



頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)

期初報告書(修正本)



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 6 月

第 1.1 版

頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)

期初報告書(修正本)

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 6 月

第 1.1 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	1.1	
發布日期	民國 111 年 6 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。
1.1	民國 111 年 6 月	期初報告書修正本，根據期初審查意見進行初步修正。

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
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	2-13
2.2.1 災害潛勢與洪災概況	2-13
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	2-17
2.4 流域水岸縫合概況	2-26
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 頭前溪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.....	3-36
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.....	3-40
3.6.1	水道溢淹風險.....	3-40
3.6.2	土地洪氾風險.....	3-40
3.6.3	藍綠網絡保育.....	3-46
3.6.4	水岸縫合.....	3-49
3.7	平台研商會議及資訊公開.....	3-51
3.7.1	平台研商會議.....	3-51
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	歷次審查意見回覆及辦理情形	
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 1-2	流域整體改善與調適規劃四大面向流程圖	1 - 4
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(1/3).....	2 - 6
圖 2-5	頭前溪流域各河段計畫洪峰流量分配示意圖(2/3)(未核定).....	2 - 6
圖 2-5	頭前溪流域各河段計畫洪峰流量分配示意圖(3/3).....	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.....	2-11
圖 2-9	頭前溪本流平均河床高程沖淤量比較圖	2-11
圖 2-10	頭前溪主流河段危險度地圖	2-12
圖 2-11	油羅溪主流河段危險度地圖.....	2-12
圖 2-12	上坪溪主流河段危險度地圖	2-12
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	2-16
圖 2-15	頭前溪流域內未來發展地區分布示意圖	2-17
圖 2-16	國土綠網西北部綠網分區及重要關注區	2-18
圖 2-17	新竹綠網頭前溪流域之棲地圖	2-20
圖 2-18	頭前溪流域法定保護區區位示意圖	2-20
圖 2-19	頭前溪流域潛在關注區位	2-24
圖 2-20	新竹左岸整體景觀改善計畫各項措施區位示意圖	2-27

圖 2-21	觀光遊憩資源及歷史文化資產分布示意圖	2-30
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	2-31
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	2-33
圖 2-24	新竹地區自來水供水系統示意圖	2-37
圖 2-25	竹科新竹園區供水管網	2-37
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	頭前溪左岸湍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	3-53
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	3-58
圖 3-26	灘地營造及環境保育小平台會議辦理內容及方式示意圖	3-58
圖 3-27	藍綠網絡保育小平台會議辦理內容及方式示意圖	3-58
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	3-58
圖 3-29	公部門平台與大平台會議辦理內容及方式示意圖	3-61
圖 3-30	頭前溪流域改善與調適規劃專區網頁示意圖	3-63
圖 3-31	頭前溪流域改善與調適規劃 IG 網頁示意圖	3-64
圖 3-32	LASS 平台網頁示意圖	3-64
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 - 7
表 2-4	頭前溪流域土地洪氾概況相關計畫彙整表	2-13
表 2-5	頭前溪流域內土地利用分類統計表	2-14
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 2-9	新竹左岸整體景觀改善計畫各項措施綜整表	2-27
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 3-7	頭前溪流域調適計畫平台會議辦理架構	3-57
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

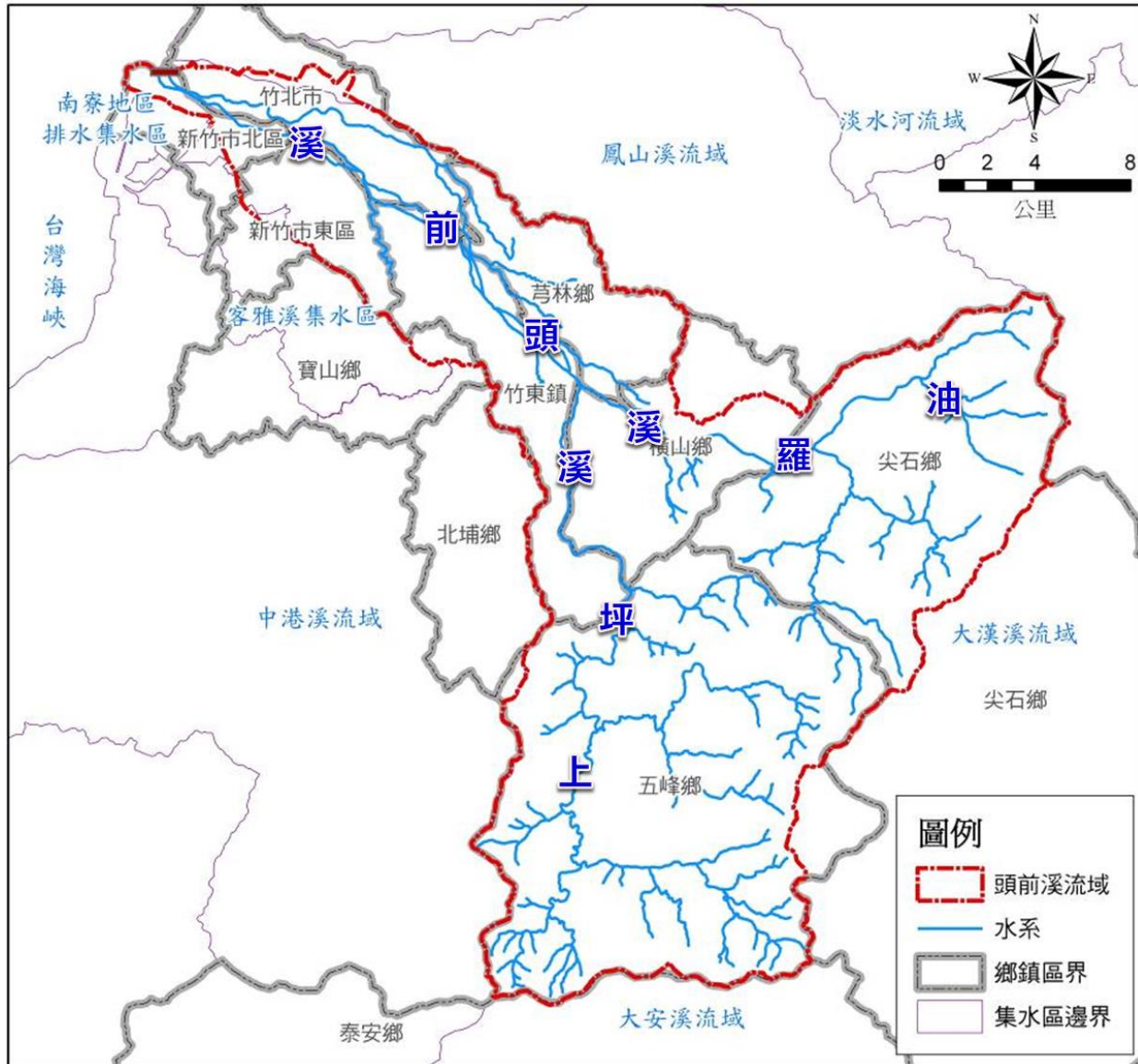
歷年我國針對重大災害或地區發展提出諸多專案性計畫，已大幅改善水道水患風險與易淹水地區洪氾課題。惟目前執行中之「重要河川環境營造計畫(104~109 年)」、「海岸環境營造計畫(104~109 年)」及「區域排水整治及環境營造計畫(104~109 年)」等 3 計畫(以下簡稱前期計畫)，已於 109 年底屆滿。本規劃將透過氣候變遷壓力測試釐清流域高、中、低水道與土地洪氾風險區位，並審視相關既有工程與非工程措施如何持續改善水道防洪設施功能與提升國土承洪調適能力。規劃以流域為整體考量，整合治理方向與管理調適策略，以因應未來環境情勢變化。

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 1-1 所示。

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

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

流域整體改善與調適規劃除過往水道治理(水道風險)外，尚需透過土地利用管理(土地洪災風險)，考量棲地環境保育(藍綠網絡保育)、水岸風貌、水文化、水歷史及自然地景營造(水岸縫合)，並兼顧防洪安全，推動水環境改善與水文化形塑並落實民眾參與(圖 1-2)。本計畫預期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，期望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。



圖 1-2 流域整體改善與調適規劃四大面向流程圖

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

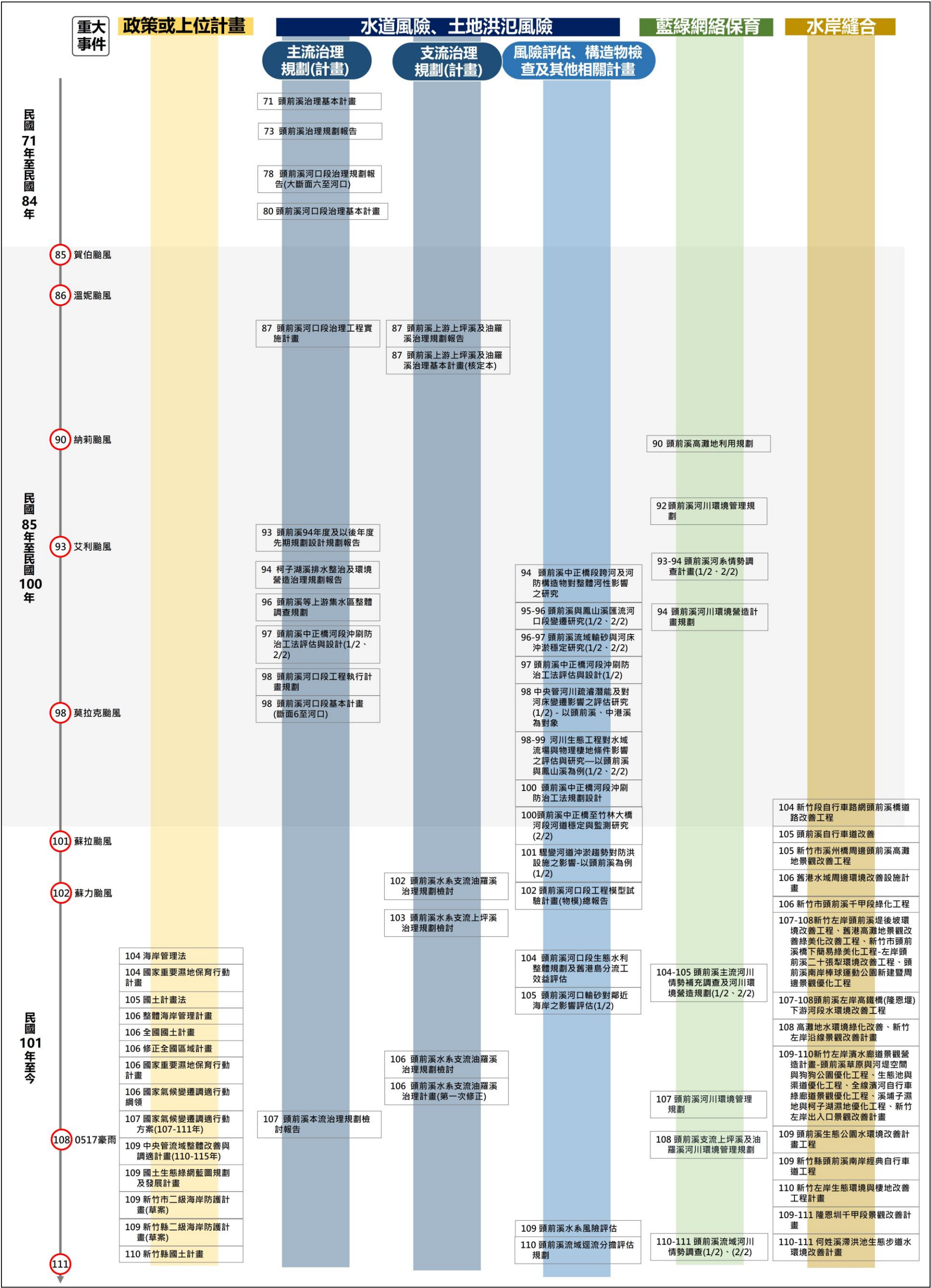
一、與水道風險概況相關計畫彙整

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	71	頭前溪治理基本計畫	台灣省水利局	研擬頭前溪主流治理工程及計畫
	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
	80	頭前溪河口段治理基本計畫	台灣省水利局	研擬頭前溪主流河口段治理工程及計畫
	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
	98	頭前溪河口段基本計畫(斷面 6 至河口)(第一次修訂)	經濟部水利署	研擬頭前溪主流斷面 6 至河口段治理工程及計畫
	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
	87	頭前溪上游上坪溪及油羅溪治理基本計畫(核定本)	台灣省政府水利處	研擬頭前溪支流上坪溪及油羅溪治理工程及計畫
	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
	106	頭前溪水系支流油羅溪治理計畫(第一次修正)	經濟部水利署	重新修正支流上坪溪及油羅溪治理工程及計畫
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)、烏嘴山、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。

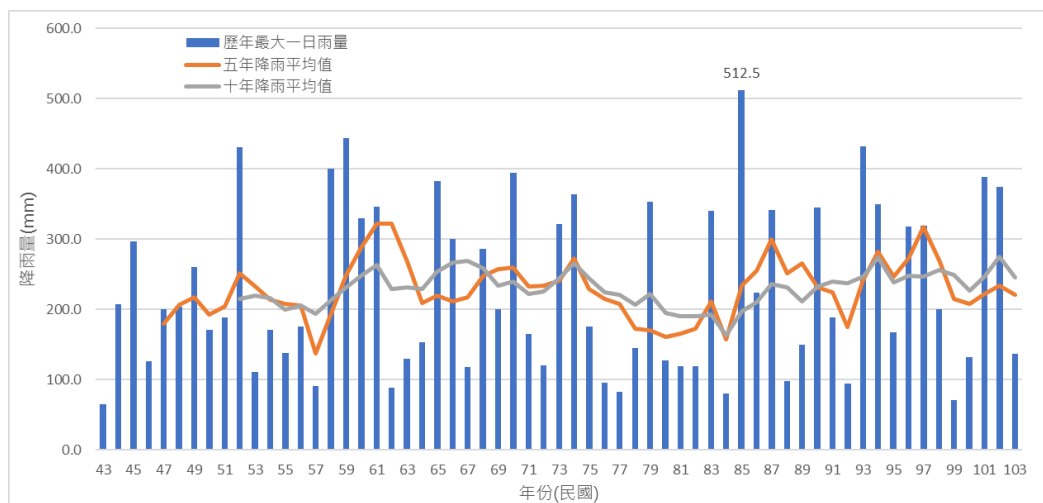
(三) 水道保護標準及計畫流量

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

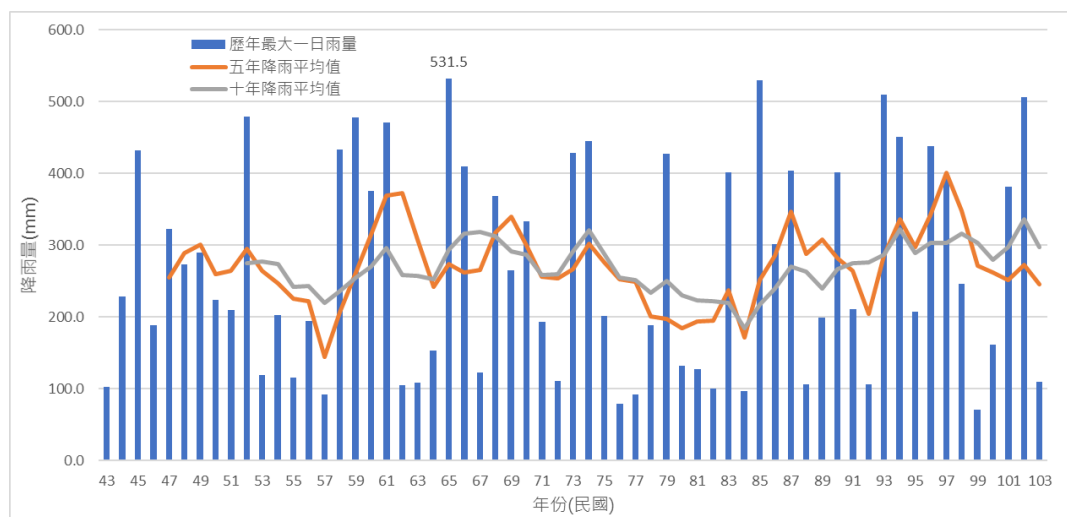
(一) 河道坡降

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。



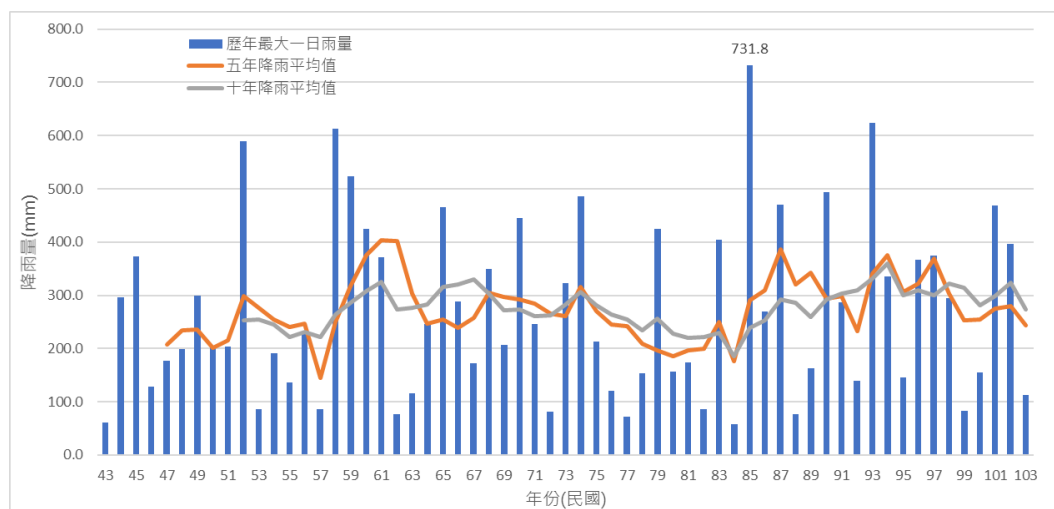
資料來源：頭前溪本流治理規劃檢討，經濟部水利署第二河川局，民國 107 年。本計畫彙整。

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)

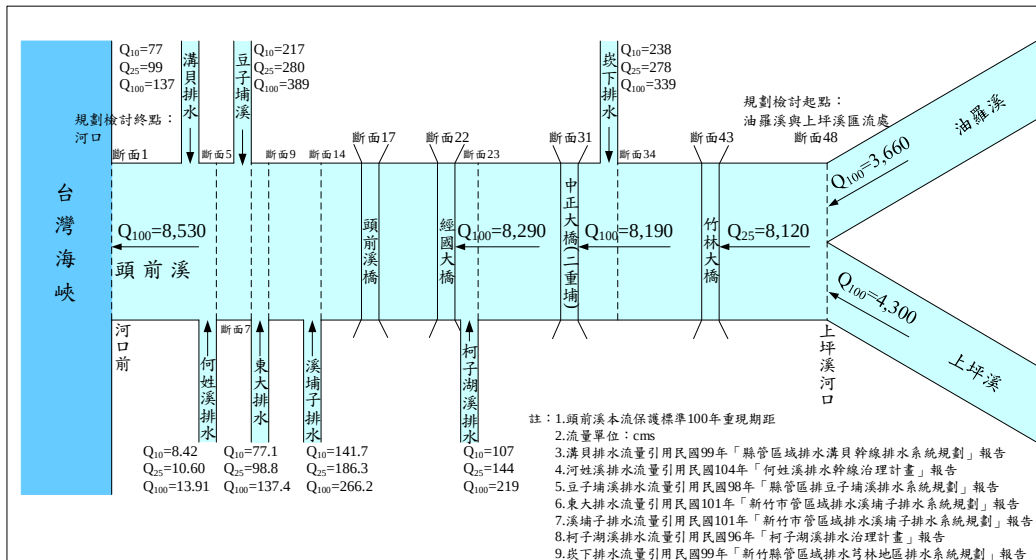


圖 2-5 頭前溪流域各河段計畫洪峰流量分配示意圖(1/3)

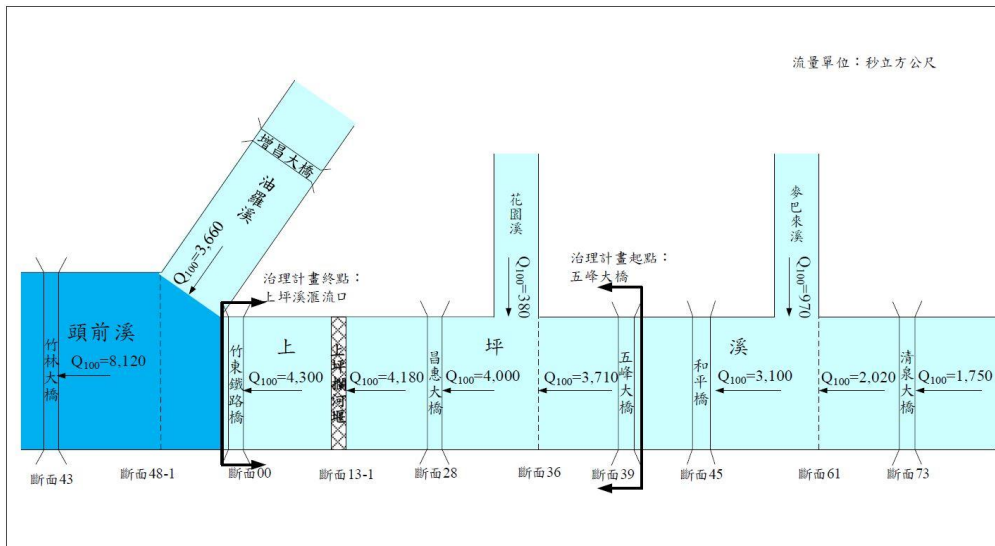


圖 2-5 頭前溪流域各河段計畫洪峰流量分配示意圖(2/3)(未核定)

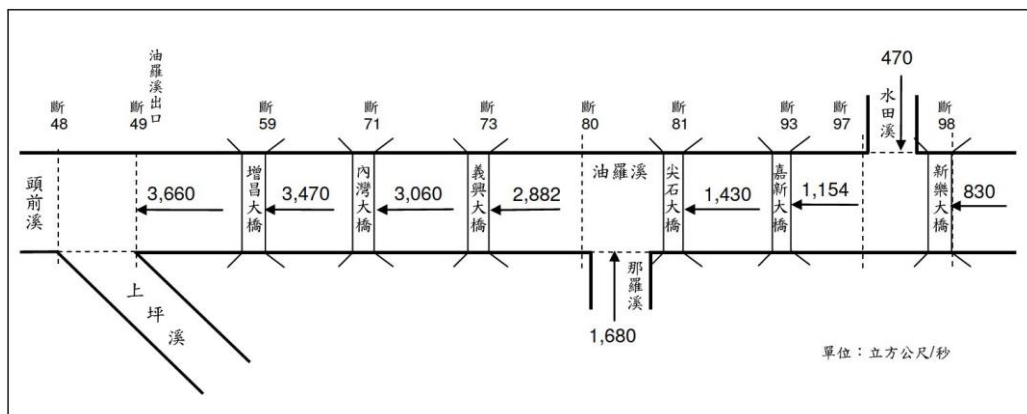
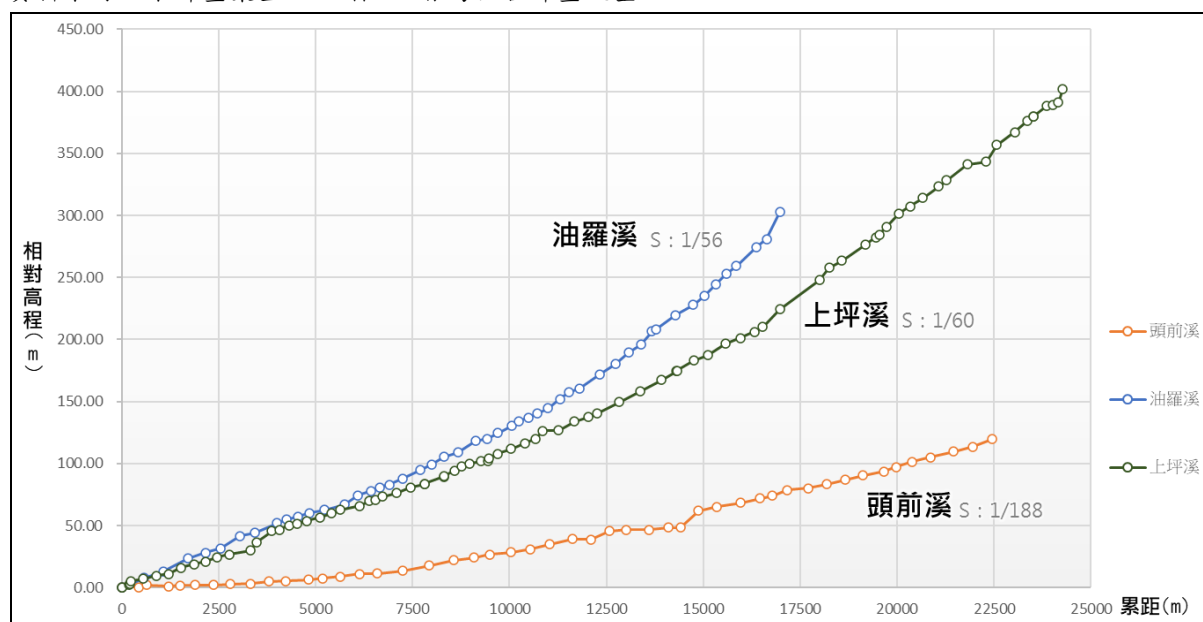


圖 2-5 頭前溪流域各河段計畫洪峰流量分配示意圖(3/3)

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

支流上坪溪全線坡降約在 $1/100 \sim 1/41$ ，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 $1/47 \sim 1/15$ ，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 $1/31 \sim 1/15$ 。

(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。

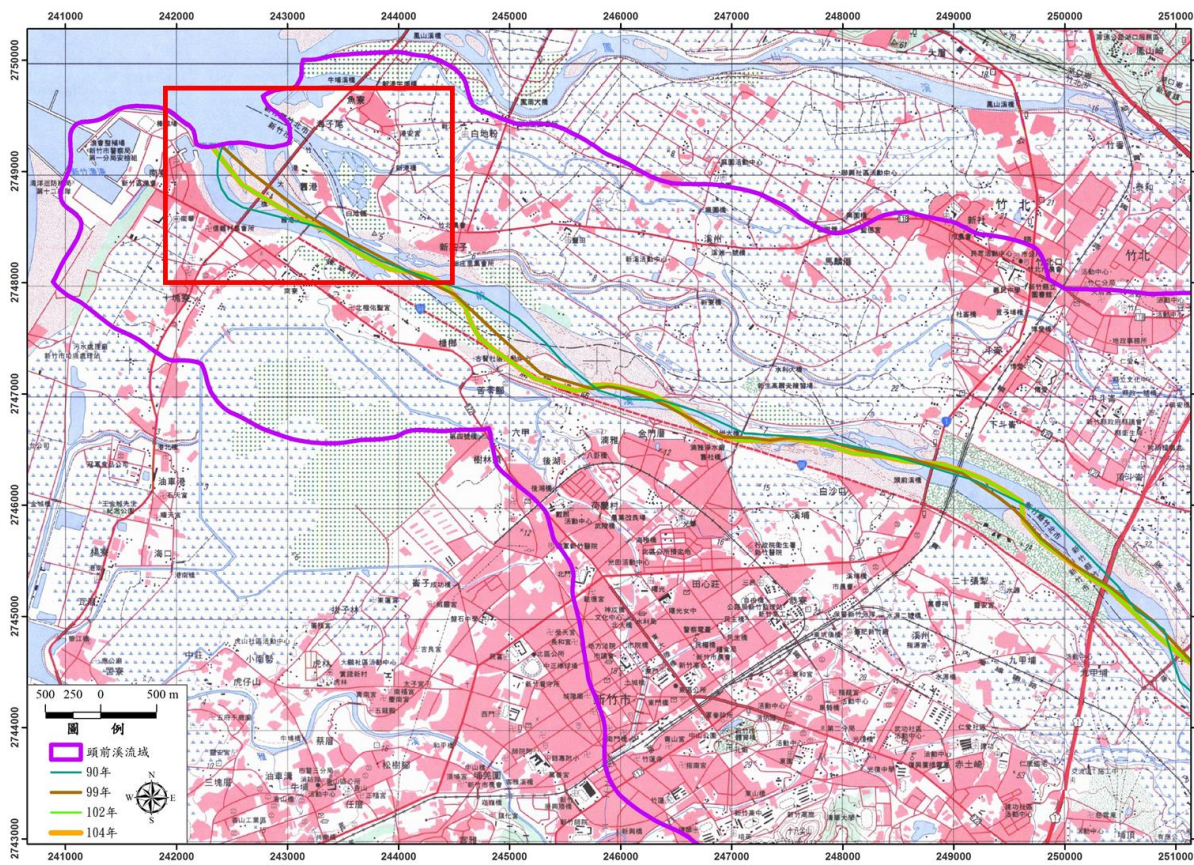


圖 2-7 頭前溪主流歷年流路變遷圖(1/3)

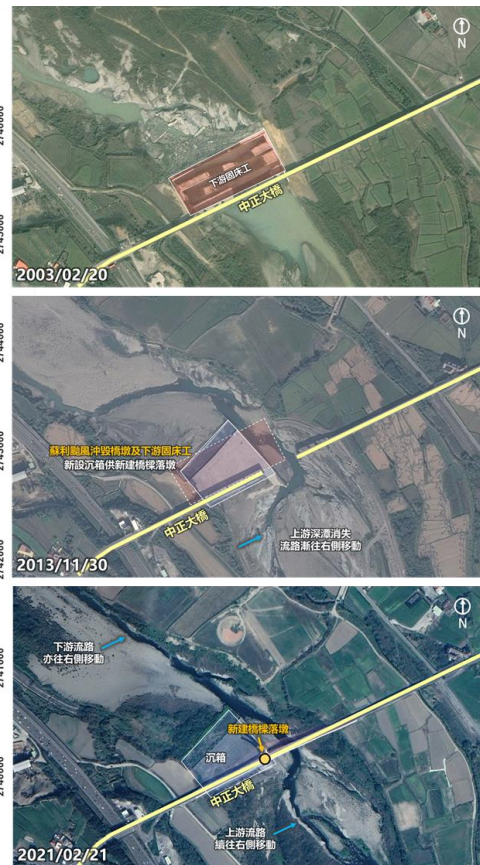
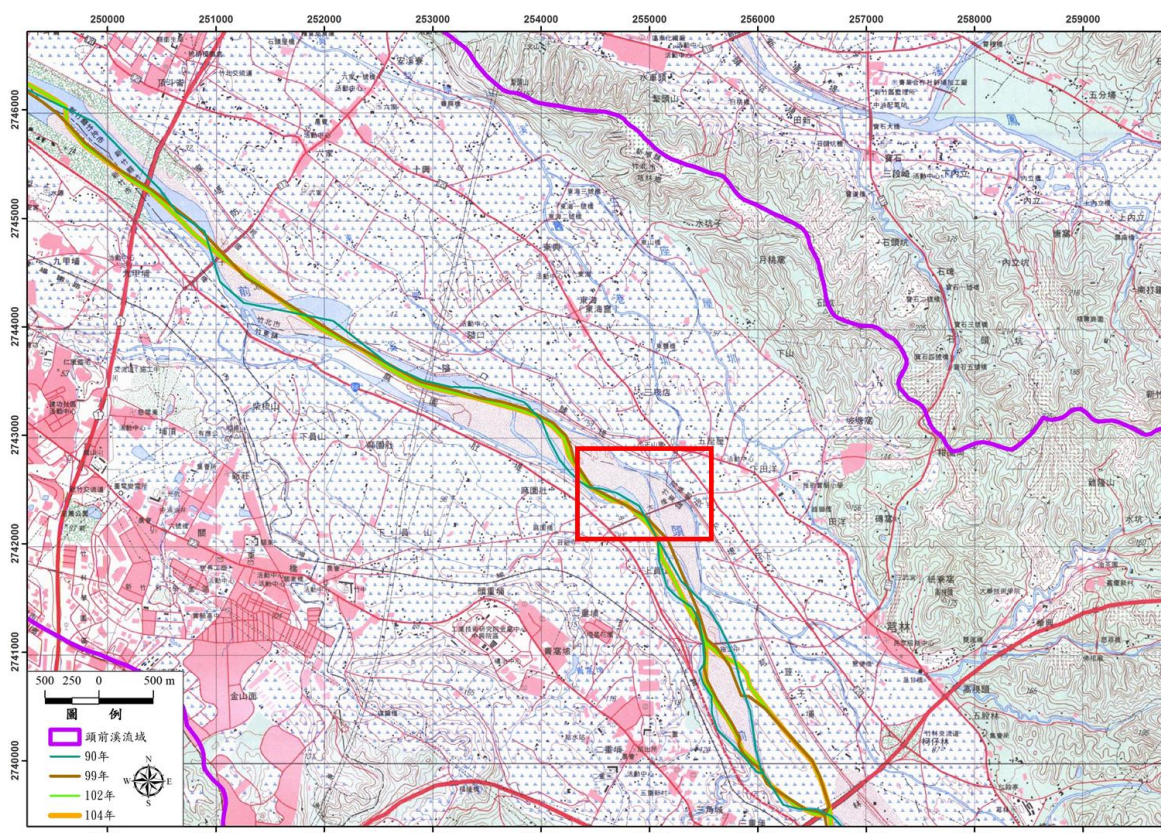


圖 2-7 頭前溪主流歷年流路變遷圖(2/3)

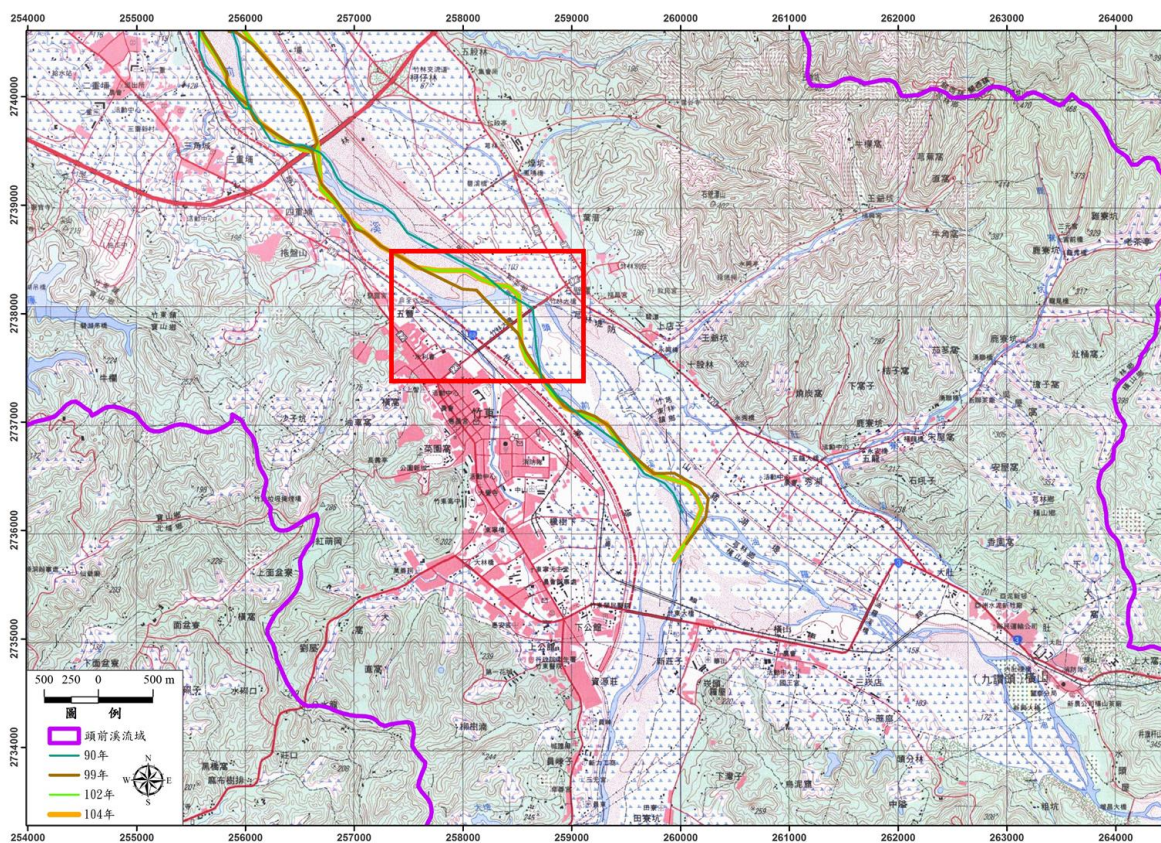


圖 2-7 頭前溪主流歷年流路變遷圖(3/3)

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

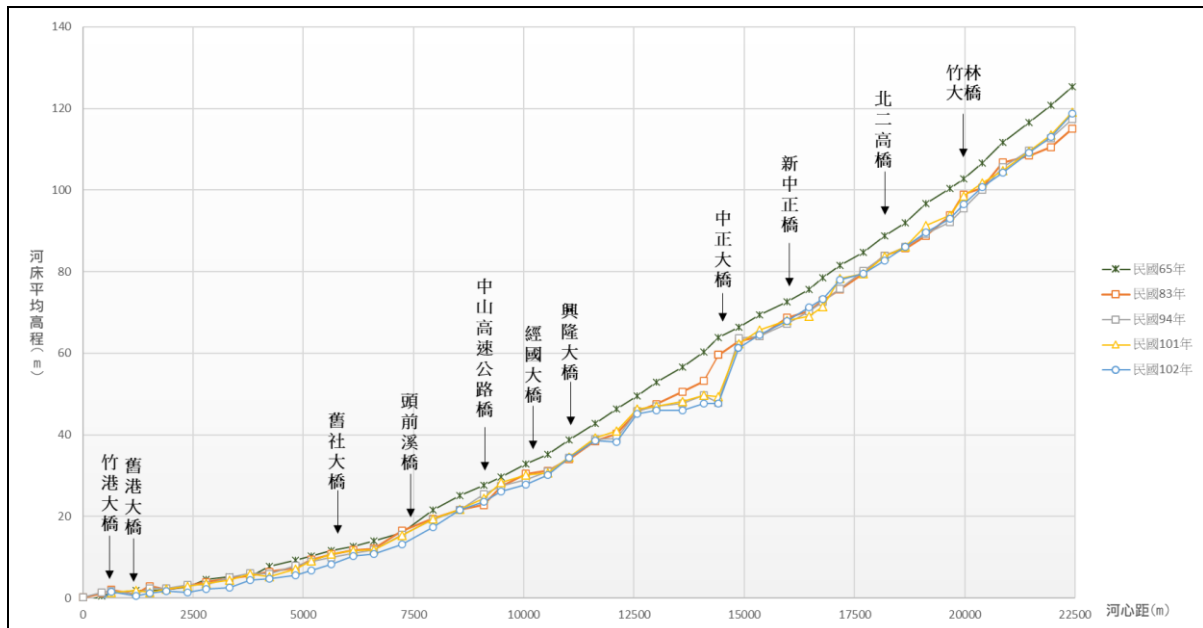
頭前溪本流部分，利用民國 65 年、83 年、94 年、101 年及 102 年之縱斷面測量資料計算，頭前溪歷年平均河床高及沖淤情形分別如圖 2-8、圖 2-9 所示。其中民國 65~83 年間呈現嚴重下降現象，河床平均下降約 3.22 公尺；而民國 83~94 年間，河床下降趨緩約 0.12 公尺，整體而言已有回淤之趨勢。而民國 94 年~102 年間則成沖淤穩定狀態，主流除中正大橋因地形特殊外沖刷較劇烈以外，其餘並無重大沖刷或淤積之情況。

河口段比較 101 年與 102 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。

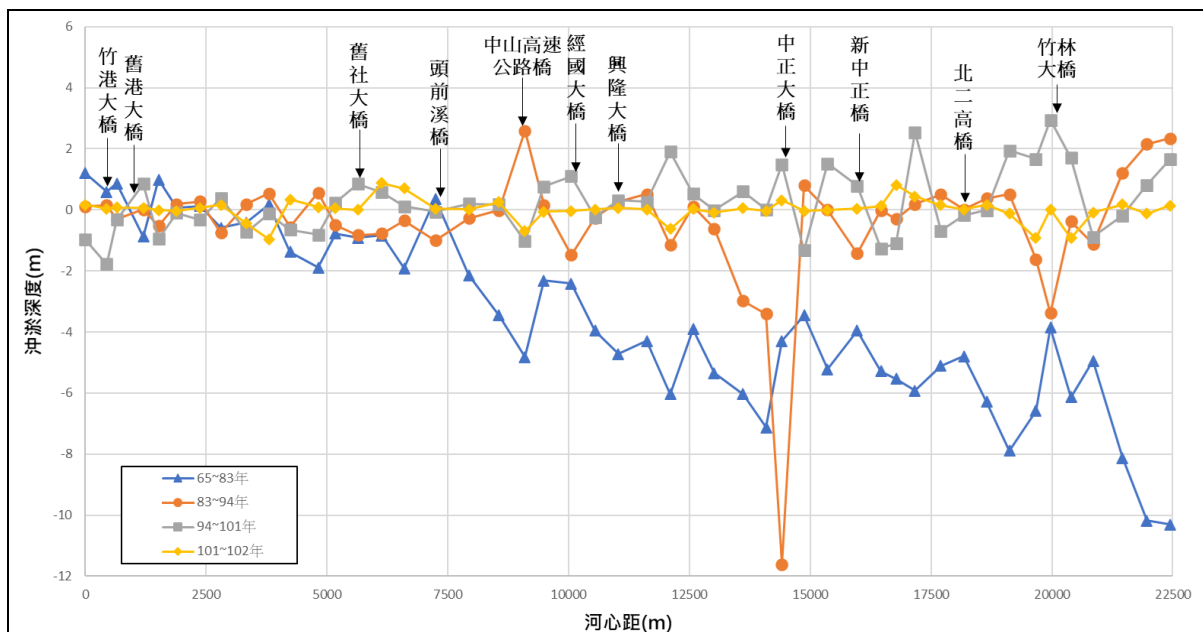
四、河道危險度

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」報告之成果，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。

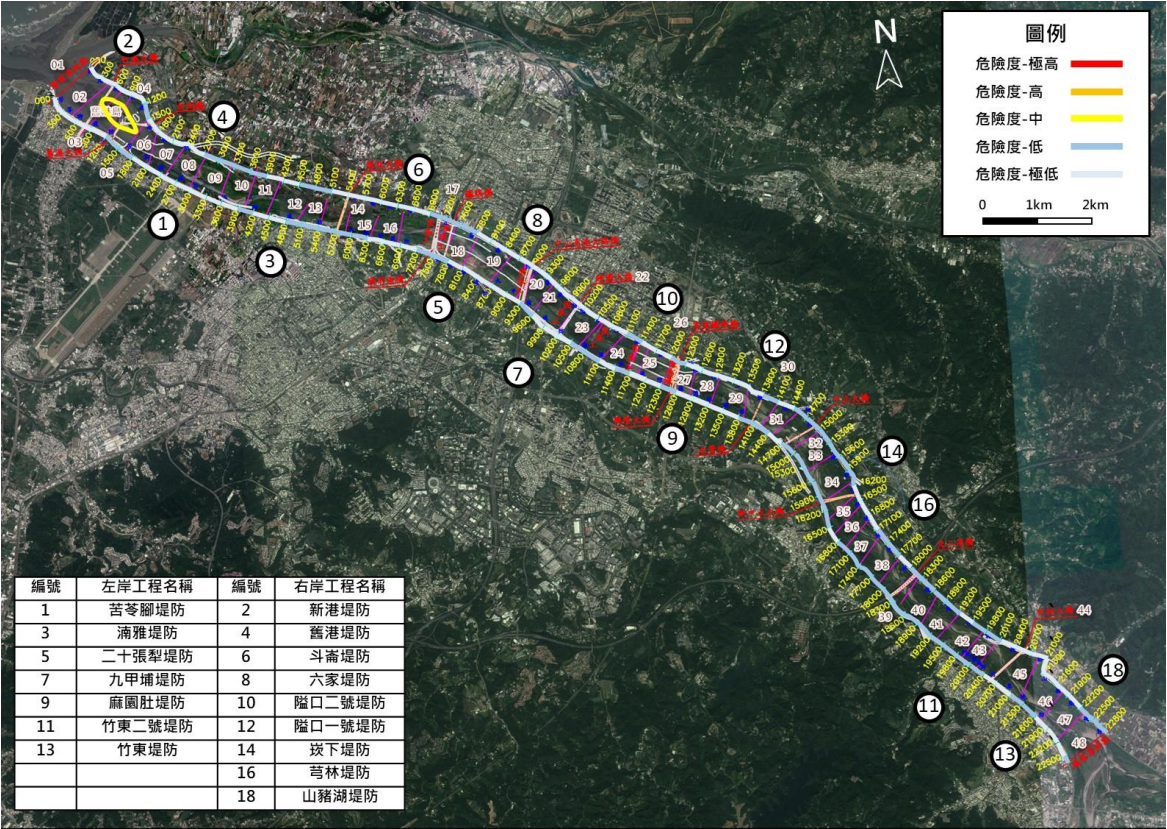
圖 2-8 頭前溪歷年平均河床高比較圖



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。

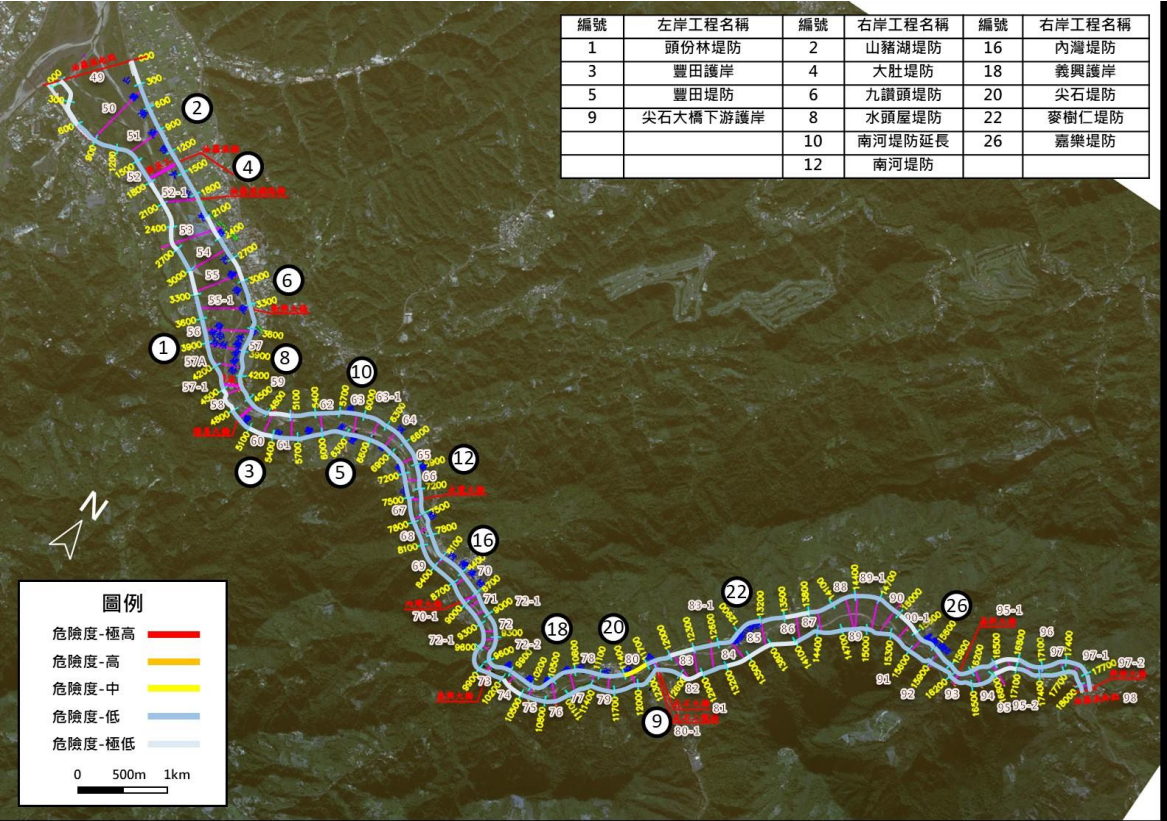
圖 2-9 頭前溪本流平均河床高程沖淤量比較圖

舊港島位於頭前溪出海口行水區中，地理條件類似河中島，沿岸地勢低窪，由於位於感潮段，雖環島堤防經歷年整治約已達 50 年重現期距保護標準，但漲潮時水位易受潮汐頂托壅高影響，加上其北側河道易淤積，使舊港島於颱風豪雨期間面臨較高的淹水風險。而油羅溪上游斷面 80 右岸則因那羅溪匯入直擊右岸尖石堤防，且該處河道坡度較陡、流速快、沖刷力大等，具有中度風險。



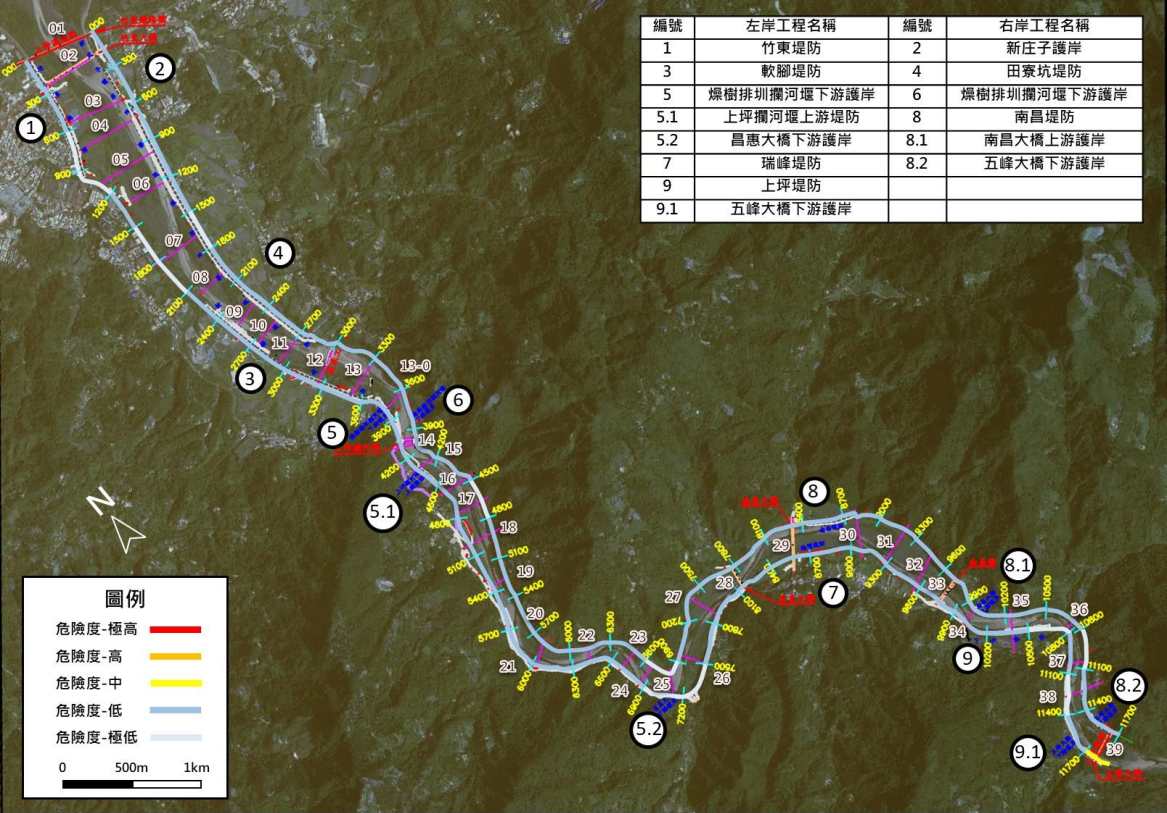
資料來源：頭前溪水系風險評估，經濟部水利署第二河川局，民國 109 年。

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

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

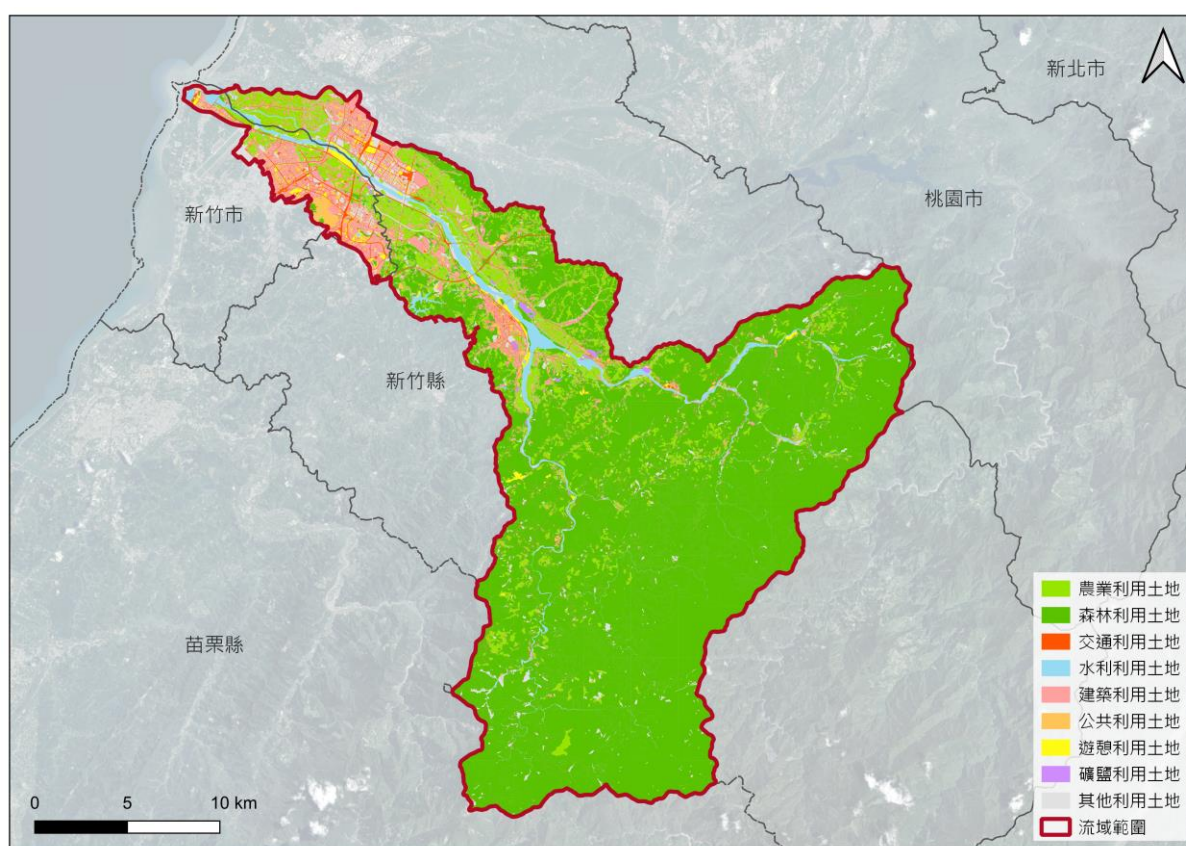
頭前溪流域內土地利用如表 2-5，以森林利用土地所占面積最大(69.99%)，農業利用土地所占面積次之(11.95%)，建築利用土地所占面積為第三(5.50%)，頭前溪流域土地利用如圖 2-13 所示。土地利用狀況也因

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	3.11	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。



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

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。

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 頭前河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

(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。

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

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 5,311.31 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。



圖 2-14 頭前溪流域內都市計畫區分布示意圖

(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。

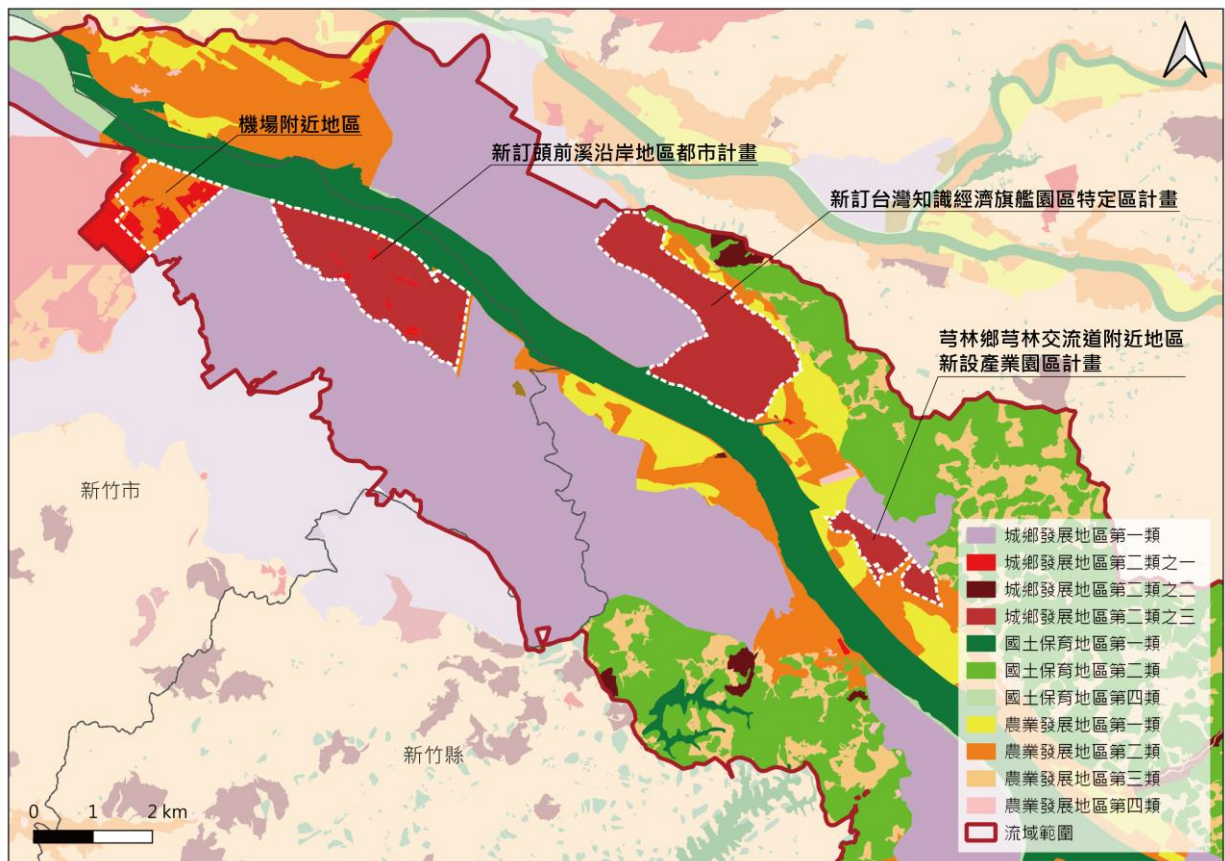


圖 2-15 頭前溪流域內未來發展地區分布示意圖

2.3 流域藍綠網絡保育概況

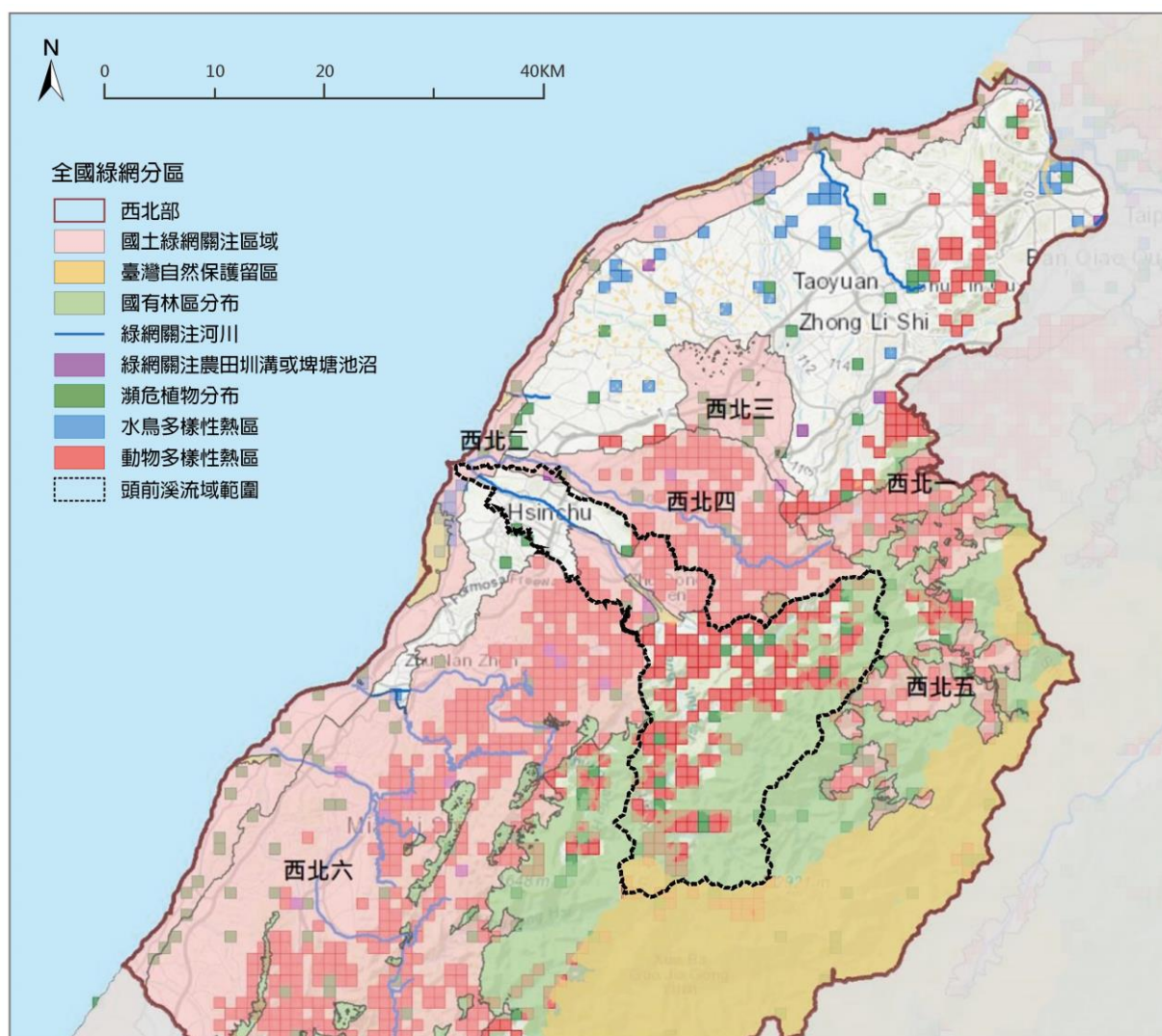
一、流域藍綠網絡保育概況相關計畫彙整

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：

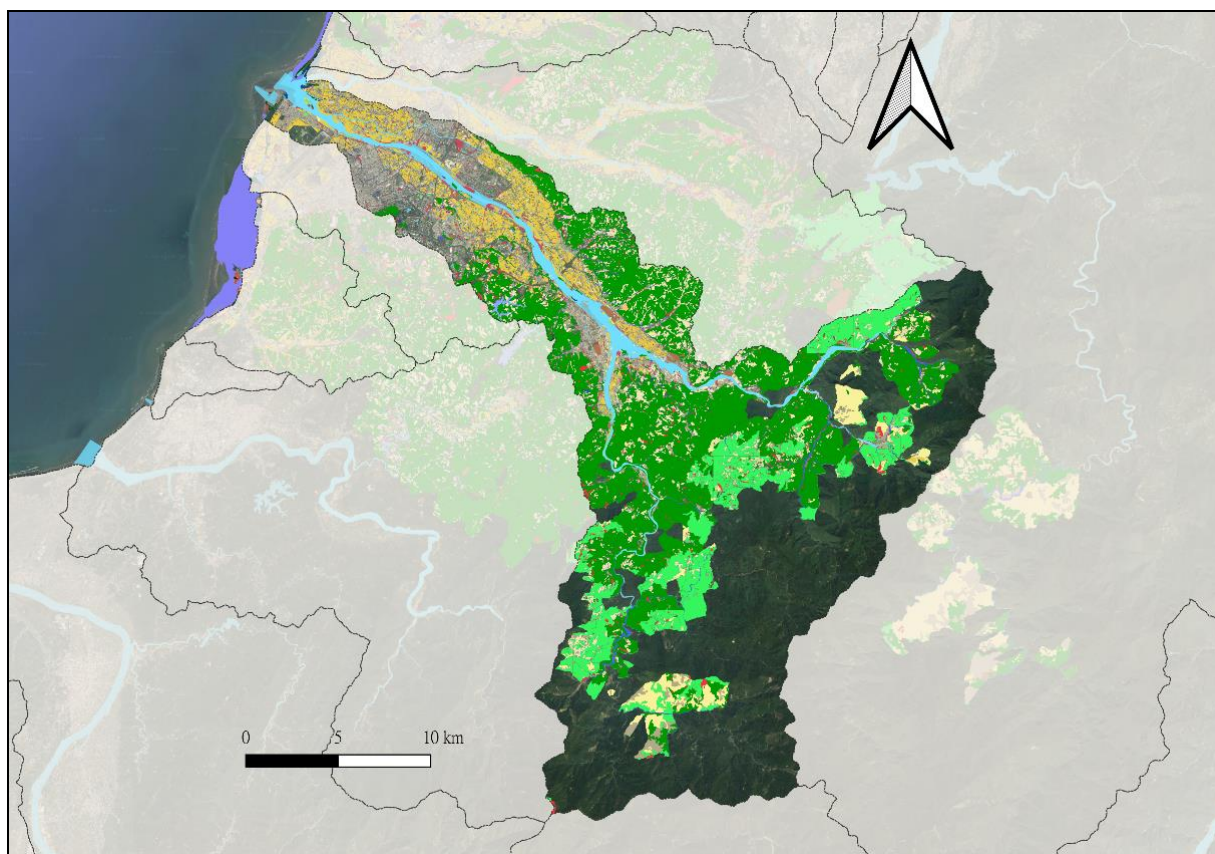


圖 2-17 新竹綠網頭前溪流域之棲地圖

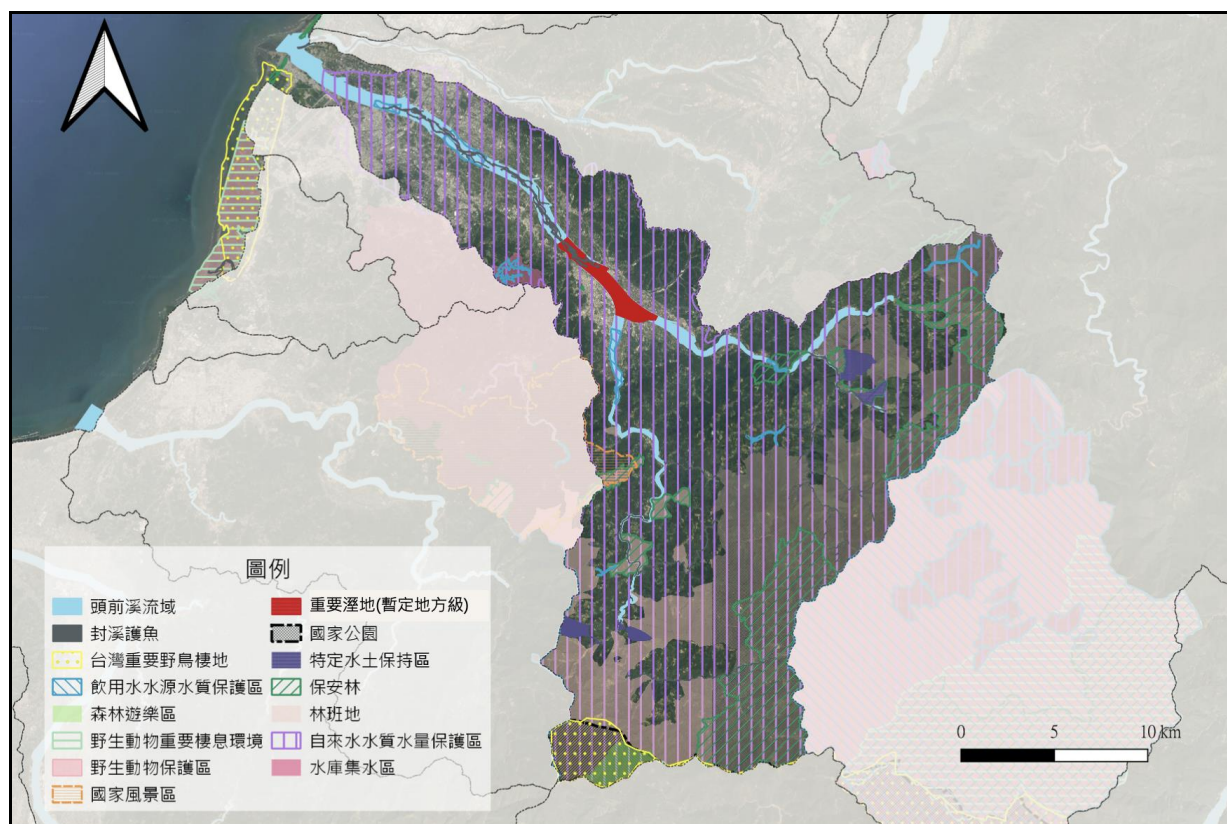


圖 2-18 頭前溪流域法定保護區區位示意圖

(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*)、朱鸕(*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：

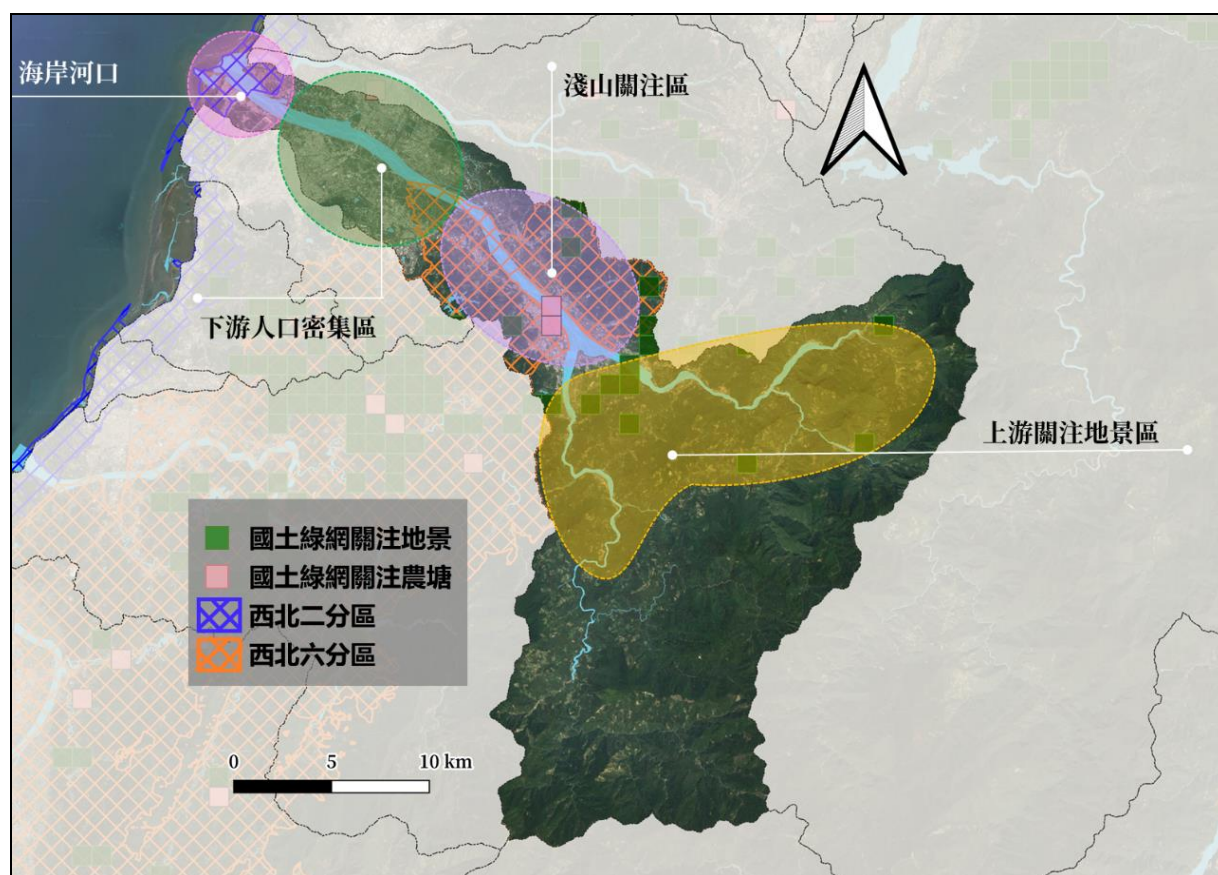


圖 2-19 頭前溪流域潛在關注區位

(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，各計畫相關位置及資訊如圖 2-20 及表 2-9 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

表 2-9 新竹左岸整體景觀改善計畫各項措施綜整表

NO.	工程名稱	完工時間	承辦單位
1	A1-3 舊港高灘地景觀改善綠美化改善工程	107 年 11 月	新竹市環境保護局
2	A1-1 新竹左岸頭前溪堤後坡環境改善工程-二期	108 年 10 月	新竹市政府交通處
3	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	108 年 11 月	新竹市環境保護局
4	A2-1 高灘地水環境綠化改善工程-第一期	108 年 12 月	新竹市環境保護局
5	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	110 年 3 月	新竹市環境保護局
6	A3-2 新竹左岸出入口景觀改善計畫	109 年 11 月	新竹市政府交通處
7	A2-2 新竹左岸沿線景觀改善計畫	109 年 6 月	新竹市環境保護局
8	A4-1 新竹左岸生態情報地圖及環境教育網路建置計畫	109 年 4 月	新竹市環境保護局
9	A4-2 新竹左岸生態環境與棲地改善工程計畫	111 年 3 月	新竹市環境保護局
10	A4-3 隆恩圳千甲段景觀改善計畫	111 年 4 月	新竹市政府工務處
11	A4-4 何姓溪滯洪池生態步道水環境改善計畫	-	新竹市政府工務處
12	A5-1 何姓溪滯洪池生態教育場域建置(工程)	111 年 08 月	新竹市政府工務處

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。

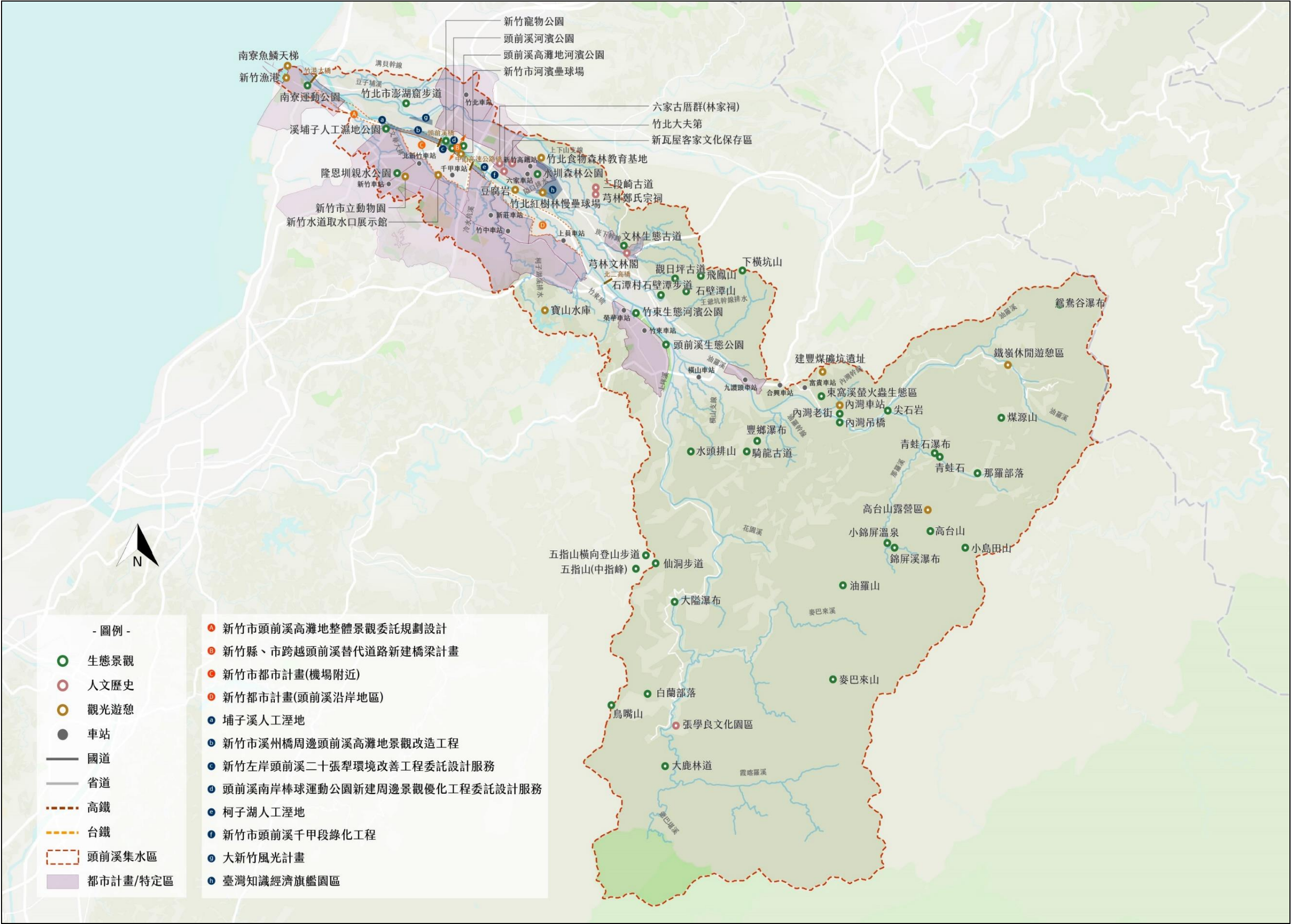


圖 2-21 觀光遊憩資源及歷史文化資產分布示意圖

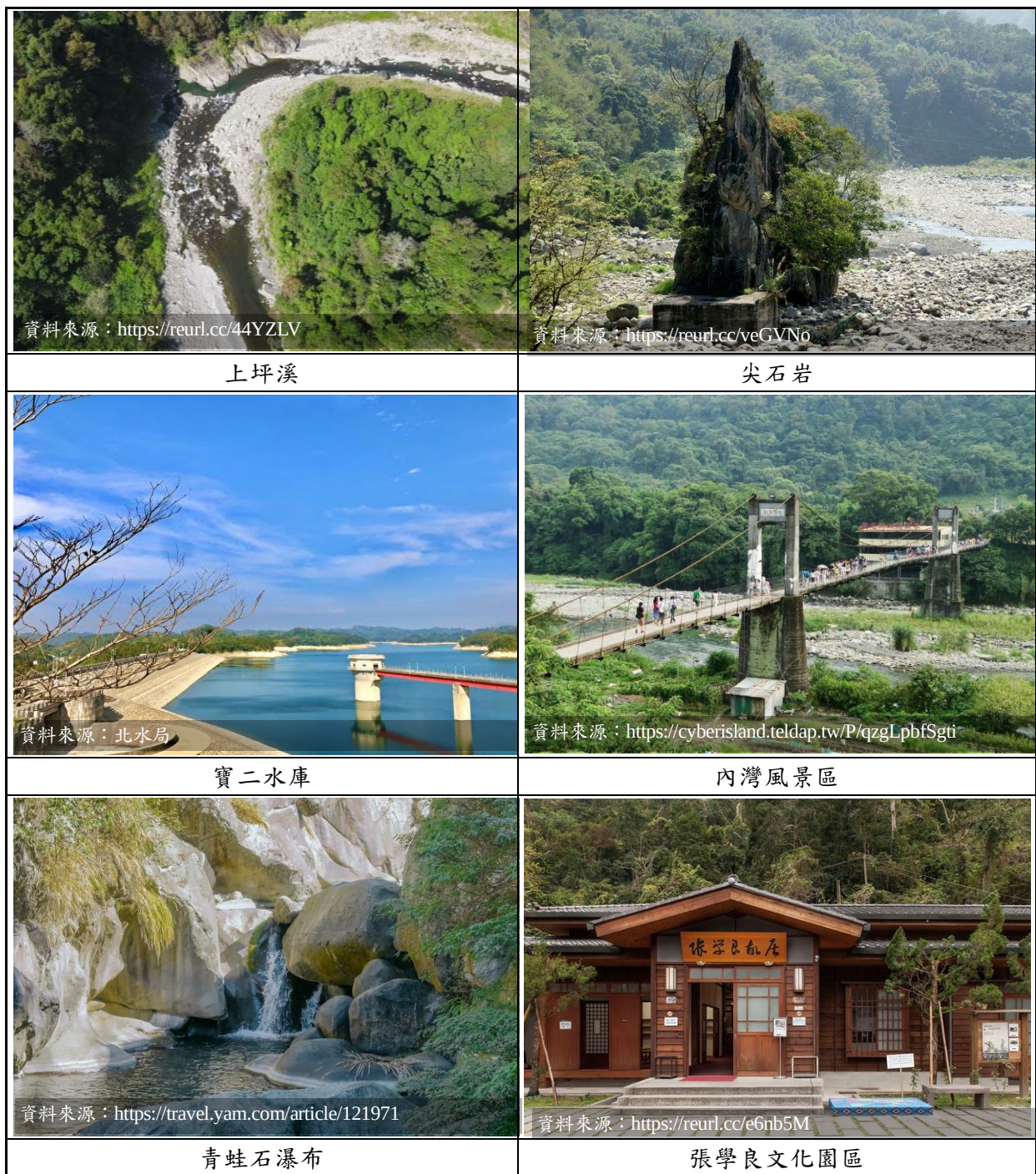


圖 2-22 頭前溪流域上游景觀遊憩、自然及歷史人文資源照片

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。

(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，分別有李嶧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。

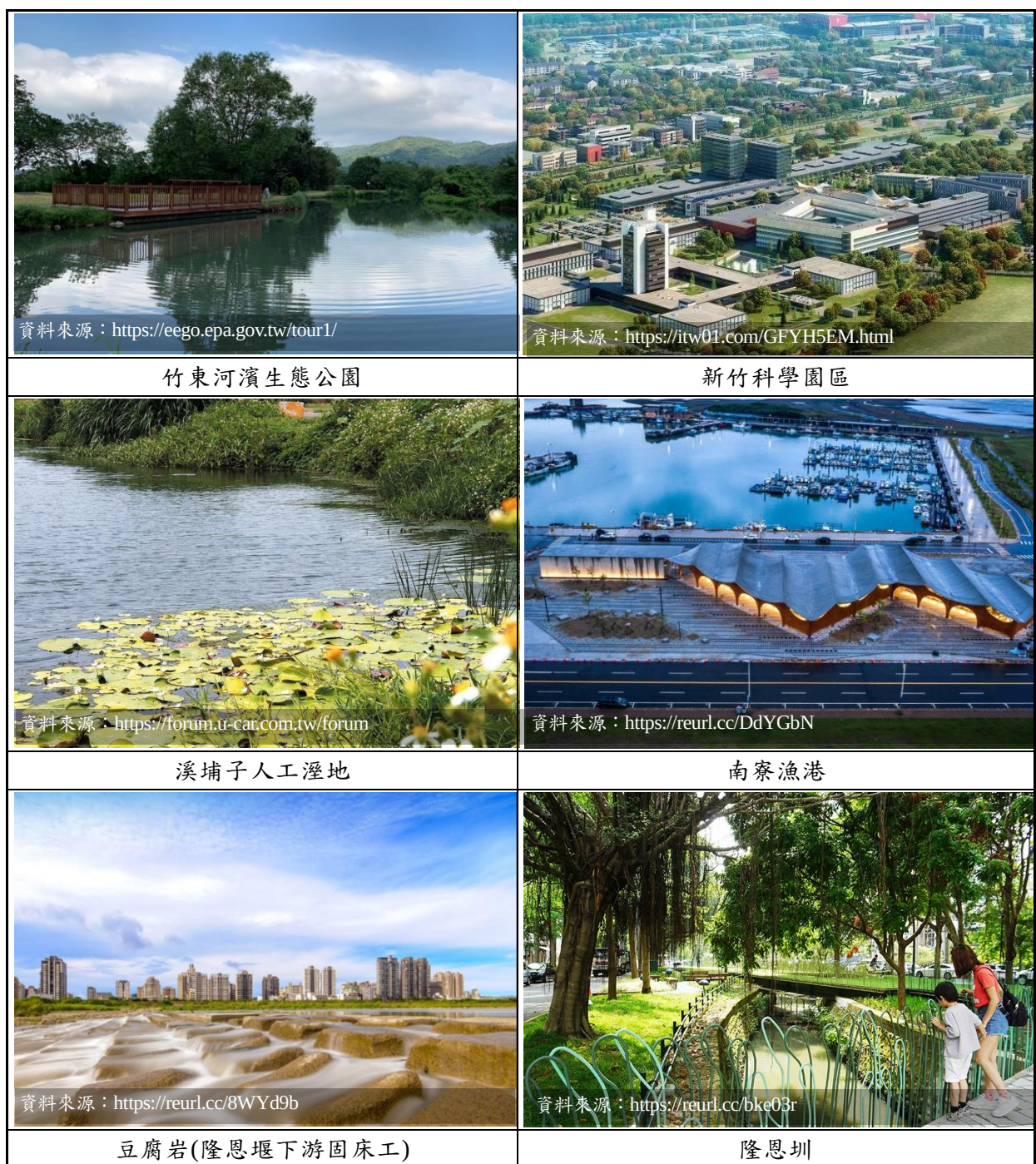


圖 2-23 頭前溪流域中、下游景觀遊憩、自然及歷史人文資源照片

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，惟頭前溪橋及湍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)，系統供水能力約 74.6 萬立方公尺/日，設計供水人口數約 933,225 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 $\phi 2,000\text{mm}$ 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 $\phi 1,000\text{mm}$ 供水至竹科新竹園區。

往規劃-新竹地區」之成果，新竹地區總核發水井數為 881 口；依不同用水標的比較，工業用水之水量最高佔總量之 55%，農業用水佔 21%。因新竹地區工業活動較興盛之緣故，工業用水申請水權之地下水井佔該區域約 35%，其餘用水申請之水權佔 41%，農業用水申請水權佔 20%，自來水公司申請水權之水井佔 4%。

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。

為因應臺灣百年大旱及提升新竹供水穩定，水利署與台水公司積極趕辦「桃園-新竹備援管線工程」，並提前 5 個月於 110 年 2 月 1 日通水運轉，桃園支援新竹水源能力達每日 22.5 萬噸，相當於新竹每日用水量的 4 成，大幅提升新竹地區供水穩定，其供水系統如圖 2-24 所示。

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雨事件，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。

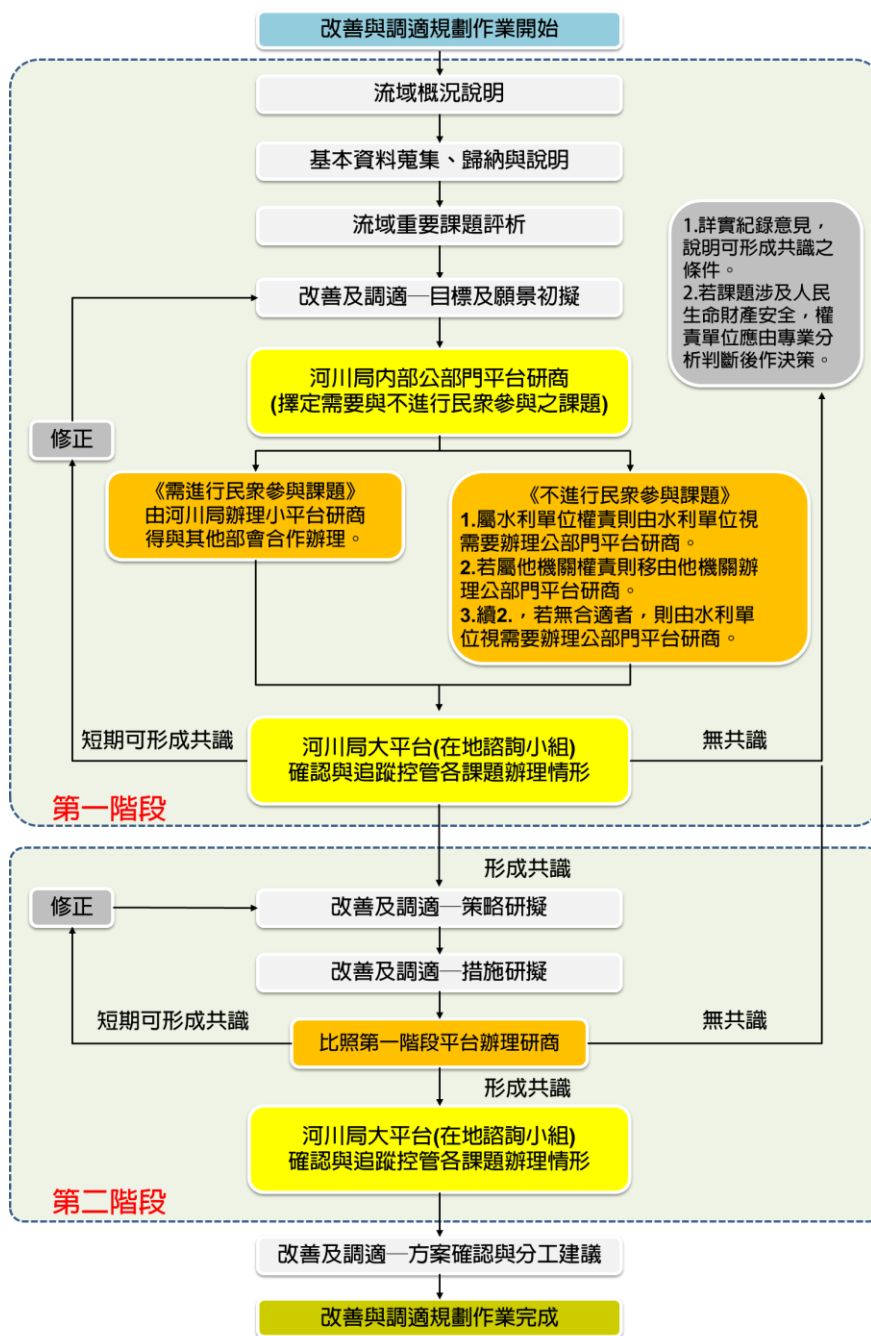


圖 3-1 工作流程圖

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，結果顯示右岸斷面 8~9 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、湍雅堤防(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，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

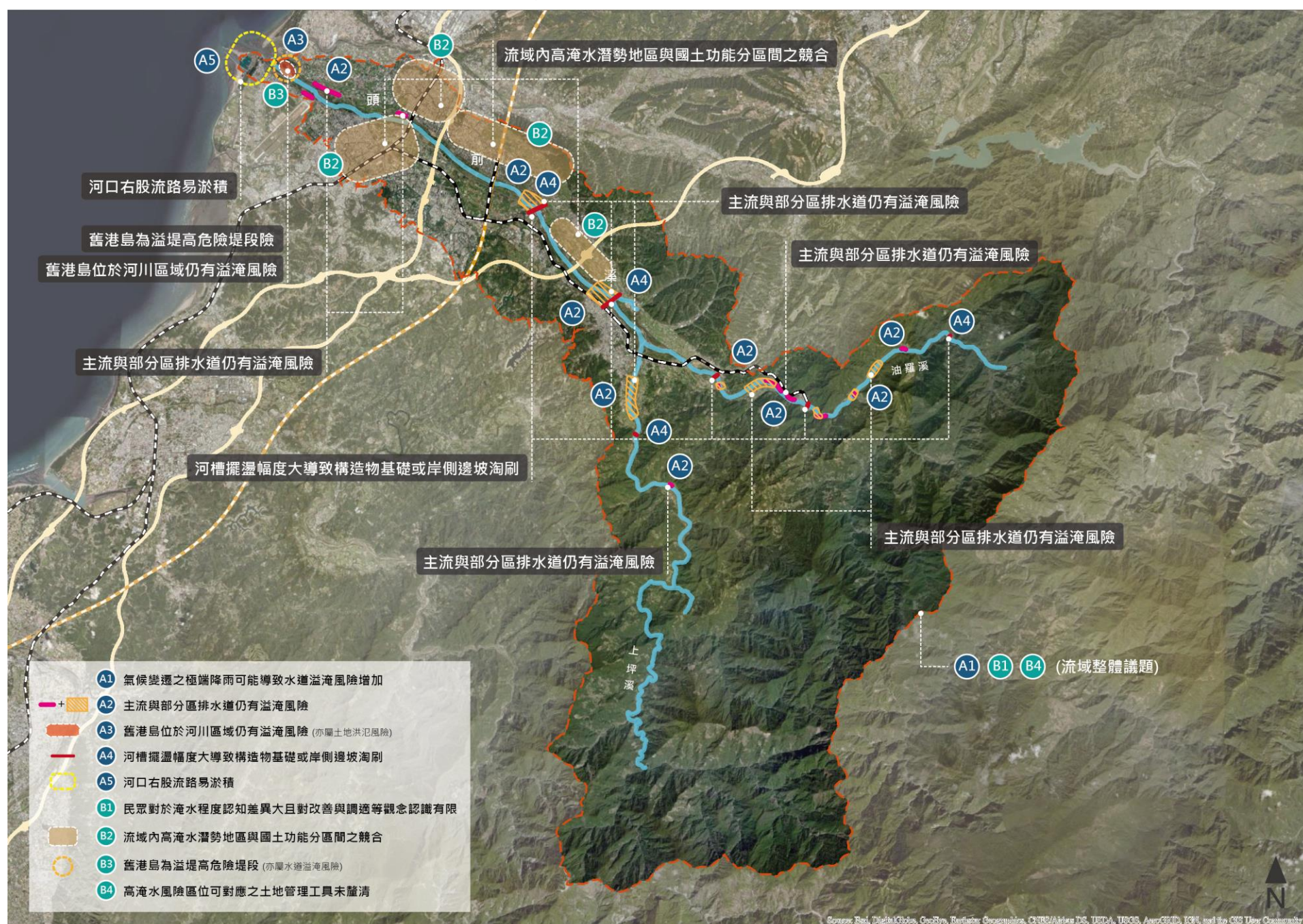
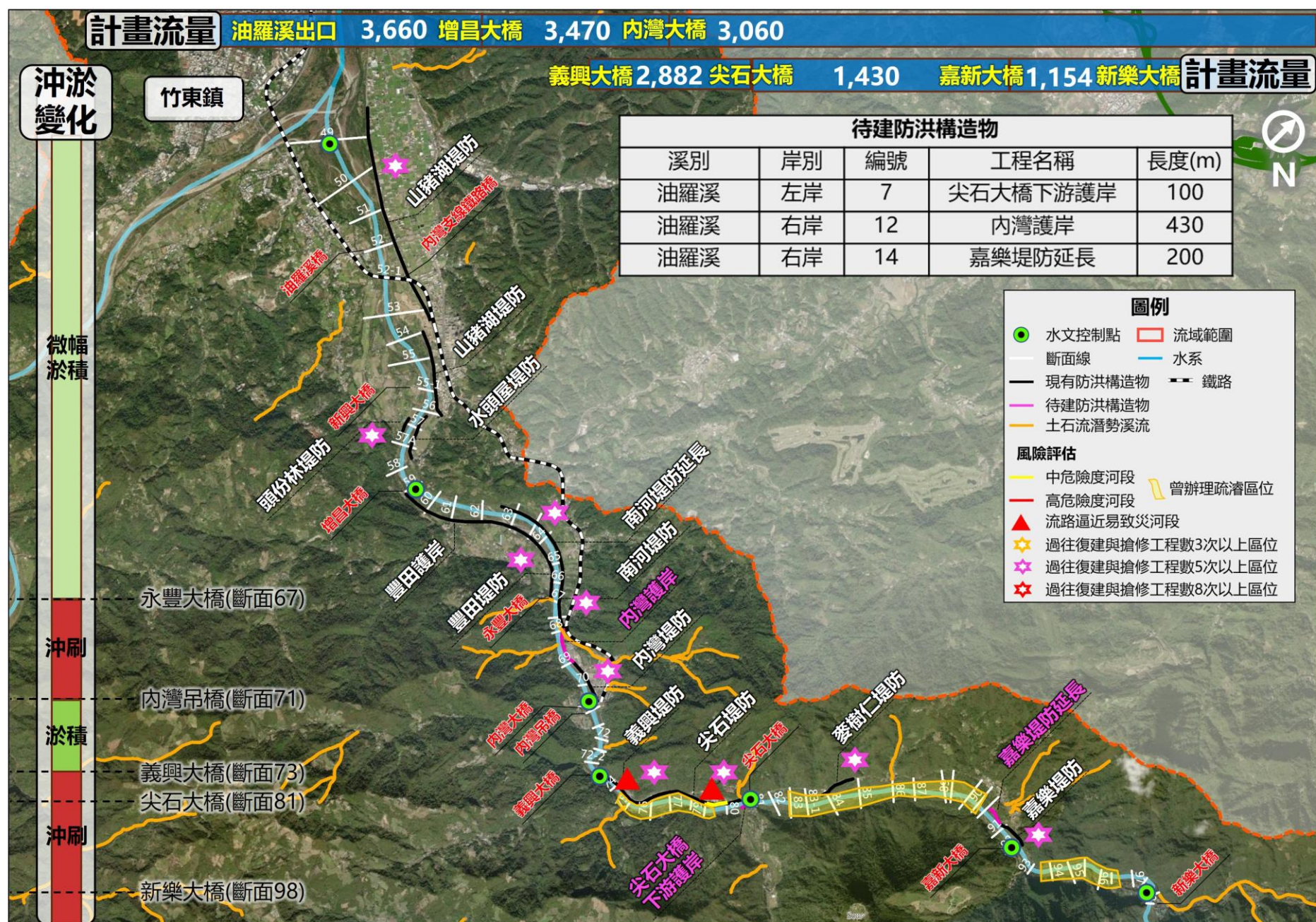


表 3-1 頭前溪流域歷年最大 48 小時暴雨頻率分析成果變化表

單位：mm

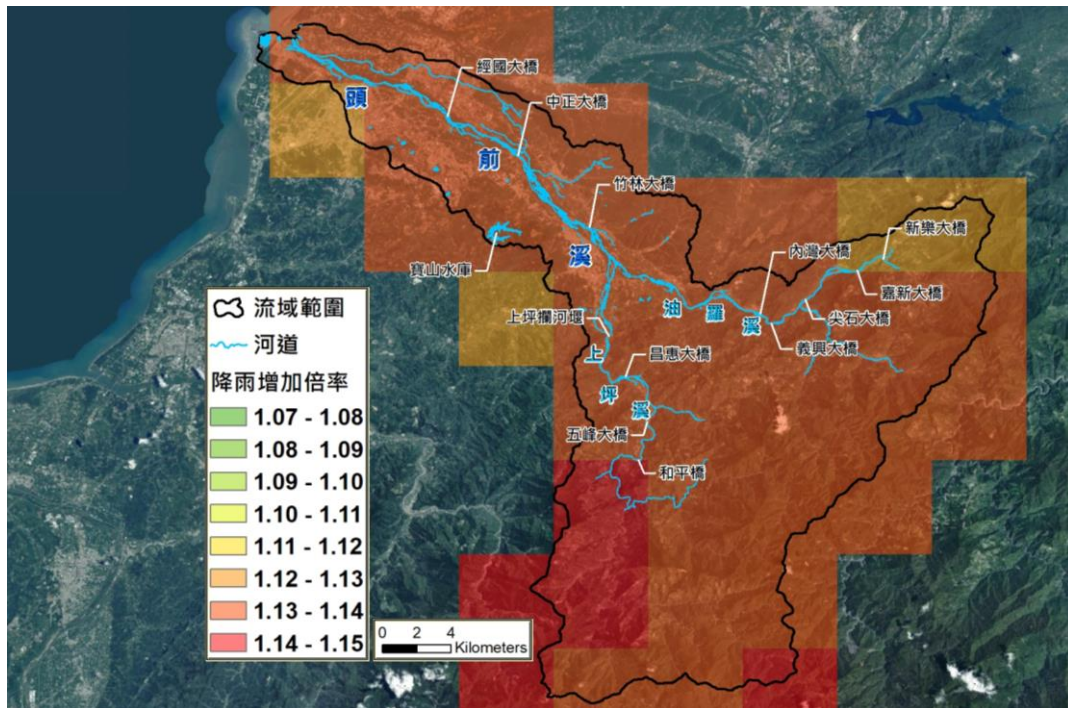
控制點	報告	重現期距(年)						
		2	5	10	25	50	100	200
河口	73年	232	389	501	650	763	879	996
	102年	308	479	591	729	830	928	1,025
	107年	309	483	594	730	828	923	1,016
	氣候變遷AR5 RCP45情境(註1)	351	548	674	829	940	1048	1153

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。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，二河局於 109 年完成頭前溪舊港島調節池及防洪設施加高 50cm，加高後疏散撤離時間由 2 小時提升至 5 小時，舊港島現況以滿足 25 年重現期距洪水位為保護標準。

(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。

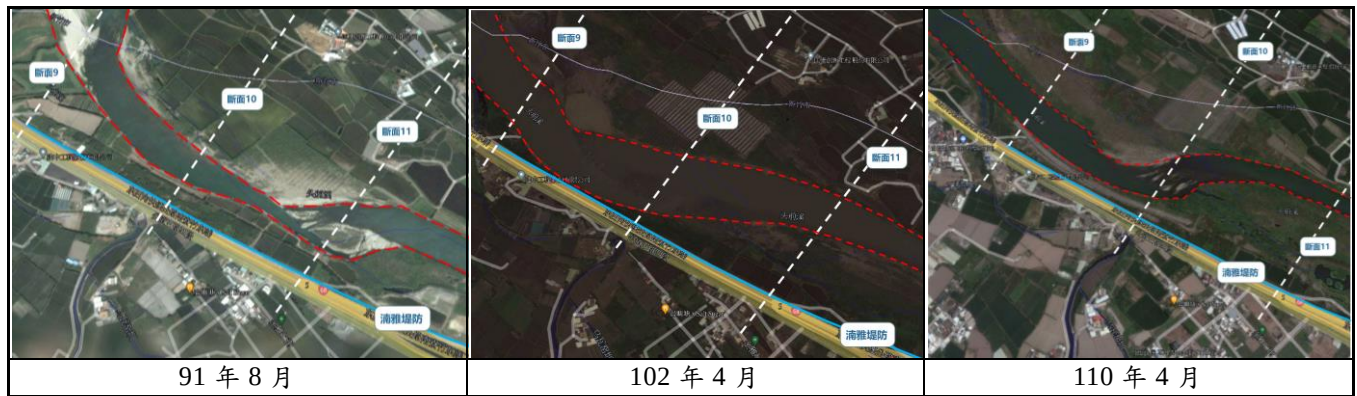


圖 3-7 頭前溪左岸滿雅堤防流路逼近示意圖

(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。

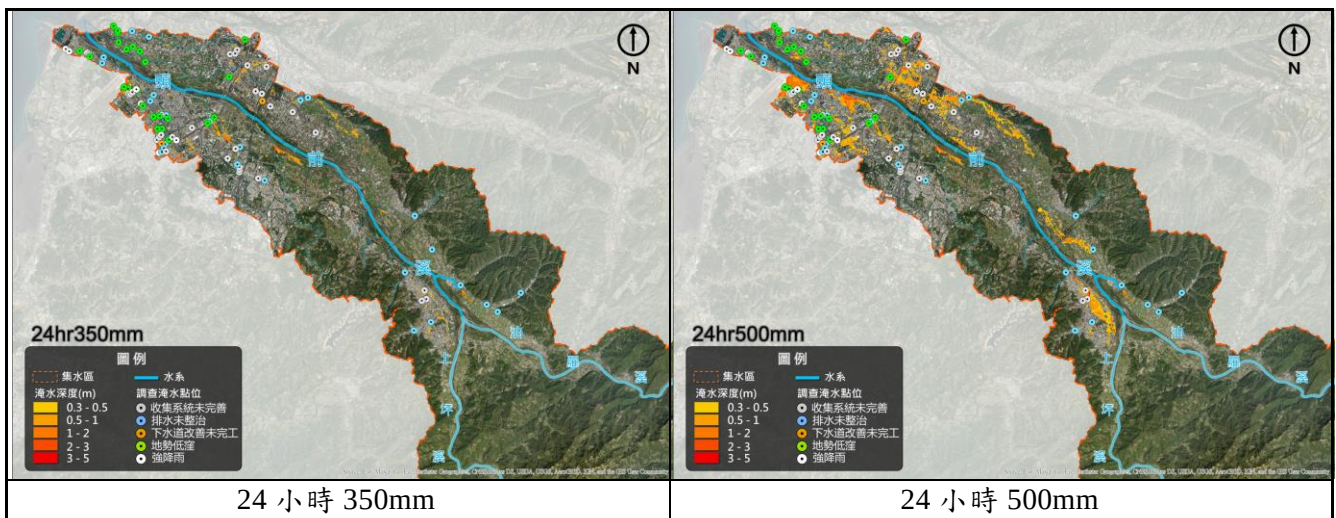


圖 3-9 頭前溪流域定量降雨情境之淹水潛勢圖

(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。

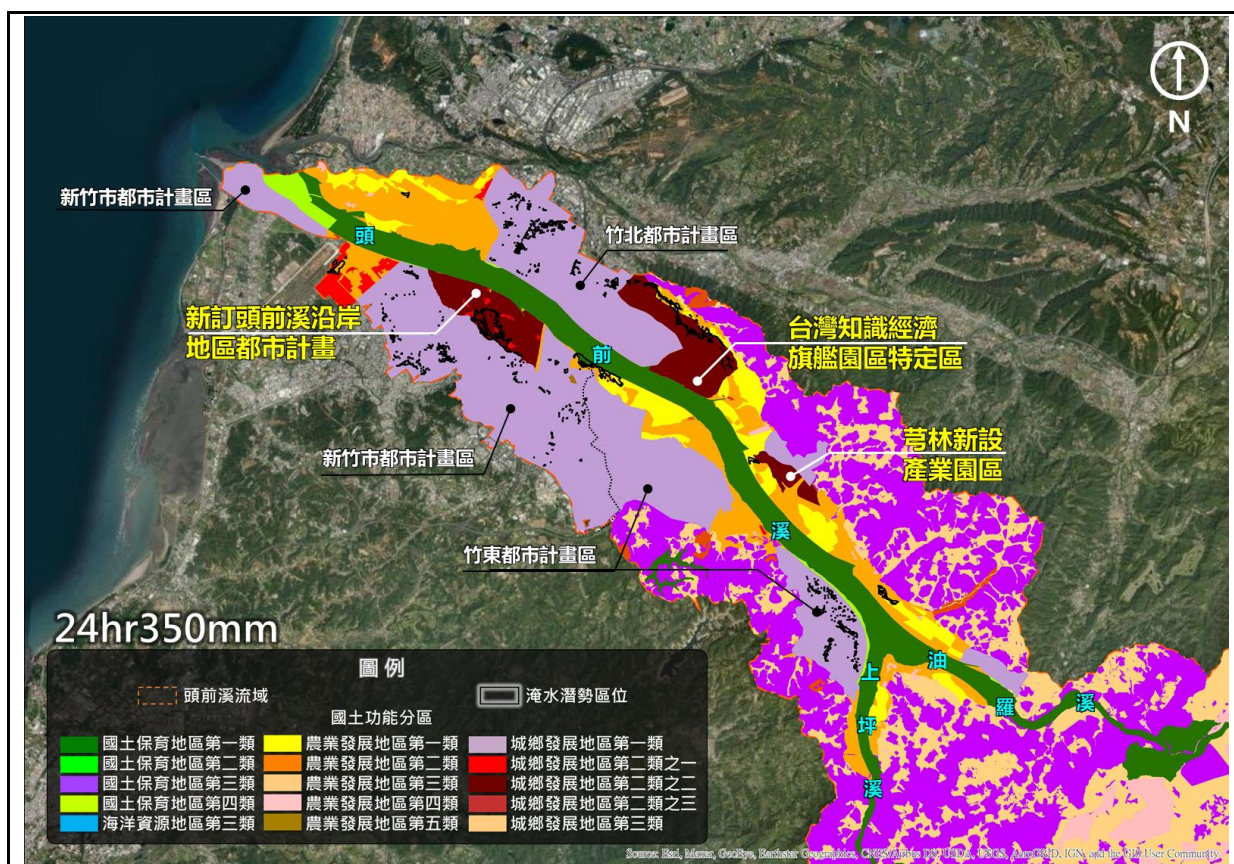
表 3-3 頭前溪流域內各類國土功能分區及淹水潛勢面積統計表

頭前溪流域內國土功能分區				24h350mm 情境淹水面積(公頃)	24h500mm 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		56,451.92	100.00%	153.51	806.34

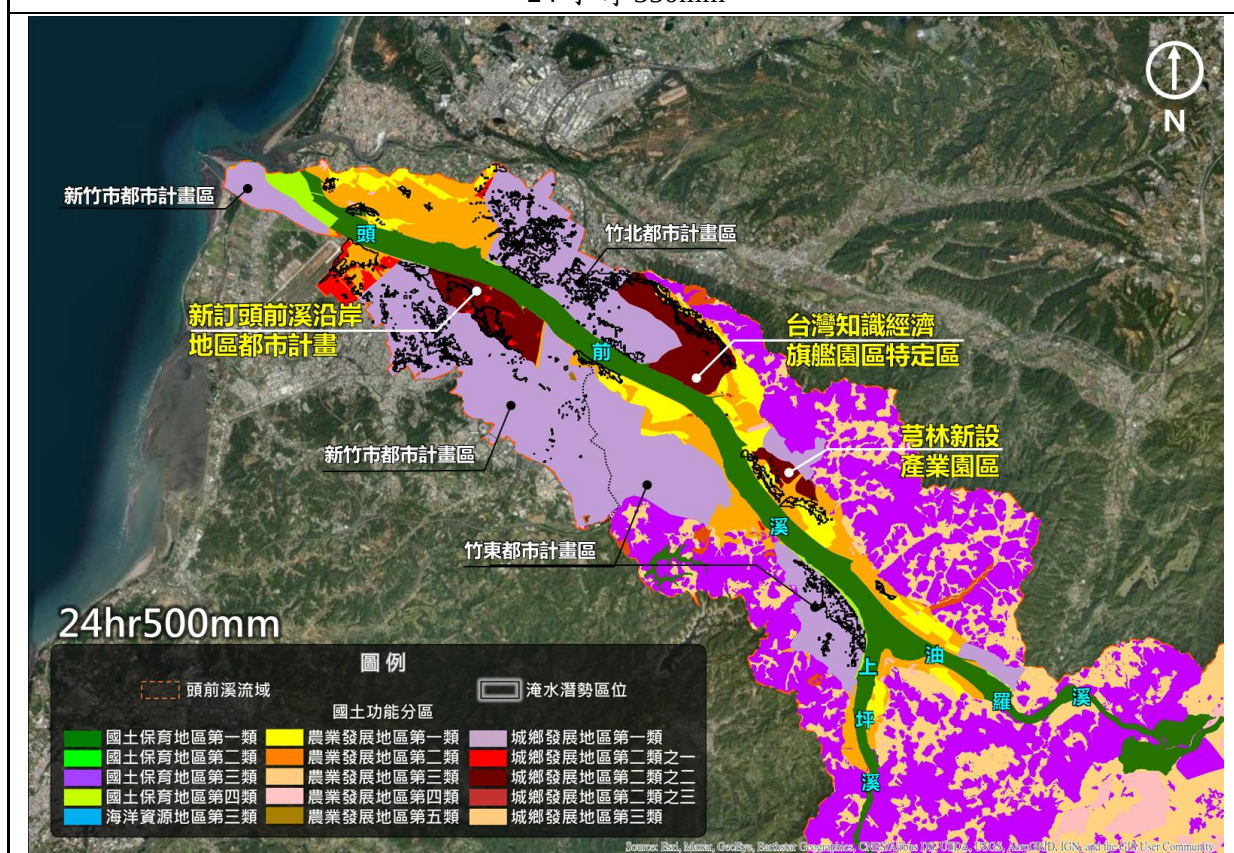
註：本計畫彙整。

(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湍雅堤防、竹林大橋下游右岸芎林堤防等；其中又以湍雅堤防處較危險，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。

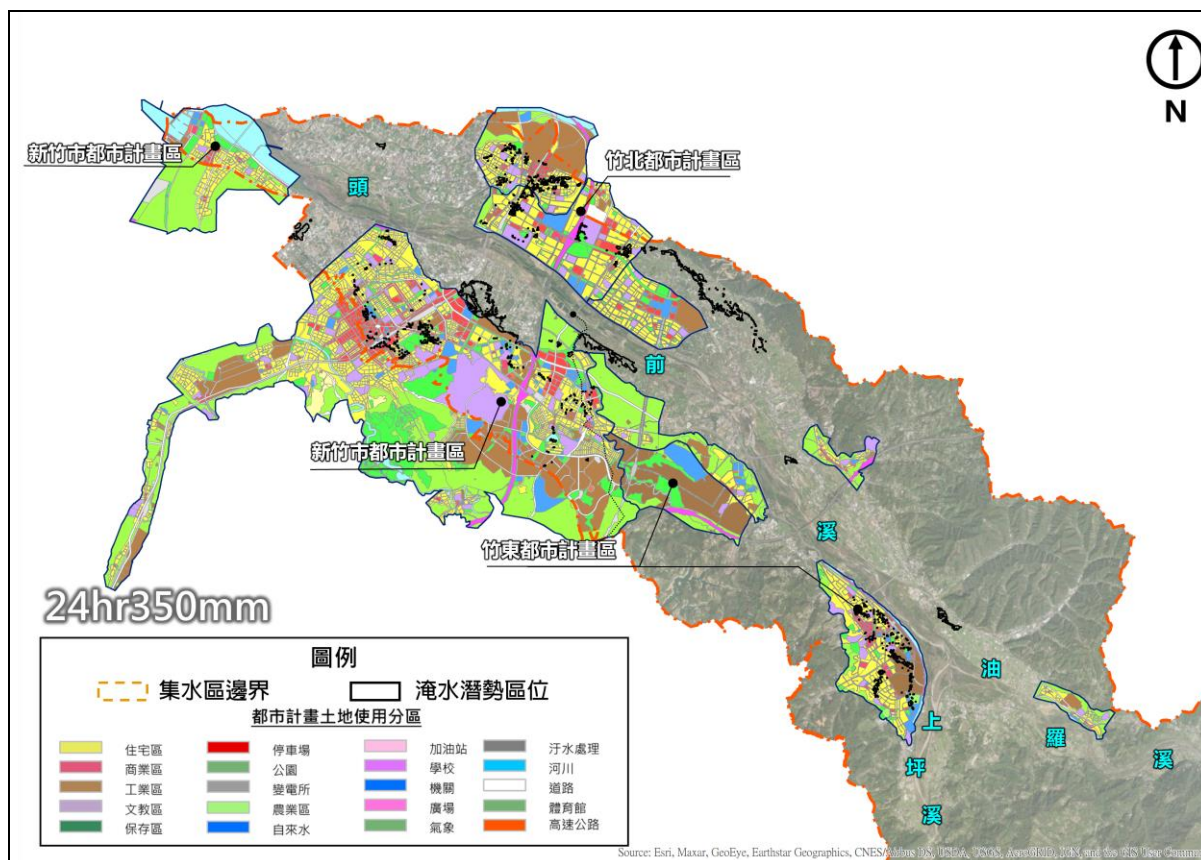


圖 3-11 頭前溪高淹水潛勢區位與國土功能分區及都市計畫分區套繪圖

(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：

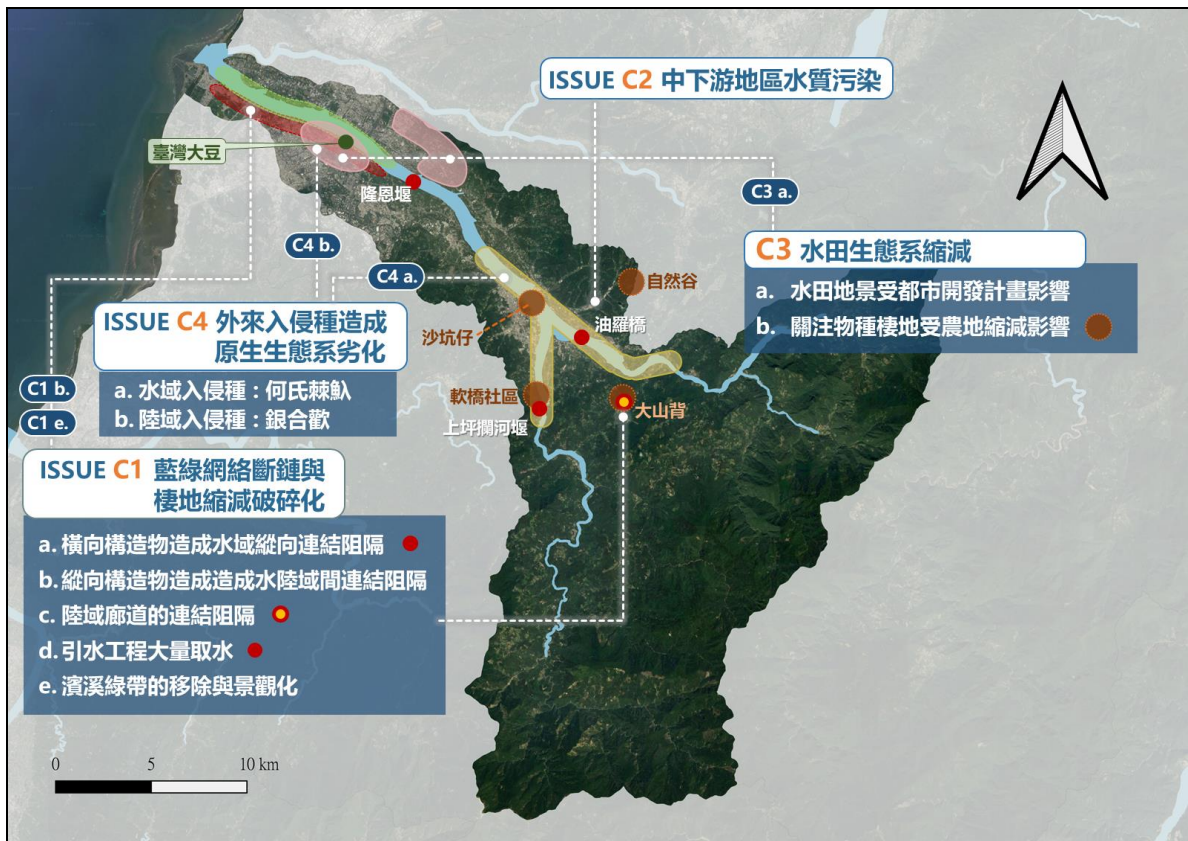


圖 3-12 藍綠網絡保育重要課題綜整圖

(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。

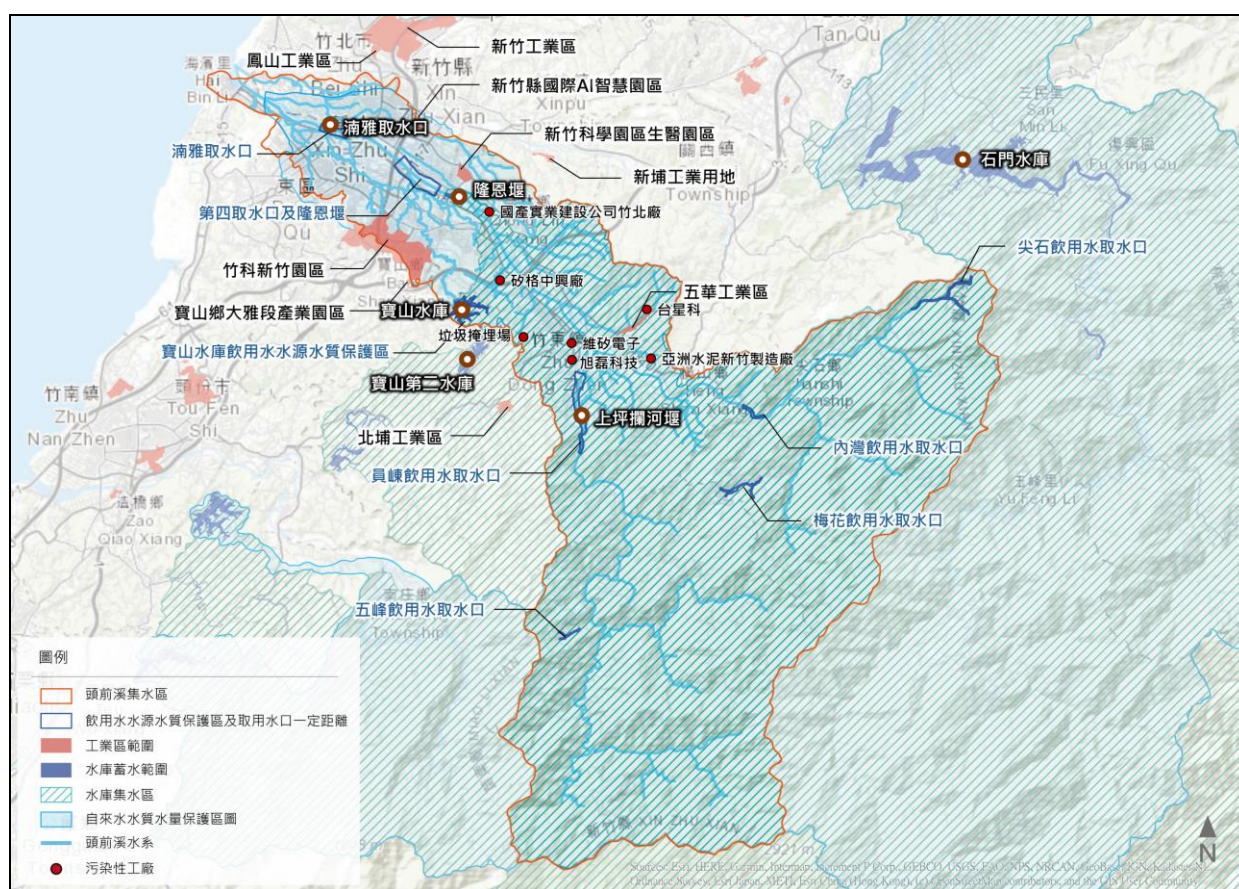


圖 3-13 頭前溪沿岸取水口及工廠位置分布示意圖

(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、食蟹獐等生物，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鮠，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、烏瓦窯圳等圳路，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。

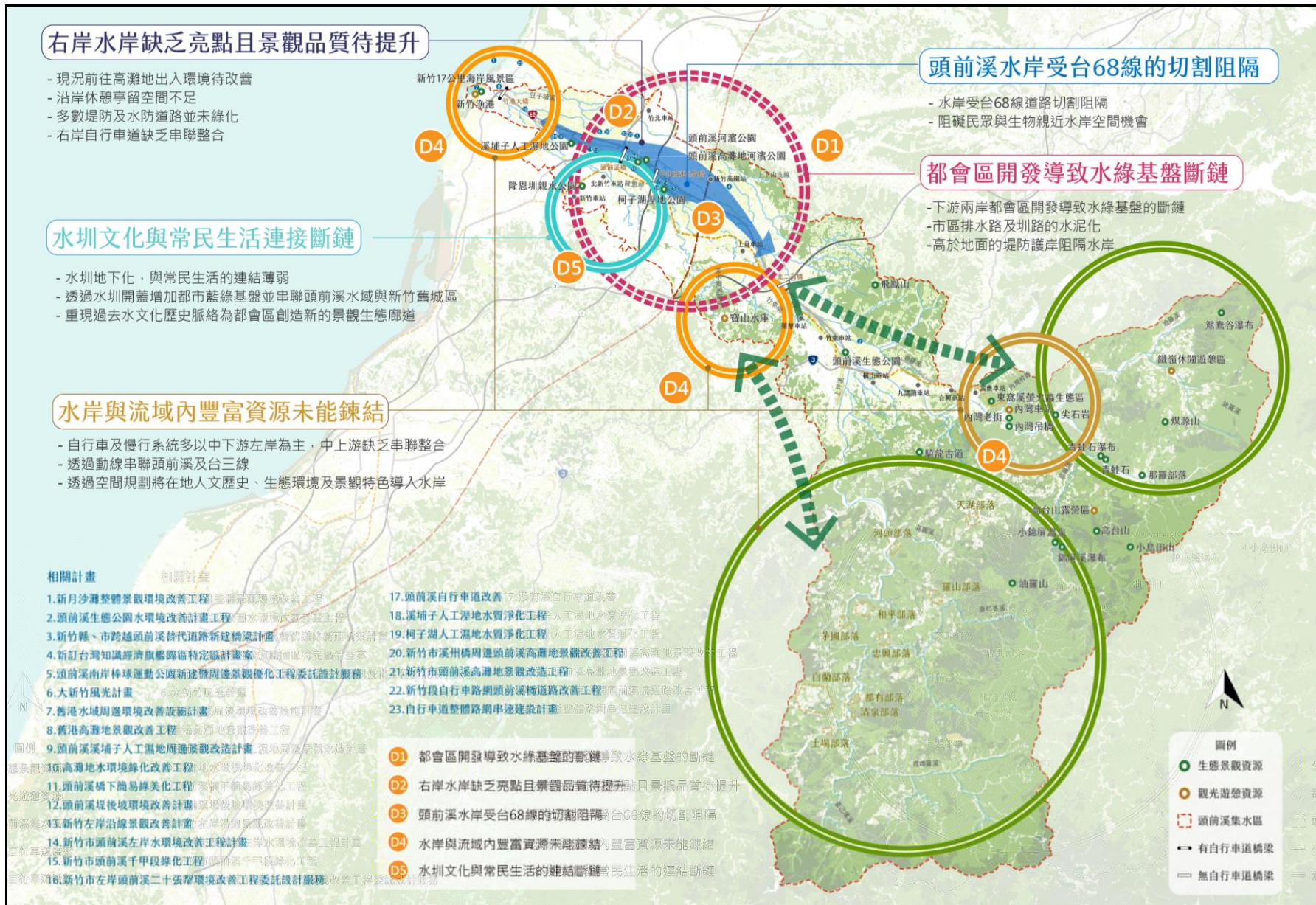


圖 3-14 頭前河流域水岸縫合現況課題分析示意圖

(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，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、彩鷸、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-based 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導入 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導入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.導入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.中期：針對建築開發行為規範開發附帶條件；3.長期：研擬可提升整體承洪韌性之土管原則。

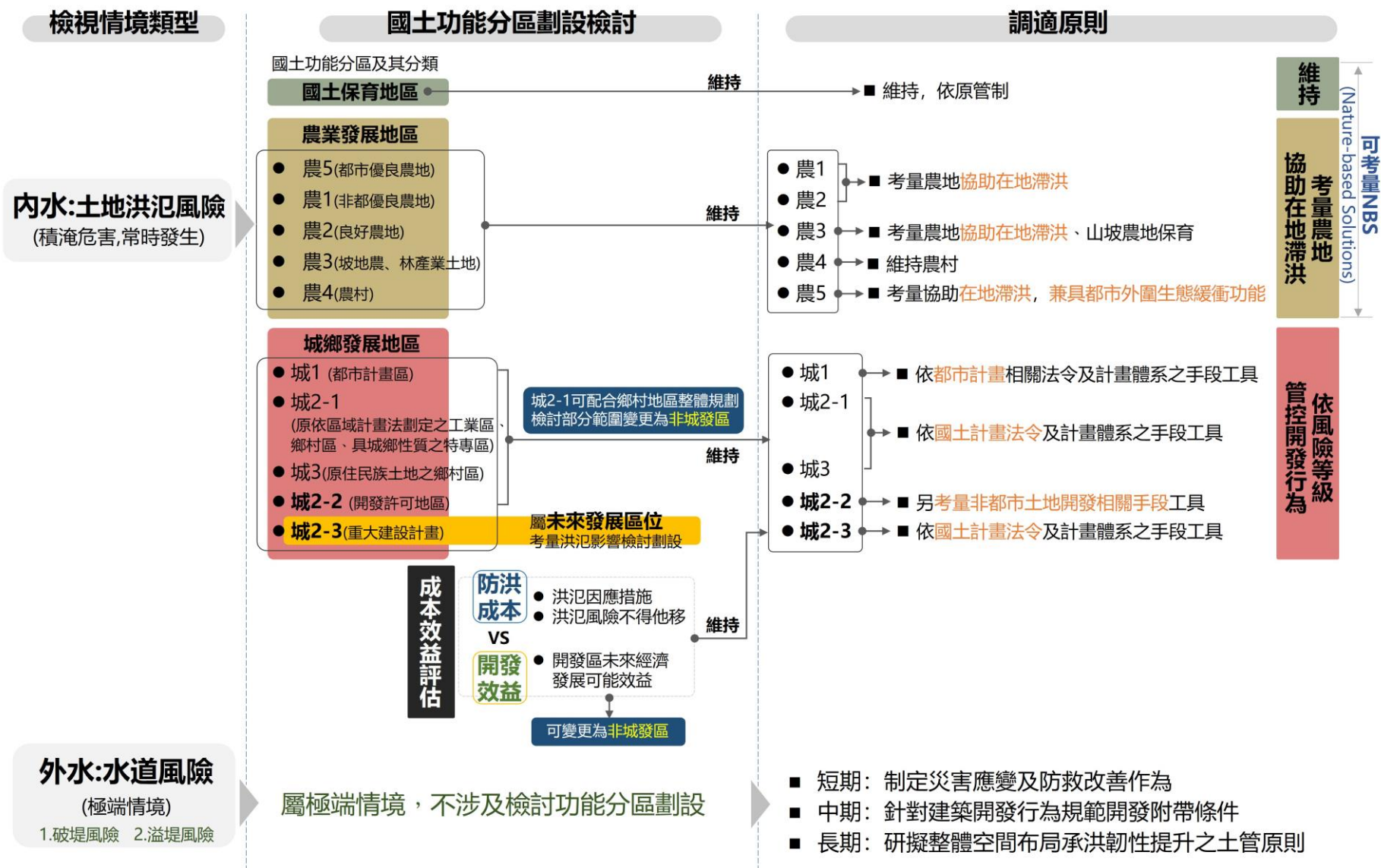


圖 3-16 土地洪氾風險改善與調適策略架構圖

(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) 檢討溪流治理必要並導入 NbS 與生態友善措施

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))」，研提友善生態之策略，倘若有工程必要性，則應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。

(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，具有較高之淹水風險	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.「固堤先固灘」，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，增加都市整體承洪韌性。

註：本計畫彙整。

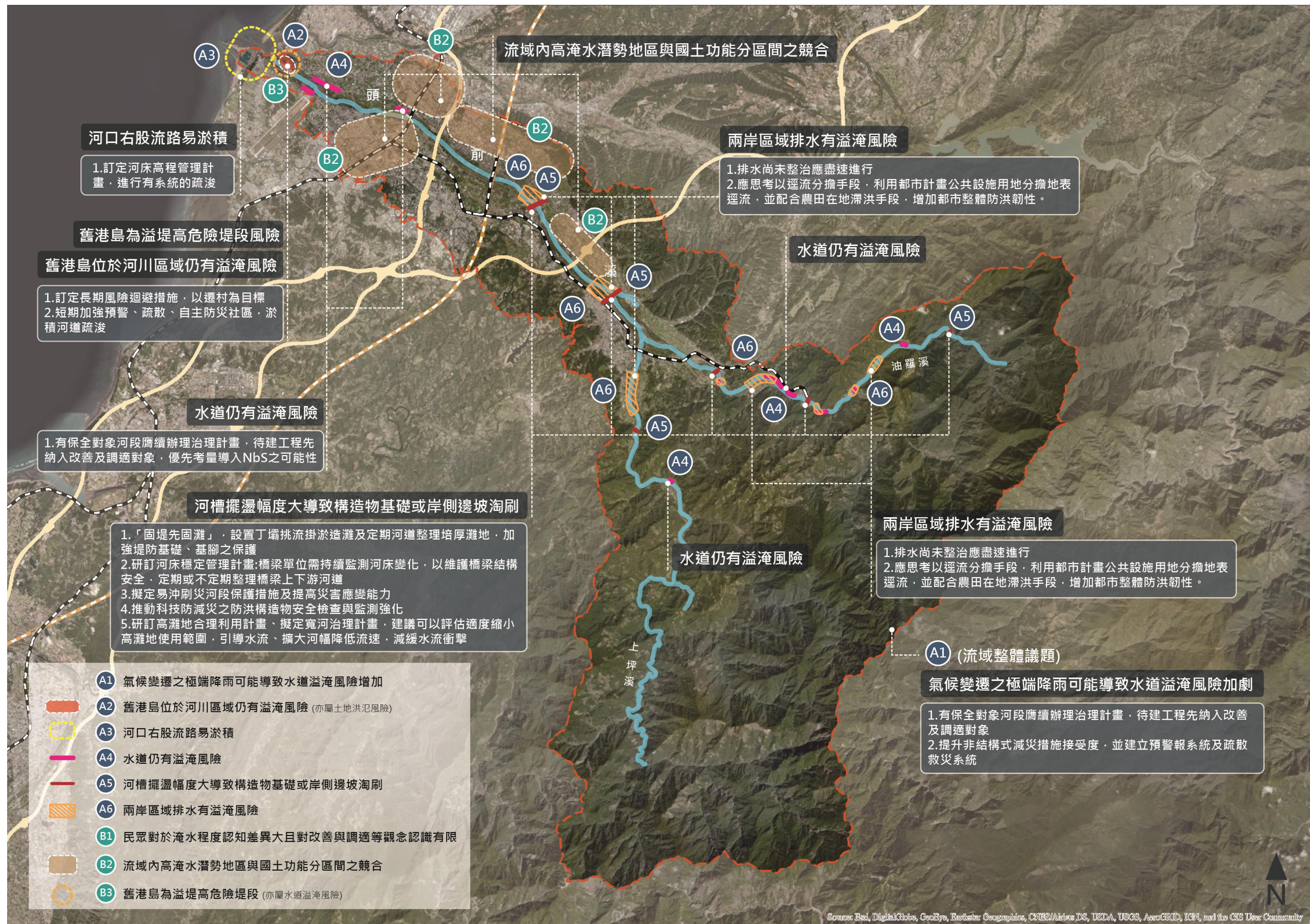


圖 3-17 頭前流域水道風險重要課題改善與調適措施示意圖

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。



圖 3-19 頭前溪水系樣態三評估成果示意圖

四、舊港島導入短、中、長期改善與調適措施

(一) 短期：舊港島位處河川區域內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。

(二) 中長期：考量舊港島位於河川區域內且具較高洪氾風險，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，由於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。

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) 檢討溪流治理必要並導入 NbS 與生態友善措施

未來治理需求時優先考量以 NbS 處理，若有工程必要應以友善生態、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污水處理廠。

(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；惟實際推動全流域友善耕作難度較高，故本計畫係以河川區域內許可種植區為對象，後續將優先擬定推動的程序、鼓勵或導引措施，並評估其可能效益。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. 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。
2. 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。

三、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。



圖 3-21 水岸縫合措施綜整示意圖

(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。

四、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：

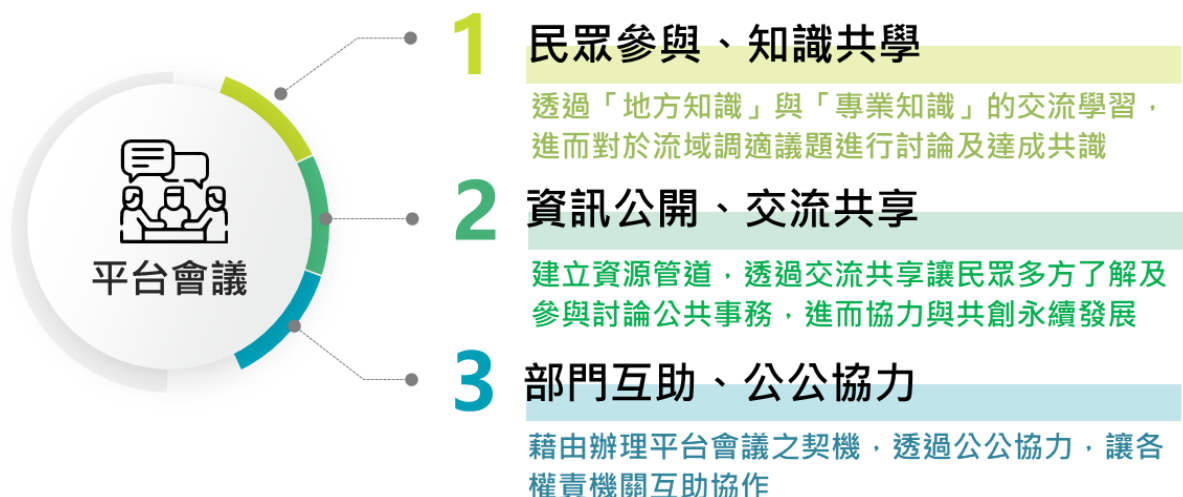


圖 3-22 平台研商會議辦理目的示意圖

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：



圖 3-23 平台會議辦理架構示意圖

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。

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 及表 3-7 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~圖 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

破冰暖身、議題蒐集

累積擴大、議題歸納

認同共識、議題收斂



圖 3-24 平台研商會議辦理場次、內容與期程安排示意圖

表 3-7 頭前河流域調適計畫平台會議辦理架構

項次	平台名稱	水道風險	土地洪氾	藍綠網絡保育	水岸縫合	目標	參加對象
- (配合)	頭前溪協力專案- 在地協議會議 6	✓	✓	✓	✓	交流頭前溪全流域相關，包含流域情報地圖、頭前溪民間願景與議題展開及頭前溪願景白皮書等正在推動中的工作	LASS/相關公部門/NGO
1	淹水共學+承洪共探 共學營系列一 (防汛志工教育訓練)	✓	✓			探究參與者對於淹水程度之認知，並說明治水工程有其極限與常時須面對氣候變遷威脅的風險，另向參與者介紹具韌性之承洪方案，並經過對談後票選出理想的承洪方案	第二河川局/防汛護水志工
2	補綠+增綠大進擊 (河川區域範圍：堤岸綠廊、 河畔林-破匯)				✓	本計畫初步盤點具優先綠化需求、待改善、具與周邊景點串聯潛力之堤段，與局內先行確認後，再於平台提出建議操作堤岸綠廊區位與公部門、NGO 等討論是否可行。	公部門(林務局)/關心綠廊、濱溪帶議題之 NGO (荒野保護協會)
3	淹水共學+承洪共探 共學營系列二 (五大社大教育訓練)	✓	✓			探究參與者對於淹水程度之認知，並說明治水工程有其極限與常時須面對氣候變遷威脅的風險，另向參與者介紹具韌性之承洪方案，並經過對談後票選出理想的承洪方案	竹塹社大、竹松社大、竹東社大、竹北社大、 科學城社大、 荒野保護協會
4	頭前溪焦點工作坊： 藍綠網絡議題梳理			✓ (藍綠網絡斷鏈)		針對初步盤點藍綠網絡保育的縫補課題，就推動順序、適當性，與關注社群討論確認辦理方向	新竹林區管理處/LASS/社區大學 荒野保護協會新竹分會/新竹野鳥學會 新竹縣、市政府水環境顧問團隊
A	公部門平台會議	✓	✓	✓	✓	各面向議題盤點及探討	相關公部門
5	高灘地未來式+淨溪 (灘地營造與川廢)			✓	✓	與關心頭前溪綠廊、濱溪帶議題之 NGO 團體共同討論營造與環境保育之方向，並可配合辦理淨溪活動	公部門(林務局)/荒野保護協會/社區大學 富邦人壽川廢志工/其他關注頭前溪灘地使用 之 NGO
6	悠悠水圳-都市水資源地景 的生態系服務			✓ (水資源與 NbS)		新竹縣市有眾多水圳與排水分布，構成重要水景。市區內的溝渠水質、棲地狀況有許多的改善空間，而水圳與水田共同構成具有重要生態功能的地景。本次小平台聚焦於標定、確認這些溝渠與周邊水景的功能與服務，進而推動相關的調適作業	新竹縣、市政府/農田水利署新竹管理處 北區水資源局/荒野保護協會新竹分會 主婦聯盟合作社新竹分社 竹塹社大、竹松社大、竹東社大、竹北社大、 科學城社大/臺灣乾淨水行動聯盟
7	水圳文化復興			✓	✓	透過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，與民眾共同討論水圳文化復興及水環境營造。	NGO/在地民眾/農田水利署新竹管理處
8-1	跟著河流走-從傳統生態知 識到自然解方			✓		過往歷史中，多元族群互動的足跡與頭前溪的主、支流互相交織出綿密的社會生態網絡。本次平台針對上坪、油羅溪流域的權益關係人，透過與不同社群的河川傳統生態知識對話，進而確立上游區域的韌性與 NbS 規劃方向	水土保持局台北分局/新竹林區管理處/公所 歷史人文組織/社區發展協會
8-2 (備案)	頭前溪不是你的家- 入侵物種與影響探討			✓		整體來說，外來物種在頭前溪下游左右岸均有佔有較多優勢，與原生物種競爭資源與棲地空間。本次小平台回顧過往在下游區域的入侵物種調查，並與關注團體共同討論長期的入侵種管理策略	新竹林區管理處/社區大學 新竹縣市政府生態保育或農業相關課室 荒野保護協會新竹分會/相關學者專家
- (配合)	頭前溪協力專案- 在地協議會議 7	✓	✓	✓	✓	配合 LASS 擬定之會議課題進行相關討論	LASS/相關公部門/NGO
9	流域調適未來調整方向/願 景與目標確認	✓	✓	✓	✓	就今年度辦理之各場次平台會議與公部門會議討論之願景與課題進行確認綜整	NGO/相關公部門
10	水岸縫合共學營 (東大溪參訪)			✓	✓	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》，藉由參訪東大溪、林厝排水等過程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	第二河川局/台中市政府/東海大學
B	公部門平台會議	✓	✓	✓	✓	追蹤小平台會議辦理成果及議題再確認	相關公部門
C	大平台會議	✓	✓	✓	✓	經由在地諮詢小組確認小平台或公部門平台研商凝聚之共識及方向，並追蹤研商之進度	在地諮詢小組/相關公部門

承洪韌性-共學成長

水道風險+土地洪氾風險
今年預計辦理 2場

淹水共學+承洪共探：

- 辦理兩階段教育訓練(防汛志工/五大社大)，探究參與者對於淹水程度之認知，說明治水工程有其極限與常時須面對氣候變遷威脅的風險，另向參與者介紹具韌性之耐淹方案
- 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，票選出理想的方案

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

恢復河川生命力+水圳生態系服務

藍綠網絡保育(水資源+Nbs)
今年預計辦理 3場

辦理重點：

- 探討頭前溪流域的藍綠網絡保育縫補議題，如水域橫向廊道阻隔，與關注社群討論
- 針對新竹縣市水圳系統標定其生態功能服務，推動相關改善調適策略
- 透過與不同社群的河川傳統生態知識對話，進而確立上游區域的韌性與NbS規劃方向
- 回顧過往在下游區域的入侵物種調查，並與關注團體共同討論長期的入侵種管理策略

第一場小平台-藍綠網絡議題梳理

- 初步盤點藍綠網絡保育課題
- 邀請LASS、社區大學、新竹野鳥學會、新竹荒野保護協會、專家學者等團體
- 就推動順序、適當性，與關注社群討論確認辦理方向，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-悠悠水圳-都市水資源地景的生態系服務

- 新竹縣市有眾多水圳與排水分布，構成重要水景
- 市區內的溝渠水質、棲地狀況有許多的改善空間
- 水圳與水田共同構成具有重要生態功能的地景
- 平台會議聚焦於標定、確認這些溝渠與周邊水景的功能與服務，進而推動相關的調適作業

Logo: 我們愛喝乾淨水, SOW 荒野保護協會, 台灣濕地學會 Taiwan Wetland Society

圖 3-27 藍綠網絡保育小平台會議辦理內容及方式示意圖

高灘地未來式+淨溪

灘地營造與川廢
今年預計辦理 1場

辦理重點：

- 與關心頭前溪綠廊、濱溪帶議題之NGO團體共同討論灘地營造與環境保育之方向
- 邀請公部門、NGO、私人企業舉辦頭前溪淨溪活動

Logo: 我們愛喝乾淨水, LASS Location Aware Sensor System, 新竹縣政府, SOW 荒野保護協會, 地球公民, 台灣濕地學會 Taiwan Wetland Society

富邦川廢志工

圖 3-26 灘地營造及環境保育小平台會議辦理內容及方式示意圖

補綠、增綠大進擊+水圳文化復興

水岸縫合+藍綠網絡保育
今年預計辦理 4場

辦理重點：

- 初步盤點具優先綠化需求、待改善、具與周邊景點串聯潛力之堤段，提出建議操作堤岸綠廊區位及可行性(河川區域範圍：堤岸綠廊、河畔林-破匯)
- 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
- 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》

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。本年度預計辦理兩場淹水共學平台會議，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」，若該區域符合經濟部公告之逕流分擔實施範圍且於相關逕流分擔評估報告或逕流分擔計畫指定辦理在地滯洪者或屬河川局完成在地滯洪評估規劃，經本署審查認可執行之區域，於區域內農民照樣可以耕作，除每年依滯水成效不同方法獎勵金外，若遇到淹水導致災損，亦會根據農作物損失及土地損失給予適當補償金。
2. 灘地營造及環境保育：都市開發、人口增長及科技發展使頭前溪環境保育越發困難，本計畫平台會議應邀請流域內關注頭前溪綠廊、濱溪帶議題之社群團體，共同探討高灘地營造及改善等議題，並廣邀公部門、NGO 及私人企業舉辦頭前溪淨溪活動，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分別為「藍綠網絡議題梳理」與「悠悠水圳-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。初步規劃透過藍綠網絡保育的縫補課題，就推動順序、適當性，與關注社群討論確認辦理方向，而後亦針對新竹縣市具改善空間之水圳、溝渠周邊水景功能與服務，推動其調適作業，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。

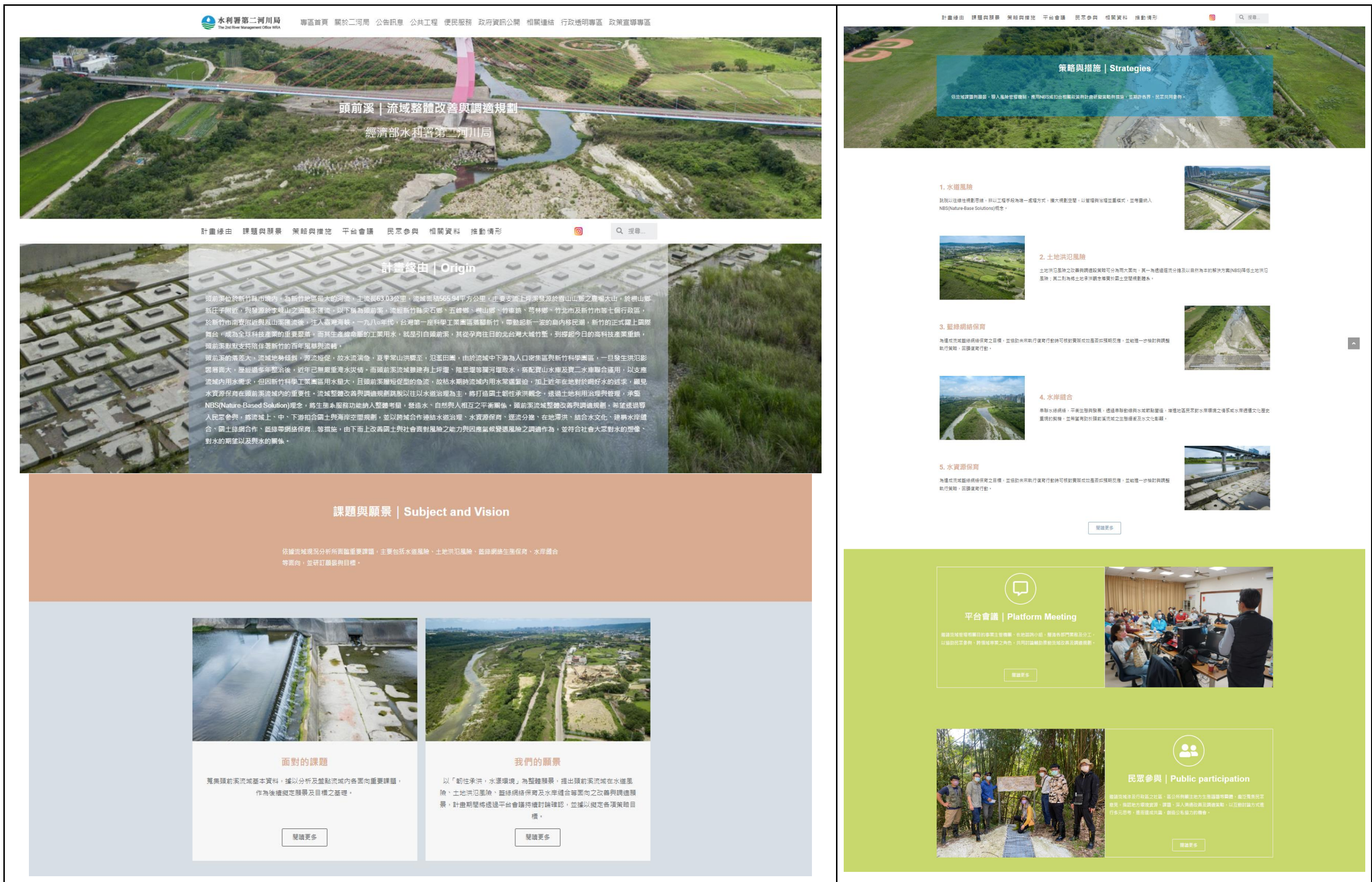
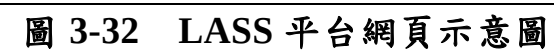
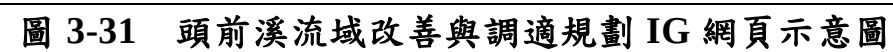


圖 3-30 頭前溪流域改善與調適規劃專區網頁示意圖



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 歷次審查意見回覆及辦理情形

「頭前溪流域整體改善及調適規劃(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及調適規劃(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及調適規劃(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及調適規劃(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。	-	-

「頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)」

期初報告書回覆及處理情形(1/35)

壹、時 間：111年5月24日(星期二)下午14時00分

貳、地 點：本局桃竹苗區域水情中心2樓會議室

參、主 持 人：楊局長人傑

記錄：林哲宏

肆、出席人員：詳簽到簿

伍、主席致詞：略

陸、主辦單位報告：略

柒、各委員及單位意見：

會議紀錄	辦理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁碼
一、石委員棟鑫(書面意見)			
1.部分內文標題頁數與目錄標示不符，敬請確認修正。	1.感謝委員提醒，已於目錄重新檢視修正。	-	-
2.計畫預計第一年盤點未來可能受到挑戰或是影響之課題，第二年提出對策，相關平台工作有必要提早開始，建議可提早提出方案，這樣與民眾溝通時才有時間修正。	2.感謝委員提供建議，後續平台會議將以涉及河川局權責及民眾關切之重大議題優先納入辦理平台會議，並儘早展開，增加溝通的時間與機會，以利達成共識。	-	-
3.調適計畫將主軸規劃為水道風險、土地洪氾風險、藍綠網絡保育、水岸縫合等四項主要課題，目的是打造「韌性承洪、水漾環境」為目標；依照調適規劃參考手冊，流域之防洪能力需以氣候變遷情境作壓力測試，但報告書整體而言，對於韌性承洪的部分討論度不足，不應只是盤點淹水熱區，而更應該具體規劃承洪區位。	3.感謝委員提供建議，本計畫後續將依據調適規劃參考手冊之要求，以氣候變遷情境針對流域之防洪能力進行壓力測試，以確認盤點淹水高風險區位；另頭前溪流域業已完成逕流分擔規劃評估，該報告已盤點流域內可供承洪區位，本計畫將參考該報告之規劃成果，於第二年度提出調適策略與措施。	-	-
4.考慮氣候變遷情境時，敬請補充為何採用 5 日降雨情境(表 3-2)？	4.由於河川流域治理一般採用 2 日降雨情境，故為能妥善評估未來氣候變遷情境降雨增量，故引用並比較科技部「台灣氣候變遷推估資訊與調適知識平台」公開資料中，1 日及 5 日平均降雨量增加幅度，取較保守之 13.5%進行後續分析。	表 3-2	P3-7

「頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)」
期初報告書回覆及處理情形(2/35)

會議紀錄	辦理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁碼
5.頭前溪流域位於新竹縣市內，由於新竹為臺灣近年最為快速發展的城市之一，建議在後續韌性承洪分析部分，也同時考量流域土地利用的變化趨勢以規劃承洪區位。	5.感謝委員提供建議，後續將針對新竹縣市國土計畫於流域內劃設為城 2-3 之未來發展地區進行評估，以考量流域土地利用的變化趨勢對土地洪氾風險及水道風險之影響，並提出因應之策略與措施。	-	-
6.近年來在各河川局努力經營下，水道溢淹的風險已經大幅減少，但是因為氣候變遷造成水位高漲，影響到各區域排水下游匯入，進而引發內水淹水的部分，則在報告書中沒有著墨，建議補充。	6.感謝委員提供建議，後續期中報告階段將依委員所提意見，增補有關因為氣候變遷造成主流外水水位高漲，導致各區域排水不易匯入，進而引發內水淹水的相關內容。	-	-
7.報告書 3.4 節有針對整體改善提出願景，建議應該提出具體工項，而規劃單位應該針對頭前溪流域提出願景，無論是從環境、生態、文化或是區位上來說，希望頭前溪流域可以成為怎樣的具體樣貌，避免淪為口號。	7.感謝委員提供建議，本計畫於期中報告階段將參考委員所述希望頭前溪流域可以成為怎樣的具體樣貌，提出頭前溪流域之願景白皮書(初稿)，作為後續願景擬定之討論基礎。	-	-
8.建議報告書可以具體規劃幾處案例，提出執行步驟，增加本計畫亮點。	8.感謝委員提供建議，由於本計畫涉及面向廣，工作內容相當繁重，示範案例建議另案辦理較為妥適，尚請委員諒察。	-	-
二、廖委員桂賢			
1.報告組織與規劃邏輯密切相關，然目前報告組織方式，使整體規劃邏輯顯得十分混亂，四個主軸顯得獨立互不相關。規劃可分為以下環節：基本資料調查與分析、課題歸納、願景形塑、策略與具體手段/措施研擬(不見得是線性進行的)。上述規劃環節，硬是機械性地硬是套用四大主軸的框架，嚴重扭曲整個規劃邏輯。建議河海組與水規所調整參考手冊，請規劃團隊重新組織報告章節架構。	1.感謝委員指導，本計畫就四個主軸(水道風險、土地洪氾風險、藍綠網絡保育、水岸縫合)提出「改善」與「調適」策略與措施，係屬水利署 109 年 12 月所頒布參考手冊中建議之作法，誠如委員所述，四個主軸顯得獨立互不相關，將規劃環節套用四大主軸的框架，導致報告規劃邏輯混淆且不易閱讀，期中報告階段將以委員所提規劃環節進行調整組織報告章節架構。	-	-

「頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)」
期初報告書回覆及處理情形(3/35)

會議紀錄	辦理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁碼
(1)現況資料與分析以所謂「四大主軸」來組織，顯得邏輯十分錯亂，例如人口、行政區、經濟活動、水資源與供水系統等背景資料，列為「水岸縫合概況」，十分怪異。	(1)感謝委員提供意見，有關人口、行政區、經濟活動、水資源與供水系統等背景資料列為「水岸縫合概況」項下，係依參考手冊之建議。期中報告將重新梳理基本資料架構，不以「四大主軸」組織，如將人口、行政區、經濟活動等列為人文社會經濟項下，俾利閱讀。	-	-
(2)許多文字相當多重複，亦是因為硬是以四大主軸來組織所有規劃層面。	(2)感謝委員提供意見，期中報告將重新梳理基本資料架構，不以「四大主軸」組織，如將人口、行政區、經濟活動等列為人文社會經濟項下，避免相同文敘重複出現。	-	-
2.強化氣候變遷在本計畫之重要性：本計畫的核心目的之一，在於氣候變遷調適，雖然簡報有一頁討論，然氣候變遷之相關背景與分析，在報告中散見於各章節，顯得無足輕重，建議於基本資料調查分析環節中，以獨立章節強化其在本計畫中之絕對重要性。此外，以水利署的業務而言，氣候變遷除了增加水患風險，也有旱災的風險，本計畫是否會著墨？可思考 NbS 如何可提供水資源涵養與儲存之共效益。	2.感謝委員指導，誠如委員所言氣候變遷確實為流域改善與調適計畫的核心目的之一。後續將於期中報告階段，依委員所提意見於基本資料調查分析環節中，以獨立章節強化其在本計畫中之重要性。至於氣候變遷所導致之乾旱風險增加，為全台所面臨之現象，本計畫後續亦將檢視頭前溪流域之整體水資源供應與涵養狀況，增補相關內容。計畫第二年度再思考可否透過 NbS 提供水資源涵養與儲存之共效益。	-	-
3.基本資料調查與分析之強化：			
(1)強化資料之空間化呈現：基本資料的呈現，加強資訊空間化。各地圖請強化可讀性(例如圖 1-1)。另外，宜有一張大圖，除呈現主支流，亦呈現流域內所有水體(包括排水與圳路)。	(1)感謝委員提供意見，有關資料之空間化呈現，後續報告將避免於同一圖說上呈現過多資訊，以強化圖說之可讀性；並將繪製一張大圖，呈現流域內所有水體，以利判讀主支流、排水與圳路間之關聯性。	-	-

「頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)」
期初報告書回覆及處理情形(4/35)

會議紀錄	辦理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁碼
(2)強化分析：基本資料之說明，其呈現資料(現象)本身，需有進一步之「分析」。例如，P.2-7提及「中正大橋下游河段歷史以來之沖蝕情形」，P.2-8亦再次提及「中正大橋因地形特殊沖刷較劇烈」。是否可以進一步說明原因？以利後續發展出較能順應自然之NBS策略。	(2)感謝委員提供意見，後續報告將盡量強化基本資料之分析，如河床縱向沖刷之歷史演變過程等說明，除可利於瞭解頭前溪流域整體背景之演變，亦可供後續發展出較能順應自然之NBS策略之參據。	-	-
(3)P.2-12 針對舊港島之風險成因，邏輯謬誤，宜斟酌。	(3)感謝委員提供意見，已重新調整有關舊港島淹水風險成因之文敘，避免邏輯有誤。	CH2.1 四、	P.2-10~2-11
(4)可考慮以不同圖層來呈現資料，例如圖 2-18(P.2-19)	(4)感謝委員提供意見，期中報告將重新繪製該圖說，避免圖面呈現過多資訊，以強化圖說之可讀性。	圖 2-18	P.2-20
(5)水資源與供水系統與本計畫的關聯，論述宜強化。	(5)感謝委員提供意見，期中報告將增補強化水資源及供水系統與本計畫的關聯性。	-	-
4.本計畫似乎太快提出策略與措施，建議更強化議題之盤點分析，再來發想策略。且四大主軸之策略，應有密切關係。特別是水岸縫合面向之課題探討，似乎「先射箭再畫靶」，直接設定水岸要能夠進入，或者是認為「欠缺亮點」。此外，P.3-39提及「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」，此作法是較為膚淺之設計方式，無法深刻體現水文化，宜斟酌。	4.感謝委員指導，第一年期初報告階段係就兩年度計畫整體工作項目提出初步辦理構想，後續執行時將於第二年度方提出調適策略與措施。頭前溪下游段因兩岸為新竹縣市人口密集區位，對水岸利用需求較高，方思考進如水岸之可能性，後續將參考縣市政府空間藍圖計畫，重新檢視水岸縫合課題之妥適性。另已刪除報告中有關「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」之作法。	CH3.5.4 四、	P.3-39
5.「防洪韌性」一詞邏輯謬誤，請修改。	5.感謝委員指正，已將報告中「防洪韌性」一詞統一修正為「承洪韌性」。	CH3.5.2 四、 圖 3-16 表 3-6 圖 3-18	P.3-32 P.3-34 P.3-41 P.3-43

「頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)」
期初報告書回覆及處理情形(5/35)

會議紀錄	辦理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁碼
6.深槽流路逼近防洪構造物之狀況，建議研擬是否有 NbS 方案。	6.感謝委員提供建議，將於第二年度參考委員所提意見，思考以 NbS 方案改善深槽流路逼近防洪構造物狀況之可能。	-	-
7.新竹縣政府目前正計畫開闢高灘地，興建休閒娛樂設施、停車場等。建議進一步了解新竹縣政府對於高灘地之未來規劃，以防止高灘地地景進一步人工化、單調化。	7.感謝委員提醒，後續將透過公部門平台會議瞭解新竹縣政府「水環境改善空間發展藍圖規劃」對於頭前溪灘地之規劃內容，並提出建議，避免頭前溪高灘地地景進一步人工化、單調化。	-	-
8.承上，新竹縣國土計畫中，頭前溪河川區目前均劃設為國土保育區第一類，整個河川區，對於國土綠網之生態系統服務功能，極為重要。依據國土計畫法，此類區域應「維護自然環境狀態，並禁止或限制其他使用」，建議本計畫進一步探討如何落實國保一功能分區之目的。例如，頭前溪中下游緊鄰竹北市之高灘地，即便並非自然狀況，且嚴重人為干擾，然相對於堤內都市區域，人為干擾相對少，建議探討避免高灘地進一步開闢利用。	8.感謝委員提供建議，雖國土計畫法對於劃設為國土保育區第一類之區域之土地使用原則應為「維護自然環境狀態，並禁止或限制其他使用」，但其子法「國土計畫土地使用管制規則」尚未通過。計畫後續執行將進一步探討如何落實國保一功能分區之目的，盡量避免高灘地進一步開闢利用。	-	-
9.中下游緊鄰都市區域的河川區域，其藍綠網絡保育策略，在基本資料的分析與策略，不宜聚焦於關注物種，而是生態系服務的維護和強化。	9.謝謝委員提供建議，本團隊將強化生態系服務之評估、分析與策略擬定，其結果將透過小平台會議進一步凝聚共識，並於期中報告內補充。	-	-
10.未來的開發計畫(特別是爭議較大的台知園區)，雖未來開發必須遵循出流管制之規定，是否可進一步探討於極端降雨下，是否可能增加既有都市區域之土地洪氾風險及增加頭前溪之水道風險？	10.感謝委員提供建議，後續將針對頭前溪流域內城2-3等未來發展地區，在氣候變遷極端降雨情境下，可能增加之土地洪氾風險及頭前溪水道風險進行評估說明，並提出因應之策略與措施。	-	-

「頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)」
期初報告書回覆及處理情形(6/35)

會議紀錄	辦理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁碼
11.請留意「藍綠網絡保育」與「水岸縫合」策略與措施彼此之間之衝突。	11.感謝委員提醒，後續於第二年度提出調適策略與措施時，將依委員所提意見，留意「藍綠網絡保育」與「水岸縫合」彼此間之衝突。	-	-
12.本計畫包山包海，要顧及眾多面向，恐怕所有面向都顧了，但所有面向都不深入。建議緊抓「以 NbS 因應氣候變遷調適」之主軸，以防災為主要解決之問題(藍綠網的保育與復育正是 NbS 的精神)，再來探討親水等景觀與休閒遊憩等的共效益。	12.感謝委員提供建議，誠如委員所述，本計畫因面向眾多，欲全面兼顧實屬不易，故後續計畫執行將「以 NbS 因應氣候變遷調適」之主軸，並以水利署權責範疇之防災為主要解決問題，再來探討親水等景觀與休閒遊憩等的共效益。	-	-
13.承上，特別是「水岸縫合」，目前水利署刻正進行「水環境改善空間發展藍圖規劃」，建議兩個規劃團隊相互協調，以避免花心力做兩套不同空間規劃。本計畫之規劃團隊亦可把心力花在氣候變遷調適上。	13.感謝委員提醒，後續將透過公部門平台會議瞭解新竹縣市政府「水環境改善空間發展藍圖規劃」之規劃內容，並互相協調，避免兩者規劃成果相衝突。	-	-
14.承上，本計畫相關會議，建議緊扣 NbS 的精神，讓民眾理解，生態環境改善，不是只是為了某些物種，而是對社會也有助益，尤其是氣候變遷調適，並且還可以產生許多所謂的「共效益」(co-benefits)。	14.感謝委員提醒，後續計畫執行將透過小平台會議，說明宣導 NbS 的精神，以及生態環境改善對社會也有助益，並強調其可以產生許多所謂的「共效益」(co-benefits)之可能。	-	-
15.相關民眾參與活動還請通知台灣河溪網。	15.感謝委員提供建議，本計畫後續辦理小平台會議，將邀請河溪網共同參與。	-	-

「頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)」
期初報告書回覆及處理情形(7/35)

會議紀錄	辦理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁碼
三、李委員玲玲			
1.本案需盤點與分析歷史上河川廊道變動範圍及其與地質(土石來源)、自然營力、人為營力(土地利用、人工設施等)的關聯，也就是現今水道沖淤失衡連帶引發洪水、供水、工程造成棲地斷裂等問題的源頭，清楚造成問題的根本原因，才能以系統的方式規劃解決方案與因應對策。 說明：基於 NbS 理念的流域整體改善調適的關鍵在於順應河相的河川廊道管理與治理，河川廊道範圍須以河相為考量基礎，僅用治理線或人為介入後水道的變動思考水道課題，不足以善用 NbS 作為，也會影響治理手段的規劃。因此了解頭前溪河相變遷，掌握河道的骨架與彈性空間，分析造成水道沖淤失衡，以至於產生各項議題的原因，才有機會用 NbS 的方式透過恢復流域自然營力，生態過程與功能，同時處理多面向的議題，包括考量何地可用自然的方式，何處需採順應河相之河道內工程，也可以此概念說明為何在流域的何處要採取何種處理策略與做法，來回應各方需求。	1.感謝委員指導與說明，本計畫期中報告階段將依委員所提意見，增補盤點與分析頭前溪過往河川廊道的變動範圍及其與地質(土石來源)、自然營力、人為營力(土地利用、人工設施等)間的關聯性與其脈絡，以為提出關鍵課題、調適策略與措施之基礎，並善用 NbS 作為。	-	-
2.考量水患的同時也須考量缺水風險，考量流域的蓄水能力與彈性，水資源缺口不能一直靠地下水補充，更要注意地下水涵養的問題。	2.感謝委員提供建議，將於期中報告階段就乾旱所引發的缺水風險增補相關說明。	-	-

「頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)」
期初報告書回覆及處理情形(8/35)

會議紀錄	辦理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁碼
3.伏流水抽取之生態議題，特別是對伏流帶生地化過程與功能的影響，須重視評估	3.謝謝委員指教，伏流水抽取確有可能影響地下水位與伏流層的生物化學地理作用機制，本計畫於期中階段將加強對伏流水抽取的生態議題評估工作。	-	-
4.請說明是否盤點並有圖資標明未被人工設施改變或有人工設施但自然條件尚屬完好的濱溪帶與溪床區域，或是報告 3-27 頁所謂優質棲地的位置與範圍。	4.謝謝委員提供建議，目前關於優質棲地的條件建構與劃定尚未完成，將參考委員建議，透過不同的圖資、遙測影像、文獻與現勘資料，以標示(1)未受人工設施改變；(2)有人工設施但仍有完好自然條件的濱溪帶與溪床；或(3)已知移動性較低的關注物種分布範圍等優質或脆弱度較高的棲地範圍。	-	-
5.建議提供權責分工涉及的單位團體對象清單，滾動修正權責分工單位與內容。	5.感謝委員提供建議，本計畫已初步盤點頭前溪流域內調適措施權責分工後可能涉之 NGO 組織及權責機關，後續將配合計畫執行過程，滾動修正權責分工單位與內容。	圖 3-23	P3-53
6.外來入侵種之處理應有事先評估規劃，妥適之移除方式及後續經營管理等整體配套措施，方能達成預期效果。	6.謝謝委員提供建議，本計畫將加強對於外來入侵種的影響、移除方案與後續經營管理配套措施的討論，以利建立妥善的外來種應對機制。	-	-
7.流域改善調適規劃欲達成之目標應有對應之評估指標，以使目標內容更明確，且有利於追蹤、滾動修正及成效評估。	7.感謝委員提供建議，本計畫於期中報告階段將提出頭前溪流域之願景白皮書(初稿)，並搭配定性與定量之評估目標，以使目標內容更明確，利於後續追蹤、滾動修正及成效評估。	-	-

「頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)」
期初報告書回覆及處理情形(9/35)

會議紀錄	辦理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁碼
四、劉委員月梅			
1.對於報告的內容：(a)內容充實，資料也多，但內容也很多重複，不易看出規劃之緣由、目的及其考慮之廣度；(b)部分內容仍有誤，宜修正。	1.感謝委員提供意見，期中報告階段將重新梳理報告架構，不以「四大主軸」組織分類，避免相同文敘重複出現，以及不易看出規劃之緣由、目的及其考慮廣度之情形。另有關報告內容誤植部分已統一修正。	-	-
2.對於相關之規劃及意見：			
(1)堤岸部分：			
A.贊成該有固定之安全檢核。	A.堤防護岸屬重要防洪工程，目前除河川局針對既有之河防構造物辦理定期與不定期檢查屬常態業務，水利署刻正積極發展智慧化監測系統，未來可精進安全檢核措施。	-	-
B.該增加堤岸對生物移動路徑之阻隔或對生物之保護之調查及後續建議。	B.謝謝委員提供建議。歷年生物調查中，確實少有針對堤防造成生物阻隔或保護效益的評估。本計畫將強化蒐集這方面的論述與資訊，以強化對於溪流縱向構造物的生態議題評估工作。	-	-
C.對於安全檢核上有疑慮的部分，該有建議方案或啟動平台之討論。	C.承 A.，一般安全檢核後有急迫性修繕需求之河防構造物，應由河川局採應急工程處理，若無保護標的且屬生態敏感地區，可透過調適計畫召開平台討論該防洪設施是否有修繕必要性，本計畫後續執行將在盤點流域內符合上述議題之堤岸，納入探討以期能恢復河川生命力。	-	-

「頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)」
期初報告書回覆及處理情形(10/35)

會議紀錄	辦理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁碼
(2)水圳部分：			
A.水圳該有其實際功能，才有價值，而非有景觀，有解說就會復興水圳文化。	A.感謝委員提醒，本計畫後續水岸縫合面向將以藍綠網絡保育為優先，里山里海的概念角度切入，避免水岸縫合過度偏向單純之景觀工程。頭前溪流域之水圳仍多維持灌由於溉功能，故在前述前提下，已刪除有關水圳之相關課題。	-	-
B.水圳目前各段的問題為何?該有完整資料，且宜全圳路規劃。	B.感謝委員提供意見，頭前溪流域內水圳之基本資料已詳細補充於第二章，由於已刪除有關水圳之相關課題，故報告不再就水圳延伸相關討論，請委員諒察。	-	-
(3)流域友善耕作之推動			
A.是目標，可推動，但效益不易評估。	A.謝謝委員提供建議，實際推動全流域友善耕作難度較高，故本計畫係以河川區域內許可種植區為對象，後續將優先擬定推動的程序、鼓勵或導引措施，並評估其可能效益。	CH3.6.3 二、(二)	P.3-47
B.如何列出取水口或重要區域之推動優先。	B.謝謝委員提供建議，本計畫目前優先建議於河川公地等較易規劃政策工具的空間進行友善耕作的推動。	CH3.6.3 二、(二)	P.3-47
(4)頭前溪左右岸之自行車步道			
A.右岸的河濱適合自行車之設計嗎?左右岸也未必要相同之休閒方式，右岸的河堤可散步，河濱留綠、留給生物會更好、更有特色。	A.感謝委員提醒，本計畫初步建議利用頭前溪兩岸水防道路建置綠色動線環狀系統，因非利用灘地，並不影響堤外生態環境。	-	-
B.右岸之竹北人，也難以成圈回到原出發點。	B.感謝委員提供意見，初步建議利用既有橋體增設自行車道及自行車牽引道，即可形成綠色動線環狀系統。	-	-

「頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)」
期初報告書回覆及處理情形(11/35)

會議紀錄	辦理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁碼
(5)有關生物及廊道之調查			
A.橫向有哪些障礙物？有哪些生物利用？	A.感謝委員提供建議，河川橫向構造物如固床工、攔河堰等，在頭前溪下游均構成相當的高度落差。即便部分橫向構造物有裝設魚道作為補償機制，其對於洄游性物種，如鱸鰻上溯均有潛在影響。	-	-
B.縱向部分有哪些障礙物？有哪些生物利用？	B.感謝委員提供建議，河川縱向構造物為沿河川縱軸方向建造的人工物，如堤防或護岸等措施。以頭前溪下游左岸湍雅取水口旁的垂直混凝土護岸為例，該護岸即截斷陸域野生動物由高灘地往深槽區外的移動路徑。然在溪埔子與柯子湖人工溼地，亦可見箱籠護岸上有附生植物與高莖草本植物建立族群，故確需由具體案例說明縱向結構物所影響的生物類群與生態機制。	-	-
C.有哪些生物以溪流環境為其棲所？生殖期的利用？	C.感謝委員提供建議，相關水域物種的細節盤點，將加強蒐集參考近年的生態調查或資源盤點報告，於期中報告內加強呈現。	-	-
D.對外來種之清除或抑制之作法：			
(a)釣魚比賽似有不妥，是否有更佳做法？	(a)感謝委員提供建議，已移除透過釣魚比賽移除外來魚種之建議，本計畫將持續評估考量外來種移除的倡議或工作方法，以妥善推動移除措施。	CH3.6.3 四、	P.3-48
(b)銀合歡清除方式宜有持續性、適時、適合之方式，並該有後續之維持。	(b)謝謝委員提供建議，本計畫將多方蒐集銀合歡清除的方案、成效監測等案例，以利推動頭前溪區域的銀合歡對策。	-	-

「頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)」
期初報告書回覆及處理情形(12/35)

會議紀錄	辦理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁碼
(6)對於 NbS 之方式：			
A. 是很吸引人也很符合現代生態系的做法，但其工程之相關建議就會衍伸出。	A. 感謝委員提醒，後續計畫執行將盡量思考以 NbS 方案取代工程施作之可能性。	-	-
B. NbS 的工程哪些部分該用、哪些工程要用傳統工程，需要做細緻討論。	B. 感謝委員提供意見，後續針對防災需求究係以 NbS 方案解決或以傳統工程改善，均會進行較為細緻之討論。	-	-
C. NbS 的工程或建議，在公部門是否有相對應的驗收、工程施作及工程款、維護經費的辦法。	C. 感謝委員提供意見，NbS 解決方案目前尚無相對應的驗收、工程施作及工程款、維護經費的辦法。	-	-
(7)對於舊港里之規劃：			
A. 不贊成徵收之方案、或遷村之規劃。	A. 感謝委員提供意見，已刪除有關舊港島遷村之相關文敘。	-	-
B. 贊成該給居民防災教育、防災之臨時安置方式，若能有自力發電也宜逐年規劃。	B. 感謝委員肯定，本計畫於舊港島防災之調適策略與措施仍將以防災教育、臨時避難安置方式為主。而有關舊港島之自力發電已超出本計畫之工作範疇，請委員諒察。	-	-
C. 不贊成部分農田徵收為滯洪用，滯洪的場域宜以公部門的地為宜。	C. 感謝委員提供意見，本計畫亦不建議透過農田徵收做為滯洪空間，滯洪場域原則係以公有地或公設用地為主。	-	-
D. 舊港里之右側河道是否能參考淡水河之二重疏洪道之設計(平日活用、洪水期疏洪)。	D. 感謝委員提供意見，舊港島右側河道原就屬通洪區，故不建議平日兼作他用。	-	-
(8)對於溪流景觀和台三線之連結：無需加入此部分無意義，且與防洪、調適無關之旁支資訊，河川仍得以其水流、水系改善、水系自然系統為優先，觀景台之設計也非河流防洪及調適之必需，無須規劃設計。河道安全、溪流生態、韌性調適才是主要的。	(8)感謝委員提供建議，期中報告階段將參考委員所提意見，重新檢視水岸縫合之相關課題。第二年度之調適策略與措施，水岸縫合部分將著重於與頭前溪之河道安全、溪流生態、韌性調適之目標。	-	-

「頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)」
期初報告書回覆及處理情形(13/35)

會議紀錄	辦理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁碼
五、許委員武龍			
1.一般			
(1)整份報告思路清晰，架構完整，處處皆有務實分析與資料佐證，可看得出團隊的專業與用心。	(1)感謝委員肯定。	-	-
(2)哈爸對相關專業領域懂得有限，回覆主要針對開放資料與公私協力領域表達看法，其他領域在二河局同意情況下，有另請兩位專家給予意見，同時提供高級貨，還有投影片可以下載。	(2)感謝委員協助及建議。	-	-
2.系統工程要求			
(1)應清楚列出可交付成果、項目清單			
A.計畫原本規定繳交項目(有提及)。	A.感謝委員提供意見，本計畫後續各階段產出工作成果及相關資料，原則會按照契約規定提交；此外，亦按照各平台會議之需求配合辦理相關事宜，上述兩部分會再後續階段報告列出可交付成果、項目清單。	-	-
B.與可選繳交項目，如願景書、議題白皮書、預計繳交資料、開放文件與項目等。	B.承 A.回覆，願景書、議題白皮書、開放文件與項目等，屬平台會議需交付成果項目，會再後續階段報告列出清單。	-	-
(2)所有相關文件應有版本，重要文件提交給水利署跟提交審查應為不同版號。	(2)感謝委員提供意見，本計畫後續各階段產出工作成果及相關資料，原則會按照契約規定提交；此外，亦按照各平台會議之需求備妥相關資料文件，並依委員建議附註版號，以利使用者運用。	-	-
(3)鼓勵委員事前反饋審查意見，以方便團隊方提前準備回覆。	(3)敬悉。	-	-

「頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)」
期初報告書回覆及處理情形(14/35)

會議紀錄	辦理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁碼
3.永續			
(1)願景與議題是長期性的，結構上需要與本專案剝離，並考量長期的維護性與可迭代。	(1)感謝委員建議，本計畫之願景及議題擬定會朝該原則進行後續規劃。	-	-
A.願景書與議題白皮書應成為獨立文件，並賦予版本。	A.感謝委員建議，後續擬定願景書或議題白皮書將委員建議辦理。	-	-
4.架構與實施			
(1)願景建構需為與民共創的過程。	(1)感謝委員提醒，已規劃於網站上提供 Google 表單予民眾表達意見，後續亦邀請參與平台會議，強化民眾實質參與。	-	-
A.可考慮本年專案產出願景與議題 1.0，明年專案產出 2.0，期中報告時產出 0.5。	A.感謝委員建議，後續於本計畫執行階段會配合專案進度提供各版本之願景與議題。	-	-
B.各版本願景報告需對外公開，並建構機制尋求反饋，比方說利用建構 google 表單收集反饋，並邀集與小平台會議表達。	B.感謝委員建議，本計畫於二河局官網已建立頭前溪調適計畫專區提供計畫各階段成果及相關資料公開下載，目前已規劃於網站上提供 Google 表單予民眾表達意見，後續亦邀請參與平台會議，強化民眾實質參與。	-	-
5.開放資料			
(1)期初計畫書詳列相關計畫列表值得嘉許，如為公開可下載，建議於電子版文件內附連結，可省版面也提供跳轉的方便性。	(1)感謝委員肯定及建議，後續將於成果報告電子版文件中提供相關下載連結；此外，亦將按照各平台會議之需求配合提出資料文件並附上連結，以利閱讀及後續延伸使用之便利性。	-	-
(2)文件上引用(如圖或分析結果)的開放資料，應列清單，如有下載連結應一併提供(或提供於電子版)。	(2)感謝委員建議，後續將於成果報告參考文獻中提供相關下載連結，以利閱讀及後續延伸使用之便利性。	-	-

「頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)」
期初報告書回覆及處理情形(15/35)

會議紀錄	辦理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁碼
(3)期初計畫書(或部分)需於會後公開，如此才有與民協力的材料，比方說情報地圖就有非常多的材料可以從計畫書中取得，但由於還未公開，很多事也不能做，希望期初報告的公開能帶起後續的協力。	(3)感謝委員建議，本計畫於二河局官網建立頭前溪調適計畫專區並提供計畫各階段成果及相關資料公開下載，目前期初報告書及簡報已於會後公開。	-	-
(4)報告內的資料，應彙整繳交二河局，以期在署內共創與交流，其中可開放的部分應歸納同一目錄，在署內覺得適合的時候，全部或部分對外公開。	(4)感謝委員提供意見，原則上本計畫各階段產出工作成果及相關資料，會按照契約規定提交；此外，亦將按照各平台會議之需求配合提出資料文件，公開部分將再與業務單位研商確認。	-	-
(5)報告內所有表格型資料，需有odt格式，以方便未來延伸分析。	(5)感謝委員建議，後續將於成果報告電子版文件中提供，以利後續延伸使用。	-	-
6.公私協力與民眾參與			
(1)期初報告投影片應對民眾公開，期限為期中報告前，如未成熟或有相關疑慮頁面，可部分釋出。	(1)感謝委員建議，本計畫於二河局官網建立頭前溪調適計畫專區並提供計畫各階段成果及相關資料公開下載，目前期初報告書及簡報已於會後公開。	-	-
(2)部分平台會議希望結構上都能有公開報名，也能保留15~30分鐘，由民眾分享(需事先提出投影片)。	(2)感謝委員建議，後續辦理平台會議將依照委員意見，視議題內容邀請關係人並開放民眾公開報名，以強化民眾參與。	-	-
(3)應建構如何用資料與民眾協力的方法。	(3)感謝委員提供建議，調適計畫透過公私協力凝聚共識，由下而上聚焦流域改善理念與目標。操作階段將積極借鏡 LASS 團隊經驗，建構調適計畫民眾參與架構，強化實質參與，整合現階段組織能量，透過開放資料共享，包含流域情報、議題資訊等，使關心民眾易於理解議題，並能參與願景目標訂定，此外參與過程中，民眾意見的反饋亦能加值資料本身多元性及參考度。	-	-

「頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)」
期初報告書回覆及處理情形(16/35)

會議紀錄	辦理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁碼
(4)如果期初報告投影片有對民眾公開，LASS 預計會在社群舉辦社群會議，試著討論與收集點民眾的看法，主要是讓民眾知道今年有這個計畫在執行。	(4)感謝委員指導與協助，目前期初報告書及簡報已於會後公開。	-	-
7.情報地圖			
(1)應與民間版情報地圖開會，討論合作的規劃與細節，某些部分官方會釋出的，民間不用重做，民間做的官方可適當吸收，減少重複工作。	(1)感謝委員提供意見，後續會持續與 LASS 團體商討合作事宜，並互相交流雙方可配合之工作項目，進而吸引關心頭前溪民眾加入，增加計畫議題深度與廣度。	-	-
8.實作			
(1)網頁版是否已經上線？何時上線？	(1)感謝委員提供意見，本計畫已於二河局官網建立頭前溪調適計畫專區並提供計畫各階段成果及相關資料公開下載。	-	-
(2)IG 預計上線時機？	(2)感謝委員提供意見，本計畫預計於 6 月中旬建立 Instagram，同步提供計畫相關資訊供民眾參與。	-	-
9.其他			
(1)是否有參考之前情勢調查的資料？之前調查資料是否方便取用與分析？	(1)感謝委員提供建議，本計畫有掌握過往頭前溪情勢調查與其他生態調查資訊，可作為分析的其中一部分資料。	-	-
(2)應有些比較不可控的結構與區域，讓願景更與民間接合，但不需使命必達。	(2)感謝委員提醒，調適計畫盡可能尋求民間關注議題之共識，若受限不可控的原因導致無共識，亦可詳實記錄過程與判斷可能達成之條件。	-	-
A.回到河邊(親水)，河川生命力面向應多著墨。	A.感謝委員提供建議，河川生命力的復振確為親水活動的基礎，計畫執行中將加強這部份的論述工作。	-	-

「頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)」
期初報告書回覆及處理情形(17/35)

會議紀錄	辦理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁碼
10.技巧			
(1)PDF 有目錄但只到主章節，如能到更細部章節會更好查。	(1)感謝委員提供意見，原則上本計畫內容格式係依據水利署規定進行報告編排；若各平台會議有相關需求，亦可配合辦理。	-	-
11.生態夥伴反饋			
(1)「藍綠網絡保育重要課題評析」及「水岸縫合課題」兩者間均互有重疊之處，可否提供一整體流程圖或概念圖進行描述，俾利主管機關分就承辦單位所提出之短中長期不同課題如保留或改善之對象，可較易進行權責劃分，抑或面臨資源經費等挹注與分配時，可順利取得相對順位排序。	(1)感謝委員提供建議，「藍綠網絡保育重要課題評析」及「水岸縫合課題」兩者間確有重疊之處，本計畫擬於計畫進程中進一步考量不同課題分類間的競合或互動關係，規劃適當的概念圖或流程圖，以提供課題與規劃方案選擇的優先順序、權責區分或期程安排等決策事項的參考依據。	-	-
(2)針對「改善既有工程造成之藍綠網絡斷點」部分，可否先行提出可能或已發生之斷點，除先行盤點外並應說明其目標物種，以尋求縫合或構建廊道等相關改善作為時之方法考量，同時可作為效益評估之用。	(2)感謝委員提供建議，本計畫將廣續蒐集不同的圖資、遙測影像、文獻與現勘資料，以利標定與確認潛在或既有的廊道或網絡斷點，以利於計畫進程中妥善說明課題，進而於後續規劃中提出可能的措施與效益評估方案。	-	-
(3)「推動水田保全以最大化水資源地景生態系服務」及「改善河川水質品質」，此部分均牽扯到跨機關之合作，於文中已提到將以「公公協力、部門互助」之方式進行平台建構，建議可多著墨於本案主管機關可扮演或已具備之角色為何，並提出除目前資料共享外是否仍有其他協作方式，另於民眾參與部分，其可能參與之程度以及以往既有之合作實績，亦可同時納入文中描述，以提供其他流域間之典範轉移借鏡。	(3)感謝委員提供建議，調適計畫之課題盤點、規劃，實均涉及不同部門、機關間的合作與交流。然不同部門或機關有其利害關係人身份與能動性之區別，於當前仍屬較新的跨機關環境治理範疇中，亦有許多需克服的處境。過往由民間主動參與的 LASS 與跨機關互動平台，為本計畫參考與學習的典範，將於計畫中加強與關注團體互動，並強化書面與其架構的描述，以利評估在資料共享以外的協作方式、目標設定與工作方法如何實踐。	-	-

「頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)」
期初報告書回覆及處理情形(18/35)

會議紀錄	辦理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁碼
12.水利專家反饋			
(1)計畫相關訪談與收集資料，目前計畫透過一頁式網頁發布。後續計畫結束後網頁移轉及資料留存方式，是否有規劃或更明確的資料架構說明。	(1)依大署政策，調適計畫網頁仍將持續運營作為流域議題溝通平台，計畫結束階段將轉交河川局管理。	-	-
(2)計畫預計產出圖資是否有規劃版本管理方式。	(2)調適計畫產出圖資均將配合流域議題探討成果，持續滾動調整，為利資訊共享，擬依建議透過不同版本號做為區別。	-	-
(3)所探討相關風險的使用的斷面資料年份為哪一年？	(3)感謝委員提供意見，民國 109 年風險評估頭前溪主流使用斷面為民國 102 年測量之斷面資料。	-	-
A.斷面資料最新年份是否只到 2012 年？	A.感謝委員提供意見，民國 109 年風險評估頭前溪主流及支流油羅溪使用斷面為民國 102(2013) 年測量之斷面資料，支流上坪溪則為為民國 103(2014)之斷面資料。	-	-
B.圖 2-7 頭前溪主流歷年流路變遷圖(2/3)探討 2003、2013、2021 年影像變化，但對應斷面資料只到 2012(2013 可用)，所以想確認對應最新斷面年份。	B.感謝委員提供意見，民國 109 年風險評估頭前溪主流使用斷面為民國 102 年(2013)測量之斷面資料。	圖 2-7	P2-9
(4)計畫收集彙整頭前溪相關計畫成果中，有那些計畫有進行測量與現場資料收集。建議在彙整時可以加以標註，以便後續資料檢索參考與資料版本管理。	(4)感謝委員提供建議，本計畫並無現場測量，後續會持續對報告引用之計畫成果及細節滾動修正，並提出參考資料清單附註連結。	-	-
13.LASS 反饋			
(1)因投影片與報告中有提到，所以順便反饋。	(1)敬悉。	-	-
(2)LASS 社群會支援與協力開放分享、情報開放地圖製作與公開、相關公私協力的推展。	(2)感謝委員指導與協助。	-	-

「頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)」
期初報告書回覆及處理情形(19/35)

會議紀錄	辦理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁碼
(3)提醒今年頭前溪協力會議的總數可能會超過兩場(視情況而定)。	(3)感謝委員提醒，本計畫會配合辦理平台會議及相關事項。	-	-
14.錯別字			
(1)Nature-based Solution 寫了兩種縮寫(NbS or NBS)	(1)感謝委員提醒，已於文內修正 Nature-based Solution 正確縮寫(NbS)。	-	-
六、張委員國強			
1.在資料蒐集部分：			
(1)基本資料的蒐集部分：建議增加河口潮位、相關的地文(如土壤、地質等)、各下水道系統及地下水位等資訊。	(1)感謝委員提供建議，本計畫於期中報告階段將參考委員所述，持續蒐集相關基本資料。	-	-
(2)P.2-3，有關降雨量變化趨勢的部分，是否考量納入 103 年後的降雨，做進一步的剖析？	(2)感謝委員提供建議，本計畫會持續蒐集近年降雨資料，於期中報告階段進一步分析降雨量變化趨勢。	CH2.1 二、圖 2-2~2-4	P2-3~2-5
(3)於土地洪氾風險部位：			
A.P.2-12 內之災害潛勢除淹水潛勢外，流域內是否有其他的災害潛勢亦請補充。	A.感謝委員提供建議，本計畫於期中報告階段將參考委員意見，持續蒐集流域內包含土砂、坡地災害潛勢相關資料。	-	-
B.流域內的洪災事宜，包括原因、時間、範圍、淹水深度及過程、淹水損失等也建議後續補充說明。	B.感謝委員提供建議，本計畫於期中報告階段將參考委員意見，持續蒐集流域內洪災相關資料，包括原因、時間、範圍、淹水深度及過程、淹水損失。	-	-
C.公私有地部分分佈情形也宜蒐集，以為推動逕流分擔等工作參考。	C.感謝委員提供建議，本計畫於後續階段將參考委員意見，推動逕流分擔區位河段探討公私有地分布。	-	-
(4)於流域水岸縫合概況內：			
A.水質的部分，地下水體及海岸地區的水質調查資料建議也儘可能蒐集。	A.感謝委員提供建議，本計畫於期中報告階段將參考委員意見，持續蒐集相關基本資料。	-	-

「頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)」
期初報告書回覆及處理情形(20/35)

會議紀錄	辦理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁碼
B.另人口高齡化的部分，對後續的各項評估有一定性的影響，建議也列為蒐集及分析事項之一。	B.感謝委員提供建議，本計畫於期中報告階段將參考委員意見，持續蒐集相關基本資料。	-	-
2.在風險評估及調適策略部分：			
(1)水道風險部分：			
A.P.3-7 及 3-8，所提仍有溢淹風險區段(是依氣變條件下洪峰流量再演算的結果嗎？洪峰流量增加多少？有多少堤需加高？)，建議以列表方式說明，另部分排水尚未整治完成或已整治完仍有溢淹部分，建議後續也仔細盤查，並列出處理的優先順序。	A.該議題後續階段報告將依委員意見列表整理，目前文敘所提仍有溢淹風險區段係現況尚未依治理計畫完成堤段，後續對策應綜合考量防洪、生態需求；頭前溪兩岸排水尚未整治部分，亦會列表呈現，並於對策與措施擬訂階段提出改善必要性與優先順序。	-	-
B.P.3-31 所提的調適策略第 3、4 二項，基本上二河局都已建立完成，建議後續提出更精進的作為。	B.感謝委員提醒，預警系統與疏散計畫目前確已建立完成，然流域內仍有部分尚未整治區域，後續工作階段可探討是否導入上述措施取代傳統工程，而已有調適策略區域是否可有精進作為，亦將提出。	-	-
(2)在土地洪氾部分：			
A.在風險評估方面，NCDR 有做定量降雨對應於氣變下的近、中及長期的機率分佈分析(350 及 650mm)，也有應用於與淹水潛勢圖套疊以求淹水範圍的案例，依 P.3-33 情境類型之做法，似乎可參考引用。	A.感謝委員建議，本計畫將再蒐集 NCDR 定量降雨對應於氣變下的近、中及長期的機率分佈分析及應用，並比較與 TCCIP 資料之差異，評估是否導入本流域土地洪氾議題。	-	-
B.同樣，在落實於國土規劃策略部分，P.3-35 所提的短期作為，目前都已施行，建議直接改中、長期為近、中期落實為目標(很多縣市政府已有保水及出流管制措施？)	B.感謝委員提醒，調適計畫需扣合國土計畫，部分落實於國土規劃之土地承洪策略短期作為目前確已有施行，然流域內仍有部分淹水風險區域尚未導入，公部門國土使用分區中未來發展區域亦有納入評估必要，故建議後續工作階段進行探討。	-	-

「頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)」
期初報告書回覆及處理情形(21/35)

會議紀錄	辦理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁碼
(3)在藍綠網絡的部分，對於河口及連接海岸(出口及新竹海岸部分，有掩埋場的污染問題，在氣候變遷下也有暴潮溢淹的風險)部分，會有那些作為，似乎討論較少，不知有什麼構思？	(3)有關委員所提頭前溪河口及鄰近新竹海岸之暴潮風險及掩埋場的污染問題，將於後續階段研析其影響面向與大小及是否涉及民眾關係人，評估是否作為流域調適議題進行探討。	-	-
(4)在推動水岸縫合的部分，前面有強調頭前溪右岸缺乏亮點，但在 P.3-50 的綜整示意圖中，好像只有增設自行車道系統部分，對於後續亮點及景觀品質的提升部分，有沒有更多的想法？	(4)感謝委員提供意見，本計畫後續將進一步檢視頭前溪右岸水岸縫合相關議題，同時與相關團體進行會談，並於期中報告階段提出構想。	-	-
七、王委員慶豐			
1.第二章 2.1 水道風險概況，其中水道沖淤，請再蒐集河道穩定分析、河道輸砂及歷年清淤疏浚資料。	1.感謝委員提供建議，本計畫於期中報告階段將參考委員所述，持續蒐集相關基本資料。	-	-
2.第二章 2.2 流域土地洪氾風險概況，其中災害潛勢，請再補充蒐集地質敏感區、斷層帶、土壤液化潛勢區及堰塞湖潛勢區等資料。	2.感謝委員提供建議，本計畫於期中報告階段將參考委員所述，持續蒐集流域內其餘災害潛勢相關資料。	-	-
3.第三章 2.4 流域水岸縫合概況，其中水利設施，請再補充蒐集下水道系統、灌溉排水系統、維生系統、重要民生基礎建設及相關計畫處理情形及成果資料等。	3.感謝委員提供建議，本計畫於期中報告階段將參考委員所述，持續蒐集相關基本資料。	-	-
4.本計畫初步研擬頭前溪流域現況與重要課題分析中，其中水道風險中、上游段、五峰大橋中間的河中島阻礙水流，主流直沖兩岸，兩岸基腳易被沖刷是否需辦理疏浚、增加通洪斷面，應加以評估考量。	4.感謝委員提醒，本計畫現階段已參考民國 109 年頭前溪風險評估報告、民國 107 年頭前溪治理規劃檢討報告，掌握水道風險相關課題，後續在傳統水道治理策略部分建議仍應連結上述報告成果為原則，而因應氣候變遷調適策略則係本計畫研擬提出，屬本計畫第二年度工作，將依委員意見妥處。	-	-

「頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)」
期初報告書回覆及處理情形(22/35)

會議紀錄	辦理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁碼
5.上游段油羅溪斷 80 右岸、那羅溪支流直沖堤防、流心偏右、尖石堤防首當其衝，如何調整支流匯入油羅流之角度，該支流能順流入主流河道，以維尖石堤防之安全，應再檢討分析。	5.感謝委員提醒，本計畫現階段已參考民國 109 年頭前溪風險評估報告、民國 107 年頭前溪治理規劃檢討報告，掌握水道風險相關課題，後續在傳統水道治理策略部分建議仍應連結上述報告成果為原則，而因應氣候變遷調適策略則係本計畫研擬提出，屬本計畫第二年度工作，將依委員意見妥處。	-	-
6.中游段頭前溪中正大橋三階固床工完工後，因與下游河床形成高差及坡度不連續，很容易於汛期颱風過後，因沖刷坑持續發展，固床工遭受破壞，下游河道深槽化，並發生溯源沖蝕之現象，如沖刷持續發展，對上游新中正橋橋基安全是一大威脅，未來此段長短期河床之穩定方案如何持續進行？河床之坡度如何加以穩固保護？應再加以補充說明。	6.感謝委員提醒，本計畫現階段已參考民國 109 年頭前溪風險評估報告、民國 107 年頭前溪治理規劃檢討報告，掌握水道風險相關課題，後續在傳統水道治理策略部分建議仍應連結上述報告成果為原則，而因應氣候變遷調適策略則係本計畫研擬提出，屬本計畫第二年度工作，將依委員意見妥處。	-	-
7.中正橋目前現有固床工與上游河床之右岸主深槽約有幾公尺之高差，中高水位時由於固床工之阻擋很容易造成橫向水流沖向右岸芎林段高灘地，造成高灘地有被沖刷之危險，如何讓主流平順導引至目前河道面至下游，防止橫向水流造成右岸護岸被沖刷之危險，應提出經理方針和對策。	7.感謝委員提醒，本計畫現階段已參考民國 109 年頭前溪風險評估報告、民國 107 年頭前溪治理規劃檢討報告，掌握水道風險相關課題，後續在傳統水道治理策略部分建議仍應連結上述報告成果為原則，而因應氣候變遷調適策略則係本計畫研擬提出，屬本計畫第二年度工作，將依委員意見就議題妥處，經檢視現有固床工課題有競合性，包含生態環境與河防安全需多面向考量，擬邀請關係人共商後續對策。	-	-

「頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)」
期初報告書回覆及處理情形(23/35)

會議紀錄	辦理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁碼
8.下游段舊港島經評估屬中度風險等級，除目前工程措施及非工程措施之防汛應變外，未來後續應如何調適規劃，確保此區之安全，應提出後續之規劃建議，另針對出入舊港島兩座橋梁舊港大橋和白地橋，經過水理演算檢討若有出水高差不足之問題，對橋梁之安全應加以評估提出改善方案。	8.感謝委員提醒，本計畫現階段已參考民國 109 年頭前溪風險評估報告、民國 107 年頭前溪治理規劃檢討報告，掌握水道風險相關課題，後續在傳統水道治理策略部分建議仍應連結上述報告成果為原則，而因應氣候變遷調適策略則係本計畫研擬提出，屬本計畫第二年度工作，將依委員意見就議題妥處，經檢視氣候變遷情境下舊港大橋、白地橋梁底仍有出水高，惟餘裕空間不足，後續防汛應變擬邀請關係人共商對策。	-	-
9.河道縱向或橫向構造物、堰壩、水閘門等，對水流、生態、環境影響，如水閘門阻擋水流造成泥砂淤積、水質惡化、堰壩阻擋魚類洄游，影響生態廊道之連續性，影響生態及水源不足等負面影響，該如何處理應加以評估提出改善方案。	9.感謝委員提供建議，不同的河道縱橫向構造物，對於水文與生態課題均有不同的正面、負面影響。本計畫將賡續評估相關影響、可能的操作方向，提出完整的規劃方案供主辦單位評估利用，以利減輕構造物造成的負面生態效應。	-	-
10.有關藍綠網絡保育方面，可參考林務局國土綠網於本流域之關注區域及重要關注物種分布，相對應之保育計畫或分區，建議未來主河道規劃中應加以考量。	10.感謝委員提供意見，目前本計畫的藍綠網絡與生態課題盤點，即有參考林務局新竹林區管理處於 2020 年所完成的「新竹林區管理處生態次網絡計畫」，亦將於新竹林區管理處確認新進的保育軸帶劃設後，進一步瞭解並合作推動藍綠網絡保育。	-	-
11.本計畫工作時程有限又流域課題眾多，故後續請團隊應先行完成流域各項課題評析及盤點後，再由二局召開公部門平台會議，來擇定幾個二局權責範圍內未來重要施政計畫與民眾關切之重大課題，優先納入大小平台進行溝通推動及完成願景目標，調適策略擬定與成果藍圖之規劃。	11.感謝委員指導，後續將依委員建議方向執行本計畫，本計畫為兩年度工作，今年度將持續討論願景與課題，配合平台會議討論結果滾動式修正，完成願景目標訂定。	-	-

「頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)」
期初報告書回覆及處理情形(24/35)

會議紀錄	辦理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁碼
12.有關河道堰壩造成河道上淤下掏之後遺症極為嚴重，近年來學術界及 NGO 團體一直主張要拆除相關堰壩之聲勢大漲，後續在整體流域防範及水資源經營管理，如何取得平衡、如何調適規劃，應加以補充說明。	12.感謝委員提供建議，河道堰壩可能造成的土砂沖淤失衡，亦可能影響補償措施如魚道所提供的生態效益。準此，水資源經營管理、災防功能、生態系服務或生態功能等效益評估，將於本計畫框架中討論，並納入公民參與意見收集以妥善處理。	-	-
八、溫委員展華			
1.本規劃案要盤點的事項多、考慮面向多、溝通的工作花費時間多，不易推動，期盼在對未來的工程型態或工作態樣，在法規面上、在效益上，設法減輕河川局承擔的責任，以避免追求願景的同時可能會落入被責難的窘境。	1.感謝委員提醒。	-	-
2.頭前溪主流待建堤防目前遇到最大的問題為用地範圍線內存有合法建物包括住宅、社區、工廠等，107 年完成治理規劃檢討報告迄今難以完成治理計畫修正公告，期盼此規劃案能協助上述問題尋求解決方案。	2.感謝委員提供意見，調適計畫主軸仍緊扣因應氣候變遷衝擊之調適，有關現行用地範圍線內存在合法建物議題將視其是否暴露於淹水風險範疇，再於後續工作階段評估後納入，研擬適宜之對策方向。	-	-
3.P.3-3、3-8、3-14 等分別提及舊港島現況保護標準為 20 年、25 年重現期距不一致，惟本局在 109 年完成護岸加高 50 公分，現況約已達 50 年重現期距保護標準，請修正一致。	3.感謝委員指正，已於文內修正。目前舊港島以現況滿足 25 年重現期距洪水位為保護原則。	CH3.3.1 二、	P3-8
4.P.3-3、P.3-7「左」岸斷面 7~8，應為「右」岸，請釐清。	4.感謝委員指正，已於文內修正。	CH3.3.1 一、	P3-3
5.P.3-11 表 3-3 右欄位應為 24hr500mm，請釐清。	5.感謝委員指正，已於文內修正。	表 3-3	P3-11

「頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)」
期初報告書回覆及處理情形(25/35)

會議紀錄	辦理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁碼
6.P.3-30(五)高灘地適度削掘調整流向提高河道空間，此部分可否協尋適當經驗公式以建議出高灘地適合培厚寬度。	6.高灘地適度削掘調整流向，提高河道空間，此部分議題涉及河道沖蝕行為，本計畫將再蒐集有關國內研究文獻，評估關鍵議題河段之深槽河寬，惟調適計畫屬流域經理尺度之戰略研擬，故建議具體細節應由專案計畫研擬訂定之。	CH3.5.1 一、	P3-30
7.P.3-44 提升非結構式減災措施接受度、P3-58 承洪韌性系列平台會議三階段小平台會議，邀集的民眾對象是哪些？如何掌握辦理平台會議的效果？	7.感謝委員提供意見，本計畫擬透過辦理淹水共學教育訓練，邀請防汛護水志工、五大社大及荒野保護協會等單位，同時於公開網站提供公開報名，強化民眾參與，增加民眾避災意識並強化韌性，亦有助於後續推廣減災措施之接受度。	CH3.7.1 二、	P3-59
8.P.3-58「經濟部水利署所屬機關辦理在地滯洪獎勵及補償作業要點」中規定尚有需符合之條件，方能獎勵及補償，請簡要補充於內文。	8.感謝委員提供意見，在地滯洪獎勵及補償相關細節已補充於內文。	CH3.7.1 二、	P3-59
9.文字誤繕部分：			
(1)P.1-1 第 5 行「已」於 109 年底屆滿。	(1)感謝委員指正，已於文內修正。	CH1.1	P1-1
(2)P.3-1 第 1 行極端降「雨」。	(2)感謝委員指正，已於文內修正。	CH3.1	P3-1
(3)P.3-5 圖 3-2 復「建」。	(3)感謝委員指正，已於文內修正。	圖 3-2~3-4	P3-5~3-6
(4)P.3-25 最末行多「治理」2 字。	(4)感謝委員指正，已於文內修正。	CH3.4 一、	P3-25
(5)P.3-41 表 3-6、P3-42 圖 3-17 固堤先固「灘」。	(5)感謝委員指正，已於文內修正。	表 3-6 圖 3-17	P3-41~3-42
(6)P.3-41 表 3-6 分類 2 之內容簡述具有較高之淹水風「險」。	(6)感謝委員指正，已於文內修正。	表 3-6	P3-41
(7)P.3-42 圖 3-17 左上角舊港島為溢堤高危險堤段「風」險。	(7)感謝委員指正，已於文內修正。	圖 3-17	P3-42

「頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)」
期初報告書回覆及處理情形(26/35)

會議紀錄	辦理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁碼
九、劉委員振隆			
1.基本資料盡量朝向過去、現在、未來論述。	1.感謝委員建議。	-	-
2.後龍溪操作上，社會期待與公部門權責上之落差在那？如何在頭前溪設計平台討論。	2.公部門本權責應完備河防安全並保護人民生命財產，惟現今社會與 NGO 團體對工程單位有高度期待之氛圍，導致治理工程措施無法兼顧生態需求甚有毀壞之虞而引發爭議，本計畫將再後續執行階段檢視現有水岸風險課題是否存在競合性，如生態環境需多面向考量，若有則擬邀請關注團體、關係人共商後續對策。	-	-
3.請盤點本局工務、規劃及管理遭遇的問題，並回饋設計平台參考及與社會討論。	3.本計畫後續將納入本局工務、規劃及管理上於頭前溪遭遇的問題，並回饋設計平台參考及與納入議題討論。	-	-
4.建議四大面向之交集及核心在於「民眾參與機制及政府權責」之討論及共識，其流程圖補上。	4.感謝委員建議，已將流程圖補充文內。本計畫平台研商會議辦理目的及架構已說明於3.1.7 節。	圖 1-2 圖 3-22~23	P1-4 P3-51~3-60
5.方向為「恢復河川生命力」及「氣候變遷之調適」，在河川局權責可能在檢討治理計畫(屬未來)及工程改修及藍綠調和縫合等(過去、現在)之可能性。故應將公部門、社會期待及能量、頭前溪環境背景等，先藉由 SWOT 分析後，再定各目標、策略以設計平台。	5.感謝委員提供建議，「恢復河川生命力」及「氣候變遷之調適」確為調適計畫的重心之一，在計畫推動期程與符合各項既有政策規劃的範疇內，本計畫將持續進行資料與公民意見蒐集與分析，滾動式的透過資料分析與解讀，以訂定可用的目標與策略。	-	-
十、經濟部水利署水利規劃試驗所			
1.圖 2-1 及表 2-1 支流治理規劃建議補充 106 年頭前溪水系支流油羅溪治理計畫(第一次修正)。	1.感謝委員建議，已將 106 年油羅溪治理計畫(第一次修正)補充於文內。	圖 2-1 表 2-1	P2-2~2-3

「頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)」
期初報告書回覆及處理情形(27/35)

會議紀錄	辦理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁碼
2.整體改善及調適規劃，建議考量舊思維(築堤束水)至本次調適及改善規劃強調治水新思維(健全的水循環系統)，因地制宜考量如耐淹水、水土資源整合、水系綜合治理、NbS(Natural-basedSolutions)等對策，結合環境營造與改善，以行動方案達成計畫目標。	2.感謝委員建議，本計畫後續於計畫執行階段，本計畫後續會將委員所述納入評估與規劃之原則。	-	-
3.公民參與計畫應強化實質參與，由下而上聚焦水系整治及環境改善理念與目標。操作時機包含議題蒐集階段、願景形塑階段、亮點提案計畫及行動方案討論階段等，應針對民眾參與不同階段，設立參與目標與任務，邀請不同對象，並設計適合的參與方式(訪談、工作坊、走讀體驗、論壇...等)，利用工具提升溝通的果效，透過活動的細節操作方法，才能有效促成共識的達成。	3.感謝委員建議，本計畫後續於計畫執行階段，會將委員所述納入民眾參與、平台設計之原則。	-	-
十一、行政院農業委員會林務局新竹林區管理處			
1.目前團隊使用林務局於全台藍綠網絡大尺度盤點中西北二與西北六之關注分區，因今年度已針對各關注區進行中尺度保育軸帶指認，除後龍溪外，現階段頭前溪與鳳山溪已提報至林務局指認，期望後續與團隊有良好之合作與對接。	1.感謝委員提供建議，本計畫將優先確認貴處次綠網盤點之中尺度保育軸帶狀況，待保育軸帶指認完成後，將於計畫後期加強對接中尺度保育軸帶的規劃與知識、人力資源的相互交流，以利完成跨機關環境治理合作的願景。	-	-
2.團隊於報告中盤點石虎相關議題，但於頭前溪範圍內除民國106年於芎林曾拾獲一死亡個體外，就無相關資訊，建議團隊可將該議題剔除。	2.感謝委員提供建議，期中報告將依據委員建議調整石虎議題盤點與呈現方向，以確保關注物種議題呈現上的一致性。	-	-

「頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)」
期初報告書回覆及處理情形(28/35)

會議紀錄	辦理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁碼
3.團隊根據不同地景條件區分四種不同關注區，然而風險課題卻無針對上述關注區進行後續評析，導致部分風險課題實務上可行性不高，如水田生態系縮減，即便透過生態給付仍不易跟上都市發展等，故建議風險課題可針對已盤點出之地景條件做後續發展，如縱橫向構造物打通。	3.感謝委員提供意見，本計畫將強化不同地景、課題區分與風險課題間的對應，針對需透過空間計畫或規劃工作處理之議題，就會需要針對更長的時間尺度進行情境推估與措施擬定，或針對空間計畫本身提出倡議，以不同手段來平衡風險與地景或生態課題。亦將評估可行的短期或直接方案，以多元途徑達成調適的願景與效益。	-	-
4.頭前溪流域為雙毛蝠重要的覓食與棲息地，建議中下游可以河畔林或生態棲息島為基礎進而盤點相關關鍵區位，亦可作為河海口冬候鳥上溯或雙毛蝠停棲點，包含頭前溪支流豆子埔近年皆有調查到稀有冬候鳥棲息。此外河口高灘地除已盤點之台灣大豆，周邊亦有相當多保育物種，建議納入後續考量。	4.感謝委員提供意見，頭前溪流域確為霜毛蝠的重要覓食與棲息地，本計畫將強化盤點中下游濱溪帶的河畔林、濕草澤等提供重要的關注物種棲地或生態系服務的棲地，以利強化中下游區域的藍綠網絡連結效益。此外，中下游地區的關注物種與相關生態系服務，計畫中將進一步強化盤點與呈現的工作。	-	-
十二、特有生物研究保育中心			
1.藍綠網絡保育議題盤點僅使用國土綠網分區資料，在資料精度上會有所不足，以及會以流域(集水區)面向為主，缺少河川本身的關注，建議應該再蒐集納入其他資料。特別是水域生物的相關資料等。	1.感謝委員提供建議，國土綠網分區資料確有不足之處，計畫執行期間將持續以水域調查、流域內棲地與群落生境(biotop)分類成果，以及生物多樣性資料庫等資料補充，於期中報告中更清楚的呈現議題盤點成果。	-	-
2.關注物種的部分，日本絨螯蟹(毛蟹)雖然並非保育類或紅皮書物種，但其在頭前溪過往有多次紀錄大規模上溯的狀況，也引發新竹在地關注。加上其習性屬降海洄游物種，可反映中下游水質以及水域縱向暢通性，建議團隊可以將其納入作為關注物種討論與分析。	2.感謝委員提供建議，日本絨螯蟹(毛蟹)確因曾經的經濟價值與文化情感而受在地居民關注。期中報告將納入過往計畫對日本絨螯蟹(毛蟹)的盤點與討論，並評估將其他洄游性物種納入關注對象，以綜合評估與呈現水域縱向連結性的現況與議題。	-	-

「頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)」
期初報告書回覆及處理情形(29/35)

會議紀錄	辦理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁碼
3.橫向構造物盤點中，有部分構造物已有廊道(魚道)設施，建議透過合作平台單位(北區水資源局)將其監測成果納入作為功能是否發揮評估之用，也可以用於其他橫向廊道改善評估的指引資料。另水域中各橫向構造物改善或廊道施作前，亦建議將外來入侵種(特別是原生入侵物種)是否會持續上溯入侵納入考量，規劃設計上應避免讓這些原生入侵種有上溯至更上游的機會。	3.感謝委員提供建議，目前頭前溪流域既有的溝通平台，主要為資訊蒐集目標導向的平台(情報地圖產製)為主。在期中報告的操作上將優先以既有平台的資訊取得為主，瞭解平台夥伴單位於縱橫向廊道改善上的努力與建議方向。針對外來入侵種，特別是何氏棘魷等島內外來物種，是否會因廊道改善而擴大分布範圍等細節評估，將於計畫進程中賡續納入評估與考量。	-	-
4.關於飯島氏銀魷，頭前溪是其原生分布區域，多年來雖然並未再有發現紀錄。但因頭前溪也並未針對此種魚類進行過個案調查，但仍無法排除其仍在頭前溪族群的可能性。今年以來，新竹林管處會以新技術針對飯島氏銀魷在本區進行試探性研究，建議之後可透過藍綠合作平台交換訊息確認。	4.感謝委員提供建議，確實因為飯島氏銀魷在頭前溪僅有一筆歷史採集記錄，故本計畫於前階段籌備期，將其認定為不確定的資料排除。本計畫後續將透過跨機關合作平台，持續追蹤頭前溪流域飯島氏銀魷的環境 DNA 調查計畫成果，並將本計畫推動的討論與調適方向同樣於平台中分享交流。	-	-
十三、經濟部水利署北區水資源局			
1.有關流域水文-降雨量統計部分，目前報告書僅以新竹站為代表，然頭前溪流域由上坪溪及油羅溪匯集而成，山區雨量高於平地，建議增加雨量站資料，不宜以一站為代表。	1.第二章係基本資料綜整，局屬新竹站氣象資料包含雨量、溫度、濕度、風力等等，屬具備完整資料品質及統計分析之大型觀測站，上游流域則多為自動測站，將於後續工作階段選擇適當測站觀測資料並統計。	-	-
2.降雨量變化趨勢只統計至 103 年，且提及經分析認為無明顯增加趨勢，然以歷年最大一日雨量來看，差異甚是明顯，另請更新資料至 110 年，以評估是否有受氣候變遷影響。	2.感謝委員建議，本計畫於期中報告階段將參考委員所述，持續蒐集流域內雨量相關資料，以做進一步分析確認其氣候變遷之影響。	-	-

「頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)」
期初報告書回覆及處理情形(30/35)

會議紀錄	辦理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁碼
3.請比照圖 2-5 繪製頭前溪支流上坪溪及油羅溪洪峰流量示意圖。	3.感謝委員提供意見，已針對支流上坪溪及油羅溪補充洪峰流量分配示意圖。	圖 2-5	P2-6
4.有關河道沖淤趨勢分析，提及中正大橋下游 1 公里河段之沖淤劇烈，最大變化達 11.61 公尺，然其上下游斷面並未有如此大的變化，其原因為何？	4 感謝委員提供意見，中正大橋固床工形成人工遷急點，沖刷劇烈，而上游受固床工影響逐漸回淤，下游則因隆恩堰高程控制使河道坡降變化趨於平緩。	-	-
5.圖 2-10~2-12 解析度不佳，圖面模糊，建議調整放大。	5.感謝委員提供意見，已精進圖片解析度。	圖 2-10~12	P2-12
6.數據請再確認，如表 2-5 總計非 100；表 2-7 總計(5,311.31 公頃)與內文(5,311.35 公頃)不合；表 3-3 總計非 56,449.98 公頃及最右欄為 24H500mm。	6.感謝委員提供意見，已修正數字精度，並於文內修正。	表 2-5 CH2.2.2 二、 表 3-3	P2-14 P2-16 P3-11
7.依圖 2-18 所示油羅溪與上坪溪匯流處至下游約 5 公里為國家重要濕地？因本局後續將推動石門水庫至新竹聯通管工程計畫，其水管橋將沿台三線通過油羅溪及上坪溪，以及油羅溪伏流水工程，故請確認。	7.感謝委員提供意見，圖 2-18 圖例有誤植，油羅溪與上坪溪匯流處至下游約 5 公里為暫定地方級重要濕地，已進行圖說修正。	圖 2-18	P2-20
8.有關圖 2-20 新竹左岸整體景觀改善計畫區位示意圖，圖中編號 1~7 為何？似乎是第一~三批次計畫，如要呈現建議以表方式進行說明。	8.感謝委員提供意見，圖中編號為對應之改善工程，已增加表格說明相關工程。	圖 2-20 表 2-9	P2-27
9.第 2-34 頁，新竹地區供水系統第三行起，新竹地區供水能力 7,200 立方公尺/日，設計供人口數為 21,100 人...，其敘述有誤(不完整)，請修正。	9.感謝委員提醒，已於文內修正新竹地區供水相關敘述。	CH2.4 八、	P2-36

「頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)」
期初報告書回覆及處理情形(31/35)

會議紀錄	辦理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁碼
10.第 2-35 頁，地下水使用現況未提到重點，尤其因應新竹地區用水成長，頭前溪沿岸已設置多口地下水井，請補充。另圖 2-24 供水系統圖因應桃園新竹備援管線設置，支援新竹水量已提升，目前最大可支援 22.5 萬 CMD，請修正。	10.感謝委員提供意見，已於文內補充地下水使用情形及自來水供水現況。	CH2.4 十一、 十二、	P2-37~2-38
十四、行政院農業委員會農田水利署新竹管理處			
1.後續如有需本單位參與將盡力配合。	1.感謝委員配合與肯定。	-	-
十五、本局管理課			
1.建議盤點頭前溪流域開口堤之現況分布及是否尚具功能性等，並提出後續建議或改善對策。	1.感謝委員建議，本計畫將於期中報告階段依委員意見，盤點頭前溪流域開口堤之現況分布及是否尚具功能性，此外亦將了解目前兩岸是否仍有防缺口，納入水道風險、土地洪氾議題探討，未來進一步提出改善策略。	-	-
2.因應氣候全球變遷時常伴隨複合性災害現象發生(如水災、旱災、豪雨、地震及颱風等)，請補充強化應對複合性災害時，頭前溪流域管理處理對策。	2.遵照辦理。	-	-
3.藍綠網絡保育研擬策略之改善措施，建議補充就不同型式之橫向構造物，適地調整措施之類型有哪些?以達工程安全兼具生態保育，以維河域安全。	3.感謝委員提供建議，本計畫於本年度預計以議題盤點與收斂為主，期中報告將先補充現有橫向構造物的類型、文獻內對於縱向連結性的影響，以利未來提出兼具安全與保育效益的改善措施。	-	-
4.附表 2-5 尚未依現有整個水系使用現況呈現，建請再加以盤點檢視，如竹東河濱公園(人工溼地)、斗崙空氣品質淨化區、麻園肚空氣品質淨化區。	4.感謝委員建議，本計畫於期中報告階段將參考委員所述，持續蒐集流域現況相關資料。	-	-

「頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)」
期初報告書回覆及處理情形(32/35)

會議紀錄	辦理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁碼
5.河道沖淤情形，似尚未針對油羅溪及上坪溪河段深入探討說明。	5.感謝委員建議，本計畫持續蒐集流域沖淤情形並於期中報告階段進行補充說明。	-	-
十六、本局資產課			
1.斷面 10~斷面 13 的舊社大橋綠地及其上游因某些因素窒礙難行，初步目標為何？	1.有關現行用地範圍線內存在合法建物議題將視其是否暴露於淹水風險範疇，再於後續工作階段評估後納入，研擬適宜之对策方向。	-	-
2.網路社群平台稽核制度?如資訊、內容的妥適性及誰負責因應，是否代表二局立場。	2.網路社群平台於計畫執行階段由團隊負責管理與回應，資訊稽核制度將依國內法令辦理，相關議題與民眾意見均將與局內溝通後再行回復。	-	-
3.後續本案期末社群平台的存廢或永續經營，誰負責後續。	3.依大署政策，調適計畫網頁仍將持續運營作為流域議題溝通平台，計畫兩年度工作結束階段將轉交河川局管理。	-	-
4.土地權屬、公私有地的分布權屬是否進一步查詢，以便土地利用最佳化。	4.調適計畫後續將針對涉及用地範圍縣內公私有地分布權屬之議題河段進行調查，若有進行平台會議需要則納入，並加以考量土地利用最佳化及關係人權益。	-	-
5.如何縮小左、右岸灘地的活用差異性，建議方向為何？	5.頭前溪左右岸灘地運用涉及水岸縫合面向議題，且分屬新竹縣、市政府權責，將在後續階段辦理平台會議探討，凝聚各方意見取得共識，並確保與空間藍圖規劃互相連結。	-	-
十七、林副局長玉祥(書面意見)			
1.各大小平台會議初步盤點 NGO 組織請再盤查利害關係人，如台知旗艦(璞玉計畫)等，廣徵各方意見，惟部分社團非屬流域內(如鹿社教育基金會、關西鎮田野工作協會)是否廣邀請斟酌。	1.感謝委員提供建議，利害關係人邀請部分，將持續滾動盤點調整，以利最大化民眾參與交流成效。部分利害關係人關注之面相屬跨流域議題，後續將與主辦單位確認會議主題與邀請名單。	-	-

「頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)」
期初報告書回覆及處理情形(33/35)

會議紀錄	辦理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁碼
2.有文化才有永續，水圳在本計畫舉足輕重是生活的一部分，故農水署新竹管理處的資源與參與特別重要，未來藍綠網絡保育水岸縫合課題更為關鍵。	2.感謝委員建議，目前本計畫已規劃至少兩場關於藍綠網絡及水圳文化相關平台預計邀請農水署新竹管理處與會，共同計畫與推動頭前溪相關調適作業。	表 3-7	P3-57
3.LASS 在地協力會議已進行二年，為公私部門自主連結，透過公部門資訊(料)公開，彼此鏈結，有助未來計畫各平台會議推動與進行，惟小平台會議前應在網站公開，以尋求更大參與度凝聚未來可行之方向。	3.感謝委員提供意見，目前已規劃於網站上提早公開會議資訊，並透過提供 Google 表單供民眾回饋及參與。	-	-
4.流域內水道風險或土地洪氾風險需重新檢討是否仍有待建的必要或以風險與水共存取得共識後推動。	4.公部門本權責應完備河防安全並保護人民生命財產，惟現今社會與 NGO 團體對工程單位有高度期待之氛圍，導致治理工程措施無法兼顧生態需求甚有毀壞之虞而引發爭議，本計畫將再後續執行階段檢視現有水道、土地洪氾風險課題是否存在競合性，如生態環境需多面向考量，若有則擬邀請關注團體、關係人共商後續對策。	-	-
5.源頭(上游)環境永續，不宜再大規模開發，故輔導上游住民與自然共存推動在地創生可列為評估。	5.感謝委員建議，後續會將委員所述納入評估。	-	-
十八、本局規劃課			
1.本規劃主軸主要為因應氣候變遷造成防洪議題與回復河川環境生命力為 2 大主軸，報告內容目前延伸出來之四大課題及各項子課題，請說明相關機關權責，並說明那些適合放進公公平平台及公私平台，相關平台會議並請配合調整。	1.本計畫已於目前期初報告階段提出平台辦理構想，及參與人員名冊；流域課題涉及機關權責及後續採用公公或公私平台，將於期中報告階段滾動檢討各面向課題後提出。	-	-

「頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)」
期初報告書回覆及處理情形(34/35)

會議紀錄	辦理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁碼
2.報告內提及符合之 NbS 工程，與正常 NbS 之定義是否衝突，或是改採近自然工法敘述較為合適。	2.NbS 之精神係強調該方案對環境有正向助益，故一般治理工程即不屬於 NbS，報告內文敘已修正為治理工程應考量 NbS 精神，思考工程是否有其必要性，或以其他管理方案取代。	-	-
3.報告 P.2-2，圖 2-1，請補充本局前期辦理之頭前溪主流河川環境管理規劃、頭前溪支流上坪溪及油羅溪河川環境管理規劃及去年與本年度辦理的頭前溪流域河川情勢調查。	3.感謝委員建議，已將二河局辦理頭前溪相關規劃與報告補充於文內。	圖 2-1	P2-2
十九、楊局長人傑			
1.尖石橋上游至新樂橋段，現況水道應呈現沖刷，然報告中標示為淤積，請團隊進一步做說明。	1.感謝委員指正，沖淤情形已於文內修正。本計畫於河道沖淤現況，因比較時間尺度與年份有所不同，故有些微差異，若綜觀民國 78 年以來，該河段應呈現沖刷。	圖 3-4	P.3-6
2.報告中無論是治理或管理皆多次提及 NbS，此為未來推動之方向，在實際執行及操作上再進行滾動式檢討，並供未來參考之基礎。	2.遵照辦理，本計畫將再後續執行階段檢視現有水道、土地洪氾風險課題是否存在競合性，如生態環境需多面向考量，若有且評估 NbS 精神可回應則擬邀請關注團體、關係人共商後續對策。	-	-
3.報告中多次提及河川的位置有重複致災的現象，說明危險度確實有加高之問題，請團隊釐清現況是否已有針對危險度之降低作出改善，亦可收集當時評估之風險問題，並針對此部分進行補充說明。	3.感謝委員建議，本計畫於期中報告階段將參考委員所述，持續蒐集流域內針對危險河段之改善工程相關資料，並進行補充說明。	-	-

「頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)」
期初報告書回覆及處理情形(35/35)

會議紀錄	辦理情形	壹. 答覆說明納入報告	
		貳. 章節/ 圖/表	參. 頁碼
二十、結論			
1.本案請以樂公司蒐集資料，研析滾動檢討議題，規劃平台目標內容及辦理方式。	1.遵照辦理。	-	-
2.請以樂公司再檢視頭前溪流域治理及管理現況，是否有可以NbS 原則回應之區位。	2.本計畫將再後續執行階段檢視現有水道、土地洪氾風險課題是否存在競合性，如生態環境需多面向考量，若有且評估NbS 精神可回應則擬邀請關注團體、關係人共商後續對策。	-	-
3.本次期初報告原則認可，請以樂公司依委員及各與會代表之意見納入修正後，於6月6日前檢送主辦課確認後辦理後續事宜。	3.遵照辦理。	-	-

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、榲欖、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、高體鰟鮒、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) 40,000 (湳雅淨水場) 450,000 (寶山淨水場) 739,000		794.40 頭前溪	5,584.00 寶二水庫	
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	0	
		570			(流入油羅溪)		
梅花	尖石鄉錦屏、梅花	1,070	230 (梅花淨水場)	0	3.16 地面水	0	
		200			(流入油羅溪)		
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	0	
		1,200			(白蘭溪)		
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	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			(竹林橋)		

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

