請關注都市圳路的社群共同討論可改善之作法，以改善主流河系的生態系服務
- 河川自淨、縱向連結、兩岸腹地利用等議題探討

圖 3-27 藍綠網絡保育小平台會議辦理內容及方式示意圖

頭前溪水資源運用與保育+水質汙染問題探討

今年預計辦理 3~4 場

辦理重點：

- 邀請流域內關注水資源保育之社群團體共同討論未來水資源運用的分配及水質汙染如何改善等問題，包括中上游工業區與家庭廢水的大量排放及竹東垃圾掩埋場汙水外流問題
- 水資源保育與運用：探討上游水資源涵養與不同產業與部門間的水資源分配運用等議題

台灣乾淨水行動聯盟

圖 3-26 水資源保育小平台會議辦理內容及方式示意圖

水圳文化復興+水岸縫合

今年預計辦理 2 場

辦理重點：

- 導入民眾參與式規劃，就既有資源整合、設施減量與生態補綠等方向，與民眾共同討論頭前溪水環境的營造
- 與農田水利署新竹管理處、在地社群討論水圳復舊之可能，保留圳道歷史文化，連結周邊既有資源，形成具有觀光、休憩、親水之多功能場域
- 參訪金質獎得獎案例《東大溪水環境及鄰近區域環境改善工程》- 藍綠網絡/水岸縫合

竹東圳 隆恩圳

新竹左岸計畫/右岸綠化工程-水岸環境營造與自行車道串連

圖 3-28 水環境營造與水圳文化復興小平台會議辦理內容及方式示意圖

1. 承洪韌性系列平台會議 - 淹水感知：此議題主要透過實際案例讓民眾了解面對氣候變遷所導致之極端降雨威脅下，洪災風險增加，且水道治理有其極限，無法達到不淹水之目標，並經淹水共學、承洪共探及韌性共好三階段小平台會議的辦理，提升民眾對於淹水程度的認知與承洪韌性瞭解，詳圖 3-25，第一年度將優先辦理第一場淹水共學。辦理過程亦將適時導入 NBS 解決方案精神，共同研商多元性調適策略，尤其以農地在地滯洪為例，說明水利署已於民國 110 年 7 月 26 日公布「經濟部水利署暨所屬機關辦理在地滯洪獎勵及補償作業要點」，農民照樣可以耕作，除每年獎勵金外，若遇到淹水導致農作物受損，即會給予適當補助。
2. 水資源保育：都市開發、人口增長及科技發展使頭前溪水資源保育越發困難，尤其中上游工業區與家庭廢水的大量排放，加劇對供應新竹地區用水的頭前河流域水資源之污染，近年包括我們要喝乾淨水行動聯盟等在內的 NGO 組織，持續發聲關注此議題。故本計畫平台會議應邀請流域內關注水資源保育之社群團體與相關單位，共同探討未來水資源運用的分配及水質汙染如何改善，如圖 3-26。
3. 生態環境保育與調適：針對頭前溪的生態環境保育與調適，本計畫於藍綠網絡面向預計共辦理 3 場次小平台會議，初步擬定兩場次內容為「頭前河流域的藍綠網絡議題」與「都市水資源地景的生態系服務」，分別針對關注團體、相關權責機關、專業人士與在地意見領袖等權益關係人，透過平台徵集不同權益關係人之意見，並妥善處理公眾溝通，如圖 3-27。
4. 水圳文化復興：與農田水利署新竹管理處、在地社群，討論水圳文化復興之可能，藉由參與式工作坊搭配現地走讀，與民眾進行互動，並結合藍綠網絡及水岸縫合概念，重新編織水圳文化網絡，如圖 3-28。
5. 水岸縫合：近年新竹縣市政府積極投入前瞻基礎建設水環境建設計畫，尤其頭前溪左岸從水環境改善工程計畫、溪埔子與柯子湖

人工濕地及高灘地景觀改造等，對頭前溪水環境改善已具一定成效，後續重點可導入參與式規劃，就既有資源整合、設施減量與生態補綠等方向，與民眾共同討論頭前溪水環境營造。本計畫並建議小平台會議可參訪金質獎得獎案例《東大溪水環境及鄰近區域環境改善工程》，藉由參訪過程中瞭解水岸縫合同時如何兼顧藍綠網絡保育、水質改善等議題，如圖 3-28。

(二) 公部門平台會議辦理構想

由水利署第二河川局邀集相關部會、機關單位組成研商平台，主要目的為藉由頭前溪流域相關議題所涉及之公部門及機關單位透過資源及課題區位指認，進而研議確認需納入小平台會議辦理民眾參與之課題及目標，建立各單位對流域改善與調適的共同目標。另有關非屬河川局權責的課題則確認後續辦理方式，則由第二河川局協請權責機關賡續辦理小平台研商(或雙方合作辦理)，或利用其他公部門或相關單位既有研商平台辦理，公部門平台及大平台會議形式如圖 3-29，公部門平台會議辦理構想重點如下：

1. 決定小平台會議之課題及區位：透過圓桌會議初步盤點各面向議題及其導入小平台會議討論之適切性。
2. NBS 導入：透過討論嘗試指認在地 NBS、滯洪區位是否合適。
3. 追蹤小平台會議之策略成果及權責分工：以會議形式討論，並追蹤小平台會議辦理成果，同時討論相關權責機關之後續分工。

(三) 大平台會議辦理構想(圖 3-29)

大平台會議參與對象以河川局現有之在地諮詢小組為主，另外邀集利害關係人或組織團體的代表人共同加入，辦理大平台會議之主要目的為確認小平台或公部門平台研商凝聚之共識，以及追蹤小平台和公部門平台研商的進度。針對相關願景、議題等進行討論，並給予相關建議，以協助民眾參與、跨領域專業之角色，共同討論輔助推動流域改善及調適規劃，以達成共識。



圖 3-29 公部門平台與大平台會議辦理內容及方式示意圖

3.7.2 資訊公開

資訊公開對等是平台討論及民眾參與可行的重要基礎，然應先建立完善資訊共享與公開方式，以達資訊對等與有效宣導之目標。本計畫於期初報告階段初步提出資訊公開之作法說明如下：

一、資訊公開媒介

依據水利署函頒參考手冊之建議，應於河川局官方網站新設所轄河川流域之改善與調適規劃專區，將相關資訊透過網路平台傳遞與公開。除網路平台外，尚需考量不同地區資訊接收能力與程度不同，研擬其他資訊公開與傳遞方式，如透過地區組織、村里鄰辦公室以文宣方式傳遞資訊。

頭前溪流域改善與調適規劃專區將設置於第二河川局官網之資訊公開區項下，基本架構以流域整體改善與調適規劃為主題，並採用新世代網頁設計概念，打造一頁式網頁(Landing Page)，規劃計畫緣由、課題與願景、策略與措施、平台會議、民眾參與、成果報告、推動情形等七項專區子單元，以提供使用者於單一頁面中即可以由上而下瀏覽本規劃之

推動過程，引發民眾閱覽興趣進而願意共同參與，搭配視覺強化元素之資訊圖表，引導民眾有效溝通，共學共同研訂流域整體改善與調適措施結果，作為本計畫民眾參與之實質助力。本計畫初步完成網頁專區的模擬，網頁頁面如圖 3-30 所示。

二、資訊公開揭露內容

資訊公開揭露內容包括規劃概要說明、規劃範圍、規劃進度、各階段討論會議議程、時間、規劃過程所蒐集資料、會議(座談)簡報資料、會議(座談)影片記錄、會議(座談)照片記錄、相關參考資料報告檔案、聯絡窗口、參與人員等相關資訊。

三、網路平台參與方式

除網站專區外，為提升社群溝通強度，本計畫亦將建立國內人氣較為蓬勃之 Instagram 社群媒體，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 3-31 所示。

此外，頭前溪主、支流一直是大新竹地區利用的主要水資源，然隨著產業與都市發展，工業區廢水與家庭污水排入導致污染水質，因此頭前溪流域有眾多關注環境議題之民眾與團體提出了喝好水的訴求，其中之一即是 LASS(Location Aware Sensing System)，其為開源公益非營利形式的社群，藉由網路鄉民之合力，以公民科學的型態，進行環境感測等相關的活動，希望能對周圍的環境，給出具體的幫助，其理念為改變過去由官方主導的環境變化即時監測計畫，透過 LASS 平台讓關心環境資訊的任何人，都可輕易把自己蒐集到的資訊分享出去，也讓其他關心者可在 LASS 平台上輕鬆查閱相關資訊，LASS 亦榮獲 2021 年總統盃黑客松優勝。故為跨大參與及強化民眾互動之目標，本計畫建議於計畫執行期間應與「LASS(Location Aware Sensor System)環境感測器網路平台」合作，將計畫內容與平台會議成果公開於網路平台，讓民眾參與除透過實體平台會議，也可於網路虛擬空間進行互動與交流，達到擴大參與之目標。如圖 3-32 所示。

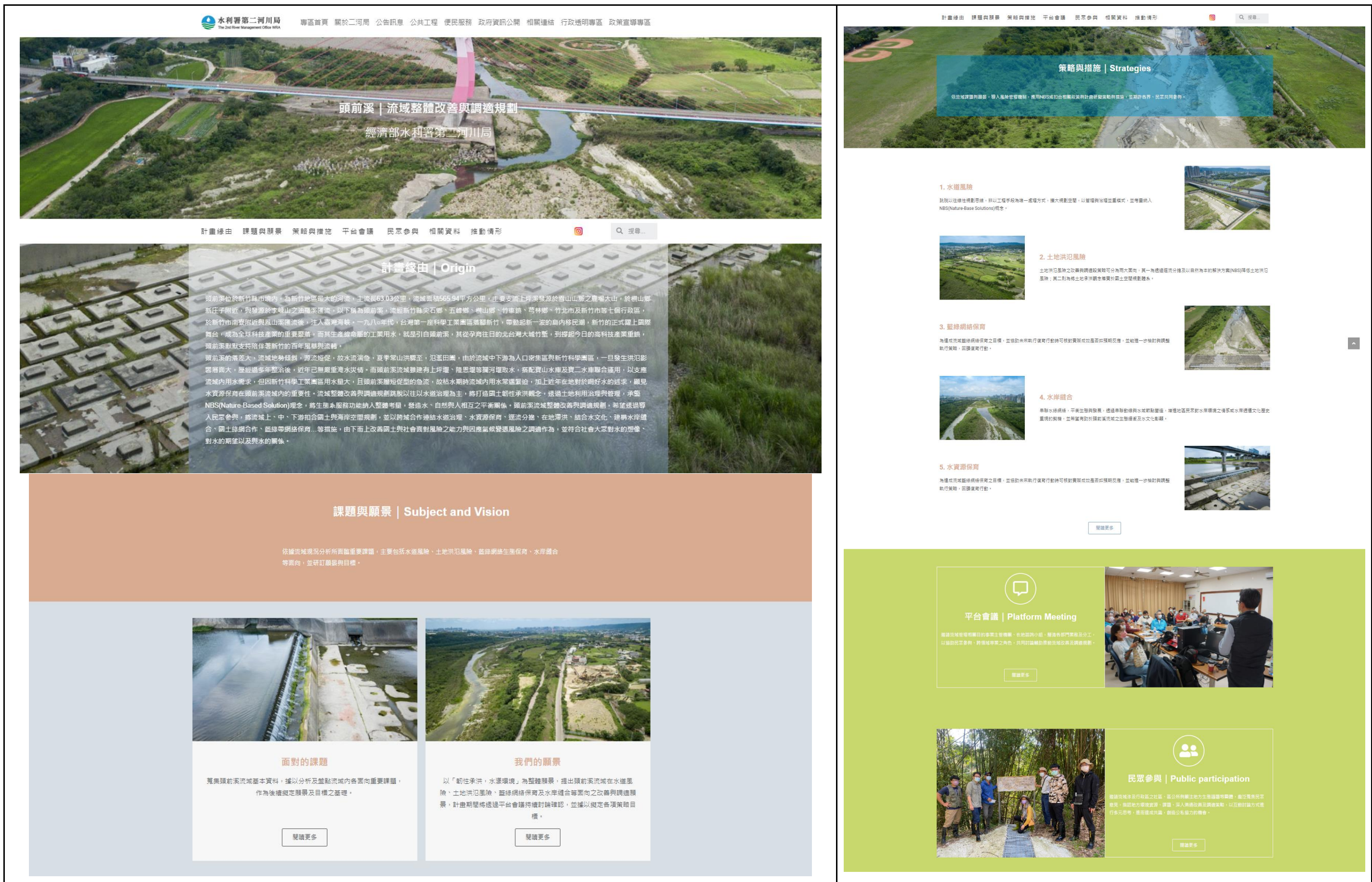
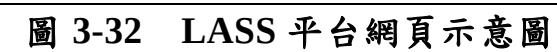
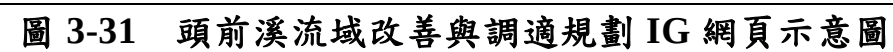


圖 3-30 頭前河流域改善與調適規劃專區網頁示意圖



第四章 執行計畫

4.1 預定工作進度

本計畫為 2 年度延續性計畫，第一年度工作期限之履約期限自決標日起至民國 111 年 12 月 15 日止，本團隊將依規定分階段提送各期報告書。工作團隊擬定本計畫各項工作預定進度如表 4-1 所示，各項工作執行進度說明如下：

表 4-1 工作執行進度表

工作項目	年別										
	月份	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
一、流域概況等基本資料蒐集、調查與分析											
二、研訂課題、願景與目標											
三、協助辦理平台協商											
四、協助辦理資訊公開											
五、報告編撰			①		②			③			④

註：1.111 年 4 月 13 日決標。

2.①期初報告：契約簽訂後第 15 日曆天前提出(民國 111 年 4 月 27 日前)；②期中報告：民國 111 年 7 月 11 日前提出；③期末報告：民國 111 年 10 月 20 日前提出；④成果報告：民國 111 年 12 月 15 日前提出。

- 一、期初報告：自契約簽訂日起第 15 日曆天前(即民國 111 年 4 月 27 日前)提出期初報告書(含期中與期末各應完成之工作項目與其執行計畫)20 份，並向貴局提出簡報申請(或採書面審查)。
- 二、期中報告：於民國 111 年 7 月 11 日前提出期中報告書 20 份，由貴局擇期辦理期中審查。
- 三、期末報告：於民國 111 年 10 月 20 日前提出期末報告書 20 份，由貴局擇期辦理期末審查。
- 四、成果報告：於工作期限(民國 111 年 12 月 15 日)前提出正式報告書 20 份(含光碟電子書 20 份)及成果資料光碟 10 份(含報告內容、圖表成果、原始資料及各次審查會議簡報等)。
- 五、辦理工作坊及平台會議：協助於民眾參與之大平台(在地諮詢小組)說明計畫工作辦理情形；辦理至少 12 場實體會議(如跨部門研商會議…)或活動(如共學營、座談會、說明會、工作坊、公民咖啡館、實地拜訪、現場勘查、客廳式座談、線上會議…)，及透過網路方式(如

社群媒體)，作為民眾參與之小平台，進行公私部門研商、民眾參與及意見蒐集等工作。

六、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 貴局另行通知。並配合水利署相關審查、審議會議。

4.2 計畫組織架構

為達成本計畫所需之專業服務要求，以樂公司將安排最適人選參與本項計畫，並邀請龍邑工程顧問股份有限公司、華廷國際設計顧問股份有限公司、觀察家生態顧問有限公司、鹿港囡仔文化事業有限公司參與工作團隊。本計畫將由本公司陳葦庭執行長擔任計畫主持人統籌推動執行整體計畫，由本公司王順加總經理、龍邑工程顧問股份有限公司黃敏修總經理、觀察家生態顧問有限公司林笈克技術經理擔任協同主持人，聘請國立彰化師範大學地理學系盧沛文副教授、華廷國際設計顧問公司劉金花執行長擔任顧問，計畫經理由以樂公司林政浩經理擔任。本計畫按工作性質及人員專長區分為水道風險課題改善及調適策略組、土地洪氾風險課題改善及調適策略組、藍綠網絡保育課題改善、水岸縫合課題改善及調適策略組及民眾參與及資訊公開組等 5 個小組。藉由縱向及橫向之管理方式，涵蓋各種專業領域，彼此間分工合作劃分清晰，期使本計畫得到最佳之報酬，以業主的利益為最大依歸，並善盡契約賦予的責任。本計畫之工作組織架構如圖 4-1 所示。

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

本計畫由以樂公司陳葦庭執行長擔任計畫主持人，其具有臺灣大學農業工程所碩士學歷，擁有 25 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、淹水潛勢地圖製作及都市防洪等專案，具備河川排水治理規劃、河川管理、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」、「107 年度二河局中央管防洪治理公私協力工作坊」、「淡水河水系逕流分擔評估規劃」、「頭前溪河川環境管理規劃」及「筏子溪水域及周邊地區整體環境規劃」

等計畫，亦為第十河川局「礮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，除有河川治理、逕流分擔規劃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頭前溪基本背景資料、環境均有所瞭解，相信以其相關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) 以樂工程顧問公司-總經理王順加

本團隊由以樂公司總經理王順加技師擔任協同主持人，王總經理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 23 年，並擁有 23 年相關工作經驗。王技師曾執行過之計畫包括「淡水河水系大漢溪支流三峽河通洪能力檢討及治理對策研擬」、「基隆河流域逕流分擔規劃及計畫」、「筏子溪水域及周邊地區整體環境規劃」、「客雅溪排水逕流分擔評估規劃」及「頭前溪河川環境營造計畫規劃」等計畫，亦為貴局「後龍溪水系流域整體改善與調適規劃」之主持人，除有河川治理、逕流分擔規劃及水環境營造規劃等相關經驗，對流域調適計畫各面向議題及頭前溪基本背景資料、環境亦有所瞭解，相信以王總經理之專業及經驗，定可有效協助主持人推動本計畫。

(二) 龍邑工程顧問股份有限公司-黃敏修總經理

黃敏修總經理為成功大學都市計畫學系畢業，並有淡江大學建築研究所學歷，並於 92 年取得都市計畫技師資格，具備都市規劃、都市設計、都市更新、土地開發、區域規劃等專長。執行過之專案包含「擬定臺中市區域計畫及研究規劃案」、「變更台中市都市計畫(高鐵台中車站門戶地區)委託技術服務案」、「臺中市轄區內都市計畫公共設施用地專案通盤檢討規劃案」及「後龍溪水系流域整體改善與調適規劃」等計畫，以其專業及經驗，相信能就本計畫土地洪氾風險面向之課題、策略與措施研擬提供最佳之建議。

經濟部水利署第二河川局



註：(1) 觀察家生態顧問有限公司人員
(2) 華廷國際設計顧問股份有限公司人員

(3) 龍邑工程顧問公司人員
(4) 鹿港因仔文化事業有限公司人員

圖 4-1 工作小組組織架構圖

表 4-2 主要工作人員學經歷、專長及分工一覽表(1/2)

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	陳葦庭	執行長	臺大農工 碩士	對外負責一切並擬訂計畫執行 架構與方向	河川排水治理規劃、綜合治水規 劃、都市防洪及民眾參與
協同主持人	王順加 (水利技師)	總經理	臺大土木 碩士	協助計畫主持人對內掌控計畫 進度	河川排水治理規劃、逕流分擔與 出流管制、水環境營造
協同主持人	黃敏修 (都計技師)	總經理	淡江大學 建築碩士	協助研擬土地洪氾風險課題改 善及調適策略	都市計畫、區域規劃、都市更 新、都市設計、開發評估
協同主持人	林笈克	經理	私立東海大 學生物學研 究所碩士	掌握藍綠網絡保育課題改善及 調適策略之計畫面向，評估生態 環境課題及對策擬定	動物生態調查、植物生態調查、 森林長期生態研究
顧問	盧沛文	副教授	台夫特理工 建築博士	水岸縫合及土地洪氾課題之改 善及調適策略諮詢	空間規劃、氣候服務、城鄉發展 與國土規劃
顧問	劉金花	執行長	台大園藝 碩士	協助水岸縫合課題之改善及 調適策略擬定	環境營造、景觀規劃設計
計畫經理兼土地洪 氾風險課題改善及 調適策略組組長	林政浩	經理	成大水利 碩士	計畫經理兼土地洪氾風險課題 改善及調適策略組組長，負責推 動計畫主持人交辦事項	水文水力分析、河川排水治理規 劃、水資源分析規劃、逕流分擔 與出流管制、SOBEK 淹水模擬
水道風險課題改善 及調適策略組	林柏瀚 (水利技師)	副理	臺大土木碩 士	水道與土地洪氾風險課題改善 及調適策略組組長	水文水力分析、河川水系風險評 估、河川排水治理規劃
	蘇詩軒 (水利技師)	工程師	臺大生工學 士	基本資料蒐集、水道風險課題確 認、研訂願景與目標、研訂改善 及調適策略與措施、權責分工與 建議	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
	鄭尹翔	工程師	交大土木 碩士		水文水力分析、河川水系風險評 估、河川排水治理規劃
	蔡明諺	工程師	海大河工 碩士		水文水力分析、河川水系風險評 估、河川排水治理規劃
	廖尉植 (都計技師)	經理	逢甲大學 建都所碩士		國土計畫、都市計畫、公設檢 討、交通規劃、策略規劃
土地洪氾風險課題 改善及調適策略組	黃建霖	專案經理	臺大土木 碩士	基本資料蒐集、土地洪氾風險課 題確認、研訂願景與目標、研訂 改善及調適策略與措施、權責分 工與建議	水文水力分析、水資源分析規 劃、SOBEK 淹水模擬
	李昆芳	工程師	成大水利 碩士		地下水水文分析
	張素菁	工程師	臺大土木 碩士		水文水力分析、河川排水治理規 劃、逕流分擔規劃
	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
	包昇平 (都計技師)	協理	成大都研所 碩士		國土計畫、都市計畫、都市防 災、公設檢討、土地開發評估
藍綠網絡保育課題 改善及調適策略組	呂欣懋 (水利技師)	經理	臺大土木 碩士	藍綠網絡保育課題改善及調適 策略組組長	水文水力分析、淹水模擬、綜合 治水規劃及 FLOW3D 模式
	劉廷彥	技術經理	臺大昆蟲碩 士	協助研擬藍綠網絡保育課題改 善及調適策略	水域生態調查、水棲昆蟲生態、 群聚分析
	張修庭	專案經理	台北大學 都計碩士	協助研擬藍綠網絡保育課題改 善、調適策略及與水岸縫合對接	水岸環境營造、土地利用規劃及 盤點、土地相關法規
	戴家琪	生態工程 部研究員	台大昆蟲學 系碩士	協助藍綠網絡保育課題改善及 調適策略之民眾參與平台辦理 及聯繫	基本昆蟲辨識、分子生物技術
	蔡秉芸	計畫專員	中興 生科碩士	基本資料蒐集、藍綠網絡保育課 題評析、研訂改善及調適策略與 措施	生態檢核、地理資訊系統、基本 植物辨識

表 4-3 主要工作人員學經歷、專長及分工一覽表(2/2)

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
水岸縫合課題改善及調適策略組	吳庭羽 (都計技師)	協理	臺大園藝 碩士	水岸縫合課題改善及調適策略組組長	都市規劃、都市設計、空間策略、景觀規劃及水域環境營造
	林京賢	規劃師	中原景觀 學士	基本資料蒐集、藍綠網絡保育課題評析、研訂願景與目標、研訂改善及調適策略與措施	水岸環境營造、景觀規劃設計
	何宗蕙	規劃師	中原景觀 學士		水岸環境營造、景觀規劃設計
	徐斯慎	專案經理	嘉大森林 學士		水岸環境營造、景觀規劃設計
	王心平	副理	輔仁景觀 學士		水岸環境營造、景觀規劃設計
民眾參與及資訊公開組	王正宗 (結構、土木技師)	協理	臺大土木 碩士	民眾參與及資訊公開組組長	河川排水工程規劃設計、現地處理設施規劃設計與民眾參與
	陳曉雍	工程師	臺大土木 碩士	協助辦理平台會議、建立資訊公開專區	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
	胡詩慧	規劃師	中原景觀 學士		環境營造、景觀規劃設計、民眾參與
	侯宥任	工程師	臺大生工 碩士		水文水力分析、水利工程規劃設計
	林百軒 (都計技師)	資深 規劃師	成大都研所 碩士		都市計畫、公設檢討、地理資訊系統
	張安儂	經理	北科應用 英文學士	協助建立資訊公開專區、網頁設計	網頁設計與民眾參與

(三) 觀察家生態顧問有限公司-林笈克技術經理

林經理具有東海大學生物學研究所碩士學歷，具動物生態調查、植物生態調查、森林長期生態研究等專長，自 105 年起獲聘為觀察家生態顧問有限公司生態工程部技術經理，並自 108 年起擔任經濟部水利署北、中、南區水資源局生態檢核作業訪視委員。執行過之專案包含：「水庫集水區保育治理工程生態檢核知識平台服務計畫」、「臺中分局轄區生態檢核及環境友善措施管理計畫」及「後龍溪水系流域整體改善與調適規劃」等計畫，對生態環境保育之策略與措施擬定、生態檢核等工作有豐富經驗，可協助本計畫藍綠網絡保育面向相關工作推動。

三、顧問

(一) 國立彰化師範大學地理學系-盧沛文副教授

本計畫邀請國立彰化師範大學地理學系盧沛文副教授擔任顧問。盧教授為荷蘭台夫特理工大學建築與建成環境研究所博士，專長為空間規劃、氣候服務、城鄉發展與國土規劃，近年致力於都市韌性、氣候變遷洪災韌性之相關研究，並曾執行水利署「因應氣候變遷洪災韌性提升策略建議」、營建署「建構感知基礎之都市洪災韌性分析方法與應用」、科技部「韌性水城市：都市治理，空間規劃與氣候服務」等計畫，亦曾參與團隊共同辦理貴局「後龍溪水系流域整體改善與調適規劃」之小平台會議，現為內政部營建署都市計畫、區域計畫、海岸管理及國家公園計畫委員會委員、沃旭能源大彰化東南及西南離岸風力發電計畫環境保護監督小組委員及中國地理學會理事。以盧教授之專業及經驗擔任本案顧問，將可提供本計畫有關氣候變遷影響下，水道與土地洪氾風險之課題、調適策略與措施等工作給予協助指導。

(二) 華廷國際設計顧問股份有限公司-劉金花執行長

劉金花執行長具有台灣大學園藝所造園組碩士，且為中華民國景觀學會認證景觀師，曾辦理「新竹頭前溪左岸濱水廊道景觀營造計畫委託規劃設計」、「台南都會公園整體規劃設計」及「頭前溪高灘地規劃」設計等計畫，除環境營造及水岸縫合議題操作經驗極為豐富外，近年來更協助新竹市政府辦理多項頭前溪沿岸景觀規劃設計，對頭前溪現地環境亦非常了解，相信對本計畫水岸縫合面向工作多所助益。

附錄一 評選意見回覆

「頭前溪流域整體改善與調適規劃(1/2)」評選意見回覆(1/4)

會議紀錄	辦理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
一、委員一			
1.本計畫重點之一為「民眾參與」及「共識」，請問如何取得「共識」。	1.透過計畫辦理過程中持續訪談與辦理平台會議共同討論，為本計畫取得「共識」之方式。	-	-
2.本計畫協力團隊人員甚多，內部如何整合，如何參與？	2.流域調適計畫涵蓋層面廣泛，故邀請龍邑公司、觀察家生態公司、華廷公司分別參與土地洪氾、藍綠網絡保育及水岸縫合等面向之工作，由於本團隊有長期合作經驗，且曾共同執行後龍溪及烏溪流域流域改善與調適計畫，後續亦將透過內部工作會議討論，以利整合。	CH4.2	P.4-2
3.頭前溪重要藍綠網絡整合議題是什麼？	3.本計畫的藍綠網絡議題會受到其他面向的課題措施影響，例如水道風險需要透過設置縱向構造物降低其溢淹風險，卻有可能阻礙生物棲地間連結性，因此於相關議題上皆應針對課題發生位置進行競合關係的探討，甚至透過跨部會的資源整合進行改善。	-	-
4.NbS 精神如何融入本計畫。	4.NbS 以自然為本的解決方案定義為「可有效、能調適的應對社會挑戰，同時提供人類福祉和生物多樣性效益，為永續管理和恢復自然或改造的生態系統的保護行動」，本計畫預計於第一年優先盤點未來可能受到挑戰或影響之課題位置，第二年提出相對應之對策措施，在工程保護有其極限的前提思維下，提供設置防洪設施以外的可能解決方法。	-	-
二、委員二			
1.請說明目前貴單位(含計畫主持人)承接案件數。	1.本年度以樂公司共承接 10 個案件(計畫主持人為 4 件)，公司人員共計 23 人，均為專業技術人員，可確保本計畫如質如期完成。	-	-

「頭前溪流域整體改善與調適規劃(1/2)」評選意見回覆(2/4)

會議紀錄	辦理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
2.請說明如果貴團隊得標，未來如何協助主辦單位與新竹縣市政府就國土或土地使用計畫內容進行溝通協調？	2.本團隊刻正辦理新竹縣市政府之「溪埔子排水系統治理規劃檢討」及「豆子埔溪水環境營造規劃」，與兩地方政府有密切聯繫互動，後續將透過公部門平台研商會議，協助第二河川局與地方政府就國土或土地使用計畫內容進行溝通協調。	-	-
3.請說明如何在團隊中進行品管機制。	3.本團隊會分層負責，內部定期工作會議討論計畫進度與相關成果，並訂定管制點，以確保計畫可符合進度。	-	-
4.請說明如何評估資訊公開方式之成效？	4.資訊公開除可透過瀏覽人數多寡作為成效評估，另可檢視在地重要社群之參與度及關注程度進行評量。	-	-
三、委員三			
1.有關小平台會議中對正反雙方常有不同意見的議題，如土地洪氾、水資源保育等，要不要增加邀請的對象，如 NGO(洪氾)、廠商代表(水資源保育)，共同討論，以尋求更大的共識。	1.小平台會議會盡量擴大參與，廣邀關注在地之 NGO 團體、地方頭人等共同參與，以尋求最大公約數。	-	-
2.於水資源保育部分，關心的議題除水質外，對於水量方面，如枯水期的用水，要不要予以限制？另為經營藍綠網絡需不需要放大生態流量等？	2.本計畫後續將持續蒐集相關文獻資料，並利用流量資料初步估算生態基流量，以初步評估枯水期的用水限制條件。惟生態基流量建立於生物習性、現地氣候、地形等基礎資料，然過去調查較少針對此部分進行研究評估，且現今評估基流量又較以生物需求為考量之棲地法進行，此方式需要大量水域生物資料，與其利用棲地之基礎資訊方可進行計算評估。故長期而言，應另案進行研究，調查收整河川流量及各處用水設施之取用水量，並針對關注水域生物及其利用棲地，以利後續進行水資源配置的基礎。	-	-

「頭前溪流域整體改善與調適規劃(1/2)」評選意見回覆(3/4)

會議紀錄	辦理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
3.在推動水岸縫合的部分，頭前溪右岸的流量增設及景觀品質的提昇，應為後續的重點，有沒有初步研析要如何推動？又預期可能遭遇的困難？	3.新竹縣市政府均已就頭前溪水岸營造提出其核心理念，本計畫將以此為基礎，以還地、克己、共享作為規劃願景，縫合兩岸，打造水域多樣自然的地景。由於此作法貼近新竹縣市政府既有政策，相對較易銜接既有推動計畫；惟新竹縣市政府刻正辦理「水環境改善空間發展藍圖規劃」之際，須注意兩者之整合，避免造成衝突。	-	-
4.頭前溪的出口及新竹海岸部分，有掩埋場的污染問題，或在氣候變遷情境下，有溢淹的風險，相關的對策有沒有初步的構思？平台會議中，似乎沒有放入類似的議題？	4.依水利署訂定之流域調適操作參考手冊，其策略與措施之擬定與相關之小平台會議均屬第二年度之工作項目，本團隊將於第二年度提出相關內容。	-	-
5.在盤點土地洪氾風險部分，對應未來因應氣候變遷下防護標準時，有沒有考量應用 NCDR 因應目標年所推出的降尺度時雨量，來對現況的治理標準或準備採用的各項非工措施，做通盤的檢討？而在內水方面同樣的定量降雨情境是否也會跟著轉換？	5.本團隊已應用科技部「臺灣氣候變遷推估資訊與調適知識平台」公開資料，近未來年(2016年至 2035 年)AR5 之 RCP2.6、RCP4.5、RCP6.0 與 RCP8.5 等四種情境下全流域 1 及 5 日平均降雨量增加幅度，進行氣候變遷下之初步評估，後續計畫執行時將據以提出各項非工調適措施。內水之定量降雨情境亦可配合評估。	-	-
四、委員四			
1.頭前溪右岸豆子埔溪~舊社大橋之間河段，其中紅線內(用地範圍線)目前存有合法建物，對於待建堤防(舊港、斗崙)與民眾權益兩者之間如何透過調適計畫取得平衡，請簡述。	1.頭前溪右岸豆子埔溪~舊社大橋之間河段，其中紅線內(用地範圍線)目前仍有合法建物，後續計畫執行時將透過小平台會議蒐集在地意見，並於合乎法令之前提下，提出調適措施，以兼顧民眾權益。	-	-

「頭前溪流域整體改善與調適規劃(1/2)」評選意見回覆(4/4)

會議紀錄	辦理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
2.油羅溪及上坪溪上游擁有生態棲地良好的環境，但如有河道整理或疏濬需求時，如何透過本計畫取得平衡，請簡述。(生態敏感與災害敏感如何平衡)。	4.河道整理及疏濬會影響包含水域及陸域的環境變化。例如改變河道內的自然流路、潭瀨區的位置，甚至使其消失，或是減少植被覆蓋度，改變周邊環境條件，可能間接造成外來種入侵等。初步建議於工程進場前應檢視河段是否鄰近河濱公園做細緻規劃評估、進行疏浚或河道整理的評估作業、落實民眾參與流程。工程進行時應避免全面挖深河槽，考量避免擾動兩側植被並保留一定範圍之植被帶等策略。部分縣市政府亦將相關工程議題納入生態檢核作業流程中，本計畫後續將進行討論，亦提供建議予以主辦機關參考。	-	-

附錄二 相關資料

附表 2-1 流域藍綠網絡保育概況相關規劃及計畫一覽表(1/2)

年度	計畫名稱	計畫機關	相關內容摘要
110	頭前溪流域河川情勢調查(1/2)	水利署 第二河川局	針對比較民國 105 年調查成果後續之河川環境變化進行，分析河道治理對於生態環境以及土地利用之變化，進行全流域之河川情勢與生態調查，以更新現有之環境生態資料，以滿足水利工程單位進行生態環境保護規劃設計之需求
110	新竹地區霜毛蝠的族群監測與保育行動	新竹市政府	監測新竹霜毛蝠活動及蝙蝠屋利用情形，以作為施工影響的監測與補償措施。計劃期間與新竹荒野分會、交通大學合辦蝙蝠工作坊，期增進該棲所周邊學生與居民的蝙蝠保育觀念，以及對霜毛蝠的瞭解
110	新竹縣國土計畫	新竹縣政府	針對新竹縣內之陸域及海域所訂定引導國土資源保育及利用之空間發展計畫，亦是國家公園計畫及都市計畫之上位計畫，依循全國國土計畫全國性位階追求國家永續發展願景，就全國尺度研訂目標性、政策性及整體性之空間發展及土地使用指導原則，亦配合中央各部會相關政策指導內容，共同落實國土永續發展目標
110	新竹市國土計畫	新竹市政府	依循「新竹市 2050 願景計畫」五大城市發展目標及市府重大施政建設，提出汲取「核心城市」、「智慧城市」、「田園城市」、「友善城市」、「美學城市」理念之城市發展定位願景，期盼能基於新竹市深厚產業實力及文化底蘊之基礎上，推動建構健康樂活、智慧成長、產業創新及重視婦幼社福之國土永續宜居環境
110	新竹左岸生態情報地圖及環境教育網絡建置計畫	新竹市政府 環境保護局	過往新竹左岸水環境改善計畫之成果，強調透過生態文史資料蒐集與詮釋，跨越公私部門進行協力合作，以生態情報圖、資料庫與線上展示系統、環境教育網絡倡議等方案作為工作方法，提供關注物種盤點、棲地改善、生態復育、環境教育方案等未來新竹左岸水環境在維護管理、方案規劃等面向之有效參考資料，也提出與國土綠網計畫切合，實現區域藍綠帶復育的長期願景
110	新竹市綠色基盤系統整體規劃	新竹市政府	盤整藍帶、綠帶(包含農田、公園綠地)、生態廊帶等環境，依次加上近期市府推動之步行城市之公園、人行道、通學步道等規劃，形成一點線面架構而成的新竹市綠色基盤網絡系統，並將該系統落實於全市各分區，建構本市綠色基盤架構及研提推進分年計畫
109	國土生態保育綠色網絡建置計畫(107-110 年度)	農業委員會	營造生態廊道串聯東西向河川、綠帶，連結山脈至海岸，成為國土生物安全網
108	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	農業委員會 林務局新竹 林區管理處	調查與建置新竹林區管理處經管區域關注的生態資源、廊道及熱點等空間生態資訊，提出生態綠網次網絡的在地發展策略
108	新竹縣淺山地區之特稀有植物資源研究與脆弱度評估計畫(1/3)	新竹縣政府 農業處	針對台灣因應氣候變遷之生物多樣性脆弱度評估與風險管理研究中，新豐湖口為長期暖化下物種受暖化影響最急迫地點之一，因該地點為海岸區域且周邊多已成為人為開發活動地區，使現有植被覆蓋與新竹縣其他山區隔離。又因其是生物多樣性熱點，為低海拔地區相對珍貴的生物資源，但缺乏近期調查資料，故需瞭解該地區的生物多樣性現況，更明確了解物種脆弱度。
108	新竹縣國土綠網瀕危生物保育計畫	新竹縣政府	1.針對新竹縣境內石虎及其它食肉目動物之於分布調查。 2.濕地棲地、生態多樣性的完整調查，建構完整軟硬體資料，利於改善、修復或新建的參考
108	生態廊道評估推廣計畫	農業委員會 林務局	在臺灣社會生態意識抬頭的氛圍下，相關公共建設需要更正視開發對於生態環境的副作用，故開啟工程生態減輕的討論，並研擬生態瓶頸點的改善方法。透過邀請國際學者與國內關注石虎保育之 NGO 團體，合作辦理交流工作坊及參訪活動，針對北部淺山地區相關物種受道路切割及路殺的情形，提供新興觀點及國際經驗，給予道路、生態相關部會在政策與執行方法改善上的建議
106	外來種斑腿樹蛙族群監測計畫	行政院 農業委員會 林務局	於 2017 年運用兩棲類保育志工在全臺灣進行監測調查，以了解臺灣地區斑腿樹蛙分布狀況。

附表 2-1 流域藍綠網絡保育概況相關規劃及計畫一覽表(2/2)

年度	計畫名稱	計畫機關	相關內容摘要
105	頭前溪主流河川情勢補充調查及河川環境營造規劃(2/2)	水利署 第二河川局	本計畫乃針對頭前溪流域主流進行基本資料蒐集、河川區域調查、生物調查、生態資源資料庫之建立及生態工法建議，補充現有資料之不足。
104	新竹地區霜毛蝠的族群生態研究 V	農業委員會 林務局	嘗試以育幼成功率、地景改變狀況、遷徙過程死亡、潛在天敵、人類干擾影響，以及主要棲所內微氣候變化等因素探討主棲所內霜毛蝠族群量下降的可能。期間舉辦兩次蝙蝠推廣教育講座與蝙蝠巢箱實做研習課程，期增進該棲所周邊學生與居民的蝙蝠保育觀念，以及對霜毛蝠的瞭解
102	新竹市氣候變遷調適計畫	新竹市政府 環境保護局	因應未來氣候變遷之衝擊，依據行政院核定之「國家氣候變遷政策綱領」，並參考行政院經濟建設委員會辦理之「地方氣候變遷調適示範計畫」，完成(1)建置氣候調適推動平台：透過各階段召開不同形式會議，與地方局處傳達調適內涵及思維，促使地方執政單位了解並重視各領域之氣候變遷調適作為。(2)透過新竹市氣候環境變遷分析、氣候變遷衝擊影響分析、八大領域脆弱度分析及既有施政計畫檢討等過程，篩選出本市優先調適領域：災害、水資源及海岸領域，並研擬八大領域共 33 項調適議題、45 項調適策略與 114 項之行動計畫，作為各局處未來施政之參考依據
101	新竹地區霜毛蝠的族群生態與食性研究 II	農業委員會 林務局	本研究持續調查監測位於新竹市區、也是台灣唯一且重要的生殖群集。記錄其棲居月份、活動時間、共棲物種與繁殖溫度條件，並提出保育對策及煙囪棲所的維護建議
98、 100	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	農業委員會 林務局	將台灣本島的溪流劃分成 5 個地理區系，並針對各地理區系內的溪流進行魚類調查，以期了解台灣地區溪流現有魚類資源、種類與分布資料。針對外來種的入侵現況以及稀有原生種淡水魚的瀕危程度，提出保育建議，以維護台灣溪流現有的淡水魚類生態資源
95-97	新竹、苗栗之淺山地區小型食肉目動物之現況與保育研究	農業委員會 林務局	自 94 年 9 月起至 97 年 10 月止，於新竹、苗栗淺山地區 21 個小樣區內，調查小型食肉目群聚的現況、分佈模式、種間的生態關係，以及研究其活動模式及棲地利用情形，並瞭解人為活動與干擾對野生動物之影響
95	頭前溪河系情勢調查(2/2)	水利署 第二河川局	自 93 年 3 月起針對頭前溪流域蒐集流域內主流及兩條主要支流(上坪溪 及油羅溪)現有之河川情勢調查資料做詳細的調查，建立以頭前溪河系為單元之 GIS 生態資料庫以及網路查詢系統，並提供生態工法規劃設計應注意事項之建議，期調查結果可讓未來的治理計畫有更多可供參考的生態資料

註：本計畫彙整。

附表 2-2 頭前溪流域關注區域的範圍及關注重點

綠網分區	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
西北二	西北二	新北八里至苗栗海岸地區	藻礁生態系、海岸濕地、河口、海岸林	石虎、草花蛇、日本鰻鯪、大田鰲、台灣招潮蟹	臺灣破傘菊、漏蘆、榲桲、大胡枝子、石蟾蜍、高氏柴胡、新竹油菊、臺灣紺菊、臺灣蒲公英	保存包含藻礁生態系在內之海岸濕地、關注植物濕地生物多樣性，營造海岸林生態系，推動里山與里海友善生產環境。
	西北六	新竹芎林至苗栗之淺山地區	森林、溪流、水田	石虎、穿山甲、食蟹獐、麝香貓、八色鳥、灰面鵟鷹、食蛇龜、柴棺龜、鉛色水蛇、白腹遊蛇、草花蛇、臺北樹蛙、金線蛙、高體鰱鯪、飯島氏銀鮐、日本鰻鯪、史尼氏小鯢、七星鱧、大田鰲	六角草、刺花椒、庭梅(毛柱郁李)、臺灣野茉莉	保存低海拔森林生物多樣性，推動友善農業，營造合適石虎等野生動物的棲地，並建立淺山森林棲地生態廊道，減少動物路殺事件。

資料來源：國土生態綠網藍圖規劃及發展計畫，農委會林務局，民國 109 年。

附表 2-3 頭前溪流域內法定保護區相關法令一覽表

類型	名稱	主管機關及法源依據	內容
國家公園	雪霸國家公園	內政部 國家公園法	分為一般管制區、遊憩區、史蹟保存區、特別景觀區、生態保護區等。生態保護區的管理思維為無人國家公園的概念，一般管制區與遊憩區，開發利用亦需經政府許可方可執行
國家風景區	參山國家風景區	交通部 發展觀光條例	得視其性質專設機構經營管理之。目的為推廣自然生態保育意識，永續經營台灣特有之自然生態與人文景觀資源
森林遊樂區	武林森林遊樂區	農委會 森林法	營林區以天然林或人工林之營造與維護為主，其林木之撫育及更新，應兼顧森林美學與生態；育樂設施區內建築物及設施之造形、色彩，應配合周圍環境，儘量採用竹、木、石材或其他綠建材；景觀保護區以維護自然文化景觀為主；並應保存自然景觀之完整；森林生態保育區應保存森林生態系之完整及珍貴稀有動植物之繁衍，非經中央主管機關許可，禁止遊客進入，且禁止有改變或破壞其原有自然狀態之行為
國家重要溼地	頭前溪生態公園 (地方級)	內政部 溼地保育法	溼地分為國際級、國家級與地方級國家重要溼地，並具核心保育區、生態復育區等分區，允許符合保育與明智利用原則的使用行為
保安林地	土砂捍止水源涵養 飛砂防止風景	農委會 森林法	依 16 種不同防護目的畫設保安林，並規定不得於保安林伐採、傷害竹、木、開墾、放牧，或為土、石、草皮、樹根的採取與採掘
國有林事業區 林班地	--	農委會 森林法	經營管理依據永續作業原則，將林地作不同使用之分級，並配合集水區經營之需要，種植長伐期優良深根性樹種，延長林木輪伐期，釐訂森林經營計畫。國有林各事業區經營計畫，由各該管理經營機關擬訂
自來水水質 水量保護區	頭前溪水系自來水 水質水量保護區	經濟部 自來水法	禁止與限制可能影響水質與水量的行為，若為居民生活或地方公共建設所必要且經主管機關核准，不在此限。由於限制多數開發行為，保護區內仍為低度開發且以自來水回饋金執行造林、水土保持、農業減藥等工作，以保持相對完整的森林環境。水源保育與回饋費可用於水質水量保護區內辦理水資源保育與環境生態保育基礎設施、居民公共服務福利回饋及受限土地補償之用
飲用水水源 水質保護區	五峰飲水口(甲)、內 灣(乙)、員嶼(甲)、 寶山水庫(甲)、尖石 (乙)、梅花(乙)、滴 雅(乙)、第四取水口 及隆恩堰(乙)	環保署 飲用水管理 條例	區域內不得有污染水源水質的行為，若為居民生活或地方公共建設所必要，且經主管機關核准者，不在此限。若飲用水水源水質保護區及飲用水取水口一定距離內之地區，於公告後原有建築物及土地使用，經主管機關會商有關機關認為有污染水源水質者，得通知所有權人或使用人於一定期間內拆除、改善或改變使用。其所受之損失，由自來水事業或相關事業補償之
水庫集水區	寶山水庫集水區	農委會 水土保持法	開發行為需依循水土保持技術規範之處理與維護，較嚴格的管制仍賴特定水土保持區的劃設，開發行為的限制較一般山坡地高
特定 水土保持區	新竹縣五峰鄉桃山村(竹-11)土石流特 定水土保持區 新竹縣五峰鄉桃山村(竹-12)土石流特 定水土保持區 新竹縣尖石鄉錦屏村柿山崩塌地特定 水土保持區 新竹縣尖石鄉錦屏村比麟崩塌地特定 水土保持區	農委會 水土保持法	保持區內禁止任何開發行為，但攸關水資源之重大建設、不涉及一定規模以上之地貌改變及經環境影響評估審查通過之自然遊憩區，經中央主管機關核定者，不在此限
河川禁漁(區) 期(封溪護魚)	(表 2.3-2)	漁業署 漁業法	主要管制依據為漁業法，管理辦法應由管轄該保育區之直轄市主管機關核定，主管機關為資源管理及漁業結構調整，得以公告規定水產動植物之採捕或處理之限制或禁止

註：本團隊彙整。

附表 2-4 頭前溪流域封溪護魚段

新竹市	北區	新竹市北區頭前溪舊社大橋以上河段禁止以刺網、八卦網採捕水產動物	106/5/2 起	府產漁字第 10600683731 號
-----	----	---------------------------------	-----------	---------------------

資料來源：直轄市及縣(市)依漁業法公告河川禁漁(區)期(封溪護魚)資訊 111.01.10 版本。

附表 2-5 流域水岸縫合概況相關計畫彙整表(1/2)

時間	計畫名稱	計畫單位	相關內容摘要	前瞻基礎建設
104	新竹段自行車路網頭前溪橋道路改善工程	公路總局	台一線頭前溪大橋新增獨立自行車道，並連結現有沿頭前溪自行車路網，可由竹北行經芎林到竹東	-
105	頭前溪自行車道改善	新竹市政府	連結至竹東河濱公園、台3線、南寮17公里海岸線，打通自行車路網	-
105	新竹市溪州橋周邊頭前溪高灘地景觀改善工程	新竹市政府	設置無障礙跨堤引道，方便各類型使用者跨越堤防道路，得以親近頭前溪河濱空間，周邊經過改善後，增加籃球場及兒童遊樂設施及寬大的人行步道空間，讓此處成為任何人都可使用及運動休閒的場所	-
106	舊港水域周邊環境改善設施計畫	新竹市政府	活化舊港邊遊憩機能，使既有設施重新活化，使舊港在地歷史文化能結合、休閒及防風林生態環境之需求	-
106	新竹市頭前溪千甲段綠化工程	新竹市政府	移植原生喬木、灌木及植生草皮等綠化方式，營造兼具休閒遊憩及改善空氣品質空間，預計每年可淨化5公噸以上CO ₂	-
107~108	A1-1 新竹左岸頭前溪堤後坡環境改善工程 - 二期	新竹市政府	改善市區通往頭前溪左岸灘地之舊社、前溪與水源等3處出入口環境，提高河濱公園出入口引導性與可及性	前瞻第一批
107~108	A1-2a 新竹市頭前溪橋下簡易綠美化工程-左岸頭前溪二十張犁環境改善工程	新竹市政府	滑板公園設置新竹首座符合專業比賽規格的滑板場地，也有親子練習空間。另為提升運動之易達性及遮蔭效果，同時新增台68線橋下汽車停車位199格	前瞻第一批
107	A1-2b 新竹市頭前溪橋下簡易綠美化-頭前溪南岸棒球運動公園新建暨周邊景觀優化工程	新竹市政府	棒球場占地1公頃，具備完善的運動環境，並設置1座多功能休閒草坪，每年可淨削減總懸浮微粒(揚塵)約1.6公噸。另為提升運動公園易達性及民眾遊憩運動意願，同時增設汽機車停車格	前瞻第一批
107	A1-3 舊港高灘地景觀改善綠美化改善工程	新竹市政府	環境空間整合為出發點，將頭前溪台68線快速道路與舊港大橋交會處的灘地荒地改造成草原，增加自行車道，提供步行或自行車騎士等使用者舒適活動空間	前瞻第一批
107~108	頭前溪左岸高鐵橋(隆恩堰)下游河段水環境改善工程	新竹縣政府	以串連河濱公園為目標進行整地營造，透過廊道串聯頭前溪高灘地、豆腐岩、鐵道等現有景觀，提供民眾步行、自行車、跑步及寵物同遊等複合式休憩功能	前瞻第二批
108	A2-1 高灘地水環境綠化改善工程 - 第一期	新竹市政府	保留原始景致的原生牧草草原，依地勢重新梳理土坡，創造多層次植栽風貌，並新闢穿越草原的4米寬自行車道，銜接既有自行車道與運動公園	前瞻第二批
108~109	A2-2 新竹左岸沿線景觀改善計畫	新竹市政府	統一設置導覽指標系統串連整合出入口、新竹漁港及17公里海岸線遊憩區	前瞻第二批
109~110	A3-1a 新竹左岸濱水廊道景觀營造計畫-前溪草原與河堤空間、狗狗公園優化工程	新竹市政府	把廢棄農田闢建成綠地草原，重新鋪設台68線橋下堤防長廊，並優化狗狗公園設施，活絡人為及動物活動場域氛圍	前瞻第三批
109~110	A3-1b 新竹左岸濱水廊道景觀營造計畫-生態池與渠道優化工程	新竹市政府	重整水源出入口旁的水源生態池，補植水生植栽，活化自行車道旁側之帶狀水域空間，營造生物復育棲地環境，提供小型生物庇護所及移動廊道	前瞻第三批

附表 2-5 流域水岸縫合概況相關計畫彙整表(2/2)

時間	計畫名稱	計畫單位	相關內容摘要	前瞻基礎建設
109	A3-1c 新竹左岸濱水廊道景觀營造計畫-全線濱河自行車綠廊道景觀優化工程	新竹市政府	改造左岸自行車道主線道 10 公里、次線道 4.2 公里的低碳綠帶，清除車道兩側雜木林，塑造活動緩衝空間	前瞻第三批次
109~110	A3-1d 新竹左岸濱水廊道景觀營造計畫-溪埔子濕地與柯子湖濕地優化工程	新竹市政府	將原有兩處人工溼地，補植水陸兩生植栽，喬木、灌木及植被，營造生物棲地綠地通道，增設自行車休憩節點及生態環境教育解說空間 2 處	前瞻第三批次
109	A3-2 新竹左岸出入口景觀改善計畫	新竹市政府	改善市區通往頭前溪左岸灘地之舊港、古賢與柯子湖等 3 處出入口環境，提高堤外空間出入口引導性與可及性	前瞻第三批次
109	頭前溪生態公園水環境改善計畫工程	新竹縣政府	以頭前溪左岸四大高灘地區域之既有設施修繕、改善為主，營造更友善的水岸與空間，提升民眾休憩空間	前瞻第三批次
109	新竹縣頭前溪南岸經典自行車道工程	新竹縣政府	西起新竹縣與新竹市交界處、東迄竹東河濱公園與台三線交會處，以迴旋鋼構橋降坡設計方式，解決短距離高落差瓶頸路段，打造自行車遊憩優質路線	-
110	A4-2 新竹左岸生態環境與棲地改善工程計畫	新竹市政府	依據生態情報地圖調查結果，移除不宜或強勢物種，保存現有生態棲地工程，並恢復亮點物種及禁行復育計畫，活化環境場域之利用及增進生物多樣性，建置濱水生態廊道	前瞻第四批次
109~111	A4-3 隆恩圳千甲段景觀改善計畫	新竹市政府	以隆恩圳為主體，串連生態步道，並延伸水岸，連接歷史藝術文化基地，營造豐富整體性公共空間	前瞻第四批次
110~111	A4-4 何姓溪滯洪池生態步道水環境改善計畫	新竹市政府	以「何姓溪滯洪池新建工程」為基礎，串連古輕便車道觀光網絡，改善何姓溪滯洪池生態教育及景觀環境，提升未來觀光經營基礎與生態環境教育空間品質	前瞻第五批次

資料來源：本團隊彙整。

附表 2-6 流域內人口結構表

行政區界	新竹縣尖石鄉	新竹縣五峰鄉	新竹縣橫山鄉	新竹縣芎林鄉	新竹縣竹東鎮	新竹縣竹北市	新竹市
人口數	9,610	4,476	12,499	19,861	96,992	201,542	452,640
扶養比(Ratio)	40.06	36.54	48.05	38.12	39.74	44.26	43.34

資料來源：新竹縣人口：<https://w3.hsinchu.gov.tw/house/print/city.aspx?y=110&m=2>。

新竹市人口：<https://data.gov.tw/dataset/67531>。

新竹縣各年齡人口數：https://civil.hsinchu.gov.tw/News_Content.aspx?n=1333&s=240050。

新竹市各年齡人口數：<https://dep-civil.hccg.gov.tw/ch/home.jsp?id=58&parentpath=0.4.46>。

附表 2-7 計畫區域既有水源設施概況

設施名稱	位置	水源	壩堰型式	有效容量(萬立方公尺)	設施功能
寶山水庫	新竹縣寶山鄉	羅東溪	滾壓式土壩	538.0	公共給水
寶山第二水庫	新竹縣寶山鄉	中港溪(越域取水—上坪溪)	中央心層分土壩	3,147.2	公共給水、工業用水
隆恩堰	新竹縣竹東鎮、竹北市	頭前溪	混凝土拱壩		公共給水、灌溉

附表 2-8 新竹自水來供水系統設計供水人口及供水能力統計表

供水系統名稱	供水地區	設計供水人口(人)	淨水場或其他產水設備出水能力(CMD)	各水源當年取水量(萬立方公尺)			備註
		系統供水能力(CMD)		地下水	地面水	水庫水	
新竹	新竹市全市含新竹科學園區；新竹縣竹北市全市、湖口鄉全鄉含新竹工業區、寶山鄉、新豐鄉、竹東鎮(員山、頭重、柯湖(竹中))	812,300	89,000 (新竹廠一場)	0	7,814.03 頭前溪 (隆恩堰)	3,265.00 寶一水庫	1.受二區支援 10,123CMD 2.支援竹東系統約 10,017CMD 3.受竹南頭份系統東興廠支援平均 27,594CMD 4.支援新埔系統 3,744CMD 5.受芎林系統 647CMD
		710,000	160,000 (新竹廠二場)		794.40 頭前溪	5,584.00 寶二水庫	
		計	40,000 (湳雅淨水場) 450,000 (寶山淨水場) 739,000		8,608.43	8,849.00	
竹東	全鎮：其中員山、頭重、柯湖(竹中)由新竹系統供水及陸豐里部分由芎林系統供水	87,095	30,000 (員嶼淨水場)	0	865.62 竹東圳	0	1.受新竹系統支援 10,017CMD 2.支援芎林系統 2,916 CMD 3.受芎林系統支援陸豐里約 334 CMD
		30,000					
尖石	尖石鄉嘉樂、新樂、水田、義興	2,670	30,000 (尖石淨水場)	0	19.24 地面水 (流入油羅溪)	0	
		570					
梅花	尖石鄉錦屏、梅花	1,070	230 (梅花淨水場)	0	3.16 地面水 (流入油羅溪)	0	
		200					
五峰	五峰鄉桃山、清泉、大隘 竹東鎮上坪、瑞峰	4,920	980 (桃山淨水場)	0	32.00 地面水 (白蘭溪)	0	
		1,200					
內灣	橫山鄉內灣村、豐田村(九芎坪、油羅)、力行村	4,390	900 (內灣淨水場)	0	14.96 油羅溪	0	
		900					
芎林	芎林鄉全鄉，惟高地區中坑少部份尚未供水，及竹東鎮陸豐里少許用戶	20,780	3,900 (芎林淨水場)	0	15.56 頭前溪 (竹林橋)	0	1.受竹東系統支援 2,916CMD 2.支援竹東系統陸豐里約 334CMD 3.支援新竹系統約 647CMD
		3,900					

資料來源：台灣自來水事業 109 年統計年報。

附表 2-9 頭前溪水源利用率

單位：萬立方公尺

年份	逕流量	實質取水量			水資源利用率 (%)
		農業用水	公共用水 (生活及工業)	合計	
103	52,764	19,917	18,011	37,928	71.88
104	94,813	10,671	18,454	29,125	30.72
105	123,501	20,384	18,878	39,262	31.79
106	64,621	19,944	19,219	39,163	60.60
107	59,597	20,198	18,853	39,051	65.53
平均	79,059	18,223	18,683	39,906	46.68

資料來源：本計畫分析。

附錄三 合作同意書

合作同意書

本公司 鹿港囡仔文化事業有限公司 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二河川局所主辦之「頭前溪流域整體改善與調適規劃(1/2)」委託專業服務計畫案，為此特立本合作同意書，以茲信守。

此致

經濟部水利署第二河川局

立書人：

廠商名稱：鹿港囡仔文化事業有限公司

負責人：張敬業



中華民國111年3月3日

合作同意書

本公司 華廷國際設計顧問股份有限公司 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二河川局所主辦之「頭前溪流域整體改善與調適規劃(1/2)」委託專業服務計畫案，為此特立本合作同意書，以茲信守。

此致

經濟部水利署第二河川局

立書人：

廠商名稱：華廷國際設計顧問股份有限公司

負責人：劉金花



中 華 民 國 1 1 1 年 3 月 3 日

合作同意書

本人盧沛文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二河川局所主辦之「頭前溪流域整體改善與調適規劃(1/2)」委託專業服務計畫案，為此特立本合作同意書，以茲信守。

此致

經濟部水利署第二河川局

立書人：盧沛文



電話：(04)7232105#2830

地址：彰化市進德路1號

國立彰化師範大學地理學系

中 華 民 國 1 1 1 年 3 月 3 日

合作同意書

本公司 龍邑工程顧問股份有限公司 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二河川局所主辦之「頭前溪流域整
體改善與調適規劃(1/2)」委託專業服務計畫案，為此特立本
合作同意書，以茲信守。

此致

經濟部水利署第二河川局

立書人：

廠商名稱：龍邑工程顧問股份有限公司



負責人：鄭正旻

中 華 民 國 1 1 1 年 月 日

合作同意書

本人黃敏修同意參與以樂工程顧問股份有限公司
所組成之工作團隊，擔任協同主持人，協助爭取經濟部水利署
第二河川局所主辦之「頭前溪流域整體改善與調適規劃(1/2)」
委託專業服務計畫案，為此特立本合作同意書，以茲信守。

此致

經濟部水利署第二河川局

立書人：黃敏修 

電話：(04)2258-5380

地址：臺中市南屯區惠中路三段 10 號 7 樓

中 華 民 國 1 1 1 年 月 日

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二河川局所主辦之「頭前溪流域整體改善與調適規劃(1/2)」委託專業服務計畫案，為此特立本合作同意書，以茲信守。

此致

經濟部水利署第二河川局

立書人：

廠商名稱：觀察家生態顧問有限公司



負責人：黃于玻



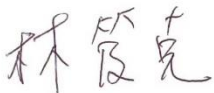
中 華 民 國 1 1 1 年 3 月 4 日

合作同意書

本人林笈克同意參與以樂工程顧問股份有限公司
所組成之工作團隊，擔任協同主持人，協助爭取經濟部水利署
第二河川局所主辦之「頭前溪流域整體改善與調適規劃(1/2)」
委託專業服務計畫案，為此特立本合作同意書，以茲信守。

此致

經濟部水利署第二河川局

立書人：

立書人：林笈克

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 1 年 3 月 4 日

