經濟部

頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)
期中報告書(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 8 月

第 2.1 版

頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)
期中報告書(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 8 月

第 2.1 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	2.1
發布日期	民國 111 年 8 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。
1.2	民國 111 年 6 月	期初報告書修正本，修正尖石大橋至新樂大橋河段沖淤情形。
2.0	民國 111 年 7 月	期中報告書初稿，根據計畫進度要求完成預定工作項目，並針對期初審查意見就期初報告提出之課題、願景及目標進行修正。
2.1	民國 111 年 8 月	期中報告書修正本，根據期中審查意見進行修正。

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 計畫工作項目 ..... 1 - 2
1.3 計畫範圍 ..... 1 - 3
1.4 工作流程 ..... 1 - 3
第二章 基本資料蒐集整理與分析 ..... 2 - 1
2.1 流域與環境概述 ..... 2 - 1
2.2 河川特性及河道治理沿革 2-33
2.3 流域歷年洪氾土砂災害 2-58
2.4 流域水資源概述 2-78
2.5 流域生態概述 2-92
2.6 上位政策、計畫與相關計畫 2-106
2.7 以自然為本的解決方案(Nature based Solutions, NbS) 2-117
第三章 流域改善與調適課題評析 ..... 3 - 1
3.1 水道風險課題 ..... 3 - 1
3.2 土地洪氾風險課題 3-10
3.3 藍綠網絡保育課題 3-16
3.4 水岸縫合課題 3-25
第四章 整體改善與調適願景及目標 ..... 4 - 1
4.1 水道風險面向願景與目標 ..... 4 - 1
4.2 土地洪氾風險面向願景與目標 ..... 4 - 3
4.3 藍綠網絡保育面向願景與目標 ..... 4 - 5

4.4 水岸縫合面向願景與目標.....4 - 9
4.5 願景目標與衡量指標.....4-12
第五章 工作坊與平台會議.....5- 1
5.1 工作坊與平台會議辦理構想.....5 - 1
5.2 小平台會議辦理過程.....5-13
5.3 後續平台會議辦理構想.....5-19
5.4 LASS-開源公益環境感測網路平台參與.....5-21
第六章 資訊公開.....6 - 1
6.1 資訊公開辦理原則.....6 - 1
6.2 資訊公開辦理方式.....6 - 1
6.3 執行內容與成果.....6 - 2

附錄一 歷次意見回覆及辦理情形
附錄二 頭前溪水系氣候變遷下水文與通洪能力分析

圖目錄

圖 1-1　計畫範圍圖 ..... 1 - 3
圖 1-2　工作流程圖 ..... 1 - 4
圖 2-1　頭前溪河口控制點歷年最大一日暴雨量柱狀圖(43~103 年) ..... 2 - 2
圖 2-2　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 - 3
圖 2-3　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 - 3
圖 2-4　頭前溪流域地形高程分布示意圖 ..... 2 - 5
圖 2-5　頭前溪流域地質分布圖 ..... 2 - 6
圖 2-6　頭前溪階地群分布示意圖 ..... 2 - 8
圖 2-7　頭前溪流域土壤分布圖 ..... 2 - 9
圖 2-8　頭前溪流域土地使用現況示意圖 2-12
圖 2-9　頭前溪流域行政區域圖 2-13
圖 2-10　頭前溪流域交通系統示意圖 2-16
圖 2-11　頭前溪流域內都市計畫及新訂都市計畫(辦理中)分布區位示意圖 2-20
圖 2-12　頭前溪劉圳路分布圖 2-25
圖 2-13　觀光遊憩資源及歷史文化資產分布示意圖 2-29
圖 2-14　頭前溪流域上游沿線景觀遊憩、自然及歷史人文資源照片 2-30
圖 2-15　頭前溪流域中游沿線景觀遊憩、自然及歷史人文資源照片 2-31
圖 2-16　頭前溪流域下游沿線景觀遊憩、自然及歷史人文資源照片 2-32
圖 2-17　頭前溪流域治理沿革與相關計畫示意圖 2-34
圖 2-18　頭前溪本流計畫洪峰流量分配圖 2-36
圖 2-19　頭前溪支流上坪溪洪峰流量分配圖(辦理中)..... 2-36
圖 2-20　頭前溪支流油羅溪計畫洪峰流量分配圖 2-37
圖 2-21　頭前溪流域待建工程分布示意圖 2-39
圖 2-22　頭前溪流域雨水下水道系統分布圖 2-44
圖 2-23　頭前溪流域範圍滯洪池及抽水站分布圖 2-45

圖 2-24　頭前溪主流歷年流路變遷圖(1921 年日治臺灣堡圖大正版) 2-47
圖 2-25　頭前溪主流歷年流路變遷圖(1944 美軍兩萬五分之一航照圖) .. 2-48
圖 2-26　頭前溪主流歷年流路變遷圖(1966Corona 衛星影像)) 2-49
圖 2-27　頭前溪主流歷年流路變遷圖(2002 正射影像)..... 2-50
圖 2-28　頭前溪主流歷年流路變遷圖(2022 正射影像)..... 2-51
圖 2-29　頭前溪水系河道縱坡示意圖 2-53
圖 2-30　頭前溪歷年平均河床高比較圖 2-54
圖 2-31　頭前溪本流平均河床高程沖淤量比較圖 2-54
圖 2-32　頭前溪主流河段危險度地圖 2-56
圖 2-33　油羅溪主流河段危險度地圖 2-57
圖 2-34　上坪溪主流河段危險度地圖 2-57
圖 2-35　頭前溪流域第三代淹水潛勢圖 2-59
圖 2-36　目標低地於頭前溪治理情境淹水潛勢範圍 2-61
圖 2-37　各目標低地目標情境下淹水模擬示意圖 2-62
圖 2-38　頭前溪流域大規模崩塌警戒及土石流潛勢溪流區位圖 2-64
圖 2-39　頭前溪流域山崩與地滑地質敏感區分布圖 2-65
圖 2-40　頭前溪流域土壤液化潛勢區分布圖 2-66
圖 2-41　民國 90 年納莉颱風淹水範圍圖 2-69
圖 2-42　民國 93 年艾利颱風淹水範圍圖 2-69
圖 2-43　頭前溪流域兩岸易淹水點位分佈圖 2-71
圖 2-44　頭前溪流域颱洪事件淹水照片 2-75
圖 2-45　新竹地區自來水供水系統示意圖 2-79
圖 2-46　頭前溪灌溉取供水系統示意圖 2-79
圖 2-47　竹科新竹園區供水管網 2-81
圖 2-48　頭前溪水文地質剖面圖 2-83
圖 2-49　頭前溪蓄水池平面佈置圖 2-85
圖 2-50　頭前溪流域水質監測站分布圖 2-90
圖 2-51　流域範圍、法定保護留區與敏感區套疊成果圖 2-92

圖 2-52　林務局與內政部之保護留區系統分布一覽圖 2-94
圖 2-53　流域內水資源相關敏感區套疊成果圖 2-94
圖 2-54　流域內土砂災害相關敏感區套疊成果圖 2-95
圖 2-55　頭前溪流域周邊國土綠網分區與盤點資源彙整圖 2-96
圖 2-56　新竹次綠網計畫棲地分類與調繪資料圖 2-97
圖 2-57　各流域 2020 年 ESA 土地利用分布狀況圖 2-100
圖 2-58　流域內所有關注物種記錄分布狀況分布圖 2-102
圖 2-59　頭前溪流域內關注植物物種記錄狀況分布圖 2-102
圖 2-60　頭前溪主流水域關注物種記錄狀況分布圖 2-103
圖 2-61　油羅溪水域關注物種記錄狀況分布圖 2-103
圖 2-62　上坪溪水域關注物種記錄狀況分布圖 2-104
圖 2-63　綠網陸域哺乳類多樣性熱區與子集水區關注物種潛勢統計分析圖 2-105
圖 2-64　藍綠網絡敏感潛勢區位盤點區位圖 2-106
圖 2-65　臺灣 2050 淨零轉型示意圖 2-109
圖 2-66　頭前溪流域內未來發展地區分布示意圖 2-112
圖 2-67　空間發展藍圖願景與空間觀示意圖 2-113
圖 2-68　新竹市水環境改善空間發展藍圖規劃各區域願景圖 2-114
圖 2-69　新竹縣水環境改善空間發展結構圖 2-116
圖 3-1　頭前溪水道風險課題現況綜整示意圖 ..... 3 - 3
圖 3-2　上坪溪水道風險課題現況綜整示意圖 ..... 3 - 3
圖 3-3　油羅溪水道風險課題現況綜整示意圖 ..... 3 - 4
圖 3-4　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 3-5　頭前溪流域氣候變遷情境 100 年重現期降雨增加分布圖 ..... 3 - 7
圖 3-6　頭前溪左岸湳雅堤防流路逼近示意圖 ..... 3 - 9
圖 3-7　頭前溪河口右股流路淤積示意圖 3-10
圖 3-8　頭前溪流域定量降雨情境之淹水潛勢圖 3-11
圖 3-9　頭前溪流域流域內淹水潛勢區位與國土功能分區套繪圖 3-13

圖 3-10　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 3-15
圖 3-11　藍綠網絡保育現況分區圖 3-16
圖 3-12　藍綠網絡保育重要課題綜整圖 3-18
圖 3-13　頭前溪沿岸取水口及工廠位置分布示意圖 3-21
圖 3-14　國土綠網農業生產區域與淺山社會生產生態地景指認示意圖 3-22
圖 3-15　國土綠網環境敏感區等區位指認示意圖 3-23
圖 3-16　流域內水陸域重要外來入侵種分布記錄圖 3-24
圖 3-17　新竹左岸整體地景改善計畫 3-27
圖 3-18　頭前溪流域水岸縫合現況課題分析示意圖 3-29
圖 4-1　頭前溪流域整體改善與調適願景示意圖 ..... 4 - 1
圖 5-1　一般常用之民眾參與形式示意圖 ..... 5 - 1
圖 5-2　平台研商會議辦理目的示意圖 ..... 5 - 2
圖 5-3　平台會議辦理架構示意圖 ..... 5 - 3
圖 5-4　平台研商會議辦理場次、內容與期程安排示意圖 ..... 5 - 8
圖 5-5　承洪韌性二階段小平台會議辦理形式示意圖 5-10
圖 5-6　承洪韌性三階段小平台會議辦理內容及方式示意圖 5-12
圖 5-7　灘地營造及環境保育小平台會議辦理內容及方式示意圖 5-12
圖 5-8　藍綠網絡保育小平台會議辦理內容及方式示意圖 5-12
圖 5-9　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 5-12
圖 5-10　公部門平台與大平台會議辦理內容及方式示意圖 5-13
圖 5-11　頭前溪協力專案-LASS 在地協力會議辦理過程 5-15
圖 5-12　第二場小平台會議辦理過程 5-17
圖 5-13　第三場小平台會議辦理過程 5-18
圖 5-14　第四場小平台會議海報 5-19
圖 5-15　透過 MIRO 線上便利貼編輯之流域利害關係人示意圖 5-21

圖 5-16　議題建構過程示意圖 5-23
圖 6-1　資訊公開方式與類型 ..... 6 -2
圖 6-2　頭前溪流域改善及調適規劃網站架構圖 ..... 6 - 3
圖 6-3　頭前溪流域改善及調適規劃專區網頁示意圖 ..... 6 - 4
圖 6-4　課題及意見反饋表單上傳資料頁面示意圖 ..... 6 - 6
圖 6-5　平台會議與民眾參與辦理成果上傳資料頁面示意圖 ..... 6 - 7
圖 6-6　相關資料上傳資料頁面 ..... 6 - 8
圖 6-7　推動情形及成果報告上傳資料頁面 ..... 6 - 9
圖 6-8　實際執行情形計算推動進度 6-10
圖 6-9　頭前溪流域改善及調適規劃 Instagram 頁面示意圖-手機板 6-11
圖 6-10　Instagram 專頁頁面示意圖 6-11
圖 6-11　頭前溪流域改善及調適規劃網路平台頁面示意圖 6-13

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 - 2
表 2-1　新竹氣象站歷年氣象紀錄統計表 ..... 2 - 1
表 2-2　新竹潮位站歷年潮位紀錄統計表 ..... 2 - 4
表 2-3　頭前溪流域歷年土地利用分類面積統計表 2-11
表 2-4　頭前溪流域內各行政區歷年人口變化統計表 2-14
表 2-5　頭前溪流域內涉及現行都市計畫概要綜整表 2-20
表 2-6　頭前溪流域各主流洪峰流量彙整表 2-35
表 2-7　頭前溪流域待建防洪工程一覽表 2-38
表 2-8　頭前溪主流防洪結構物一覽表 2-40
表 2-9　上坪溪防洪結構物一覽表 2-41
表 2-10　油羅溪防洪結構物一覽表 2-41
表 2-11　頭前溪流域跨河構造物一覽表 2-42
表 2-12　頭前溪流域兩岸排水系統一覽表 2-43
表 2-13　頭前溪本流各重現期平均輸砂能力表 2-55
表 2-14 樣態三定量降雨淹水潛勢評估及優先推動建議 2-60
表 2-15　頭前溪流域土石流潛勢溪流彙整表 2-63
表 2-16　頭前溪流域優先辦理大規模崩塌警戒發布清單 2-64
表 2-17　頭前溪流域重大災害一覽表 2-67
表 2-18　頭前溪流域內各排水系統淹水點位表(1/3) 2-72
表 2-18　頭前溪流域內各排水系統淹水點位表(2/3) 2-73
表 2-18　頭前溪流域內各排水系統淹水點位表(3/3) 2-74
表 2-19　頭前溪歷年復建及搶險(修)工程表(1/2) 2-76
表 2-19　頭前溪歷年復建及搶險(修)工程表(2/2) 2-77
表 2-20　頭前溪流域水資源設施一覽表 2-78
表 2-21　頭前溪流域自水來供水系統現有水源及供水區綜整表 2-80
表 2-22　農田水利署新竹管理處歷年實際灌溉用水量一覽表 2-81

表 2-23　頭前溪水源利用率一覽表 2-82
表 2-24　新竹地區各標的地下水水權核發量及水井口數統計表 2-84
表 2-25　河川水質環境品質指標 2-87
表 2-26　頭前溪流域環保署河川水質監測結果 2-88
表 2-27　頭前溪流域新竹市環保局河川水質監測結果 2-89
表 2-28　頭前溪流域環保署地下水質監測結果 2-91
表 2-29　流域範圍內法定保護區與敏感區圖層彙整表 2-93
表 2-30　頭前溪水系 2020 年 ESA 土地利用比例統計表 2-100
表 2-31　新竹縣、市國土計畫既有發展地區及未來發展地區面積
統計表 2-111
表 2-32　新竹縣水環境改善地域圈水環境空間發展策略表 2-116
表 2-33　NbS 的八項準則及 28 項指標綜整表(1/2) 2-119
表 2.33　NbS 的八項準則及 28 項指標綜整表(2/2) 2-120
表 3-1　頭前溪流域氣候變遷情境 100 年重現期降雨增加比例表 ..... 3 - 7
表 3-2　頭前溪流域氣候變遷情境 100 年重現期降雨量一覽表 ..... 3 - 7
表 3-3　頭前溪流域內各類國土功能分區及及淹水潛勢面積統計表 3-12
表 3-4　藍綠網絡保育現況分區資料表 3-17
表 3-5　藍綠網絡課題與子課題列表 3-18
表 4-1　頭前溪水系水體分類標準一覽表 ..... 4 - 8
表 4-2　流域調適願景目標與衡量指標一覽表 4-13
表 5-1　頭前溪民眾參與 SWOT 分析表 ..... 5 - 5
表 5-2　頭前溪流域調適計畫平台會議辦理架構 ..... 5 - 7
表 5-3　承洪韌性小平台會議兩階段辦理構想規劃表 ..... 5 - 9
表 5-4　LASS 在地協力會議辦理流程 5-14
表 5-5　第二場小平台會議辦理流程 5-16
表 5-6　第三場小平台會議辦理流程 5-17
表 6-1　已上傳網站專區之相關資料列表 6-10
表 6-2　已上傳網站專區之成果報告列表 6-10

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 計畫工作項目

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。

1.3 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。

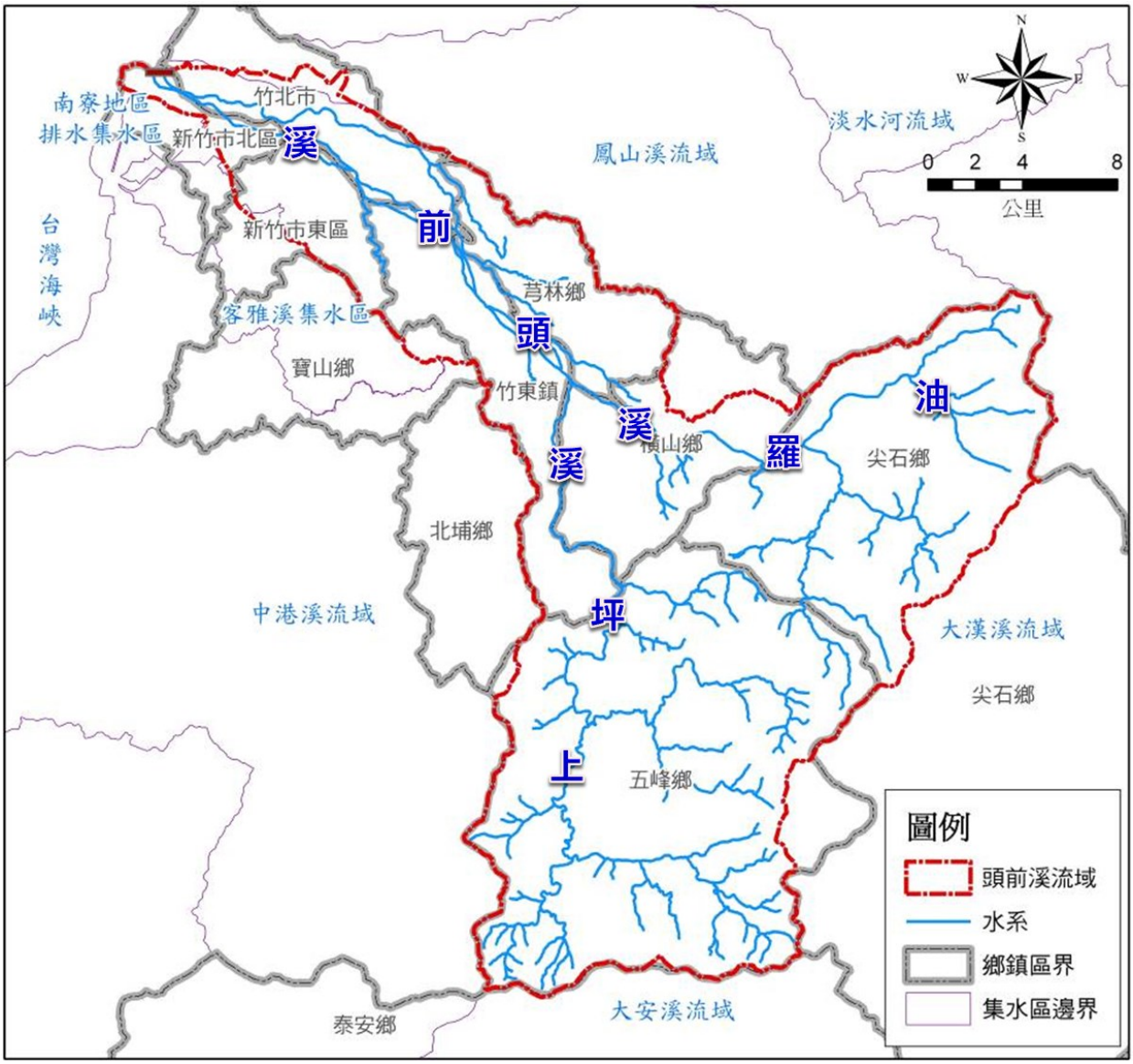


圖 1-1 計畫範圍圖

1.4 工作流程

工作流程如圖 1-2 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。

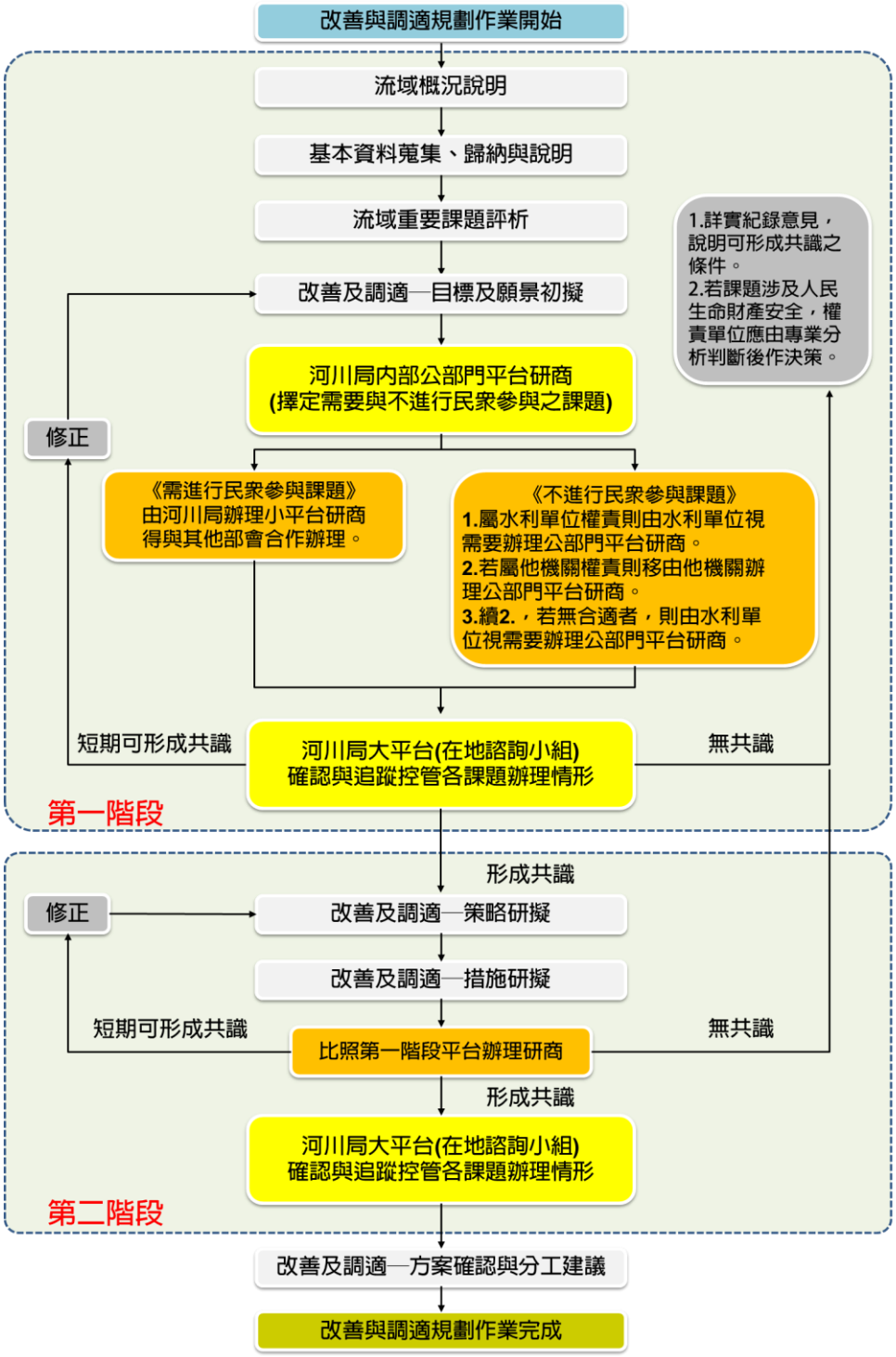

改善與調適規劃作業開始
流域概況說明
基本資料蒐集、歸納與說明
流域重要課題評析
改善及調適—目標及願景初擬
河川局內部公部門平台研商
(擇定需要與不進行民眾參與之課題)
1.詳實紀錄意見，說明可形成共識之條件。
2.若課題涉及人民生命財產安全，權責單位應由專業分析判斷後作決策。
修正
《需進行民眾參與課題》
由河川局辦理小平台研商
得與其他部會合作辦理。
《不進行民眾參與課題》
1.屬水利單位權責則由水利單位視需要辦理公部門平台研商。
2.若屬他機關權責則移由他機關辦理公部門平台研商。
3.續2.，若無合適者，則由水利單位視需要辦理公部門平台研商。
短期可形成共識
河川局大平台(在地諮詢小組)
確認與追蹤控管各課題辦理情形
無共識
第一階段
形成共識
修正
改善及調適—策略研擬
改善及調適—措施研擬
短期可形成共識
比照第一階段平台辦理研商
無共識
形成共識
河川局大平台(在地諮詢小組)
確認與追蹤控管各課題辦理情形
第二階段
改善及調適—方案確認與分工建議
改善與調適規劃作業完成

圖 1-2　工作流程圖

第二章 基本資料蒐集整理與分析

2.1 流域與環境概述

一、水文概況

(一) 氣候

頭前溪流域位於臺灣北部，橫跨新竹市與新竹縣部分轄區，屬副熱帶季風氣候。本計畫整理統計中央氣象局新竹站(467571)1992 至2020 年氣象月平均資料，包括氣溫、風速、日照等，如表 2-1 所示，月平均最高溫為 7 月份之 29.3℃，最低溫 15.7℃則發生於 1 月份。新竹地區西鄰臺灣海峽，東為雪山山脈，北為湖口台地，南側為竹東丘陵，而新竹平原由東南向西北呈喇叭狀開口，東北季風時容易產生「幅合效應」，風勢強勁，年平均風速可達 2.5m/s，故有風城之稱。歷年月平均相對濕度介於 73.8~80.4%，以 2 月份最高，達 80.4%，10 月份最低約 73.8%；月平均氣壓介於 1,002~1,017 百帕。

表 2-1 新竹氣象站歷年氣象紀錄統計表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	備註
氣溫(℃)	15.7	16	18	21.9	25.2	27.9	29.3	28.9	27.3	24.4	21.5	17.7	22.8 (年平均)
風速(m/s)	3	2.8	2.4	2.1	1.8	2	1.9	1.8	2.4	3.4	3.2	3.4	2.5 (年平均)
日照(hr)	106.7	91	101	111.6	145.4	185	240.6	209.7	193.5	190	144.8	126.1	1,845 (合計)
相對溼度(%)	78.3	80.4	79.6	78.4	78.1	77	74.3	75.9	74.5	73.8	75.5	76.3	76.8 (年平均)
氣壓(hpa)	1,017	1,016	1,014	1,010	1,006	1,004	1,003	1,002	1,006	1,011	1,014	1,017	1,010 (年平均)
降雨日數(日)	9.8	11.3	13.5	12.7	12.0	10.6	7.9	10.7	8.9	5.5	6.8	8.0	117.7 (合計)
降水量(mm)	75.7	123	159.8	161.9	249	252	120.2	197.1	174.5	53.6	51.1	57.7	1,676 (合計)

資料來源：中央氣象局網站，本計畫彙整。

註：1.資料統計年份為 1922~2020 年。

2.降雨日數統計降水量≧0.1mm 之天數。

(二) 降雨量與其變化趨勢

1. 降雨量

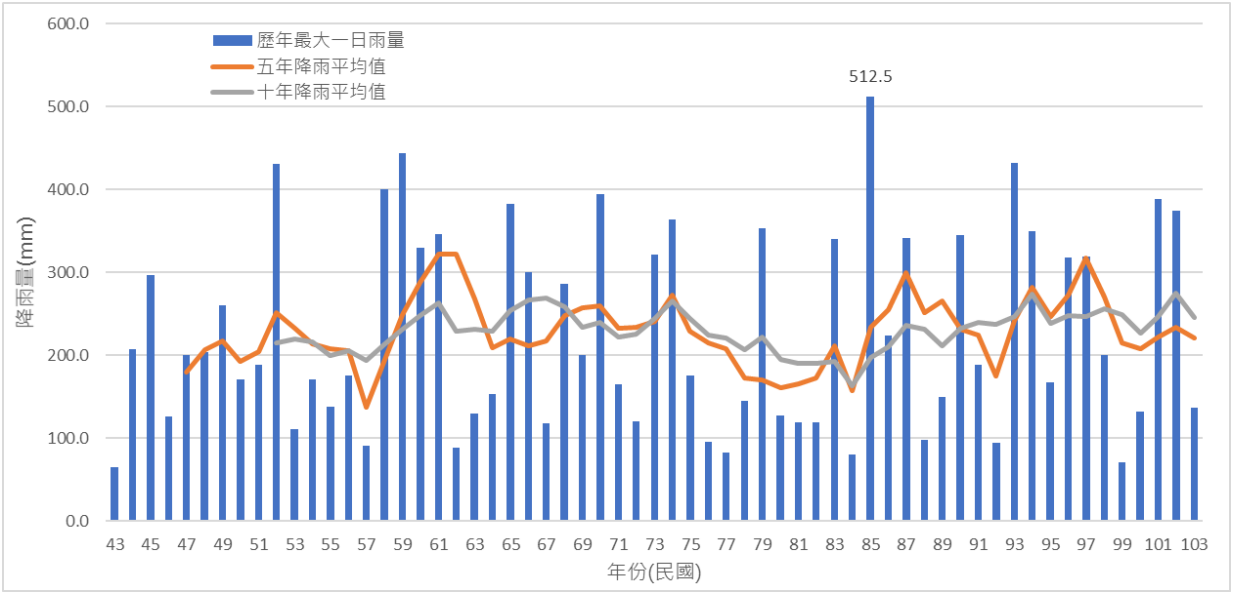
本流域統計新竹氣象站(467571)民國 101 年至 110 年之降雨資料，計算平均降雨量如表 2-1 所示，本流域春、夏交替時期受西南季風影響，常造成陰雨連綿之梅雨期，對流旺盛午後常有雷雨發

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。

2. 降雨量變化趨勢

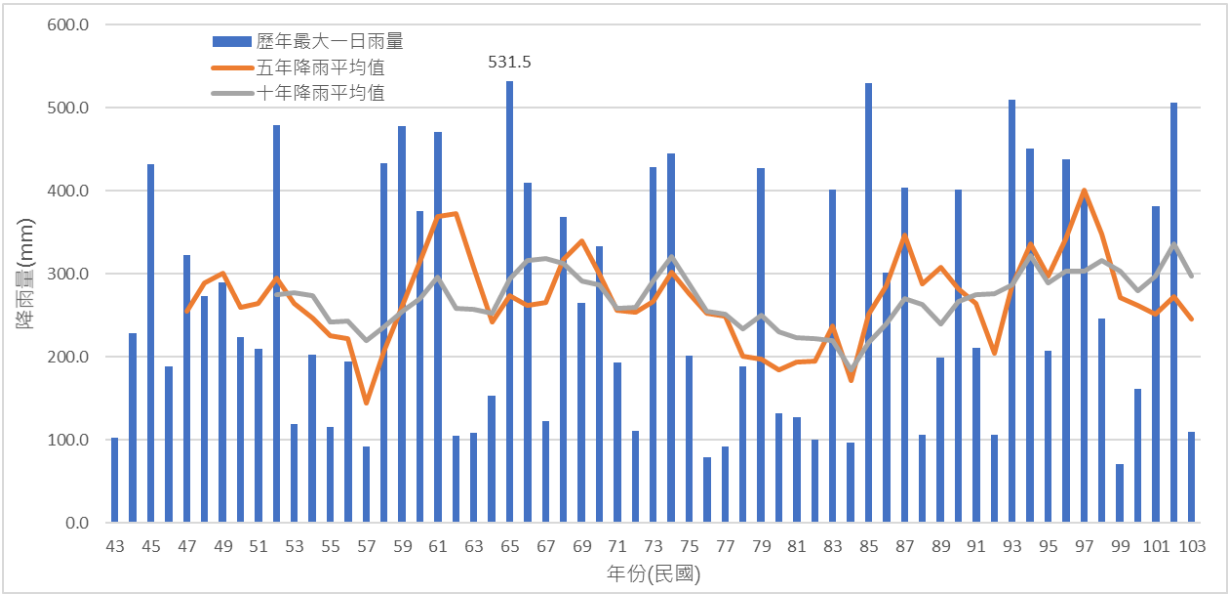
水利署民國 107 年「頭前溪治理規劃檢討報告」蒐集流域內及鄰近雨量站之紀錄資料作為水文分析資料來源，採用新竹(467571)、竹東(11D230)、鳥嘴山、梅花、太閣南、清泉、觀霧(C0E410)等 7 雨量站進行分析。以徐昇氏多邊形法推求流域各控制點平均最大暴雨量。本計畫分別以頭前溪河口、上坪溪滙流口及油羅溪滙流口等 3 個控制點民國 43 年至 103 年最大一日降雨量繪製 5 年與 10 年降雨移動平均線，分析成果如圖 2-1~圖 2-3 所示。

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。



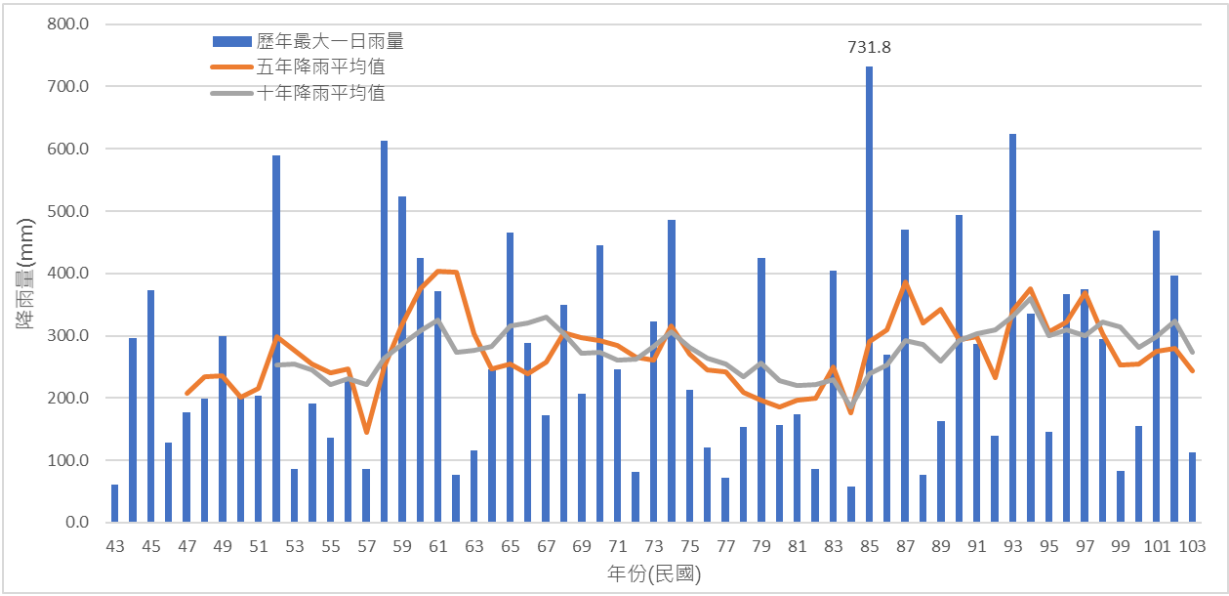
資料來源：頭前溪本流治理規劃檢討，經濟部水利署第二河川局，民國 107 年。本計畫彙整。

圖 2-1　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 2-2　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 2-3　油羅溪匯流口控制點歷年最大一日暴雨量柱狀圖(43~103 年)

(三) 河口潮位

本計畫整理頭前溪河口新竹漁港內中央氣象局新竹潮位站 2002 至 2021 年潮位資料，潮高基準為相對臺灣高程基準 TWVD2001 基隆海平面，最高高潮位發生在 7 月份達 2.876 公尺，最低低潮位發生在 3 月份，約-2.423 公尺，年平均高潮位為 1.895 公尺，年平均低潮位為 -1.665 公尺，如表 2-2 所示。

表 2-2　新竹潮位站歷年潮位紀錄統計表

月份	最高高潮位 (m)	最高天文潮 (m)	平均高潮位 (m)	平均潮位 (m)	平均低潮位 (m)	最低天文潮 (m)	最低低潮位 (m)
1	2.426	2.15	1.733	-0.007	-1.71	-2.343	-2.355
2	2.462	2.283	1.722	0.007	-1.713	-2.369	-2.314
3	2.669	2.473	1.785	0.022	-1.742	-2.287	-2.423
4	2.654	2.556	1.852	0.104	-1.675	-2.312	-2.412
5	2.581	2.519	1.901	0.168	-1.636	-2.268	-2.376
6	2.562	2.362	1.942	0.225	-1.599	-2.123	-2.327
7	2.876	2.343	2.004	0.251	-1.608	-1.98	-2.278
8	2.842	2.482	2.079	0.288	-1.594	-2.11	-2.194
9	2.868	2.684	2.043	0.249	-1.636	-2.131	-2.174
10	2.837	2.623	1.982	0.164	-1.676	-2.184	-2.244
11	2.687	2.382	1.886	0.093	-1.692	-2.248	-2.277
12	2.53	2.224	1.791	0.025	-1.694	-2.314	-2.28
年平均	2.876	2.684	1.895	0.134	-1.665	-2.369	-2.423

資料來源：中央氣象局網站，本計畫彙整。

註：資料統計年份為 2002~2021 年。

二、地文概況

(一) 地形地勢

頭前溪流域地形高程分佈如圖 2-4 所示。整體而言，流域內地勢由上游雪山山脈向西北遞次下降至沿海地區，依序為西部麓山帶(亦稱阿里山山脈北段或加里山山脈)、中游紅土台地的丘陵地區，而下游則為頭前溪沖積而成的新竹平原，標高介於 EL.-0.9m~2,594m 間。高程 EL.100 公尺以下的地形區占約 13.0%的面積，而高程 EL.100 公尺以上之不宜產業發展且自然災害偏多的地形區則占約 87.0%的面積，其中新竹市及竹北市全境高程均於 EL.100 公尺以下；而大部分土地高程位於 1,000 公尺以上的鄉鎮為尖石及五峰；其他行政區土地高程多介於 100~1,000 公尺間，地形條件的優劣，也大抵反映在人口密度的高低上。頭前溪流域地形落差大，頭前溪主流河床平均坡降約 1/190，支流上坪溪平均坡度約 1/49，支流油羅溪平均坡度約 1/47。

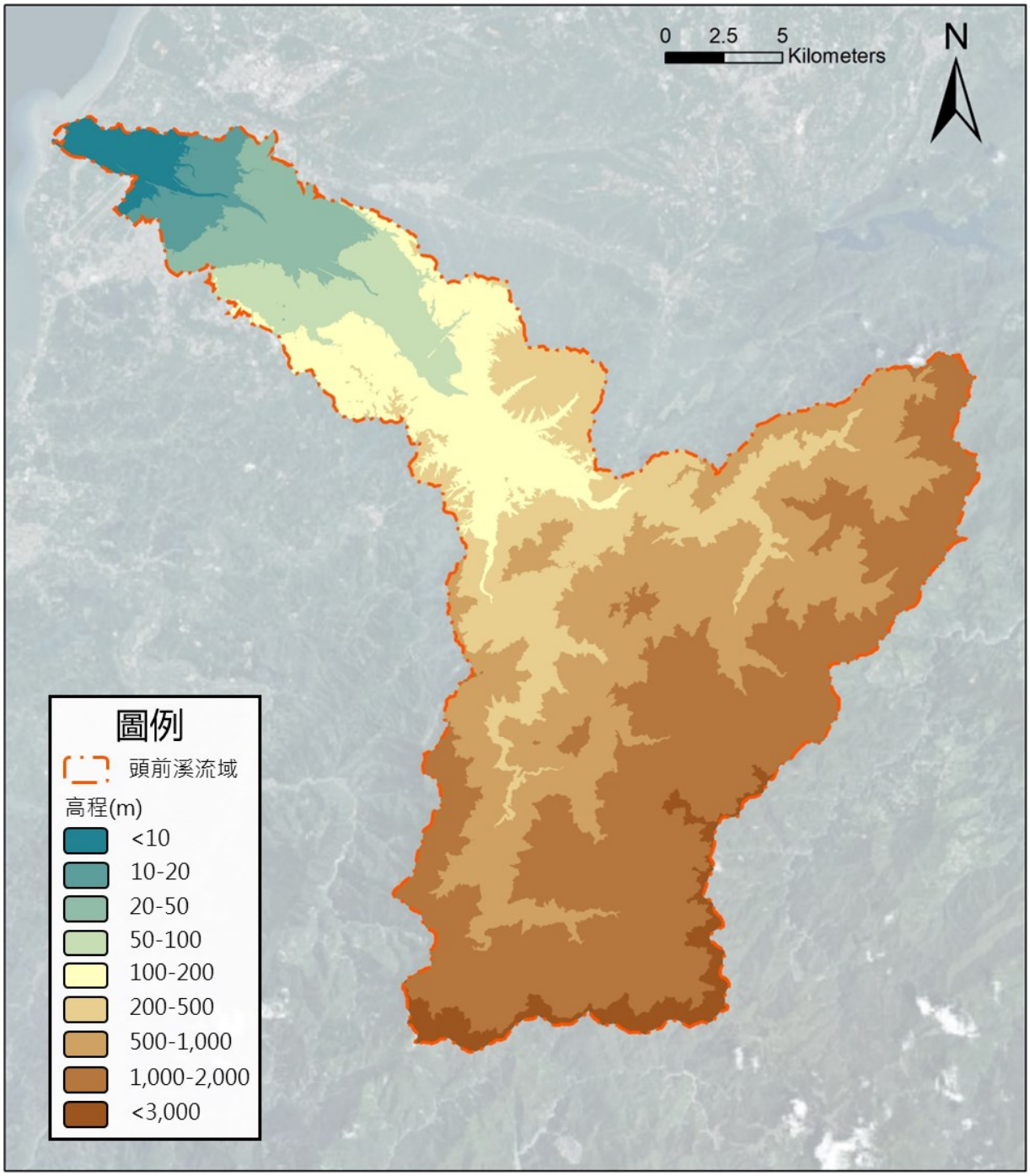


圖 2-4　頭前溪流域地形高程分布示意圖

(二) 地質

1. 區域地質

頭前溪流域內地質分布，如圖 2-5 所示。說明如下：

流域內區域地質大致可以大平地斷層為界劃分為兩個地質單元，以東屬於第三紀漸新世到上新世的堆積層，地質年代久遠，成岩作用已經完成，構成以砂岩及頁岩為主體的固結岩層結構，復受

地層隆起與東南方板塊擠壓作用，逆衝的擠壓型態多斷層及褶皺，且地層傾角大，也使地勢起伏大，主要包括卓蘭層、南莊層、南港層、北寮層及水長流層等，地層分布呈東北-西南走向排列。以西地區則為第四紀更新世到全新世的堆積層，屬半固結及未固結地層結構，包括頭嵙山層及其相當地層、紅土台地堆積層及沖積層等，地層分布略呈東西走向，地形作用影響較明顯，由於地質年代較新，地殼擠壓程度小，地層傾角不大，地勢起伏較小。

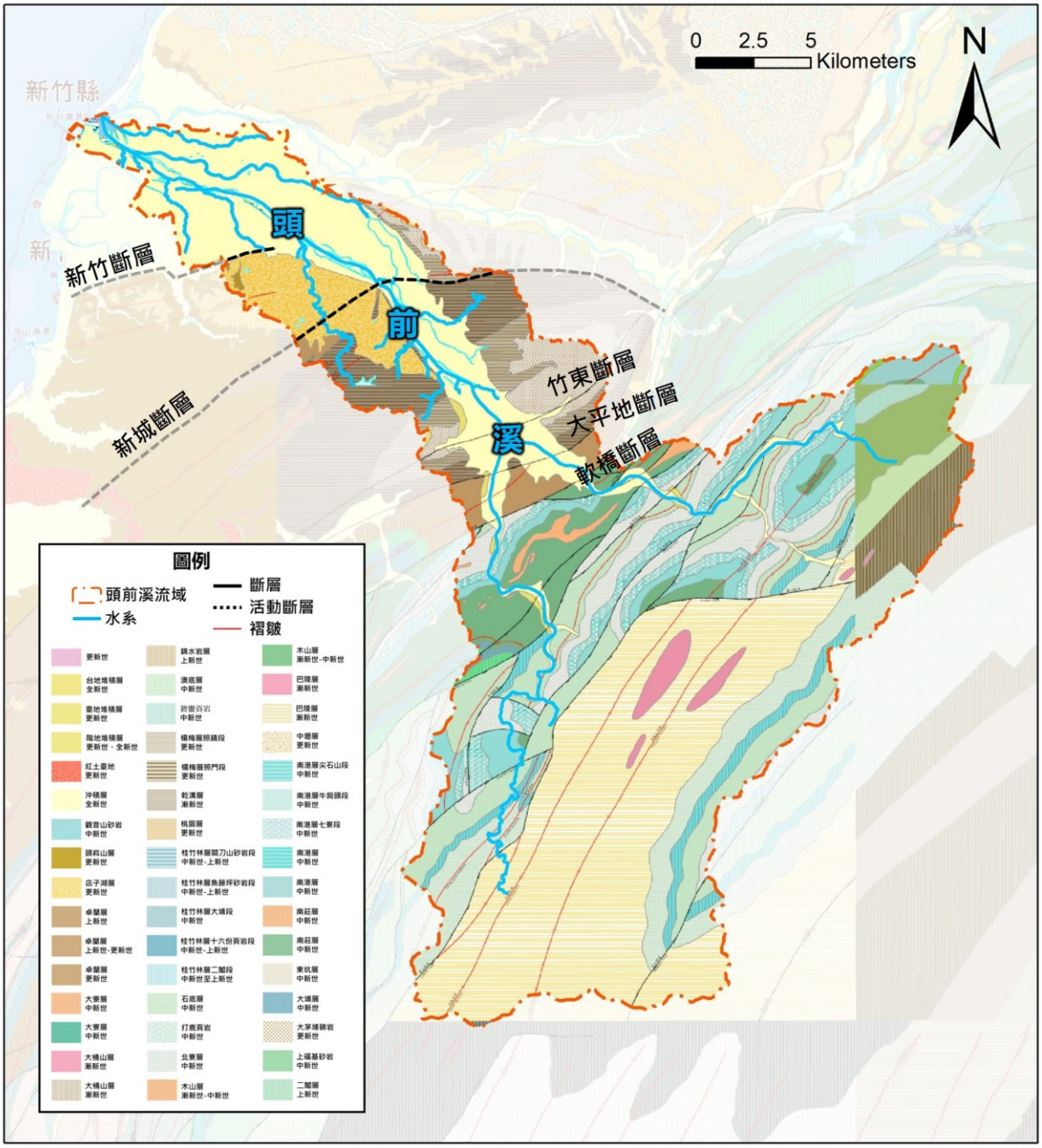


圖 2-5　頭前溪流域地質分布圖

2. 地質構造

頭前溪流域內地質構造分別有新竹斷層、新城斷層、竹東斷層、大平地斷層、軟橋斷層、馬武督斷層、內灣斷層及上坪斷層等經過，根據經濟部中央地質調查所 2021 年版「二萬五千分之一活動斷層圖」，其中僅新竹斷層及新城斷層屬活動斷層，說明如下：

(1) 新竹斷層：位於竹東丘陵的北緣，由新竹市西方向東延伸至頭前溪南岸，長約 9 公里，為呈東西走向之逆移斷層，斷層可能截切更新世晚期階地堆積層，暫列第二類活動斷層。

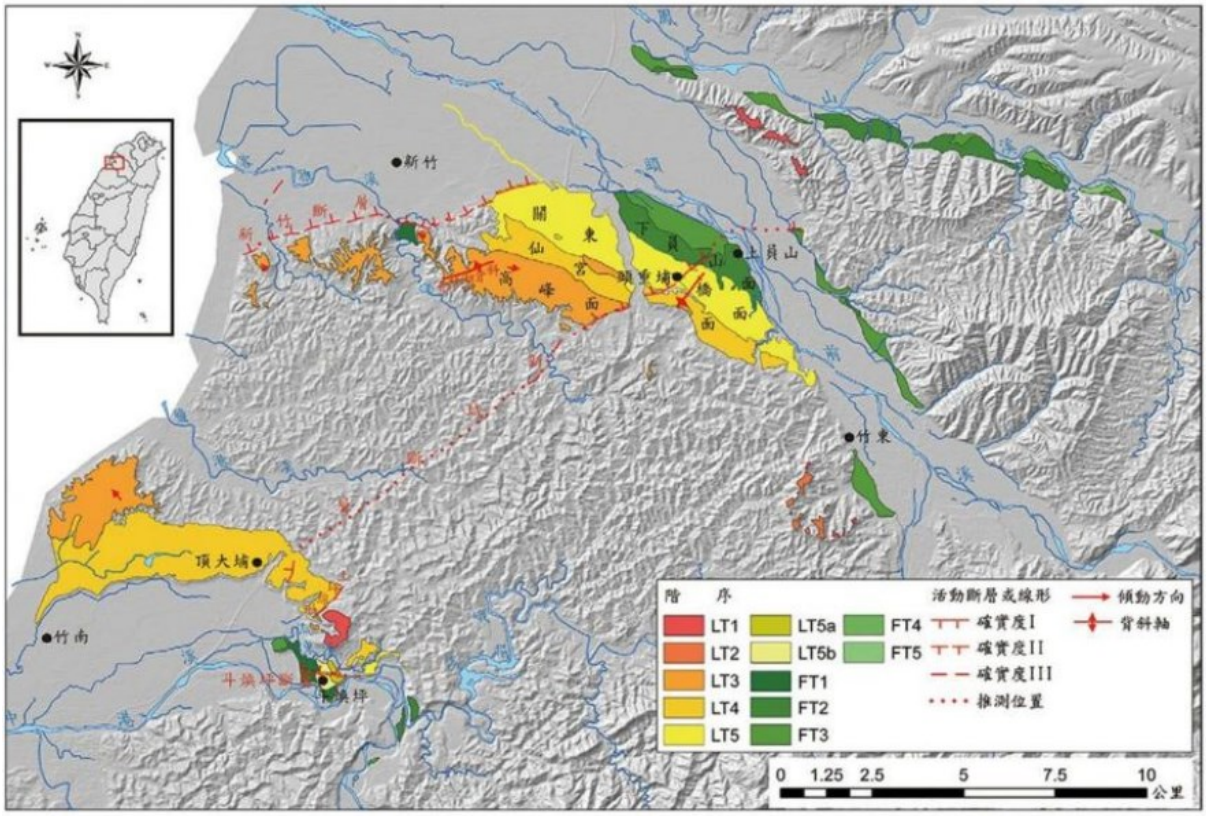
(2) 新城斷層：依地質特性分為 2 段，北段由新竹縣芎林鄉頭前溪向東延伸至關西南方，長約 12 公里；南段由新竹縣竹東鎮頭前溪附近向南延伸至苗栗縣頭份鎮東北方，長約 16 公里，全長 28 公里，為呈東北走向之逆移斷層。在中正大橋下游約 400 公尺處河床兩側有新城斷層露頭，列為第一類活動斷層。

3. 頭前溪地形演育過程

臺灣河川因局部地形、地質、水文條件的差異，發展出不同的形貌與變化特性，造山運動帶的河道進入沖積河谷後，兩岸會出現規模不等的河階，其係因山麓沖積扇隨著地體間歇性的抬升，使河流在舊河床上向下侵蝕切割，而未被切割的舊河床便在新河床上形成階狀地，在河道持續下切過程，河階逐漸形成。位在最高的階地，年代最老，而最低的階地，年代最新。

根據張瑞津等人之研究(1999)，頭前溪在向北依次遷移之下切過程中形成階地群，至今仍殘存之紅壤階地(lateritic terrace, LT；高位階地)可分為六階，非紅壤階地(fluvial terrace, FT；低位階地)則為三階。紅壤高位階地以南岸的竹東至新竹間之竹東丘陵區最為發達，紅壤最高面為竹東面(LH)，其次為寶山北面(LT1)、竹東西面(LT2)，惟此二者之紅壤階面多已侵蝕殆盡，僅餘丘頂殘面；再其次則為高峰面(LT3)、仙宮面(LT4)及關東橋面(LT5)；北岸之飛鳳山丘陵區最高為飛鳳山(LH)，其次為犁頭山頂部殘留三塊向西緩降的紅壤高位階地(LT1)。而非紅壤低位階地於頭前溪南、北兩岸可分為三段階地，其中南岸的下員山面(FT2)及麻園肚面(FT3)較廣，而竹東面東側的員崠子面(FT1)殘留甚少；北岸之芎林面(FT1)與竹北面(FT3)，頭前溪階地群分布如圖 2-6 所示。

該研究根據階地分布、地形特徵及地形面對比，推測頭前溪地形演育如下：在更新世中期，頭前溪和中港溪為於台灣西部麓山帶形成廣大的聯合山麓沖積扇，隨後因受新竹斷層、新城斷層、竹東斷層與寶山背斜、青草湖背斜等新期構造隆升的影響，使中港溪和頭前溪分向南北移動，而從階地分布可發現，因新竹斷層及新城斷層的活動，使頭前溪南側河道抬升形成階地，同時也造成河道逐漸向北依次遷移下切。



資料來源：福爾摩沙地形誌：北臺灣，楊貴三、葉志杰，民國 109 年。

圖 2-6　頭前溪階地群分布示意圖

(三) 土壤

頭前溪流域內土壤主要由沖積土、紅壤、黃壤、石質土及崩積土等組成，土壤分布如圖 2-7 所示。茲說明如下：

1. 流域下游區域：以混合沖積土(黏板岩與砂頁岩混合沖積土)、紅壤沖積土及紅壤為主，混合沖積土中的黏板岩母質主要來自上游海拔 1,000 公尺以上之漸新世至始新世地質區；而砂頁岩母質來自海拔 100~1,000 公尺間更新世至中新世形成之半固結與固結砂頁岩層，沖積土屬適宜耕作土壤。南北兩側高位階河階則有部分紅壤與紅棕色紅壤分布。

2. 黃壤為丘陵地形的主要組成，主要分布於頭前溪中游兩岸的竹東丘陵及飛鳳丘陵，黃壤為沖積土過渡到紅壤的中間化育型土壤；此外尚有大面積之黃灰色崩積土。

3.流域上游以石質土、暗色崩積土裸岩或崩崖為主。

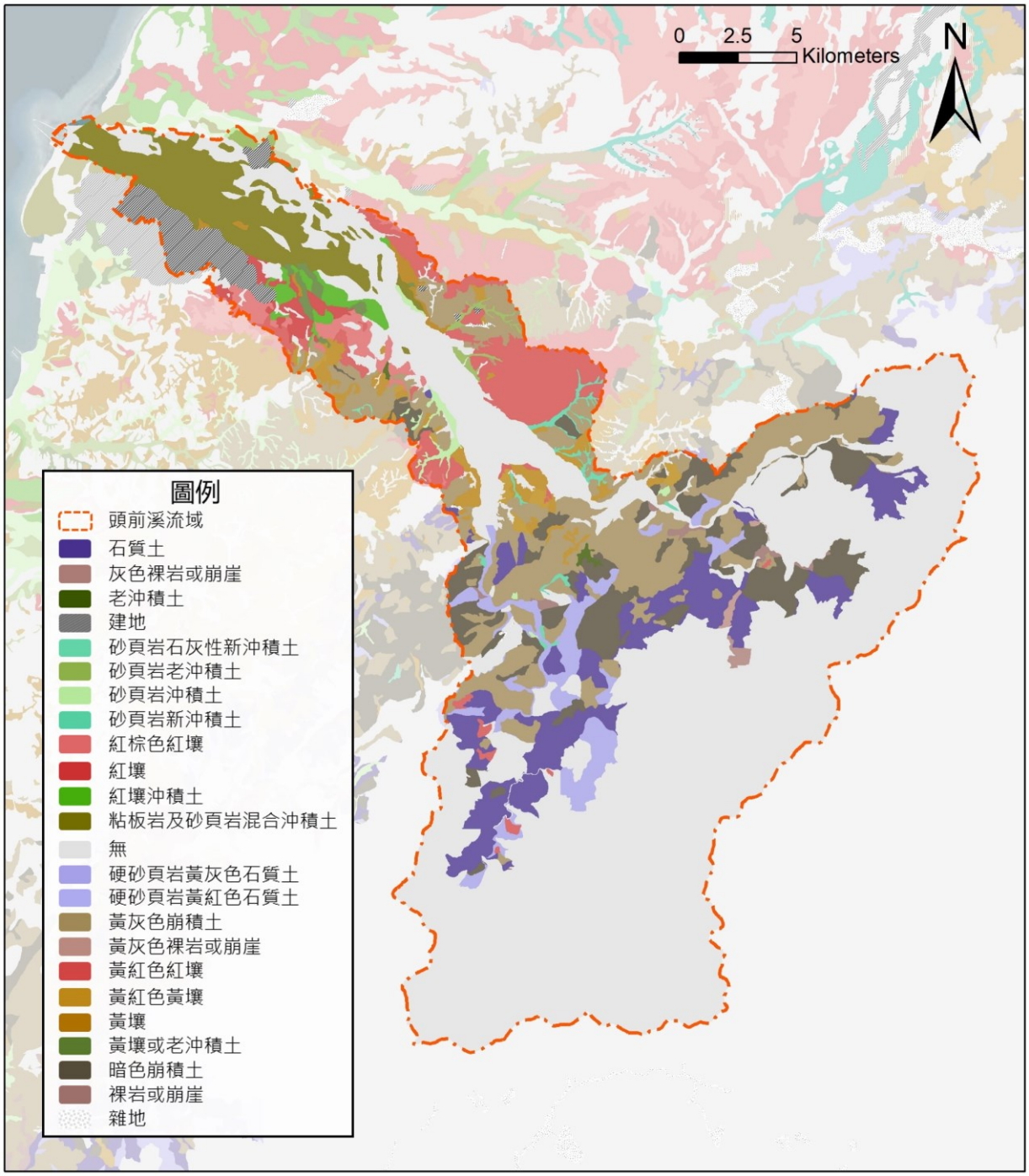


圖 2-7　頭前溪流域土壤分布圖

三、土地利用情形

本計畫利用內政部國土測繪中心民國 84、95 及 104 年三次國土利用調查成果，檢視流域內之土地利用變化，頭前溪流域內土地利用成果如圖 2-8 及表 2-3 所示。

由表 2-2 顯示，民國 104 年國土利用調查成果中，頭前溪流域內以森林使用土地所占面積最大，約占總面積之 72.03%，反應出流域內山地占比高之地形特色，也代表不宜開發區域廣，檢視 84 年與 104 年森林使用土地面積占比分別為 72.42%及 72.03%，減少約 0.39%，變化相對較為有限，應是流域內中上游地區之土地開發有受到一定之保護與控制。流域內面積占比第二大者為農業使用土地，約占總面積之 12.06%，其 84 年與 104 年之農業使用土地面積占比分別為 13.22%及 11.04%，減少約 2.18%，相對森林使用土地而言，變化相對明顯，再檢視此期間流域內建築使用土地面積占比之變化，84 年與 104 年之建築使用土地面積占比分別為 3.03 及 5.11%，增加約 2.08%，其增加之量體與農業使用土地減少之量體接近，若進一步檢視建築使用土地增加之區位，84 年與 95 年期間，除五峰鄉外，其餘各行政區之建築使用土地均有顯著增加；然 95 年至 104 年期間，以竹北市增加最為明顯，新竹市北區、芎林鄉與橫山鄉亦略有增加，其餘行政區變化則相對有限。此期間之交通使用土地也隨著建築用地的增加穩定成長。整體而言，頭前溪流域中下游兩岸，除竹東鎮主要土地利用以住商工混合外，新竹市北區、東區及新竹縣竹北市為開發密度最高之區位，建築用地與交通用地多集中與此，而農業用地則多分布於國道三號以東頭前溪主流兩岸。油羅溪及上坪溪滙流口處有零星住宅、工業用地，上游山區則以大面積之農業用地及天然林森林使用土地為主。

四、社會經濟

(一) 流域範圍內行政區

頭前溪流域位於新竹縣市境內，頭前溪上游支流油羅溪與上坪溪分別發源於新竹縣尖石鄉及五峰鄉，兩支流於竹東大橋附近合流後稱頭前溪，復往西北方向至新竹市南寮附近與鳳山溪匯流約 500 公尺後注入臺灣海峽，沿途流經之行政區新竹縣尖石鄉、五峰鄉、橫山鄉、竹東鎮、芎林鄉、竹北市及新竹市東、北區，如圖 2-9 所示。

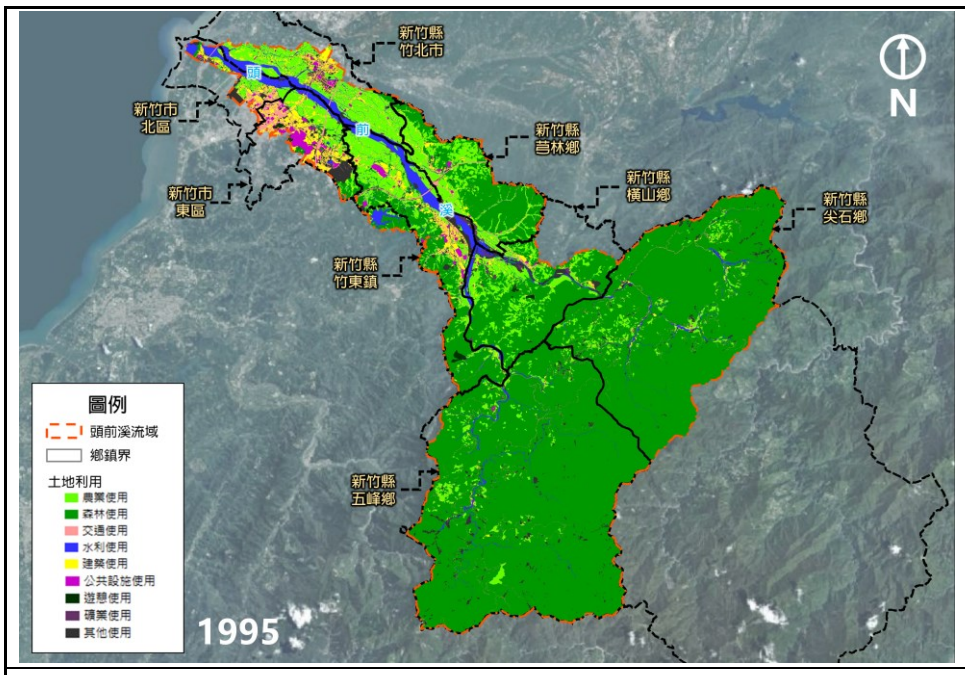
表 2-3　頭前溪流域歷年土地利用分類面積統計表

民國 84 年										
行政區 土地利用分類	新竹縣						新竹市		合計 (ha)	占流域面積百分比 (%)
	竹北市 (ha)	尖石鄉 (ha)	竹東鎮 (ha)	橫山鄉 (ha)	芎林鄉 (ha)	五峰鄉 (ha)	北區 (ha)	東區 (ha)		
農業使用	1,661	510	1,479	1,169	1,335	530	207	520	7,410	13.22%
森林使用	52	13,514	2,048	3,112	2,195	19,482	21	157	40,583	72.42%
交通使用	192	171	213	77	120	157	170	369	1,467	2.62%
水利使用	546	165	722	216	69	221	350	164	2,453	4.38%
建築使用	332	48	391	104	150	40	137	493	1,696	3.03%
公設使用	53	5	124	11	19	8	19	237	475	0.85%
遊憩使用	11	4	46	28	2	1	2	53	147	0.26%
礦鹽使用	7	1	41	59	24	1	3	11	146	0.26%
其他使用	134	197	256	223	65	332	163	294	1,664	2.97%
合計									56,041	100.00%

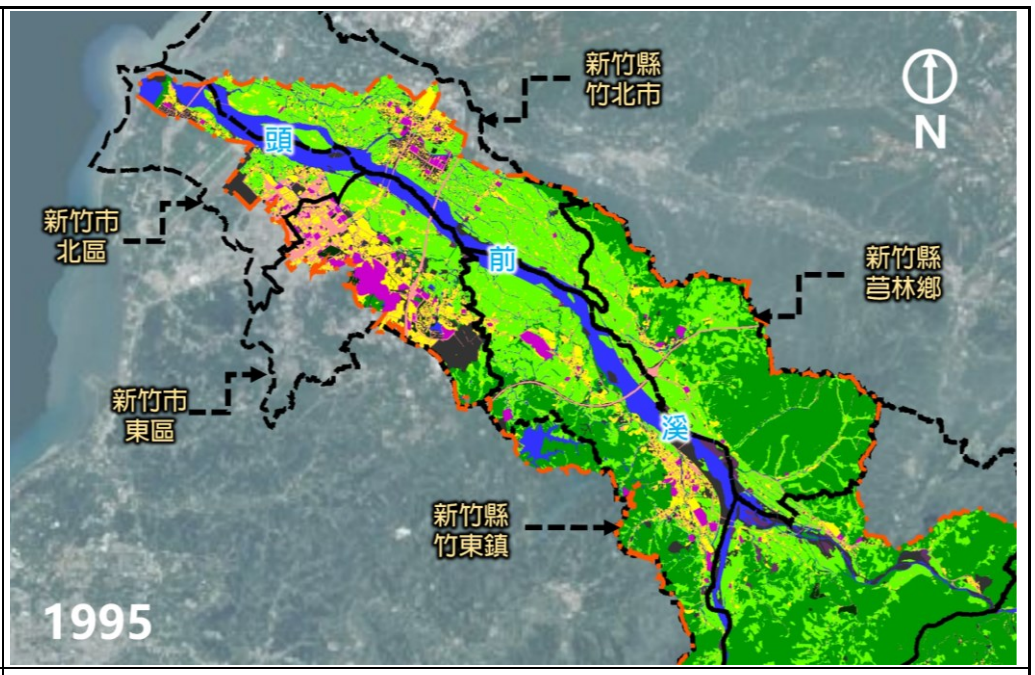
民國 95 年										
行政區 土地利用分類	新竹縣						新竹市		合計 (ha)	占流域面積百分比 (%)
	竹北市 (ha)	尖石鄉 (ha)	竹東鎮 (ha)	橫山鄉 (ha)	芎林鄉 (ha)	五峰鄉 (ha)	北區 (ha)	東區 (ha)		
農業使用	1,223	632	1,332	999	1,302	632	257	382	6,760	12.06%
森林使用	74	13,197	2,193	3,204	2,108	19,335	25	125	40,263	71.85%
交通使用	392	193	305	110	144	194	151	417	1,907	3.40%
水利使用	221	282	380	256	83	172	176	56	1,626	2.90%
建築使用	597	68	568	151	226	42	249	751	2,653	4.73%
公設使用	61	8	75	15	18	7	24	249	457	0.82%
遊憩使用	61	15	66	20	5	3	23	140	333	0.59%
礦鹽使用	5	1	60	37	10	0	4	14	131	0.23%
其他使用	353	219	341	206	83	386	162	162	1,911	3.41%
合計									56,041	100.00%

民國 104 年										
行政區 土地利用分類	新竹縣						新竹市		合計 (ha)	占流域面積百分比 (%)
	竹北市 (ha)	尖石鄉 (ha)	竹東鎮 (ha)	橫山鄉 (ha)	芎林鄉 (ha)	五峰鄉 (ha)	北區 (ha)	東區 (ha)		
農業使用	1,032	632	1,229	914	1,212	632	205	333	6,189	11.04%
森林使用	91	13,197	2,207	3,255	2,128	19,335	17	137	40,367	72.03%
交通使用	421	193	341	143	168	194	158	431	2,047	3.65%
水利使用	252	282	427	353	93	172	175	54	1,809	3.23%
建築使用	708	68	576	181	256	42	267	764	2,863	5.11%
公設使用	83	8	85	16	20	7	100	279	599	1.07%
遊憩使用	92	15	99	26	8	3	25	157	426	0.76%
礦鹽使用	3	1	54	40	8	0	3	7	115	0.21%
其他使用	305	219	302	71	86	386	121	135	1,625	2.90%
合計									56,041	100.00%

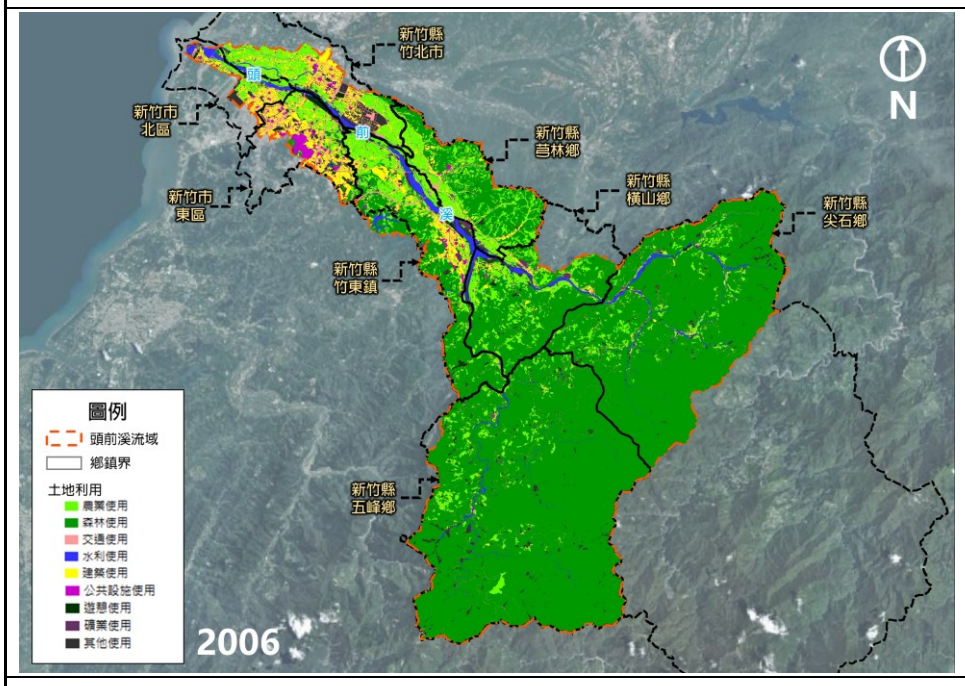
資料來源：內政部國土測繪中心國土利用調查成果，內政部國土測繪中心，民國 84、95 及 104 年。



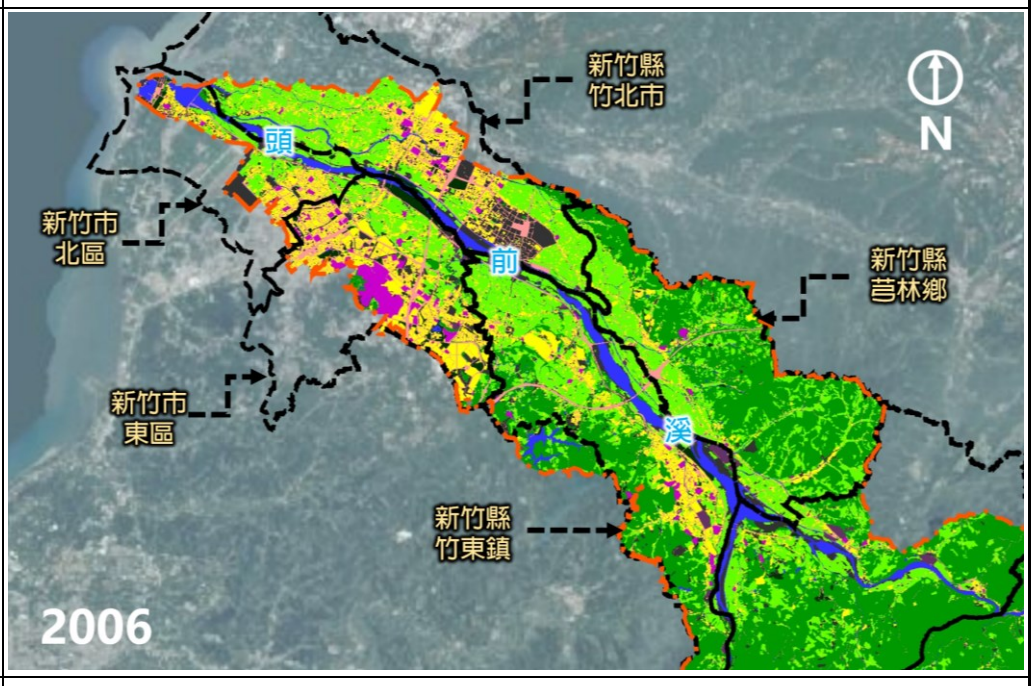
頭前溪流域 84 年土地利用情形



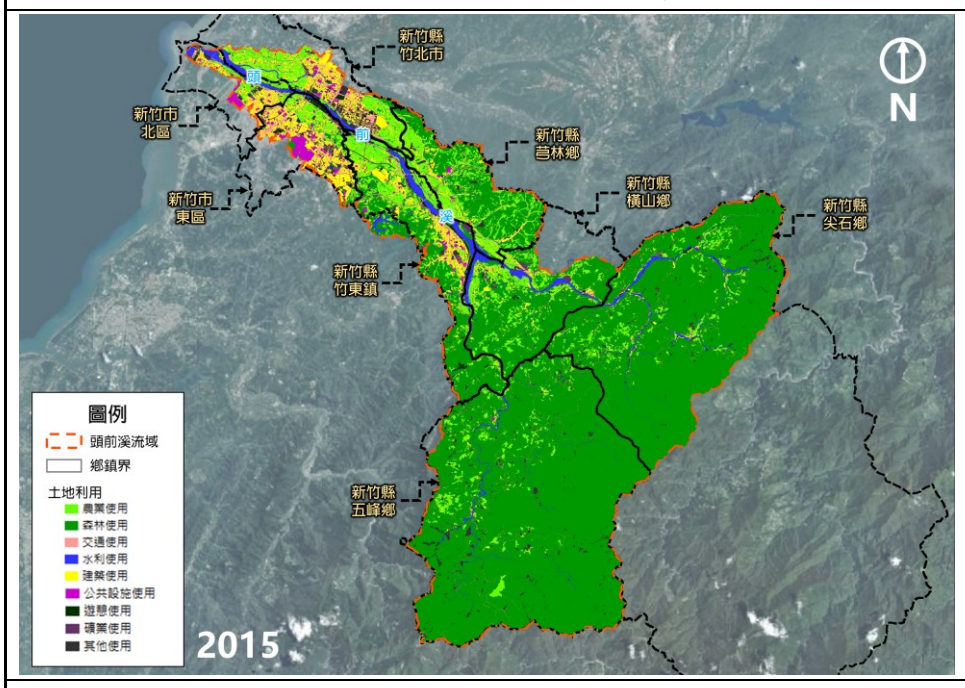
頭前溪流域匯流口以下 84 年土地利用情形



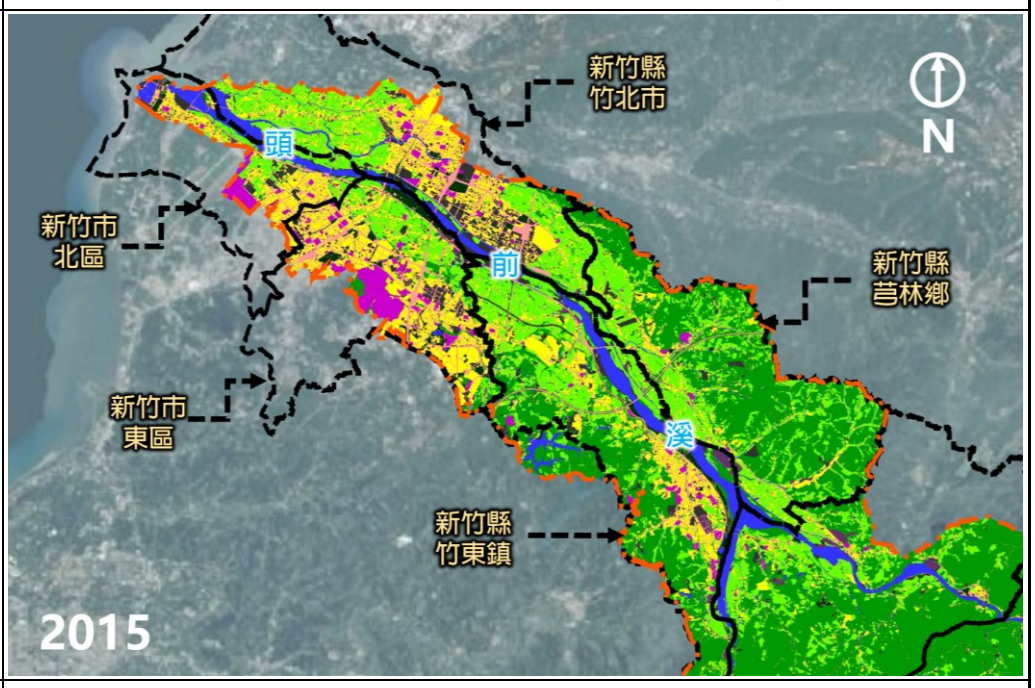
頭前溪流域 95 年土地利用情形



頭前溪流域匯流口以下 95 年土地利用情形



頭前溪流域 104 年土地利用情形



頭前溪流域匯流口以下 104 年土地利用情形

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 84、95 及 104 年。

圖 2-8　頭前溪流域土地使用現況示意圖

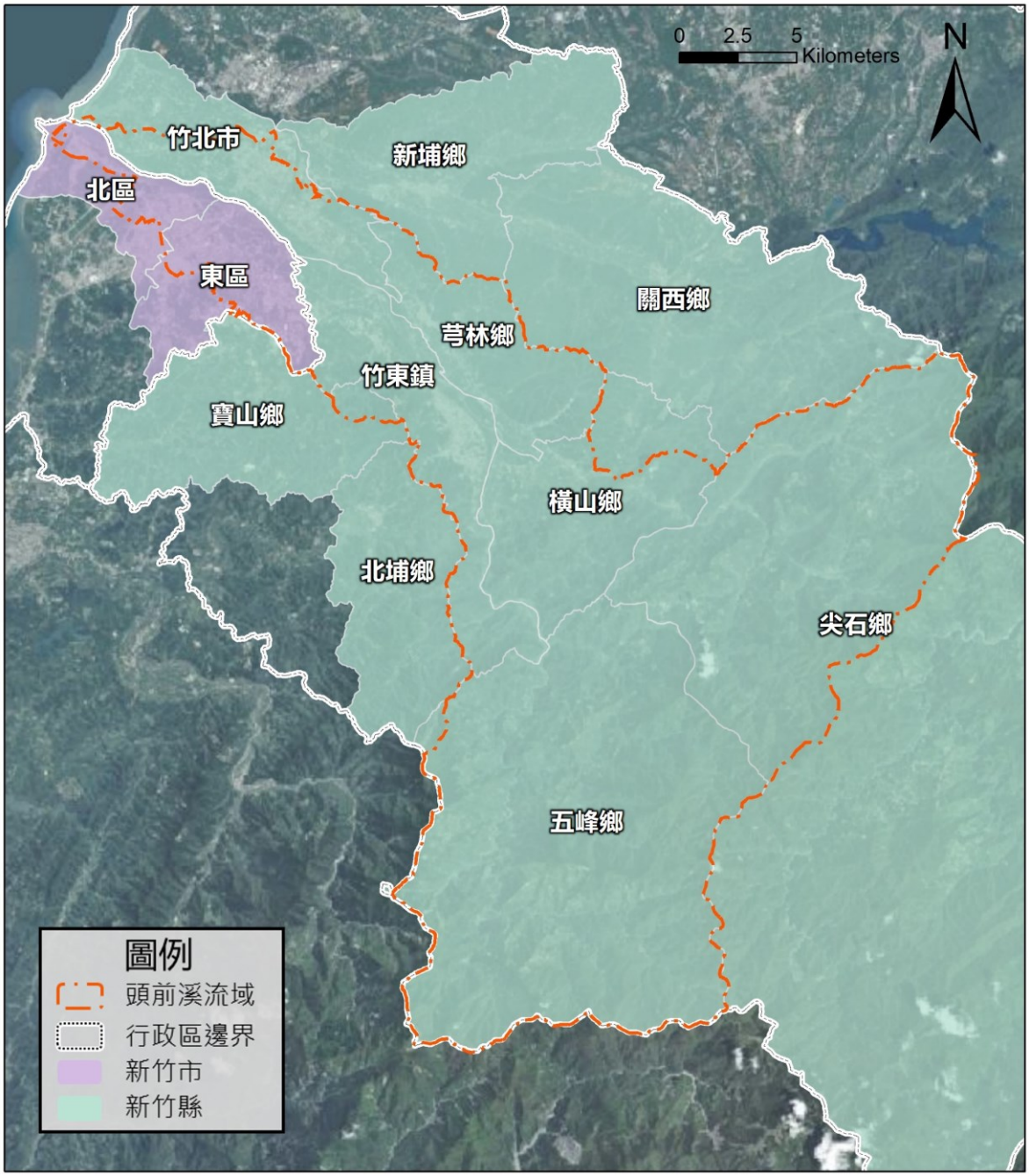


圖 2-9　頭前溪流域行政區域圖

(二) 人口統計與變化趨勢

本計畫以流域內新竹縣尖石鄉、五峰鄉、橫山鄉、芎林鄉、竹東鎮、竹北市及新竹市東區及北區等 8 個行政區為人口統計對象，茲統計至民國 111 年 6 月底，流域內人口總數為 721,486 人，相較民國 70 年流域內人口總數僅 423,172 人，增加約 30 萬人，成長約 70.5%，如表 2-4 所示。顯示民國 69 年 12 月 15 日新竹科學園區設立，其不僅成為臺灣第一個科學園區，也創造了大量就業機會，在過去 40 年來隨

著新竹科學園區不斷擴大及營業額增加，相關從業人口也大幅成長，此因素也完全反應在頭前溪流域內人口的變化趨勢。

表 2-4　頭前溪流域內各行政區歷年人口變化統計表

年份		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[2](北區+東區)	合計
111[1]	總人口	9,533	4,554	12,220	19,889	96,209	206,910	372,171	721,486
	幼年人口佔比(%)	18.3	12.0	8.4	8.9	13.5	22.2	17.5	-
	高齡人口佔比(%)	10.2	14.1	24.0	18.9	15.2	8.5	13.8	-
	扶養比	39.9	35.2	48.0	38.5	40.3	44.3	45.6	-
110		9,577	4,473	12,343	19,936	96,890	206,189	373,999	723,407
100		8,731	4,616	14,200	20,519	96,421	146,826	346,304	637,617
90		8,350	4,955	15,086	20,897	89,347	92,814	307,538	538,987
80		8,319	4,783	15,922	17,824	76,632	67,178	278,014	468,672
70		9,120	5,366	19,310	18,409	70,630	57,119	243,218	423,172

註：1.民國 111 年為 6 月底資料；2.新竹市於民國 71 年升格為省轄市。

資料來源：內政部統計處、新竹縣政府統計年報、新竹市政府統計年報。

在新竹市部分，由民國 70 年至 110 年底間之人口變化趨勢顯示，在新竹市東區及北區合計人口數部分，由 70 年至 100 年間，以每 10 年增加 3~4 萬人的幅度持續穩定成長，惟 100 年至 110 年間增加人口數則降至約 2.8 萬人左右。

而新竹縣部分，橫山鄉與五峰鄉人口為負成長，芎林鄉與尖石鄉呈現微幅成長，竹東鎮與竹北市則均呈正成長趨勢，過往竹東鎮因其工礦林產業發展條件優越，地理位置也是周邊鄉鎮的交通輻輳點，88 年之前其人口數原是新竹縣各鄉鎮中排名第一，然 88 年之後其人口數已被竹北市超越。而竹北市 110 年之人口數已為 70 年之 3.6 倍，成長幅度極為驚人，除凸顯新竹科學園區的磁吸效應外，88 年 10 月「高速鐵路新竹車站特定區計畫」發布實施，其後於 96 年高鐵正式通車，亦為竹北市人口大幅成長之主因。

雖然人口成長率逐年攀升，但人口組失調也一直是新竹縣市近年的問題之一，根據內政部統計民國 111 年 6 月幼年人口，即小於 15 歲之人口佔總人口的比率，竹北市高達 22.5%，為全流域最高，亦為全台之最；然而高齡人口，即超過 65 歲之人口，僅佔 8.5%，為全流域最低，雖已達高齡化社會標準(>7%)，但也顯示人口組成不均的問

題。此外，本計畫亦統計流域內各行政區扶養比，即幼年人口及高齡人口對青壯年人口(15~65 歲)之比率，結果顯示橫山鄉高達 48，說明每 100 個有工作能力之人口應扶養 48 位無工作能力之人口，負擔壓力較大。

(三) 交通

頭前溪流域內交通系統原以新竹市為主要中心，連絡鄰近之鄉鎮市，惟高鐵新竹站啟用通車後，竹北市交通地位大幅提升。流域內鐵公路系統發達，縱橫交錯分布於流域內，多呈現南北走向，對外交通十分便利；此外，尚有市區公車、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，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，交通概況如圖 2-10 所示。茲針對重要交通系統說明如下：

1.鐵路系統

在鐵路方面有臺鐵及高鐵穿過，臺鐵在流域內包括有縱貫線、內灣線及六家線等 3 條路線，共設有新竹站、竹北站等在內之 15 個站；高鐵則設有高鐵新竹站。

2.國道系統

國道方面有國道 1 號和 3 號經過，國道 1 號在流域內設有竹北交流道及新竹交流道；國道 3 號則設有竹林交流道。

3.公路系統(2 快道+3 省道)

包括南北向之台 1 線、台 3 線、台 15 線及台 61 線快速道路；而南寮-竹東間的台 68 線快速道路則為流域內東西向重要道路。

4.縣道系統

包括南北向之縣道 115、縣道 117、縣道 123 ；東西向則有縣道 118、縣道 120、縣道 122。

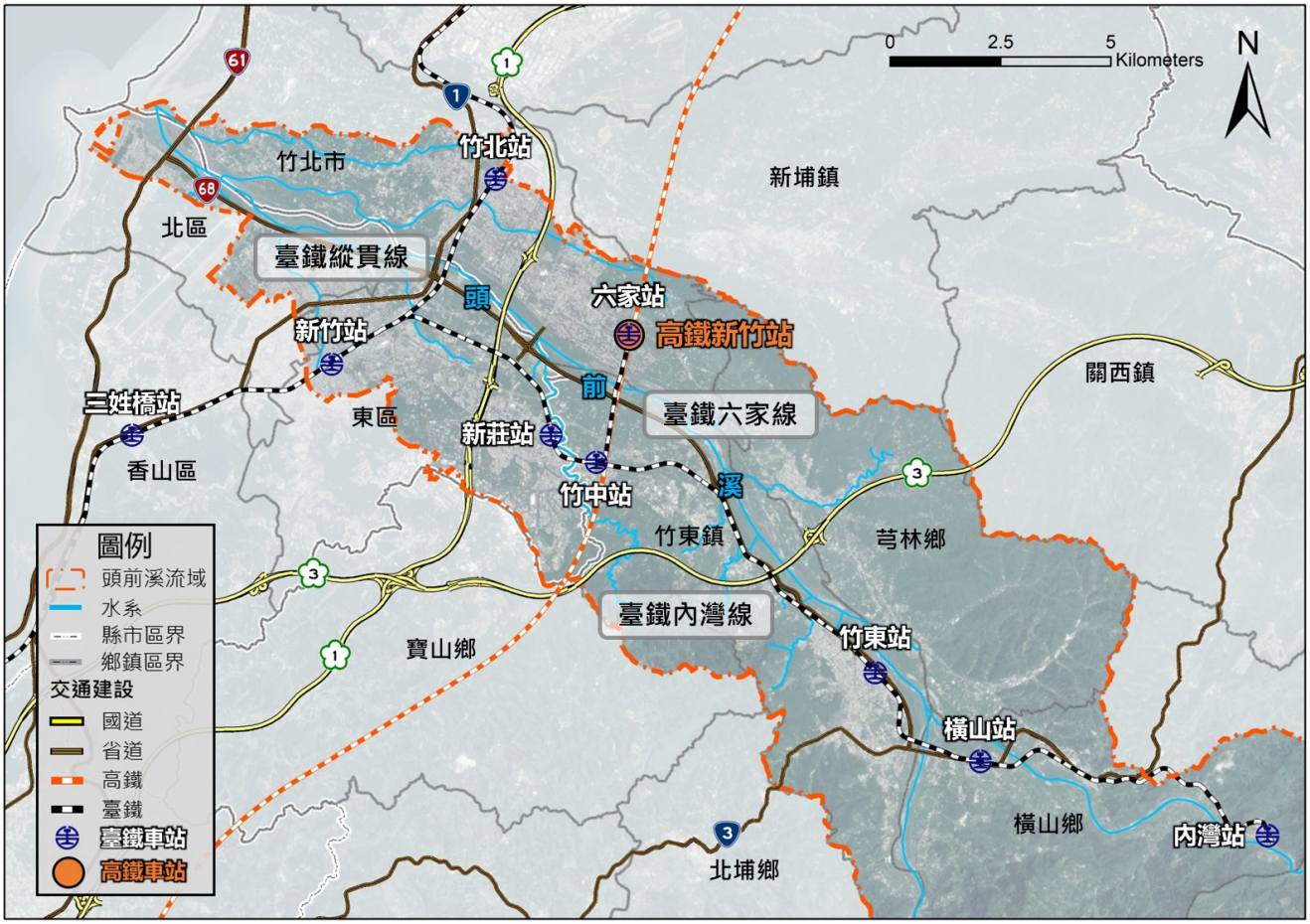


圖 2-10　頭前溪流域交通系統示意圖

(四) 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、鰆魚、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。

五、都市計畫與與區域環境變遷

(一) 都市計畫

頭前溪流域位居於新竹縣、市交界，流域範圍涉及新竹市與新竹縣共 9 處都市計畫，本計畫整理頭前溪流域內相關都市計畫分布，如圖 2-11 所示，現行都市計畫概要綜整如表 2-5 所示。說明如下：

新竹市原計有 6 處都市計畫區，包括「新竹(含香山)都市計畫」與「新竹市(朝山地區)都市計畫」等 2 處市鎮計畫及「高速公路新竹交流道附近地區特定區計畫(新竹市部分)」、「新竹科學工業園區特定區主要計畫(新竹市部分)」、「新竹漁港特定區主要計畫」與「新竹科技特定區計畫」等 4 處特定區計畫，均與頭前溪流域範圍全部或部分重疊，惟新竹市政府於 106 年 10 月 18 日發布實施「新竹市都市計畫(第一階段)案」，將原本 6 處都市計畫整併為「新竹市都市計畫區」，整併後之計畫面積為 4,625.60 公頃。現況頭前溪南岸自中山高速高速公路至舊社大橋，以及新竹空軍基地區段均為非都市土地，且除新竹機場區域為特定專用區外，其餘非都市土地多為特定農業區，目前新竹市政府刻正辦理全市轄區納入都市計畫範圍及擴大都市計畫，將新竹市非都市土地劃分為「頭前溪沿岸地區」、「新竹機場附近地區」及「香山丘陵附近地區」等三個地區，其中「頭前溪沿岸地區」、「新竹機場附近地區」均緊鄰頭前溪左岸，未來亦將納入「新竹市都市計畫」區域內。

頭前溪流域範圍涉及新竹縣共 9 處都市計畫，包含竹北(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主要計畫新竹縣轄(竹東鎮部分)、新竹科學工業園區特定區主要計畫新竹縣轄(寶山鄉部分)及清泉風景特定區計畫，茲摘要重點內容說明如下：

1.竹北(含斗崙地區)都市計畫

竹北都市計畫自民國 61 年 10 月發布實施，經兩次通盤檢討後為因應整體區域發展之考量，遂合併竹北及竹北(斗崙地區)兩都市計畫為一完整地區進行第三次通盤檢討，現行計畫為 105 年 11 月完成之「變更竹北(含斗崙地區)都市計畫(第四次通盤檢討)案(含都市計畫圖重製)計畫書(第二階段)」，計畫年期為 115 年，計畫人口

137,000 人，計畫總面積 1,204.58 公頃，劃設土地使用分區 751.31 公頃，公共設施用地 453.27 公頃。刻正辦理第五次通盤檢討。

2.竹東都市計畫

竹東鎮都市計畫係於日治時期制定，民國 44 年經內政部核定後發布實施， 58 年 9 月發布竹東擴大都市計畫案，期間歷經四次通盤檢討，現行計畫為 110 年 2 月 2 日發布實施之「擴大及變更竹東主要計畫(第五次通盤檢討暨都市計畫圖重製)書(第二階段)」，計畫年期為 115 年，計畫人口 67,000 人，計畫總面積 560.73 公頃，劃設土地使用分區 379.03 公頃，公共設施用地 181.70 公頃。

3.竹東(頭重、二重、三重)都市計畫

竹東(二重、三重地區)都市計畫係於民國 71 年 3 月發布實施，於 84 年 6 月將原高速公路新竹交流道附近特定區計畫屬於新竹縣轄土地納入，一併辦理「變更竹東(頭重、二重、三重)都市計畫(第二次通盤檢討)(合併「高速公路新竹交流道附近特定區計畫」新竹縣轄部分)，並於 92 年 12 月 8 日發布實施，計畫年期 110 年，計畫人口 21,000 人，計畫總面積 396.32 公頃，劃設土地使用分區 355.83 公頃，公共設施用地 40.49 公頃。刻正辦理第三次通盤檢討。

4.芎林都市計畫

芎林都市計畫於民國 64 年 12 月發布實施，期間歷經兩次通盤檢討，現行計畫為 92 年 3 月 14 日發布實施之「變更芎林都市計畫(第三次通盤檢討)」，計畫年期 110 年，計畫人口 6,000 人，計畫總面積 110.70 公頃，劃設土地使用分區 74.80 公頃，公共設施用地 35.90 公頃。刻正辦理第四次通盤檢討。

5.橫山都市計畫

橫山都市計畫於民國 64 年 11 月發布實施，期間歷經三次通盤檢討，現行計畫為 100 年 12 月發布實施之「變更橫山都市計畫(第四次通盤檢討)案」，計畫年期 110 年，計畫人口 6,000 人，計畫總面積 99.09 公頃，劃設土地使用分區 73.64 公頃，公共設施用地 25.45 公頃。

6.高速鐵路新竹車站特定區主要計畫

高速鐵路新竹車站特定區計畫於民國 88 年 10 月發布實施，期間歷經兩次通盤檢討，現行計畫為 107 年 6 月發布之「變更高速鐵路新竹車站特定區主要計畫(第三次通盤檢討)案」，計畫年期 115 年，計畫人口 45,000 人，計畫總面積 309.22 公頃，劃設土地使用分區 178.11 公頃，公共設施用地 131.11 公頃。

7.新竹科學工業園區特定區主要計畫

新竹科學工業園區特定區主要計畫於 70 年 5 月發布實施，80 年 7 月完成第一次通盤檢討後，於 89 年 2 月改由新竹縣、市政府各自辦理都市計畫作業，計畫年期沿用第一次通盤檢討目標年民國 93 年，計畫人口數則由新竹縣、市政府各自於轄區部分通盤檢討中推估分派。屬新竹縣轄部分於 96 年 12 月發布實施「變更新竹科學工業園區特定區主要計畫-新竹縣轄(都市計畫圖重製檢討)案(竹東鎮部分)(寶山鄉部分)，其後又分為竹東鎮及寶山鄉辦理計畫檢討。

在竹東鎮部分，現行計畫為 106 年 7 月發布實施之「變更新竹科學工業園區特定區主要計畫-新竹縣轄部分(竹東鎮部分)(配合 122 線(中興路)銜接新竹科學園區新闢道路)案(第一階段)」，計畫總面積 453.94 公頃，劃設土地使用分區 343.52 公頃，公共設施用地 110.42 公頃。而寶山鄉部分，現行計畫為 110 年 10 月完成之「擴大及變更新竹科學工業園區特定區主要計畫-新竹縣轄(寶山鄉部分)(配合新竹科學園區(寶山用地)第 2 期擴建計畫)(第一階段)案」，計畫總面積 461.56 公頃，劃設土地使用分區 412.68 公頃，公共設施用地 48.88 公頃。

8.清泉風景特定區計畫

清泉風景特定區計畫於民國 69 年 9 月發布實施，曾辦理過一次通盤檢討，現行計畫為 97 年 9 月發布實施之「變更清泉風景特定區計畫(第二次通盤檢討)案」，計畫年期 110 年，計畫人口 1,500 人，計畫總面積 79.38 公頃，劃設土地使用分區 49.84 公頃，公共設施用地 29.55 公頃。

表 2-5　頭前溪流域內涉及現行都市計畫概要綜整表

轄管機關	都市計畫名稱	計畫年期(年)	計畫人口(人)	計畫總面積(公頃)	都市發展用地面積(公頃)	土地使用分區		公共設施用地	
						計畫面積	百分比(%)	計畫面積	百分比(%)
新竹市政府	新竹市都市計畫	115	364,500	4,625.60	3,312.46	3,305.32	71.45	1,320.28	28.55
新竹縣政府	竹北(含斗崙地區)都市計畫	115	137,000	1,204.58	1,116.81	751.31	62.37	453.27	37.63
	竹東都市計畫	115	67,000	560.73	501.54	379.03	67.60	181.70	32.40
	竹東(頭重、二重、三重)都市計畫	110	21,000	396.32	119.71	355.83	89.78	40.49	10.22
	芎林都市計畫	100	6,000	110.70	65.36	74.80	45.07	35.90	54.93
	橫山都市計畫	110	6,000	99.09	60.77	73.64	74.32	25.45	25.69
	清泉風景特定區計畫	110	1,500	79.38	33.95	49.84	62.78	29.55	37.22
	高速鐵路新竹車站特定區主要計畫	115	45,000	309.22	-	178.11	57.60	131.11	42.40
	新竹科學工業園區特定區主要計畫新竹縣轄(寶山鄉部分)	93	2,500	461.56	303.60	412.68	89.41	48.88	10.59
	新竹科學工業園區特定區主要計畫新竹縣轄(竹東鎮部分)	93	8,500	453.94	390.72	343.52	75.68	110.42	24.32

註：本計畫彙整。

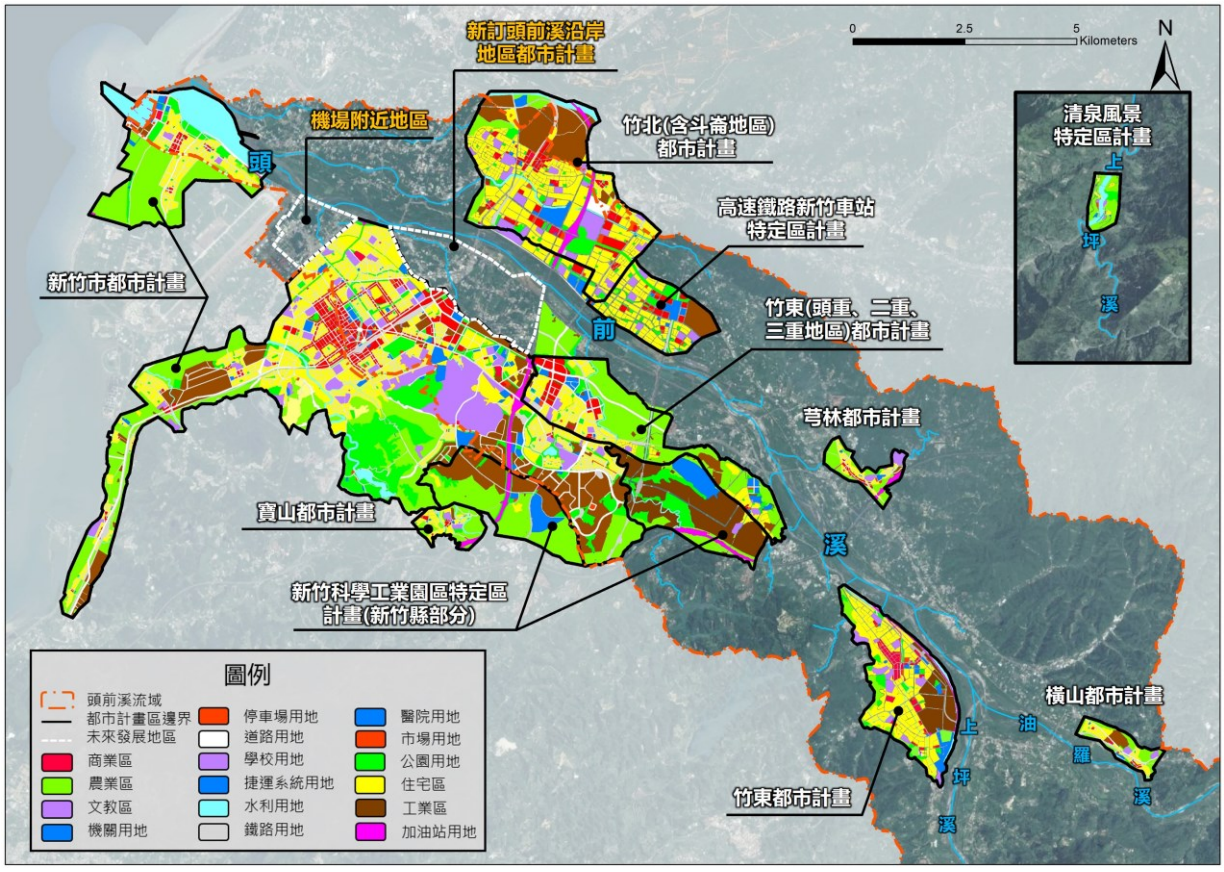


圖 2-11　頭前溪流域內都市計畫及新訂都市計畫(辦理中)分布區位示意圖

(二) 區域環境變遷

由前文土地利用情形與人口變化趨勢，這些社經結構的轉變與土地利用變遷具有高度的因果關係，也反應了頭前溪流域內區域環境的變遷趨勢，茲就頭前溪流域區域環境變遷趨勢說明如下：

1. 新竹市 - 核心區域

新竹市自民國 69 年 12 月 15 日新竹科學園區設立後，創造了大量就業機會，加上新竹市於民國 71 年由縣轄市升格為省轄市，由表 2-3 可知，新竹市自 84 年~104 年期間建築使用與交通使用土地大幅增加；由圖 2-8 可看出包括北區的湳雅地區、東區往竹科地區及關東橋附近，都是建築用地高度成長地區。

從這些土地利用變遷趨勢可以得知，新竹市由於科學園區的設立，吸納大批人口移居，人口的增加導致建築用地及交通用地需求高度成長，土地利用方式已經漸漸從農業為主的型態，轉變為科技業及服務業為主的都市土地利用型態，雖農業從業人口逐年降低，但轉變成以工業及服務業為主的就業型態，也使整體人口仍持續大幅成長。若進一步從空間分布型態上來探討建築與交通使用土地成長區域的差異，也可看出交通建設改善的影響，由於國道 3 號、臺 68 號快速道路及公道五延伸道路陸續開通，因此交通節點位置也成為影響新竹市建築用地主要成長區位的重要因素。

2. 新竹縣竹北市 - 核心區域

由民國 84 年至今，頭前溪流域內區域環境變遷最為劇烈之行政區為竹北市，其位處頭前溪與鳳山溪聯合沖積而成的平原，一直是新竹縣最重要的穀倉之一。竹北市最早的發展是以臺鐵竹北火車站為核心，民國 61 年 10 月公布施行之「竹北都市計畫區」是竹北市最早發展的區域；其後為民國 71 年 2 月公布施行之「竹北(含斗崙地區)都市計畫區」，其位置緊鄰竹北都市計畫區東南邊，因 71 年縣市分治，新竹市升格為省轄市，77 年新竹縣政府將新縣治遷建於竹北，並改制縣轄市，促使竹北由原本的農業鄉鎮正式轉為新竹縣的縣政中心，且由於鄰近新竹科學園區，接連帶動該市的經濟發展，吸引大量高科技產業在竹北市進駐，並配合多項交通建設。

第二期都市計畫實施期間，尤其在 79 年完成縣治配地後，都市的用地範圍向東南方跨出一大步，接著民國 85 年臺灣高鐵特定區動土興建，第三期都市計畫區即圍繞高鐵新竹站發展，於 85 年高鐵興建時竹北市人口只有近 8 萬人，111 年卻增至近 21 萬人，增加的人口數近 12 萬人，總人口數不僅翻倍，甚至超過原來居住人口數，主因是從外縣市移入本市第二期和第三期都市計畫區的年輕高科技人口，這種區域發展現象仍持續進行中。由圖 2-8 即顯示 84、95 及 104 年間的土地利用，「竹北(含斗崙地區)都市計畫區」與「高速鐵路新竹車站特定區主要計畫」所在處原來農業用地幾乎都已經變成建築用地，顯見竹北市近半的水稻田，已經快速的消失，這也意味都市化向東快速的擴張。

3.新竹縣竹東鎮-次級中心

竹東鎮位於頭前溪中游，早年因其工礦林產業發展條件優越，地理位置也是周邊鄉鎮的交通輻輳點，在其他鄉鎮的人口與物產進入新竹市的交通要道上，民國 84 年前的竹東鎮，人口數一直是新竹縣各鄉鎮中排名第一，是當時新竹縣的核心區域，民國 84~91 年間，人口每年持續微幅上揚，但在突破 9 萬人之後，就呈現停止成長的現象，民國 89 年之後還微幅下滑，本鎮在本縣的核心區域地位因諸因素而消失，目前已經轉變成為本縣的次級中心。

六、流域歷史人文

(一) 頭前溪名的由來

清朝同治十年(1871)出版的『淡水廳治』裡，在如今頭前溪之位置標示有《竹塹溪》、《眩眩溪》與《金門厝溪》三個名稱，竹塹(Tik-tshàm)是平埔族道卡斯族「竹塹社」的音譯，竹塹溪應是流經竹塹社而得名；17 世紀時新竹平原亦有一道卡斯族「眩眩社」，荷蘭人稱之為 Gingin，之後眩眩社可能併入竹塹社，留下眩眩埔、眩眩溪等古地名；金門厝溪則可能是流經金門厝庄而得名。據說《頭前溪》的名稱乃六張犁開基祖林先坤在兩百多年前所命名的，並延用至今，而日治時代大正四年(1915)出版的『臺灣圖堡』中開始出現『頭前溪』的名稱，然僅溪洲(今頭前溪大橋下端)下游的河段稱為頭前溪，也是當時油羅溪(南溪，今頭前溪)與犁頭山溪(北溪，今豆子埔溪)交會處以下河段，現在的頭前溪則是油羅溪與上坪溪在竹東大橋下游附近合流之後的下游河段。

(二) 竹塹開墾的過程與歷史人文變遷

17 世紀荷蘭殖民台灣，漢人還未大規模抵達新竹地區開墾前，新竹平原地區為臺灣原住民平埔族道卡斯族(Taokas)三大社群之一竹塹社的活動範圍，當時分布於香山、鹽水港一帶，1682 年(康熙 21 年)，竹塹社受招撫歸化，由香山遷往竹塹，1733 年(雍正 11 年)再移居到北門城外頭前溪畔(舊社)；最後於 1749 年(乾隆 14 年)因頭前溪溪水氾濫，再次往北遷徙到現今竹北的「采田福地」，建立新社，1758 年(乾隆 23 年)改漢姓建立公祠，分為錢、廖、衛、潘、三、金、黎等七姓，竹塹社至此完全漢化。

1683 年(康熙 22 年)臺灣併入清朝版圖，竹塹改屬諸羅縣，頭前溪流域土地的大量開墾亦始於康熙年間，1691 年福建泉州王世傑獲准帶領親族 180 餘人與福建銀同同鄉等以暗仔街為中心往市區發展，同時向竹塹社族人取得土地墾植，廣興水利開發良田，形成閩南族群移民聚落；而 1752 年粵籍饒平人林欽堂、林孫彰、林居震、林先坤從鹿港至六張犁(六家)開墾，並逐漸向河川中上游包括竹東、芎林、橫山等地區推進，形成客家移民聚落；而流域上游內山則分別為泰雅族、賽夏族所盤據。

頭前溪沿溪開墾，早期多由竹塹社人及閩南墾戶共同拓墾，由於土地及水權初期多仍掌握在竹塹社人手上，故在合作上，漢佃提供開墾及修築水圳的技術與勞力，平埔業主則提供使用權。但也由於漢人大量入墾，使得漢番在生活空間上造成競爭，竹塹社因為在農業技術上不若漢人，生活壓力日漸增重，使得新移入漢人和竹塹社人逐漸溯鳳山溪而上開墾。然而當時清政府對於平埔族的課徵繁重稅賦，這使得許多漢佃因此能在平埔業主急需現金繳納稅賦時，買下自己開墾的田地，繼而獲得土地的大租權。

(三) 族群融合

清朝移民開墾時期，客家移民與原住民常發生爭搶地盤械鬥，閩客族群偶也發生爭鬥；而自臺灣光復以至政府撤退來臺以後，隨軍隊而來之大量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，竹塹地區居民堪稱和諧；尤其近三十年來，下游竹北地區閩客族群各半，與外省族群及原住民相處亦十分融洽。

(四) 農田水圳文化

頭前溪流域圳路分布如圖 2-12 所示。

1.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。

2.隆恩圳

隆恩圳與嘉義縣的道將圳、彰化縣的八堡圳並稱台灣三大古圳，自清康熙 54 年(1718)先人王世傑開墾竹塹至今已有 300 年的歷史，雍正三年(1725)灌溉面積已達 400 甲，故稱為「四百甲圳」，光緒 14 年間埤圳歸為公有，改稱「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。

3.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。

4.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，該圳汲取上坪溪水源，並利用日本人建造軟橋發電廠引水渠道作為導水路，全長 21 公里，施工歷時兩年多，於昭和 3 年完工通水，灌溉竹東地區 530 餘甲田地，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。

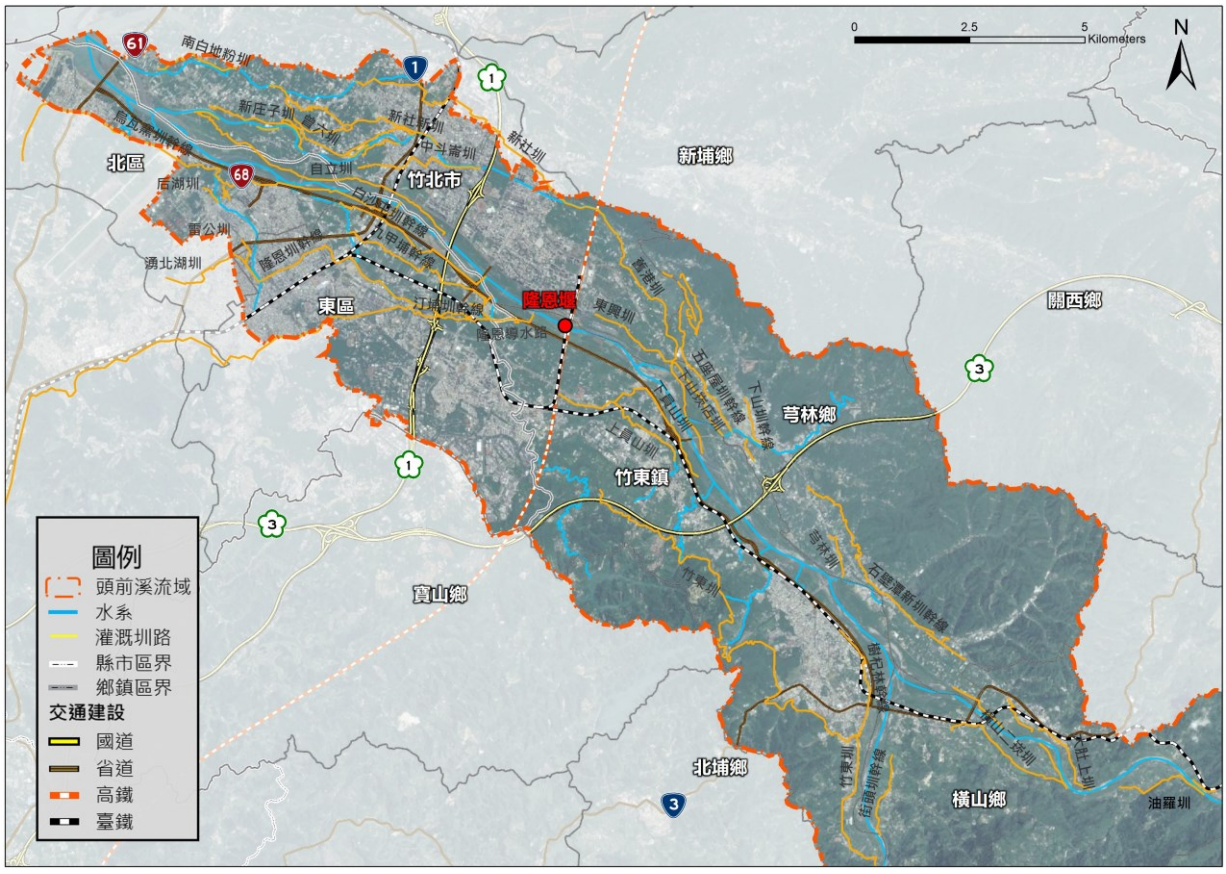


圖 2-12　頭前溪劉圳路分布圖

5. 東興圳

日治時期興建隘口堤防，將東興圳與舊港圳取水水源合併，其由舊港圳導水路自頭前溪取水經舊港圳自動倒伏水門後，流至五座

屋圓形分水汴，再分左右兩條圳路，一條是向西北至犁頭山麓的舊港圳，另一條即是東興圳。東興圳流向隘口至興隆路五段的水汴頭，穿過高鐵橋下，進入公三公園分水汴(番仔寮水汴頭)，這裏也是百年前漢、番分界的土牛溝遺址，其後分支為東興高、低二圳及十五朗圳(早年另有分支麻園圳已廢除)，再於嘉豐二街匯流後，流經林家古厝群(陽明交通大學六家校區後方)，進入公 28、公 27 公園等，最後穿越中山高速公路後重新匯入頭前溪。

東興圳以前稱「六張犁圳」，後稱「東興陂圳」，是頭前溪下游最大的人工灌溉渠道，新竹文獻會通訊中提到六張犁圳始創建於 1748 到 1751 年間，至今已超過 270 年，現屬農委會農田水利署新竹管理處所轄，灌溉面積約 221 公頃，最大輸水容量 3.39cms，六張犁於日治時期大正九年(1920)更名為「六家」。

七、景觀遊憩、自然及人文歷史資源

頭前溪流域融合了閩南、客家及原住民等文化，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，兩鄉境內多為泰雅族人，五峰鄉境內則有部分賽夏族人。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。

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 2-13 所示。

(一) 上游沿線自然景觀及人文歷史資源

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，兩支流沿線多為山林地帶，地形崎嶇陡峭，山谷縱橫，擁有多樣自然生態景觀環境及豐富景觀遊憩資源，包含油羅溪內灣風景區、清泉溫泉、尖石岩、青蛙石瀑布、大隘瀑布、錦屏溪瀑布、小錦屏溫泉、上坪溪張學良故居、清泉溫泉等，其中清泉溫泉位於內山射

加羅溪谷周邊，為著名的溫泉鄉，屬於弱鹼性碳酸鈣，水質無色無味，全台罕見；具客家文化特色的內灣老街亦位於此，古色古香的內灣車站及傳統街屋建築，懷舊街景帶動當地觀光。另外，曾因林業、礦業而興盛的內灣支線鐵路和建豐礦坑遺址，為新竹縣具歷史人文特色的旅遊景點。頭前溪上游沿線自然景觀及人文觀光資源如圖 2-14 所示。

(二) 中游沿線自然景觀及人文歷史資源

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，也將丘陵切分為北側的飛鳳山丘陵及南側的竹東丘陵。頭前溪中游段右岸鄰近飛鳳山、石壁潭山、觀日坪古道、文林生態古道等自然遊憩資源，其中飛鳳山梅樹成林，冬季梅花盛開時，片片雪白，因而被列為新竹縣八景之一；此外，有鹿寮坑鍾傢伙房、文林閣與鄭氏宗祠等文史古蹟，其中鍾家伙房創建於 1910 年代中期，為依山勢而建的五橫建物，正廳堂號潁川堂，為少見山區客家伙房屋，規模宏大，乃新竹近山少數現存家族經營之製茶廠，見證鹿寮坑地區茶產業歷史，以列入文化資產。

左岸竹東地區，取水自上坪堰之竹東圳建於日治時期，除為重要灌溉水圳，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，竹東圳第一號隧道入水口採磚造，造型古樸優美，為少數保持原貌的隧道；竹東地區尚有甘屋渤海堂、蕭如松故居建築群，甘屋渤海堂於 1923 年(大正 12 年)落成，大木及彩繪匠師均為客家名匠，建築裝飾華麗，表現日治大正時期的營造技術，堂屋為兩層樓，橫屋有西式弧形拱廊，為少見建築之形式，更彰顯台灣歷史進程中文化的複雜面向，也見證了竹東的拓墾歷史；而蕭如松故居建築群原為教師宿舍，其中一棟為本縣重要畫家蕭如松先生之故居，其日式紋理與空間配置關係，建築各具特色，具保存價值。頭前溪中游左岸設有頭前溪生態公園、竹東生態河濱公園，兼具水質淨化、水岸景觀及生態教育等功能。頭前溪中游沿線自然景觀及人文觀光資源如圖 2-15 所示。

(三) 下游沿線自然景觀及人文觀光資源

頭前溪流路過犁頭山後進入平坦地區，與北方的鳳山溪平行，至新竹市北區南寮漁港入海，共同沖積出地勢緩和的新竹平原，下游右岸的竹北為具代表性的客家文化保存區，包括林家祠、汾陽堂、大夫第、忠孝堂、問禮堂等傳統客家歷史建築，而六家古厝群為臺灣現存最大的客家單姓古聚落，新瓦屋則為臺灣第一個客家文化保存區。頭前溪下游左岸灘地設有柯子湖、溪埔子人工濕地及河濱公園，提供民眾休憩及生態教育學習的環境。高鐵橋下的隆恩堰，是新竹地區隆恩圳的源，隆恩堰下方固床工為近年知名打卡景點，又名豆腐岩。頭前溪下游出海口水面寬廣且流速緩慢，較為開闊，呈現自然恬靜風貌，左岸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，萬昌造船廠即代表了過往的風華；然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，故近年逐漸轉型併同新港進行南寮雙港區再生發展計畫，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、南寮遊客中心等，每年均吸引眾多觀光客前來。如圖 2-16 所示。

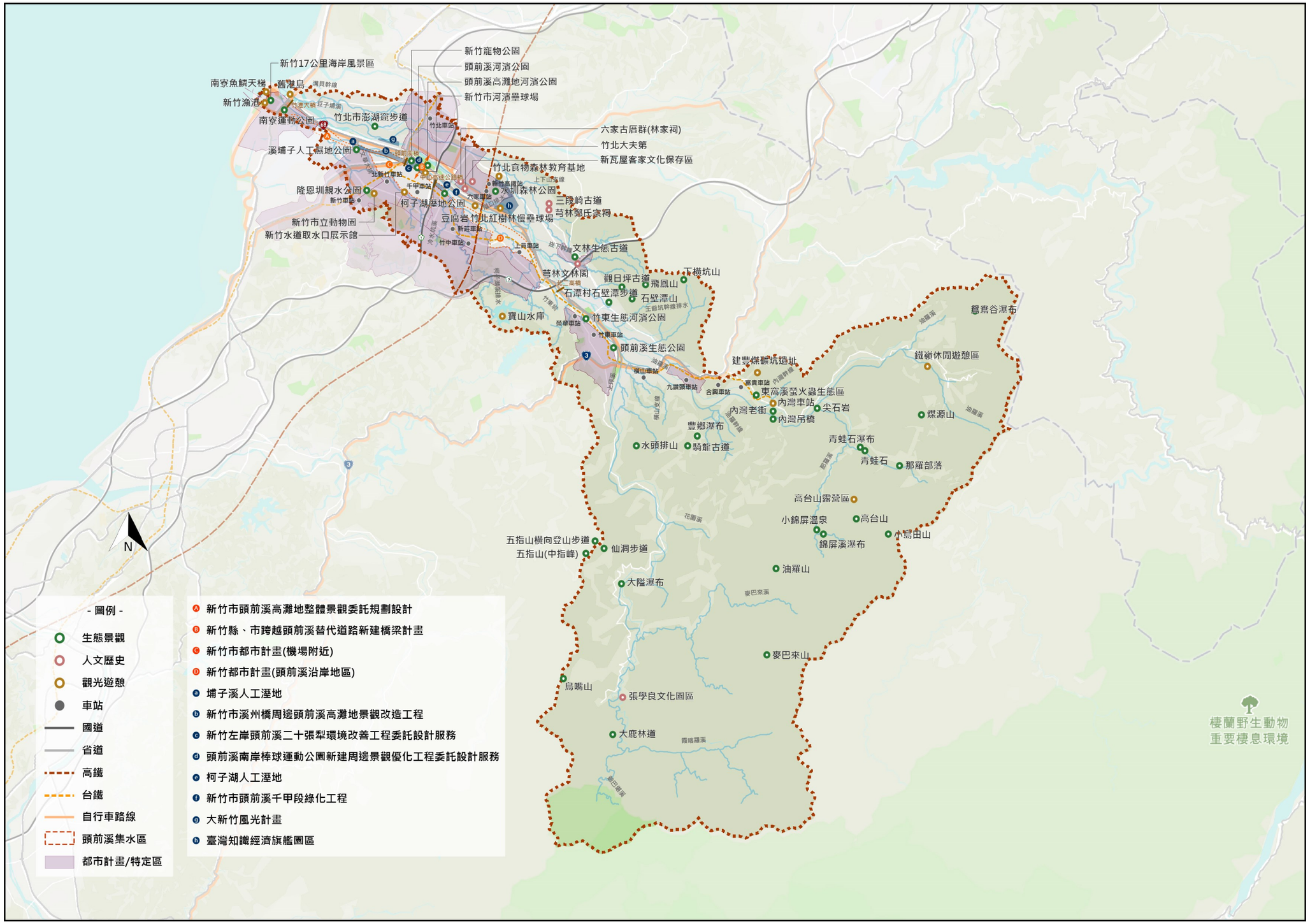


圖 2-13　觀光遊憩資源及歷史文化資產分布示意圖



上坪溪



尖石岩



清泉溫泉



小錦屏瀑布



青蛙石瀑布



張學良文化園區



內灣風景區



建豐礦坑遺址

圖 2-14　頭前溪流域上游沿線景觀遊憩、自然及歷史人文資源照片



飛鳳山



鹿寮坑鍾傢伙房



竹東河濱生態公園



芎林鄭氏宗祠



寶山水庫



竹東圳第一號隧道入水口



甘屋渤海堂



蕭如松故居建築群

圖 2-15　頭前溪流域中游沿線景觀遊憩、自然及歷史人文資源照片

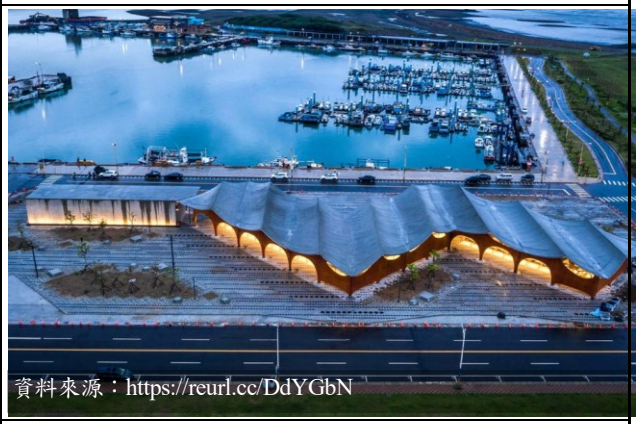
<table>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>汾陽堂</td><td>問禮堂</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>豆腐岩(隆恩堰下游固床工)</td><td>隆恩圳</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>溪埔子人工溼地</td><td>萬昌造船廠</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>南寮魚鱗天梯</td><td>南寮漁港</td></tr>
</table>

圖 2-16　頭前溪流域下游沿線景觀遊憩、自然及歷史人文資源照片

2.2 河川特性及河道治理沿革

一、主支流概述

(一) 河川概況

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，頭前溪水系包含主流頭前溪及支流上坪溪、油羅溪等 3 條中央管河川。

1. 頭前溪本流

上游之上坪溪及油羅溪匯合後以下稱為頭前溪，沿途流經新竹縣尖石鄉、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臺灣海峽。頭前溪本流為中央管河川，頭前溪主流長約 24 公里，流域面積約 566 km^2。

2. 支流上坪溪

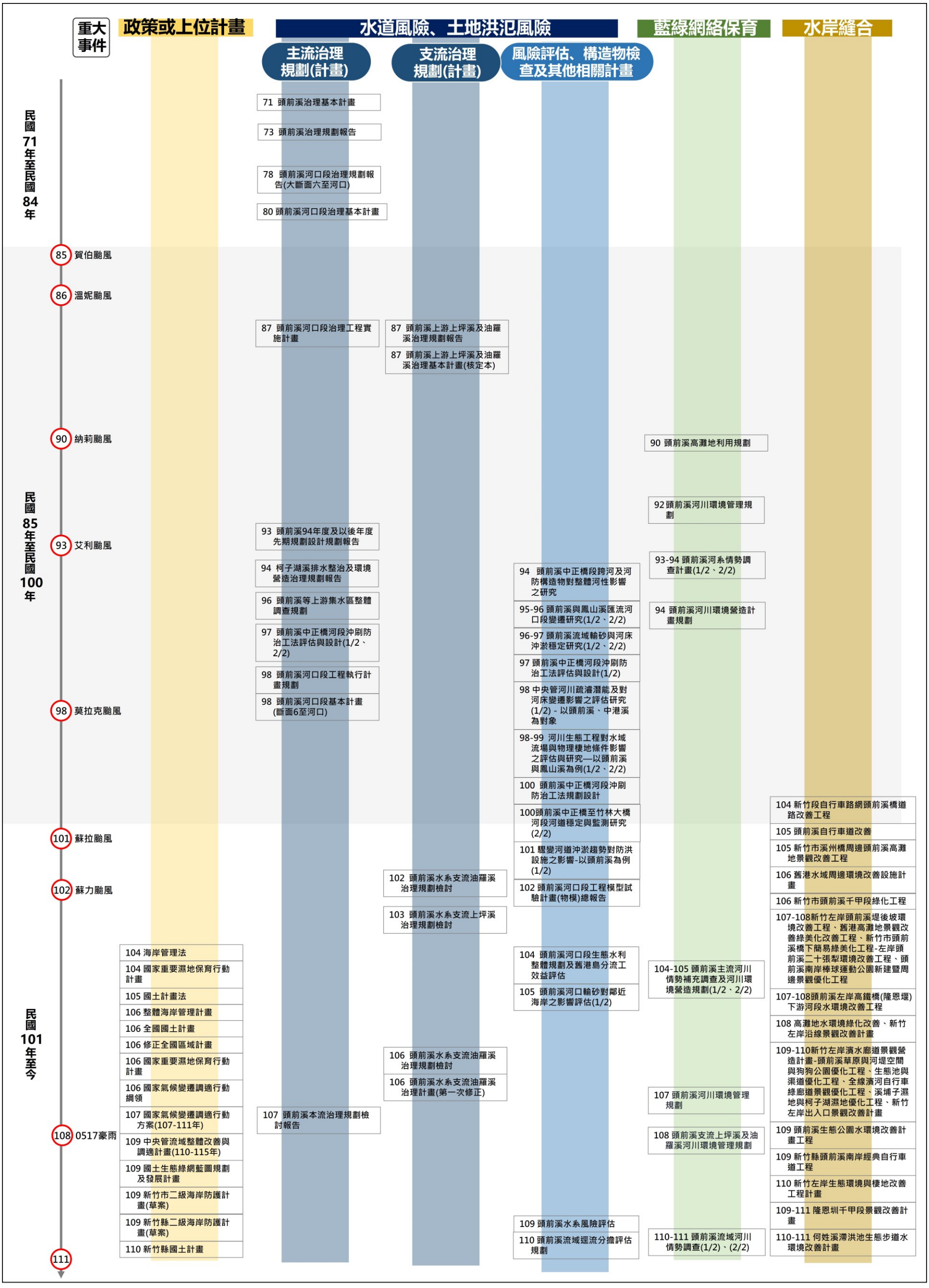
頭前溪主流上游為上坪溪，為於新竹橫山鄉、竹東鎮及五峰鄉境內，其最遠源流為霞喀羅溪，發源於雪山山脈標高 2,512 公尺之檜山西北側，向西北流至石鹿轉西流，至民生轉向北流，經土場、清泉，於桃山與麥巴來溪會合後，改稱上坪溪，再於竹東鎮下公館附近與支流油羅溪匯流。上坪溪全長約 44 公里，流域面積約 242.1 平方公里。

3.支流油羅溪

支流油羅溪發源於尖石鄉標高 1,913 公尺之李棟山，於新樂橋處水田溪匯入，西流至尖石處那羅溪匯入，經增昌大橋後於竹東東北隅與上坪溪匯流。油羅溪流長約 26 公里，流域面積約 177.8 平方公里。

(二) 治理沿革

本計畫綜整頭前溪、上坪溪及油羅溪各相關計畫內容，整理如圖 2-17 所示。



資料來源：本計畫整理。

圖 2-17　頭前溪流域治理沿革與相關計畫示意圖

(三) 水道保護標準及計畫流量

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，本計畫依據目前最新公告之計畫流量及規劃成果整理各河段計畫洪峰流量，如表 2-6 所示。

表 2-6　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	計畫流量(cms)	報告依據
頭前溪主流	河口前	565.9	107 年	8,530	頭前溪本流治理規劃檢討(民國 107 年)[1]
	經國大橋	499.1		8,290	
	中正大橋(二重埔)	477.9		8,190	
	竹林大橋	438.8		8,120	
頭前溪支流上坪溪	上坪溪滙流口	242.1	110 年	4,300	頭前溪水系支流上坪溪治理計畫(第一次修正)(民國 110 年)[2]
	上坪攔河堰	230.1		4,180	
	昌惠大橋(上坪站)	218.7		4,000	
	五峰大橋	187.0		3,710	
	花園溪出口	90.9		380	
	和平橋	176.5		3,100	
	麥巴來溪滙流前	104.5		2,020	
	清泉大橋	90.9		1,750	
	麥巴來溪出口	55.0		970	
頭前溪支流油羅溪	油羅溪出口	177.8	106 年	3,660	頭前溪水系支流油羅溪治理計畫(第一次修正)(民國 106 年)
	增昌大橋	162.1		3,470	
	內灣大橋	148.1		3,060	
	義興大橋	137.9		2,882	
	尖石大橋	55.8		1,430	
	嘉新大橋	43.3		1,154	
	新樂大橋	24.1		830	
	那羅溪出口	77.4		1,680	
	水田溪出口	15.3		470	

資料來源：本計畫彙整。

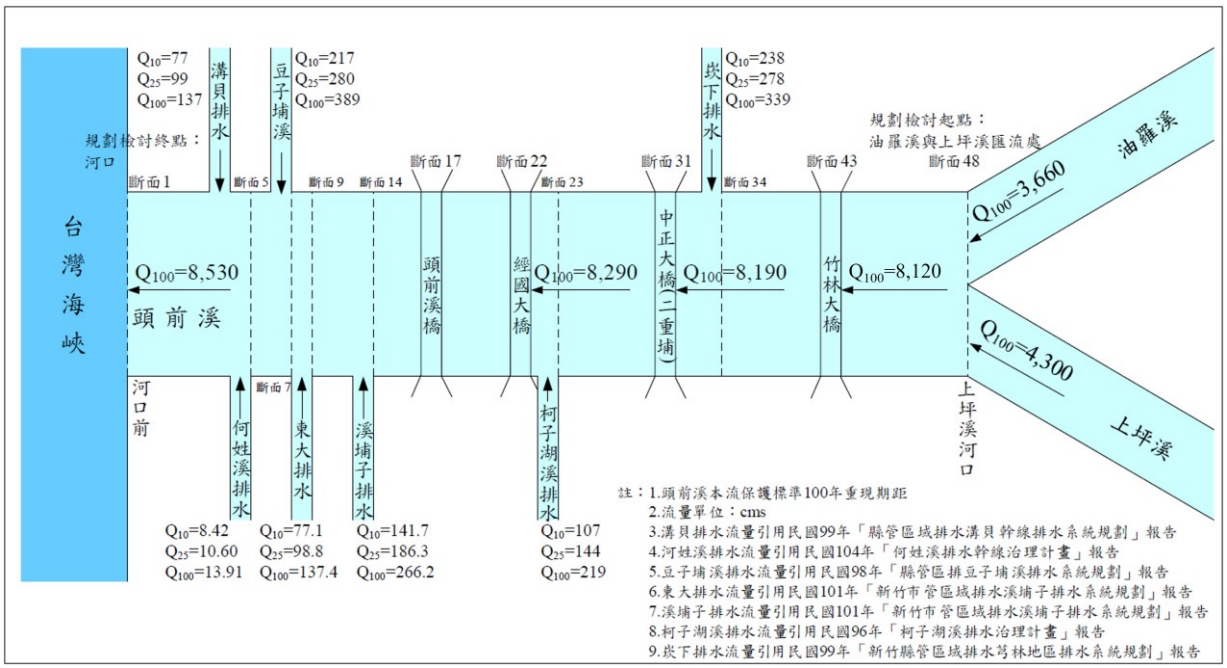
註：1.頭前溪本流尚未公告治理計畫，故採民國 107 年「頭前溪本流治理規劃檢討」規劃成果。

2.「頭前溪水系支流上坪溪治理計畫(第一次修正)」刻正辦理中。

頭前溪於民國 74 年公告基本治理計畫，出口流量為 8,400cms，107 年完成「頭前溪本流治理規劃檢討」，重新分析後出口流量為增加至 8,530cms。重新檢討後之各控制點流量分配如圖 2-18 所示。

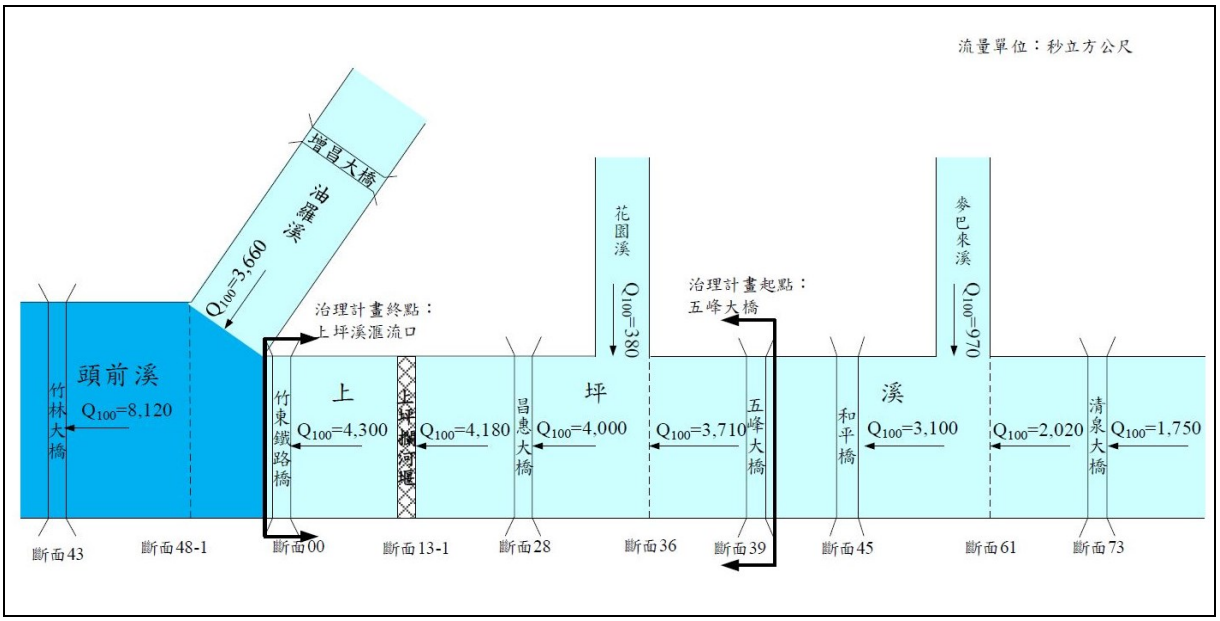
民國 87 年公告「頭前溪上游上坪溪及油羅溪治理基本計畫」，上坪溪出口流量為 4,300cms，水利署第二河川局於 103 年完成「頭前溪水系支流上坪溪治理規劃檢討」，並依其成果刻正辦理「頭前溪水系支流上坪溪治理計畫(第一次修正)」。控制點上坪溪滙流口、上坪攔河堰、昌惠大橋、五峰大橋及花園溪滙流口仍採原公告之計畫洪峰流量，出口為 4,300cms；和平橋至清泉大橋及支流麥巴來溪滙流口則採 103 年計算之成果流量，各控制點流量分配如圖 2-19 所示。

油羅溪自民國 87 年公告治理基本計畫後，目前已於 102 年完成「頭前溪水系支流油羅溪治理規劃檢討」，並依其成果於 106 年公告「頭前溪水系支流油羅溪治理計畫(第一次修正)」，計畫流量經檢討後沿用 87 年公告值，各控制點流量分配如圖 2-20 所示。



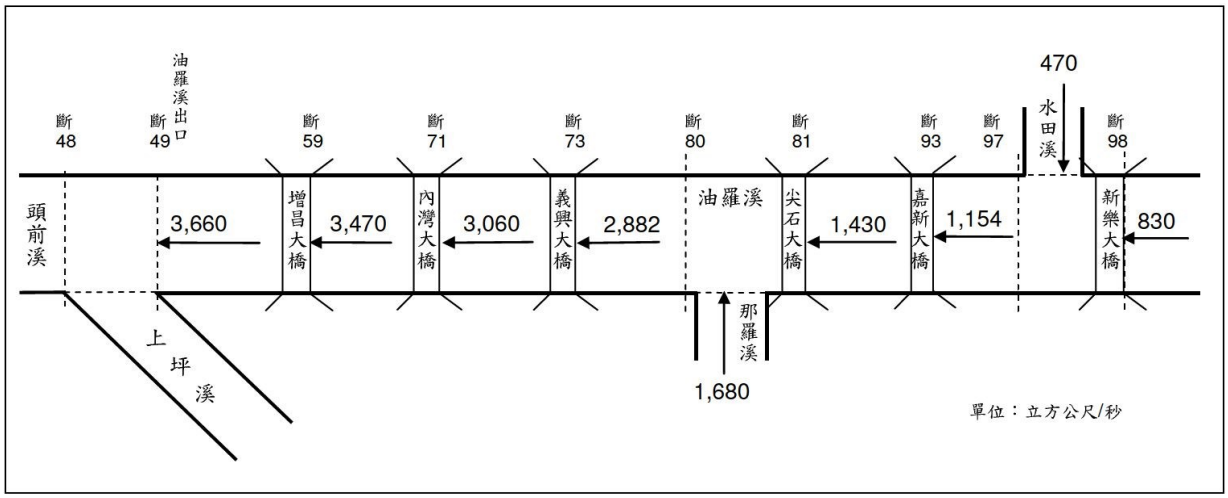
資料來源：頭前溪本流治理規劃檢討，經濟部水利署第二河川局，民國 107 年。
註：本計畫重新繪製。

圖 2-18　頭前溪本流計畫洪峰流量分配圖



資料來源：頭前溪水系支流上坪溪治理計畫(第一次修正)，經濟部水利署，民國 110 年。

圖 2-19　頭前溪支流上坪溪洪峰流量分配圖(辦理中)



資料來源：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，民國 106 年。

圖 2-20　頭前溪支流油羅溪計畫洪峰流量分配圖

(四) 現況通洪能力及待建防洪工程

本計畫檢視民國 107「頭前溪本流治理規劃檢討」、110 年「頭前溪水系支流上坪溪治理計畫(第一次修正)」(辦理中)及 106 年「頭前溪水系支流油羅溪治理計畫(第一次修正)」之成果，彙整其現況通洪能力及編列之待建工程，如表 2-7 及圖 2-21 所示，相關說明如下：

1. 頭前溪本流

頭前本流多已於前期公告之計畫完成相關治理工程，水理分析結果頭前溪兩岸多數符合 100 年重現期距保護標準，斷面 7~8 右岸與 8~10 右岸通洪能力不足 100 年重現期距洪水位，另外斷面 16~17 右岸為出水高不足。其中對斷面 7~8 將既有舊港堤防加高加強進行改善；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；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。

2. 支流上坪溪

上坪溪由民國 87 年公告治理基本計畫後，兩岸河防構造物多已按計畫完成，目前依民國 110 年重新分析之結果顯示，上坪溪與頭前溪匯流口至上坪攔河堰間皆可滿足 100 年重現期距保護標準；斷面 14-2~15-2 兩岸及斷面 17~18-1 左岸雖未達保護標準，考量現

況多為雜林及農地，且無明顯保護標的，採工程減量之精神，劃設洪水到達範圍並配合非工程設施辦理；斷面 28～29 兩岸通洪能力未達 100 年計畫洪水位，然因現況為農地，且耕作之高經濟價值作物之高度不受溢淹影響，故劃設洪水到達範圍；僅有斷面 29~29-0-1 右岸因有部分聚落及保全對象，故依民國 87 年公告治理基本計畫將上游既有南昌堤防向下游延長約 60 公尺。

3. 支流油羅溪

民國 87 年規劃之工程，斷面 57 右岸頭份林堤防、斷面 57~57-A 右岸水頭屋堤防及斷面 65~66 右岸南河堤防經重新檢討後雖符合保護標準，但考量可能係因河床沖刷使通水斷面擴大導致，故考量未來仍有安全性疑慮仍保留堤防加高工程；原規劃斷面 62~65 右岸南河護岸(更名為南河堤防延長段)已於民國 103 年完工，雖重新分析後未滿足計畫洪水位，但考量周圍無明顯保護標的，暫無急迫性需求，應視未來需求保留其加高工程；原規劃於斷面 68~69 右岸新建內灣護岸，重新檢討後已滿足通洪標準，但考量山區崩積土石可能移至下游河道，亦保留其工程視未來需求辦理；斷面 72~74 義興大橋左岸為油羅溪最大通水瓶頸段，配合民國 106 年治理計畫擬定之計畫河寬將斷面加寬外，亦規劃自斷面 72-2 至斷面 74 左岸共 460 公尺待建護岸。原規劃尖石大橋上游嘉樂堤防延長工程，因民國 93 年艾利颱風時堤防下游部分土石沖刷，故暫時施設拋大塊石導流堤工程保護，目前亦列為暫無急迫性防洪工程予以保留。

表 2-7　頭前溪流域待建防洪工程一覽表

水系	岸別	工程名稱	堤防(m)	護岸(m)
頭前溪本流	左岸	-	-	-
	右岸	舊港堤防加高加強工程(斷面 7~8)	275	-
		舊港堤防(斷面 8~10)	1,160	-
		斗崙堤防(斷面 16~17 下游)	450	-
支流上坪溪	左岸	-	-	-
	右岸	南昌堤防延長(斷面 29~29-0-1)	60	-
支流油羅溪	左岸	頭份林堤防加高	175	-
		義興大橋上下游護岸	-	460
	右岸	水頭屋堤防加高	454	-
		南河堤防延長段加高	1,235	-
		南河堤防加高	200	-
		內灣護岸	-	430
		嘉樂堤防延長	200	-

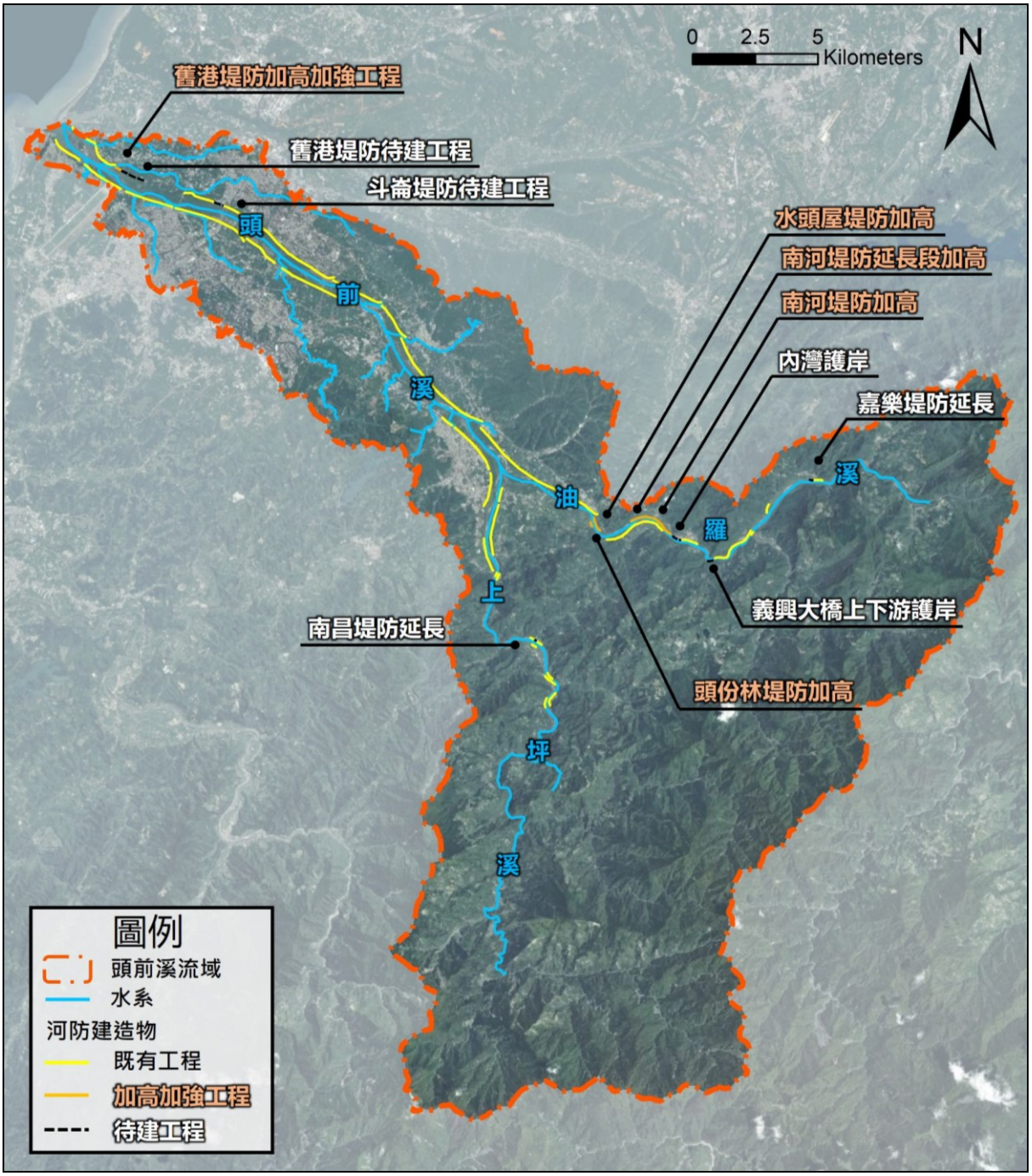


圖 2-21　頭前溪流域待建工程分布示意圖

二、重要水利設施

(一) 防洪系統

1. 防洪構造物及跨河構造物

參考民國 107 年「頭前溪本流治理規劃檢討」、民國 103 年「頭前溪水系支流上坪溪治理規劃檢討」及民國 102 年「頭前溪水系油羅溪治理規劃檢討」,防洪構造物相關資料如表 2-8 至表 2-10 所示，說明如下：

(1) 頭前溪本流之防洪設施有堤防 37,229m、護岸 758m、丁壩 117 座及水門 12 座。

(2) 上坪溪現有防洪構造物多位於五峰大橋以下河段，五峰大橋以上河段聚落零星且地勢較高，防洪構造物較少。共計有堤防 5,997 公尺，護岸 3,018 公尺。

(3) 油羅溪現有防洪設施計有堤防 9,400 公尺、護岸 2,091 公尺。

(4) 跨河構造物部份，頭前溪本流計 16 座橋梁、8 座跌水工，上坪溪計 9 座橋梁、3 座吊橋、1 座攔河堰及 3 座固床工，油羅溪之橋梁則為 14 座，其相關屬性資料整理如表 2-11 所示。

表 2-8　頭前溪主流防洪結構物一覽表

溪別	岸別	編號	堤防名稱	工程內容			
				堤防(m)	護岸(m)	丁壩(座)	水門(座)
頭前溪	左	1	苦苓腳堤防	2,990	-	8	-
		3	湳雅堤防	1,920	130	17	2
		5	廿張犁堤防	3,030	328	13	-
		7	九甲埔堤防	1,875	-	10	2
		9	九甲埔護岸	-	300	-	2
		11	麻園肚堤防	3,485	-	-	2
		13	麻園肚堤防延長段	985	-	-	-
		13-1	竹東二號堤防	600	-	-	-
		15	竹東堤防	3,705	-	10	-
	右	2	新港堤防	1,182	-	-	-
		4	舊港堤防	1,622	-	-	-
		6	斗崙堤防	1,400	-	-	1
		8	六家堤防	3,500	-	8	-
		10	隘口二號堤防	1,150	-	3	-
		12	隘口一號堤防	2,350	-	13	2
		14	嵌下堤防	1,500	-	-	-
		16	芎林堤防	4,950	-	35	1
		18	山豬湖堤防(部分)	985	-	-	-
合計				37,229	758	117	12

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。

表 2-9　上坪溪防洪結構物一覽表

岸別	編號	左岸工程布置名稱	型式	斷面	施作長度(公尺)
左岸	1	竹東堤防	混凝土堤防	48~04	1,510
	3	軟橋堤防	混凝土堤防	08~13	1,550
	5	燥樹排圳攔河堰下游護岸	混凝土護岸	13~13-1	385
	5.1	上坪堰導流堤	直立式擋水牆	14~15	195
	5.2	上坪堰上游堤防	混凝土堤防	15~16	160
	5.3	昌惠大橋下游護岸	混凝土護岸	24~25	100
	7	瑞豐堤防	砌石堤防	29~29-1	80
	9	上坪堤防	混凝土堤防	34~36	564
	9.1	五峰大橋下游護岸	石籠	38-1~39	91
	11	清泉大橋下游護岸	砌石護岸	72~73	400
右岸	2	新庄子護岸	混凝土護岸	00~03	397
	4	田寮坑堤防	混凝土堤防	04~11	1,587
	6	燥樹排圳攔河堰下游護岸	混凝土護岸	13~13-1	400
	8	南昌堤防	混凝土堤防	29~29-1	351
	8.1	南昌大橋上游護岸	混凝土護岸	34~35	345
	8.2	五峰大橋下游護岸	混凝土護岸	38~39	600
	10	和平大橋上游護岸	混凝土護岸	46-1~47	50
	12	清泉大橋下游護岸	砌石護岸	72~73	250
堤防總計:5,997 公尺，護岸總計:3,018 公尺					

資料來源：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，民國 103 年。

表 2-10　油羅溪防洪結構物一覽表

溪別	岸別	編號	堤防名稱	工程內容				備註
				堤防(公尺)	護岸(公尺)	丁壩(座)	水門(座)	
油羅溪	左	1	頭份林堤防	175				
		3	豐田堤防	1,195				
		5	豐田護岸		750			98 年完成
		小計		1,370	750	0	0	
	右	2	山豬湖堤防	2,748		6	2	全長 4,588 公尺,其中1,840 公尺於頭前溪
		4	大肚堤防	950				
		6	九讚頭堤防	1,100			2	
		8	水頭屋堤防	454				
		10	南河堤防	200	395		1	
		121	內灣堤防	654				
		14	義興護岸		900		5	
		16	尖石堤防	880	46	3		
		18	麥樹仁堤防	400				
		20	嘉樂堤防	300				
		小計		8,030	1,341	9	10	
合計				9,400	2,091	9	10	

資料來源：頭前溪水系油羅溪治理規劃檢討，經濟部水利署第二河川局，民國 102 年。

表 2-11　頭前溪流域跨河構造物一覽表

名稱	橋名	樁號	橋長(m)	橋墩(m)	橋寬(m)	橋面(m)	樑底(m)	渠底(m)
頭前溪本流	竹港大橋	03	878.43	1.85×27	19.9	10.51	8.15	-1.33
	舊港大橋	04-2	338.05	2.8×3 2.6×4	18.2	7.83	6.43	-1.20
	溪州大橋	13-2	443.81	(2.5~φ6.2)×10	8.4	18.88	16.54	5.33
	頭前溪橋	17	663.09	φ2.6×14	43.95	25.24	22.79	8.28
	鐵路橋	17-1	—	φ3.0×14	10.05	—	24.56	9.85
	跌水工	19-1 下	—	—	—	—	—	19.80
	跌水工	19-2 上	—	—	—	—	—	22.54
	中山高速公路橋	20-2	—	(2.2~φ2.3)×19	16.65	36.38	34.46	22.72
	經國大橋	22-1	—	φ3.0×15	19.48	—	39.65	24.89
	跌水工	23-1 下	—	—	—	—	—	28.21
	跌水工	23-2 上	—	—	—	—	—	31.33
	跌水工	24-1 下	—	—	—	—	—	32.02
	跌水工	24-2 上	—	—	—	—	—	36.66
	鐵路橋	26-0-2	—	4.0×6	11	—	58.14	39.12
	高速鐵路橋	26-1	—	4.0×11	13.6	—	56.65	43.28
	水管橋	29-1	501.81	φ2.6×5	φ1.35	65.81	64.46	44.52
	跌水工	31-0-1D 下	—	—	—	—	—	48.09
	跌水工	31-0-1 上	—	—	—	—	—	48.09
	中正大橋	31-1	—	φ3.0×15	10.05	77.15	74.75	56.69
	新中正大橋	34-1U	—	φ3.5×18	24.15	82.53	80.24	65.15
	北二高橋	38-2	—	3.6×13	33.17	104.55	102.8	77.94
	竹林大橋	44	—	(φ2.0~φ3.0)×19	22	114.95	112.55	99.77
上坪溪	竹東鐵路橋	00	475.61	(2.0~7.4)×23	3.8	142.18	140.57	125.93
	竹東大橋	01-1	460.09	(1.8~12.9)×11	16	142.32	140.35	127.54
	昌會大橋	28	160.03	(1.8~φ4.5)×3	4	223.53	220.64	208.90
	瑞昌大橋	29	378.75	φ2.9×6	8.6	226.89	224.67	214.02
	南昌橋	33	164.77	φ2.5×5	8.8	247.76	245.52	227.66
	五峰大橋	39	210.61	φ2.5×6	8.9	262.86	260.97	252.18
	和平橋	46	72.44	(φ2.0~φ6.0)×2	5.8	313.46	311.42	300.91
	民都有大橋	71	99.93	φ3.5×1	9.9	524.89	522.36	505.82
	清泉二號吊橋	72	78.83	—	1.3	531.68	531.43	514.73
	清泉吊橋	72-1	106.74	(2.0~3.0)×2	1.2	531.31	531.11	519.98
	清泉一號吊橋	72-2	154.4	—	2.3	552.56	552.31	522.87
	清泉大橋	73	98.4	(φ2.0~φ6.0)×2	8.6	538.85	536.09	528.55
油羅溪	油羅溪橋	52	385.14	2.48x7	19.37	158.99	156.74	142.10
	橫山大橋	52-1	396.07	2.0x19	4.6	162.54	160.45	144.67
	新興大橋	52-1	230.27	5.20x6	6.12	180.44	178.39	165.43
	增昌大橋	59	230.2	5.00x8	5.1	193.39	191.75	183.64
	永豐大橋	67	150.5	5.20x4	8.5	226.43	224.41	211.31
	攀龍吊橋	68	138.14	—	1.1	244.98	244.86	215.81
	內灣大橋	70-1	202.85	2.80x4	11.9	247.92	245.48	232.07
	內灣吊橋	71	157.89	3.65x2	2.5	245.70	245.6	232.72
	義興大橋	73	70.16	4.55x1	5.84	256.25	253.87	248.17
	北角吊橋	77	221.66	—	1.41	272.29	272.19	262.84
	尖石二號橋	80-1	94.36	4.00x1	7.94	290.96	288.70	281.17
	尖石大橋	81	107.17	5.50x3	5.25	291.12	290.01	281.07
	嘉新大橋	93	105.06	4.45x2	8.49	387.74	385.37	373.09
	新樂大橋	98	89.35	5.57x2	5.62	443.79	441.91	430.65

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。
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，民國 103 年。
頭前溪水系油羅溪治理規劃檢討，經濟部水利署第二河川局，民國 102 年。

2. 排水系統

參考水利署公告區域排水，頭前溪流域內共計有 23 條公告區域排水，中央管區域排水共有柯子湖排水 1 條，縣市管區排部分，新竹市有何姓溪排水幹線等 4 條公告新竹市管區域排水；新竹縣則有溝貝幹線等 18 條縣管區域排水；另納入新竹市漁港特定區、機場外圍排水及新竹縣竹東中興大排等 3 條尚未公告排水系統，詳表 2-12 所示，於頭前溪沿線之排水系統共計 18 條。

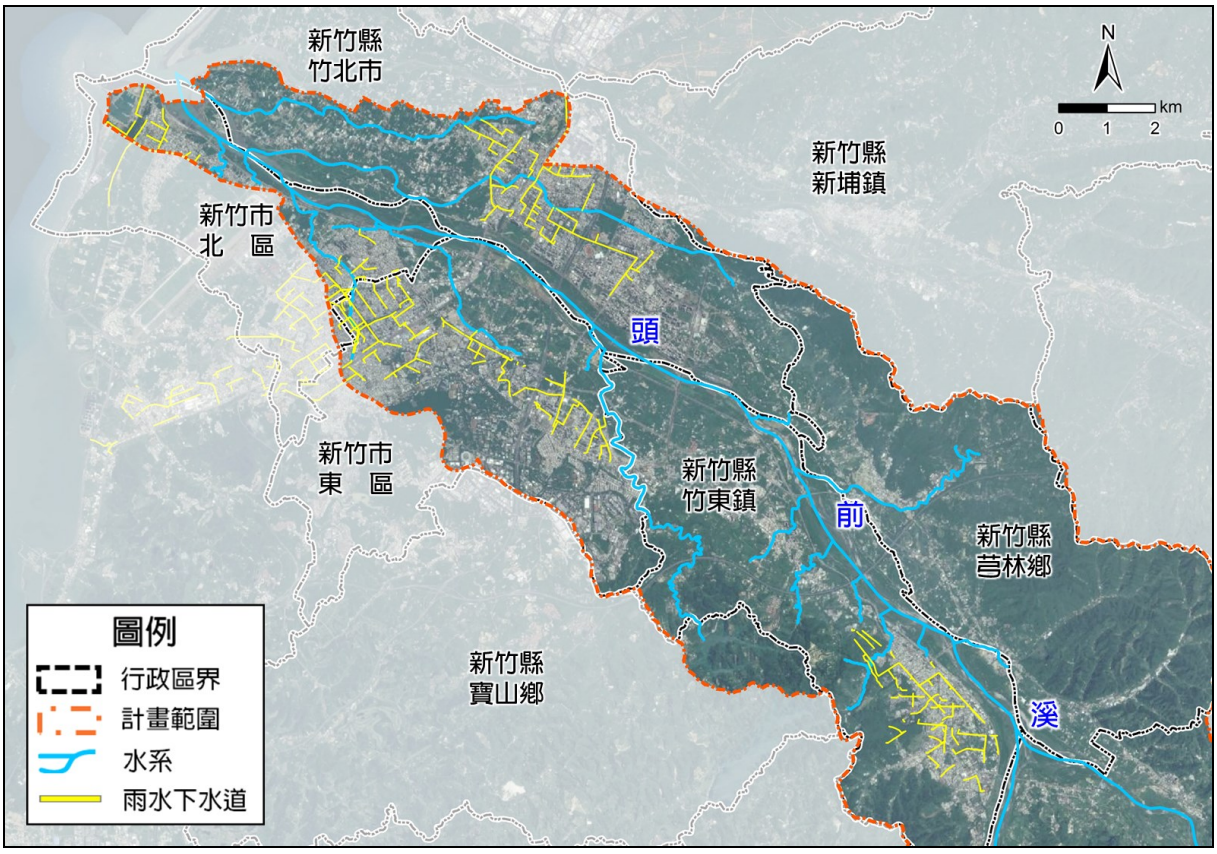
表 2-12　頭前溪流域兩岸排水系統一覽表

匯入河川支流	項次	匯入河川排水系統項次	名稱	管理單位			匯入水系	匯入岸側	備註
				中央管	新竹市	新竹縣			
頭前溪	1	1	漁港特定區		○		頭前溪	左	下水道系統直排入頭前溪，尚未公告區域排水
	2	2	溝貝幹線			○	頭前溪	右	
	3	3	何姓溪排水幹線		○		頭前溪	左	
	4	4	機場外圍排水		○		頭前溪	左	尚未公告區域排水
	5	5	豆子埔溪幹線			○	頭前溪	右	豆子埔溪幹線排水系統
	6		斗崙支線			○	豆子埔溪幹線	左	
	7	6	東大排水		○		頭前溪	左	-
	8	7	溪埔子排水幹線(前溪大排水)		○		頭前溪	左	溪埔子排水幹線排水系統
	9		冷水坑溪		○		溪埔仔排水	左	
	10	8	隘口排水			○	頭前溪	右	-
	11	9	柯子湖排水	○			頭前溪	左	-
	12	10	麻園幹線			○	頭前溪	左	麻園排水系統
	13		青窩堰幹線			○	麻園排水	上游	
	14		下員山圳1號支線			○	麻園排水	左	
	15	11	崁下幹線			○	頭前溪	右	崁下排水系統
	16		荳仔埔排水			○	崁下排水	左	
	17		燥坑排水分線			○	荳仔埔排水	右	
	18	12	油車窩排水			○	頭前溪	左	-
	19	13	中興大排			○	頭前溪	右	尚未公告區域排水
	20	14	鹿寮坑幹線			○	頭前溪	右	鹿寮坑排水系統
	21		王爺坑幹線			○	鹿寮坑排水	右	
油羅溪	22	15	新庄子幹線			○	油羅溪	左	新庄子幹線排水系統
	23		橫山支線			○	新庄子幹線	右	
	24	16	油羅幹線			○	油羅溪	左	-
	25	17	內灣幹線			○	油羅溪	右	-
上坪溪	26	18	田寮坑幹線			○	上坪溪	右	-

資料來源：水利署水利法規查詢系統、水利署水利規劃試驗所區域排水整合型查詢系統及本計畫彙整。

3.雨水下水道

頭前溪流域內涵蓋多處都市計畫區之雨水下水道系統，包含新竹南寮漁港特定區雨水下水道系統、新竹市都市計畫區雨水下水道系統、竹北、芎林、橫山及竹東都市計畫區雨水下水道系統。根據內政部營建署民國 109 年統計資料，新竹縣雨水下水道實施率達 73.13%、新竹市則為 64.90%；其中新竹市都市計畫區雨水下水道系統中，第一排水分區、第二排水分區、第四排水分區、埔頂排水分區、冷水坑排水分區及柯子湖排水分區，以及新竹縣之竹北、芎林、橫山及竹東都市計畫區下水道系統等，均屬頭前溪流域範圍內，頭前溪流域內雨水下水道分布如圖 2-22 所示。

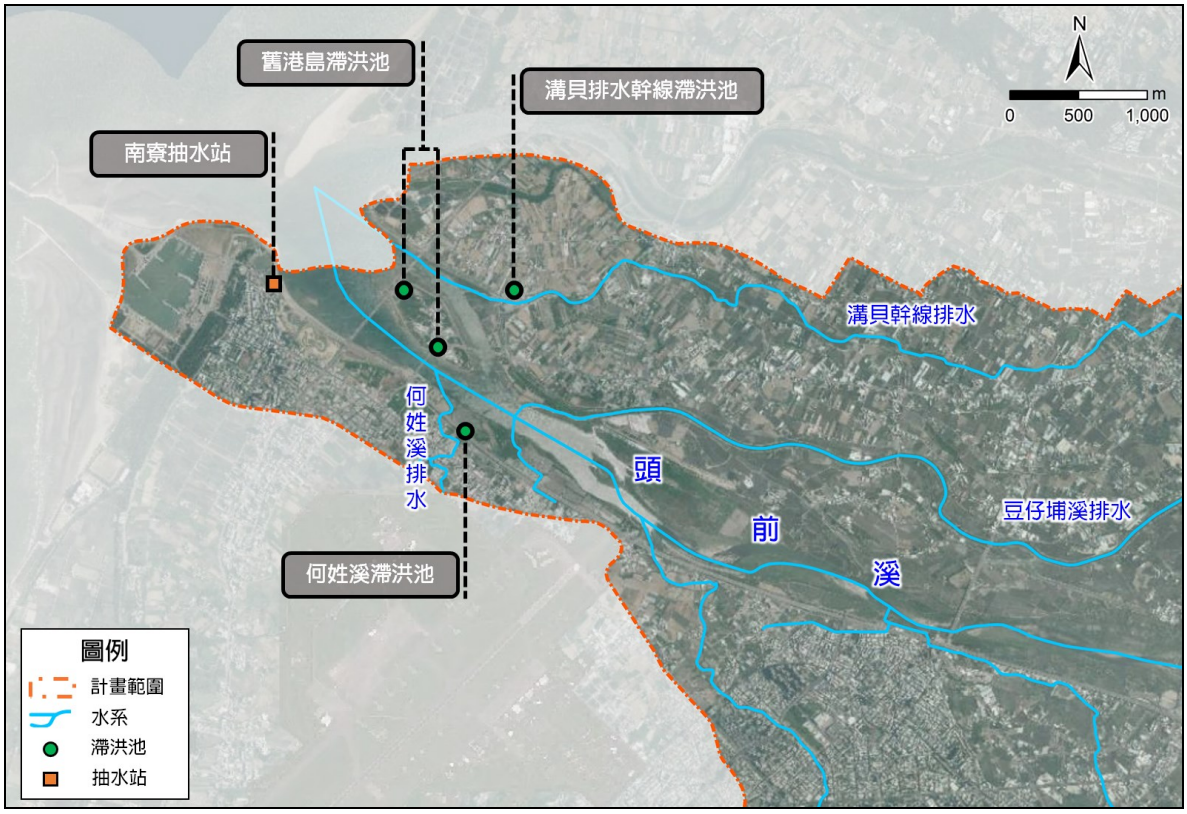


資料來源：頭前溪流域逕流分擔評估規劃，經濟部水利署第二河川局，民國 110 年。

圖 2-22　頭前溪流域雨水下水道系統分布圖

4.滯洪池及抽水站

頭前溪流域兩岸排水設置有三座滯洪池及一座抽水站，三座滯洪池分別為新竹市何姓溪排水滯洪池、新竹縣溝貝排水幹線滯洪池及舊港島滯洪池，抽水站則為新竹市南寮抽水站，抽水量 7.5cms。頭前溪流域內之抽水站及滯洪池位置如圖 2-23 所示。



資料來源：頭前溪流域逕流分擔評估規劃，水利署第二河川局，民國 110 年。

圖 2-23　頭前溪流域範圍滯洪池及抽水站分布圖

三、河道流路變遷

頭前溪支流上坪溪與油羅溪較屬山谷型辮狀河川，相對較主流而言，歷年流路變化差異較小，故後續主要針對頭前溪主流河道就 1921 年(日治臺灣堡圖大正版)、1944(美軍兩萬五分之一航照圖)、1966(Corona 衛星影像)、2002(正射影像)及 2022 年(正射影像)等進行流路變遷之比較，歷年流路變遷如圖 2-24 至圖 2-28 所示。茲整理說明河道變遷情形如下：

(一) 1921 年(日治臺灣堡圖大正版)

1921 年日治時期，頭前溪辮狀流路分歧，在油羅溪與上坪溪匯流後，流路幾乎遍布於飛鳳丘陵與竹東丘陵之間，氾濫平原於斷面 38 處約達 1,787 公尺；至斷面 33 處流路受限於左岸高坎，最寬處約 737 公尺；而後進入沖積平原無兩岸地勢箝制，辮狀流路更為分歧，其中右股(犁頭山溪，現為豆子埔溪排水)由崁下堤防與隘口堤防間往鳳山溪方向奔流而去，此河段至縱貫鐵路橋前，辮狀流路氾濫平原寬度約 2,500~2,750 公尺間；過縱貫鐵路橋後，犁頭山溪再向南與頭前溪合流，約至溪洲斷面 12 處，氾濫平原漸縮減至約 1,000 公尺，而後右股流路再度分歧(現今溝貝排水)，至斷面 8 辮狀流路氾濫平原寬度約達

1,675 公尺，後於舊港島右岸匯回主流。整體而言，1921 年日治時期，頭前溪北岸在溪洲、新社、斗崙、六張犁(現今竹北六家)等地區有小型聚落，新社因屬竹塹社由新竹北門外移居至此，聚落相對較具規模；頭前溪南岸除新竹州新竹街已具規模外，包括二十張犁、東勢、湳雅及樹林頭等處亦明顯有聚落，如圖 2-24 所示。

(二) 1944(美軍兩萬五分之一航照圖)

在日治時期治水工程逐年進行狀況下，頭前溪主流中上游河段，包括右岸山豬湖堤防、芎林堤坊、崁下堤防及隘口堤防已完成，故上坪溪與油羅溪兩支流匯流後，辮狀流路右股受限於防洪設施阻擋，已不再侵襲芎林、崁下、六家等地區，此時可見豆子埔溪(犁頭山溪)流路亦已不再分歧，惟仍在過縱貫鐵路橋後，復與頭前溪合流。主流中下游左岸為保護新竹街，防洪設施已具規模，包括九甲埔堤防、廿張犁堤防及湳雅堤防等，惟豆子埔溪匯入後因右岸未施設堤防保護，故辮狀流路於 1921 年相當。1944 年日治時期，頭前溪北岸土地開發情形與 1921 年差異不大；頭前溪南岸新竹街範圍則有顯著成長，圖中也明顯可看出 1936 年啟用之新竹機場，如圖 2-25 所示。

(三) 1966(Corona 衛星影像)

1966 光復後，頭前溪主流防洪設施完成度與 1944 相當，故流路走向也幾乎與 1944 年一致，惟豆子埔溪於此時匯入頭前溪處已下移至斷面 8 上游，故下游辮狀流路氾濫平原相對較小。

而若比較頭前溪主流 1921 年與 1966 年之辮狀流路氾濫平原寬度，中上游河段辮狀流路因受限於防洪設施阻擋，斷面 48 處由 1921 年約 2,200 公尺縮減為 1966 年約 880 公尺;斷面 38 由 1921 年約 1,800 公尺縮減為 1966 年約 600 公尺；斷面 33 因受限左岸高崁，兩年份之氾濫平原寬度差異相對有限；惟芎林、崁下、六家等地區之河段，由 1921 年約 2,500~2,700 公尺，大幅縮減為 1966 年約 600~900 公尺，約僅為 1921 年氾濫平原寬度之三分之一到四分之一左右，差異極大。而在 1966 年時，新竹縣竹北市與竹東鎮土地開發情形已明顯增長，此與鐵公路系統建置有明顯對應關係；而頭前溪南岸新竹街範圍與 1944 年之差異則不顯著，如圖 2-26 所示。

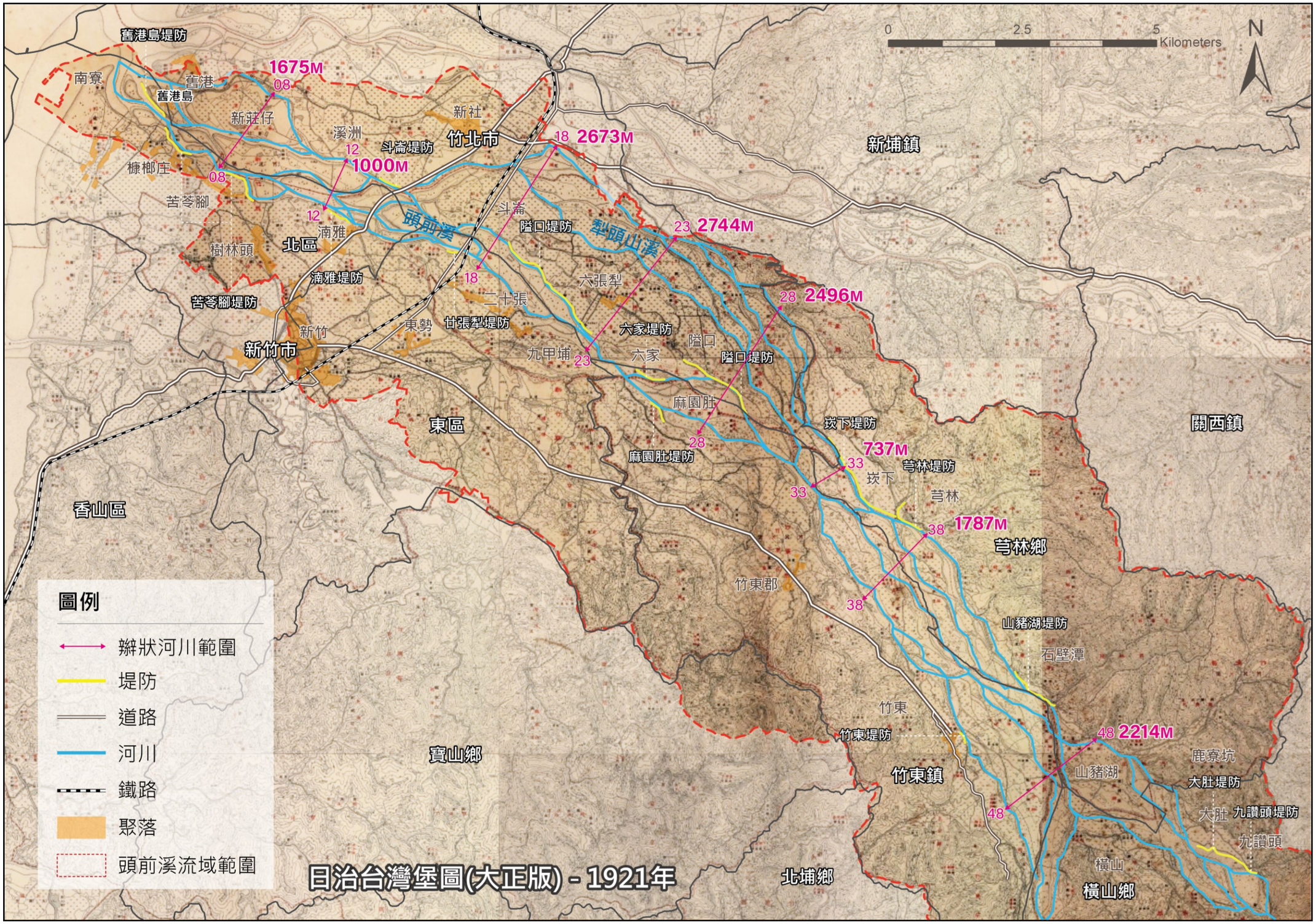


圖 2-24　頭前溪主流歷年流路變遷圖(1921 年日治臺灣堡圖大正版)

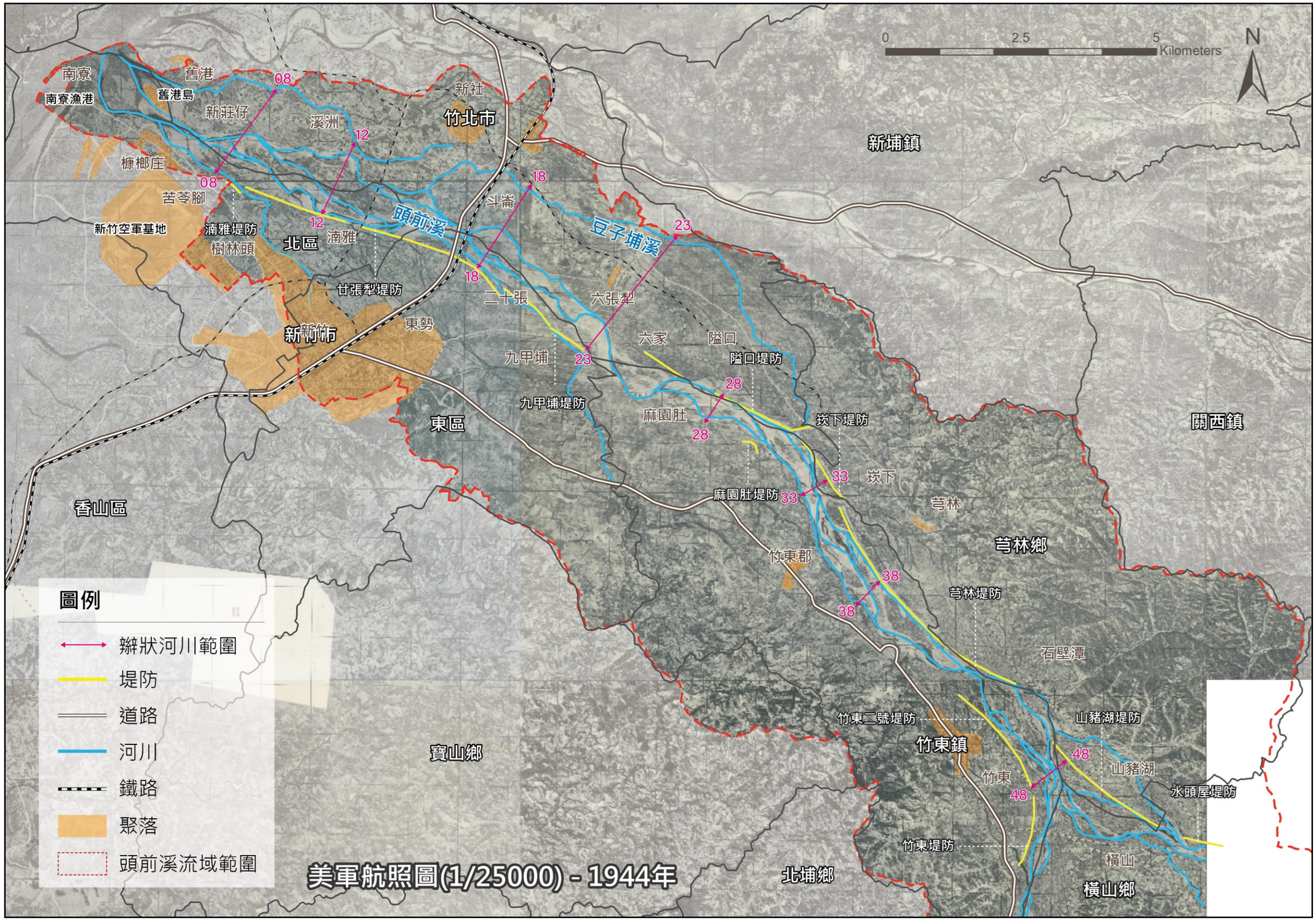


圖 2-25　頭前溪主流歷年流路變遷圖(1944 美軍兩萬五分之一航照圖)

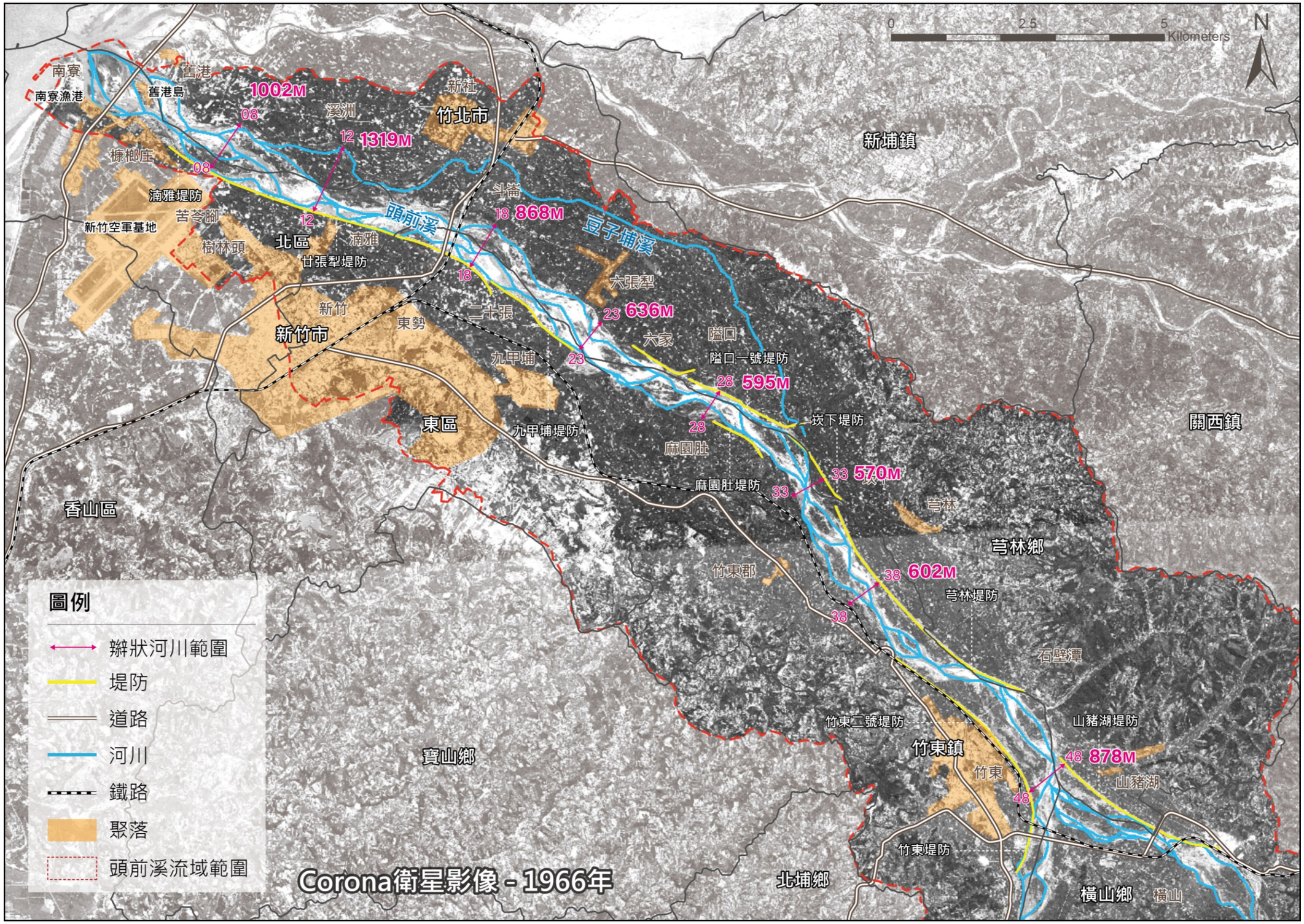


圖 2-26　頭前溪主流歷年流路變遷圖(1966Corona 衛星影像))

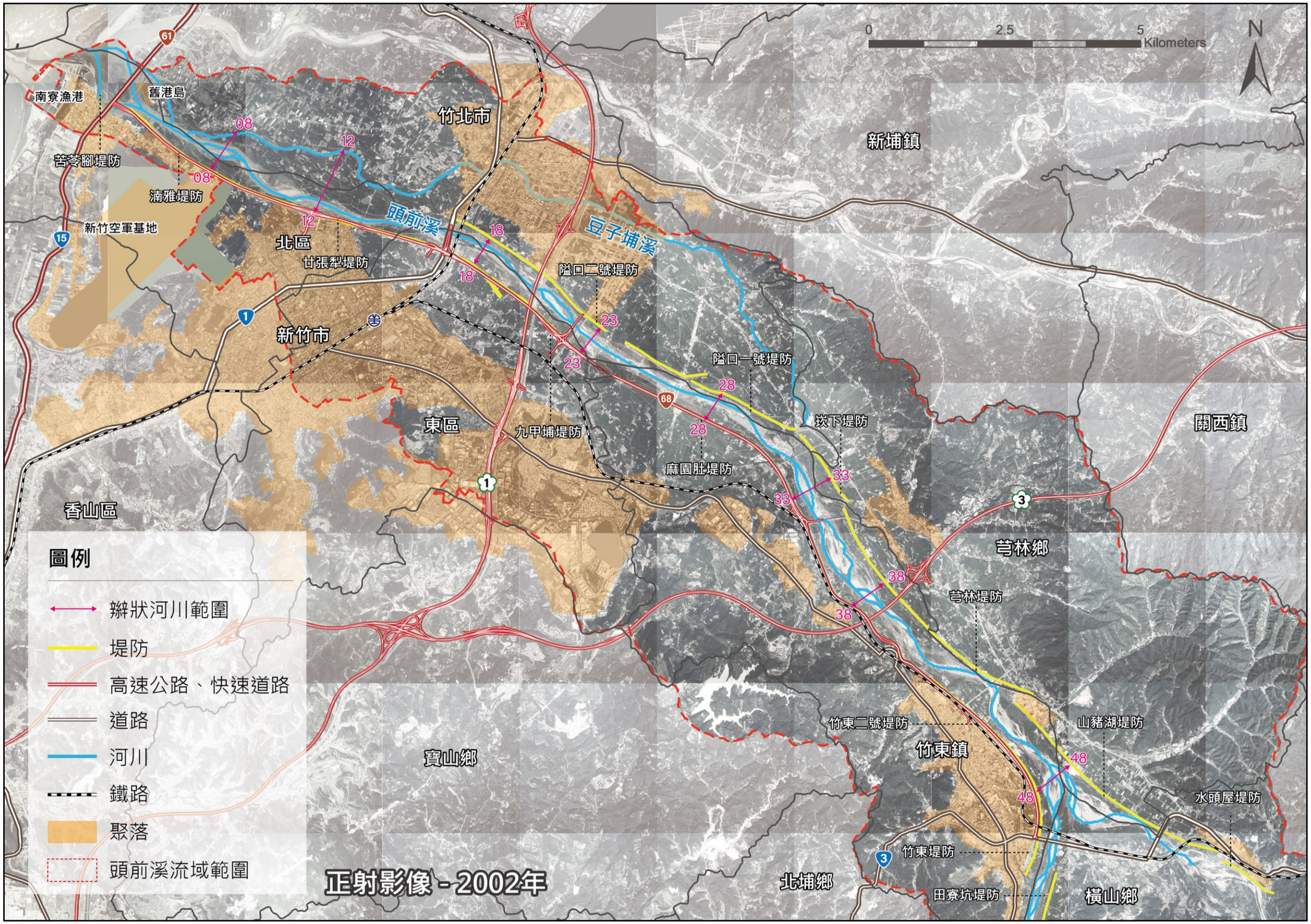


圖 2-27　頭前溪主流歷年流路變遷圖(2002 正射影像)

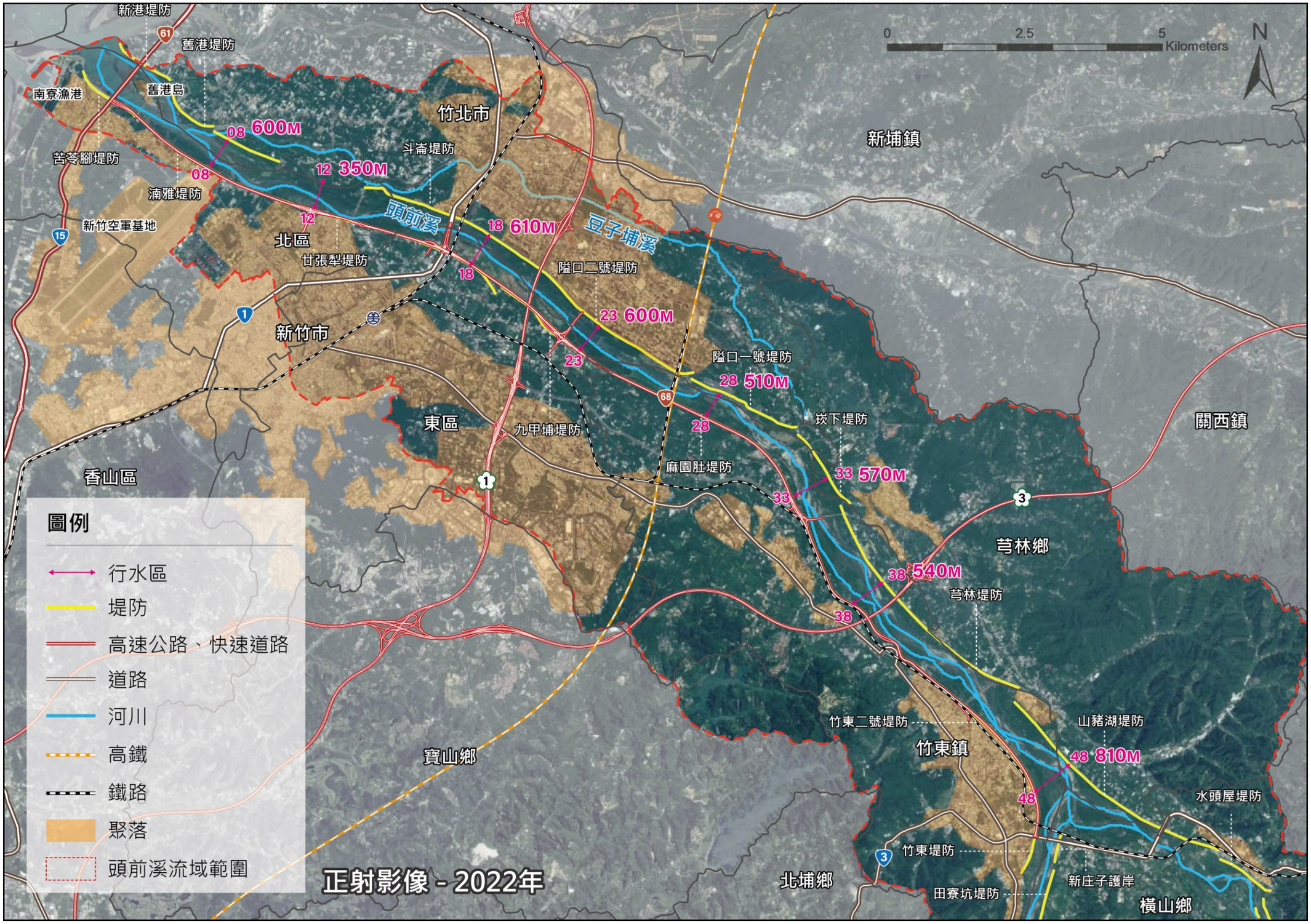


圖 2-28　頭前溪主流歷年流路變遷圖(2022 正射影像)

(四) 2002 及 2022 年(正射影像)

頭前溪主流兩岸防洪設施於 2002 已相當完備，其至 2022 年間僅增加右岸下游之斗崙堤防、舊港堤防及新港堤防，左岸則為苦苓腳堤防配合東西向快速道路延長至南寮段，相較於 1966 年，此時期斷面 8 至斷面 12 間右岸明顯已無氾濫平原。

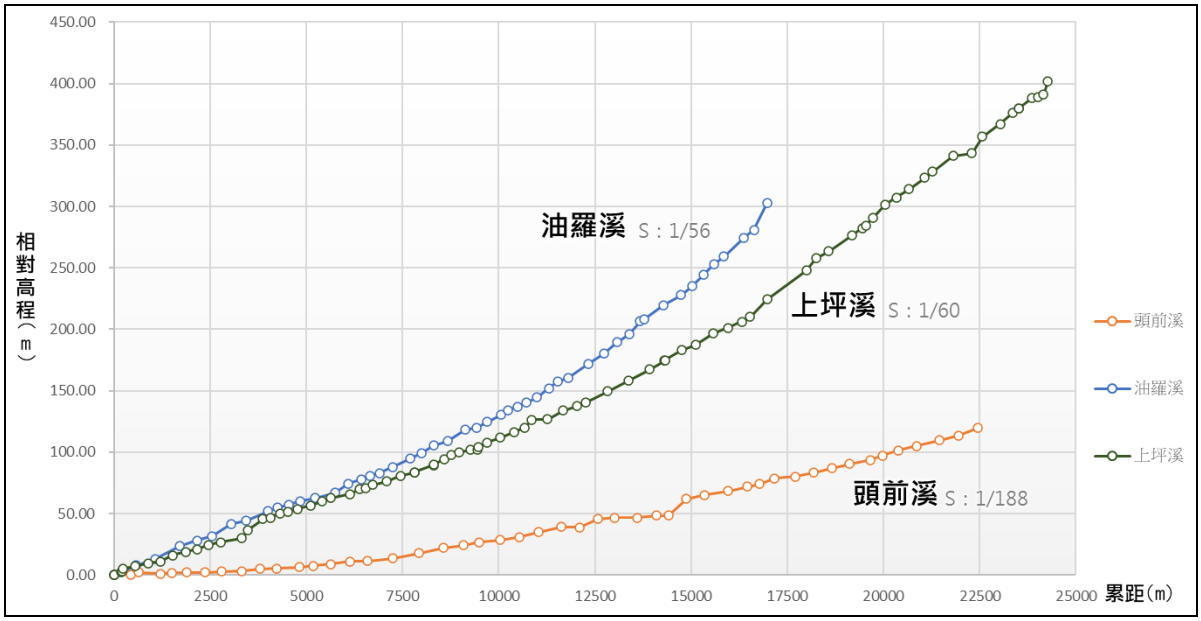
於 2010 年前南寮地區尚未進行填土造陸工程，竹港大橋下游河道(斷面 2)寬度達約 1,044 公尺，流路以舊港島南側之左股為主，右股於白地橋上下游有淤積情形；而 2011 年包括苦苓腳凹岸丁壩群、舊港島分流工、舊港島環島護岸及疏濬等改善工程陸續完工後，斷面 2 河寬縮減為約 880 公尺，右股流路已可有效通洪，現況左右股皆屬主要流路。中正大橋下游河段(斷面 30~斷面 33)歷史以來沖蝕情形嚴重，101、102 年蘇拉及蘇力颱風相繼侵襲後，中正大橋橋墩及其下游固床工遭沖毀，為配合中正大橋重建落墩之用，於原固床工位置偏南側設置沉箱，流路因此逐漸向右側移動且上游深潭消失；而後續舊中正大橋橋墩拆除後，上游流路仍漸往右側移動，且下游主深槽亦同步向右側移動。竹林大橋下游河段(斷面 41~斷面 45)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，2011 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，沖蝕位置於約向下游移動至斷面 43~斷面 42 間，惟近年移動速度已大幅趨緩。

而由 1966 年至 2022 期間，頭前溪兩岸開發規模大幅成長，尤其竹北市在高鐵特定區完成後，土地開發持續往東側擴張，如圖 2-27 及圖 2-28 所示。

四、水道沖淤

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 2-29 所示。本區上游兩支流地勢陡峻，河床落差大，水流湍急，流至竹東滙入頭前溪本流後，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～油羅溪與上坪溪滙流口(斷面 38-1~斷面 48)間坡降約 1/97。

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



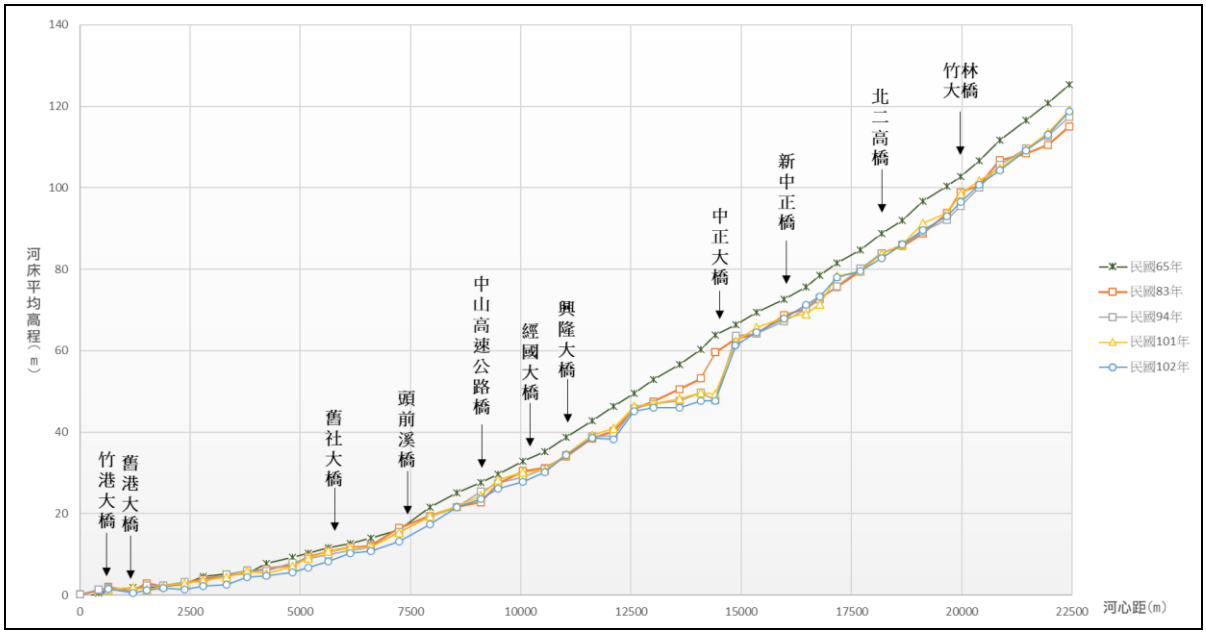
資料來源：本計畫彙整。

圖 2-29　頭前溪水系河道縱坡示意圖

(一) 河道沖淤趨勢分析

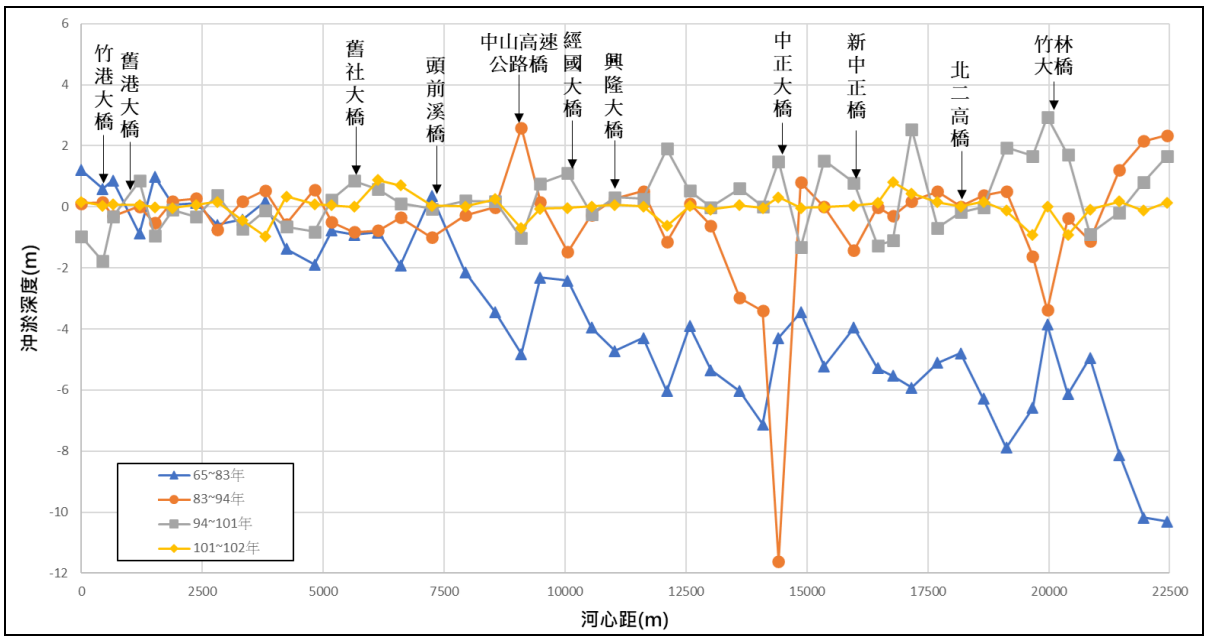
頭前溪本流部分，利用民國 65 年、83 年、94 年、101 年及 102 年之縱斷面測量資料計算，頭前溪歷年平均河床高及沖淤情形分別如圖 2-30、圖 2-31 所示。其中民國 65～83 年間呈現嚴重下降現象，河床平均下降約 3.22 公尺；而民國 83～94 年間，河床下降趨緩約 0.12 公尺，整體而言已有回淤之趨勢。而民國 94 年～102 年間則成沖淤穩定狀態，主流除中正大橋因地形特殊外沖刷較劇烈以外，其餘並無重大沖刷或淤積之情況。

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。



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 2-30　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 2-31　頭前溪本流平均河床高程沖淤量比較圖

(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，流至竹東滙入頭前溪本流後，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。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。

(四) 輸砂量

根據民國 107 年「頭前溪本流治理規劃檢討」分析各河段輸砂能力結果，將頭前溪本流區分四個河段，推移載輸砂能力自上游往下游遞減，以頭前溪保護標準 100 重現期距洪水為例，河口至舊社大橋平均推移載輸砂能力為 753 公斤/秒；往上游至中正大橋段平均推移載輸砂能力為 2,236 公斤/秒；中正大橋至北二高橋河段平均推移載輸砂能力約 3,580 公斤/秒；北二高橋至頭前溪與上坪溪、油羅溪匯流口段平均推移載輸砂能力最高，約為 5,042 公斤/秒。各重現期距平均輸砂能力表如表 2-13。

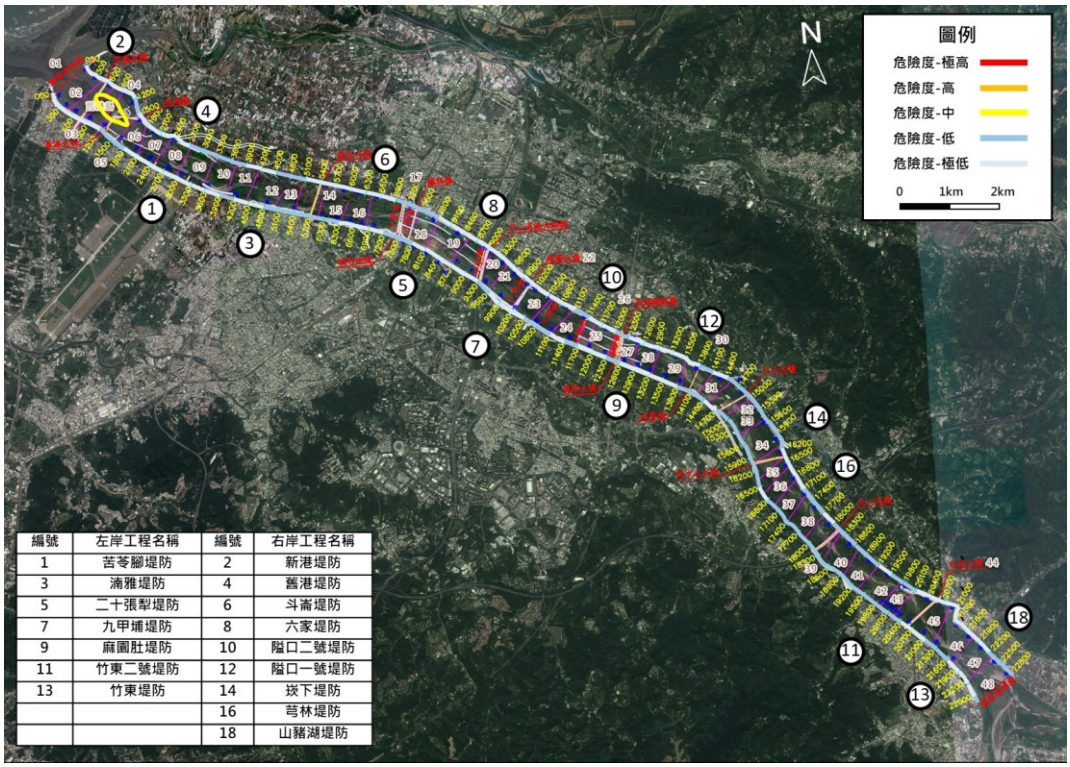
表 2-13　頭前溪本流各重現期平均輸砂能力表

河段	斷面編號及河心累距 (m)	各重現期距洪水輸砂能力(公斤/秒)						
		2年	5年	10年	20年	50年	100年	200年
河口至舊社大橋	斷面01~13 0k+000~5k+716	92	169	394	533	415	753	974
舊社大橋至中正大橋	斷面14~31 5k+640~14k+412	259	540	660	889	1,762	2,336	2,868
中正大橋至北二高橋	斷面32~39 14k+873~18k+177	708	1,183	1,603	1,782	2,123	3,580	3,970
北二高橋至上坪溪及油羅溪匯流口	斷面40~48 18k+650~22k+804	732	1,239	1,861	2,408	3,795	5,042	7,161

五、風險評估

民國 109 年「頭前溪水系風險評估」之成果彙整如圖 3-32~3-34 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、湳雅堤防(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。

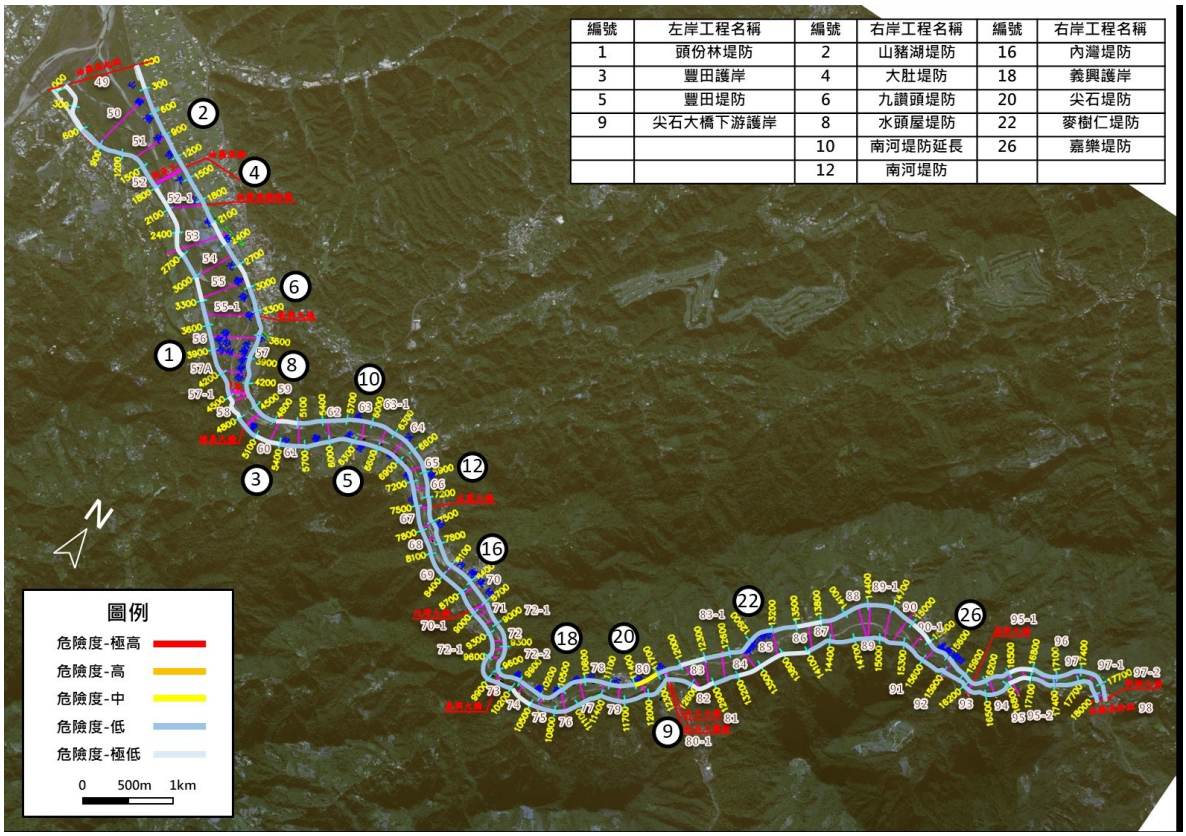
舊港島位於頭前溪出海口行水區中，地理條件類似河中島，沿岸地勢低窪，由於位於感潮段，雖環島堤防經歷年整治約已達 50 年重現期距保護標準，但漲潮時水位易受潮汐頂托壅高影響，加上其平均河床淤積深度變化量大於出水高，經水理分析檢討顯示有出水高不足情形，另經判定人口數及人口脆弱因子皆高脆弱等級，且因其特殊地理相對位置，若於洪災期間各橋梁損毀則會對舊港島產生嚴重影響。而油羅溪上游斷面 80 右岸則因那羅溪匯入直擊右岸尖石堤防，且該處河道坡度較陡、流速快、沖刷力大等，具有中度風險。



編號	左岸工程名稱	編號	右岸工程名稱
1	苦苓腳堤防	2	新港堤防
3	湳雅堤防	4	舊港堤防
5	二十張犁堤防	6	斗崙堤防
7	九甲埔堤防	8	六家堤防
9	麻園肚堤防	10	隘口二號堤防
11	竹東二號堤防	12	隘口一號堤防
13	竹東堤防	14	崁下堤防
		16	苓林堤防
		18	山豬湖堤防

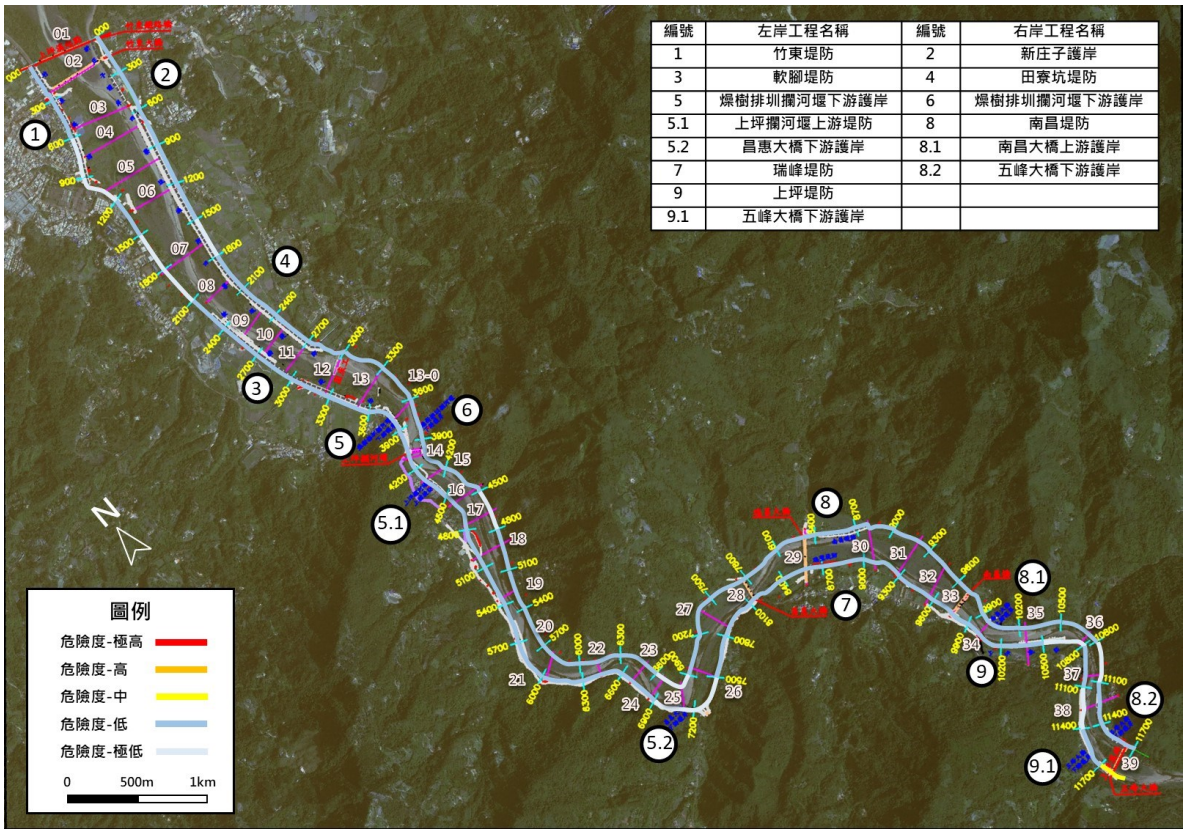
資料來源：頭前溪水系風險評估，經濟部水利署第二河川局，民國 109 年。

圖 2-32　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 2-33　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 2-34　上坪溪主流河段危險度地圖

2.3 流域歷年洪氾土砂災害

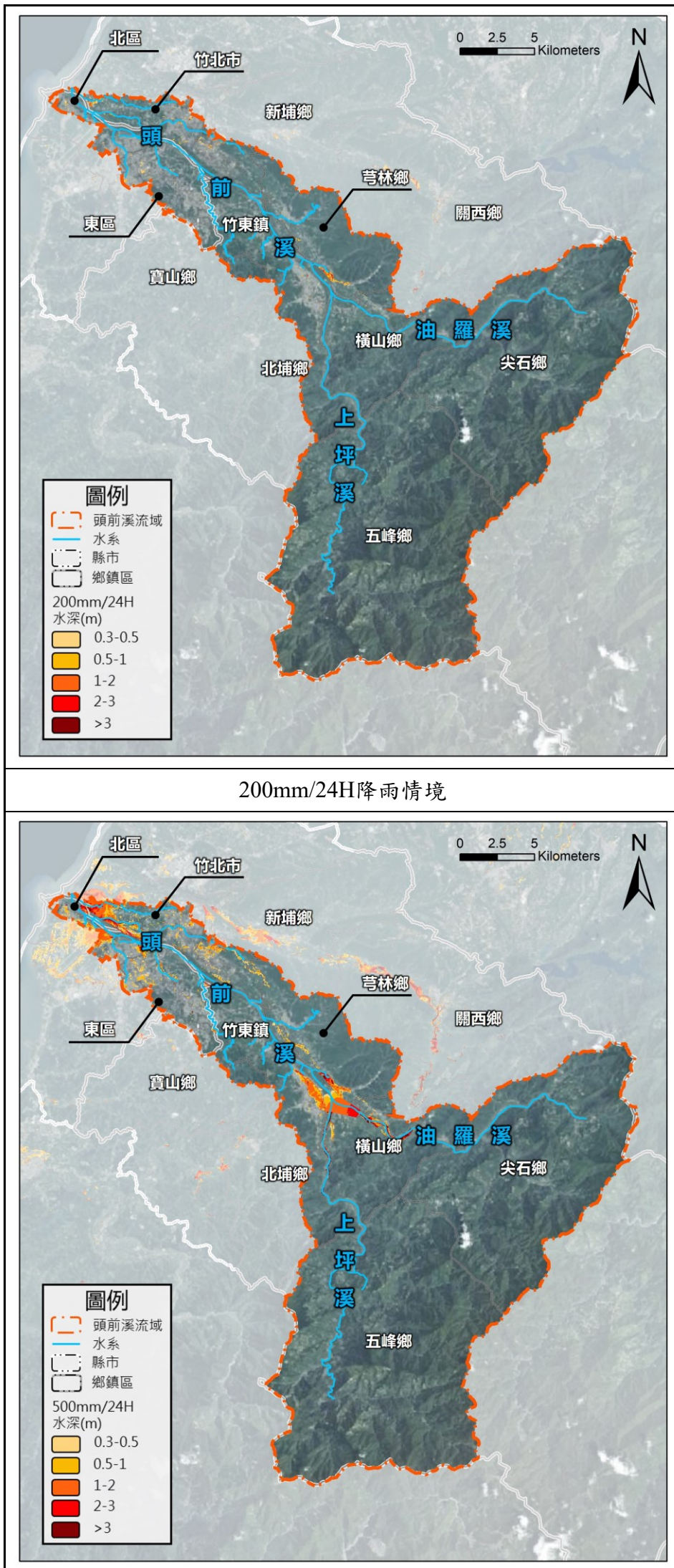
一、災害潛勢

(一) 淹水潛勢區位

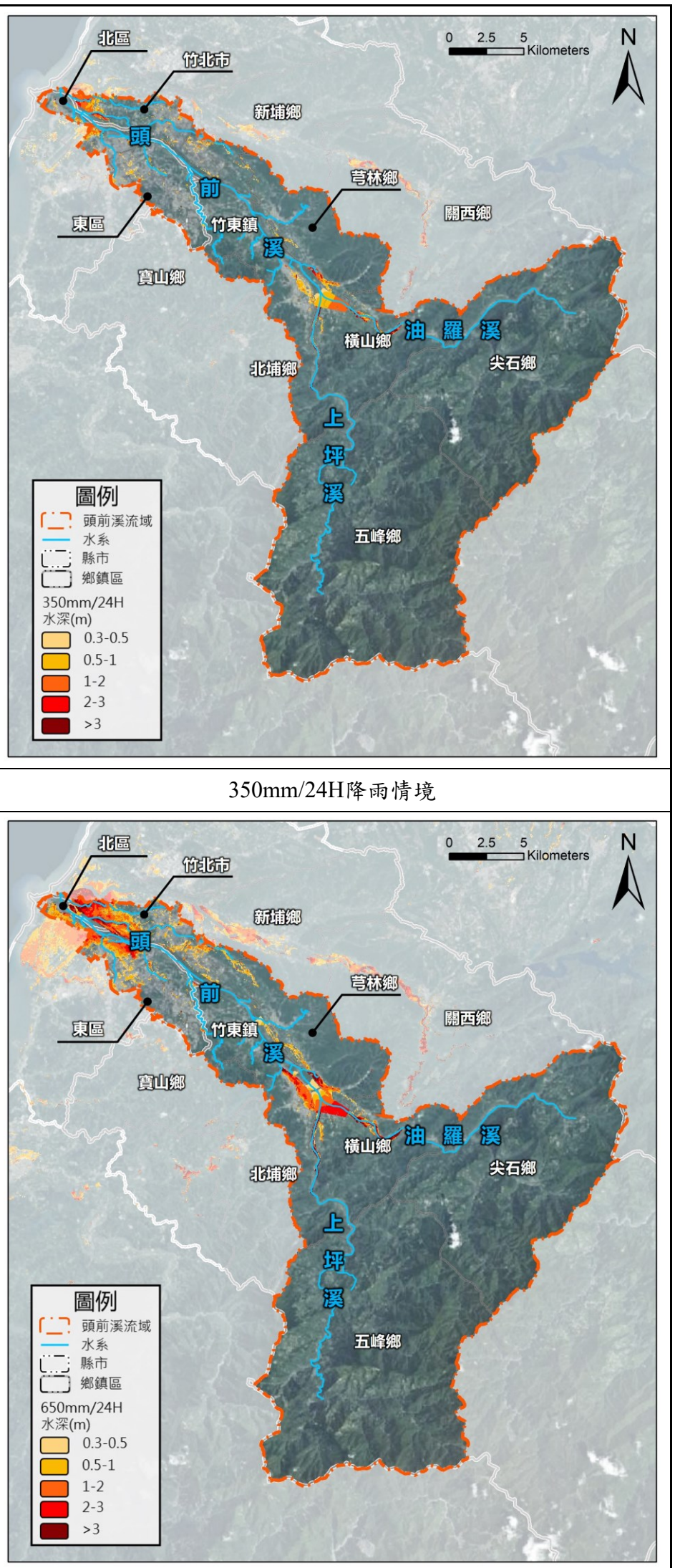
根據經濟部水利署水利規劃試驗所於民國 107 年公開全臺第三代淹水潛勢圖，頭前溪流域 24 小時降雨量 200mm、350mm、500mm 及 650mm 情境淹水潛勢圖，如圖 2-35 所示。分析結果顯示，在 24 小時降雨量 200mm 情境時，淹水主要分佈於新竹市東區、北區和新竹縣竹北市，淹水深度約 0.3~2.0m；其餘則於新竹縣竹東鎮及芎林鄉有約 0.3~2.0m 的積淹；24 小時降雨量 350mm 情境時，除加劇上述地區淹水深度及範圍外，新竹縣橫山鄉亦出現淹水情形，深度約 0.3~1.0m；24 小時降雨量 500mm 及 650 情境時，頭前溪與上坪溪、油羅溪匯流口一帶及支流沿岸，有大量積淹水情形，淹水深度幾乎都超過 2.0m。

依據民國 110 年「頭前溪流域逕流分擔評估規劃」，頭前溪河川治理標準情境之兩岸淹水模擬成果詳圖 2-36，目標情境 350mm/24 小時下之兩岸淹水潛勢及 30 公分以上淹水量體統計如圖 2-37 及表 2-14。頭前溪流域在中央管河川治理標準，即 100 年重現期距，降雨強度 48 小時暴雨量 928mm 情境下，顯示右岸溝貝幹線、豆子埔溪幹線及左岸機場外圍排水、溪埔子排水幹線受頭前溪外水頂托影響。

而為釐清兩岸是否有低地區位，針對頭前溪流域內共 18 個排水分區就其淹水潛勢、低地區位、歷史淹水點及治理情形初步盤點，篩選出新竹市漁港特定區、機場外圍排水、溪埔子排水幹線及新竹縣溝貝幹線與豆子埔溪排水共 5 處排水集水區，進行後續各降雨情境淹水模擬。上述目標低地皆為地方管轄之排水，故採略大於區域排水 10 年重現期距保護標準之定量降雨 24 小時 350mm 作為計畫目標情境，以確保後續地方執行推動上務實可行。基於地方排水、雨水下水道防洪措施完成後之條件下，以定量降雨 24 小時 350mm 進行模擬，結果顯示除漁港特定區新設南寮抽水站後已無淹水潛勢，其餘 4 處仍具淹水潛勢，判斷係因排水兩岸低地之地表逕流不易排除導致，應有土地洪氾議題，故上述 4 處集水區應屬目標低地，符合逕流分擔推動子法之樣態三情境；此外，考量目標低地屬地方權責，且逕流分擔推動涉及各用地權責單位互相協調。



200mm/24H降雨情境



350mm/24H降雨情境

500mm/24H降雨情境

650mm/24H降雨情境

圖 2-35　頭前溪流域第三代淹水潛勢圖

表 2-14　樣態三定量降雨淹水潛勢評估及優先推動建議

項次	集水區名稱	30 公分以上淹水體積(萬 m3)			30 公分以上淹水面積(ha)			建議優先推動區位
		A.農業區保護區	B.其他非農業區保護區	C 總計(A+B)	A.農業區保護區	B.其他非農業區保護區	C 總計(A+B)	
1	溝貝幹線	0.72	1.41	2.13	1.20	2.56	3.76	O
2	豆子埔溪排水	1.68	13.53	15.21	2.92	20.16	23.08	O
3	漁港特定區	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-
4	溪埔子排水	5.21	0.61	5.83	6.20	1.12	7.32	O
5	機場外圍排水	2.40	0.55	2.96	4.10	1.39	5.49	O

註： “O”表示於定量降雨情境具淹水潛勢者，建議可優先推動。

(二) 土石流潛勢溪流

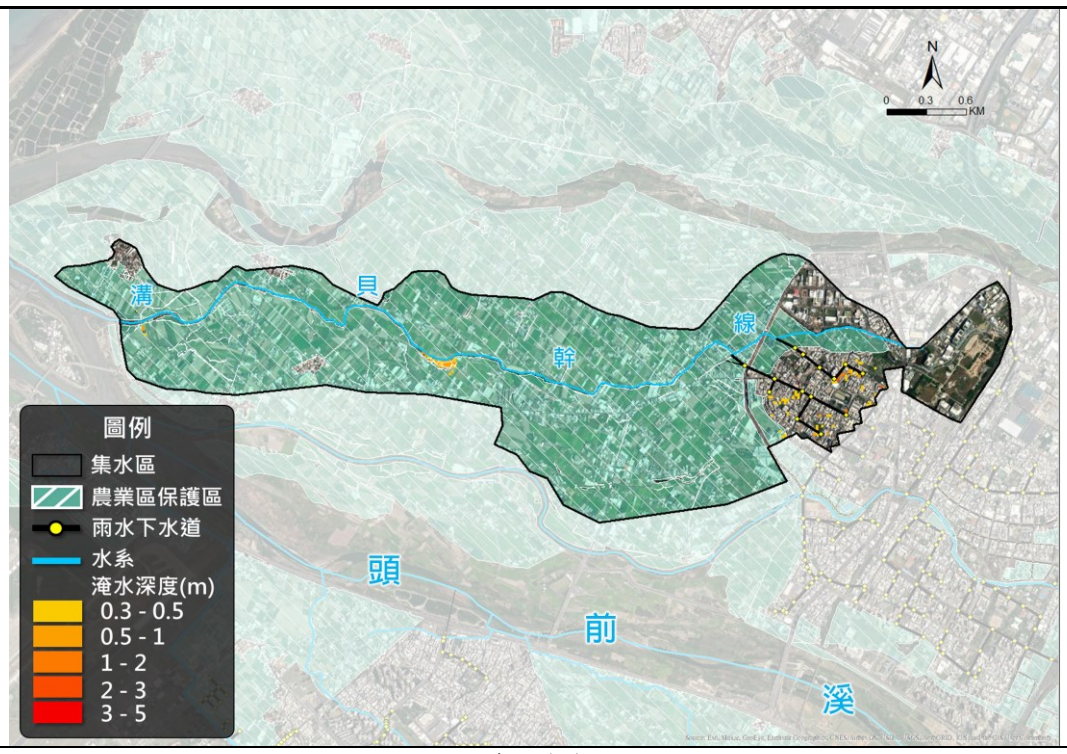
依據行政院農委會水土保持局於民國 111 年公開全臺灣共 1,729 條土石流潛勢溪流，其中新竹市內無土石流潛勢溪流，新竹縣共 77 條。表 2-15 彙整頭前溪流域內土石流潛勢溪流，主要集中五峰鄉及尖石鄉，部分位於竹東鎮、芎林鄉及橫山鄉，共計 50 條。如圖 2-36。

(三) 大規模崩塌警戒潛勢區

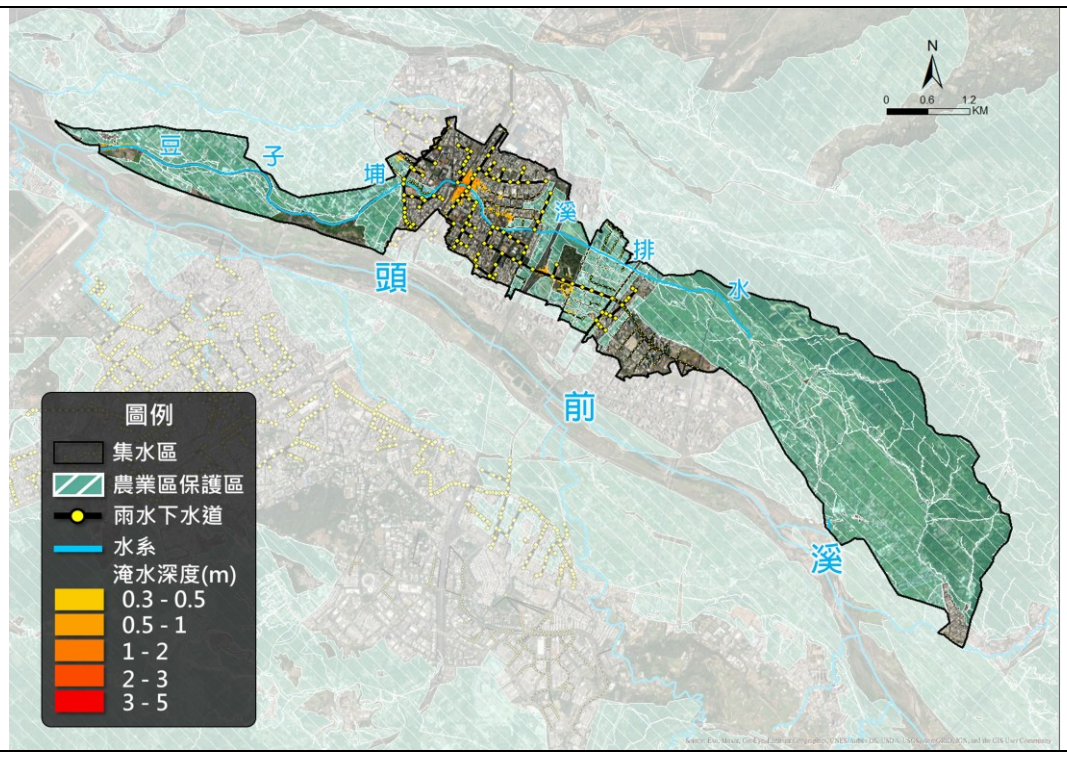
民國 104 年國家災害防救科技中心完成「大規模崩塌災害防治行動綱領」，將崩塌面積超過 10 公頃或土方量達 10 萬立方公尺或崩塌深度在 10 公尺以上的崩塌地，定義為大規模崩塌。為避免民國 98 年莫拉克颱風導致小林村獻肚山崩塌等大規模災害再次發生，行政院農委會水土保持局篩選出 98 處風險較高之大規模崩塌潛勢區，此外亦訂定大規模崩塌警戒，採雨量為主、現地監測為輔，並考量現行土石流防災應變管理方法，依據大規模崩塌潛勢區與土石流潛勢溪流之空間位置關聯性以及保全對象重疊性，將大規模崩塌警戒分兩類，第 1 類型為大規模崩塌保全對象與土石流潛勢溪流保全對象有重疊者，第 2 類型為大規模崩塌保全對象與土石流潛勢溪流保全對象無重疊者。民國 111 年水土保持局公開 36 處優先辦理大規模崩塌警戒區，本計畫彙整頭前溪流域周圍共 5 處大規模崩塌警戒發布區如圖 2-36 及表 2-16。



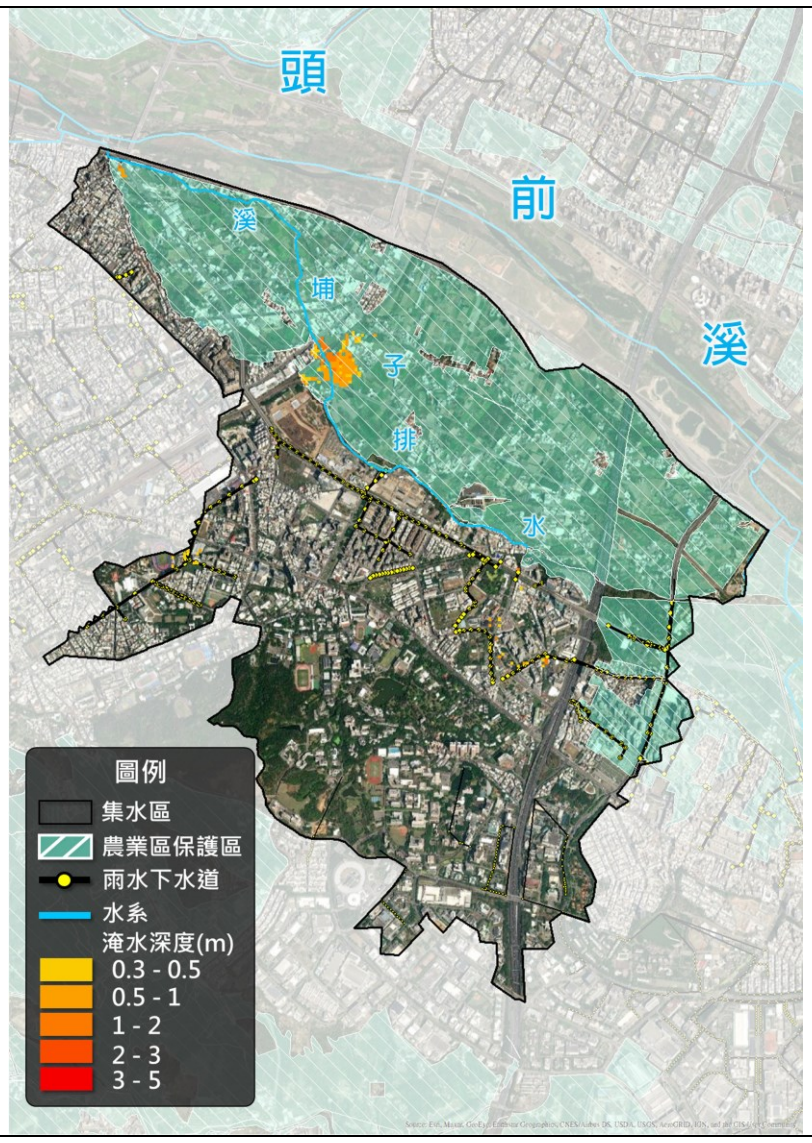
圖 2-36　目標低地於頭前溪治理情境淹水潛勢範圍



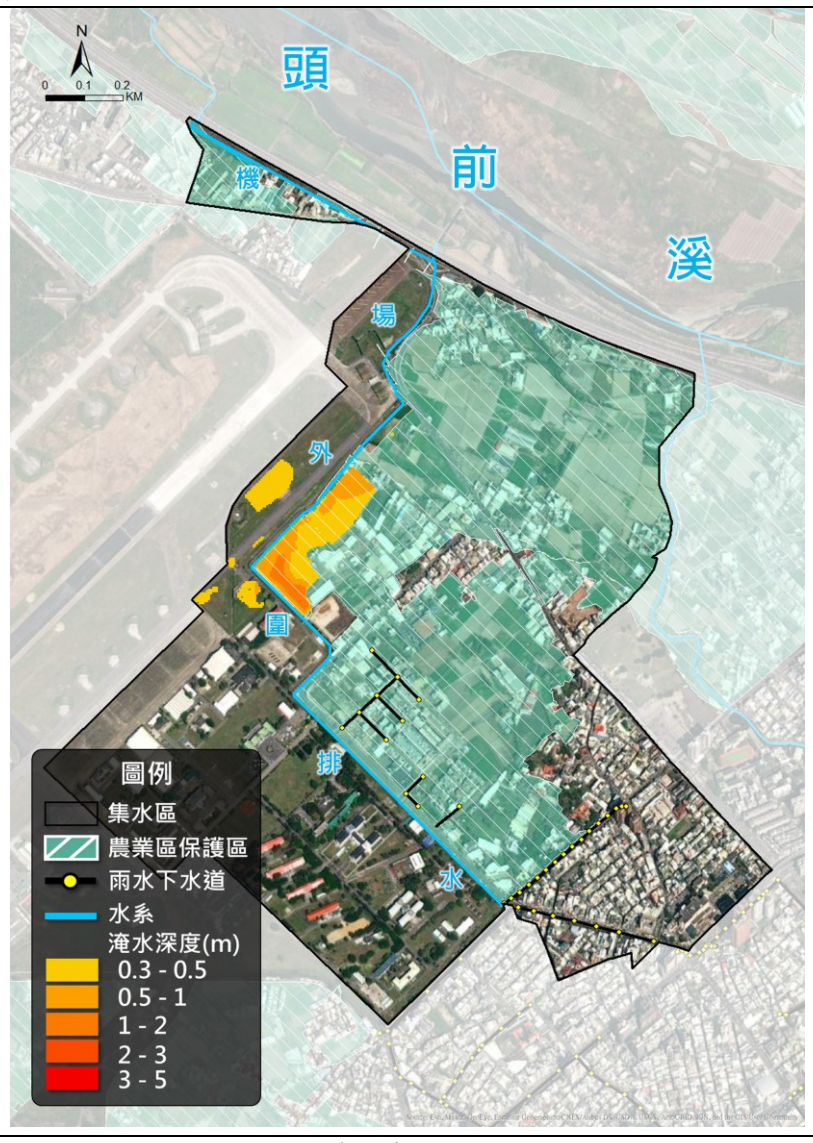
溝貝幹線



豆子埔溪排水



溪埔子排水



機場外圍排水

圖 2-37　各目標低地目標情境下淹水模擬示意圖

表 2-15　頭前溪流域土石流潛勢溪流彙整表

縣市	鄉鎮	村里	土石流潛勢溪流編號	重要地標	參考雨量站	警戒值
新竹縣	五峰鄉	桃山村	竹縣DF045	土場橋	白蘭/ 清泉	350
			竹縣DF044	清泉天主堂	白蘭/ 清泉	350
			竹縣DF043	桃山國小	白蘭/ 清泉	350
			竹縣DF042	清泉山莊	白蘭/ 清泉	350
			竹縣DF041	白蘭溪橋	白蘭/ 清泉	350
		花園村	竹縣DF049	羅山三號橋	花園派出所/ 河頭(2)	350
			竹縣DF048	花園國小	花園派出所/ 河頭(2)	350
			竹縣DF047	花園大橋	花園派出所/ 河頭(2)	350
			竹縣DF046	羅山五號橋	花園派出所/ 河頭(2)	350
		竹林村	竹縣DF077	谷燕養鱒場	五峰國小/ 茅圃	350
			竹縣DF076	羅山68-2號	五峰國小/ 茅圃	350
		大隘村	竹縣DF040	122線43.2K	五峰國小/ 茅圃	350
			竹縣DF039	茅圃長老教會	五峰國小/ 茅圃	350
			竹縣DF038	122線39.6K	五峰國小/ 茅圃	350
			竹縣DF037	122線38.5K	五峰國小/ 茅圃	350
			竹縣DF036	五峰國小	五峰國小/ 茅圃	350
	尖石鄉	錦屏村	竹縣DF072	社口	錦屏國小/ 梅花	350
			竹縣DF062	那羅天主堂	錦屏國小/ 梅花	350
			竹縣DF061	那羅天主堂	錦屏國小/ 梅花	350
			竹縣DF060	那羅天主堂	錦屏國小/ 梅花	350
			竹縣DF059	那羅天主堂	錦屏國小/ 梅花	350
			竹縣DF058	二部羅橋	錦屏國小/ 梅花	350
			竹縣DF057	那羅天主堂	錦屏國小/ 梅花	350
			竹縣DF056	錦屏村集會所	錦屏國小/ 梅花	350
		嘉樂村	竹縣DF055	尖石國中	尖石國小/ 鳥嘴山	350
			竹縣DF054	尖石國小	尖石國小/ 鳥嘴山	350
			竹縣DF053	嘉新社區活動中心(嘉樂村辦公室)	尖石國小/ 鳥嘴山	350
			竹縣DF052	嘉樂橋	尖石國小/ 鳥嘴山	350
		義興村	竹縣DF075	馬胎16號	內灣國小/ 梅花	350
			竹縣DF074	義興村北角50號	內灣國小/ 梅花	350
			竹縣DF073	尖石23號	內灣國小/ 梅花	350
		新樂村	竹縣DF051	煤源二號橋	鳥嘴山/ 鳥嘴山	350
			竹縣DF050	水田大橋	鳥嘴山/ 鳥嘴山	350
		梅花村	竹縣DF068	竹62線4.5K	梅花/ 梅花	350
			竹縣DF067	竹62線4.1K	梅花/ 梅花	350
			竹縣DF066	梅花國小	梅花/ 梅花	350
	竹東鎮	軟橋里	竹縣DF029	122線26k	橫山/ 外坪五指	500
		上坪里	竹縣DF030	五峰檢查站、五峰大橋	五峰國小/ 花園派出所	500
	芎林鄉	華龍村	竹縣DF020	華龍社區活動中心	飛鳳山/ 橫山	550
		永興村	竹縣DF019	永興九號橋	飛鳳山/ 橫山	550
			竹縣DF018	碧潭國小	飛鳳山/ 橫山	550
			竹縣DF017	竹36線1.25K	飛鳳山/ 橫山	550
	橫山鄉	豐田村	竹縣DF024	廣濟宮	內灣國小/ 梅花	500
		橫山村	竹縣DF022	橫山國小	橫山/ 內灣國小	500
		南昌村	竹縣DF023	橫山派出所	花園派出所/ 橫山	500
		內灣村	竹縣DF028	光復橋	內灣國小/ 梅花	500
			竹縣DF027	內灣火車站	內灣國小/ 梅花	500
			竹縣DF026	內灣國小	內灣國小/ 梅花	500
			竹縣DF025	攀龍吊橋	內灣國小/ 梅花	500
		大肚村	竹縣DF021	大肚國小	橫山/ 內灣國小	500

資料來源：土石流防災資訊網。

註：「*」說明該警戒區位位於頭前溪流域內。

表 2-16　頭前溪流域優先辦理大規模崩塌警戒發布清單

警戒類型	編號	潛勢區面積(ha)	縣市	鄉鎮	村里	土石流潛勢溪流
1	新竹縣-五峰鄉-D024(茅圃)*	36.5	新竹縣	五峰鄉	大隘村	竹縣DF039
	新竹縣-尖石鄉-D052(梅花)*	23.6	新竹縣	尖石鄉	梅花村	竹縣DF066
	新竹縣-尖石鄉-T001(秀巒)	24.7	新竹縣	尖石鄉	秀巒村	竹縣DF064
2	新竹縣-尖石鄉-D077(秀巒泰崗)	23.5	新竹縣	尖石鄉	秀巒村	-
	新竹縣-尖石鄉-D097(鎮西堡)	115.6	新竹縣	尖石鄉	秀巒村	-

資料來源：土石流防災資訊網。註：「*」說明該警戒區位位於頭前溪流域內。

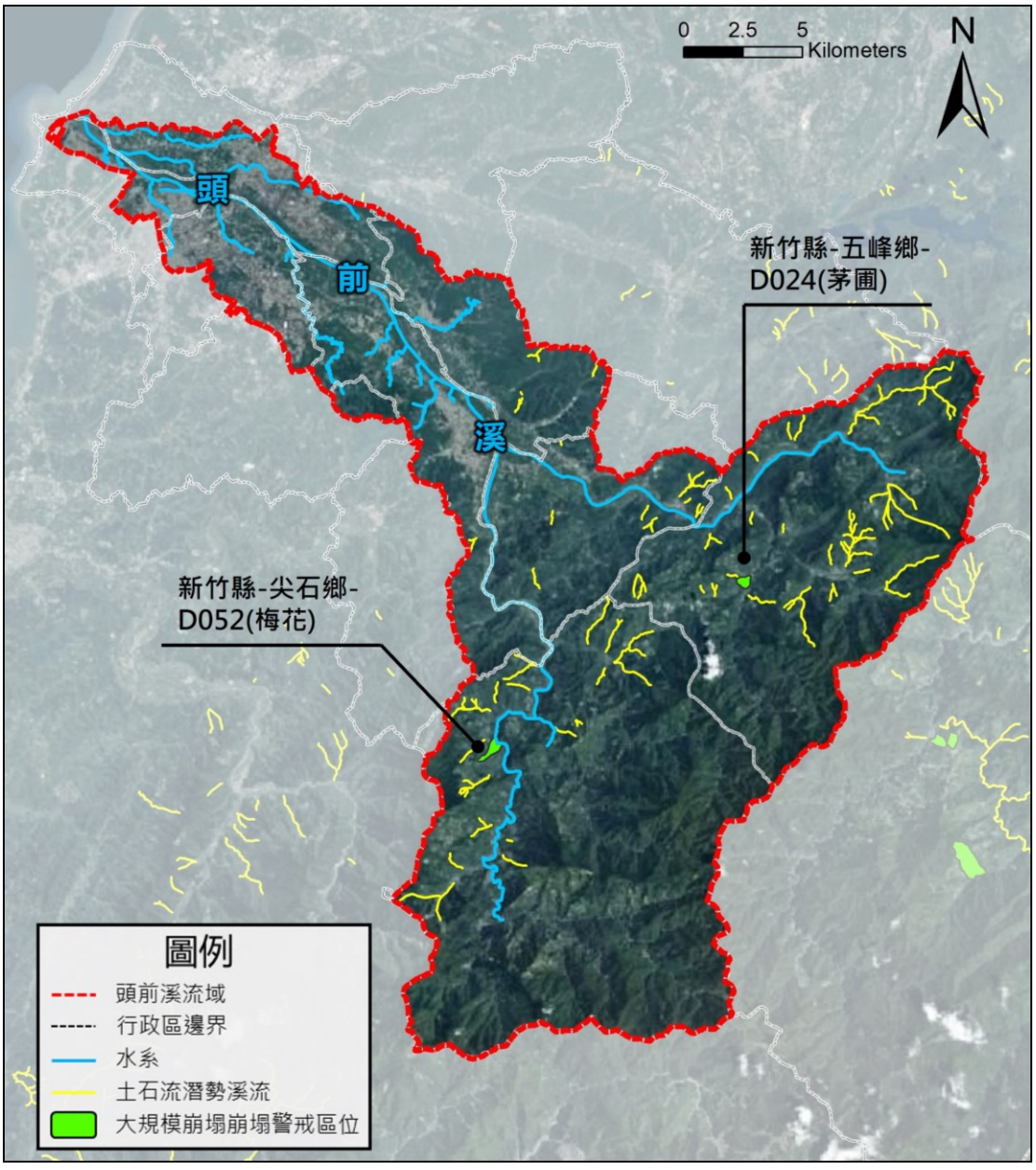


圖 2-38　頭前溪流域大規模崩塌警戒及土石流潛勢溪流區位圖

(四) 山崩與地滑地質敏感區

頭前溪流域位於臺灣西北部，因山坡地占總面積約 86.98%，為預防颱風及豪雨可能造成之坡地災害，故依曾發生山崩與地滑區、順向坡及可能影響範圍劃定山崩與地滑地質敏感區，以規範區內土地開發行為。本計畫參考經濟部於民國 104 年「山崩與地滑地質敏感區劃定計畫書(L0012 新竹縣市)」公告新竹縣市內山崩與地滑地質敏感區範圍，位於頭前溪流域內之行政區主要有新竹市東區及北區、新竹縣芎林鄉、竹北市、竹東鎮橫山鄉、五峰鄉及尖石鄉，如圖 2-39 所示。

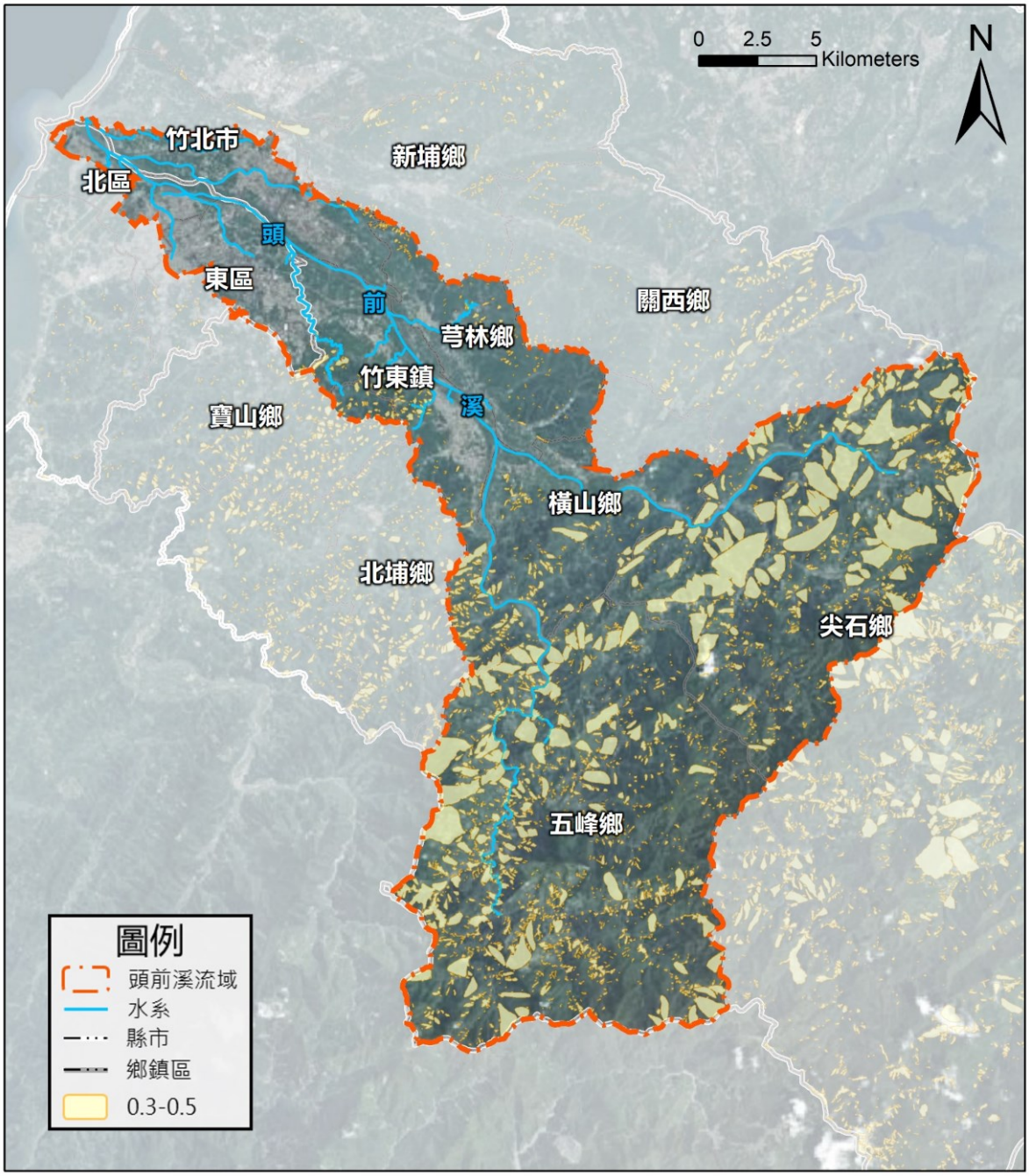


圖 2-39　頭前溪流域山崩與地滑地質敏感區分布圖

(五) 土壤液化

土壤液化係指土壤在激烈搖動下，因土壤顆粒間水壓上升，使顆粒間的接觸力下降，當接觸力消失時，土壤顆粒失去承載能力懸浮在水中，固體土壤變為液體砂漿的現象。當孔隙水壓過高時，水與部分砂土會經由地層中的裂隙，往上衝出地面，造成噴砂現象。其經常發生於高地下水位及土壤以疏鬆砂質或低塑性粉土為主之地區，如河口、港灣、濕地、沖積扇緣等地區。中央地質調查所根據國家歷年地質鑽探資料，依不同地區建築設計地震震度及地下水位資料，分析約 5 至 6 級地震時，可能發生之土壤液化潛勢。頭前溪流域內土壤液化潛勢約集中中正大橋為界之中下游地區，如圖 3-40，範圍幾乎涵蓋新竹市北區、東區及新竹縣竹北市，然頭前溪流域內幾乎皆為低潛勢區，僅出海口南寮漁港一帶存在中潛勢區，且全境內無土壤液化高潛勢區。

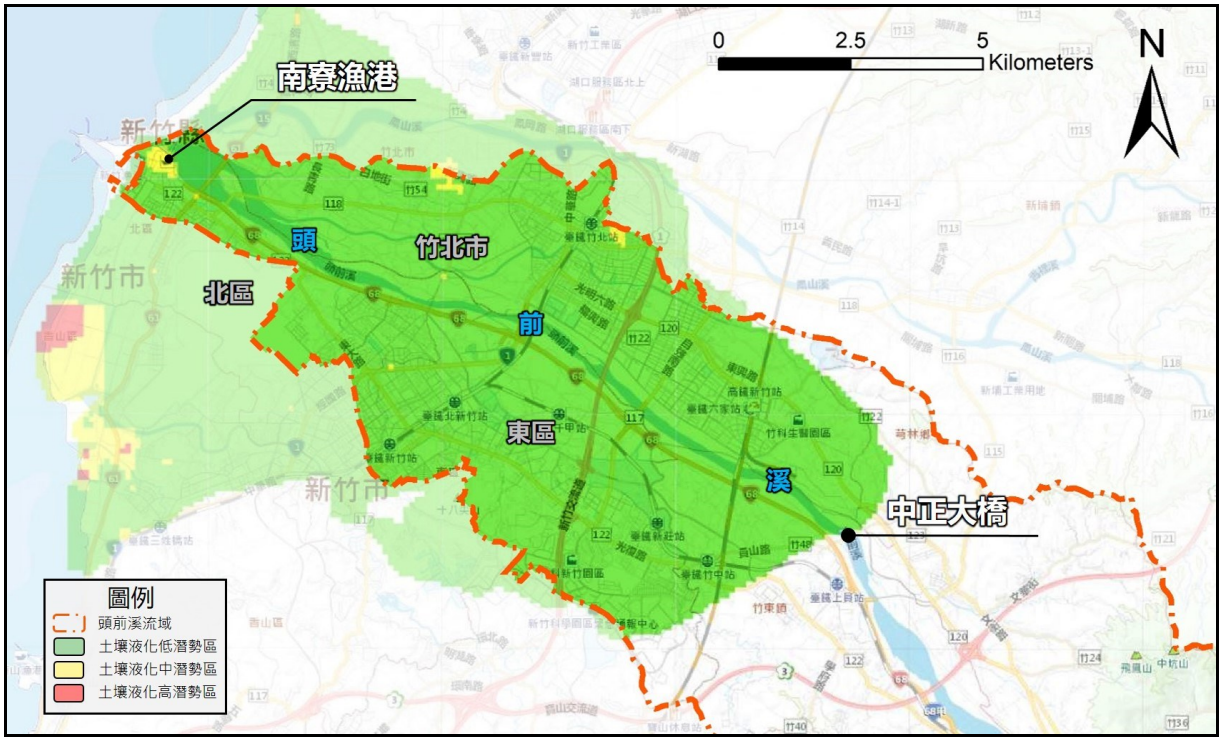


圖 2-40　頭前溪流域土壤液化潛勢區分布圖

二、歷史洪災事件(歷史重大洪災,歷年防洪構造物災損情形)(內水淹水區位、歷史事件雨量、盤點堤岸整建年限)

(一) 歷史洪水災害

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。相關災情說明如表 2-17 所示。

表 2-17　頭前溪流域重大災害一覽表

日期	災害事件	降雨量 (新竹氣象站)	災害情況與肇因
85/07/29	賀伯颱風	最大連續 24 小時 270 毫米	洪流直接沖擊淘刷位於已下降之河床上的堤防基礎，造成堤防崩塌破壞，其中芎林堤防沖毀約 150 公尺，受損 150 公尺
86/08/16	溫妮颱風	單日累積雨量 106 毫米 單日累積雨量 448 毫米 (新竹縣五峰鄉白蘭雨量站)	因山區降雨量過大，造成多處積水，災情慘重。新竹市淹水區域主要集中於湳雅堤防沿岸，而新竹縣則由竹北市六家堤防
90/09/15	納莉颱風	連續最大 24 小時 397 毫米 最大連續 48 小時 664 毫米	頭前溪沿岸因區域農田水圳排水不良導致漫流，造成低窪地區淹沒，新竹縣部分則由竹北市六家堤防往上游至芎林鄉崁下堤防沿岸低窪地區，其淹水面積廣達數百公頃。亦造成竹林大橋下游右岸芎林堤防及隆恩堰下游低水護岸毀損
93/8/23	艾利颱風	最大連續 48 小時 1,485 毫米 20 小時雨量累積逾過 400 毫米	造成新竹縣五峰鄉、尖石鄉發生嚴重土石流，此次崩塌形成一長約 430 公尺、底寬約 200 公尺、深約 20 至 30 公尺之大崩塌地，崩落土方約一百萬立方公尺，而滑動面上仍殘留大量土石。亦對頭前溪防洪設施造成相當大損壞，且因當時河口段兩岸堤防尚未興建，淹水區域主要集中於頭前溪河口部分。此外，艾利颱風也造成多處堤防及護岸之損壞，包括上坪溪軟橋堤防、田寮坑堤防、上坪攔河堰、民都有橋既有右岸堤防局部、清泉二號吊橋下方護岸等損壞，隆恩堰主體損毀及右側護岸損毀 200 公尺並自來水取水口阻塞
94/08/03	馬莎颱風	連續最大 24 小時 185 毫米	沖毀新竹縣頭前溪隆恩堰引水渠道，且造成原水濁度高達兩萬六千度，中山高橋至頭前溪橋右岸為箱籠低水護岸已因風災完全毀損，造成部份高灘地的流失
98/08/08	莫拉克颱風	新竹縣雪霸累積最大雨量達 1,040 毫米	中正大橋應急工程遭受洪水沖毀
101/07/30	蘇拉颱風	連續最大 24 小時 826 毫米	頭前溪沿岸、南寮地區河水暴漲及部分市區路段積水；122 縣道里程 30 公里處防洪構造物損壞致路基掏空，上坪攔河堰下游右岸護岸損壞約 50 公尺，中正大橋右岸固床工沖毀
102/07/11	蘇力颱風	單日累積雨量 952 毫米 (新竹縣五峰鄉白蘭雨量站)	造成頭前溪主流之中正大橋上下游右岸、北二高橋下游右岸、中正大橋固床工上游及隆恩堰下游處堤防、護岸損壞

資料來源：頭前溪流域逕流分擔評估規劃，經濟部水利署第二河川局，民國 110 年。

1.民國 85 年 7 月 29 日賀伯颱風

強颱賀伯暴風半徑約 350km，全台均在其暴風範圍內，新竹氣象站之連續 24 小時最大降雨量達 270mm，此強烈颱風夾帶巨量降雨造成新竹縣竹北市、新埔鎮及新豐鄉等沿海地區嚴重積水，許多堤防及防波堤均被沖毀，是歷年來少見嚴重之颱風災害。

2.民國 86 年 8 月 16 日溫妮颱風

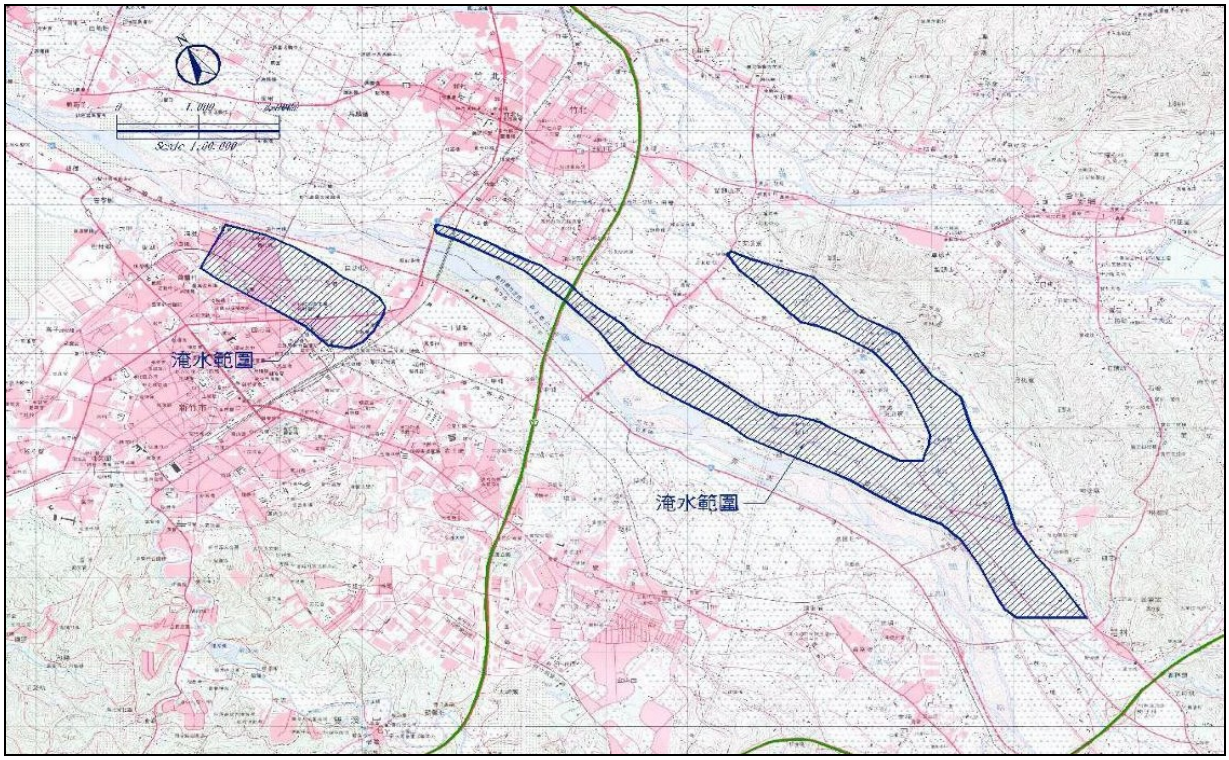
溫妮颱風於民國 86 年 8 月 16 日形成後，大致以西北西方向前進，暴風圈於 8 月 18 日凌晨進入台灣東北部及北部陸地。溫妮颱風挾帶強風豪雨過境台灣北部及東北地區，導致北部及中部山區豪雨不斷。本颱風造成北台灣連日豪雨，新竹氣象站之連續 24 小時最大降雨量雖僅 106mm，但因新竹山區降雨量過大(新竹縣山區累積雨量超過 600mm)，造成竹北市新港里一帶、新豐鄉及五峰鄉清泉路等四個地區積水，災情相當嚴重。

3.民國 90 年 9 月 15 日納莉颱風

民國 90 年 9 月之納莉颱風對北台灣造成相當嚴重之災情，而頭前溪沿岸也因為區域農田水圳排水不良導致漫流，造成低窪地區淹沒，淹水範圍詳圖 2-41。新竹市部分主要集中於湳雅堤防沿岸，而新竹縣部分則由竹北市六家堤防往上游至芎林鄉崁下堤防沿岸之低窪地區，主要係因舊港圳及五座屋圳排水不良造成。此外，納莉颱風也造成竹林大橋下游右岸芎林堤防及隆恩堰下游低水護岸之毀損。

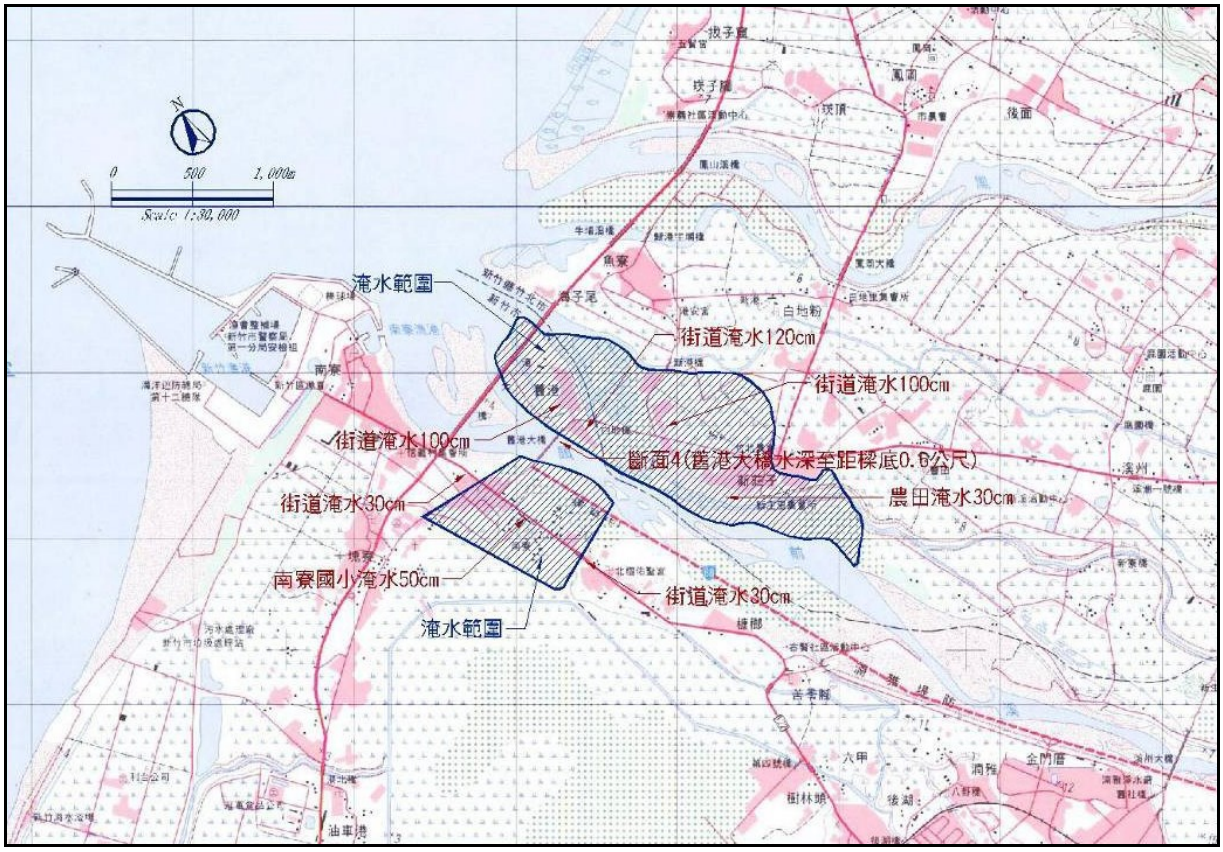
4.民國 93 年 8 月 23 日艾利颱風

民國 93 年 8 月之艾利颱風淹水面積雖比納莉颱風小，惟對頭前溪水系之防洪設施造成相當大的損壞。艾利颱風之淹水區域主要集中於頭前溪河口部分，右岸由豆子埔溪上游約 1 公里處往下游至河口，淹水面積約 140 公頃，淹水範圍詳圖 2-42；左岸新竹市部分則為舊港橋到東大路間之沿岸低窪地區，淹水面積約 50 公頃，其洪氾主因為河口治理計畫延宕，河口段兩岸堤防尚未興建所致。此外，艾利颱風也造成多處堤防、護岸損壞，包括油羅溪尖石堤防、義興護岸、南河堤防、豐田堤防、山豬湖堤防及上坪溪軟橋堤防、田寮坑堤防等。



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 2-41　民國 90 年納莉颱風淹水範圍圖



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。

圖 2-42　民國 93 年艾利颱風淹水範圍圖

5.民國 94 年 8 月 3 日馬莎颱風

頭前溪沿岸在民國 94 年 8 月之馬莎颱風來襲時，雖未有淹水災情，惟洪水仍造成部分堤防設施損壞，包括油羅溪尖石堤防、義興護岸及上坪溪田寮坑堤防等。

6.民國 98 年 8 月 8 日莫拉克颱風

中颱莫拉克於菲律賓東北方海面生成後向西移動，並在 98 年 8 月 7 日 23 時由花蓮市附近登陸，8 日 14 時左右在桃園附近出海。造成新竹地區豪雨不斷，8 月 6 日 0 時至 8 月 10 日 5 時之累積雨量，新竹縣雪霸最大雨量達 1,040mm；另外，也造成頭前溪中正大橋應急工程遭受洪水沖毀。

7.民國 101 年 7 月 30 日蘇拉颱風

受蘇拉颱風影響，桃竹苗地區皆降下超大豪雨，最大 24 小時累積雨量約 828.5mm，且遇大潮影響，造成多數低窪地區內水淹水災情。

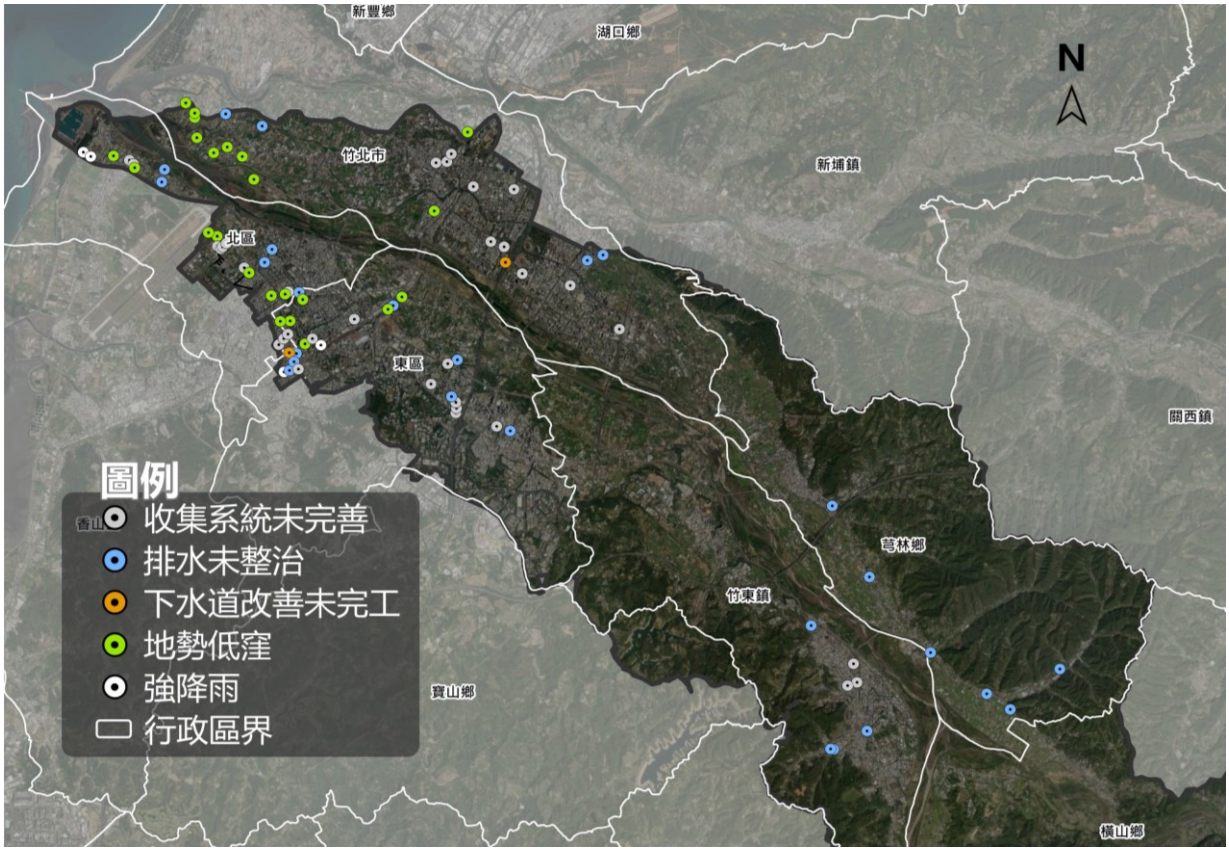
8.民國 102 年 7 月 11 日蘇力颱風

蘇力颱風民國 102 年 7 月 08 日於關島北方海面生成，7 月 09 日增強為中度颱風，以西北西方向逐漸往臺灣移動，並在 7 月 10 日增強為強烈颱風，中央氣象局於 7 月 11 日 08 時 30 分發布海上警報。蘇力颱風由於結構穩固，強度上從原本的輕度颱風逐漸增強為強烈颱風，其暴風圈於 13 日於新北市及宜蘭交界處登陸，主要雲系則掃過台灣中部以北，中北部山區皆有超大豪雨發生，颱風期間桃竹苗地區最大單日累積雨量約 952mm 左右(新竹縣五峰鄉白蘭雨量站)。

此外，蘇力颱風也造成多處堤防、護岸損壞，包括上坪溪之五峰大橋下游左右堤防、上坪堤防、南昌堤防、燥樹排攔河堰下游右岸、田寮坑堤防及軟橋堤防，油羅溪之新樂大橋下游右岸、麥樹仁堤防、尖石堤防、義興護岸及豐田堤防，頭前溪主流之中正大橋上下游右岸、國道 3 號橋下游右岸、中正大橋固床工上游及隆恩堰下游等。

(二) 歷年兩岸淹水區位

參考民國 110 年「頭前溪流域逕流分擔評估規劃」盤點頭前溪流域歷年淹水災情、區位及淹水成因結果如表 2-18 及圖 2-43 所示，淹水點位主要集中在頭前溪中下游，左岸新竹市北區、東區及右岸新竹縣竹北市，係因地勢低窪及排水系統建置未完善導致；部分淹水點位位於頭前溪與上坪溪、油羅溪匯流口一帶，主要係因排水系統尚未整治造成。歷年颱洪事件之淹水照片整理如圖 2-44 所示。



資料來源：頭前溪流域逕流分擔評估規劃，經濟部水利署第二河川局，民國 110 年。

圖 2-43　頭前溪流域兩岸易淹水點位分佈圖

(二) 近年辦理修復情形

因應過往颱風及豪雨帶來之連年災損，如中正大橋遭蘇力颱風毀損後，上下游亦遭受嚴重沖刷等情形，經濟部水利署第二河川局針對受災之河段及河防建造物辦理多次搶險及復建工程，本計畫參考民國 109 年「頭前溪水系風險評估」彙整歷年修復工程及第二河川局提供民國 110 年辦理之「鳳山溪、頭前溪水系緊急搶險(修)工程」，彙整如表 2-19 所示。

表 2-18　頭前溪流域內各排水系統淹水點位表(1/3)

縣市	行政區	鄰里	排水系統	淹水點位置	致災原因	資料來源類型
新竹市	北區	南寮里	南寮地區直排系統	中寮里中福路	地勢低窪	下水道報告
	北區	南寮里	南寮地區直排系統	南寮里中光路	收集系統	下水道報告
	北區	南寮里	南寮地區直排系統	嘉濱海濱路口	強降雨	水災保全計畫
	北區	海濱里	南寮地區直排系統	嘉濱聯興路口	強降雨	水災保全計畫
	北區	中寮里	何姓溪排水幹線	南寮里中清路	地勢低窪	下水道報告
	北區	中寮里	何姓溪排水幹線	南寮里延平路三段	收集系統	下水道報告
	北區	南寮里	何姓溪排水幹線	東大路 377 巷及 377 巷 8 弄	排水未整治	排水治理規劃
	北區	康樂里	何姓溪排水幹線	東大路 556 巷及 556 巷 17 弄	排水未整治	排水治理規劃
	北區	士林里	機場外圍排水	吉羊路 22 巷	地勢低窪	排水治理規劃
	北區	士林里	機場外圍排水	吉羊路 124 巷	收集系統	排水治理規劃
	北區	士林里	機場外圍排水	吉羊路 129 號	收集系統	排水治理規劃
	北區	士林里	機場外圍排水	吉羊路 107 號	收集系統	排水治理規劃
	北區	士林里	機場外圍排水	吉羊路 59 巷	收集系統	排水治理規劃
	北區	古賢里	機場外圍排水	東大路二段 742 巷	地勢低窪	排水治理規劃
	北區	境福里	機場外圍排水	境福街鐵道路	地勢低窪	排水治理規劃
	北區	境福里	機場外圍排水	境福宮廣場	收集系統	排水治理規劃
	北區	-	機場外圍排水	機場外圍排水鄰近機場低窪處	地勢低窪	排水治理規劃
	北區	古賢里	機場外圍排水	東大路二段 742 巷	強降雨	水災保全計畫
	北區	大同里	東大排水	世界街 112 巷	地勢低窪	下水道報告
	北區	水田里	東大排水	中正路與北大路口	地勢低窪	下水道報告
	北區	水田里	東大排水	東大路二段 173 巷 25 弄	地勢低窪	下水道報告
	北區	光田里	東大排水	經國路一段 838 巷	地勢低窪	下水道報告
	北區	大同里	東大排水	北門街 173 號	收集系統	下水道報告
	北區	中山里	東大排水	城隍廟東轅門口	收集系統	下水道報告
	北區	中山里	東大排水	北門街 204 號	收集系統	下水道報告
	北區	光田里	東大排水	水田街 150 巷 12 弄	收集系統	下水道報告
	北區	金雅里	東大排水	湳雅排水與烏瓦窯圳匯流處鄰近	排水未整治	排水治理規劃
	北區	湳中里	東大排水	湳中街 87 巷 14 弄	排水未整治	排水治理規劃
	東區	龍山里	冷水坑溪排水	關埔國小旁(龍山東一路 165 巷)	收集系統	下水道報告
	東區	新莊里	冷水坑溪排水	長春街新莊街 129 巷	排水未整治	排水治理規劃
	東區	成功里	東大排水	復興路文昌街口	下水道改善未完工	下水道報告
	東區	文華里	東大排水	北大路 54 巷底	地勢低窪	下水道報告
	東區	育賢里	東大排水	中山大同路口	地勢低窪	下水道報告
	東區	三民里	東大排水	中華路二段 15~39 號(新竹高工附近)	收集系統	下水道報告
	東區	三民里	東大排水	民族路與東門街口淹水	收集系統	下水道報告
	東區	竹蓮里	東大排水	東南街 28 巷 54 號	收集系統	下水道報告
	東區	三民里	東大排水	花園街地下道	強降雨	水災保全計畫
	東區	南門里	東大排水	竹蓮地下道	強降雨	水災保全計畫

表 2-18　頭前溪流域內各排水系統淹水點位表(2/3)

縣市	行政區	鄰里	排水系統	淹水點位置	致災原因	資料來源類型
新竹市	東區	文華里	東大排水	光華街 40 巷	排水未整治	排水治理規劃
	東區	竹蓮里	東大排水	竹蓮街機車道	排水未整治	下水道報告
	東區	榮光里	東大排水	信義街護城河附近	排水未整治	排水治理規劃
	東區	榮光里	東大排水	中華路二段信義街口排水溝	排水未整治	下水道報告
	東區	水源里	溪埔子排水幹線	太原地下道	地勢低窪	水災保全計畫
	東區	前溪里	溪埔子排水幹線	全中興地下道	地勢低窪	水災保全計畫
	東區	立功里	溪埔子排水幹線	交流道區域	收集系統	下水道報告
	東區	立功里	溪埔子排水幹線	光復路二段 18 巷	收集系統	下水道報告
	東區	立功里	溪埔子排水幹線	光復路二段 42 巷	收集系統	下水道報告
	東區	建功里	溪埔子排水幹線	公道五路二段 212 巷旁小巷	收集系統	下水道報告
	東區	軍功里	溪埔子排水幹線	建功路和建功一路口文教新城	收集系統	下水道報告
	東區	千甲里	溪埔子排水幹線	水利路東美路	排水未整治	排水治理規劃
	東區	水源里	溪埔子排水幹線	太原路近中華路	排水未整治	排水治理規劃
	東區	前溪里	溪埔子排水幹線	中華路 1 段 255 巷近水源支線取水閘門	排水未整治	排水治理規劃
	東區	建功里	溪埔子排水幹線	金城三路(原 46 巷)明溝大排會溢淹	排水未整治	下水道報告
新竹縣	竹北市	斗崙里	豆子埔溪幹線	斗崙里福興路、嘉德街、高速公路底	下水道改善未完工	下水道報告
	竹北市	新庄里	豆子埔溪幹線	中正西路	地勢低窪	排水治理規劃
	竹北市	新庄里	豆子埔溪幹線	河口段	地勢低窪	排水治理規劃
	竹北市	新崙里	豆子埔溪幹線	新崙里中華路 125 巷至光明十四街	地勢低窪	下水道報告
	竹北市	中興里	豆子埔溪幹線	中興里嘉豐一街 98 號	收集系統	下水道報告
	竹北市	斗崙里	豆子埔溪幹線	斗崙里縣政二路及光明九路	收集系統	下水道報告
	竹北市	斗崙里	豆子埔溪幹線	斗崙里縣政六路、公十二公園	收集系統	下水道報告
	竹北市	竹仁里	豆子埔溪幹線	竹仁里中正東路 136 號	收集系統	下水道報告
	竹北市	鹿場里	豆子埔溪幹線	鹿場里自強三路 15-19 號	收集系統	下水道報告
	竹北市	新社里	豆子埔溪幹線	新社里華興街 142 巷	收集系統	下水道報告
	竹北市	福德里	豆子埔溪幹線	福得里三民路、博愛街一帶	收集系統	下水道報告
	竹北市	東興里	豆子埔溪幹線	六家國中	排水未整治	排水治理規劃
	竹北市	東興里	豆子埔溪幹線	安溪寮橋上游	排水未整治	排水治理規劃
	竹北市	白地里	溝貝幹線	新港里	地勢低窪	排水治理規劃
	竹北市	白地里	溝貝幹線	中正西路	地勢低窪	排水治理規劃
	竹北市	白地里	溝貝幹線	白地里長青路 1 段	地勢低窪	二局提供
	竹北市	泰和里	溝貝幹線	泰和里中華路 676 巷	地勢低窪	下水道報告
	竹北市	新港里	溝貝幹線	新港里	地勢低窪	排水治理規劃
	竹北市	新港里	溝貝幹線	白地里 港安街一段	地勢低窪	二局提供
	竹北市	新港里	溝貝幹線	新港里 5 街 1 段及漁寮街	地勢低窪	二局提供
	竹北市	新社里	溝貝幹線	新社里國強街 29 巷至 35 巷	收集系統	下水道報告

表 2-18　頭前溪流域內各排水系統淹水點位表(3/3)

縣市	行政區	鄰里	排水系統	淹水點位置	致災原因	資料來源類型
新竹縣	竹北市	新國里	溝貝幹線	新國里華興一街	收集系統	下水道報告
	竹北市	白地里	溝貝幹線	白地里-新港國小鄰近	排水未整治	排水治理規劃
	竹北市	白地里	溝貝幹線	白地里-溪州大排匯入處上游	排水未整治	排水治理規劃
	竹北市	隘口里	隘口排水	東平里、隘口里高鐵區人行道轉彎處	收集系統	下水道報告
	竹東鎮	榮華里	油車窩排水	興農街143 巷14 弄附近	收集系統	下水道報告
	竹東鎮	五豐里	油車窩排水	五豐二路橋附近	排水未整治	下水道報告
	竹東鎮	商華里	中興大排	榮樂里商華街 111 號旁巷內	收集系統	下水道報告
	竹東鎮	商華里	中興大排	商華里東寧路與大同路叉口	收集系統	下水道報告
	竹東鎮	上舘里	中興大排	中豐路161 巷	排水未整治	排水治理規劃
	竹東鎮	上舘里	中興大排	大鄉里中豐路三段 161 巷2 弄橋下	排水未整治	下水道報告
	竹東鎮	中正里	中興大排	東寧路一段337 巷	排水未整治	排水治理規劃
	芎林鄉	文林村	崁下幹線	呈乾橋上游地區	排水未整治	排水治理規劃
	芎林鄉	新鳳村	崁下幹線	鳳鳴橋至富林路	排水未整治	排水治理規劃
	芎林鄉	五龍村	鹿寮坑幹線	石吼橋上游約500 公尺鄰近	排水未整治	排水治理規劃
	芎林鄉	永興村	鹿寮坑幹線	永安橋鄰近地區	排水未整治	排水治理規劃
	芎林鄉	秀湖村	鹿寮坑幹線	富林路1段與山豬湖農路	排水未整治	二局提供
	芎林鄉	華龍村	鹿寮坑幹線	營台瀝青拌合場	排水未整治	排水治理規劃

資料來源：頭前溪流域逕流分擔評估規劃，經濟部水利署第二河川局，民國 110 年。

<table>
<tr><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>全中興地下道(90 年納莉颱風)</td><td>全中興地下道(90 年納莉颱風)</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>新竹交流道(90 年納莉颱風)</td><td>水利路(90 年納莉颱風)</td></tr>
<tr><td colspan="2">機場外圍排水</td></tr>
<tr><td colspan="2"> 
</td></tr>
<tr><td colspan="2">吉羊路 22 巷 122 號(108 年 0517 豪雨)</td></tr>
<tr><td colspan="2">溝貝幹線</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>中正西路(93 年艾利颱風)</td><td>中正西路(90 年納莉颱風)</td></tr>
<tr><td colspan="2">豆子埔溪排水</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>博愛街鄰近(福竹街) (108 年 0517 豪雨)</td><td>福興路地下道(108 年 0517 豪雨)</td></tr>
</table>

圖 2-44　頭前溪流域颱洪事件淹水照片

表 2-19　頭前溪歷年復建及搶險(修)工程表(1/2)

年度	工程名稱	工程內容	治理單位
90	頭前溪隆恩堰下游河川環境整理工程	修復護岸 743m、舟通式魚道一座	第二河川局
90	頭前溪南寮護岸搶修工程	護岸搶修工程 120m	第二河川局
93	頭前溪隆恩堰低水護岸加強工程	護岸長度 566m	第二河川局
93	頭前溪舊港橋上下游護岸工程	護岸長度 258m	第二河川局
93	頭前溪舊港橋下游段搶修工程	5 噸混凝土塊亂拋 78m 太空包填土 78 m	第二河川局
94	頭前溪隆恩堰下游右岸低水護岸復建工程	—	第二河川局
98	頭前溪中正橋河段沖刷保護工程	新設保護工 208m 打設 9m 長之 H 型鋼 208 支新設 20 噸消波塊亂拋 400 顆修補及打除既有固床工	第二河川局
100	頭前溪中正橋河段沖刷防治工程	中正大橋及下游施作三階跌水工及固床工、第三階跌水工下方打設深度 13m 全套管排樁	第二河川局
101	頭前溪六家堤防、上坪溪燥樹排攔河堰下游護岸及油羅溪南河堤防搶修工程	堤尾工修復、62 塊 15 噸鼎型塊製作與吊排、堤防崩塌坡面及坡面工復舊	第二河川局
102	頭前溪湳雅堤防復建工程	護岸左岸約 600m（H＝7m） 河道整理寬度 169m	第二河川局
102	頭前溪竹林大橋上游左岸護岸復建工程	蛇籠護岸長度 300m（H＝6~7.5m） 河道整理寬度 75~85m	第二河川局
102	頭前溪中正大橋上下游右岸搶修工程(一)	箱籠護岸長度 311m（H=5m）	第二河川局
102	頭前溪中正大橋上下游右岸搶修工程(二)	箱籠護岸長度 305 m（H=5m）	第二河川局
102	頭前溪國道 3 號橋下游右岸搶修工程(一)	箱籠護岸 180m（H=4m） 箱籠護岸 160m（H=5m）	第二河川局
102	頭前溪國道 3 號橋下游右岸搶修工程(二)	箱籠護岸長度 320m（H=5m）	第二河川局
102	頭前溪國道 3 號橋下游右岸搶修工程(三)	箱籠護岸長度 320m（H=5m）	第二河川局
102	頭前溪隆恩堰下游搶修工程	固床工修復長度 47 m	第二河川局
102	頭前溪麻園肚堤防防災減災工程	坡面工及石籠 450m	第二河川局
102	上坪溪五峰大橋下游左右兩岸、上坪堤防、南昌堤防、燥樹排攔河堰下游右岸、田寮坑堤防及軟橋堤防搶修工程	拋填卵塊石、蛇籠護岸、混凝土坡面工、鋪卵(塊)石溝、貨櫃沉箱、混凝土沉箱、10 噸鼎型塊製作及吊排等，總長約 500m	第二河川局
102	油羅溪新樂大橋下游右岸、麥樹仁堤防、尖石堤防、義興護岸及豐田堤防搶修工程	乾砌石擋土牆(H=6.5m)、混凝土坡面工、貨櫃沉箱、5 頓與 10 噸鼎型塊製作及吊排等，總長約 466m。	第二河川局
103	新竹縣竹 48 線中正大橋改建工程	橋梁改建長度 440m、寬 10m	新竹縣政府
104	上坪溪軟橋堤防搶修工程	混凝土坡面工復舊 H=4m，總長約 50m。	第二河川局

表 2-19　頭前溪歷年復建及搶險(修)工程表(2/2)

年度	工程名稱	工程內容	治理單位
104	頭前溪山豬湖堤防及竹東堤防防災減災工程	山豬湖堤防:原蛇籠損壞後修復 175m 竹東堤防防災減災工程:竹林大橋上游左岸護岸復建工程現地已施作長度為 300m，另於蛇籠上游終點介面處拋塊石回填以加固強度	第二河川局
104	頭前溪隘口一號堤防(高鐵六家基地前)防災減災工程	蛇籠護岸長度 330m	第二河川局
105	上坪溪竹東堤防堤前保護防災減災工程	蛇籠護岸長度 193m	第二河川局
105	上坪溪清泉大橋上游左岸灘岸保護工程	樁號 0K+075~0K+270 施作 H=6M 箱型土石籠護岸約 195 公尺	第二河川局
106	油羅溪義興護岸水防路設施維修改善工程	護岸水防路段部分	第二河川局
106	上坪溪攔河堰上游左岸灘岸保護工程	蛇籠護岸長度為 450m	第二河川局
106	頭前溪芎林堤防設施維修改善工程	第一工區:水防道路刨除加封 AC 施工長度約 892 公尺、第二工區:水防道路刨除加封 AC 施工長度約 248m	第二河川局
106	106 年度第二河川局轄區鳳山溪、頭前溪水系緊急搶險(修)工程-油 羅溪增昌橋上游右岸、油羅溪橋上游左岸及嘉新橋上游左岸搶險工程	油羅溪增昌橋上游右岸、油羅溪橋上游左岸及嘉新橋上游左岸河道整理	第二河川局
107	油羅溪大肚堤防防災減災工程	蛇籠護岸長度為 150m	第二河川局
107	頭前溪麻園肚堤防基礎保護工程	0K+025 處排放鼎塊及 0+325 處蛇籠固床工 1 座	第二河川局
107	頭前溪舊港島環島護岸水防道路設施維修改善工程	水防道路改善長度約 100 公尺	第二河川局
108	油羅溪山豬湖堤防防災減災工程	堤前灘地坡腳約 0K+050~0K+150 排放 2 排 10 噸混凝土鼎塊及 3 座丁壩工	第二河川局
110	頭前溪新港及舊港堤防(溝貝排水匯流口)搶險工程	坡面工修復灌漿 20 立方公尺(1 處)、混凝土塊吊放 28 個(1 處)	第二河川局
110	頭前溪竹東河濱公園灘岸基礎維護工程	基礎保護工 100 公尺(1 處)、河道整理 300 公尺(1 處)	第二河川局
110	油羅溪斷面 L53 處河道整理及左岸坡腳保護工程	河道整理 100 公尺(1 處)、坡腳保護工 90m	第二河川局

資料來源：1.頭前溪水系風險評估，經濟部水利署第二河川局，民國 109 年。

2.經濟部水利署第二河川局。

2.4 流域水資源概述

一、水資源利用

(一) 地表水

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，如表 2-20。

表 2-20　頭前溪流域水資源設施一覽表

設施名稱	位置	水源	壩堰型式	有效容量 (萬m^3)	設施功能	管理機關
寶山水庫	新竹縣寶山鄉	頭前溪支流柴梳溪、頭前溪支流上坪溪越域引水	滾壓式土壩	503.5 (106年測)	公共給水	台灣自來水公司(三區處)
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	3,174.3 (110年測)	公共給水、工業用水	經濟部水利署北區水資源局
隆恩堰	新竹縣竹東鎮、竹北市	頭前溪	混凝土拱壩	-	公共給水、工業用水、灌溉	經濟部水利署北區水資源局

資料來源：經濟部水利署公務統計報表，民國 111 年。

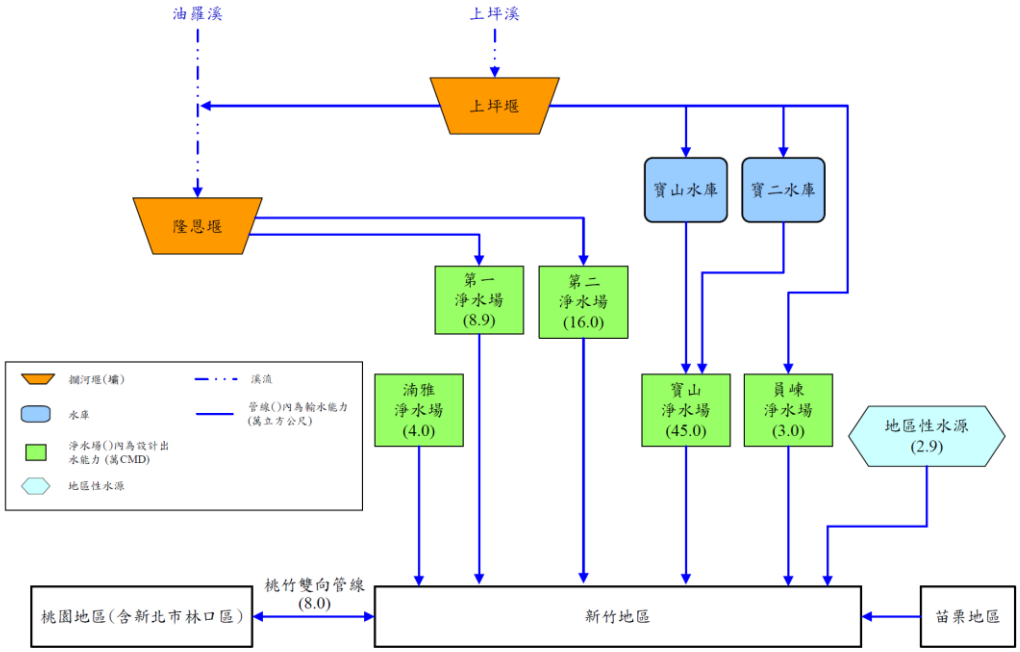
註：「-」係因隆恩堰與寶山水庫及永和山水庫聯合運用。

1.自來水供水系統

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，包含新竹、竹東、尖石、梅花、五峰、內灣及芎林供水系統，其水源主要取自頭前溪(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 930,175 人。新竹地區自來水主要由第一、第二、湳雅、寶山、員崠、新埔、關西及芎林等淨水場供應，自來水供水系統示意如圖 2-45 所示，流域內設施包括深水井 3 口、慢濾池 4 座及蓄水槽 5 座。頭前溪流域內自水來供水系統設計供水人口及供水能力統計如表 2-21 所示。

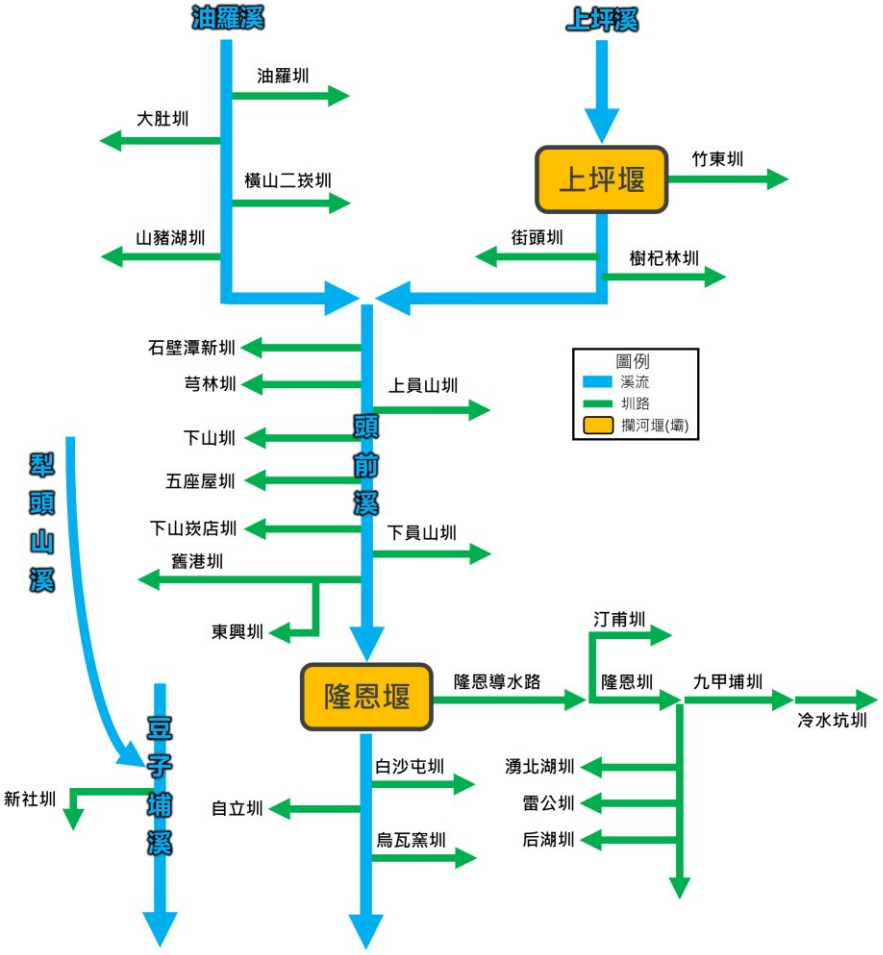
2. 灌溉系統

頭前溪灌溉區域位於台灣新竹縣市境內，橫跨新竹市全區、新竹縣竹北市、芎林鄉、竹東鎮、橫山鄉，隸屬新竹管理處灌溉系統(圖 2-46)，主要灌溉取水圳路有油羅圳、大肚圳、竹東圳、舊港圳、新社圳及隆恩圳及烏瓦窯圳等，總灌溉面積為約 4,703 公頃，佔新竹農田水利會灌溉面積之 75.8%，灌溉系統整理如表 2-22 等。本計畫整理農委會統計農田水利署新竹管理處截至民國 108 年底實際灌溉用水量如表 2-21。



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

圖 2-45　新竹地區自來水供水系統示意圖



註：本計畫重新繪製。

圖 2-46　頭前溪灌溉取供水系統示意圖

表 2-21　頭前溪流域自水來供水系統現有水源及供水區綜整表

供水系統	水源			系統供水能力 (m^3/day)	設計供水人口數 (人)	供水地區	
	地下水	地面水	水庫水				
新竹供水系統	頭前溪	頭前溪 (隆恩堰)	寶山及寶二水庫、寶一水庫	710,000	806,600	新竹服務所	新竹市全市含新竹科學園區、寶山鄉。 竹東鎮：員山、頭重、柯湖(竹中)。
						湖口營運所	湖口鄉(含新竹工業區)全鄉(和興村部分偏遠地區尚未供水)。新豐鄉全鄉(福興村部分偏遠地區尚未供水)。
竹東供水系統	-	上坪溪及竹東圳	-	30,000	86,300	竹東營運所	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。惟上坪、瑞峰由五峰系統供水。
尖石供水系統	-	地面水-油羅溪支流	-	570	4,400		尖石鄉嘉樂、新樂、水田、義興。
梅花供水系統	-	地面水-錦屏溪支流	-	230	600		尖石鄉錦屏、梅花。
五峰供水系統	-	地面水(白蘭溪、卑南溪)	-	980	4,920		五峰鄉桃山、清泉、大隘。 竹東鎮上坪、瑞峰。
內灣供水系統	-	油羅溪	-	900	7,455		橫山鄉內灣村、豐田村(九芎坪、油羅)、力行村。
芎林供水系統	-	頭前溪寬口井	-	3,900	19,900	竹北營運所	芎林鄉 華龍村未供水，高地區中坑少部份尚未供水，及竹東鎮陸豐里少許用戶。
-			合計	746,580	930,175	-	

資料來源：台灣自來水事業 110 年統計年報。

表 2-22　農田水利署新竹管理處歷年實際灌溉用水量一覽表

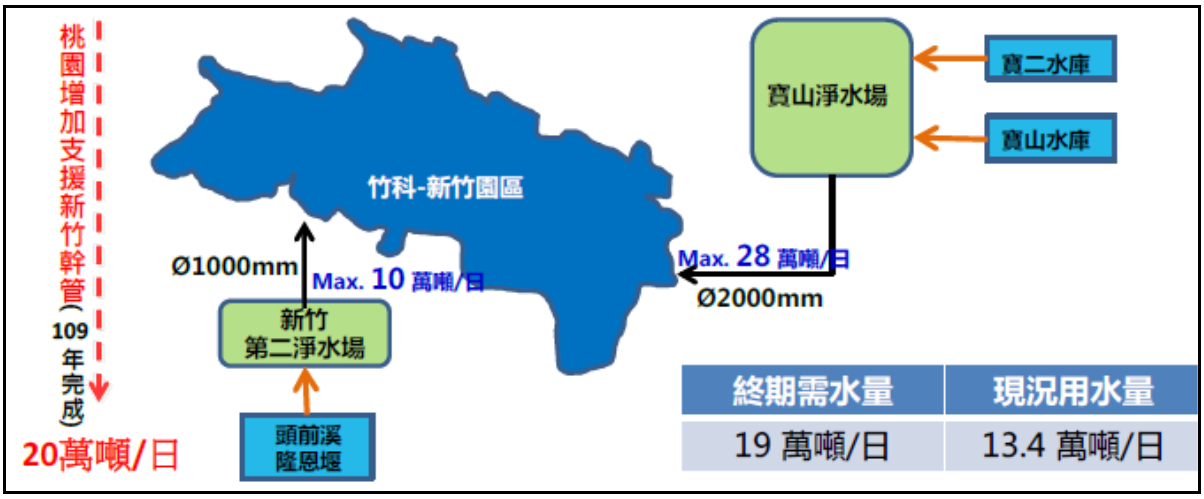
管理處	年份	灌溉用水量(億噸)		
		第一期作	第二期作	合計
新竹管理處	93	0.518	0	0.518
	94	2.196	1.886	4.082
	95	0.504	2.178	2.682
	96	1.997	2.153	4.15
	97	1.966	1.737	3.703
	98	1.873	1.821	3.694
	99	1.86	1.604	3.464
	100	1.737	1.542	3.279
	101	1.34	1.321	2.661
	102	1.606	1.532	3.138
	103	2.574	2.385	4.959
	104	0.418	1.515	1.933
	105	-	-	2.951*
	106	-	-	2.835*
	107	-	-	2.833*
	108	-	-	3.137*
	109	-	-	2.763*
	110	-	-	1.937*

資料來源：政府資料開放平台。

註：”*”表示灌溉用水僅統計全年用水量。

3.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 2-47 所示，水源取自寶二、寶山水庫經寶山淨水場淨水處理，利用 § 2,000mm 輸水幹管供水至竹科新竹園區。而主要水源由頭前溪隆恩堰經新竹第二淨水場處理後供應，並利用 § 1,000mm 供水至竹科新竹園區。



資料來源：產業穩定供水測略行動方案，經濟部，民國 107 年。

圖 2-47　竹科新竹園區供水管網

4.水資源利用情形

頭前溪 103~107 年水源利用率如表 2-23 所示，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。

表 2-23　頭前溪水源利用率一覽表

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

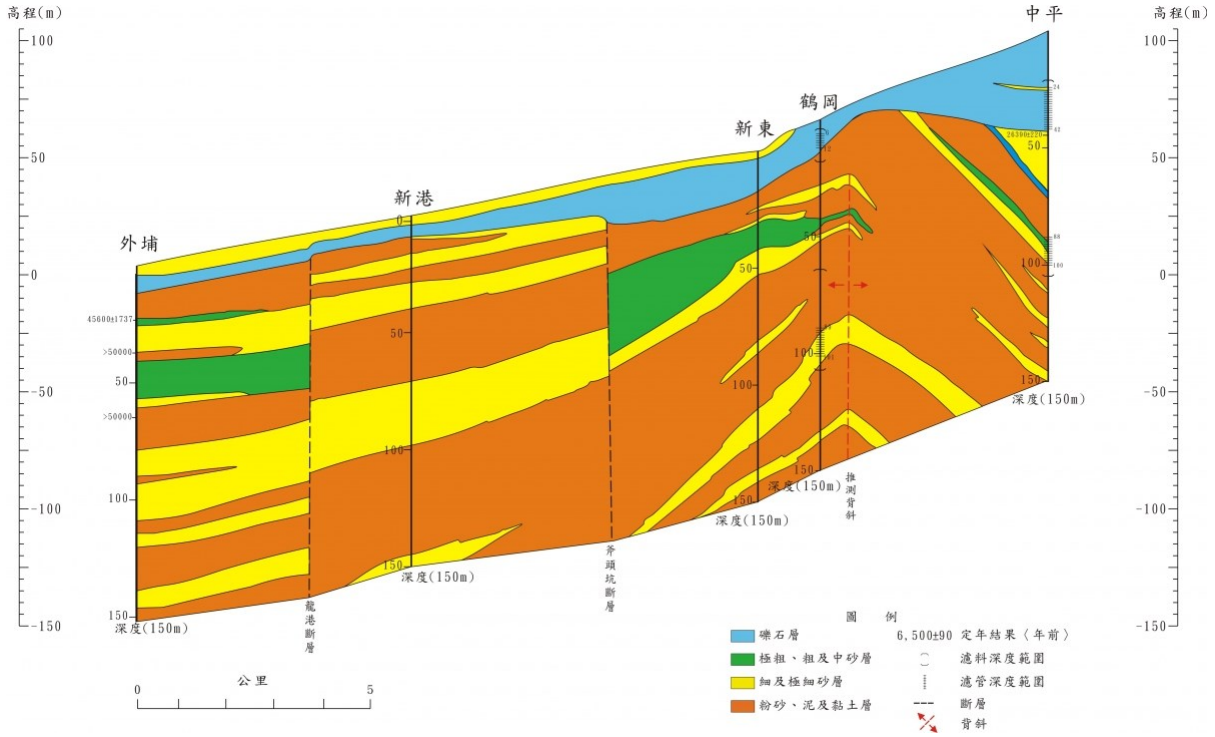
資料來源：本計畫分析。

註：單位為萬立方公尺。

(二) 地下水

頭前溪流域地下水分區屬新苗地區，約 920 平方公里，該區水文地質架構可分淺層及深層地下水層二者，前者不受斷層或構造作用影響呈水平分布，主要由雨水或溪水補注；後者因受構造作用而形成多個獨立系統，由上游河川及山麓集水區補注為主(圖 2-48)。

參考水利署民國 104 年「氣候變遷下臺灣九大地下水資源區地下水潛能變化之研究」，新苗地區常年地下水補注量約 245 百萬噸/年，地下水資源相對較不豐沛，最佳地下水補注潛能區則位於集中於鳳山溪、後龍溪及大安溪下游沖積扇，此外，新苗地區地下水抽水量約 209 百萬噸/年。



資料來源：臺灣地區地下水觀測網整體計畫成果彙編，經濟部水利署，民國 106 年。

圖 2-48　頭前溪水文地質剖面圖

依據民國 106 年「地下水防災緊急備援井網規劃-新竹地區」之成果，新竹地區總核發水井數為 881 口，如表 2-24 所示；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%。

(三) 現況供水問題

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。

表 2-24　新竹地區各標的地下水水權核發量及水井口數統計表

鄉鎮			新竹市	新竹縣													小計
				竹北市	竹東鎮	新埔鎮	關西鎮	湖口鄉	新豐鄉	寶山鄉	芎林鄉	橫山鄉	北埔鎮	峨眉鄉	尖石鄉	五峰鄉	
工業用水	水權	年總量	1,108.88	1,578.60	401.03	453.49	70.96	1,540.26	721.32	-	74.21	-	-	-	-	-	5,948.8
	水井	數目	49	52	31	21	6	94	45	-	9						307
家庭及公共給水	水權	年總量	739.44	-	78.84	120.84	331.42	-	1.02	-	124.42	68.49	14.72	-	-	-	1,479.2
	水井	數目	10	-	1	6	4	-	1	-	5	7	1	-	-	-	35
農業	水權	年總量	1,069.47	600.48	14.41	136.84	143.91	25.14	292.69	26.06	11.02	0.46	1.78	0.11	18.44	-	2,340.8
	水井	數目	42	28	4	27	7	16	19	8	16	2	5	1	1	-	176
其他	水權	年總量	392.32	55.03	51.74	28.94	164.92	111.86	214.14	65.80	23.95	0.26	2.50	4.27	10.91	0.76	1,127.4
	水井	數目	94	109	22	22	19	34	26	9	17	1	4	4	1	1	363
合計	水權量		3,310.11	2,234.11	546.02	740.11	711.20	1,677.26	1,229.17	91.86	233.61	69.21	19.00	4.37	29.35	0.76	10,896.1
	水井數		195	189	58	76	36	144	91	17	47	10	10	5	2	1	881

資料來源：地下水防災緊急備援井網規劃-新竹地區，經濟部水利署水利規劃試驗所，民國 106 年 9 月。

註：水權量單位為萬立方公尺/年。

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。

(四) 頭前溪蓄水池推動計畫

考量頭前溪枯水期河道流量偏低、供水不穩定，且有水質不佳的問題，農田水利署新竹管理處提出可於頭前溪高灘地設置蓄水池之構想，爰水利署於民國 108 年辦理「頭前溪高灘地蓄水池評估方案」，於竹林大橋下游左岸斷面 43 至 44 間，規劃引取頭前溪或中興河道南排水幹線之水源，並透過下游下員山圳導水路供水，蓄水池設計容量約 6 萬立方公尺，其中包含新設蓄水池 4.8 萬立方公尺及生態池 1.2 萬立方公尺，如圖 2-49。綜上所述，民國 109 年「加強平地人工湖及伏流水推動計畫」將頭前溪蓄水池、金沙西人工湖及烏溪伏流水二期納入該計畫，預期可提升頭前溪蓄豐濟枯能力及補注地下水，並於枯水期補充新竹水利會下員山圳之水源或河川基流量。



資料來源：加強平地人工湖及伏流水推動計畫，經濟部，民國 109 年。

圖 2-49　頭前溪蓄水池平面佈置圖

(五) 伏流水過往利用情形-新竹水道

新竹水道是建於日治時期的新竹街都市供水系統，於大正 3 年(1914 年)完成規劃，大正 14 年(1925 年)開工，昭和 4 年(1929 年)完工通水，可供 3 萬人使用，每人每日用水量為 3ft^3(0.08m^3)，最大供水量設定為每日 18 萬 ft^3(約 5,094m^3)；惟在人口增加，用水激增狀況下，於昭和 15 年(1940 年)增建第二唧筒室，供應量擴大至可供 5 萬人使用。然隨著寶山淨水場與新竹第四抽水站的興建，新竹水道相關設施於民國 70 年(1981 年)停止使用。

新竹水道的水源為伏流水，其於隆恩圳沿途設置六個集水井收集伏流水，伏流水通過導水管流入唧筒井，再利用幫浦加壓到赤土崎十八尖山山腰的分水井進行供水，由於集水井所在地下伏流水源相當充沛，使得新竹水道擁有極為良好且穩定之原水來源，成為日據時期全臺唯一一座使用「伏流水」作為水源的大規模「市街水道」。

二、流量與水質

(一) 流量

頭前溪流域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，如表 2-20。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、等控制點全流域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

1. 地面水

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、頭前溪橋與與湳雅取水口(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(≧6.5mg/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(≦2mg/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(≦1mg/L)。頭前溪主流則大部份可維持乙類水體標準，惟頭前溪橋及湳雅取水口等測站於枯水期時水體大部份時間未達乙類標準，大體而言水質均符合標準。

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

河川汙染指數(RPI)由生化需氧量(BOD5)、溶氧量(DO)、氨氮(NH3-N)及懸浮固體(SS)等四項理化水質參數組成，用以根據其數值來對污染程度加以分類未(稍)受汙染、輕度汙染、中度汙染及嚴重汙染四個等級(表 2-25)。根據民國 109 及 110 年環境水質監測年報顯示頭前溪河川汙染指數(RPI)皆屬於未(稍)受汙染，相較全國 54 條河川，頭前溪水質狀況良好。

表 2-25　河川水質環境品質指標

項目(單位：mg/L)	未(稍)受汙染	輕度汙染	中度汙染	嚴重汙染
溶氧量(DO)	DO≧6.5	6.5>DO≧4.6	4.5≧DO≧2.0	DO<2.0
生化需氧量(BOD5)	BOD5≦3.0	3.0<BOD5≦4.9	5.0≦BOD5≦15.0	BOD5>15.0
懸浮固體(SS)	SS≦20.0	20.0<SS≦49.9	50.0≦SS≦100	SS>100
氨氮(NH3-N)	NH3-N≦0.50	0.50< NH3-N≦0.99	1.00≦NH3-N≦3.00	NH3-N >3.00
點數	1	3	6	10
汙染指數積分值(S)	S≦2.0	2.0<S≦3.0	3.1≦S≦6.0	S>6.0

資料來源：行政院環境保護署。

參考地面水體分類及水質標準，全流域溶氧量皆大於6.5mg/L，符合甲種水體；懸浮固體整體而言屬甲種水體，惟民國 110 年 2 月至 5 月間，油羅溪內灣吊橋站、頭前溪頭前溪橋站及湳雅取水口站曾出現懸浮固體大於 25mg/L 的情形；其餘水質項目除枯水期時水質條件稍差，多數時間皆符合乙種水體標準。本計畫整理民國 110 年 8 月、11 月及今年 2 月、5 月共 4 個月各監測站水質監測結果如表 2-26。

表 2-26　頭前溪流域環保署河川水質監測結果

縣市	測站名稱	測站編號	採樣月份	水體分類等級	河川污染指數	溶氧量	生化需氧量	懸浮固體	氨氮
新竹市	頭前溪橋	1082	111/04	乙	1	9.0	<1.0	6.6	0.05
			110/8	乙	1	8.3	<1.0	8.8	0.03
			110/11	乙	1	11.8	1.9	6.3	<0.01
			111/02	乙	1.5	10.3	2.6	11.3	0.60
	湳雅取水口(取代溪洲大橋)	1083	110/8	乙	1	8.2	<1.0	8.2	0.02
			110/11	乙	1	11.0	1.2	11.2	<0.01
			111/02	乙	1.5	9.9	2.5	6.0	0.52
			111/05	乙	1	9.4	1.5	6.2	0.06
新竹縣	竹林大橋	1080	110/8	乙	1	8.4	<1.0	5.3	<0.01
			110/11	乙	1	9.4	<1.0	1.6	<0.01
			111/02	乙	1	10.1	1.1	1.9	0.01
			111/05	乙	1	8.9	<1.0	2.0	0.02
	中正大橋	1081	110/8	乙	1	8.2	<1.0	12.9	0.03
			110/11	乙	1	9.9	<1.0	1.4	0.06
			111/02	乙	1	10.4	1.5	5.7	0.07
			111/05	乙	1	9.0	<1.0	5.6	0.01
	內灣吊橋	1084	110/8	乙	1	8.3	<1.0	1.8	<0.01
			110/11	乙	1	9.4	<1.0	1.2	<0.01
			111/02	乙	1	9.8	<1.0	1.9	<0.01
			111/05	乙	1	8.7	<1.0	2.2	0.02
	瑞昌大橋(原為瑞豐大橋)	1085	110/8	甲	1	8.6	<1.0	7.8	0.02
			110/11	甲	1	9.1	<1.0	1.6	<0.01
			111/02	甲	1	10.2	1.6	<1.0	<0.01
			111/05	甲	1	8.9	<1.0	2.6	<0.01
	寶山水庫取水口	1086	110/8	甲	1	8.5	<1.0	6.8	0.01
			110/11	甲	1	9.0	<1.0	1.2	<0.01
			111/02	甲	1	10.1	1.0	<1.0	<0.01
			111/05	甲	1	9.0	<1.0	2.3	0.02
	竹東大橋	1087	110/8	甲	1	8.5	<1.0	9.4	<0.01
			110/11	甲	1	10.5	1.1	4.3	<0.01
			111/02	甲	1	11.4	1.5	1.6	<0.01
			111/05	甲	1	9.0	<1.0	6.0	0.01

資料來源：全國環境水質監測資訊網。

頭前溪河川水質除環保署每月定期監測外，新竹市政府環境保護局亦有辦理水質監測相關作業，本計畫參考新竹市過去一年監測數據，以民國 110 年 8 月、11 月及今年 2 月、5 月作為每季水質代表，計算其河川汙染指數(表 2-27)。結果顯示除舊港大橋外，其餘兩個監測站 RPI 均為未(稍)受汙染，而舊港大橋呈現中度汙染，其主要係由於枯水期時懸浮固體及氨氮濃度偏高導致。

表 2-27　頭前溪流域新竹市環保局河川水質監測結果

測站	項目	110/8	110/11	111/2	111/5	平均 2	點數	汙染指數	
舊港大橋	溶氧量	7.7	7.8	6.6	6.8	7.23	1	4.5	中度汙染
	生化需氧量	<2.0	2.4	2.1	<2.0	1.63	1		
	懸浮固體	15.9	101	374	17.5	127.10	10		
	氨氮	0.21	3.33	2.7	1.02	1.82	6		
舊社大橋下游約 150 公尺處豆腐岩	溶氧量	8.6	7.8	9.7	9.21	8.83	1	2	未(稍)受汙染
	生化需氧量	2.1	<2.0	<2.0	<2.01	1.28	1		
	懸浮固體	9.9	4.6	55.9	15.41	21.45	3		
	氨氮	0.13	0.09	3.31	0.061	0.90	3		
興隆大橋下游約 800 公尺豆腐岩	溶氧量	7.7	8.7	9.6	5.3	7.83	1	1.5	未(稍)受汙染
	生化需氧量	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	1	1		
	懸浮固體	5.5	3.7	158	<2.5	42.11	3		
	氨氮	0.1	0.1	0.1	0.01	0.08	1		

資料來源：全國環境水質監測資訊網。

註：1.舊社大橋下游約 150 公尺處豆腐岩測站因民國 111 年 5 月無監測資料，採 111 年 6 月進行分析。

2.若檢測值呈現「<」，說明該水值濃度低於方法偵測極限或儀器偵測極限，以極限值之一半計算平均值。

2.地下水水質

行政院環保署區域性地下水監測作業截至民國 110 年止已對共 455 口區域性地下水監測井進行水質採樣作業，原則上監測頻率為每季一次，惟依照歷年檢測結果，亦逐年調整每年監測頻率。監測項目包括水溫、導電度、pH 值、總硬度、總溶解固體、氯鹽、氨氮、硝酸鹽氮、硫酸鹽、總有機碳、砷、鎘、鉻、銅、鉛、鋅、錳、鐵、汞、鎳、總酚、氟鹽、鈉、鉀、鈣、鎂、鹼度等 27 項，以及苯、甲苯、乙苯、二甲苯、萘、四氯化碳、氯苯、氯仿、氯甲烷、1,4-二氯苯、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯等 23 項揮發性有機物。

頭前溪地下水分區屬新苗地區，參考民國 110 年環境水質監測年報新苗地區地下水監測結果，氟鹽、硝酸鹽氮、總酚、總有機碳與重金屬砷、鎘、鉻、銅、鉛、鋅、汞、鎳等 12 項低於地下

水污染監測標準，比率皆為 100.0 %，其餘低於地下水污染監測標準比率之項目為總硬度(98.7 %)、總溶解固體(98.7 %)、氯鹽(98.7 %)、硫酸鹽(98.7 %)、氨氮(71.4 %)、鐵(79.2 %)與錳(72.7 %)。

頭前溪流域內共 17 口監測井，其中新竹市 7 口、新竹縣 10 口，民國 110 年除六家國小及竹東國中監測兩季外，其餘測站僅於第四季進行監測，此外，新社國小、芎林國小及水源國小站因井內水位不足及校內施工等因素，故無監測資料(表 2-28)。需特別注意，新竹市東門國小站於民國 110 年第四季地下水硝酸鹽濃度約 19.3mg/L，雖未超過地下水汙染標準(<50mg/L)，但其值為全台最高。此外，頭前溪流域各水質監測站如圖 2-50 所示。

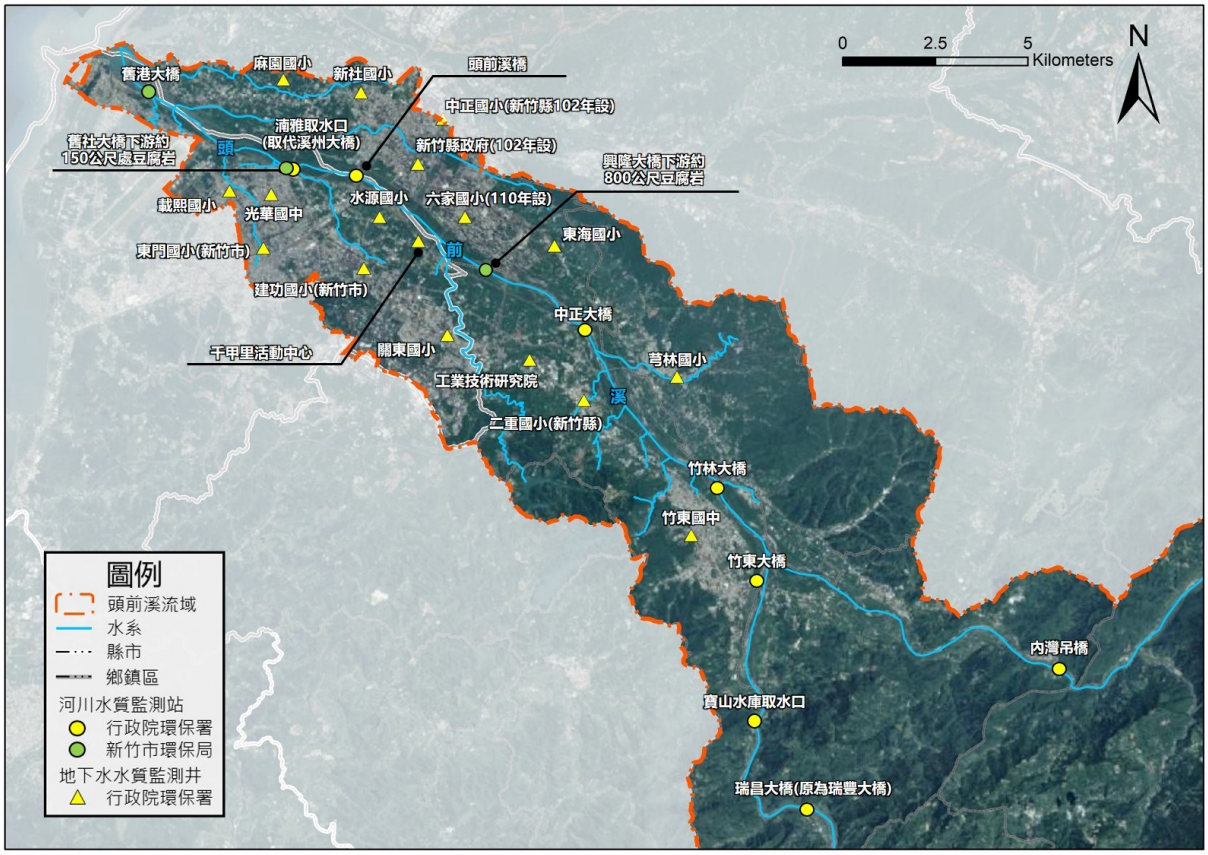


圖 2-50　頭前溪流域水質監測站分布圖

表 2-28　頭前溪流域環保署地下水質監測結果

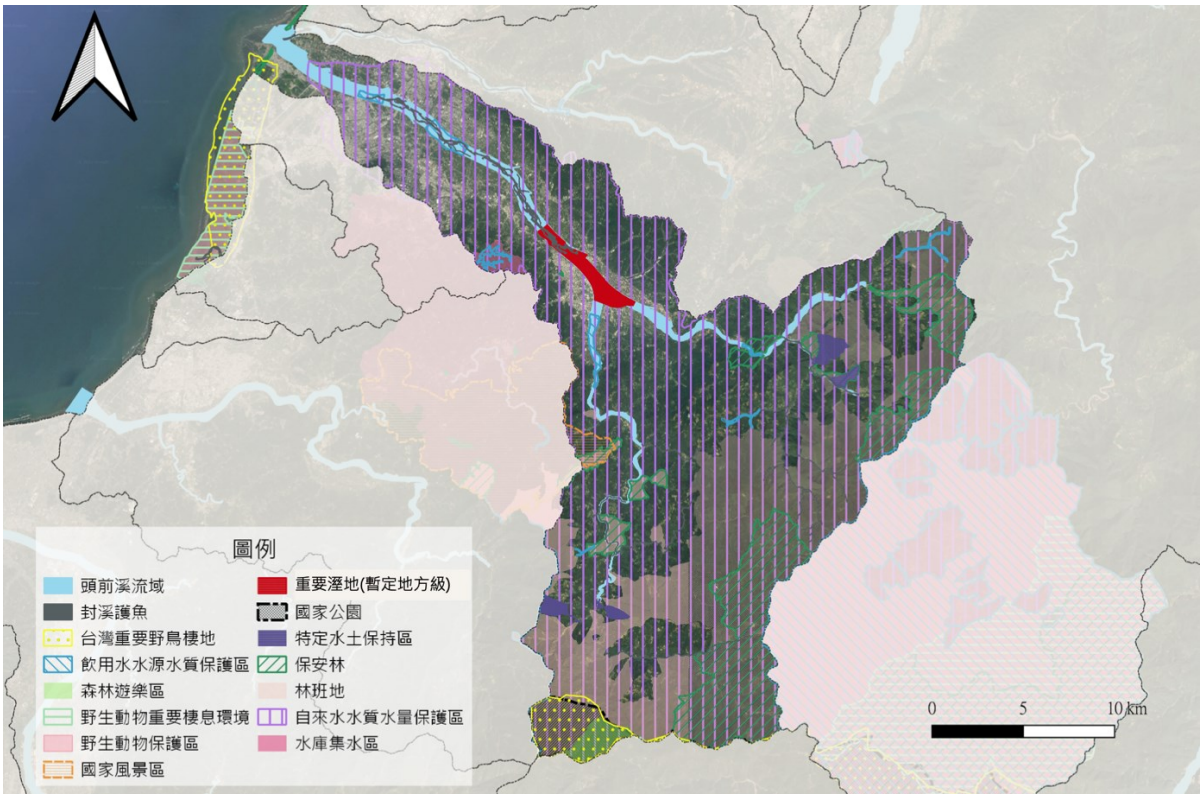
採樣分區		新苗地區																	
縣市		新竹市							新竹縣										
測站名稱		千甲里活動中心	水源國小	光華國中	東門國小(新竹市)	建功國小(新竹市)	載熙國小	關東國小	二重國小(新竹縣)	工業技術研究院	中正國小(新竹縣 102 年設)	六家國小(110 年設)	六家國小(110 年設)	芎林國小	東海國小	麻園國小	新竹縣政府(102 年設)	新社國小
採樣月份		110/11	110/11	110/11	110/11	110/11	110/11	110/11	110/10	110/11	110/10	110/8	110/10	110/10	110/10	110/10	110/10	110/11
測站編號		4657	4660	4797	4295	4663	4655	4664	4332	4331	4918	4168	4168	4329	4323	4313	4919	4314
水面至井口深度	m	7.441	--	3.741	1.401	15.117	3.211	2.838	4.556	2.953	8.550	8.305	10.140	--	4.627	1.888	7.395	--
水溫(℃)	℃	25.1	--	27.5	27.8	27.3	27.7	25.8	25.6	23.7	25.8	26.8	26.9	--	27.5	27.6	27.2	--
導電度	μmho/cm25℃	455	--	665	1310	207	543	422	377	316	801	505	455	--	402	672	478	--
酸鹼值		6.75	--	6.28	7.12	5.68	6.54	6.30	5.90	6.76	6.29	6.97	6.55	--	6.54	6.45	6.79	--
溶氧(電極法)	mg/L	1.4	--	0.1	0.1	2.3	0.1	0.2	0.2	1.1	4.1	4.2	4.1	--	3.4	0.4	1.1	--
氧化還原電位	%	116	--	124	16.4	74.3	94.5	130	187	163	186	120	178	--	160	-48.7	39.8	--
總硬度	mV	181	--	178	477	52.4	208	123	117	131	232	211	193	--	163	219	193	--
總溶解固體物	mg/L	278	--	392	877	128	344	254	236	200	520	326	296	--	258	412	317	--
氯鹽	mg/L	10.1	--	69.8	72.9	14.5	20.8	24.1	19.7	5.3	112	15.7	9.9	--	8.1	65.6	12.1	--
氨氮	mg/L	<0.01	--	<0.01	11.0	0.01	<0.01	1.15	<0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	--	0.02	0.09	0.05	--
硝酸鹽氮	mg/L	1.39	--	0.67	19.3	0.25	0.01	2.68	4.98	0.18	4.24	2.79	2.23	--	1.90	<0.01	2.43	--
硫酸鹽	mg/L	52.1	--	65.3	156	31.5	62.8	60.3	65.7	72.9	81.8	54.9	51.1	--	53.5	89.8	44.8	--
總有機碳	mg/L	0.28	--	0.45	4.67	0.29	0.45	0.39	0.23	0.18	0.31	0.30	0.21	--	0.28	0.54	0.22	--
砷	mg/L	<0.0003	--	<0.0003	0.0022	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	--	<0.0003	0.0038	<0.0003	--
鎘	mg/L	<0.001	--	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	--	<0.001	<0.001	<0.001	--
鉻	mg/L	<0.001	--	<0.001	<0.001	0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	--	<0.001	<0.001	<0.001	--
銅	mg/L	<0.001	--	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.002	<0.001	--	<0.001	<0.001	<0.001	--
鉛	mg/L	<0.003	--	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	--	<0.003	<0.003	<0.003	--
鋅	mg/L	0.003	--	0.005	0.015	0.006	0.006	0.004	0.010	0.005	0.004	0.016	0.006	--	0.005	0.011	0.004	--
鐵	mg/L	0.013	--	0.011	0.029	0.051	0.034	0.018	0.022	0.014	0.017	0.026	0.023	--	0.026	4.30	0.028	--
錳	mg/L	<0.005	--	1.02	0.187	0.014	2.26	0.021	0.025	<0.005	0.026	<0.005	<0.005	--	<0.005	0.291	0.102	--
汞	mg/L	<0.0003	--	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	--	<0.0003	<0.0003	<0.0003	--
鎳	mg/L	<0.005	--	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	--	<0.005	<0.005	<0.005	--
總酚	mg/L	0.0107	--	0.0109	0.0229	0.0219	0.0167	0.0063	0.0067	0.0146	0.0198	0.0144	0.0189	--	0.0137	<0.0060	0.0149	--
氟鹽	mg/L	0.16	--	0.10	0.11	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	0.12	<0.10	<0.10	<0.10	--	0.13	0.18	<0.10	--
鈉	mg/L	15.2	--	63.2	62.8	16.8	33.8	30.7	22.0	8.98	62.7	--	13.8	--	12.7	43.2	22.0	--
鉀	mg/L	2.86	--	1.68	18.5	1.80	1.11	4.19	2.10	1.32	3.72	--	2.36	--	2.96	2.10	2.11	--
鈣	mg/L	57.1	--	36.0	155	7.36	32.7	21.5	21.2	36.2	70.0	--	60.3	--	50.5	58.6	65.0	--
鎂	mg/L	10.7	--	20.1	25.3	8.54	30.0	15.7	16.1	9.41	15.1	--	10.6	--	9.08	15.2	10.4	--
總鹼度	mg/L	153	--	151	350	45.5	189	96.3	61.1	78.3	116	--	158	--	132	141	174	--

2.5 流域生態概述

頭前溪流域兩岸土地開發與人為活動頻繁，是流域開墾、自然資源採集強度甚高的區域，但流域內河川、中央管區域排水等水體數量相對較少，流域內又因主要的自來水、灌溉水源都取自於頭前溪，故歷年來已執行過細緻的規劃與研究調查計畫。本節流域內濱溪帶與生態系服務進行盤點，彙整頭前溪流域內的生態情報，與土地利用、已知溪流結構物、農業土地分級、水資源與污染、關注團體關注區域等圖層套疊，並依不同主題繪製流域內生態情報分布，並依據其成果指認藍綠網絡保育應優先推動的區位與對象。說明如下：

一、流域內法定保護留區與敏感區

彙整流域內流域範圍、法定保護留區與敏感區資訊如表 2-29 所示，套疊成果如圖 2-51。頭前溪流域範圍涵括多種不同類型的法定保護留區與敏感區，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、封溪護漁範圍，以及 2 處非法定管制之台灣重要野鳥棲地(IBA)。



資料來源：本計畫整理自相關公部門公開資料。

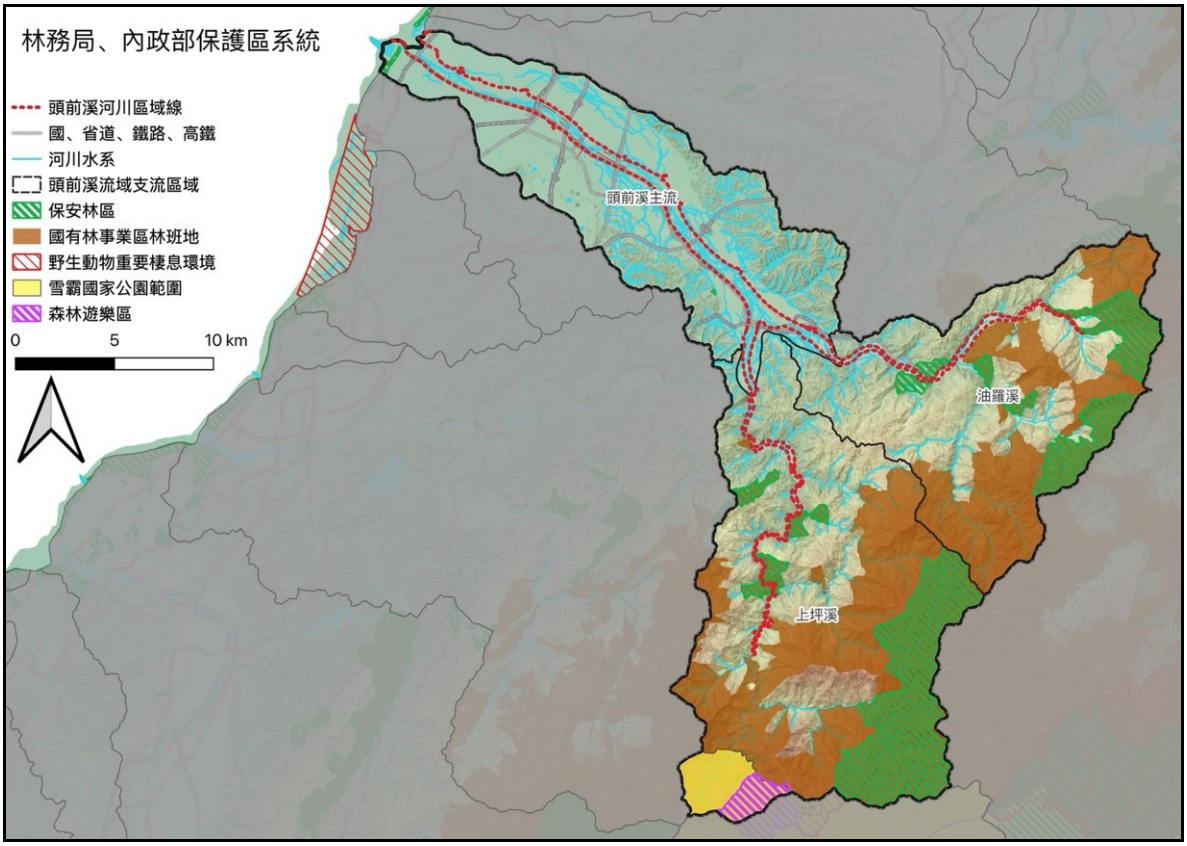
圖 2-51　流域範圍、法定保護留區與敏感區套疊成果圖

表 2-29　流域範圍內法定保護區與敏感區圖層彙整表

編號	圖說	引用圖層或文獻	網址連結
01	頭前溪流域	河川流域範圍圖	https://gic.wra.gov.tw/Gis/Gic/API/Google/Index.aspx
02	封溪護漁(公告期間已於 110 年度結束)	無，由農委會彙整「各地方政府封溪護漁資訊」數化	https://data.gov.tw/dataset/142755
03	台灣重要野鳥棲地	重要野鳥棲地	https://age.triwra.org.tw/Page/MapLayerDataList
04	飲用水水源水質保護區	全國飲用水水源水質保護區範圍圖	https://data.gov.tw/dataset/6377
05	森林遊樂區	森林遊樂區範圍界	https://data.coa.gov.tw/open_detail.aspx?id=155
06	野生動物重要棲息環境(流域內無分布)	野生動物重要棲息環境	https://data.coa.gov.tw/open_detail.aspx?id=156
07	野生動物保護區(流域內無分布)	野生動物保護區	https://data.coa.gov.tw/open_detail.aspx?id=162
08	國家風景區	國家風景區經營管理範圍	https://data.gov.tw/dataset/9938
09	重要溼地(暫定地方級)	國家重要濕地	https://data.gov.tw/dataset/25659
10	國家公園	雪霸國家公園範圍圖(第二次通盤檢討計畫範圍圖)	https://data.moi.gov.tw/moiod/Data/DataDetail.aspx?oid=19D64416-FBE7-4D8B-8951-F85289FF0328
11	特定水土保持區	109 年度 62 區特定水土保持區範圍圖	https://data.coa.gov.tw/open_detail.aspx?id=H87
12	保安林	全台保安林分布概略圖	https://data.coa.gov.tw/open_detail.aspx?id=150
13	林班地	國有林事業區林班圖	https://data.coa.gov.tw/open_detail.aspx?id=E30
14	自來水水質水量保護區	自來水水質水量保護區圖	https://data.gov.tw/dataset/25787
15	水庫集水區	水庫集水區	https://data.gov.tw/dataset/129474

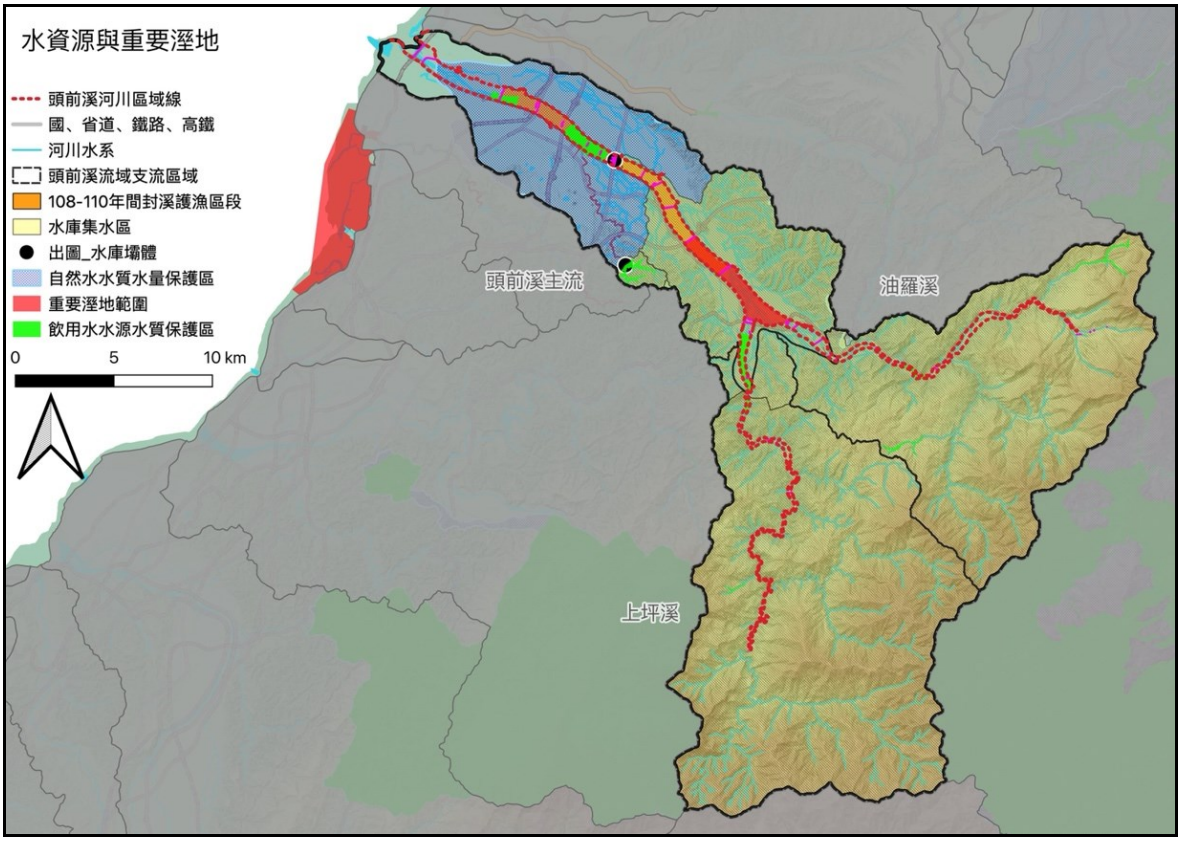
檢視流域內法定保護區與敏感區的性質，主要為關注生物多樣性的保護區系統，如野生動物重要棲息環境、野生動物保護區等類型並未分布，且多集中於上坪溪、油羅溪等流域上游端的山地為主(圖 2-52)。上游中海拔山區、下游河口區有大範圍的國有林地與保安林區，主要是以國土森林資源經營、國土在高坡度與濱海地區的保安考量為主的管制措施。另外，流域內僅小部分區域與國家公園、國家風景區與森林遊樂區等以教育、國土自然景觀保全等功能為主要導向的保護區系統相交。

與水資源相關之環境敏感區域套疊如圖 2-53。流域內有一處暫定公告的地方級重要溼地，即頭前溪生態公園(竹東人工溼地)之周邊範圍，但目前應尚未完成評估與公告程序。而於 108-110 年間禁用特定漁法的封溪護漁公告，則主要屬於頭前溪中下游的區域，亦並未就生物資源提出整體保全與永續利用上的論述。最後，除了河川區域本身就受「河川管理辦法」與「國土計畫法」管制外，幾乎全流域範圍均屬自來水水質水量保護區；而隆恩堰、湳雅取水口、上坪堰與寶山水庫上游之河川區域均屬於飲用水水質水源保護區；於隆恩堰、上坪堰取水口以上和寶山水庫附近山區，全數屬水庫集水區，顯示因流域的水資源取用特性，流域範圍多屬於水資源保育的敏感地區，故範圍內的開發利用均需留意對於下游水資源的影響。



資料來源：本計畫整理自相關公部門公開資料。

圖 2-52　林務局與內政部之保護留區系統分布一覽圖

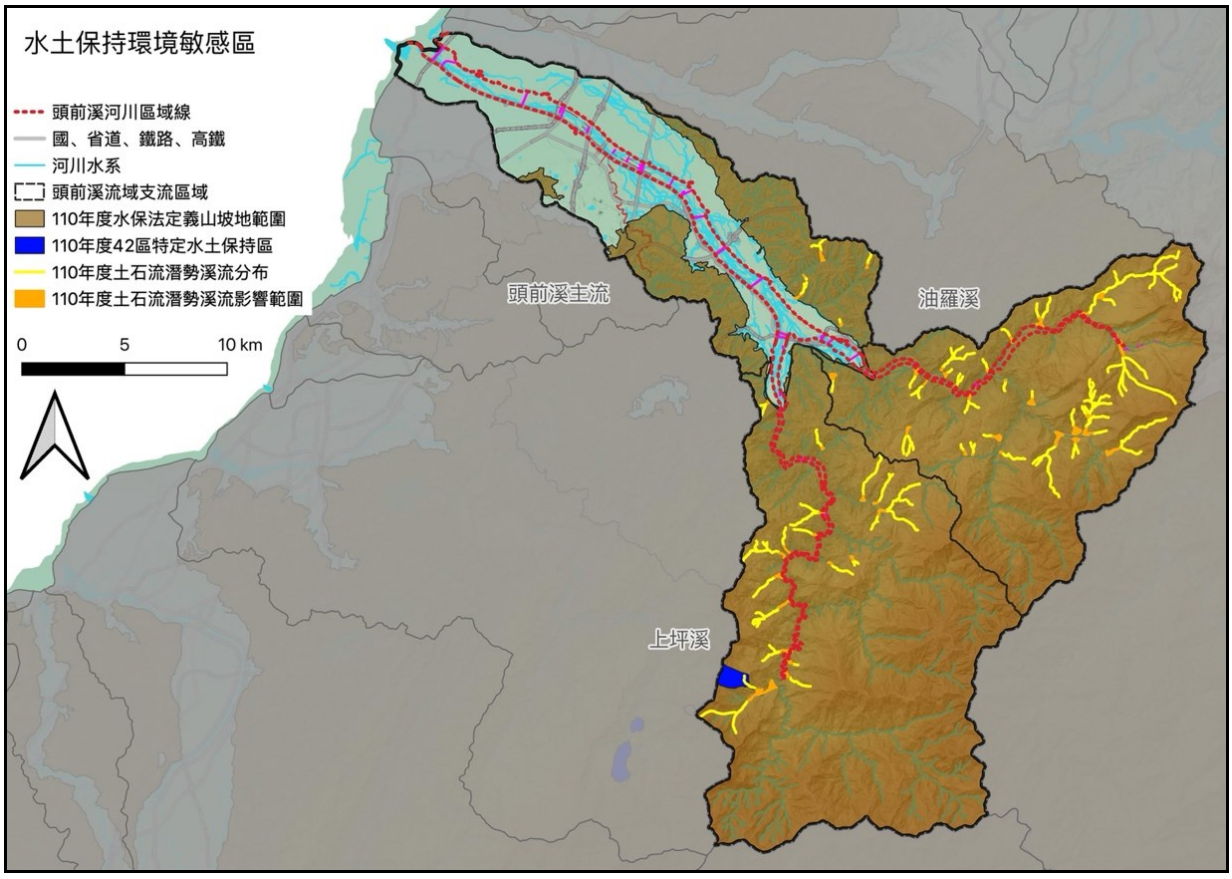


資料來源：本計畫整理自相關公部門公開資料。

圖 2-53　流域內水資源相關敏感區套疊成果圖

此外，彙整流域內與土砂災害相關的圖層，如特定水土保持區、土石流潛勢溪流與其影響範圍等資訊(圖 2-54)，亦顯示此類環境敏感區域多位於油羅溪、上坪溪匯流處以上。參考此類敏感區的訂定標準需有具體保全對象，以最近之衛星影像判釋，顯示上游地區的山坡地開發(以露營區為主)壓力仍大。雖比較 109 與 110 年度的特定水土保持區圖資，可發現特定水土保持區在 110 年度大量解編，然在淺山至中海拔山區開發壓力持續的情境下，土砂災害風險仍可能持續造成山區較大的野溪或河川整治壓力。

整體而言，頭前溪的保護區系統，在國土的環境管制上屬於以災防、風險迴避、國土保安等功能為主，故已有相當的流域空間在環境管理的相關法規中，已初步納入生態功能與生態系服務的視野，唯仍須進一步釐清管制方案與實際生態系服務現況與保全標的間的關連性。然而，在生物多樣性資源方面，頭前溪流域針對生物多樣性資源所框列的法定保護區與敏感區，面積明顯較小，在保護留區外的生物多樣性資源，即無法受益於既有的法規進行管制與保護。



資料來源：本計畫整理自相關公部門公開資料。

圖 2-54　流域內土砂災害相關敏感區套疊成果圖

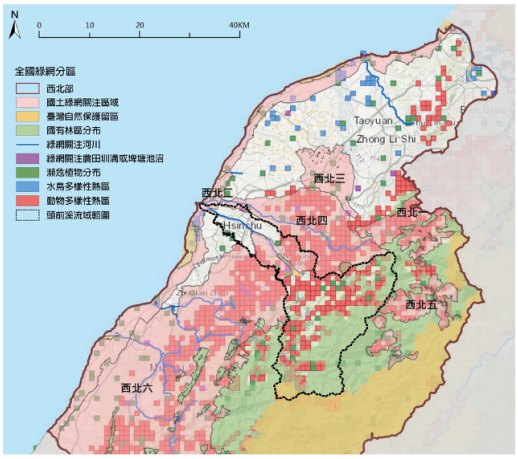
三、流域內歷年重要生態調查或環境資源盤點計畫簡述

(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 2-55，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。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。

頭前溪流域內國土綠網關注區域圖
(西北二、西北六)



- 頭前溪河川情勢調查、河川環境管理計畫
- 新竹左岸生態情報地圖及環境教育網路建置計畫
- 國土綠網與新竹次綠網評估
- 頭前溪流域與**西北部綠網分區的二個關注區(西北二、西北六)**交集，其指認重點：
  - 保存**海岸溼地**、**溪流**與森林生態系
  - 營造**海岸林生態系**
  - 營造、串聯適合淺山野生動物的**棲地**
  - 推動**友善農業**
  - 社區協力維護**里山及里海**生態環境

頭前溪流域內國土綠網關注區範圍及關注重點綜整表

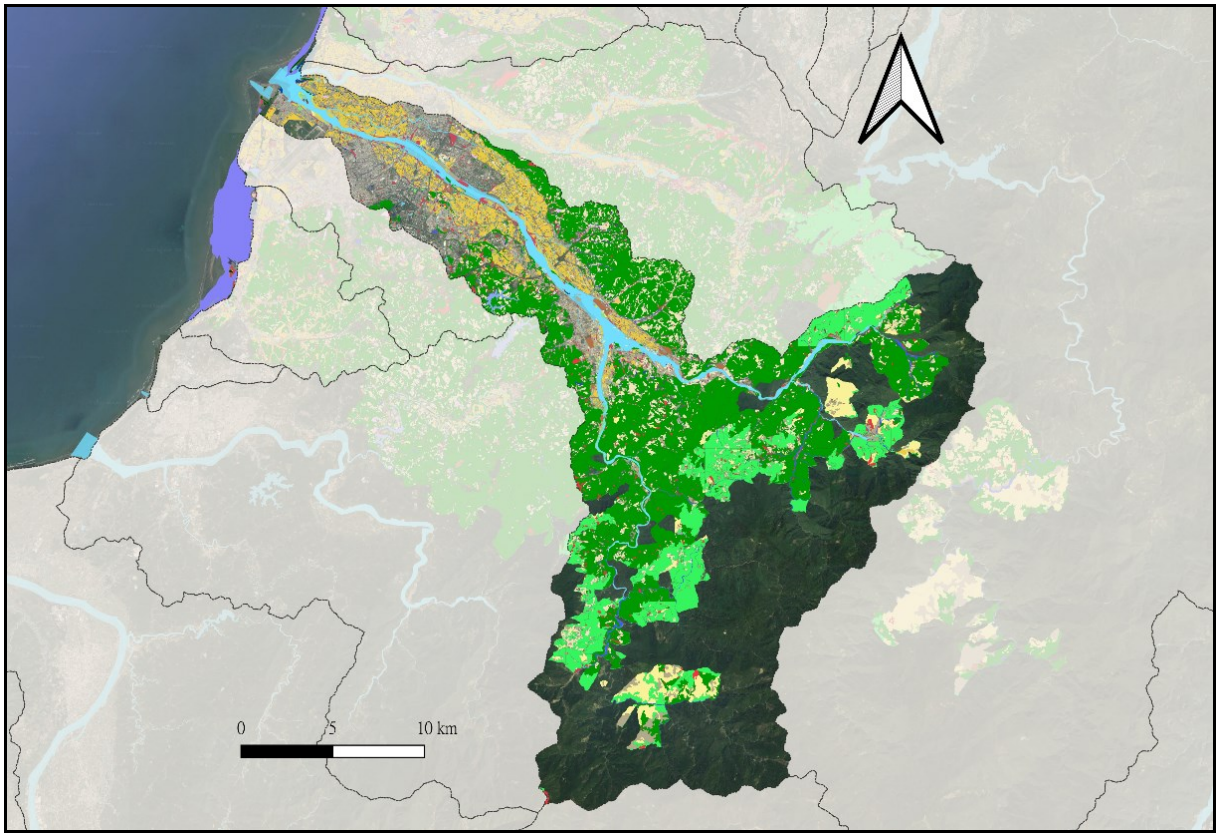
關注區	分布範圍	主要關注棲地類型	重點關注動物	重點關注植物
西北二	新北八里至苗栗海岸地區	藻礁生態系、**海岸濕地**、**河口**、**海岸林**	石虎、草花蛇、**日本鰻鱺**、大田鱉、台灣招潮蟹	臺灣破傘菊、漏盧、楝樹、大胡枝子、石蟾蜍、高氏柴胡、新竹油菊、臺灣紺菊、臺灣蒲公英
西北六	新竹苧林至苗栗之淺山地區	森林、溪流、水田	石虎、**穿山甲**、**食蟹獴**、麝香貓、八色鳥、灰面鵟鷹、**蛇鵰**、柴棺龜、鉛色水蛇、白腹遊蛇、**草花蛇**、臺北樹蛙、金線蛙、高體鱊鮍、飯島氏銀鮈、**日本鰻鱺**、史尼氏小鮨、七星鱧、大田鱉	六角草、刺花椒、庭梅、臺灣野茉莉

資料來源：本計畫整理自國土綠網(生態工法基金會，2020)

圖 2-55　頭前溪流域周邊國土綠網分區與盤點資源彙整圖

(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(109 年)

為實現全國土「森川里海」生態保育工作，新竹林區管理處盤點轄區內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、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。此計畫針對非林班地的棲地(biotope)盤點成果，流域範圍內各類型棲地分布狀況如圖 2-56。



資料來源：本計畫整理自國土綠網、新竹次綠網、特有生物保育中心公開資料。

圖 2-56　新竹次綠網計畫棲地分類與調繪資料圖

(三) 頭前溪河系情勢調查(2/2)(95 年)

「頭前溪河系情勢調查」於民國 93-94 年間執行流域內河川區域樣站調查，觀察到該時期河川高灘地被大量的農墾化或開發為公園綠地。農墾的廢污水、灌溉抽水或截水，造成主流流量下降、甚至污染頭前溪水質等議題。該調查提出：(1)頭前溪未來規劃應減少高灘地利用，以減輕農耕地壓縮河道，導致河川棲地類型單一化及高灘地開發致使人為廢棄物易進入河川等問題；(2)銀合歡入侵草生地問題，並建

議於每年三月伐除銀合歡成木、以殺草劑抑制萌蘗數量、伐除後密植速生本土樹種等措施，減少銀合歡的族群數量。

至於情勢調查之生態調查成果，水利署已責成水利規劃試驗所於2022年5月份於GBIF公開發佈過往所有辦理的河川情勢調查物種出現記錄(occurrence)資料集，並已由行政院農業委員會特有生物研究保育中心彙整進入臺灣生物多樣性網絡(TBN)之資料庫中，故其成果即可視為從TBN所下載的區域資料一環，於後文討論，在此先不贅述。

(四) 頭前溪主流河川情勢補充調查及河川環境營造規劃(105年)

此規劃於民國104-105年間辦理，提出「轉動頭前溪藍綠脈動，徜徉竹塹城山水人文」的環境規劃發展願景。該規劃中有兩處主流河川環境營造重點發展區域：(1)「舊港島生態遊憩環境營造」，於重現期距20年防洪標準前提下，在疏濬時將溝貝排水及豆子埔溪排水匯流口與舊港大橋上下游區域，保留部分低水區域灘地，並規劃淡海水交接帶生態復育、保育區，強化河口生態與環境美學效果；(2)期待將左岸既有的河濱公園、濕地等空間串連，形成連續藍綠帶系統，臨河段以生態保護、環境教育及自然休憩空間為規劃考量，並平衡生態環境，高灘地則設置綠地類型的遊憩設施，如草地球場等，以符合都會休憩需求。

(五) 頭前溪河川環境管理規劃(107年)

此一規劃為最近期之頭前溪主流河川環境治理的上位計畫，其內定義頭前溪的河川範圍、關連區域，其彙整頭前溪環境現況，並進行基本資料蒐集。依據資料蒐集，此規劃將頭前溪主流流域區分為:(1)河口至舊社大橋、(2)舊社大橋至隆恩堰、(3)隆恩堰至國道3號橋、(4)國道3號橋至匯流口等四區段，並指出頭前溪濱溪帶之確立、濱溪帶與人為使用區間緩衝帶建立、河川廊道之連續性維持及因地制宜的生態經營為重要的環境復育方案。

(六) 新竹左岸生態情報地圖及環境教育網絡建置計畫(109年)

新竹市政府於109年度第四批次水環境改善計畫內，納入針對頭前溪左岸新竹市轄區內的水陸域生物多樣性與環境資源盤點，以提供未來的水環境改善規劃、整體高灘地維護管理工作與左岸高灘地保育策略建議。該計畫調查產出幾點重要結論，包括：(1)頭前溪左岸範圍

屬於霜毛蝠與其他蝙蝠物種的重要覓食區；(2)下游排水、結構物造成左岸綠廊斷裂，不利動物於新竹市區之頭前溪高灘地上下游移動；(3)通往頭前溪之區域排水或溝渠放流水實有進一步改善其排放水質的必要性；(4)左岸高灘地的綠地、水體受銀合歡、克氏原喇蛄、雜交吳郭魚等外來物種入侵，建議在審慎評估能增益棲地生態系服務或生物多樣性的前提下進行移除的規劃；(5)定期檢視河川公有地使用現況，適時調整人為活動空間使用狀況，並推動友善環境與生態的再生農業；(6)落實「新生荒野、還地於河」之新竹市水環境規劃策略，避免繼續開發擾動區域內高灘地環境。

(七) 108~109 年度北區水資源局轄管壩堰魚道環境生態調查(109 年)

經濟部水利署北區水資源局於 108 至 109 年間於轄區內魚道進行魚類調查，在頭前溪流域內，共計調查隆恩堰與上坪堰兩個壩堰的魚道共 11 處樣點，以檢視魚道的利用成效與現況，本計畫彙整其魚蝦蟹調查資料，納入下節生物多樣性資源盤點。該計畫亦提出針對兩個壩堰魚道的改善建議，其中上坪堰魚道因淤積影響，經常斷流而導致魚道效益不彰，另外隆恩堰舟通式魚道則需加設攀爬設施以利標的物種攀爬上溯。

三、流域內濱溪帶與生態系服務盤點

因新竹次綠網計畫在河川流域範圍內，特別是濱溪帶的棲地資訊解析度略顯不足。故本計畫除引用內政部的國土利用圖資外，亦利用 2020 年歐洲太空總署(ESA, 2020)建立之全球解析度 10 公尺的土地利用分類圖資，進行頭前溪流域內的地表利用狀態評估，圖資套疊成果如圖 2-55。

ESA 土地利用分類資料以 10 公尺的解析度將地表分類成 8 種不同的土地利用或自然物類型，包括森林、草地、農地、建物、道路等等。雖本資料解析度低於內政部的土地利用調查，僅可用於判釋子集水區尺度的基本地表物體統計資料。然由遙測資料再製的土地利用分類相較人工調查成果，有一致且系統性的判別標準，亦可作為快速檢視大尺度地面環境組成的指標。故本計畫以此資料搭配內政部的土地利用圖資，比較頭前溪流域內支流的開發強度與綠地比例差異，以說明環境擾動狀況與藍綠基盤狀況，並概述河川區域內的土地利用狀況。

依據 ESA 的土地利用分類圖資，本計畫統計各流域內的土地利用分類比例如表 2-30，整體分布狀況套疊水利署的河川水系資料，如圖 2-57。與衛星影像及國土利用分類圖資呈現的趨勢一致，在油羅溪與上坪溪匯流進入中下游平原區後，藍綠帶中屬於自然基盤的面積佔整體流域的比例明顯較少，而上坪溪流域的五峰鄉南端，近年亦可由衛星影像中觀察到許多露營區開發的狀況，故其自然綠地又較之於油羅溪顯略少(雖不顯著)。就此而言，以子流域範圍作為區分，可以看出上游區域大尺度植被所提供的生態系服務，包括初級生產、逕流截流、土砂與有機質過濾等等，就提供之面積或比例而言都大過下游的主流區域。

表 2-30 頭前溪水系 2020 年 ESA 土地利用比例統計表

子流域	開放水域	自然綠地[a]	農地	建地
頭前溪主流	1.82%	56.77%	14.44%	26.97%
油羅溪	0.06%[b]	99.51%	0.18%	0.25%
上坪溪	0.00%[c]	99.27%	0.26%	0.47%

註：[a]：自然綠地為樹林、灌叢、草地、稀疏植被與草澤等 5 種土地利用類型之總和。

[b]及[c]：圖資中有開放水域之計數，但在判釋上受野溪或溪谷植被影響而被分類為自然綠地。

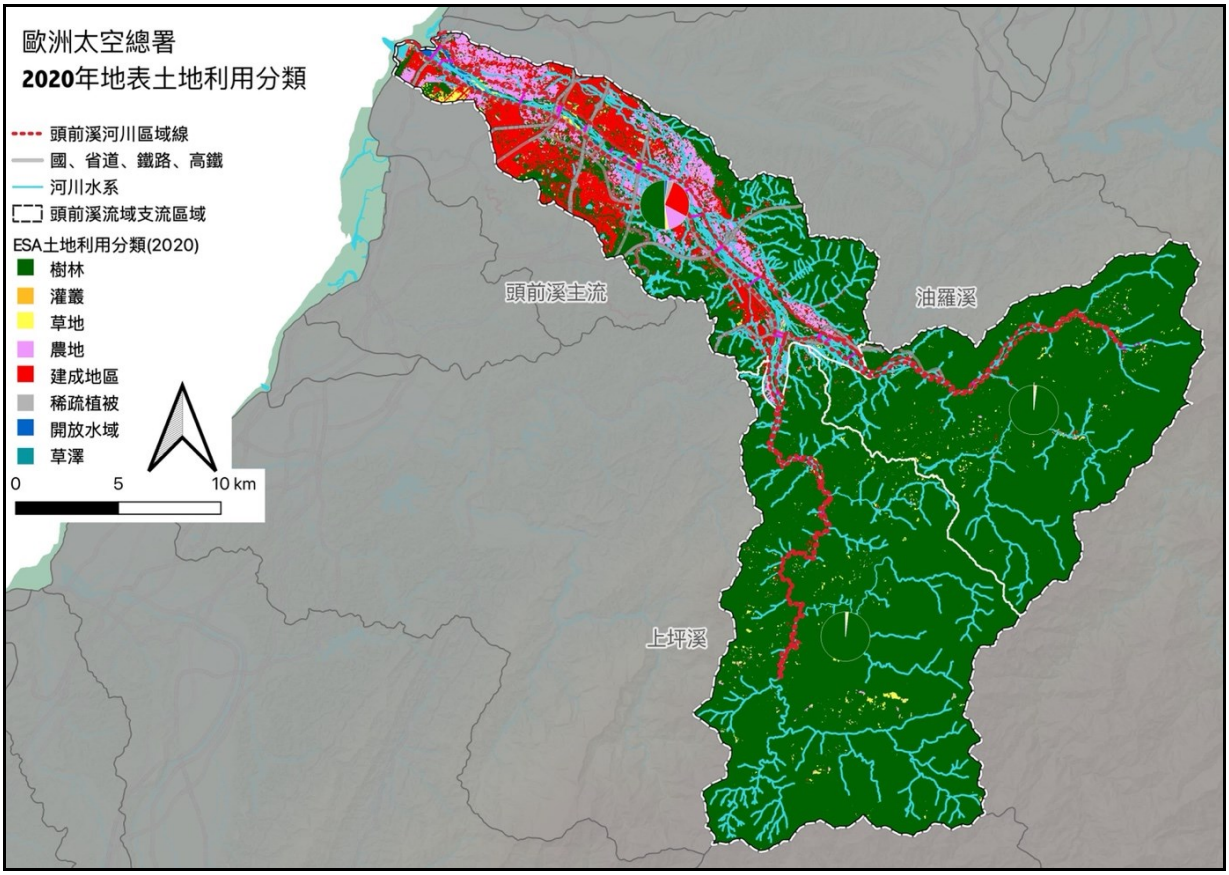


圖 2-57 各流域 2020 年 ESA 土地利用分布狀況圖

另外亦可看出在上坪溪與油羅溪匯流前後，河川區域內高灘地的土地利用開始有越來越多的遊憩、農業與其他利用類型的土地。從尺度略小於ESA 土地分類成果的圖資中，就濱溪植被可提供的生態系服務觀點而言，可發現往下游移動時，河川作為綠帶廊道的斷裂狀況越來越顯著；又雖然在頭前溪主流兩岸均有大範圍的農業利用土地於河川區域內，然其營養鹽、農業資材污染釋放對於水體本身亦有影響，在不友善的耕作情境下，其生態系服務產出仍低於自然綠地。

四、生物多樣性資源評估

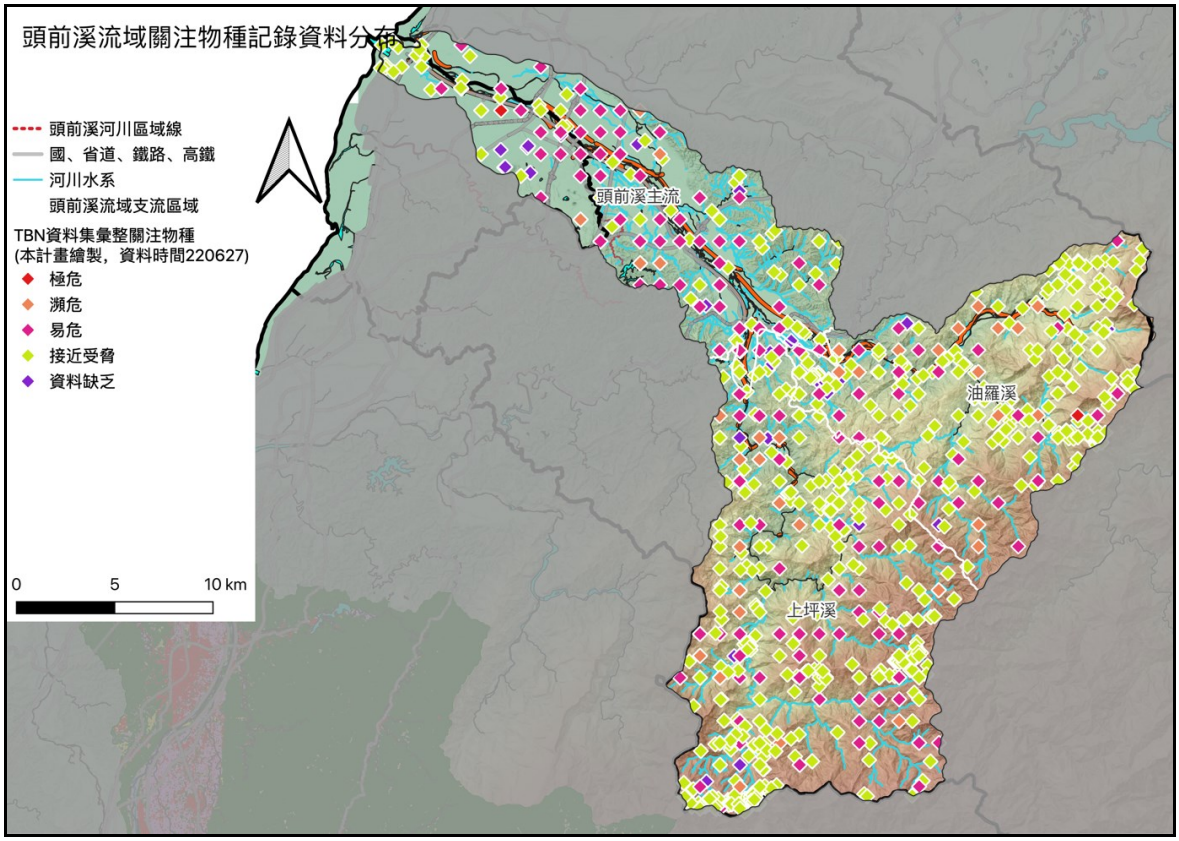
(一) 關注物種清單建立

考量相關評估工作在不同類群的全面性與有效性，本計畫主要採用「新竹林區管理處生態保育綠色網絡次網絡生態資源安排點與調查」之成果報告，對於新竹林區管理處轄區內「竹苗平原」及「西北部低海拔山區」等兩部分的關注物種盤點，區分為水域動物、陸域動物、陸域植物等三大類，再因應頭前溪流域其他課題，納入紅皮書評定受脅、保育類野生動物與洄游性水域生物等關注物種等未於新竹次綠網計畫中盤點的分類群，作為指認流域範圍內良好棲地或地景、進而推動藍綠網絡廊道修補目標的參考工具。

(二) 關注物種分布資料蒐集

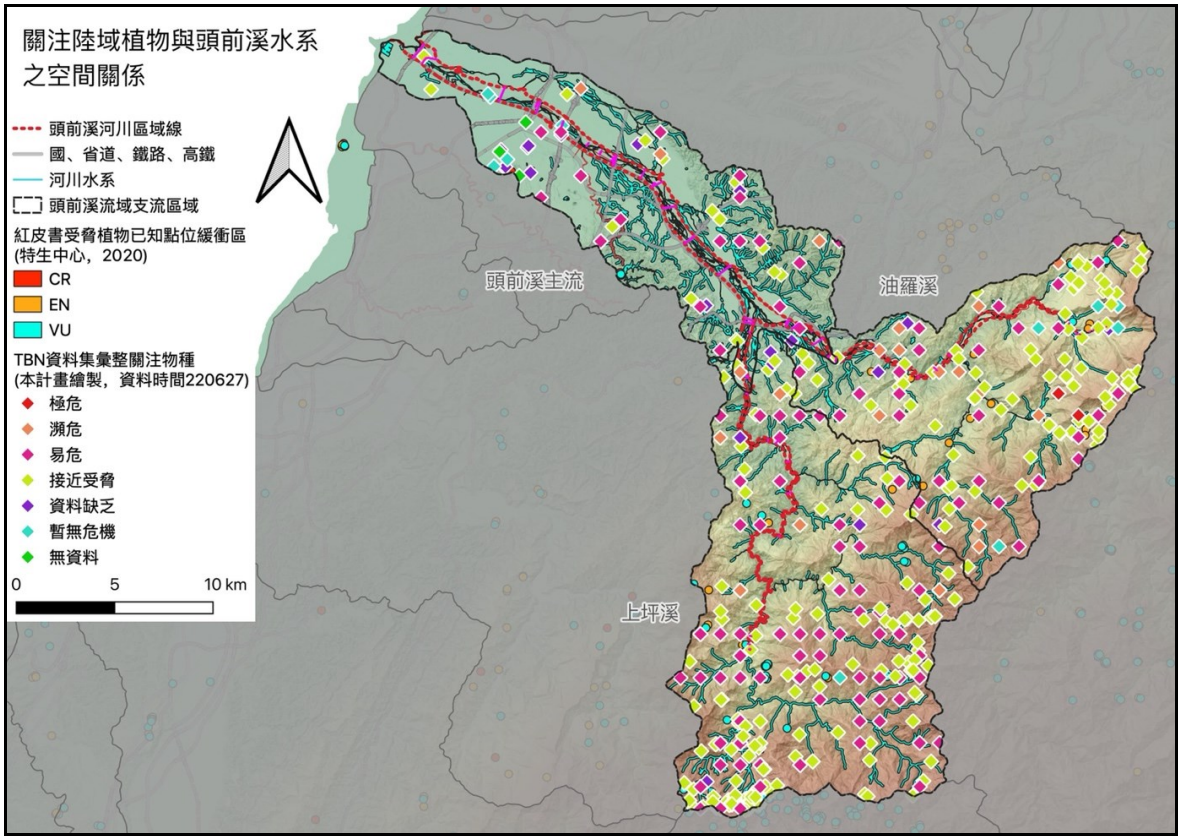
在流域關注物種的空間與保育議題指認上，本計畫透過 TBN 下載流域內所有的物種紀錄共約 13 萬筆，其中亦包括前一小節回顧之「頭前溪河系情勢調查(2/2)」與「新竹左岸生態情報地圖及環境教育網絡建置計畫」之已公開調查資訊；但該 13 萬筆原始資料中，多數為常見、容易記錄者或外來入侵物種。故本計畫以前一小節的關注物種評估清單作為篩選器，截至 2022 年 6 月底共篩選出 1 萬筆左右之流域內關注物種分布點位。上開關注的所有物種記錄資訊如圖 2-58 所示。相對具空間資訊的植物、水域洄游性物種分布分別繪製如圖 2-59 至圖 2-62。

圖層套疊成果顯示，關注植物在油羅溪、上坪溪匯流後的頭前溪主流流域分佈相對集中，且明顯與都會區域不相交，依據近年的調查結果顯示(國立清華大學，2006；觀察家生態顧問有限公司，2020)，相對下游區段的仍有記錄的關注植物主要為臺灣大豆、臺灣鐵莧、柳絲藻等仍可適應人為擾動較劇烈環境的物種。



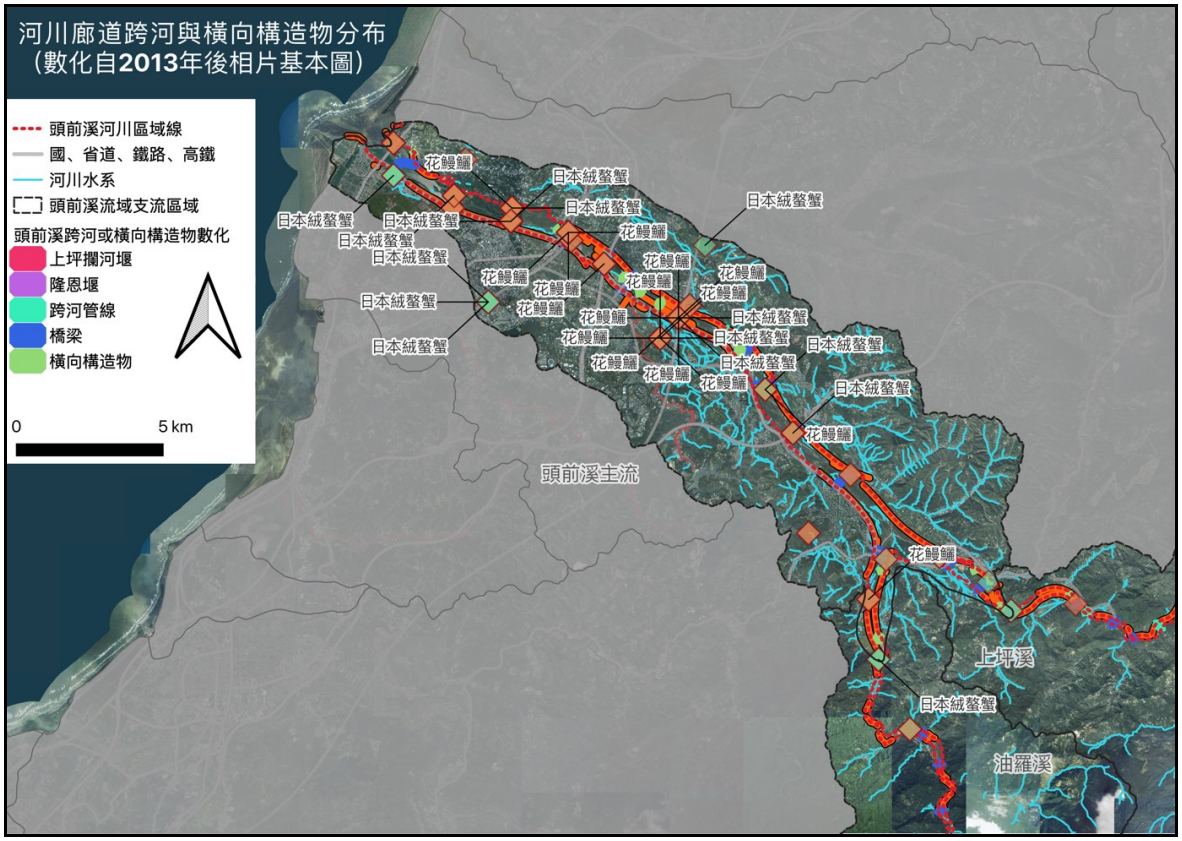
資料來源：本計畫彙整特有生物保育中心公開資料。

圖 2-58　流域內所有關注物種記錄分布狀況分布圖



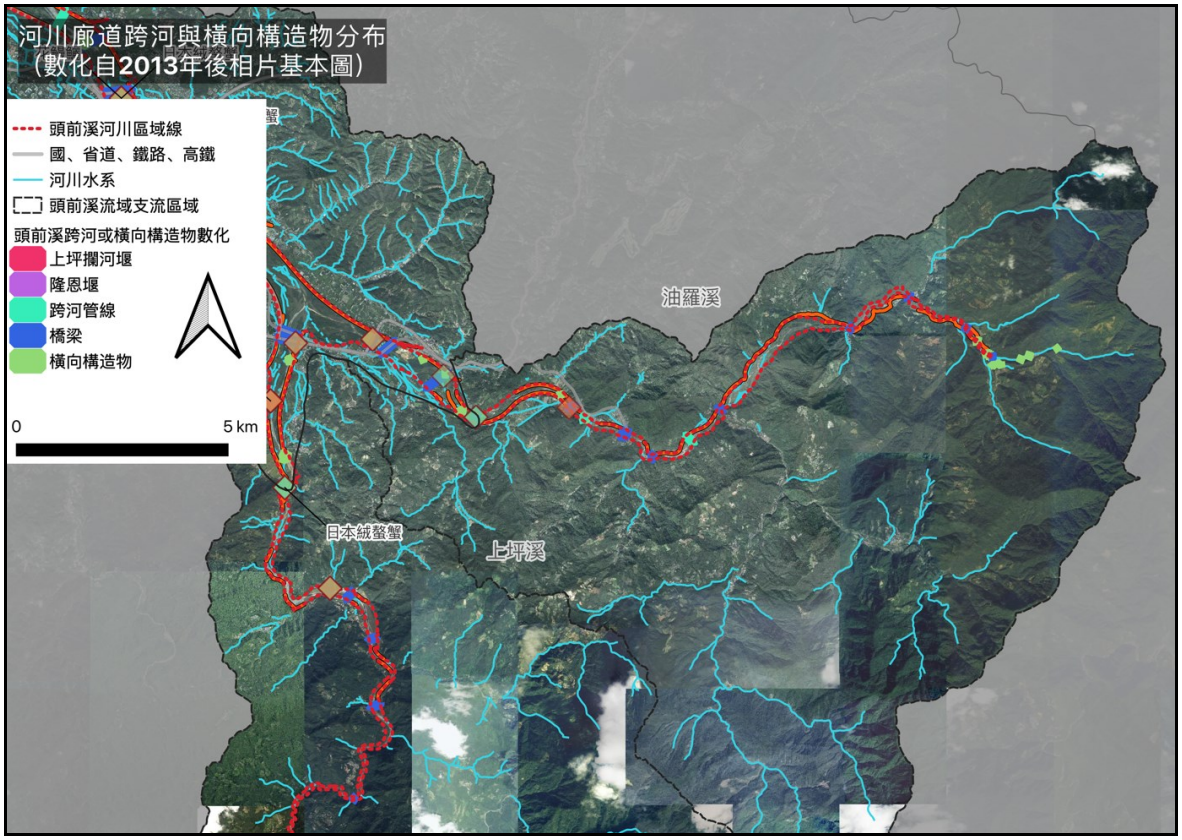
資料來源：本計畫彙整特有生物保育中心公開資料。

圖 2-59　頭前溪流域內關注植物物種記錄狀況分布圖



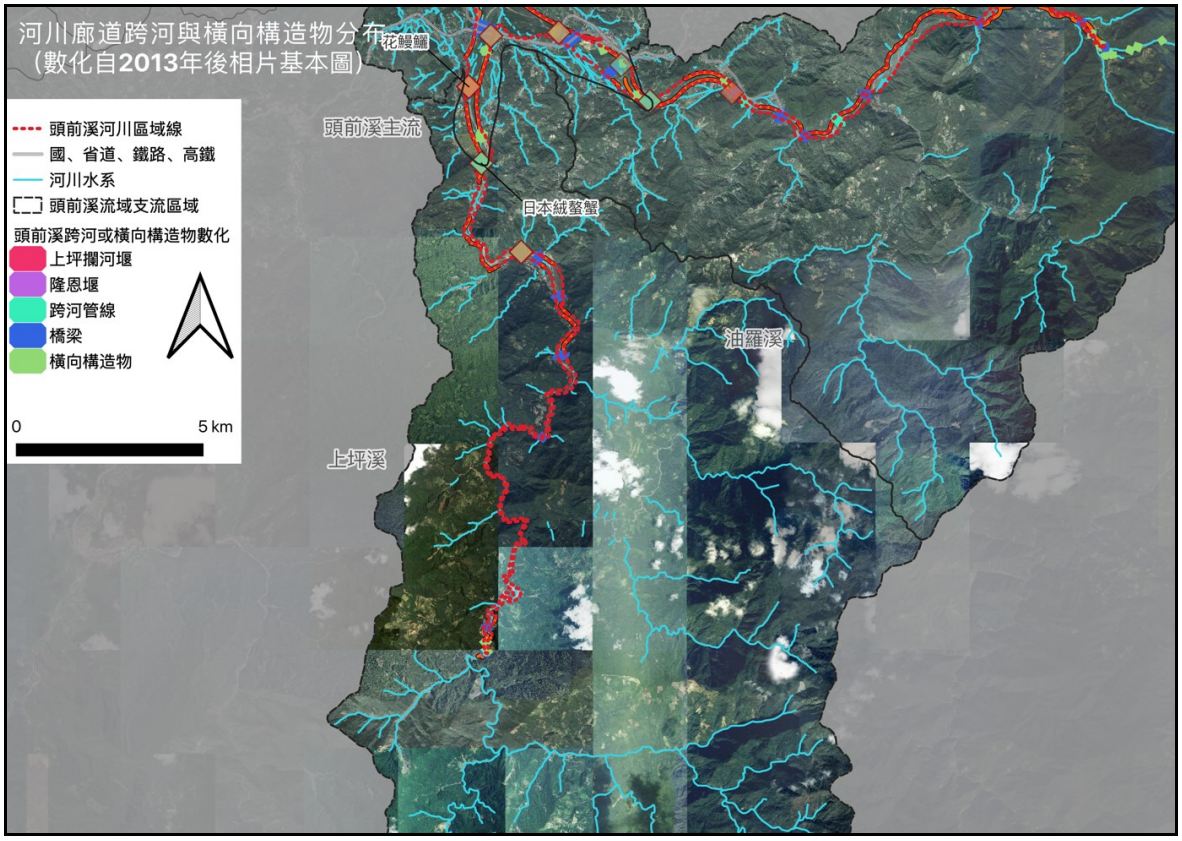
資料來源：本計畫彙整特有生物保育中心公開資料。

圖 2-60　頭前溪主流水域關注物種記錄狀況分布圖



資料來源：本計畫彙整特有生物保育中心公開資料。

圖 2-61　油羅溪水域關注物種記錄狀況分布圖

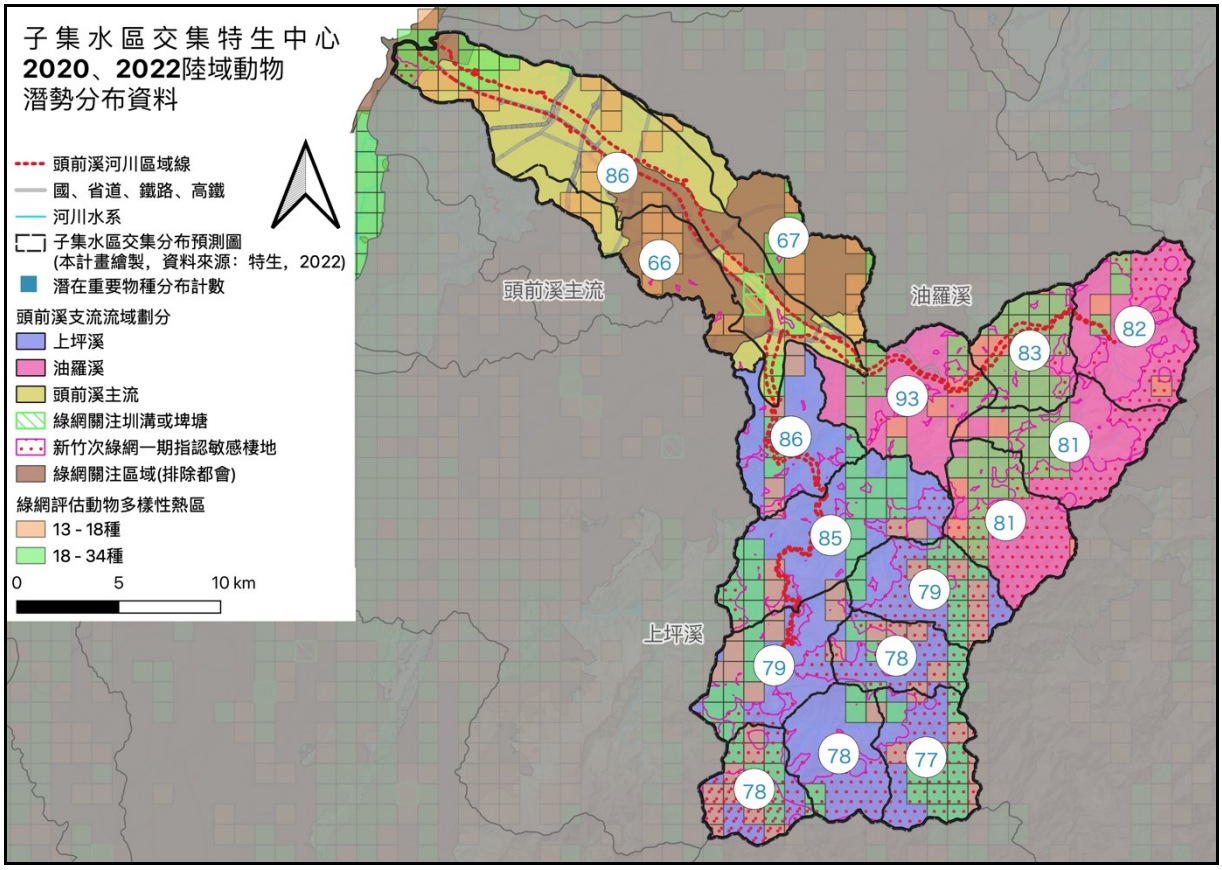


資料來源：本計畫彙整特有生物保育中心公開資料。

圖 2-62　上坪溪水域關注物種記錄狀況分布圖

水域關注的洄游物種之套疊成果則依據流域呈現如圖 2-60 至圖 2-62。由歷年調查資料可見，可能受調查樣站分布、水域關注洄游物種的分佈記錄在油羅溪與上坪溪匯流口前後開始漸減，至兩支流的上游區域則幾乎沒有這些關注洄游物種的出現記錄。

然考量 TBN 紀錄之條目精確度、以及野生動物於水域、綠帶移動遷徙之性質，本計畫另外引用特有生物研究保育中心發表之陸域生物潛勢分布圖層，又收集國土綠網建立之淺山地區的重要關注物種潛勢分布圖層，套繪流域內子集水區如圖 2-63。顯示在子集水區的層級上，關注物種的分佈仍集中於匯流口上、下游的低海拔淺山地區，以及河口一帶。



資料來源：本計畫整理自國土綠網、新竹次綠網、特有生物保育中心公開資料。

圖 2-63　綠網陸域哺乳類多樣性熱區與子集水區關注物種潛勢統計分析圖

五、藍綠網絡敏感潛勢區位盤點

整合上述資訊，可以觀察到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、食蟹獴、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、食蟹獴、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、小鸊鷉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鱺。

上述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；但因流域整體的人為干擾較多，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。基此，本計畫將藍綠網絡敏感潛勢地區初步區分為四區，如圖 2-64 所示，分別對應其位於流域中的位置與環境狀態、與周邊都市或聚落的關係、影響生態系服務的因素以及關注物種差異。



資料來源：本計畫製作。

圖 2-64　藍綠網絡敏感潛勢區位盤點區位圖

2.6 上位政策、計畫與相關計畫

一、國家氣候變遷調適政策綱領

全球尺度的氣候變遷時代已來臨，台灣因特殊地理位置，地震、颱風發生頻率愈加頻繁，土石及洪氾潛勢區位更遍佈全島，故行政院於民國 98 年國家永續發展委員會下設〝節能減碳及氣候變遷組〞，作為氣候變遷減緩與調適政策推動之平台，並分由行政院環境保護署與前行政院經濟建設委員會(以下簡稱前經建會)整合推動相關工作。為整合我國整合性運作機制作以作為政策架構與計畫推動的實施基礎，前經建會於民國 99 年成立「規劃推動氣候變遷調適政策綱領及行動計畫」專案小組，研擬我國氣候變遷調適政策綱領與行動計畫，未來專案小組將持續監督及協調推動我國調適政策，並於民國 101 年通過「國家氣候變遷調適政策綱領」。

參考世界各國調適作為，專案小組下設 8 個調適領域之工作分組，並分別指派彙整機關規劃及推動相關調適工作，各部會視其需要得成立部會內部之調適工作。雖氣候變遷對臺灣的衝擊有待進一步的科學證據釐清，但以臺灣的地理特性與社會條件而言，氣溫上升與降雨型態大幅度改變，

可能造成各調適領域的衝擊，包括：颱風、暴雨影響較為顯著的洪災與坡地災害；遭受各種災害破壞的維生基礎設施；水資源的調度越趨困難；土地的環境脆弱與敏感度相對提高；海平面上升造成國土流失等，均不可忽視其嚴重性。各領域調適策略的擬定以避開風險及降低風險二大思維為基礎，總體調適策略則為跨領域的共同策略，作為各調適領域共同遵循的優先策略。包括：

(一) 落實國土規劃與管理

同時將減緩與調適氣候變遷的概念融入空間規劃體系，進一步納入各層級的國土計畫、區域計畫、都市計畫與非都市土地管制中，評估氣候變遷的可能衝擊，以調整發展方向，採取因應措施，並延續落實於後續的國土管理。

(二) 加強防災避災的自然、社會、經濟體系之能力

自然、社會與經濟體系之間的調適能力相互影響，為降低台灣在氣候變遷上的脆弱度，應同時強化防災避災的自然、社會、經濟體系之能力，以面對環境變遷與災害風險提高的嚴峻挑戰。

(三) 推動流域綜合治理

以流域為單元，協調整合國家重要河川流域內之水土林資源、集水區保育、防汛、環境營造、海岸防護及土地使用等事項，優先推動流域整體規劃及治理。

(四) 優先處理氣候變遷的高風險地區

高風險地區面臨水土複合性災害風險增加，考量其脆弱度與復原難度，應優先處理高風險地區，以減少氣候變遷衝擊與生命財產損失。

(五) 提升都會地區的調適防護能力

台灣將近 80%的人口聚集在都市地區，而相關都市土地的規劃與管理制度缺乏對氣候變遷的回應，都市地區的氣候脆弱度高，應積極推動氣候變遷調適，以提升都會地區整體調適防護能力。

二、國家氣候變遷調適行動方案(107-111 年)

為健全因應氣候變遷能力，並建立國家氣候變遷調適推動機制， 行政院經濟建設委員會(現國發會)於民國 99 年成立「規劃推動氣候變遷調適政策綱領及行動計畫」專案小組，並於民國 101 年通過「國家氣候變遷調

適政策綱領」，依據 103 年核定之「國家氣候變遷調適行動計畫(102-106 年)」，分由 8 個調適領域，由各機關共同推動國家氣候變遷調適行動。行政院環境保護署依溫室氣體減量及管理法規定，於 106 年 2 月報請行政院核定「國家因應氣候變遷行動綱領(以下簡稱行動綱領)」，明確擘劃我國推動溫室氣體減緩及氣候變遷調適政策總方針，隨後於民國 107 年與國家發展委員會等 16 個部會依據溫管法規定，輔以行動綱領所訂原則及政策內涵、參酌國家氣候變遷調適行動計畫(102-106 年)執行成果，於民國 108 年推動國家氣候變遷調適行動方案(107-111 年)之進行，以有效落實國家氣候變遷調適工作。

三、臺灣 2050 淨零排放路徑及策略

氣候變遷及溫室效應對人類生存環境造成顯著負面影響已是國際共識，近年來各國旱澇加劇致災，無不付出巨大代價，為因應越來越急遽的氣候變化，各國政府組織陸續提出「2050 淨零排放」的方案與行動。臺灣政府亦不落人後，於 2021 年 4 月宣示 2050 淨零轉型也是臺灣的目標，而為落實能源轉型，也牽動了產業轉型、生活轉型、社會轉型共四大面向，此四項議題需建立在科技研發及氣候法制的基礎上，如圖 2-65 所示。為此，臺灣需藉由國際合作，掌握淨零科技研發應用、滾動檢討淨零路徑以符合未來發展，並重視永續發展的跨世代正義及跨領域治理思維，共同營造面對衝擊的韌性，化氣候風險為綠色轉型契機。尤其在經歷 110 年百年大旱後，水利署提出三大對策，分別為土地植樹固碳媒合產業淨零轉型、水利工程減碳邁向碳中和、水庫滿載調節發電支援綠能供電。說明如下：

(一) 推動土地植樹固碳，媒合促動各類項產業淨零轉型

為減緩全球暖化效應，降低極端氣候衝擊，水利署針對轄管土地加大植樹力道。首先結合中央管流域整體改善與調適計畫的綠美化環境營造與河川揚塵防制業務，推動於滯洪池或環境營造工程周邊栽植，除增益美化，更為提升碳匯作出具體貢獻。此外，亦開放企業、團體與公務部門於轄管土地植樹，111 年初已挑選「東埔蚋溪木屐寮滯洪生態園區」及「石門水庫周邊園區」申請「造林與植林」碳匯專案。未來水利署將積極媒合產業推動土地植樹固碳，期盼開創政府機關與民間企業攜手合作淨零之局面。



資料來源：臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明簡報，國家發展委員會，民國 111 年。

圖 2-65　臺灣 2050 淨零轉型示意圖

(二) 落實水利工程減碳，精準盤查高效執行邁向碳中和

為響應國際減碳趨勢，水利署已啟動水利工程減碳作為，以 108 年至 110 年工程總碳排量為基準，訂定逐年具體減碳目標，搭配植樹造林增加固碳效果，以達成 2050 年「碳中和」目標。

(三) 水庫滿載調節發電，細緻化調控支援綠能供電網絡

在民生及產業均可正常供水前提下，水利署將精進水庫高水位細緻操作，監看水情，視降雨狀況檢討節水調度措施，補充落日後太陽能發電不足，將採調頻發電，即不浪費水資源情形下調節發電。此外，持續與臺水公司協力發展水域型太陽能光電系統，推動水庫與滯洪池並聯開發，並與臺電公司及民間業者合作推動小水力發電系統增加並聯容量，期望透過多元手段發揮節能、綠電與減碳的最佳綜效。

四、全國國土計畫

國土計畫法於民國 105 年 1 月 6 日公布，並於同年 5 月 1 日公告施行。其立法目的係為「因應氣候變遷，確保國土安全，保育自然環境與人文資產，促進資源與產業合理配置，強化國土整合管理機制，並復育環境敏感與國土破壞地區，追求國家永續發展」。隨之制定的國土計畫分為全國國土計畫及直轄市、縣(市)國土計畫，係針對我國管轄之陸域及海域所訂定

引導國土資源保育及利用的空間發展計畫，也是現有國家公園計畫及都市計畫的上位計畫。

全國國土計畫已於 107 年 4 月 30 日公告實施，主要由「土地使用」與「空間發展策略」兩層面指導流域規劃。「土地使用」層面為功能分區劃設及其土地使用規範;「空間發展策略」則在國土空間發展、成長管理、部門空間發展、氣候變遷調適、國土防災及土地使用指導原則等子項目中指引國土的發展方向、時程。其與流域改善與調適相關重要內容如下：

(一) 國土空間發展與成長管理策略

城鄉發展空間發展策略第二項-「因應氣候變遷極端氣候，營造永續韌性城鄉」中提及，應以流域為範圍推動整體治理，提升防洪設施完成率，充分評估逕流量平衡及透水率，透過滯留設施、透水性開放空間、整體貯留設施等系統規劃，進行逕流總量管制，加強水資源回收利用，並配合檢討相關土地使用管制，減少淹水風險。

(二) 部門空間發展策略

屬重要公共設施部門，在雨水下水道部分，透過都市總合治水推動工程及非工程措施，盤點都市計畫區土地，提出滯洪潛力區位；利用公共設施多功能使用，將可行之公共設施用地作雨水調節池使用，以配合現有雨水下水道設施聯合運用，提升都市地區保護標準。在水利設施部分，持續推動重要河川及區域排水環境營造計畫，明確低衝擊開發、排水系統、滯洪系統處理分工能量，確保逕流分擔出流管制策略落實，另依整體流域治理及氣候變遷需求，檢討各中央管河川降雨量防護目標重現期距(25 年至 200 年不等)洪峰流量防洪保護能力，並加速建設中央管河川計畫防洪設施，降低國土淹水風險。

(三) 氣候變遷調適策略及國土防災策略

指定優先辦理流域治理地區，逐步推動該流域內水資源保育、產業發展、土地使用及其他各領域調適行動。而在相關防洪排水系統未建置完成前，應評估調整都市發展強度，降低淹水風險地區之人口與產業密度。另地勢低窪易淹水地區研擬因應策略，並將海綿城市及低衝擊開發概念納入土地使用相關審議規範中，主要都會地區進行逕流分擔，各類土地開發基地應進行出流管制，以增加都市防洪減災能力。

(四) 土地使用指導事項

配合流域綜合治理計畫，推動逕流分擔及出流管制、加強非工程及與水共存等治水新思維，水庫集水區範圍內土地使用儘量採低衝擊開發方式(LID)。另參考「逕流分擔與出流管制綱要計畫」，將整體治水思維與調適策略轉變為「由水道與流域土地共同承納洪水」之目標。

五、新竹市及新竹縣國土計畫

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，與本規劃最相關者為城鄉發展總量，分為既有發展地區及未來發展地區兩大型態，如表 2-30，說明如下：

(一) 既有城鄉發展地區

依新竹縣、市國土計畫所載，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。新竹縣、市國土計畫中既有城鄉發展地區共 16,644 公頃，如表 2-30 所示。

(二) 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，如表 2-31，位置如圖 2-66。

表 2-31 新竹縣、市國土計畫既有發展地區及未來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		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)	
	類型	面積 (公頃)	計畫名稱	面積 (公頃)	計畫名稱	面積 (公頃)
新竹市	都市計畫區	4,625.60	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
	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	新訂台灣知識經濟旗艦園區特定區計畫	446	-	-
	非都市土地鄉村區	326.80				
	工業區	678.65				
	特定專用區	1,869.14	芎林鄉芎林交流道附近地區新設產業園區計畫	84		
	開發許可地區	2,589.41				
	合計	10,913.91				
總計		16,644.30	總計	909	總計	337

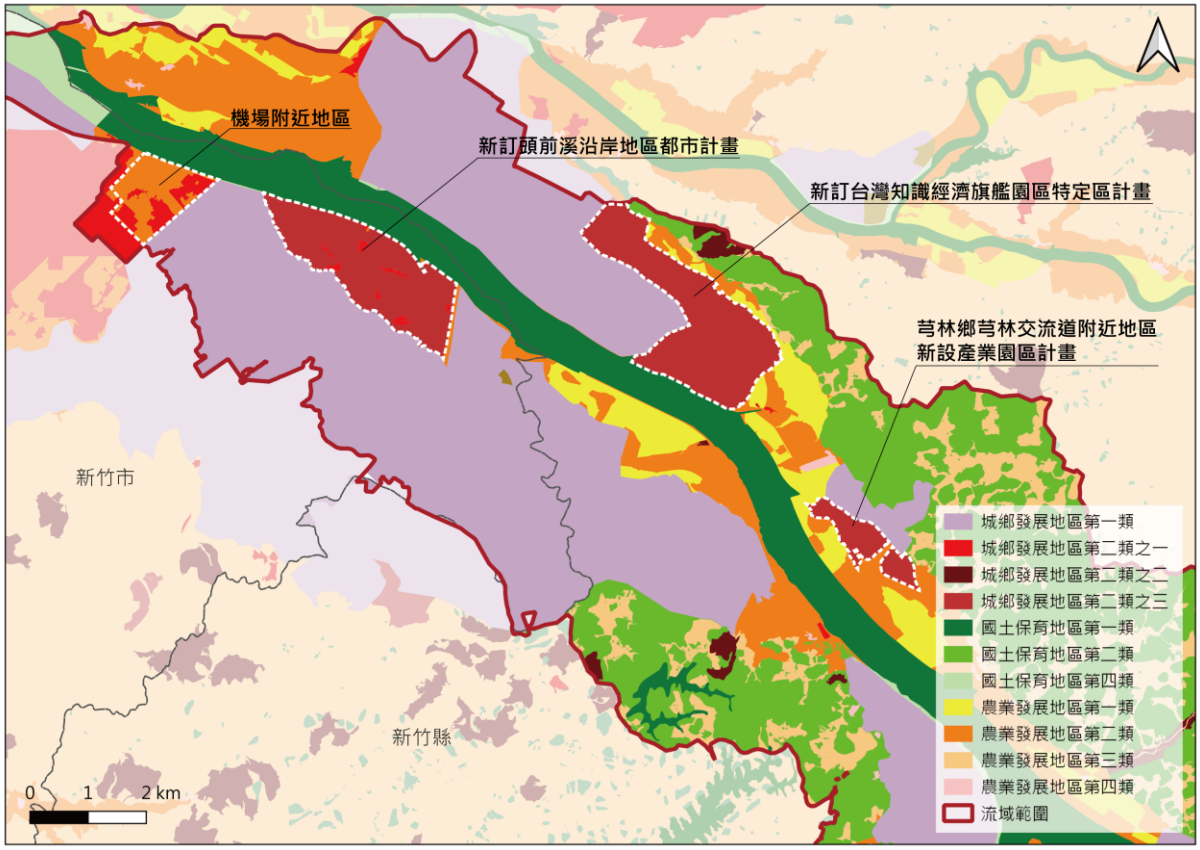


圖 2-66　頭前溪流域內未來發展地區分布示意圖

六、中央管流域整體改善及調適計畫(110 年-115 年)

臺灣在氣候變遷威脅下，不只極端降雨事件頻傳，且隨著都市及河川中上游快速發展，暴雨產生之地表逕流量較過去更大且急迫，部分河川水系及區域排水幹支線須承受超過原規劃之排洪量，使都市積淹水潛勢與日俱增。有鑑於此，為因應極端氣候造成流域環境變化並維護中央管河川、區域排水及一般性海堤安全，須針對氣候及環境變化進行治理策略轉型之調整，並遵循「逕流分擔計畫(水利法)」、「全國國土計畫(國土計畫法)」、「整體海岸管理計畫(海岸管理法)」、「108 年全國治水會議結論」與「氣候變遷調適政策綱領」等政策與法令修正來推動未來治水工作。

目前「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)」等三前期計畫已於 109 年底屆滿，為持續改善中央管河川、區域排水及一般性海堤防洪設施之功能，並整合治理方向與管理調適策略，水利署爰提出「中央管流域整體改善與調適計畫(110~115 年)」，該計畫因應氣候變遷將推動「整體改善及調適規劃」、「基礎設施防護及調適措施」、「土地調適作為」、「建

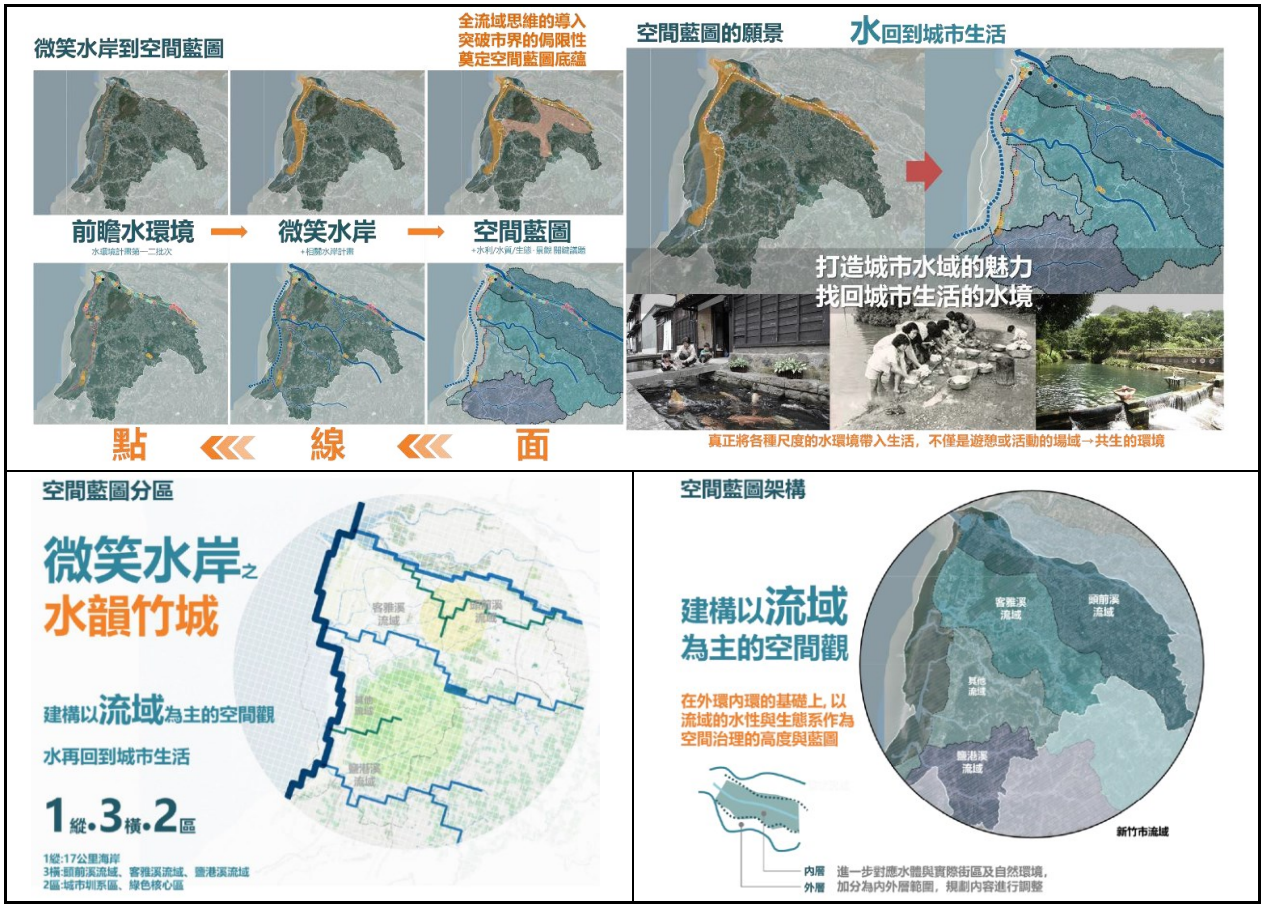
造物更新改善及操作維護」及「營創調和環境」等工作，採區域性及系統性之流域整體規劃，推動改善及調適工作，以打造「韌性承洪，水漾環境」水岸家園為計畫目標願景。

七、水環境改善空間發展藍圖規劃

(一) 新竹市水環境改善空間發展藍圖規劃

1. 整體規劃願景

延續「微笑水岸之水韻竹城」的目標，依水體特質分為「1 縱+3 橫+2 區」的區段，朝向「水再回到城市生活」的規劃方向。而水韻竹城的主要核心，即在於延展原微笑水岸的內外環架構，建構以流域為主的空間觀，針對各包括河川、海岸、濕地、埤塘等各種型態的水環境，進行全流域整體檢視與規劃，如圖 2-67 所示。



資料來源：新竹市水環境改善空間發展藍圖規劃(期中報告書)，新竹市政府，民國 111 年。

圖 2-67　空間發展藍圖願景與空間觀示意圖

2. 分區規劃願景、目標與定位

新竹市水環境依歷史脈絡、自然紋理、尺度特質、活動強緩等，共劃分出六大分區，各區願景及定位如圖 2-68 所示。其中「頭前溪流域分區」即屬「頭前溪流域調適規劃與整體改善規劃」涵蓋範圍，將與其提出之定位棲地營造、水城共生相互呼應。



資料來源：新竹市水環境改善空間發展藍圖規劃(期中報告書)，新竹市政府，民國 111 年。

圖 2-68　新竹市水環境改善空間發展藍圖規劃各區域願景圖

(1) 規劃願景與目標 - 生命泉源

頭前溪承載著新竹縣市的脈動，也是生活用水與飲用水的源頭，左岸廣闊灘地形成各種動植物的棲地，在防洪安全前提下，守護自然棲地，並與周邊社區連結，為左岸規劃的重要使命，其以〝修護灘地、新生荒野〞為規劃願景。

(2) 規劃定位 - 棲地營造

河道範圍內行水區是水域生物重要的棲地，也是其在上下游之間移動時的廊道；濱溪帶是陸域生物的棲地，也是部分陸域動物往來於陸域與水域之間的必經區域。因此，眾多溪流相聯結所形成的藍色網絡不僅是水域的網絡，同時亦扮演陸域網絡的功能，暢通且環境優良的河道是極其重要的藍綠網絡，本身是重要的棲息環境，更能夠拓展動物的棲息範圍。

(二) 新竹縣水環境改善空間發展藍圖規劃

1. 發展願景與願景推動體系構想

未來發展願景，將協同「靚水(客語)、宜居、新竹」願景主軸，作為水環境發展的空間架構，同時在達成多方共識的前提下，以全域治理的手法，展現新竹縣水環境的生態、社會、經濟功能。而為達到「聯合國 2030 永續發展目標」的 SDGs(Sustainable Development Goals)之願景目標，本計畫提出〝靚水新竹 DNA〞的願景構想體系，以下列三點進行維度的探討：

(1) 放慢速度(Dilatory)：透過重塑人與水的共性，讓水成為縣民放慢速度的載體，感受淨水生活，提高生活品質。

(2) 師法自然(Nature)：恢復河川生命力的第一步為師法自然，河川健康的回復河川受擾前的健康狀態。

(3) 看見人文(Anthropology)：透過水的文化、水與城鄉的關係、水與永續產業的關係，重新看見人文。

2. 水環境空間發展結構

以透過山海保育的思維，針對縣域內五條重要流域空間及其支流提出生態復的手段，以此作為新竹縣水環境最為主要生態服務功能的載體，同時，透過相關歷史與人文地理文獻的成果，指認六大地域圈的功能分區：

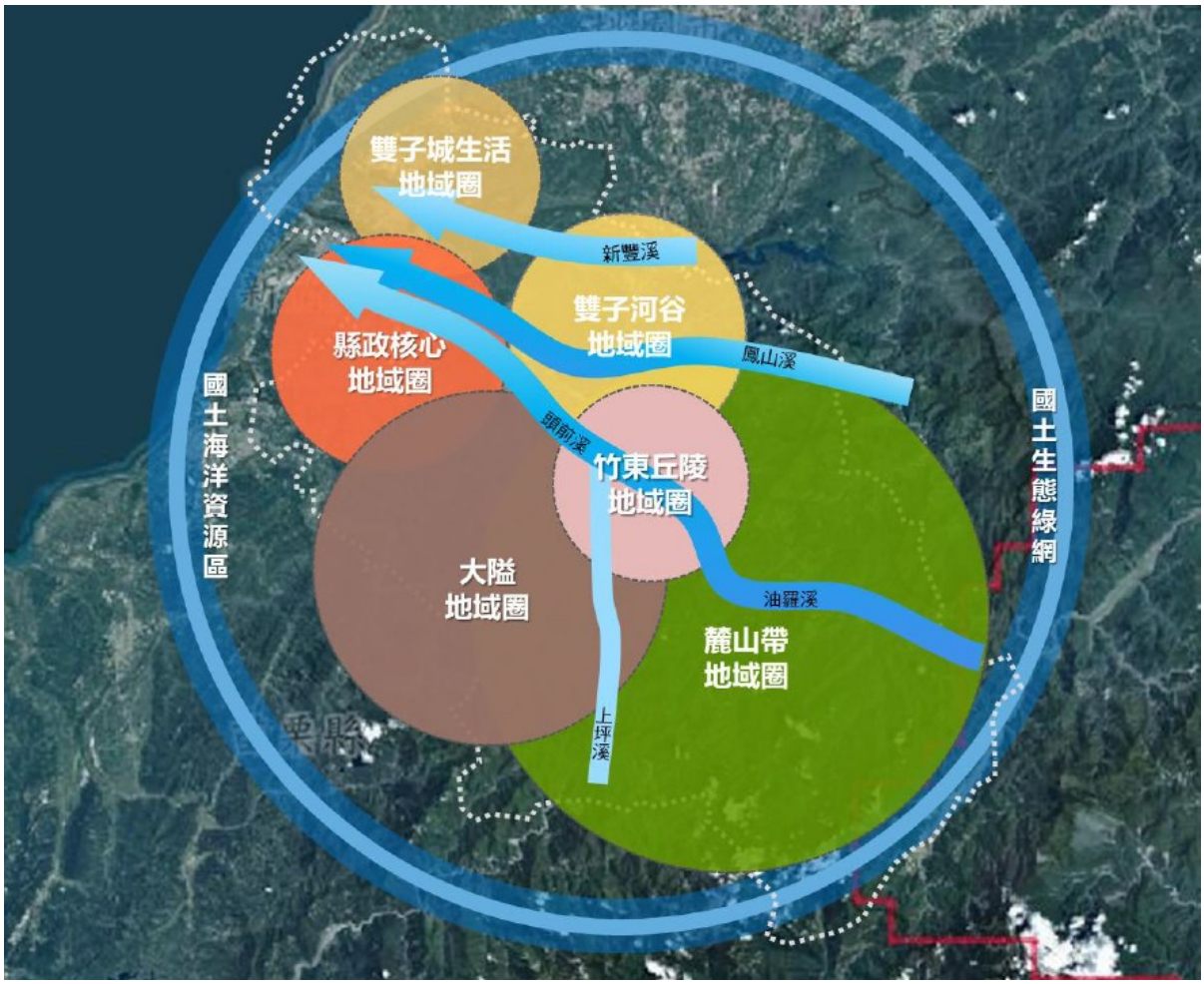
(1) 一環：為國土生態綠網與國土海洋資源區所形成的生態保育環。

(2) 五帶：主要以鳳山溪、頭前溪、新豐溪、上坪溪、油羅溪等流域的流域空間。

(3) 六大地域分區：雙子城生活地域圈、縣政核心地域圈、雙子河谷地域圈、大隘地域圈、竹東丘陵地域圈及麓山帶地域圈，如圖 2-69 所示。

3. 空間發展策略

與本計畫「頭前溪流域調適規劃與整體改善規劃」相關之地域圈包括縣政核心地域圈、竹東丘陵地域圈、大隘地域圈及麓山帶地域圈，各地域圈之水環境空間發展策略，如表 2-32 所示。



資料來源：新竹縣水環境改善空間發展藍圖規劃案，新竹縣政府，111 年 3 月。

圖 2-69　新竹縣水環境改善空間發展結構圖

表 2-32　新竹縣水環境改善地域圈水環境空間發展策略表

地域圈	特色水環境景觀資源	水環境空間發展策略
縣政核心地域圈	溪：頭前溪下游(右岸) 海：新竹海岸線(新月沙灣、坡頭漁港、石滬海岸) 圳：豆子埔溪整體水岸	以水看城：營造大河荒野，重現城市水圳復興，延展海洋濕地廊道
竹東丘陵地域圈	上坪溪及油羅溪匯流至頭前溪	雙溪並流、生境拼合：作為淺山生態關注區，持續關注攔河堰之生態與環境基流
大隘地域圈	鹽港溪、峨眉湖、頭前溪中游、番婆坑溪及寶山水庫	以淺山資源保育、里山地景串聯：增加水域生物棲地空間 -因防砂壩等橫向構造物，改變水岸周圍生態棲息地的自然發展
龍山帶地域圈	上坪溪、油羅溪、那羅溪、大漢溪流域上游及鴛鴦湖	以「零方案-恢復真河性」(No Action)為最理想的前題：師法自然，保持河谷的原貌，持續關注攔河堰之生態與環境基流

資料來源：新竹縣水環境改善空間發展藍圖規劃案，新竹縣政府，111 年 03 月。

2.7 以自然為本的解決方案(Nature based Solutions, NbS)

以自然為本的解決方案(Nature-based Solution, NbS)這一理念最早出現於 2008 年世界銀行發布的《生物多樣性、氣候變化和適應：來自世界銀行投資的 NbS》報告中，強調保護生物多樣性對氣候變化減緩與適應的重要性。

2009 年國際自然保育聯盟(International Union for Conservation of Nature, IUCN)提交給聯合國氣候變化綱要公約(United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC) 第 15 屆締約方大會(Conference of Party, COP)的報告中，強調 NbS 在應對氣候變遷中可以起到的作用。為引導人們接受 NbS 理念，IUCN 於 2016 年發布 NbS 之定義框架，如圖 2-70 所示，並將其定義為:「可有效、能調適地應對社會挑戰，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之保護行動。」，其以解決重大社會挑戰為目標，包含糧食安全、氣候變遷、水安全、人類健康、災害風險、社會和經濟發展、環境惡化與生物多樣性流失等。而隨著許多國家廣泛採納 NbS，並將其融入國家政策中，2020 年 IUCN 提出：「Global Standard for Nature-based Solutions」，提供一個系統性的學習框架，更清楚及明確地說明 NbS 所包含的內容，以及成功運用 NbS 所需要的條件，其目的旨在促進 NbS 的廣泛應用，提高設計與實施水準，而不是為了達到某種特定結果或成效。

IUCN 經由 2016 年通過的 NbS 八項原則(WCC-2016-Res-069-EN)與 13 項現存的相關標準、生態系統管理框架及指南之間的關聯性，辨識出不同框架間共有的原則與差異，從而建立 NbS 的共同基礎和獨特構成要素，訂定 NbS 的八項準則及 28 項指標，以促進 NbS 的廣泛應用，如表 2-33 所示。



資料來源：IUCN Global Standard for Nature-based Solutions(First edition)，IUCN，2020。

圖 2-70　NbS 概念框架示意圖

表 2-33　NbS 的八項準則及 28 項指標綜整表(1/2)

編號	準則與說明	指標與說明
1	**NbS 應有效應對社會挑戰** 說明：準則 1 的目的是為確保 NbS 的設計是為了優先回應可能或即將受到社會挑戰直接影響的人群；所有利害關係人，尤其是權利擁有者和 NbS 的受益方，必須參與優先需要解決的社會挑戰的決策過程中(準則 5)。	**1.1 優先考慮權利持有者與受益者最迫切的社會挑戰** 說明： NbS 必須解決具重大和明顯影響的社會挑戰，因為外部利益相關方和當地居民間可能存在意見分歧，所以應基於透明和廣泛的協商過程(準則 5)以確定何者屬最為緊迫的社會挑戰，反之亦然
		1.2 清楚地理解與記錄所應對的社會挑戰 說明：對社會挑戰建立清晰的理解，瞭解其根本原因，並確保被記錄，對責任歸屬及戰略優化以促進人類福祉至關重要(指標 1.3)。NbS 通常會產生多種社會效益，例如創造就業機會或增加生態系統服務流量，這些額外效益所應對的社會挑戰也應記錄在案。
		1.3 定義、設立基準並定期評估 NbS 所產生的人類福祉 說明：NbS 必須為人類福祉帶來實質性的效益。應適當使用具體的、可衡量的、可實現的、現實的、及時的(SMART)目標，因為它們對於明確責任及支持適應性管理至關重要(準則 7)。
2	**應根據尺度來設計 NbS** 說明：此準則希望在設計 NbS 時，能多加考慮動態地景/海景的複雜性與不確定性。其範圍不僅包括生物物理或地理學，也包括經濟制度、政策框架的影響及文化視角等方面。NbS 設計將根據利害關係人對地景/海景不同因素相互作用的情況來設計，在考慮景觀的部分特徵、本身情況和外部環境的基礎上，採三級尺度框架。如以在地村莊的家庭而言，了解諸如文化價值、法律、土壤、森林和水等因素的相互作用非常重要，因為它們與評估不良變化的風險或創造理想變化的可能性有關。NbS 的設計力求在保證生態系統生產力的情況下，也能更好地維持人類福祉。	**2.1 NbS 的設計應認識到經濟、社會和生態系統之間的相互作用並做出回應** 說明：NbS 的成功不僅取決於技術干預的程度，理解及回應人、經濟和生態系統間的相互關係，比技術更加重要。為了讓其更具延續性和永續性，NbS 的設計需要一個系統框架來認定和解決這類影響，並將這個系統框架納入決策過程中。
		2.2 NbS 應與其他相關措施互補，並聯合不同部門產生協同作用 說明：NbS 尋求與其他類型的措施互補，這些措施包括工程措施、資訊科技、金融工具等，這些互補措施需根據具體情況和背景來確認，並與不同部門間協同合作。
		2.3 NbS 的設計應納入實施場址以外區域的風險辨識和風險管理 說明：NbS 有可能受到實施場址以外利害關係人、利益和生態系統造成的積極或消極影響。為了讓 NbS 措施具延續性和永續性，在決策過程中，需要對實施區域內及其周邊地區的相互作用進行研究與分析，在措施設計中需要納入適當的風險管理。
3	**NbS 應帶來生物多樣性淨增長與生態系統的完整性** 說明：NbS 起源於生態系統的產品與服務，因而很大程度取決於生態系統的健康程度。生物多樣性喪失與生態系統的變化對系統的功能與整體性具有顯著的影響。因此，NbS 的設計與實施必須避免破化系統的整體性，應該主動尋求及加強生態系統的功能性與連通性。如此也能確保 NbS 的長期韌性與耐用性。	**3.1 NbS 行動必須能直接回應基於證據所做的評估，評估內容包括生態系統的現狀、退化及喪失的主要驅動力** 說明：要利用 NbS 時，設計者必須對生態系統的現狀有充分了解，而基線評估需要足夠廣泛，並盡可能的結合使用在地知識及科學方法，以描述生態狀態、生態系統喪失的驅動力及可能的改善措施。
		3.2 明確及可衡量的生物多樣性保護成效應被定義、基準化及定期評估 說明：為了向 NbS 的設計、監測及評估提供訊息，應制定提高關鍵生物多樣性價值的目標。而每一項 NbS，目標類型可能並不相同，例如，目標可以是生態系統修復面積的百分比或者是某一關鍵物種的恢復狀況。
		3.3 監測及定期評估 NbS 可能對自然造成的不利影響 說明：生態系統由於其內部相互依存的組成與過程較為複雜，生態系統對特定措施或其他外部變化的影響總是存在一定程度的不確定性。因此，應對 NbS 進行監測與定期評估，以減少不可預見的風險，減輕對生態系統的破壞。
		3.4 加強生態系統整體性與連通性的機會並整合到 NbS 策略中 說明：應用 NbS 將提供加強生物多樣性保護及生態系統管理的機會，這是其他獨立措施(工程措施)所不能實現的。如 NbS 在受保護的生態系統周邊實施，其設計應能增強生態系統連通性。此外，也可以在 NbS 設計中重新引入現有生態系統已經喪失的組成部分，例如在生態恢復項目中，優先選擇本地植被物種。
4	**NbS 應具經濟可行性** 說明：NbS 成功的關鍵因素需在設計階段和監測實施階段充分考慮經濟可行性。若不能充分考慮經濟可行性，在 NbS 完成後，其收益將不復存在，還可能使景觀和社區的狀況更加惡化，更遑論具永續性。創新與基於證據的自然價值評估工具，以及 NbS 貢獻於市場與就業的初衷，都鼓勵 NbS 應有創新融資模式(包括混合融資)，從而增加 NbS 長期成功的可能性	**4.1 確認與記錄 NbS 的直接、間接成本及效益，包括受益者及承擔成本者** 說明：確認並記錄 NbS 的主要效益，包括直接和間接、財務及非財務要素等，是評估 NbS 具經濟可行性的關鍵組成，並藉此明確區分受益者及承擔成本者
		4.2 提供成本效益研究以支持採用 NbS 的決策，包括相關法規及補貼可能帶來的影響 說明：在不考慮長期經濟和財務可持續性的情況下，大量投資的前期成本可能會對 NbS 的可行性產生負面影響。成本效益研究除可根據預估之 NbS 長期效益來對其前期成本與經常性成本進行檢視，還可讓關鍵(或隱藏)假設得以被明確、測試和驗證。
		4.3 NbS 設計時應較替代方案具效益，並充分考慮相關的外部效應 說明：NbS 的一個關鍵特性是它能夠以經濟可行並有效的方式至少解決一項社會挑戰。這意味著必須與所有可行的替代方案比較成本效益和可負擔性。替代方案可能包括不同的 NbS 方案(例如流域集水區管理而不是洪氾區管理)、結合了傳統方案與 NbS 的組合方案、或者僅為傳統方案，例如工程基礎設施。
		4.4 NbS 設計應考慮市場、公部門、自願承諾等多種資金來源並保證資金使用合於規定 說明：NbS 同時提供不同的利害關係人多種效益的事實可能會限制某些資金來源，從而削弱長期可行性。例如，私人投資者可能不希望承擔公共產品的成本，而公共資金也不願承擔應由私部門承擔的成本費用，這就需要一個能夠包括各種資金機制的組合。資金來源可包括公部門的贈款、激勵資金和低息貸款及私部門貸款和股權；混合公私合營夥伴關係及慈善與自願捐贈，或以上各種資金的組合，能夠公平地分配風險和回報。

資料來源：IUCN Global Standard for Nature-based Solutions(First edition)，IUCN，2020。

表 2-33　NbS 的八項準則及 28 項指標綜整表(2/2)

編號	準則與說明	指標與說明
5	**NbS 應基於包容、透明和賦權的治理過程** 說明：此項準則要求 NbS 確認、回應各利害關係人的關切，特別是權利所有者的關切並主動讓他們參與。良好的治理安排被證明不僅可減少不可持續的風險，而且可提高其社會“經營許可”。反之，計畫周密的行動若在治理方面考慮不周，可能會對利益分配及成本分攤安排的正當性產生不利影響。作為最低要求，NbS 要遵循現行法律法規，明確法律責任和義務。然而，與自然資源常見的情況一樣，需要賦予當地社區及其他利害關係人權力，並有鼓勵他們參與的輔助機制。	**5.1 在 NbS 實施前，應與所有利害關係人商定和確認反饋與申訴機制** 說明：反饋和申訴機制可以包括正式的、合法的和非正式的、非法律的申訴制度。這些制度按照一套明確的程序、任務和規則運作，受理投訴和提供救濟。有效的申訴解決機制的特徵在於可被利害關係人接受，並具有合法性、透明度、可及性和遵守基於權利的方法。反饋和申訴機制應以可預測和公平的方式運行，並鼓勵參與及對話。
		5.2 保證 NbS 的參與過程基於相互尊重與平等，不分性別、年齡及社會地位，並維護原住民的自由，事前知情同意權(FPIC) 說明：為使治理安排有效發揮作用，所有受影響的利害關係人都需要及時獲得準確的資訊，他們的意見也需被充分考慮。為此，需要有意識的努力來確保傳統上被排斥的群體，以維護其尊嚴並鼓勵他們積極參與到進程中。當 NbS 可能會對原住民的土地產生影響時，需遵循自由，事前知情同意權的協議和原則，尤其是他們對 NbS 的參與及成效的自主權。
		5.3 受 NbS 直接和間接影響的所有利害關係人，應被保證能夠參與 NbS 實施的全部過程 說明：通過對利害關係人的梳理和分析，識別出可能受到 NbS 直接或間接、正面或負面影響的利害關係人，提供受影響的利害關係人參與設計及實施的機會，以維護自己的權利與利益，防止被進一步邊緣化。
		5.4 清楚記錄決策過程，並對所有參與及受影響的利害關係人權益的訴求做出響回應 說明：透明且可訪問的檔案記錄是 NbS 決策程序中非常重要的關鍵步驟。這有助於明確責任，並在任何有爭議或異議的情況下提供支持。需要特別注意的是，在極端不平等現象持續存在的情況下，指出哪些利害關係人參與了決策及其所扮演的角色尤其重要，以便調整流程來鼓勵他們有意義與有效的參與。
		5.5 當 NbS 的範圍超出管轄區域時，應建立利害關係人聯合決策機制 說明：生態系統沒有政治和行政邊界。在適當情況下，相關機構之間的跨區域合作協議將為 NbS 計畫及實施提供支持，以幫助確保方法和預期成果的連貫性與一致性。
6	**NbS 應在首要目標和其他多種效益間公正地權衡** 說明：土地和自然資源管理中，權衡是不可避免，並非所有人都同等重視生態系統可提供豐富的各種效益。這需要進行可信的評估、充分披露及在受影響最大的利害關係人間就如何解決權衡問題達成共識。潛在受影響的利害關係人就任何對當地機會和生計產生損害的解決方案及補償進行公平透明的協商，是 NbS 取得長期成效的基礎。最重要的是必須認識到權衡是有社會和生態限度的，超過這個限度，某些價值或利益可能會永遠失去，這意味著需採取必要的保障措施確保生態系統完整性及生態系統服務的長期穩定不被破壞。	**6.1 明確權衡 NbS 不同方案，以及潛在成本和效益，並告知相關的保障措施及改進措施** 說明：在 NbS 的整個生命週期中，成本和效益都可能發生變化，需隨時進行協調，NbS 保障措施的關鍵功能是權衡確保不會對社會最弱勢的群體產生負面影響，或確保他們可以從 NbS 中受益。因此，應充分了解成本和收益的權衡安排，在受影響的利益相關方之間廣泛分享，並定期監測回顧(指標 6.3)。
		6.2 承認和尊重利害關係人在土地及其它自然資源的權利與責任 說明：需要尊重和維護利害關係人獲得、使用和管理土地與自然資源的法律權利和習慣權利，特別是弱勢與邊緣群體的權利，可使用適當的工具對利害關係人群體的權利、使用和責任進行梳理和分析，特別是在處理原住民社區問題時，必須遵循原住民的自由，事前知情同意權(指標 5.2)。
		6.3 定期檢查已建立的保障措施，以確保各方遵守商定的權衡界限，並且不破壞整個 NbS 的穩定性 說明：在風險不可避免的情況下，必須採取保障措施並定期進行審查，同時預測和避免產生不利後果，尤其需要考慮到權衡過程中隨著時間的改變出現的不平等情況，並非所有利害關係人都受到同等的影響。因此，NbS 的設計語策略需要明確受益方和付費方，包括何時及如何對其進行評估。可為生物多樣性(例如，劃出某一區域進行保護或限制捕魚的時間)和相關人群(例如，程序-申訴機制、協商義務、上訴權利或實質-合約、法律及法規條文)建立保障機制。
7	**NbS 應基於證據進行調適管理** 說明：此準則要求 NbS 的實施計畫應包含以調適管理應對不確定性，並成為有效利用生態系統韌性的一種選擇。由於生態系統的複雜、動態和自組織性質，在管理大多數生態系統時，存在一定程度的不確定性。這意味著生態系統具有更大的韌性，這對不可預測的社會、經濟或氣候事件提供更廣泛的選擇。調適管理的基礎是利用基於證據的方法以及傳統知識，定期監測與評價所提供的證據和事實。通過主動採用調適管理方法，NbS 可在整個週期持續發揮作用，並將投資冗餘及擱淺的風險降至最低。	**7.1 制訂 NbS 策略，並以此為基礎開展定期監測和評估** 說明：NbS 策略最基本的應包括其背後的原因、對預期結果的精確表述，以及對如何通過所採取的行動來實現這些目標的清晰理解。應了解當前的經濟、社會和生態狀況，並清楚地說明是否可行以及如何改變這些狀況。
		7.2 制訂監測與評估方案，並應用於 NbS 措施全生命週期 說明：監測和評估方案是了解 NbS 策略是否有效地實現預期結果、應對社會挑戰的關鍵要求；同時決定是否需要改變策略和行動來應對風險和意外影響。NbS 與其他措施或方法具有協同作用時，應將其納入監測和評價(M&E)方案。如果觀測到持續偏離 NbS 策略(指標 7.1)的關鍵要素，應觸發調適管理回應(指標 7.3)。
		7.3 建立迭代學習框架，使調適管理在 NbS 全生命週期中不斷改進 說明：基於證據和事實的學習應該促進對 NbS 的管理。此外，為了對影響 NbS 的因素做出回應，迭代學習在調適管理行動方面是不可缺少的。此準則中，指標 7.1 和 7.2 提供了 NbS 持續學習和適應的反饋循環，理想情況下，迭代學習應該制度化，這樣即使在 NbS 結束後也能繼續進行。
8	**NbS 應具經濟可行性** 說明：此項準則要求 NbS 在製定和實施中有長期永續發展的視野，同時重視跨部門、國家和其他政策框架。NbS 有多種方法，然，所有方法都依賴於策略溝通和對外擴展，潛在的受眾包括個人(如公眾、學者)、機構(如國家政府、初創企業、企業和組織)和全球網絡(如聯合國永續發展目標、《巴黎協定》)。	**8.1 分享和交流 NbS 在實施、規劃中的經驗教訓，以此帶來更多積極的改變** 說明：轉型性變化包括將 NbS 向上擴展(政策或程序主流)、向外擴展(在地域或部門層面上擴大)或進行複製。因此，記錄設計和實現過程中的收穫，並向希望學習此過程的個人及利害關係人分享經驗教訓至關重要。其中包括決策者、投資者和其他來自公共和私營部門的 NbS 使用者。
		8.2 以 NbS 促進政策和法規的完善，有助於 NbS 的應用和主流化 說明：NbS 的實施受一系列現有政策、法律和部門規章的制約。在某些情況下，不一致的政策和法規可能會限制 NbS 的有效實施，更糟糕的是，隨著時間推移，這些不一致實際上會導致重要的生態系統功能喪失。在這種情況下需要：a.了解政策、法規和法律限制；b.與當地和/或國家決策者以及其他關鍵利害關係人合作，重視這些障礙，並確定有效的應對措施或其他可行的解決方案。
		8.3 在國家層面 NbS 可增進人類福祉、應對氣候變化、保護生物多樣性和保障人權等方面的目標，包括《聯合國原住民權利宣言(UNDRIP)》 說明：NbS 可以對國家經濟、社會和保護目標做出重大貢獻，並有助於兌現國家對氣候變化、人權、人類發展及生物多樣性等國際進程的承諾。明確這些聯繫並進行記錄及傳播有助於進一步加強 NbS 在國家的影響力和作用，獲得廣泛和持久的政治承諾和社會支持，從而提高長期可持續性。

資料來源：IUCN Global Standard for Nature-based Solutions(First edition)，IUCN，2020。

第三章 流域改善與調適課題評析

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，說明頭前溪之水道風險現況如下：

一、現況說明

水道風險現況綜整如圖 3-1~3-3 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。

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，以保全聚落居民安全；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。

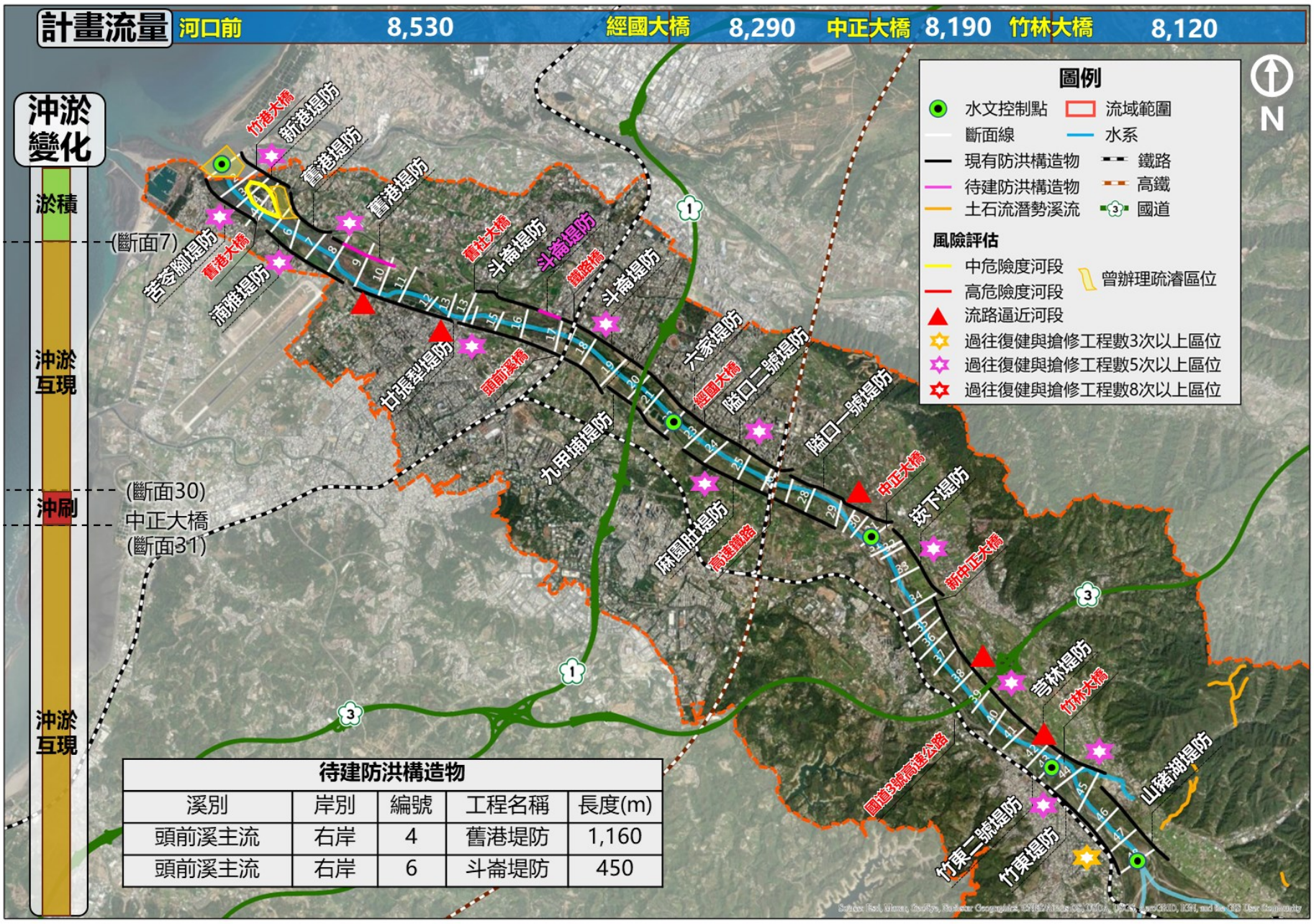
(二) 頭前溪水道風險評估

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、湳雅堤防(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

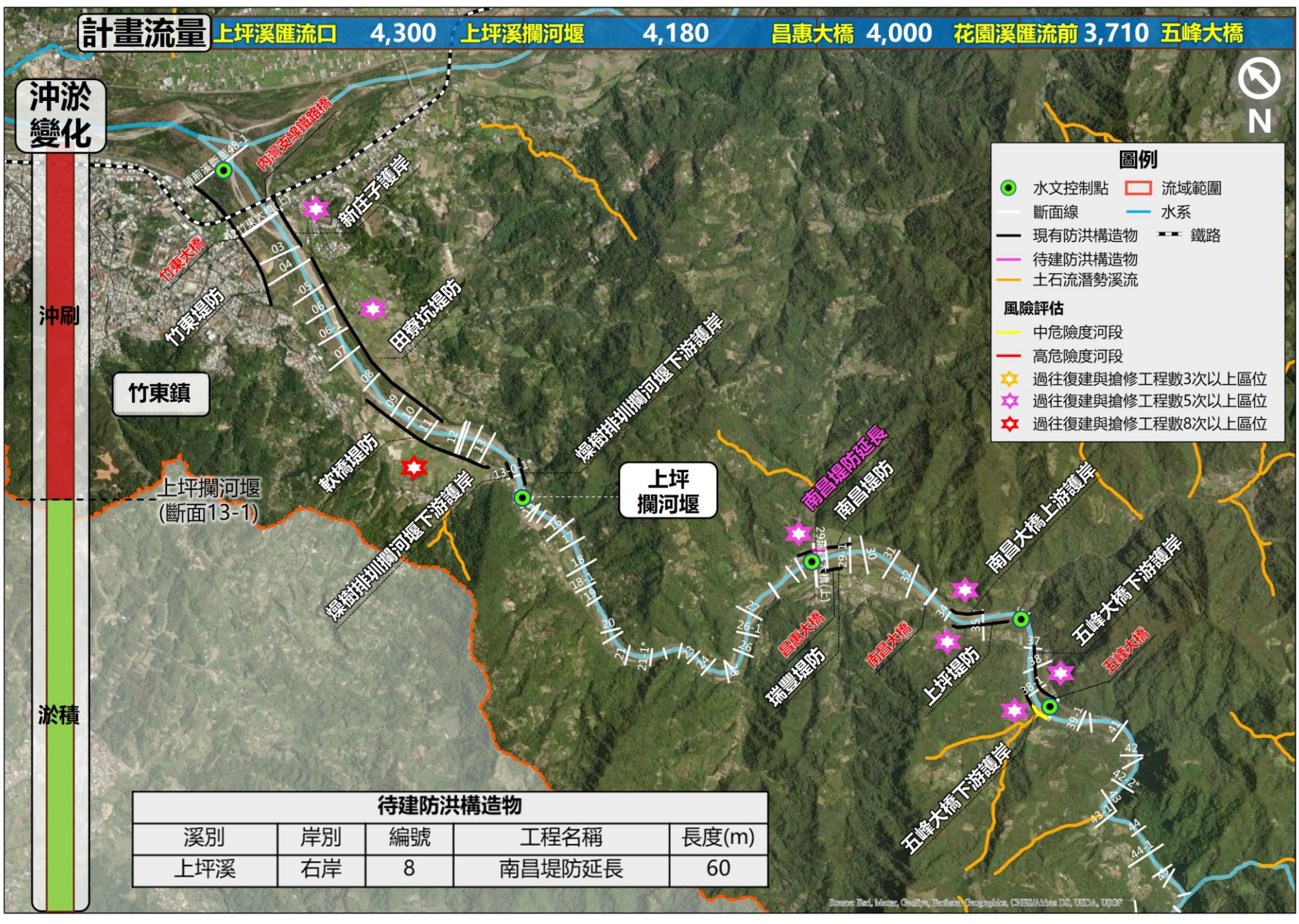
頭前溪上游兩支流地勢陡峻，河床落差大，水流湍急，為山區丘陵地形河川，流至竹東滙入頭前溪本流後，河床坡度漸緩，河道寬廣，兩側河階台地發達，經比較民國 65 年至 102 年計 38 年間河道縱向變化，其中民國 65～83 年間呈現嚴重下降現象，河床平均下降約 3.22 公尺；而民國 83～94 年間，河床下降趨緩約 0.12 公尺，整體而言已有回淤之趨勢。而民國 94～102 年間則呈現沖淤穩定狀態，主流除中正大橋因地形特殊外沖刷較劇烈以外，其餘並無重大沖刷或淤積之情況。

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。



待建防洪構造物				
溪別	岸別	編號	工程名稱	長度(m)
頭前溪主流	右岸	4	舊港堤防	1,160
頭前溪主流	右岸	6	斗崙堤防	450

圖 3-1　頭前溪水道風險課題現況綜整示意圖



待建防洪構造物				
溪別	岸別	編號	工程名稱	長度(m)
上坪溪	右岸	8	南昌堤防延長	60

圖 3-2　上坪溪水道風險課題現況綜整示意圖

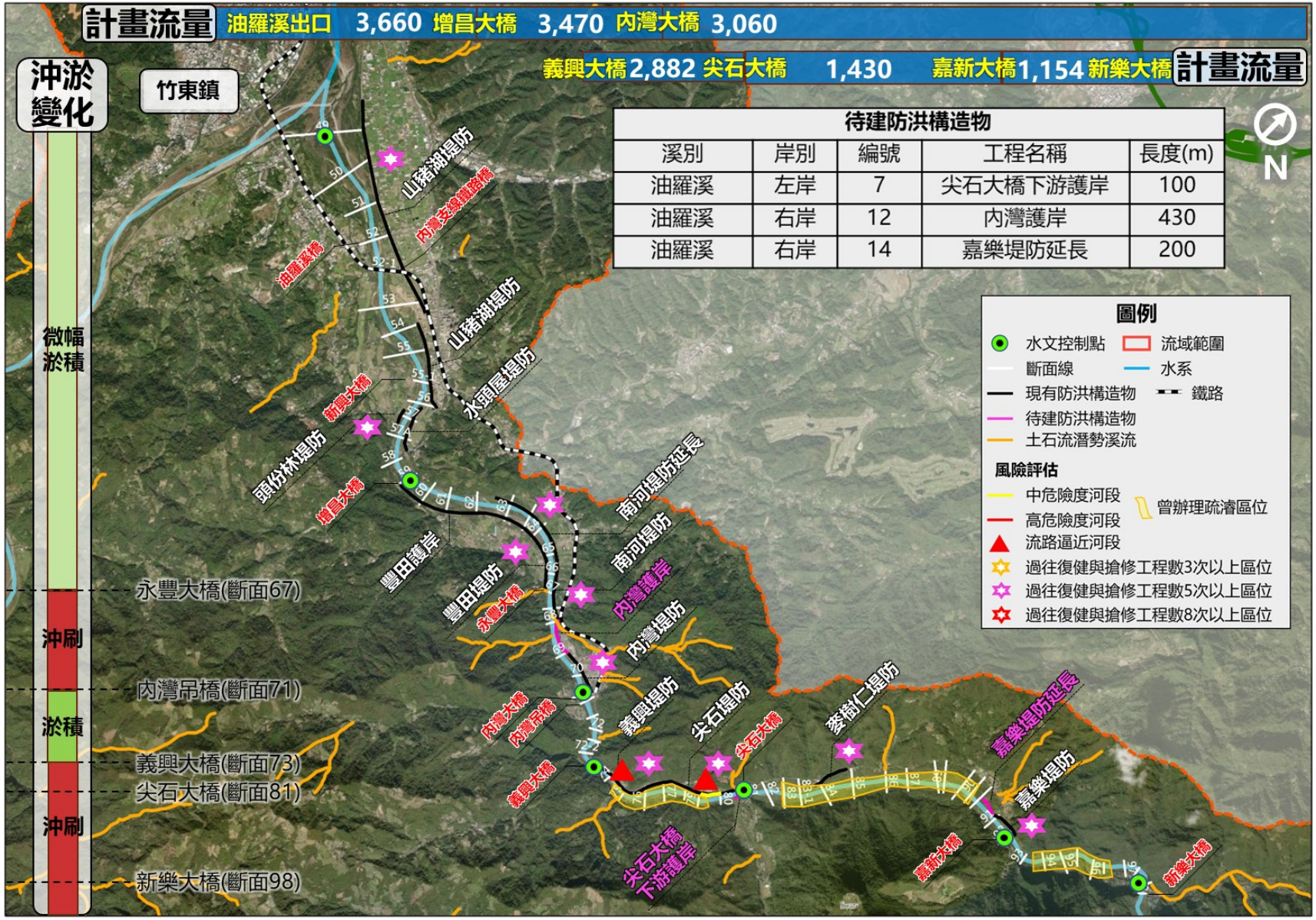


圖 3-3　油羅溪水道風險課題現況綜整示意圖

二、重要課題評析

頭前溪水道風險重要課題評析綜整如圖 3-4 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)

流域調適規劃需以氣候變遷壓力測試情境進行水道壓力測試，且不宜逕以計畫流量加成為之，而應有科學佐證，依據經濟部水利署「中央管流域整體改善與調適計畫(110~115 年)」之目標，建議採用聯合國政府間氣候變化專門委員會 IPCC (the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change)全球氣候變遷情境分析第五次評估報告(AR5)中溫室氣體排放量 RCP8.5 情境。爰此，本計畫參考科技部「臺灣氣候變遷推估資訊與調適知識平台」公開資料，選用 IPCC-AR5 中 RCP8.5 情境下之降雨頻率分析成果，情境歷史基期為 1976 年至 2005 年，未來推估背景為世紀中(2036 年至 2065 年)，降尺度至全台 1,310 個 5 公里空間網格，推估計算 1 日、2 日、3 日、4 日及 5 日每年最大降雨量，再以頭前溪流域的推估結果進行分析，採用 Pearson Type III 分布，分別推估所有網格點不同降雨延時之不同重現期的降雨量後，並計算未來相對於基期的改變率，接續進行頭前溪流域水文水理分析，詳細過程詳附錄二。

雨量增幅部分，本計畫繪製頭前溪流域 100 年重現期 2 日降雨量增加百分比於流域內之分布如圖 3-6 所示，流域內所有網格平均值分別 22.9%，代表在 AR5-RCP8.5 情境下，2036 至 2065 期間，頭前溪流域 100 年重現期 2 日降雨量相較於 1976 至 2005 期間約增加 22.9%。

前段係以頭前溪全流域之尺度說明氣候變遷對降雨之影響，表 3-1 則進一步列出流域內主支流各控制點於 100 年重現期之 2 日降雨量增加百分比，頭前溪主流受氣候變遷影響下，2 日降雨量約增加 19%至 23%，且越往下游控制點增加百分比越高，由圖 3-5 可知，此乃因中正大橋以下至河口間之雨量增加百分比高達 30%至 45%；至於在支流油羅溪與上坪溪方面差異不大，最大值為油羅溪尖石大橋 19.6%，最小值為上坪溪清泉大橋 17.8，兩者僅差距 1.8%。進一步依據最新水文分析報告，將分析降雨量作為基準，並乘以降雨增量百分比，即可概估氣候變遷情境下各控制點之降雨量，結果如表 3-2 所列。

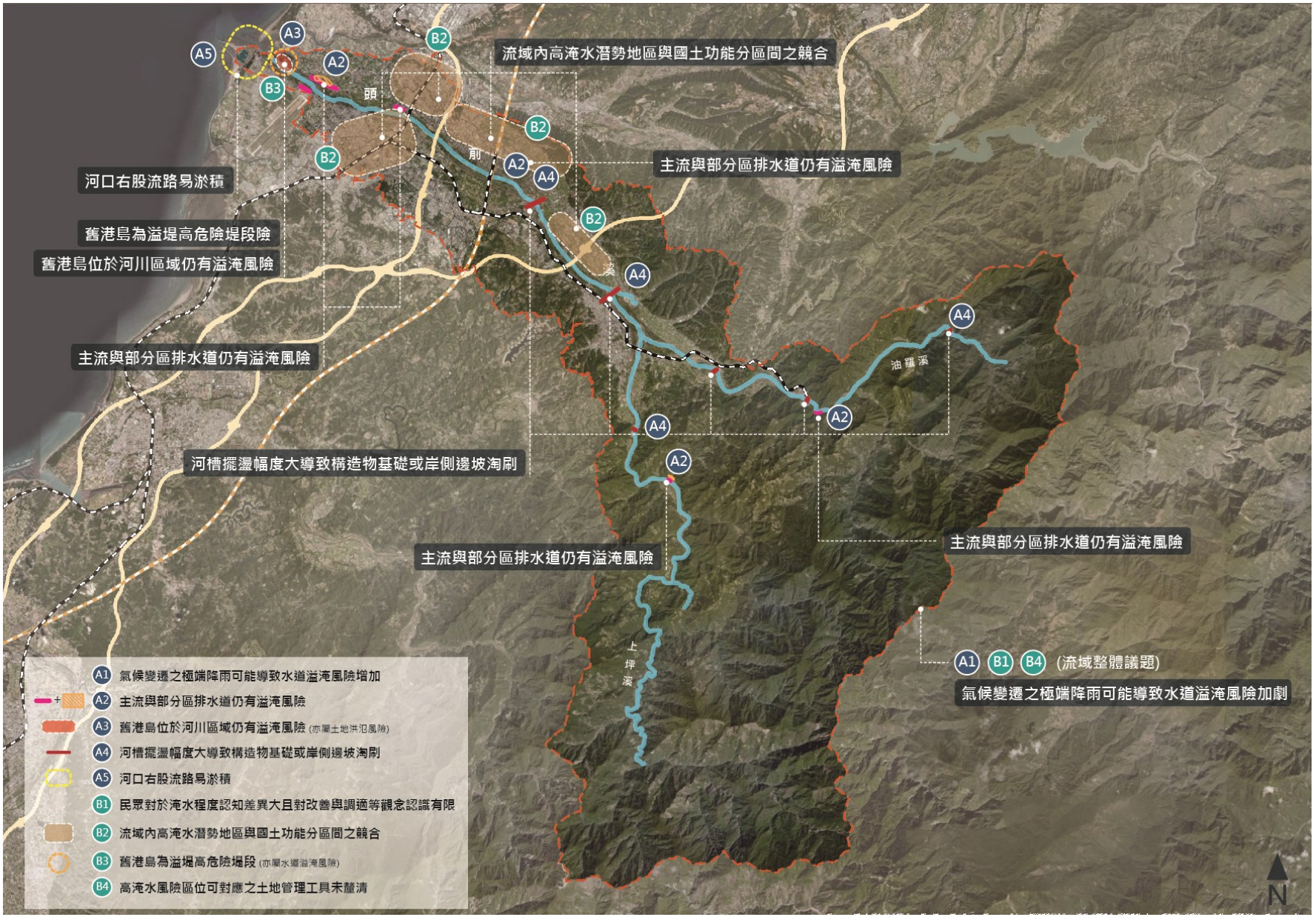


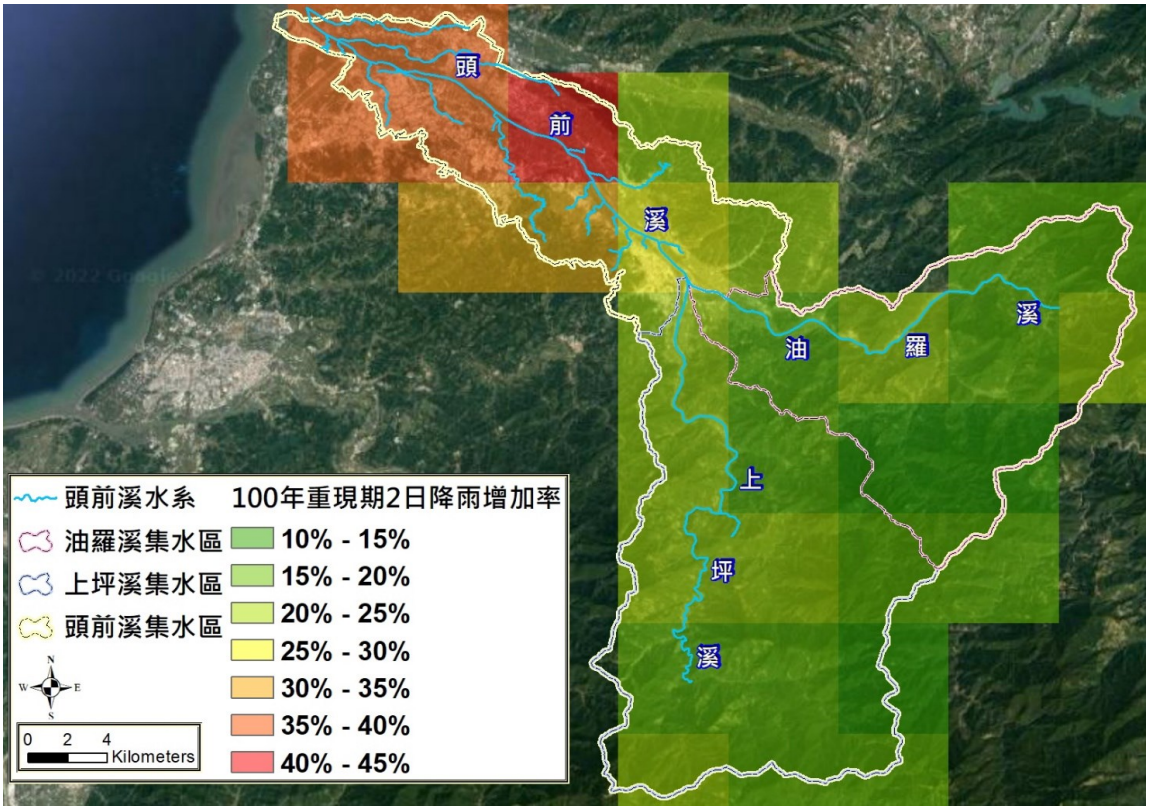
圖 3-4　頭前溪水道及土地洪氾風險重要課題發生區位分布圖

表 3-1　頭前溪流域氣候變遷情境 100 年重現期降雨增加比例表

頭前溪控制點	集水面積 (km^2)	增量比 (%)	油羅溪控制點	集水面積 (km^2)	增量比 (%)	上坪溪控制點	集水面積 (km^2)	增量比 (%)
河口	565.9	22.91	油羅溪出口	177.8	18.32	上坪溪匯流口	242.1	18.61
經國大橋	499.1	21.45	增昌大橋	162.1	17.91	上坪攔河堰	230.1	18.61
中正大橋	477.9	19.63	內灣大橋	148.1	17.77	昌惠大橋	218.7	18.25
竹林大橋	438.8	18.96	義興大橋	137.9	17.77	花園溪匯流前	189.7	18.63
			尖石大橋	55.8	19.63	五峰大橋	187.0	18.63
			嘉新大橋	43.3	19.21	和平橋	176.5	18.70
			新樂大橋	24.1	19.23	麥巴來溪匯流前	104.5	18.03
						清泉大橋	90.9	17.67

表 3-2　頭前溪流域氣候變遷情境 100 年重現期降雨量一覽表

頭前溪控制點	集水面積 (km^2)	降雨量 (mm)	油羅溪控制點	集水面積 (km^2)	降雨量 (mm)	上坪溪控制點	集水面積 (km^2)	降雨量 (mm)
河口	565.9	1,134	油羅溪出口	177.8	1,284	上坪溪匯流口	242.1	1,370
經國大橋	499.1	1,196	增昌大橋	162.1	1,342	上坪攔河堰	230.1	1,415
中正大橋	477.9	1,207	內灣大橋	148.1	1,351	昌惠大橋	218.7	1,449
竹林大橋	438.8	1,267	義興大橋	137.9	1,361	花園溪匯流前	189.7	1,484
			尖石大橋	55.8	1,418	五峰大橋	187.0	1,486
			嘉新大橋	43.3	1,451	和平橋	176.5	1,497
			新樂大橋	24.1	1,453	麥巴來溪匯流前	104.5	1,576
					1,284	清泉大橋	90.9	1,554



資料來源：本計畫製作。

圖 3-5　頭前溪流域氣候變遷情境 100 年重現期降雨增加分布圖

(二) 主流與部分區排水道仍有溢淹風險(A2)

頭前溪本流及經歷年治理，現況防洪設施大致完備，多數河段通洪能力達 100 年重現期距，經本計畫統計，僅頭前溪右岸舊港堤防斷面 8~9 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。其支流上坪溪、油羅溪因位處上游，兩岸多為山壁地勢較高，大致上通洪能力均達 100~200 年重現期距，僅上坪溪斷面 29~29-0-1 右岸瑞昌大橋上游南昌堤防、油羅溪斷面 73 左岸義興大橋上游護岸，有不足情形。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，具較高淹水風險，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，其現況已約可滿足 50 年重現期距保護標準。

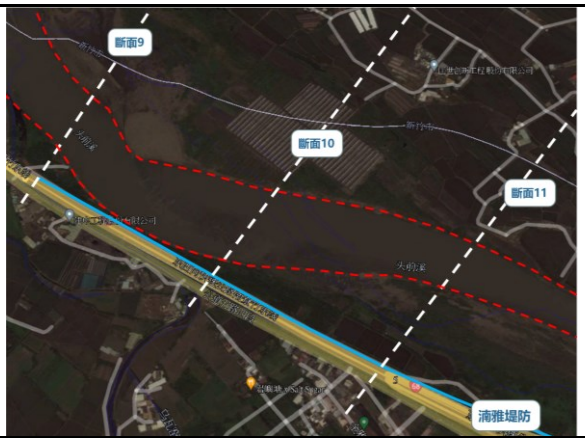
(四) 河槽擺盪幅度大導致構造物基礎或岸側邊坡淘刷(A4)

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

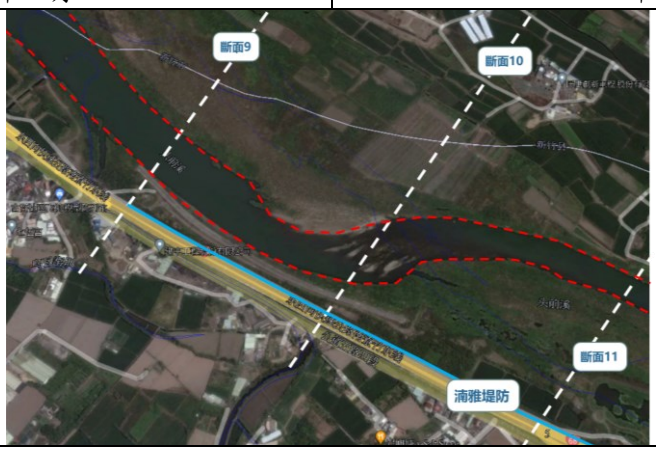
層，且均設置保護橋墩或下游護坦等全斷面混凝土固床工，經常造成河床嚴重侵蝕刷深，流路逼近堤防導致防洪構造物基礎或岸邊淘刷，危及堤防護岸及橋梁安全，包括舊港大橋下游左岸湳雅堤防、竹林大橋下游右岸芎林堤防等，圖 3-6 即顯示湳雅堤防近年來深槽持續逼近基腳。如中正大橋位處地質易沖刷之泥岩與砂岩互層，於 102 年蘇力颱風將其固床工右側沖刷形成缺口後，一舉沖斷中正大橋橋墩，大塊水泥掉落溪中，橋上出現長達 80 公尺的缺口，即為此現象之寫照。



91 年 8 月



102 年 4 月



110 年 4 月

圖 3-6　頭前溪左岸湳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 3-7，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 3-7　頭前溪河口右股流路淤積示意圖

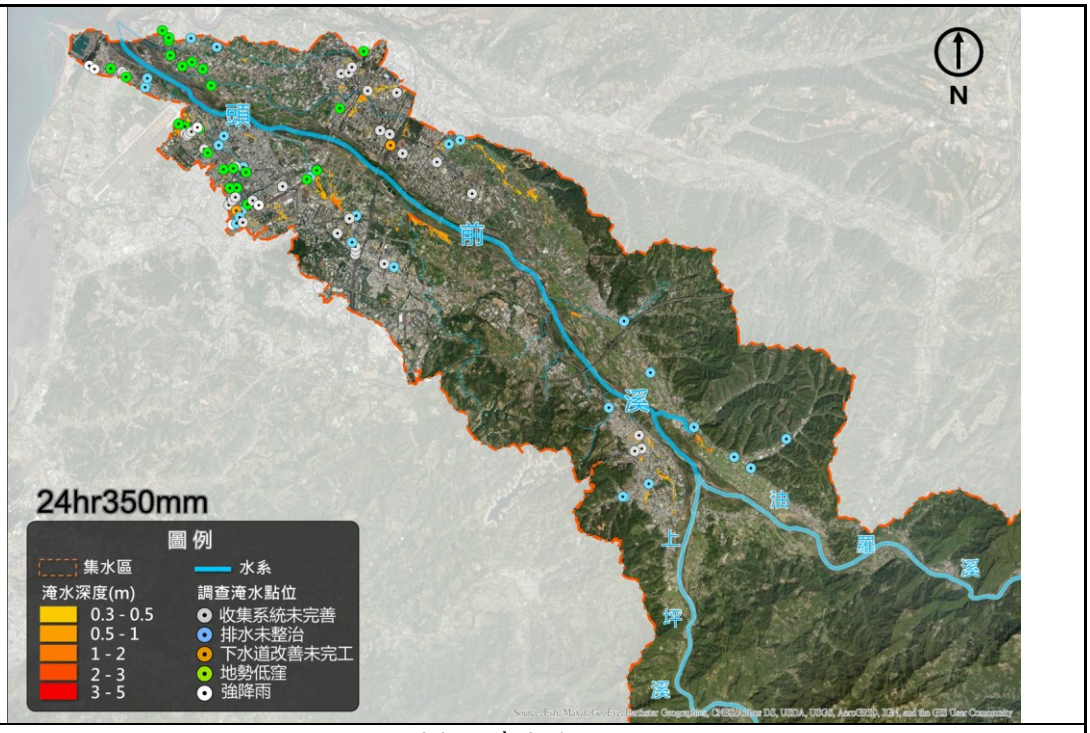
3.2 土地洪氾風險課題

一、土地洪氾現況說明

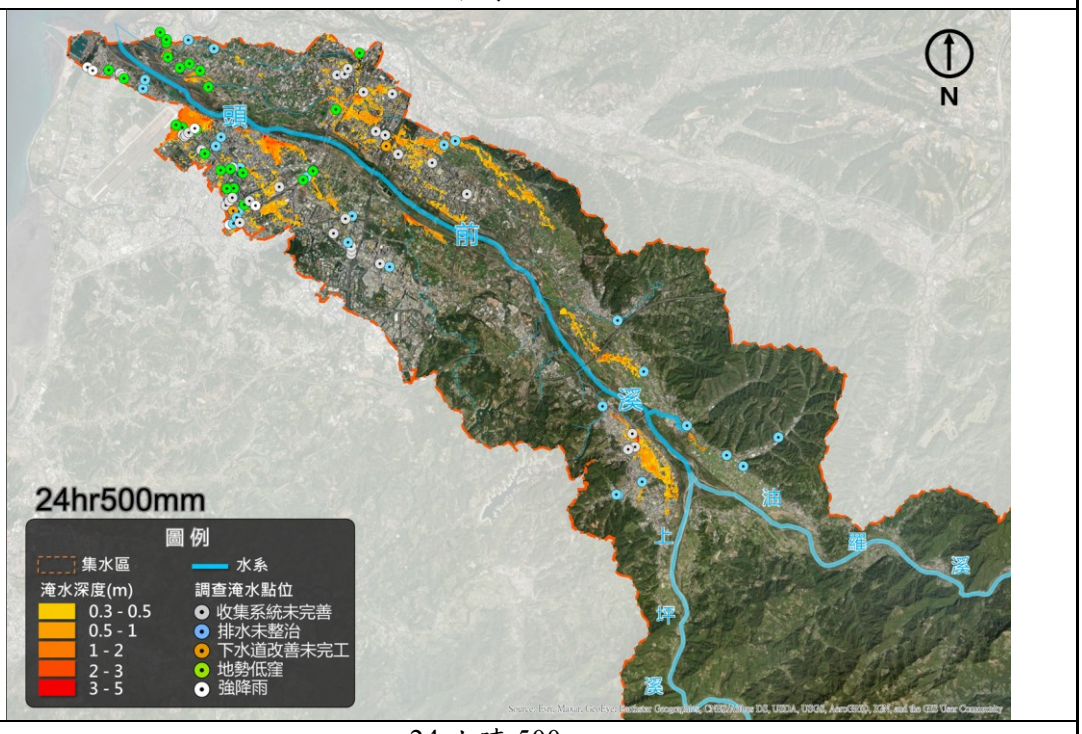
(一) 土地易積淹與淹水潛勢區位

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，僅增加溝貝及崁下排水，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 3-8 所示。



24 小時 350mm



24 小時 500mm

圖 3-8　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

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 3-9 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。

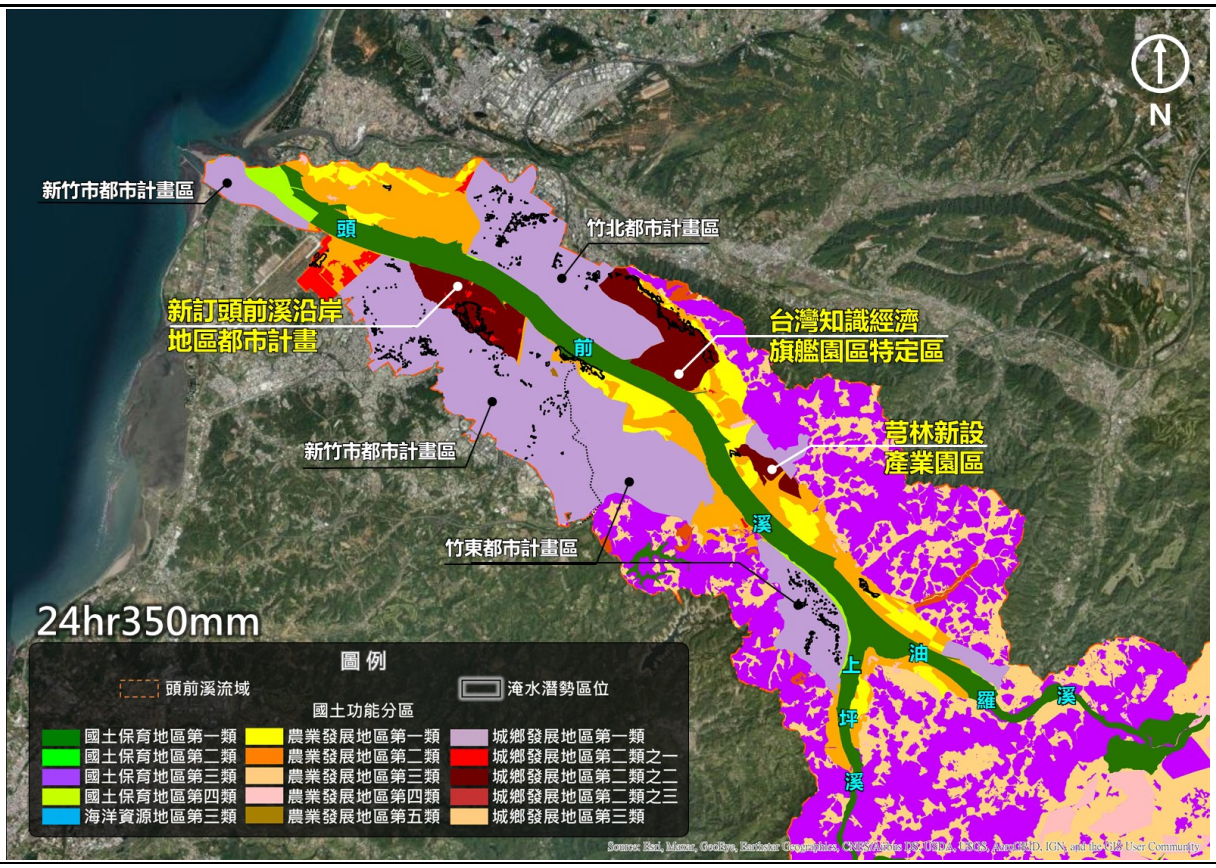
(三) 頭前溪破堤或溢堤中高危險堤段淹水影響範圍內國土功能分區劃設情形

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湳雅堤防、竹林大橋下游右岸芎林堤防等；其中又以湳雅堤防處較危險，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。

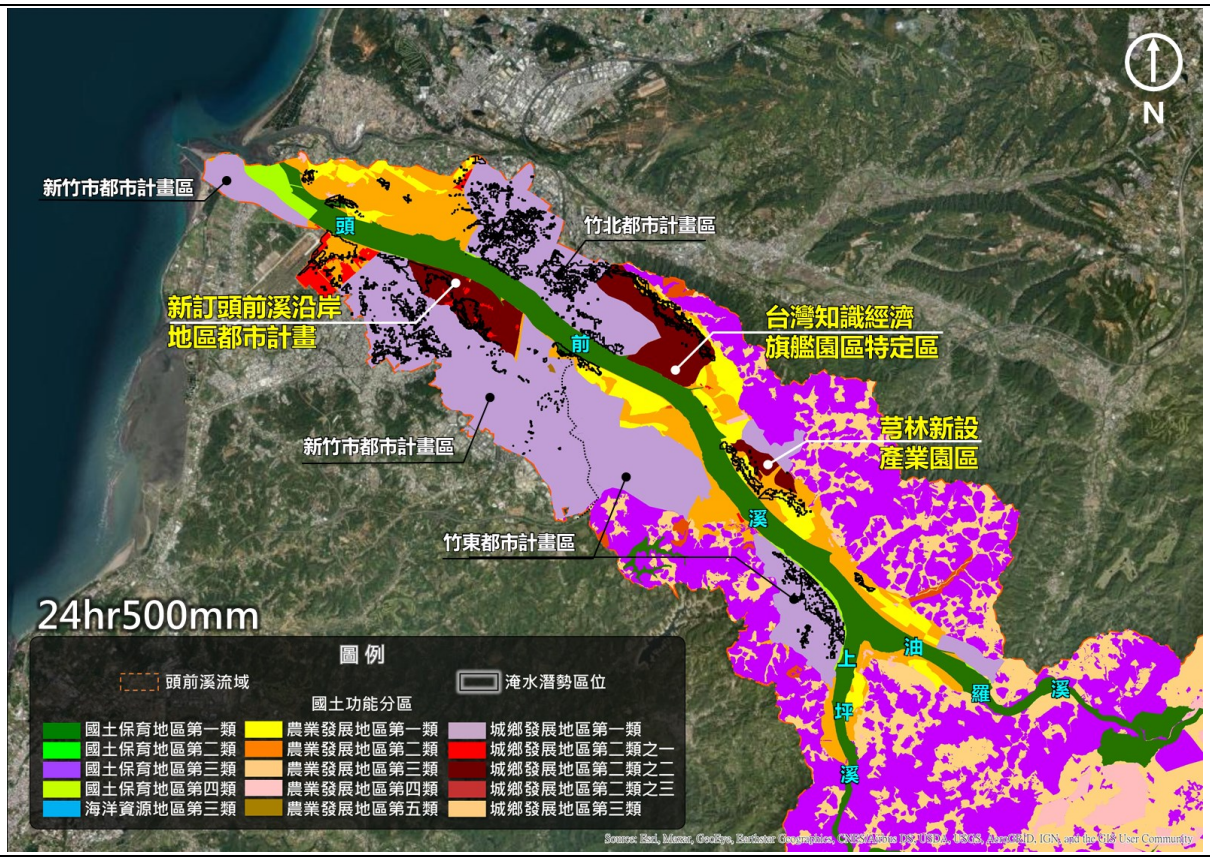
表 3-3　頭前溪流域內各類國土功能分區及及淹水潛勢面積統計表

頭前溪流域內國土功能分區				24h350mm 情境淹水面積 (公頃)	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。



24 小時 350mm



24 小時 500mm

圖 3-9　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、土地洪氾重要課題評析

頭前溪土地洪氾風險重要課題評析綜整如圖 3-4 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 3-10 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，現況約可滿足 50 年重現期距洪水量；另配合增設水位站、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，但仍屬高溢淹危險堤段。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。

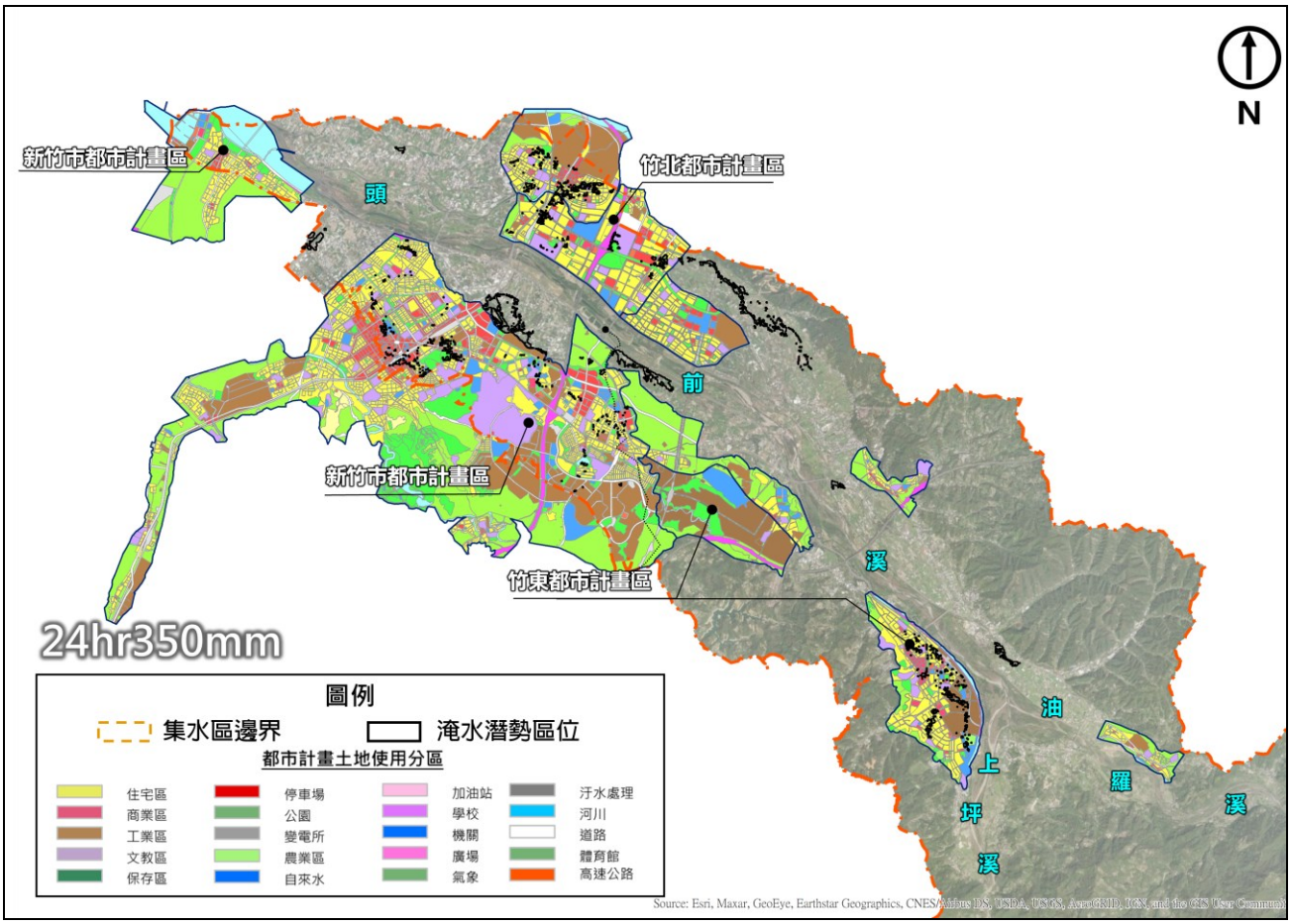


圖 3-10　頭前溪高淹水潛勢區位與國土功能分區及都市計畫分區套繪圖

(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 藍綠網絡保育課題

一、藍綠網絡保育現況說明

依據第二章整理之流域生態情報資訊，可見於流域內各區域，生態資源與藍綠網絡的分佈狀況各有所異，故本計畫建議依據河相、坡度、流域周邊的開發利用狀況、保育風險等因素，將流域空間進行藍綠網絡保育現況的概要分區，以利進行細部的空間、推動目標與利害關係人指認。

此外，本計畫於民國 111 年 7 月 4 日，辦理藍綠網絡保育課題第一次的民眾參與小平台會議，本節優先整理小平台會議現場經出席者提出之發言記錄，彙整 4 點關注者間較為重視的藍綠網絡保育議題，納入盤點內容：(1)濱溪帶的人為介入、自然修補及分區策略，應該是後續要著重的方向之一；(2)建議可在後續的小平台規劃上強化生態系服務的重要性及與民眾溝通方式，以利推動自然解方；(3)在氣候變遷的情境下，河川水量、取水、污染及生態基流量間的關連與策略擬定，也是重要的調適方向；(4)川廢與親水動線的評估，有助於後續推動濱溪帶與河川環境維護的發展。

依上述資訊，本計畫指認藍綠網絡保育現況分區，其分區範圍、環境狀況與藍綠網絡保育風險詳表 3-4 所示，各分區的分佈範圍如圖 3-11。

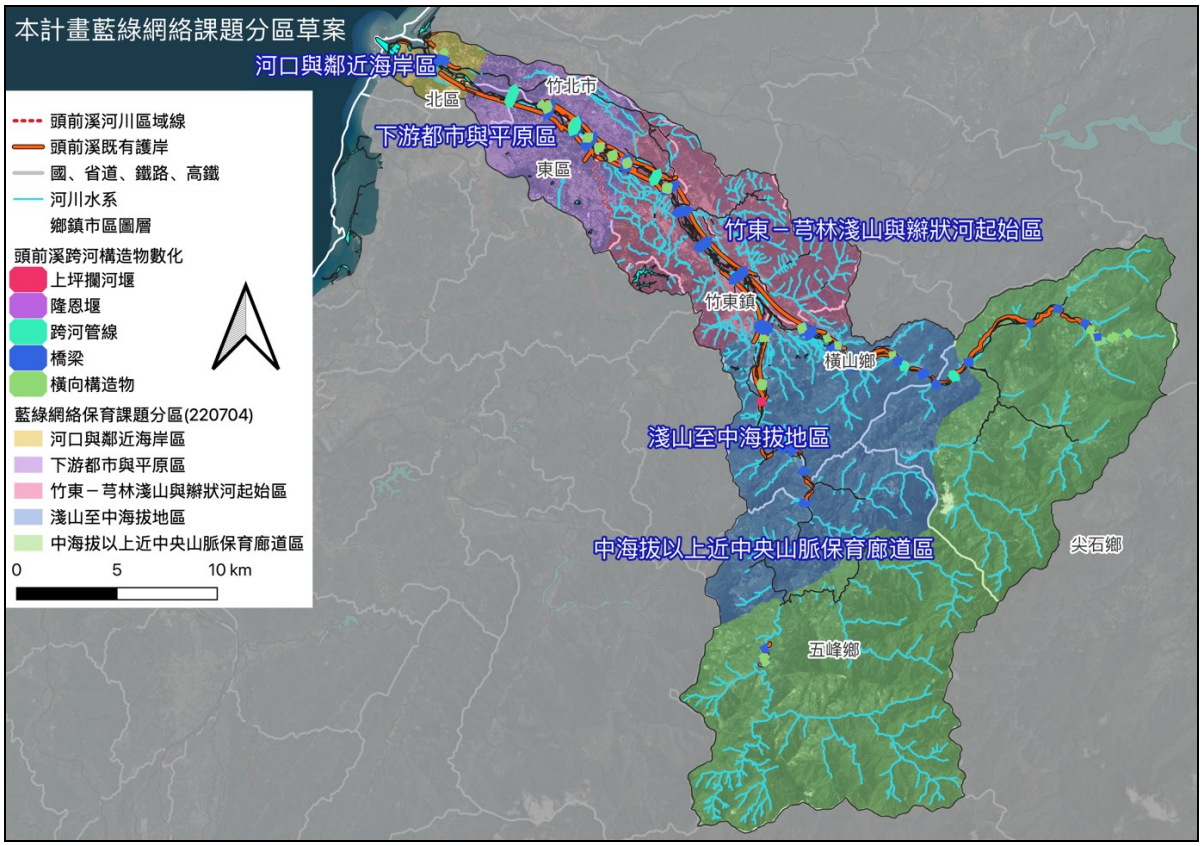


圖 3-11　藍綠網絡保育現況分區圖

表 3-4　藍綠網絡保育現況分區資料表

分區	範圍與環境狀況概述	藍綠網絡保育風險
河口與鄰近海岸區	範圍為出海口至湳雅護岸。此區為感潮河段，水域物種組成以河口廣鹽性或海洋性物種為主，頭前溪至此坡度極緩，辮狀流路較上游區域更不明顯，進入河口水域	高灘地農業用藥管理、濱溪帶開發、河口採集捕撈永續管理、排水系統與主流匯流口棲地品質不佳
下游都市與平原區	範圍為竹東以降至湳雅護岸為止。此範圍為流域內主要的人口集中區，左右岸分別屬於新竹市與竹北市市區。本區域的高灘地，特別是左岸，大半已變更為公園綠地，僅餘鄰近深槽區處有原生高草地或大面積先驅或外來種樹林	排水系統與主流匯流口棲地品質不佳、工業區與都市生活廢水排放、具有防災與生態功能的濱溪帶受人造綠地與構造物壓縮、水域廊道縱向連結受阻
竹東－芎林淺山與辮狀河起始區	範圍為新竹縣竹東至芎林間，到油羅溪與上坪溪匯流口周邊為止。此區域頭前溪左右岸緊鄰竹東與芎林的淺山丘陵區域，本區域內為流域中的淺山野生動物、農業生產生態地景與埤塘的熱區。本區域內河川橫向構造物數量相對少，左岸高灘地有相當面積屬於頭前溪生態公園，亦為暫定地方級重要溼地範圍	淺山動植物棲地開發，護岸、竹東市區與省道阻隔溪流廊道與左右岸淺山區域、河溪工程擾動河川內自然棲地
淺山至中海拔山區	範圍為油羅溪與上坪溪匯流口以上，分別至兩支流往上游至尖石岩－桃山部落連線之位置。本區域為兩支流流域內的主要跨河構造物集中區，亦為土砂災害、淺山坡地開發的主要範圍	水域廊道縱向連結受阻、高陸域野生動物多樣性、土石流潛勢溪流及其影響範圍熱區、高植物多樣性熱區、露營區與山地農業過度開發、河溪工程擾動河川內自然棲地
中海拔以上近中央山脈保育廊道區	範圍為油羅溪(尖石鄉)、上坪溪(五峰鄉)的上游區域。為中海拔森林、上游高坡度野溪與溪谷為主的環境，範圍內屬於河川局管理的河川區域範圍較少，多數環境治理主管權責為其他機關。流域內主要與生物多樣性相關的保護留區系統、國有林、保安林、原住民保留地大多分布於此	高陸域野生動物多樣性、土石流潛勢溪流及其影響範圍熱區、高植物多樣性熱區、露營區與山地農業過度開發、河溪工程擾動河川內自然棲地

二、藍綠網絡保育重要課題評析

依據第二章所盤點之藍綠網絡資訊與第 3.3.1 節整理之藍綠網絡保育現況分區，本計畫指認以下四類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：(1)藍綠網絡斷鏈；(2)中下游水質污染；(3)河川與鄰近區域生態系服務弱化；(4)關注物種棲地破碎化與外來入侵種影響。各課題均切分出不同的子課題，如表 3-5 所示，另標示指認課題之空間分布區，如圖 3-12 所示。

表 3-5　藍綠網絡課題與子課題列表

課題	子課題
C1.藍綠網絡斷鏈	1.水域橫向構造物阻礙迴游性物種上溯 2.下游濱溪帶空間受人為擾動嚴重，壓縮野生動物利用與移動的廊道 3.結構物與道路壓縮濱溪綠帶空間 4.排水系統與主流連接處受污水與落差影響，野生動物不易利用
C2.中下游水質污染	1.主流水體在竹東以降受各種事業廢水、農業廢水、生活廢水影響 2.隆恩堰與湳雅取水口取水口上游工業區汙染(五華工業區內廢五金、化學溶劑工廠)
C3.河川與鄰近區域生態系服務弱化	1.中下游具災害調控、生物多樣性保全等生態系服務的水田或埤塘面積下降 2.壩堰等橫向構造物取水或因其結構影響而造成伏流，減損調節類型生態系服務產出
C4.關注物種棲地破碎化與外來入侵種影響	1.中下游平原、淺山地區關注物種與其棲地的破碎化 2.水域外來入侵種造成主流路與鄰近主流路的水域棲地物種單調化 3.濱溪帶銀合歡與其他入侵物種造成的棲地單調化與地景改變



圖 3-12　藍綠網絡保育重要課題綜整圖

(一) 藍綠網絡斷鏈(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. 水域橫向構造物阻礙迴游性物種上溯

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. 下游濱溪帶空間受人為擾動嚴重，壓縮野生動物利用與移動廊道

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。

3. 縱向結構物與道路壓縮濱溪綠帶空間

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，易造成利用這類棲地物種，如主要利用淺山的野生哺乳動物、兩棲爬蟲類等易受路殺影響類群的生命威脅。

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。再者，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. 排水系統與主流連接處受污水與落差影響，野生動物不易利用

參考「新竹左岸生態情報地圖及環境教育網絡建置計畫」調查與評估成果，頭前溪下游左岸的排水系統往往因為橫向構造物與廢污水排放，阻礙主流路的水陸域動物上溯的可能性。以該計畫下游排水流路內勘查成果而言，物種組成仍以高耐污且能忍受低溶氧環境之外來入侵物種為主，其流路內不易提供關注的野生動物物種如匙指蝦科、日本絨螯蟹等可利用的棲地環境。

(二) 中、下游水質污染(C2)

1. 主流水體在竹東以降受各種事業廢水、農業廢水、生活廢水影響

頭前溪流域大部分範圍均位於自來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至輕度污染，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。而在取用水源以外，各區域排水下游已蒐集大量廢污水的水體，仍可能被頭前溪下游灌溉水圳引用作為灌溉水源(如新竹市區烏瓦窯圳之一引水處為東門大排下游)，亦不宜作為灌溉用水。

2. 隆恩堰與湳雅取水口取水口上游工業區汙染(五華工業區內廢五金、化學溶劑工廠)

隆恩堰與湳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。

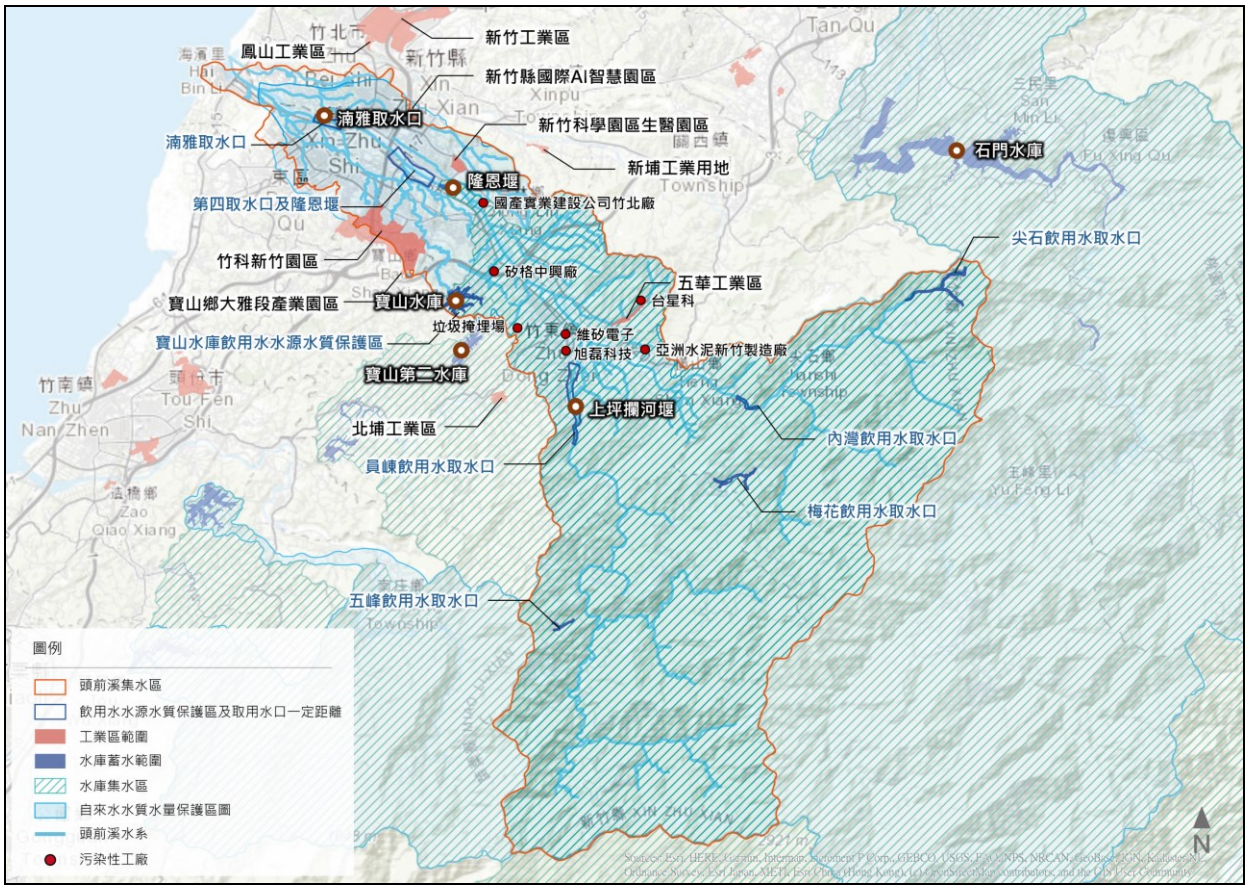


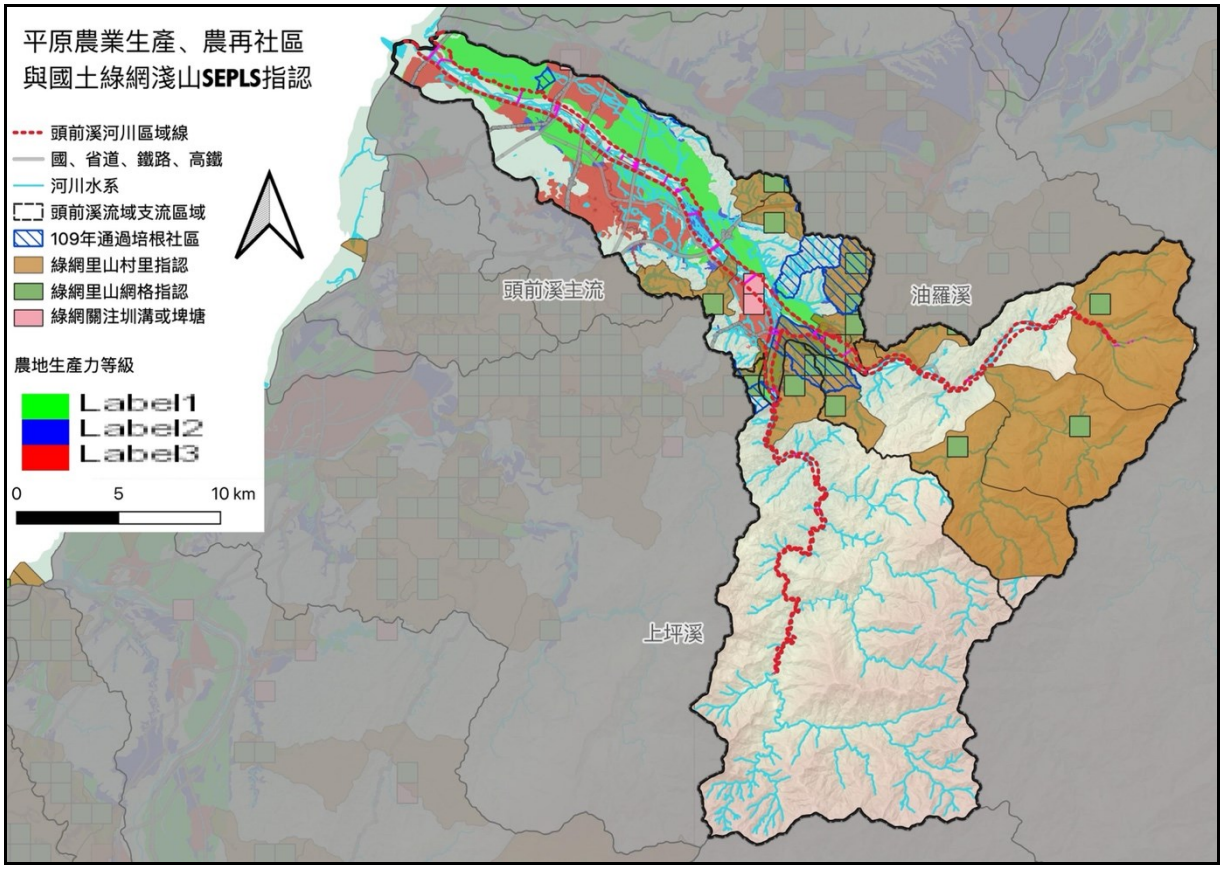
圖 3-13　頭前溪沿岸取水口及工廠位置分布示意圖

(三) 河川與鄰近區域生態系服務弱化(C3)

1. 中下游具災害調控、生物多樣性保全等生態系服務的水田或埤塘面積下降

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、食蟹獴等生物，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，如圖 3-14 所示，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，維繫或針對水田生態系縮減的問題進行補償，當為本計畫所探討的課題之一。



資料來源：本計畫整理自國土綠網、新竹次綠網、特有生物保育中心公開資料。

圖 3-14　國土綠網農業生產區域與淺山社會生產生態地景指認示意圖

2. 壩堰等橫向構造物取水或因其結構影響而造成伏流，減損調節類型生態系服務產出

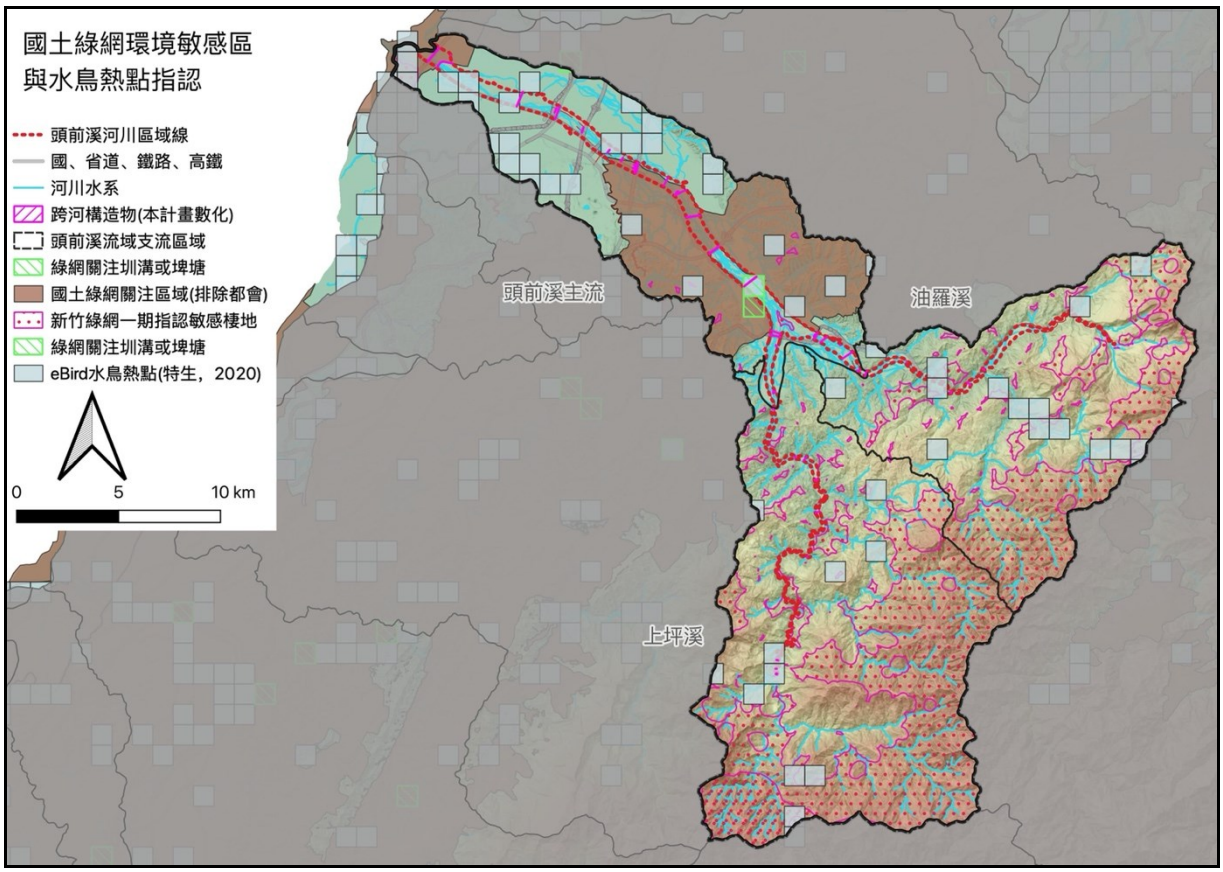
為供應灌溉或民生的用水需求，頭前溪設有如隆恩堰、上坪堰及灌溉用水引水渠道等橫向設施，除可能造成棲地切割外，亦使溪流內水量減少，而水域棲地的空間變少，且水溫越趨不穩定，進而影響溶氧量，易導致水域生物大量死亡。行政院國家永續發展委員會「永續發展行動計畫」中，要求各主管機關審核水權之引用水量時，應考量該河段之環保基流量，避免魚群因缺水致集體死亡。此外，在近期的漁道路調查成果中(國立清華大學，2020)，亦顯示在

上坪堰上游因淤積影響而斷流，魚道無水而失去魚蝦上溯之功效。就此而言，頭前溪流域中、下游的水域生態系因橫向構造物的取水或改變河相狀況所影響，基流量於旱季可能越發不穩定，對於水域生物多樣性、周邊濱溪帶健全程度及水體所提供稀釋污染、供給水源等生態系服務，均有潛在的影響。

(四) 關注物種棲地破碎化與外來入侵種影響(C4)

1. 中下游平原、淺山地區關注物種與其棲地的破碎化

由圖 3-15 可見，在新竹次綠網前期之敏感棲地指認中，可見於頭前溪主流流域，受到都市與聚落開發的影響，敏感棲地分布範圍明顯下降。此外，在本報告第二章探討關注植物分布記錄時，亦可發現下游區域與淺山區域的關注物種分布明顯集中，顯示在中下游平原與淺山地區，關注物種可利用棲地空間明顯被切割破碎或完全消失。



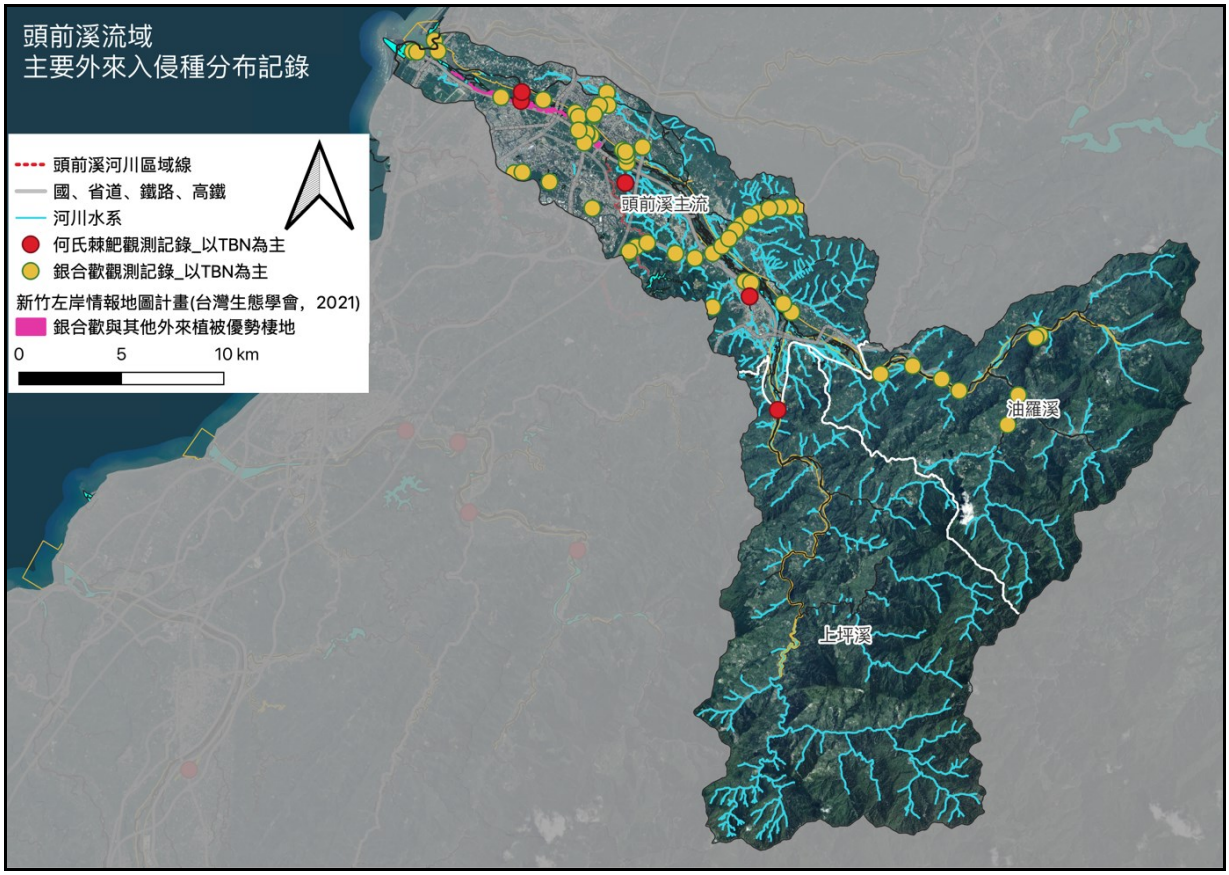
資料來源：本計畫整理自國土綠網、新竹次綠網、特有生物保育中心公開資料。

圖 3-15　國土綠網環境敏感區等區位指認示意圖

2. 水域外來入侵種造成主流路與鄰近主流路的水域棲地物種單調化

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，其中特別嚴重者如主要分布於南部及東部溪流的何氏棘鮄，目前已入侵至上坪溪和油羅溪(圖 3-16)。另如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鮭，分別於上坪溪與頭前溪下游有出現紀錄。



資料來源：本計畫整理自新竹左岸生態情報地圖及環境教育網絡建置計畫、特有生物保育中心公開資料。

圖 3-16　流域內水陸域重要外來入侵種分布記錄圖

3. 濱溪帶銀合歡與其他入侵物種造成的棲地單調化與地景改變

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，進而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，當前已記錄到相當大的分佈範圍與數量(圖 3-16)，並已有相關計畫嘗試處理。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，同時確保生態系服務或生物多樣性資源的保全或增益，更是一項重要的課題。

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，具有豐富生態地景資源與遊憩區，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) 主流兩岸堤防及水防道路建置尚稱完整，但綠化不足

頭前溪主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及舊社大橋下游因尚未興建堤防，其餘渠段均設有水

防道路且連續性高；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。惟部分堤段受限快速道路、堤防型式及水防道路空間不足，導致綠化程度有限，除缺乏遮蔭，亦使綠色基盤斷鍊。

(四) 68 號快速道路新竹市高架段下方空間環境不佳

近年新竹市政府持續辦理「新竹左岸整體水環境改善工程計畫」，故頭前溪左岸新竹市堤段之堤外灘地及越堤入口，均以休閒、生態與環境教育為目標完成綠廊與休憩空間的營造，使得該堤段整體水岸空間生態環境、可及性大幅提高，然部分堤段於 68 號快速道路下方空間仍有環境不佳之情形。

(五) 流域內水環境教育資源豐富

1. 水圳人文歷史豐富

頭前溪流域有多條水圳，包含東興圳、竹東圳、隆恩圳、汀甫圳等圳路，如隆恩圳是台灣三大古圳之一，曾灌溉數百甲農地；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亦取自竹東圳；而舊港圳及東興圳更是孕育早年竹北、芎林開墾史的重要根基，其與現今竹北、芎林的客家文化保存息息相關，是極為重要的人文歷史資源。

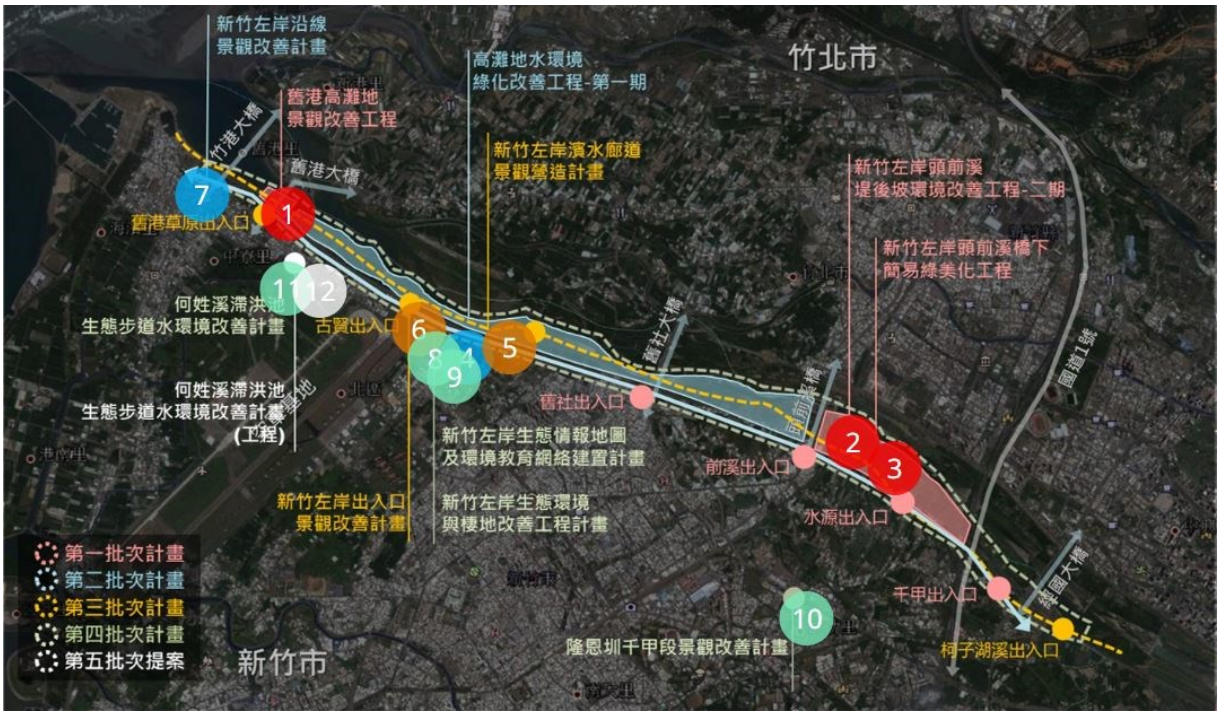
2. 擁有獨特的地質地景

頭前溪中正大橋位於新城斷層通過處，其岩盤大多由泥(頁)岩層、泥(頁)岩與砂岩互層所構成，難耐溪水長期沖刷，除過往因大量砂石開採使砂源補充不足，加上為保護橋墩設置之混凝土固床工下游面河床長期受河水沖刷侵蝕，導致橋梁下游處河床嚴重刷深，形成下陷十幾公尺的大峽谷，在 2012 及 2013 年蘇拉及蘇力颱風侵襲下，終導致中正大橋斷裂。

因新城斷層通過，可清楚看到斷層露頭出露，峽谷的地質與地形，經流水的侵蝕、搬運和沉積，塑造豐富的地質景觀，在此可以看到礫岩、砂岩、頁岩、泥岩、石灰岩等沈積岩多樣的地層變化，是天然的地質教室。此外，中正大橋過往透過設置固床工保護橋梁橋墩之方式，並未有效發揮功用，反而在固床工拆除後，河川恢復逐漸穩定，也可讓人省思跨河結構物設置之必要性。

(六) 頭前溪下游段灘地人為利用度高

頭前溪灘地雖保留一定的濱溪綠帶，然近年頭前溪灘地成為新竹縣、市政府大力推動水環境前瞻基礎建設的重要場域，以「新竹市政府水與環境建設計畫」中，頭前溪灘地被定位為新竹核心之帶狀地景、休閒、生態、環境教育空間，提供多元休憩功能，打造優質親水居住環境。目前光新竹市堤段沿線即有 13 處水域環境及地景規劃，如圖 3-17 所示，人為利用度高。



圖片來源：新竹市微笑水岸計畫網站。

圖 3-17　新竹左岸整體地景改善計畫

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 3-18，說明如下：

(一) 灘地受人為干擾致環境品質不佳(D1)

河川區域內許多應經許可行為與使用準則已由水利法及河川環境管理辦法公告約束，然而頭前溪流域內的種種介入行為導致可利用的灘地空間受到限縮。

1. 灘地人為介入區位多

前文已說明頭前溪灘地人為利用度高，其一為設置有大範圍的運動遊憩區位，如頭前運動公園、舊港草原，以及溪埔子、柯子湖

及竹東生態濕地公園等人工溼地；其次，高灘地上尚有大範圍之種植區，雖上述人為利用須符合「水利法」、「河川管理辦法」及「河川區域種植規定」等相關規定，但灘地人為介入區位過多，仍會壓縮排擠具生態功能的濱溪帶的空間。

2. 河川區域垃圾棄置

頭前溪高灘地一直有人為棄置垃圾的問題，尤其一般車輛及摩托車可及之處、銀合歡植被覆蓋的區域、跨河橋梁等區位，常為垃圾棄置熱點，影響河川環境，亦導致洪水來臨可能將垃圾帶入河道，致河川遭受汙染疑慮。

(二) 河川區域內空間綠色缺口待縫補(D2)

頭前溪主流防洪設施與水防道路完整且具連續性，然部分河段現況堤後坡與水防道路地景品質單調，缺少能遮蔭的喬木，降低親近水岸之意願；此外，新竹市範圍內部分堤段於 68 號快速道路下方空間亦有環境不佳之問題，成為綠色缺口。

(三) 水環境缺乏環境教育功能(D3)

頭前溪流域擁有前述大峽谷得天獨厚的地質地景、水圳人文等豐富的水環境資源，但隨著時代的演進，產業結構發生變化，如水圳的重要性隨著農業的萎縮而降低，部分地區更因為都市的擴張逐漸喪失灌溉功能，使得水圳的人文歷史與常民生活的連結逐漸薄弱。

雖近年來新竹縣、市政府雖分別積極投入東興圳及隆恩圳之水環境再造，並串聯周邊公園用地或空間，將流經城區的水圳轉型為都會水岸公園或親水空間，但如自立圳、舊港圳等水圳堤外段，則較少著墨，現況水圳岸側環境也較為雜亂未清整，無法讓民眾透過親近頭前溪或水圳了解過往的紋理與吸收相關知識，缺乏環境教育功能，殊為可惜。

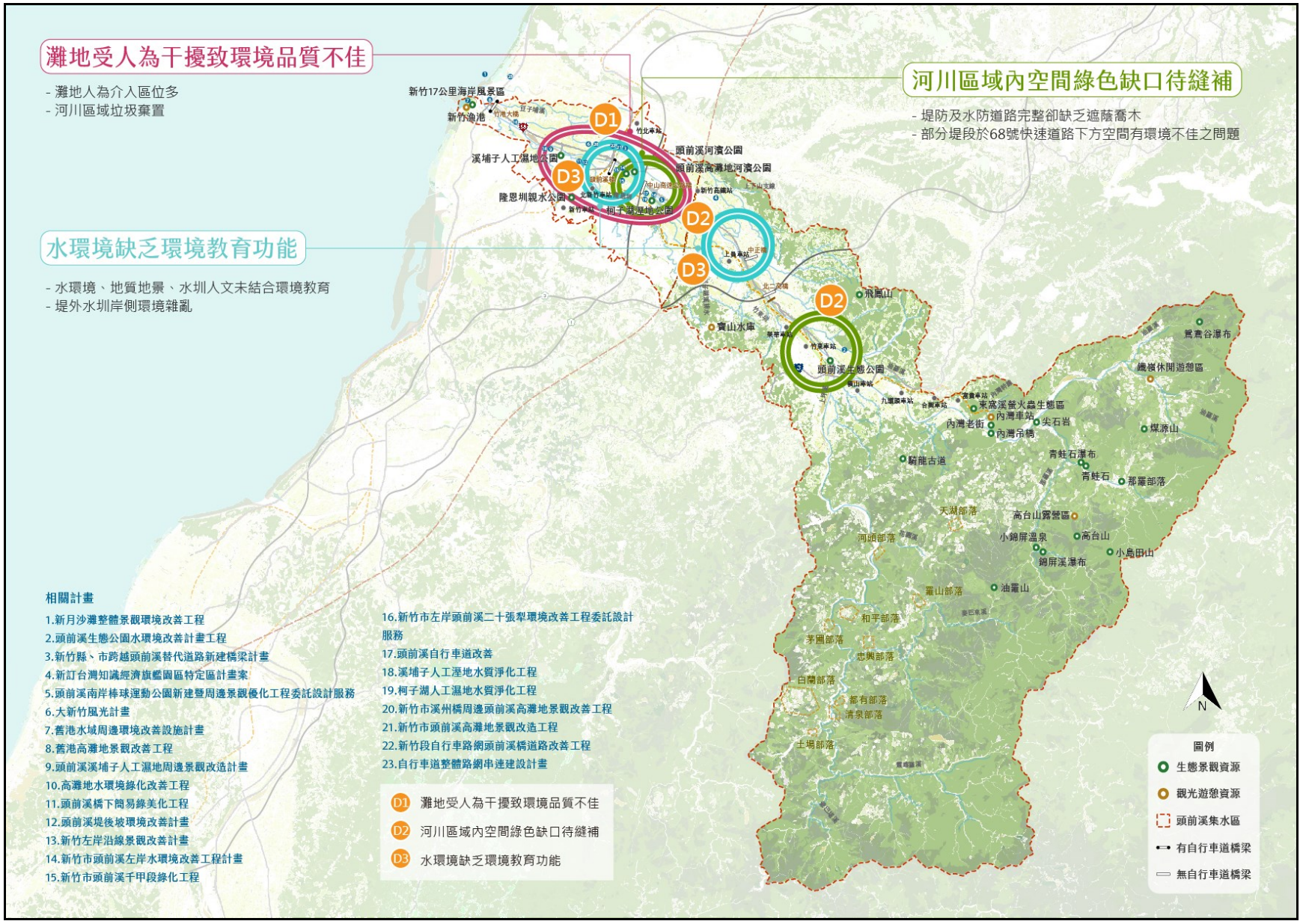


圖 3-18　頭前溪流域水岸縫合現況課題分析示意圖

第四章 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 4-1 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。



圖 4-1　頭前溪流域整體改善與調適願景示意圖

4.1 水道風險面向願景與目標

一、願景

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滙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」**。

(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，降低堤岸突然性破壞所帶來的洪災風險衝擊，減少災損。

二、目標

(一) 安全為導向的有限度治理原則

1. 短期目標：提升非結構式減災措施接受度

(1)有保全對象依治理計畫完成防洪治理

(2)加強預警、疏散、自主防災社區，淤積河道疏浚

2. 中期目標：提升非結構式減災措施接受度

工程有其極限，因應未來治理不再以工程措施為唯一考量，應推廣承洪韌性構想，提升民眾對非結構式減災措施接受度。

3. 長期目標：以〝順應河相、調適為先〞為前提調整治理計畫

當頭前溪水系依治理計畫完成防洪治理，並透過河道整理、灘地削掘疏濬、粗粒料回歸、水土涵養等達成各項短中期目標後，整體河相應可逐步穩定。然頭前溪水系為多砂辮狀河川，河川特性敏感且變動程度大，仍應持續滾動檢討，故長期目標可設定為以〝順應河相、調適為先〞為前提調整治理計畫，降低工程措施比例，經由更多監測系統等智慧管理的導入，確保河防安全。

(二) 導入兼容安全與順應河性之寬河治理

1. 短期目標：研訂高灘地合理利用計畫
2. 中期目標：研訂河床穩定管理計畫
3. 長期目標：擬定寬河治理策略，試辦一處寬河治理措施

(三) 以堤岸檢測計畫及安全監測系統為主

1. 短期目標
   (1) 完成部分深槽逼近防洪構造物基腳之河道整理工程
   (2) 定期進行防洪設施構造物安全檢測
2. 中期目標：推動科技防減災之防洪構造物安全檢查與監測強化，辦理至少 3 處監測
3. 長期目標：監測成果回饋寬河治理策略

4.2 土地洪氾風險面向願景與目標

一、願景

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，建構韌性承洪體系**」，土地洪氾風險面向之改善與調適願景目標：

(一) 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」。

(二) 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。

二、目標

(一) 推動逕流分擔與在地滯洪

1. 短期目標：於流域內適宜低地推動在地滯蓄洪

(1) 於流域內適宜低地推動在地滯蓄洪

第二河川局已於 110 年完成「頭前溪流域逕流分擔評估規劃」，並提出溝貝幹線、豆子埔溪幹線、溪埔子排水幹線及機場外圍排水集水區屬逕流分擔子法樣態三「地表逕流受限於低地地形無法排入河川或區域排水，致重複發生積潦災害情形」之適用對象。短期可於上述 4 個排水集水區內之適宜低地，優先推動在地滯蓄洪。

(2) 針對高風險地區推動 3 處公設用地設置低衝擊開發設施

2. 中期目標：於流域內公告 1 處逕流分擔實施範圍

針對「頭前溪流域逕流分擔評估規劃」提出可劃設逕流分擔實施範圍之溝貝幹線、豆子埔溪幹線、溪埔子排水幹線及機場外圍排水集水區，雖新竹縣及新竹市已有相關工程手段因應，惟氣候變遷導致降雨不確定性，中期目標建議流域內至少公告 1 處逕流分擔實施範圍，並依逕流分擔子法相關程序提送逕流分擔評估報告與逕流分擔計畫。

3. 長期目標：推動逕流分擔措施

(二) 以國土規劃工具協作提升承洪韌性

1. 短期目標

(1) 訂定提升承洪韌性之土地使用管理原則

(2) 以聰明成長為導向的土地開發利用：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，減少洪災損失。

2. 中期目標：修訂縣市部門空間發展計畫納入土地調適作為

3. 長期目標

(1) 落實土地開發高程管理

訂定流域內「洪水基準高程(Base Flood Elevation，BFE)」，並配合修正土地使用管制要點，落實土地開發高程管理。

(2) 訂定建築設計基準高程

配合高程管理，針對建築物之重要性，訂定「建築設計基準高程(Design Flood Elevation，DFE)」，提升承洪韌性。

4.3 藍綠網絡保育面向願景與目標

一、願景

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。藍綠網絡保育面向調適的核心，實為強化河川與週邊生態系所可以提供的生態系服務，以達成中央管流域整體改善與調適計畫提出之「管理與治理並重，採 NBS 概念，以融合自然為本的治水思維」目標。就頭前溪流域而言，過去因人為活動、產業發展與河川治理所致棲地破碎化、生態廊道斷鏈等等藍綠網絡保育課題，應可透過本計畫之盤點成果，進一步建構藍綠網絡保育策略，以修復流域的生態系服務。因此，本計畫就頭前溪流域藍綠網絡保育面向，提出以下五點願景，並分別建議短、中、長期的改善目標。

(一) 以河川廊道作為跨部門與利害關係人溝通介面，強化既有的流域整體環境、生態資訊共享與共管機制

(二) 穩定頭前溪環境流量，強化河川生態系在氣候變遷情境下的生態系服務產出

(三) 提昇水陸域棲地品質與連結性，強化頭前溪的河川生命力

(四) 以源頭污染減量優先，維護綠色永續水環境基質

(五) 優先涵養集水區水源，落實重要水源保護區保育

二、目標

(一) 以河川廊道作為跨部門與利害關係人溝通介面，強化既有的流域整體環境、生態資訊共享與共管機制

1. 短期目標：辦理議題導向式平台會議

針對社會關注度與環境風險高、治理、管理權責與利害關係人複雜之課題辦理平台會議，以凝聚跨部門共識，並設定課題的改善時間表。

2. 中期目標

(1) 完備既有的資訊共享平台：整合並公開河川各類型調查資料，並完備既有的資訊共享平台。

(2) 強化公民的河川環境意識：配合環境教育與推廣活動以強化公民的河川環境意識。

3. 長期目標：建立長期穩定之藍綠網絡合作平台

定期召開會議、辦理藍綠網絡保育計畫的監測工作，進而滾動調整調適計畫所盤點之藍綠網絡課題評析、策略與措施內容。

(二) 穩定頭前溪環境流量，強化河川生態系在氣候變遷情境下的生態系服務產出

1. 短期目標

(1) 指引流域內河川生態調查計畫的推動方向：環境流量管理包含為復育河道內洄游生物、維持濱水帶植被、補注地下水等所需要之放流時間、尖峰流量及流量歷線之決定，這些仍需大量基礎研究，方足以完成此項工作，故短期應先完整此部分之調查工作。

(2) 設定環境流量穩定性的指標與觀察區位：通盤檢視流域內各河段的環境流量現況，並設定環境流量穩定性的指標與觀察區位。

2. 中期目標

(1) 針對既有壩堰或橫向構造物推動調適性修復工作，以降低因構造物或人為干擾而減少環境流量的事件發生頻度。

(2) 各引水目的事業單位保留基本放流量：河川流量是維持水域生態環境最重要的因素之一，而環境基流量係指河川於維持正常機能下的最低流量，即使河川水質保護良好，若基流量不足，會嚴重干擾生態環境的健康，造成部分魚類及水陸域生物無法生存。為避免造成河川環境基流量的不足，短期目標應設定各目的事業單位取水利用的同時，應保留每 100km^2 需有 0.2cms 之最小義務排放量。

3.長期目標

(1) 推動強化河川生態系服務的環境流量管理工作：河川環境基流量為河川環境品質之重要驅動力，尤其是水域生態保育，基此，應協商各目的事業主管機關共同訂定合理的水資源分配使用準則，配合水質、河相、生態環境等目標，據以進行河川流量管理。

(2) 各引水目的事業單位保留完整環境基流量：配合農業灌溉節水推廣，中期目標設定有取水之各目的事業單位，取水利用的同時，應保留完整之環境基流量。

(三) 提昇水陸域棲地品質與連結性，強化頭前溪的河川生命力

1. 短期目標

(1) 定義水陸域棲地品質與連結性修補指標。

(2) 盤點既有良好棲地與廊道斷裂點，評析保留與修補的優先順序。

(3) 針對優先保留範圍擬定與執行保留規劃或修補方案。

2. 中期目標：河川區域內至少 1/2 的水陸域廊道範圍均可提供關注物種自由移動

滾動檢視水陸域廊道斷點現況，使河川區域內至少 1/2 的水域廊道與陸域廊道範圍均可提供關注物種自由移動。

3. 長期目標：建立完整的頭前溪河川生態廊道

流域內優質棲地、水陸域廊道斷點多數已有保留與修補方案，且其範圍逐漸擴大，建立完整的頭前溪河川生態廊道。

(四) 以源頭污染減量優先，維護綠色永續水環境基質

1. 短期目標

(1) 全河段之年平均水質皆為未(稍)受污染：根據報告第二章頭前溪流域內水質監測站歷年調查成果顯示，頭前溪水系之水質無論於豐、枯水期多介於未(稍)受污染至輕度污染之間，又以上坪溪水質最佳。故配合持續性的河川水質監測，以及定期與不定期之水質污染源調查及稽查，頭前溪水系全河段之年平均水質應可達未(稍)受汙染(RPI 值(河川污染指數)≦2.0)之目標。

(2) 針對重點可能汙染源增設水質測站：報告前文已說明隆恩堰與湳雅取水口等均位於中下游，其上游有如芎林鄉五華工業區此類聚集廢五金、化學溶劑工廠之工業區，對水質會造成相當影響，而行政院環保署或新竹縣、市政府於頭前溪主流設置之水質監測站，可能因排放汙染源至主流後經水體稀釋，導致無法反映實際狀況。因此，建議應針對重點可能汙染源至少增設一站水質監測站，且水質調查項目應完整，配合定期與不定期之水質污染源調查及稽查，避免汙染水質。

(3) 全年全河段水質皆為未(稍)受污染：頭前溪水系全年全河段水質應以達成皆為未(稍)受汙染(RPI 值(河川污染指數)≦2.0)之目標。

(4) 全河段水質符合公告之頭前溪水體分類標準：依據環保署公告之「水區、水體分類」標準，如表 4-1 所示，中期目標應達成全河段水質符合公告之頭前溪水體分類標準。

表 4-1　頭前溪水系水體分類標準一覽表

水區名稱	水區範圍	河段		水體分類
頭前溪水區	頭前溪及其支流油羅溪、上坪溪等，流域面積共 565.97 平方公里，行政區域包括新竹縣之竹東鎮、芎林鄉、橫山鄉、五峰鄉、尖石鄉等之全部，竹北市、新竹市等之部分	油羅溪	全部河段	乙類
		上坪溪	全部河段	甲類
		頭前溪	頭前溪橋以上河段	乙類
			頭前溪橋至溪洲大橋下游 200 公尺處	乙類
			溪洲大橋下游 200 公尺處至河口	丙類

2. 中期目標：針對重點可能汙染源增設地下水水質測站

除針對重點可能汙染源增設地下水水質測站外，中期而言，可配合增設地下水水質測站。

3. 長期目標：調升頭前溪水體分類標準並符合目標

頭前溪水體分類標準為前臺灣省衛生處 75 年 4 月 8 日 75 衛環字第 06732 號公告，距今已 36 年，應有調整之必要性。基此，就長期目標而言，本計畫建議油羅溪水體分類應調整為甲類水體，而頭前溪主流應分為湳雅取水口以上河段及湳雅取水口以下河段，其水體分類應分別調整為甲類及乙類水體。

(五) 優先涵養集水區水源，落實重要水源保護區保育

1. 短期目標：強化綠色網絡平台

保安林對於水土保持極為重要，應透過水土林平台，結合在地社區或 NGO 團體，透過公私協力，定期(或不定期)辦理意見交流會、公眾論壇或平台會議，並透過平台逐步共同守護集水區，落實水土資源涵養。

2. 中期目標：流域內保安林地(水源涵養)面積零淨損失

保安林係為達涵養水源、捍止土砂等特定社會公益需要，在一般林地中劃定具涵養水源、捍止土石崩落等功能之林地，其藉森林植物之樹冠枝葉等截留雨水、被覆地表以減少沖蝕保護土地，或藉植物向下擴展之根系固著土壤、增加土壤孔隙，達到鞏固土石、涵養水源之作用。臺灣目前保安林種類計有 11 種保安林，其中水源涵養保安林 300,601 公頃及土砂捍止保安林 140,329 公頃，二者佔全部 94%以上。

水源涵養保安林地主要功能包括調節河川流量、延緩洪峰發生時間保護水庫及下游居民，涵蓄水源增加地下水等，故水源涵養保安林若解編，影響水源涵養甚鉅，應透過水、土、林等環境資源管理整合平台，協請林務局以水源涵養保安林地零淨損失為目標，以確保不因開發造成集水區水量涵養功能下降。惟林務局每年均會針對現有 7 種保安林中 3~5 種保安林進行檢核，其面積可能會因工程或地籍重測等影響而變小，此種情形非屬保安林解編，可排除在外。

3. 長期目標：流域內造林面積的擴大~~大於損失或砍伐面積~~

林務局持續辦理造林工作，頭前溪流域中上游集水區人為開發較不嚴重，為確保頭前溪集水區之水源涵養功能不下降，長期目標應達成造林面積大於損失或砍伐面積。

4.4 水岸縫合面向願景與目標

一、願景

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、濕地等，是新竹都市發展區重要

的藍綠帶狀開放空間。頭前溪整體改善及調適應以河川自然地景為基礎，在兼顧河川自然環境與人為使用之平衡前提下，以「減量、縫合、補綠」為理念，盡可能保有河川自然環境，減少人為干擾，避免導入過多人工設施，縫補破碎綠帶，完善頭前溪兩岸及流域上下游整體的綠色網絡，並推廣環境教育。基此，本計畫將頭前溪之改善與調適願景定位為「**以減量及縫合為理念，恢復水岸自然地景**」，頭前溪流域在水岸縫合面向之改善及調適之願景目標如下：

(一) 減少人為干擾，恢復灘地自然環境：以河川自然地景為基礎，維持兩岸生態之完整性，兼顧河川自然環境與人為使用之平衡，盡可能避免人為干擾，保存兩岸自然環境。

(二) 建構水岸綠廊增進生態系統服務：以增綠、補綠為主軸，建構水岸綠廊，彰顯生態系統服務功能為要，期能使人與生態和諧共存。

(三) 推動以水為核心之環境教育：藉由妥善規劃頭前溪水環境教育，增進人與水的互動關係，培養民眾對於水環境、水資源保育的認識與素養，甚至投身於環境保育工作

二、目標

(一) 減少人為干擾，恢復灘地自然環境

1. 短期目標：降低高灘地垃圾棄置情形

首先應降低高灘地人為棄置垃圾的問題，可針對越堤出入口設置監視系統及車擋、加強灘地稽查，公私合作推動河川巡守隊，保護灘地自然環境。

2. 中期目標

(1) 河川公地許可種植區逐年減量：頭前溪高灘地仍有為數不少的種植區域，其中河川公地之許可種植區應逐年減量，讓河川恢復原有環境。

(2) 許可種植區推行友善耕作：河川區域內種植區域若採用慣行農法，勢必對河川水質造成影響，配合灘地種植減量，應推行輔導河川區域內友善耕作，達成許可種植面積均轉型為友善農業耕作。

3. 長期目標：河川區域空間合理使用

透過制定更明確之河川分區管理規範讓各分區之容許使用行為被精準管理，避免過多的人為介入行為，維護自然環境。

(二) 建構水岸綠廊增進生態系統服務

1. 短期目標

千甲出入口至水源出入口堤段 68 號快速道路下方空間環境改善：空間寬敞，可進行整備後加以利用於民眾活動場域，並延伸綠帶，擴大空間使用效益。

2.中期目標

(1) 水岸綠廊建置(堤後坡及水防道路)：為降低水岸設施對於生態阻隔影響，針對頭前溪水系中堤後坡有水防道路且現況無種植喬木者，辦理水防道路植樹固碳示範，進而漸漸普及，建立水岸綠色廊道，提升生態系統服務功能。

(2) 竹東堤段 68 號快速道路下方空間環境改善：空間寬敞，可進行整備後加以利用於民眾活動場域，並延伸綠帶，擴大空間使用效益。

3.長期目標：灘地空間補綠固碳

河道灘地綠化除可促進高灘地之動植物生態，亦可抑制揚塵及保護既有護岸，建議長期可應考量配合林管處，針對河道洪水位以上空間進行補植，提升環境生態服務之效益。

(三) 推動以水為核心之環境教育

1. 短期目標：與社群組織或企業建立夥伴關係合作推動水環境教育

從當地動能強且接近民眾的社群組織或企業開始著手推動水環境教育，透過走讀活動、相關講座與課程開啟民眾對於水環境的認知，進而向外推廣。

2.中期目標：舊港圳及自立圳堤外段改善

舊港圳及自立圳堤外段型態自然，極適合作為環境教育素材，惟岸側環境雜亂，建議先進行環境清整、外來種移除、新植良好植栽等，打造優質學習場域。

3. 長期目標：與學校建立夥伴關係合作推動水環境教育

透過學校課程結合水環境教育從小紮根，引發學生對水環境的覺知與敏感度，充實學生環境永續相關知識，促使學生對人與環境的互動有正確的價值觀，在面對環境議題時，能具備改善或解決環境問題的認知與技能，使之成為具有環境素養之公民。

4.5 願景目標與衡量指標

本計畫就流域調適四大面向課題分別訂定願景目標與衡量指標，為實現願景目標則需透過衡量指標循序漸進達成。而此願景與目標應先檢視涉及流域改善及調適之其他權管單位相關計畫是否已訂有目標，若有則納入整體考量，以避免訂定之目標與其落差太大，導致執行推動困難，不易落實。

考量四大面向工作若以單一目標難以達成該面向流域改善及調適之需求，故可採複數目標方式設定，頭前溪流域調適願景目標與衡量指標綜整如表 4-2 所示。有關願景目標、衡量指標訂定之妥適性，後續計畫執行時將滾動式檢討調整。

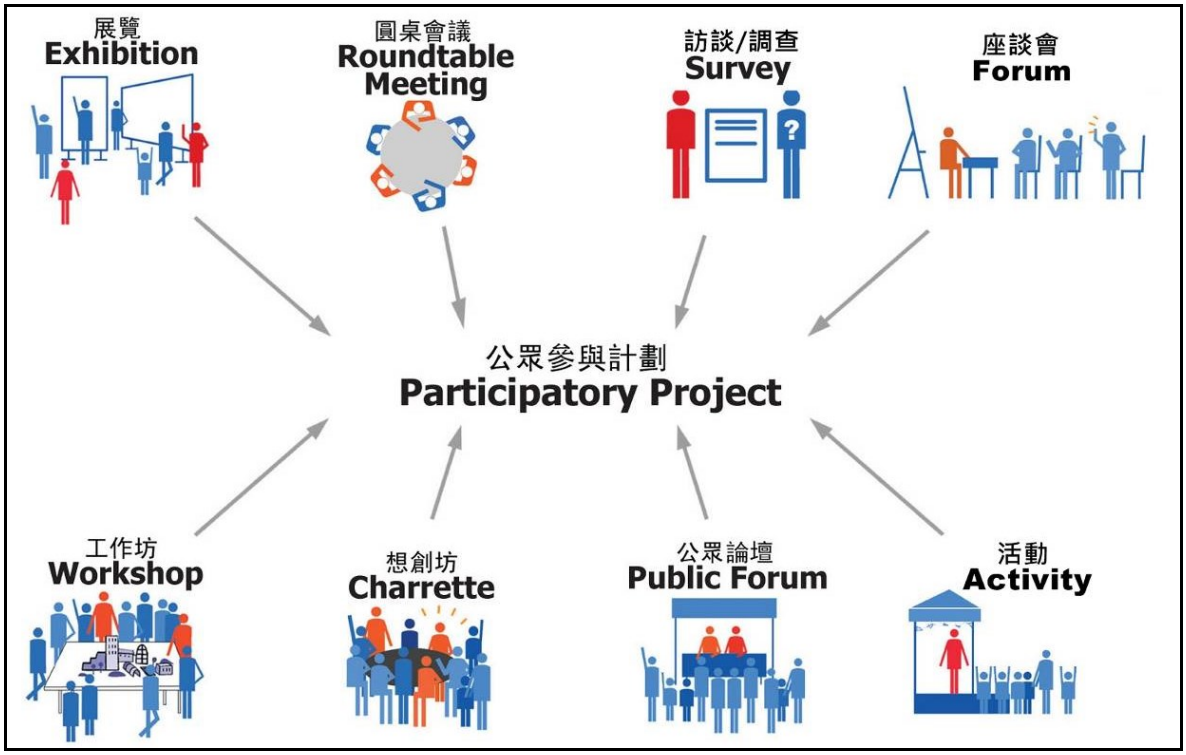
表 4-2　流域調適願景目標與衡量指標一覽表

願景目標	衡量指標	
A. 水道風險面向		
A1.安全為導向的有限度治理原則	短期	1.有保全對象依治理計畫完成防洪治理 2.加強預警、疏散、自主防災社區，淤積河道疏浚
	中期	提升非結構式減災措施接受度
	長期	以〝順應河相、調適為先〞為前提調整治理計畫
A2.導入兼容安全與順應河性之寬河治理	短期	研訂高灘地合理利用計畫
	中期	研訂河床穩定管理計畫
	長期	擬定寬河治理策略，試辦一處寬河治理措施
A3.以堤岸檢測計畫及安全監測系統為主	短期	1.完成部分深槽逼近防洪構造物基腳之河道整理工程 2.定期進行防洪設施構造物安全檢測
	中期	推動科技防減災之防洪構造物安全檢查與監測強化，辦理至少3處監測
	長期	監測成果回饋寬河治理策略
B.土地洪氾風險面向		
B1.推動逕流分擔與在地滯洪	短期	1.於流域內適宜低地推動在地滯蓄洪 2.針對高風險地區推動3處公設用地設置低衝擊開發設施
	中期	於流域內公告1處逕流分擔實施範圍
	長期	推動逕流分擔措施
B2.以國土規劃工具協作提升承洪韌性	短期	1.訂定提升承洪韌性之土地使用管理原則 2.以聰明成長為導向的土地開發利用
	中期	修訂縣市部門空間發展計畫納入土地調適作為
	長期	1.落實土地開發高程管理 2.訂定建築設計基準高程
C.藍綠網絡保育面向		
C1.以河川廊道作為跨部門與利害關係人溝通介面，強化既有的流域整體環境、生態資訊共享與共管機制	短期	辦理議題導向式平台會議
	中期	1.完備既有的資訊共享平台 2.強化公民的河川環境意識
	長期	建立長期穩定之藍綠網絡合作平台
C2.穩定頭前溪環境流量，強化河川生態系在氣候變遷情境下的生態系服務產出	短期	1.指引流域內河川生態調查計畫的推動方向 2.設定環境流量穩定性的指標與觀察區位
	中期	1.既有壩堰或橫向構造物推動調適性修復工作 2.各引水目的事業單位保留基本放流量
	長期	1.推動強化河川生態系服務的環境流量管理工作 2.各引水目的事業單位保留完整環境基流量
C3.提昇水陸域棲地品質與連結性，強化頭前溪的河川生命力	短期	1.定義水陸域棲地品質與連結性修補指標 2.盤點既有良好棲地與廊道斷裂點，評析保留與修補的優先順序 3.針對優先保留範圍擬定與執行保留規劃或修補方案
	中期	河川區域內至少1/2的水陸域廊道範圍均可提供關注物種自由移動
	長期	建立完整的頭前溪河川生態廊道
C4.以源頭污染減量優先，維護綠色永續水環境基質	短期	1.全河段之年平均水質皆為未(稍)受污染 2.針對重點可能汙染源增設水質測站 3.全年全河段水質皆為未(稍)受污染 4.全河段水質符合公告之頭前溪水體分類標準
	中期	針對重點可能汙染源增設地下水水質測站
	長期	調升頭前溪水體分類標準並符合目標
C5.優先涵養集水區水源，落實重要水源保護區保育	短期	強化綠色網絡平台
	中期	流域內保安林地(水源涵養)面積零淨損失
	長期	流域內造林面積大於損失或砍伐面積
D.水岸縫合面向		
D1.減少人為干擾，恢復灘地自然環境	短期	降低高灘地垃圾棄置情形
	中期	1.河川公地許可種植區逐年減量 2.許可種植區推行友善耕作
	長期	河川區域空間合理使用
D2.建構水岸綠廊增進生態系統服務	短期	千甲出入口至水源出入口堤段68號快速道路下方空間環境改善
	中期	1.水岸綠廊建置(堤後坡及水防道路) 2.竹東堤段68號快速道路下方空間環境改善
	長期	灘地空間補綠固碳
D3.推動以水為核心之環境教育	短期	與社群組織或企業建立夥伴關係合作推動水環境教育
	中期	舊港圳及自立圳堤外段改善
	長期	與學校建立夥伴關係合作推動水環境教育

第五章 工作坊與平台會議

5.1 工作坊與平台會議辦理構想

國內河川治理過去一向缺乏民眾參與機制，多僅在計畫過程中以「說明會」告知民眾既定構想，然民眾參與不僅是「告知」、「諮詢」，也包含雙向對話的「參與」。近年來「民眾參與」(public participation)已經成為中央及地方政府在河川治管理等各面向工作策略擬訂及推動過程中的重要程序，發展至今從單向資訊傳遞，至強調永續的公私協力維護水環境共識建立，注重在地民意與政府機關、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。常用的民眾參與方式包括網站、比賽、展覽、調查、公民會議、願景工作坊和民眾論壇等，如圖 5-1 所示。在流域調適計畫此類大範圍的流域管理層級上，推動過程中的不同階段，應靈活利用各種「民眾參與」活動，有助於計畫執行及後續推動應透過相關權責單位、專家學者之專業意見遴選民眾參與之課題，再透過「民眾參與」方式取得地方意見回饋於地諮詢小組、相關權責單位，作為「流域改善及調適」策略與措施擬定之基礎。



資料來源：http://cd1.edb.hkedcity.net/cd/mce/ESD/newtopics07_b.htm。

圖 5-1　一般常用之民眾參與形式示意圖

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 5-2 所示，分別說明如下：

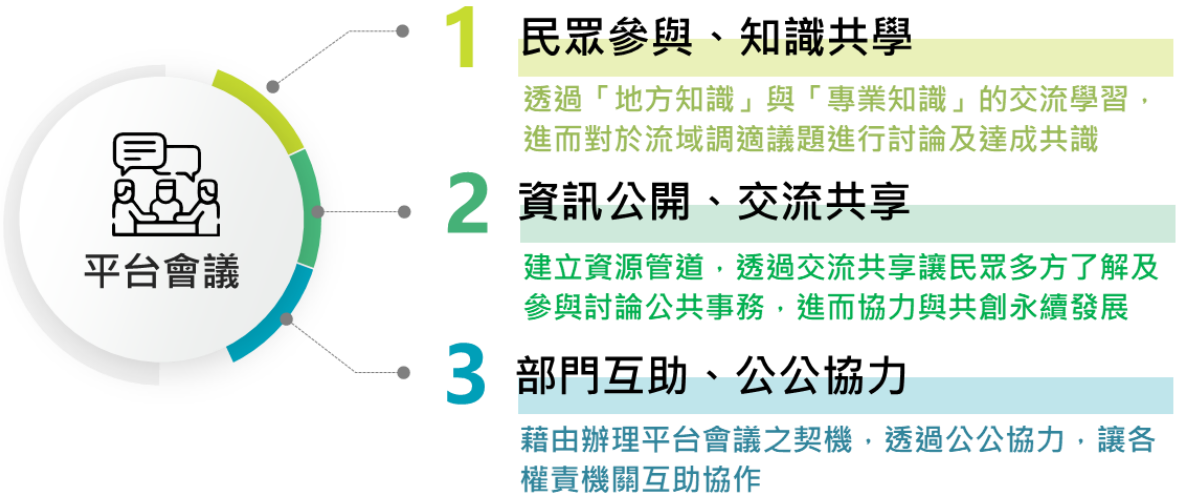


圖 5-2　平台研商會議辦理目的示意圖

(一) 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。

(二) 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。

(三) 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 5-3 所示。說明如下：



圖 5-3　平台會議辦理架構示意圖

(一) 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。

(二) 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。

(三) 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。

(四) 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，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 5-4 及表 5-1 所示，辦理構想說明如下：

表 5-1　頭前溪民眾參與 SWOT 分析表

S (Strength：優勢)	W (Weakness：劣勢)
■流域自然資源豐富、上游林相完整 ■灘地具備濕地生態系 ■兩岸防洪設施大致完備 ■關心頭前溪之 NGO 團體多且活絡	■舊港島水患風險較高 ■68 號快速道路與高堤影響河岸景觀 ■部分民眾活動空間之可及性待加強 ■河道橫向構造物落差阻隔生態廊道 ■兩岸汙染帶來水質問題 ■民眾缺乏氣候變遷衝擊之觀念與調適作為
O (Opportunity：機會)	T (Threat：威脅)
■社區大學成立自主河川巡守隊 ■LASS 協力，情報地圖資源共享 ■水圳系統歷史悠久且仍有利用	■氣候變遷導致降雨異常 ■中下游兩岸土地開發程度高 ■仍有部分防洪缺口 ■部分河段之底床尚未穩定 ■主管機關、縣市行政資源不易分配

(一)小平台會議優序分析

頭前溪流域調適規劃需訂出願景目標，為了由下而上的透過民眾參與、平台會議謀求共識。針對頭前溪大環境變化的分析(如河川環境資源永續利用、兩岸社經發展需求、民眾生活品質提升、因應氣候變遷等)，掌握目前環境需求變化的關鍵課題，瞭解社會對頭前溪的期待與未來流域藍圖規劃，茲針對頭前溪民眾參與操作，利用 SWOT 分析，評估後續平台會議議題討論重點與優序，如表 5-2 所示，再依據分析結果提出平台辦理構想，說明如下：

1. 串聯社區關懷以種子教師宣導方式，導入都市耐淹、承洪韌性觀念於民眾心中，提升非結構式減災措施接受度。
2. 在地團體能量充沛，資源相對完整，對地方了解深入，於頭前溪生態、水質、汙染等議題討論已趨於成熟，透過橫向串接彼此需求與活動相性，可積極共商下一代流域經理策略。
3. 兩岸防洪設施完整，道路切割造成部分水域環境不易抵達，但也保留了寶貴的生態棲地，應透過平台，建立重要濱溪帶運用及管理準則，並就補綠與增綠方式優化水岸環境，避免再擴大水環境建設。
4. 水圳歷史悠久，網絡完整，運用水資源地景之生態功能，在地化關懷與認養
5. 積極透過 LASS 與公部門平台，針對私領域及公領域之利害關係人能有效建構合作網絡，共享資源與規劃流域願景。

(二) 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 5-6~圖 5-8。

表 5-2　頭前溪流域調適計畫平台會議辦理架構

項次	辦理時間	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
1	4 月 26 日 (已完成)	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
2	4 月 30 日 (已完成)	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
3	7 月 4 日 (已完成)	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、台灣河溪網、荒野保護協會新竹分會、新竹野鳥學會、臺灣乾淨水行動聯盟及特生中心
4	7 月 13 日	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、臺灣乾淨水行動聯盟、社區大學全國促進會
5	8 月	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(縣市政府，水保局、林務局)/台灣河溪網/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/臺灣乾淨水行動聯盟
A	8 月	公部門平台會議	✓	✓	✓	✓	各面向議題盤點及探討	相關公部門
6	8 月	補綠+增綠大進擊 (河川區域範圍：堤岸綠廊、河畔林-碳匯)				✓	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/台灣河溪網)
7	8 月	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/台灣河溪網 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
8	8 月	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/台灣河溪網
9	9 月	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/台灣河溪網
10	9 月	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/台灣河溪網 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
11	9 月	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
B	10 月	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	11 月	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
12	11 月	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



圖 5-4　平台研商會議辦理場次、內容與期程安排示意圖

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 5-5 及圖 5-6。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。

表 5-3　承洪韌性小平台會議兩階段辦理構想規劃表

階段	主題	內容	辦理重點
第一階段 (111 年)	淹水共學	探究民眾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	1.透過洪災感知評量(Rank a place)，利用各種實際淹水照片讓民眾判斷其對淹水嚴重程度之認知為何，除了解民眾對洪災的容受力與感知程度，作為需求之驗證，亦可藉由這樣的方式讓民眾瞭解到彼此間對淹水程度認知上之差異。 2.以淺顯易懂的內容誠實告知民眾治水工程有其極限，工程措施完成後，仍存在淹水風險，並透過全球其他地方及國內的案例，說明氣候變遷極端降雨已是全世界共同面臨之課題，透過討論引導民眾分享實際受災經驗、其面對淹水風險的可能作法或是重點需求調查。
	承洪共探	探究民眾對於所處環境可承受之淹水程度+偏好調適策略之意向調查	1.透過本計畫的各種降雨情境所產製之淹水模擬圖資，配合實際淹水照片，輔以可能的淹水損失說明，與民眾共同探討對於其實際生活環境中的淹水忍受程度。可就不同土地利用型態進行討論，如農地、道路、住家…等。 2.在排除傳統治水工程措施情況下，與民眾討論其偏好之調適措施為何，進而引導民眾建立風險意識，形成自我保護動機。
第二階段 (112 年)	韌性共好	探究民眾對於調適策略之意向與接受度探討	1.以前兩次討論成果為基礎，透過韌性方案導入，讓民眾了解淹水影響之可能變化，而在「可忍受淹水程度」情境下，民眾對於各項韌性方案之接受程度與意向，如利用農地在地滯洪、設置防洪閘門等，可增加後續各項洪氾調適措施落實之可行性。 2.在韌性方案討論上，可思考導入參與式規劃之可能，如透過現地模型進行方案討論。

資料來源：本計畫整理。



圖 5-5　承洪韌性二階段小平台會議辦理形式示意圖

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 5-7。

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 5-8。

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 5-9。

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 5-9。

(三) 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。

(四) 大平台會議辦理構想(圖 5-10)

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 5-6　承洪韌性三階段小平台會議辦理內容及方式示意圖



圖 5-7　灘地營造及環境保育小平台會議辦理內容及方式示意圖



圖 5-8　藍綠網絡保育小平台會議辦理內容及方式示意圖



圖 5-9　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



圖 5-10　公部門平台與大平台會議辦理內容及方式示意圖

5.2 小平台會議辦理過程

本年度平台會議之會議紀錄詳附錄三。辦理成果說明如下：

一、第一場頭前溪協力專案-LASS 在地協力會議(111.4.26)

(一) 辦理主軸：頭前溪在地協力專案

於 111 年 4 月 26 日參與 LASS-開源公益環境感測網路的第 6 次「頭前溪協力專案-在地協力會議」，此次平台會議由 LASS-哈爸(許武龍)邀集各公私部門協力單位及第二河川局共同參與，分享目前流域情報開放地圖現狀，並與各公私部門相關單位及在地社群共同討論發想相關議題。

(二) 參與對象

本次平台會議參與對象有 LASS-哈爸(許武龍)、台灣水利環境科技研究發展教育基金會、我們要喝乾淨水、台灣豐禾子協會、社區大學全國促進會、台灣大學建築與城鄉所、科學城社區大學、新竹縣竹北社區大學、水利署資訊室、環保署水質保護處、第十河川局、荒野筏子溪平台、臥龍智慧環境、清華大學、竹塹社大、OSM 台灣社群、eco 等相關公私部門單位。

(三) 辦理流程

本次會議辦理流程如表 5-4 所示。

表 5-4　LASS 在地協力會議辦理流程

時間	辦理內容
14:30-14:35 (5min)	開場
14:35-14:55 (20min)	頭前溪全流域在地協力報告
14:55-15:20 (25min)	主題分享 1.頭前溪整體改善規劃願景及流域情報地圖啓動說明(二河局) 2.頭前溪水質監測資料初步彙整
15:20-15:35 (15min)	與會各單位自我介紹與交流
15:35-15:45 (10min)	社群事項說明(公開後邀集社群分享) 1.頭前溪流域周邊地區綠廊道網絡建構 2.頭前溪流域：東海窟與五華工業區
15:45-16:05 (20min)	上次事項跟進
16:05-16:20 (15min)	後續合作與整合討論
16:20-16:30 (10min)	結語(會議記錄確認)

(四) 辦理成果

第一場公部門研商會議辦理過程如圖 5-11 所示，會議由召集人哈爸開場，進行頭前溪全流域相關報告與會議前情提要，包括流域情報地圖、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，再接續由第二河川局分享「頭前溪整體改善規劃願景及流域情報地圖啓動說明」，讓與會者能夠了解流域調適計畫的內容，期待透過相互的交流討論收集更多意見，使資訊更加流通，也能夠讓關注頭前溪的在地社群團體能夠藉由此次會議更加了解流域調適計畫的目標與方向；除流域調適計畫分享外，會議後段也由 ecoceo 社群經營者-林書正分享「頭前溪流域周邊地區綠廊道網絡建構」、方圖科技股份有限公司-沈志全分享「頭前溪水質監測資料初步彙整」，以及最後由 LASS 分享的「流域情報地圖展示」。

本次會議除聚焦在頭前溪流域的在地協力與資訊交換外，也期待能凝聚大家的想法共識，並擴大議題的搜集，會議中每個分享都相當精彩，讓現場討論熱烈，也產生許多後續可以進一步合作與深入討論的議題。期待藉由每次的交流讓公私部門的合作能更加緊密，持續擴大頭前溪流域的參與及互動，讓新竹的母親之河為來能有更美好的生態與環境。討論成果重點摘錄如下：

1. 建議計畫可將流域情報地圖資訊分階段釋出，並與 LASS 團隊合作，讓資料能夠提前釋出給民間單位。
2. 未來也可將計畫願景共同寫入，作為頭前溪流域願景白皮書之撰寫基礎。
3. 有關流域調適的四大面向議題，其中水質議題目前在計畫中是併入藍綠網絡保育議題中，後續建議可視情況考量是否需單獨為一個議題，可再持續討論。



圖 5-11　頭前溪協力專案-LASS 在地協力會議辦理過程

二、第二場小平台會議(111.4.30)

(一) 辦理主軸：水道及土地洪氾風險

本計畫於 110 年 4 月 30 日辦理第二場小平台會議，此次平台會議為防汛護水志工教育訓練，集邀在地防汛志工與國立陽明交通大學劉致育正工程師、國立臺灣大學氣候天氣災害研究中心洪五爵博士共同探討淹水風險及如何應對之議題，本團隊帶領民眾透過淹水感知小遊戲與偏好的防洪設施的選擇題問答，認識彼此對於淹水嚴重程度與防洪設施的看法，進而提升民眾對防洪議題的認知。

(二) 邀請對象

本次平台會議邀請對象為第二河川局防汛志工。

(三) 辦理流程

本次會議辦理流程如表 5-5 所示。

表 5-5　第二場小平台會議辦理流程

時間	辦理內容
10:00-10:30 (30min)	報到
10:30-10:50 (20min)	長官致詞
10:50-11:10 (20min)	政風宣導
11:10-12:00 (50min)	二河局風險河段及志工責任分配
12:00-13:30 (90min)	午餐
13:30-14:20 (50min)	流域整體改善與調適策略-淹水的感受(承洪共探)
14:20-14:30 (10min)	休息
14:30-15:30 (60min)	志工 LINE 通報機器人操作教學
15:30-16:00 (30min)	綜合討論
16:00	賦 歸

(四) 辦理成果

第二場小平台會議辦理過程如圖 5-12 所示,本次小平台會議主要透過瑞士、中國、德國等許多城鎮遭極端降雨侵襲的實際案例，開始思考在面對氣候變遷極端降雨情境下，台灣也隨時可能發生的洪患，且工程有其極限，未來不應再期待以工程措施達成不淹水的目標，而是如何建構不怕水淹的能力，藉由本次平台會議的討論，除與志工重新思考淹水的認知，也初步利用照片介紹工程與非工程措施的效用，也希望藉由這樣互相討論的過程，成為推動頭前溪流域改善與調適的契機。

三、第三場小平台會議(111.7.4)

(一) 辦理主軸：藍綠網絡保育

本計畫於 110 年 7 月 4 日辦理第三場小平台會議，此次平台會議針對流域內關注團體、專家學者等關注大尺度環境治理課題的利害關係人，說明計畫盤點之頭前溪流域整體藍綠網絡課題，透過討論、深化既有課題的盤點內容，並就推動課題資訊盤點的方向、標定潛在的合作社群等，與關注社群討論並確認後續辦理方向。



圖 5-12　第二場小平台會議辦理過程

(二) 邀請對象

本次平台會議邀請對象有國立清華大學分析與環境科學研究所楊樹森教授、國立中興大學生命科學系莊銘豐助理教授、LASS-哈爸(許武龍)、荒野保護協會新竹分會、新竹縣頭前溪城鄉好生活促進會、台灣河溪網、新竹市竹塹社區大學等相關單位共同與會。

(三) 辦理流程

本次會議辦理流程如表 5-6 所示。

表 5-6　第三場小平台會議辦理流程

時間	辦理內容
09:45-10:00 (15min)	與會人員報到
10:00-10:05 (5min)	開場致詞、與會成員介紹
10:05-10:15 (5min)	「頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)」計畫介紹
10:15-10:30 (20min)	頭前溪流域藍綠網絡資料蒐集與議題盤點
10:30-11:30 (60min)	藍綠網絡課題綜合討論： 1.課題細節與推動願景交流 2.潛在關注空間與投入社群盤點
11:30-11:50 (20min)	討論成果彙整與小結
11:50-12:00 (10min)	賦　歸

(四) 辦理成果

第三場小平台會議辦理過程如圖 5-13 所示，本次會議邀請各方關注頭前溪生態保育議題的民間團體、專業工作者與學術社群針對初步盤點藍綠網絡保育的縫補課題，就推動順序、適當性進行討論，除瞭解計畫的盤點成果，也邀請與會者就議題提供寶貴的經驗與見解，藉由良性的討論互動與扎實的資訊整合，共同推動頭前溪流域改善與調適的願景，討論成果重點摘錄如下：

1. 濱溪帶的人為介入、自然修補及分區策略，應該是後續著重的方向之一。
2. 建議在後續的小平台，強化與民眾溝通的方案與呈現方式，了解生態系服務的重要性，有利於推動自然解方。
3. 在氣候變遷的情境下，河川水量、取水、污染及生態基流量之間的關連與策略擬定，也是重要的調適方向。
4. 川廢與親水動線的評估，有助於後續推動濱溪帶與河川環境維護的發展。
5. 未來延續性平台會議的形式，希望能就不同議題深化討論，交流彼此看法經驗，透過互動凝聚未來改善的共識。

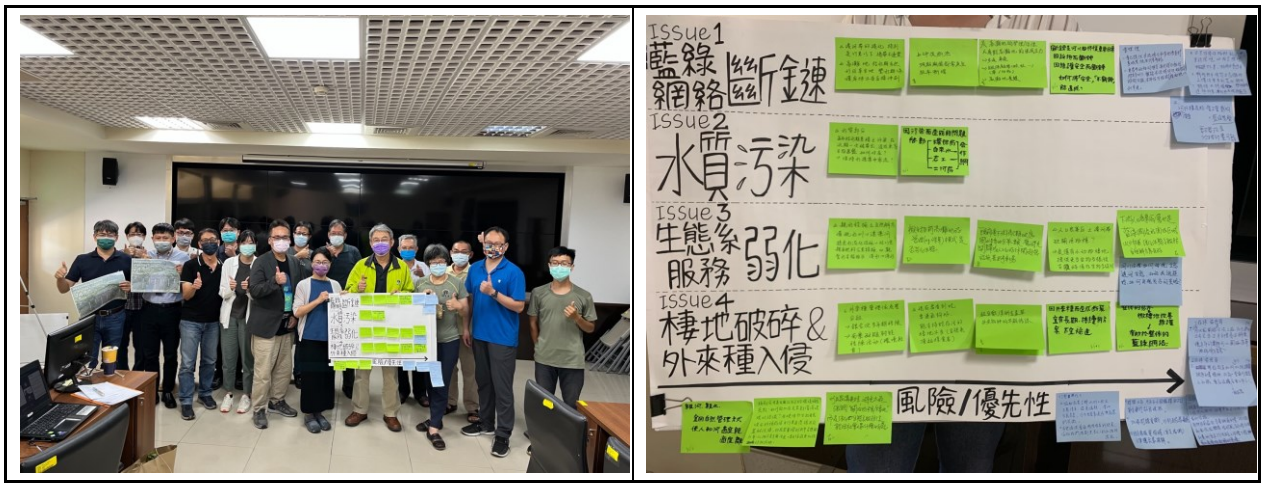


圖 5-13　第三場小平台會議辦理過程

5.3 後續平台會議辦理構想

本年度至期中報告階段共完成 3 場小平台會議，後續平台會議預計辦理內容說明如下：

一、第四場小平台會議(111/7/13)：淹水共學+承洪共探共學營系列二

本次會議延續第二場小平台淹水共學防汛護水志工教育訓練之主軸，預計邀請竹塹社區大學、竹松社區大學、竹東社區大學、竹北社區大學、科學城社區大學、荒野保護協會新竹分會、台灣乾淨水行動聯盟、社團法人社區大學全國促進會出席討論，透過淹水感知小遊戲，了解大家對於淹水嚴重程度的認知，並向參與者介紹具韌性之承洪方案，透過分享與討論讓大家票選出理想的承洪方案，進而提升對防洪議題的認知，成為推動頭前溪流域改善與調適的契機。

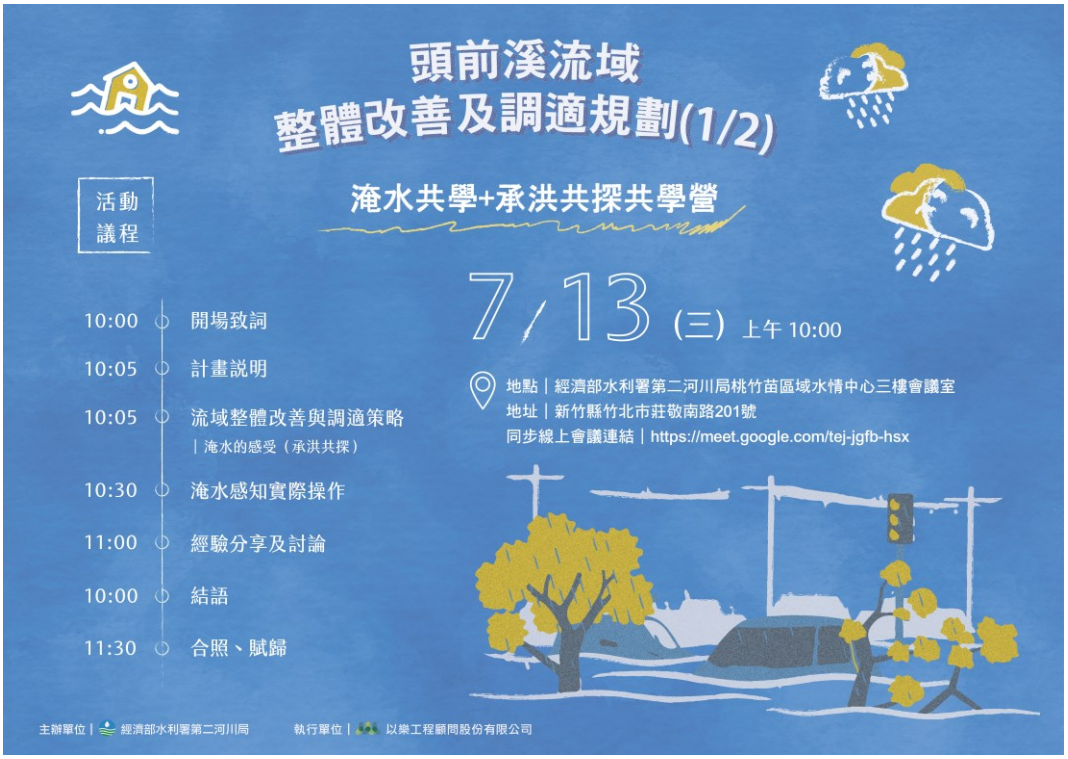


圖 5-14　第四場小平台會議海報

二、第五場小平台會議(111/7)：本高灘地未來式+淨溪(灘地營造與川廢)

本次會議主軸針對頭前溪中、下游地區水質污染議題，預計邀請與關心頭前溪綠廊、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，藉由關注河川污染探討高灘地未來式與淨溪(灘地營造與川廢)，並邀請相關公部門(林務局)、荒野保護協會、社區大學、富邦人壽川廢志工與其他關注頭前溪灘地使用之 NGO 團體共同參與。

三、第六場小平台會議(111/7)：補綠+增綠大進擊

本次會議主軸為補綠、增綠大進擊，針對頭前溪水岸縫合議題進行探討，探討目前碳匯政策下，流域內植樹固碳之可能區位，以及如何藉由營造河川區域範圍內的堤岸綠廊與河畔林等，達到串聯綠帶與縫合水綠網絡之目標，並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，預計邀請與關心頭前溪綠廊、濱溪帶議題之 NGO 團體與相關單位共同參與。

四、第七場小平台會議(111/8)：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，而水圳與水田共同構成具有重要生態功能的地景。本次小平台會議主軸為探討水資源保育與 NbS 議題，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，預計邀請新竹縣、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、科學城社大與臺灣乾淨水行動聯盟等單位共同參與。

五、第八場小平台會議(111/8)：水圳文化復興

本次會議主軸為水圳文化復興，預計邀請農田水利署新竹管理處、在地民眾與關注水圳文化議題之 NGO 團體共同參與，透過導入民眾參與式規劃，結合藍綠網絡及水岸縫合概念，就既有資源整合、設施減量與生態補綠等方向，藉由參與式工作坊搭配現地走讀，與民眾進行互動，共同討論水圳文化復興及水環境營造之願景，重新編織水圳文化網絡。

六、第九場小平台會議(111/9)：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，預計邀請水土保持局台北分局、新竹林區管理處、在地鄉鎮公所與關注水圳文化議題之歷史人文組織及社區發展協會共同參與。

七、第十場小平台會議(111/9)：頭前溪不是你的家-入侵物種與影響探討

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。本次小平台會議主軸將回顧過往在下游區域的入侵物種調查，並邀請關注團體共同討論長期的入侵種管理策略，預計邀請新竹林區

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及關注外來種議題之相關學者專家共同與會。

八、第十一場小平台會議(111/11)：水岸縫合共學營(東大溪參訪)

本次平台會議主軸為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》，並藉由參訪東大溪、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，預計邀請第二河川局、台中市政府與東海大學共同參與。

5.4 LASS-開源公益環境感測網路平台參與

本計畫精神為在取得社會共識及目標下，訂定流域整體改善與調適規劃之相關內容，故為跨大參與及強化民眾互動之目標，於計畫執行期間將與「LASS(Location Aware Sensor System)環境感測器網路平台」合作，參與其相關會議與討論交流，達到擴大參與之目標，目前共參與三次交流會議，歷次討論會議紀錄如下:

一、臺灣流域利害關係人界定、審視與蒐集(111/4/21)：頭前溪流域

本次會議核心目的為探討流域治理時，如何釐清及梳理複雜的利害關係人，本次主題由台灣 ECOCEO 開放社群創辦人林書正發起，邀請與會者們一同利用 Miro (線上共用便利貼)，一起討論頭前溪流域利害關係人架構圖，運 MIRO 面針對頭前溪流域利害關係人的操作，如圖 5-15 所示。

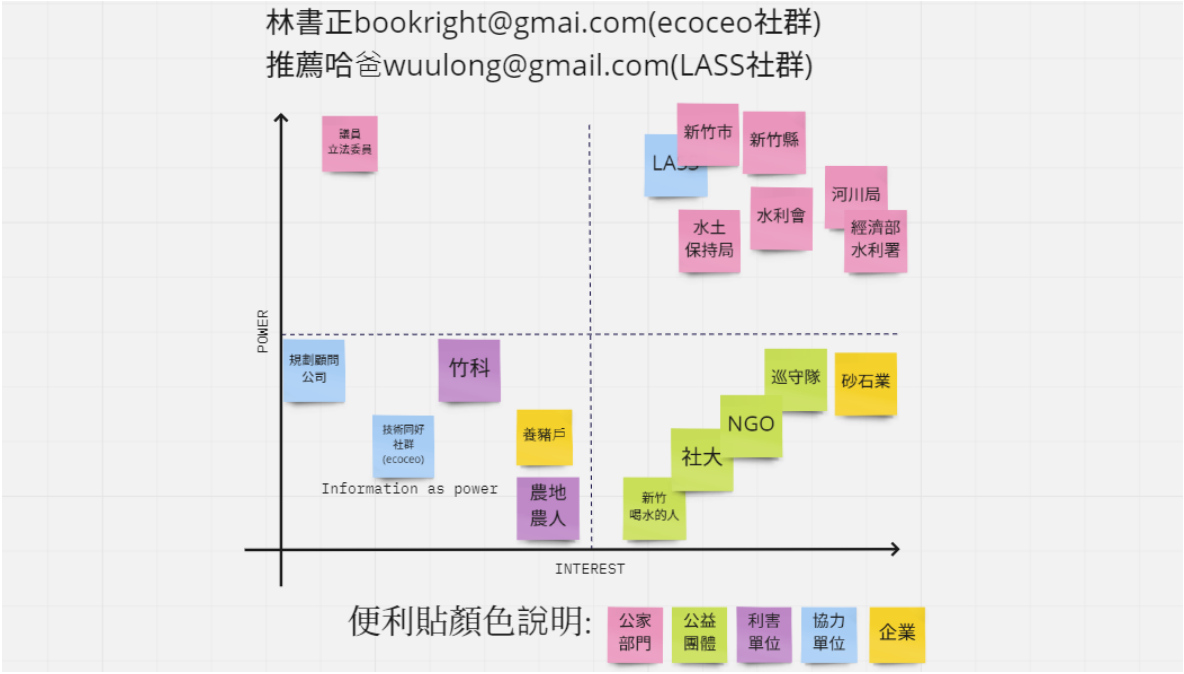


圖 5-15　透過 MIRO 線上便利貼編輯之流域利害關係人示意圖

二、在地協力會議之會前交流會議(111/4/25)

本次交流會議為 4 月 26 日頭前溪協力專案-在地協力會議之會前交流討論，由規劃團隊與 LASS 社群共同探討頭前溪流域的的議題與願景建構方法，以及計畫如何與民間願景主題扣合，團隊也透過分享過往執行的花蓮溪河川願景，提出願景論述的方式及流程，當天會議筆記摘要如下:

(一) 計畫推動議題與願景的基本運作方式。

(二) 討論民間願景主題如何與本計畫協同。

(三) 計畫願景主題會與相關公部門同步，才進入規劃。

(四) 題及願景共識流程，交流如何能讓願景凝聚成為大家的共識。

三、情報開放地圖整合交流會議(111/5/30)

本次會議主軸為頭前溪情報地圖合作交流，由 LASS 社群與規劃團隊一同進行討論，針對未來情報地圖的資訊公開、整合以及操過程等事項進行後續合作的細節交流，並交流議題與願景的建構方式，議題建構過程示意詳圖 5-16，當天會議筆記摘要如下:

(一) 課題與願景後續藉由網路平台與民眾公開討論。

(二) 後續情報地圖的圖資公開流程與檔案交流(相關資料盤點釋出與預計圖資種類)。

(三) 頭前溪流域後續願景白皮書初稿確認。

(四) 後續情報地圖發想表格會更新。

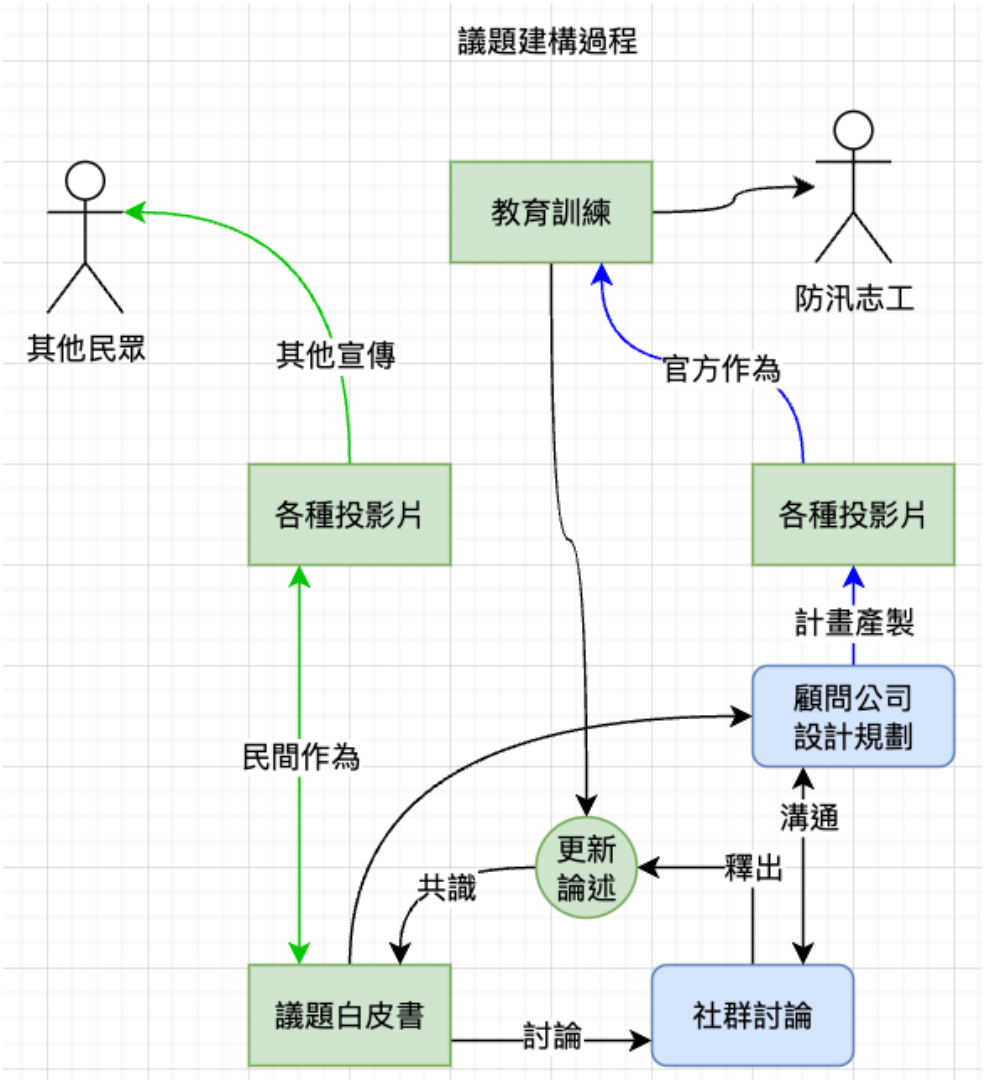


圖 5-16　議題建構過程示意圖

第六章 資訊公開

6.1 資訊公開辦理原則

資訊公開對等是平台討論及民眾參與可行的重要基礎，故需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「流域整體改善及調適規劃」資訊公開之辦理原則如下：

一、資訊公開媒介

依據水利署函頒參考手冊之建議，應於第二河川局官方網站設置「頭前溪流域改善及調適規劃」專區，將相關資訊透過網路平台傳遞與公開。除網路平台外，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(Instagram)，並透過村里辦公室、地區 NGO 組織傳遞資訊。

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、規劃過程所蒐集之資料、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。

6.2 資訊公開辦理方式

一、資訊公開媒介

基於上述資訊公開辦理原則，本計畫資訊公開辦理方式可分為 3 大面向，如圖 6-1 所示，首先依照水利署函頒參考手冊之建議，於水利署第二河川局官網設置網站專區，讓民眾可藉由網站瀏覽瞭解本計畫之緣起、目的、課題與願景、策略與措施、平台會議、相關資料及推動情形等相關內容；而為提升社群溝通強度，本計畫同時建立 Instagram 帳號，以有趣、有用的內容安排，將本計畫小平台會議的活動宣傳、開會內容等資訊，透過照片、圖像、淺顯易懂的文字及影片等素材進行分享，期待可與更多關注水環境之民眾與社群互動，進而強化民眾參與之完整度。



圖 6-1　資訊公開方式與類型

6.3 執行內容與成果

一、專區網站

(一) 網站架構與內容說明

「頭前溪流域改善及調適規劃專區」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及調適規劃為主題，並採用新世代網頁設計概念，打造一頁式網頁(Landing Page)，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內容與過程，網頁採簡明易懂之版面風格設計，搭配視覺強化之資訊圖表，希望提升民眾對於流域改善與調適規劃之閱覽興趣，並有助理解相關內容，進而願意共同參與。而網頁內基本架構共分為計畫緣由、課題與願景、策略與措施、平台會議、民眾參與、相關資料與成果報告及推動情形等七項專區子單元，本計畫專區網站之內容規劃架構詳圖 6-2 所示。

(二) 執行成果

本計畫已初步完成網頁專區頁面製作，如圖 6-3 所示。現階段專區網站執行成果之重要內容簡要說明如下：

1. 計畫緣由

於網頁開端以文字方式說明辦理「頭前溪流域整體改善及調適規劃」之緣由，並強調本計畫是透過民眾參與，採由下而上方式進行。

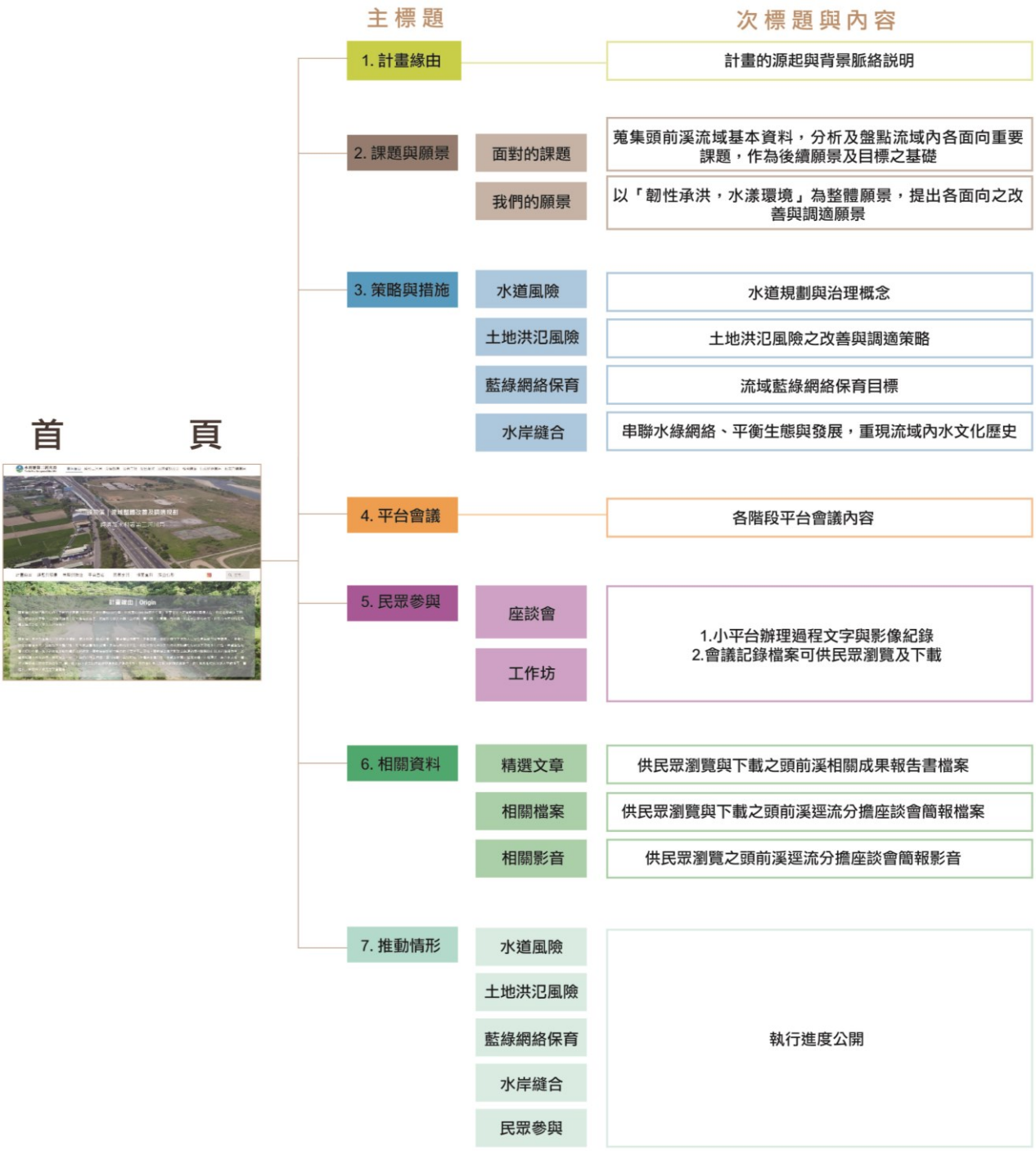


圖 6-2　頭前溪流域改善及調適規劃網站架構圖





圖 6-3　頭前溪流域改善及調適規劃專區網頁示意圖

2. 課題與願景

簡要說明本計畫研擬之願景目標與四大課題(水道風險、土地洪氾、藍綠網絡、水岸縫合)，以文字圖文並茂的方式呈現於公開資訊中，文字部分也盡量避免使用過多艱澀難懂之專業用語，以利閱讀瞭解，並建立意見反饋表單，以蒐集各方對於頭前溪流域相關課題及願景之意見，成果詳圖 6-4。

3. 策略與措施

持續透過平台會議蒐集與統整在地居民、NGO 團體與各相關公部門單位的意見，將配合整體工作執行進度，於第二年度(112)將策略與措施內容完整呈現。

4. 平台會議

本年度(111 年)於期中報告階段尚未辦理公部門研商會議及大平台會議，預計於 111 年 8 月及 10 月各辦理一場公部門研商會議，並配合第二河川局在地諮詢小組開會時間，辦理一場大平台會議，詳表 5-1 所示。

5. 民眾參與

本年度(111 年)於期中報告階段已完成 3 場小平台會議，會議相關成果均已公開於網頁專區，包括 111 年 4 月 26 日之頭前溪協力專案-在地協議會議 6、111 年 4 月 30 日之淹水感知及承洪共探小平台會議，以及 111 年 7 月 4 日之頭前溪焦點工作坊：藍綠網路議題耙梳，相關成果詳圖 6-5 所示。

6. 相關資料

已將與「頭前溪溪流域整體改善及調適規劃」相關之歷年相關報告上傳至網站專區供閱讀與下載，同時配合簡要文字說明報告重要內容，詳圖 6-6、表 6-1 所示。

7. 推動情形與成果報告

本計畫現階段已完成的成果報告均已上傳至網站專區供閱讀與下載，如圖 6-7 所示，並於網站中依計畫實際執行情形呈現推動進度，如圖 6-8 所示。





圖 6-4　課題及意見反饋表單上傳資料頁面示意圖



圖 6-5　平台會議與民眾參與辦理成果上傳資料頁面示意圖



圖 6-6　相關資料上傳資料頁面

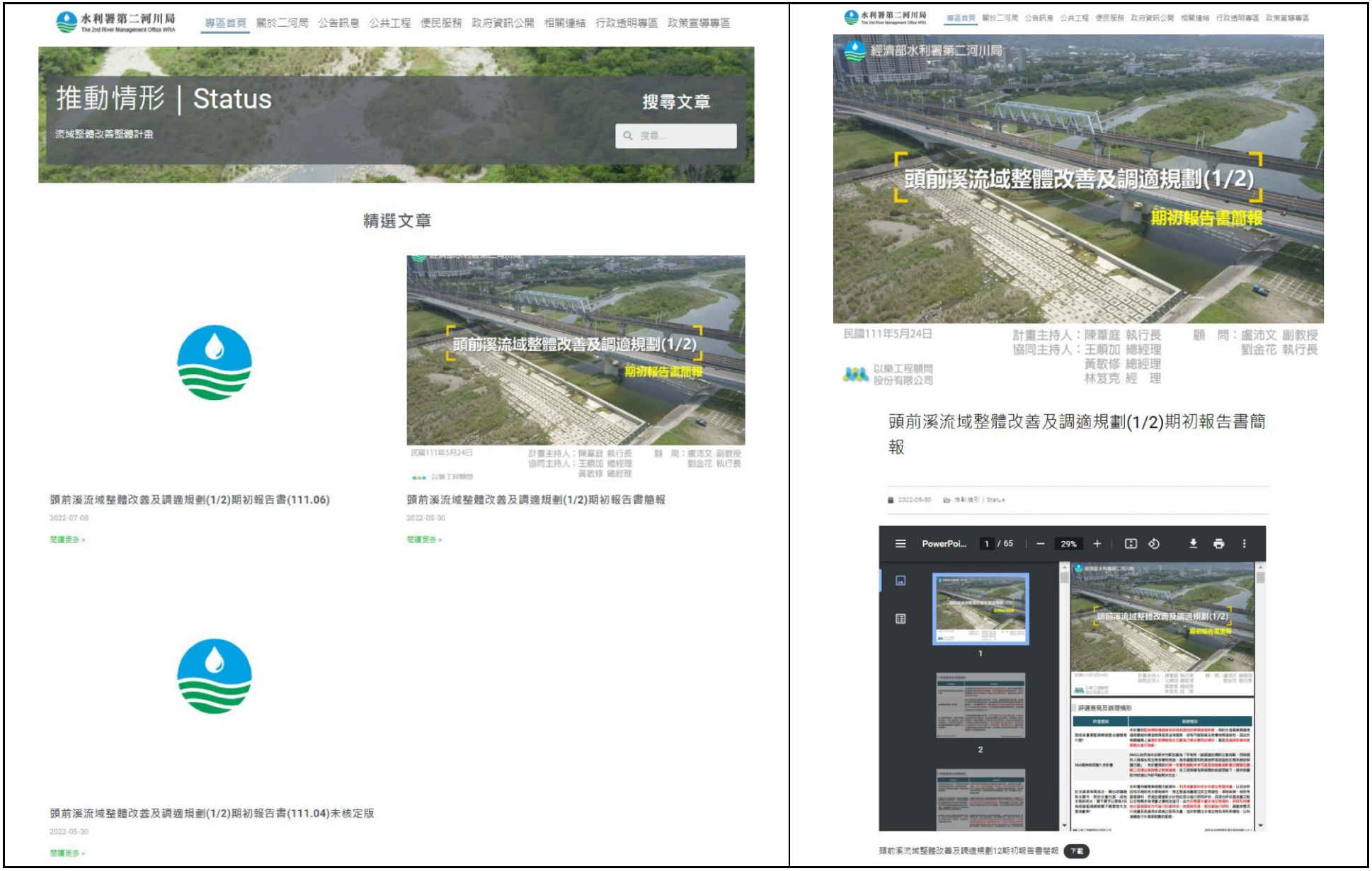


圖 6-7　推動情形及成果報告上傳資料頁面



圖 6-8　實際執行情形計算推動進度

表 6-1　已上傳網站專區之相關資料列表

項次	相關資料
1	頭前溪治理基本計畫(71.06)
2	頭前溪河口段治理基本計畫(80.04)
3	頭前溪河口段治理工程實施計畫(87.04)
4	頭前溪上游上坪溪及油羅溪治理基本計畫核定本(87.07)
5	頭前溪河口段治理基本計畫(98.10)
6	頭前溪水系頭前溪河口段左岸用地範圍線局部修正說明書(106.01)
7	頭前溪水系支流油羅溪治理計畫(第一次修正)(106.07)

表 6-2　已上傳網站專區之成果報告列表

項次	相關資料
1	頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)期初報告書(111.04)未核定版
2	頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)期初報告書簡報
3	頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)期初報告書(111.06)

二、社群媒體 Instagram

(一) Instagram 粉絲專頁內容說明

Instagram 內容以圖像為主，用活潑簡明文字搭配圖像、影片等資訊，將原本複雜的規劃內容轉譯為較輕鬆有趣的文章，吸引更關注水環境議題之民眾互動，其目的有二，首先為本計畫平台會議相關成果或開會資訊之揭露，其次則為與關心水議題之民眾透過此社群平台互動討論，以達宣傳之效，示意如圖 6-9 所示。

(二) 執行成果

目前已將本年度(111 年)至期中報告階段執行完成之平台會議相關照片與活動資訊上傳至 Instagram 粉絲專頁，相關成果詳圖 6-10 所示。

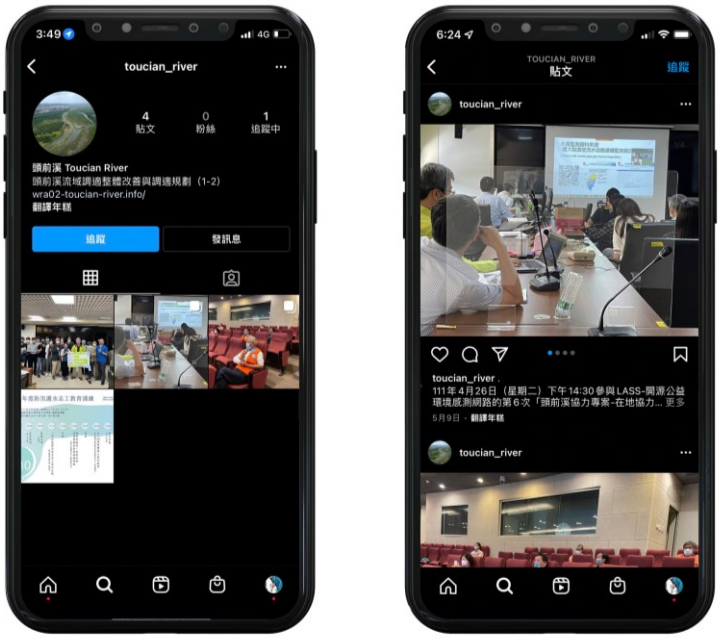


圖 6-9　頭前溪流域改善及調適規劃 Instagram 頁面示意圖-手機板

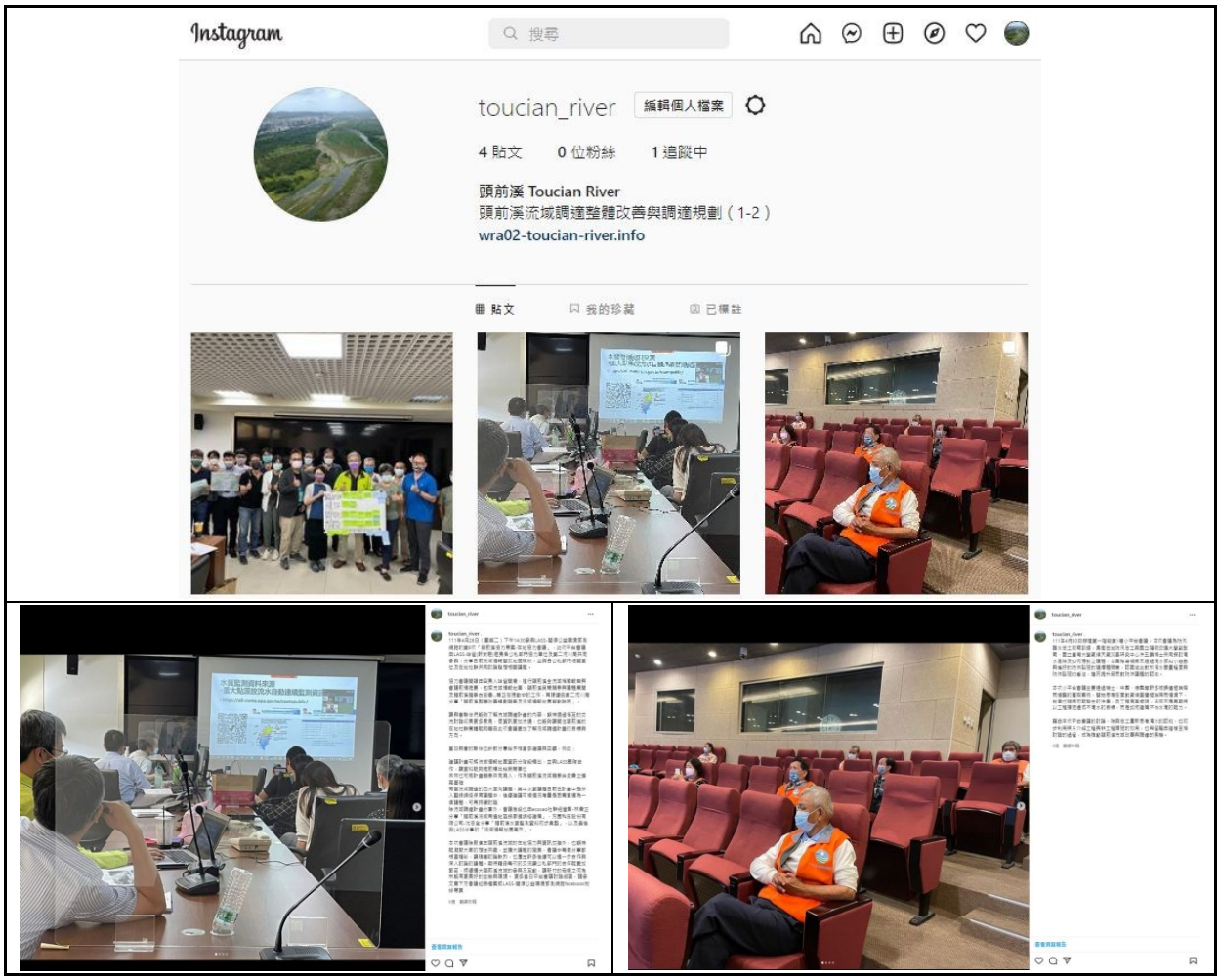


圖 6-10　Instagram 專頁頁面示意圖

三、其他網路社群媒體平台參與方式

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。

公民科技 LASS 社群原就關注頭前溪流域之相關議題，而自 108 年起更與水利署合作「公私協力計畫」，並於 110 年度以「喝好水吃好物有良居」頭前溪公私協力主題獲得 2021 年總統盃黑客松獎項優勝，已成為第二河川局公私協力的重要合作夥伴。基此，本計畫為擴大參與及強化民眾互動之目標，執行過程將與 LASS 社群密切合作，除於會前將平台會議之開會時間、地點、議程及會議資料等相關資訊上傳 LASS 社群平台，除透過實體平台會議，也提供線上會議連結，希望能透過 LASS 社群強大的宣傳與號召能力，真正達到擴大參與之目標。LASS 社群臉書平台如圖 6-11 所示。



圖 6-11　頭前溪流域改善及調適規劃網路平台頁面示意圖

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。	-	-
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。	附錄二	-

「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，已於期中報告階段依委員所提意見，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，本計畫已於期中報告階段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，期中報告階段已將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。已於期中報告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，已於期中報告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；已繪製大圖，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。	圖 2-12.	P2-25

「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。	CH2.2 五、	P.2-55~2-56
(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，後續將重新繪製該圖說，避免圖面呈現過多資訊，以強化圖說之可讀性。	-	-
(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，已於期中報告增補強化水資源及供水系統與本計畫的關聯性。	CH2.4	-
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，期中報告階段已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。	CH3.4、	P.3-25
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」。	-	-

「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，本團隊已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，補充於文內。	-	-
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,已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已依委員所提意見，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，後續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，本計畫將於後續階段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 5-3	P5-3
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，本計畫已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，本計畫已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，期中報告階段已重新梳理報告架構，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。	CH2.1 六、	P2-22~P2-25
(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。	CH4.4 二、(一)	P.4-10
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。	CH4.4 二、(一)	P.4-10
(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。以頭前溪下游左岸湳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，已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。	-	-
(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，本計畫已於 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，本計畫將賡續蒐集不同的圖資、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。	-	-
(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，本計畫已於期中報告階段參考委員所述，並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。	附錄二	-
(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。	CH2.3 一、	P2-57~P2-62
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，本計畫已於期中報告階段參考委員意見，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。	CH2.3 二、	P2-62~P2-71
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，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，本計畫已於期中報告階段將參考委員意見，並持續蒐集相關基本資料。	CH2.4 二、	-

「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，本計畫已於期中報告階段參考委員意見，並持續蒐集相關基本資料。	CH2.1 四、(二)	P2-13~P2-14
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，本計畫已蒐集 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，本計畫已於期中報告階段參考委員所述，並持續蒐集相關基本資料。	CH2	P2-44~P2-54
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。	CH2.3 一、	P2-57~P2-62
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，本計畫已於期中報告階段將參考委員所述，持續蒐集相關基本資料。	CH2	-
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，很容易於汛期颱洪過後，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套方案。	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50年重現期距洪水位為保護原則。	CH3.1 二、(三)	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。	-	-
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	P3-12

「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。	-	-
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。	CH5.1 二、	P5-9
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。	CH5.1 二、	P5-9
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。	-	-
(3)P.3-5 圖 3-2 復「建」。	(3)感謝委員指正，已於文內修正。	圖 3-1~3-3	P3-3~3-4
(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。	-	-
(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。	圖 3-6	P3-6
(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。	-	-
(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 3-6	P3-6

「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 5.1 節。	圖 1-2 CH5.1	P1-4 P5-1
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，先籍由 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 侯工程司雨成(書面意見)			
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。	CH2.2 二、	P2-32~2-36

「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(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 楊技正淑瀚			
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，期中報告已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的工作。	-	-
十二、特有生物研究保育中心 楊助理研究員正雄			
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，特別是何氏棘魚等島內外來物種，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.關於飯島氏銀鮈，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鮈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，確實因為飯島氏銀鮈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鮈的環境 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 李課長佩芸			
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，山區雨量大於平地，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，本計畫已於期中報告階段參考委員所述，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。	附錄二	-

「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 2-19~20	P2-35
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 2-32~34	P2-55~P2-56
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 2-3 表 3-3	P2-11 P3-12
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 2-49	P2-88
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，批次計畫編號以不同顏色呈現。	圖 3-17	P3-27
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...，其敍述有誤(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 一、	P2-74

「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 一、	-
十四、行政院農業委員會農田水利署新竹管理處 劉管理師建岑			
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、本局楊局長人傑			
1.尖石橋上游至新樂橋段，現況水道與報告標示沖淤情形有出入，請團隊進一步釐清、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 3-3	P.3-4
2.報告中無論是治理或管理皆多次提及 NbS，在實際執行及操作上再進行滾動式檢討提出較具體的方向，供未來執行之參考。	2.遵照辦理，本計畫已於期中報告階段檢視現有水道、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部分河段有重複致災的現象，請團隊釐清現況是否已有針對危險度之降低作出改善，並針對此部分進行補充說明或研提相關改善議題。	3.感謝委員建議，本計畫於期中報告階段已參考委員所述，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(32/35)

會議紀錄	辦理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁碼
十六、本局林副局長玉祥(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(樸玉計畫)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。	-	-
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 5-2	P5-7
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。	-	-

「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
十七、本局管理課 張課長權正			
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，本計畫已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已參考委員所述，持續蒐集流域現況相關資料。	-	
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。	-	-
十八、本局資產課 張課長登林			
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，研擬適宜之對策方向。	-	-
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。	-	-

「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
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，已於期中報告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。	-	-
十九、本局規劃課 林副工程司哲宏			
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，並於期中報告階段滾動檢討各面向課題。	-	-
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 2-17	P2-33

「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
二十、結論			
1. 本案請以樂公司補充蒐集資料研析，滾動檢討議題，規劃平台辦理內容及方式。	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。	-	-

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

壹、 時　　間：111年8月4日(星期四)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	辨理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁碼
一、石委員棟鑫			
1.流域整體改善與調適規劃的目的在於透過遠景的提出，針對流域進行整體改善，細部整治的部分則是回歸到治理計畫或是個別單項計畫中進行；本案應該透過氣候變遷的分析，標註區域內之脆弱區(或易致災區)，以提供後續工程設計規劃之用。	1.感謝委員提供建議，本計畫兩年度工作執行將依委員提出方向，基於因應氣候變遷衝擊，確實以訂定流域經理戰略目標角度，提出關鍵區域議題，並研擬對應之調適策略及措施，而應屬治理計畫架構內之水道治理措施，則回歸治理計畫進行細部研擬並依法推行，將於第二年最終措施分工具體敘明建議。	-	-
2.在個別議題上，水道風險可能有五峰大橋之河中島造成兩岸基腳掏刷、油羅溪之尖石堤防正沖河水、中正大橋橋基安全、舊港島安全等等，本計畫應透過流域整體遭受氣候變遷影響下，上述區域的影響程度提出相應對策。	2.承 1.，本年度之工作將提出流域願景與目標，改善策略與措施預計於明年度計畫提出，將依委員意見針對頭前溪水患風險之個別議題，分別就氣候變遷影響幅度提出對策，並思考採工程或自然解方處理。	-	-
3.面對氣候變遷的風險管理上，以 NbS 的概念進行處理措施，如逕流分攤出流管制、在地滯洪、水岸縫合、國土規劃上，我基本上都非常認同；透過與民眾的溝通瞭解問題也十分重要，本團隊透過大小平台與民眾溝通，值得肯定；民眾反映關於河道整理、堤防設置、洪氾區位、藍綠縫合等等議題，未來都可依民眾意見予以微調，達到工程與生態共存的目標，但最重要是具體的措施應該提出與民眾溝通。	3.感謝委員提供建議，目前已規劃及辦理多場各面向議題之平台會議，邀請地方意見領袖如里長、社區大學或 NGO 團體參與；此外，亦於網站上開放民眾報名，若有直接與民眾利益相關者，如綠大地社區的情形亦會直接邀請地方民眾一同出席討論。	CH5	-

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

會議紀錄	辦理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁碼
4.承洪韌性的小平台的部分，規劃了淹水共學、承洪共探、韌性共好等三個主題，這些工作對於「教育」的部分提供了很大的幫助，但對於「願景」則是略有不足，以及工程專業的部分也著墨不深，後續工作建議適度調整。	4.感謝委員提供意見，目前承洪韌性系列平台會議第一年度針對淹水共學及承洪共探兩階段進行討論，第二年度之韌性共好則會基於上述討論成果，導入韌性方案，討論方案落實或後續規劃之可行性。本系列平台意在探究並提升民眾對淹水及承洪韌性之認知，後續平台辦理將參考委員意見，滾動調整辦理之重點及形式。	-	-
5.頭前溪上游有許多景點，或許在水道安全的部分保護對象較少，被列為低風險，但受到氣候變遷影響下，道路連接對於文化與休憩的串聯則十分重要，建議可評估之。	5.感謝委員提供建議，本計畫已對氣候變遷下之通洪能力進行分析，後續將進一步評估可能增加之土地洪氾風險，並考量是否納入課題評析。	-	-
6.水道風險的部分，對於泥砂問題以及堰壩造成的沖淤失衡著墨較少，建議補充。	6.感謝委員提供建議，本計畫將於成果報告階段參考委員所述，持續補充相關資料。	-	-
7.附件中關於水理的計算建議釐清：	7.		
(1)附 2-4 頁，只有二日降雨的趨勢與其他迴歸年都不同，敬請確認。	(1)經查 TCCIP 所提供資料，二日、三日降雨在 5~25 年重現期距下降雨增加趨勢較為平緩，此為 RCP-8.5 情境下之模擬成果，經確認鄰近河川流域多有類似特性。	-	-
(2)油羅溪的新樂大橋在降雨增量為增加的情況下(表 1-4)，為何流量是減少的(表 1-7)?敬請確認。	(2)本次氣候變遷下之逕流量推估，演算基期係以近期報告分析成果為基礎，油羅溪新樂大橋控制點公告計畫流量為民國 87 年演算之 830cms，然近期 102 年報告重新檢討後流量為 587cms，低於公告值 29%，故造成氣候變遷降雨增量下，仍有低於公告計畫流量之情形。	-	-

「頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)」
期中報告書回覆及處理情形(3/23)

會議紀錄	辦理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁碼
(3)本報告引述 109 年「頭前溪水系風險評估」報告，將溢堤造成之災害規模分成五級，試問這是如何分類的?以上坪溪 14 斷面為例，出水高為 0.28m 被列為中度脆弱，18 斷面出水高不足 3.24m 則是被列為低，其定義為何?	(3)風險評估報告中，為計算不同堤段之風險度，需先就危險度與脆弱度進行評估，危險度係指災害發生潛勢，脆弱度則為溢淹或破堤等事件確實發生時所造成之災害規模(如財產損失)，分為五級係依訂定多元風險因子綜合評估而得，以頭前溪而言，其脆弱度採用因子包含社會經濟面向與防災應變能力共 11 項，出水高一般代表渠段通洪能力，非脆弱度因子。	-	-
8.在土地洪氾說明的部分，頭前溪中下游兩岸與南寮為積淹風險大的區域，無論是外水抬升造成內水排除不易，或是可能滯洪區位調整，仍有賴具體提出與協商。	8.感謝委員提供意見，針對流域內淹水潛勢區，經參酌民國 110 年「頭前溪水系逕流分擔評估規劃」成果，中、下游兩岸共計有溝貝、豆子埔溪、機場外圍及溪埔子排水等有低地淹水潛勢，可思考透過土地暫存方案改善，將於後續提出措施並與地方政府協商。	-	-
二、廖委員桂賢			
1.報告書章節架構調整後，規劃邏輯較為清楚，肯定現階段成果。	1.感謝委員肯定。	-	-
2.NbS 除案例外，宜進一步回顧相關做法，建議回顧 natural flood management 相關做法。	2.感謝委員提供建議，有關 NbS 之相關內容，後續除於期末報告蒐集增補與本案議題相關之 NbS 國際案例外，並將增補回顧 natural flood management 之相關做法。	-	-
3.建議在第二章就先交待流域的氣候變遷趨勢與可能衝擊，提升氣候變遷在此計畫中的重要性。	3.感謝委員提供建議，原第三章之氣候變遷模擬預測資料，後續將調整至第二章，在進入課題章節前預先完整說明流域的氣候變遷趨勢與可能衝擊，以提升氣候變遷在此計畫中的重要性。	-	-

「頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)」
期中報告書回覆及處理情形(4/23)

會議紀錄	辦理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁碼
4.生態系服務的論述與分析宜強化再深入(P.2-96、P.3-21) (河川/流域能提供生態系服務的應不只是水田、埤塘)	4.感謝委員提供意見，後續將再檢視河川與流域的生態系服務產出的評估與分析，於期末報告中強化對水域與水陸域交接帶的服務評估。	-	-
5.「水岸縫合」名詞本身將焦點窄化於水岸的可及性，建議以「親水」的角度，進一步探討人在河川廊道內可進行(且不影響生態)的活動，盤點河川廊道內的資源。	5.感謝委員提供建議，「水岸縫合」目前之焦點已由期初報告較偏重於景觀及可及性等，調整至「支持生態系統功能」的角度切入，後續將參考委員所提意見進一步納入「親水」，進一步探討人在河川廊道內可進行(且不影響生態)的活動，盤點河川廊道內的資源，以增加河川社會服務。	-	--
6.P.4-2，短期目標(1)可再斟酌，P.4-4，短期(2)再斟酌，P.4-3(二)所謂寬河治理請進一步闡述此概念，在頭前溪流域之適用性。	6.感謝委員提供建議，後續將就短中長期願景目標整體檢視其合理性與邏輯性，並予以調整相關內容。寬河治理部分後續將就頭前溪沿岸公有地進行調查，並評估尚未設置堤防段，有無配合治理計畫及國土計畫之調整及配套，而有還地於河的可行性，惟「寬河治理」一詞亦會配合修正，避免誤解。	-	-
7.願景與目標之寫法再斟酌。	7.感謝委員提供建議，後續將就短中長期願景目標整體檢視其合理性與邏輯性，並就文敘呈現方式予以調整。	-	-
8.建議河川流路變遷可製圖，作為河川教育工具教材。	8.感謝委員提供建議，後續將就本計畫所提出之河川流路變遷圖依委員所提意見進行調整，以作為河川教育工具教材。	-	-
9.P.3-14(B2)城 2-3 淹水潛勢放大呈現風險。	9.感謝委員提供建議，已將頭前溪流域內淹水潛勢區位與國土功能分區套繪圖中淹水潛勢加強標示，以凸顯城鄉發展區第二類之三之淹水風險。	圖 3-9	P.3-13

「頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)」

期中報告書回覆及處理情形(5/23)

<table>
<tr><th rowspan="2">會議紀錄</th><th rowspan="2">辦理情形</th><th colspan="2">答覆說明納入報告</th></tr>
<tr><th>章節/圖/表</th><th>頁碼</th></tr>
<tr><td>10.4.3 藍綠網絡保育面向願景與目標，後續策略可與 NbS 更進一步整合。</td><td>10.感謝委員提供建議，期末報告階段將再調整藍綠網絡保育面相的分析與論述方式，以整合自然解方工作方法。</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>11.P.5-7，請加入台灣河溪網。</td><td>11.感謝委員提供建議，頭前溪流域調適計畫平台會議辦理架構表中之參加對象，已將台灣河溪網納入。</td><td>表 5-2</td><td>P.5-7</td></tr>
<tr><td colspan="4">三、劉委員月梅</td></tr>
<tr><td>1.依 P.2-78 之表 2-22，可看出頭前溪水源利用率，逕流量為主要因子，如何使逕流能不受乾旱而變動太大!</td><td>1.感謝委員提供意見，自然河川豐枯期水量受該年降雨影響甚大，加以台灣河川坡陡流急，往往導致水資源不易保留，一般為避免枯水期斷流，導致河川生態、水質等受到衝擊，應聚焦於水資源的合理運用及流域內的造林、保水，涵養集水區水源已納入今年度頭前溪調適改善之願景目標。</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>2.有關頭前溪相關的圳道之活化</td><td>2.</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td><table>
<tr><td></td><td>用水</td><td>圳道經過</td><td>巡守隊</td><td>建議以不同面向給予活化並依序推動</td></tr>
<tr><td>隆恩圳</td><td></td><td>市中心數公園</td><td></td><td>•污染減少、圳旁水圳生態</td></tr>
<tr><td>汀甫圳</td><td></td><td>住宅區</td><td></td><td>•污染減少、圳旁親水</td></tr>
<tr><td>竹東圳</td><td>園區</td><td>山區、少人區</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>東興圳</td><td></td><td>住宅區</td><td></td><td>•沿圳道走走•灌溉公園•水圳文化</td></tr>
<tr><td>烏瓦窯圳</td><td></td><td>康樂里</td><td>社區人士</td><td></td></tr>
</table></td><td>2.感謝委員提供意見，有關圳路活化本計畫建議朝水文化之環境教育著手，而汙染減少與圳路兩旁生態與親水設施需地方政府及權責機關投入，建議後續公部門平台研商討論，由主責機關納入縣市空間藍圖規劃持續深化操作。</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>3.P.2-87 環保署之地下水質監測數值中，可見東門國小數值明顯高於其他區，如何將此數據能夠公開或宣達給相關人員呢?此地下水系表示二河局之相關水系有何相關?</td><td>3.感謝委員提供意見，地下水質係地方政府之公開監測數據，目前因東門國小數據尚在法定門檻內，若有明顯汙染導致異常超標，將由地方環保單位依規定調查，新竹市屬水利署新苗地下水分區，受頭前溪流域地表水補注。</td><td>-</td><td>-</td></tr>
</table>

「頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)」
期中報告書回覆及處理情形(6/23)

會議紀錄	辦理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁碼
4.有土地洪氾風險面向願景與目標：短期、中期、長期目標以乎過於籠統，可否能有工作推展面向之計畫?	4.感謝委員提供建議，後續將依短中長期願景目標整體檢視其合理性與邏輯性，參考委員針對土地洪氾風險所提內容予以調整，避免過籠統，且近期、中期、遠期目標應有延續性。此外，將於第二年度提出之調適策略與措施，即為達成各期目標之工作推展計畫。	-	-
5.有關藍綠網絡保育面向願景與目標：	5.		
• 盤點既有良好棲地與廊道斷裂點，此為很重要的面向及工作，但似乎該以「縱向」，優先，「橫向」則以綠廊連續為主。	(1)感謝委員提供意見，良好棲地與廊道斷點之評估於本計畫中包括縱橫向連結之課題，期末報告將再視課題敏感度評估與民眾參與工作成果派列優先序位。	-	-
• 對源頭污染減量部分，減少污染源和增設水質監測站，似乎面向不同，在長期目標上，期望油羅溪水體調整為「甲類」，頭前溪主流及取水口提升為「甲類」及「乙類」，但卻未在中期有明確作為。	(2)針對水質汙染源頭釐清與重要排放口控制點，須透過增設水質監測站，方能有利掌控水質變化，同時有效管控汙染源，進而減少改善；有關水體標準提升，本年度工作係先訂定目標，待計畫執行將與權責機關及地方政府研訂具體作為，即流域調適計畫在水資源面向之改善措施。	-	-
6.優先涵養集水區水源：長期目標為流域內造林面積大於損失面積，長期是否應以短期、中期完成後，因生態自然經營而可達成。	6.感謝委員提供建議，本計畫在「優先涵養集水區水源」一項所提之短中長期目標雖屬同一框架，但改善標的並非完全相同，如達成流域內保安林地(水源涵養)面積零淨損失，並無法確保流域內造林面積大於損失或砍伐面積之長期目標，其主因在於達成各期目標之策略與措施，未必可同時施行，故建議仍應訂定長期目標，輔以生態自然經營演替，方可竟全功。	-	-

「頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)」
期中報告書回覆及處理情形(7/23)

會議紀錄	辦理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁碼
7.河川和人民生活息息相關，「人」、「天候」都是影響河川的因子，此部分並非「中期」、「遠期」目標時，就不會出現，故短期目標必為解決當時的河川問題為主，而解決問題時，仍應朝著期望中目標來推動及生態永續的目標，近期、中期、遠期該有其可推估的延續性，如土地洪氾風險： 近期：•4個排水集水區之在地滯洪區調查 中期：•在地滯洪的總量推估及補償計畫或執行方案 •排水幹道之流通量 遠期：•因在地滯洪及逕流分擔可使氣候變遷的洪氾問題能夠減緩、調適	7.感謝委員提供建議，後續將依委員所提意見，就短中長期願景目標整體檢視其合理性與邏輯性，並予以調整相關內容；短期目標以解決當時的河川問題為主，近期、中期、遠期則應有其延續性。其中土地洪氾風險將參考委員所提內容調整。	-	-
8.河有其生命力，不同年齡的河就和當時的「人」、「環境」有其迸出之生命火花，此景亦最感人，頭前溪的「靜」、「淨」、「靚」或 2022 年的頭前溪，頭前溪和「人」、「高鐵、台鐵」、「太陽」之景象，該頭前溪和人之間更有情感線。	8.感謝委員提供建議，本計畫在水岸縫合面向將參考委員所提意見，以頭前溪生命力與頭前溪與人之間情感線兩方向，探討人在河川廊道內可進行之「親水」活動。	-	-
9.頭前溪的環境教育推動是否朝「近河」、「淨河」、「愛河」、「知河」推動，再加入「水環境」、「水文化」，從點→線→面→推動，有主軸及方向來執行。	9.感謝委員提供建議，頭前溪的環境教育推動，將參考委員所提意見與推動主軸，於第二年度提出相關調適策略與措施。	-	-
四、李委員玲玲			
1.肯定執行團隊補充地質、河相、自然與人為變遷與災害事件肇因等背景資料與分析。建議尚可調整補強以下資料之收集與分析。	1.感謝委員肯定。	-	-
2.第一章NbS的相關內容，請依據2020年IUCN NbS Global Standard (https://portals.iucn.org/library/ ites/library/files/documents/2020-020-En.pdf) 或UNEP UNEA 5決議5 (UNEP/EA.5/Res.5)修正自然解方定義，並收集與本案議題相關之NbS國際案例，同時注意案例之內容，釐清NbS(維護、修復、管理自然)、hybrid或是硬體工程作為。	2.感謝委員提供建議，有關 NbS 說明之相關內容，已根據委員所提參考資料調整修正自然解方之定義，後續將依委員所提意見於期末報告蒐集增補與本案議題相關之 NbS 國際案例，以釐清 NbS、hybrid 或是硬體工程作為間之差異。	CH2.7	P.2-117~ P.2-220

「頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)」
期中報告書回覆及處理情形(8/23)

會議紀錄	辦理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁碼
3.第二章基本資料收集整體與分析，除收集歷史資料、現況資料，也可包含原屬第三章之氣候變遷模擬預測資料與風險評估。此外，本章除資料收集外，應加強分析與歸納，包括：(1)分析變遷、災害、風險致因，(2)說明現有資料與監測不足待補強之處，(3)分析過往、現今、未來整治作為和氣候變遷調適、未來土地利用與社會經濟變遷及其他流域功能與發展之關聯，由基本資料分析所產生之各項議題及所涵蓋的區域，作為第三章議題間整合的基礎。其他關於第二章的意見，請見第 7 點。	3.感謝委員提供建議，原第三章之氣候變遷模擬預測資料，後續將調整至第二章；另針對委員所提第二章應加強包括：(1)分析變遷、災害、風險致因，(2)說明現有資料與監測不足待補強之處，(3)分析過往、現今、未來整治作為和氣候變遷調適、未來土地利用與社會經濟變遷及其他流域功能與發展之關聯等三項工作之分析與歸納。	-	-
4.第三章流域改善與調適課題評析(3-1 起)，建議資料分析部分整理在第二章，此處僅摘述第二章所整理的各分項議題重點，而將本章重點放在議題之間競合的處理，包括與相關各項上位計畫與地方計畫的整合，指認待解決的問題或待處理的工作，再以流域的概念說明長期規劃的邏輯與內容。至於短中期工作內容，應以長期整體規劃為基礎，避免短中期工作與長期規劃衝突。 如果可行，建議可以圖層標示「流域關注區」，也就是議題發生的區域，特別是議題重疊或衝突的區域，或是後續可採取維護、修復、管理自然等作為的區域。此外，建議本章內容仍可補強在氣候變遷架構下水資源管理、水質改善、崩塌與土砂沖淤失衡、土地利用(如水田)及社會經濟發展變遷(人口分布與科學園區)等議題的討論。	4.感謝委員提供建議，原第三章現況資料分析之內容將依委員所提意見統一調整至第二章。第三章相關內容以指認待解決問題或待處理工作，以及議題間競合為主，並補強在氣候變遷架構下水資源管理、水質改善、崩塌與土砂沖淤失衡之討論，再輔以圖說標示「流域關注區」，以利第二年度提出流域調適策略與措施；有關土地利用(如水田)及社會經濟發展變遷(人口分布與科學園區)等議題的分析已於第二章中說明，惟導致此變化之原因或調適策略已超出本計畫範疇，請委員諒察。至於與相關各項上位計畫與地方計畫間的整合，短中長期的工作內容則已屬第二年度工作範疇，將於第二年度辦理。	-	-

「頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)」
期中報告書回覆及處理情形(9/23)

會議紀錄	辦理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁碼
5.第四章整體改善與調適願景及目標(4-1 起),建議內容應為整合第三章與現今第四章內容後的願景與目標,也就是同一願景與目標的概念。	5.感謝委員提供建議，目前第四章整體改善與調適願景及目標之內容，即為綜整報告第二章流域基本資料蒐集、調查與分析，以及第三章流域面臨課題後所提出。	-	-
6.第五章工作坊與平台，請補強大平台之內容說明。	6.感謝委員提供建議，將配合後續召開大平台會議後，於期末報告增補相關內容。	-	-
7.第二章其他意見：	7.		
(1)河川特性與河道治理沿革(P.2-32 起)，是否可加入其他單位在此流域整治之資料，以利不同單位之整治作為的協調整合?可否分析河道流路變遷(P.2-44 起)與人為介入整治、災害之關聯，並說明流域歷年洪氾土砂災害之災害潛勢(P.2-57 起)與歷史洪災事件(P.2-62 起)之關聯?大規模崩坍與土石流潛勢區的因應對策?是否有機會以 NbS 應對? P.2-57 淹水深度超過 2 mm 是否誤植?	(1)感謝委員提供建議，後續將蒐集各相關單位於頭前溪之整治成果，以探討不同單位間整治作為協調整合之可能作法，並檢視歷年土砂災害與歷史洪災事件間有無關聯性。另期末報告將加強說明河道流路變遷主要為自然營力造成之結果，其與災害發生較具因果關係；而人為介入整治往往肇因於土地開發需求致限縮河道及洪水平原範圍，方導致發生災害，再接續人為介入整治之需求。由於林務局及水土保持局針對大規模崩坍與土石流潛勢溪流均開始思考導入 NbS 因應之可能性,後續將蒐集相關資料納入報告中。P.2-58 頁(原 P.2-57 頁)之淹水深度數字係誤植，已修正該誤植數字。	CH2.3 一、(一)	P.2-58

「頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)」
期中報告書回覆及處理情形(10/23)

會議紀錄	辦理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁碼
(2)流域水資源概述(P.2-74 起)，建議補充旱年水資源使用狀況與過往因應對策，以及未來缺水風險分析，而有整體長期的規劃思考，例如去年大旱，大量抽取地下水與伏流水的影響；水源運用效率應考慮有其上限，且須考慮水資源的多重功能與價值，包括補注地下水、維護伏流層生態系的組成、品質、過程及功能等。此外，地下水的監測是否完整而能及時反映過度抽取的問題?建議本節須從水資源變遷角度考量水資源的合理分配與利用規劃。此外，水質監測系統與資料如何協助各單位整合水質改善規劃?此處是否亦可有 NbS 的角色?	(2)感謝委員提供建議，本計畫後續將補充民國 110 年大旱年頭前溪流域水資源之使用狀況及因應對策。惟未來缺水風險分析、補注地下水、維護伏流層生態系的組成、品質、過程及功能，以及地下水監測站網是否完整且能及時反映過度抽取的問題，應係大署由整體長期水資源運用的角度全面規劃，已超出本計畫工作範疇甚多，宜另案辦理較為妥適，還請委員諒察。而水質監測系統與資料如何協助各單位整合水質改善規劃，則將於第二年度提出相關策略與措施。	-	-
(3)流域生態概述(P.2-88 起)應有更多生態系功能與服務，而非物種的考量；另外棲地與區域的考量除既有保護區與生態敏感區域外，自然河岸與濱溪植被對完整少干擾的區域也應納入。建議將未整治溪段標註，並統計長度；考慮恢復自然河相與生態功能涵養與淨化水源的處理策略?	(3)感謝委員提供意見，本計畫將強化盤點具高潛勢生態系服務功能的空間，以利與民眾溝通及長期策略擬定。然因頭前溪兩岸的人為利用行為已壓縮河川營力可自然影響地景地貌的空間，未整治段仍有可能受到兩岸農業利用或其他擾動的影響，計畫後期將優先描述與評估不同類型河川區域所產出之生態系服務與狀態；此外，調適計畫中自然解方的面向亦強調生態系功能與服務的多元 co-benefit 與生物多樣性零損失，故於不同棲地類型可提供的服務外，仍將納入關注物種或關注類群保全觀點，以利整體策略規劃。關於水資源策略，頭前溪主要的課題為部分溪段因取水而致基流量不穩定，亦連帶影響藍綠網落保育工作，相關課題與探討亦將於期末報告提出。	-	-

「頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)」
期中報告書回覆及處理情形(11/23)

會議紀錄	辦理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁碼
(4)流域歷年重要生態調查或環境盤點計畫簡述(P.2-92 起)，除敘述內容外，應整體分析競合的問題，例如灘地開發與使用行為導致品質不佳?圳溝、排水系統整理?流域內濱溪帶與生態系服務盤點(P.2-95 起)，請定義濱溪帶，說明寬度，說明表 2-29 數值來源，是否有更細部資料區分五種土地利用類型？圖 2-55 圖例顏色調整與放大該圖；並建議後續圖資分別呈現天然濱溪帶與人工濱溪帶圖資與變化。生物多樣性資料不足處?	(4)感謝委員提供意見，歷年計畫成果於生態保育策略與藍綠網絡構築部分的競合分析，將於期末報告中提出。濱溪帶於本計畫中定義為受主流河道水文影響、河道周邊土壤濕度與伏流水層接近，以及與因開發或自然地景而與其他區域所區隔之空間。頭前溪主流、上坪溪與油羅溪的濱溪帶，因下游地區河道已被長期管理，故可依據護岸與兩岸防汛、高架橋位置與河川區域範圍界定其範圍。圖表數值出處與資料內容將於期末報告增補完整。	-	-
8.請主辦單位說明所有資料是否均會納入水利署資料庫?是否都會轉為數位、GIS 圖層、文件檢索等方式，以利後續查詢、套疊、分析、滾動補強、修正、更新及利用?	8.感謝委員提供意見，屬本計畫製作之相關圖說原則會盡量數化並以 GIS 圖層編輯建置，以利後續流域情報地圖製作，以及展示查詢、套疊、分析、滾動補強、修正、更新及利用，並已建請第二河川局納入水利署資料庫。	-	-
9.建議執行團隊依據寶貴的操作經驗，提出落實計畫執行與計畫目標達成之重點提示與補強建議。	9.感謝委員提供建議，本團隊將於第二年度較具整體執行經驗後，提出落實計畫執行與計畫目標達成之建議。	-	-
五、許委員武龍			
版本：2056 期中送印			
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。	-	-

「頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)」
期中報告書回覆及處理情形(12/23)

會議紀錄	辦理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁碼
• 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。	(2)感謝委員協助及建議。	-	-
• 關於期初資料公開與釋出動作，動作相當扎實與完整。協力會議的運作，公開有效率。	(3)感謝委員肯定。	-	-
• 期中報告於審前已對外公開，值得稱許。	(4)感謝委員肯定。	-	-
2.系統工程要求	2.		
• 查看電子檔，沒有提供文件版號。	(1)感謝委員提供意見，已於報告中增加文件版號。	封面	-
• 期中報告文件需有 revision history	(2)感謝委員提供建議，已於報告中增加各版本歷程紀錄。	版本歷程	-
• 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。	-	-
3.永續	3.		
• 願景書與議題白皮書目前已經是單獨篇章，審查後應成為獨立文件，並賦予版本，於期末前對外釋出。	(1)感謝委員提供建議，後續將於期末報告前釋出願景書與議題白皮書 0.5 版，並以獨立文件方式製作置於附錄。	-	-
4.開放資料	4.		
• 報告內所有表格型資料，需有 odt 格式，以方便未來延伸分析。	(1)感謝委員提供建議，後續將於成果報告電子版文件中提供，以利後續延伸使用。	-	-
5.公私協力與民眾參與	5.		
• 期初要求的資訊公開與公私協力大致皆有落實。	(1)感謝委員肯定。	-	-
• 平台會議與活動皆有公告與公開紀錄，落實資訊公開，值得稱讚。	(2)感謝委員肯定。	-	-
• 上次藍綠網絡投影片，事後會議摘要紀錄，在網站上找不到。	(3)感謝委員提醒，會後已將會議紀錄及簡報公開於網站。	-	-

「頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)」
期中報告書回覆及處理情形(13/23)

會議紀錄	辦理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁碼
• IG 我竟然在 8/3 成為第一個粉絲，似乎沒有曝光與經營，並沒有發揮預期的效果。	(4)感謝委員提醒，未來會持續推動及曝光社群軟體，以達民眾參與之宗旨。	-	-
6.情報地圖			
• 建議於期末前釋出部分情報地圖相關開放圖資與民間交流與整合。	(1)感謝委員提供建議，後續將與 LASS 社群團體持續討論情報地圖釋出相關作法，並於期末報告前釋出相關圖資。	-	-
7.LASS 反饋	7.		
• 一些議題可在 LASS 社群交流，之前由於一些耽誤沒進行，待期中後來展開。	(1)感謝委員指導與協助，後續將與LASS社群團體持續交流合作，針對本計畫提出之各項議題透過 LASS 社群公開討論，廣徵意見，以確實落實流域整體改善及調適之民眾參與。	-	-
六、張委員國強(書面意見)			
1.圖 2-18 內，竹林大橋段，流量重現期有誤！是原圖直接引用？	1.感謝委員指正，該圖因直接引用 107 年報告，故有錯誤，已修正原圖中誤植之重現期距。	圖 2-18	P.2-36
2.前次會議人口高齡化的部分，於 CH2.1 中未見說明？	2.感謝委員提供意見，已於報告中補充人口組成之敘述及統計資料。	表 2-4	P.2-14
3.河川特性及河道治理沿革內，資訊非常豐富，部分可再補充？	3.		
(1)P.2-42，區內排水到底是 23 條或是 24 條？(中央 1、新竹市 5、新竹縣 18)	(1)感謝委員指正，目前頭前溪流域內區域排水共 23 條，另外亦整理3條尚未公告之排水系統於表 2-12，並已修正相關文敘以求一致。	CH2.2 二、(一) 表 2-12	P.2-43
(2)P.2-53，65～83 年呈嚴重下刷情形，有沒有剖析過原因？	(2)感謝委員提供意見，其係因過去頭前溪之河床因大量開採砂石的影響及數個大型颱洪沖刷的作用，使得主河道之河床嚴重沖刷所致。	-	-

「頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)」
期中報告書回覆及處理情形(14/23)

會議紀錄	辦理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁碼
(3)P.57、24 小時 200mm 即有不少區域淹水，於土地洪氾時，有沒有特別討論？	(3)感謝委員提供意見，本報告原使用水利署第三代淹水潛勢圖資，為減少淹水潛勢模擬情境與現況之差異，已於報告中增加民國 110 年「頭前溪流域逕流分擔評估規劃」之模擬結果，其中在兩岸低窪地區有淹水潛勢，經套匯國土功能分區，針對未來開發區域即有產生競合議題，已於土地洪氾面向深入討論，後續可運用國土計畫工具進行調適。	圖 2-36 圖 2-37	P.2-61~ P.2-62
(4)P.2-63 之表 2-16 內，溫妮颱風最大 24 小時 106，48 小時 520，是不是筆誤。	(4)感謝委員指正，該處 48 小時總雨量 520mm 為誤植，已修正並補充說明山區雨量為 24 小時 448mm。	表 2-17	P.2-67
4.於水資源一節內，提供以下作為資料供參考：			
(1)寶山第二水庫，其庫容量依保育組公佈之總容量為 3,226 (110 年 3 月，衛星定位量測)，請再確認。	(1)感謝委員提醒，目前本報告水庫有效容量係參考水利署民國 111 年 5 月 30 日修正之公務統計報表。	表 2-20	P.2-78
(2)於抗旱 2.0 內之備援水井有增打了 22 口，約 1.96 萬噸／日，且併入自來水供水系統內。	(2)感謝委員提供意見，後續成果報告階段將參考委員所提，進一步補充抗旱之相關措施。	-	-
(3)另於抗旱時，隆恩堰下游利用阻水土堤蓄水，抽水入舊管網及入淨水廠供水，是否納入請再酌。	(3)感謝委員提供意見，後續成果報告階段將參考委員所提，進一步補充抗旱之相關計畫。	-	-
5.有關水道溢淹的風險方面：			
(1)頭前溪氣候變遷下，100 年重現期之降雨量部分，有沒有考量增加 24 小時或 48 小時的分析比較？	(1)感謝委員提供建議，由於 TCCIP 所提供分析成果之網格資料係為一~五日降雨量之增幅百分比，故現階段尚無法增加 24 小時、48 小時之累積降雨量分析，請委員諒察。	-	-

「頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)」
期中報告書回覆及處理情形(15/23)

會議紀錄	辦理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁碼
(2)於氣候變遷的前述雨量下，若伴隨海平面上升，暴潮偏差增大等因子後所增加之風險，除比較依目前狀況下所評估之溢淹或擺盪等各項風險外，是否已剖析過有無增加其他風險或課題的可能性？	(2)感謝委員提供建議，計畫後續將持續蒐集國內有關竹苗海岸暴潮位在氣候變遷衝擊下之可能增幅，並考量頭前溪、鳳山溪匯流口之影響，評估是否有增加流域風險，再適度納入課題探討。	-	-
(3)頭前溪各重現期的流量，對應於目標年底新雨量又各是多少？建議列表說明。	(3)感謝委員提供建議，現階段僅分析計畫 100 年重現期距情境，將於期末報告階段統計後增補其他重現期。	-	-
6.於土地洪氾部分：			
(1)若考慮氣候變遷的情況，則可能面臨的是定量降雨的淹水頻率分佈改變，即 200mm 可能現況為相當重現期 20 年的降雨，但目標年可能降低為 5 年，雖然對應於單一雨量之淹水範圍及深度可能不變，但風險度加大，故對應於各頻率年降雨範圍的改變，是否評估？	(1)承 5.(3)，誠如委員所述，氣候變遷導致極端事件頻率變化，過往豪雨尺度之降雨情境即有可能變為低重現期距，故造成相同重現期下雨量標準的改變。本計畫將在後續階段補充此對應關係，惟考量為利不同單位與民眾理解，一般係以定量降雨之模擬成果說明風險範圍，如本次土地洪氾即以 350mm、500mm/24 小時情境檢視與國土功能分區之關係。	-	-
(2)目前使用之第三代的淹水潛勢圖，有其極限在，如沿海地區、低窪排水界限不易分辨地區等，其準確度都有誤差存在，要如何處理可再探討一下。	(2)感謝委員提醒，本報告原使用水利署第三代淹水潛勢，為減少淹水潛勢模擬情境與現況之差異，已於報告中增加民國 110 年「頭前溪流域逕流分擔評估規劃」之模擬結果。	圖 2-36 圖 2-37	P.2-61~ P.2-62
7.在願景目標部分：			
(1)在水道風險面向，擬定寬河治理策略部分及與監測成果回饋部分，建議由長期調整為中期。	(1)感謝委員提供建議，考量國內雖河道治理措施相當完備，而智慧河川監測系統建置亦已漸趨成熟，然河道在面對氣候變遷衝擊之動態變化仍有待一定時間尺度去檢驗，此外，寬河治理國內尚無具體配套法規，故建議以長期達成指標為宜。	-	-

「頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)」
期中報告書回覆及處理情形(16/23)

會議紀錄	辦理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁碼
(2)在藍綠網絡保育方面，C4 短期內之 1.全河段之平均水質皆未受污染與 3.全年度全河段水質皆未受未受污染，是否可整合為一項？	(2)感謝委員提供意見，此兩項目因對應之指標於空間(顯示流域整體育各區欲)與時間範疇略有差異(顯示年度狀況與顯示季節或時序變遷狀況)，故拆分為二。後續將優先調整字面敘述，再評估是否整併。	-	-
(3)在水岸縫合面向方面，D4 之長期部分，與學校建立夥伴關係項目需列為長期目標嗎？建議提前。	(3)感謝委員提供意見，環境教育與學校息息相關，後續將進一步檢視需求及可行性，並於相關團體進行會談，並於策略及措施階段將一併納入考量。	-	-
七、王委員慶豐			
1.流域改善與調適課題評析，在期中報告中已有初步成果，經過資料的蒐集整理逐步呈現計畫課題，但如何串接不同面向的課題，報告中的層次似乎仍可更有脈絡性的論述，如有那些課題是長久形成的，有那些課題是近期出現的還是有那些是未來可能出現的風險，期望團隊能有更清晰的整理敘述。	1.感謝委員提供建議，後續階段本計畫將基於課題面向、尺度、位置與時間序，重新梳理本流域之課題脈絡，並於後續階段報告呈現。	-	-
2.本案相關基本資料蒐集，建議以 GIS 方式編輯建置，以供後續流域情報地圖製作及展示查詢。	2.感謝委員提供建議，本計畫相關圖資將盡量以 GIS 之形式建置，以利後續流域情報地圖製作及展示查詢。	-	-
3.有關流域氣候變遷情境引發之水道與土地洪氾風險分析，需納入國家災害防救科技中心(NCDR)與聯合國 IPCC 等氣候變遷情境分等資料，只採 SOBEK 分連續三天超大豪雨或時雨量達 100mm/hr 的強降雨下，重要保全地區淹水及堤防設施，雖可能溢堤不破堤，並於一至二日內退水情形，此部份應加以評估分析。	3.感謝委員提供意見，「三天超大豪雨或時雨量達 100mm/hr 的強降雨下，重要保全地區淹水及堤防設施，雖可能溢堤不破堤，並於一至二日內退水情形」係水利署於「中央管流域整體改善與調適計畫(110~115 年)」中，訂定流域調適之土地洪氾風險改善計畫目標；本計畫已採用 TCCIP 研究國內流域於氣候變遷下之降雨增量，藉以評估頭前溪主要水患風險區位。	-	-

「頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)」
期中報告書回覆及處理情形(17/23)

會議紀錄	辦理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁碼
4.第四章整體改善與調適願景及目標，應先擬訂流域整體經營管理之大的願景與目標，再訂定各面向之分項願景與目標。並請繪製四大面向之流域願景展示圖說，以供河川局宣導說明及民眾流覽，以利快速瞭解各面向之課題、願景、目標、策略、措施等規劃成果。	4.感謝委員提供建議，水利署於「中央管流域整體改善與調適計畫(110~115 年)」中，已訂定流域調適之計畫目標願景為打造「韌性承洪，水漾環境」，此即為上位之願景目標，故本計畫第四章係就各面向訂定願景及目標。另現階段本計畫已將各面向課題所在位置繪製成圖說，以利快速瞭解其所在區位，而委員所提有關策略及措施之圖說待本計畫第二年度已提出較為完整內容再行繪製。	-	-
5.請補充一張預定進度表，補充各工作項目預定與實際進度表，另因本計畫契約工作項目與成果要求落實。故建請補充一張計畫自主檢查表，以利檢視及管控契約各項工作項目之成果要求，是否如期如實完成。	5.感謝委員提供建議，本計畫第一年度及第二年度預定辦理工作項目詳表 1-1，此外，亦按照契約規定每季提交計畫執行進度表，有效管控各工作項目執行進度，將於期末報告補充實際工作進度表，以供檢視計畫進度是否符合契約要求。	表 1-1	P.1-2
6.調適計畫的水道風險及土地洪氾面向，頭前溪的風險屬於相對比較明確於後續執行推動比較容易聚焦。建議本計畫後續執行針對藍綠網絡及水岸縫合相關議題，可酌提一些創新性思維構想，以利後續各平台會議討論，集思廣益。	6.感謝委員提供建議，有關本計畫後續執行針對藍綠網絡及水岸縫合相關議題，將透過「面面俱到-進擊的頭前溪」系列平台會議，邀集 NGO 及公部門共同討論，希望可集思廣益，方可於本計畫第二年度研提具創新思維之調適策略與措施。	-	-
7.調適計畫具有未來問題面向的預防處理機制，故請執行團隊可預先設想，相關議題與願景目標及策略，並請將 SDGS 聯合國的論述及 2050 淨零碳排目標，納入報告和各課題論述，將有利於凝聚共識及社會對話。	7.感謝委員提供建議，有關聯合國的 2030「全球永續發展目標」(SDGs)及臺灣 2050 淨零排放路徑及策略相關內容將於期末報告補充相關說明，並將其與本計畫課題具關聯性者，納入相關論述，以利本計畫可符合國際趨勢與上位政策。	-	-

「頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)」
期中報告書回覆及處理情形(18/23)

會議紀錄	辦理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁碼
8.本計畫第一年執行係透過平台會議討論課題，目標及願景，若已有初步對策，應納入短、中、長期作為能量化之招標應予以量化或掏定後續定性或相關計畫予以推動。	8.感謝委員提供意見，第一年度工作項目包含研訂課題、願景及目標，後續階段將參考委員建議，嘗試訂定可量化之指標供第二年度及相關計畫推動及執行。	-	-
9.調適計畫目前之重點已由以往只對工程事務逐漸擴充至土地、生態及人的事務之因應，現有執行方法對一些非屬河川局主管業務之工作安排應可更具體研提，並於局方工作會議中，分工動態調整。	9.感謝委員提供建議，本計畫已規劃於期中後召開第一次公部門平台會議，初步確認各公部門對課題、願景及目標內容之看法及建議，以有效協調並引導非屬河川局權責之機關分工情形及後續研商事宜。	-	-
10.P.2-105 有關流域內新竹縣市國土計畫部份，本規劃主要應是提供流域風險資訊及水利單位之主張及建議，供後續國土計畫納入參考。	10.誠如委員所述，本計畫針對土地洪氾議題即已提列流域內高風險淹水潛勢區與國土功能分區之競合，後續將透過公部門平台與地方政府說明議題並研擬解方。	-	-
11.P.5-3 所提平台研商會議辦理架構，不符手冊規定(應先針對重要課題、初擬目標及願景後、開公部門平台會議、擇定民眾關注課題後，再開小平台溝通交流與大平台會議)，另邀請對象之關注團體亦應與所擇定議題有關之團體為邀請對象。	11.感謝委員指正，此係作業手冊規定之流程，惟本計畫實務上操作可發現頭前溪流域議題近年主要聚焦為生態、水質與水岸環境，經歷年來公民團體之參與，配合公部門資源挹注，已有較成熟之探討進程，故本計畫評估可直接進入改善策略研商，其餘議題仍將優先透過公部門平台辦理，協商權責單位與民眾是否參與。	-	-
12.第六章資訊公開，有關本計畫於官網資訊公開部份，請團隊參考之前各局作法後，規劃本案資訊公開之網頁架構、版面動線、視覺美術設計及預計公開內容等，確定後儘快將相關資訊公開。	12.感謝委員提醒，本計畫網站已公開上線。	-	-

「頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)」
期中報告書回覆及處理情形(19/23)

會議紀錄	辦理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁碼
八、傅委員勝治			
1.P.2-25 東興圳說明「嘉興二街」，請再確認為「嘉豐二街」。	1.感謝委員指正，已修正報告內誤植文字。	CH2.1 六、	P.2-26
2.P.2-81(四)建議修正為「頭前溪舊蓄水池推動」，並刪除伏流水相關文字…	2.感謝委員提供建議，民國 109 年「加強平地人工湖及伏流水推動計畫」包含頭前溪蓄水池、金沙西人工湖及烏溪伏流水二期，已修正報告內相關文敘。	CH2.4 一、(四)	P.2-85
3.P.4-3，土地洪氾風險面向願景目標內容似與 P.4-1、圖 4-1 願景示意圖內容有出入。	3.感謝委員提醒，已修正圖說內容。	圖 4-1	P.4-1
4.P.4-9 水岸縫合面向願景與目標，有關種植減少目標，建議洽本局管理課。	4.感謝委員提供建議，後續將持續蒐集種植區相關資料，並於期末報告中納入評估。	-	-
九、温委員展華			
1.氣候變遷情境下，左岸河口段只有斷面 4-1 有溢淹之虞，雖然係引用過去相關報告的數據高程，惟請再予確認，現地判斷應不至於有此情形。	1.感謝委員指正，經查斷面 4-1 係舊港大橋，原左岸高程 6.42m 應為舊港大橋樑底，應修正為路面高程 7.85m，則經評估應無溢淹風險，後續將於期末報告階段通盤檢視並修正水系岸高有不符情形者。	-	-
2.在工務課的角度而言，治理計畫的待建如何以調適規劃成果來因應，可以不要蓋到計畫堤頂高，或者甚至不需要興建，來據以修正治理計畫。在實務上已經到了核定工程經費，進入設計階段再來討論興建堤防高度或者不需興建，與 NGO、地方民眾的溝通協調困難度非常高，對工程計畫執行率也會有影響。	2.感謝委員提供意見，治理工程是否能不依治理計畫施作，調適計畫之成果若與治理計畫產生競合，NbS 自然解方於實務上如何操作等，仍有賴於水利署相關政策工具的研擬。本計畫將聚焦於透過由下而上之政策溝通，建立河川流域經理戰略指標，導入目前河川治理與管理作為，並將尚待完備之法令依據綜整並提出建議。	-	-

「頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)」
期中報告書回覆及處理情形(20/23)

會議紀錄	辦理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁碼
3.工作坊與平台會議召開場次多，非常用心，但小平台多偏重公部門、NGO，似乎與民眾溝通的部分偏少，可能會有忽略在地民眾需求的情形，請特別留意。	3.感謝委員提供建議，目前已規劃及辦理多場各面向議題之平台會議，邀請地方意見領袖如里長、社區大學或 NGO 團體參與，此外亦於網站上開放民眾報名；若有直接與民眾利益相關，如綠大地社區的情形亦會直接邀請地方民眾一同出席討論。	-	-
4.頭前溪治理率高，溢淹風險較低，風險在於河槽擺盪幅度大，基礎易淘刷破壞，爰於哪一河段適合以 NbS 的精神來處置呢?要如何做呢?	4.感謝委員提供意見，針對頭前溪流域各項水患風險議題，將如何導入自然解方，將於明年度計畫提出。	-	-
十、劉委員振隆			
1.本計畫精神為在取得社會共識及目標下，訂定河川治理及管理等計畫。因此 P.5-21 頁利害人及利害關係人之尋找及地方代表，文敍可加強，並邀請加入平台。	1.感謝委員提供建議，已補充相關文敘，而後續頭前溪平台會議均有邀請 LASS 相關利害關係人。	CH5.4	P.5-21~ P.5-23
2.本計畫氣候變遷水文增量請再與風險評估報告比對，及比對其風險成果，參考文獻應列出。	2.感謝委員提供建議，本計畫氣候變遷水文增量分析將於期末報告階段增補與過往報告成果之比較，並列入年度報告之參考文獻內。	-	-
3.土地洪氾也應與逕流分擔報告之淹水潛勢比對，參考文獻應列出。	3.感謝委員提供意見，本報告原使用第三代淹水潛勢，為減少淹水潛勢模擬情境與現況之差異，已於報告中增加民國 110 年「頭前溪流域逕流分擔評估規劃」之模擬結果。	圖 2-36 圖 2-37	P.2-61~ P.2-62
4.本計畫應解決治理計畫、河川管理及工程與生態面臨之困難及競合，可列入平台討論。	4.本計畫後續將依據委員所述方想執行。	-	-

「頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)」
期中報告書回覆及處理情形(21/23)

會議紀錄	辦理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁碼
十一、經濟部水利署北區水資源局			
1.AR5-RCP8.5 精度誤差為何?大尺度的氣候變遷呈現在 5km 網絡的結果，顯示頭前溪下游雨量及流量增加，淹水風險也提高，未來需要相關機關注意整治。然而，模式演算出結果，是否有解讀與應用上的彈性。如果分析結果可信，可否解釋頭前溪下游人口稠密區雨量增幅較大的原因。	1.氣候變遷係全球模式，透過統計降尺度分析至全台灣流域網格，此係 33 組系集模式模擬統計成果，此成果必然包含了資料來源、模式模擬等不確定性，因此應用上須審慎注意，惟作為未來時間之風險評估應尚屬合宜。	-	-
十二、新竹市政府環境保護局			
1.如何恢復灘地荒野風貌一直是新竹市的願景，期望可對左右岸脆弱點、洪氾、棲地或環境教育設施等應有更完整及全面性之討論與成果。	1.感謝委員提供意見，目前本計畫規劃針對四大面向綜合討論之「進擊的頭前溪三系列小平台」，邀請相關單位於期中報告後陸續辦理，共同商討及推動調適作業。	-	-
十三、本局工務課			
1.水道風險現況說明章節有列出頭前溪復建災修工程次數，年份是統計至何時?若為防洪設施完成之前，則建議剔除。	1.本報告參考民國 109 年頭前溪水系風險評估統整復健災修工程次數，自民國 90 年統計至今，故整體而言災害重複發生頻率較高，期末報告階段將確認對照防洪設施完成時間與災修年份，剔除防洪設施完成前之內容，避免誤解。	-	-
十四、本局規劃課			
1.報告內容，頭前溪流域目前較少關注物種，較缺乏此部份之著墨，建議可以環境改善後，物種才有可能回來的角度去思考，如以工程或管理之手段重新貫通生態廊道。	1.感謝提供意見，頭前溪流域仍有相當數量的關注物種需透過棲地環境或管理方式改善(廊道建立與維持為其中一項可能策略)，並配合長期調查監測以推動保育策略。然而其他關注物種是否曾分布於頭前溪、或於流域內有其潛勢分布區域，亦需更多調查與生物地理研究以明確評估。	-	-

「頭前溪流域整體改善及調適規劃(1/2)」
期中報告書回覆及處理情形(22/23)

會議紀錄	辦理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁碼
2.本案的相關議題相當龐大且複雜，建議本案在辦理平台會議或活動蒐集議題同時，應有自己的初步主軸出來，再藉由蒐集之意見進行調整，如恢復河川生命力部份，可能先以縱向生態廊道通暢為其中一個主軸，再往外延伸。	2.感謝提供意見，本計畫相關議題因複雜度高，故於各議題面相間將再計畫後半再加強整合與相關意見蒐集，據以提供相關會議討論基礎資料並引導相關意見提出。另本計畫已設定縱向廊道為藍綠網絡保育課題的主軸與討論交流重點之一。	-	-
3.生態之保留復育部份，如何平衡人為利用與維持自然，如部份高灘地之濱溪帶(縱向廊道)因開發河濱公園已斷開，是否有藉由管理手段，如在河濱公園範圍中，空出沿濱溪帶部份不再去作維護，慢慢使其重新荒化，以重新貫通縱生態廊道之可能。	3.感謝提供意見，目前本計畫針對既有人工設施導致濱溪之生態廊道斷鏈已有提出課題探討，後續規劃針對四大面向綜合討論之「進擊的頭前溪三系列小平台」，邀請相關單位於期中報告後陸續辦理，共同商討及推動調適作業。	-	-
4.請再重新檢視既有已開發之灘地或堤防是否有用另一個角度之思考，重新導入生命力之可能	4.感謝提供意見，目前本計畫針對既有灘地、堤防綠化已有提出課題探討，後續規劃針對四大面向綜合討論之「進擊的頭前溪三系列小平台」，邀請相關單位於期中報告後陸續辦理，共同商討及推動調適作業。	-	-
5.林務局新竹管理處本年度正在辦理頭前溪飯島氏銀鮈之調查，請持續協助追縱調查情況。	5.感謝提供意見，本團隊持續有與該計畫執行人員交流，據悉該計畫於期中報告前尚未完成頭前溪流域的飯島氏銀鮈地查。	-	-
十五、結論			
1.本次期中報告原則認可，請以樂公司參酌委員及各與會代表之意見納入報告修正後，於8月22日前檢送修正本，主辦課確認後辦理後續事宜。	1.遵照辦理。	-	-

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

會議紀錄	辦理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁碼
2.針對平台參與對象期望能更廣泛以取得社會共識，為達成流域調適目標與願景，請廠商滾動檢討平台會議及工作方辦理方式；同時針對跨部門的平台溝通與交流加強辦理。	2.遵照辦理。	-	-
3.請進一步針對生態系服務提供量化評估並給予建議，並對後續調適改善或持續推動之方向提出說明。	3.本計畫後續將針對生態系服務進一步說明相關建議及推動方向。	-	-

附錄二 頭前溪水系氣候變遷下水文與通洪能力分析

附錄二 頭前溪水系氣候變遷下水文與通洪能力分析

1.1 氣候變遷對頭前溪水系通洪能力影響

表 1-1 整理頭前溪水系中央管範圍最新水文分析報告、治理計畫公告流量水文分析相關報告、以及各主支流保護標準等，本節將探討在以表 1-1 所列最新之水文分析結果為基礎下，進一步考量氣候變遷 AR5 RCP8.5 情境造成之降雨增量，分析未來氣候變遷情境之洪峰流量變化，並與已公告之計畫流量比較，以釐清氣候變遷對頭前溪水系通洪能力之影響。上述氣候變遷情境意味每平方公尺的輻射強迫力在 2100 年增加了 8.5 瓦，屬溫室氣體高度排放情境。

1.1.1 氣候變遷對降雨量與洪峰流量影響

科技部臺灣氣候變遷推估資訊與調適知識平台(Taiwan Climate Change Projection Information and Adaptation Knowledge Platform, TCCIP)利用統計降尺度與多模式等方式，採用 5 公里 ×5 公里網格，模擬在 AR5 之 RCP8.5 情境下，若以 1976 至 2005 年為基期，則於 2036 至 2065 年世紀中之時間尺度，全台因氣候變遷而可能之網格化各重現期 1 日、2 日、3 日、4 日與 5 日等延時之年最大降雨量增加百分比，依據其研究成果，本計畫繪製頭前溪流域 100 年重現期 2 日降雨量增加百分比於流域內之分布如圖 1-1 所示，流域內計有 31 個網格，所有網格平均值分別 22.9%，代表在 AR5 RCP8.5 情境下，2036 至 2065 期間，頭前溪流域 100 年重現期 2 日降雨量相較於 1976 至 2005 期間約增加 22.9%。圖 1-2 則為 31 個網格降雨增量百分比平均值與降雨延時及重現期之關係圖，由圖可知降雨增量百分比與重現期大致呈正相關趨勢，表示氣候變遷對增加降雨量之影響於高重現期條件時更為顯著，惟降雨增量百分比隨重現期增加而上升之幅度依據降雨延時而有差異，以 1 日降雨為例，25 年重現期以下時，降雨增量百分比隨著重現期增加而顯著上升，但超過 25 年重現期後，降雨增量百分比增加之趨勢則有減緩，而對於與頭前溪流域設計降雨延時(48 小時)較相近之 2 日降雨來說，25 年重現期以下時，降雨增量百分比較不隨著重現期增加而有顯著變化，超過 25 年重現期後，降雨增量百分比隨著重現期增加而呈和緩上升趨勢。

表 1-1 頭前溪水系最新與公告流量之水文分析報告與保護標準一覽表

河川	最新水文分析報告					公告流量水文分析報告					保護標準	
	年度	報告名稱	雨量年期	延時	採用方法	年度	報告名稱	雨量年期	延時	採用方法	重現期	預留出水高
頭前溪	107	頭前溪規劃檢討報告	43～103	48HR	三角形單位歷線	73	頭前溪治理規劃報告	20～63	2 日	河口：無因次單位歷線 二重埔：實測流量	100 年	1.5 公尺
頭前溪河口段	107	頭前溪規劃檢討報告	43～103	48HR	三角形單位歷線	73 98	頭前溪治理規劃報告 頭前溪河口段治理基本計畫	20～63	2 日	無因次單位歷線	100 年	1.5 公尺
油羅溪	102	頭前溪水系油羅溪治理規劃檢討	12～97	48HR	無因次單位歷線	87 87	頭前溪上游上坪溪及油羅溪治理規劃報告 頭前溪上游上坪溪及油羅溪治理基本計畫核定本	20～81	2 日	無因次單位歷線	100 年	1.5 公尺
上坪溪	103	頭前溪水系支流上坪溪治理規劃檢討	61～99	48HR	無因次單位歷線	87 87	頭前溪上游上坪溪及油羅溪治理規劃報告 頭前溪上游上坪溪及油羅溪治理基本計畫核定本	20～81	2 日	無因次單位歷線	100 年	1.5 公尺

前段係以頭前溪全流域之尺度說明氣候變遷對降雨之影響，表 1-2 則進一步列出流域內主支流各控制點於 100 年重現期之 2 日降雨量增加百分比，表中數值為控制點以上游所有網格(網格分布參考圖 1-1)降雨增加百分比之平均值，因此表中頭前溪河口控制點之數值即等於全流域平均值。依據表 1-2，針對保護標準重現期來看，頭前溪主流受氣候變遷影響下，2 日降雨量約增加 19%至 23%，且越往下游控制點增加百分比越高，由圖 1-1 可知，此乃因中正大橋以下至河口間之雨量增加百分比高達 30%至 45%，惟中正大橋以下之集水區域面積僅占頭前溪全流域面積之 15.5%，因此河口控制點之降雨增加百分比雖較大，但相比竹林大橋控制點，亦僅高出約 4%；至於在支流油羅溪與上坪溪方面，表 1-2 可發現不同控制點 2 日降雨增量百分比差異不大，最大值為上油羅溪尖石大橋 19.6%，最小值為上坪溪清泉大橋 17.8，兩者僅差距 1.8%。

採用表 1-1 所列最新水文分析報告，將該報告分析之各控制點 100 年重現期 48 小時降雨量作為基準(現況)，並乘以表 1-2 所列相同控制點之降雨增量百分比，即可概估氣候變遷 AR5 RCP8.5 情境下各控制點之 100 年重現期 48 小時降雨量，結果如表 1-3 所列。

表 1-2 頭前溪流域氣候變遷 RCP8.5 情境 100 年重現期 2 日降雨增加百分比

頭前溪控制點	集水面積 (km^2)	增量比 (%)	油羅溪控制點	集水面積 (km^2)	增量比 (%)	上坪溪控制點	集水面積 (km^2)	增量比 (%)
河口	565.9	22.91	油羅溪出口	177.8	18.32	上坪溪匯流口	242.1	18.61
經國大橋	499.1	21.45	增昌大橋	162.1	17.91	上坪攔河堰	230.1	18.61
中正大橋	477.9	19.63	內灣大橋	148.1	17.77	昌惠大橋	218.7	18.25
竹林大橋	438.8	18.96	義興大橋	137.9	17.77	花園溪匯流前	189.7	18.63
			尖石大橋	55.8	19.63	五峰大橋	187.0	18.63
			嘉新大橋	43.3	19.21	和平橋	176.5	18.70
			新樂大橋	24.1	19.23	麥巴來溪匯流前	104.5	18.03
						清泉大橋	90.9	17.67

註：表中數值為控制點以上游所有網格平均值。

表 1-3 世紀中氣候變遷 AR5 RCP8.5 情境 100 年重現期 48 小時降雨量

頭前溪控制點	集水面積 (km^2)	降雨量 (mm)	油羅溪控制點	集水面積 (km^2)	降雨量 (mm)	上坪溪控制點	集水面積 (km^2)	降雨量 (mm)
河口	565.9	1,134	油羅溪出口	177.8	1,284	上坪溪匯流口	242.1	1,370
經國大橋	499.1	1,196	增昌大橋	162.1	1,342	上坪攔河堰	230.1	1,415
中正大橋	477.9	1,207	內灣大橋	148.1	1,351	昌惠大橋	218.7	1,449
竹林大橋	438.8	1,267	義興大橋	137.9	1,361	花園溪匯流前	189.7	1,484
			尖石大橋	55.8	1,418	五峰大橋	187.0	1,486
			嘉新大橋	43.3	1,451	和平橋	176.5	1,497
			新樂大橋	24.1	1,453	麥巴來溪匯流前	104.5	1,576
					1,284	清泉大橋	90.9	1,554

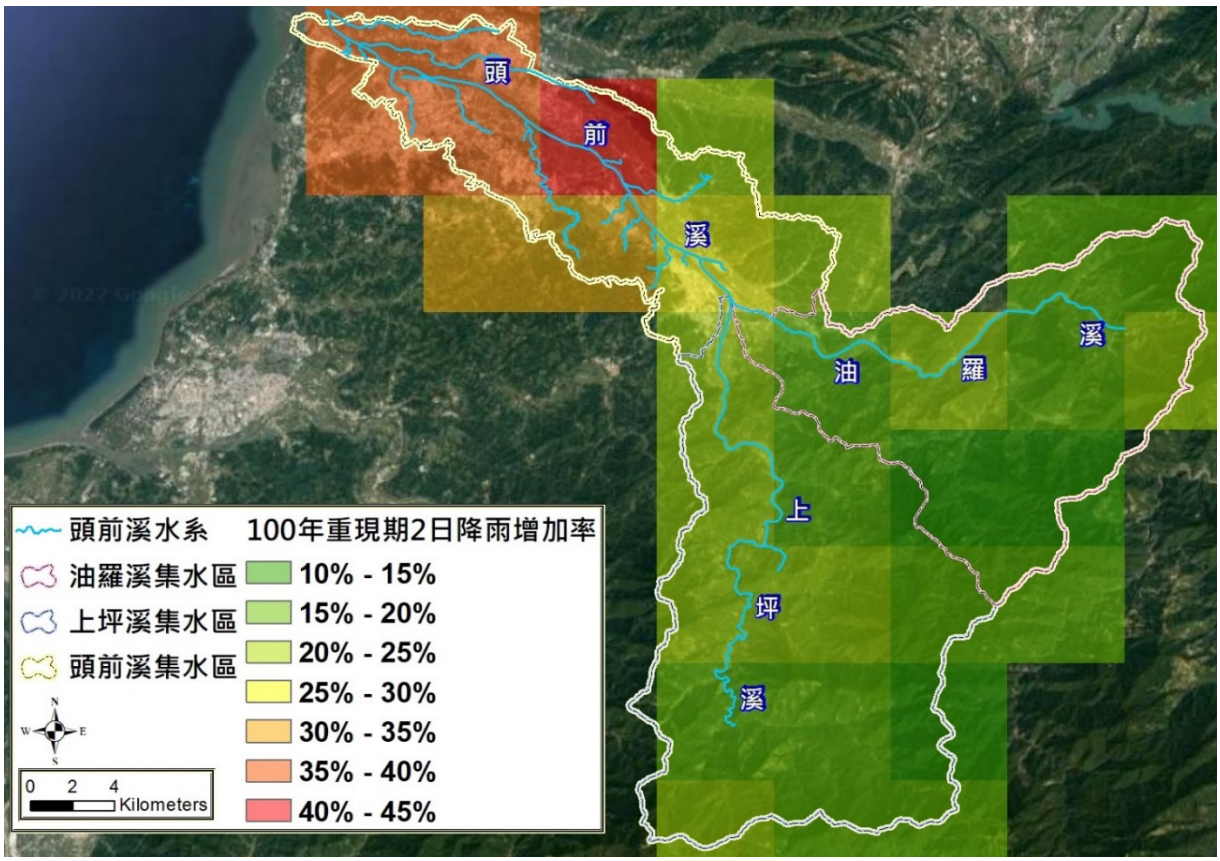


圖 1-1 頭前溪流域氣候變遷 RCP8.5 情境 100 年重現期 2 日降雨增加倍率分布

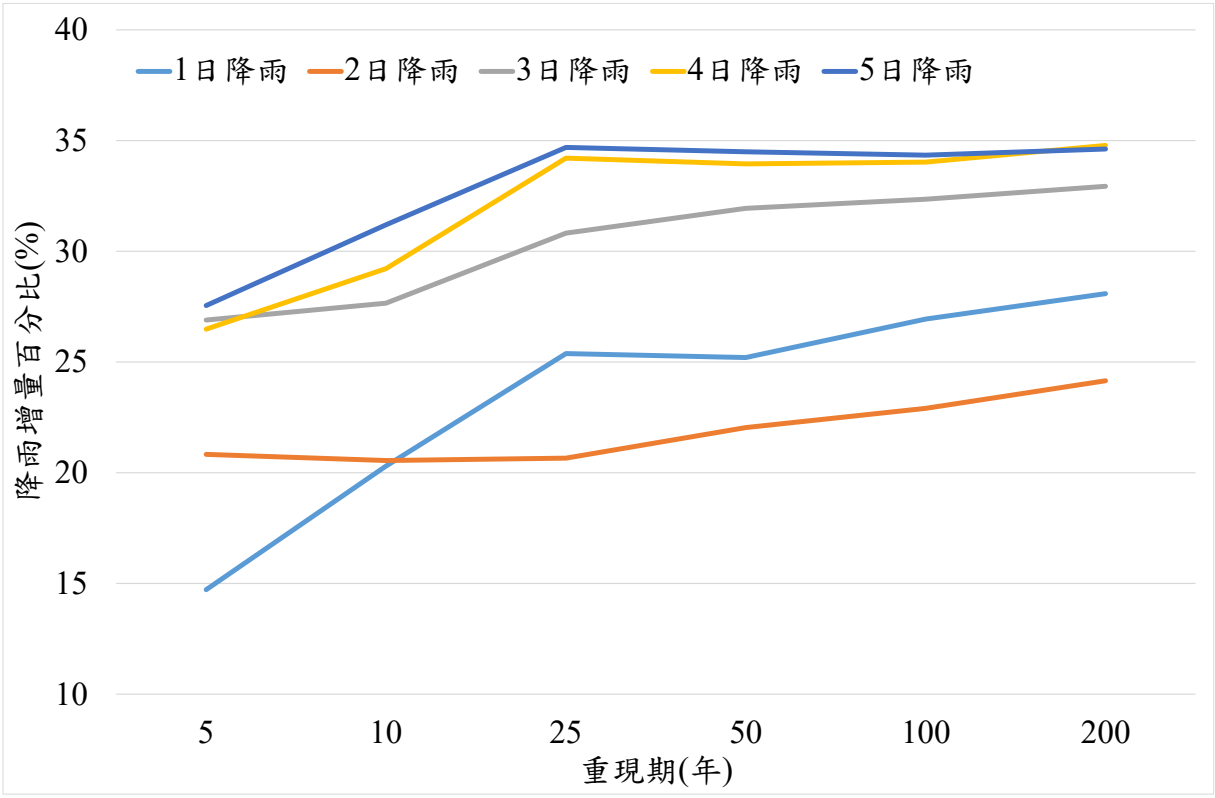


圖 1-2 後龍溪氣候變遷降雨增量百分比流域平均值與降雨延時及重現期關係圖

表 1-3 已整理氣候變遷情境下可能之 100 年重現期 2 日降雨量，本計畫進一步沿用表 1-1 所列最新水文分析報告採用之水文分析方法，包含雨型分布、降雨損失、以及降雨逕流演算法等，分別詳如表 1-4、表 1-5、以及表 1-6 所列，則可計算氣候變遷情境下 100 年重現期各水文控制點之洪峰流量如表 1-7 所示，表中亦列出治理計畫公告以及最新水文分析相關報告等之流量、以及氣候變遷洪峰流量與治理計畫公告值或最新水文分析值之差異百分比

表 1-4 頭前溪流域各水文控制點 48 小時暴雨同位序雨型

延時	頭前溪	油羅溪(%)							上坪溪
(hr)	(%)	油羅溪出口	增昌大橋	內灣大橋	義興大橋	尖石大橋	嘉新大橋	新樂大橋	(%)
1	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07
2	0.10	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.09
3	0.13	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.13
4	0.18	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.02	0.02	0.17
5	0.20	0.07	0.07	0.07	0.07	0.10	0.11	0.11	0.28
6	0.23	0.12	0.12	0.12	0.12	0.16	0.17	0.17	0.31
7	0.33	0.17	0.17	0.18	0.19	0.26	0.29	0.29	0.36
8	0.42	0.25	0.26	0.26	0.27	0.34	0.36	0.36	0.41
9	0.51	0.34	0.34	0.35	0.36	0.49	0.54	0.54	0.55
10	0.60	0.45	0.45	0.47	0.48	0.62	0.67	0.67	0.60
11	0.73	0.60	0.60	0.61	0.62	0.74	0.79	0.79	0.68
12	0.85	0.73	0.73	0.75	0.77	0.97	1.05	1.05	0.79
13	1.05	0.97	0.97	0.98	0.99	1.14	1.19	1.19	0.95
14	1.21	1.33	1.33	1.33	1.34	1.41	1.43	1.43	1.09
15	1.37	1.75	1.75	1.75	1.74	1.73	1.72	1.72	1.30
16	1.58	2.14	2.14	2.13	2.12	2.03	1.99	1.99	1.55
17	1.77	2.66	2.66	2.65	2.64	2.53	2.49	2.49	1.75
18	1.96	3.03	3.03	3.03	3.03	3.00	2.99	2.99	2.01
19	2.44	3.50	3.50	3.50	3.50	3.45	3.43	3.43	2.15
20	2.80	4.11	4.10	4.10	4.10	4.05	4.03	4.03	2.45
21	3.05	5.33	5.34	5.34	5.34	5.36	5.36	5.36	2.56
22	3.42	6.84	6.86	6.85	6.85	6.79	6.76	6.76	2.74
23	3.86	8.07	8.07	8.04	8.02	7.75	7.64	7.64	3.33
24	4.43	10.09	10.07	10.04	10.01	9.65	9.53	9.53	3.68
25	5.26	8.60	8.59	8.56	8.54	8.24	8.13	8.13	3.97
26	6.23	7.59	7.58	7.55	7.53	7.20	7.07	7.07	4.31
27	7.51	6.21	6.22	6.21	6.21	6.14	6.11	6.11	4.96
28	7.02	4.83	4.82	4.80	4.79	4.62	4.56	4.56	5.05
29	5.67	3.84	3.83	3.83	3.83	3.78	3.76	3.76	5.66
30	4.81	3.24	3.24	3.24	3.24	3.25	3.25	3.25	6.05
31	4.10	2.82	2.82	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83	7.04
32	3.77	2.35	2.35	2.34	2.33	2.23	2.19	2.19	7.58
33	3.21	1.91	1.91	1.91	1.91	1.89	1.88	1.88	4.59
34	2.93	1.51	1.52	1.53	1.53	1.61	1.65	1.65	3.33
35	2.58	1.26	1.27	1.28	1.28	1.36	1.39	1.39	3.23
36	2.11	0.77	0.78	0.81	0.82	1.08	1.17	1.17	2.63
37	1.86	0.67	0.67	0.68	0.69	0.81	0.86	0.86	2.32
38	1.72	0.57	0.57	0.58	0.59	0.70	0.75	0.75	2.11
39	1.46	0.41	0.42	0.43	0.44	0.59	0.65	0.65	1.84
40	1.28	0.28	0.28	0.29	0.29	0.36	0.39	0.39	1.65
41	1.16	0.19	0.19	0.20	0.20	0.28	0.32	0.32	1.22
42	0.96	0.14	0.14	0.14	0.15	0.20	0.22	0.22	1.01
43	0.78	0.08	0.08	0.08	0.08	0.12	0.13	0.13	0.88
44	0.64	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.77
45	0.55	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.64
46	0.47	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.50
47	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.34
48	0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20

資料來源：107 年「頭前溪規劃檢討報告」、102 年「頭前溪水系油羅溪治理規劃檢討」、103 年「頭前溪水系支流上坪溪治理規劃檢討」

表 1-5 頭前溪流域各水文控制點 100 年重現期降雨損失

頭前溪控制點	集水面積 (km^2)	降雨損失 (mm/hr)	油羅溪控制點	集水面積 (km^2)	降雨損失 (mm/hr)	上坪溪控制點	集水面積 (km^2)	降雨損失 (mm/hr)
河口	565.9	3.46	油羅溪出口	177.8	4.50	上坪溪匯流口	242.1	3.48
經國大橋	499.1	3.48	增昌大橋	162.1	4.50	上坪攔河堰	230.1	3.49
中正大橋	477.9	3.49	內灣大橋	148.1	4.50	昌惠大橋	218.7	3.50
竹林大橋	438.8	3.50	義興大橋	137.9	4.50	花園溪匯流前	189.7	3.51
			尖石大橋	55.8	4.50	五峰大橋	187.0	3.51
			嘉新大橋	43.3	4.50	和平橋	176.5	3.51
			新樂大橋	24.1	4.50	麥巴來溪匯流前	104.5	3.54
						清泉大橋	90.9	3.53

資料來源：107 年「頭前溪規劃檢討報告」、102 年「頭前溪水系油羅溪治理規劃檢討」、103 年「頭前溪水系支流上坪溪治理規劃檢討」

由表 1-7 可知，氣候變遷流量與最新水文分析報告流量兩者間之差異百分比相當接近表 1-2 所列降雨增量百分比，其原因為頭前流域最新水文分析均採用單位歷線法計算超滲降雨造成之逕流量，而單位歷線法之基本理論為線性疊加原理(linear superposition)，在雨型不變之條件下，當總降雨量增加 *n* 倍時，洪峰流量理應亦約增加 *n* 倍(受降雨損失影響並非剛好增加 *n* 倍)。，依據表 1-7，受氣候變遷影響下，於 100 年重現期之條件，洪峰流量相較治理計畫公告值增加比率達 10%以上之控制點包含頭前溪主流全段、油羅溪之油羅溪出口、增昌大橋、內灣大橋、義興大橋與嘉新大橋、以及上坪溪之和平橋、麥巴來溪匯流前與清泉大橋等，而油羅溪增昌大橋至義興大橋之流量增加比率則達 20%以上，其中義興大橋甚至增加幅度超過 30%；至於油羅溪新樂大橋則為流域內唯一氣候變遷流量小於治理計畫公告值之控制點。

1.1.2 氣候變遷對通洪能力影響

採用民國 102 年「頭前溪水系油羅溪治理規劃檢討」、103 年「頭前溪水系支流上坪溪治理規劃檢討」、以及 107 年「頭前溪規劃檢討報告」建置之 HEC-RAS 模式進行氣候變遷 RCP8.5 情境下之水理模擬，在下游起算水位方面，頭前溪出口採用河口暴潮位 3.5 公尺，油羅溪與上坪溪等支流乃依據滙入頭前溪處模擬之洪水位為起算水位。依據模式演算結果，各主支流於治理計畫公告流量與氣候變遷等情境之 100 年重現期洪水位暨出水高計算結果詳列於附錄一。

表 1-6 頭前溪流域各水文控制點 1 小時單位歷線

時間 (hr)	頭前溪(三角形單位歷線)				油羅溪(無因次單位歷線)							上坪溪(無因次單位歷線)							
	河口	經國大橋	中正大橋	竹林大橋	油羅溪出口	增昌大橋	內灣大橋	義興大橋	尖石大橋	嘉新大橋	新樂大橋	上坪溪匯流口	上坪攔河堰	昌惠大橋	花園溪匯流前	五峰大橋	和平橋	麥巴來溪匯流前	清泉大橋
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	69.32	75.19	76.23	82.53	7.40	11.14	15.62	16.02	8.67	11.18	8.31	37.59	42.02	42.80	48.14	48.23	48.42	31.90	34.08
2	138.63	150.38	152.47	165.05	33.37	41.53	49.75	51.59	23.79	27.70	16.95	62.16	65.31	68.39	59.28	59.92	60.82	44.67	41.61
3	207.95	225.57	228.70	247.58	65.47	70.47	73.71	75.63	30.57	30.11	15.10	72.89	73.70	76.96	59.93	60.60	61.13	45.04	39.11
4	277.26	266.67	257.60	241.20	82.08	79.37	75.04	74.21	28.15	22.38	10.67	74.26	72.96	75.04	55.89	56.34	56.10	39.70	33.02
5	249.23	221.64	211.95	191.78	80.66	72.00	62.99	59.17	21.96	13.78	6.76	70.04	67.23	67.63	49.86	50.01	48.97	32.51	26.30
6	207.72	176.62	166.30	142.36	68.28	57.29	47.10	41.64	15.51	7.60	4.02	62.91	59.19	57.99	43.26	43.12	41.41	25.41	20.18
7	166.22	131.59	120.65	92.95	52.30	41.78	32.62	26.98	10.27	3.89	2.29	54.64	50.51	48.05	36.81	36.43	34.27	19.23	15.09
8	124.71	86.57	75.00	43.53	37.30	28.62	21.39	16.48	6.49	1.89	1.27	46.30	42.12	38.82	30.89	30.34	27.91	14.21	11.08
9	83.20	41.54	29.35	0.00	25.21	18.72	13.46	9.63	3.96	0.89	0.69	38.50	34.52	30.77	25.64	24.98	22.45	10.32	8.02
10	41.70	0.00	0.00	0.00	16.35	11.80	8.21	5.44	2.36	0.40	0.37	31.55	27.90	24.02	21.10	20.38	17.89	7.39	5.74
11	0.19	0.00	0.00	0.00	10.25	7.23	4.88	2.99	1.37	0.18	0.19	25.54	22.30	18.53	17.24	16.51	14.14	5.23	4.07
12	0.00	0.00	0.00	0.00	6.26	4.33	2.85	1.61	0.78	0.08	0.10	20.47	17.66	14.15	14.01	13.30	11.11	3.66	2.86
13	0.00	0.00	0.00	0.00	3.74	2.54	1.63	0.85	0.44	0.03	0.05	16.27	13.87	10.71	11.33	10.66	8.68	2.55	2.00
14	0.00	0.00	0.00	0.00	2.19	1.47	0.92	0.44	0.25	0.01	0.03	12.85	10.83	8.05	9.13	8.50	6.75	1.76	1.39
15	0.00	0.00	0.00	0.00	1.26	0.83	0.51	0.23	0.14	0.01	0.01	10.08	8.41	6.01	7.33	6.76	5.23	1.21	0.96
16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.72	0.47	0.28	0.11	0.07	0.00	0.01	7.86	6.49	4.47	5.87	5.36	4.04	0.83	0.66
17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40	0.26	0.15	0.06	0.04	0.00	0.00	6.11	4.99	3.30	4.68	4.23	3.11	0.56	0.46
18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22	0.14	0.08	0.03	0.02	0.00	0.00	4.72	3.82	2.43	3.73	3.34	2.39	0.38	0.31
19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12	0.08	0.05	0.01	0.01	0.00	0.00	3.64	2.92	1.78	2.96	2.63	1.83	0.26	0.21
20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.04	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00	2.80	2.22	1.30	2.35	2.06	1.40	0.17	0.15
21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	2.14	1.69	0.95	1.86	1.62	1.06	0.12	0.10
22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	1.64	1.28	0.69	1.47	1.26	0.81	0.08	0.07
23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.25	0.96	0.50	1.16	0.99	0.62	0.05	0.05
24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.95	0.73	0.36	0.91	0.77	0.47	0.03	0.03

單位：cms；資料來源：107 年「頭前溪規劃檢討報告」、102 年「頭前溪水系油羅溪治理規劃檢討」、103 年「頭前溪水系支流上坪溪治理規劃檢討」

表 1-7 頭前溪流域各控制點不同情境洪峰流量

河川	控制點	集水面積 (km^2)	治理計畫公告	最新水文分析報告	氣候變遷	氣候變遷與公告差異	氣候變遷與最新水文分析差異
頭前溪	河口	565.9	8,400	7,992	9,814	16.8%	22.8%
頭前溪	經國大橋	499.1		7,752	9,379	13.1%	21.0%
頭前溪	中正大橋	477.9	7,200	7,693	9,153	27.1%	19.0%
頭前溪	竹林大橋	438.8		7,616	9,063	11.6%	19.0%
油羅溪	油羅溪出口	177.8	3,660	3,674	4,387	19.9%	19.4%
油羅溪	增昌大橋	162.1	3,470	3,570	4,247	22.4%	19.0%
油羅溪	內灣大橋	148.1	3,060	3,308	3,927	28.3%	18.7%
油羅溪	義興大橋	137.9	2,882	3,195	3,792	31.6%	18.7%
油羅溪	尖石大橋	55.8	1,430	1,271	1,535	7.4%	20.8%
油羅溪	嘉新大橋	43.3	1,154	1,069	1,284	11.3%	20.1%
油羅溪	新樂大橋	24.1	830	587	706	-14.9%	20.3%
上坪溪	上坪溪匯流口	242.1	4,300	3,754	4,496	4.6%	19.8%
上坪溪	上坪攔河堰	230.1	4,180	3,721	4,455	6.6%	19.7%
上坪溪	昌惠大橋	218.7	4,000	3,662	4,370	9.3%	19.3%
上坪溪	花園溪匯流前	189.7	3,710	3,282	3,929	5.9%	19.7%
上坪溪	五峰大橋	187.0	3,710	3,247	3,887	4.8%	19.7%
上坪溪	和平橋	176.5	3,100	3,103	3,717	19.9%	19.8%
上坪溪	麥巴來溪匯流前	104.5	2,020	2,016	2,399	18.8%	19.0%
上坪溪	清泉大橋	90.9	1,750	1,752	2,079	18.8%	18.7%

單位：cms。

表 1-8 列出在 100 年重現期時，頭前溪、油羅溪與上坪溪於氣候變遷情境屬於有通洪疑慮之斷面，其中通洪疑慮定義為洪水位高於岸頂高程，即出水高小於零，表中亦列出氣候變遷情境具通洪疑慮之斷面其於治理計畫公告流量下之出水高、以及民國 109 年「頭前溪水系風險評估」分析之脆弱度，其中脆弱度之定義為斷面所在位置與岸別一旦因溢堤或破堤而發生溢淹所造成之災害規模，共分為極低、低、中、高與極高等五個級別，表 1-8 各斷面之分布位置則可參考圖 1-3 至圖 1-6。

依據水理模擬結果，頭前溪本流在氣候變遷情境 100 年重現期下，具通洪疑慮之斷面計有 04-1 左岸、08 右岸、09 右岸、12 右岸與 32 左岸，其中斷面 08 右岸現況在計畫流量下即有出水高小於零之疑慮，其餘位置現況尚可通過 100 年重現期計畫流量，惟未來在世紀中受氣候變遷影響下，將轉變可能無法通過 100 年重現期洪水。

油羅溪氣候變遷情境 100 年重現期下，具通洪疑慮之斷面計有 57A 右岸與 73 義興大橋上下游左右岸，上述斷面現況尚可通過 100 年重現期計畫流量，惟在氣候變遷情境，將有無法通過 100 年重現期洪水之疑慮，而由圖 1-5 可知，義興大橋受地形影響為一束縮段，因此該處水位受流量之影響特別顯著，水位可增加近 2.5 公尺。

上坪溪氣候變遷情境 100 年重現期下，計有 13 個斷面具有通洪疑慮，其中 10 個斷面現況在計畫流量下即有出水高小於零之情形，而參考民國 109 年「頭前溪水系風險評估」，斷面 14 與 15 左岸屬中脆弱度，為頭前溪流域氣候變遷情境下具通洪疑慮斷面中，唯一脆弱度達中度以上之區位。

表 1-8 頭前溪流域氣候變遷情境 100 年重現期通洪疑慮斷面列表

河川	斷面	跨河構造物	防洪構造物		計畫流量出水高(m)		氣候變遷出水高(m)		脆弱度	
			左岸	右岸	左岸	右岸	左岸	右岸	左岸	右岸
頭前溪	04-1	舊港大橋上	苦苓腳堤防	新港堤防	1.06		-0.02		極低	
頭前溪	08		苦苓腳堤防			-0.61		-1.05		低
頭前溪	09		苦苓腳堤防			0.08		-0.38		低
頭前溪	12		湳雅堤防			0.23		-0.26		低
頭前溪	32			崁下堤防	0.02		-0.18		極低	
油羅溪	57A			水頭屋堤防		0.53		-0.07		極低
油羅溪	73	義興大橋下			1.40	1.42	-0.54	-0.52	低	低
油羅溪	73	義興大橋上		義興護岸	0.95	0.33	-1.50	-2.12	低	低
上坪溪	14				0.19	0.19	-0.28	-0.28	中	極低
上坪溪	14-2				-0.52	-0.48	-0.97	-0.93	低	極低
上坪溪	15		上坪堰上游堤防		-2.27	-2.28	-2.74	-2.75	中	極低
上坪溪	15-1		上坪堰上游堤防		-2.01	-1.65	-2.47	-2.11	低	極低
上坪溪	15-2		上坪堰上游堤防		-1.20	-1.11	-1.66	-1.57	低	極低
上坪溪	17				-2.04		-2.49		低	極低
上坪溪	18				-3.06		-3.24		低	極低
上坪溪	18-1				-0.63		-0.73		低	極低
上坪溪	27					-2.39		-2.64	極低	極低
上坪溪	28-0-1				-2.73	-2.73	-2.97	-2.97	低	極低
上坪溪	28-0-2				-2.27	-2.27	-2.49	-2.49	低	極低
上坪溪	73-1				0.12	0.16	-0.47	-0.43	缺	缺
上坪溪	73-2				0.22	0.22	-0.59	-0.59	缺	缺

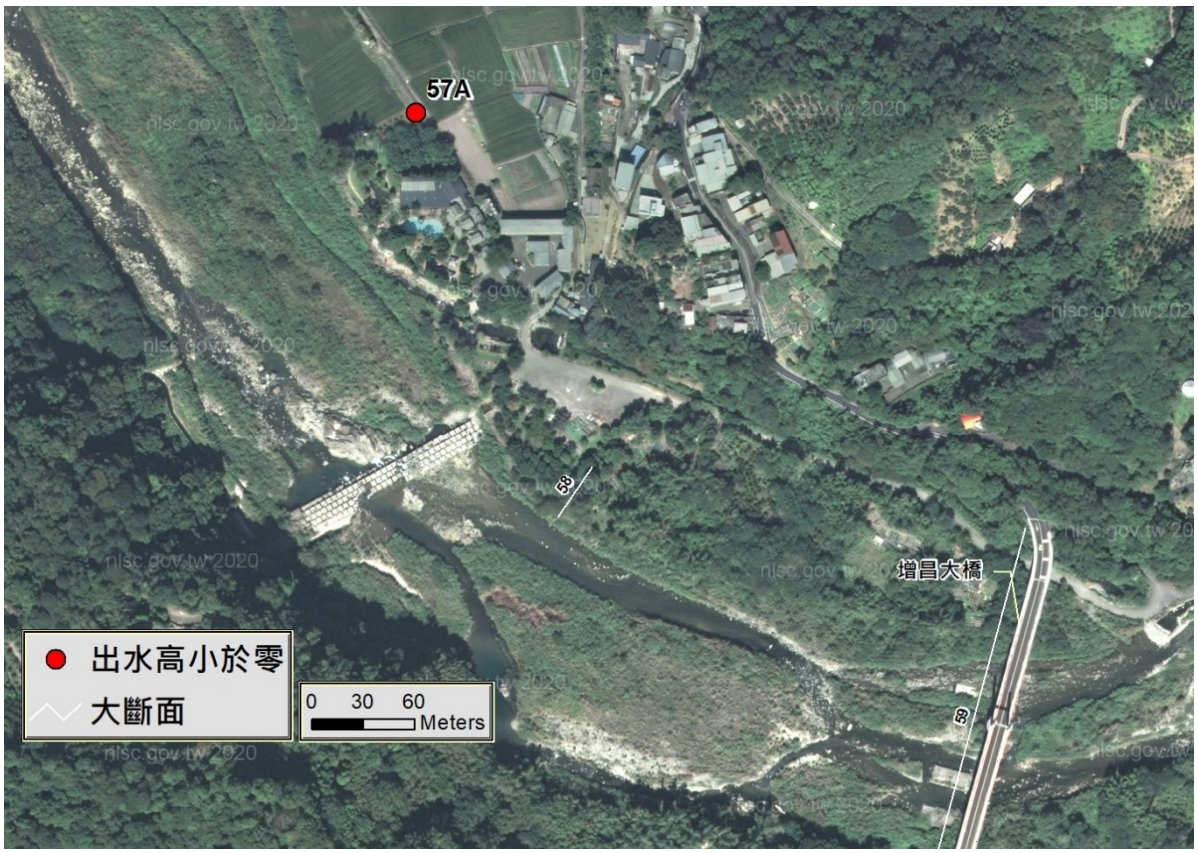
註：通洪疑慮定義為洪水位高於岸頂高程(出水高小於零)；脆弱度摘自 109 年「頭前溪水系風險評估」。



圖 1-3 頭前溪下游氣候變遷情境 100 年重現期通洪疑慮斷面分布圖



圖 1-4 頭前溪上游氣候變遷情境 100 年重現期通洪疑慮斷面分布圖



(a) 斷面 57A



(b) 斷面 73

圖 1-5 油羅溪氣候變遷情境 100 年重現期通洪疑慮斷面分布圖



圖 1-6 上坪溪氣候變遷情境 100 年重現期通洪疑慮斷面分布圖

附錄一 頭前溪水系計畫流量與氣候變遷情境水理計算表

表 A-1 頭前溪計畫流量與氣候變遷情境水理計算表

斷面	跨河構造物	防洪構造物		河心距(m)	縱線高(m)	岸頂高(m)		100 年重現期洪水位(m)		100 年重現期出水高(m)			
										計畫流量		氣候變遷	
		左岸	右岸			左岸	右岸	計畫流量	氣候變遷	左岸	右岸	左岸	右岸
01		苦苓腳堤防	新港堤防	0	-2.86	4.21	6.97	3.50	3.50	0.71	3.47	0.71	3.47
02		苦苓腳堤防	新港堤防	435	-3.34	6.22	7.46	4.00	4.16	2.22	3.46	2.06	3.30
03	竹港大橋下	苦苓腳堤防	新港堤防	627	-1.21	6.50	7.41	3.77	3.86	2.73	3.64	2.64	3.55
03	竹港大橋上	苦苓腳堤防	新港堤防	647	-1.34	6.51	7.45	3.83	3.93	2.68	3.62	2.58	3.52
04		苦苓腳堤防	新港堤防	1,060	-1.23	7.31	8.02	4.06	4.14	3.25	3.96	3.17	3.88
04-1	舊港大橋下	苦苓腳堤防	新港堤防	1,182	-1.67	5.80	9.13	4.80	5.26	1.00	4.33	0.54	3.87
04-1	舊港大橋上	苦苓腳堤防	新港堤防	1,200	-1.34	6.42	8.94	5.36	6.44	1.06	3.58	-0.02	2.50
05		苦苓腳堤防	舊港堤防	1,514	-1.30	9.06	9.00	6.21	6.44	2.85	2.79	2.62	2.56
06		苦苓腳堤防	舊港堤防	1,888	-1.09	9.26	9.30	6.52	6.81	2.74	2.78	2.45	2.49
07		苦苓腳堤防	舊港堤防	2,372	-1.08	10.20	9.80	7.19	7.56	3.01	2.61	2.64	2.24
08		苦苓腳堤防		2,804	-1.05	10.18	7.21	7.82	8.26	2.36	-0.61	1.92	-1.05
09		苦苓腳堤防		3,331	0.02	10.44	8.32	8.24	8.70	2.20	0.08	1.74	-0.38
10		湳雅堤防		3,796	0.72	9.44	9.18	8.60	8.94	0.84	0.58	0.50	0.24
11		湳雅堤防		4,235	2.25	13.11	11.22	10.33	10.78	2.78	0.89	2.33	0.44
12		湳雅堤防		4,823	2.33	14.68	12.14	11.91	12.40	2.77	0.23	2.28	-0.26
13		湳雅堤防		5,176	3.38	15.66	14.00	13.23	13.87	2.43	0.77	1.79	0.13
13-1	舊社大橋下	湳雅堤防		5,490	5.06	18.85	18.58	14.30	14.07	4.55	4.28	4.78	4.51
13-1	舊社大橋上	湳雅堤防		5,498	5.17	18.89	18.54	15.13	15.52	3.76	3.41	3.37	3.02
14		廿張梨堤防		5,640	4.34	17.19	17.42	15.31	15.72	1.88	2.11	1.47	1.70
15		廿張梨堤防		6,132	7.61	18.80	18.95	16.96	17.39	1.84	1.99	1.41	1.56
16		廿張梨堤防	斗崙堤防	6,595	7.28	20.72	19.84	17.96	18.47	2.76	1.88	2.25	1.37
17	頭前溪橋下	廿張梨堤防	斗崙堤防	7,239	11.30	22.22	19.69	18.22	18.56	4.00	1.47	3.66	1.13
17	頭前溪橋上	廿張梨堤防	斗崙堤防	7,283	10.30	22.26	22.93	19.42	19.86	2.84	3.51	2.40	3.07
17-0-1		廿張梨堤防	斗崙堤防	7,373	9.13	24.69	23.87	19.78	17.83	4.91	4.09	6.86	6.04
17-0-2		廿張梨堤防	斗崙堤防	7,392	9.90	24.64	24.06	19.43	20.11	5.21	4.63	4.53	3.95
17-1	鐵路橋下	廿張梨堤防	斗崙堤防	7,501	10.66	22.49	24.54	19.16	19.93	3.33	5.38	2.56	4.61
17-1	鐵路橋上	廿張梨堤防	斗崙堤防	7,511	10.16	22.56	24.56	21.46	21.94	1.10	3.10	0.62	2.62
18		廿張梨堤防	斗崙堤防	7,936	13.08	26.67	27.35	22.86	23.31	3.81	4.49	3.36	4.04
19		廿張梨堤防	六家堤防	8,557	16.59	29.49	31.00	25.41	25.79	4.08	5.59	3.70	5.21
19-1		廿張梨堤防	六家堤防	8,989	20.11	32.70	32.74	24.08	24.47	8.62	8.66	8.23	8.27
19-2		九甲埔堤防	六家堤防	9,006	22.55	33.00	32.87	27.62	27.97	5.38	5.25	5.03	4.90
20-1	中山高橋下	九甲埔堤防	六家堤防	9,101	22.59	34.95	33.46	27.03	27.52	7.92	6.43	7.43	5.94
20-1	中山高橋上	九甲埔堤防	六家堤防	9,118	22.14	32.06	33.47	29.14	29.69	2.92	4.33	2.37	3.78
21		九甲埔堤防	六家堤防	9,487	24.52	35.48	35.57	30.95	31.31	4.53	4.62	4.17	4.26
22	經國大橋下	九甲埔護岸	六家堤防	10,048	24.38	38.15	38.80	34.20	34.61	3.95	4.60	3.54	4.19
22	經國大橋上	九甲埔護岸	六家堤防	10,068	25.44	38.22	38.89	34.32	34.75	3.90	4.57	3.47	4.14
23		九甲埔護岸	六家堤防	10,545	28.65	39.50	41.83	35.58	36.04	3.92	6.25	3.46	5.79
23-1		麻園肚堤防	隘口二號堤防	10,630	28.14	37.21	41.58	33.49	33.84	3.72	8.09	3.37	7.74
23-2		麻園肚堤防	隘口二號堤防	10,655	31.31	39.74	42.15	36.14	36.38	3.60	6.01	3.36	5.77
24		麻園肚堤防	隘口二號堤防	11,025	31.79	41.51	44.51	38.67	38.98	2.84	5.84	2.53	5.53
24-1		麻園肚堤防	隘口二號堤防	11,425	32.07	41.49	46.52	36.50	36.86	4.99	10.02	4.63	9.66
24-2		麻園肚堤防	隘口二號堤防	11,447	36.56	41.62	46.68	41.31	41.53	0.31	5.37	0.09	5.15
25		麻園肚堤防	隘口二號堤防	11,620	36.32	48.45	48.00	42.77	43.08	5.68	5.23	5.37	4.92
26		麻園肚堤防	隘口二號堤防	12,103	36.79	51.78	51.43	43.60	43.97	8.18	7.83	7.81	7.46
26-0-1	鐵路橋下	麻園肚堤防	隘口二號堤防	12,226	38.45	53.08	51.99	45.11	45.37	7.97	6.88	7.71	6.62
26-0-1	鐵路橋上	麻園肚堤防	隘口二號堤防	12,237	38.45	53.21	52.08	44.41	44.69	8.80	7.67	8.52	7.39
26-1	高速鐵路橋下	麻園肚堤防	隘口二號堤防	12,282	38.45	53.54	52.23	44.15	44.48	9.39	8.08	9.06	7.75
26-1	高速鐵路橋上	麻園肚堤防	隘口二號堤防	12,296	38.99	53.56	52.30	44.35	44.66	9.21	7.95	8.90	7.64
27		麻園肚堤防	隘口一號堤防	12,577	43.25	55.26	53.16	50.33	50.64	4.93	2.83	4.62	2.52
28		麻園肚堤防	隘口一號堤防	13,013	42.68	58.16	57.68	52.07	52.39	6.09	5.61	5.77	5.29

斷面	跨河構造物	防洪構造物		河心距(m)	縱線高(m)	岸頂高(m)		100 年重現期洪水位(m)		100 年重現期出水高(m)			
										計畫流量		氣候變遷	
		左岸	右岸			左岸	右岸	計畫流量	氣候變遷	左岸	右岸	左岸	右岸
29		麻園肚堤防	隘口一號堤防	13,605	43.86	63.02	61.19	53.80	54.16	9.22	7.39	8.86	7.03
29-1	水管橋下	麻園肚堤防	隘口一號堤防	13,846	44.33	67.31	67.48	54.52	54.87	12.79	12.96	12.44	12.61
29-1	水管橋上	麻園肚堤防	隘口一號堤防	13,848	44.33	67.29	67.48	54.62	54.99	12.67	12.86	12.30	12.49
30		麻園肚堤防	隘口一號堤防	14,089	46.29	65.07	65.34	55.76	56.19	9.31	9.58	8.88	9.15
31		麻園肚堤防	隘口一號堤防	14,412	45.31	68.45	68.33	56.51	56.92	11.94	11.82	11.53	11.41
31-0-1			崁下堤防	14,658	48.12	65.49	65.00	51.80	52.08	13.69	13.20	13.41	12.92
31-0-2			崁下堤防	14,658	48.55	65.50	65.00	54.64	54.91	10.86	10.36	10.59	10.09
31-1	中正大橋下		崁下堤防	14,738	59.81	69.82	70.05	65.51	66.12	4.31	4.54	3.70	3.93
31-1	中正大橋上		崁下堤防	14,748	59.66	69.82	70.26	67.39	67.75	2.43	2.87	2.07	2.51
32			崁下堤防	14,873	59.65	68.16	70.81	68.14	68.34	0.02	2.67	-0.18	2.47
33			崁下堤防	15,353	62.13	70.91	74.33	69.03	69.44	1.88	5.30	1.47	4.89
34			崁下堤防	15,966	65.97	84.03	74.61	72.45	73.24	11.58	2.16	10.79	1.37
34-1	新中正橋下		芎林堤防	16,058	65.00	81.07	79.12	74.32	75.37	6.75	4.80	5.70	3.75
34-1	新中正橋上		芎林堤防	16,082	64.98	81.14	79.13	74.41	75.46	6.73	4.72	5.68	3.67
35			芎林堤防	16,462	68.51	84.60	80.54	74.80	75.77	9.80	5.74	8.83	4.77
36			芎林堤防	16,779	70.35	82.02	82.80	76.67	77.16	5.35	6.13	4.86	5.64
37			芎林堤防	17,164	76.60	85.80	85.55	80.95	81.42	4.85	4.60	4.38	4.13
38			芎林堤防	17,701	77.91	89.35	89.74	84.21	84.75	5.14	5.53	4.60	4.99
38-1	北二高橋下		芎林堤防	18,062	76.48	92.23	92.81	84.69	85.47	7.54	8.12	6.76	7.34
38-1	北二高橋上		芎林堤防	18,096	77.87	89.49	93.04	87.13	87.96	2.36	5.91	1.53	5.08
39			芎林堤防	18,177	78.44	90.76	93.64	87.19	88.02	3.57	6.45	2.74	5.62
40			芎林堤防	18,650	82.77	91.09	97.34	89.84	90.34	1.25	7.50	0.75	7.00
41			芎林堤防	19,123	86.71	95.20	101.65	94.05	94.60	1.15	7.60	0.60	7.05
42		竹東二號堤防	芎林堤防	19,665	89.30	105.66	105.95	95.30	95.52	10.36	10.65	10.14	10.43
43		竹東二號堤防	芎林堤防	19,974	93.67	108.16	108.34	101.37	102.43	6.79	6.97	5.73	5.91
44	竹林大橋下	竹東堤防	芎林堤防	20,373	98.94	111.23	111.81	104.84	105.52	6.39	6.97	5.71	6.29
44	竹林大橋上	竹東堤防	芎林堤防	20,395	97.10	111.46	112.20	105.06	105.75	6.40	7.14	5.71	6.45
45		竹東堤防	芎林堤防	20,857	102.11	117.32	115.13	107.28	107.75	10.04	7.85	9.57	7.38
46		竹東堤防	山豬湖堤防	21,457	105.52	122.22	121.18	113.05	113.52	9.17	8.13	8.70	7.66
47		竹東堤防	山豬湖堤防	21,959	109.03	127.15	126.46	117.10	117.74	10.05	9.36	9.41	8.72
48		竹東堤防	山豬湖堤防	22,442	116.60	131.77	131.71	121.61	122.01	10.16	10.10	9.76	9.70

表 A-2 油羅溪計畫流量與氣候變遷情境水理計算表

斷面	跨河構造物	防洪構造物		河心距(m)	縐線高(m)	岸頂高(m)		100 年重現期洪水位(m)		100 年重現期出水高(m)			
										計畫流量		氣候變遷	
		左岸	右岸			左岸	右岸	計畫流量	氣候變遷	左岸	右岸	左岸	右岸
49			山豬湖堤防	24,120	120.31	142.76	139.35	125.48	125.91	17.28	13.87	16.85	13.44
50			山豬湖堤防	24,710	126.81	150.93	143.57	132.51	133.04	18.42	11.06	17.89	10.53
51			山豬湖堤防	25,290	137.44	150.49	149.79	141.49	141.74	9.00	8.30	8.75	8.05
52	油羅溪橋下		山豬湖堤防	25,750	142.02	159.11	159.11	147.09	147.54	12.02	12.02	11.57	11.57
52	油羅溪橋上		山豬湖堤防	25,770	142.10	159.30	159.11	148.41	149.02	10.89	10.70	10.28	10.09
52-1	橫山大橋下		山豬湖堤防	26,167	144.73	162.48	162.50	151.66	152.10	10.82	10.84	10.38	10.40
52-1	橫山大橋上		山豬湖堤防	26,190	144.67	162.53	162.47	153.93	154.61	8.60	8.54	7.92	7.86
53			山豬湖堤防	26,420	151.37	163.70	165.02	156.75	157.43	6.95	8.27	6.27	7.59
54			九讚頭堤防	26,870	157.10	166.17	169.21	160.96	161.22	5.21	8.25	4.95	7.99
55			九讚頭堤防	27,270	158.21	168.26	173.83	164.57	164.94	3.69	9.26	3.32	8.89
55-1	新興大橋下		九讚頭堤防	27,654	165.59	180.37	180.37	170.90	171.36	9.47	9.47	9.01	9.01
55-1	新興大橋上		九讚頭堤防	27,660	165.43	180.68	180.37	173.66	174.37	7.02	6.71	6.31	6.00
56			九讚頭堤防	27,770	169.21	177.54	182.08	175.60	176.01	1.94	6.48	1.53	6.07
57			水頭屋堤防	28,140	171.97	185.33	180.02	177.79	178.18	7.54	2.23	7.15	1.84
57A			水頭屋堤防	28,408	175.11	185.76	180.93	180.40	181.00	5.36	0.53	4.76	-0.07
57-1	固床工下		水頭屋堤防	28,578	174.42	189.84	191.14	179.52	180.09	10.32	11.62	9.75	11.05
57-1	固床工上			28,592	180.45	222.53	192.35	185.39	185.75	37.14	6.96	36.78	6.60
58				28,720	179.80	223.94	190.28	186.41	186.72	37.53	3.87	37.22	3.56
59	增昌大橋下	豐田護岸		28,960	182.83	193.46	193.48	187.60	188.03	5.86	5.88	5.43	5.45
59	增昌大橋上	豐田護岸		28,965	183.64	193.39	194.14	189.54	190.05	3.85	4.60	3.34	4.09
60		豐田護岸		29,260	185.48	197.29	216.33	192.45	192.92	4.84	23.88	4.37	23.41
61		豐田護岸		29,560	188.68	196.83	224.25	194.50	194.90	2.33	29.75	1.93	29.35
62		豐田護岸		29,940	191.44	198.56	240.52	197.16	197.65	1.40	43.36	0.91	42.87
63		豐田堤防		30,450	196.12	207.86	207.80	201.38	201.85	6.48	6.42	6.01	5.95
63-1		豐田堤防		30,733	201.06	211.53	222.46	203.37	203.53	8.16	19.09	8.00	18.93
64		豐田堤防		30,810	203.34	213.84	211.64	206.81	207.09	7.03	4.83	6.75	4.55
65		豐田堤防	南河護岸	31,150	205.45	217.21	214.06	211.29	211.80	5.92	2.77	5.41	2.26
66		豐田堤防	南河護岸	31,365	209.46	220.30	219.50	215.56	216.20	4.74	3.94	4.10	3.30
67	永豐大橋下	豐田堤防	南河護岸	31,608	211.46	226.42	227.49	217.17	217.72	9.25	10.32	8.70	9.77
67	永豐大橋上		南河堤防	31,615	211.31	226.43	227.55	220.15	221.05	6.28	7.40	5.38	6.50
67-1			南河堤防	31,618	215.13	226.43	227.55	220.43	220.96	6.00	7.12	5.47	6.59
68	攀龍吊橋			31,960	215.81	254.98	244.85	220.88	221.48	34.10	23.97	33.50	23.37
69				32,410	222.34	253.05	235.31	230.95	231.40	22.10	4.36	21.65	3.91
70			內灣堤防	32,710	227.98	266.00	239.44	234.22	235.00	31.78	5.22	31.00	4.44
70-1	內灣大橋下		內灣堤防	32,960	232.01	247.92	252.04	237.30	237.78	10.62	14.74	10.14	14.26
70-1	內灣大橋上		內灣堤防	32,980	232.07	247.92	252.04	239.05	239.81	8.87	12.99	8.11	12.23
71	內灣吊橋			33,020	232.72	247.50	254.10	239.54	239.39	7.96	14.56	8.11	14.71
71-1				33,025	235.47	247.50	254.10	241.84	242.63	5.66	12.26	4.87	11.47
72				33,380	234.76	263.34	247.94	244.16	245.11	19.18	3.78	18.23	2.83
72-1				33,524	239.62	268.50	253.72	244.91	245.67	23.59	8.81	22.83	8.05
72-2				33,681	245.02	262.13	256.27	247.85	248.19	14.28	8.42	13.94	8.08
73	義興大橋下			33,830	246.98	256.19	256.21	254.79	256.73	1.40	1.42	-0.54	-0.52
73	義興大橋上		義興護岸	33,836	246.81	256.86	256.24	255.91	258.36	0.95	0.33	-1.50	-2.12
74			義興護岸	34,140	248.75	290.61	261.47	258.48	260.08	32.13	2.99	30.53	1.39
75			義興護岸	34,415	253.53	279.64	263.44	259.86	260.78	19.78	3.58	18.86	2.66
76			義興護岸	34,765	258.77	294.16	267.27	263.49	264.22	30.67	3.78	29.94	3.05
77	北角吊橋		義興護岸	34,960	262.84	276.66	272.33	266.98	267.14	9.68	5.35	9.52	5.19
78			尖石堤防	35,210	265.86	282.37	275.03	271.29	272.29	11.08	3.74	10.08	2.74
79			尖石堤防	35,420	268.64	280.37	278.76	274.33	274.80	6.04	4.43	5.57	3.96
80			尖石堤防	35,710	273.22	308.07	281.81	278.95	279.50	29.12	2.86	28.57	2.31
80-1	尖石二號橋下		尖石護岸	35,992	281.18	291.44	307.45	285.72	286.23	5.72	21.73	5.21	21.22
80-1	尖石二號橋上		尖石護岸	36,000	281.16	291.03	290.99	287.53	289.28	3.50	3.46	1.75	1.71

斷面	跨河構造物	防洪構造物		河心距(m)	縐線高(m)	岸頂高(m)		100 年重現期洪水位(m)		100 年重現期出水高(m)			
										計畫流量		氣候變遷	
		左岸	右岸			左岸	右岸	計畫流量	氣候變遷	左岸	右岸	左岸	右岸
81	尖石大橋下		尖石護岸	36,010	281.25	291.05	290.71	287.87	289.58	3.18	2.84	1.47	1.13
81	尖石大橋上		尖石護岸	36,015	281.07	291.42	291.12	288.28	290.14	3.14	2.84	1.28	0.98
82				36,235	285.70	312.47	293.95	289.59	291.42	22.88	4.36	21.05	2.53
83				36,525	288.06	300.44	298.91	292.88	292.96	7.56	6.03	7.48	5.95
83-1				36,738	293.50	303.75	305.77	294.99	295.04	8.76	10.78	8.71	10.73
84			麥樹仁堤防	37,045	300.79	323.52	308.61	304.07	304.15	19.45	4.54	19.37	4.46
85			麥樹仁堤防	37,445	308.85	324.49	318.76	312.02	312.09	12.47	6.74	12.40	6.67
86				37,785	317.62	334.50	329.21	321.25	321.33	13.25	7.96	13.17	7.88
87				38,105	323.18	338.13	337.05	327.99	328.05	10.14	9.06	10.08	9.00
88				38,385	333.00	346.67	345.75	336.90	336.99	9.77	8.85	9.68	8.76
89				38,495	335.60	389.14	346.01	339.27	339.37	49.87	6.74	49.77	6.64
89-1				38,770	345.03	389.80	353.78	347.15	347.23	42.65	6.63	42.57	6.55
90			嘉樂堤防延長	38,995	347.99	364.68	355.87	351.72	351.79	12.96	4.15	12.89	4.08
90-1			嘉樂堤防延長	39,143	353.67	364.77	359.68	355.45	355.50	9.32	4.23	9.27	4.18
91			嘉樂堤防	39,445	356.34	369.87	369.11	361.00	361.14	8.87	8.11	8.73	7.97
92			嘉樂堤防	39,735	362.55	385.73	373.84	366.86	366.87	18.87	6.98	18.86	6.97
93	嘉新大橋下			40,045	372.95	387.76	387.72	378.44	378.73	9.32	9.28	9.03	8.99
93	嘉新大橋上			40,054	373.09	387.74	388.13	380.56	380.72	7.18	7.57	7.02	7.41
94				40,315	379.91	393.05	395.87	384.45	384.55	8.60	11.42	8.50	11.32
95				40,565	388.56	407.83	407.26	391.30	391.41	16.53	15.96	16.42	15.85
95-1				40,762	396.04	418.33	421.38	397.17	397.23	21.16	24.21	21.10	24.15
95-2				40,956	401.43	418.33	421.38	407.14	407.39	11.19	14.24	10.94	13.99
96				41,085	402.87	418.36	436.59	408.85	409.10	9.51	27.74	9.26	27.49
97				41,345	409.64	425.21	428.73	413.00	413.17	12.21	15.73	12.04	15.56
97-1				41,525	419.07	425.21	428.73	422.75	422.91	2.46	5.98	2.30	5.82
97-2				41,565	425.59	454.94	451.73	427.31	427.35	27.63	24.42	27.59	24.38
98	新樂大橋下			41,685	430.76	443.81	443.67	435.74	435.99	8.07	7.93	7.82	7.68
98	新樂大橋上			41,691	430.65	443.79	443.65	438.32	438.59	5.47	5.33	5.20	5.06
49			山豬湖堤防	24,120	120.31	142.76	139.35	125.48	125.91	17.28	13.87	16.85	13.44

表 A-3 上坪溪計畫流量與氣候變遷情境水理計算表

斷面	跨河構造物	防洪構造物		河心距(m)	縱線高(m)	岸頂高(m)		100 年重現期洪水位(m)		100 年重現期出水高(m)			
										計畫流量		氣候變遷	
		左岸	右岸			左岸	右岸	計畫流量	氣候變遷	左岸	右岸	左岸	右岸
00	竹東鐵路橋下	竹東堤防	新庄子護岸	954	125.57	134.50	134.36	130.42	130.49	4.08	3.94	4.01	3.87
01	竹東鐵路橋上	竹東堤防	新庄子護岸	957	125.93	134.21	134.39	131.91	132.03	2.30	2.48	2.18	2.36
01-1	竹東大橋下	竹東堤防	新庄子護岸	1,154	127.50	135.59	135.36	132.12	132.18	3.47	3.24	3.41	3.18
02	竹東大橋上	竹東堤防	新庄子護岸	1,170	127.54	137.21	137.56	132.06	132.12	5.15	5.50	5.09	5.44
03		竹東堤防	新庄子護岸	1,190	129.40	139.84	139.84	137.03	137.31	2.81	2.81	2.53	2.53
04		竹東堤防	田寮坑堤防	1,510	132.07	141.18	141.18	140.10	140.20	1.08	1.08	0.98	0.98
05			田寮坑堤防	1,840	137.79	145.36	145.00	141.49	141.62	3.87	3.51	3.74	3.38
06			田寮坑堤防	2,170	139.34	145.14	145.04	143.45	143.53	1.69	1.59	1.61	1.51
06-1			田寮坑堤防	2,325	141.61	148.88	147.73	144.54	144.62	4.34	3.19	4.26	3.11
07			田寮坑堤防	2,480	140.19	150.69	150.24	148.24	148.35	2.45	2.00	2.34	1.89
08			田寮坑堤防	2,820	144.48	155.43	154.38	150.10	150.20	5.33	4.28	5.23	4.18
09		軟橋堤防	田寮坑堤防	3,120	145.66	159.12	159.12	155.30	155.43	3.82	3.82	3.69	3.69
10		軟橋堤防	田寮坑堤防	3,420	149.30	159.84	159.80	157.51	157.65	2.33	2.29	2.19	2.15
11		軟橋堤防	田寮坑堤防	3,720	151.56	162.88	162.80	159.43	159.61	3.45	3.37	3.27	3.19
12		軟橋堤防		4,191	153.80	166.52	164.83	160.59	160.67	5.93	4.24	5.85	4.16
12A	固床工下	軟橋堤防		4,210	153.80	166.52	164.83	160.75	160.88	5.77	4.08	5.64	3.95
12A	固床工上	軟橋堤防		4,270	160.54	168.00	167.55	165.23	165.34	2.77	2.32	2.66	2.21
12-1		軟橋堤防		4,352	161.33	169.75	168.19	164.94	165.01	4.81	3.25	4.74	3.18
13		軟橋堤防		4,435	162.71	171.44	169.57	166.16	166.23	5.28	3.41	5.21	3.34
13-0-1		燥樹排排堰下游護岸	燥樹排排堰下游護岸	4,605	164.86	175.00	174.75	172.17	172.25	2.83	2.58	2.75	2.50
13-1	上坪攔河堰下	燥樹排排堰下游護岸	燥樹排排堰下游護岸	4,776	166.29	180.97	182.47	170.21	170.32	10.76	12.26	10.65	12.15
13-2	上坪攔河堰上			4,780	166.61	177.41	182.47	175.98	176.18	1.43	6.49	1.23	6.29
13-3				4,813	172.33	182.37	182.41	179.79	180.09	2.58	2.62	2.28	2.32
14				4,830	170.61	182.87	182.87	182.68	183.15	0.19	0.19	-0.28	-0.28
14-1				4,870	170.73	182.83	183.00	182.20	182.63	0.63	0.80	0.20	0.37
14-2				4,970	171.64	182.86	182.90	183.38	183.83	-0.52	-0.48	-0.97	-0.93
15		上坪堰上游堤防		5,020	172.74	181.74	181.73	184.01	184.48	-2.27	-2.28	-2.74	-2.75
15-1		上坪堰上游堤防		5,070	172.89	182.24	182.60	184.25	184.71	-2.01	-1.65	-2.47	-2.11
15-2		上坪堰上游堤防		5,120	173.67	182.88	182.97	184.08	184.54	-1.20	-1.11	-1.66	-1.57
16				5,270	174.49	187.48	188.02	184.45	184.89	3.03	3.57	2.59	3.13
17				5,480	177.56	182.58	186.61	184.62	185.07	-2.04	1.99	-2.49	1.54
18				5,720	180.50	183.69	192.03	186.75	186.93	-3.06	5.28	-3.24	5.10
18-1				5,895	180.70	186.16	190.75	186.79	186.89	-0.63	3.96	-0.73	3.86
19				6,070	182.91	191.40	196.18	190.38	190.65	1.02	5.80	0.75	5.53
20				6,360	185.41	196.65	196.32	194.17	194.48	2.48	2.15	2.17	1.84
20-1				6,470	186.58	200.82	199.55	194.88	195.23	5.94	4.67	5.59	4.32
21				6,580	189.06	197.78	198.02	195.11	195.30	2.67	2.91	2.48	2.72
21-1				6,835	189.90	201.65	201.75	195.92	196.06	5.73	5.83	5.59	5.69
22				7,090	190.95	204.73	205.11	200.27	200.56	4.46	4.84	4.17	4.55
22-1				7,210	193.18	208.31	208.31	203.52	203.94	4.79	4.79	4.37	4.37
23				7,335	195.07	206.36	206.36	203.64	204.07	2.72	2.72	2.29	2.29
24				7,490	197.16	207.52	207.68	204.63	204.81	2.89	3.05	2.71	2.87
25		昌惠大橋下游護岸		7,680	198.89	209.07	209.07	206.36	206.54	2.71	2.71	2.53	2.53
25-1		昌惠大橋下游護岸		7,860	199.98	211.14	211.34	208.41	208.68	2.73	2.93	2.46	2.66
26				8,040	202.53	212.10	212.48	209.60	209.73	2.50	2.88	2.37	2.75
26-1				8,225	202.37	213.82	214.34	211.38	211.56	2.44	2.96	2.26	2.78
27				8,410	206.27	216.28	211.51	213.90	214.15	2.38	-2.39	2.13	-2.64
27-1	昌惠大橋下			8,760	208.67	218.61	218.61	215.08	215.23	3.53	3.53	3.38	3.38
28	昌惠大橋上			8,764	208.90	219.90	220.64	216.83	217.08	3.07	3.81	2.82	3.56
28-0-1				8,844	208.04	215.16	215.16	217.89	218.13	-2.73	-2.73	-2.97	-2.97
28-0-2				9,044	209.80	215.98	215.98	218.25	218.47	-2.27	-2.27	-2.49	-2.49
28-1	瑞昌大橋下			9,265	214.19	220.92	223.54	220.97	220.64	-0.05	2.57	0.28	2.90

斷面	跨河構造物	防洪構造物		河心距(m)	谿線高(m)	岸頂高(m)		100年重現期洪水位(m)		100年重現期出水高(m)			
										計畫流量		氣候變遷	
		左岸	右岸			左岸	右岸	計畫流量	氣候變遷	左岸	右岸	左岸	右岸
29	瑞昌大橋上			9,274	214.02	221.19	224.83	221.73	219.82	-0.54	3.10	1.37	5.01
29-0-1		瑞豐堤防	南昌堤防	9,370	216.09	223.54	224.10	222.77	222.99	0.77	1.33	0.55	1.11
29-1		瑞豐堤防	南昌堤防	9,547	217.56	227.30	226.00	224.51	224.74	2.79	1.49	2.56	1.26
30				9,725	219.37	232.86	232.59	226.36	226.61	6.50	6.23	6.25	5.98
31				9,930	222.02	230.33	230.33	228.58	228.82	1.75	1.75	1.51	1.51
32				10,225	224.98	233.46	235.04	231.50	231.57	1.96	3.54	1.89	3.47
32-1	南昌橋下			10,406	227.61	237.01	237.01	233.20	233.44	3.81	3.81	3.57	3.57
33	南昌橋上			10,415	228.17	237.89	237.89	235.58	235.92	2.31	2.31	1.97	1.97
34		上坪堤防	南昌大橋上游護岸	10,650	229.75	240.70	239.53	237.05	237.60	3.65	2.48	3.10	1.93
35		上坪堤防	南昌大橋上游護岸	11,000	233.89	242.63	242.94	239.50	239.75	3.13	3.44	2.88	3.19
36		上坪堤防		11,360	237.43	248.99	247.83	245.95	246.20	3.04	1.88	2.79	1.63
37				11,630	242.34	251.61	251.97	248.91	249.10	2.70	3.06	2.51	2.87
38			五峰大橋下游護岸	11,815	245.35	255.55	254.50	252.64	252.82	2.91	1.86	2.73	1.68
38-1			五峰大橋下游護岸	12,015	247.89	258.51	257.61	254.67	254.83	3.84	2.94	3.68	2.78
38-1-1		五峰大橋下游護岸	五峰大橋下游護岸	12,185	250.74	260.63	260.36	256.78	256.92	3.85	3.58	3.71	3.44
38-1-2		五峰大橋下游護岸	五峰大橋下游護岸	12,215	251.77	262.60	260.81	257.42	257.53	5.18	3.39	5.07	3.28
38-2	五峰大橋下	五峰大橋下游護岸	五峰大橋下游護岸	12,226	251.71	262.29	262.83	259.52	259.65	2.77	3.31	2.64	3.18
39	五峰大橋上			12,235	252.18	262.27	263.07	260.49	260.68	1.78	2.58	1.59	2.39
39-1				12,431	258.44	265.64	265.48	263.46	263.53	2.18	2.02	2.11	1.95
40				12,627	259.83	275.64	275.69	266.19	266.32	9.45	9.50	9.32	9.37
41				12,978	263.82	275.60	274.58	268.87	269.01	6.73	5.71	6.59	5.57
42				13,207	266.59	278.08	279.19	275.00	274.87	3.08	4.19	3.21	4.32
42-1				13,500	269.01	280.95	283.19	277.60	278.13	3.35	5.59	2.82	5.06
42-2				13,757	271.65	285.05	285.13	278.08	278.24	6.97	7.05	6.81	6.89
43				13,793	275.31	285.92	285.92	282.49	282.92	3.43	3.43	3.00	3.00
43-1				14,056	279.71	290.78	290.78	285.53	285.67	5.25	5.25	5.11	5.11
44				14,319	284.46	296.86	296.41	291.79	291.92	5.07	4.62	4.94	4.49
44-1				14,507	286.62	298.72	298.72	294.26	294.47	4.46	4.46	4.25	4.25
44-2				14,695	289.97	300.96	301.72	298.31	298.45	2.65	3.41	2.51	3.27
45				14,882	292.50	304.59	305.03	298.42	298.54	6.17	6.61	6.05	6.49
45-0-1				15,094	298.48	308.98	308.91	305.12	305.20	3.86	3.79	3.78	3.71
45-1	和平橋下			15,267	300.12	313.43	313.51	308.12	308.31	5.31	5.39	5.12	5.20
46	和平橋上			15,273	300.91	313.91	314.26	310.97	311.25	2.94	3.29	2.66	3.01
46-1				15,489	303.46	318.88	316.99	309.96	310.54	8.92	7.03	8.34	6.45
46-2				15,660	307.60	319.21	320.00	316.91	317.66	2.30	3.09	1.55	2.34
47			和平大橋上游護岸	15,704	308.44	323.52	323.57	319.31	320.34	4.21	4.26	3.18	3.23
48			和平大橋上游護岸	16,072	313.40	328.29	328.29	319.27	319.92	9.02	9.02	8.37	8.37
48-1				16,298	320.41	332.90	332.51	327.83	328.57	5.07	4.68	4.33	3.94
49				16,524	322.65	334.59	340.00	330.69	331.53	3.90	9.31	3.06	8.47
49-1				16,714	324.10	336.98	336.74	332.43	333.29	4.55	4.31	3.69	3.45
50				16,904	327.16	337.12	337.00	333.03	333.42	4.09	3.97	3.70	3.58
50-1				17,089	329.98	340.99	341.60	336.48	337.04	4.51	5.12	3.95	4.56
50-2				17,195	331.43	345.42	345.16	341.37	343.18	4.05	3.79	2.24	1.98
51				17,274	332.27	350.11	353.83	344.21	345.36	5.90	9.62	4.75	8.47
52				17,488	336.22	350.00	350.00	343.08	343.71	6.92	6.92	6.29	6.29
52-1				17,707	341.86	356.48	356.43	354.88	356.43	1.60	1.55	0.05	0.00
53				17,926	350.40	366.61	366.60	356.42	357.03	10.19	10.18	9.58	9.57
53-1				18,183	353.09	372.62	372.62	365.24	366.51	7.38	7.38	6.11	6.11
53-2				18,440	356.58	374.37	374.37	370.30	371.97	4.07	4.07	2.40	2.40
53-3				18,697	364.99	380.22	380.00	372.51	372.92	7.71	7.49	7.30	7.08
53-4				18,891	372.04	385.42	385.42	378.92	379.54	6.50	6.50	5.88	5.88
54				18,954	374.23	390.33	390.76	382.72	383.80	7.61	8.04	6.53	6.96
55				19,204	383.76	401.15	400.00	390.69	391.27	10.46	9.31	9.88	8.73
55-1				19,367	386.77	398.28	400.11	395.17	396.20	3.11	4.94	2.08	3.91
56				19,530	389.14	405.00	405.00	397.36	397.75	7.64	7.64	7.25	7.25
56-1				19,730	395.45	412.25	407.59	402.29	402.87	9.96	5.30	9.38	4.72

斷面	跨河構造物	防洪構造物		河心距(m)	縱線高(m)	岸頂高(m)		100年重現期洪水位(m)		100年重現期出水高(m)			
										計畫流量		氣候變遷	
		左岸	右岸			左岸	右岸	計畫流量	氣候變遷	左岸	右岸	左岸	右岸
56-2				19,930	399.97	411.13	419.31	406.23	406.81	4.90	13.08	4.32	12.50
56-3				20,047	402.03	415.14	415.17	412.61	413.85	2.53	2.56	1.29	1.32
57				20,129	401.89	419.91	419.91	416.50	418.27	3.41	3.41	1.64	1.64
58				20,398	408.45	429.19	425.91	415.48	416.26	13.71	10.43	12.93	9.65
59				20,497	410.80	425.32	425.19	422.86	424.62	2.46	2.33	0.70	0.57
60				20,673	416.83	435.00	435.00	429.35	431.12	5.65	5.65	3.88	3.88
60-0-1				20,779	418.53	435.46	433.57	430.50	432.23	4.96	3.07	3.23	1.34
60-1				20,838	424.42	437.21	437.21	432.28	432.84	4.93	4.93	4.37	4.37
61				21,003	427.19	439.33	436.95	433.20	433.52	6.13	3.75	5.81	3.43
61-1				21,146	431.00	442.70	444.55	436.53	437.01	6.17	8.02	5.69	7.54
62				21,290	433.22	445.84	444.55	441.11	441.90	4.73	3.44	3.94	2.65
62-1				21,452	435.55	449.18	449.18	444.11	445.17	5.07	5.07	4.01	4.01
63				21,614	440.27	451.03	450.26	445.96	446.26	5.07	4.30	4.77	4.00
63-1				21,744	443.28	454.62	454.62	449.66	450.23	4.96	4.96	4.39	4.39
64				22,020	449.36	460.59	461.38	453.88	454.30	6.71	7.50	6.29	7.08
64-0-1				22,067	451.31	460.52	460.00	458.30	459.10	2.22	1.70	1.42	0.90
64-1				22,179	452.65	464.89	464.41	458.44	458.88	6.45	5.97	6.01	5.53
65				22,232	454.16	467.67	466.20	460.60	461.45	7.07	5.60	6.22	4.75
65-1				22,493	460.88	470.33	470.00	466.43	466.71	3.90	3.57	3.62	3.29
66				22,767	466.97	474.33	474.70	470.93	471.11	3.40	3.77	3.22	3.59
66-1				22,945	470.60	480.33	480.29	478.35	479.32	1.98	1.94	1.01	0.97
66-2				23,128	474.84	483.36	483.34	481.47	481.91	1.89	1.87	1.45	1.43
67				23,252	469.51	490.70	490.03	483.43	484.10	7.27	6.60	6.60	5.93
68				23,517	482.46	493.31	493.31	490.38	490.78	2.93	2.93	2.53	2.53
68-1				23,770	487.88	497.97	497.97	492.50	492.83	5.47	5.47	5.14	5.14
69				23,986	493.22	503.26	502.94	498.61	498.97	4.65	4.33	4.29	3.97
69-1				24,061	495.44	503.88	503.88	500.95	501.51	2.93	2.93	2.37	2.37
70				24,304	502.13	510.24	509.69	505.96	506.08	4.28	3.73	4.16	3.61
70-1	民都有大橋下			24,467	505.62	515.83	515.38	510.77	511.56	5.06	4.61	4.27	3.82
71	民都有大橋上	民都有橋上游護岸		24,477	505.82	519.90	519.90	510.65	511.17	9.25	9.25	8.73	8.73
72	清泉二號吊橋	民都有橋上游護岸		24,807	514.73	527.17	526.72	523.67	524.27	3.50	3.05	2.90	2.45
72A	固床工下	清泉大橋下游護岸	清泉大橋下游護岸	24,838	514.89	528.34	528.34	525.61	526.39	2.73	2.73	1.95	1.95
72A	固床工上	清泉大橋下游護岸	清泉大橋下游護岸	24,841	516.79	528.56	528.56	525.47	526.27	3.09	3.09	2.29	2.29
72-1	清泉吊橋	清泉大橋下游護岸	清泉大橋下游護岸	24,967	519.98	531.18	531.06	526.00	526.46	5.18	5.06	4.72	4.60
72-2	清泉一號吊橋	清泉大橋下游護岸	清泉大橋下游護岸	25,114	522.87	534.04	534.28	527.76	528.20	6.28	6.52	5.84	6.08
72-2A	固床工下	清泉大橋下游護岸	清泉大橋下游護岸	25,178	525.64	537.30	535.93	530.22	530.54	7.08	5.71	6.76	5.39
72-2A	固床工上	清泉大橋下游護岸	清泉大橋下游護岸	25,180	527.76	537.30	535.93	530.88	531.22	6.42	5.05	6.08	4.71
72-3	清泉大橋下	清泉大橋下游護岸	清泉大橋下游護岸	25,218	528.36	538.83	538.19	533.32	533.67	5.51	4.87	5.16	4.52
73	清泉大橋上	清泉大橋下游護岸	清泉大橋下游護岸	25,227	528.55	539.15	539.86	535.46	536.08	3.69	4.40	3.07	3.78
73-1				25,327	530.30	534.84	534.88	534.72	535.31	0.12	0.16	-0.47	-0.43
73-2				25,427	531.33	538.18	538.18	537.96	538.77	0.22	0.22	-0.59	-0.59
73-3				25,527	533.24	542.20	542.06	538.29	538.59	3.91	3.77	3.61	3.47
73-4				25,627	539.60	547.92	547.99	544.24	544.48	3.68	3.75	3.44	3.51
73-5				25,727	543.10	550.44	550.42	546.61	546.85	3.83	3.81	3.59	3.57
73-6				25,827	546.99	557.28	557.40	553.94	555.15	3.34	3.46	2.13	2.25