

陽明山國家公園

集水區經營管理策略 及架構探討

陽明山國家公園管理處 委 託 辦 理 報 告

中 華 民 國 1 0 3 年 1 1 月
(本報告內容及建議純屬研究小組意見，不代表本機關意見)



陽明一國志

陽明山國家公園集水區經營管理策略及架構探討

成果報告基本資料表

一、辦理單位	陽明山國家公園管理處			
二、受託單位	中華民國國家公園學會			
三、年 度	103 年度	計畫編號	1020401	
四、計畫性質	勞務委託案			
五、計畫期間	中華民國 102 年 3 月 19 日 - 103 年 11 月 28 日			
六、本期期間	中華民國 103 年 10 月 1 日 - 103 年 11 月 28 日			
七、計畫經費	2480 千元			
	資本支出	仟元	經常支出	0 仟元
	土地建築	仟元	人事費	826.2 仟元
	儀器設備	仟元	業務費	1,187.8 仟元
	其 他	仟元	差旅費	100 仟元
			設備使用及維護費租金等	40 仟元
			材料費	100 仟元
			其 他	0 仟元
			雜支費	76.5 仟元
			行政管理費	149.5 仟元
八、摘要關鍵詞 (中英文各三筆)				
國家公園 national park, 溪流廊道 stream corridor,溪流經營管理 stream management				
九、參與計畫人力資料：				
參與計畫 人員姓名	工作要項 或撰稿章節	現職與 簡要學經歷	計畫參與期程	
郭瓊瑩	計畫主持	中國文化大學景觀學系 系主任	中華民國 102 年 3 月 19 日 - 103 年 11 月 28 日	
林雅瑄	協同主持 分析研究 報告撰寫	中華民國國家公園學會 研究員	中華民國 102 年 3 月 19 日 - 103 年 11 月 28 日	
吳宇婷	現勘調查 分析研究	中華民國國家公園學會 研究員	中華民國 102 年 3 月 19 日 - 103 年 11 月 28 日	
鄧至純	美術設計	中華民國國家公園學會 研究員	中華民國 102 年 3 月 19 日 - 103 年 11 月 28 日	
徐文志	調查分析 報告撰寫	中國文化大學生命科學系 研究助理	中華民國 102 年 3 月 19 日 - 103 年 11 月 28 日	
林憲忠	現勘調查 報告撰寫	中華民國國家公園學會 研究助理	中華民國 102 年 3 月 19 日 - 103 年 11 月 28 日	
徐佳琳	資料彙整 報告撰寫	中華民國國家公園學會 研究助理	中華民國 102 年 3 月 19 日 - 103 年 11 月 28 日	

陽明一國志

目錄

中英文摘要

第一章 計畫緣起

第二章 計畫目標

第一節 計畫定位與內容.....	2-1
第二節 計畫理念.....	2-2
第三節 工作方法與流程.....	2-3
一 工作方法.....	2-3
二 工作流程.....	2-6
第四節 名詞定義.....	2-7

第三章 環境分析

第一節 河川系統概述.....	3-2
一 西北側北海岸放射水系.....	3-3
二 東北側磺溪與瑪鍊河流域.....	3-4
三 南側淡水河水系.....	3-4
第二節 自然環境特質.....	3-5
一 氣候.....	3-6
二 氣候變遷.....	3-7
三 水文.....	3-9
四 生態.....	3-13
五 水量.....	3-22
六 水質.....	3-23
七 環境敏感與天然災害.....	3-24
第三節 人文社會發展.....	3-27
一 土地利用.....	3-27
二 產業發展.....	3-28
三 聚落與人口.....	3-29
四 交通.....	3-29
五 土地使用分區.....	3-30
六 土地權屬.....	3-31
七 遊憩.....	3-32
八 人文歷史資源.....	3-34
九 水資源利用.....	3-35
第四節 溪流環境現況.....	3-38
一 常見溪流型態.....	3-38
二 周邊土地開發使用.....	3-40

第四章 綜合課題

第一節	溪流環境調查資料庫之建立.....	4-1
第二節	溪流生物多樣性之保育.....	4-1
第三節	園區取水對河川生態基流量之影響.....	4-2
第四節	河工構造物對溪流廊道與棲地環境之影響.....	4-2
第五節	氣候變遷與集水區地域及生物群落之影響.....	4-3
第六節	溪流地景資源之衝擊.....	4-3
第七節	溪流廊道周邊使用之影響.....	4-4
第八節	人文歷史資產之保護.....	4-4
第九節	溪流環境教育體驗.....	4-4
第十節	溪流廊道既有管理權責單位之整合.....	4-5

第五章 溪流廊道管理計畫架構與內容探討

第一節	管理計畫目標與架構.....	5-1
一	溪流廊道管理計畫目標	5-1
二	溪流廊道管理計畫範疇	5-2
三	溪流廊道經營管理架構	5-3
四	溪流廊道管理計畫章節內容概要	5-4
第二節	溪流廊道環境現況調查分析.....	5-5
一	現有環境資料	5-5
二	地景與廊道棲地環境評估	5-7
三	專題補充調查	5-7
第三節	溪流廊道管理標的與策略.....	5-10
一	保育管理標的	5-10
二	經營管理策略	5-10
第四節	溪流廊道屬性分類.....	5-11
一	屬性分類原則	5-12
二	屬性分類流程	5-13
三	各土地使用分區內各主要溪流廊道保育重點	5-15
四	屬性分類管理原則	5-17
第五節	溪流廊道緩衝區管理.....	5-20
一	緩衝區管理原則	5-21
二	緩衝區規劃程序	5-22
三	緩衝區劃設準則	5-22
第六節	溪流廊道調查監測.....	5-25
一	溪流物理棲地調查	5-25
二	溪流生態調查	5-26
三	植群調查	5-27
四	溪流廊道環境評估	5-30
五	溪流廊道績效管理指標監測	5-30
六	溪流廊道地理資訊資料庫	5-32
第七節	溪流廊道保育行動.....	5-33

一	友善聚落與產業模式推動	5-33
二	溪流整治與水資源保育	5-35
三	環境教育與體驗	5-38
第八節	溪流廊道推動經營管理優先次序	5-40
一	溪流廊道推動優先次序評估標準	5-40
二	經營管理策略推動先後順序	5-40
第九節	溪流廊道經營管理權責分工與合作	5-41
一	權責機關與合作事宜	5-41
二	機關協調合作機制	5-43
三	其他推動機制與事項	5-44

第六章 大屯溪溪流廊道示範管理計畫

第一節	緒論	6-1
一	計畫背景與目標	6-1
二	位置與範圍	6-2
三	水文系統概述	6-3
第二節	溪流環境分析	6-4
一	自然環境特質	6-4
二	人文社會發展	6-14
三	溪流廊道環境現況評估	6-27
第三節	經營管理課題	6-39
一	氣候變遷衝擊	6-39
二	濱溪植被與自然河道之破碎化與干擾	6-39
三	水利設施阻斷溪流廊道與自然景觀	6-40
四	灌溉及民生引水對溪流生態環境之影響	6-40
五	現況使用造成水質污染	6-41
六	缺乏溪流生態環境調查監測	6-41
七	缺乏全域性之溪流環境教育與經營管理合作	6-42
第四節	經營管理目標	6-43
一	經營管理目標	6-43
二	保育管理標的	6-43
第五節	溪流廊道屬性分類	6-44
第六節	溪流廊道緩衝區管理	6-48
一	溪流廊道緩衝區劃設	6-48
二	管理方針	6-51
第七節	溪流廊道調查監測	6-52
一	溪流物理棲地調查	6-52
二	溪流生態調查	6-52
三	溪流廊道植群調查	6-53
四	溪流廊道績效管理指標監測	6-55
第八節	溪流廊道保育行動	6-58
一	友善產業轉型與合作	6-58
二	烘爐溪環境復育與評估監測	6-59

三	羅厝坑溪與大屯溪基流量估算與水資源利用管理 ..	6-60
四	跨域之環境保護、體驗與合作	6-61
第九節	溪流廊道推動優先次序評估	6-62
第十節	溪流廊道經營管理權責分工	6-63

第七章 結論與建議

第一節	結論	7-1
一	溪流廊道經營管理架構	7-1
二	溪流廊道管理計畫內容	7-1
第二節	建議	7-4
一	建立溪流廊道土地使用申請審議與管理流程	7-4
二	整合步道海岸濕地系統，推動溪流環境體驗教育 ..	7-4
三	推動在地夥伴行動計畫	7-5
四	推動溪流環境調查監測	7-5
五	與學術研究單位組成合作策略聯盟	7-6
六	逐年編列預算，推動溪流廊道經營管理	7-6

參考文獻

附錄

附錄一	法規研析	
壹	溪流管理相關法規	附 1-1
貳	陽明山國家公園相關規範	附 1-13
附錄二	溪流規劃管理技術策略研究	
壹	溪流規劃管理案例	附 2-1
貳	溪流屬性分類管理	附 2-14
參	溪流廊道緩衝區劃設與管理	附 2-25
肆	溪流環境與水資源評估管理指標	附 2-29
伍	溪流環境保育技術策略	附 2-44
陸	優先次序評估方法	附 2-58
附錄三	歷年調查研究分析成果	
壹	園區溪流環境調查資料彙整	附 3-1
貳	全區水生動物名錄	附 3-7
參	溪流生態環境補充調查成果	附 3-11
附錄四	竹子湖水土保持綜合處理工程協調案例說明 ..	附 4-1
附錄五	審查會議意見回應表	
壹	期初審查會議意見回應	附 5-1
貳	第一次期中審查會議意見回應	附 5-5
參	第二次期中審查會議意見回應	附 5-9
肆	期末審查會議意見回應	附 5-12

圖目錄

圖 2-1 計畫流程圖	2-6
圖 2-2 綠色基盤的組成元素	2-9
圖 3-1 陽明山國家公園與臺灣北端河川水系分佈關係圖	3-1
圖 3-2 臺灣北端航照圖	3-2
圖 3-3 臺灣北端數值地形圖	3-2
圖 3-4 陽明山國家公園水系分佈示意圖	3-3
圖 3-5 北海岸放射水系綠色基盤結構圖	3-3
圖 3-6 磺溪與瑪鍊流域綠色基盤結構圖	3-4
圖 3-7 淡水河水系綠色基盤結構圖	3-4
圖 3-8 月平均雨量柱狀圖	3-5
圖 3-9 鞍部 1949-2012 年雨量距平值圖	3-6
圖 3-10 鞍部 1949-2012 年雨量趨勢圖	3-6
圖 3-11 鞍部 1950-2012 年均溫趨勢圖	3-7
圖 3-12 竹子湖 1947-2012 年雨量趨勢圖	3-7
圖 3-13 鞍部 1950-2012 年均溫距平值圖	3-7
圖 3-14 竹子湖 1950-2012 年均溫距平值圖	3-8
圖 3-15 竹子湖 1950-2012 年均溫趨勢圖	3-8
圖 3-16 竹子湖 1947-2012 年雨量距平值圖	3-8
圖 3-17 陽明山國家公園水系分佈示意圖	3-10
圖 3-18 陽明山國家公園地下水補注區等高線圖	3-13
圖 3-19 植被形相分布圖	3-14
圖 3-20 陽明山國家公園溫泉露頭分佈圖	3-23
圖 3-21 陽明山國家公園土石流潛勢溪分佈圖	3-26
圖 3-22 陽明山國家公園地質災害分佈圖	3-26
圖 3-23 2005 年陽明山國家公園土地使用分布圖	3-27
圖 3-24 陽明山國家公園計畫（第三次通盤檢討）計畫圖	3-31
圖 3-25 陽明山國家公園梯田與水圳分佈圖	3-34
圖 3-26 陽明山國家公園水質保護區與自來水取供設施分佈圖	3-37
圖 5-1 陽明山國家公園溪流廊道管理計畫與流域治理體系架構關係	5-2
圖 5-2 溪流廊道管理架構圖	5-3
圖 5-3 溪流廊道屬性分類劃設流程	5-14
圖 5-4 溪流廊道屬性分類劃設成果圖	5-15
圖 5-5 溪流廊道緩衝區劃設與管理方針擬定程序圖	5-22

圖 5-6 外來植物入侵層級圖	5-28
圖 5-7 帶狀橫截樣區設置示意圖	5-29
圖 6-1 大屯溪流域位置圖	6-2
圖 6-2 大屯溪流域範圍圖	6-2
圖 6-3 陽明山國家公園範圍大屯溪水文系統圖	6-3
圖 6-4 陽明山國家公園範圍大屯溪集水區地形圖	6-4
圖 6-5 陽明山國家公園範圍大屯溪集水區 3D 模擬地形圖	6-4
圖 6-6 鞍部測站(1981-2010 年)月平均降水量折線圖	6-6
圖 6-7 鞍部測站(1981-2010 年)月均溫折線圖	6-6
圖 6-8 鞍部測站(1981-2010 年)月均日照時數折線圖	6-6
圖 6-9 鞍部 1949-2012 年雨量趨勢圖	6-6
圖 6-10 鞍部 1950-2012 年均溫趨勢圖	6-7
圖 6-11 陽明山國家公園範圍大屯溪上游支流集水區植被分佈圖	6-8
圖 6-12 大屯溪流域植被圖	6-8
圖 6-13 大屯溪流域魚類分佈圖	6-9
圖 6-14 大屯溪地面水潛能水量折線圖	6-12
圖 6-15 大屯溪土石流潛勢溪分佈圖	6-13
圖 6-16 大屯溪流域行政區界圖	6-14
圖 6-17 園區範圍大屯溪流域行政區里圖	6-14
圖 6-18 大屯溪流域土地利用分佈圖	6-15
圖 6-19 園區範圍 2014 年大屯溪流域衛星影像圖	6-16
圖 6-20 園區範圍大屯溪流域土地覆蓋分類圖	6-16
圖 6-21 大屯溪流域土地利用分佈圖	6-17
圖 6-22 園區範圍大屯溪流域交通系統圖	6-18
圖 6-23 大屯溪流域交通系統圖	6-18
圖 6-24 陽明山國家公園範圍大屯溪流域土地使用分區圖	6-19
圖 6-25 大屯溪流域土地使用分區圖	6-19
圖 6-26 陽明山國家公園範圍大屯溪流域土地權屬分佈圖	6-20
圖 6-27 三芝鄉賞櫻路線圖	6-21
圖 6-28 大屯溪流域人文資產分佈圖	6-21
圖 6-29 園區範圍大屯溪上游支流人文資產分佈圖	6-23
圖 6-30 大屯溪沿線水圳分佈圖	6-24
圖 6-31 陽明山國家公園範圍大屯溪流域水資源利用設施分佈圖	6-25
圖 6-32 園區範圍大屯溪流域土地覆蓋分類圖	6-34
圖 6-33 大屯溪流域 NDVI 值分佈圖	6-35
圖 6-34 園區範圍大屯溪流域 NDVI 值分佈圖	6-36
圖 6-35 大屯溪流域溪流廊道濱溪植被分佈圖	6-37

圖 6-36 大屯溪流域溪流廊道人工設施分佈圖	6-38
圖 6-37 大屯溪溪流分段圖	6-44
圖 6-38 大屯溪溪流廊道緩衝區劃設範圍圖	6-49
圖 6-39 大屯溪溪流廊道緩衝區土地權屬與現況使用分佈圖	6-50
圖 6-40 帶狀橫截樣區設置示意圖	6-54
圖 6-41 大屯溪溪流廊道監測點分佈圖	6-57
附圖 2-1 美國集水區管理計畫推動程序圖	附 2-6
附圖 2-2 日本河川管理（整備）計畫審查流程圖	附 2-8
附圖 2-3 多摩川流域範圍圖	附 2-9
附圖 2-4 多摩川河川環境管理計畫之陸域各機能空間分布圖	附 2-10
附圖 2-5 多摩川河川環境管理計畫之水域各機能空間分布圖	附 2-10
附圖 2-6 水利署現行中長程計畫關係圖	附 2-13
附圖 2-7 河畔林帶功能與寬度對照圖	附 2-29
附圖 2-8 河溪環境快速評估系統基本架構	附 2-45
附圖 2-9 低衝擊開發主要內容	附 2-49

表目錄

表 2-1 我國河川流域管理事權與相關法令分類表	2-1
表 2-2 陽明山國家公園範圍內集水區管理相關法令規範	2-5
表 2-3 我國流域管理計畫架構	2-10
表 2-4 陽明山國家公園計畫(第三次通盤檢討)經營管理目標摘要列表 ...	2-25
表 2-5 陽明山國家公園計畫(第三次通盤檢討)發展綱領摘要列表	2-26
表 2-6 陽明山國家公園分區保護利用原則	2-26
表 3-1 陽明山國家公園各流域特徵地形計測表	3-9
表 3-2 溪流測站環境狀況列表	3-17
表 3-3 物理棲地調查表	3-18
表 3-4 棲地底質分類表	3-19
表 3-5 水質調查表	3-19
表 3-6 魚類調查表	3-20
表 3-7 底棲生物調查表	3-21
表 3-8 陽明山國家公園相關溪流水質測站列表	3-24
表 3-9 土地權屬表	3-32
表 5-1 陽明山國家公園溪流廊道經營管理目標與策略方法	5-10
表 5-2 陽明山國家公園各土地使用分區溪流河段類型對照表	5-12
表 5-3 各主要溪流廊道各土地使用分區各屬性分類河段管理課題列表 ..	5-16
表 5-4 溪流廊道緩衝區管理原則表	5-21
表 5-5 河川水質監測檢驗方法	5-26
表 5-6 棲地底質分類表	5-26
表 5-7 野溪水生生物調查方法	5-27
表 5-8 調查季節分野表	5-29
表 5-9 陽明山國家公園土地使用分區績效管理指標	5-31
表 5-10 棲地品質建議流量標準	5-38
表 5-11 溪流廊道管理與相關機關協調合作項目列表	5-41
表 6-1 大屯溪上游鞍部測站氣候統計資料	6-5
表 6-2 大屯溪森林生態系統優勢植物分布區	6-7
表 6-3 陽明山國家公園範圍大屯溪上游支流生物資源一覽表	6-11
表 6-4 大屯溪地面水潛能水量統計表	6-11
表 6-5 大屯溪水量調查表	6-12
表 6-6 大屯溪水質調查表	6-13
表 6-7 大屯溪流域人口分佈表	6-17

表 6-8 大屯溪沿線人文資源整理表	6-22
表 6-9 大屯溪溪流廊道屬性分類與現況課題說明	6-45
表 6-10 緩衝區管理原則列表	6-51
表 6-11 河川水質監測檢驗方法	6-52
表 6-12 大屯溪上游植被績效管理樣區列表	6-55
表 6-13 大屯溪上游水質與生物績效管理指標與樣區列表	6-56
表 6-14 大屯溪溪流廊道推動優先次序評估表	6-62
表 6-15 大屯溪溪流廊道管理計畫權責分工表	6-63
附表 1-1 我國河川流域管理事權與相關法令分類表	附 1-1
附表 1-2 陽明山地區擅行或妨礙取水用水聯合取締執行小組取締作業流程	附 1-7
附表 1-3 陽明山國家公園範圍內集水區允許使用行為相關法令規範	附 1-8
附表 1-4 我國流域管理計畫架構	附 1-12
附表 1-5 陽明山國家公園計畫(第三次通盤檢討)經營管理目標摘要列表	附 1-13
附表 1-6 陽明山國家公園計畫(第三次通盤檢討)發展綱領摘要	附 1-13
附表 1-7 陽明山國家公園分區保護利用原則	附 1-14
附表 2-1 美國荒野與景致河流之分類分級標準	附 2-15
附表 2-2 美國荒野與景致河流之管理原則	附 2-15
附表 2-3 河川規劃設計準則	附 2-17
附表 2-4 河川環境分段與管理原則表	附 2-20
附表 2-5 河川管理分區與規劃管理原則表	附 2-20
附表 2-6 河川管理使用分區與河川環境分段對應表	附 2-23
附表 2-7 多摩川河川環境管理計畫之河段分類與機能空間列表	附 2-24
附表 2-8 溪流環境或水資源管理常用之參考指標表	附 2-29
附表 2-9 陸域地面水體(河川)水質標準	附 2-31
附表 2-10 保護人體健康之水質基準	附 2-31
附表 2-11 中華人民共和國地表水環境質量標準	附 2-32
附表 2-12 RPI 比對基準表	附 2-33
附表 2-13 環保署海灘水質檢測標準	附 2-34
附表 2-14 衛生署營業衛生水質基準	附 2-34
附表 2-15 中華人民共和國景觀娛樂用水水質標準	附 2-35
附表 2-16 美國環保署娛樂用水水質標準	附 2-36
附表 2-17 歐盟沐浴用水水體標準	附 2-36
附表 2-18 日本農業土木綜合研究所親水空間建議水質標準	附 2-36
附表 2-19 灌溉用水水質標準	附 2-37
附表 2-20 污水下水道與建築物放流水質標準列表	附 2-38
附表 2-21 事業放流水質標準	附 2-39

附表 2-22 事業、污水下水道系統及建築物污水處理設施放流水共同適用水質標準	附 2-39
附表 2-23 臺灣河川污染程度生物指標	附 2-41
附表 2-24 臺灣淡水溪流主要魚種棲息地水深條件表	附 2-41
附表 2-25 臺灣淡水魚之喜好流速與水深彙整表	附 2-41
附表 2-26 河溪環境品質分級準則及因應策略	附 2-43
附表 2-27 各階段生態保全議題	附 2-54
附表 2-28 生態保全對象類型	附 2-55
附表 2-29 生態保育原則及策略	附 2-55
附表 2-30 集水區治理優先順序保全對象評估表	附 2-59
附表 2-31 管理策略組合評估表案例	附 2-61
附表 3-1 歷年陽明山國家公園園區溪流水文資訊調查研究成果彙整表	附 3-1
附表 3-2 歷年陽明山國家公園園區溪流水質調查研究成果彙整表 ...	附 3-2
附表 3-3 歷年陽明山國家公園園區溪流生態調查研究成果彙整表 ...	附 3-4
附表 3-4 陽明山國家公園全區水生動物名錄	附 3-7
附表 3-5 溪流測站環境狀況列表	附 3-11
附表 3-6 物理棲地調查表	附 3-12
附表 3-7 水質調查表	附 3-13
附表 3-8 魚類調查表	附 3-14
附表 3-9 底棲生物調查表	附 3-15
附表 3-10 大屯溪測站經緯度	附 3-19
附表 3-11 大屯溪物理棲地調查表	附 3-19
附表 3-12 棲地底質分類表	附 3-19
附表 3-13 大屯溪水質調查表	附 3-20
附表 3-14 大屯溪溪流生物相-魚類調查表	附 3-21
附表 3-15 大屯溪溪流生物相-底棲生物調查表	附 3-22

摘要

陽明山國家公園具有臺灣獨特之輻射狀火山水系，臺灣北端眾多河川，如老梅溪、南、北磺溪、雙溪、瑪鍊溪等均發源於此，為大台北士林北投地區、淡水三芝石門金山萬里等北部沿海城鎮，與園區之重要水源。而溪流廊道本身，則為區域物種關鍵之棲息地與遷徙通道，以及生態系統物質與能量流動管道，孕育園區內外自然與人文發展之重要源頭(source)。然園區溪流因上中下游各類型之引水與水利防災工程，造成水量減少與溪流廊道之水泥溝渠化與生態斷層。農產業與城鎮聚落發展，亦壓縮濱溪植被帶，造成水質污染。溫泉遊憩使用，則導致溪流自然地景之破壞與干擾。惟因傳統溪流河川管理多由水資源利用保全觀點出發，分屬水利、環保、農業等不同目的事業單位管理；未能自河川連續性保全觀點進行溪流廊道自然人文資源之系統性管理，導致國家公園推動溪流廊道環境保育與管理之體制未盡周延。

本計畫第一年透過我國溪流相關法令、與國內外溪流管理手段與案例之研析，探討陽明山國家公園溪流環境現況，提出陽明山國家公園溪流廊道管理計畫架構與各項經營管理計畫原則：包含溪流廊道屬性分類、緩衝區劃設、溪流廊道調查監測、保育行動、推動優先次序評估、以及管理權責分工等內容。並在第二年以大屯溪為例，透過區域地景分析、廊道棲地評估、以及全域物理生態水質與土地使用現況調查為依據，進行示範區管理計畫內容之規劃。並參酌實際操作執行經驗，回饋修正整體溪流廊道管理計畫架構與內容，俾做為管理處推動陽明山國家公園溪流廊道經營管理工作之參考。

Abstract

It is unique in Taiwan that Yangmingshan National Park consists of radial volcanic drainage; as a result, many rivers in North Taiwan, such as the Lao-mei River, the North and South Huang Rivers, the Shuang River, and the Ma-shu River, all originate from this drainage. More important, it supplies water resources for northern Taipei, such coastal townships as Tamsui, and National Park itself. There, River Corridors play a key role as the shelter of biodiversity, as the hub toward which the matter and energy of the ecological system gravitate. However, all kinds of water-related constructions result in a decreased volume of water as well as an interrupted ecosystem. The riverside plant zone was also squeezed due to agriculture and township development, thus worsening water quality. Moreover, hot spring recreation has seriously affected the natural landscape along rivers.

River management used to be implemented from the perspective of securing water resources; it has been administrated under different sectors: water, environmental protection, and agriculture. Consequently, there lacks river continuum concept to which both natural resources and humanities management of river corridors can be systematically programmed. Such deficiency also results in difficulties when National Park would like to promote environmental preservation of river corridors.

In the first year of this project, domestic regulations concerning rivers will be examined, together with foreign perspectives and case studies. Then, the present state of river environment in Yangmingshan National Park will also be analyzed. The following principles will be addressed: the classification river corridors, investigating systems, preservation strategies, evaluation of implementing order, and work division. In the second year of this project, the Ta-Tun River will be analyzed and envisaged as a whole, including the investigations of regional landscape, corridor habitat, water quality, and land use in order that there will be available procedures to exemplify how to manage and preserve river corridors as a whole.



第一章 計畫緣起

陽明山

陽明一國志

第一章 計畫緣起

陽明山國家公園所在之大屯火山群，因受東北季風吹襲，雨量豐富，形成特有之輻射狀火山水系。臺灣北端眾多河川，如老梅溪、南、北磺溪、雙溪、瑪鋉溪等均發源於此。為週邊大台北都會區、北部沿海與國家公園區內之重要水源。區域民生用水與農田用水相當仰賴本區溪流供應；而溪流與周邊鄰近土地形成的廊道區域，為園區豐富生態資源的重要棲息環境與遷徙通道，與生態系統中各種物質與能量流動管道，對於水資源循環、物質循環以及生態系的各種物理、化學的作用都有關鍵性的影響，孕育區內外自然人文發展。

陽明山國家公園計畫（第三次通盤檢討）定位陽明山國家公園未來發展，以整合陽明山區自然與人文資源，串聯區域藍與綠系統；保育國家公園為大台北地區生態保育網絡與棲地核心，建構北台灣國土永續發展典範。其中在保育面向；並提出人文地景保護研究、自然地景長期變遷調查、生態棲地之保育復育、與河川廊道與水資源之保育管理等核心行動綱要工作項目。

然園區溪流因下游自來水取供與灌溉用水，自溪流引水造成溪流原始流量之減少。從下游、中游到上游，溪流廊道因水利與防災目的而水泥溝渠化。或因農業耕作與都市城鎮發展需求，壓縮河岸濱水帶，造成上中下游溪流廊道之干擾與破壞。同時，園區內聚落農業發展鄰近河川，加上溫泉資源的開發使用，衝擊自然林相與自然地景。生活或農業、溫泉洗浴與餐飲等產業排放之廢水亦造成水源水質的污染。以上現象，均為園區溪流環境所受到之衝擊與課題。此外，傳統對於溪流河川之管理多由水資源利用保全觀點出發，因此分屬水利、環保、農業等不同目的事業單位管理；未能由河川連續性觀點進行溪流廊道自然與人文資源之系統性管理，此為本計畫推動之重要課題。

本計畫將運用既有調查研究成果，檢討陽明山國家公園全區溪流之自然生態環境資源與人為開發利用狀況，檢視溪流廊道經營管理關鍵議題。並整理分析國內外溪流廊道經營管理計畫架構、策略與方法，研議提出陽明山國家公園溪流廊道經營管理計畫之架構與管理原則方針。並選擇 1 處溪流廊道進行示範性規劃。以期架構推動陽明山國家公園溪流廊道之保育與經營管理工作，提升本園及臺灣北端區域生態環境功能之完整性與健全性。

陽明一國志



第二章 計畫目標

第一節 計畫定位與內容

第二節 計畫理念

第三節 工作方法與流程

第四節 名詞定義

陽明一國志

第二章 計畫目標

第一節 計畫定位與內容

一 計畫定位

本計畫將由河川連續性觀點彙整既有調查研究成果，檢討陽明山國家公園全區溪流之自然生態環境資源與人為開發利用狀況，與經營管理關鍵議題。整理分析國內外溪流廊道經營管理計畫架構、策略與方法，研議提出陽明山國家公園溪流廊道經營管理計畫之架構與管理原則方針。並選擇 1 處溪流廊道進行示範性規劃。以期架構陽明山國家公園溪流廊道之保育與經營管理工作，提升本園及臺灣北端區域生態環境功能之完整性與健全性。

二 計畫內容

（一）相關法令、國內外案例與園區溪流現況之彙整與分析

國家公園及相關法令蒐集與分析、溪流廊道保育與土地使用績效管理之相關方法與案例的蒐集與分析、溪流廊道周邊生態環境、社會人文特性差異與型態、現行分區與土地使用管制探討、與必要補充調查、水利、溫泉、污染防制主管相關機關協調合作機制探討、課題對策分析。

（二）溪流廊道管理計畫架構與內容制訂

溪流廊道與週邊土地保育標的、氣候變遷與實質土地規劃使用原則及策略之研擬、溪流廊道之管理架構、溪流廊道經營管理計畫內容架構、各土地使用分區保育重點、溪流廊道保育保全目標之優先次序評估標準、溪流廊道緩衝區之劃設準則及管理方針、績效管理作法與標準。

（三）示範計畫之研擬

示範區生態人文環境資料蒐集、實質發展現況調查、水資源與溪流廊道管理、土地使用管制及保育策略課題對策分析、管理計畫各項目實質內容之擬定。

第二節 計畫理念

一 建構火山地景放射型流域生態系永續經營管理策略與架構

因應氣候變遷廣域性衝擊，與自然生態環境不確定性特質，納入不確定性管理觀點與最小安全保育標準決策法則，擬定溪流廊道系統性經營管理架構策略。

- 透過既有調查研究成果，建構溪流生態系之系統經營策略。
- 建構園區溪流廊道經營管理計畫架構、策略、規範與機制，以利未來逐步推動落實國家公園範圍之流域管理。
- 因應氣候變遷與既有基礎調查不足情況，以不確定性管理觀點，擬定生態網絡串連機制與保育管理手段。

二 確認兼容保育、遊憩與在地生活共生之流域廊道經營

定位陽明山國家公園為都會型國家公園，以環境保育為重要目標，兼容區域遊憩需求與居民生活紋理，促成國家公園與在地居民之共榮。

- 進行園區整體環境溪流自然與人為發展利用之調查與規劃。
- 以自然環境條件與限制，與人文社會經濟發展為基礎，檢視分析溪流廊道自然生態水文保育與土地利用之衝突點。
- 以國家公園地景多樣性、生態多樣性與文化多元性之核心價值為最高指導原則，研議溪流廊道之經營管理目標、內容與限制。

三 導入國土綠色基盤之跨域整合保育管理新思維

以陽明山國家公園為大台北地區生態保育網絡與棲地核心，串聯區域溪流廊道藍色系統，建構保全北台灣國土綠色基盤與永續發展典範之觀點，推動跨域整合之保育管理工作。

- 建構由環境教育到環境保育到環境復育之跨域推動方案。
- 由容受力規劃轉向解決價值衝突與社會政策之策略性規劃。
- 促成跨中央主管機關及區域地方政府之共同合作機制形成。

第三節 工作方法與流程

一 工作方法

以下針對「陽明山國家公園集水區經營管理策略及架構探討」工作計畫邀標書中規範之工作項目，進行工作方法與執行內容之說明。

(一) 法令與案例蒐集與分析

1. 我國溪流流域與水資源相關法規與管理機制探討：整理我國有關溪流流域管理事權以及相關法令規定。透過我國河川水系空間定義、河川治理管理、集水區管理、水利事業經營管理與流域管理之機制架構，以釐清國家公園區內溪流管理與國家公園相關法規之架構關係。
2. 溪流管理計畫架構探討：整理探討國內外溪流環境管理內容項目與架構，並藉由美國集水區管理計畫、美國國家公園河流與水資源管理計畫、與日本多摩川與秩父多摩甲斐國立公園相關河川管理計畫，來瞭解美日國家公園溪流管理之經驗與作法。
3. 溪流管理技術策略探討：參酌陽明山國家公園溪流廊道環境現況課題，以及計畫要求工作項目內容，蒐整國內外相關之溪流河川管理技術與標準，做為陽明山國家公園相關溪流管理內容研定之參考。包括有：
 - (1) 土地使用與規劃原則：美國荒野景緻河流分段管理原則、經濟部水資源局河段分類與保育規劃準則、經濟部水利規劃試驗所河川環境分段與管理原則、日本多摩川河川環境整備計畫河段與機能空間劃分與保育規則
 - (2) 保育緩衝區劃設與管理：美國農業部河濱緩衝區劃設準則、美國康乃迪克河聯合委員會河岸緩衝帶劃設準則、第一河川局水岸緩衝帶劃設準則
 - (3) 訂定管理目標和績效指標
 - i. 水質標準：環保署「地面水體分類及水質標準」、衛生署「營業衛生基準」、中華人民共和國「地表水環境質量標準」。
 - ii. 水質污染標準：環保署「河川污染程度指數」、臺灣河川污染程度生物指標。
 - iii. 親水與景觀水質標準：環保署「海灘水質檢測標準」、中華人民共和國「景觀娛樂用水水質標準」、美國環保署「娛樂用水水質標準」、歐盟「沐浴用水水體標準、日本農業土木綜合研究所「親水空間建議水質標準」。
 - iv. 放流水標準：環保署「事業、污水下水道系統及建築物污水處理設施之放流水水質標準」。

- v. 河川生態系保育指標：臺灣淡水溪流主要魚種棲息地水深條件表、臺灣淡水魚之喜好流速與水深彙整表。
- vi. 河川環境快速評估系統。
- (4) 與水共容之低衝擊開發原則與設施設計準則
- (5) 落實生態環境友善概念之農業管理措施：德國農業環境維護措施
- (6) 整合生態保育理念之河溪治理工程方法：河溪治理工程生態檢核表

(二) 溪流環境現況、課題與對策分析

1. 文獻回顧分析：蒐整陽明山國家公園歷年之委託研究調查成果，以及國內相關機關單位，對於陽明山地區以及國內水資源、溪流與集水區有關之環境分析調查、規劃、管理、治理研究報告，做為探討瞭解陽明山國家公園溪流環境資源，以及相關規劃管理策略之參考。
2. 補充現地調查：為補充歷年研究資料之不足，並熟悉瞭解陽明山國家公園溪流環境現況，依園區溪流三大分區分別選取 1-2 條溪流，進行溪流物理棲地、水質狀況、生物狀況，以及土地使用現況之現地勘查。
3. 溪流環境資源現況整理：綜整相關文獻與現地調查成果，系統性整理說明陽明山國家公園溪流環境架構。包含有河川系統、區域綠色基盤、規劃管理架構、自然環境資源、與人文利用發展狀況。
4. 課題對策分析：說明探討陽明山國家公園整體溪流經營管理課題與可能對策。

(三) 擬定溪流廊道管理計畫內容與架構

參酌陽明山國家公園計畫（第三次通盤檢討）、國內外相關溪流管理計畫內容架構、本案委託工作項目內容、以及溪流環境經營管理關鍵議題，擬定陽明山國家公園溪流管理計畫範圍、計畫章節內容、推動執行架構、以及溪流保育目標、對象、與基本方針策略與氣候變遷調適策略。

(四) 研定各項計畫內容與原則

1. 溪流廊道屬性分類：考量園區內溪流本身，與週邊土地使用狀況特性，建議以屬性分類方式取代分區劃設，亦即在既有土地使用分區之下，更細緻規範不同屬性溪流河段之管理原則指導。
2. 溪流廊道緩衝區劃設管理：針對既有溪流廊道因開發利用而產生之破碎帶，以及新興開發遊憩區之溪流廊道，依據溪流生態與環境特性，提出溪流廊道緩衝區之劃設準則。並擬定緩衝區管理策略方針與規劃管理流程。

3. 溪流廊道調查監測：參考國內外有野溪、河川情勢調查方法，針對國家公園範圍內溪流，提出物理棲地、生態與植群調查，績效管理以及環境評估操作與調查資訊空間數化以地理資料庫保存之原則。
4. 保育行動：考量園區溪流廊道關鍵課題，分別針對聚落產業生活、水資源取供與河防工程、溪流環境教育體驗等面向，提出保育行動建議。
5. 推動優先次序：考量溪流管理計畫之整合性與複雜度，參考國內外有關溪流管理計畫策略評估方法，以及審議評選指標，擬定陽明山國家公園各主要溪流廊道各土地使用分區推動優先次序評估方法與標準。並提出經營管理策略推動期程建議。

（五）機關間協調合作機制探討

整合相關經營管理策略，以及既有規劃管理機制，研議有關區域溪流廊道管理權責分工，與機關協調合作機制。

（六）擬定示範區管理計畫

彙整園區各溪流河川經營管理課題，以及主要推動經營管理計畫內容，參考「行政院所屬各機關中長程個案計畫編審要點」審議指標建立方法，依照計畫需求性、計畫協調性、計畫可行性、計畫影響性、計畫效益性，等 5 項指標，分別予以給分並加總其分項得分。依得分高低選出建議示範溪流，並透過工作會議與管理處討論確認以大屯溪為示範區。參酌經營管理計畫架構原則，進行實質管理計畫之規劃與擬定，並透過實際操作經驗，回饋修正原定之管理計畫架構與規劃管理策略原則內容。

二 工作流程

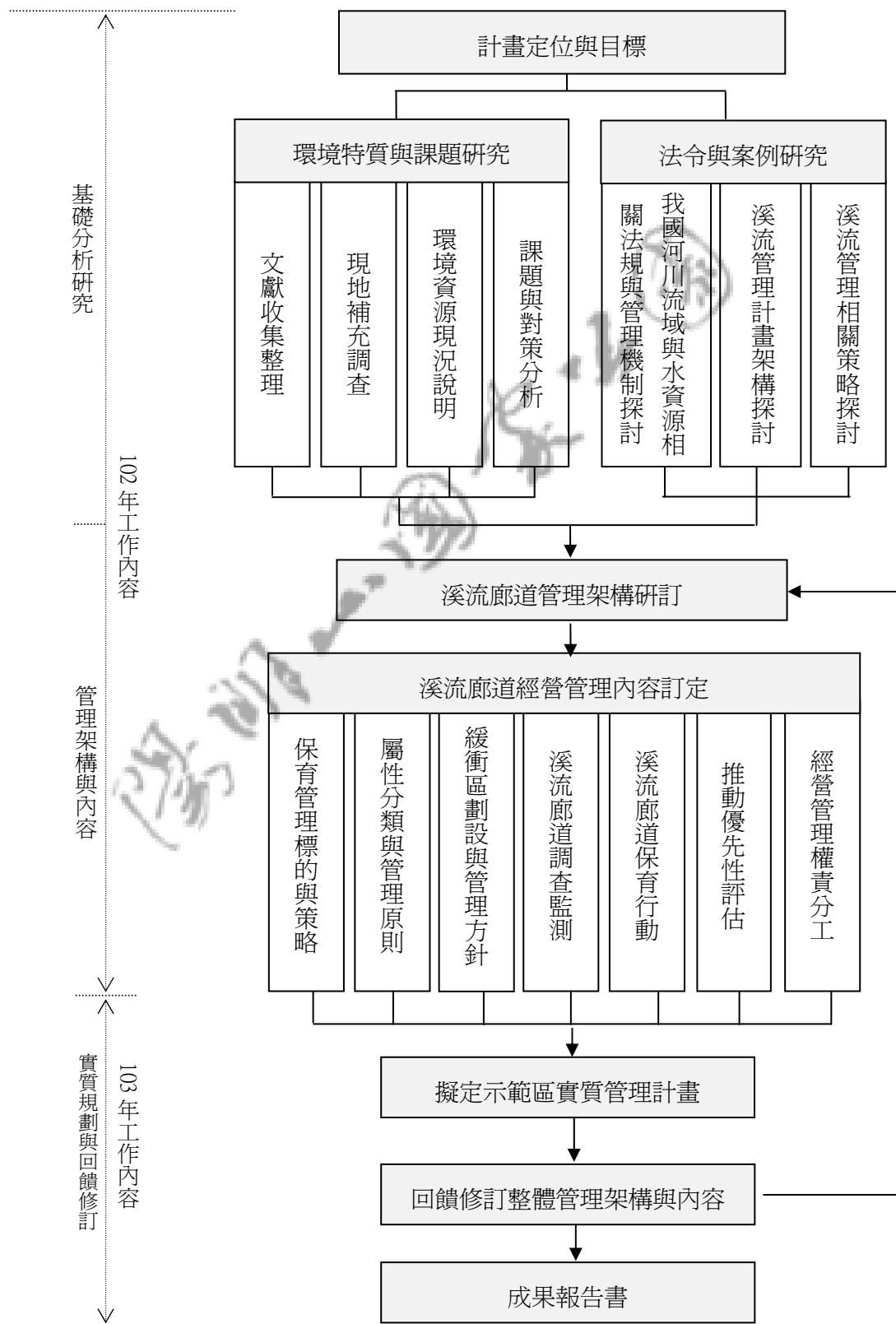


圖 2-1 計畫流程圖

第四節 名詞定義

- 1 **河川(River)**：所謂河川，為水道之通稱。就水文學、河川學言，河川乃水文循環中在地表上重要之空間過程。依河川管理辦法，河川指依中央主管機關認定其屬於水源發展或國土保育或區域發展關係重大之水系，並經公告認定之水道範圍，包含河口區、依法規定尋常洪水位行水區域、河川治理計畫劃定土地、及河川管理機關依及行水區、堤防用地、維護保留用地及河口區。
- 2 **野溪(Torrent)**：依「水土保持技術規範」，野溪係指河川中、上游山坡地集水區內具有長度短、溪床坡度陡、溪床變動大、溪流量變化大等特性之自然溪谷。依「水庫集水區治理權責分工暨有關事項處理原則」，河川界點以上屬於野溪。河川界點沿用現有劃分之野溪治理界點，並視需要由水保局與水利署參酌水土保持技術規範規定之野溪定義協商定之。
- 3 **坑溝(Gully)**：坑溝係坡面土壤集中沖蝕，將坡面切割所形成之深槽，平時乾枯無水，雨時地表逕流匯集集中之所在。「水土保持手冊」以溝寬 20 公尺以下，且其集水面積在 20 公頃以下之蝕溝定義為坑溝。
- 4 **溪流(Stream)**：考量園區內兼具有我國法規規定之河川與野溪，通以溪流稱之，以免造成混淆。
- 5 **濱溪帶(Riparian Zone)**：或稱為濱溪地帶、河岸帶，係指河川兩岸靠近水邊或會受到河水所影響的地區，亦即高低水位之間的河床與高水位以上直至河水影響完全消失為止的地帶。可視為一完整的生態體系，也因為其為陸域生態系與水域生態系的過渡地帶，具有多重且重要的生態功能。
- 6 **溪流（河川）廊道(Stream Corridor)**：指沿著溪流分佈，不同於周遭基質的植物生長帶（區），可包括河道邊緣、河道漫流灘、及部分高灘地所形塑之空間及生存於內之生物棲息環境（R. Forman & M. Gordon, 1990）。溪流（河川）廊道在地景生態學上所扮演的角色與機能獨特，不僅為聯絡陸域及水域間的生態交會區（Ecotone），亦為物種棲息與遷徙的通道，對於生物的繁衍以及生態系統的維持相當重要（林維君，2001）。河川廊道為一種線型或帶狀的空間結構，常為地形所決定。狹義而言，係指河道水體及其周邊的帶狀植被；廣義而言，係指溪流兩側的空間範圍，涵蓋河道兩側的行水區、河岸帶狀植被或濱水帶、兩岸坡地及帶狀的山陵等。而溪流（河川）廊道空間可作為一種線型的棲息地，從其縱剖面可進一步區劃為河道濱水帶、河灘、堤壩以及兩岸之部分高地（Schlosser and Karr, 1981）。就地景的生態演變過程而言，溪流（河川）廊道可隨著時間與空間的變化，可涵蓋水文流動、物質流動、生物活動及人類活動等四個方向來加以討論（Forman, 1995）。

- 7 **溪流(河川)流域(Stream Basin)**：指溪流(河川)上游至下游間，河水匯集、流經與排出所涵蓋的廣大地表面積之整體地形單位，包含中上游集水區、山坡地與中下游坡地、平原與城鎮等。由於受地形影響，溪流(河川)主流以及許多支流均有相關的小集水區域，整體匯聚而成一條溪流(河川)流域。
- 8 **集水區(Catchment)**：指針對某條溪流(河川)而言，在其流經土地上，可匯集該溪流(河川)地表水的整體區域。
- 9 **山坡地(Slopeland)**：依「水土保持法」，山坡地係指國有林事業區、試驗用林地、保安林地，及經中央或直轄市主管機關參照自然形勢、行政區域或保育利用之需要，標高在一百公尺以上，或標高未滿一百公尺，而其平均坡度在百分之五以上劃定並報請行政院核定公告之公私有土地。
- 10 **綠色基盤(Green Infrastructure)**：綠色基盤是一個相對性的名詞，主要是對比於城市規劃時所設置的基礎設施(Infrastructure)，如下水道、電線、瓦斯管線等公共設備；或者是道路、橋樑、醫院、學校等社會性設施。有別於傳統的綠地系統，綠色基盤更強調綠地的生態價值與保育，主張城鄉的發展應該與生態保育調和共生，而生態保育也不應獨立、甚或對立於城鄉發展。依據Benedict 和 McMahon(2002; 2006)的定義，綠色基盤是一個相互連結的綠地網路，包括自然地區及特徵、公私有保護土地、具有保育價值的農地，以及具有保護價值的開放空間。藉由規劃及管理，這個網路被用來支持本土生物、維護自然生態過程、支援空氣水資源、並且貢獻人類及社會一個健康、有品質的生活。

近來，綠色基盤更進一步被定義為支持城市發展、維持環境品質的基本維生系統(life support system)。依據英國鄉村機構(Countryside Agency)(2006)定義：綠色基盤是一個經由規劃而相互連結的多功能綠地，可以對自然棲地與生物多樣性保護做出貢獻，對氣候變遷以及其他生物圈改變做出適當的反應，確保更加永續及健康的生活型態，提升都市的可居性與健康，改善關鍵綠地及遊憩資產的可及性，支持城鄉經濟，並且協助綠地與廊道進行長期的規劃與管理。

- 11 **綠色基盤結構(Structure of Green Infrastructure)**：國際上對於綠色基盤的討論通常涵蓋廣義的綠地，而不是侷限於以遊憩為導向的公園綠地系統。根據英國政府的自然環境顧問「英格蘭自然署(Natural England)」為公務員所擬定的「綠色基盤指導手冊」，綠色基盤包括五類橫跨正式與非正式、人工與自然、已存在與新設的綠地與水體，即：公私庭園、遊憩綠地、自然與半自然都市綠地、綠廊道以及其他綠地(Natural England, 2009)。

綠色基盤核心立論為景觀生態學的區塊、廊道、網路模型。在空間紋理上，綠色基盤是一個橫跨城鄉疆界的水與綠網路（CABE, 2011），在型態上的主要特徵是核心區塊（hubs）、連結綠帶（links）、和基地（sites）（Benedict and McMahon, 2006）。

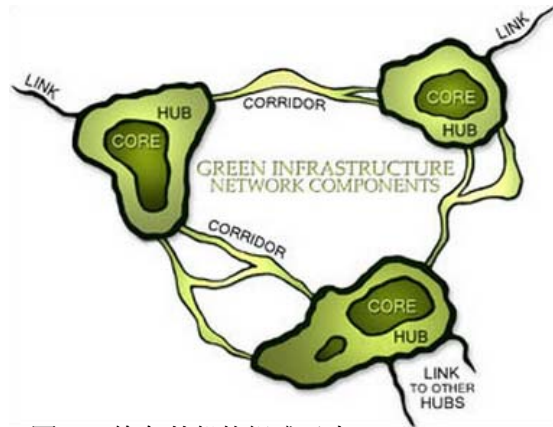


圖 2-2 綠色基盤的組成元素。

資料來源：The Conservation Fund (2010)

核心區塊(Hubs):區塊是提供本土動植物棲地的網路核心，以及提供生物、人類在系統中穿梭移動的起點及目的地。區塊核心可以是任何形狀、大小的綠地，如保留區、保育區、森林、農田、公園等，只要是它的自然特徵與生態過程受到保護或是復原就可以成為區塊。

連結綠帶(Links):綠帶的作用在於將整個系統緊密相連並提供一個發展的框架。綠帶是維持生態過程的重要關鍵，能確保生物族群的健康與多樣性。連結保育區、公園、自然地區的大型綠帶，如河流、氾濫平原等，可以作為本土動植物在系統中移動的廊道，也可以做為歷史地區的保護緩衝帶或是遊憩地點。

基地(Sites):基地的面積遠小於核心區塊，可能獨立於大型、交互連結的保育結構外，但是也具有一定的生態與社會價值，如保護動物棲地、提供自然生態的遊憩地點。

- 12 **潛能水量(Estimating Surface Water Availability):**係指河川可引用流量。其計算係針對園區主要溪流選定流量推估位置，測定溪流推水段面積和溪水流速，將溪流通水斷面積與溪水流速相乘，推估測定時之逕流量。另外，亦有以歷年平均流量為依據之計算者，亦即採用多年之月或旬流量記錄排序後，各月不同超越機率分佈之流量曲線群，並以指定超越機率下之流量為歷年平均流量代表值。
- 13 **核發水量(Issued Water Right):**係指各集水區有效水權量之總和，陽明山國家公園係以家用、公共給水與農業用水為主。

陽明一國志



第三章 環境分析

第一節 河川系統概述

第二節 自然環境特質

第三節 人文社會發展

第四節 溪流環境現況

陽明一國志

第三章 環境分析

陽明山國家公園成立於 1985 年，計畫面積總計 11,338 公頃，為台灣北端，大臺北地區面積最大、層級最高之國土保育區塊。並因大屯火山群壘地形，形成輻射狀河川水系向下奔流，為 13 條大小河系流域之上游集水區域。扮演孕育灌溉大臺北盆地與北海岸沖積平原人口集聚區的生命軸心，保全護守大臺北地區的水質水源、生態與大氣環境。亦構成了自然能量流、生態與人文溝通交流與網結的關鍵廊道。

園區溪流河狀坡度大，溪流水流動態短促且湍急，逕流量受東北季風豐沛雨量影響。而近年台灣降雨型態明顯變化，年降雨量變化不大，但年降雨日數減少，降雨強度增加，洪水量隨之增加，導致上游地區沖刷而下游河床淤積之問題強化。傳統以水利工程方式，興建攔沙壩及攔河堰建築減緩河床淤積，並引水供農業灌溉及飲用水使用。造成溪流流域能量及棲地的不連續；使生物繁殖、覓食及哺育的生活史完整過程受到傷害。此外，上游地區的養殖場及農業生產活動，亦造成中下游水質污染。為園區溪流環境保育課題。

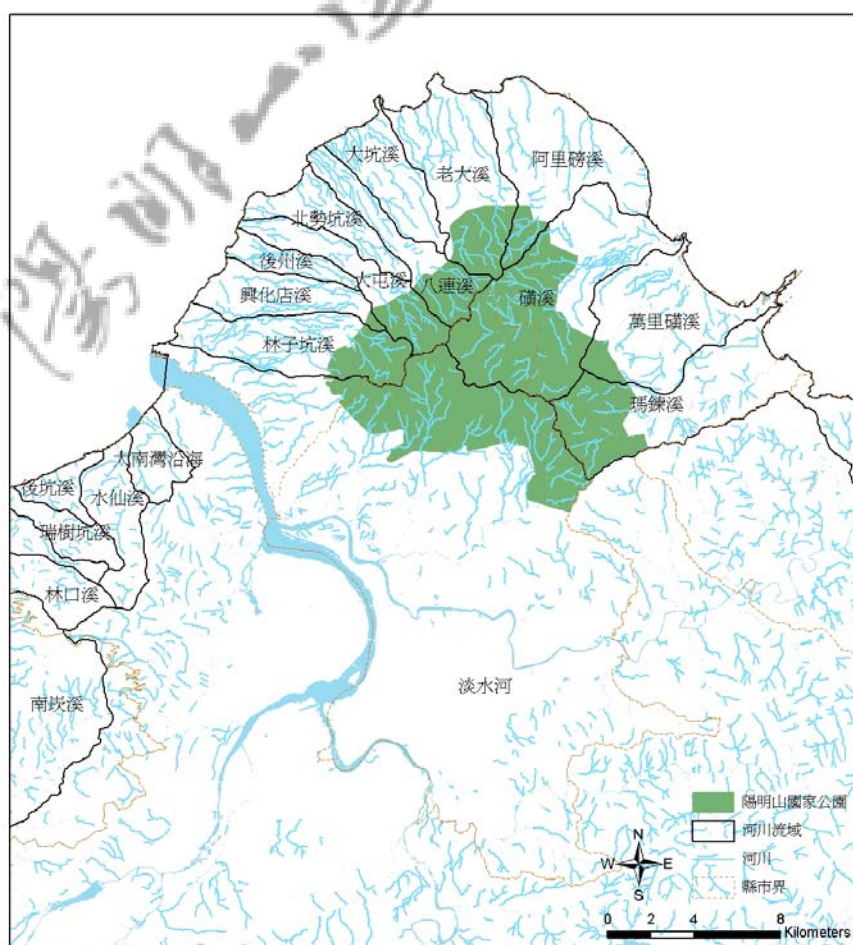


圖 3-1 陽明山國家公園與臺灣北端河川水系分佈關係圖

資料來源：本計畫繪製

第一節 河川系統概述

臺灣北端以大屯火山群為顯著而獨特之天然地理構造與地形分區，北臨東海，南以淡水河與五指山系與桃園台地、臺北盆地與雪山山脈相接。大屯火山群由十座火山構成，平均高度約在 800-1000 公尺之間，最高者為 1120 公尺的七星山，整體地勢險峻。

大屯山區為台灣最大火山水文區，由於年平均降水量將近有 4000 毫米，加之地質特性裂細多透水性好，雨水入滲量大，在第三紀地層之上形成火山地下水體，終年以泉水、湧泉方式從山麓流出地面，形成 13 個放射狀水系。

竹子山、嵩山、小觀音山、大屯山、面天山，與小觀音山、七星山、七股山、石梯嶺、頂山、車坪寮山等火山，構成東北-西南向和西北-東南向兩條，人字形分水嶺，將 13 個放射狀水系切分為三大區。分別為南側之淡水河水系、西北側之北海岸放射水系、東北側的磺溪與瑪鍊溪流域。



圖 3-2 臺灣北端航照圖

資料來源：本計畫繪製

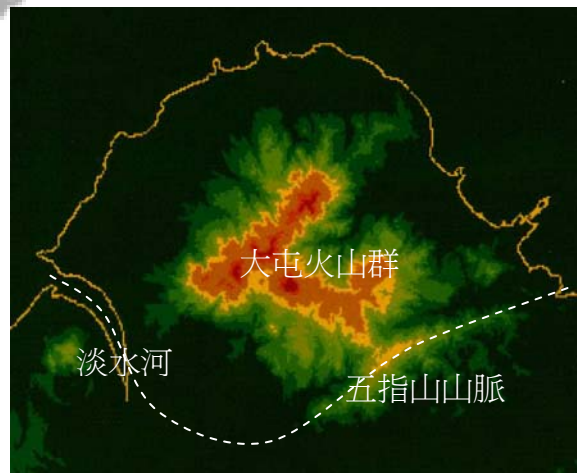


圖 3-3 臺灣北端數值地形圖

資料來源：本計畫繪製

- 南區淡水河水系溪流大致先向南後往西南流，自西而東有貴子坑溪、磺港溪、南磺溪、雙溪；前者匯入關渡溪後注入淡水河；後三者注入基隆河再匯入淡水河。
- 西北區北海岸放射水系溪流大致向西北流，自北而南有阿里磅溪、老梅溪、八連溪、大屯溪、公司田溪、興福寮溪。除興福寮溪匯入淡水河，餘單獨入海。
- 東北區水系溪流大致向東北流，自西而東有北磺溪、員潭溪與瑪鍊溪等三流域，分別獨流入海。

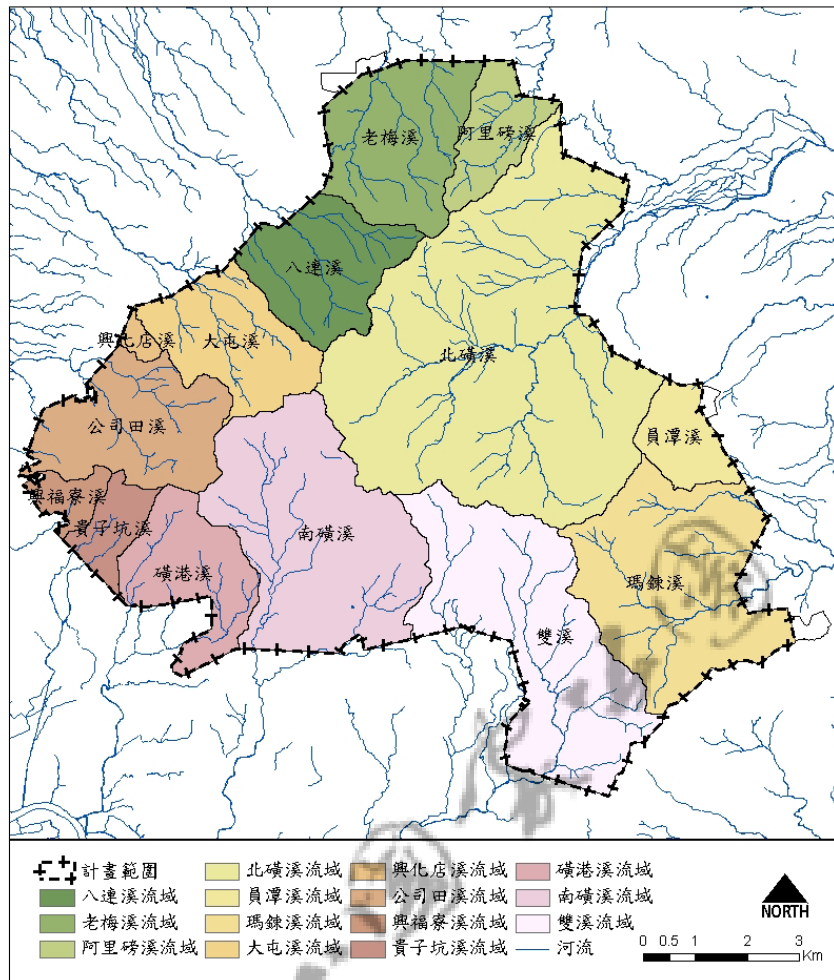


圖 3-4 陽明山國家公園水系分佈示意圖 資料來源：本計畫繪製

一、西北側北海岸放射水系

西北側北海岸放射水系以西南側之向天山、面天山、大屯山、小觀音山、嵩山與竹子山為綠色基盤核心，地勢陡峭。地勢由南向北及西方逐漸降低；200 公尺以下為階狀向海洋緩降之低緩裙狀地形，亦為主要農作區域。內陸山崙直達海岸線，沿海平地面積不大，為河川切割堆積之小型沖積扇，並為主要聚落所在。因火山地質作用，具有相當特出之海岸地形景觀。本區有多條放射性溪流，河川短促獨流入海，並因切割作用強烈，形成一崙一溪、稜谷相間之地形景觀與結構。

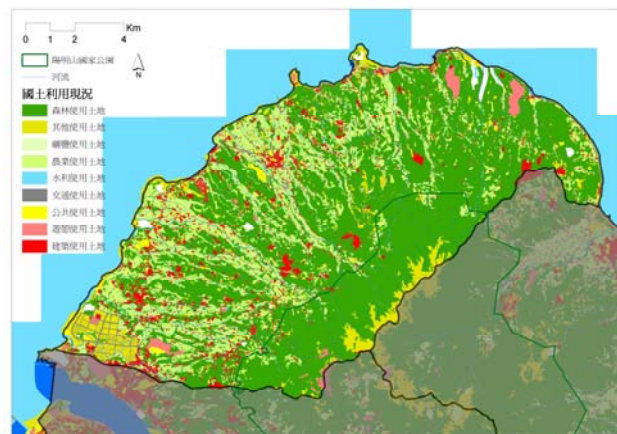


圖 3-5 北海岸放射水系綠色基盤結構圖

資料來源：本計畫繪製

二、東北側磺溪與瑪鍊溪流域

東北側的磺溪與瑪鍊溪以竹子山、嵩山、小觀音山、七星山、磺嘴山與五指山形成 E 字形的綠色基盤核心。地勢由西向東降低，並形成磺溪與瑪鍊溪兩個獨立的水系，分別獨流入海。磺溪流域因金山斷層、崁腳斷層共同作用，與磺溪（北磺溪）與萬里磺溪沖積作用影響，形成腹地廣大的金山平原與城鎮發展區。相對而言，瑪鍊溪流域則以山地丘陵為主，少平原低地，以散村聚落為主。農業主要分佈於河岸坡地、熔岩台地，與沖積平原上。海岸地形景致特殊。

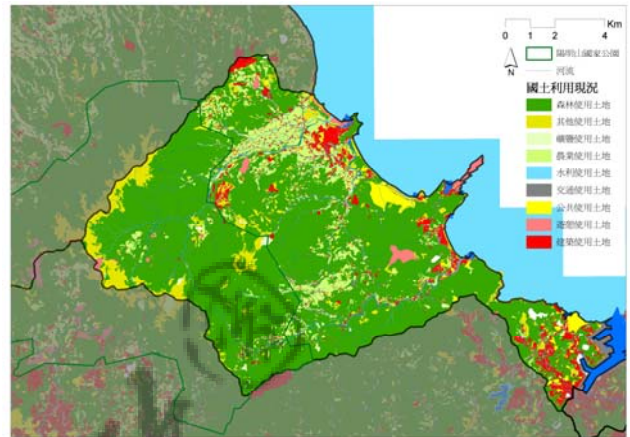


圖 3-6 磺溪與瑪鍊溪流域綠色基盤結構圖

資料來源：本計畫繪製

三、南側淡水河水系

南側淡水河水系以北端大屯火山群之向天山、面天山、大屯山、與七星山，以及沈積岩構成的五指山脈為綠色基盤核心。因地勢陡峭，且多數屬於陽明山國家公園保護區範圍，自然度高。於河谷、火山體間山間窪地與錐體邊緣熔岩台地，因地形較為平坦，有肥沃風化土，且位於東北季風背風面，為主要的農業發展區。南側緊鄰臺北盆地都會區與基隆河上游；建築開發逐漸沿道路向山區與溪流上游發展。區內溪流廊道多呈南北走向縱切，匯入淡水河。

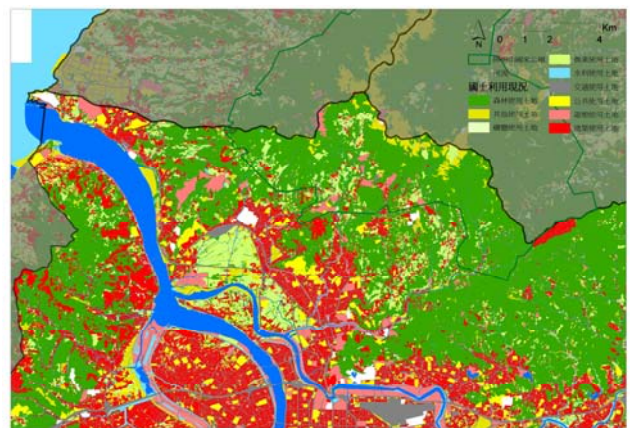


圖 3-7 淡水河水系綠色基盤結構圖

資料來源：本計畫繪製

第二節 自然環境資源

陽明山國家公園位於臺灣北端大屯火山群的核心，東起磺嘴山、五指山東側，西至向天山、面天山西麓，北迄竹子山、土地公嶺，南迨紗帽山南麓；海拔高度自 200 公尺至 1,120 公尺範圍不等。

特殊地理區位與地質地形特色，孕育其區位特色，包括：

- 為臺灣北端島嶼生態系統的核心；
- 地勢陡升，且直接面臨東北季風之吹拂，全園有顯著之微氣候差，生態環境各具特色；
- 地形中高向四周漸低，形成輻射狀河川水系，且造成園區地理上與聚落發展的切割；
- 兼具多元之自然人文環境與景觀，鄰近全國人口密度最高、政經發展集中的臺北都會區，具龐大遊憩壓力。

一 氣候

園區主要降雨為東北季風雨(10 月下旬至 5 月上旬)、颱風或熱帶性低氣壓雨(7 月至 9 月)、梅雨(5 月中旬至 6 月中旬)、熱雷雨 (6 月至 8 月夏季西南季風)、鋒面雨(11 月至 3 月大陸寒潮或冷鋒面)等 5 種，其全區降雨量與降雨日數概述如下。

近十年(2000-2009 年)降雨量以鞍部與竹子湖為最多，年雨量在 4,000 公厘以上，東北側地區次之，年平均約在 3,700 公厘左右，西北側及西南側地區因東北季風雨較少之故，年雨量較少，約在 2,000 至 2,500 公厘之間。最高月平均雨量受東北季風及颱風環流所影響多發生在 9 月，較過去(1971-2000 年)發生時間提早約一個月；最低月平均雨量則隨各地區而異，中央地區為 4 月份，南側及西南側地區為 12 月或 1 月。

本區近十年(2000-2009 年)降雨日數，東北側地區及中央山區約在 180 天以上(1971-2000 年為 200 天以上)，大屯山鞍部則為 201 天(1971-2000 年為 218 天)，西南側及西北側地區較少，約在 150 至 185 天左右。相較於過去 1991-2000 年間，山區降雨日數有減少趨勢。

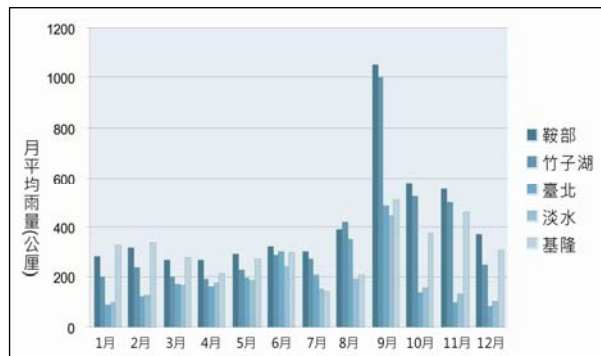


圖 3-8 月平均雨量柱狀圖

資料來源：本計畫繪製

二 氣候變遷

依氣象局提供的竹子湖、鞍部二測站的長期氣象資料包括氣溫及降雨量資料，鞍部氣象站可取得完整性雨量資料為 1949-2012 年，氣溫資料為 1950-2012 年，鞍部氣象站(海拔 825.8 公尺)的平均降雨量為 4778mm，但近 10 年降雨量型態尤其 2000 年以後，除 2002、2003 及 2009 年降雨量低於平均值外，其他皆高於平均值。鞍部測站的氣溫其年平均氣溫為 16.76°C，於 2000 年以後，除 2004、2011 外，年平均氣溫是上升，由 1950-2012 氣溫的趨勢圖可確認溫度上升 0.42°C，除 2004、2011 年低於平均值外，2000 年以後年平均氣溫值皆高於平均值。竹子湖氣象站(海拔 607.1 公尺)的長期氣候分析為雨量 1947-2012 年竹子湖的年平均雨量為 4463mm，近 12 年的年降雨量中，2002、2003 年及 2009-2012 年皆低於平均值，竹子湖氣象站 1950-2012 年的年平均氣溫為 18.47°C，2000 年以後，除 2003 及 2011 低於平均值外，皆高於平均值，近 60 年氣溫的趨勢圖呈現年平均氣溫上升約 0.56°C。

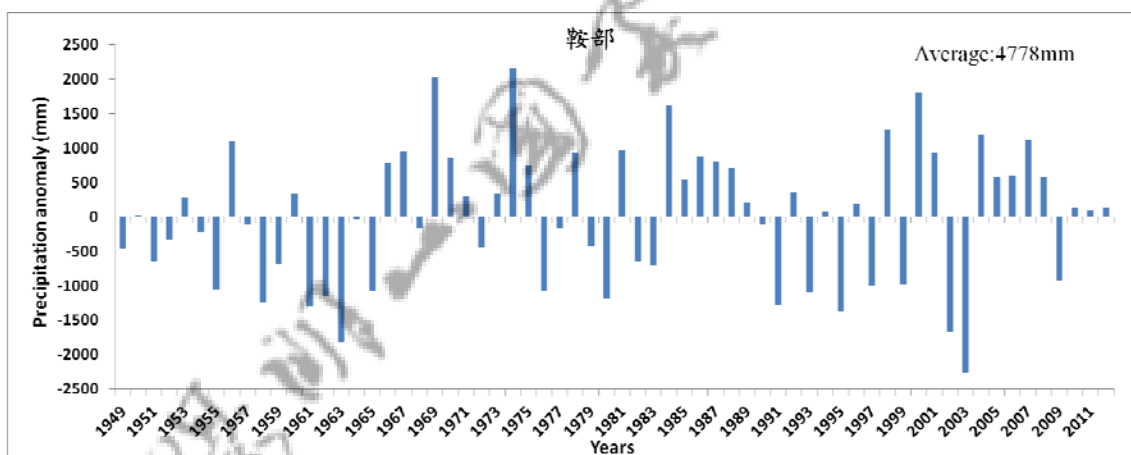


圖 3- 9 鞍部 1949-2012 年雨量距平值圖

資料來源：本計畫繪製

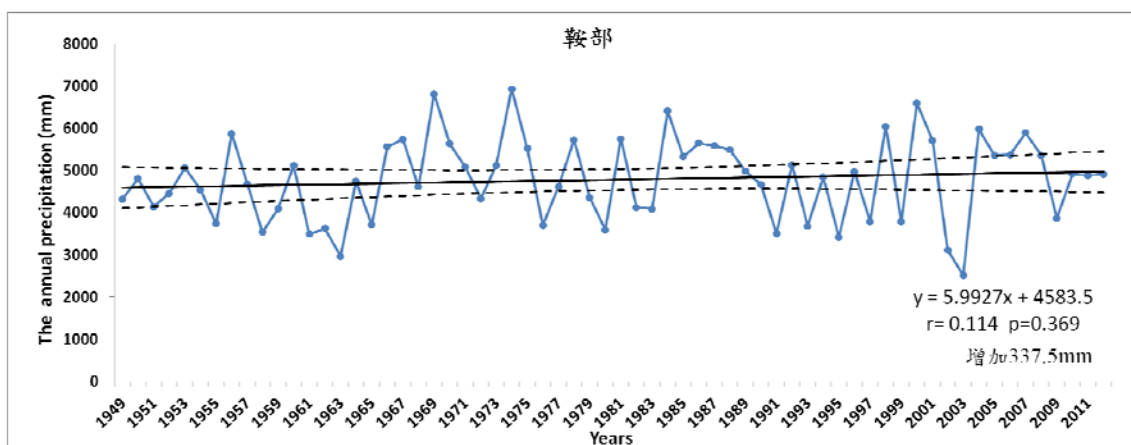


圖 3- 10 鞍部 1949-2012 年雨量趨勢圖

資料來源：本計畫繪製

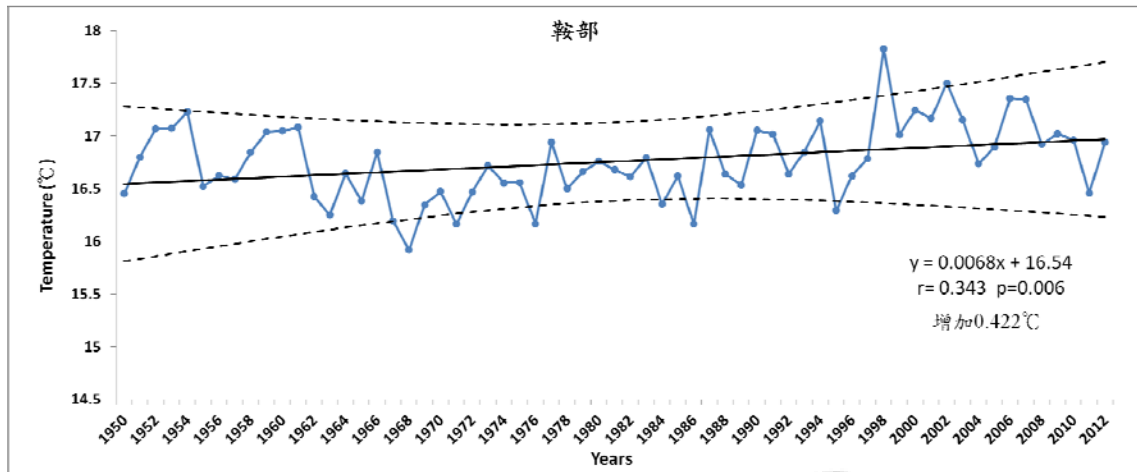


圖 3-11 鞍部 1950-2012 年均溫趨勢圖

資料來源：本計畫繪製

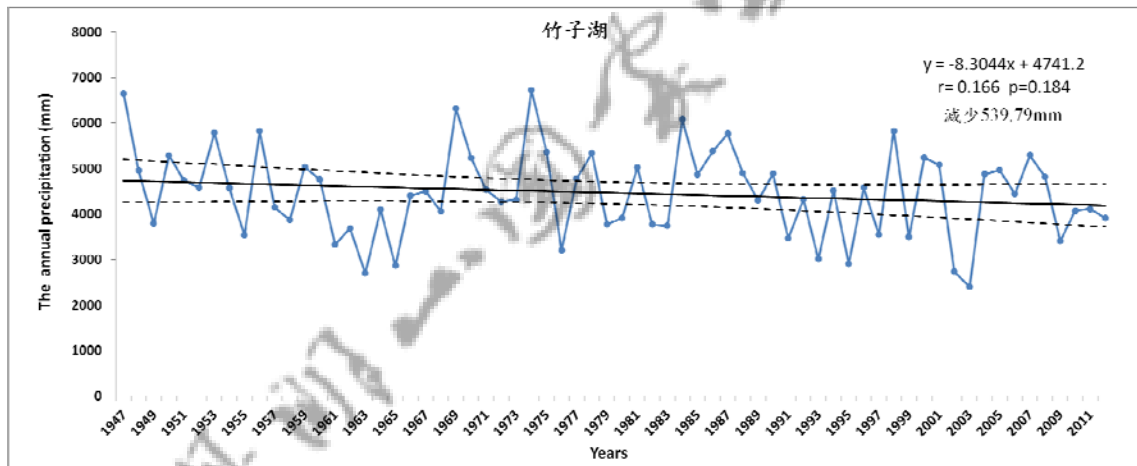


圖 3-12 竹子湖 1947-2012 年雨量趨勢圖

資料來源：本計畫繪製

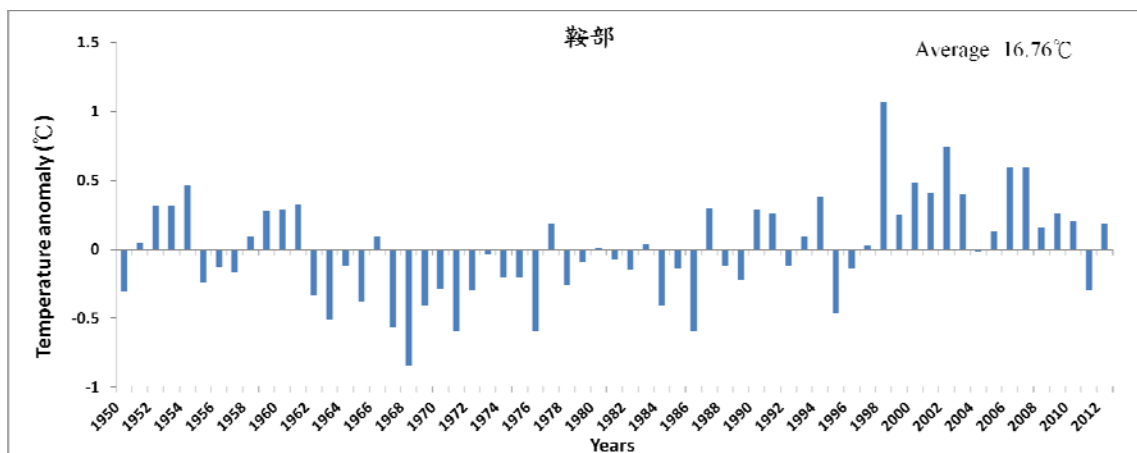


圖 3-13 鞍部 1950-2012 年均溫距平值圖

資料來源：本計畫繪製

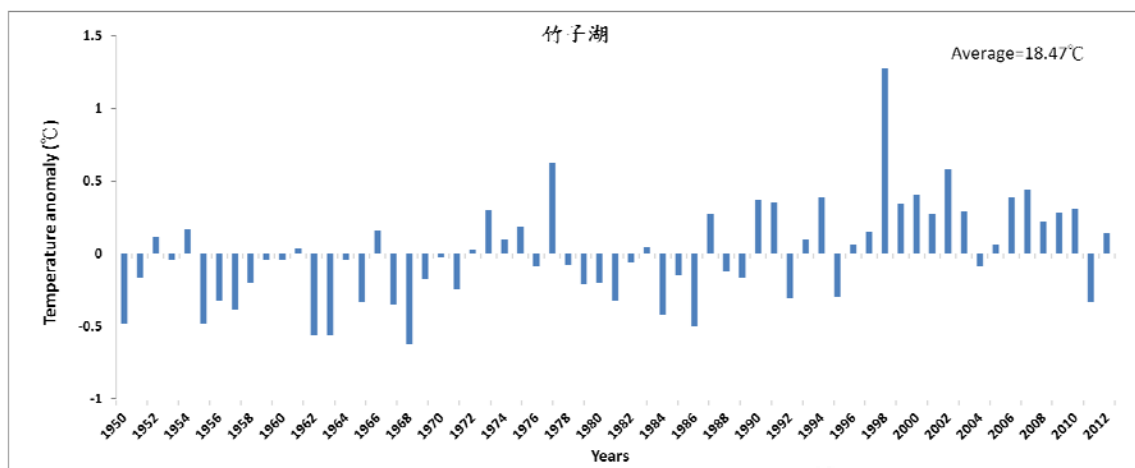


圖 3- 15 竹子湖 1950-2012 年均溫距平值圖

資料來源：本計畫繪製

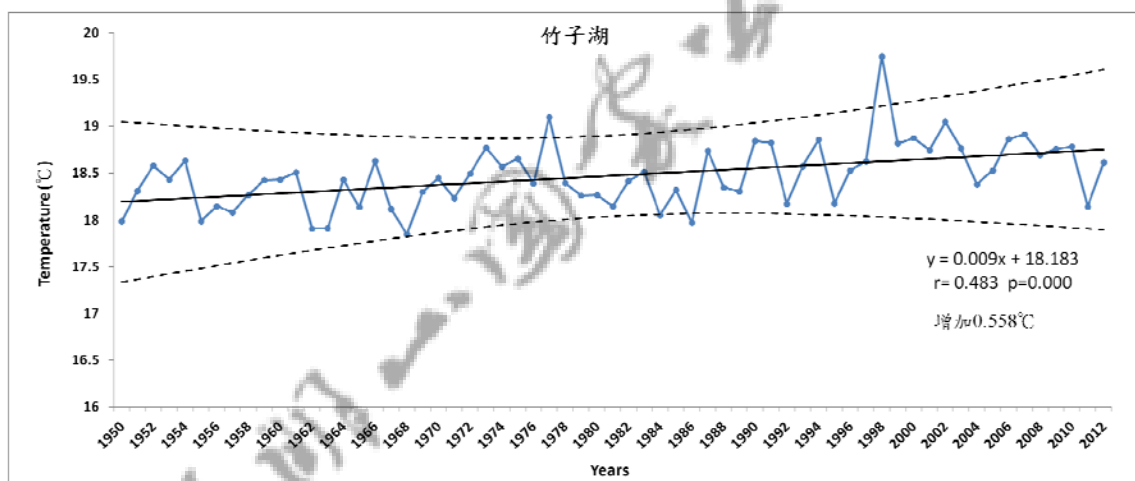


圖 3- 16 竹子湖 1950-2012 年均溫趨勢圖

資料來源：本計畫繪製

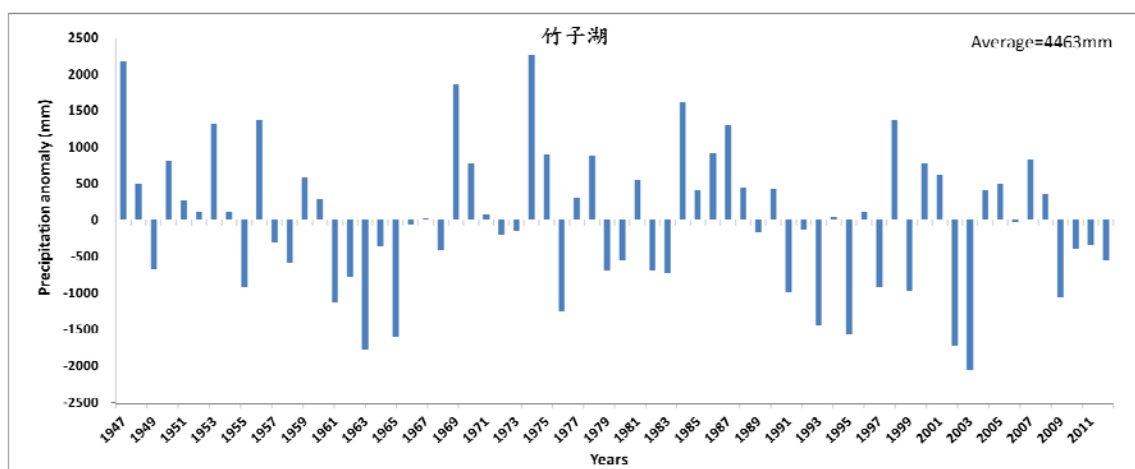


圖 3- 14 竹子湖 1947-2012 年雨量距平值圖

資料來源：本計畫繪製

三 水文

本園內有東北-西南向(竹子山、嵩山、小觀音山、大屯山、面天山等)和西北—東南向(小觀音山、七星山、七股山、石梯嶺、頂山、車坪寮山)兩條主要分水嶺，呈人字形將本園分為西北、東北和南部三區，水系大致呈放射狀。大屯山區為台灣最大的火山水文區，由於本區年平均降水量將近有 4000 毫米，加之地質特性裂縫多透水性好，雨水入滲量大，在第三紀地層之上形成火山地下水體，終年以泉水、湧泉方式在山麓流出地面，形成 13 個放射狀水系。

表 3-1 陽明山國家公園各流域特徵地形計測表

流域		流域面積		河流總長		主流		平均坡度	河流
		合計	km ²	合計	km	海拔 m	長度 km	度	層級
東北坡	北磺溪	45.86	30.81	98.92	67.72	875-102	6.47	29.7	4
	員潭溪		2.11		3.40	828-495	0.97	26.7	1
	瑪鍊溪	40.0%	12.94	43.7%	27.80	750-232	4.30	27.2	3
南坡	雙溪	35.74	14.31	66.71	30.02	750-190	6.15	24.4	4
	南磺溪		14.25		20.61	669-152	4.54	25.3	3
	磺港溪	31.2%	5.57	29.5%	12.00	775-90	3.38	29.7	3
	貴子坑溪		1.61		4.08	880-340	1.78	27.0	2
西北坡	興福寮溪	32.96	1.36	60.48	1.61	625-330	1.08	29.6	1
	公司田溪		7.82		10.85	862-256	2.57	29.7	1
	大屯溪		6.43		9.98	794-290	2.88	30.0	2
	八連溪	28.8%	6.51	26.8%	14.53	880-304	3.14	31.1	3
	老梅溪		7.75		15.37	650-180	3.39	28.6	3
	阿里磅溪		3.08		8.14	780-232	2.74	27.9	2
全流域			114.56		226.11	-	-	28.0	

(一) 地表水文

園區 13 條溪流，因火山活動影響，地形複雜，有源頭海拔高，流路短，河谷坡度陡急，常見峽谷瀑布等特性；下游均為常流河，溪流水源主要來自雨水，水位變化大，大雨大水，小雨小水，久旱則河床裸露。

1. 北磺溪

為園區境內最大的流域，發源於竹子山、小觀音山、青興山、大尖後山與磺嘴山。隔小觀音山、七星山、頂山稜線與雙溪分流。主要源頭有三：源自磺嘴山與大尖後山之間翠翠谷的磺溪；源自七星山河七股山之間的馬槽溪；源自小觀音山山嘴的鹿角坑溪。北磺溪為東北流向，經七股、磺溪頭、重光，在金山入海，全長約 11 公里。由源頭至七股不過 3 公里，地勢即由 1000 公尺海拔降至 250 公尺，崖高谷深陡險異常（北水局，2008）。

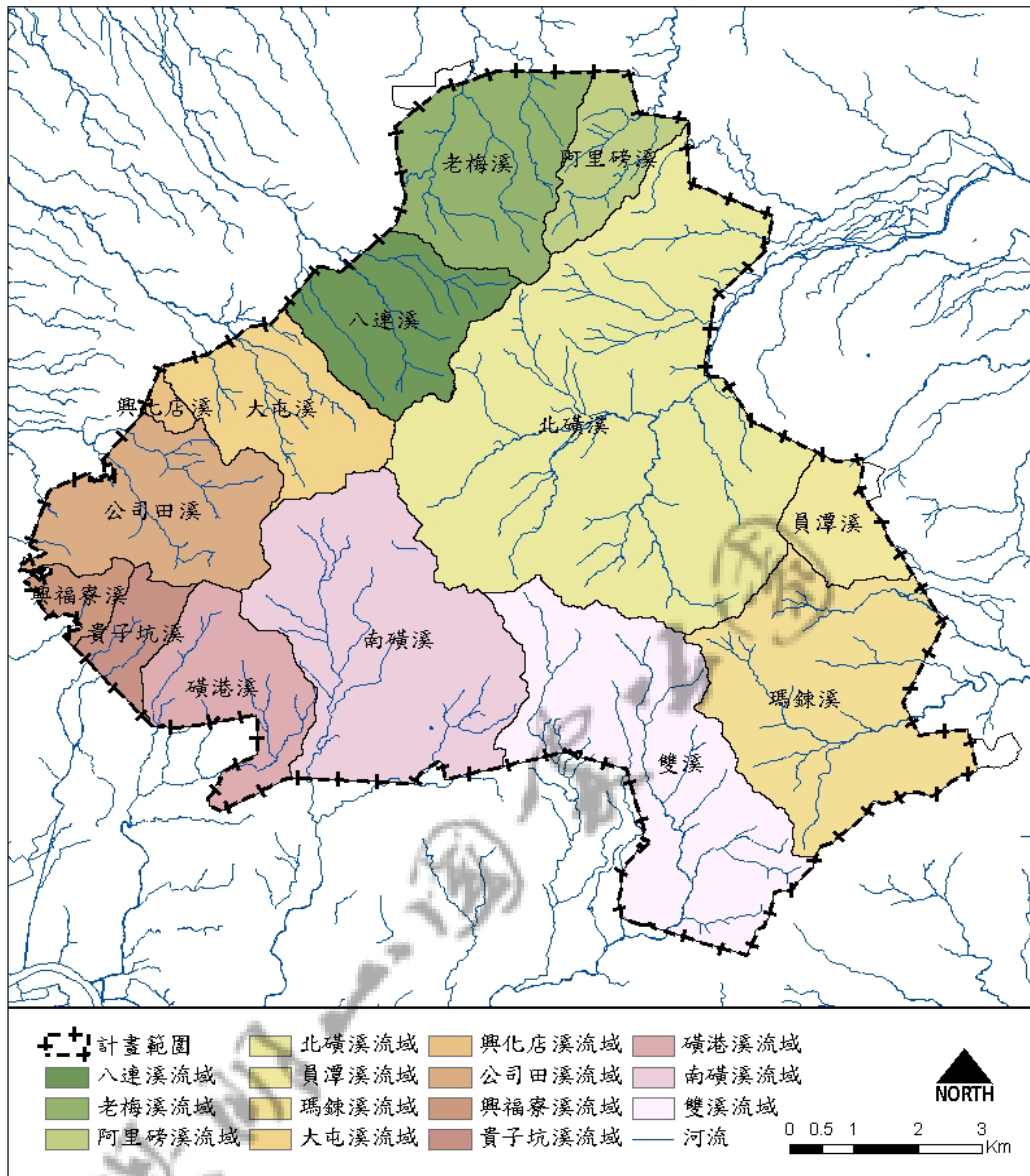


圖 3-17 陽明山國家公園水系分佈示意圖

資料來源：本計畫繪製

2. 員潭溪

上游兩支流分別發源於磺嘴山磺嘴池與鹿崛坪，大致沿著北磺溪和瑪鍊溪之間的谷地發育，於區外員潭橋匯聚。河流總長 3.40 公里，主流長 0.97 公里，流域面積 2.11 平方公里，河流密度 1.61 km/km^2 。在本園範圍內之上游河段向源侵蝕相當活躍，磺嘴山頂火口湖已經被切穿形成所謂的火口瀨。

3. 瑪鍊溪

上游兩支流，分別發源於大尖山西側與頂山北側之間，與鹿崛坪之頭前溪。與雙溪背道而流，總長 67.72 公里，主流長 6.47 公里，流域面積 30.81 平方公里，河流密度 2.20 km/km^2 。上游為火成岩區，河谷陡峭，屬於水源、水質水量保護區。下游沉積岩區，河谷寬廣，常見裸露的岩層和呈連續狀的淵潭。在火成岩和沉積岩的交界處，密集出現急湍和小瀑布。

4. 雙溪

發源於擎天崗，海拔 600 公尺一帶，分別有菁礮溪與內雙溪，於區外內雙溪橋匯聚為外雙溪，再與南礮溪、礮港溪等匯流入基隆河。集水面積約 1406 公頃，主流長約 19 公里。菁礮溪坡度陡急，河谷呈深切的 V 字形；內雙溪順大寮層及崁腳斷層轉向西南流，有一連串瀑布群及急湍。河谷巨石疊敷或成水平、或成緩傾斜裸露，吸引眾多遊客戲水遊玩，遊憩壓力大。

5. 南礮溪

上游兩支流分別發源於竹子湖之竹子湖溪，與小油坑之松溪，於園區外匯聚為礮溪。竹子湖至雷隱橋之間，溪床坡降極大，二岸坡度陡峭，植被良好。主流全長約 10.5 公里，集水面積約 2182 公頃（北水局，2008）。總長 20.61 公里，主流長 4.54 公里，流域面積 14.25 平方公里，河流密度 1.45 km/km^2 。與北礮溪同為園區最重要的溪流；沿線溫泉密布，人為活動熱絡；河谷多已被築槽攔水，導致下游地區的河谷呈現無能河的型態。

6. 礮港溪

分別發源於大屯南峰南側，與中正山東南側。總長 12 公里，主流長 3.38 公里，流域面積 5.57 平方公里，河流密度 2.15 km/km^2 。河床剖面於高度 170 公尺以上頗陡峻，以下較平緩。

7. 貴子坑溪

上游兩支流發源於大屯山與面天山之間，一支俗稱水磨坑溪，一支為貴子坑溪，於園區外匯聚後，在關渡匯入淡水河，屬於關渡溪水系支流。總長 4.08 公里，主流長 1.78 公里，流域面積 1.61 平方公里，河流密度 2.53 km/km^2 。曾經因土石流造成嚴重災害，故區內水磨坑溪已經人工整治。

8. 興福寮溪

興福寮溪發源於面天山西南麓，總長 1.61 公里，主流長 1.08 公里，流域面積 1.36 平方公里，河流密度 1.18 km/km^2 。順著安山岩層，經興福階地流入淡水河。

9. 公司田溪流域

發源於大屯山西南側，總長 10.85 公里，主流長 2.57 公里，流域面積 7.82 平方公里，河流密度 1.39 km/km^2 。上游有三大支流，南側楓樹湖溪源自面天山北麓，流經楓樹湖，上游陡峻，植被豐富且茂盛，保留極佳的生態相，流至楓樹湖坡度變緩，為重要農作區。北側百六砌溪源自烘爐山、菜公坑山南麓以及大屯自然公園，屬於百拉卡水源保護區範圍。於區外大溪橋匯聚為公司田溪。

10. 大屯溪流域

發源於大屯山東北側，總長 14.53 公里，主流長 2.88 公里，流域面積 6.43 平方公里，河流密度 1.55 km/km^2 。園區上游有三支流，一支大桶湖溪，源自小觀音山、中華山之；一支羅厝坑溪，源自小觀音山西峰與菜公坑山之間，於園區外三板橋匯聚為大屯北溪。一支大屯南溪，源自烘爐山與菜公坑山之間，流至菜公坑。集水區有製作染料青礬遺址與大青分布。

11. 八連溪流域

發源於小觀音山東北側，總長 14.53 公里，主流長 2.23 公里，流域面積 6.51 平方公里，河流密度 2.23 km/km^2 。園區上游有多條支流，一支源自竹子山與嵩山之間，流經木屐寮；一支源自小嵩山，流經內柑宅；一支源自菜頭崙。三支流先後於五腳松一帶匯聚為八連溪。河谷深峻坡陡，西北流至內柑宅急降 300 公尺，河道上安山岩巨石、瀑布、急湍遍布，僅位於園區邊緣地帶開始有極少數農地分布。

12. 老梅溪流域

發源於竹子山北麓，總長 24.2 公里，主流長 3.39 公里，流域面積 7.75 平方公里，河流密度 1.98 km/km^2 。為水源水質水量保護區，上游園區範圍有三支流，一為流經尖山湖之尖山湖小坑溪；另兩支流分別源自竹子山，與鶯仔鼻山一帶。集水區範圍幾乎全屬於老梅溪水源保護區範圍，動植物生態相極佳，僅於邊界有農田分布。

13. 阿里磅溪流域

發源於竹子山北峰東北側，總長 8.14 公里，主流長 2.74 公里，流域面積為 3.08 平方公里，河流密度 2.64 km/km^2 。上游園區範圍內有兩支流，北支流稱觀音坑溪，南支流稱猴洞坑溪，於區外匯聚為阿里磅溪。園區內集水區範圍動植物生態相極佳，僅於內阿里磅一帶有農田分布。

（二）地下水文

依臺北市政府（2005）委託工研院執行之臺北市溫泉區地質、資源及使用情形調查分析總結報告書指出，可依等高線高度劃分大屯火山群之水循環區。山頂至 800 公尺之間，地形傾斜度急，植被少，由安山熔岩覆蓋，雨水由地表入滲，屬於無地下水之山頂補注區。800 公尺至 250 公尺之間，地形傾斜度緩，多樹林，地質屬於火山碎屑、安山玄武岩覆蓋，雨水由地面或谷底入滲，屬地下水貧水區之山腰補注區。250 公尺以下，地形相對平緩，屬於地下水豐水區，遇地表裂隙時水流湧出成湧泉；其他未湧出之地下水續往下游，補注溪流或臺北盆地地下水層，屬於山麓湧泉區。（北區水資源局，2007）

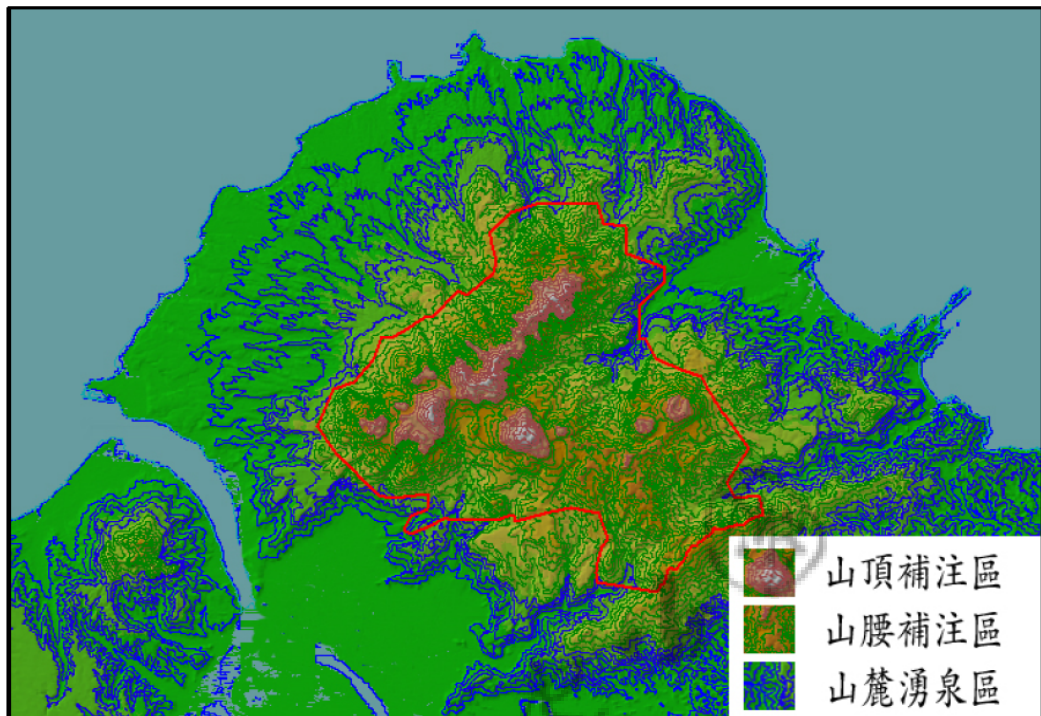


圖 3-18 陽明山國家公園地下水補注區等高線圖 資料來源：北區水資源局，2007

四 生態

(一) 植被分布

本區在複雜地形與潮濕多雨的氣候配合下，形成豐富而多樣的植被生態類型，與特有火山植物生態。根據調查資料，目前本區植物共計約有 1,309 種，分屬於 177 科，其中蕨類植物 35 科 175 種、裸子植物 2 種、單子葉植物 25 科 336 種及雙子葉植物 115 科 796 種，約占全臺灣植物總數之三分之一。

植被方面以低地常綠闊葉林面積最大，主要包括相思樹群團及紅楠群團，間雜楓香、昆欄樹等局部林型，面積 8,682 公頃，占總面積之 76.4%，下部山地-低地草本植群主要植物為芒草，面積為 663 公頃(5.8%)、下部山地-低地闊葉灌叢則以包籜矢竹為主，佔 473 公頃(4.2%)、人工林為 700 公尺以下最具優勢的次生林，面積 421 公頃(3.7%)。

依據 2009-2011 年委託中華民國自然生態保育協會所進行之植被調查：百拉卡公路以南的區域，共可區分成山紅柿-紅楠型、大葉楠-紅楠型、相思樹-紅楠型、柳山人工林型、臺灣天湖綏-燈芯草型、包籜矢竹-芒型、短穎馬唐型等 7 型植被（邱文良，2009）。陽金公路以東的區域，可區分成包籜矢竹型、白背芒型、稗蓋型、類地毯草型、水金京型、尖葉楓型、昆欄樹型、長尾栲型、紅楠型、樹杞型、火廣竹型、火廣竹型、相思樹型、松型等 14 型植被（陳俊宏等，2010）。百拉卡公路以

北，陽金公路以西可以畫分成爲相思樹型、紅楠型、柳杉型、包籐矢竹型、白背芒型等 5 型植被（陳俊宏等，2011）。以百拉卡以北陽金公路以西，因微地形作用較不顯著，且海拔 500 公尺以上，缺乏濕地生態系統，且少人爲活動，自然恢復狀況良好，植被相較爲單純。

（二）水生動物資源

整理陽管處於 96 年委託臺灣大學林曜松教授進行全域水生動物相普查研究成果如下：

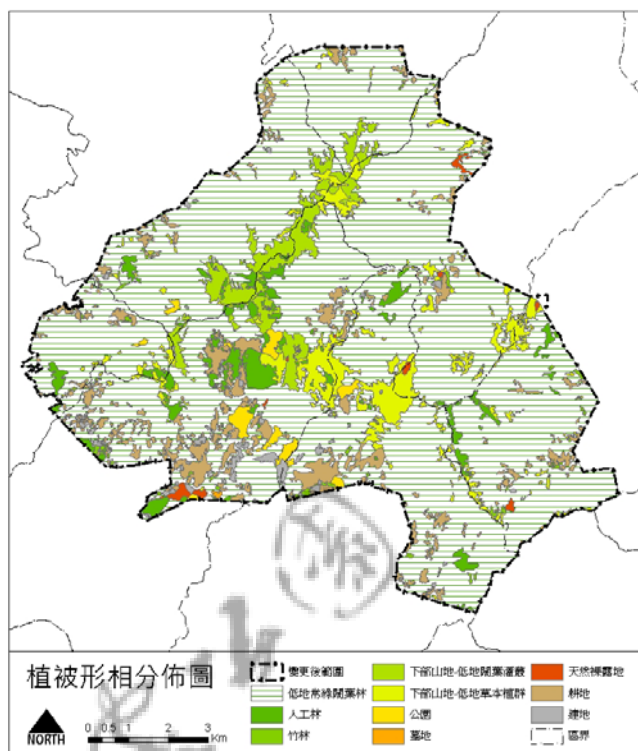


圖 3- 19 植被形相分布圖

資料來源：本計畫繪製

1. 魚類

根據林曜松教授（2007）之調查成果，全區共採獲 4 科 8 種尾淡水魚類，分別爲脂鯢、臺灣纓口鰻、臺灣石魚賓、臺灣馬口魚、臺灣鏟頰魚、粗首鱨、明潭吻鰕虎、短吻紅斑吻鰕虎。數量方面，以臺灣馬口魚最爲優勢，其次是臺灣鏟頰魚；分佈範圍亦最廣。

淡水河流域共採獲魚類 4 科 8 種，包括脂鯢、臺灣纓口鰻、臺灣石魚賓、臺灣馬口魚、臺灣鏟頰魚、粗首鱨、明潭吻鰕虎、短吻紅斑吻鰕虎；其中以臺灣馬口魚最爲優勢。

西北區流域共捕獲 2 科 5 種魚類，分別爲臺灣石魚賓、臺灣馬口魚、臺灣鏟頰魚、明潭吻鰕虎、短吻紅斑吻鰕虎。其中臺灣馬口魚、臺灣鏟頰魚、明潭吻鰕虎最爲優勢。

北礮溪流域共記錄到淡水魚 3 科 7 種，分別是臺灣纓口鰻、臺灣石魚賓、臺灣馬口魚、臺灣鏟頰魚、粗首鱨、明潭吻鰕虎、短吻紅斑吻鰕虎。其中最爲優勢的種類爲臺灣馬口魚，臺灣鏟頰魚與明潭吻鰕虎。

瑪鍊溪流域共調查到 3 科 5 種魚類，就流域的尺度來看，本區魚類捕獲量最少。分別是臺灣纓口鰻、臺灣石魚賓、臺灣馬口魚、臺灣鏟頰魚、明潭吻鰕虎；其中最優勢的魚種有別於其他流域是爲臺灣鏟頰魚，然臺灣馬口魚仍爲次多者。

比較各流域間淡水魚類的群聚組成方面，以物種數來看，偏南的淡水河流域及偏東北的北礮溪流域分別記錄到 8 種與 7 種，稍高於西北區流域和偏東的瑪鍊溪

流域（均為 5 種）。若進一步比較各區域的魚種多樣性，以 Shannon index 來表示，較高的是西北區流域（ $H' = 1.60$ ），其次為瑪鍊溪流域（ $H' = 1.48$ ）及淡水河流域（ $H' = 1.40$ ），最低的是北礮溪流域（ $H' = 1.18$ ）。另外，以 Cluster 分析方法來看，可發現瑪鍊溪流域的魚類群聚與其他 3 個流域的情況較為不同。若比較種類與流域間的共有性與獨特性，4 個流域均有分布的種類為臺灣石魚賓、臺灣馬口魚、臺灣鏟頰魚及明潭吻鰕虎；粗首鱗只出現在淡水河流域和北礮溪流域，脂鯢則只在淡水河流域的聖人橋樣區捕獲。

2. 蝦類

根據林曜松教授（2007）之調查成果，共採獲 2 科 5 種尾蝦類，分別為粗糙沼蝦、臺灣米蝦、大和米蝦、擬多齒米蝦、多齒新米蝦。以粗糙沼蝦最為優勢，分布亦最廣。相對上其他 4 種米蝦的分布區域較少。

每個流域均有粗糙沼蝦的分布。而臺灣米蝦則分布於淡水河、西北區、瑪鍊溪等三個流域。大和米蝦僅在淡水河流域被發現，擬多齒米蝦也只在北礮溪流域有紀錄，多齒新米蝦則在西北區與北礮溪流域被捕獲。粗糙沼蝦在各流域都佔有絕對優勢，其他 4 種米蝦在各流域的百分比幾乎都沒有超過 10%。

3. 蟹類

根據林曜松教授（2007）之調查成果，全區採獲溪蟹科 3 種蟹類，分別為日月潭澤蟹、宮崎氏澤蟹、黃綠澤蟹。以日月潭澤蟹為優勢蟹類。淡水河流域共發現日月潭澤蟹、宮崎氏澤蟹、黃綠澤蟹；西北區流域除了日月潭澤蟹外，尚捕獲 1 隻黃綠澤蟹；北礮溪流域僅有日月潭澤蟹的分布；瑪鍊溪流域則發現 1 隻日月潭澤蟹。日月潭澤蟹於四大流域均可發現，可做為長期監測工作之溪流環境生物指標。

4. 兩棲類

根據林曜松教授（2007）之調查成果，共計有兩棲類 5 科 16 種。包括：盤古蟾蜍、黑眶蟾蜍、中國樹蟾、小雨蛙、貢德氏赤蛙、古氏赤蛙、拉都希氏赤蛙、澤蛙、長腳赤蛙、斯文豪氏赤蛙、褐樹蛙、日本樹蛙、艾氏樹蛙、面天樹蛙、白額樹蛙，及台北樹蛙。調查數量方面：盤古蟾蜍（25.2%）、斯文豪氏赤蛙（22.6%）及褐樹蛙（20.8%）為相對優勢物種。

淡水河流域共計有兩棲類 4 科 10 種，包括：盤古蟾蜍、黑眶蟾蜍、中國樹蟾、拉都希氏赤蛙、澤蛙、斯文豪氏赤蛙、褐樹蛙、日本樹蛙、面天樹蛙，及白額樹蛙。以褐樹蛙及斯文豪氏赤蛙為相對優勢物種。

西北區樣區共計有兩棲類 5 科 15 種，包括：盤古蟾蜍、黑眶蟾蜍、中國樹蟾、小雨蛙、貢德氏赤蛙、古氏赤蛙、拉都希氏赤蛙、澤蛙、長腳赤蛙、斯文豪氏赤蛙、褐樹蛙、艾氏樹蛙、面天樹蛙、白額樹蛙，及台北樹蛙。其中斯文豪氏赤蛙、盤古蟾蜍及褐樹蛙為相對優勢物種。

北礮溪樣區，共計有兩棲類 3 科 9 種，包括：盤古蟾蜍、古氏赤蛙、拉都希氏赤蛙、澤蛙、長腳赤蛙、斯文豪氏赤蛙、褐樹蛙、艾氏樹蛙，及面天樹蛙。以褐樹蛙及斯文豪氏赤蛙為相對優勢物種。

瑪鍊溪樣區，共計有兩棲類 4 科 11 種，包括：盤古蟾蜍、小雨蛙、貢德氏赤蛙、古氏赤蛙、拉都希氏赤蛙、澤蛙、斯文豪氏赤蛙、褐樹蛙、艾氏樹蛙、面天樹蛙、台北樹蛙。以斯文豪氏赤蛙及褐樹蛙為相對優勢物種。

比較各流域之間的兩棲類群聚組成，在種類與個體數量方面，以西北區流域最高；而北礮溪流域種類最少，瑪鍊溪流域數量最少的流域。進一步比較各樣區的多樣性，以 Shannon index 與均勻度指數來計算，得到瑪鍊溪流域最高 ($H' = 2.07 / E = 0.86$)，淡水河流域 ($H' = 1.97 / E = 0.86$) 及西北區流域次之 ($H' = 1.84 / E = 0.68$)，北礮溪流域最低 ($H' = 1.20 / E = 0.55$)，其中，瑪鍊溪流域、淡水河流域及西北區流域三者間無顯著差異 ($p > 0.05$) 而北礮溪流域與其他三流域間均有顯著的差異。比較種類與流域間的共有性與獨特性。於四個流域均有觀察紀錄的有：盤古蟾蜍、拉都希氏赤蛙、澤蛙、斯文豪氏赤蛙、褐樹蛙，及面天樹蛙；反之，僅於單一流域有觀察記錄者為日本樹蛙（淡水河流域）。

5. 爬蟲類

根據林曜松（2007）調查成果，共觀察到爬蟲類 8 科 16 種，包括：台灣鈍頭蛇、白腹游蛇、紅斑蛇、青蛇、過山刀、錦蛇、臭青公、赤尾鮎、龜殼花、無疣蜥虎、黃口攀蜥、麗紋石龍子、印度蜓蜥、台灣草蜥、巴西紅耳龜、斑龜，及地圖龜。

淡水河樣區共觀察到爬蟲類 5 科 6 種，包括：台灣鈍頭蛇、紅斑蛇、龜殼花、無疣蜥虎、黃口攀蜥，及印度蜓蜥。北礮溪樣區觀察到爬蟲類 4 科 6 種，包括：白腹游蛇、紅斑蛇、黃口攀蜥、麗紋石龍子、印度蜓蜥，及新種翠斑草蜥(台灣草蜥)。瑪鍊溪樣區觀察到爬蟲類 2 科 3 種，包括：白腹游蛇、臭青公，及赤尾鮎。

比較各流域之間的爬蟲類群聚組成，在種類與個體數量方面，均以西北區流域最高；而以瑪鍊溪流域最少。進一步比較各樣區的多樣性整體表現，以 Shannon index 與均勻度指數來計算，得到西北區流域最高 ($H' = 1.89 / E = 0.86$)，淡水河流域 ($H' = 1.50 / E = 0.84$) 及北礮溪流域次之 ($H' = 1.58 / E = 0.88$)，瑪鍊溪流域最低 ($H' = 1.04 / E = 0.95$)。其中，西北區流域、淡水河流域及北礮溪流域三者間無顯著差異 ($p > 0.05$)，而瑪鍊溪流域與其他三流域間均有顯著的差異。比較種類與流域間的共有性與獨特性。無任何物種於四個流域均有觀察紀錄；反之，僅於單一流域有觀察記錄者為龜殼花（淡水河流域）、青蛇、過山刀、錦蛇（西北區流域）、麗紋石龍子、台灣草蜥（北礮溪流域）、臭青公（瑪鍊溪流域）。

（三）保育類、特有類與外來種水生動物

彙整管理處於 96 年-101 年委託全域水生動物相普查，以及分區環境資源調查之水生動物調查研究成果（臺灣大學，2007；中華民國自然生態保育協會，2008、2010、2011、2012；臺灣植物分類學會，2009），建置最新之全園水生動物名錄（詳見附錄三）。並分別詳列其屬於保育類、特有種或外來種之分類資訊。

屬於保育類¹之水生動物計有 20 種，其中，瀕臨絕種野生動物共有 2 種，分別為金絲蛇與金龜；珍貴稀有野生動物計有 7 種，分別為臺北赤蛙、蛇蜥、唐水蛇、赤腹游蛇、阿里山龜殼花、食蛇龜與柴棺龜；其他應予保育之野生動物共計 10 種，分別為台北樹蛙、南台草蜥、鉛色水蛇、黑眉錦蛇、斯文豪氏游蛇、雨傘節、環紋赤蛇、眼鏡蛇、菊池氏龜殼花、龜殼花。

屬於臺灣特有種或臺灣特有亞種者之水生動物，共有 29 種，分別為中國石龍子、脂鯢、臺灣纓口鰻、臺灣石[魚賓]、台灣馬口魚、粗首鱖、明潭吻鰕虎、短吻紅斑吻鰕虎、盤古蟾蜍、斯文豪氏赤蛙、梭德氏赤蛙、褐樹蛙、面天樹蛙、莫氏樹蛙、台北樹蛙、黃口攀蜥、斯文豪氏攀蜥、台灣蛇蜥、蛇蜥、新種翠斑草蜥（臺灣草蜥）、南台草蜥、蓬萊草蜥、臺灣滑蜥、金絲蛇、斯文豪氏游蛇、台灣鈍頭蛇、帶紋赤蛇、菊池氏龜殼花、阿里山龜殼花。其中有 8 種屬於保育類動物。

共發現 12 種外來種水生生物，包括下口鯰、莫三鼻口鰬魚、尼羅口鰬魚、吉利慈鯛、食蚊魚、孔雀魚、帆鰭胎鰭、花斑劍尾魚、虹鱒、克氏原螯蛄（美國螯蝦）、牛蛙、巴西紅耳龜。其中三鼻口鰬魚、食蚊魚、虹鱒、牛蛙屬於世界百大入侵種。

（四）溪流生態環境補充調查

為補充瞭解園區內溪流廊道生態之現況資料，於 102 年 7 月 18 日、19 日及 8 月 6 日、7 日，進行陽明山國家公園內溪流生態物理棲地及棲息生物之補充調查。

1. 物理棲地現況

表 3-2 溪流測站環境狀況列表

測站名稱	經緯度	海拔(m)	環境現況
南磺溪測站一 (竹子湖)	N 25°10'38.80" E 121°32'21.10"	679	河道經水泥化，自然度不高，寬度約 3.5±0.05 公尺，鄰近住家及餐廳，河段多為緩流及淺灘，且河川水量少，底質多為卵石及粗石為主。

¹ 保育類資料來源，係依據農委會於 98 年公布之臺灣地區保育類野生動物名錄；特有種資料來源係依據特有生物中心公佈之特有動物名錄（tesri.tesri.gov.tw/view.php?catid=74）；外來種生物資料來源，則係依據中央研究院生物多樣性研究中心建置之全球（臺灣地區）入侵種資料庫（gisd.biodiv.tw/search.php?country_id=18230&habitats=&og_id=&cata=&species=&species_new_value=false），及臺灣入侵種生物資訊（taibif.org.tw/invasive/taxon_list.php?db_id=1）。

南磺溪測站二 (陽明山公園服務中心)	N 25°9'23.90" E 121°32'25.70"	420	河道寬度約 5.6±0.20 公尺，河水含有硫磺，呈白色半透明，河段多為緩流及淺灘，底質以細石及卵石為主。
瑪鍊溪測站一 (溪底及冷水堀附近)	N 25°8'52.50" E 121°36'32.20"	328	河道寬度約 8.05±0.15 公尺，河段多為緩流、深潭及淺灘，底質以粗石及小礫石為主，常有遊客在此活動。
瑪鍊溪測站二(富士坪附近)	N 25°9'10.40" E 121°37'39.60"	221	位於農田旁，流經峽谷，河道寬度約 8.05±0.11 公尺，河段多為緩流與淺灘，有少部分水潭，底質以粗石及小礫石為主。
大屯溪測站一(三板橋附近)	N 25°12'18.90" E 121°31'14.80"	344	河道寬度約 8.05±2.45 公尺，河段多為緩流及淺灘，底質以粗石及小礫石為主。
大屯溪測站二(三德橋下)	N 25°12'25.90" E 121°31'03.90"	299	河道寬度約 13.54±0.10 公尺，河段多為緩流及水潭，底質以粗石及小礫石為主。
老梅溪測站一(尖山湖步道)	N 25°14'27.40" E 121°33'53.10"	265	河道寬度約 8.87±0.84 公尺，河段多為緩流及淺灘，底質以小礫石及巨礫石為主。
老梅溪測站二(青山橋上游)	N 25°15'1.50" E 121°33'22.30"	147	河道寬度約 12.14±3.36 公尺，河段多為緩流、淺灘及水潭，底質以小礫石及巨礫石為主。

- (1) **水深**：各測站測值介於 0.06~0.40m 之間，因河床斷面寬窄及水流運動不同，各測站河床地形變化造成水深的差異，以瑪鍊溪測站 2 之水深較高，南磺溪測站 1 之水深較低。
- (2) **流速**：各測站之流速測值介於 0.08~0.36m/sec 之間，因河床地形坡度不同，以瑪鍊溪測站 1 因河床地形坡度大故流速較快，南磺溪測站 2 地勢平坦故流速較慢。
- (3) **河寬**：溪流的流水對河床與河岸的侵蝕，造成溪流河寬的差異，也有流水向岸邊不同的冲刷而造成曲流如瑪鍊溪測站 2 的地形。各測站之河寬測值介於 3.50~13.54m 之間，因河床地形不同，以大屯溪測站 2 河道較寬，南磺溪測站 1 河道較窄。
- (4) **流量**：溪流的流量是對溪流造成搬運作用的主要原因，流量大小會影響溪流流速的大小。各測站之流量測值介於 0.05~2.16 cms 之間，以老梅溪測站 2 流量較大，南磺溪測站 1 河流量較小。

表 3-3 物理棲地調查表

	南磺溪 測站一	南磺溪 測站二	瑪鍊溪 測站一	瑪鍊溪 測站二	大屯溪 測站一	大屯溪 測站二	老梅溪 測站一	老梅溪 測站二
水深(m)	0.06±0.008	0.17±0.01	0.1±0.01	0.4±0.23	0.21±0.10	0.3±0.13	0.19±0.03	0.32±0.17
底質	卵石及 粗石	細石及 卵石	粗石及 小礫石	粗石及 小礫石	粗石及 小礫石	粗石及 小礫石	小礫石及巨 礫石	小礫石及巨 礫石
流速(m/s)	0.09±0.12	0.08±0.05	0.36±0.31	0.23±0.08	0.11±0.03	0.15±0.05	0.21±0.03	0.26±0.15
河寬(m)	3.5±0.05	5.6±0.20	8.05±0.15	8.05±0.15	8.05±2.45	13.54±0.10	8.87±0.84	12.14±3.36
流量(cms)	0.05±0.002	0.17±0.03	0.65±0.10	1.44±0.28	0.87±0.55	1.57±0.08	0.72±0.02	2.16±0.51

調查日期：102 年 7 月 18-19 日、8 月 6-7 日

表 3-4 棲地底質分類表

編號	底質	底石粒徑
1	Smooth surface (細石)	<0.2cm
2	Gravel (碎石)	0.2-1.6cm
3	Pebble (卵石)	1.6-6.4cm
4	Rubble (粗石)	6.4-25.6cm
5	Small Boulder (小礫石)	25.6-51.2cm
6	Large Boulder (巨礫石)	>51.2cm

參考：Wentworth (1922) and Wang (1989)

2. 溪流水質現況

- (1) **PH 值**：各測站之 PH 值介於 5.15~8.83 之間，南磺溪測站 2 因溪水含有硫磺，PH 值為 5.15，其餘測站皆符合乙類水體水質標準(PH 值：6.0-9.0)。
- (2) **溫度**：各測站之水溫測值介於 20.8~27.4℃ 之間，以南磺溪測站 1 水溫較高，老梅溪測站 1 水溫較低。
- (3) **導電度**：各測站之測值介於 98~531umho/cm 之間，以南磺溪測站 2 導電度最高，大屯溪測站 1 導電度最低。
- (4) **溶氧量**：各測站之測值介於 2.7~7.4mg/L 之間，其中南磺溪測站 1 及測站 2 溶氧量低於乙類水體水質標準($\geq 5.5\text{mg/L}$)，其餘測站皆符合乙類水體水質標準。
- (5) **生化需氧量(BOD)**：各測站之測值介於 1.6~5.3mg/L 之間，以瑪鍊溪測站 1 之 BOD 較高，南磺溪測站 2 之 BOD 較低，其中僅南磺溪測站 2 符合乙類水體水質標準(≤ 2)，其餘測站皆高於乙類水體水質標準。
- (6) **氨氮**：各測站之測值介於 0.13~0.39mg/L 之間，其中南磺溪測站 2 及老梅溪測站 2 測值高於乙類水體水質標準(0.3mg/L)，餘測站皆符合乙類水體水質標準。
- (7) **懸浮固體**：各測站懸浮固體測值介於 2~12 mg/L 之間，各測站均符合乙類水體水質標準($\leq 25\text{ mg/L}$)
- (8) **河川污染程度指數, River Pollution Index (RPI)**(參考環保署水質標準)：各測站 RPI 指數介於 1.50~2.75 之間，其中南磺溪測站 1、瑪鍊溪測站 1 及大屯溪測站 2 之 RPI 指數大於 2 為輕度污染，其餘測站為未(稍)受污染。

表 3-5 水質調查表

	南磺溪 測站一	南磺溪 測站二	瑪鍊溪 測站一	瑪鍊溪 測站二	大屯溪 測站一	大屯溪 測站二	老梅溪 測站一	老梅溪 測站二
PH 值	7.63	5.15	8.83	8.13	7.39	7.50	8.37	7.71
水溫(°C)	27.4	24.7	21.6	23.5	21.4	21.5	20.8	22.5
導電度(uS/cm)	132	531	121	123	98	108	101	118
DO(mg/L)	2.7	4.9	6.8	6.7	6.9	6.3	7.4	7.4
BOD(mg/L)	2.1	1.6	5.3	3.2	3.5	5.1	3.5	3.9
氨氮(mg/L)	0.27	0.30	0.13	0.15	0.17	0.15	0.18	0.39
懸浮(mg/L)	12	3	8	9	3	2	4	3
RPI	2.25	1.5	2.25	1.5	1.5	2.75	1.5	1.5

調查日期：102 年 7 月 18-19 日、8 月 6-7 日

3. 河川生態

(1) 魚類

本次於南磺溪、瑪鍊溪、老梅溪及大屯溪調查結果，魚類共紀錄 4 科 8 種，分別為鯉科 3 種為台灣石魚賓、粗首馬口鱮及台灣馬口魚，鰕虎科 3 種為極樂吻鰕虎(*Rhinogobius giurinus*)、短吻紅斑吻鰕虎(*Rhinogobius rubromaculatus*)及明潭吻鰕虎(*Rhinogobius brunneus*)，平鰭鰕科 1 種為台灣縷口鰕(*Crossostoma lacustre*)，鰕科 1 種為中華花鰕(*Cobitis sinensis*)。本季各測站種類數介於 0~4 種，以大屯溪測站 2 記錄到 4 種較多，而南磺溪測站 2 則未記錄到物種。各測站個體數介於 0~12 隻，以大屯溪測站 2 記錄到 12 隻較多，而南磺溪測站 2 則未記錄到物種。其中極樂吻鰕虎及短吻紅斑鰕虎數量較少，而短吻紅斑鰕虎於老梅溪上游常有記錄(未發表)，所有記錄中除極樂吻鰕虎及中華花鰕外皆屬特有種。本次各測站豐度除南磺溪測站 2 未記錄物種，不列入計算，其餘各站介於 0~1.82 之間，以瑪鍊溪測站 1 較高為 1.82，老梅溪測站 1 較低為 0；各測站均勻度除南磺溪測站 2 未記錄物種及老梅溪測站 1 僅記錄 1 物種，不列入計算，其餘各站介於 0.60~1.00 之間，以瑪鍊溪測站 1 較高為 1.00，大屯溪測站 2 較低為 0.60；各測站物種歧異度於南磺溪測站 2 未捕獲到物種及老梅溪測站 1 僅記錄 1 物種，歧異度為 0，其餘各站介於 0.80~1.37 之間，以測站 4 較高為 1.37，測站 2 及測站 5 較低為 0.80。

表 3-6 魚類調查表

調查日期：102 年 7 月 18-19 日、8 月 6-7 日

種類 / 測站	南磺溪一	南磺溪二	瑪鍊溪一	瑪鍊溪二	大屯溪一	大屯溪二	老梅溪一	老梅溪二	加總	平均	百分比	生物特性	備註
Cyprinidae 鯉科													
<i>Acrossocheilus paradoxus</i> 台灣石魚賓				3		1		3	7	0.88	16.28%	初級性	◎
<i>Opsariichthys pachycephalus</i> 粗首馬口鱮					2	9			11	1.38	25.58%	初級性	◎
<i>Candidia barbata</i> 台灣馬口魚	3		1		8		2		14	1.75	32.56%	初級性	◎
Gobiidae 鰕虎科													
<i>Rhinogobius giurinus</i> 極樂吻鰕虎				1					1	0.13	2.33%	初級性	
<i>Rhinogobius rubromaculatus</i> 短吻紅斑吻鰕虎						1			1	0.13	2.33%	初級性	◎
<i>Rhinogobius candidianus</i> 明潭吻鰕虎			1	2	1	1		2	7	0.88	16.28%	初級性	◎
Balitoridae 平鰭鰕科													
<i>Formosania lacustre</i> 台灣縷口鰕			1						1	0.13	2.33%	初級性	◎
Cobitidae 鰕科													
<i>Cobitis sinensis</i> 中華花鰕	1								1	0.13	2.33%	初級性	
個體數	4	0	3	6	11	12	2	5	43	5.38	100.00%		
種類數	2	0	3	3	3	4	1	2	8				
豐度(d)	0.72	-	1.82	1.12	0.83	1.21	0.00	0.62					
均勻度(J')	0.81	-	1.00	0.92	0.69	0.60	-	0.97					
歧異度(H')	0.56	0.00	1.10	1.01	0.76	0.84	0.00	0.67					

註：1.◎：特有種；2.初級性淡水魚類：指終生只能生活在淡水水域的魚類，其對水體耐鹽性很弱。

3. 豐度是表示生物群聚中種類豐富程度的指數，採用馬格列夫指數(Margalef's index, D_m)計算。

$D = (S - 1) / \log_e N$ 。4.均勻度是表示在整個群集中個體在物種間分佈的均勻程度，以皮耶諾均勻

度指數(J)計算。

$$J = \frac{H'}{H_{\max}} \quad H_{\max} = \ln S$$

5. 歧異度：通常環境受污染，生物種類減少並出現優勢種時，指數會變小。以香農韋納指數

(Shannon-wiener index, H')計算。

$$H' = -\sum_{i=1}^S P_i \log_2 P_i$$

(2) 底棲無脊椎動物

底棲無脊椎動物調查結果如表所示，共記錄有 5 科 6 種，分別為方蟹科(Grapsidae)的日本絨螯蟹(*Eriocheir japonicus*)、溪蟹科(Potamidae)的拉氏清溪蟹(*Candidiopotamon rathbunae*)、長臂蝦科(Palaemonidae)的貪食沼蝦(*Macrobrachium lar*)、粗糙沼蝦(*Macrobrachium asperulum*)、螯蛄科(Cambaridae)的克氏原螯蛄(*Procambarus clarkii*)及匙指蝦科(Atyidae)的斑紋新米蝦(*Neocaridina* sp.)。以粗糙沼蝦總個體數為 71 隻較多。各測站物種數介於 0~3 種，於大屯溪測站 1、大屯溪測站 2 及老梅溪測站 2 記錄有 3 種較多，包括日本絨螯蟹、拉氏清溪蟹及粗糙沼蝦；於南磺溪測站 2 未捕獲物種；個體數介於 0~23 隻，以大屯溪測站 1 記錄有 23 隻較多，南磺溪測站 2 未捕獲物種。其中南磺溪測站 1 捕獲之克氏原螯蛄為外來種。此次調查物種中日本絨螯蟹及貪食沼蝦屬洄游性，尤其日本絨螯蟹於每年初秋「白露」時節前後開始降海產卵，幼苗變態大眼幼蟲後溯河回棲地，近年由於整治工程及當地人捕捉，造成族群減少因素，此外氣候變異也是主因。

各測站豐度除南磺溪測站 2 未記錄物種，不列入計算，其餘各站介於 0~0.83 之間，以大屯溪測站 2 較高為 0.83，瑪鍊溪測站 1 較低為 0；各測站均勻度除南磺溪測站 2 未記錄物種及瑪鍊溪測站 2 僅記錄 1 物種，不列入計算，其餘各站介於 0.50~0.87 之間，以老梅溪測站 1 較高為 0.87，瑪鍊溪測站 1 較低為 0.50；各測站物種歧異度於南磺溪測站 2 未捕獲到物種及瑪鍊溪測站 2 僅記錄 1 物種，歧異度為 0，其餘各站介於 0.35~0.84 之間，以大屯溪測站 1 較高為 0.84，瑪鍊溪測站 1 較低。

表 3-7 底棲生物調查表

種類 / 測站	南磺溪測站 1	南磺溪測站 2	瑪鍊溪測站 1	瑪鍊溪測站 2	大屯溪測站 1	大屯溪測站 2	老梅溪測站 1	老梅溪測站 2	加總	平均	百分比	生物特性
Grapsidae 方蟹科												
<i>Eriocheir japonicus</i> 日本絨螯蟹					1	1	5	2	9	1.13	9.09%	洄游性
Potamidae 溪蟹科												
<i>Candidiopotamon rathbunae</i>					10	1		1	12	1.50	12.12%	陸封性
Palaemonidae 長臂蝦科												
<i>Macrobrachium lar</i> 貪食沼蝦			1						1	0.13	1.01%	洄游性
<i>Macrobrachium asperulum</i>			8	15	12	9	12	15	71	8.88	71.72%	陸封性
Cambaridae 螯蛄科												
<i>Procambarus clarkii</i> 克氏原螯蛄	5								5	0.63	5.05%	陸封性

Atyidae 匙指蝦科												
<i>Neocaridina</i> sp. 斑紋新米蝦	1								1	0.13	1.01%	陸封性
個體數	6	0	9	15	23	11	17	18	99	12.38	100.00%	
種類數	2	0	2	1	3	3	2	3	6			
豐度(d)	0.56	-	0.46	0.00	0.64	0.83	0.35	0.69				
均勻度(J')	0.65	-	0.50	-	0.76	0.55	0.87	0.51				
歧異度(H')	0.45	0.00	0.35	0.00	0.84	0.60	0.61	0.56				

調查日期：102 年 7 月 18-19 日、8 月 6-7 日

五 水量

（一）地面水

園區溪流未設有流量觀測站，管理處曾委託中華林學會（1993）針對北磺溪、瑪鍊溪、雙溪、南磺溪、磺港溪、公司田溪、大屯溪、八連溪和瑪鍊溪等 11 條河流，進行流量調查。測定總逕流量為 8.2305 m³/sec（CMS），折合約 2.6 億立方公尺/年或約 71 萬立方公尺/日。

由於陽明山國家公園內為火山地形，溪流從發源地到平原地區短促，河床比降大，河川流量受降雨條件影響很大，水位與流量變化甚大。每年秋冬季各河川流量較大，為其餘月份的 2-6 倍以上。通常以 10-11 月河川流量最大，3-4 月河川流量最小（北水局，2007）。

（二）地下水

目前有關園區內地下水之調查資料較為缺乏。中華林學會（1992）曾透過大地電阻法探測園區內主要遊憩區之地下水資源，但無法說明全區地下水循環概況。另依據北區水資源局（2007）針對陽明山地區水資源現況調查之研究指出，陽明山地區因岩層（安山岩）裂隙較多，上覆的火山灰（凝灰岩）透水性、保水性均佳，又位迎東北季風，所以地下水源比一般丘陵山地為多。北磺溪和八連溪源流區的地下水天然補注量約為 3.04 和 3.76 mm/day；老梅溪、磺港溪和南磺溪源流區的天然補注量在 2.07~2.64 mm/day 之間。

（三）溫泉水

依據北區水資源局（2007）整理陽明山國家公園內既有溫泉資源調查相關文獻指出。大屯山地熱區位於大屯山群之中央部份，由多數火山噴出口所形成，地表覆蓋更新世安山岩，其下則為中新世五指山層，二者以不整合關係相接觸。金山斷層

截切不整合下之沉積岩，自金山以東北—西南方向截經大屯山中央地區。在 18 公里長之金山斷層東側約 3 公里寬之範圍內，分布有大磺嘴（硫磺谷與龍鳳谷）、馬槽、四磺坪及金山四個地熱區。其中共有 50 處溫泉露頭，其中有 19 處溫泉露頭的產狀為點狀，另外 31 處溫泉露頭的產狀為徵兆區的形式，其中 46 處位於臺北市政府轄區，3 處位於新北市政府轄區，1 處（大油坑）橫跨雙北市政府轄區（臺北市政府，2006）。

園區內臺北市轄區，已公告有中山樓、馬槽、新北投、行義路等 4 個溫泉區，與 17 處溫泉露頭保護區（臺北市政府，2007）。其中，新北投、行義路、中山樓之溫泉係以氣水混合，亦即引用地表水灌入溫泉露頭（噴氣孔），使與噴出地表之熱氣混和成可使用之溫泉水；其餘則由河床溪谷或岩盤岩壁滲出溫泉（北水局，2007）。新北市於陽明山國家公園範圍無公告溫泉區範圍，且無有溫泉取供之規劃，但劃設有大油坑、八煙與焗子坪 3 處溫泉露頭保護區（新北市政府，2013）。

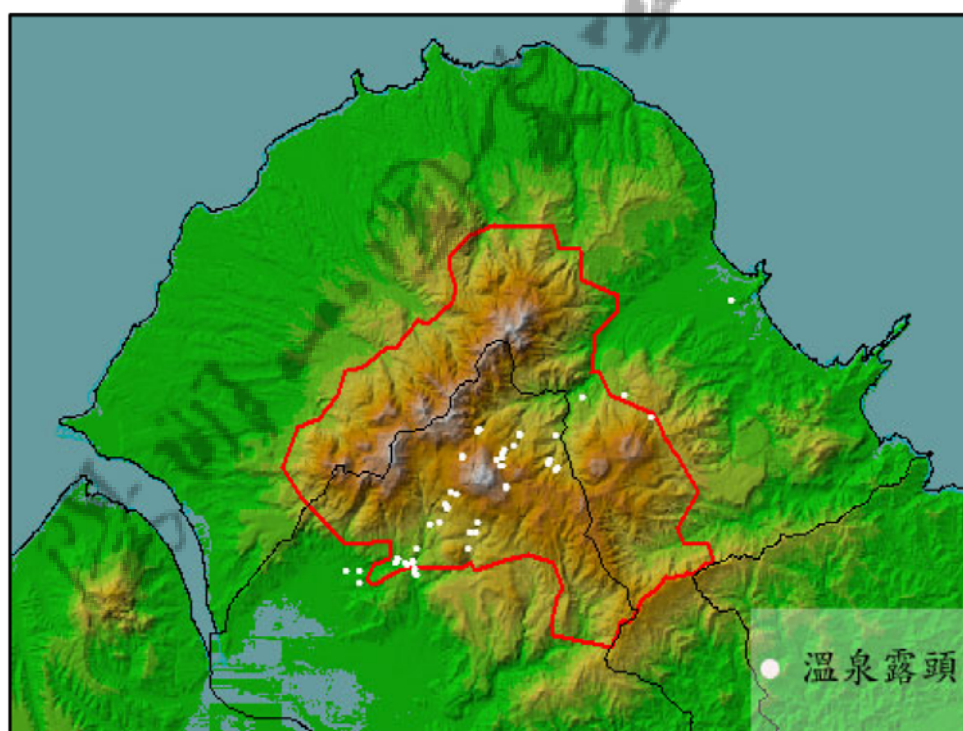


圖 3-20 陽明山國家公園溫泉露頭分佈圖 資料來源：北區水資源局，2007

六 水質

1992 年，管理處曾委託中華林學會針對園區水資源進行調查與利用規劃。其中，針對北磺溪、雙溪、南磺溪、公司田溪地表水進行取樣分析，結果顯示除北磺溪、南磺溪等處因溫泉影響，水質 pH 較低（4-5 之間）外。一般而言，水質良好可供遊憩使用。此外 2010、2012 年，中華民國自然生態保育協會亦曾針對南磺溪、雙溪、阿里磅溪、北磺溪、瑪鍊溪、大屯溪、八連溪、阿里磅溪進行水質之調查。各水系上下游導電度時序變化趨於一致；pH 值多在 7-8 之間。唯南磺溪與北磺溪

部分取樣點，受溫泉水影響，pH 值會依時序呈現極低與中性之變化。

此外，園區內與周邊有環保署、臺北市、新北市環保局，設置河川水質測站，定期監測河川水質，可提供國家公園瞭解園區水質狀況。監測項目包括有 1.細菌性：大腸桿菌；2.物理性：pH、濁度、水溫、懸浮固體；3.化學性：溶氧、化學需氧量、生化需氧量、氨氮、重金屬、硝酸鹽氮、亞硝酸鹽氮等項目。唯目前僅有陽明淨水場測站、上磺溪橋測站、與百拉卡取水口測站位於於園區範圍內，可提供園區內之溪流水質資料。唯園區內缺少全面性之水質調查監測資料，對於各溪流水質，尚有待系統性之調查監測，以瞭解人為活動之影響。

表 3-8 陽明山國家公園相關溪流水質測站列表

主管機關	監測河川	監測站	位置	監測頻率
臺北市環保局	南磺溪	陽明淨水場	區內	每月
		磺溪橋	區外	每月
	磺港溪	大豐停車場	區外	每月
	貴子坑溪	新貴子坑	區外	每月
	雙溪	雙溪取水口	區外	每月
		菁碧溪取水口	區外	每月
		復興橋	區外	每月
環保署	磺溪	上磺溪橋	區內	每月
		磺溪橋	區外	每月
		40 號橋	區外	每月
新北市環保局	瑪鍊溪	裕大橋	區外	雙月
		瑪鍊溪取水口	區外	雙月
		四十九號橋	區外	雙月
		國中橋	區外	雙月
		老梅溪	區外	單月
	老梅溪	老梅溪取水口	區外	單月
		大溪墘橋	區外	單月
		二十三號橋	區外	單月
	大屯溪	中和橋	區外	單月
		第十號橋（大屯橋）	區外	單月
	公司田溪	百拉卡取水口	區內	單月

資料來源：本研究整理

七 環境敏感與天然災害

（一）土石流潛勢溪與影響範圍

園區內計有土石流潛勢溪 22 條，均屬於溪流型土石流潛勢溪。土石流發生潛勢高者有 6 條，中者有 9 條，低者有 2 條，持續觀察者有 5 條。土石流溢流點有保全對象者有 13 條，5 條保全對象戶數在 4 戶以內，8 條保全對象戶數在 5 戶以上。土石流影響範圍在園區內者有 8 條，受影響聚落為東湖、馬槽、興福寮、內阿里磅、六股林口、磺溪頭與重光。園區內崩場地共有 11 處，主要集中在北磺溪上游沿線，餘零星分佈於大屯橋、內阿里磅與死磺子坪。危險等級在 B 至 D 之間，B 者分別為馬槽與大屯橋一帶。

（二）地質災害與環境敏感區

管理處於 2002、2003 年，委託台大陳宏宇教授，建置陽明山國家公園地質災害資料庫。研究以地形圖為基本之建置資料，利用航空照片或空中照相等方式進行區域性研究，再配合野外實地調查分析，將調查所得之地質資料、地表堆積物、水文資料、地下礦坑分布資料以及地表侵蝕現況等等地表地質資訊，繪製於地形底圖上。同時調查園區內地質災害發生的高危險地區，再套繪於地形底圖上完成地質災害圖。主要分為土石堆積、崩場地、溫泉及天然氣、與礦場及採石場。主要地質災害高危險區分佈在竹子山系、頂山山系，以及北磺溪、老梅溪、八連溪、大屯溪、磺港溪、雙溪、瑪鍊溪溪谷；以土石堆積與崩場地為主。

（三）現有野溪整治情形

園區範圍內之野溪山溝，鄰近聚落住宅或私人農地之河段，多數均已由雙北市政府進行局部之人工整治。整治情形不一，有採傳統三面光工法，亦有配合景觀休閒需求建置景觀遊憩設施，或以簡易砌石施作，或採生態工法方式者均有之。各流域之整治區位與採用工法，並未有詳細完整之紀錄存留。有待透過現場調查，重新清查整理。

（四）重大災害事件

2010 年受蘇力颱風影響，造成上磺溪土石流爆發，導致上磺溪停車場與停車場通往魚路古道登山道路損毀。

2001 年納莉颱風、利奇馬颱風，造成淡水區樹興里土石流潛勢溪流編號北縣 DF009、及北縣 DF010 爆發土石流災情，興福寮、賓士園地區，土石除掩埋道路，十餘處產業道路坍方外，土石也沖入民宅，造成 5 位民眾死亡，有 15 位民眾自土堆中被救出，送醫急救超過 24 人，民宅受損而程度不一，警方一度疏散兩、三百人。園區並發生多處坍方，其中，陽金公路靠近馬槽橋前路基流失，新園街聯絡道路，以及部分步道坍塌封閉。

2000 年象神颱風，造成重三社區活動中心、三和國小，以及重和里 13 鄰磺溪頭 12 號之民宅遭到土石掩埋，從溪流漫溢而出的土石一路到達三和國小門口，高度約莫 1.5 公尺左右，三和國小校車及轎車皆淹沒於水中。重光溪上游山崩之土砂造成下游民房沖毀及環湖一、二號橋及便橋被沖毀。三界里 4 鄰有住宅遭土石流掩蓋。葵扇湖地區發生嚴重山崩，崩塌坡體長 400 公尺，垂直落直 200 公尺。另亦在兩湖、平菁街造成土石崩塌災害。

1993 年，台北市雙溪聖人瀑布區 30 日發生岩壁崩裂石塊下墜，造成遊客 2 死

的不幸事件。陽明山國家公園管理處依法封閉此瀑布區，禁止遊客進入。

1986 年，因為大量降雨（雨量破四十年紀錄）及強烈地震，馬槽附近發生地變噴出泥漿，將馬槽溪、鹿角坑溪上的馬槽橋、翠林橋 2 座橋樑摧毀。一部轎車被沖入泥流，造成三人死亡外，舊馬槽橋旁的民宅也受波及。

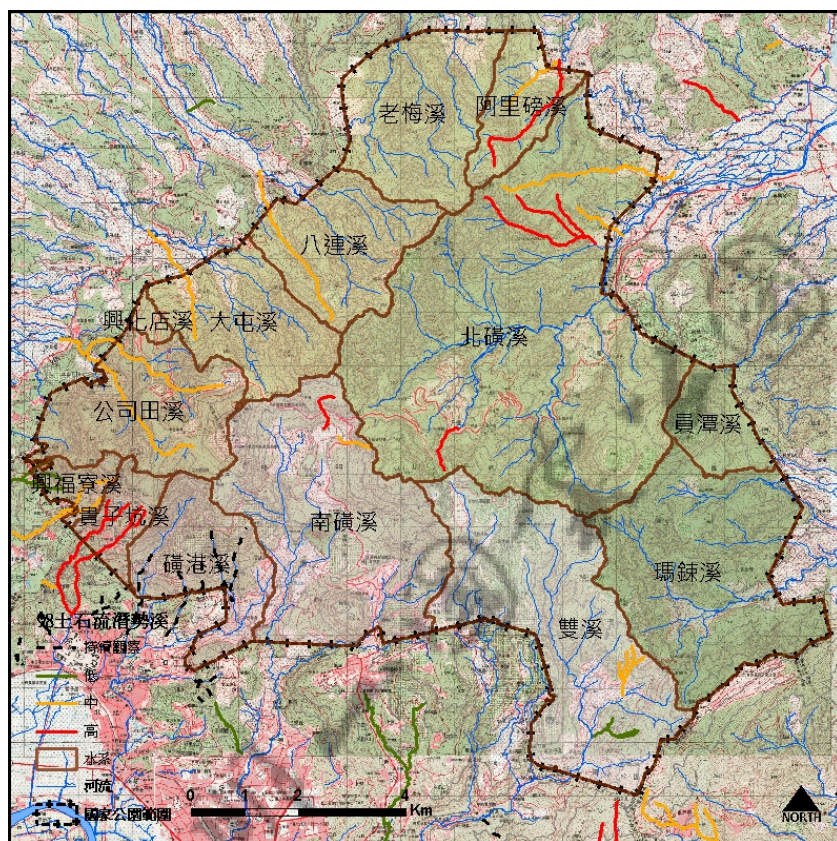


圖 3-21 陽明山國家公園
地質災害分佈圖
資料來源：本計畫繪製

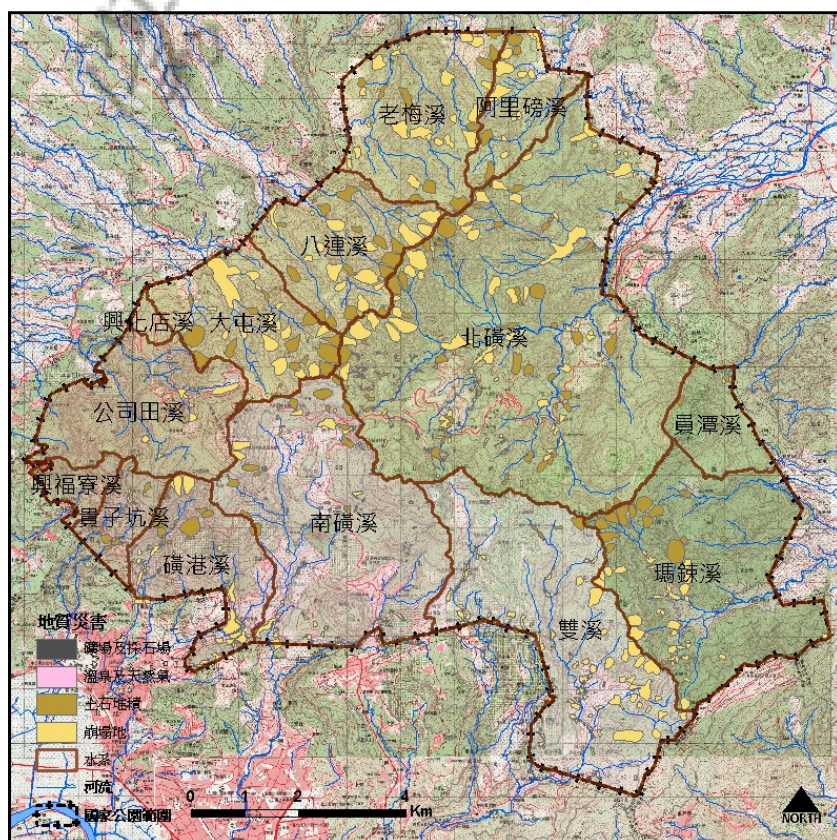


圖 3-22 陽明山國家公園
土石流潛勢溪分佈圖
資料來源：本計畫繪製

第三節 人文社會發展

一 土地利用

根據國土測繪中心 2005 年的調查成果，分析陽明山地區實際的土地利用型態，發現園區內的土地使用現況是以「森林使用土地」的類型占最大宗，面積約有 9,146 公頃(占園區總面積的 80.7%)；面積次大者是以草生地、荒地、裸露地等類型構成的「其他使用土地」，面積為 1,020 公頃。再者，為農業使用土地(615 公頃)。另外，建築、交通、公共設施、遊憩等設施使用土地約占 478 公頃。再就各種土地使用類型的分布區位來看，森林使用的土地分布於本園全區；草生地、裸露地、荒地(其他使用土地類型)分布在本園區內海拔較高的山峰地區；農業使用土地分布在園區邊緣地區且以園區的南部區域分布較廣；設施使用土地也是在本園的南部地區分布較廣。

總體來看，本園內部與周邊地區森林使用土地的面積逐步增加，農業使用土地的面積則是縮減，顯現坡地的農業耕作在陽明山周邊地區逐漸沒落，此土地使用變遷型態對於本園的經營大致是朝向有益的方向，對於本園保育的目標朝向正面之變遷，也顯現國家公園保育之成果。但是，從土地使用變遷的分析發現，建築、交通、遊憩、公共使用等設施使用之土地利用型態，無論是在本園區內部或是外部都是呈現增加的趨勢，而且在園區外部因為都市擴張的關係，增加的情形更為明顯。此趨勢顯示出臺北都會區發展的壓力逐步向本園逼近，都會區的民眾各種社會經濟活動、休閒活動都逐漸對於本園的生態環境造成一定程度的影響，而值得加以重視。

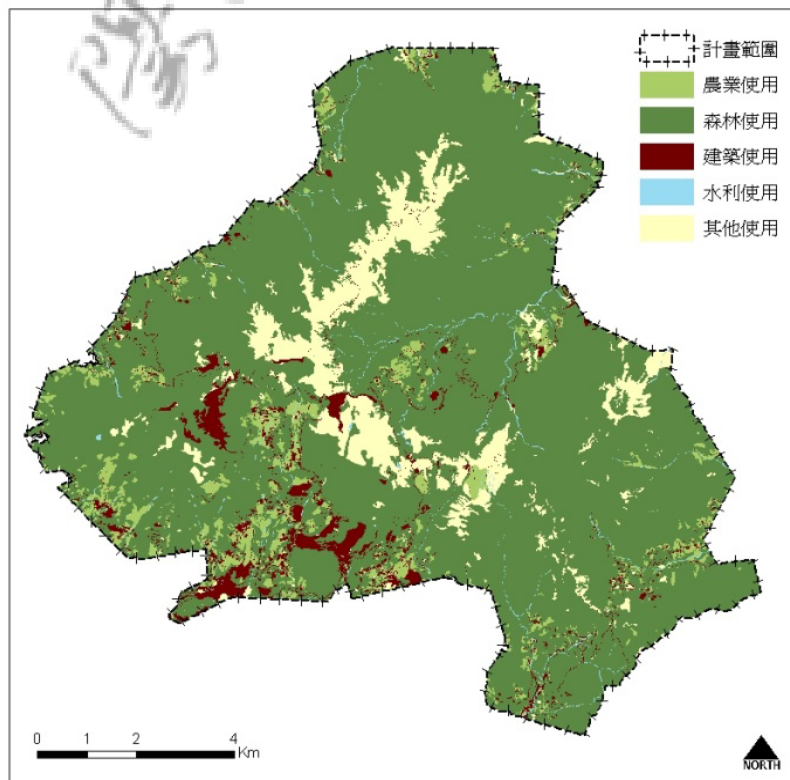


圖 3-23 2005 年
陽明山國家公園土地
使用分布圖

資料來源：本計畫繪製

二 產業發展

本園區內之產業活動，以輸出農產品以及由溫泉利用之產業，結合餐飲服務為主。另外於園區邊緣，有少量之養殖產業。就農業生產而言，目前陽明山地區的主要農業活動是生產以蔬菜、竹筍、花卉、苗木與盆栽等作物為大宗。一些具有陽明山傳統歷史的產業如水稻、茶葉、柑橘等作物逐年減少。值得注意的是，許多農業生產型態轉變與休閒遊憩活動相互結合的形式，提供農業體驗的機會與休憩的環境。例如，在園區內的竹子湖地區最負盛名的海芋花田，提供民眾自行摘採花卉的體驗機會，且當地的其他農業生產、餐廳飲食、花卉與盆栽販售等經濟活動密切結合，已經不同於單純的農業生產，而朝向服務、體驗的三級農產業的型態，產出地的經濟價值更高。

(一)農業

本區農業資源的分布方面，水稻主要分布在北磺溪、阿里磅溪及西部各溪流

兩側谷地及竹子湖、十八份、瑪鍊溪沿岸一帶，由於氣候條件差，稻穀產量普遍不高；蔬菜分布在十八份、店子里、興華里、竹子湖至馬槽一帶，如高麗菜、竹筍等；柑橘以楓樹湖、北投中正山一帶為主，主要為大屯桶柑，成熟於農曆春節間，故又稱年柑，產量不少，品質佳；苗木或盆栽主要係以培育杜鵑花、茶花、黑松、龍柏等苗木或盆栽為主，分布在菁山里、楓樹湖、馬槽、七股、八煙一帶，大都出售予人種植。茶葉的種植主要分布於尖山湖、阿里磅、圓山里一帶。一般而言，本區農業由於受限於氣候、地形的限制，難以機械耕種，因此經濟價值並不高，尤其靠近臺北都會區，人工價格高，故利潤較小，造成農業人口有下降趨勢。其中林木花卉種苗或盆栽茶及高冷蔬菜，由於產期長、品質佳而較為聞名，柑橘則僅限於冬季方有生產。

(二)溫泉產業

在另一方面，陽明山地區的溫泉深受大臺北地區以及全國各地民眾的喜愛，泡湯文化與經濟活動在陽明山地區的發展已有很長的歷史，也已經建構非常好的服務設施與基礎建設。目前，本園內部以及周邊地區都有許多溫泉相關產業，包括溫泉湯屋、觀光飯店、大眾浴場等等，都以陽明山的好湯作為吸引民眾的主要號召。因此，溫泉產業成為此區域內及周邊地區非常重要的經濟驅動力，除了吸引民眾泡湯休閒，也串聯起整個陽明山地區的觀光休閒活動的網絡。

(三) 養殖漁業

主要為國家公園成立前即建立之養殖漁場，引取園區豐沛無污染之溪水養殖鱒魚。數量不多，零星分佈於園區西北部之阿里磅、內柑宅、大屯溪與八煙一帶。

三 聚落與人口

(一) 人口密集村落

在本園區內，以士林區陽明里、菁山里、溪山里，及北投區湖山里、泉源里及湖田里人口集居，村落較具規模。依其所在區位細分為二類，一類位於園區核心地帶，如湖田里竹子湖、湖山里湖底，泉源里頂湖、十八份、嶺頭，溪山里內雙溪；另一類位於園區邊界地帶，包括菁山里山豬湖，淡水樹興里興福寮、北投大屯里永春寮，金山重和里六股林口。

(二) 散村

於淡水楓樹湖，三芝櫻花山莊、臺北鄉城，北投馬槽、七股，金山八煙，萬里溪底、大坪，士林內屋等地。

(三) 獨立散戶

散居於溪流兩岸可耕地或產業道路側。包括三芝菜公坑、三板橋與二坪頂，石門尖山湖、內阿里磅、兩湖等地。

(四) 人口成長

依據過往統計資料與最新統計資料，本區人口至民國 51 年底為 8,029 人，至 99 年 5 月為 12,987 人，平均年增長率 1.18%。主要為自然增加人口，且成長緩慢。

四 交通

(一) 主要連外道路

省道臺 2 甲線(陽金公路及仰德大道)為此一南北向道路系統，造成往返北海岸與臺北都會區之穿越性交通。平日以服務居民上下山及部分遊客，假日以服務遊客為主之道路系統。

(二)次要聯外道路

1. 101 甲線(百拉卡公路)：聯結陽明山地區與新北市淡水、三芝、石門地區，具有觀光及生活交通服務之雙重功能。
2. 臺北市行義路(含泉源路)：聯結陽明山地區與臺北市之北投區為主。
3. 臺北市中山北路 7 段 219 巷及東山路 25 巷：可服務士林區之石碑、天母地區之交通，為臺 2 甲線之西側替代道路。(4)臺北市平菁路：為臺 2 甲線之東側替代道路。

(三)服務道路

包括陽明山竹子湖地區與陽明公園地區之中興路(竹子湖路、湖山路、湖底路)、山仔后與平等里之菁山路、平等里與嶺頭之永公路等均為地區服務道路，聯結區內主要聚落。新北市淡水區北 3 鄉道、101 線縣道；三芝區北 7 鄉道、北 11 鄉道、北 15 鄉道、北 17 鄉道、北 18 鄉道、北 19 鄉道；金山區北 21 鄉道、北 22 鄉道、北 25 鄉道、北 27 鄉道；萬里區北 28 鄉道、北 28-1 鄉道亦屬服務道路，但未與各主要遊憩據點直接聯繫。

五 土地使用分區

(一)生態保護區

供研究生態及棲地保育而應嚴格保護之天然生物社會及其生育環境之地區，現有鹿角坑生態保護區、磺嘴山生態保護區及夢幻湖生態保護區三處，鹿角坑生態保護區與磺嘴山生態保護區主要為次生林地及草生地、夢幻湖生態保護區以湖濱草生地及湖內水生植物為主。

(二)特別景觀區

指具無法以人力再造之特殊天然景緻，而應妥予保護之地區。包含生態保護區外圍屬硫氣孔、火山口湖及箭竹草原，與重要火山放射溪流集水區之自然植被等核心特別景觀區；及主要景觀道路中心兩旁各 50 公尺及次要道路中心兩旁各 25 公尺之道路特別景觀區。

(三)史蹟保存區

以許願橋到城門範圍之魚路古道沿線，以及硫氣噴氣孔、栗蕨草原與聚落主要分佈之申字形區域。除自然與人文史蹟外，主要維持草生與次生林地。

(四) 遊憩區

目前共有馬槽、二子坪、大屯自然公園、陽明公園、童軍露營場、菁山露營場、雙溪、硫磺谷龍鳳谷、冷水坑、小油坑及松園等 11 處，除雙溪與馬槽遊憩區尚未完成開發外，其餘除遊客服務站及必要設施外，維持草生地及次生林。

(五) 一般管制區

前述分區之外圍地區，具有緩衝性質者。其中又細分為第一種至第五種一般管制區共五類，管一為原有臺北市已公告都市計畫細部計畫地區為主，土地使用差異性高，有住宅、機關、公園、停車場、排水溝渠及道路等；管二為管理處現有管理服務中心房舍；管三及管四之土地使用則多為農業用地、草生地及次生林地，管三則有部分聚落發展及零星分布之住宅及農舍，管四則僅有零星分布之住宅。管五為竹子湖地區，有密集之住宅與農業發展。

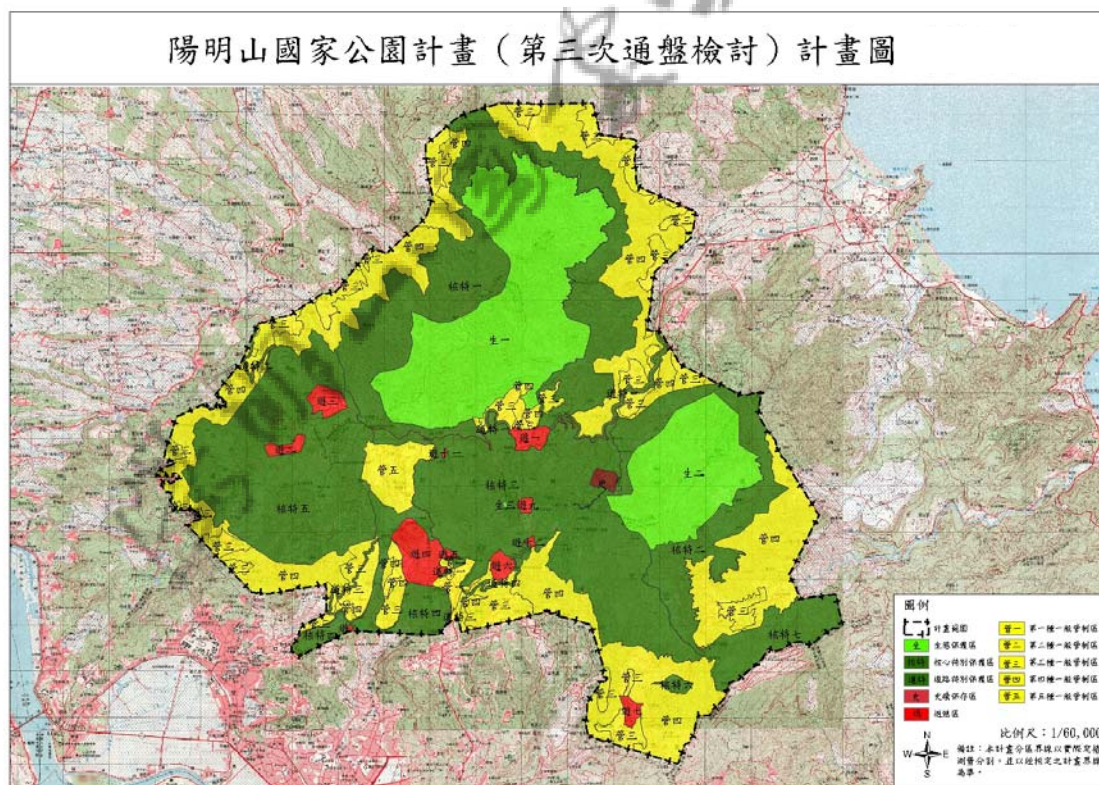


圖 3-24 陽明山國家公園計畫（第三次通盤檢討）計畫圖

資料來源：本計畫繪製

六 土地權屬

本區現有土地其權屬以公有地為多，惟私有土地亦不少。公有土地中所占面積最廣者為國有地，分布於七星山、磺嘴山、大屯山、竹子山等山群，面積約 8,248 公頃，約占全區土地 72.8%，多為管理處、國有財產局及行政院農業委員會林務局管有土地，另有少數為臺北市市有土地，包括臺北市教師研習中心、湖

山、湖田等國小用地，新北市管有土地及權屬未定地等；公有土地(含權屬未定地)合計約 8,486 公頃。私有地面積約 2,731 公頃，占全區土地之 24.1%，主要分布於現有農作地及管一一帶住宅用地。

表 3-9 土地權屬表

所有權別	面積(公頃)	占全區面積百分比(%)
公有土地	82,388,248	72.8
私有土地	27,372,731	24.1
公私共有土地	117,121	1.0
權屬未定地	238,238	2.1
合計	11,338	100.0

七 遊憩與其他使用

園區內因水域環境空間特質限制，規劃許可之遊憩使用主要以靜態之賞景與環境體驗為主，較少直接之親水活動使用。以下分項說明之。

(一) 遊憩區

園區內規劃發展之遊憩區計有 11 處，其中以水資源為特色之遊憩區包括有：

1. 馬槽遊憩區(遊一)

目前正以民間投資國家公園事業方式開發辦理，亦經行政院觀光發展推動小組列為溫泉示範地區之一，位於本園地理中心位置，緊鄰陽金公路旁及馬槽橋之北側。馬槽溪流經基地內劃分為東西兩區，地勢由南向北漸低，區內除大面積之闊葉林外，主要以馬槽溫泉、硫磺噴氣孔及馬槽溪谷景觀為主，蘊藏豐富的自然地質與地熱景觀資源。

2. 大屯自然公園遊憩區(遊三)

本園西部入口最主要之遊憩區，百拉卡公路中點，位特別景觀區之中，以大屯山與菜公坑山間火山口盆地為中心，以二子坪無障礙步道連接二子坪遊憩區，火山口盆地地形，具火山口湖，水源充足，火山地形及動植物景觀豐富，附近森林植被完整，蜜源植物種數眾多，吸引大量蝴蝶，又連接大屯山、菜公坑山及二子坪等多處據點，以靜態賞景為主。

3. 陽明公園遊憩區(遊四)

位於本園之南部，鄰近臺北都會區，有陽金公路、格致路及行義路通達。腹地廣大、地形、地質、動植物景觀豐富，兼有人工植栽花園，可觀賞七星山系、小觀音山、大屯山系及紗帽山等火山地形景觀，並有溫泉資源及舊有溫泉別墅、配合陽明書屋等特殊人文景觀，為本園最主要熱門之遊憩據點。此區域植物景觀資源豐富，兼有人工巧妙構築之建築物及各類人工植栽花園，具自然與人工之美，且具有溫泉資源、二處瀑布、懸崖峭壁、一線天等特殊地景，為本園最熱門之遊憩地點。交通易達性高，臨近仰德大道，假日時使用量較高。

4. 雙溪遊憩區(遊七)

位於本園東南側，範圍以聖人瀑布及附近雙溪河谷兩岸緩坡地為主。雖非屬於水源水質水量保護區，但位於雙溪淨水場上游，屬於雙溪集水區範圍。鵝尾山、周邊熔岩臺地及階狀河谷形成優美之溪流景觀，但屬於落石崩坍地質敏感區域，設有圍籬安全設施。本區可接內湖山區遊憩據點、故宮博物院及天溪園特別景觀區等處，至善路三段已拓寬為四線道通達本區。目前雙溪聖人瀑布附近在土地使用上因受地形限制，土地使用型態大部分以農、林使用為主，其餘小部分為農舍、道路及公共設施等已建成地。遊憩活動種類以觀賞瀑布、溪流等地形景觀之資源型遊憩活動及散步、攝影、寫生等遊憩活動為主。目前尚未開闢使用。

5. 硫磺谷龍鳳谷區(遊八)

舊名大磺嘴的硫磺谷龍鳳谷遊憩區，位於本園西南側，是本園區內重要的溫泉地熱分布區。硫磺谷常可看見縷縷的白煙與向上直冒的騰騰熱氣，而隨著熱氣撲鼻而來陣陣硫磺味也是此區的特色之一。硫磺谷為北投溫泉的源頭。管理處在硫磺谷設有解說牌、眺望平臺、涼亭、免費停車場及公廁等，提供前來觀賞的遊客使用。

(二) 登山步道使用

園區內有多條登山步道，其中有許多均沿河流溪谷而行，可近觀體驗陽明山國家公園特色之河谷溪流景觀。唯部分登山步道係源自於居民生活使用或古道，而非由國家公園規劃管理，因人為的頻繁使用，造成溪谷自然生態之干擾，以及自然步道過度壓實，大雨時土壤侵蝕流失等問題。

(三) 戲水與溫泉活動

園區因鄰近大臺北都會區，又因海拔高度與自然豐富之自然資源與水環境，在夏季時，在道路可及之平緩溪流河谷地區，即可見民眾自發性之戲水親水活動，然吃食炊煮產生之垃圾，則造成環境與景觀的污染與破壞。另外，於龍鳳谷南磺溪谷與八煙，則因溫泉資源豐富，而發展出簡易型之溫泉浴室，以及野溪溫泉等形式之親水使用，對自然河谷地景之破壞衝擊較大。



(四) 釣魚捕魚

園區溪流亦可見小量違法之釣魚與捕魚行為。

八 人文歷史資產

本園除以源源不歇的水資源，孕育灌溉周邊社會經濟發展；並以溪流廊道、河谷台地、與豐富的森林礦物資源，扮演不同時代人們生活、遷徙、交易、開發、墾拓的舞台。其中以梯田水圳、靛藍產業遺跡、日治時期自來水系統，與溫泉利用等人文歷史資產，與陽明山國家公園的“水”資源保育與流域廊道之經營管理最為密切關連。

(一) 梯田水圳

陽明山區，因地形多高山峽谷，溪流短促湍急，早期山居居民為灌溉必須開圳引水，闢築梯田，否則難以拓墾維生。因此於清道光年間陸續開鑿。現於竹子湖、馬槽、八煙、石門等地，仍可見到保持完好，且持續耕作之大規模梯田景觀。園區內現存梯田有 562.74 公頃（陽管處，2012）。而「坪頂古圳」因仍保持完整的清代圳道原貌，已經臺北市政府登錄成為「文化景觀」。

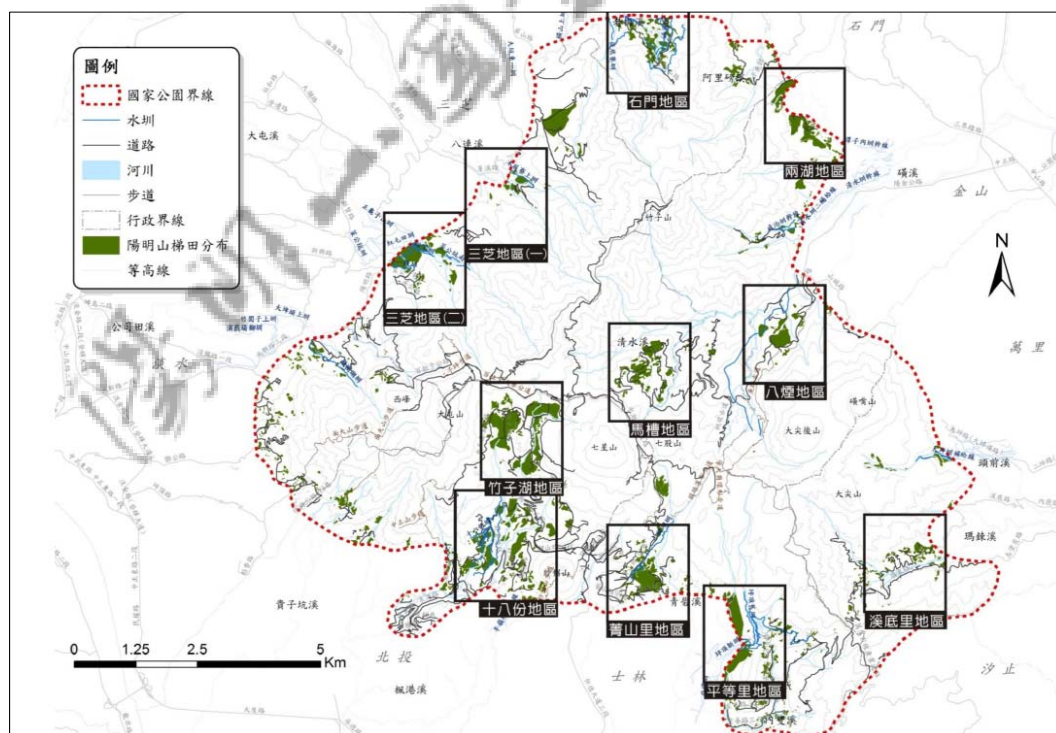


圖 3- 25 陽明山國家公園梯田與水圳分佈圖

資料來源：陽明山國家公園管理處，2012

(二) 靛藍產業遺跡

19 世紀中葉，陽明山區的藍業曾鼎盛一時，昔時陽明山區幾乎每條溪流沿岸均植山藍，從北面的阿里磅溪，東北面的鹿角坑溪、上磺溪，西北面的八連溪、

大桶湖溪。且設菁礮，如鹿角坑溪、大尖後山、竹子湖、平林坑溪、青礮溪、木屐寮等地；並建立以菁礮為名的聚落，例如現在北投大屯里的頂青礮、中青礮、下青礮等。菁礮的構造，大小並無一定，通常沿山澗或水泉可及之處附近築造，深度常為 5 尺，形狀或圓或方，以石塊壘成，並敷抹礮灰。「礮」，這個特殊的字指的便是石砌的水池之意。後因北部製茶業逐漸興起，植茶所獲利潤較大，多數農民因此將藍圃改為茶園，以及人造靛藍研製成功，更加速了製藍業的衰退，最後殘存的士林菁山里、平林坑溪的菁礮，在約 1914 年左右，結束生產。

依據學者研究，陽明山地區目前現存菁礮遺址共有 8 處，分別分布於大桶湖溪、八連溪、阿里磅溪、鹿角坑溪、八煙溪與平林坑溪。

（三）自來水系統

日治時期，日人引入現代都市建設，公共飲水之觀念；因應臺北人口急速成長，而於 1929 年至 1932 年創建草山水道系統。本系統水源，水質純淨甘美，無需過濾、沉澱等處理，經加藥後即可直接飲用，是全臺灣最優良的自來水系統；其中第一水源區位於竹子湖附近，海拔大約 541 公尺；第三水源區在紗帽山下，於北投紗帽路循往天母的階梯進入，海拔大約 303 公尺。

草山水道系統是全臺灣第一個設置自來水管橋的水道系統，也是唯一於系統內包含水力發電的水道，同時目前仍繼續供應天母地區居民的生活用水。並經臺北市政府指定為市定古蹟。

（四）溫泉利用

日治時期，因日人愛好溫泉，並引進泡湯的休閒觀念，帶動大屯火山區溫泉利用發展。早期因溫泉利用有關之歷史溫泉建築多集中於前山與後山公園一帶，其中如原草山公共浴室(草山教師研習中心)、草山御賓館、草山行館等建築既經臺北市政府指定為市定古蹟與歷史建築，相關研究亦建議將現有日式溫泉建築集中地區列為「歷史景觀形成區」，據以保存本地深具歷史文化特色之環境景觀。

九 水資源利用

園區內，傳統民生用水計有自來水系統、農田水利系統，以及自行管線取水等三類地面水用水系統。此外，另有溫泉產業自行設置之溫泉取供設施。依據北水局之統計資料，陽明山國家公園內有效水權量為 $5.8539\text{m}^3/\text{sec}$ (CMS)，折合約 1.8461 億立方公尺/年或約 50.5 萬立方公尺/日。（北區水資源局，2007）。

（一）自來水與簡易自來水取供設施

陽明山地區因地形特殊，主要利用山區之水源，包含鹿角坑、竹子湖、陽明山第一水源、第三水源、第四水源、中山樓、菁山苗圃、泉源等數十個大小水源，供應當地居民之自來水需求。豐水期水量足夠，唯枯水期仍有不足供應之狀況（臺北自來水事業處，2006）。

園區內現有所屬臺北自來水事業處之陽明淨水場與所屬臺灣省自來水公司之樹興淨水場。陽明淨水場，引取鹿角坑溪地面水、大坑溪地面水、陽明山第一、二、三、四水源湧泉水、隧道湧泉水、北投中正山麓湧泉、磺溪地面水、與竹子湖湧泉水等水源，並設有鹿角坑加壓站、中正路配水池、中山樓慢濾池、隧道湧泉、泉源快濾池、陽明四角堰等設施；每日出水量平均約有 48,568 m³（北水局，2008）。樹興淨水廠，引取百六嘎溪、湧泉水源，日供水 2,500 m³/日（臺灣自來水公司第一區管理處，2013）。

園區部分地區，因地勢高或自來水公司系統供水能力不足等限制，無自來水之供應。因此由居民組成管理委員會，利用山泉水、地下水、井水等來源，設置簡易自來水系統，自行維護營運管理。計有士林區平等里、士林區溪山里、士林區東陽明、士林區菁山里、北投區湖田里、金山區重和里等地區，由居民自主經營簡易自來水事業。

（二）農田水利灌溉系統

本區灌溉系統計有：臺北市轄區內之七星農田水利會、新北市內之北基農田水利會，以及非屬農田水利會系統，由居民自己引取之獨立水圳或水管系統。七星農田水利會所屬之導水路有 1312 公尺，埤圳數有 26 條，灌溉圳路總長 45,327 公尺，灌溉面積約 742 公頃，需水量約 1.1725m³/sec（CMS），折合約 10.1 萬立方公尺/日。北基農田水利會所屬之導水路有 60,742 公尺，埤圳數約 300 條，灌溉面積約 5,300 公頃，需水量約 0.609m³/sec（CMS），折合約 5.3 萬立方公尺/日（北水局，2007）。

（三）溫泉取供設施

現有溫泉取供設施除新北投溫泉區建立有公共管線之合法取得設施外，餘多以自行拉設管線方式供應。

新北投溫泉供應系統屬於重力式，由硫磺谷源水供應系統、硫磺谷溫泉生成系統、硫磺谷南線供應系統、硫磺谷北線供應系統、與地熱谷供應系統組成。溫泉生成方式係利用氣水混合，亦即引用地表水灌入溫泉露頭（噴氣孔），使與噴出地表之熱氣混和成可使用之溫泉水。

除以氣水混合方式形成溫泉；另外則引取由河床溪谷或岩盤岩壁滲出之溫泉，設置引水管線，順地形，沿路邊、山壁或溪谷，以重力流方式輸送溫泉水。根據北市府 95 年於園區範圍內就其轄區所進行之普查成果，經統計共有天然溫泉池、天然冷水池、人工溫泉池、人工冷水池及湯櫃等溫泉設施共 165 座。各種管徑之冷水管 258 支、熱水管 202 支；管材幾乎全為塑膠材質，管徑介於 1.5-3.0 吋為主，極少有大於 3.0 吋者。一般住家用戶溫泉管徑在 2 吋以下居多，公家或營業用戶其溫泉管徑較大以 3 吋為主（北水局，2007）。

（四）水質保護區

園區內依自來水法、飲用水管理條例，劃設有 3 處自來水（飲用水）水源水質水量保護區與 1 處飲用水取水口一定距離範圍。分別為老梅溪上游自來水（飲用水）水源水質水量保護區、百拉卡自來水（飲用水）水源水質水量保護區、瑪鍊溪自來水（飲用水）水源水質水量保護區、與陽明淨水場飲用水取水口一定距離範圍。

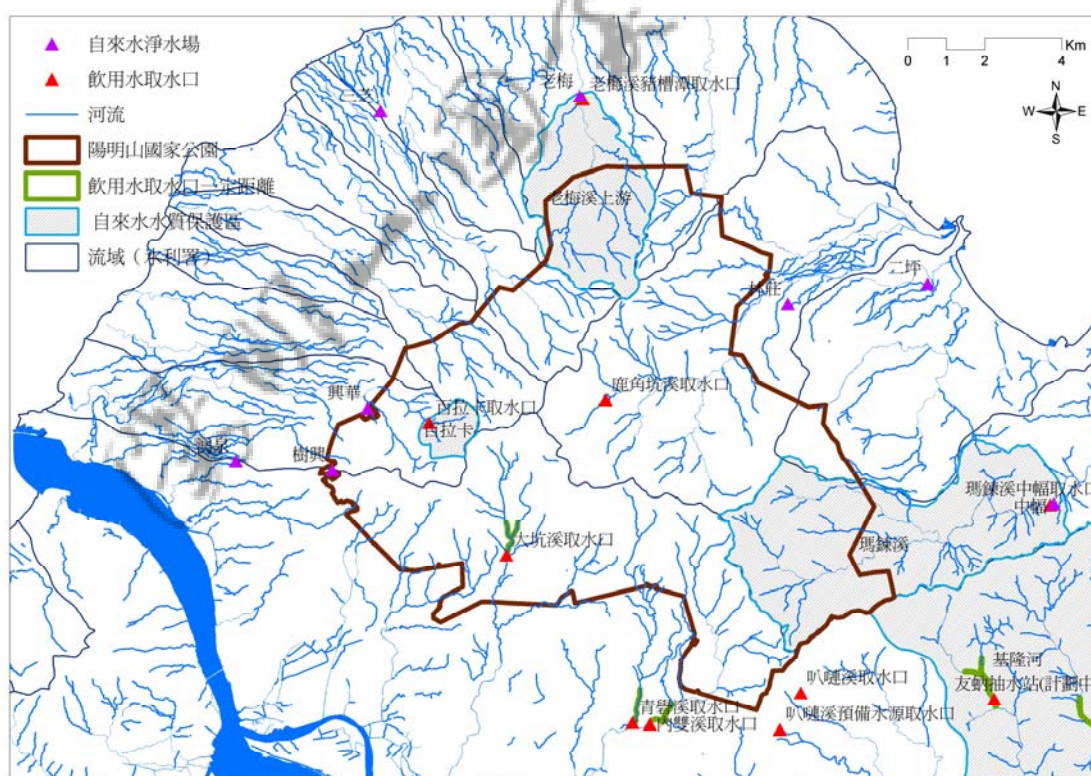


圖 3-26 陽明山國家公園水質保護區與自來水取供設施分佈圖

資料來源：本計畫繪製

第四節 溪流環境現況

爲了解園區內溪流廊道環境之現況，於 102 年 7 月 18 日、19 日及 9 月 12 日、28 日、29 日、30 日，分別進行陽明山國家公園內溪流環境景觀與使用之補充調查。分別於南區南磺溪、磺港溪、西北區流域興福寮溪、大屯溪、公司田溪、八連溪、老梅溪，東北區磺溪與瑪鍊溪，選取道路可及之各河川支流，以現場觀察，攝影與 GPS 定位方式，對於溪流環境現況進行調查與記錄。

一 常見溪流型態

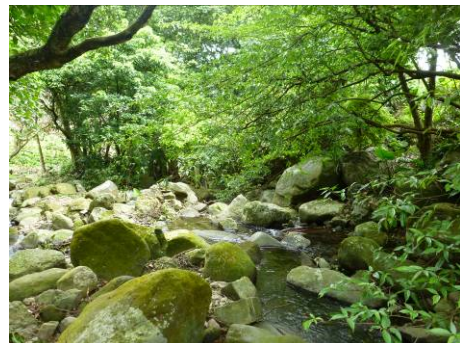
（一）自然溪流

陽明山國家公園區內溪流水質大多維持清澈無明顯污染狀況，因此爲北海岸與士林北投地區之飲用水取水來源。也因爲其良好的水質品質，溪流生態系統也相當豐富。因爲水質良好，不論是生態維持、民生需求、農業灌溉、遊憩用水，都有相當大的供需壓力，且資源稀少，相互競爭排擠，如何保護並合理分配，相對困難。



（二）坑溝

匯集成溪流前的水源頭，或因雨季、連續有雨的天氣，出現的山澗。這類之小型溪流水量小、水道狹窄，不一定常年有水，因此水生生物種類與豐度都不高。其周邊環境通常也較爲濕潤，造就不同之生態系統。臨道路旁之坑溝，往往爲避免道路的沖刷，或確保下游安全，設有截水設施，或透過道路溝渠，將水導走，應該評估讓這類水被利用或回歸自然的其他可能。



陽明山多數溪流水質清澈，生態仍具有相當豐富程度。

（三）人工整治溪流

陽明山國家公園周邊鄰近人爲開發區域或聚落之溪流，爲了降低天災減損民眾生命財產安全的風險，從治山防洪的角度，往往將溪流的局部段落，以各類攔砂壩、跌水



多數山澗坑溝水量少，較不具觀光遊憩潛力。

工，甚至三面光之溝渠，取代原有溪流自然河道地質。

目前採用之溪流整治工法，嚴重影響當地溪流生態的平衡，但是並非沒有存在的價值，如何將工程對生態影響減到最低，確認工程項目是否持續對造成生態傷害，是值得持續檢討之課題。

（四）水圳溝渠

為滿足園區內聚落、已開墾農區或養殖的供、排水需求，以及道路逕流的排水溝渠，園區內也建置了不少水圳與溝渠，這些設施雖然都是混凝土構造，但多來自常年有水的溪流，因此這些水圳也幾乎都常年有水，雖然不若自然溪流那般美觀，或具有較高的生態價值，但也自成一套水網系統，也孕育適應該種環境的生態系。

在聚落、溫泉區，及大面積農墾區域，水圳截取水量相當可觀，也造成部分溪流中、下游水量丕變，影響原有的生態系統，需求合理檢討這類供水需求。現行不論是民生、農業、觀光或遊憩用水，都還有節水利用的改善空間，發展與推廣各類節水方案，可以有效降低溪流的取水量。此外現行部分水圳，係以生態工法或則選用當地當地材料製作，讓各類生物可以有更多棲息機會。部分水圳溝渠，適合開發做為遊憩使用，可以評估開發利用，用以抒解敏感區域的遊憩壓力。

（五）湖泊沼澤

1. 自然湖泊沼澤

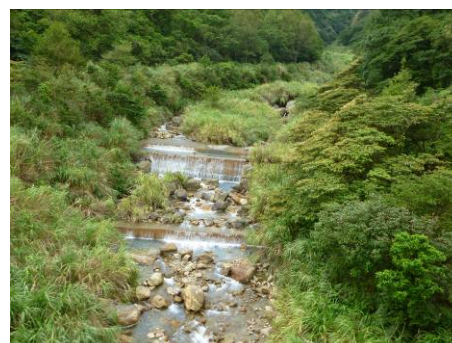
由於陽明山國家公園的地形多數屬於山坡地，境內的水域多屬於急且短的溪流，僅有少數的湖泊沼澤水域。自然型湖泊沼澤，例如夢幻湖、向天湖，由於這類型的湖



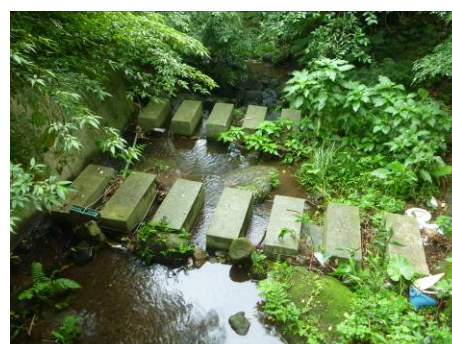
許多山澗溪流水透過道路的溝渠被導走。



許多溪流都被以混凝土等剛性結構取代原有溪流底質。



馬槽溪的跌水工。



烘爐溪中游，跌水工設施與環境有相當的結合。

泊都屬於高山型湖泊沼澤，均有其生態上的特殊價值，應維持現有的保護政策，避免脆弱的湖泊沼澤生態受到破壞。

2. 人工水域

因應觀光遊憩、農業灌溉需求或農業種植類型(例如：水生型海芋)，有一些人工開發或刻意保留的水域、埤塘，這類型水域通常不同於當地原有的生態系統，多多少少都會引入其他區域的動植物，例如經濟魚種的放養，水生作物的栽植等等，應注意物種溢流問題。



大屯自然公園的湖泊。



人工開發的水域，多少都會引入外來生物

二 周邊土地開發使用

(一) 聚落

陽明山國家範圍內的聚落，受限於地形、氣候、土地價值、就業機會及相關法規限制等條件限制，除了紗帽山東側一帶，有較密集且集中的大型社區聚落，其他區域，即便是村落型態的區域，基本上居住人口的密度也都不算很高，房舍大多低於三層樓。但是像竹子湖區域，因為觀光遊憩發展的關係，人口聚集使用密度。集中排放的生活污水對溪流造成污染，應發展小型污水淨化設備，或生態淨水空間，改善民生污水污染問題。此外因人口入駐，住民對溪流防災的要求增強，水泥化整治壓力增高，如何發展合理防災的工程，並降低對當地溪流生態的衝擊，是重要的研究議題。



陽明山多數聚落規模都不大。

(二) 農業

因應當地居民的生活必須，以及陽明山特有的環境條件，陽明山國家公園內有不少大面積的農業開墾，這些開墾自然造成許多林木的消失，造成相當程度的水土保持問題，再加上各類型農法的操作，過量肥料的



農業區的水體，雖無明顯污染現象，但就水生植物的生長勢，水體應該比自然肥沃。

使用，除蟲、除草農藥的噴灑，都造成環境紋理，以及生態系統的改變與傷害。值得慶幸的是，現在民眾環保意識的抬頭，以及有機、友善農產品的需求增加，都是慣行農行轉型的契機，雖然不能解決農業開發的所有問題，但是可以改善一些現況。研究改善現行農業對環境的衝擊的方式，例如慣行農法的改變與推廣等等，或控制既有農業開發區的範圍，避免繼續擴張甚至縮小其囤墾面積，是可討論研擬可行的方案。

（三）養殖

陽明山國家公園內的養殖，除了住民自己極零星的微量畜牧、養殖外，比較稍具規模，屬於量產養殖的只有耐冷漁業養殖，以香魚、鱒魚以及近期發展的鱒龍魚為主。這類型的產業，在陽明山國家公園內的數量並不多，配合當地的氣溫較低、水質純淨且高氧、低溫的自然條件，養殖場會圍起水泥的養殖池，然後從附近的溪流，直接接管引水入池，為了降低養殖成本，通常這類型的養殖，都是持續不停的引入放流，以維持水池的溫度、含氧量以及純淨，也因此截水的水量相當可觀，但是放流的水質，卻不會有太明顯的變化。部分養殖場水量截取過於龐大，影響原有溪流生態。此外養殖投放藥物，可能造成原有溪流內生物的傷害。



金山磺溪頭養殖魚池



三芝大屯南溪養豬場



磺溪因有溫泉混入，水體本身較無生物。

（四）遊憩

園區遊憩行為可粗分為三大類：溫泉遊憩、餐飲、及一般較溫和型的動態遊憩。

1. 溫泉

因為陽明山本身具有白磺溫泉資源，有些溪流自然就會混有白磺溫泉水，再加上溫泉觀光的遊憩行為，透過溫泉水的抽取、排放，溫泉水有超過自然排放量的狀況。目前比較明顯因溫泉遊憩，導致較多溫泉水混入的溪流，以南磺溪(松溪)、磺港溪以及馬槽溪為主，而比較屬於自然混入的則是磺溪。溫泉水本身較不具生態價值，且會傷害多數



中山樓的溫泉排放水渠。

物種生存。應檢視因人為開發引入溫泉水對溪流生態影響，並改善其排水路徑。此外許多違法截取溫泉水管線設備，是園區管理一大課題。

2. 觀光餐飲

許多遊客在陽明山的觀光模式，比較無特定遊憩目的，就是搭車至特定景觀，散步參觀後，便就地尋找餐廳用餐，因此像花鐘、竹子湖等重要的大型景點，都有一些餐飲餐廳出現。大量遊客帶來民生污水的問題，而餐飲則容易有油污及廚餘的有機物的污染。同時產生大量的遊憩用水需求。

3. 溫和型的動態遊憩

有一些參訪陽明山遊客，是有設定遊憩行為的較深度旅遊，例如登山健行、賞鳥、戲水等等。這些遊客的數量較少、通常也有一定比例會自帶餐飲，相對於前兩種遊憩行為，對陽明山的生態環境造成的影響較小，但戲水的活動，對溪流的影響就比較大一點了。針對戲水的遊憩活動，如何規劃引導於對溪流影響較小的區域，是後續值得深入探討之課題。



第四章 綜合課題

第一節 溪流環境調查資料庫之建立

第二節 溪流生物多樣性之保育

第三節 園區取水對河川生態基流量之影響

第四節 河工構造物對溪流廊道與棲地環境之影響

第五節 氣候變遷與集水區及生物群落之影響

第六節 溪流地景資源之衝擊

第七節 溪流廊道周邊使用之影響

第八節 人文歷史資產之保護

第九節 溪流環境教育與體驗

第十節 溪流廊道既有管理權責單位之整合

陽明一國志

第四章 綜合課題

第一節 溪流環境調查資料庫之建立

有關地形水文與水質水量等相關資料，主要參考國家公園管理處早期委託調查，與生態調查樣區採樣資訊，以及水資源管理局相關單位之調查研究與統計資料。生物與植物資源，則依據近五年管理處進行之全園水生動物調查，與分區自然資源普查成果。人文利用發展，則參考陽明山國家公園計畫第三次通盤檢討，與管理處委託相關資源調查研究報告，以及相關單位之調查研究報告，與本計畫訪談成果。

經過研究之彙整，現有關於陽明山國家公園園區內，有關之水文資料（如水質、水溫、水量、水資源利用等等），與自然生態資源（動植物資源與棲地分佈），溪流環境現況等，資料來源多來自於全區性之普查資料，區域性之調查成果，或是各單位歷年針對陽明山地區之相關主題研究調查計畫成果缺乏針對各河川溪流各類資源，歷年性或是現況之詳細調查。造成對於相關議題探討，以及實際經營管理計畫與方針擬定之限制。

第二節 溪流生物多樣性之保育

經研究彙整，園區內現發現屬於保育類之水生動物計有 20 種，其中，族群量降至危險標準，其生存已面臨危機之瀕臨絕種野生動物計有 2 種；族群量降至危險標準，生存面臨危機之珍貴稀有野生動物有 8 種；族群量雖未達稀有程度，但其生存已面臨危機之其他應予保育之野生動物共計 10 種。而屬於臺灣特有種之水生動物，共有 29 種，其中有 8 種屬於保育類動物。為積極落實陽明山國家公園推動自然保育，扮演北臺灣生物棲地核心之願景，宜配合國家公園相關保育政策或保育棲地，推動相關連保育類、特有種水生動物，以及珍貴稀有植物與特有植物之保育復育工作。或積極選定相關河域之代表性生態指標物種，如台灣馬口魚、台灣鏟頰魚、台灣石魚賓、明潭吻鰕虎、粗糙沼蝦、褐樹蛙、斯文豪氏赤蛙、盤古蟾蜍落實其棲地之保育復育工作，以促進整體生物棲地環境與生物多樣性之提升。其中台灣馬口魚、台灣石魚賓、明潭吻鰕虎、褐樹蛙、斯文豪氏赤蛙、盤古蟾蜍亦屬於臺灣特有種。

此外，園區共發現有 12 種外來種水生生物，其中有 4 種屬於世界百大入侵種。亦應積極推動監測與清除工作，以免造成對原生溪流物種之競爭與衝擊。

第三節 園區取水對河川生態基流量之影響

初步檢核園區內溪流總逕流量為 $8.23\text{m}^3/\text{sec}$ (2.6 億 $\text{m}^3/\text{年}$ ，71 萬 $\text{m}^3/\text{日}$)，高於園區內有效水權量 $5.86\text{m}^3/\text{sec}$ (1.85 億 $\text{m}^3/\text{年}$ ，50.5 萬 $\text{m}^3/\text{日}$)。若依行政院「水資源永續發展政策規劃」之臺灣地區河川生態基流量建議值每 100 平方公里集水面積採 $0.135\text{m}^3/\text{sec}$ ，以園區總面積 113.38 平方公里計算，欲維持河川生態基流量之最低水量為 $0.153\text{m}^3/\text{sec}$ (0.048 億 $\text{m}^3/\text{年}$ ，1.32 萬 $\text{m}^3/\text{日}$)。故以目前園區溪流總逕流量，扣除合法之自來水取水、農業灌溉與溫泉取水，應可滿足河川生態基本功能之維持。

然而，以上之評估，是以全園區總量進行估算，未能進行個別流域之評估；同時亦未計入非法取水，以及未來新增加之簡易自來水取供使用量。此外，全國性之河川生態基流量建議值，是否適用於園區生態環境，有待於後續之檢討評估。

從野外實際觀查可以發現，部分河段，特別是人為活動與溫泉取用密集之南礮河流域，似有河川水量不足之狀況。而在乾旱季節，園區內部分聚落供水亦有不足之情形，宜針對各流域之取供水與河川流量情形進行探討。

此外競爭取水與私接管線情形為園區溪流廊道與水資源管理之一大課題。為引取溪流水源，居民常沿溪流廊道牽引管路，新舊與廢棄管路造成溪流廊道自然景觀之破壞。有賴配合取締與輔導教育，提升居民之公民與環保意識。

第四節 河工構造物對溪流廊道與棲地環境之影響

經由訪問與現場勘查，可以發現國家公園範圍內多條溪流，在鄰近既有聚落之部分河段，許多均已經過溪流整治處理。然各河段與溪流整治之情形各異：部分只設置攔沙壩、丁字壩，對溪流功能與衝擊較小；部分採取仿生態工法，以卵石堆砌或封底創造仿自然之景觀；部分則採用三面光之河道設計，溪流生態功能完全消失。有賴針對各溪流河川之溪流整治情形，進行逐一之檢視，並進行其生態環境現況與衝擊之評估，以瞭解對園區溪流廊道影響之評估。

然而，除了園區範圍內之溪流整治之外，園區外溪流下游河段之整治，同樣也對園區溪流生態造成影響，尤以迴游性生物之衝擊最大。包括阿里磅溪下游之核電廠、老梅溪、大屯溪等下游之人工化河道，透過學者歷年之調查研究，已造成上游迴游性生物族群之明顯下降。如何降低其影響，有賴於國家公園與周邊政府與居民共識之建立，全面性採用兼顧安全防災與生態保育需求之工程手法。

以石門水庫近年推動保育治理之經驗為例，其在工程規劃設計、施工與後續管理維護階段，引入生態保育專家與工程、主管單位與在地居民合作，事先指認生態敏感區域，以迴避重要敏感區域，檢討相關工程之必要性與規模大小對環境生態之衝擊影響，必要

時以停止工程計畫、選用替代方案、迴避生態敏感環境、迴避老樹、縮小工程量體之施作、工程減量設計，或縮小施工範圍、減輕工程對生態系統造成的傷害、採用衝擊較小的工法，或選用自然友善的材料施作等、與營造、保留或增加棲地，推動生態補償、施作前後環境影響評估等方式，來達成整治工程與整體生態環境之平衡。

國家公園雖非為溪流整治之主管機關，然仍可透過相關過程：包括協助劃設指認生態敏感區位、協助引入生態保育專家及對於相關工法之建議與溝通，透過環境影響評估監測，協助促成園區，甚至國家公園外相關整治工程之進行，對園區溪流生態環境之最小衝擊與影響。

第五節 氣候變遷與集水區地域及生物群落之影響

比較中央氣象局鞍部與竹子湖氣象測站之氣候變異狀況可知，鞍部因比竹子湖海拔為高，且受東北季風及秋颱影響較為深，尤其是 2000 年以後降雨量的影響更是強烈。由於溪流流量受降雨量有極大影響，同時集水區受較大降雨量的影響，易造成土石流(象神 2000 及納莉 2004)及河床型態的改變。因此可知園區氣候變異對於流經三芝、石門及萬里的溪流影響較大。以竹子湖為主要源頭的南磺溪流量低，較易受沿岸人為設施影響。

依據鞍部與竹子湖的長期氣候分析，2000 年以後降雨量易受東北季風及秋颱的影響，尤其洄游性物種，成體常在每年白露前後至農曆春節前降海產卵(如日本絨螯蟹)，幼體也於秋季回溯母溪上游，以為哺育及成長棲地，但降雨及颱風是影響成體降海產卵及幼體回溯的存活率。在物種固有演化的機制下，氣候變異是影響族群動態的主要因素之一，加上人為不當開發與捕捉，使族群狀況更加惡化。除降雨量的影響，亦不能忽視氣溫上升的趨勢，氣溫上升 0.5℃ 對集水區上游物種的影響很大，如一些物種族群減少，甚至數量少至不容易觀察到，如川蜷、短吻紅斑蝦虎、日本禿頭鯊(洄游性)。總此，透過監測，瞭解園區氣候變異影響劇烈所在地區，以及對該地區對於氣溫變異敏感、族群數量稀少之保育類生物、及生育期間與極端氣候發生時間衝突等生物之族群變化，以便及早加以因應。以及，透過與相關專家學者合作，針對已明確受威脅物種，推動保育復育策略因應，是面對氣候變遷影響下，國家公園推動保育與調適工作之關鍵。

第六節 溪流地景資源之衝擊

園區溪流地景在管理處嚴密之管理下，大致均能維持自然原始風貌，與自然之演替過程。唯有少數河段，因屬於早期既有開發，或鄰近國家公園周邊之遊憩發展帶，如南磺溪龍鳳谷一帶；或具有溫泉或親水潛力，如八煙溪與雙溪一帶，而產生一定程度之人為開發與破壞，造成自然河谷溪流景觀之破壞與人工化。需求利用積極協商及管理手段，推動地景資源之復育。此外，在道路、步道等交通容易到達，且地勢平緩適宜戲水

之河段，或是如青山瀑布等著名景點，因遊客活動，產生垃圾棄置等破壞景觀行為。另外於園區溪谷沿線，居民為自行引水私設管線，造成廢棄管線與景觀紊亂等問題，需求加強管理取締與勸導工作以改善之。

第七節 溪流廊道周邊使用之影響

溪流環境主要受到溪流廊道與集水區土地使用的影響。尤其是位於一般緩衝區內作農業或遊憩經營，與住宅使用之私有土地，或是溪流廊道沿線之違規佔用行為。在國家公園嚴格之管理之下，新增之開發相當有限，主要問題點主要集中在南礮溪流域：從上游之竹子湖聚落，到中游泉源之農業使用與龍鳳谷一帶之違規佔用經營溫泉浴室；瑪鍊溪、雙溪流域之農業與住宅使用，以及其他溪流之農業與住宅使用。新增之開發以馬槽遊憩區與北投纜車之發展最為爭議，分別影響礮溪上游馬槽溪與南礮溪沿線，其工程開發與後續經營之環境影響，均由各開發案進行審慎之評估。

國家公園透過現有之使用申請與違規查報機制，已可有效預防新增之破壞使用，未來可繼續著力之方向，應在於既有使用開發模式之引導轉型，包含傳統農業朝向生態友善之生產模式、既有聚落區強化暴雨水管理與降低環境影響之低衝擊發展（LID）、違規使用之輔導與取締、與新開發案之嚴格審議等等。

第八節 人文歷史資產之保護

園區與溪流廊道相關之人文歷史資產，主要可以分為以早期農業屯墾產業發展有關的山村梯田水圳-古道-藍染菁畧，以及因應現代化生活需求發展有關之自來水系統-溫泉利用-風景園林等兩大類。相關人文歷史資產主要分佈位置，亦有其地域特性，以早期農業屯墾發展為主者，現況保存尚稱良好者，主要集中在大屯溪、礮溪八煙、雙溪一帶。而因應現代化生活需求有關者，則集中在南礮溪流域。未來之保育與保全工作，應配合該區聚落整體生活與產業之轉型發展推動之。其中，農業屯墾有關之人文歷史資產，應朝向結合社區之文化產業保存再生營造，與環境遊憩體驗等面向推動保育與保全，以確保文化資產之永續活化保存。現代生活有關之溫泉休閒與自來水系統，則應配合國家公園管一與遊四地區之整體規劃發展，推動史蹟修復與活化工作。

第九節 溪流環境教育體驗

溪流環境教育為深化溪流保育推動之基礎，應分別落實於園區居民與遊客。在園區居民方面，現有環境教育之推動，主要透過園區生態學校結盟，邀請園區內師生參與管理處相關活動，分享環境教育資源等方式落實。在遊客方面，則是藉由各類解說導覽媒

材與活動，加以推動。檢視現有環境教育解說相關內容，較少與園區溪流環境生態與保育有關之內容。

未來應強化溪流生態保育之環境教育工作，包括與既有生態學校或相關聚落合作，協助溪流水文或生態監測，以深化溪流環境保育意識。辦理與整潔溪流環境、溪流環境生態調查、溪流環境體驗有關之活動，並充實有關溪流環境之解說資訊內容等。

在遊憩體驗方面，目前主要以步道靜態體驗為主，除前山公園與少數私人休閒農場提供親水空間，遊客自行利用道路可及之平坦河床戲水烤肉，以及南磺溪、八煙溪之違法溫泉使用外，園區內並未提供適宜親水之遊憩空間。

在親水遊憩體驗方面，應可重新檢討思考遊憩區之設施規劃、園區整體步道系統之規劃設置。遊憩區部分，應可評估檢討既有遊憩區與新開發遊憩區環境條件，是否適宜增設親水體驗空間。在步道方面，除了國家公園設置之步道系統外，園區內亦有由市政府設置之親山步道，以及透過居民與遊客走踏形成之自然步道。應可進行園區內各類步道現況與使用情形之調查，評估其環境條件與設施狀況，選取使用頻率高者，規劃檢討步道之設計與相關設施空間之提供，以提供安全且對環境友善之溪流遊憩體驗空間。

而就違規之溫泉使用方面，則應持續協同地方主管機關，依溫泉法規，積極進行取締與輔導，突破現況之僵局。此外，亦可協同地方推動之封溪護魚活動，加強取締違法之釣魚捕魚行為。

第十節 溪流廊道既有管理權責單位之整合

國家公園範圍內之溪流廊道，依法除受國家公園之管轄外，實際上亦需與地方水利單位、自來水單位、與林務局溝通協調有關水土保持與災害之管理與處理、取供水之管理，與保安林地之管理等等。其中，以溪流沿線之水土保持構造物、野溪治理工程，以及自來水取水，對國家公園範圍內溪流整體之影響較大，優先需求與相關單位進行溝通協調。

此外，溪流廊道為國家公園區內與區外生物與能量交流之通廊。下游溪流廊道之阻斷與生物棲地之破壞，無疑將影響園區內迴游生物物種與數量。因此協調下游溪流廊道自然度之維持與復育，亦為國家公園確保園區生態多樣性之課題之一。同時，園區內生態保護與環境教育之經驗與能量，亦可分享提供給園區周邊學校或地區，共同推動整體環境之保護與復育。此外園區內水資源質與量之最適利用與保育，亦為國家公園與周邊地區永續發展之重要關鍵。凡此，均有賴於國家公園與周邊相關單位在溪流保育、調查研究監測、環境保護與教育推廣相關資源與行政能量之合作與整合。

陽明一國志



第五章 溪流廊道管理計畫

第一節 管理計畫目標與架構

第二節 溪流廊道環境現況調查分析

第三節 溪流廊道管理標的與策略

第四節 溪流廊道屬性分類

第五節 溪流廊道緩衝區管理

第六節 溪流廊道調查監測

第七節 溪流廊道保動

第八節 溪流廊道推動經營管理優先次序

第九節 溪流廊道經營管理權責分工與合作

陽明一國志

第五章 陽明山國家公園溪流廊道 管理計畫架構與內容探討

第一節 管理計畫目標與架構

一 溪流廊道管理計畫目標

陽明山國家公園為北臺灣的水系發源地之一，是臺北都會區與沿海地區重要水源地。許多溪流發源自大屯火山群中，受火山地形影響而以輻射狀水系，獨立朝向北海岸、東北海岸與臺北盆地，流入太平洋與臺灣海峽。本園周遭區域的民生用水相當仰賴本區溪流供應，而且周邊的農田用水大多取自發源本區的溪流。再者，這些溪流與周邊鄰近土地形成的廊道區域，是陽明山國家公園生態資源的重要棲息環境與遷徙通道。而且，溪流是生態系統中各種物質與能量流動管道，對於水資源循環、物質循環以及生態系的各種物理、化學的作用都有關鍵性的影響。因此，水資源保育及溪流管理是陽明山國家公園經營管理重要工作之一。

陽明山國家公園計畫（第三次通盤檢討）以“保育台灣北端自然與文化生態系及棲地核心，建構北台灣國土永續發展典範”為計畫願景。以“地景多樣性、生態多樣性與文化多元性”為國家公園之核心價值，並擬定 1.保育自然資產、2.保護文化資產、3.強化北台灣水資源生命軸與碳吸存基地、4.管理火山與溪流、5.打造臺灣國家公園系統研究中心、6.提供遊憩體驗與環境教育、7.改善設施設計、8.架構區域與在地夥伴關係，為經營管理目標。

為達成上述願景目標，擬定推動水資源與溪流廊道保育之實質發展計畫。包含有：水資源合理利用與保育管理計畫、溫泉資源利用管理計畫，與溪流廊道保育管理計畫等三項子計畫。其中，溪流生態廊道保育管理計畫之推動，短期以建構、維護本園範圍內之主要溪流廊道之生態環境為目標，長期則以建構、整合本園內外溪流生態廊道形成從出海口至水源地的完整溪流生態廊道為目標。

我國溪流河川之管理，傳統係以土地與人民生命財產安全保護優先。然因應環境氣候變遷，以及對於整體生活環境品質與環境生態永續發展之重視；已逐漸由單純之河川治理，朝向河川環境之規劃管理。除在河川管理辦法第 27 條，將河川環境管理計畫納入成為河川管理事業之長程計畫；並將此觀念納入成為我國水資源政策之重要主張。

緣此，陽明山國家公園溪流廊道管理計畫之制訂，即在銜接我國河川環境管理計畫精神；以國家公園保育、研究、育樂之核心觀點，檢討制訂陽明山國家公園範圍內溪流廊道的管理內容，做為管理處實際落實推動轄區範圍溪流廊道核心資源保育，與使用行為管理之依據。並整合雙北市河川環境保育與相關水資源管理權責單位，以及其他地方團體，積極促進上、中、下游整合性的溪流廊道規劃與管理作為，增進溪流河川上、中、下游之連結性，發揮溪流廊道之完整生態功能。

繪製陽明山國家公園水資源與溪流廊道管理計畫與我國現行流域整體治理行政架構與涉及行政計畫關係圖如下：

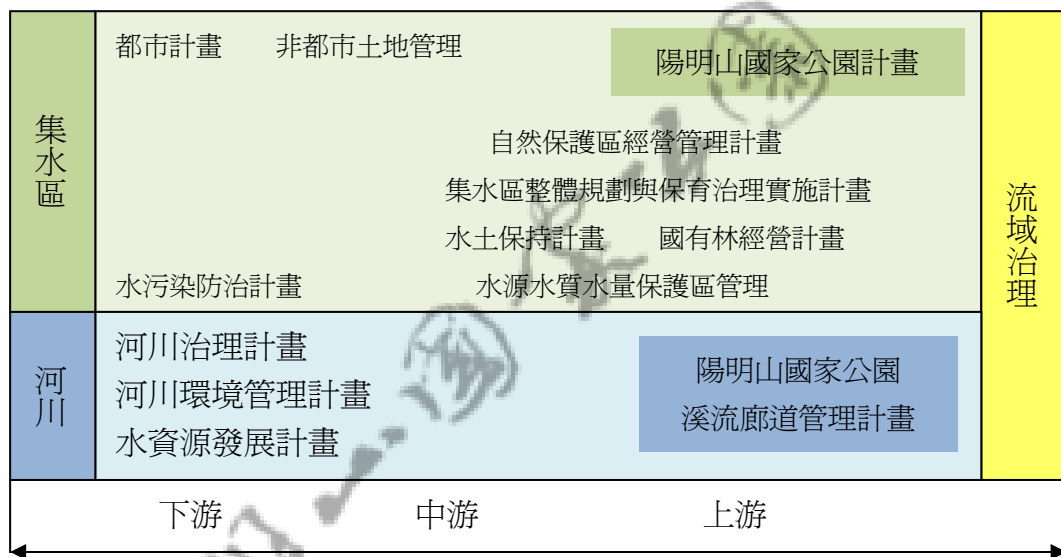


圖 5-1 陽明山國家公園溪流廊道管理計畫與我國流域治理行政體系架構關係圖

資料來源：本計畫繪製

二 溪流廊道管理計畫範疇

本計畫規劃管理內容以陽明山國家公園範圍內之 13 條火山放射溪流為主要對象，地形景觀以河川上游之山地支流野溪為主。並兼及檢視討論園區範圍外，溪流全流域之保育推動願景，與合作機制內容。

狹義的溪流廊道，係指以沿著溪流分佈，不同於周遭基質的植物生長帶（區）為界，可包括河道邊緣、河道漫流灘、及部分高灘地所形塑之空間及生存於內之生物棲息環境（R. Forman & M. Gordon, 1990）。廣義而言，則可泛指溪流兩側的空間範圍，涵蓋河道兩側的行水區、河岸帶狀植被或濱水帶、兩岸坡地及帶狀的山陵等。為確保與國家公園既有管理內容，及我國河川流域管理事權機關之整合，**本計畫實質之規劃範圍，將以國家公園範圍內，狹義之溪流廊道範疇為主。**牽涉流域集水區範疇之內容，將納入其他配合措施說明；需要其他河川管理機關、目地事業或人民團體等合作辦理者，則於推動執行機制說明。

三 溪流廊道經營管理架構

參考溪流與水資源保育管理相關理論與計畫，通常將河川管理架構，分為計畫制訂之目標與計畫藍圖規劃階段、實質操作之經營管理與監測階段，以及評估回饋之三個層次。

(一)經營管理計畫擬定

透過相關文獻蒐集整理溪流既有自然人文環境資訊，並透過現地調查與訪問，瞭解溪流廊道現況與經營管理課題，進行管理目標與管理策略之規劃，擬定溪流廊道管理計畫。

(二)經營管理與監測

溪流廊道管理計畫之實施，應納入施政計畫分年編列經費執行。包含有軟體之行政管理維護工作、實質之空間改造或環境復育工作，以及必要之監測評估工作，如水質監測、生態環境監測、環境使用後評估調查等。部分需要透過與相關水利主管機關、地方水保或產業發展單位，以及學校組織或地方團體合作，共同促成溪流廊道生態保育、監測調查與環境改善工作。

(三)成效檢討與修正

管理措施實施後，須定期檢討分析監測資料，評估檢核各類策略之執行成效，並加以修正調整原訂溪流廊道管理計畫之相關策略或標準，以確保經營管理工作有效性。

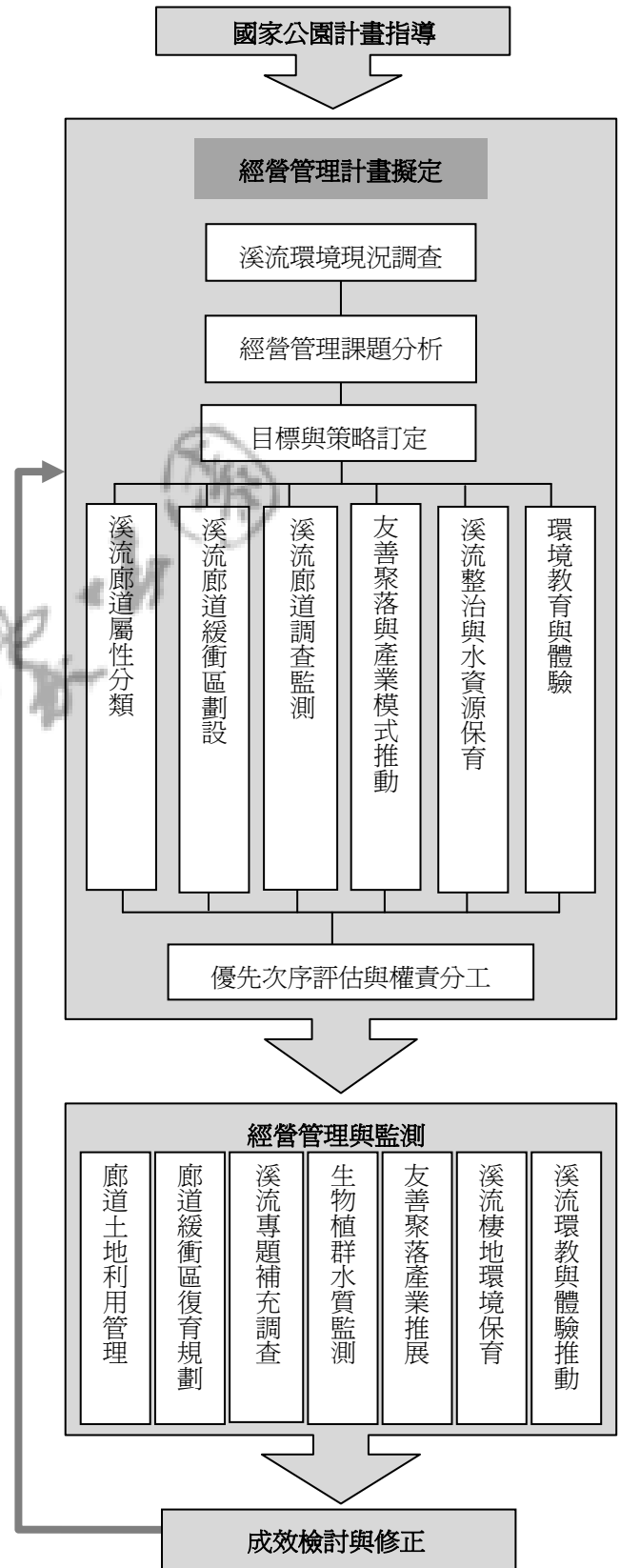


圖 5-2 溪流廊道管理架構圖

資料來源：本計畫繪製

四 溪流廊道管理計畫章節內容概要

未來各溪流廊道均應建立系統性資料庫與管理計畫，並研擬章節架構如後：

章節	章名	內容說明
第一章	緒論	說明溪流環境位置與計畫目標與背景。
第二章	環境現況調查	2.1 水文系統概述：說明流域地形、水系概要。 2.2 自然環境特質：說明溪流自然環境資源現況，包含氣候水文、地質地形、水質水量、生態資源、環境敏感與災害分佈情形。 2.3 人為社會發展：說明溪流人文利用與發展，包含土地利用與權屬分佈、人口聚落分佈、產業發展、水資源利用、人文歷史資產、遊憩與其他使用、現有溪流經營管理事項及其管理權責分工。 2.4 溪流廊道環境現況：扼要檢視溪流廊道全域之環境發展現況。包含區域發展、溪流廊道周邊使用，河道類型、水域棲地、濱溪植被，以及必要之圖說照片。 2.5 經營管理課題：整理分析溪流廊道保育與經營管理現況，並提出因應對策。
第三章	經營管理目標	依據溪流環境資源條件、現況課題與對策研議，擬定溪流廊道經營管理目標與保育管理標的。
第四章	溪流廊道屬性分類	劃設溪流廊道屬性分類，並提出後續管理重點。
第五章	溪流廊道緩衝區劃設管理	檢討劃設溪流廊道緩衝區範圍與經營管理方針。
第六章	溪流廊道調查監測	說明應推動進行之溪流廊道環境監測調查以及績效管理內容。
第七章	溪流廊道保育行動	7.1 友善聚落與產業模式推動：說明友善聚落與產業模式推動內容。 7.2 溪流整治與水資源保育：提出溪流整治與水資源保育管理內容。 7.3 環境教育與體驗：提出環境教育與體驗發展建議。
第八章	推動優先次序評估	提出園區各支流各土地使用分區推動優先次序。
第九章	經營管理權責分工	說明溪流廊道經營管理事項之主管與關連權責單位。

資料來源：本計畫整理建議

第二節 溪流廊道環境現況調查分析

溪流廊道管理計畫擬定所需之基本資料，應依據流域整體規劃觀點，就現有文獻與研究報告，進行二手資料之收整。並依照環境特性與需求，進行現地之補充調查與評估分析。

以下說明基本之調查架構、項目、內容與方法。但各溪流之調查分析方法仍應視現況與需求調整之。並可參考相關溪流調查分析手冊，包括：集水區整體調查規劃參考手冊（水保局，2008）、河川治理及環境營造規劃參考手冊（水規所，2006）河川情勢調查作業要點草案（草案）（水規所，2008）、野溪情勢調查作業要點（草案）（水保局，2008）等。

一 現有環境資料

基本環境資料包含自然環境（地形地勢、土壤地質、水系分佈、溪流特性、氣象水文及自然災害等）、人文環境（行政區域、人口聚落分佈、產業經濟、交通分佈、土地利用）、生態調查成果（以往曾辦理生態調查情形，台灣特有種、保育類、稀少或洄游性生物應加註明，各類法定保護區設置情形、分佈、敏感物種及保育事件）、溪流構造物（治山防災、水資源利用、生態保育、遊憩利用設施等）等。

（一）自然環境

- 1 **水系**：陽管處建置有全區範圍之 DTM、與溪流流域資料，可利用 GIS 進行地形水系之分析。
- 2 **地形**：陽管處建置有全區範圍之 DTM，可利用 GIS 進行地形之分析。
- 3 **氣候**：氣象資料最少需連續蒐集 25 年以上為原則，包含降雨量、氣溫、濕度、氣壓、風及蒸發等。歷年記錄包括年、月、日數值、平均值及最低與最高值。目前園區範圍主要可參考中央氣象局鞍部與竹子湖兩測站資料。
- 4 **地質**：可參考陽管處委託之陽明山國家公園地質災害資料庫，以及地調所有關地質調查成果。
- 5 **水文**：一般河川治理規劃需求蒐集整理河川全年各日水位、最低最高水位、以及洪水順時水位等資料之歷年記錄。以及年、月、日流量數值、平均值、最低最高值、水面坡降、流量延時曲線、洪水記錄等。唯目前園區範圍未有相關溪流河川水位之調查記錄；河川流量目前僅有 1992 年陽管處委託之「陽明山國家公園區內水資源之調查與利用規劃」之調查記錄。

- 6 **水資源**：可參考北區水資源局 2008 年委託之「陽明山地區水資源相況調查之研究」成果。溫泉資料可參考雙北市溫泉管理計畫。
- 7 **水質與水質保護區**：缺乏全區水質調查監測資訊，可參考 1992 年陽管處委託之「陽明山國家公園區內水資源之調查與利用規劃」、2012 年委託之「人類活動對陽明山國家公園百拉卡公路以北、陽金公路與西地區資源影響調查」，及雙北市環保局之相關溪流水質測站資料。保護區範圍則參考相關主管單位公告之飲用水水源水質水量保護區與取水口範圍。
- 8 **生態資源**：主要依據陽管處委託之陽明山國家公園全區水生動物相普查，陽明山植被變遷研究、與陽明山國家公園陸域脊椎動物相調查、陽明山國家公園全區植物多樣性調查、陽明山國家公園陽金公路以東地區資源調查、人類活動對陽明山國家公園百拉卡公路以北、陽金公路與西地區資源影響調查，以及相關調查研究報告。
- 9 **環境敏感與災害分佈**：可參考陽管處委託之陽明山國家公園地質災害資料庫，整理建置有全區範圍之地質災害調查資料。以及水保局劃設之土石流影響區域及危險溪流潛勢資料。並應諮詢訪問相關單位與地方民眾。
- 10 **特殊地景資源**：參考陽管處歷年委託調查報告以及現地勘查。

(二) 人文環境

- 1 **土地利用**：可利用內政部土地利用資料分析，瞭解區域範圍之各類用地分佈情形與面積資料，但宜透過現地調查修正更新。
- 2 **權屬分佈**：陽管處有 98 年之全區土地地籍屬性資料。
- 3 **人口聚落分佈**：可透過雙北市人口統計資料取得各里人口統計，並諮詢地方居民或里長，取得更為明確之相況資料。聚落分佈可透過航照圖或正射影像圖判斷，並配合現地勘查分析取得。
- 4 **產業發展**：可透過鄉鎮誌等地方文史資料，或市政府社區產業網站，並配合現地勘查訪問，瞭解地區產業發展歷史與現況。
- 5 **水資源利用**：可參考北區水資源局 2008 年委託之「陽明山地區水資源相況調查之研究、水利署水權資訊網取得水權登記狀況、陽管處委託建置之全區灌溉水圳系統資料。並透過區公所、地方居民以及水利會諮詢，及現地勘查瞭解水資源利用狀況。
- 6 **人文歷史資產**：透過陽管處歷年委託文史資料報告、鄉鎮鎮誌、現地勘查訪問取得。
- 7 **遊憩與其他使用**：利用 1/1000 地形圖、內政部土地利用調查資訊、航照

圖、正射影像圖判斷，並透過現地勘查與諮詢訪問瞭解之。

- 8 **相關計畫與既有管理權責架構：**上位計畫除陽明山國家公園計畫（第三次通盤檢討），並應諮詢水利與林務單位取得相關之河川管理、治理計畫。相關建設計畫則應諮詢陽明山國家公園管理處、雙北市水利相關單位與區公所。

二 地景與廊道棲地環境評估

為瞭解確保溪流廊道之連續性與生態機能，應透過地景分析探討溪流廊道上中下游之縱向環境課題與衝擊所在，以及棲地環境評估，瞭解溪流廊道橫向之環境現況與課題。並探討其對於溪流廊道生態多樣性，以及棲地環境之影響。

(一) 流域地景分析

溪流廊道和外部環境、能量流轉與水極為相關，因此由集水區觀點，瞭解溪流流域之景觀生態結構，是進行河川廊道規劃的關鍵。

透過航照影像、衛星影像與現地調查，分析探討溪流集水區範圍之地景結構。釐清地景尺度下，溪流廊道上中下游不同區段，環境基質（森林、草原或農地）變化，主要區塊所在與內容（農業區，或自然群落）、鑲嵌體（濕地、村落）之分佈，與溪流（廊道）之關係。同時配合既有文獻與現地補充調查成果，指認生態敏感區、重要棲地，或關鍵之廊道斷裂帶，以做為溪流廊道屬性分類劃設與管理之參考。

(二) 溪流廊道棲地環境評估

溪流廊道是地景與集水區尺度中的空間元素。但其本身棲地環境之物理組成，是否可以提供穩定且多樣性之生存與棲息空間，為推動溪流廊道空間復育改善工作之重要憑據。

配合航照影像或衛星影像，透過現地調查方式，瞭解溪流廊道棲地物理環境組成，是否屬於自然河道，或經人為開發利用或整治。並評估其連續性及組成結構對溪流生態功能之衝擊與影響。

亦常見利用美國環保署(EPA)的可跨越性溪流快速生物評估法(RBP)與五層分類法發展出之「河溪物理性棲地環境評估表」，進行溪流廊道棲地環境之評估。

三 專題補充調查

參酌既有環境資料完整性，地景棲地評估成果，考量溪流環境特性、關鍵課題、計畫期程預算限制，進行必要之專題補充調查。常見有河川調查、生物調查、濱溪帶植群調查、與河川空間利用調查等類項。

(一) 河川調查

- 1 **調查項目：**非生物環境之河寬、水深、流速、河床底質、水溫、水質 (pH、DO、BOD、NH₃-N、SS、導電度等量化值。
- 2 **建議調查方法：**測定各河段之溪寬，其次於溪寬 1/4、2/1 和 3/4 處分別觀測水深、流速和底質礫石，並藉以判定棲地類別。最後，利用不同觀測時段之河段物理棲地組成，歸納其變動趨勢。而底質之量測將以腳踏法和目視法判定。每條溪流每月至少進行 1 次採樣，每次 5-6 人。

(二) 水生生物調查

- 1 **調查項目：**水域生物之種類、數量，並進行豐度與歧異度之分析。
- 2 **建議調查方法：**以誘捕法進行採樣。在採樣時由研究員以塑膠、竹木、木材或網具製成採集器具，內置誘餌，引誘魚類進入，並藉由網具設計使其進入後，無法再脫逃之採集方法。由於採集器具之體積通常不大，且質料輕盈，常需加石塊或鉛塊作為沉子。置放時，以每一樣區放置 2-3 個網具，於隔天再取樣之方式，進行採集。置放時間至少須經過一夜，靜水區與流水區均可使用。在所有採樣點均使用相同的採樣工具及方法，每次採樣的距離約 100 公尺左右，穿越線的範圍為採樣範圍。每條溪流每月至少進行 1 次採樣，每次 5-6 人；每次置放採集器具，隔日進行取樣採集。針對採集得之生物進行外部形質測量。在不對魚、蝦、蟹類產生傷害情況下，採獲的物種經鑑定後測量體全長及體重（蟹類包含背甲寬、腹甲寬、螯高、螯長及性別），然後將存活生物釋放回原棲所。測量工具為游標尺與電子秤。

(三) 濱溪帶植群調查

- 1 **調查項目：**針對濱溪帶植物進行種類調查，以瞭解溪流現況植群狀況，以及現有活動干擾對於濱溪帶植群的影響程度。
- 2 **建議調查方法：**設置調查樣區前先進行各溪流周圍環境的初步勘查。以不同干擾程度及植群現況設置調查樣區。四季進行植群調查工作，除了分析樣區現況的植被組成外，更將四季變化及不同年度的資料進行比較，以了解氣候變化及人類活動對於現有植物覆蓋度的影響程度，並推測未來植被演替的趨勢。採用帶狀橫截樣區(Belt transect plot)，在支流設置每 10 公尺垂直於溪流的帶狀樣區，樣帶 1×10 公尺，溪流左右各 5 公尺，每試區設置 5 條樣帶，以 1×1 公尺方形樣框調查樣區各種植物之覆蓋度。建議初階段的調查依據季節進行一年四季的調查，並且最少持續兩年度，調查數據可完整分析四季及隔一年度植群的變化。四季調查時間為四月、七月、十月和一月，分別代表冬、春、夏、秋的生長季，觀

察紀錄每季的植群變化

(四) 河川空間利用調查

- 1 **調查項目：**調查河川流路與灘地的使用分佈狀況，如人工設施、河防構造物、植被、農作、遊憩，與其他使用之類型與分佈狀況。
- 2 **建議調查方法：**每條溪流進行 1-2 次調查，每次 2-3 人進行調查。利用步行方式，沿溪流上溯，利用地圖與表格，以現場觀察，攝影與 GPS 定位方式，對於溪流沿線土地利用現況、河岸現況、水利水工設施、特殊地景、人文資源，加以定位記錄。

(五) 配合管理處生物資源普查計畫

- 1 **調查項目：**管理處未來預計每 5-10 年進行一次園區生態資源調查。可結合納入溪流廊道相關物理、生物、植群與空間利用調查項目，或其他必要之調查研究項目。
- 2 **建議調查方法：**訓練志工人員有關之調查監測能力，協助參與相關調查計畫操作與例行性之監測工作。

第三節 溪流廊道保育管理標的與策略

一 保育管理標的

- 生物資源：溪流與溪流廊道生態環境中之保育類、關鍵物種、指標物種或護傘物種，如迴游性之日本絨螯蟹，爬行能力弱之槲古蟾蜍、只能在乾淨低溫水域生活之台灣鏟額魚。
- 重要棲息地與生態地點：重要生態系、保育類動植物棲地、珍稀植物、特殊植群、天然林等。
- 天然水域與地景資源：自然原始之水域環境，以及瀑布、濕地、湖泊、溫泉露頭、重要地質景觀等。
- 人文歷史資產：與水關連之古道系統、水道系統、產業遺跡等。

二 經營管理策略

表 5-1 陽明山國家公園溪流廊道經營管理目標與策略方法

目標	課題	經營管理策略
強化溪流廊道環境管理 (Know-how and Enhancement)	溪流廊道缺乏基本調查研究與環境分析資料，且現有行政管理能量有限	溪流廊道整體環境調查 溪流生態環境評估 溪流生態環境長期監測 建置溪流廊道地理資料庫 溪流屬性分類管理 將溪流屬性分類與土地使用分區績效指標，納入土地開發使用申請規範
推動溪流環境與生態保育復育工作 (Restoration)	園區內外局部溪流廊道之開發利用與整治工程，造成溪流廊道斷裂，影響溪流廊道生態環境與生物多樣性	提供水利單位溪流生態敏感資訊與諮詢 溪流廊道緩衝區之劃設與整體規劃 溪流環境評估復育
保護溪流生態環境資源與景觀 (Conservation)	園區內取水引水、農業與開發利用活動造成溪流水資源與生態資源之破壞	溪流基流量擬定與區域取供水協商 檢討推動溪流環境友善農業與環境復育措施之補貼與輔導 推動溪流廊道周邊聚落之現地淨化處理與低衝擊開發
提供溪流環境教育與生態遊憩體驗 (Education)	河川環境教育之不足、遊憩需求與適宜親水體驗空間供給之不平衡，導致遊憩利用行為對溪流環境之破壞	檢討溪流遊憩使用與體驗環境 規劃改善步道與親水體驗空間 強化補充河川環境教育與解說資源 區域溪流環境教育與管理合作

資料來源：本計畫整理建議

第四節 溪流廊道屬性分類

國家公園範圍內的溪流廊道，由河川上游至中游，流經不同土地使用分區，再流出至國家公園範圍外。因此，溪流廊道之保全保育重點，即因其所在區域範圍與土地使用分區而有不同。在生態保護區，以河川生態環境為優先；特別景觀區，以河川自然環境景觀保全為優先；史蹟保存區則以人文史蹟保存為優先；遊憩區以環境遊憩體驗為重；一般管制區則以國家公園核心區之緩衝以及既有之使用為重。各分區之核心目標仍在於永續保育國家特殊景觀、生態系統，生物多樣性及文化多元性。各區段溪流廊道之經營管理，都不應影響上揭目標。

使用分區規劃係將一定範圍內的土地劃分成不同的土地使用分區，並以土地使用分區圖來界定每一分區的範圍及區位，同時規定不同的土地使用與管理規則。分區規劃是根據整體規劃的需要而判定，為了達成整體的管理手段。河川環境分段類型依據常態時人類與自然環境互動強度，可大致區分為自然河段、河川保育河段、自然利用河段與人工經營河段。並且基於環境多樣性組合之必要，同一河川環境各河段空間各有其不同的功能與角色。

陽明山國家公園範圍內之溪流，由中心之核心保護區，至外圍之緩衝發展區，因其自然地理環境、人為發展狀況，以及既有土地使用分區規範之不同，若參酌河川規劃設計準則、河川環境管理規劃技術手冊與美國自然與風景河流法之分類，可區分為不同之河段分類（詳下表）。

由溪流自然狀態而言，核心保護區維持有最高之自然度，其次為遊憩區；緩衝發展區部分河段仍維持自然狀態，但亦多人工利用行為。以溪流利用狀態而言，核心保護區以自然生態與景觀之保護、環境教育、以及少量之取水引供為主，遊憩區與一般發展區，則多聚落發展、農業使用，以及休閒遊憩之人為利用需求。

園區內之溪流多屬於 1-3 級之野溪，溪流廊道狹窄。而園區上游自然植被維持良好，然中下游聚落或農業發展則多已侵入溪流廊道範圍，困難劃定溪流廊道範圍。同時考量園區溪流廊道保育管理工作不宜以溪流廊道界限進行劃分，又避免重複劃設分區造成管理之矛盾與困難。建議依河川環境資源屬性加以分類，進行管理，補充既有土地使用分區之相關規定，以確保溪流廊道規劃管理之彈性與可行性。

表 5-2 陽明山國家公園各土地使用分區溪流河段類型對照表

國家公園分區 類型	核心保護區	遊憩區	緩衝發展區
環境狀態	自然←-----→人工		
利用狀態	保育←-----→利用		
河川規劃設計準則（1999）			
地景物理	山地型河段	山地型河段	山地型河段
人文環境	原始型河段	原始型河段	原始型河段 鄉野型河段 村鎮型河段
河川環境管理規劃技術手冊（2010）			
河川環境分段	河川保育河段	河川保育河段 自然利用河段	河川保育河段 自然利用河段
管理使用分區	生態保護區 環境教育區 防災管理區	生態保護區 環境教育區 自然休閒區 防災管理區	生態保護區 環境教育區 自然休閒區 防災管理區
美國自然與風景河流法（1968）			
河川分區	自然河段 風景河段	風景河段 遊憩河段	風景河段 遊憩河段
溪流廊道經營管理計畫(2014)			
溪流廊道 屬性分類	自然保護屬性分類 環境復育屬性分類	自然保護屬性分類 環境復育屬性分類 環境經營屬性分類	自然保護屬性分類 環境復育屬性分類 環境經營屬性分類

資料來源：本計畫整理

一 屬性分類原則

建議依溪流環境特性，將園區溪流廊道分為：

(一) 自然保護屬性河段

1. 屬性分類原則：濱溪植被帶完整，維持自然原始狀態，或為溪流生態環境關鍵區塊之河段。
2. 經營管理目的：保護自然溪流環境為優先。

(二) 環境復育河段

1. 屬性分類原則：現況已有開發使用行為，但屬於水質保護區、保育類生物棲地，或是生態價值敏感之溪流河段。
2. 經營管理目的：保護復育水質保護區、生態價值敏感之溪流環境。

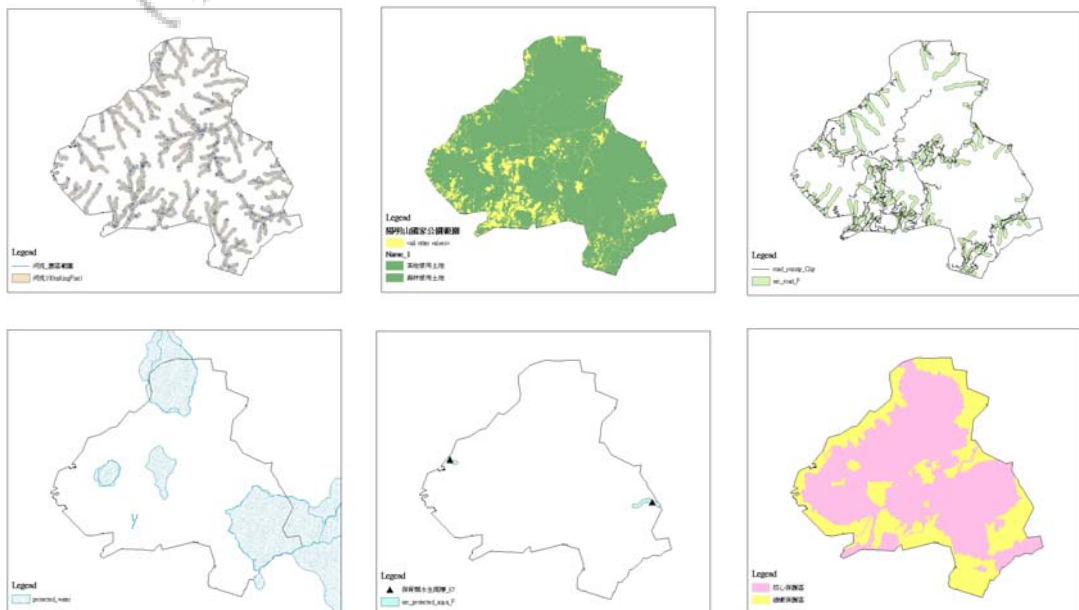
(三) 環境經營河段

1. 屬性分類原則：既有或合法開發使用，或道路通達之溪流廊道，且非為水質保護、生態價值敏感之溪流河段。
2. 經營管理目的：確保溪流廊道相關利用不會干擾破壞溪流廊道環境。

二 屬性分類流程

(一) 分析資料準備

1. 溪流廊道：溪流兩側 100 公尺緩衝帶
2. 溪流開發狀態：國土利用調查成果農業、建築、交通、公共、遊憩、礦鹽使用土地，或溪流環境現地調查資料，包括溪流濱溪植被分佈狀況、溪流自然程度等。
3. 道路：可供車行使用道路。
4. 水源水質敏感區：水利署水利署自來水水質水量保護區、環保署飲用水水源水質保護區、環保署飲用水一定距離等水源水質敏感區。
5. 保育類水生生物與兩棲生物棲地：歷年研究保育類水生與兩棲生物發現記錄之調查樣區，以及溪流生態現地調查。
6. 土地使用分區：陽明山國家公園計畫土地使用分區計畫之生態保護區、史蹟保存區、與特別景觀區為核心保護區；一般管制區與遊憩區為緩衝發展區。
7. 土地權屬資料：將地籍權屬屬於國有、非登錄地與其他權屬者，視為公有土地；其餘私有與國私共有土地則視為私有土地。
8. 古道與步道：陽明山國家公園既有古道調查成果，以及管理處與雙北市府建構之各類步道系統。
9. 其他與溪流相關自然人文資源分佈資料：如草山水道、坪頂古圳、石砌梯田、瀑布等資源之點位資料。



(二) 屬性分類劃設程序

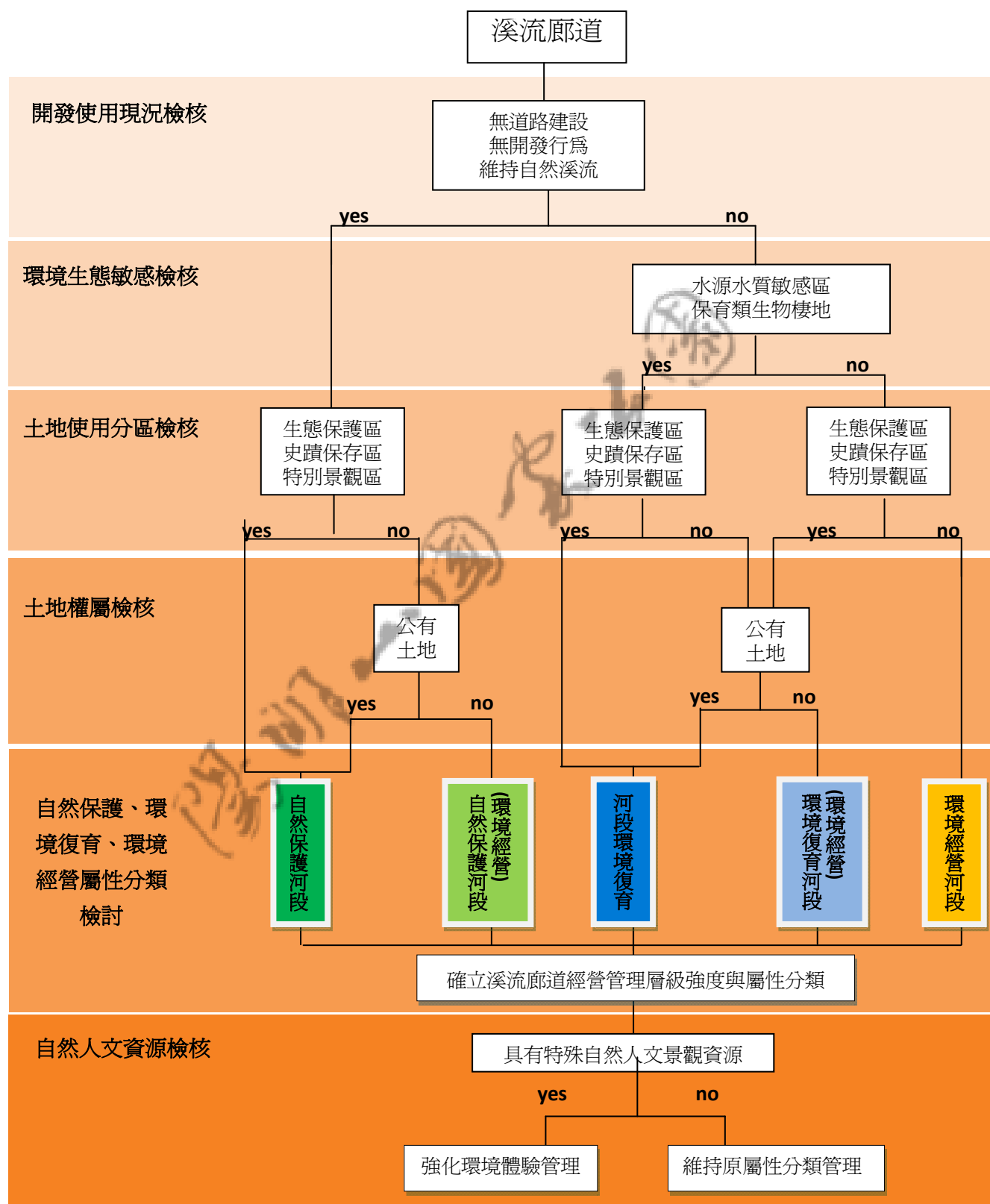


圖 5-3 溪流廊道屬性分類劃設流程

資料來源：本計畫繪製

三 各土地使用分區內各主要溪流廊道保育重點

依據前節劃設程序，模擬劃設園區溪流廊道屬性分類，並整理說明各土地使用分區內，各主要溪流廊道保育重點如下：

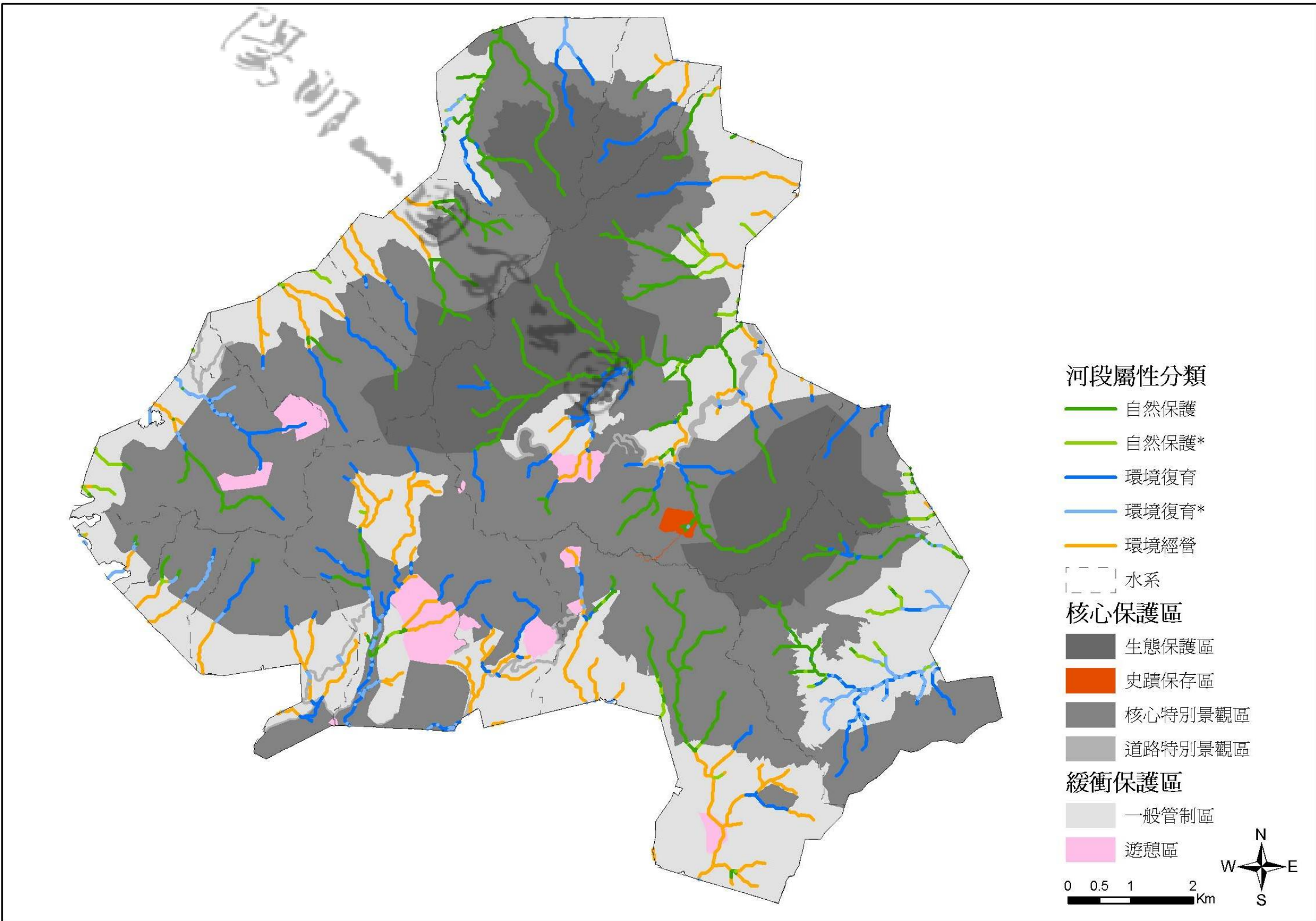


圖 5-1 溪流廊道屬性分類劃設成果圖
資料來源：本計畫繪製

表 5-3 各主要溪流廊道各土地使用分區內各屬性分類河段管理課題列表

溪流	生態保護區	特別景觀區	史蹟保存區	一般管制區	遊憩區
北磺溪	保護自然溪流 鹿角坑溪取供水設施魚梯生態機能監測 取供水對生態環境影響衝擊與減輕對策	保護自然溪流	保護自然溪流	保護自然溪流	馬槽遊憩區開發、供水與污水排放、遊憩使用影響
	避免道路使用影響	避免私有地與道路使用影響 土石流潛勢溪整治需求與對生態可能衝擊 河防構造物對棲地與廊道連續性影響		私有地與道路使用影響	
				土石流潛勢溪整治需求與對生態可能衝擊 加強野溪溫泉管理 發展溫泉溪環境生態體驗活動	
員潭溪	保護自然溪流	保護自然溪流		保護自然溪流	
				私有地使用與開發影響	
瑪鍊溪	保護自然溪流	保護自然溪流		保護自然溪流	
	農業經營使用之影響	私有地與道路開發使用影響		私有地開發使用影響 既有聚落與農業經營使用影響 復育保護保育類生物棲地	
雙溪		保護自然溪流		保護自然溪流	松園、冷水坑遊憩區使用影響 雙溪與聖人瀑布環境體驗設施檢討與優化
		私有地與道路開發使用影響 土石流潛勢溪整治需求與對環境影響 既有溪流水圳體驗環境與設施檢討與優化		排除私有地開發	
				既有聚落與農業經營使用影響 既有河防構造物對溪流生態影響 取供水對生態環境影響衝擊與減輕對策 土石流潛勢溪整治需求與對環境影響 檢討提供適宜體驗與服務設施	
南磺溪		保護自然溪流		保護自然溪流	陽明公園遊憩使用影響
		私有地開發使用影響 既有聚落與經營使用影響 取供水對生態環境影響衝擊與減輕對策 土石流潛勢溪整治需求與對環境影響 草山水道與古道沿線步道設施檢討改善		既有聚落與產業經營使用影響 土石流潛勢溪整治需求與對環境影響	
磺港溪		保護自然溪流		既有聚落與產業經營使用影響 土石流潛勢溪整治需求與對環境影響	
		私有地開發使用影響 既有聚落與產業經營使用影響 土石流潛勢溪整治需求與對環境影響			
貴子坑溪		保護自然溪流		保護自然溪流	
		私有地開發使用影響 既有聚落與產業經營使用影響 土石流潛勢溪整治需求與對環境影響		既有聚落與產業經營使用影響 土石流潛勢溪整治需求與對環境影響	
興福寮溪		保護自然溪流		既有聚落與產業經營使用影響 土石流潛勢溪整治需求與對環境影響	
		私有地開發使用影響 既有聚落與產業經營使用影響 土石流潛勢溪整治需求與對環境影響			
公司田溪		保護自然溪流		保護自然溪流	遊憩使用與放生之影響
		既有聚落與產業經營使用影響 取供水對生態環境影響衝擊與減輕對策 土石流潛勢溪整治需求與對環境影響		復育保護保育類生物棲地 既有聚落與產業經營使用影響 取供水對生態環境影響衝擊與減輕對策	
				既有聚落與產業經營使用影響 取供水對生態環境影響衝擊與減輕對策 土石流潛勢溪整治需求與對環境影響	
大屯溪	保護自然溪流	保護自然溪流		保護自然溪流	
		避免私有地開發 取供水對生態環境影響衝擊與減輕對策 土石流整治工程後溪流廊道生態復育		既有聚落與產業經營使用影響 土石流整治工程後溪流廊道生態復育 結合休閒農場、梯田、古道，發展環境體驗	
八連溪	保護自然溪流	保護自然溪流		既有聚落與產業經營使用影響 土石流潛勢溪整治需求與對環境影響	
		排除私有地開發 土石流潛勢溪整治需求與對環境影響			
老梅溪	保護自然溪流	保護自然溪流		保護自然溪流	
		排除私有地開發		排除私有地開發 既有聚落與產業經營使用影響	
阿里磅溪	保護自然溪流	保護自然溪流		保護自然溪流	
		排除私有地開發 土石流潛勢溪整治需求與對環境影響		既有聚落與產業經營使用影響 土石流潛勢溪整治需求與對環境影響	

自然保護河段

環境復育河段

環境經營河段

四 屬性分類管理原則

(一)自然保護河段

1. **一般管理原則：**禁止於河道高水位線兩側 15 公尺範圍新建一般設施，或改變既有地貌植被。

2. **許可使用：**

- (1) 允許既有之合法使用，但管理處應利用各種管理手段，積極保護溪流原始自然狀態，排除人為干擾與開發；
- (2) 設施與使用行為可能影響溪流自然環境狀態者，應利用管理手段，減少其規模與衝擊。
- (3) 允許必要之環教體驗活動，但禁止新設設施。



保護自然溪流廊道天然原始狀態 王瑋繪



保護溪流廊道天然環境資源與景觀，提供自然 特
溪流環境體驗 王瑋繪

3. **許使用：**為環境保安、取供水、災害預防復舊之各類工程，及既有設施之更新改善，應進行環境影響之預先評估，並經管理處許可。
4. **許可土地使用分區：**生態保護區、特別景觀區、史蹟保存區、遊憩區、一般管制區。

(二)環境復育河段

1. 一般管理原則：

- (1) 協同相關主管機關，拆除改善河防構造物，取締污染與使用行為；
- (2) 設施與使用行為可能影響溪流環境與生態者，應利用管理手段，減少其規模與衝擊。

2. 許可使用：

- (1) 為復育改善溪流環境，得於河道高水位線兩側 15 公尺範圍內設置或採取必要之設施與管制措施，並利用管理手段改變既有使用；
- (2) 允許新建步道或簡易之解說設施，但應避免造成環境衝擊污染，且與環境保育或相關必要設施整合設置為原則。

3. 特許使用：為環境保安、取供水、災害預防復舊之各類工程，及既有設施之更新改善，應進行環境影響之預先評估，並經管理處許可。

4. 許可土地使用分區：生態保護區、特別景觀區、史蹟保存區、遊憩區、一般管制區。



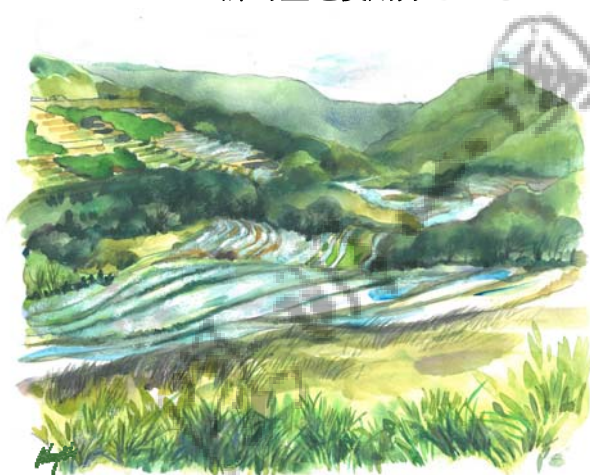
復育生態水質環境敏感溪流廊道，使其自然生態功能恢復 王瑋繪



必要之設施量體應減量共構，創造自然之溪流環境體驗環境 王瑋繪

(三)環境經營河段

1. **一般管理**：設施與使用行為可能影響溪流環境與生態者，應利用管理手段，減少其規模與衝擊。
2. **許可使用**：河道高水位線兩側 15 公尺範圍之既有使用，應加以輔導或補助必要措施，避免造成溪流環境與生態之影響或衝擊；
3. **特許使用**：
 - (1) 河道高水位線兩側 15 公尺範圍之新建設施或使用，應以避免與減少對溪流廊道環境衝擊影響為原則。並進行環境影響之預先評估，向管理處申請。必要時，應提出環境補償措施。
 - (2) 允許設置必要之解說與遊憩服務設施，應優先利用並強化既有自然人文地景資源，並與整體溪流環境景觀協調。
4. **許可土地使用分區**：遊憩區、一般管制區。



復育溪流廊道濱溪植被帶，提供流經農業區溪流水質與生態之緩衝與保護 王瑋繪



利用濕地等現地淨化措施，確保流經聚落溪流環境之生態功能 王瑋繪



結合周邊梯田水圳地景之營造保護，發展兼具生產、遊憩、景觀、與生態功能之溪流廊道 王瑋繪



整理改善溫泉溪流沿岸景觀，提供優質之溫泉溪流環境體驗 王瑋繪

第五節 緩衝區劃設管理

自然之河川廊道為自然河川水體與土地交接之處，一般係指河濱高灘地以下，包含有河道、洪水平原、河岸、入滲帶、河岸森林等之範圍。在水資源與河川廊道之保護中，沿河道兩側一定距離劃設緩衝區帶，維持其自然型態且避免人為干擾與活動，為一兼具改善淨化水質、保護魚類和野生動物棲息地、生物遷移廊道空間、保育土壤資源避免侵蝕、景觀美化等有多種功能之重要手段。

陽明山國家公園區內之溪流廊道兩側，大體均為大片自然植被覆蓋，因此無全線劃設帶狀緩衝區之必要。但有部分河流，因聚落、建築或農業使用，而產生自然植被之破碎與溪流之使用污染情形；以及部分河流因有遊憩或開發利用需求，而有植被或廊道破碎化之可能性者；而有局部檢討劃設緩衝區之必要性。如雙溪、南磺溪、磺港溪、貴子坑溪、興福寮溪、大屯溪、阿里磅溪、磺溪、瑪鍊溪等之國家公園邊緣河道範圍；以及馬槽遊憩區、雙溪遊憩區等之溪流廊道。

整理國內外溪流廊道緩衝區之劃設原則，除需考量保育目標對象之外，緩衝區帶之土地權屬亦為決定緩衝區劃設可行性之關鍵因子。在陽明山國家公園內，溪流廊道若屬於公有土地，大體均能維持良好之自然植被；而因建築使用或農業生產，造成廊道自然植被消失與不連續，而有必要劃設緩衝區帶之廊道土地，則通常為私人所有。在國家公園經費有限與國家公園法尊重既有使用之情形下，如何進行溪流廊道之劃設與管理，為管理處實際推動執行上之一大難題。

考量實際執行必要性，建議應以（1）**緩衝發展區因開發使用造成溪流濱溪植被破碎者優先**；以及（2）**遊憩區因開發利用計畫，造成溪流環境衝擊者**。視其水文、保全對象或土地使用現況，**檢討劃設緩衝區加以管理**，並推動復育與管理工作。

劃設為緩衝區範圍之私有土地，主要透過地主溝通協商過程，配合聚落整體環境規劃與補貼輔導之方式，取得地主共識與同意，進行復育工作；公有土地若有違規佔用情形，則協調公有土地主管機關進行處理與復育工作。

而遊憩區經劃設為溪流廊道緩衝區範圍者，應依照溪流廊道緩衝區管理原則，擬定或修正其開發計畫內容。

一 緩衝區管理原則

依據前章河段屬性分類，說明溪流廊道緩衝區之管理目標與原則如下：

- (一) 自然保護河段係在保護自然原始溪流廊道環境，故當有溪流破碎帶，或因應新興開發，而需劃設緩衝區加以保護時，其管理因以確保自然原始溪流環境為優先，避免人為之干擾為核心目標。
- (二) 環境復育河段在復育現況受干擾之水質水源保護區或保育類生態棲地，故其緩衝區管理目標在推動水源水質或棲地之保育復育。
- (三) 環境經營河段允許適當之使用，但不造成溪流廊道之干擾破壞，故其以淨化周邊汙染，與緩衝人為干擾使用為管理目標。

表 5-4 溪流廊道緩衝區管理原則表

溪流廊道 屬性分類	緩衝區 管理目標	一般管理原則	一般許可使用	附條件許可使用
自然保護 河段	保育自然 廊道 避免人為 干擾	1 協調私有地地主 改變既有使用， 或取得私有土地 長期地上發展 權。 2 協調公有土地管 理單位，處理違 規佔用。	1 禁止變更地形地 貌，新建道路與 設施，與清除砍 伐植被綠帶。 2 除為既有道路， 禁止車輛與大型 機械進入。 3 禁止堆放、施 用、棄置會造成 水質與生態污染 之物質，如農 業、化學物質、 有機廢棄物、生 活垃圾、砂石土 壤等。	1 為自然保護、環境體驗需要經 管理處同意，許可變更地形地 貌，新建道路與設施，與清除 砍伐植被綠帶。 2 為自然保護、環境體驗需要， 經管理處同意，許可車輛與大 型機械進入。
環境復育 河段	保育復育 棲地 保育水源 水質	3 復育濱溪帶植 被，確保溪流廊 道良好遮蔭與覆 蓋。 4 推動區域整體規 劃，減少周邊使 用對溪流自然環 境之衝擊影響。	4 經管理處同意設 置之設施，應與 溪流河道維持一 定距離，且與整 體環境景觀協 調，減少環境破 壞。	1 為生態保育、環境復育、水質保 護、或經管理處同意之水土保持 與防災需求、環境體驗、休憩服 務，許可變更地形地貌，新建道 路與設施，與清除砍伐植被綠 帶。 2 為生態保育、環境復育、水質 保護、或經管理處同意之水土 保持與防災需求、環境體驗、 休憩服務，許可車輛與大型機 械進入。
環境經營 河段	淨化周邊 汙染 緩衝人為 干擾			1 為生態保育、環境復育、水質保 護、或經管理處同意之生活生 產、環境體驗、休憩服務、水土 保持與防災需求，許可變更地形 地貌，新建道路與設施，與清除 砍伐植被綠帶。 2 為生態保育、環境復育、水質 保護，或經管理處同意之生活 生產、環境體驗、休憩服務、 水土保持與防災需求，許可車 輛與大型機械進。

資料來源：本計畫整理

二 緩衝區規劃程序

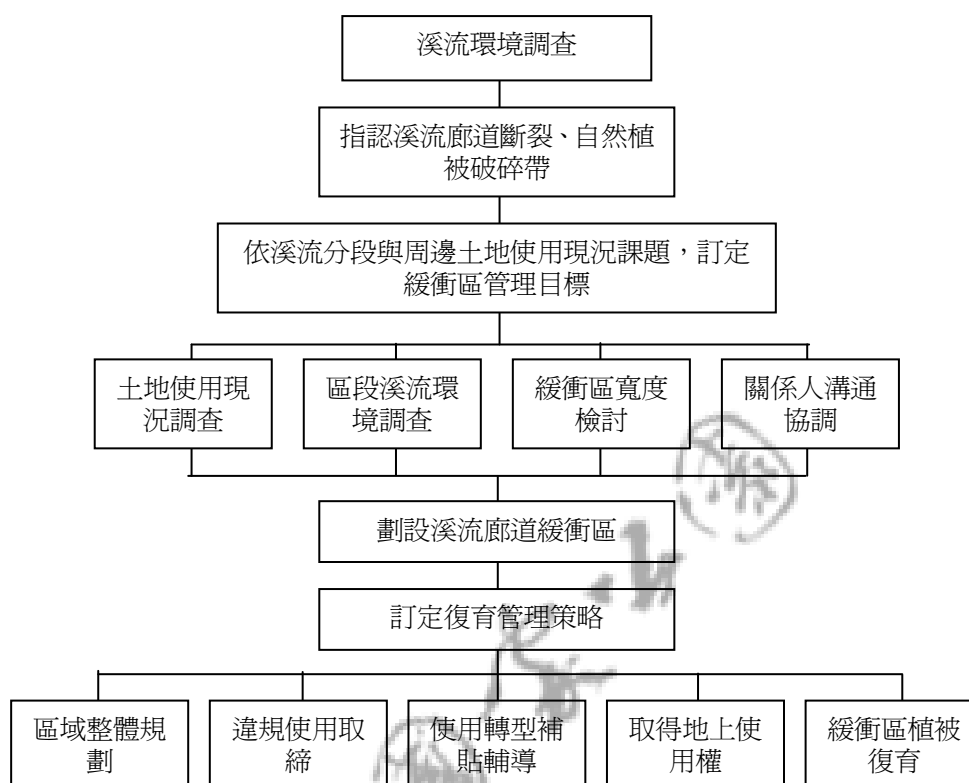


圖 5-5 溪流廊道緩衝區劃設與管理方針擬定程序圖

資料來源：本計畫繪製

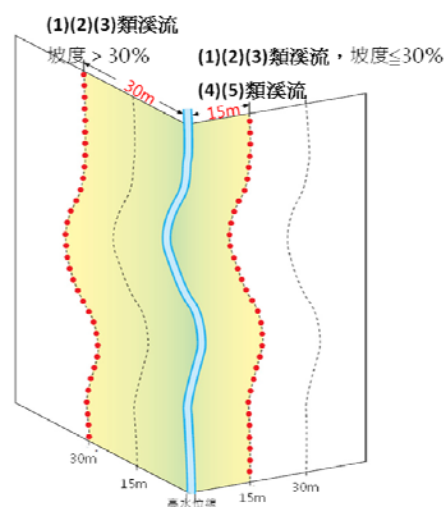
三 緩衝區劃設準則

(一) 依溪流水文生態特性劃分

1. 緩衝區基本寬度：依溪流類型與河岸坡度而異

(1)有魚類等水生生物棲息；(2) 或每年 6 個月以上有地面水，且有地面水匯入其他溪流水體者；(3) 或其他類型溪流：河岸坡度 $\leq 30\%$ ，寬度為 15m；河岸坡度 $> 30\%$ ，寬度為 30m。

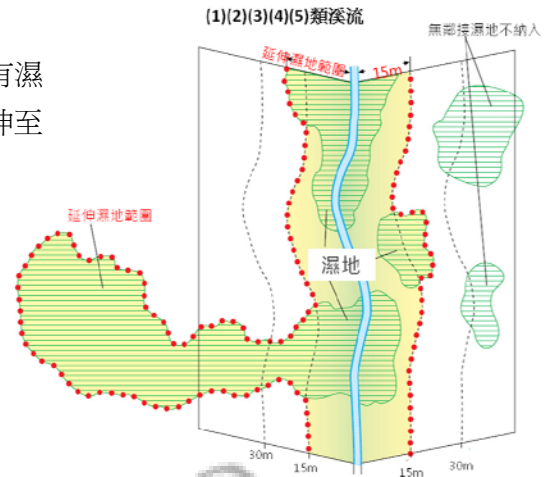
(4)無魚類等水生生物棲息；(5)或每年 6 個月以上無地面水：無論河岸坡度緩急，寬度為 15m。



資料來源：Montane DNRC，2006；本計畫修改

2. 鄰接濕地之緩衝區寬度

無論原有緩衝區寬度，範圍內有濕地分佈者，其緩衝區範圍應延伸至濕地範圍。

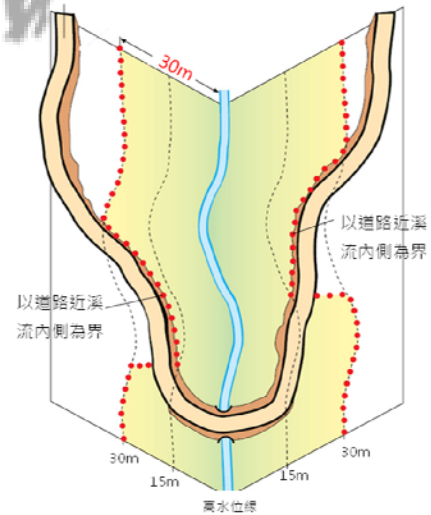


3. 緩衝區鄰接道路

(1)有魚類等水生生物棲息；(2)或每年 6 個月以上有地面水，且有地面水匯入其他溪流水體者；(3)或其他類型溪流：原寬度為 15m，緩衝區寬度不變。原寬度為 30m，有道路位於 15-30m 範圍內者，以道路近溪流內側為緩衝區範圍界；道路位於 15m 範圍以內，緩衝區寬度維持 30m。(4)無魚類等水生生物棲息；(5)或每年 6 個月以上無地面水：無論道路位置，寬度為 15m。

資料來源：Montane DNRC，2006；本計畫修改

(1)(2)(3)類溪流，坡度 > 30%

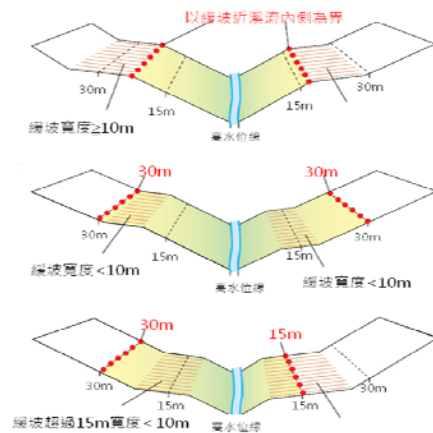


4. 緩衝區內有緩坡

(1)有魚類等水生生物棲息；或(2)每年 6 個月以上有地面水，且有地面水匯入其他溪流水體者；或(3)其他類型溪流：原寬度為 15m，緩衝區寬度不變。原寬度為 30m，緩坡寬度 < 10m 者，緩衝區寬度不變。原寬度為 30m，緩坡超過 15m 寬度 ≥ 10m，以 15m 為緩衝區寬度。原寬度為 30m，緩坡位於 15-30 範圍，且緩坡寬度 ≥ 10m，緩坡近溪流內側為緩衝區界線。(4)無魚類等水生生物棲息；或(5)每年 6 個月以上無地面水：無論緩坡所在，寬度為 15m。

資料來源：Montane DNRC，2006；本計畫修改

(1)(2)(3)類溪流，坡度 > 30%



資料來源：Montane DNRC，2006；本計畫修改

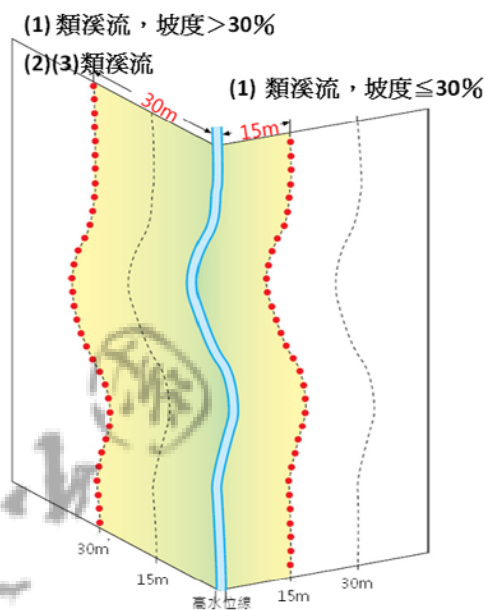
(二) 依週邊土地使用與保全對象

1. 依溪流週邊土地使用與保全對象而異

(1)現有農業與住家使用；河岸坡度 $\leq 30\%$ ，寬度至少為 15m。河岸坡度 $> 30\%$ ，寬度至少為 30m。

(2)保育類水生生物棲地；寬度至少為 30m。

(3)生物重要棲地與遷徙廊道；寬度至少為 30-90m。



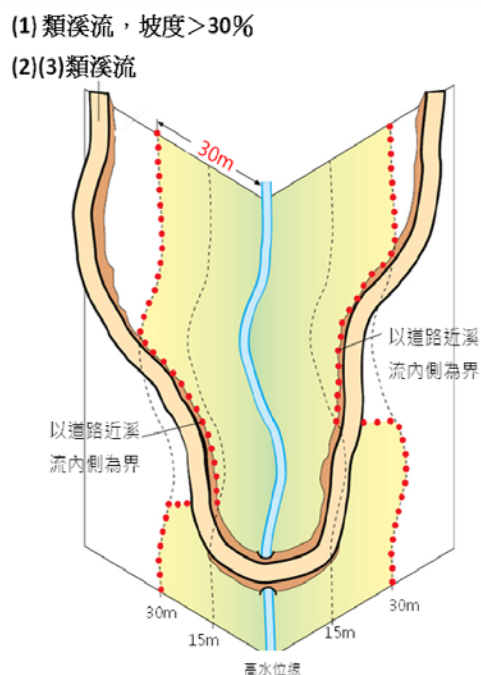
資料來源：Montane DNRC，2006；本計畫修改

2. 緩衝區鄰接道路

(1)現有農業與住家使用：河岸坡度 $\leq 30\%$ ，緩衝區寬度不變。河岸坡度 $> 30\%$ ，既有道路或其他人工設施位於河道高水位線 15m 範圍外，緩衝區寬度以道路或設施近水內側為界。

(2)保育類水生生物棲地：既有道路或其他人工設施位於河道高水位線 15m 範圍外，緩衝區寬度以道路或設施近水內側為界。

(3)生物重要棲地與遷徙廊道：既有道路或其他人工設施位於河道高水位線 15m 範圍外，緩衝區寬度以道路或設施近水內側為界。



資料來源：Montane DNRC，2006；本計畫修改

第六節 溪流廊道環境監測調查

經本研究統整陽明山國家公園有關之溪流廊道調查研究紀錄，現況相當缺乏對於單一流域溪流廊道範圍，從水文環境、自然地理、生態資源、人為發展、以致於各類開發利用之基本資訊；更遑論於長期之生態與水文監測研究，提供做為擬定各類保育或管理計畫之基礎。因此有賴於重新建構對於單一溪流流域基礎環境資訊之認識，以及逐步推動對於溪流生態與環境狀況之監測研究資料庫。

此外，由於陽明山國家公園獨特之放射性火山溪流空間格局，園區 13 條溪流廊道均與國家公園區外緊密關連，需以河川連續性觀念，看待溪流生態系統隨河川上中下游變化，而其週邊土地使用與管理對整體溪流生態系統之影響。考量陽明山國家公園之行政管理能量有限，除有關園區範圍內之監測調查工作外，對於園區外發展對溪流廊道影響，著力點有限。因此有賴透過與區域相關機關學校團體之合作，來掌握區域溪流廊道之保育與管理，以確保國家公園區域範圍內溪流廊道之最佳狀態。

一 溪流物理棲地調查

為充實陽明山國家公園內溪流廊道生態之基礎資料，應對園區內不同水系之溪流，其生態物理棲地及生物分佈差異進行調查。各水系其種類組成及特質受其地形及環境影響，且現有溪流生物多樣性面臨：(1)人類活動的直接影響，包括傳統經濟活動的傷痕，如水圳的利用；(2)濱溪帶的開發；(3)異常氣候等危機。應為溪流「自然生態」環境及生態系的再生而考量，進行棲地及水域生物之調查。

■ 調查項目

包含(1)水質(溫度、pH、導電度、溶氧量、生化需氧量、氨氮、懸浮固體、總磷)，(2)物理棲地：水深、流速、河寬、流量、棲地底質等。

■ 調查頻率

為充實各季節溪流廊道生態及水域生物多樣性之基礎資料，隨著衰退的自然隻環境及潛在變化與生態系危機，調查頻率**最少每兩個月進行一次**。

■ 檢測方法

1. 水質檢測

主要依據環境保護署環境檢驗所公告「河川、湖泊及水庫水質採樣通則」、「水質檢測方法總則」、「行政院環境保護署環境水質監測採樣作業指引」、「環境檢驗品質管制指引通則」、「水質檢測方法總則」。

表 5-5 河川水質監測檢驗方法

監測項目	檢驗方法	方法說明
溫度	NIEA W217.51A	水溫檢測方法
酸鹼度	NIEA W424.52A	電極法
導電度	NIEA W203.51B	導電度計法
溶氧量	NIEA W455.52C	電極法
生化需氧量	NIEA W510.55B	水中生化需氧量檢測方法
氨氮	NIEA W448.51B	靛酚比色法
懸浮固體	NIEA W210.58A	103℃～105℃ 乾燥
總磷	NIEA W427.53B	分光光度計／維生素丙法

資料來源：行政院環保署全國環境水質監測資訊網，

<http://wq.epa.gov.tw/WQEPA/Code/Business/ItemMethod.aspx>

2. 物理棲地

測定各河段之溪寬，其次於溪寬 1/4、2/1 和 3/4 處分別觀測水深、流速和底質礫石，並藉以判定棲地類別。最後，利用不同觀測時段之河段物理棲地組成，歸納其變動趨勢。而底質之量測將以腳踏法和目視法判定。

表 5-6 棲地底質分類表

編號	底質	底石粒徑
1	Smooth surface (細石)	<0.2cm
2	Gravel (碎石)	0.2-1.6cm
3	Pebble (卵石)	1.6-6.4cm
4	Rubble (粗石)	6.4-25.6cm
5	Small Boulder (小礫石)	25.6-51.2cm
6	Large Boulder (巨礫石)	>51.2cm

參考：Wentworth (1922) and Wang (1989)

二 溪流生態調查

■ 調查方法

生物採樣方法為誘捕法。在採樣時由研究員以塑膠(已較少人使用竹木及木材編織，現今可能已失傳)或網具製成採集器具，內置誘餌，引誘魚類進入，並藉由網具設計使其進入後，無法再脫逃之採集方法。以每一樣區放置 2-3 個網具，於隔天再取樣之方式，進行採集。置放時間須經過一夜，靜水區與流水區均可使用。在所有採樣點均使用相同的採樣工具及方法，每次採樣的距離約 100 公尺左右，穿越線的範圍為採樣範圍。

或參考環保署所訂定之「動、植物生態評估技術規範」，以及農委會水土保持局針對野溪所擬定的「野溪情勢調查作業要點」，與經濟部水規所與河川所擬定的、「河川情勢調查作業要點(草案)」等方式進行。

表 5-7 野溪水生生物調查方法

類別	建議方法	調查範圍	注意事項
魚類	誘捕法	上游端往下游所見 野溪至少 50 公尺	得視野溪當時情況，利用潛水觀察，若在採集時遇到釣客，可進行訪問。
蝦蟹類	誘捕法	上游端往下游所見 野溪至少 50 公尺	每一調查樣站至少 5 個蝦籠
附著性藻類	樣區採樣法	水深 10cm 處之石頭	避免於大雨後一週內進行

資料來源：農委會水土保持局（2008）

■ 調查項目

水域生物之魚類與底棲生物。在不對採集之魚、蝦、蟹類產生傷害情況下，將採獲的物種鑑定後測量體全長及體重（蟹類包含背甲寬、腹甲寬、螯高、螯長及性別），然後將存活生物釋放回原棲所。測量工具為游標尺與電子秤（YMC Co. Ltd. 日本，精確至 $\pm 0.1g$ ）。

■ 調查分析

透過藉由溪流環境基礎調查資料，進行多樣性分析，並選一具代表性物種做為指標生物(如日本絨螯蟹)進行監測，藉由溪流內魚類及底棲生物等，於溪流流域不同地點的出現與其優勢種的變化分析，反應溪流水域環境及生態系的變化，與陽明山國家公園溪流水系的生物多樣性資料。

三 植群調查

部分陽明山國家範圍溪流域已有許多住戶居住在此，除了產生家庭廢水之外，附近更有農田開墾、苗木種植以及觀光果園等人類活動，這些人為活動造成溪流附近原生植群開始產生變化，再加上溪流的整治工程，已大幅改變原有的溪流植群。為瞭解溪流現況植群破壞的狀況，應藉由植群調查與調查數據的彙整，具體分析出人類活動的干擾對於溪流植群的影響。

藉由植群調查的科學參據與分析結果，能了解到現況植群變化的影響因素，以及不同植物種類間的競爭關係，能提出更加具體的大屯溪規劃內容，以維護溪流生態景觀。

1. 樣區選擇依據

設置調查樣區前先進行各溪流周圍環境的初步勘查。以不同干擾程度及植群現況設置調查樣區。四季進行植群調查工作，除了分析樣區現況的植被

組成外，更將四季變化及不同年度的資料進行比較，以了解氣候變化及人類活動對於現有植物覆蓋度的影響程度，並推測未來植被演替的趨勢。

2. 植群調查指標

外來植物(alien, non-native, non-indigenous, foreign, exotic species)是已被重視的問題，其除了會造成當地經濟與生態的衝擊，甚至會導致現生物種的滅絕，進而改變生態系組成與結構。受到入侵植物侵佔的地區或主要的入侵植物被清除時，若不進行復育，則很可能會有同一入侵種或不同入侵種進行下一波的侵占行為(趙榮台，2003；Firm et al., 2010)。另有研究顯示入侵種清除過後，原生樹木的幼苗密度增加，證明出這些入侵植物會抑制樹木幼苗的建立(Flory and Clay, 2009)。

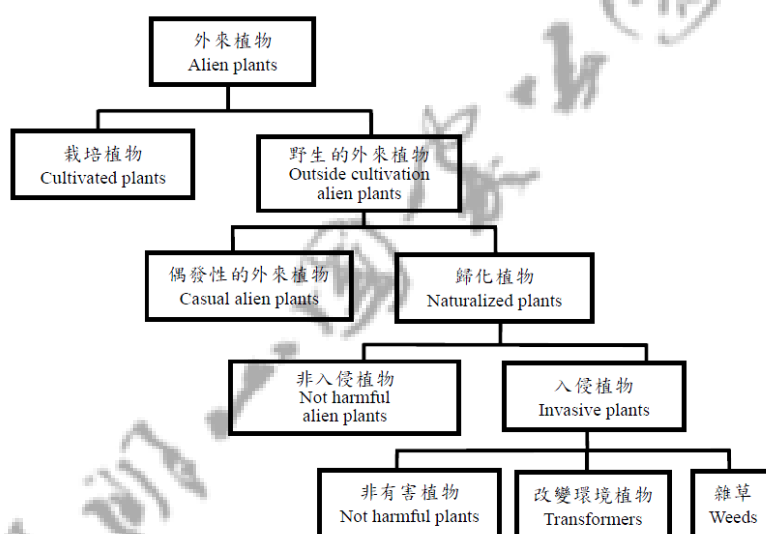


圖 5- 6 外來植物入侵層級圖 (Pyšek et al., 2004)

由劉彥彬(2011)對於墾丁歸化植物(naturalized plants)(外來植物如果能適應當地的氣候，而在野地中自行繁殖更新者，歸化植物是入侵植物之先驅。)的研究中提及歸化植物易在一棲地建立族群，可能具備：擾動頻繁、資源較豐富及鄰近人類生活圈等三項特點。其他相關研究更有相關的結論：道路、交通運輸、棲地破碎化(habitat fragmentation)或殘存森林周邊之破壞地，可提供傳播通道並促進歸化種的散播(Spellerberg, 1998; Trombulak and Frissell, 2000)；道路的開闢成為歸化植物入侵的路線之一，且道路及崩場地修護的過程中，亦會使用歸化植物作為植生工程的材料(林信輝等，2010；孫麗珠，2008)。依據相關文獻的結論，一區域的外來種植物數量與人為破壞程度具有一定的關連性。

除了分析現況植群組成，並應計算樣區內外來種植物種數及覆蓋度，作為人為破壞程度的指標，以推測不同使用行為對於植被的破壞嚴重性。

3. 植栽調查及判別方式

樣框內草本植物群落有三種狀況，即完全覆蓋、未覆蓋及部分覆蓋，當樣框面積無限縮小至一個小點時，只有”覆蓋”及”未覆蓋”兩種狀況，因此某一種植物出現樣點對總樣點比值，可代表其覆蓋度，做為植物群落組成重要值之依據。記錄每一個測點(即交叉點)上的植物種類，及每一種類在該測點出現次數，作為該物種在單一個樣框之覆蓋數據。(公式 1)

$$A \text{ 物種之覆蓋度}(C) = \frac{\text{每一樣框 A 物種出現點數之總和}}{\text{總樣區點數}(100 \text{ 點} \times \text{樣框數})} \times 100\% \text{(公式 1)}$$

4. 樣區設置及取樣方法

採用帶狀橫截樣區(Belt transect plot)，在支流設置每 10 公尺垂直於溪流的帶狀樣區，樣帶 1x10 公尺，溪流左右各 5 公尺，每試區設置 5 條樣帶，以 1x1 公尺方形樣框調查樣區各種植物之覆蓋度。

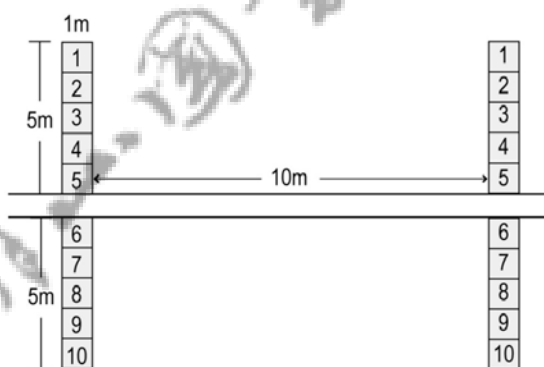


圖 5-7 帶狀橫截樣區設置示意圖

5. 調查時序

建議初階段的調查依據季節進行一年四季的調查，並且最少持續兩年度，調查數據可完整分析四季及隔一年度植群的變化。四季調查時間為四月、七月、十月和一月，分別代表冬、春、夏、秋的生長季，觀察紀錄每季的植群變化，測量結果分析將以植栽之生長季記錄之。

表 5-8 調查季節分野表

季節名稱	季節月份	調查月份	植栽生長季節
春	3-5 月	4 月	冬
夏	6-8 月	7、8 月	春
秋	9-11 月	10 月	夏
冬	12-2 月	1 月	秋

四 溪流廊道環境評估

針對現有溪流廊道生態環境不良，包括開發或治理設施破壞溪流廊道功能、溪流棲地受災阻斷、污染或取水造成溪流水質流量問題等，進行物理棲地環境、生物指標、或是綜合性之河溪環境評估。以瞭解溪流廊道現有自然環境狀態以及應採取之管理與改善手段，做為後續辦理棲地復育、水利治理、物種復育計畫之依據。

五 溪流廊道績效管理指標監測

為瞭解溪流廊道環境變遷，及經營管理策略執行績效，擬定績效管理指標，進行長期監測。

(一)水質指標與標準

依照陽明山國家公園土地使用分區之保護利用綱要與原則之保育發展目標；核心保護之生態保護區、特別景觀區、以及史蹟保存區，均應維持其自然狀態，故參考國內外相關績效指標與評估基準，以及管理處可執行性，建議以我國甲類地面水體分類及水質標準（包含 pH 值、溶氧量、生化需氧量、懸浮固體、氨氮、總磷、大腸桿菌群），做為水質指標與長期標準。

而屬於緩衝發展之遊憩區與一般管制區，允許遊憩與住宅農業使用，但仍應避免衝擊河川生態與水質，故仍建議以我國甲類地面水體分類及水質標準（包含 pH 值、溶氧量、生化需氧量、懸浮固體、氨氮、總磷），並加入歐盟沐浴水質標準微生物指標（大腸桿菌群、腸球菌）標準，做為水質指標與長期基準。短期則以不差於現況，中期以各項指標逐漸優化為標準。

由於現有園區範圍內各類土地使用項目造成環境影響之詳細調查研究資訊並不充分，以及管理處之行政執行能量，建議各土地使用項目之管理指標可先依照環保署制訂之建築物與事業放流水質標準加以規範。建議短期可以不差於現況為標準，中期應以各項指標逐漸優化為標準，長期則視各土地使用分區之水質績效指標是否足以達成建議之目標值，再加以調整修訂。同時，針對各類新興開發使用，應規範設置污水處理設施；既有建築則提供適當補助，鼓勵其設置污水處理設施，以期達到控制水污染保全溪流環境之管理目標。

(二)生態指標與標準

生物指標除以水生生物種類、豐度為績效管理指標外，並建議可依各流域生態特性，選取適宜之迴游性或特殊稀有保育類水生生物（魚類、底棲生物）做為指標物種，監測其豐度變化。植被指標則建議以外來種植物種數及覆蓋度，做為績效

管理指標。短期可以不差於現況為標準，中期應以各項指標逐漸優化為標準；長期則視園區生態資源擬定之。

(三)溫泉溪績效指標與標準

溫泉匯入溪流，依過去調查經驗，有 pH 值低，懸浮固體高之水質特性，魚類無法生存，以水生昆蟲為主；且易於一般溪流之植被為其生態特色。建議以水生昆蟲種類、豐度，以及未受人為干擾自然地區之植群型態以及外來種植物種數、覆蓋度，做為績效管理指標，短期以不差於現況為標準，中期應以各項指標逐漸優化為標準；長期則視生態資源擬定之。考量現有南磺溪與北磺溪部分溫泉匯入河段之水質監測調查資訊不足，難以制定適宜之水質標準，應透過後續調查修訂。

表 5-9 陽明山國家公園土地使用分區績效管理指標

分層	分區	水質指標		生物指標	植被指標
核心保護區	■生態保護區：以維持自然狀態為主。 ■特別景觀區：維持自然狀態，河川廊道優先；允許既有合法使用。 ■史蹟保存區：維持自然狀態；史蹟保存為優先。	氫離子濃度指數(pH)	6.5-8.0	一般溪流： 水生生物種類、豐度 指標生物豐度 溫泉溪流： 水生昆蟲種數、豐度 指標生物豐度	外來種種數與覆蓋度
		溶氧量(DO)(mg/L)	>6.5		
		生化需氧(BOD)(mg/L)	<1.0		
		懸浮固體(SS)(mg/L)	<20.0		
		氨氮(NH ₃ -N)(mg/L)	<0.1		
		總磷 (TP)(毫克/公升)	<0.02		
		大腸桿菌(CFU/100ml)	<50		
緩衝發展區	■遊憩區：應與自然環境融合並符合遊憩區規定 ■一般管制區：允許住宅與農業使用，但應避免人為活動對河川生態與水質的衝擊與影響。	氫離子濃度指數(pH)	6.5-8.5	一般溪流： 水生生物種類、豐度 指標生物豐度 溫泉溪流： 水生昆蟲種數、豐度 指標生物豐度	外來種種數與覆蓋度
		溶氧量(DO)(mg/L)	>6.5		
		生化需氧(BOD)(mg/L)	<3.0		
		懸浮固體 (SS)(mg/L)	<25.0		
		氨氮 (NH ₃ -N)(mg/L)	<0.3		
		總磷 (TP)(mg/L)	<0.05		
		大腸桿菌群(CFU/100ml)	≤ 500		
		腸球菌 (CFU/100ML)	≤ 200		

資料來源：本計畫整理建議

六 溪流廊道地理資訊資料庫

應配合陽明山國家公園既有之地理資訊系統，將環境調查成果，透過現地建立的 TM2 座標系統與空間定位技術，以 ESRI ArcView Shape File 建立空間位相資料及其調查的屬性資料，以提供後續分析研究使用。

資料分類	資料項目
水文資料	溪流分佈、流域集水區範圍、監測樣站位置、監測樣站流量、流速、河寬、河深、棲地底質資料
水質資料	監測樣站氫離子濃度指數(pH)、溶氧量(DO)(毫克/公升)、生化需氧(BOD)(毫克/公升)、懸浮固體 (SS) (毫克/公升)、氨氮 (NH ₃ -N) (毫克/公升)、總磷 (TP)(毫克/公升)、大腸桿菌群(CFU/100ML)、腸球菌 (CFU/100ML)
生物資料	監測樣區位置、調查樣區生物種類、數量、豐富度、歧異度
植被資料	監測樣區位置、調查樣區植被種類、數量、組成類型、覆蓋度
基本資料	地形 DTM、坡度、坡向、行政區界、航照圖、地形圖、土地使用分區、建築聚落分佈、土地利用、交通路網、保護區範圍
溪流資料	土石流潛勢溪、災害位置、溪流斷面形狀、棲地型態、河床底質分類
溪流構造物資料	水利防洪（堤防、護岸、攔河堰、防砂壩）、水資源利用（渠首工、圳道、取水設施）、生態保育、遊憩利用設施等設施。
自然地景資料	瀑布、湖泊、溫泉露頭、爆裂口等地景資源位置
人文資產資料	重要水圳、水道、產業遺跡

資料來源：本計畫整理建議

第七節 溪流廊道保育行動

一 友善聚落與產業模式推動

(一) 目標與課題說明

一般管制區內之農業與開發利用活動，為造成溪流水資源、自然溪流廊道地形地貌與植被，以及生態資源之衝擊之主因；目前並無明確規範或原則據以管理控制其對溪流環境資源與景觀之影響與衝擊。考量國家公園尊重既有合法使用之原則，且現況缺乏足夠預算推動溪流廊道土地徵收情況下，建議應透過明確之土地管理規範，與輔導獎勵與溪流環境友善之農業與開發利用模式等策略，以推動促成溪流廊道環境資源保育工作。

(二) 建議行動方案

1 推動友善溪流環境之土地利用模式

短期以協助農民爭取農業主管機關相關補助，如農委會農村再生計畫、臺北市農業環境改善計畫為主。長期則配合環資部成立，爭取發展專案計畫補助。

(1) 補助溪流環境友善之耕作模式，如有機耕作、草生栽培。

有機農糧作物之栽培與驗證標準，主要可參考農委會訂定之「有機農糧作物臺灣良好農業規範」，提供各類農糧作物生產程序注意事項以及驗證查核項目標準。草生栽培管理主要在避免傳統農業以除草劑噴施抑制雜草生長，造成溪流農藥污染、土壤裸露侵蝕流失等問題，改以草相管理方式，達到保育水土、培植地利、避免污染甚至淨化污染的目標。相關草生栽培技術，可參考各農業改良場有關山坡地草生栽培管理之技術專刊。

(2) 與溪流廊道緩衝區範圍之地主或土地管理者，簽訂長期（5-10 年以上）契約，維持緩衝區內土地休耕、禁藥、種植適當植被，並加以管理。

參考美國農業部出版之保護緩衝帶：緩衝帶、廊道和綠色通道設計指南，提出以改善水質與提升生物多樣性之緩衝帶建立管理原則包括：

- 利用原生植物群落物種（紅楠型、相思樹型），並採用混合植被，
- 提高植被覆蓋率，且緩衝帶植被應沿等高線分佈，
- 適當利用人工濕地、深根性植物截擋地下水流
- 注意遮陰效果之創造。

- (3) 協助於國家公園各據點販賣部販售友善溪流環境之農作物。
- (4) 輔導在地居民參與原生植被與特有植物種苗培育與復育工作

陽明山國家公園已辦理「陽明山國家公園稀有原生種植物保育生物學之研究」、「陽明山國家公園原生植物種源保存培育方法之研究」、「陽明山國家公園特殊植物種類及其族群生態研究」、「陽明山國家公園原生植物種子發芽型態及小苗生育條件試驗研究」、「陽明山國家公園原生杜鵑及櫻花分佈調查暨棲地環境保育研究」、「陽明山國家公園原生杜鵑復育計畫研究」等計畫。以建構陽明山國家公園推動植生復育造林、改善生態環境、與環境綠美化等目標之植物資源資料庫。

國家公園範圍內園藝產業興盛，但因受限區位偏遠、國家公園管制等條件，導致市場競爭力弱，面臨產業轉型壓力。由於居民具有園藝苗圃經營管理技術，故適合輔導推動居民協助參與園區原生植被與特有植物種苗培育與植被復育工作。研究指認陽明山國家公園區內，以唐杜鵑、守城滿山紅、野鴉椿、台灣金絲桃、台灣島槐、鐘萼木、四照花等原生種木本植物具有觀賞價值，且為稀有種植物。值得加以復育栽培和綠化推廣，以強化國家公園在植物生態保育及保存生物多樣化，與國家公園推廣教育的功能(台灣大學，2006)。

2 聚落產業現地淨化處理與低衝擊開發

- (1) 汙染狀況分析：依據溪流水文調查監測評估成果，了解溪流水體是否達到水質管理標準，並進行汙染來源以及汙染削減量之調查分析。
- (2) 淨化處理規劃：依據汙染削減分析成果，進行現地處理措施之規劃。
- (3) 低衝擊開發：針對新興開發行為，應檢討提出低衝擊開發之規劃。

3 修正補充其他土地開發使用申請規範

- (1) 將土地使用分區績效管理標準、土地使用項目放流水標準，以及溪流管理分段原則，納入相關土地開發使用申請規範，以及預先環境影響評估分析要求。
- (2) 規範未與污水下水道連結之各類新興開發使用，應設置現地處理措施與其他低能源需求與分散型之污水處理設施。
- (3) 補助既有建築聚落設置現地處理等之低能源需求與分散型污水處理設施。

二 溪流整治與水資源保育

(一) 目標與課題說明

河川生物棲地，在本質上廣義地涵括：物理性棲地（指河道與水域型態）、化學性棲地（指水質），以及生物性棲地等三種，而且三者間存在相互影響的生態關係。因此，從河川生態保育觀點而言，為親水遊憩或各類使用對於溪流自然河道之改變，以及水利單位的河川整治工程，常直接改變河道水域型態及底質，影響所及的是河川物理性棲地結構；間接改變的水質，影響所及的是河川化學性棲地；而改變的生物群集組成與族群動態，也就影響到河川的生物性棲地（汪靜明 1992）。甚至造成溪流廊道局部的斷裂，以及溪流生態功能局部之失能，影響降低溪流廊道整體之生態環境與生物多樣性。

汪靜明（1992）指出，河川棲地經營的最高原則應當是，維護或改善河川的環境，使之成為更適合台灣特有種或瀕臨絕種等原生種生物的生存、生長及繁衍的場所。可參考幾項基本原則：（1）實施先期環境生態調查研究，以了解棲地特徵，考量河川是否有潛力供給河川生物優良的環境，確認棲地改善對於目標生物族群或群聚結構有正面的效益。（2）由上游的水防治、河岸保護及河內結構物等著手。（3）確認棲地改善計畫在時間、人力和物力的配合及成本效益上，具可行性。（4）棲地改善模式儘可能模擬自然狀況，確定對於其他自然資源與土地利用無不良影響，進行時應減少對當地其他生物的干擾與傷害。（5）設計棲地改善工程，應配合當地地形特徵與自然景觀，做整體的環境規畫，對於農場、森林及都市地區的棲地改善，須先進行土地的管理措施。（6）採取任何棲地改善措施後，必須追蹤相關環境生態調查研究與管理，以評估對社經文化和生態的影響，並供作後續參考。

此外為保全溪流生態資源，避免溪流水質的惡化，必須保有溪流內基流量(minimum flow or base streamflow)。園區內地面水之引用量管理，係依《水利法》與《水利法施行細則》辦理水權登記之管理。雖經初步評估，園區溪流總逕流量（ $8.23\text{m}^3/\text{sec}$ （2.6 億 $\text{m}^3/\text{年}$ ，71 萬 $\text{m}^3/\text{日}$ ））高於區內有效水權量（ $5.86\text{m}^3/\text{sec}$ （1.85 億 $\text{m}^3/\text{年}$ ，50.5 萬 $\text{m}^3/\text{日}$ ）），與最低量之河川生態基流量標準（ $0.153\text{m}^3/\text{sec}$ （0.048 億 $\text{m}^3/\text{年}$ ，1.32 萬 $\text{m}^3/\text{日}$ ））。然透過現地勘查與過往經驗，園區部分流域實有河川流量不足，缺水，以及旱季缺水等問題，已經造成園區生態環境以及居民生活供水問題。唯現有水文資料不足，缺乏流量站監測不同流域之溪流流量變化，亦缺乏針對園區溪流生態環境特性之生態基流量標準；故難以針對實際需求與供給狀況，協同相關主管機關，檢討園區取供水對於溪流生態環境之影響。

(二) 建議行動方案

1 溪流生態敏感資訊建置與諮詢

- 溝通地方政府及相關水利單位知悉國家公園預先評估環境影響程序。

- 優先針對土石流潛勢溪進行生態調查，以釐清溪流生態保育對象。並建置提供溪流廊道生態環境敏感資料，主動提供相關水利單位參考，內容包括：溪流管理分段、溪流水生動物棲地分佈狀況等。
- 整理建置溪流生態環境專家與地方保育團體網絡，主動協調與水利單位、地方民眾之溝通協商。
- 整理園區溪流廊道不良整治案例與良好整治案例，做為管理處同仁管理訓練課程教材內容。
- 透過溪流生態環境長期監測與評估研究成果，主動檢討溪流整治影響，做為後續水利整治工程溝通協商參考。

2 人工化溪流廊道復育與河防構造物改善

就景觀生態學角度來看，水岸濱水帶與溪流廊道是多種生物遷徙棲息之場域。但在園區範圍鄰近聚落之溪流廊道，往往已經三面光之渠道化整治，使溪流本身與濱溪帶的棲地功能盡失。或設置攔河堰、防砂壩甚多，切割了水域生態棲地。同時因為大量非自然構件充斥於溪流當中，造成自然之景觀風貌美質受到極大的負面衝擊。

近年來溪流水岸之工法有了很大的改進，砌岩塊、砌卵石、蛇籠、多孔質型塊、編柳枝等近自然工法可使水岸阻斷獲得大幅度的改善。應參酌溪流生態環境評估成果，推動必要之溪流棲地環境復育，或人工設施物改善工作。包括評估特定物種，或是整體棲地復育需求與溪流安全保護之平衡點，選擇關鍵之段落進行改善，或是檢討拆壩以恢復溪流廊道連續性。不過，人工設施物之建設，雖對於溪流廊道之水量、水質、河岸及生態環境，造成破壞，拆除時所造成之影響亦需加以分析考量。包括對於民生用水供應之影響、可否因應洪水量削減需求、移除過程對水生生物、與上下游棲地環境之影響、在地居民之共識、以及拆除之經費成本考量等等。

「河川廊道復育手冊」（水規所，2006）建議，除全面性之河道重建外，亦可透過個別性，或是系統性之河川棲地生態工法，對於特定物種，或是整體棲地環境；帶來改善。相關溪流護岸與溪流中（Instream）的生態工法（Ecological Engineering），可以參考國內過去發表的相關生態工法研究（林鎮洋，2004；李鴻源等，2003；林信輝，2003）。針對已整治河溪，採用生態工法改善應注意事項如下（公共工程委員會，2005）：

- (1) **材料選用**：已整治而需改善水域之現地可用材料較為缺乏，因大部分已整治之河溪均為混凝土、漿砌卵石等之護岸，河床質均為洪峰通過後所淤積之砂石，而河岸甚少植物。在此情況下，就地取材較為困難，必須配合加勁資材之使用或由外地運入較大之石塊，甚至需採用混凝土塊。

- (2) **符合生態環境需求**：既有混凝土鋪面除缺乏孔隙供植生成長及生物避難之外，亦阻隔水陸域間之生物通路，在需修護或重建之情況下，應採用生態工法，或既有混凝土鋪面以多孔隙之材料覆蓋，以提供植生及生物棲地；而渠底之混凝土鋪面建議鑿除，並以卵塊石替代以提供生物棲地，並可淨化水質。同時應盡量參酌自然河溪環境及指標性生物物種需求，模擬自然河溪生態環境，並利用水流自然力量營造自然之棲地環境。生態環境需求必須結合生態專家調查研究結果，而河溪生態棲地之營造則需參考河相學專家之意見。
- (3) **安全需求考量**：除考量結構物本身之安全穩定外，採用生態工法後常因曼寧粗糙係數增加而提高水位，造成河溪防洪保護標準降低。
- (4) **其他附加需求考量**：除生態與安全之基本需求外，景觀綠美化、休閒遊憩等附加需求，可配合現場之資材設計，必要時可考慮採用外地之天然資材如塊石或人工資材如預鑄景觀混凝土塊等。

3 溪流取供水與流量檢討

我國溪流水權之核發通常依據歷史慣例，在上游亦常見簡易自來水，以及民間自行接管取水，溪流實際引水需求調查釐清。若溪流現況水量未能否符合生態基流量之需求，應檢討溪流引水與水權核發。溪流之生態基流量一般可透過歷史流量統計評估法、棲地評估法、以及經驗法則，加以估算。

- (1) **歷史流量統計評估法**：可使用於任何有長期（10 年以上）流量之河川。山區河川建議取 Q95 為初步建議值，中游河川為兼顧公共利益，取十年重現期之年最低旬流量為建議值。亦可依 Tennant 法的建議以河川年平均日流量之 10% 作為維持生態機能之最低河川生態基流量，若為充分維護河川生態，則建議需以年平均日流量的 30% 為標準。陽明山國家公園相關溪流一般缺乏長期流量監測資料，研究建議，亦可參考臺灣水資源分區北區低流量統計特性與集水面積線性回歸關係式， $Q = 1.12A$ （Q 流量，單位 cms；A=集水面積，單位 100k m²），以鄰近河川之水文流量測站資料，做為大屯溪河川生態基流量初步評估使用。
- (2) **棲地評估法**：針對特定物種或多種物種之特定成長階段設定目標函數，可陳述生態品質量化指標（WUA，權重可利用面積）隨流量增減變化之率定關係，適用於有進行磋商與條件取捨交換之情況。依據經濟部水利署「河川保留基準流量評估作業準則」（初稿）建議，當考量水源利用效率時，可以選用 WUA 值之理想值或 WUA 佔總水域面積百分比極大值的 80% 所對應流量，作為河川生態基流量。

(3) 臺北科技大學水環境研究中心維持棲地品質之流量建議，如下表：

表 5-10 棲地品質建議流量標準

棲地品質之流量	生態基流量佔平均流量百分比		
	枯水期	豐水期	平均
惡劣	<10%	<10%	<10%
不足	10%	10%	10%
尚可	10%	30%	20%
良好	20%	40%	30%
優良	30%	50%	40%
特優	40%	60%	50%
最適範圍	60%~100%	60%~100%	60%~100%

參考資料：水環境研究中心（2004）。經濟部水利署、美國維吉尼亞大學、國立臺北科技大學合設網（www.ntut.edu.tw/~wwwwec/eco/eco_index.htm）

4 水資源利用協商

- 透過溪流生態環境長期監測與評估研究成果，主動檢討溪流生態基流量標準，以及現有溪流取供水狀況是否超過標準，與自來水公司、溫泉水取供主管機關、農田水利單位、簡易自來水管理委員會等取水單位，溝通協商園區範圍與區域水資源之使用，及相關節水或取水管理措施。
- 園區範圍內：國家公園法雖未禁止園區水資源之開發利用，但依第 20 條規定，特別景觀區及生態保護區內之水資源開發，應經國家公園計畫委員會審議後，由內政部呈請行政院核准。
- 園區範圍外：比對檢視既有河川流量、核發水權量，與溪流基流量。針對關鍵河段，檢討取水或必要之與北基農田水利會與新北市農業局協調水權核發與水圳引水節水措施。

三 環境教育與體驗

（一）目標與課題說明

國人之公民環境意識不足，因此導致園區溪流環境，隨道路、步道與人跡可至之處，如影隨形的留下了垃圾或破壞的痕跡。這必須透過環境的教育，讓人感知溪流自然的價值與美，而產生愛護、尊重與自重之行為表現，才能逐漸減少，因愛之而害之的溪流遊憩行為。檢討陽明山國家公園現有針對溪流河川有關之環境教育與解說資訊，是相對不足的。此外，除既有步道系統，與少數遊憩區之外，亦缺乏對於園區遊憩親水需求與適當體驗空間之檢討與規劃。對照實際使用狀況，有必要從檢討既有溪流遊憩使用狀況、深化與提供溪流環境教育內容、創造適宜之溪流生態環境體驗空間，以促成與水結合之環境教育與生態遊憩體驗，減少遊憩利用行為對園區溪流環境之破壞。

(二) 建議行動方案

1 檢討溪流體驗環境與使用

- 檢討既有溪流廊道自然人文資源之育樂體驗條件
- 檢討既有遊憩使用行為、區位、與相關設施對溪流環境之衝擊與影響。
- 檢討規劃改善相關步道與親水體驗空間（檢討規劃適宜親水體驗之溪流廊道空間區位、檢討規劃改善既有步道系統路線與設計，減少對於溪流廊道之破壞與衝擊）

2 區域溪流環境教育與管理合作

- 環境教育：協助溪流流域範圍內之各級學校與社區，辦理溪流環境教育課程與活動，以內化區域民眾對於溪流整體生態與環境之認識、尊重與愛護。
- 環境監測：適當結合既有陽明山生態學校組織，大專院校、與地方政府環保單位、水利單位，推動溪流廊道生態環境之長期監測合作。
- 環境管理：適當結合地方既有組織，推動區域溪流廊道必要之管理維護工作。

3 強化補充河川環境教育與解說資源

- 提供有關園區溪流生態環境之相關環境教育課程與活動
- 提供有關園區溪流生態環境之各類解說資源

第八節 溪流廊道推動經營管理優先次序

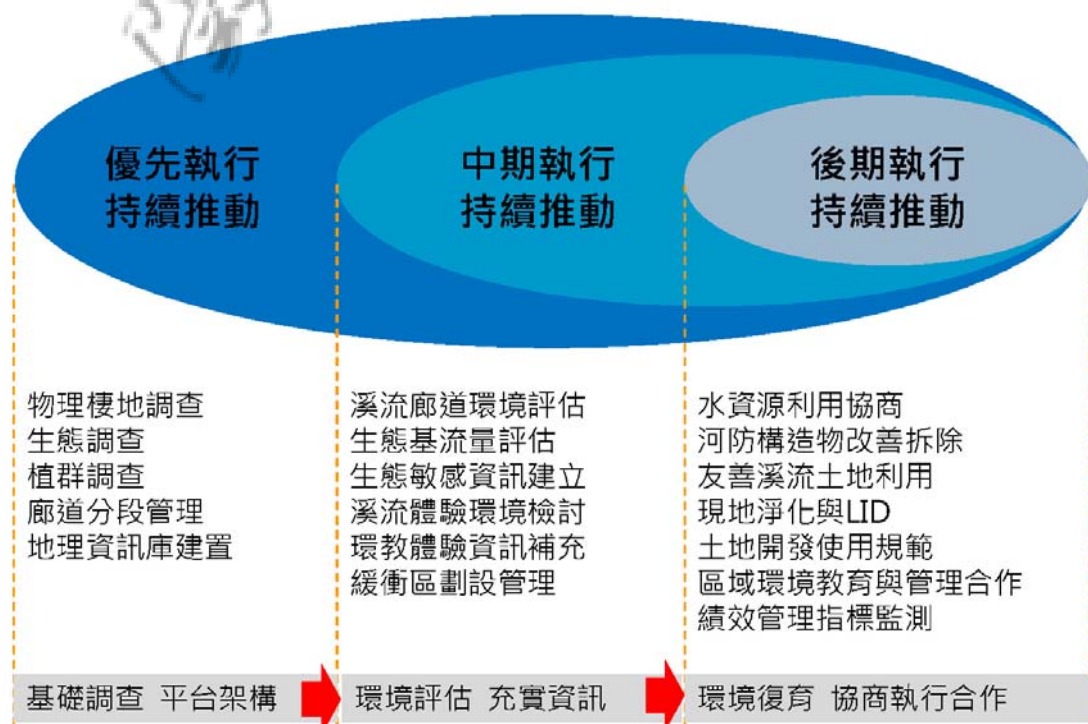
一 溪流廊道推動優先次序評估標準

考量園區內溪流廊道保護以水生生物保育、溪流棲地與水質、自然與人文地景資源等為保育標的，為減少或避免開發利用、或是整治工程造成衝擊污染，建議可依受開發影響威脅，及有生態保育需求高者，做為園區各使用分區內，或各溪流廊道推動經營管理優先順序之評估因子與標準。建議利用以下四項評估因子，加總其於各支流各土地使用分區之總數。以數值高者，決定廊道優先推動順序。

- 既有聚落數量
- 土石流潛勢溪數量
- 水質 RPI 值（未受稍受污染為 0，輕度污染為 1，中度為 2，重度為 3）
- 保育類生物發現種量

二 經營管理策略推動先後順序

彙整溪流廊道保育重點，可發現園區各溪流廊道保育推動事項因是否關係私有土地權屬、是否屬國家公園權責、現有資訊是否充足等因子等等，影響其推動先後順序。依各類事項推動優先性與必要性，提出經營管理策略推動先後順序建議，提供管理處做為溪流管理計畫各類事項推動期程之評估參考：



第九節 溪流廊道經營管理權責分工與合作

一 權責機關與合作事宜

總整，陽明山國家公園溪流廊道經營管理事宜，及其權責機關與機關協調合作事宜如下：

表 5-11 溪流廊道管理與相關機關協調合作項目列表

類項	推動事項	主辦單位	相關權責機關	協調合作事項
強化 溪流 廊道 環境 管理	溪流廊道土地利用管理	陽明山國家公園管理處	國家公園警察大隊	違規取締
	溪流廊道環境調查	陽明山國家公園管理處	-	-
	溪流生態環境評估	陽明山國家公園管理處	-	-
	溪流生態環境監測	陽明山國家公園管理處	行政院環保署 臺北市環保局 新北市環保局	1.水質監測合作與資料共享 2.水污染與負荷推估研究合作 3.水體分類與放流水標準訂定
推動 溪流 廊道 生態 環境 保育 復育	溪流生態環境敏感資訊建置	陽明山國家公園管理處	-	-
	溪流廊道緩衝區復育管理	陽明山國家公園管理處	國家公園警察大隊	違規取締
	溪流棲地環境評估復育	陽明山國家公園管理處	-	-
保護 溪流 生態 環境 資源 與景 觀	水資源保育	陽明山國家公園管理處	水利署北區水資源局 新北市水利局 臺北市自來水事業處公司 臺灣省自來水公司 七星農田水利會 北基農田水利會 國家公園警察大隊	1.溪流取供水與生態基流量評估 2.溪流違規取水狀況調查 3.核發水權檢討 4.推動水資源合理利用管理與輔導措施 5.推動枯水期供水貯水管理措施 6.園區違規取水調查取締

	友善聚落與產業模式推動	陽明山國家公園管理處	農委會水土保持局臺北分局 臺北市大地工程處 臺北市產發局 新北市農業局	1.檢討設置聚落現地處理污染淨化設施 2.檢討設置產業現地處理污染淨化設施 3.農業環境改善 4.農業轉型輔導
	溪流整治改善	陽明山國家公園管理處	水利署北區水資源局 農委會水土保持局臺北分局 羅東林管處 新北市農業局、水利局 臺北市大地工程處、水利處	1.生態環境敏感調查資料共享 2.水土保持構造物設施功能與對生態影響評估 3.水土保持構造物拆除改善 4.溝通協調程序之推動 4.相關工程修正建議之落實採納 5.生態補償措施執行 6.錯誤與優良經驗之修正與採納
提供溪流環境教育與生態遊憩體驗	檢討溪流遊憩使用與體驗環境	陽明山國家公園管理處	-	-
	規劃改善親水體驗空間	陽明山國家公園管理處	新北市農業局 臺北市大地工程處	親水步道、設施整建
	強化河川環境教育與解說資源	陽明山國家公園管理處	-	-
	區域溪流環境教育與遊憩體驗活動推動	陽明山國家公園管理處	東北角國家風景區管理處 臺北市環境保護局 新北市環境保護局 臺北市教育局 新北市教育局 臺北市產發局 新北市農業局	1.推動區域遊憩體驗活動 2.推動區域環境教育活動
	區域溪流管理合作	陽明山國家公園管理處	水保局臺北分局 第十河川局 臺北市政府工務局 臺北市大地工程處 新北市農業局 新北市水利局	1.流域水域整治與生態保育復育合作 2.生態旅遊與區域產業更新發展事宜 3.檢討相關發展治理計畫對流域生態環境影響

資料來源：本計畫整理建議

二 機關協調合作機制

（一）水資源保護協調合作平臺

水資源保護工作，以水污染防治與水資源取供，為機關主要協調合作事項。中央相關權責機關有行政院環保署、經濟部北區水資源局、及陽明山國家公園管理處；地方機關則包含臺北市環保局、產發局、大地工程處、工務局、警察局、自來水事業處、新北市環保局、農業局、水利局、警察局、臺灣省自來水公司、七星農田水利會、北機農田水利會、國家公園警察大隊等。

建議在原有「陽明山地區擅行或妨礙取水用水聯合取締小組」基礎上加以擴充，擴大調整為「陽明山地區水資源保護聯合小組」。小組任務內容包括：

- (1) 溪流水文環境監測調查與研究合作
- (2) 溪流水資源合理利用管理措施檢討考核
- (3) 河川禁止事項公告與違規取締作業
- (4) 法規教育宣導合作
- (5) 權責分配與相關行政措施處理協商。

建議由北水局副局長擔任召集人及綜理聯合小組業務；陽明山國家公園管理處、臺北市與新北市政府首長擔任副召集人，輪流召開會議。其餘關連權責機關（行政院環保署、雙北市環保局、臺北市產發局、新北市農業局、臺北市自來水事業處、臺灣省自來水公司、臺北市大地工程處、工務局、新北市水利局、雙北市警察局、七星農田水利會、北機農田水利會、國家公園警察大隊）視業務需要，派定至少一人參加，並置聯絡人負責協調聯繫事宜，俾利相關任務執行。小組運作及其他行政支援所需經費，由各權責機關協調籌編預算辦理。並訂定作業要點，以利業務推動執行。並合作爭取環保署、經濟部以及營建署相關計畫補助。

（二）溪流環境保護合作平臺

溪流保護工作，以上中下游跨域合作溪流防災整治與流域保育復育與管理，為機關主要協調合作事項。中央層級機關有第十河川局、水保局臺北分局、及陽明山國家公園管理處；地方層級機關則包括臺北市大地工程處、環保局、產發局、工務局、都發局、新北市農業局、環保局、水利局、城鄉發展局等。

建議在原有「國家公園範圍內預先評估環境影響審議機制」基礎之外，與水保局臺北分局、第十河川局、及雙北市協調推動「**北海岸以及淡水河流域溪流環境永續發展合作平臺**」。以結合相關環境保護組織、地方社區組織，以共同促成大臺北地區溪流廊道與國土綠色基盤之保育與永續發展為目標，推動溪流環境保護、環

境教育、環境體驗遊憩，與聚落產業永續發展工作。小組任務包括：

- (1) 流域水域生態與環境調查合作
- (2) 流域水域生態與環境監測評估合作
- (3) 流域水域整治與生態保育復育合作
- (4) 流域環境教育、生態旅遊與區域產業更新發展事宜
- (5) 檢討下游發展對流域生態環境影響

建議由第十河川局局長、水保局臺北分局局長、陽明山國家公園管理處處長、臺北市副市長一人、新北市副市長一人輪流擔任平臺召集人，就合作平臺關鍵議題定期舉辦平臺合作會報。並邀請相關機關，包括臺北市大地工程處、環保局、產發局、工務局、都發局、新北市農業局、環保局、水利局、城鄉發展局，以及環境保護組織、地方社區組織以及相關專家學者，共同參與相關事務推動之討論。平臺運作及其他行政支援所需經費，由各權責機關自行籌編預算辦理。亦可由各成員視合作必要，就特定議題項目，爭取中央計畫補助；或簽訂行政契約落實推動之。

三 其他推動機制與事項

(一)民間組織與志工參與

活用社區或志工之民間力量協助園區溪流廊道之經營管理與環境保護工作，除可有效降低管理處行政管理能量外，更具有即時性、在地性，以及永續性之優點。事實上，在陽明山地區，早有由民間社團與相關保育團體因愛鄉愛土精神而發起之溪流生態環境保育工作。例如，大屯溪早自 93 年起，即已推動封溪護魚（台北縣政府，2004），並陸續推展至八連溪、老梅溪與北磺溪。亦成立民間河川巡守隊組織，或與台北市立動物園、臺北科技大學水環境研究中心、台北縣河川保育協會、在地國小與地主，共同合作推動水生動物棲地復育之工作。或是結合多個民間團體組成的草生山態文史聯盟，更是早自 90 年起，即開始關注南磺溪河川整治、區域用水競爭，並擴展至草山水道系統之保存。因此，妥善利用既有之民間組織、社區力量，以及國家公園解說志工資源，亦為推動園區多條溪流廊道經營管理與保護之重要機制之一。由於各類民間組織特性不同，關注議題一不同；應視各溪流廊道管理計畫核心議題與經營管理工作內容需要，分別建立與民間合作之機制與工作項目。可能之項目包括有：

- 違規勸說與取締
- 污染勸說與取締
- 環境導覽與教育解說
- 生態與環境棲地復育工作

- 溪流自然人文環境調查
- 溪流環境維護管理

(二)環境教育宣導

對於深化溪流生態保育概念最為有力者，無疑是來自於環境教育的潛移默化與深刻體驗。透過環境教育不僅能教導正確的溪流生態知識，推廣溪流生態保育觀念，更能強化民眾、社區與溪流生態環境之共生關係，促進園區溪流生態環境的永續保育與發展。

短期，應優先建立有關園區溪流生態環境與核心價值之解說教育系統，包含自導式解說系統，與相關多媒體文宣資料，使民眾在與溪流直接間接接觸過程，能體會瞭解陽明山國家公園放射性溪流之核心價值與自然之美，並學習如何與之共生。其次，透過導覽解說與環境教育活動深化環境教育層次。此部分亦可以與社區結合，利用在地人力與環境資源，並同步深化建構陽明山國家公園與在地居民之共榮夥伴關係。

中期，則可制度化推動環境教育課程之擬撰，配合自然科學與鄉土教育相關課程，使溪流環境保育概念與學校教育課程連結，讓陽明山國家公園成為在地或臺灣各級學校學生瞭解親近溪流生態與環境保育的環境教育場所。

(三)調查監測研究合作

溪流生態環境之調查監測與研究，為陽明山國家公園溪流廊道經營管理之重要基礎。然目前有關之調查監測機制與成果並不完整，有賴管理處後續系統化推動。調查監測類項可分為水污染監測與溪流生態環境調查監測兩大類。

1. 水污染監測

選定各溪流廊道選定固定之水質採樣點，由管理處人員、或社區、學校、志工定期進行水質採樣；並協調雙北市環保局或園區內自來水場協助進行水質檢驗，並登錄園區水質監測資料庫，藉此建立各溪流必要河段水質之監測資料。相關水質採樣人員技能之培訓，亦協調雙北市環保局、環保署代為之。

2. 溪流生態環境調查監測

溪流生態環境之調查監測內容較為複雜，包含有物理、水文、動物、植物等類項之調查。建議應透過與相關大專院校科系或學術研究機構簽訂長期合作契約，明訂生態環境調查項目、地點、頻度與方法，逐步推動建立之。以建構完整之生態環境調查資料庫，以利相關經營管理標準，如生物指標、河川生態基流量、水權取供使用等修正確立使用。

陽明一國志



第六章 大屯溪溪流廊道 示範管理計畫

第一節 緒論

第二節 溪流環境分析

第三節 經營管理課題

第四節 經營管理目標

第五節 溪流廊道屬性分類

第六節 溪流廊道緩衝區管理

第七節 溪流廊道調查監測

第八節 溪流廊道保育行動

第九節 溪流廊道推動優先次序評估

第十節 溪流廊道經營管理權責分工

陽明一國志

第六章 大屯溪溪流廊道 示範管理計畫

第一節 緒論

一 計畫背景與目標

陽明山國家公園為北臺灣的重要生態核心與水系發源地，發源自大屯火山群之放射狀河流水系，分別朝向北海岸、東北海岸與臺北盆地留去，匯入太平洋與臺灣海峽。園區周邊的民生灌溉用水均相當仰賴本區河川與地下水供應；再者，放射狀河川水系廊道，亦扮演了生態棲息與遷徙的通道。同時，河川是生態系統中各種物質與能量流動管道，對於水資源循環、物質循環以及生態系的各種物理、化學的作用都有關鍵性的影響。因此，水資源保育及河川管理是陽明山國家公園經營管理重要工作之一。

依據陽明山國家公園計畫第三次通盤檢討，國家公園管理處應分別推動水資源、溫泉資源，以及河川廊道之保育管理計畫，以利（1）管理園區水資源與集水區環境以維護溪流廊道生物多樣性、生態與生物價值、天然逕流型態、水質，與自然之水文景觀；並確保北臺灣生命軸帶與天然蓄水庫之保育。（2）避免園區土地利用與發展對園區水資源與水生生態環境之負面影響。（3）以適當調查研究與監測厚植水資源之科學基礎，提供科學管理參考依據。（4）與區域、地方政府，及水資源目的事業主管機關共同合作，確保園區河川廊道之永續發展與利用。（5）促進公眾對於人為活動對水資源影響之意識與了解。

本計畫即為針對大屯溪所擬定之**溪流廊道經營管理計畫**。希冀以系統化方式推動大屯溪溪流廊道生態環境改善與水資源維護工作，確保園區內大屯溪溪流廊道之生態功能，並逐步推動跨越園區邊界之完整大屯溪流域之河川廊道保育工作，以逐步提升臺灣北部區域生態環境功能。

二 位置與範圍

大屯溪屬於陽明山國家公園西北側之北海岸放射水系，發源於小觀音山（海拔 1066 公尺），於三板橋出國家公園範圍。經新北市三芝區、淡水區由東南向西北出臺灣海峽。



圖 6-1 大屯溪流域位置圖

資料來源：本計畫繪製



圖 6-2 大屯溪流域範圍圖

資料來源：本計畫繪製

三 水文系統概述

大屯溪總長 14.53 公里，流域面積 15.68 平方公里，平均坡降 7.5%。

陽明山國家公園範圍內主要溪流為大屯溪上游支流，包括大桶湖溪、羅厝坑溪、及烘爐溪。大桶湖溪與羅厝坑溪於國家公園邊界三板橋一帶匯流成大屯北溪，再與烘爐溪（大屯南溪）於 101 線道匯流成大屯溪。園區範圍之大屯溪上游支流長度 2.075 公里，面積為 6.43 平方公里，河流密度 1.55 km/km^2 ，平均坡降 30.0%。

園區內溪流特性如下：

1. 大桶湖溪－發源於小觀音山主峰一帶，主流長約 2.62 公里，平均坡度約 32.24%。
2. 羅厝坑溪－發源於小觀音山西峰與菜公坑山之間，主流長約 2.76 公里，平均坡度約 27.72%。
3. 大屯北溪北側支流－發源於竿尾崙一帶，主流長約 1.0 公里，平均坡度約 24.18%。
4. 烘爐溪－發源於烘爐山與菜公坑山之間，主流長約 1.20 公里，平均坡度約 21.90%。

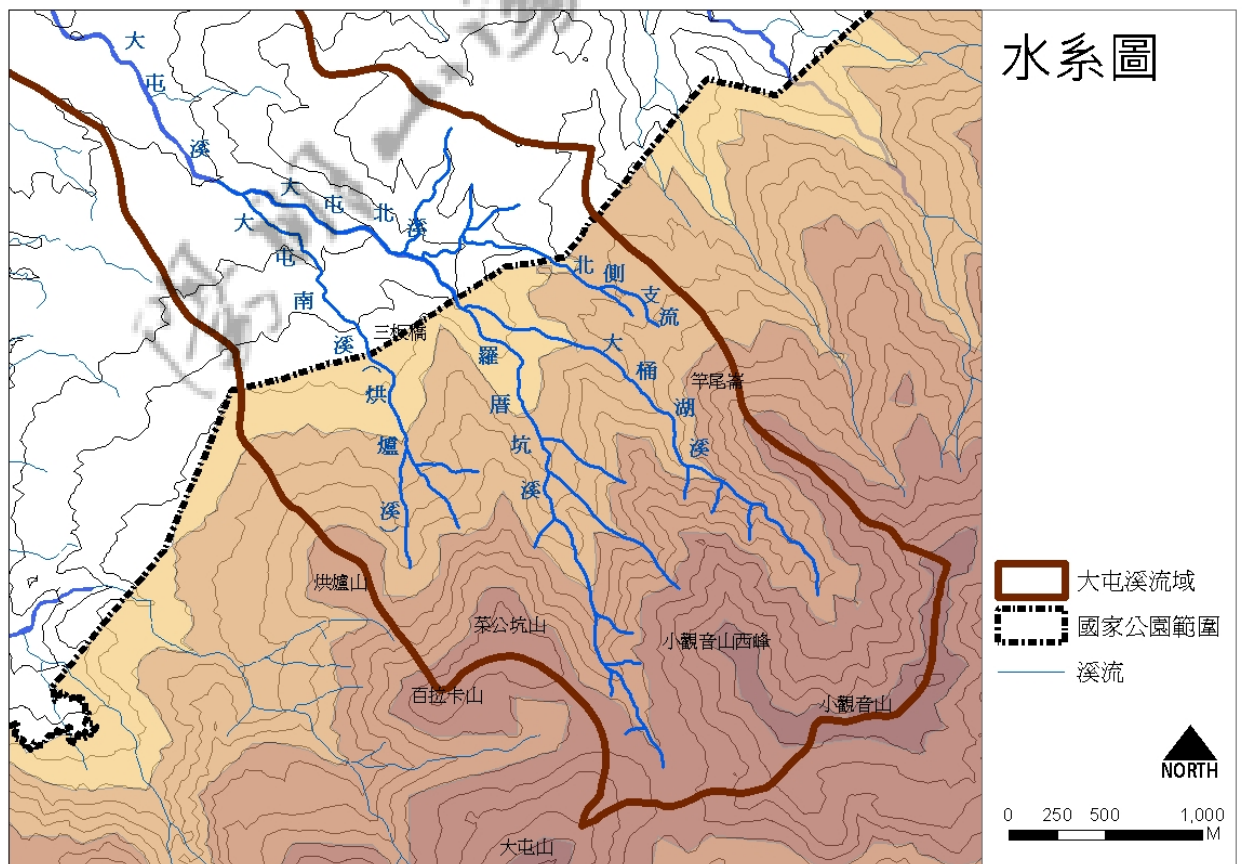


圖 6-3 陽明山國家公園範圍大屯溪水文系統圖

資料來源：本計畫繪製

第二節 溪流環境分析

一 自然環境特質

(一) 地形地勢

陽明山國家公園範圍之大屯溪上游支流集水區範圍，全區均屬山地，高程介於 350-1066 公尺。由東南側之小觀音山，向西北遞降，呈現東南高西北低地形。主要分水嶺包括烘爐山(656 公尺)、百拉卡山(909 公尺)、菜公坑山(887 公尺)、小觀音山西峰(1056 公尺)、小觀音山(1066 公尺)。

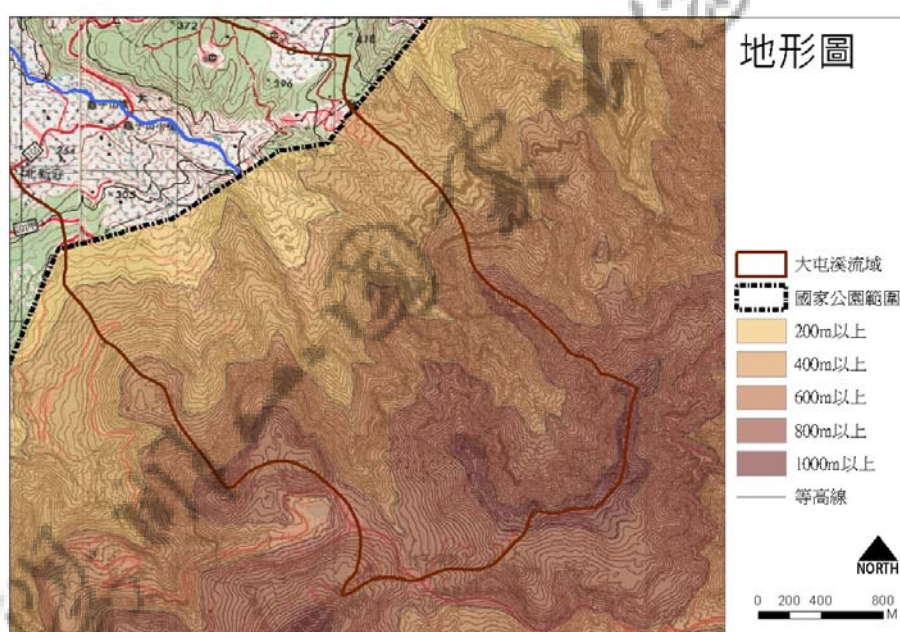
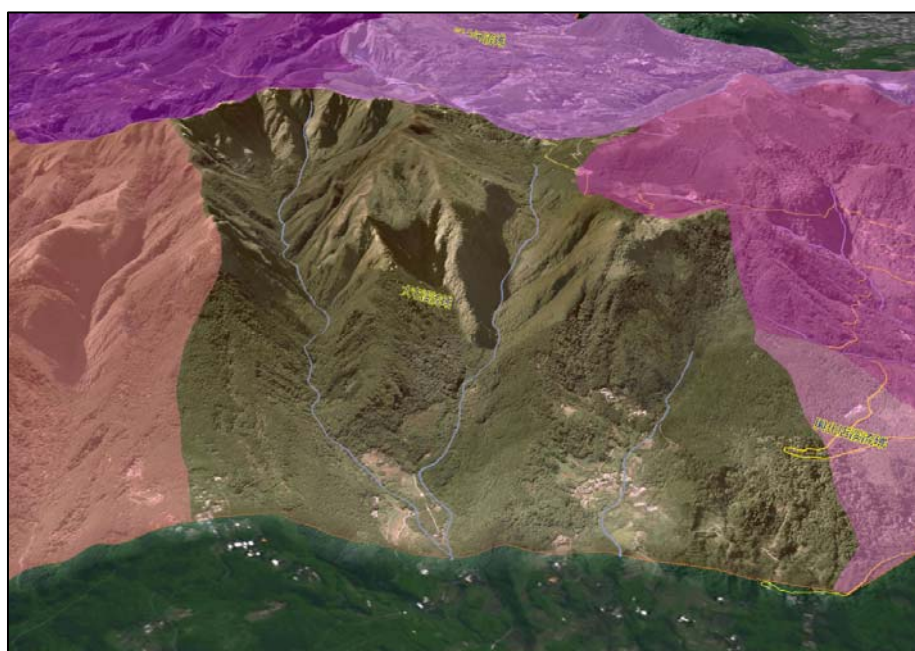


圖 6-4 陽明山國家公園範圍大屯溪集水區地形圖 資料來源：本計畫繪製



6-4 圖 6-5 陽明山國家公園範圍大屯溪集水區 3D 模擬地形圖 資料來源：本計畫繪製

(二) 氣象與水文

1. 大屯溪流域氣象與水文概況

大屯溪流域在氣候上，大屯溪屬於亞熱帶季風型氣候，冬季吹東北風及北風，夏季吹西風及東南風，全年風向以東北風為主；容易受到季風鋒面影響，雨水充沛，年平均降雨量約 3000 公厘。年均溫 22 度，最熱月為七月平均 28.7 度，最冷月在一月平均是 15 度；年雨量 3000 公厘，12 月降雨日最多，夏秋二季盛行梅雨及颱風，時常伴隨大量的雨量，大屯溪流域上游至下游河段，年雨量相差達兩倍左右，且大屯溪每遇西北向的颱風時就可能發生海水倒灌的情形(林裕彬，2004)。

2. 大屯溪上游支流集水區氣象與水文概況

依據陽明山國家公園範圍大屯溪上游支流附近之中央氣象局鞍部測站(海拔 825.8 公尺) 1981-2010 年的監測資料，年平均均溫為 16.9℃，月均溫最高為 7 月，月均溫最低為 1 月。8 月到 12 月為降雨高峰。其中 9 月最高，月平均降水量為 758.5 毫米，4 月最低，月平均降雨量為 247.9 毫米；而年平均降雨量達到 4863.1 毫米，為臺灣所有氣象測站中最高者。年平均相對濕度為 89.7%，亦為全國所有氣象測站中最高者；年平均日照時數僅有 935 小時，則為全國所有氣象測站中最低者。

表 6-1 大屯溪上游鞍部測站氣候統計資料

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均	統計期間
氣溫(℃)	10.1	10.9	13	16.4	19.4	21.8	23.2	22.9	21	17.9	14.9	11.4	16.9	1981-2010
降水量(毫米)	294.3	329.2	281.8	247.9	321.2	345.8	266.1	422.5	758.5	703.5	534.7	357.6	4863.1	1981-2010
相對濕度(%)	92.2	92.6	90.4	88.7	87.6	87.7	85.8	87.6	89.7	91.2	91.7	91.3	89.7	1981-2010
日照時數(hr)	60.5	57.8	76.7	71.3	85	81.6	129.7	124.1	87.5	59.5	50.9	50.4	935	1994-2010

資料來源：中央氣象局，本研究整理

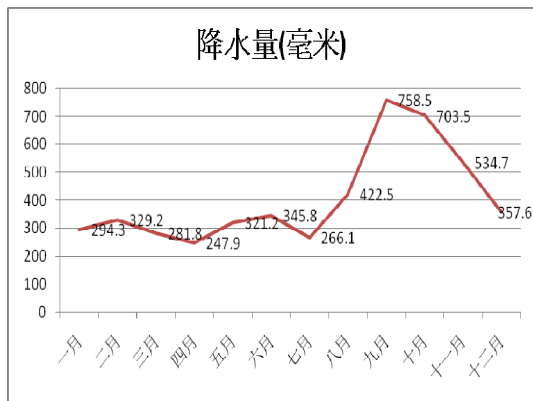


圖 6-6 鞍部測站(1981-2010 年)月平均降水量折線圖

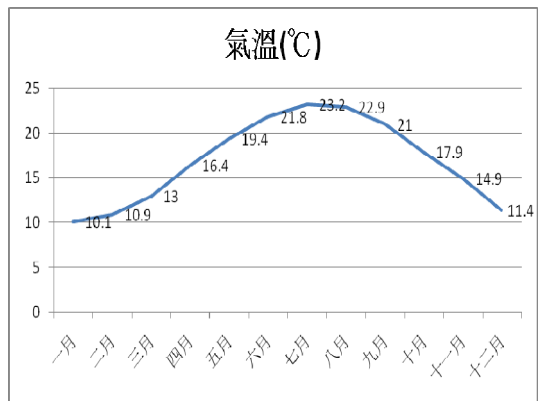


圖 6-7 鞍部測站(1981-2010 年)月均溫折線圖

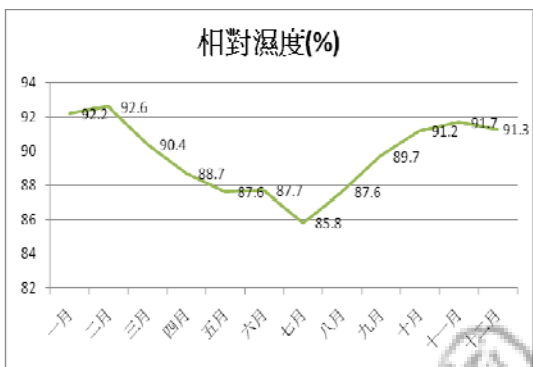


圖 6-8 鞍部測站(1981-2010 年)月均相對濕度

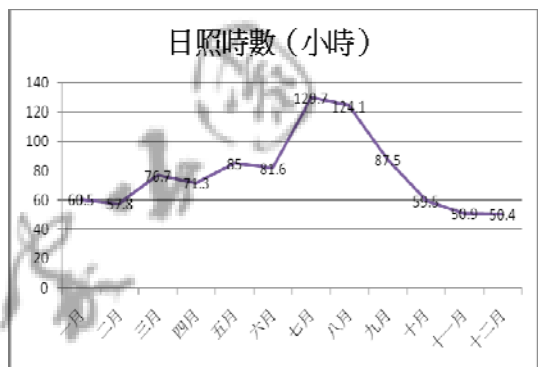


圖 6-8 鞍部測站(1981-2010 年)月均日照時數

資料來源：本計畫繪製

3. 氣候變遷

依據大屯溪上游氣象局鞍部測站(海拔 825.8 公尺)的長期氣象資料，1949-2012 年的平均降雨量為 4778mm，但近 10 年降雨量型態尤其 2000 年以後，除 2002、2003 及 2009 年降雨量低於平均值外，其他皆高於平均值。

1950-2012 年的年平均氣溫為 16.76°C，於 2000 年以後，除 2004、2011 外，年平均氣溫上升，由 1950-2012 氣溫的趨勢圖可確認溫度上升 0.42°C，除 2004、2011 年低於平均值外，2000 年以後年平均氣溫值皆高於平均值。

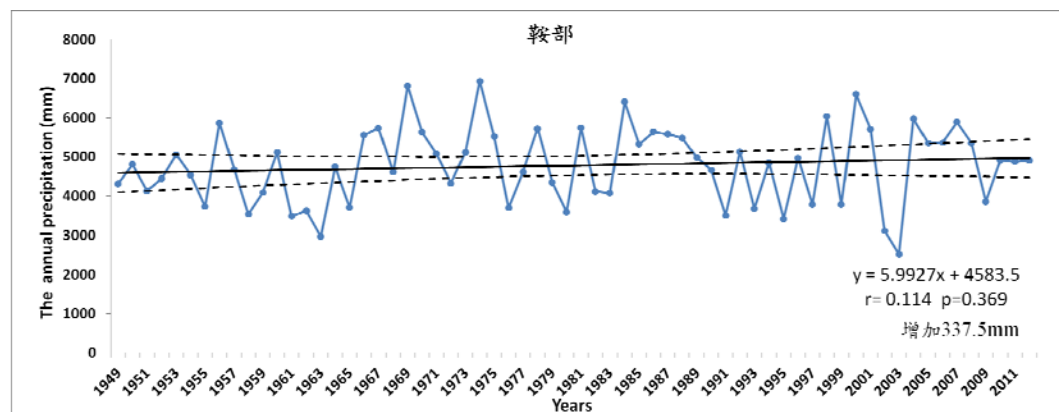


圖 6-9 鞍部 1949-2012 年雨量趨勢圖

資料來源：本計畫繪製

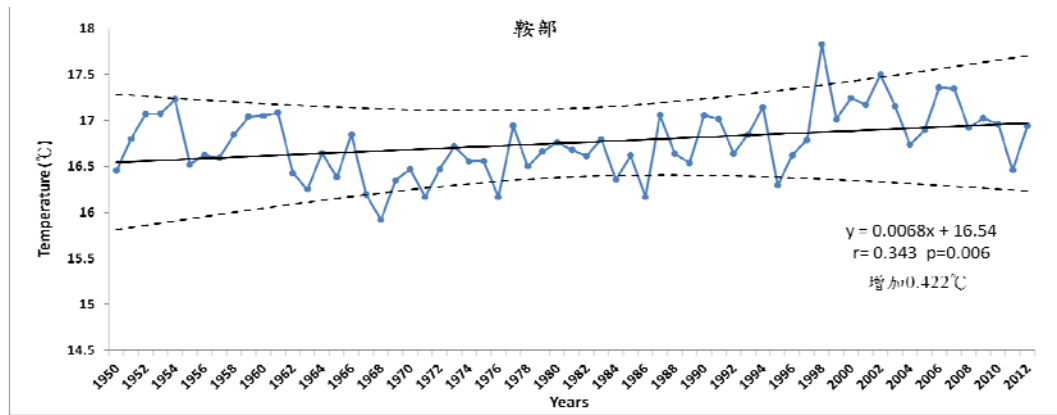


圖 6-10 鞍部 1950-2012 年均溫趨勢圖 資料來源：本計畫繪製

(三) 生態環境

大屯溪流域為一獨流入海的河川系統。由於周邊工業、住家、農業之發展，上中下游周邊土地多已經完全開發，僅保留溪流沿岸有限之溪濱綠帶，以及北側與南側地形陡峭山坡地之闊葉森林。但整體而言，仍是以農業使用為主的農田生態系統。上游支流範圍，因陽明山國家公園之保育與管制，保留有完整之森林生態系統。

1. 植被分佈

依據汪靜明（2003）調查研究整理，大屯溪流域優勢植被如下：

表 6-2 大屯溪森林生態系統優勢植物分布區

分布區		下游	中游_北勢子橋	上游_溪底橋	上游支流_三板橋
河岸區	上	黃槿、林投、木麻黃	茄苳、朴樹、大葉楠	相思樹、山黃麻、大葉楠	紅楠、青剛櫟、烏臼
	中	海桐、牛奶榕、五節芒	烏榕、九芎、杜虹花	青楓、水柳、五節芒	榕、長梗紫麻、江某
	下	山螞蝗、稗草、兔絲子	野鷄冠花、咸豐草、禾草	月桃、腎蕨、天胡荽	冷清草馬藍、姑婆芋
谷坡區	上	(無坡谷)	(無坡谷)	楓香、苦楝、白刨子	鵝掌柴無患子、紅楠
	中	(無坡谷)	(無坡谷)	青楓、稜果榕、杜虹花	牛奶榕、桫欏、山龍眼
	下	(無坡谷)	(無坡谷)	山葡萄、姑婆芋鱗毛蕨	赤車使者、冷飯藤、廣葉雙蓋蕨

資料來源：汪靜明，2003，大屯溪生態工法教育研討會論文集

而依據 2010 年中華民國自然生態保育協會所進行之植被調查結果，陽明山國家公園範圍之大屯溪上游支流集水區植被，由海拔高至低，可劃分為包攆矢竹型、紅楠型、相思樹型、以及園區周邊聚落所在之開發區。包攆矢竹型植被主要分佈於小觀音山超過 1000 公尺的山塊，為臺灣北部迎東北季風寒冷潮濕氣候下發育之草原植被類型。較高海拔常綠闊葉林的天然林相，以紅楠為主要組成樹種，伴生昆欄樹、小花鼠刺、樹杞、狹瓣八仙、杜英、大明橘、森氏紅淡比、米碎鈴木等樹木，以及冷清草、赤車使者、狹瓣八仙、廣葉鋸齒雙蓋蕨、假鈴木、紅果金粟蘭、琉球雞屎樹、華中瘤足蕨、蘭炭馬藍等地被植物。早期造林地分佈不廣，僅見於小觀音

山與菜公坑山稜線凹地或海拔 800-900 公尺範圍，因未受干擾，逐漸朝向紅楠型森林演替。較低海拔分佈，則以早期全面相思樹造林後所殘留之相思樹型植被為主。在冠層樹種方面，除相思樹佔有高優勢度外，亦出現不少的樹杞、江某、紅楠、細葉鰻頭果、筆筒樹、森氏紅淡比等與之伴生。由於天然演替樹種其小苗亦出現於地被層，由此推估本林型正朝天然的常綠低海拔闊葉林演替中。與相思樹分佈於同樣區帶之低海拔溪谷，其天然林相則以大葉楠為主要組成樹種，喜濕耐蔭之江某、水同木、樹杞、九芎、山香圓等為伴生重要樹種，主要地被包括有冷青草、臺灣馬蘭、

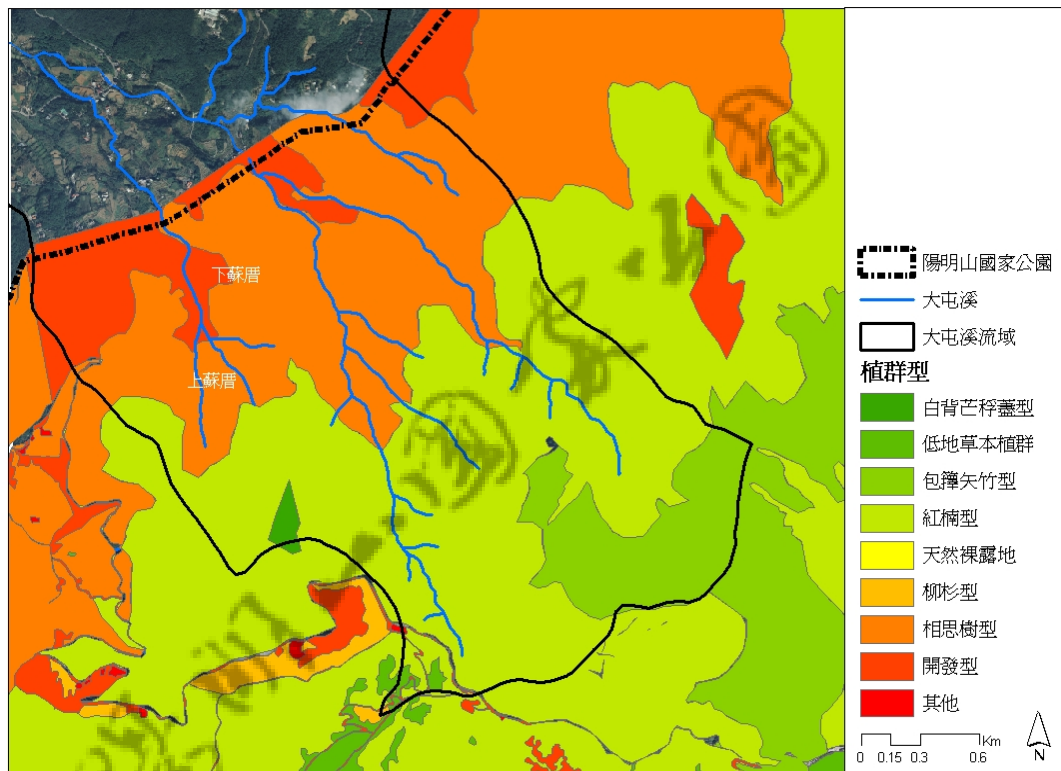


圖 6-11 陽明山國家公園範圍大屯溪上游支流集水區植被分佈圖

資料來源：本計畫繪製

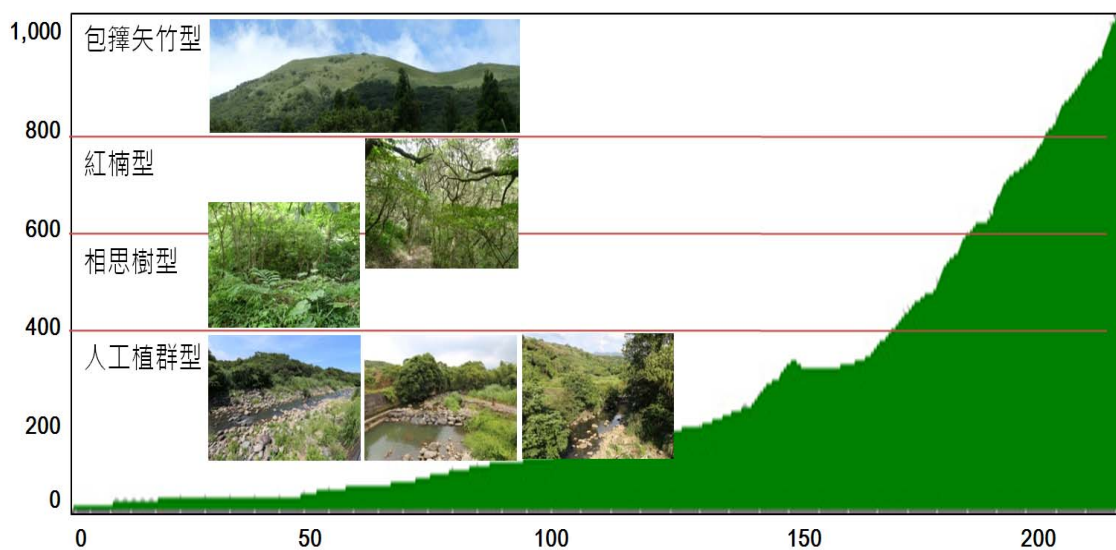


圖 6-12 大屯溪流域植被圖

資料來源：本計畫繪製

2. 水生動物資源

(1) 魚類

依據本計畫（2014）與汪靜明（2003）調查研究發現，大屯溪上游，以台灣馬口魚(*Candidia barbata*)及赤斑吻鰕虎(*Rhinogobius sp.*)為主要魚種；而廣佈大屯溪中下游的魚種以台灣石魚賓(*Acrossocheilus formosanus*)、粗首鱨(*Zacco pachycephalus*)、鰻魚(*Varicorhinus barbatulus*)、川鰕虎(*Rhinogobius brunneus*)、日本禿頭鯊(*Sicyopterus japonica*)為主要代表。此外，在河口則以烏魚(*Mugil cephalus*)、花身雞魚(*Therapon jarbua*)、日本禿頭鯊(*Sicyopterus japonica*)、頭孔塘鯉(*Ophiocara porocephala*)、褐塘鯉(*Eleotris fusca*)為主要代表。



圖 6-13 大屯溪流域魚類分佈圖

資料來源：汪靜明，2003

依據林曜松教授（2007）、中華民國自然生態保育協會（2010），以及本研究（2013、2014）於陽明山國家公園範圍大屯河流域上游支流之調查成果。大屯溪上游支流共計發現 2 科 6 種淡水魚類，包括臺灣鏟頰魚、台灣石鱨(*Acrossocheilus paradoxus*)、粗首馬口鱨 (*Opariichthys pachycephalus*)、台灣馬口魚(*Candidia barbata*)、短吻紅斑吻鰕虎(*Rhinogobius rubromaculatus*)、明潭吻鰕虎(*Rhinogobius candidianus*)。

(2) 蝦蟹類

林曜松教授（2007）、中華民國自然生態保育協會（2010），以及本研究（2013、2014）之調查成果。在大屯溪下游發現有日本絨螯蟹(*Eriocheir japonicus*)、字紋弓蟹(*Varuna litterata*)、長指沼蝦(*Macrobrachium grandimanus*)、等齒沼蝦(*Macrobrachium*

equidens)，中上游發現有日本絨螯蟹、日月潭澤蟹、粗糙沼蝦。陽明山國家公園範圍大屯溪流域上游支流共計發現日本絨螯蟹、拉氏清溪蟹、日月潭澤蟹、粗糙沼蝦、多齒新米蝦、擬多齒新米蝦。其中日本絨螯蟹在全域均有發現紀錄。

(3) 兩棲類

根據林曜松教授（2007）與中華民國自然生態保育協會（2010）之調查成果，共計有兩棲類 3 科 9 種。包括：黑眶蟾蜍、盤古蟾蜍、中國樹蟾、貢德氏赤蛙、古氏赤蛙、拉都希氏赤蛙、斯文豪氏赤蛙、澤蛙、面天樹蛙、褐樹蛙。

3. 陸域動物資源

2010 年中華民國自然生態保育協會亦分別就陽明山國家公園範圍大屯溪流域上游支流大屯北溪集水區範圍之大屯溪古道，以及大屯南溪集水區範圍之菜公坑山環形步道，進行生態調查。

(1) 大屯溪古道

鳥類有 5 目 9 科共 19 種，包括大冠鷲、黃嘴角鴉、領角鴉以及臺灣畫眉等 4 種第 II 級珍貴稀有保育鳥類。哺乳類部分共記錄到 6 目 11 科共 14 種，包括山羌、白鼻心及台灣獼猴等 3 種第 III 級其它應予保育的物種。爬蟲類記錄到 1 目 3 科共 4 種。環節動物共發現 1 科 8 種蚯蚓和 1 科 1 種蛭類。軟體動物共記錄 16 科 34 種，大型昆蟲 46 科 113 種。其中沿大屯溪上溯，沿線路旁溪溝與大屯溪流域皆可發現淡水貝類川蜷，是調查樣線唯一一種生存於淡水域之軟體動物。

(2) 菜公坑山環形步道

鳥類有 6 目 10 科共 21 種，包括大冠鷲、黃嘴角鴉、領角鴉與鳳頭蒼鷹等 4 種為第 II 級珍貴稀有保育鳥類，以及臺灣藍鵲為第 III 級其它應予保育的物種。哺乳類部分共記錄到有 7 目 12 科共 13 種，其中穿山甲為第 II 級珍貴稀有保育哺乳類，而山羌、白鼻心及台灣獼猴為第 III 級其它應予保育的物種。兩棲類群方面共記錄到 1 目 4 科共 8 種，而爬蟲類則記錄到 1 目 4 科共 4 種。環節動物部分僅發現 1 科 5 種蚯蚓。陸生軟體動物多為原生種但多樣性較低，共記錄 13 科 18 種。昆蟲共記錄有 33 科 76 種。

4. 保育類、特有類與外來種生物

依據林曜松教授（2007）、中華民國自然生態保育協會（2010），以及本研究（2013）調查成果，陽明山國家公園範圍大屯溪流域上游支流集水區範圍尚未有保育類與外來種水生動物之調查記錄發現。臺灣特有種共計有臺灣鏟頰魚、台灣石魚賓、臺灣鬚鱨、明潭吻鰕虎、短吻紅斑吻鰕虎、盤古蟾蜍、斯文豪氏赤蛙、面天樹蛙、褐樹蛙等。依據中華民國自然生態保育協會（2010）調查成果：大屯溪集水區

上游共計有大冠鷲、黃嘴角鴉、領角鴉、鳳頭蒼鷹、臺灣畫眉以及穿山甲等 6 種第 II 級珍貴稀有保育動物之調查記錄。山羌、白鼻心、台灣獼猴，以及臺灣藍鵲等 4 種第 III 級其它應予保育物種。

表 6-3 陽明山國家公園範圍大屯溪上游支流生物資源一覽表

種類	種數	調查記錄	保育類或特有種
魚類	6 種	臺灣鏟頰魚、台灣石鱸、粗首馬口鱖、台灣馬口魚、短吻紅斑吻鰕虎、明潭吻鰕虎	特有種：臺灣鏟頰魚、台灣石魚賓、臺灣鬚鱖、短吻紅斑吻鰕虎、明潭吻鰕虎等 5 種
底棲生物	6 種	日本絨螯蟹、拉氏清溪蟹、日月潭澤蟹、粗糙沼蝦、多齒新米蝦、擬多齒新米蝦	
兩棲類	9 種	黑眶蟾蜍、盤古蟾蜍、中國樹蟾、貢德氏赤蛙、古氏赤蛙、拉都希氏赤蛙、斯文豪氏赤蛙、澤蛙、面天樹蛙、褐樹蛙	特有種：盤古蟾蜍、斯文豪氏赤蛙、面天樹蛙、褐樹蛙等 4 種。
鳥類	28 種	小雨燕、大冠鷲、鳳頭蒼鷹、黃眉柳鶯、灰頭鷓鴣、大彎嘴畫眉、小彎嘴畫眉、山紅頭、綠畫眉、綠繡眼、臺灣畫眉、頭烏綠、繡眼畫眉、臺灣藍鵲、樹鵲、短尾鶯、臺灣小鶯、洋燕、白腹鸚、白頭翁、紅嘴黑鸚、粉紅鸚嘴、灰鵲、黃嘴角鴉、領角鴉、五色鳥、竹雞、夜鷲	II 級保育：大冠鷲、黃嘴角鴉、領角鴉、臺灣畫眉、臺灣畫眉等 5 種 III 級保育：臺灣藍鵲
哺乳類	16 種	鼬獾、白鼻心、臺灣灰麝鼯、臺灣長尾麝鼯、鼯鼠、山羌、臺灣野豬、臺灣葉鼻蝠、臺灣管鼻蝠、臺灣大蹄鼻蝠、臺灣小蹄鼻蝠、穿山甲、赤腹松鼠、刺鼠、鬼鼠、臺灣獼猴	I 級保育：穿山甲 III 級保育：山羌、白鼻心、台灣獼猴、臺灣藍鵲
爬蟲類	6 種	印度蜥蜴、黃口攀蜥、鉛山壁虎、青蛇、梭德氏遊蛇、過山刀	

資料來源：林曜松教授（2007）、中華民國自然生態保育協會（2010），以及本研究（2013、2014）調查記錄

（四）水量

依據臺灣自來水公司（1981）之調查資料，大屯溪豐期逕流量為 01388CMS（12000CMD），枯期逕流量則降為 0.0462CMS（4000CMD）。而依據北區水資源局（2008）對於陽明山地區地面水潛能水量之估算，大屯溪之潛能水量為 2851mm/年（4,585 萬噸/年），以 8-10 月河流流量最大。而依據經濟部水權管理資訊網，2013 年大屯溪核發水權量（5,742.7 萬噸/年），已超越潛能水量。

表 6-4 大屯溪地面水潛能水量統計表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	總計
潛能水量 (mm)	179.4	214.9	258.2	139.1	251.4	281.5	173.3	303.2	390.4	290.3	221.2	154.7	2,857

資料來源：北區水資源局（2008）

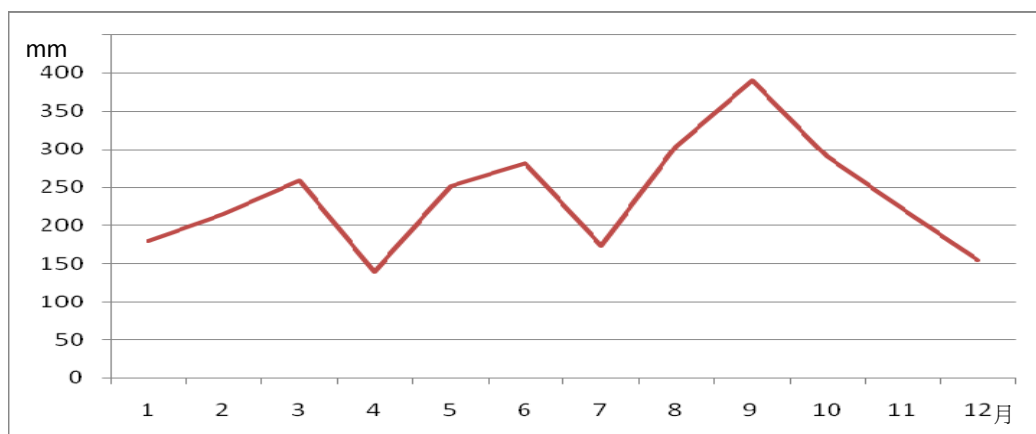


圖 6-14 大屯溪地面水潛能水量折線圖 資料來源：本計畫繪製

依據本計畫於 103 年 8 月份實測調查結果，大屯溪下游河口流量為 1.66cms，中游北勢子溪流量為 1.96cms，上游大屯北溪流速為 0.41cms。

陽明山國家公園範圍大屯溪上游支流之流量，以大桶湖溪為 0.22cms 最高，烘爐溪為 0.13cms 次之，羅厝坑溪為 0.09cms 最低。顯示羅厝坑溪上游引水對溪流流量之顯著影響。

表 6-5 大屯溪水量調查表

	大桶湖溪	羅厝坑溪	大屯南溪	大屯北溪	北勢子橋	河口
水深(m)	0.36	0.12	0.18	0.22	0.27	0.17
底質	小礫石及巨礫石	小礫石及巨礫石	小礫石及巨礫石	小礫石及巨礫石	粗石及小礫石	粗石及小礫石
流速(m/s)	0.18	0.13	0.15	0.11	0.79	0.63
河寬(m)	4.54	4.93	4.72	15.76	13.76	14.4
流量(cms)	0.22	0.09	0.13	0.41	1.96	1.66

資料來源：本計畫 2014 年 8 月調查成果

(五) 水質

依據本計畫於 103 年 8 月份所進行大屯溪全域水質調查結果顯示。上游段沿溪植群濃密，且自然度濱溪植被相對完整，使得水溫，總氨氮、總磷、溶解性鹽類與懸浮固體量比中、下游均較低。水質污染指標 RPI 值屬於未受（稍受污染）。中、下游段兩側有農田開墾，沿線並有聚落與工業分佈，污水排放使水中的溶解性鹽類、混濁度與懸浮固體均較高。中游北勢子橋一帶屬於輕度污染；下游河口則為中度污染。但全域之 BOD 值、總磷、氨氮大致均僅達乙級水體標準。

國家公園範圍溪流 RPI 雖均為未受（稍受污染），但羅厝坑溪 RPI 值較高為 2，且溶氧量、生化需氧量、總磷、氨氮、與懸浮均只達乙級水體標準，顯示農業耕作與休閒農場對水質之影響。烘爐溪水質次之，但總磷量為全域最高者，顯示上游養

殖戶與聚落廢水之影響。大桶湖溪上游並無開發行為，但 BOD 與總磷亦僅達乙級水體標準，顯示可能為戲水烤肉影響。

表 6-6 大屯溪水質調查表

	大桶湖溪	羅厝坑溪	大屯南溪	大屯北溪	北勢子橋	中和橋	大屯橋	河口
PH	7.27	7.20	7.79	7.35	7.54	7.8	8	7.47
導電度	83.6	85.0	214.7	102.9	121.0			182.9
水溫	22.0	22.2	21.4	24.8	27.2	27.1	29.5	29.4
DO	7.3	6.2	7.2	6.6	6.11	7.5	7.9	6.04
BOD	3.0	3.6	3.0	4.4	2.4	4.9	<2.0	5.0
氨氮	0.05	0.17	0.11	0.14	0.39	0.32	0.04	0.51
總磷	1.69	1.83	5.05	0.70	2.61	-	-	3.78
懸浮固體	8	19	6	5	96	41.5	12.5	11
RPI	1	2	1	1.5	2.75	3	1	3.25

資料來源：本計畫 2014 年 8 月調查成果，新北市 103 年 7 月水質監測結果

（六）土石流災害

大屯溪上游支游之大屯南溪屬於自然潛勢中等之土石流潛勢溪，編號新北 DF004（林子坑溪），土石流影響範圍主要在園區外。唯 103 年 5、6 月間連日大雨，造成上蘇厝聚落東側乾溪產生土石流災害。

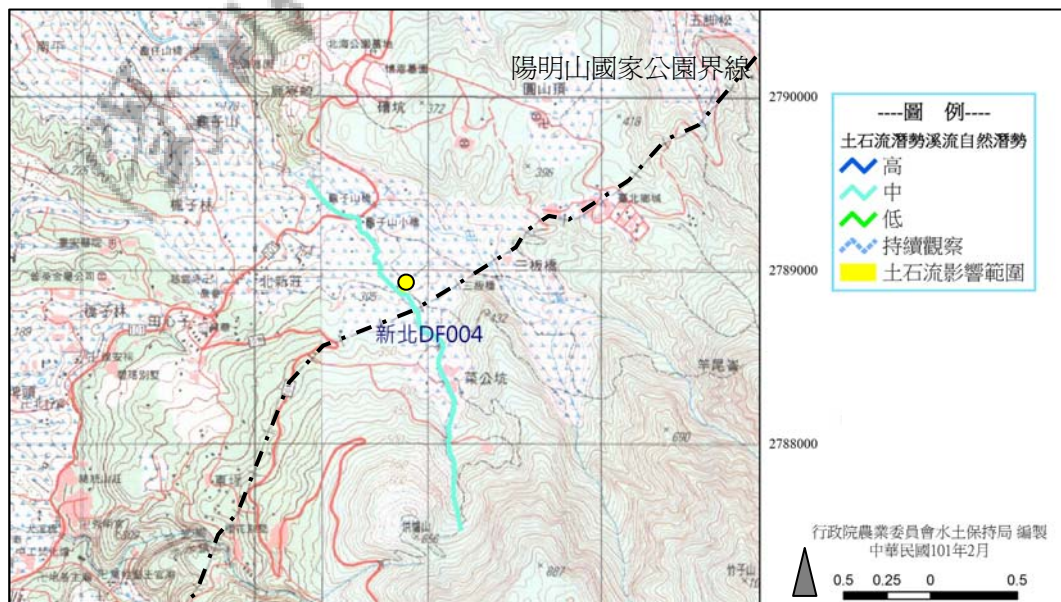


圖 6-15 大屯溪土石流潛勢溪分佈圖

資料來源：水土保持局，2012

二 人爲社會發展

(一) 行政管理轄區

大屯溪流域分屬於非都市土地與國家公園範圍。下游從出海口往上至中和橋上游一帶，屬於新北市淡水區，再往上游則屬於新北市三芝區管轄。大致由三板橋以及菜公坑一號橋往上，屬於國家公園範圍，並分別屬於三芝區店子里、興華里與圓山里範圍。

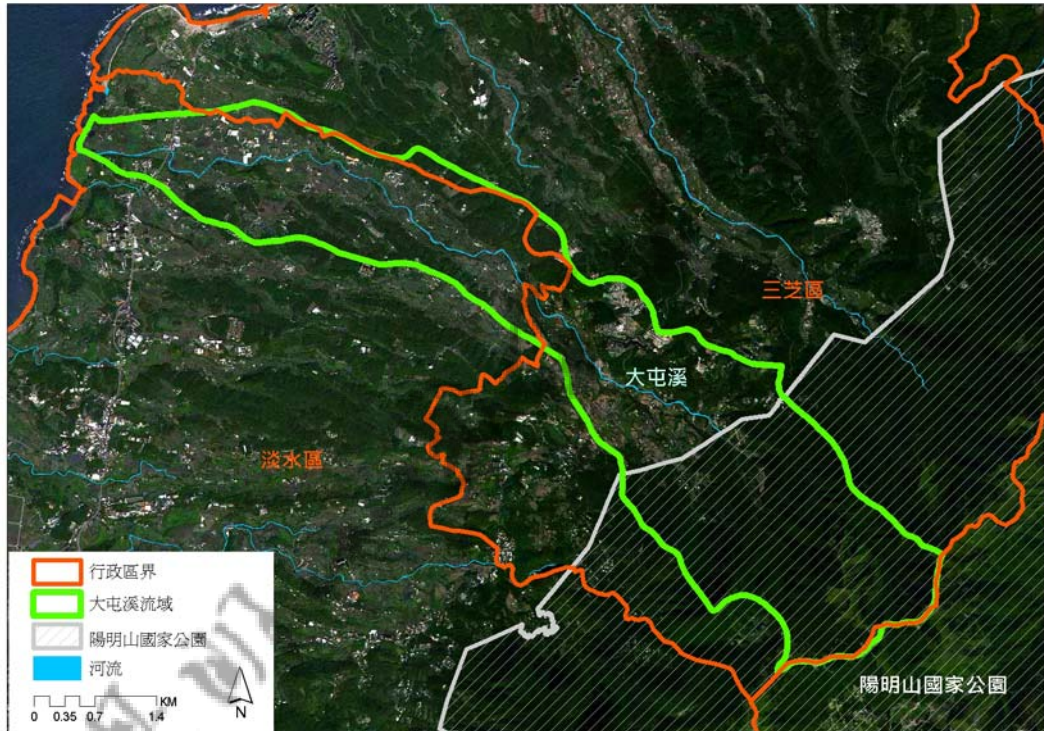
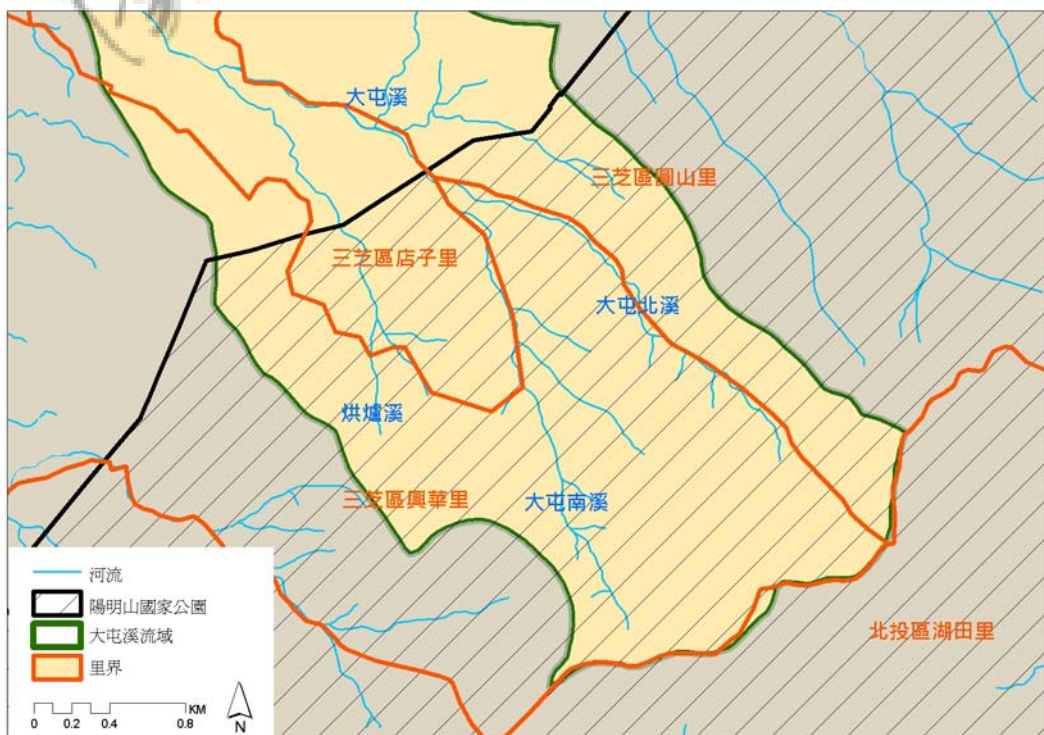


圖 6-16 大屯溪流域行政區界圖 資料來源：本計畫繪製



（二）土地利用與產業

大屯溪溪流廊道週邊土地利用以農業為主，聚落住宅則零星分佈於河道兩側。唯中下游北 5 道路沿線與河流沿線有塑膠業、化工業、汽車零件等工業廠房零星分佈；上游則有大面積之殯葬使用。

就農業利用而言，下游以荷花栽培為大宗，中上游水田種植水稻、茭白筍，旱田栽培蔬菜及地瓜。因腹地與地形限制，多為小面積之梯田。然而，休耕情形相當普遍。此外，亦多露地栽培園藝苗圃。

國家公園範圍上游支流之開發利用，主要集中在烘爐溪，以及大屯南溪下游一帶。烘爐溪為園區範圍主要聚落所在，下游溪流兩側零星開墾種作蔬菜、果樹，聚落周邊與中游則多種植楓香、櫻花等之園藝樹種；並有一規模約 4-500 頭數之養豬場座落於下蘇厝。大屯南溪下游與大屯北溪之間，有早期苗圃轉型之休閒農場，以及相當面積之梯田仍維持種作。其餘則多維持森林與自然草原狀態。

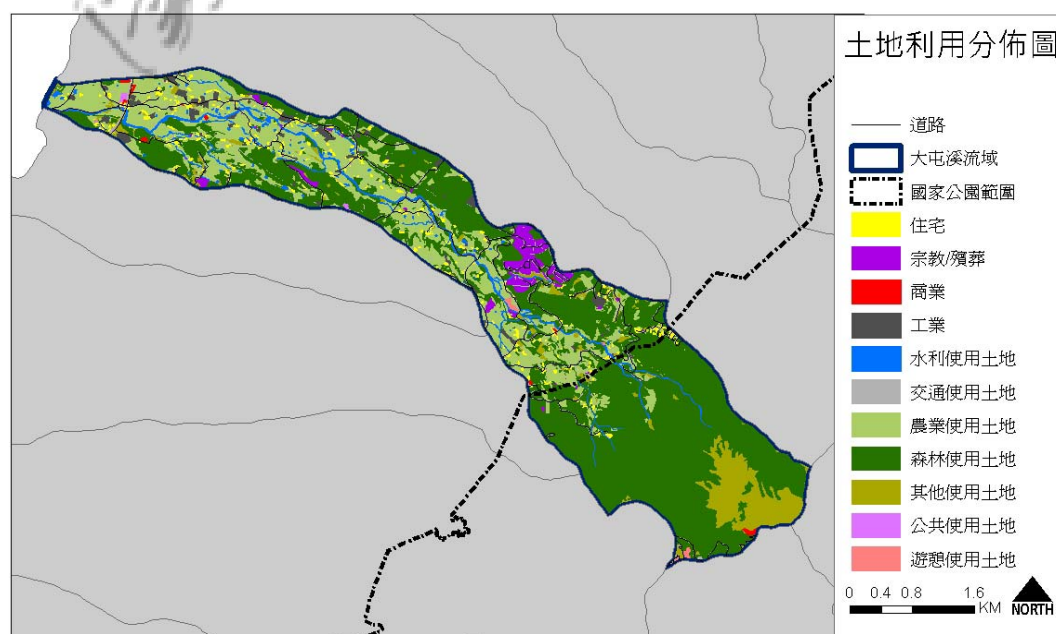


圖 6-18 大屯溪流域土地利用分佈圖 資料來源：本計畫繪製

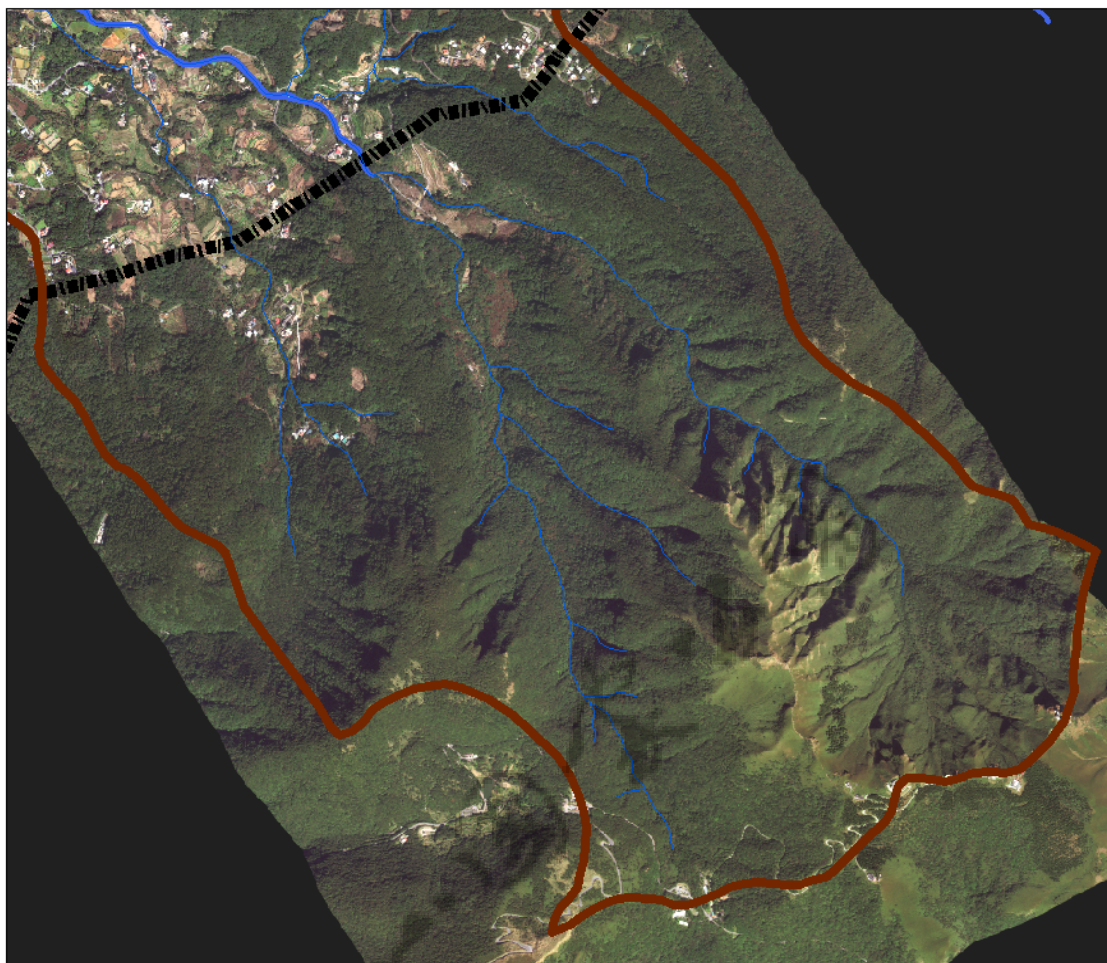


圖 6-19 園區範圍 2014 年大屯溪流域衛星影像圖
資料來源：2014 年 1 月 WorldView2 衛星影像資料

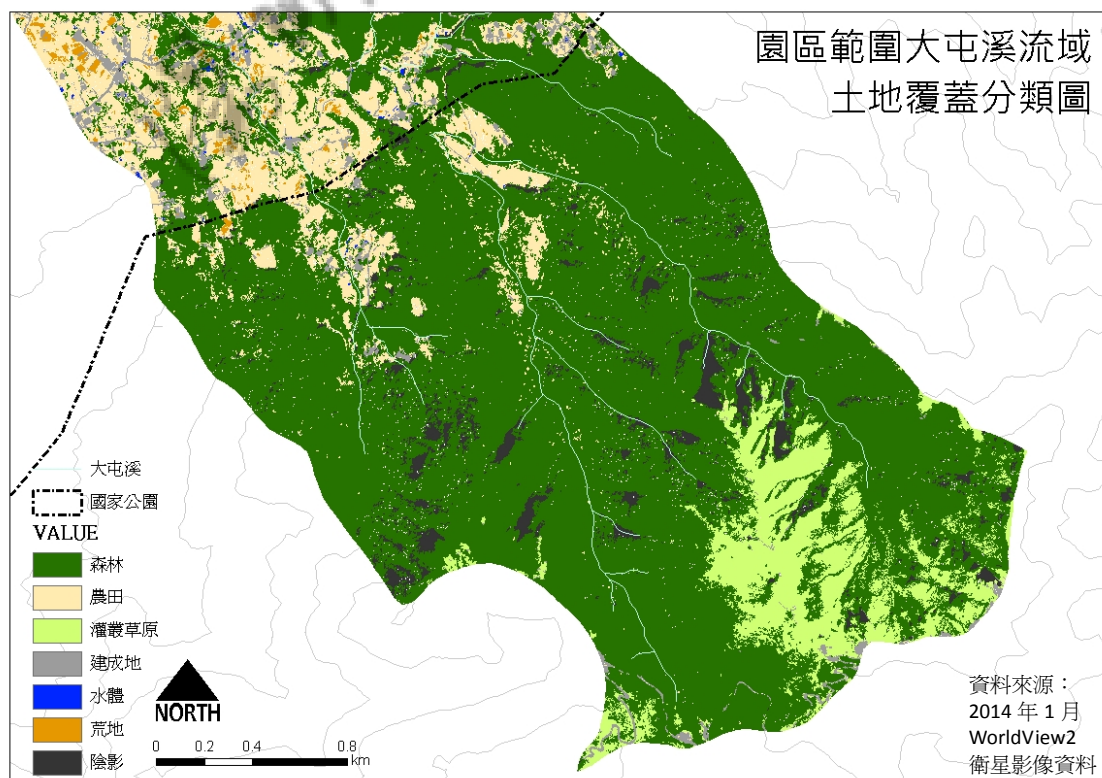


圖 6-20 園區範圍大屯溪流域土地覆蓋分類圖

資料來源：本計畫處理繪製

（三）聚落與人口

依據新北市各里人口統計資料，截至 2013 年 8 月份，依面積比率計算，大屯溪流域範圍人口總數約為 3980 人。主要集中在河口段台二線一帶淡水區賢孝里與屯山里，中游中泰國小一帶之淡水區中和里，以及上游縣 101 一帶之三芝區淡水里。

園區大屯溪上流支流範圍主要有上蘇厝與下蘇厝兩個小型聚落與臺北鄉城一處花園別墅。上蘇厝與下蘇厝為自然發展形成之小型集村。位於烘爐溪旁，居住戶數在 10 戶以內，常住人口約 35 人。花園新城則為晚期建商興建形成之花園別墅住宅區，位在大屯溪與八連溪集水區交界北側，國家公園界線上。園區內約有 10 來戶分佈，實際居住人口很少。大屯北溪僅在下游園區邊界處有 3 戶住家分佈，並無聚落發展。

表 6-7 大屯溪流域人口分佈表

縣市/里	村里別	全里面積	人口(人)	流域面積	面積比	流域人口
新北市三芝區	店子里	2257790	706	2172980	0.96	679
新北市三芝區	後厝里	6698560	2232	484717	0.072	162
新北市三芝區	圓山里	16973100	629	2488160	0.15	92
新北市三芝區	福德里	6573800	912	731368	0.11	101
新北市三芝區	興華里	10011900	1376	4184990	0.42	575*
新北市淡水區	中和里	2581200	693	2520090	0.98	677
新北市淡水區	屯山里	2245140	1216	1684920	0.75	913
新北市淡水區	賢孝里	3657420	1661	1728380	0.47	785
合計						3984

資料來源：新北市民政局人口統計資料，人口統計截至 2013 年 08 月底。*興華里範圍依面積比例估算，流域範圍內人口數為 575 人，然實際範圍多為無人居住之森林區，估計人口應不超過 10-20 人

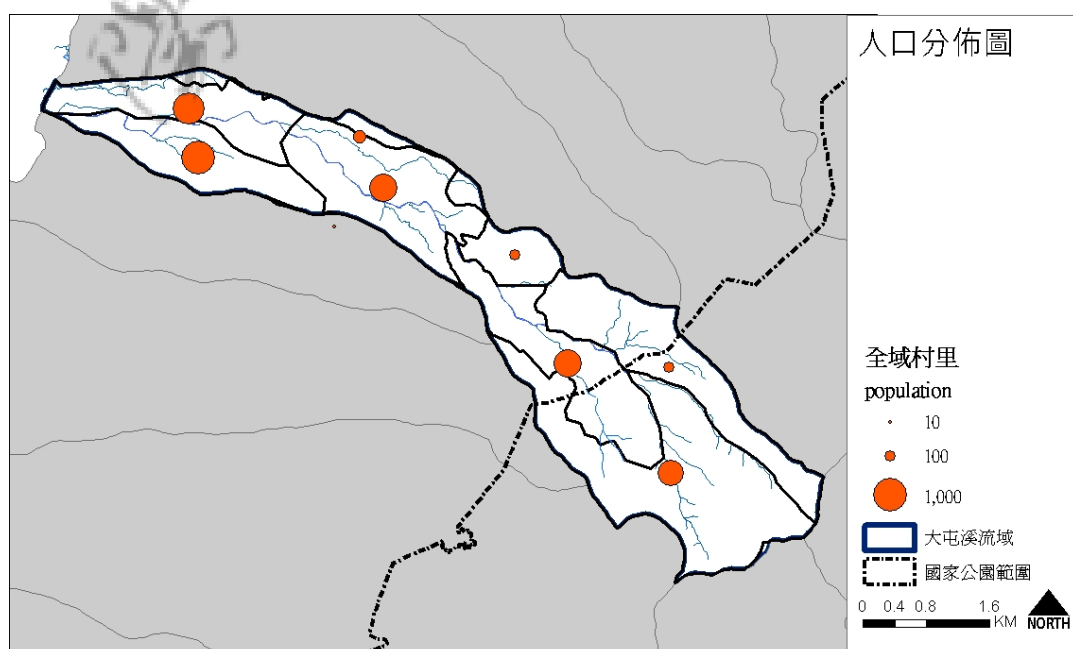


圖 6-21 大屯溪流域土地利用分佈圖

資料來源：本計畫繪製

(四) 交通

大屯溪流域主要連外交通以台 2 與縣 101 為主，通往淡水與石門。流域內主要聯絡道路，利用北 5、北 7 與北 12，沿大屯溪兩側高地分佈，聯絡上中下游土地。

園區範圍均屬於山區之產業道路，路窄且彎繞，僅通達園區外圍，與北 7、縣 101 與縣 101 甲連通。區內道路一線環繞大屯南溪之菜公坑聚落而行，一線通往大屯北溪。集水區南側有小觀音山戰備道路。

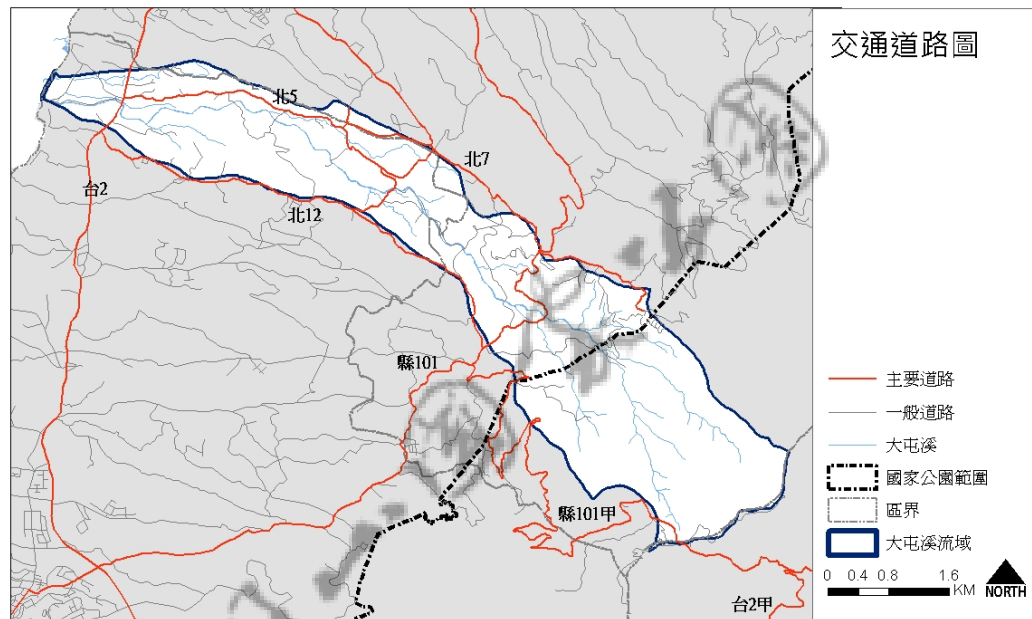


圖 6-23 大屯溪流域交通系統圖 資料來源：本計畫繪製

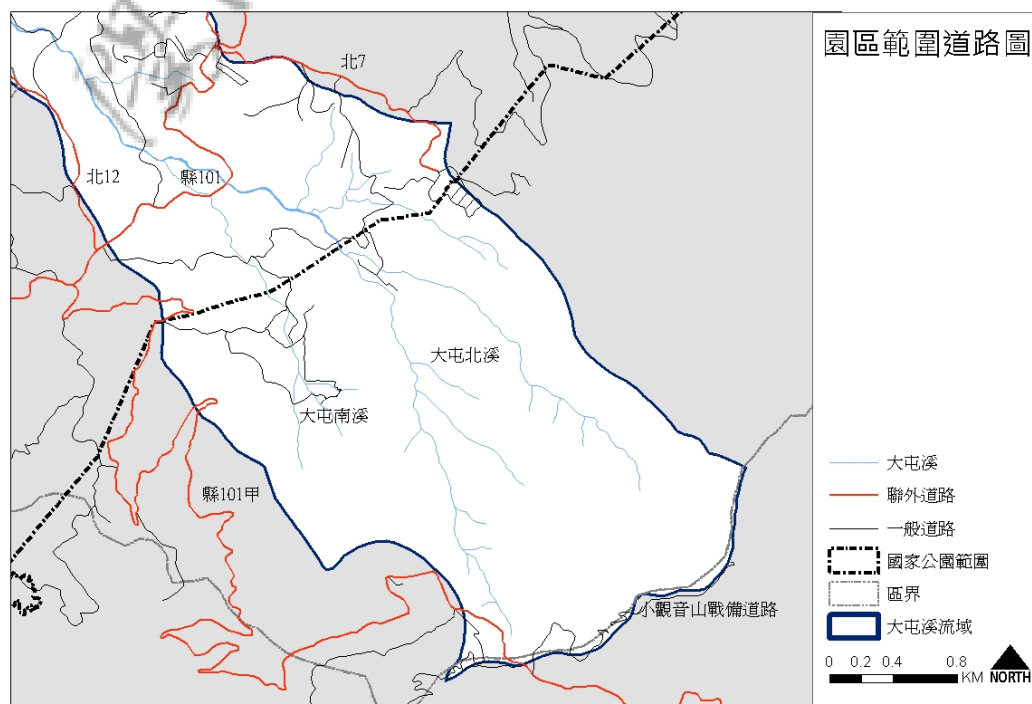


圖 6-22 園區範圍大屯溪流域交通系統圖 資料來源：本計畫繪製

（五）土地使用分區

大屯溪流域分屬於非都市土地與國家公園範圍。從三板橋至三德橋之間，大屯溪周邊多屬於一般農業區；以下，則為特定農業區，其他則多為山坡地保育區。

國家公園範圍內，除大桶湖溪源頭屬於生態保護區，其餘海拔 500 公尺以上範圍則屬於特別景觀區，海拔 250-500 公尺之間，多屬於第四種一般管制區，250 公尺以下至國家公園邊界，則屬於第三種一般管制區。

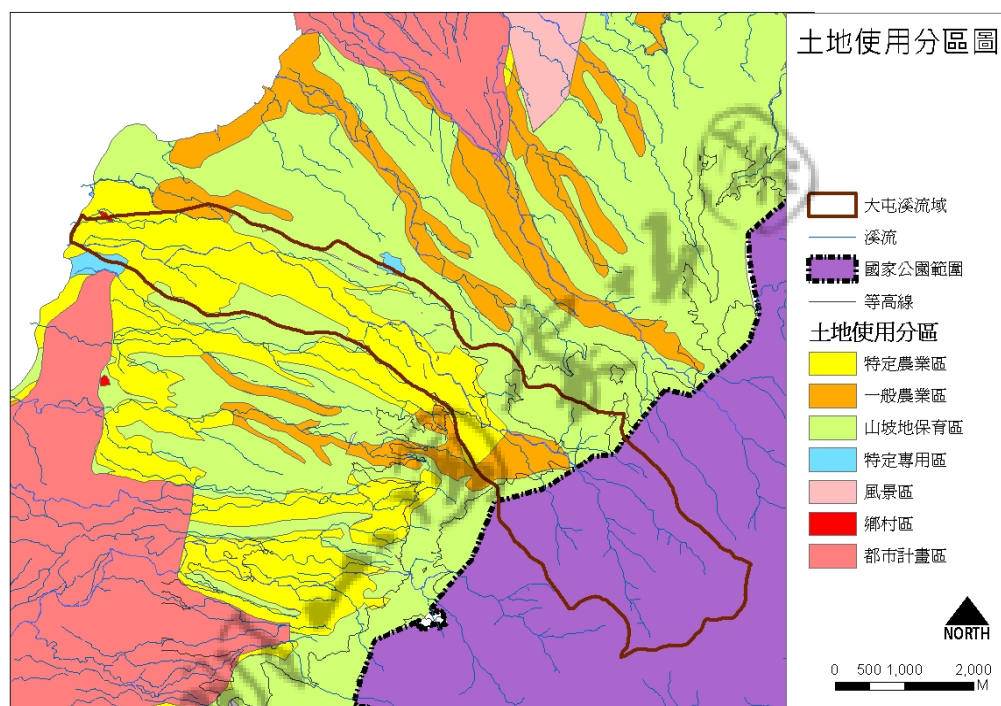


圖 6-25 大屯溪流域土地使用分區圖 資料來源：本計畫繪製

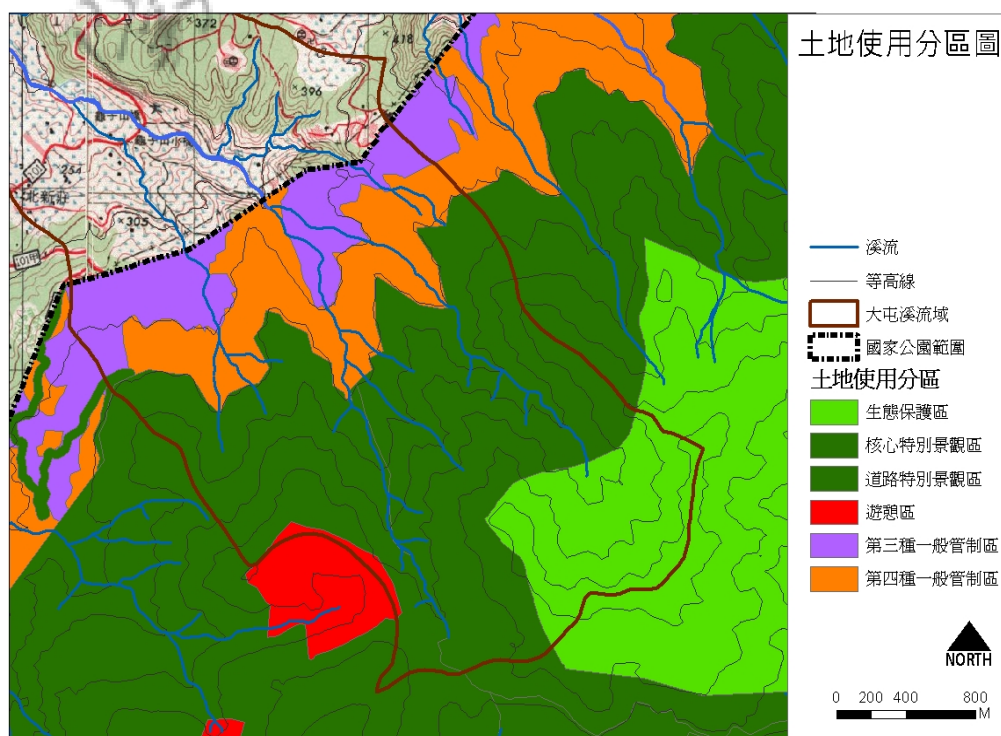


圖 6-24 陽明山國家公園範圍大屯溪流域土地使用分區圖 資料來源：本計畫繪製

（六）土地權屬分佈

園區內一般管制區範圍，除大屯溪溪流廊道周邊，其餘土地多為私人所有。核心保護區範圍內，除烘爐溪上游外，多屬於公有土地。

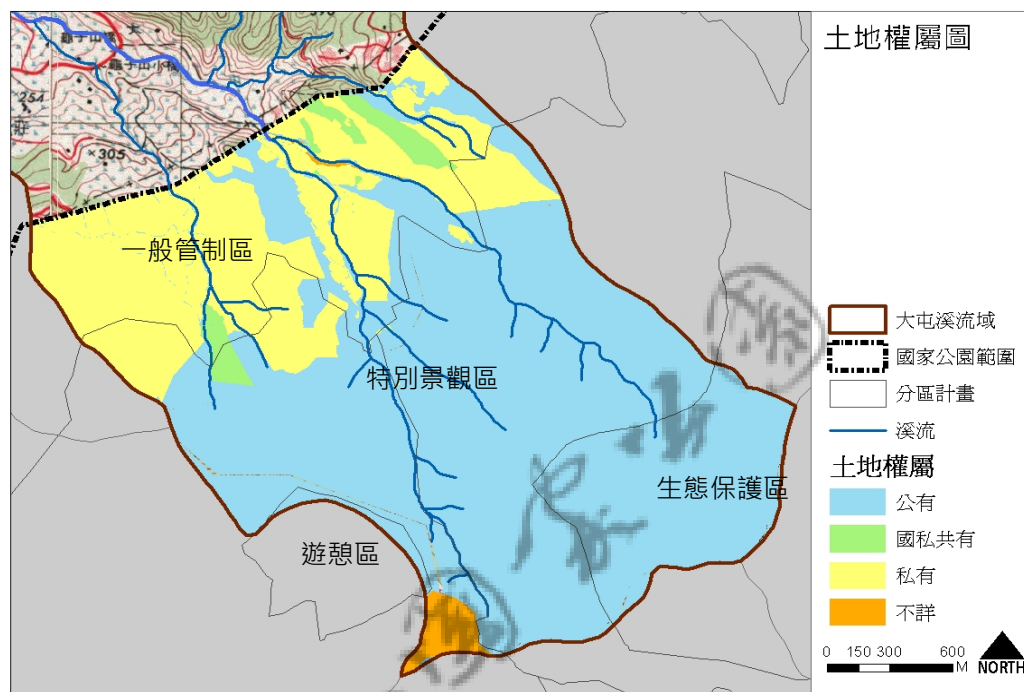


圖 6-26 陽明山國家公園範圍大屯溪流域土地權屬分佈圖 資料來源：本計畫繪製

（七）休閒遊憩使用

1. **戲水**：大桶湖溪至道路終點，以及大屯北溪沿線，因交通便達，河岸平緩，為夏季熱門戲水地點。平時與假日，均常見遊客戲水烤肉。
2. **登山**：本區除陽明山國家公園設置之菜公坑山步道外，大屯溪古道與菜公坑古道亦為登山界相當著名之登山路線。常見登山路線包括（1）菜公坑山步道：由菜公坑山登山口至反經石；（2）大屯溪古道：由三板橋，沿大桶湖溪大屯溪古道往小觀音山；（3）菜公坑古道，可分為東西兩線與燒炭古道路線。東線由菜公坑聚落經枕頭山至大屯自然公園；西線則是由菜公坑聚落沿羅厝坑溪東側上行，至大屯自然公園；燒炭古道則是由菜公坑聚落，沿羅厝坑溪西側上行。
3. **賞櫻**：三芝自民國 82 年起栽種櫻花做為路樹，至目前已多達 16,000 株，總長



近 70 公里。每年大致於二、三月，春節或年假期間開花，引入觀光人潮。

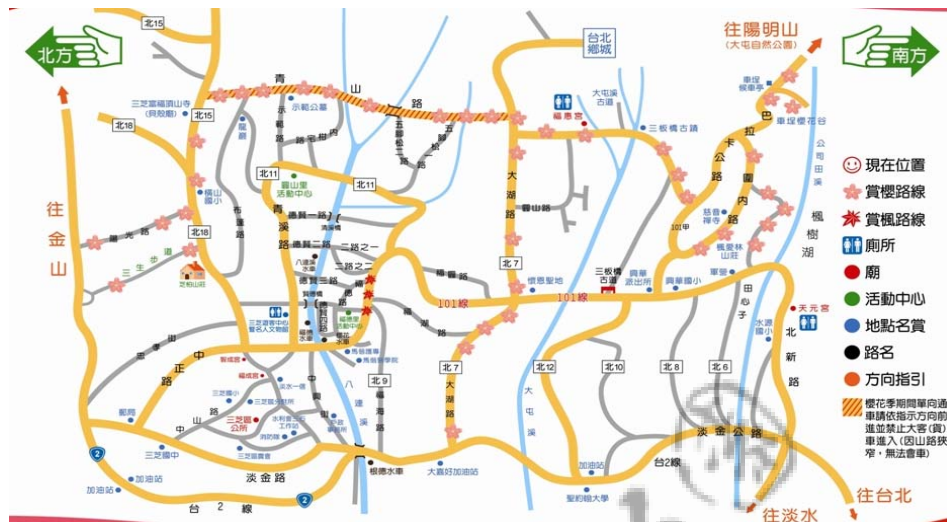


圖 6-27 三芝鄉賞櫻路線圖，資料來源：三芝區公所

www.sanzhi.ntpc.gov.tw/web66/_file/1688/upload/images2/sakura_map.jpg

(八) 人文歷史資源

大屯溪流域原為平埔族大屯社活動範圍，直到清乾隆末期，有漢人李姓家族來台，至嘉慶、道光期間，漢人大量進入大屯溪流域，開始水圳與梯田之開墾與利用，並形成聚落發展。大屯溪流域居民以務農為主，早期曾以茶葉為重要輸出品，在無法引水灌溉的丘陵地大量栽種茶園。19 世紀，並於大桶湖溪發展靛藍產業。目前均已消失，但仍保有早期之傳統住宅、古道、製茶廠等遺跡，見證過往發展。包括 WTO 與產業之興替，農田休耕情形普遍，但梯田景觀仍大致保持完整。



圖 6-28 大屯溪流域人文資產分佈圖

資料來源：中國文化大學景觀研究所（2003）

表 6-8 大屯溪沿線人文資源整理表

河段	類型	特色
上游	梯田	點狀分佈在森林地帶中，保持農村閒適的景觀。
	古道	有開闢於乾隆末年之大屯溪古道。
	古厝	縣 101 沿線之店子聚落，保存有早期之 2 層樓磚造店屋。菜公坑聚落亦保有許多石砌合院古厝。
	廟宇	多土地公廟
	遺址	清道光年所建，跨越大屯溪，連通來往金山、石門、三芝通往淡水、台北之舊三板橋，仍保存良好。羅厝坑溪沿線保有早期開墾之石砌坡坎、炭窯遺跡。
中游	梯田	屬於丘陵地形，有保存完整之石砌梯田景觀，雖部分呈現休耕狀態，但大致仍保存良好。
	傳統建築	在小中寮有常見保存良好之傳統「合院住宅」，包括如李根在古厝、陳氏、鄭氏古厝等。
	廟宇	有數座廟宇，是附近居民的信仰中心，多成為當地居民聚集的地方。
	水圳	龜子山一圳、店子街圳、崙頂圳、正龜子山圳、龜子山二圳、龜子山三圳、北勢子圳、八里堆圳。
	產業遺址	在小中寮一帶還有早期之碾米廠、製茶廠遺跡。
	步道	沿北勢子橋至雙福橋，沿大屯溪設置有低水護岸砌石步道，與河岸步道。
下游	農田	近年大面積栽植蓮花，呈現特殊之農村景觀。
	步道	沿出海口至桂林園橋，大屯溪沿岸多有河岸道路及步道可通行。石頭厝一帶並設置有護溪先驅陳天送先生的銅像與小型紀念公園。
	古厝	石頭厝聚落內仍保有德安居等傳統合院古厝。
	廟宇	屯山社區之慈玄宮為六塊厝漁港重要信仰中心。
	水圳	大屯圳、石頭厝上圳、石頭厝下圳、樹鼻子上圳、有應公圳、溪口子圳。
	漁港	六塊厝漁港泊船量低，大多提供磯釣之用。
	石滬	大屯溪出海口北側有早期石滬遺跡。

資料來源，中國文化大學景觀研究所（2003），本計畫增修補

1. 山村聚落

陽明山國家公園範圍之菜公坑聚落，沿烘爐溪兩側分佈，並形成頂蘇厝、下蘇厝等兩個聚落。聚落內仍保有早期之石砌住宅與合院建築，依地形變化配置，景觀古樸雅致。



2. 梯田景觀

依台北縣治水利篇記載，清嘉慶年間，陽明山國家公園範圍之菜公坑南北圳、三板橋圳等水圳即以創設，因此可知大屯溪上游支流一帶早於嘉慶年間，即有漢人入墾，開墾梯田（李俊霖，2013）。整體規模與景觀雖不如大屯溪中下游完整，但在大桶湖溪下游東側，以及烘爐溪下游東側，園區邊界位置，仍保有相當開闊疏朗之梯田景觀。可見石砌田埂，以及水旱田

上蘇厝傳統石砌建築之美

交錯之景致。種作物除一般之蔬菜外，並可見茭白筍、稻米，較少見之水生蔬菜，如慈菇、水蘊菜等；以及楓香、櫻花等園藝苗木，具有地方特色。因地形限制，以人力栽培採收為主。

3. 古道

園區範圍內有藍路古道與菜公坑古道分布。藍路古道位於陽明山國家公園範圍內，大桶湖溪沿線，俗稱大屯溪古道，依據李瑞宗（1999）之研究，藍路古道約闢建於 1823 年，臺灣藍業興起的年代。自北新莊進入，沿大桶湖溪而行，沿途有菁礮遺址，並富有大菁植群，與瀑布景觀，為人文資源與自然條件極為豐富的古道。

而開闢於日治時期之菜公坑溪古道，為早期居民山區墾拓形成之道路，雖非屬歷史價值重要之古道，但沿途保有早期居民開墾遺跡，包括炭窯、土地公廟、以及石砌駁坎等。亦富有自然與人文景觀之勝。



大屯溪上游梯田景觀



菜公坑古道沿線聚落遺跡

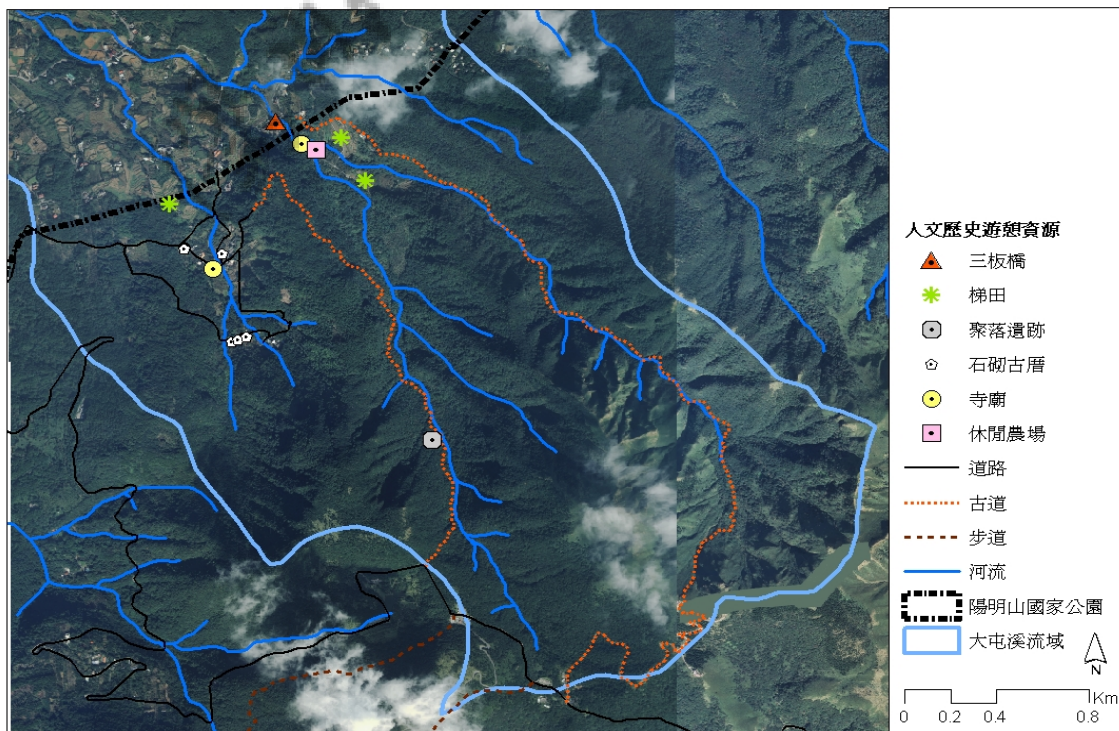


圖 6-29 園區範圍大屯溪上游支流人文資產分佈圖 資料來源：本計畫繪製

（九）水資源利用

1. 農業灌溉

大屯溪流域周邊農業引取大屯溪水進行灌溉，全區農業灌溉系統屬於北基農田水利會管轄，灌溉區域遍及三芝區北新庄店子里、後厝里大片頭埔段及淡水鎮中和里、蕃薯里、屯山里及孝賢里等區域。主要圳路共有 26 條，灌溉面積約 142 公頃；沿大屯溪沿線設置有許多攔河堰與渠首工設施。園區範圍內設有十一股圳（0.016cms）、紅毛田圳、菜公坑小圳（0.005cms）、菜公坑南北圳(0.02cms)之渠首工，分別引取烘爐溪、羅厝坑溪與大桶湖溪溪水，供應下游農田灌溉使用。



羅厝坑溪菜公坑圳渠首工與攔河堰



店子里簡易自來水儲水槽

2. 民生用水

大屯溪流域民生用水多由自來水系統供應。唯三芝區店子里則仰賴簡易自來水系統，以 4 英吋管，引取羅厝坑溪上游水源，供應約 700 人之日常生活用水使用，每年取水約 66252.2 公噸¹。

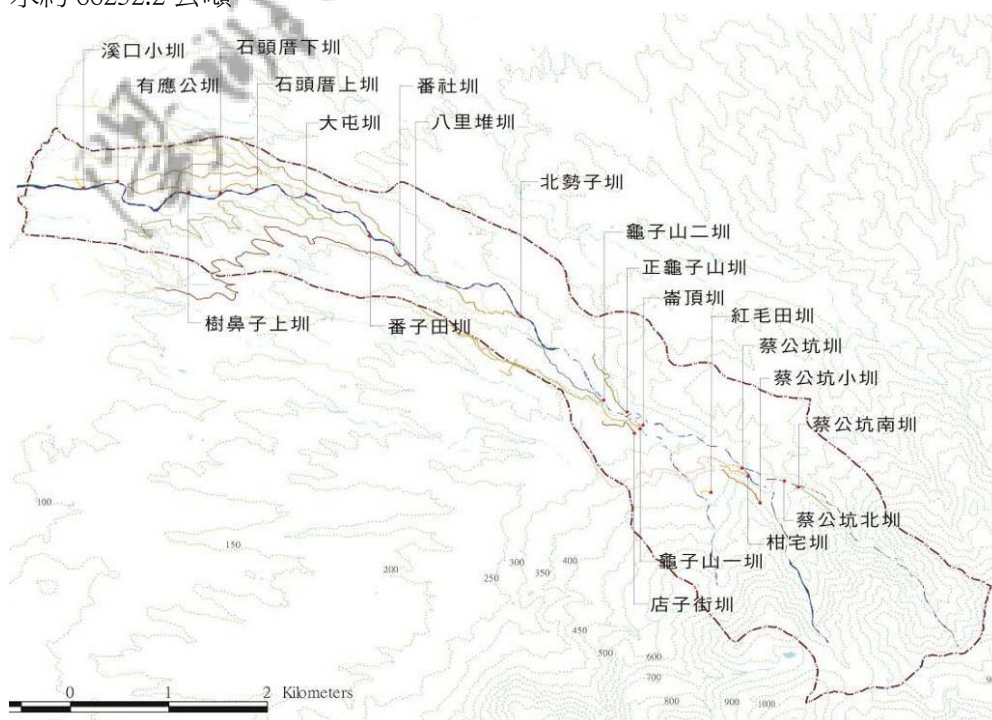


圖 6-30 大屯溪沿線水圳分佈圖 資料來源：中國文化大學景觀研究所（2003）

¹ 簡易自來水設施並未設有流量計，與貯水設施，故取水量係以臺灣自來水公司 102 年每人每年生活用水量 94.646 立方公尺統計值，與使用人數 700 人估算得之。

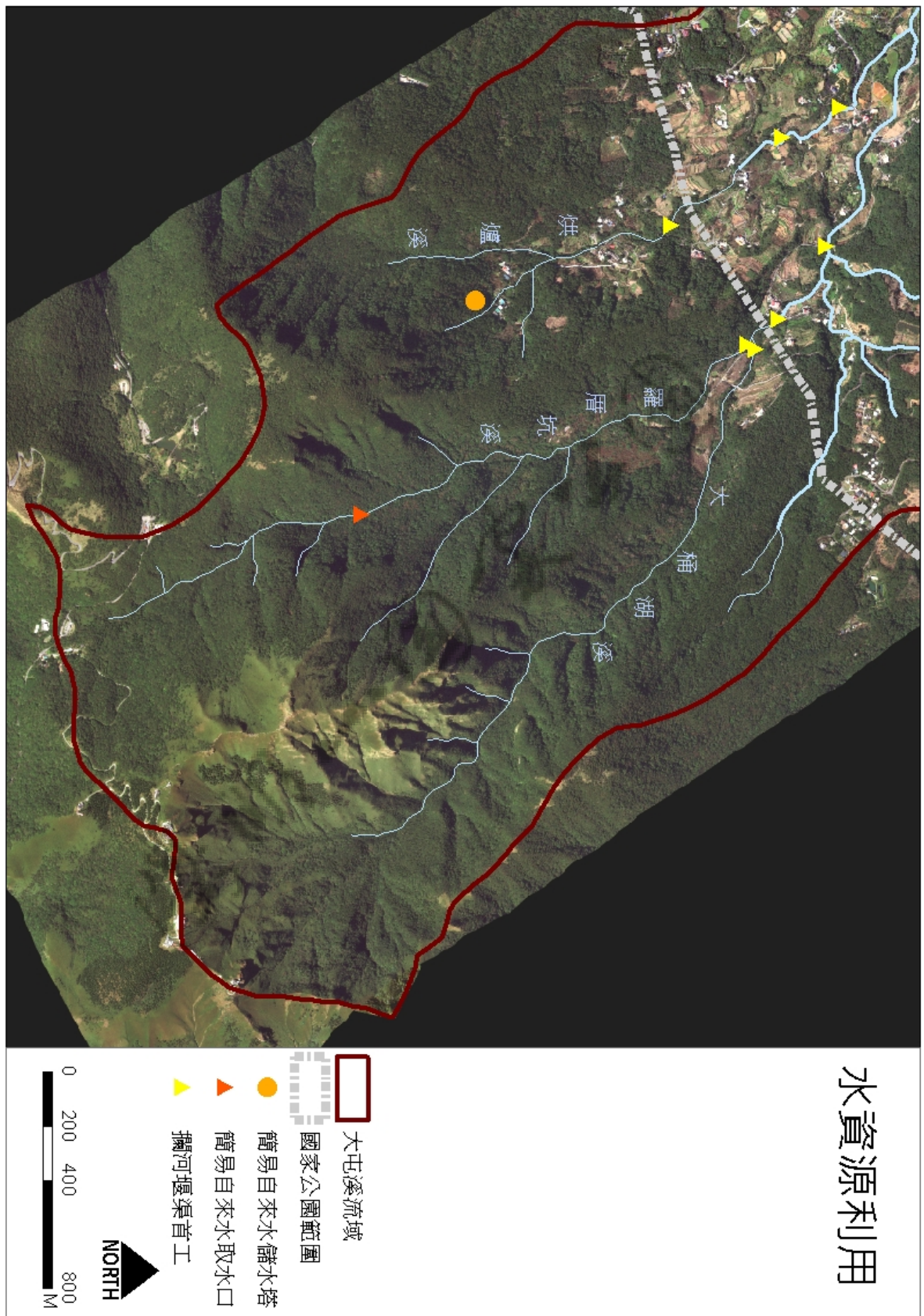


圖 6-31 陽明山國家公園範圍大屯河流域水資源利用設施分佈圖

資料來源：本計畫繪製

（十）管理權責

1 河川治理

大屯溪在雙福橋以下屬於新北市市管河川，由新北市政府水利局負責有關水利設施之管理維護與工程。以上則屬於水土保持法與水土保持技術規範所謂之野溪山溝，由新北市農業局負責治理工作。國家公園範圍內之大屯溪上游支流，均屬於新北市農業局主管之野溪山溝，由新北市農業局負責相關治理工作。



新北市農業局執行中之烘爐溪 災害復健整治工程

2 水權與水利設施管理

大屯溪全域水權與水利事業之核發登記管理，係由新北市政府水利局主管。其中有關農田水利設施之管理維護，由北基農田水利會負責。國家公園範圍上游店子里簡易自來水事業，則以三芝區公所為管理機關；由店子里居民組成管理委員會，負責檢自自來水設施之管理維護。



三芝區公所協助辦理之店子里簡易自來水管線更新工程

3 環境保育

大屯溪非屬於水源水質保護區範圍。有關溪流廊道之環境保育管理，在國家公園範圍內，依國家公園法，禁止地貌地物變更、生物捕捉，及污染水質事宜，由陽明山國家公園管理處監督管理。

此外，新北市農業局，則公告大屯溪全域為封溪護漁區段，由淡水與三芝區公所執行封溪護漁及違規取締業務。並由地方居民組成巡守隊進行巡察。

4 土地使用與建築管理

溪流廊道周邊之土地使用與建築管理權責，在國家公園範圍內，屬於陽明山國家公園管理處之權責。國家公園範圍外，則由於新北市政府管理。

三 溪流廊道環境現況評估

大屯溪從下游至上游，水域環境與植被呈現多樣化特性。下游多平緩淺流，屬於以黃槿、海桐、稜果榕、五節芒等為主之海岸植濱。中上游河道略深且寬直，多茄苳、烏榕、山黃麻、相思樹等為主之次生闊葉森林。上游支流，河道深直彎曲，遮蔽良好，富有紅楠、青剛櫟森林之美。

唯大屯溪流域幾經全域整治，普遍設有護岸、攔河堰、固床工等設施，以滿足週邊灌溉，與農田、住家、道路保全之需求。目前逐步透過生態工法的引入，以降低溪流整治工法對河川生態環境之破壞。計於三板橋段、溪底橋段、中游、出海口等河段，已採用護岸設計、導流、固床工、魚梯設置、灌溉設施設計等方式，取代傳統水利工程工法。

目前僅剩上游國家公園範圍內之大桶湖溪與羅厝坑溪，保留有原始之自然河道。烘爐溪因多聚落住宅與私人農地開發利用，全段亦多人工化整治。

以下說明各區段溪流廊道環境現況，以及全域地景與棲地環境。



大屯溪出海口景觀



大屯溪中下游人工化河道景觀

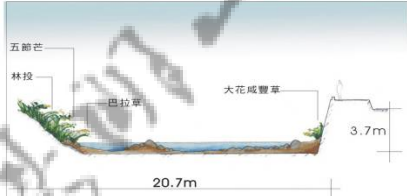
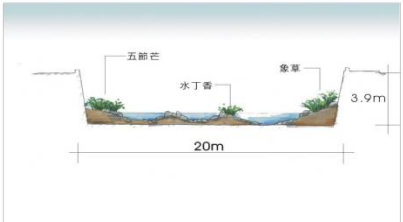
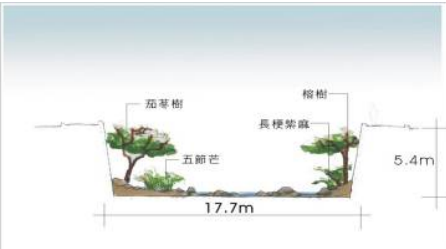


大屯溪中上游半人工化河道景觀

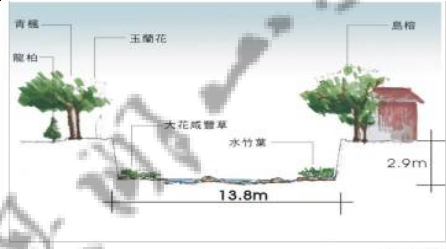


大屯溪上游支流羅厝坑溪自然溪流廊道

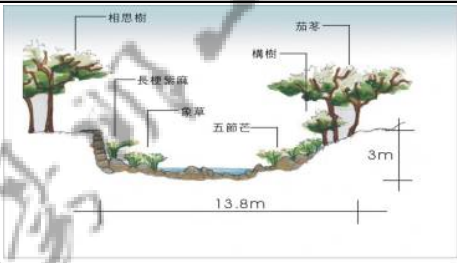
(一) 下游段（出海口－桂竹圍橋）

環境現況說明	
區域發展	- 集村聚落 - 荷花栽培 - 多休耕閒置農田 - 汽車零件工業
周邊使用	緊鄰道路、步道、農田、工廠
河道類型	- 河岸兩側多設置護岸 - 影響水陸域緩衝帶功能 - 河岸棲地消失
水域棲地	- 普遍設置固床工、渠首工、攔河堰等設施，阻斷生態廊道 - 部分設置有魚梯，但功能發揮有待檢測 - 水域型態以淺流、淺瀨為主 - 局部設施河段以水泥沙漿封底，餘河床底質以卵石、泥、砂為主
濱溪植被	- 以灌叢與草生地為主，河床幾無遮陰 - 左岸鄰近海岸丘陵林地，為本區重要生態匯源 ✓ 濱溪林帶：山黃麻、構樹、野桐、黃槿、苦楝、小葉桑、相思樹及朴樹、賊仔樹、烏臼、梭果榕 ✓ 林下植被：雞屎藤、火炭母草、昭和草、羊蹄、山萵蒿、紫花霍香蕁及葎草 ✓ 灌木叢：林投、月桃、青葙麻 ✓ 地被：雙花蟛蜞菊、馬鞍藤、番杏
各河段環境剖面與環境現況	
出海口	 資料來源：文化大學景觀研究所，2003 河口段 
大屯橋	 大屯橋 資料來源：文化大學景觀研究所，2003 
桂竹圍橋	 資料來源：文化大學景觀研究所，2003 桂竹圍橋 

(二) 中游段（桂竹園橋－中和橋）

環境現況說明	
區域發展	- 集村聚落 - 汽車零件、電子、塑膠工業 - 水旱田耕作
周邊使用	緊鄰農田
河道類型	- 河岸兩側多設置漿砌護岸 - 設置低水護岸與沿河步道，強化景觀親水機能
水域棲地	- 設有固床工、水圳取水口與導水路、攔河堰等農田水利設施，多生態工法設計考量 - 水域型態以淺潭、淺流、深流、淺瀨為主 - 局部設施河段以水泥沙漿封底，餘河床底質以巨石、卵石、泥、砂為主 - 河川遮蔭大致良好，無名橋以下則無遮蔭
濱溪植被	- 河岸兩側維持有濱溪綠帶。 - 無名橋以下濱溪植被受到開發影響，較少高大喬木 - 無名橋以上，尚可維持 10-50 公尺寬之濱溪綠帶，並以人工竹闊葉林、次生林為主 ✓ 濱溪林帶：正榕、雀榕、島榕、構樹、小葉桑、茄苳、山黃麻、破布子 ✓ 水濱地被：水竹葉、莎草、象草、巴拉草、野薑花、青箱、水丁香
各河段剖面與環境現況	
雙福橋	 資料來源：文化大學景觀研究所，2003 
北勢子橋	 資料來源：文化大學景觀研究所，2003 
中和橋	 資料來源：文化大學景觀研究所，2003 

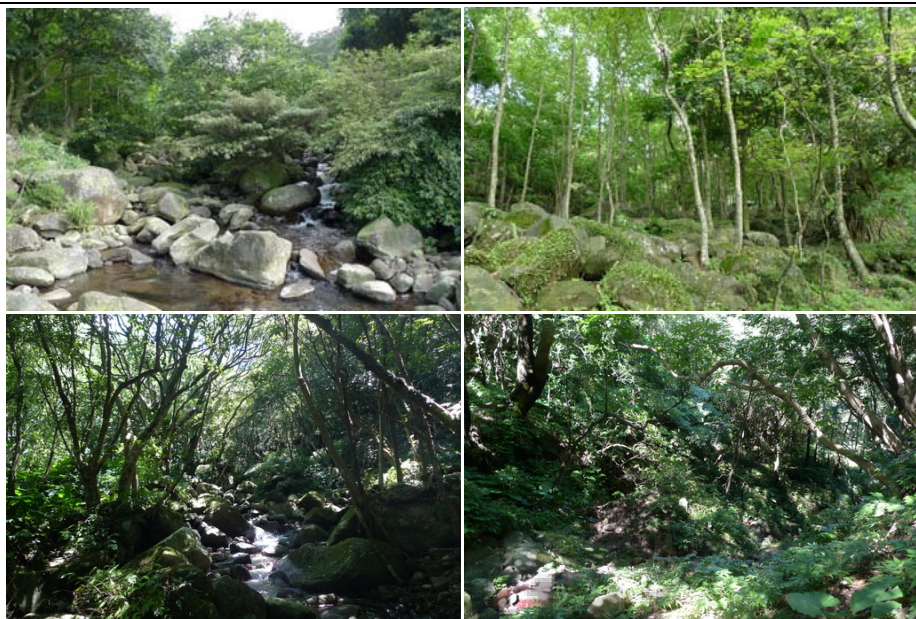
(三) 上游段（中和橋－溪底橋）

	環境現況說明
區域發展	• 散村聚落 • 旱地農業栽培
周邊使用	• 幾無道路或步道通達 • 維持有 10-90 公尺的濱溪綠帶
河道類型	• 河岸兩側多設置漿砌護岸 • 河道寬闊彎曲，過橋處槽化深窄
水域棲地	• 設置固床工、渠首工、攔河堰等設施 • 水域型態以淺潭、淺瀨、岸邊緩流為主 • 局部設施河段以水泥沙漿封底，餘河床底質以巨石、圓石、卵石為主 • 河床局部遮蔽
濱溪植被	以演替初期闊葉林為主 ✓ 濱溪林帶：茄苳、山黃麻、朴樹、石朴、雀榕、大葉楠、相思樹、相思樹、白袍子、水柳 ✓ 水濱地被：野慈姑、竹仔菜、水竹葉、巴拉草、臺灣薏苡、五節芒、象草、水麻、月桃、腎蕨
各河段剖面與環境現況	
龜仔山橋	 資料來源：文化大學景觀研究所，2003  龜仔山橋
溪底橋	 

(四) 上游支流大屯北溪

環境現況說明	
區域發展	- 自然森林 - 國家公園 - 休閒農場 - 小規模梯田 - 三板橋以上，非森林土地成為嵌塊體
周邊使用	緊鄰休閒農場、道路、農田、森林
河道類型	- 河流坡降陡急，兩岸腹地窄小 - 下游河岸局部設置護岸，三板二橋以上維持自然河道
水域棲地	- 下游近國家公園邊界，設有渠首工、攔河堰設施，阻斷生態廊道 - 水域型態以深潭、淺流、急瀨為主 - 局部設施河段以水泥沙漿封底，餘河床底質以大巨石、卵石為主 - 河道遮蔭良好
濱溪植被	- 除溪龜仔仙橋段因水利工程設置，濱溪帶消失，餘多維持 10-80 公尺寬之濱溪綠帶 - 靠近下游處屬於人工竹闊葉林、演替初期闊葉林，越往上游則以演替中後期闊葉森林為主 350-600 公尺亞熱帶雨林 ✓ 第一層喬木：相思樹、白匏子 ✓ 第二層小喬木：長梗紫麻 ✓ 溪流旁地被：馬藍、冷青草、萊氏鐵角蕨、肋毛蕨 600~800 公尺暖溫帶闊葉林 ✓ 第一層喬木：紅楠、昆欄樹、樹杞 ✓ 第二層小喬木：狹瓣八仙花、長葉木薑子、臺灣樹參、鈴木、黑星櫻、金毛杜鵑 800~1000 公尺包攔矢竹純林
各河段剖面與環境現況	
龜仔仙橋	 資料來源：文化大學景觀研究所，2003 龜仔仙橋 
三板橋	 資料來源：文化大學景觀研究所，2003 三板橋 

羅厝坑溪



大桶湖溪



資料來源：文化大學景觀研究所，2003 三板橋上游



(五) 上游支流大屯南溪

環境現況說明	
區域發展	• 散村聚落 • 園藝樹種與果樹蔬菜栽培 • 國家公園
周邊使用	• 緊鄰林地、道路、住家
河道類型	• 河流坡降陡急，兩岸腹地窄小 • 河岸單側或兩側設置護岸 • 頂蘇厝聚落以上多自然河道
水域棲地	• 有護岸、固床工、攔河堰、水圳取水口等水利設施 • 菜公坑橋以上溪流廊道人工化情形最為顯著 • 水域型態以深潭、淺流、急瀨為主 • 局部河段為水泥槽化河道，餘河床底質以大巨石、卵石為主 • 河床遮蔭良好
濱溪植被	以人工竹林與次生闊葉林為主 ✓ 第一層喬木：相思樹、白袍子、楓香、青楓、櫻花 ✓ 第二層小喬木：長梗紫麻 ✓ 溪流旁地被：馬藍、冷清草、萊氏鐵角蕨、肋毛蕨
各河段剖面與環境現況	
菜公坑一號橋	 
菜公坑聚落	 
菜公坑聚落以上	 

（六）大屯溪流域地景與廊道棲地環境現況

本計畫採用 WorldView2 衛星影像，利用 ERDAS IMAGINE 遙測影像處理系統，與 ARC MAP GIS 之地理資訊系統，利用 NDVI 值，與監督式分類法進行大屯溪流域土地利用與覆蓋地景空間格局之分類判讀。

從 NDVI 分佈以及土地覆蓋分類成果，可以發現，大屯溪流域之完整林地空間，主要分佈於流域兩側高地，以及國家公園範圍。溪流沿線，則多經人爲開發，做為農地以及聚落建築使用。廊道沿線之森林綠地，呈現斷續破碎之帶狀分佈。國家公園範圍內之溪流廊道沿線，仍因聚落與農業開墾使用，使濱溪帶斷裂與破碎。直到海拔 500 公尺以上，才呈現完整覆蓋之大片森林。

而透過現地調查，全線溪流廊道之棲地環境，多既經程度不等之人爲整治。僅存大屯北溪，還維持自然河道之棲地環境；國家公園範圍內之大屯南溪，亦因為主要聚落所在，河道亦經人工整治，棲地環境水泥化。全線為農業灌溉使用，設有多座攔河堰，部分設有魚梯，並採用生態工法設計，但部分，仍有壩體過高，或設施損壞情形，造成生物迴游之阻礙。濱溪植被，下游因河道人工化情形嚴重，濱溪植被以灌叢與高草為主。中上游段多還能保有寬窄不一之河岸林帶，但多有人為干擾與利用情形。

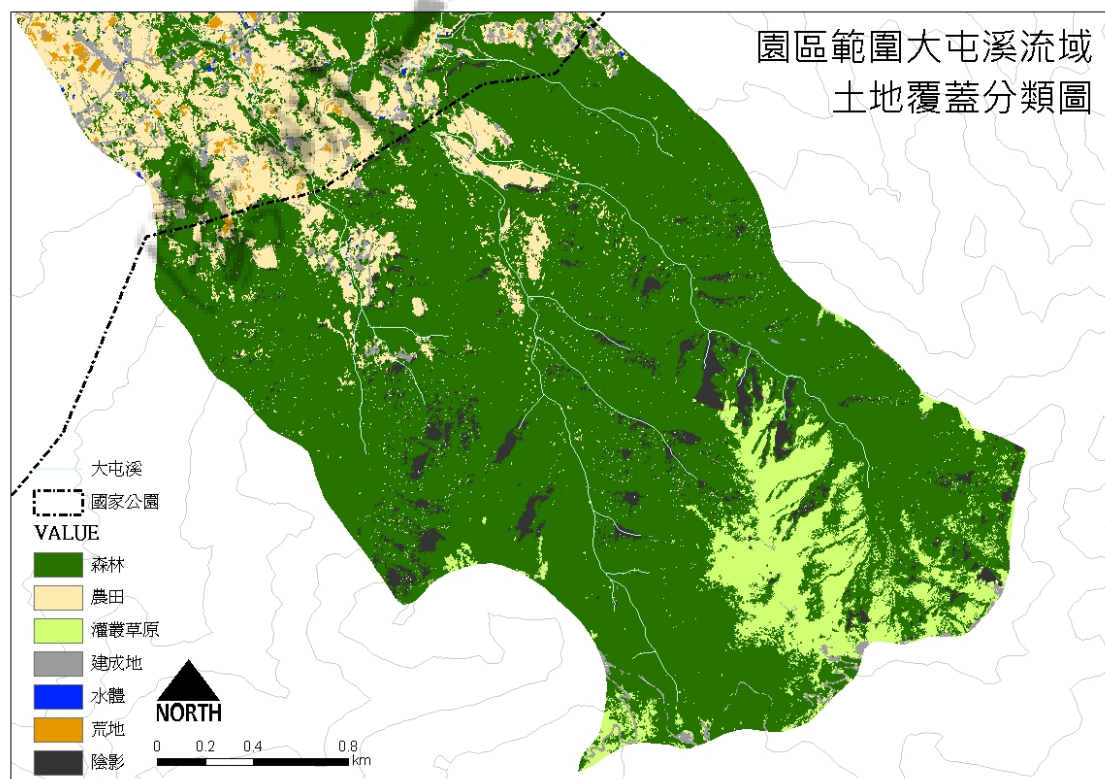


圖 6-32 園區範圍大屯溪流域土地覆蓋分類圖

資料來源：本計畫處理繪製

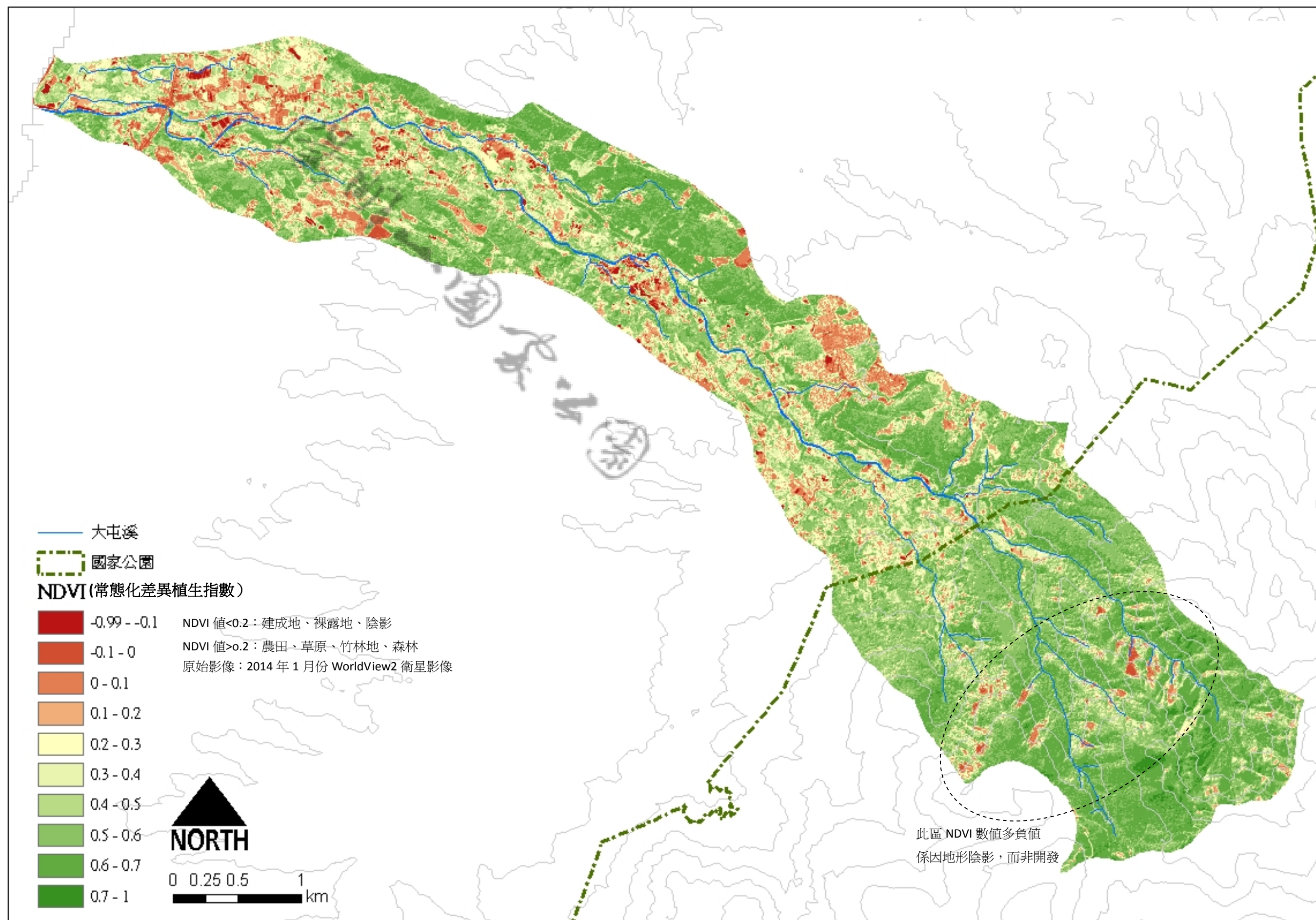


圖 6-33 大屯溪流域常態化差異植生指數 NDVI 值分佈圖

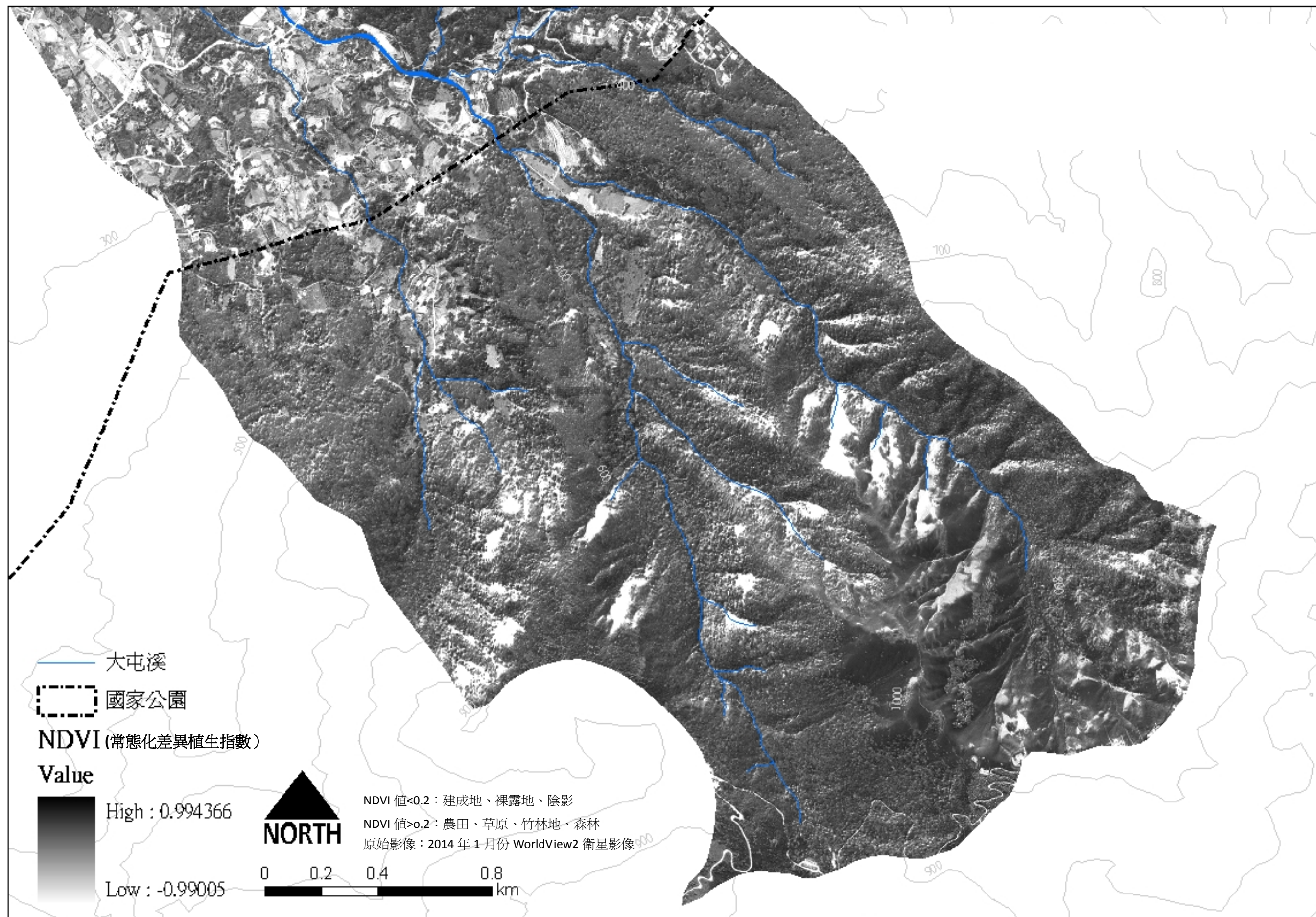


圖 6-34 園區範圍大屯河流域常態化差異植生指數 NDVI 值分佈圖

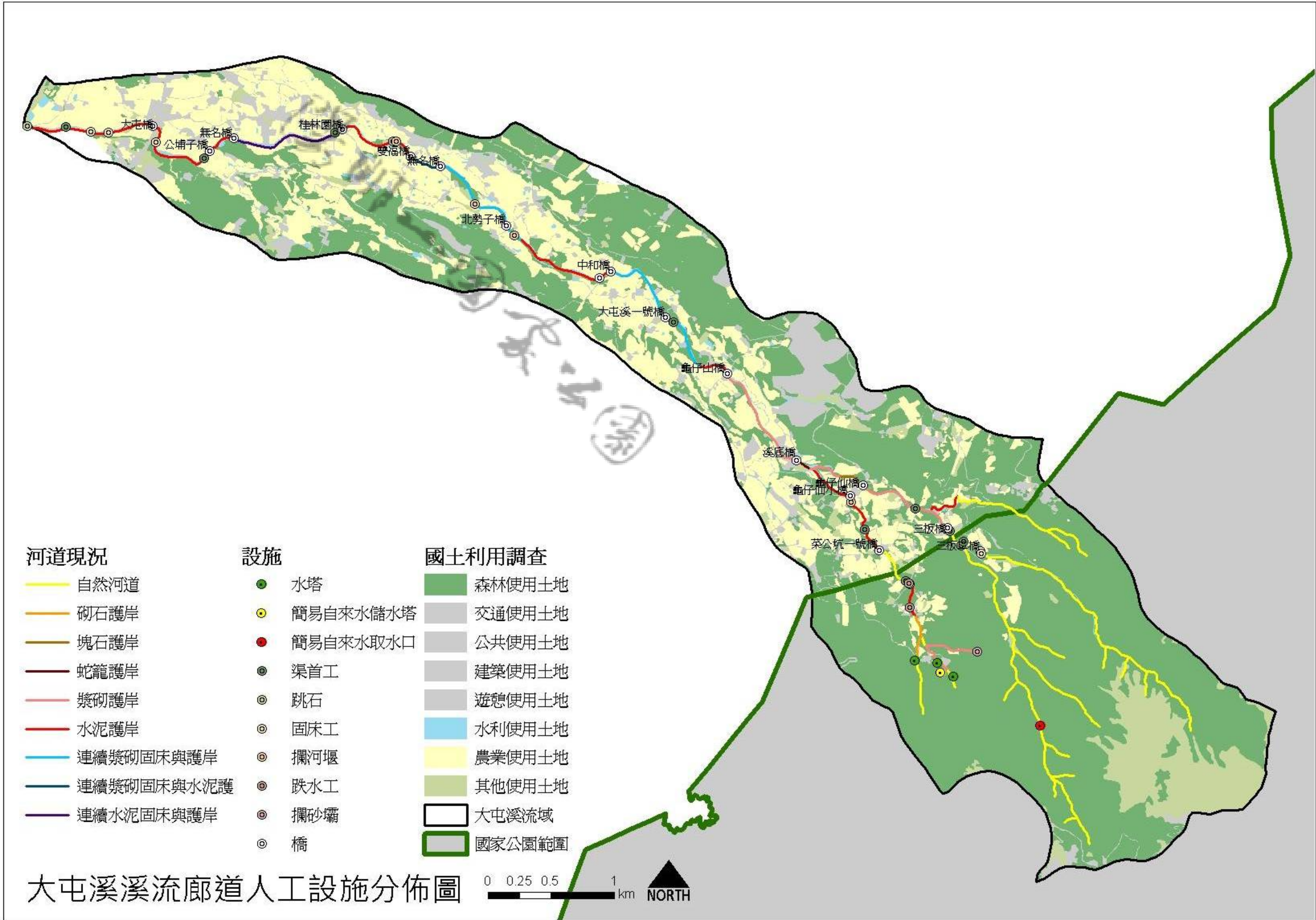


圖 6-35 大屯溪流域溪流廊道人工設施分佈圖

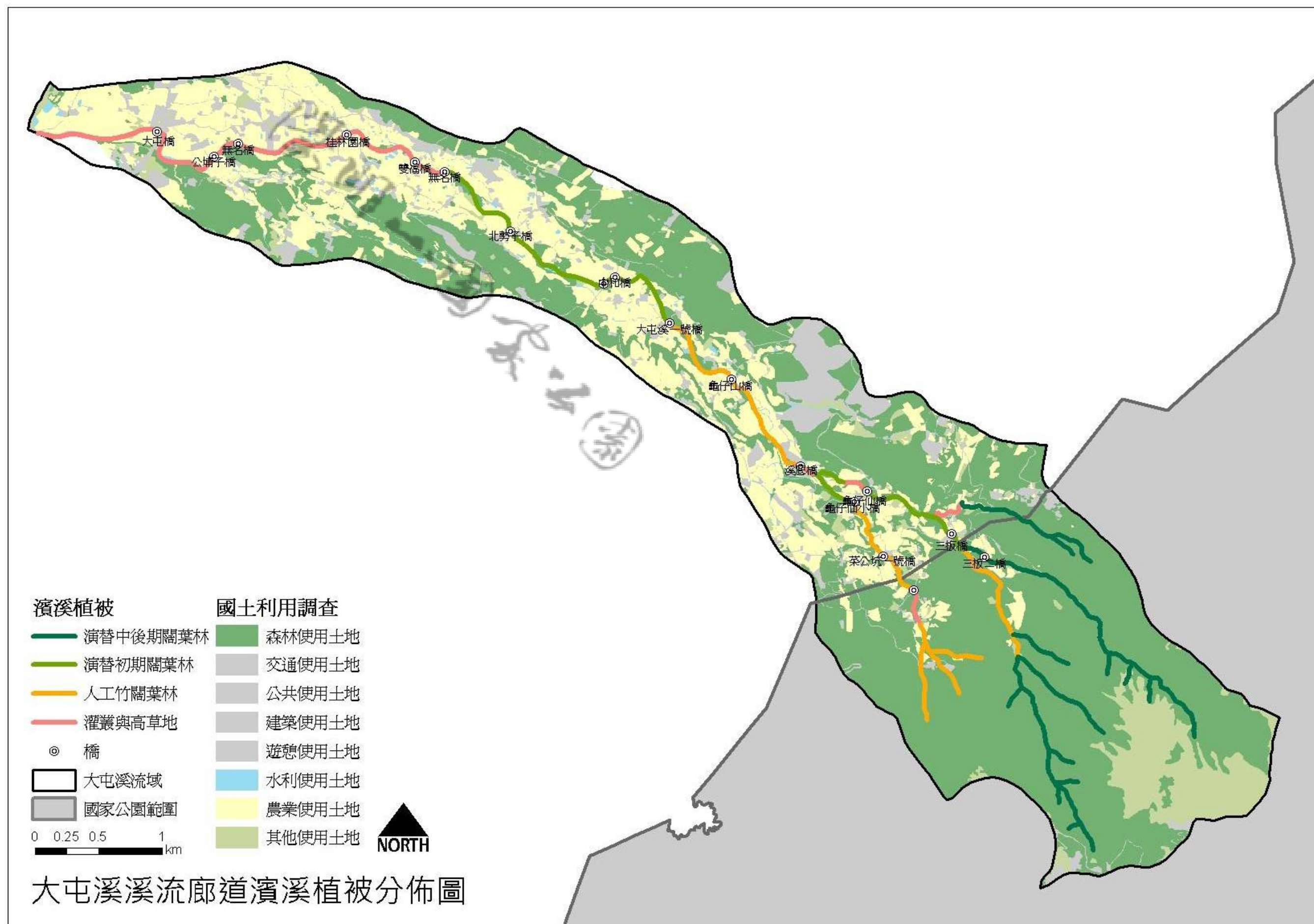


圖 6-36 大屯溪流域溪流廊道濱溪植被分佈圖

第三節 經營管理課題

一 氣候變遷衝擊

(一) 課題

比較中央氣象局鞍部與竹子湖氣象測站之氣候變異狀況可知，園區氣候變異對於流經三芝、石門及萬里的溪流影響較大。且依據長期氣候分析，2000 年以後降雨量易受東北季風及秋颱的影響，尤其洄游性物種，成體常在每年白露前後至農曆春節前降海產卵(如日本絨螯蟹)，幼體也於秋季回溯母溪上游，以為哺育及成長棲地，但降雨及颱風是影響成體降海產卵及幼體回溯的存活率。在物種固有演化的機制下，氣候變異是影響族群動態的主要因素之一，加上人為不當開發與捕捉，使族群狀況更加惡化。除降雨量的影響，亦不能忽視氣溫上升的趨勢，氣溫上升 0.5℃ 對集水區上游物種的影響很大，如一些物種族群減少，甚至數量少至不容易觀察到，如川蜷、短吻紅斑蝦虎、日本禿頭鯊(洄游性)。

(二) 對策

總此，需求透過監測，瞭解大屯溪氣候變異造成之環境變異情形，以及該地區對於氣溫變異敏感、族群數量稀少之生物、及生育期間與極端氣候發生時間衝突等生物之族群變化，如日本絨螯蟹、川蜷、短吻紅斑蝦虎、日本禿頭鯊等，以便及早因應。

二 濱溪植被與自然河道之破碎化與干擾

(一) 課題

大屯溪全域因聚落與土地開墾利用，除國家公園範圍支流，濱溪植被破碎化與河道人工化情形顯著。國家公園範圍之溪流廊道，則以菜公坑聚落所在之烘爐溪，濱溪植被破碎化與河道人工化情形最為嚴重；羅厝坑溪次之；大桶湖溪自然化程度最高。其中烘爐溪因有土石流災害產生，以及居民農業開墾需求，仍持續有開發利用濱溪植被以及推動溪流整治工程之行爲產生，對溪流廊道產生一定程度之干擾。羅厝坑溪與大桶湖溪濱溪植被破碎範圍主要集中在兩溪匯流口上游，但短期內未有擴大跡象。

(二) 對策

考量園區範圍烘爐溪與羅厝坑溪溪流廊道既有破碎帶土地多屬於私人所有與既有之合法使用。建議可參考德國自然保護契約方式，與地主協定，採取特定之農業經營管理模式或自然復育措施，來推動濱溪植被之復育與溪流生態環境之保護工作。

三 水利設施阻斷溪流廊道與自然景觀

（一）課題

經調查，大屯溪全域幾以全面人工整治，部分河道之水利設施未能考量生物與生態環境需求，包括溪床之潛壩、固床工、梳子壩等橫向構造，造成河道落差過大，阻斷生物迴游遷徙；水泥化護岸破壞河岸生物棲息與植被生長空間；槽化河道過於陡直，導致流速過快，以及生物棲息空間單一化或消失等問題。同時，人工整治河段亦有工程設施生硬，導致溪流景觀不佳之問題，亟需改善。目前僅存陽明山國家公園範圍大屯北溪上游，保有自然原始之溪流廊道。

此外，園區範圍之烘爐溪，疑似因氣候變異之強降雨影響，於上游頂蘇厝發生土石流，造成居民生命財產之威脅。如何在國家公園生態保育以及居民生活保全中取得平衡，為溪流廊道經營管理重要課題。

（二）對策

檢討現有水利設施不利水生生物棲息迴游之課題，尋求河溪整治需求與生態景觀間之平衡。與相關單位溝通還地於河之概念，推動以生態工法、近自然工法之方式，恢復溪流廊道之自然型態與功能。如為災害防治必須以護岸、防砂壩、潛壩、固床工等工程方法治理時，則儘可能以 1.表面孔隙化（構造物表面能設計具有粗糙度及多孔性）、2.高壩低矮化（壩體階段化，下游緩坡化）、3.坡度緩坡化（建構棲地廊道與遊憩景觀）、4.材料自然化（材料多樣化自然化）、5.界面透水性（護岸及渠底均未使用混凝土，促進水資源之涵養）之原則辦理，以減低相關設施對生態環境之衝擊。

短期，應針對烘爐溪整治工程周圍環境，進行復育與監測。長期則應檢討建立國家公園對於園區溪流整治相關工程之審議原則或規範，以及園區溪流環境之生態敏感資訊。以取得溪流整治需求以及生態景觀保育之平衡。

四 灌溉及民生引水對溪流生態環境之影響

（一）課題

依據相關調查資料，大屯溪枯期逕流量（0.0462CMS）無法滿足本區農業灌溉系統之總需水量（0.056CMS）。而全域之總核發水權量（5,742.7 萬噸/年），已經超過大屯溪之潛能水量（4,585 萬噸/年）。此外，現有店子里簡易自來水事業，係引取國家公園範圍羅厝坑溪上游海拔 600 公尺處之水源，年取水量約為 6252.2 噸/年²。由水量調查資料亦顯示，羅厝坑溪流量明顯低於園區範圍其他支流，顯示引水對溪流流量之影響。而其對於溪流棲地環境以及生態之影響，則有待進一步釐清檢討。

² 本數值以流域人口依台灣自來水公司 102 年每人每年生活用水量估算。

（二）對策

協調相關主管單位進行各河段溪流流量與取供水現況狀況之調查，以釐清取水與溪流生態與廊道環境之關係。進行大屯溪生態基流量之估算擬定，並與相關單位溝通協調修正引水使用，或透過節水宣導與相關節水設施之補助，減少大屯溪之引水。

五 現況使用造成水質污染

（一）課題

依據本計畫於 102、103 年所進行之調查，大屯溪下游與中游因生活、農業與工業污染排放，分別屬於中度與輕度汙染。園區範圍雖屬於未受（稍受污染），但 BOD、總磷、氨氮則未能達到甲級水體標準。而在生態調查方面，亦未有未受汙染魚類指標之發現，顯示園區溪流生態環境受到周邊開發使用之影響。如烘爐溪之養豬廢水、羅厝坑溪之農耕與休閒農場使用，大桶湖溪之遊憩戲水使用，均需求進一步之監測調查與管理。

（二）對策

由於本區腹地狹窄，相關利用緊臨溪谷，加上溪谷坡地陡斜，汙染很快便進入溪流中。應由 1.從源頭減少，2.從中攔截等幾個層面，來降低改善既有水質汙染情形。源頭減少措施，可包括加強戲水烤肉垃圾棄置之管理，輔導農業精準施肥用藥，提高養豬放流水規範或補助其廢水處理設施；從中攔截，則是利用現地處理機制，降低汙染量等。並持續進行監測調查，以檢討調整相關管理措施。

六 缺少溪流生態環境調查監測

（一）課題

本計畫有關地形水文與水質水量等相關資料，主要參考國家公園管理處早期委託調查，與生態調查樣區採樣資訊，以及水資源管理局相關單位之調查研究與統計資料。生物與植物資源，則依據近五年管理處進行之全園水生動物調查，分區自然資源普查成果，與本計畫補充調查取得。人文利用發展，則參考陽明山國家公園計畫第三次通盤檢討，與管理處委託相關資源調查研究報告，以及相關單位之調查研究報告，與本計畫現地調查與訪談成果。雖可大致呈現大屯溪流域有關水文、自然生態與人文發展之面貌，但由於資料來源多來自於全區性之普查資料，或特定年度之調查成果，缺乏大屯溪水域物理化學環境，以及自然生態之長期變遷資料；故對於現況保育課題之評估，以及實際經營管理計畫與方針之擬定造成限制。

（二）對策

應推動大屯溪流域長期之監測調查。包含化學（酸鹼值、電導度、營養質等）、物理（沈積量、水溫等）與生物（水生生物、棲地生態）等面向之調查。並建置成為數位地球資訊，以利環境變遷監控與經營管理策略之擬定與檢討修正。

七 缺少全域性之環境教育與經營管理合作

（一）課題

大屯溪全域自 2002 年推動大屯溪生態工法博覽會後，逐步推動流域既有水利設施之生態與景觀改善工程。並有下游屯山社區、中游中泰國小等有關溪流環境保護與環境教育推動，居民組成之溪流巡守隊，以及新北市政府推動之大屯溪封溪護魚禁令等。雖然受限於經費與人力限制，部分行動未能持續或全面推動，但已展現地方對於推動大屯溪溪流保護之行動與意願。管理處應嘗試結合地方政府、相關社區與團體力量，合作促成大屯溪從環境教育到經營管理工作之落實。

（二）對策

短期可透過國家公園之解說體驗活動，結合社區、地方政府與相關機關團體，推動大屯溪全域之環境體驗與環境教育工作，建立合作平臺與機制。中期則可朝向溪流生態與環境監測等經營管理工作之合作。長期再透過對大屯溪全域溪流廊道願景建構與共識之形成，落實全域溪流廊道之復育保護工作。

第四節 經營管理目標

一 經營管理目標

本計畫蒐集分析調查大屯溪流域整體水文系統、自然環境資源（地形地勢、氣象水文、地質土壤、水質水量、植被、水域陸域生物）、人爲利用發展（行政交通、人口聚落、土地利用、水資源利用、土地權屬、土地使用分區、休閒遊憩、人文歷史資產）、以及全域溪流廊道環境，與管理權責現況。以瞭解陽明山國家公園範圍內大屯溪溪流廊道現況課題，國家公園範圍外大屯溪流域發展現況，及其對於園區溪流廊道之影響。經彙整相關課題研擬可能對策後，據以擬定大屯溪溪流廊道經營管理計畫之目標與策略。

經本計畫收整分析發現，大屯溪全域溪流廊道人工設施化情形嚴重，廊道生態功能弱化，受氣候變遷影響重大，故應以推動溪流生態環境之保育復育工作爲優先。此外，大屯溪流域整體人爲活動利用發展活動情形頻繁，對溪流廊道環境之衝擊影響關係重大。應透過與廊道周邊聚落、園區範圍外及相關主管機關團體之合作，推動整合流域生態、生活、生產之永續發展規劃，來促成溪流廊道經營管理工作之完備。

二 保育管理標的

- 生物資源：日本禿頭鯊、日本絨螯蟹等迴游性物種爲主要保育標的。
- 重要棲息地與生態地點：本區尚未有其他重要棲地或生態地點之指認。
- 天然水域與地景資源：以自然河段爲主要保育標的。
- 人文歷史資產：以藍路古道爲主要保育標的。



迴游性之日本絨螯蟹



羅厝坑溪自然溪流



藍路古道

第五節 溪流廊道屬性分類

依據溪流廊道屬性分類流程，與環境現況與資源分佈情形，檢討劃設大屯溪溪流廊道屬性分類成果，並說明現況課題與建議管理重點如下：

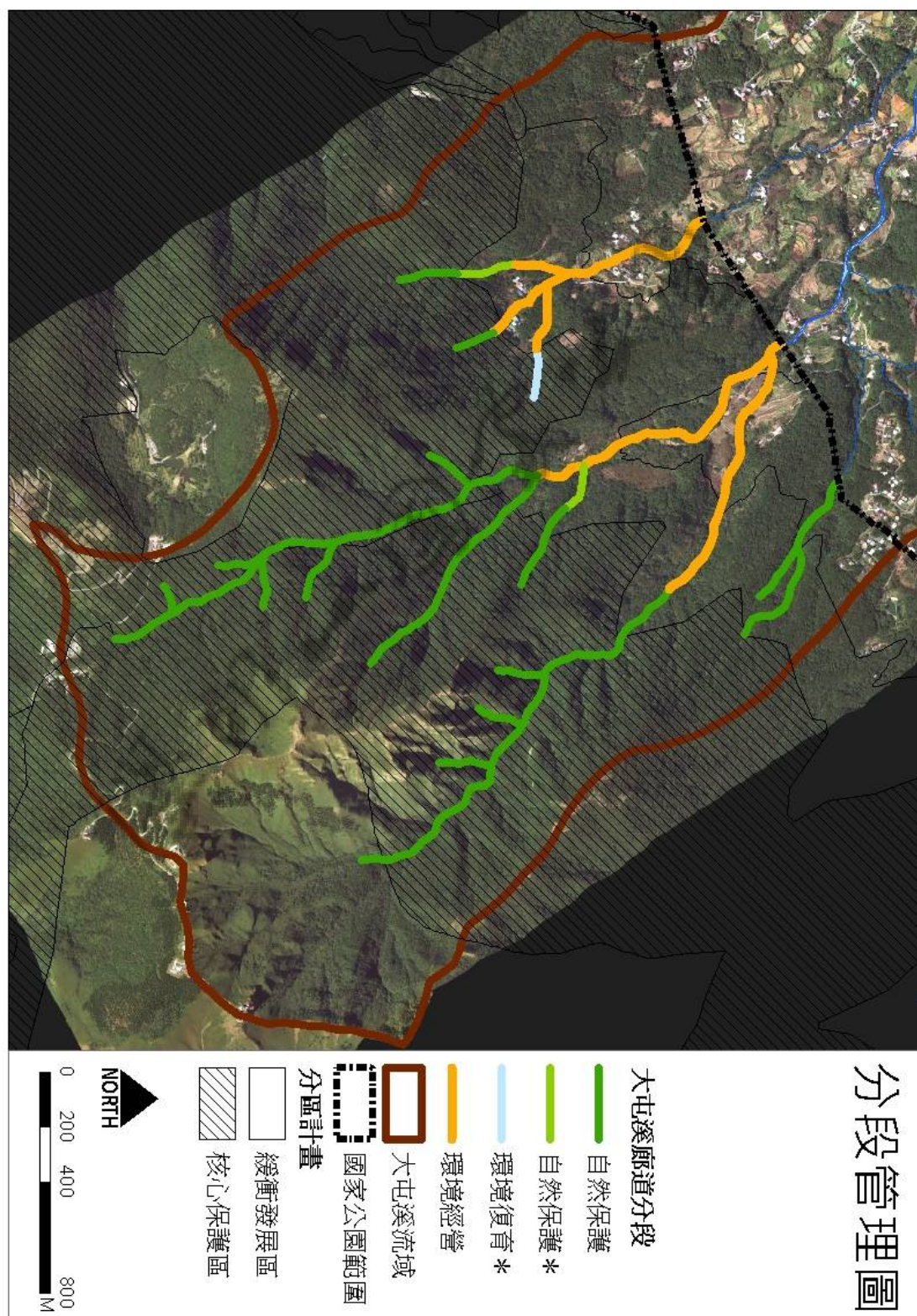
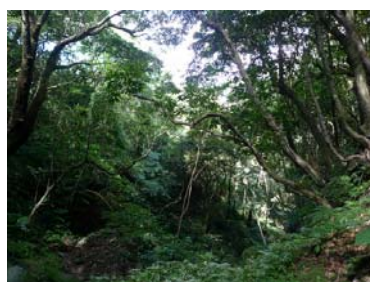


圖 6-37 大屯溪溪流分段圖

資料來源：本計畫繪製

表 6-9 大屯溪溪流廊道屬性分類與現況課題說明

支流	分區	河段	分類	劃設理由	現況課題	管理重點
烘 爐 溪	一般 管制區	國家公 園邊界 至上蘇 厝聚落	 環境 經營 河段	- 非屬水質水源敏感區。 - 未有保育類生物紀錄。 - 溪流河道多經人工整治。 - 廊道周邊有聚落、產業與道路等開發使用。 - 周邊多既有合法使用私有土地。	- 有聚落生活與產業污水排放。 - 溪流廊道人工化情形嚴重。	- 推動緩衝區規劃、植被復育與管理工作。 - 推動聚落與養殖場現地淨化處理。 - 評估檢討人工化溪流廊道改善與土石流防災需求之平衡。
	一般 管制區 特別 景觀區	上蘇厝 聚落以 上	 自然 保護 河段	- 濱溪闊葉林覆蓋度高。 - 自然原始溪流。	既有園藝苗圃造林。	與地主協商，避免開發使用廊道周邊植被與天然溪流廊道。
	特別 景觀區	上蘇厝 聚落以 上	 環境 復育 河段	- 位核心保護區。 - 周邊局部有道路與開發使用。 - 私有土地。 - 非屬水質水源敏感區。 - 未有保育類生物紀錄。 - 周邊植被完整。	- 現有河道整治工程進行，設置攔砂壩與砌石河岸，濱溪林帶遭到破壞。 - 園藝苗圃造林。 - 需與地主溝通協調苗木挖掘與土地利用。	- 優先復育整治後濱溪植被。 - 評估檢討人工化溪流廊道改善與土石流防災之平衡。 - 與地主協商，避免開發使用周邊植被。



左：烘爐溪環境經營河段多水泥堤岸與河防設施

中：烘爐溪自然保護河段以演替闊葉林為主

右：烘爐溪環境復育河段因溪流整治工程破壞自然河道與濱溪植被

支流	分區	河段	分類	劃設理由	現況課題	管理重點
羅厝坑溪	一般管制區	大屯北溪匯流口以上1公里範圍	 環境經營河段	- 非屬水質水源敏感區。 - 未有保育類生物紀錄。 - 廊道周邊有道路產業開發使用。 - 周邊多既有合法使用私有土地。 - 具有休閒農場與優美梯田景觀。	- 休閒農場經營使用。 - 農業開墾使用。	- 推動緩衝區規劃、植被復育與管理工作。 - 結合休閒農場，發展適宜之環境教育活動，並推動梯田地景之保育，促成本區友善土地利用模式之發展。
	一般管制區特別景觀區	羅厝坑溪與大屯北溪匯流口1公里以上範圍	 自然保護段	- 天然闊葉林相良好，為生物重要棲地。 - 自然度良好之溪流河道。	- 店子里簡易自來水引水。 - 局部私人土地。	- 與地主協商，避免開發使用溪流周邊植被與天然溪流。 - 進行溪流基流量之評估，並與店子里辦公室協商推動水資源合理利用與管理。



上：羅厝坑溪環境經營河段現況之休閒農場與農業使用
下：羅厝坑溪環境保護河段自然溪流與早期開墾石砌駁坎遺跡

支流	分區	河段	分類	劃設理由	現況課題	管理重點
大桶湖溪	一般管制區	大屯北溪匯流口以上至產業道路盡頭	 環境經營河段	- 非屬水質水源敏感區。 - 未有保育類生物紀錄。 - 廊道周邊有聚落、產業與道路等開發使用。 - 周邊多為既有合法使用之私有土地。 - 休閒農場、梯田景觀，與藍染古道等人文資產。	- 休閒農場與梯田農業開墾使用。 - 常見戲水烤肉及登山使用。 - 梯田地景與古道人文資產有待保護與整合。	- 結合休閒農場，發展適宜之環境教育活動，並推動梯田地景之保育，促成本區友善土地利用模式之發展。 - 建議應朝向嚮導式深度古道溪流環境體驗模式發展；協商關閉現有產業道路，加強管理烤肉等污染性活動。 - 除入口之解說資訊牌示，避免新設設施。
	一般管制區 特別景觀區 生態保護區	產業道路盡頭以上範圍	 自然保護河段	- 天然闊葉林相良好。 - 自然度良好溪流河道。	常見登山使用。	- 加強牌示宣導保護原始自然溪流。 - 可發展嚮導式深度古道溪流環境體驗。
大屯北溪	一般管制區	園區邊界至大桶湖溪羅厝坑溪匯流口	 環境經營河段	- 非屬水質水源敏感區。 - 未有保育類生物紀錄。 - 周邊有道路產業使用。 - 周邊多為既有合法使用私有土地。	農業開墾與道路使用。	- 推動緩衝區規劃、植被復育與管理工作。 - 與地主協商，避免開發植被。 - 進行溪流基流量評估，與北基農田水利會協商水資源合理利用。
	一般管制區	大屯北溪北側支流	 自然保護河段	- 天然闊葉林相良好。 - 溪流自然度良好。	無特殊課題發現。	與地主協商，避免開發使用溪流廊道周邊植被與天然溪流廊道。

資料來源：本計畫整理

第六節 溪流廊道緩衝區管理

一 溪流廊道緩衝區劃設

(一) 劃設條件說明

1 依溪流水文生態特性劃設原則

- (1) 烘爐溪在菜公坑無名橋以上，屬於長年無水之溪流，其餘均屬於長年有水且有魚之溪流。
- (2) 並未有濕地發現。
- (3) 參考本計畫溪流調查成果，以 5 公尺為溪流高水位範圍；
- (4) 利用 DTM 製作坡度圖
- (5) 疊合既有道路設施圖

2 依周邊土地使用與保全對象劃設原則

- (1) 既有農業與住家使用
- (2) 未有保育類生物之發現記錄
- (3) 參考本計畫溪流調查成果，以 5 公尺為溪流高水位範圍；
- (4) 疊合既有道路與設施圖。

(二) 劃設結果說明

- 兩種劃設方式成果範圍相差不大，唯因地形坡度變化較大，依水文特性劃設原則劃設之緩衝區範圍界線太過彎曲，故建議依周邊土地使用與保全對象劃設原則劃設。
- 緩衝區總面積為 101362.0 m^2 ，其中私有土地面積為 77848.2 m^2 ；國私共有土地面積為 3320. m^2 。
- 現有使用土地多為私有土地，面積約為 35496.6 m^2 。其餘閒置中之私有土地面積約為 42351.6 m^2 。
- 疑似非法佔用土地面積為 735.7 m^2 ，位在休閒農場，均屬國有財產局土地。

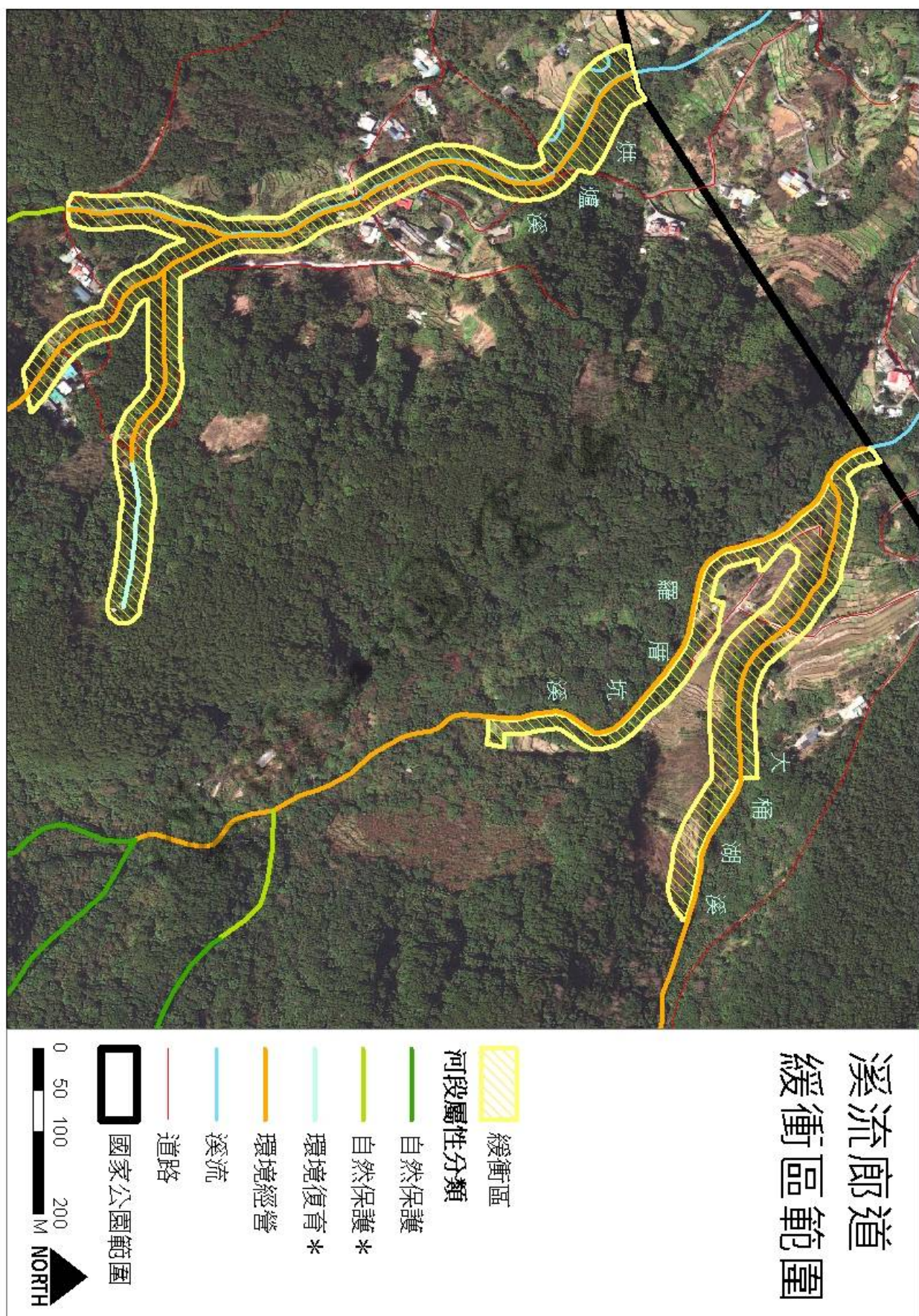


圖 6-38 大屯溪溪流廊道緩衝區劃設範圍圖

資料來源：本計畫繪製

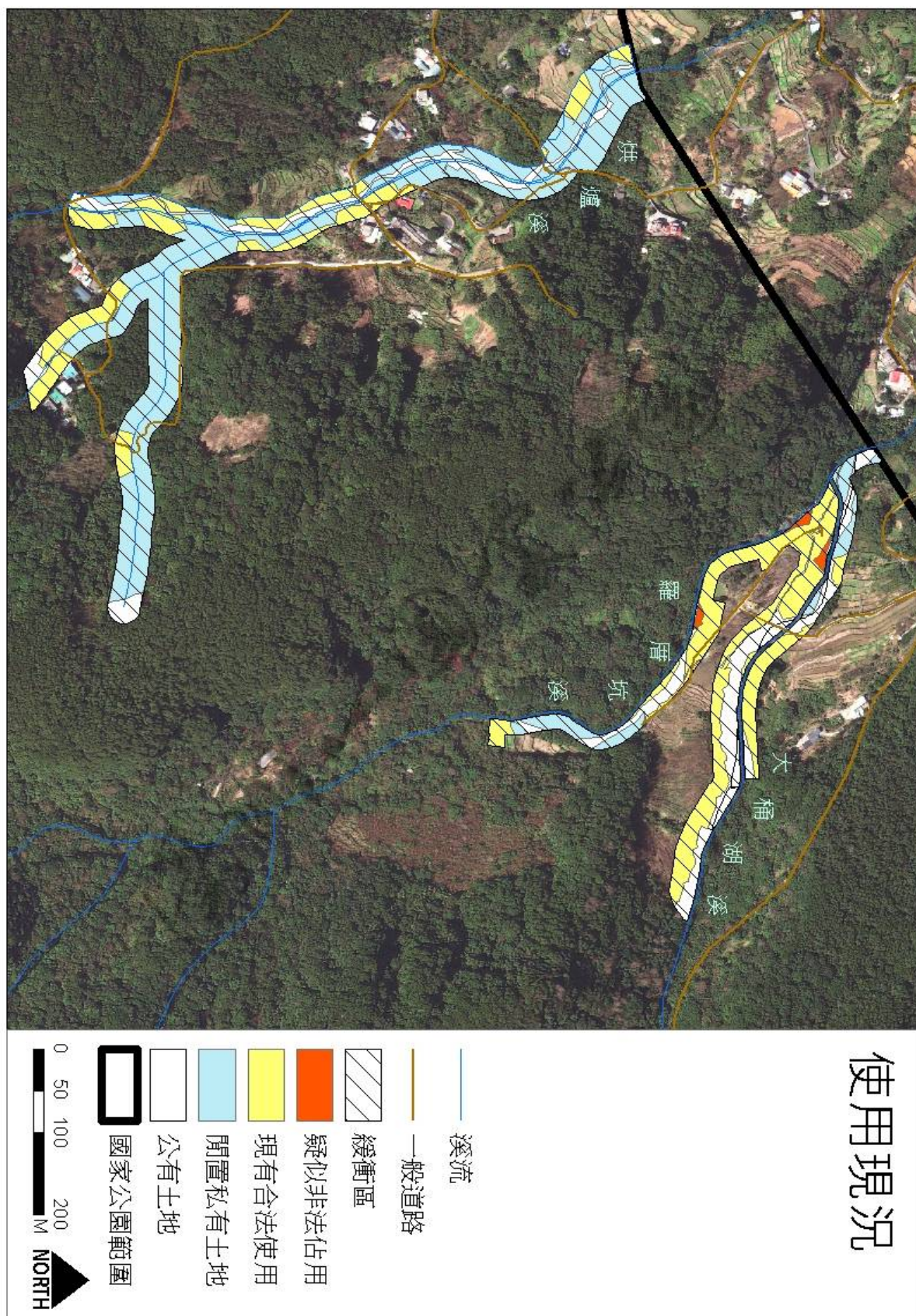


圖 6-39 大屯溪溪流廊道緩衝區土地權屬與現況使用分佈圖

資料來源：本計畫繪製

二 管理方針

表 6-10 緩衝區管理原則列表

支流	分區	河段	分類	管理重點	一般管理原則	一般許可使用	附條件許可使用
烘爐溪	一般管制區	國家公園邊界至上蘇厝聚落	 環境經營河段	- 推動緩衝區規劃、植被復育與管理工作。 - 推動聚落與養殖場現地淨化處理。 - 評估檢討人工化溪流廊道改善與土石流防災需求平衡。	1 協調私有地地主改變既有使用，或取得私有土地長期地上發展權。 2 復育濱溪帶植被，確保溪流廊道良好遮蔭與覆蓋。 3 推動區域整體規劃，減少周邊使用對溪流自然環境之衝擊影響。	1 禁止變更地形地貌，新建道路與設施，與清除砍伐植被綠帶。 2 除為既有道路，禁止車輛與大型機械進入。 3 禁止堆放、施用、棄置會造成水質與生態污染之物質，如農業、化學物質、有機廢棄物、生活垃圾、砂石土壤等。 4 經管理處同意設置之設施，應與溪流河道維持一定距離，且與整體環境景觀協調，減少環境破壞。	1 為生態保育、環境復育、水質保護、或經管理處同意之生活生產、環境體驗、休憩服務、水土保持與防災需求，許可變更地形地貌，新建道路與設施，與清除砍伐植被綠帶。 2 為生態保育、環境復育、水質保護、或經管理處同意之生活生產、環境體驗、休憩服務、水土保持與防災需求，許可車輛與大型機械進入。
	特別景觀區	上蘇厝聚落以上 200 公尺範圍	 環境復育河段	- 優先復育整治後濱溪植被。 - 評估檢討人工化溪流廊道改善與土石流防災之平衡。 - 與地主協商，避免開發使用周邊植被。			1 為生態保育、環境復育、水質保護、或經管理處同意之水土保持與防災需求、環境體驗、休憩服務，許可變更地形地貌，新建道路與設施，與清除砍伐植被綠帶。 2 為生態保育、環境復育、水質保護、或經管理處同意之水土保持與防災需求、環境體驗、休憩服務，許可車輛與大型機械進入。
大屯北溪、羅厝坑溪、大桶湖溪	一般管制區	園區邊界至大桶大屯北溪匯流口以上 600 公尺範圍	 環境經營河段	- 推動緩衝區規劃、植被復育與管理工作。 - 結合休閒農場，發展適宜之環境教育活動，並推動梯田地景之保育，促成本區友善土地利用模式之發展。	1 協調私有地地主改變既有使用，或取得私有土地長期地上發展權。 2 協調公有土地管理單位，處理違規佔用。 3 復育濱溪帶植被，確保溪流廊道良好遮蔭與覆蓋。 4 推動區域整體規劃，減少周邊使用對溪流自然環境之衝擊影響。	1 禁止變更地形地貌，新建道路與設施，與清除砍伐植被綠帶。 2 除為既有道路，禁止車輛與大型機械進入。 3 禁止堆放、施用、棄置會造成水質與生態污染之物質，如農業、化學物質、有機廢棄物、生活垃圾、砂石土壤等。 4 經管理處同意設置之設施，應與溪流河道維持一定距離，且與整體環境景觀協調，減少環境破壞。	1 為生態保育、環境復育、水質保護、或經管理處同意之生活生產、環境體驗、休憩服務、水土保持與防災需求，許可變更地形地貌，新建道路與設施，與清除砍伐植被綠帶。 2 為生態保育、環境復育、水質保護、或經管理處同意之生活生產、環境體驗、休憩服務、水土保持與防災需求，許可車輛與大型機械進入。

資料來源：本計畫整理

第七節 溪流廊道調查監測

一 溪流物理棲地調查

- 調查頻率：最少每兩個月進行一次。

- 調查項目

包含（1）水質（溫度、pH、導電度、溶氧量、生化需氧量、氨氮、懸浮固體、總磷），（2）物理棲地：水深、流速、河寬、流量、棲地底質等，與（3）水域生物：魚類、底棲生物。

- 調查方法

1. 水質檢測

主要依據環境保護署環境檢驗所公告「河川、湖泊及水庫水質採樣通則」、「水質檢測方法總則」、「行政院環境保護署環境水質監測採樣作業指引」、「環境檢驗品質管制指引通則」、「水質檢測方法總則」。

表 6-11 河川水質監測檢驗方法

監測項目	檢驗方法	方法說明
溫度	NIEA W217.51A	水溫檢測方法
酸鹼度	NIEA W424.52A	電極法
導電度	NIEA W203.51B	導電度計法
溶氧量	NIEA W455.52C	電極法
生化需氧量	NIEA W510.55B	水中生化需氧量檢測方法
氨氮	NIEA W448.51B	靛酚比色法
懸浮固體	NIEA W210.58A	103℃～105℃乾燥
總磷	NIEA W427.53B	分光光度計／維生素丙法

資料來源：行政院環保署全國環境水質監測資訊網，
<http://wq.epa.gov.tw/WQEP/Code/Business/ItemMethod.aspx>

2. 物理棲地

測定各河段之溪寬，其次於溪寬 1/4、2/1 和 3/4 處分別觀測水深、流速和底質礫石，並藉以判定棲地類別。最後，利用不同觀測時段之河段物理棲地組成，歸納其變動趨勢。而底質之量測將以腳踏法和目視法判定。

二 溪流生態調查

- 調查頻率：最少每兩個月進行一次。

- 調查項目：水域生物之魚類與底棲生物。

- **調查方法：**生物採樣方法為誘捕法。在採樣時由研究員以塑膠(已較少人使用竹木及木材編織，現今可能已失傳)或網具製成採集器具，內置誘餌，引誘魚類進入，並藉由網具設計使其進入後，無法再脫逃之採集方法。以每一樣區放置 2-3 個網具，於隔天再取樣之方式，進行採集。置放時間須經過一夜，靜水區與流水區均可使用。在所有採樣點均使用相同的採樣工具及方法，每次採樣的距離約 100 公尺左右，穿越線的範圍為採樣範圍。
- **調查樣站：**於大屯溪全域河口、下游、中游、上游、陽明山國家公園範圍各野溪支流容易到達地點。
- **調查分析：**藉由溪流環境基礎調查資料，進行多樣性分析。藉由溪流內魚類及底棲生物等，於溪流流域不同地點的出現與其優勢種的變化，溪流棲地及水質現況，反應溪流水域環境及生態系的變化。



進行溪流生態調查採樣與採集現場情形

三 溪流廊道植群調查

分析現況植群組成，並計算樣區內外來種植物種數及覆蓋度，作為人為破壞程度的指標，以推測不同使用行為對於植被的破壞嚴重性。

■ 樣區選取

透過現場勘察，區分現有植被為：未干擾、低度使用、開墾使用及觀光遊憩使用等四大類別。分別於烘爐溪、羅厝坑溪、大桶湖溪上述地區各設置調查樣區分類，分別探討不同的擾動頻繁程度、現況資源及人類生活圈大小等三項特性，對於現況植群的影響程度。

- (1) 未干擾地區：上游人跡罕至地帶，調查結果將作為對照用。
- (2) 低度使用地區：支流上游地帶，附近住戶量較下游地帶稀少，現狀流域周邊原生植被較多，具經濟價值的作物稀少，有少數人為開墾的痕

跡。此區的調查數據能與人為使用明顯的樣區進行比較分析。

- (3) 開墾使用地區：附近住戶量較上游地區增加，且附近區域具有農田使用行為以及灌溉水道的建設，具經濟價值的作物明顯增加或具有一定的種植區域。而不同的經濟作物具有不同的生長型態，對於原有植群的影響也不盡相同；此使用類別可再依據現況不同的經濟作物劃分為不同的調查樣區，例如：芋頭、竹子、稻米或苗木等等。
- (4) 觀光遊憩使用地區：具有實際的商業行為，如常見的觀光果園、花卉花園等等，不僅有作物種植的行為，更吸引遊客到此參觀。觀光使用較開墾使用樣區更增加了使用人數的影響因素。

■ 樣區設置及取樣方法

採用帶狀橫截樣區(Belt transect plot)，在支流設置每 10 公尺垂直於溪流的帶狀樣區，樣帶 1×10 公尺，溪流左右各 5 公尺，每試區設置 5 條樣帶，以 1×1 公尺方形樣框調查樣區各種植物之覆蓋度。

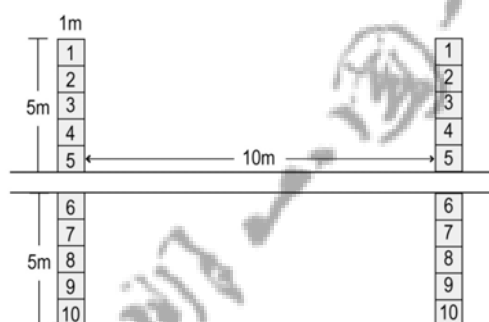


圖 6- 40 帶狀橫截樣區設置示意圖

■ 植栽調查及判別方式

樣框內草本植物群落有三種狀況，即完全覆蓋、未覆蓋及部分覆蓋，當樣框面積無限縮小至一個小點時，只有”覆蓋”及”未覆蓋”兩種狀況，因此某一種植物出現樣點對總樣點比值，可代表其覆蓋度，做為植物群落組成重要值之依據。記錄每一個測點(即交叉點)上的植物種類，及每一種類在該測點出現次數，作為該物種在單一個樣框之覆蓋數據。(公式 1)

$$A \text{ 物種之覆蓋度}(C) = \frac{\text{每一樣框 } A \text{ 物種出現點數之總和}}{\text{總樣區點數}(100 \text{ 點} \times \text{樣框數})} \times 100\% \text{(公式 1)}$$

■ 調查時序

建議初階段的調查依據季節進行一年四季的調查，並且最少持續兩年度，調查數據可完整分析四季及隔一年度植群的變化。四季調查時間為四月、七月、十月和一月，分別代表冬、春、夏、秋的生長季，觀察紀錄每季的植群變化，測量結果分析將以植栽之生長季記錄之。

四 溪流廊道績效管理指標監測

考量上游核心保護區並無破壞與使用，建議以烘爐溪、羅厝坑溪、與大桶湖溪之一般管制區為主，進行績效管理相關指標之監測調查。

（一） 植被管理指標

以植群調查建立基礎資料，於各樣區進行外來種種數與覆蓋度之監測。

表 6-12 大屯溪上游植被績效管理樣區列表

監測樣區位置	大桶湖溪	羅厝坑溪	烘爐溪
未干擾地區	25°12'09.2"N 121°31'40.5"E	25°11'54.8"N 121°31'24.7"E	25°11'47.6"N 121°31'10.4"E
低度使用地區	無	25°12'09.1"N 121°31'18.3"E	25°11'52.3"N 121°30'55.7"E
開墾使用地區	25°12'21.0"N 121°31'15.2"E	25°12'18.1"N 121°31'15.8"E	25°12'03.6"N 121°30'54.5"E
遊憩使用地區	無	25°12'18.6"N 121°31'11.1"E	無

* 應依現場實地勘查修正調整



烘爐溪菜公坑聚落段濱溪植被

（二） 水質與生物管理指標

根據本計畫生態調查成果與專家討論建議，建議以迴游性之日本絨螯蟹與日本禿頭鯊做為生物指標。水質標準應如一般溪流之緩衝發展區之規定；生物指標則應以不低於現況調查基準值為標準。

表 6-13 大屯溪上游水質與生物績效管理指標與樣區列表

溪流		大桶湖溪	羅厝坑溪	烘爐溪
監測樣站座標		N 25°12'15.20" E 121°31'30.60"	N 25°12'20.50" E 121°31'9.20"	N 25°12'12.90" E 121°30'52.0"
水質指標				
氫離子濃度指數 (pH)	標準	6.5-8.5		
	現況	7.27	7.20	7.79
溶氧量 (DO)(mg /L)	標準	>6.5		
	現況	7.3	6.2	7.2
生化需氧量 (BOD) (mg /L)	標準	<3.0		
	現況	3.0	3.6	3.0
懸浮固體 (SS) (mg /L)	標準	<25.0		
	現況	8	19	6
氨氮 (NH ₃ -N) (mg /L)	標準	<0.3		
	現況	0.05	0.17	0.11
總磷 (TP) (mg /L)	標準	<0.05		
	現況	1.69	1.83	5.05
大腸桿菌群 (CFU/100ML)	標準	≤500		
	現況	—	—	—
腸球菌 (CFU/100ML)	標準	≤200		
	現況	—	—	—
生物指標				
水生生物種類數	標準	—	—	—
	現況	2	—	2
日本絨螯蟹豐度	標準	—	—	—
	現況	0.4	0.39	0.59
日本禿頭鯊豐度	標準	—	—	—
	現況	—	—	—

*現況資料為本計畫 103 年 8 月份調查成果，"—" 表未進行調查，粗體表超過標準。



日本絨螯蟹



明潭吻蝦虎

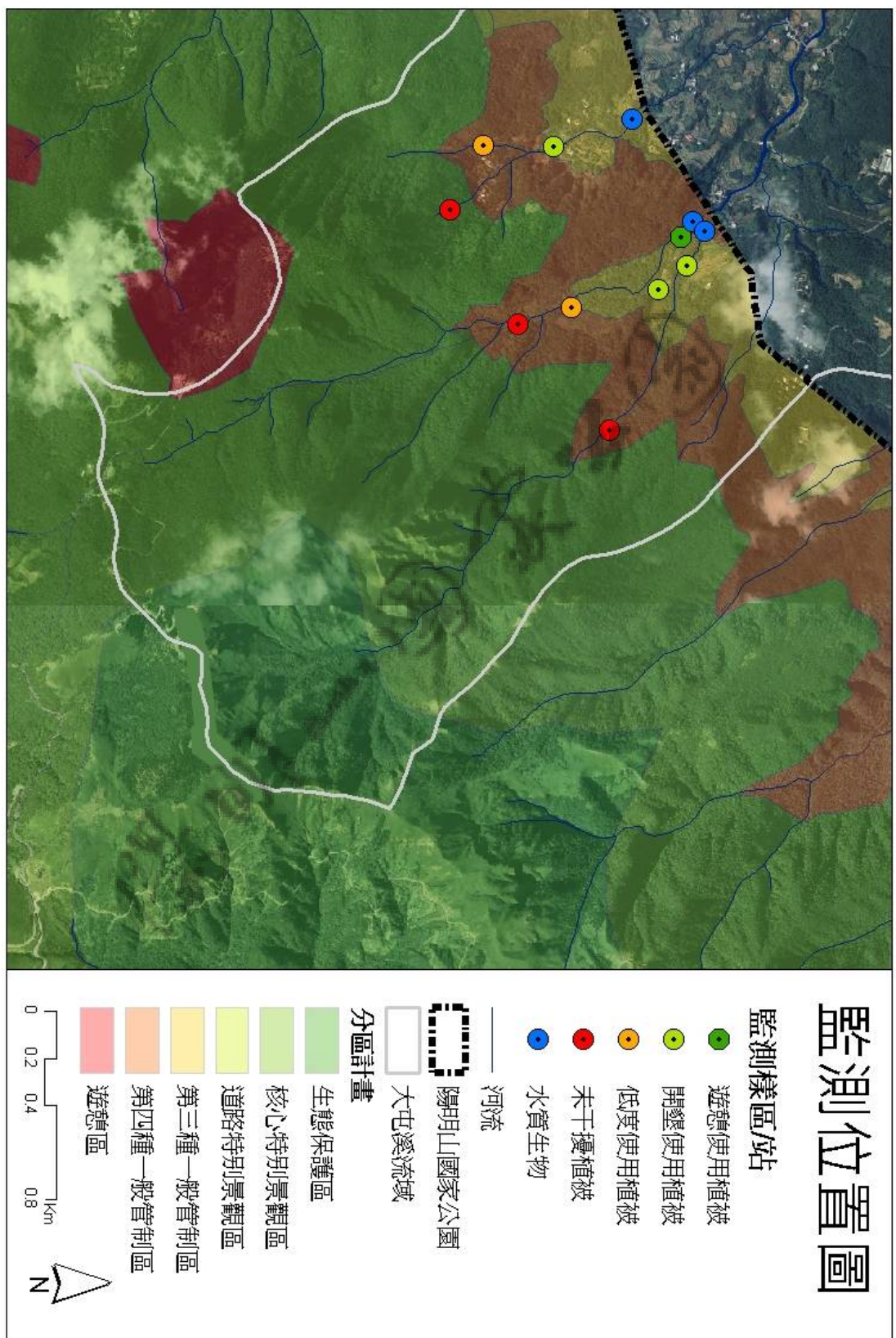


圖 6-41 大屯溪溪流廊道監測點分佈圖

資料來源：本計畫繪製

第八節 溪流廊道保育行動

一 友善產業轉型與合作

大屯溪相關支流之環境經營河段，應當推動友善產業之轉型。既有之水旱梯田應可推動鄉土水生作物栽培，而既有園藝苗圃地區則可推動原生植物與特有植物種苗之培育。而羅厝坑溪、大桶湖溪與大屯北溪河段，則可配合發展自然環境體驗與教育活動。

（一）自然環境體驗與教育

結合三板橋、大屯溪古道、大屯溪古道休閒農場，以及本區梯田景觀，與管理處解說教育資源，引導本區發展深度之自然與人文環境體驗教育產業。

（二）鄉土水生作物栽培

包括大桶湖溪、羅厝坑溪以及烘爐溪，在國家公園邊界範圍，還維持有一定規模之特色梯田，維持著沿等高線彎曲分佈，耕作面積狹小，有機分佈之梯田特色景觀，由地主以人力與小規模之機械輔助，勉勵維持栽培。目前仍保有相對稀少之鄉野水生作物，如慈姑、水蔭菜等。具有種源保育，與維繫在地特色農作之價值。建議可輔導推動傳統鄉野水生作物之有機耕作栽培，並協助於國家公園重要據點與販賣部販售，以利在地里山地景與農耕傳統保護。

（三）原生植物與特有植物種苗培育

本區產業以露地栽培之楓香、青楓、山櫻花大苗(成樹)為主，受限區位偏遠、國家公園管制等條件，導致市場競爭力弱，面臨產業轉型壓力。由於居民具有園藝苗圃經營管理技術，故適合輔導推動居民協助參與園區原生植被與特有植物種苗培育與植被復育工作。



大屯北溪之老農夫與梯田景觀



烘爐溪梯田之多元作物栽培

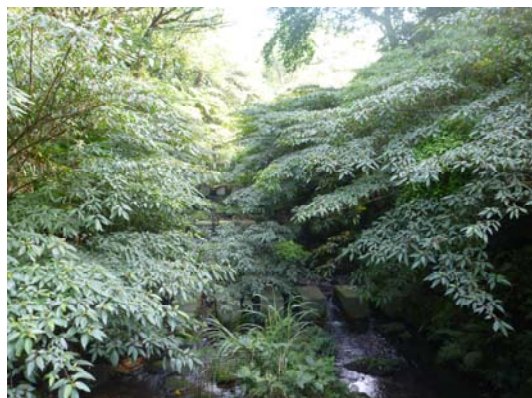
二 烘爐溪環境復育與評估監測

烘爐溪因聚落鄰近溪流廊道周邊發展，溪流人工化情形嚴重，鄰近聚落周邊河道，多為水泥砌石河道，並設置有固床工、丁字壩等設施。

上游水源較少，平時多為乾溪，僅有小湧泉出水補助溪流水源，但據居民描述，下雨時水量很大。本區為居民開墾範圍，植被大致以楓香、相思樹等演替初期植被為主。溪流本身應非屬於生態敏感與特殊棲地。

此外烘爐溪被劃設為土石流潛勢溪。日前發生土石流災害，目前已由新北市農業局發包進行溪溝之整治工作。整治範圍包含一般管制區以及特別景觀區範圍，主要採取塊石漿砌工法，並設置攔砂壩。濱溪植被與天然河床被完全破壞。

未來應強化環境經營河段與環境復育河段之植被復育工作為主，避免土石冲刷流失，並造成下游水質與生態污染。同時進行上游自然保護河段災害潛勢調查，與中下游環境經營河段，及園區外溪流廊道棲地環境評估與生物指標之監測，以因應提出必要之設施改善與環境復育補償措施。



園區範圍烘爐溪廊道歷經不同時期
人工整治與利用

三 羅厝坑溪與大屯溪全域基流量估算與水資源利用管理

(一) 溪流取供水現況檢討

大屯溪之水權核發主要依據歷史慣例核發，未經過檢討，故現有核發水權超過潛能水量（Q55）。因此後續應與新北市水利局合作，檢視既有大屯溪之核發水權；並進行羅厝坑溪簡易自來水取水量與其餘違規取水使用量之評估，以釐清既有大屯溪流域取供水使用情形。

(二) 生態基流量估算

參酌採用歷史流量統計或棲地評估方法，進行大屯溪生態基流量之估算，或依目前臺灣北部區域水資源經理基本計畫之保育用水基流量規定（每百平方公里 0.135 噸/s）等標準，檢討大屯溪應維持基本生態水量與既有取水使用之缺口。

(三) 水資源利用管理

1. **園區範圍內：**與居民協調，透過用水計量與節水輔導等方式，將羅厝坑溪取水量納入管理。其餘水圳渠首工，均位於一般管制區範圍，若評估引水量超過基流量限制，應與北基農田水利會協商水圳之引水使用與相關節水措施。
2. **園區範圍外：**與新北市水利局與北基農田水利會協調水權核發與水圳引水節水措施。



羅厝坑溪簡易自來水取水供應店子里生活使用



菜公坑圳取水供應烘爐溪上游農地使用



大屯溪中游水圳取水

四 跨域之環境保護、體驗與合作

（一）進行全域溪流環境生態之快速評估

由管理處主動辦理大屯溪沿線河防構造物對各河段溪流物理棲地之影響，以及區域河段環境生態現況之調查評估。做為與相關單位協調合作推動流域生態環境改善與保護基礎。

（二）推動全域溪流環境體驗活動

與社區、地方政府、相關團體組織與業者合作，針對大屯溪流域居民、學生，以及一般遊客，辦理大屯溪全域，從河口到國家公園範圍之溪流生態與環境體驗教育活動。

（三）推動全域溪流環境監測合作

與在地相關學校團體合作，由管理處提供必要之教育訓練，委託進行全流域之溪流廊道生態環境監測工作。



大屯溪河口與中下游溪流廊道景觀與河道設施現況

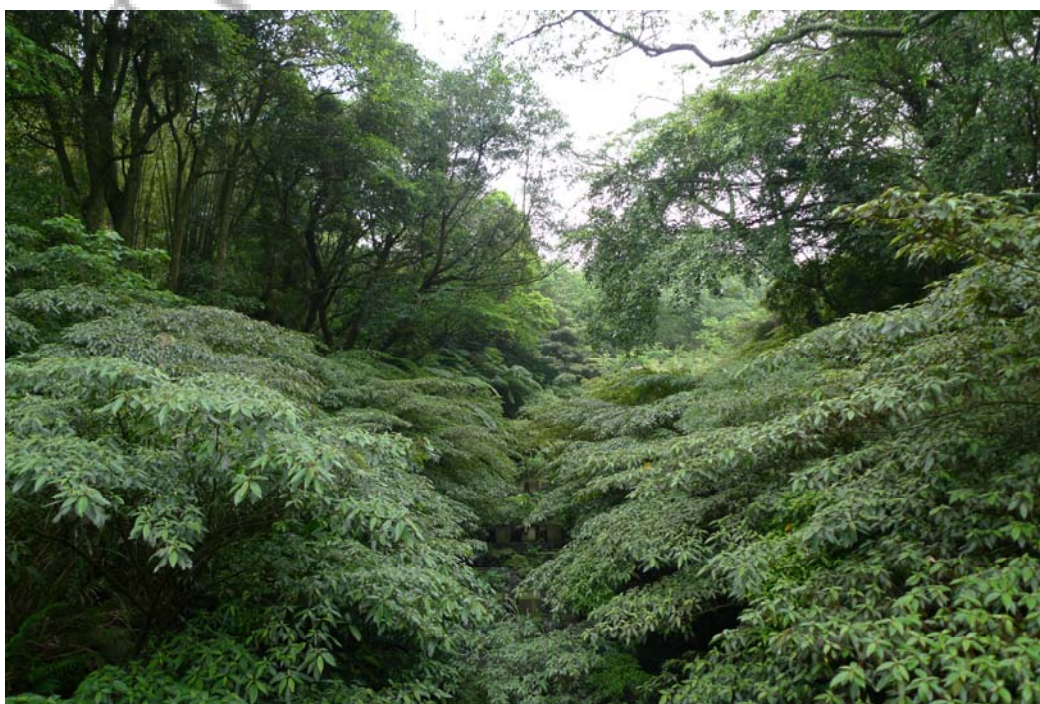
第九節 溪流廊道推動優先次序評估

依各使用分區內各溪流廊道優先次序評估標準進行評估，一般管制區範圍，應優先推動烘爐溪與羅厝坑溪之各項經營管理措施。特別景觀區範圍內，亦應優先推動烘爐溪之相關經營管理措施。

表 6-14 大屯溪溪流廊道推動優先次序評估表

使用分區	評估因子	烘爐溪	羅厝坑溪	大桶湖溪
一般管制區	聚落產業	1	1	1
	土石流潛勢溪	1	0	0
	保育類水生生物	0	0	0
	水質污染	0	1	0
小計		2	2	1
特別景觀區	聚落產業	0	0	0
	土石流潛勢溪	1	0	0
	保育類水生生物	0	0	0
	水質污染	0	0	0
小計		1	0	0
生態保護區	聚落產業	-	0	0
	土石流潛勢溪	-	0	0
	保育類水生生物	-	0	0
	水質污染	-	0	0
小計		-	0	0

資料來源：本計畫整理



烘爐溪溪流廊道濱溪植被景觀

第十節 溪流廊道經營管理權責分工

表 6-15 大屯溪溪流廊道管理計畫權責分工表

類項	推動事項	主辦單位	相關權責機關	協調合作事項
溪流廊道環境管理	溪流廊道土地利用管理	陽明山國家公園管理處	國家公園警察大隊 大屯溪封溪護魚巡守隊	違規取締
	溪流廊道環境調查	陽明山國家公園管理處	-	-
	溪流生態環境評估	陽明山國家公園管理處	-	-
	溪流生態環境監測	陽明山國家公園管理處	新北市環保局	1.水質監測合作與資料共享 2.水污染與負荷推估研究合作 3.水體分類與放流水標準訂定
推動溪流廊道生態環境保育復育	溪流生態環境敏感資訊建置	陽明山國家公園管理處	-	-
	溪流廊道緩衝區復育管理	陽明山國家公園管理處	國家公園警察大隊	違規取締
	溪流棲地環境評估復育	陽明山國家公園管理處	-	-
保護溪流生態環境資源與景觀	水資源保育	陽明山國家公園管理處	水利署北區水資源局 新北市水利局 北基農田水利會 國家公園警察大隊	1.溪流生態基流量評估研究合作 2.溪流違規取水狀況調查 3.核發水權檢討 4.推動水資源合理利用管理與輔導措施 5.推動枯水期供水貯水管理措施 6.違規取水調查取締
	友善聚落與產業模式推動	陽明山國家公園管理處	水土保持局臺北分局 新北市農業局 三芝區公所	1.檢討設置聚落現地處理污染淨化設施 2.檢討設置產業現地處理污染淨化設施 3.農業環境改善 4.農業轉型輔導
	溪流整治改善	陽明山國家公園管理處	農委會水土保持局臺北分局 羅東林管處 新北市農業局、水利局	1.生態環境敏感調查資料共享 2.水土保持構造物設施功能與對生態影響評估 3.水土保持構造物拆除改善 4.溝通協調程序之推動 4.相關工程修正建議之落實採納 5.生態補償措施執行 6.錯誤與優良經驗之修正與採納
提供溪流環境教育與生態遊憩體驗	檢討溪流遊憩使用與體驗環境	陽明山國家公園管理處	-	-
	規劃改善親水體驗空間	陽明山國家公園管理處	新北市農業局	親水步道、設施整建
	強化補充河川環境教育與解說資源	陽明山國家公園管理處	-	-
	區域溪流環境教育與遊憩體驗活動推動	陽明山國家公園管理處	東北角國家風景區管理處 新北市環境保護局 新北市教育局 新北市農業局	1.推動區域遊憩體驗活動 2.推動區域環境教育活動
	區域溪流管理合作	陽明山國家公園管理處	水保局臺北分局 第十河川局 新北市農業局 新北市水利局	1.流域水域整治與生態保育復育合作 2.生態旅遊與區域產業更新發展事宜 3.檢討相關發展治理計畫對流域生態環境影響

資料來源：本計畫整理

陽明一國志



第七章 結論與建議

第一節 結論

第二節 建議

陽明一國志

第七章 結論與建議

第一節 結論

本計畫彙整分析陽明山國家公園溪流環境現況課題，並透過對於國內外溪流環境經營管理技術方法之探討，依循陽明山國家公園計畫（第三次通盤檢討）之指導，擬定陽明山國家公園溪流廊道經營管理架構與計畫原則內容如下：

一 溪流廊道經營管理架構

定位陽明山國家公園溪流廊道管理計畫，短期以建構維護園區內主要溪流廊道生態環境，長期以整合建構園區內外河川生態廊道，形成從水源頭至出海口之完整河川生態廊道為目標。以**保育類生物資源、重要棲息地與生態敏感地區、天然水域與地景資源**，以及**相關文化資產**為計畫保育標的。訂定三層次之經營管理架構：

- （一）目標與藍圖：應先進行現況課題之研究探討，擬定管理計畫，做為推動依據；
- （二）經營管理與監測：推動執行溪流管理、調查監測，以及各項溪流保育工作；
- （三）評估與回饋：檢核溪流廊道經營管理執行成效，調整修正管理計畫相關內容。

二 溪流廊道管理計畫原則內容

（一）計畫章節內容

擬定溪流廊道管理計畫章節架構如下：

- 第一章 緒論：說明溪流環境位置與計畫背景及目標；
- 第二章 溪流環境分析：說明溪流水文系統概況、自然環境特質、人為社會發展、環境現況，以及經營管理課題；
- 第三章 經營管理目標：擬定溪流廊道經營管理目標與保育管理標的；
- 第四章 溪流廊道屬性分類：進行溪流廊道屬性分類，並提出後續管理重點；
- 第五章 溪流廊道緩衝區劃設管理：劃設緩衝區，並提出經營管理方針；
- 第六章 溪流廊道調查監測：說明環境調查與績效管理指標監測內容；

第七章 溪流廊道保育行動：說明溪流友善聚落與產業推動、溪流整治與水資源保育，以及環境教育體驗內容；

第八章 經營管理權責分工：評定園區各支流各土地使用分區推動優先次序；

第九章 經營管理權責分工：彙整經營管理內容相關權責機關。

(二)環境現況調查分析

說明管理計畫應整合參考之相關文獻資料來源與內容，及溪流廊道地景與棲地環境評估內容。並整理環境現況專題補充調查內容項目與方法，以及可供參考之溪流調查規劃手冊與要點。

(三)保育管理標的與策略

建議以**保育類生物資源、重要棲息地與生態敏感地區、天然水域與地景資源，以及相關文化資產**為計畫保育標的。並提出強化溪流廊道環境之保全與管理能力（Know-how and Enhancement）、推動溪流環境與生態之保育復育工作（Restoration）、保全溪流生態環境資源與景觀（Conservation）、提供與水結合之環境教育與生態遊憩體驗（Education）等四面向之經營管理策略。

(四)溪流廊道屬性分類

建議依溪流廊道屬性進行分類與管理，以提供園區各溪流經營管理指導。在既有土地使用分區之下，依溪流自然狀態、環境生態敏感、既有土地使用分區、以及土地權屬狀態等因子，將溪流劃分為（1）自然保護河段、（2）環境復育河段、（3）環境經營河段等三種河段屬性分類。並明訂屬性分類原則，屬性分類流程，分類管理原則。並依既有環境資源圖資，模擬劃設全園溪流廊道屬性，指認各溪流各土地使用分區各河段管理課題。

(五)溪流廊道緩衝區劃設管理

建議針對：（1）緩衝發展區因開發使用造成溪流濱溪植被破碎；及（2）遊憩區因開發利用計畫，造成溪流環境衝擊者，應推動劃設緩衝區並進行規劃管理。分別視水文條件、保全對象或土地使用現況，擬定兩方案之緩衝區劃設原則，做為緩衝區劃設參考。並依據溪流屬性分類，擬定緩衝區使用管理原則方針。並建議透過環境調查、斷裂帶指認、土地使用現況調查、關係人溝通協調，劃定緩衝區。後續透過整體規劃、違規使用取締、使用補貼轉型輔導、取得地上使用權、植被復育等策略，來推動緩衝區環境之復育與改善。

(六)溪流廊道環境調查監測

為掌握園區溪流廊道環境現況與變遷，應推動進行溪流物理棲地、生態、植被之調查。並針對核心保護區（生態保護區、特別景觀區、史蹟保存區），與緩衝發展區（遊憩區與一般管制區），擬定水質、生態之績效管理指標，並依一般溪流與溫泉溪提出指標標準建議，以利監測檢核溪流廊道經營管理推動成效。相關調查成果資訊並應納入地理資訊資料庫保存管理。

(七)溪流廊道保育行動

分別擬定(1)友善聚落與產業模式推動、(2)溪流整治與水資源保育、(3)環境教育與體驗，三項行動計畫，以結合相關機關與在地居民方式，推動整體溪流環境保育復育與體驗工作。

(八)經營管理優先次序

提出以(1)既有聚落數量、(2)保育類生物種數、(3)土石流潛勢溪數量、(4)水質污染 RPI 值等因子之累積總分高低，作為各溪流各土地使用分區推動優先次序之評估依據。

(九)權責分工與合作

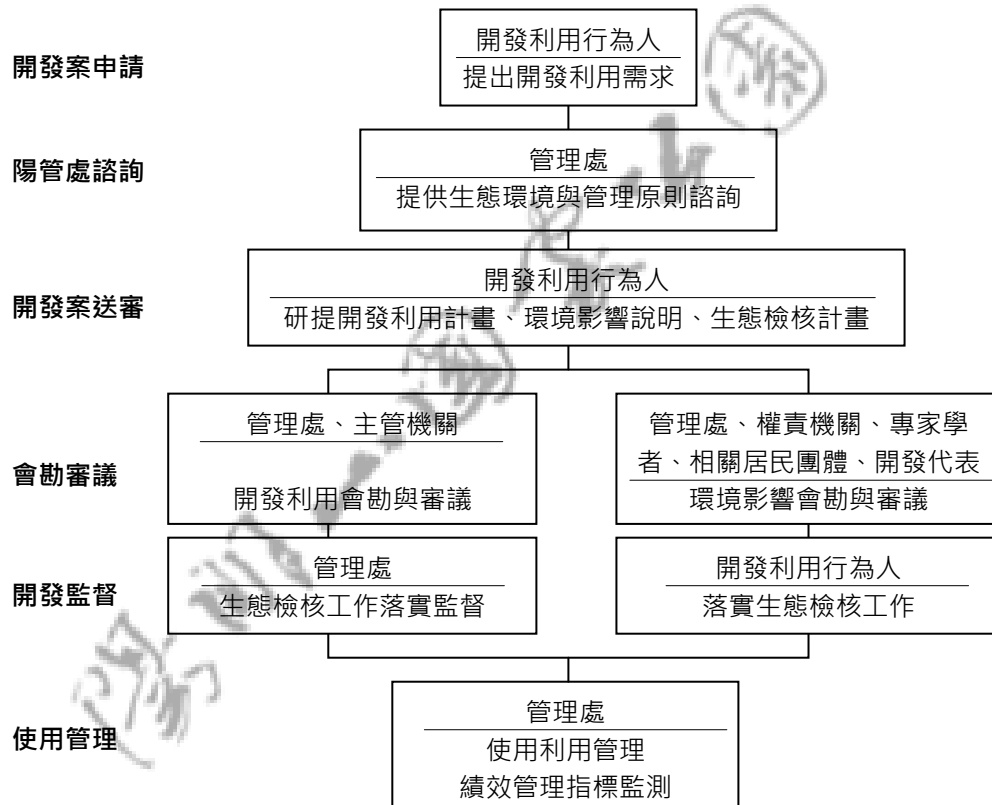
針對溪流廊道經營管理策略，提出「強化溪流廊道環境管理」、「推動溪流廊道生態環境保育復育」、「保護溪流生態環境資源與景觀」、「提供溪流環境教育與生態遊憩體驗」等經營管理事項之相關權責機關與協調合作事項。並提出「陽明山地區水資源保護聯合小組」，以及「北海岸及淡水河流域溪流環境永續發展平臺」之跨機關合作平臺建議，及結合民間組織、志工、各級學校參與之環境管理、教育宣導、調查監測研究事項。

第二節 建議

總整經營管理計畫內容，提出後續落實溪流廊道經營管理工作推動建議：

一 建立溪流廊道土地使用申請審議與管理流程

針對溪流廊道沿線，公私機關之開發利用行為，訂定明確之審議與管理流程，以確保溪流生態保育之落實。初步提出審議管理流程如下：



二 整合步道與海岸濕地系統，推動溪流環境體驗教育

為強化國人對於溪流生態環境與景觀美質之體會，引發重視並關懷溪流環境保育工作之目標，建議管理處宜優先推動園區特色溪流生態或溪流景觀之體驗活動與課程。如北磺溪之溪流地景與生態體驗，雙溪溪流地景體驗等。推動對象除針對一般國民，並可配合園區相關學校，提供環境教育課程與營隊，以利溪流環境保育概念之在地落實。

此外，亦應結合北觀風景區管理處、臺北市政府、新北市政府有關之海岸景觀遊憩資源、國家濕地系統、親山步道系統，與國家公園步道系統等資源，推動整合性之溪流環境遊憩與體驗教育發展。以建構完善之溪流環境體驗環境，並促成溪流全域性環境棲地與空間景觀之復育保護行動。建議可優先推動者包括：

- **北礮溪**—金山老街、獅頭山步道系統、水尾港景觀公園。
- **老梅溪**—青山瀑布、青山瀑布步道、與麟山鼻遊憩區、麟山鼻步道系統、富貴角步道系統、老梅綠石槽。
- **雙溪**—坪頂古圳步道、大崎頭步道、聖人瀑布、簡厝步道、大故宮計畫。



北礮溪上游



北礮溪出海口

三 推動在地夥伴行動計畫

考量緩衝區管理以及友善聚落與產業模式推動，於短期內難以全面推動實行。應優先利用小型之行動計畫，選取溪流廊道破碎，但具有自然人文資源，現況開發利用情形尚低，居民有意朝向溪流友善模式發展地點，試行操作以爲示範。如大屯北溪匯流口、雙溪頂山社區。

相關行動可透過第三專業或學術團體，扮演管理處與居民之間之平臺。透過策略行動之推展，包括如沿線具再利用價值設施、環境經營體驗策略空間、溪流經營管理與土地利用模式等，來整合溪流廊道在生態、物質、社會與經濟面向之衝突性發展需求。並使居民與國家公園在溪流廊道之經營管理上，逐漸形成共識與認同，形成在地夥伴關係。以利未來緩衝區劃設管理，與全面性推動聚落與產業模式轉型等計畫之推動。



專家現地討論大屯溪在地夥伴行動計畫推行模式與方向

四 推動溪流環境調查監測

考量既有溪流環境調查資訊不足，建議管理處可依推動執行優先事項，如優先針對溪流生態敏感區、溪流取供水、溪流廊道棲地環境、或溪流廊道河工設施等專項，以全域，或分區性之調



進行溪流生態調查

查。並配合國家公園生物普查計畫，推動全域，或分區性之溪流基礎物理棲地、生態資源、植群調查，以及績效管理指標之監測。建議亦可以土石流發生潛勢高，有溪流整治需求之溪流，或有既定開發計畫之溪流，如北磺溪、貴子坑溪、阿里磅溪、南磺溪等優先進行，以釐清溪流生態環境資源與敏感性。

五 與學術研究單位組成合作策略聯盟

包括墾丁國家公園管理處與國立高雄海洋科技大學、海生館在海上安全環境教育及研究、海洋環境監測、海洋資源調查及鯨豚類擱淺搶救；台江國家公園管理處與國立臺南大學在黑面琵鷺復育，海洋國家公園管理處與國立中山大學在海洋研究、資源復育、保育等，均透過簽署合作策略聯盟方式進行合作。



台江國家公園與台南大學組成合作策略聯盟

資料來源：國立台南大學環境與生態學院網站

陽明山國家公園之溪流經營管理與保育工作，亦可透過與相關大學或研究機構，組成合作策略聯盟，利用雙方人力、物力與行政資源，在溪流環境調查監測及研究，規劃行動計畫推展，溪流生態環境保育、溪流環境教育、溪流環境體驗等面向討論合作事宜。藉雙方之合作增進資源運用、人才培育、產學合作，教育推廣等各項交流與合作。

六 逐年編列預算，推動溪流廊道經營管理

- **短期：**推動區溪流環境之調查工作，包括物理棲地、生態多樣性與植被分佈狀態，以釐清溪流基本環境資訊，利於管理計畫訂定。同時，整理建構各溪流生態環境敏感資訊，以利於溪流廊道相關開發之審議評估。同時針對園區溪流逐條擬定管理計畫，並推動管理。
- **中期：**將溪流廊道屬性分類之管理原則，納入國家公園計畫保護計畫，並依據管理計畫擬定各項保育行動計畫，推動機關合作。
- **長期：**評估檢討績效管理指標達成狀況，與實際執行經驗，修正管理計畫內容與相關策略原則標準。包含屬性分類與緩衝區劃設原則與流程、屬性分類與緩衝區管理原則、績效管理指標與標準、放流水標準，及新建建築與開發行為之低衝擊開發與現地處理規範。並檢討納入國家公園計畫保護利用管制原則。

計畫 期程	目標	計畫	推動相關單位
短期	研討國家公園溪流環境與經營管理課題，擬訂管理計畫，並建構溪流生態環境敏感資訊系統。並透過先導計畫，試行推動園區溪流環境保育與體驗工作	逐條或分區進行陽明山國家公園溪流環境情勢調查。可以土石流潛勢高，或有開發計畫者優先，如北磺溪、貴子坑溪、阿里磅溪、南磺溪。	陽明山國家公園管理處
		逐條或分區建立陽明山國家公園溪流生態環境敏感資料庫，提供開發單位諮詢與管理處管理審議參考。並以土石流潛勢高，或有開發計畫者優先，如北磺溪、貴子坑溪、阿里磅溪、南磺溪。	陽明山國家公園管理處
		針對陽明山國家公園 13 條溪流廊道，逐條擬定管理計畫。	陽明山國家公園管理處
		推動溪流在地夥伴行動計畫，具有自然人文資源，現況開發利用情形尚低，居民有意朝向溪流友善模式發展地點推動，如大屯北溪匯流口、雙溪頂山社區。	陽明山國家公園
		推動園區特色溪流生態與景觀體驗活動。如北磺溪溪流地景與生態體驗，雙溪溪流地景。	
中期	納入國家公園計畫，落實溪流管理工作，協商相關機關推動保育行動計畫	修訂國家公園計畫內容，納入溪流廊道屬性管理原則	陽明山國家公園管理處
		試行溪流廊道土地使用審議，可由園區重大開發計畫優先試行，如馬槽遊憩區、北投纜車計畫。	陽明山國家公園管理處
		推動緩衝區協商復育管理，建議以園區遊憩區開發利用計畫優先試行，如馬槽遊憩區、雙溪遊憩區。	陽明山國家公園管理處
		推動廊道沿線既有聚落更新，採納低衝擊開發與現地處理設施。建議以竹子湖地區，優先推動試行。	
		推動溪流友善聚落與產業模式推動計畫	陽明山國家公園管理處 水土保持局臺北分局 臺北市政府 新北市政府

		推動溪流棲地環境復育計畫，以既有保育類及迴游類水生物發現記錄溪流為優先，包含瑪鍊溪、貴子坑溪、大屯溪、老梅溪	陽明山國家公園管理處 水土保持局臺北分局 臺北市政府 新北市政府
		推動陽明山地區水資源保育管理計畫。可以水權核發超越潛能水量，或有居民報導有水資源缺乏狀況溪流為優先，包含大屯溪、雙溪。	陽明山國家公園管理處 水利署北區水資源局 臺北市政府 新北市政府
		推動大屯火山群與北海岸河海環境體驗整合發展計畫，可以與既有步道系統，及海岸濕地系統具空間直接串連者為優先，包含北磺溪、老梅溪、雙溪。	陽明山國家公園管理處 北觀國家風景區管理處 新北市政府 臺北市政府
長期	檢討管理計畫內容，修正研定溪流管理有關規範標準	評估檢討溪流環境變遷與溪流廊道管理計畫執行成果	陽明山國家公園管理處
		針對國家公園溪流訂定水體分類、水質與放流水標準，建議可優先以整體開發利用情形密集溪流優先訂定，如南磺溪、雙溪。	陽明山國家公園管理處 環保署 臺北市政府 新北市政府
		訂定溪流廊道新興開發行為之低衝擊開發與現地處理規範，納入國家公園計畫保護利用管制原則	陽明山國家公園管理處

資料來源：本計畫整理



參考文獻

陽明山

陽明一國志

參考文獻

外文書籍

- Connecticut River Joint Commissions(1998), Introduction to Riparian Buffers for the Connecticut River Watershed No. 1
- Department of the Interior, US(1982), National Wild and Scenic Rivers System; Final Reserved Guidelines for Eligibility, Classification and Management of River Areas
- Department of the Interior, US(2012), National Wild and Scenic Rivers—Policy and Program Direction for Identification, Evaluation, Planning, and Management
- GLRC ORDINANCE COMMITTEE (2007), Model Ordinances for Watershed and Natural Resource Protection
- Maryland Department of Natural Resources, Forest Service (2005), Riparian Forest Buffer Design and Maintenance
- NPS (1994), Great Basin National Park, Water Resources Management Plan
- NPS (2004), Buffalo National River, Water Resources Management Plan
- US Congress (1968), Wild & Scenic Rivers Act
- US, Environmental Protection Agency (2003), Watershed Analysis and Management (WAM) Guide for States and Communities
- US, Environmental Protection Agency (2009), Water Quality Scorecard: Incorporating Green Infrastructure Practices at the Municipal, Neighborhood, and Site Scale
- US, Environmental Protection Agency, Office of Water (2008), Handbook for Developing Watershed Plans to Restore and Protect Our Waters
- USDA (2008), Conservation Buffers Design Guidelines for Buffers Corridors and Greenways
- US, Montana Department of Natural Resources and Conservation (2008), Montana Guide to the Streamside Management Zone Law and Rules

中文書籍

- 中央研究院 (1987), 陽明山國家公園人文史蹟調查, 陽管處委託
- 中央研究院 (2004), 陽明書屋今昔與人文變遷調查研究, 陽管處委託
- 中央研究院 (2005), 陽明山國家公園清代暨日治時期產業開發史調查研究, 陽管處委託
- 中冶環境造形顧問有限公司 (2004), 陽明山國家公園日式溫泉建築解說及保存規劃, 陽管處委託
- 中國文化大學 (2008), 陽明山國家公園植被變遷研究, 陽管處委託
- 中國文化大學地理研究所 (1988), 陽明山國家公園之地形研究, 陽管處委託
- 中國文化大學森林暨自然保育系 (2003), 陽明山國家公園之長期生態研究-植被變遷與演替調查, 陽管處委託

中國文化大學環境設計學院景觀學系（1999），河川環境保育規劃準則作業手冊

中國地理學會（1988），陽明山國家公園水資源調查研究 I. 各流域水文特徵之調查研究，陽管處委託

中國地質學會（2005），陽明山溫泉、地熱資源與利用調查，陽管處委託

中華民國自然生態保育協會（1987），陽明山國家公園傳統聚落暨建築調查研究，陽管處委託

中華民國自然生態保育協會（2008），陽明山國家公園陸域脊椎動物相調查（一）竹子山、小觀音山地區，陽管處委託

中華民國自然生態保育協會（2010），陽明山國家公園陸域脊椎動物相調查一百拉卡公路以南、陽金公路以西地區，陽管處委託

中華民國自然生態保育協會（2011），陽明山國家公園陽金公路以東地區資源調查，陽管處委託

中華民國自然生態保育協會（2012），人類活動對陽明山國家公園百拉卡公路以北、陽金公路以西地區資源影響調查，陽管處委託

中華民國國家公園學會（1991），陽明山國家公園河流保育之研究，陽管處委託

中華民國國家公園學會（1998），陽明山國家公園全區古道調查，陽管處委託

中華民國國家公園學會（2002），大屯山、七星山系硫磺礦業史調查研究，陽管處委託

中華民國國家公園學會（2002），陽明山國家公園大屯山七星山系聚落史調查研究，陽管處委託

中華民國國家公園學會（2007），陽明山地區族群變遷及聚落發展之研究，陽管處委託

中華民國國家公園學會（2008），陽明山地區地名探源與調查研究，陽管處委託

中華民國國家公園學會（2010），陽明山國家公園計畫三通先期規劃案 計畫檢討與建議，陽管處委託

中華民國景觀學會（2003），陽明山國家公園日式溫泉建築調查研究，陽管處委託

中華民國景觀學會（2006），陽明山國家公園國際與國內景觀工程顧問團總顧問諮詢報告

中華林學會（1992），陽明山國家公園區內水資源之調查與利用規劃，陽管處委託

中興工程顧問股份有限公司（2002），河川保留基流量評估技術研究計畫，經濟部水利署委託

中興工程顧問股份有限公司（2010），河川環境管理規劃技術手冊報告書，經濟部水利署水利規劃試驗所委託研究

內政部（2013），陽明山國家公園計畫（第三次通盤檢討）計畫書

內政部營建署市鄉規劃局（2005），石門水庫集水區土地利用整體規劃報告。

公共工程委員會（2005），河溪生態工法參考手冊

太乙工程顧問公司（1991），陽投公路附近地區龍鳳谷、硫磺谷環境整理細部計畫，陽管處委託

台灣大學（2002），建置陽明山國家公園地質災害資料庫（I），陽管處委託

台灣大學（2003），建置陽明山國家公園地質災害資料庫（II），陽管處委託

台灣大學（2006），陽明山國家公園稀有原生種植物保育生物學之研究，陽管處委託

台灣大學（2007），陽明山國家公園全區水生動物相普查，陽管處委託

台灣大學地理研究所（1990），陽明山國家公園之地形分類及其成因，陽管處委託

台灣大學地理學系（1986），陽明山國家公園地質及地形景觀，陽管處委託

台灣大學動物學系（1986），陽明山國家公園動物生態景觀資源，陽管處委託

台灣大學植物學系（1989），陽明山國家公園區內火山植物生態之研究，陽管處委託

台灣大學農業工程學研究所（1999），農業用地非點源污染調查及最佳管理作業功能規範研究

台灣藍染學會（2008），陽明山地區產業遺址調查與保存規劃研究（一），陽管處委託

玉山資源有限公司（2008），陽明山地區水資源現況調查之研究

禾拓規劃設計顧問有限公司（2007），台北縣溫泉區管理計劃結案報告書

自然生態保育協會（1990），陽明山國家公園稀有植物族群生態調查，陽管處委託

行政院經濟建設委員會（2005），國土復育策略方案暨行動計畫（核定本）

行政院農業委員會水土保持局（2008），石門水庫上游集水區生態保育措施參考手冊

行政院農業委員會水土保持局（2008），集水區整體調查規劃參考手冊

行政院農業委員會水土保持局（2009），石門水庫上游集水區快速棲地生態評估法操作網路手冊

行政院農業委員會水土保持局（2009），石門水庫上游集水區保育治理工程之生態檢核表操作網路版手冊

吳佩蓉（2008），整合土地利用模式與水文模式於集水區景觀生態規劃管理

吳振發（2005），土地利用變遷與景觀生態評估方法之建立

汪靜明（1992），河川生態保育

汪靜明（2008），石門水庫上游集水區生態保育措施評估參考手冊，水土保持局

汪靜明編（2003），大屯溪生態工法教育研討會論文集編，台北縣政府委託

宜蘭大學自然資源學系（2008），陽明山國家公園全區土壤分析調查，陽管處委託

東企工程顧問有限公司（2001），陽明山國家公園全區溫泉水資源利用調查與管理規劃--以龍鳳谷地區為整建示範報告書，陽管處委託

林曜松（2007），陽明山國家公園全區水生動物相普查，陽管處委託

能邦科技顧問股份有限公司（2009），南勢溪溫泉排放水循環處理利用對水資源影響改善對策研擬，水利署委託

財團法人台灣發展研究會（2006），陽明山國家公園景觀生態干擾效應與區域生境安全格局之研究，陽管處委託

財團法人成大研究發展基金會（2011），曾文南化烏山頭水庫集水區土地合理利用規劃實施計畫—總顧問及成果宣導案

國立臺北科技大學水環境研究中心（2006），南勢溪溫泉排放水污染削減整體規劃設計，水利署臺北水源特定區管理局委託

張石角（1989）陽明山國家公園環境敏感區及潛在災害地區之調查研究，陽管處委託

陳宏宇（2003），地質災害資料庫之調查研究，陽管處委託

陳秋楊、陳春生(2002)，我國流域管理之研析，行政院研究發展考核委員會委託研究

陳虹螢（2010），整合土地利用與水文模式於集水區規劃管理之研究—以台北都會區為例

新北市政府(2013)，新北市溫泉區管理計畫第二階段金山萬里溫泉區

新北市消防局（2009），新北市災害防救計畫

經濟部（2006），新世紀水資源政策綱領（核定本）

經濟部水利署（2006），水庫集水區保育綱要（核定本）

經濟部水利署（2006），石門水庫集水區保育整體實施計畫

經濟部水利署（2009），臺灣北部區域水資源經理基本計畫（行政院核定本）

經濟部水利署水利規劃試驗所（2012），永續治水之規劃與研究

詹素娟（2002），大屯山、七星山系硫磺礦業史調查研究，陽管處委託

農委會水土保持局（2008），野溪情勢調查作業要點

臺北市政府（2007），臺北市溫泉區管理計畫

臺北市政府（2012），臺北市政府災害防救白皮書

臺北自來水事業處（2006），知水、用水、惜水，豐沛健康水生活。

臺北自來水事業處（2012），2011 臺北的自來水
臺北自來水事業處（2013），101 年臺北自來水事業統計年報
臺北縣政府（2004），蘇貞昌治理下的台北縣
劉益昌（2006），陽明山及鄰近地區考古學研究的回顧與展望，陽管處委託

中文期刊論文

王俊豪（2003），德國農業環境維護措施，農政與農情 137（11）
王傳益、葉昭憲、李漢鏗、連惠邦、李秉乾、張俊彥、黃奕璫（2006），生態工法於集水區整體治理規劃之應用-北坑溪集水區之實例探討，水土保持學報 38(3)：231-242
王瑞德(1999)，河川管理之現況與展望，水資源管理季刊，卷 1，民 88.01，頁 45-49
朱家興、葛餘恕、黃于玻、朱達仁、蘇維翎、黃鈞漢、呂嘉耘（2011），水庫集水區生態調查評估準則建立與運用研究(2/2)，石門水庫及其集水區整治計畫—100 年度委辦計畫成果發表會論文
汪靜明（1991），台灣河川的生態保育，科學月刊：264
汪靜明（1995），河川環境教育理念—建構台灣河川環境教育計畫，環境教育季刊（25）：1-19
汪靜明（2001），河川治理與管理的生態觀，水資源管理季刊：4，30-40
汪靜明、林文源、莊棋凱、柯善勇(2000)，河川生態基流量及魚類棲地改善之規劃—以濁水溪流域上游栗栖溪為例。河川生態基準流量評估技術研討會
林鎮洋、林冠佑（2008），河川工程與濱溪生態保育，97 年生態工程與溪流環境保育研討會論文。
林鎮洋、邱逸文（2003），溪流生態工法規劃設計與案例介紹
張聖函（2012），德國巴伐利亞州農業環境補貼政策，農業生計產業季刊 32：64-71
莊雯茹、黃于玻、蘇維翎、林信輝（2012），生態檢核表於石門水庫集水區保育治理工程之應用探討，水土保持學報 44(1)：17 - 26
陳樹群、鄒青穎、安軒霈、方琦萱（2008），水庫集水區生態環境評估與綜合成效指標之建立，石門水庫集水區保育治理委託研究計畫專題座談會發表論文

中文網站

官文惠（2012），鮭魚與水質，www.spnp.gov.tw/Article.aspx?lang=1&a=wYPO%2F160ok8%3D，2013 年 9 月 1 日擷取。
宜蘭縣政府環保局（2013），102 年度宜蘭縣水污染源稽查管制暨流域管理計畫，works.ilepb.gov.tw/01001_W_01/index.html，2013 年 10 月 20 日擷取。
新北市政府農業局網站，<http://www.agriculture.tpc.gov.tw/website/cht/index.php?code=list&ids=47>，2013 年 8 月 26 日擷取。
臺灣自來水公司第一區管理處供水轄區網站，www1.water.gov.tw/ch/01about/abo_e01_list.asp，2013 年 8 月 8 日擷取。
行政院環保署全國環境水質監測資訊網，wq.epa.gov.tw/WQEPA/Code/Business/ItemMethod.aspx，2014 年 3 月 1 日擷取。



附錄

附錄一 法規研析

附錄二 溪流規劃管理案例與技術策略研析

附錄三 歷年調查研究分析成果

附錄四 竹子湖水土保持綜合處理工程協調
案例說明

附錄五 審查會議意見回應

陽明一國志

附錄一 法規研析

壹 溪流管理相關法規

台灣地窄人稠，經濟與人為活動頻繁，單一河川流域之管理標的，包含河川、水質、水量、土地使用、生態環境、景觀、防洪等多元層面。然而，現行水（河川/水資源）土林（土地使用/自然保護）等相關事權係分散於五個部（內政部/經濟部/交通部）、會（農委會）、署（環保署）中的十四個單位。且上、中、下游分別歸屬由不同目的主管機關、縣市政府負責。致衍生多頭馬車、各自為政的弊病。

台灣之河川管理向為管理河川本身，未擴及流域之管理，其與上游集水區管理之整合，則以協調分工方式為之；並劃定公告河川起終點及境界線為管理範圍依據。境界線以上之山溝、野溪，則依山坡地經營保育主管單位管理執行。各河川依不同事權、河段與流域範圍，由中央及縣（市）管理機關分別掌理。一般由水利單位辦理河川流域整體規劃，再與林務、水土保持單位分工執行（王瑞德，1999）。配合政府組織再造，近年積極研討推動成立河川流域專責管理機關與相關法令之擬定（陳秋揚、陳春生，2002）。

陽明山國家公園區內之土水林之管理，主要依循國家公園法與保護利用管制規則之規範。但園區內溪流有關經營管理事項，包括水資源利用、水資源保護、溪流整治管理等，則分別屬於中央或地方之水利與環保主管機關管轄。以下整理說明。

附表 1-1 我國河川流域管理事權與相關法令分類表

事權	辦理事項	中央主管機關	相關法令
水利	河川整治及管理	經濟部水利署 農委會水土保持局	河川管理辦法 水土保持法
	水資源管理與利用	經濟部水利署	水利法 自來水法 地下水法 溫泉法
環境保護	水質保護管理	環保署	水污染防治法 自來水法 飲用水管理條例
自然保育	國家公園	內政部營建署	國家公園法
	森林保育及經營	農委會林務局	森林法
土地使用 與建築設 施管理	坡地保育利用	農委會水土保持局	水土保持法 山坡地保育利用條例
	農地利用管理	農委會	農業發展條例
	土地使用管理	內政部營建署	國家公園法 區域計畫法 都市計畫法 非都市土地使用管制規則
	建築管理	內政部營建署 農委會	建築法 山坡地建築管理辦法 農業用地興建農舍辦法
水質水資 源保護	自來水水質水量保護區 飲用水水源水質保護區	經濟部水利署 環保署	自來水法 飲用水管理條例

資料來源：本研究整理

一 河川流域空間之定義

依河川管理辦法、水土保持法、與水土保持技術規範規定，我國河川水系依水資源開發或國土保育或區域發展之關係，劃分為中央管河川、直轄市管河川、縣市管河川（河川管理辦法第 2 條），並劃定河川區域範圍（河川管理辦法第 6 條）。河川境界線以上，在河川中上游山坡地集水區內具有長度短、溪床坡度陡、溪床變動大、溪流量變化大等特性之自然溪谷，則定義為野溪（水土保持技術規範第 64 條）。溪流一定地點以上天然排水所匯集地區為集水區（水土保持法第 3 條）。

完整之河川流域，包含從河川上游至下游間，河水匯集、流經與排出所涵蓋的廣大地表面積之整體地形單位。包含中上游集水區、山坡地與中下游坡地、平原與城鎮等。則分別依相關法令規定劃分為特定之土地使用分區（都市土地/非都市土地/國家公園/國家風景區）、保護區（水源水質保護區/野生動物保護區/自然保留區/保安林），與特定之管制區（山坡地/特定水土保持區/地下水管制區/水庫蓄水範圍/防洪區/水污染管制區）。

二 河川治理與管理

（一）公告河川範圍

園區範圍內有磺溪在上磺溪橋以下之河段，屬於跨省市河川，主管機關為經濟部水利署第十河川局；南磺溪在雷隱橋以下為市管河川，主管機關為臺北市水利局；其他均非為河川管理辦法所屬之河川範圍，屬於野溪山溝，主管機關分別為臺北市工務局與新北市農業局。

（二）河川治理管理

河川之治理與管理主要依據河川管理辦法第 3 條。相關管理事項包含有：

- 1 河川治理計畫之規劃、設計、施工。
- 2 河川區域之劃定與變更。
- 3 土石可採區之劃定。
- 4 河川環境管理計畫之訂定。
- 5 河防建造物之管理。
- 6 河川之巡防與違法危害河防事件之取締及處分。
- 7 河川使用申請案件之受理、審核、許可、廢止、撤銷及使用費之徵收。
- 8 治理計畫用地之取得。

- 9 防汛、搶險。
- 10 其他有關河川管理行政事務。

在水利法第 78 條，則明定河川區域禁止行為：

- 1 填塞河川水路。
- 2 毀損或變更河防建造物、設備或供防汛、搶險用之土石料及其他物料。
- 3 啓閉、移動或毀壞水閘門或其附屬設施。
- 4 建造工廠或房屋。
- 5 棄置廢土或其他足以妨礙水流之物。
- 6 在指定通路外行駛車輛。
- 7 其他妨礙河川防護之行為。

第 78-1 條，規範河川區域內之下列行為應經許可：

- 1 施設、改建、修復或拆除建造物。
- 2 排注廢污水或引取用水。
- 3 採取或堆置土石。
- 4 種植植物。
- 5 挖掘、埋填或變更河川區域內原有形態之使用行為。
- 6 圍築魚塢、插、吊蚵或飼養牲畜。
- 7 其他經主管機關公告與河川管理有關之使用行為。

管理機關得依河川治理計畫，並參酌所轄河川水土資源、生態環境、自然景觀、河川沿岸土地發展及其他相關情事，訂定河川環境管理計畫報經其主管機關核定之，並公告其管理使用分區、得申請許可使用之範圍及其項目(第 27 條)。河川上中下游之範圍，不易區隔，就各機關辦理河川治理權責分工而言，無法單純予以劃分。考量執行界線問題時，以各機關主管法源為依據，經濟部主管水利法，農委會主管森林法與水土保持法。水利署、水土保持局、林務局各就其法源主管範圍，劃分河川治理界點，為我國近年來河川治理工作分工之依據，**林務局僅在轄管之國有林地範圍內辦理集水區治理，水土保持局與縣市政府辦理公私有山坡地之治理，水利署與縣市政府水利單位辦理河川區域或區域排水治理。**

(三) 野溪治理管理

國家公園境內河川多屬於上游之野溪，主要由農委會林務局或地方政府水保單位，依水土保持法、水土保持技術規範，配合集水區治理計畫進行治理或復育。林務局僅在轄管之國有林地範圍內辦理集水區治理，水土保持局

與雙北市政府辦理公私有山坡地之治理。園區內溪流之治理與管理工作，分由臺北市大地工程處與新北市農業局負責，主要以土石流潛勢溪與土石流潛勢地區之治理為主；相關工作內容包含（新北市，2009；臺北市，2012）：

1. 建立環境地質資料庫。
2. 土石流潛勢地區居民宣導防範。
3. 針對山坡地開發中之各案，會同相關專業技師公會進行定期檢查。
4. 培訓山坡地管理專業人員。
5. 山坡地人口密集地區進行環境危險評估。
6. 嚴格取締山坡地濫墾、濫建、濫挖情形，並禁止違規開發山坡地、建築、寺廟、增闢產業道路。
7. 加強水土保持工作，針對嚴重危險地區研擬遷移計畫，輔導民眾就業。
8. 規劃國土利用，透過自然環境調查，劃定特定水土保持區、潛在危險區，限制不當之開發行為，以事先防範不幸事件之發生。
9. 加強治山防災、崩塌地及野溪治理，針對山坡地亟需治理或有潛在災害地區作防範措施與整治，並配合行政院農業委員會辦理治山防災工程，設置防砂壩、護坡、整流工等水土保持設施。在台北市係由工務局，新北市係由農業局負責。
10. 豎立土石流潛勢地區警示標誌，活動範圍內有難以避免之危險區，應豎立警示標誌並說明應變方法，以加強公眾之危機意識。
11. 土石流潛勢溪流整體性治山防災，劃定河川集水區，進行上、中、下游之整體治理規劃。
12. 加強山坡地之擋土牆及排水狀況。

雙北市政府在以治山防災為主要目的下辦理之溪溝整治工程，工程設計除以水土保持防災為主要目的，並盡量配合環境景觀與自然生態保育需求，或配合提升休閒產業，加強辦理景觀改善工作。唯在考量災害緊急復救，地方民眾需求，以及工程預算與執行期程等之狀況下，往往難以兼顧生態考量。

三 水資源利用管理

（一）主管機關

陽明山國家公園內有關水資源之利用，主要為公共給水以及灌溉使用。中央主管機關為經濟部水利署；地方主管機關分別為臺北市自來水事業處與新北市水利局。灌溉事業之目的事業單位則分別屬於七星農田水利會以及北基農田水利會。

（二）水權管理

水資源之管理主要藉由水權之登記與核發來控管，並於水利法，訂定水權取得之優先順序，以及水權停止、撤銷或限制之規定。其中水權取得之用水量以其事業所必需者為限(水利法第 17 條)，並由中央主管訂定之。而當水源之水量不敷公共給水，並無法另得水源時，主管機關得停止或撤銷家用及公共給水以外之水權，或加使用上之限制。而該項水權之停止、撤銷或限制，致使原用水人受有重大損害時，由主管機關按損害情形核定補償，責由公共給水機構負擔之(水利法第 19 條)。

（三）水利事業管理

水利事業的興辦，包括有關建造物建造、改造與拆除，應經主管機關核准(水利法 46 條)。而相關之水利建造物及其附屬建造物，應由興辦水利事業人經辦加以維護管理、歲修養護、定期整理或改造，並應定期及不定期辦理檢查及安全評估(水利法 49 條)。

（四）台灣北部區域水資源經理基本計畫

依據「新世紀水資源政策綱領」，經濟部水利署擬定「台灣北部區域水資源經理基本計畫」作為北部區域整體性水資源策略措施之指導。計畫以民國 110 年之需求總水量為目標值，推估北部地區各標的用水需求與標準。其中，保育用水為維護水系生態環境、水域景觀之河川基本流量；建議採每 100 平方公里集水面積為每秒 0.135 噸計算。

（五）陽明山地區擅行或妨礙取水用水聯合取締小組

此外為加強取締陽明山地區擅行或妨礙取水用水行為，以達水資源合理有效運用，特由各相關權責機關成立聯合取締小組，依權責分工採取一致行動聯合取締，並訂定陽明山地區擅行或妨礙取水用水聯合取締小組作業要點，以利執行。

1.聯合取締小組成員

聯合取締小組成員由陽明山國家公園管理處、內政部警政署國家公園警察大隊、經濟部水利署北區水資源局、臺北市政府產業發展局、臺北市大地工程處、臺北市政府工務局、臺北自來水事業處、新北市政府、臺北市政府

警察局、新北市政府警察局及台灣自來水股份有限公司(第一區管理處)等權責機關派員組成，並由北水局副局長擔任召集人及綜理聯合小組業務。小組參與人數視業務需要，由前項各權責機關派定至少一人參加，並置聯絡人負責協調聯繫事宜，俾利執行取締任務。

2.工作任務

- 受理舉發及申訴案件。
- 違法事項權責分配及執行取締之協商。
- 現場勘查。
- 取締執行後續追蹤列管及巡查。
- 其他各項行政措施處理。

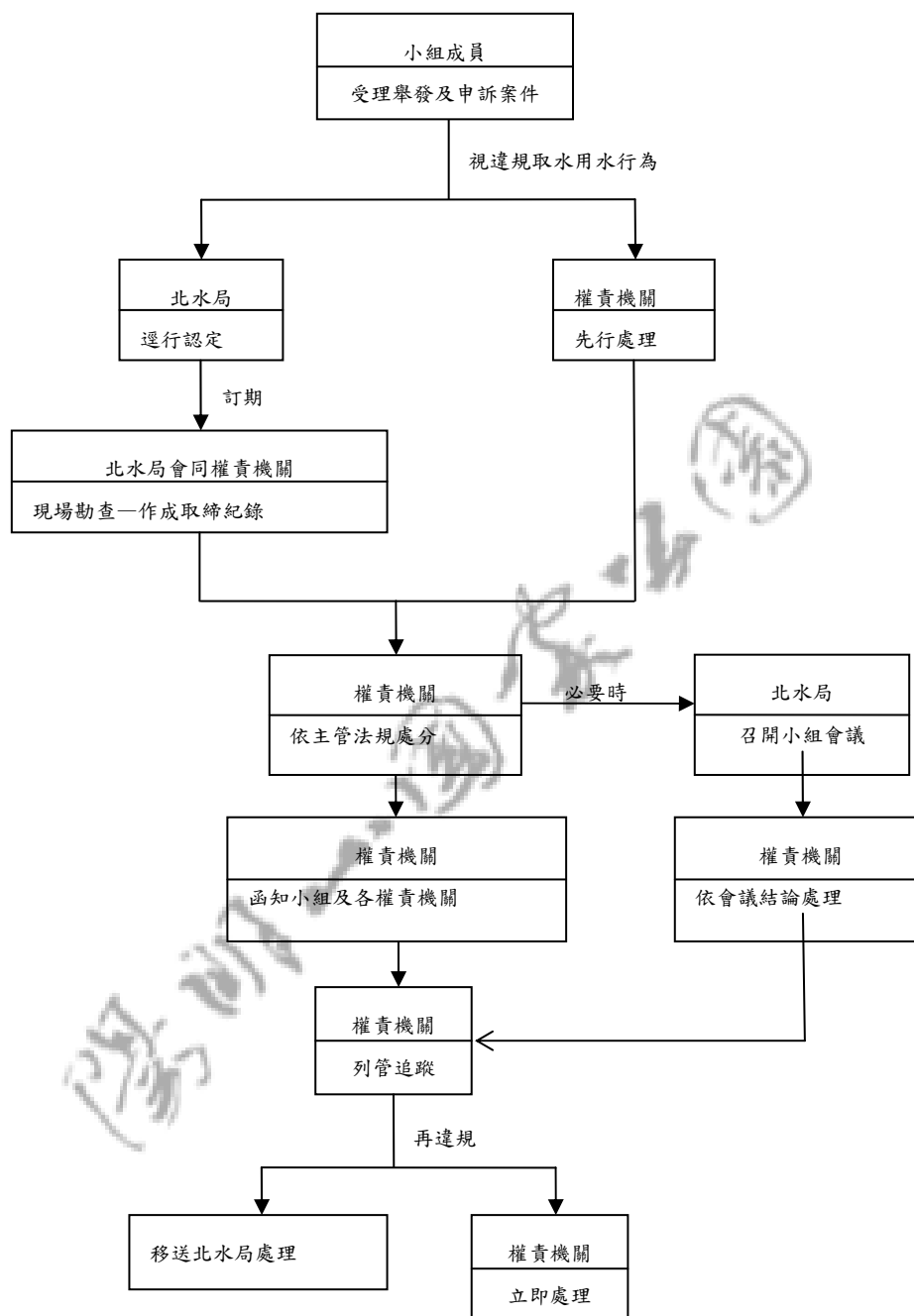
3. 取締作業程序

各權責機關受理舉發及申訴案件，對於擅行或妨礙取水用水行為，視案情需要由各權責機關先行處理，或由北水局逕行認定，並會同相關權責機關訂期會勘。現場勘查應拍攝照片存證，註明取水用水方式及地點，作成取締紀錄後，由相關權責機關依其主管法規處分，其有必要時，得提送北水局召開聯合取締小組會議。各權責機關應於完成取締處分作業後函知聯合取締小組及各權責機關，並予以列管追蹤，若再發現擅行或妨礙取水用水行為，各權責機關應依聯合取締小組原決議立即處理或移送北水局處理。小組運作及其他行政支援所需經費，則由各權責機關自行籌編預算辦理。

四 水質保護

水質之保護主要依循水污染防治法、飲用水管理條例、以及自來水法。依水污染防治法，主管機關應依水體特質及其所在地劃定水區，訂定水體分類及水質標準，以及放流水標準。此外，依據飲用水管理條例，在飲用水水源水質保護區或飲用水取水口一定距離內之地區，不得有以下污染水源水質行為：

1. 非法砍伐林木或開墾土地。
2. 工業區之開發或污染性工廠之設立。
3. 核能及其他能源之開發及放射性核廢料儲存或處理場所之興建。
4. 傾倒、施放或棄置垃圾、灰渣、土石、污泥、糞尿、廢油、廢化學品、動物屍骸或其他足以污染水源水質之物品。
5. 以營利為目的之飼養家畜、家禽。
6. 新社區之開發。但原住民部落因人口自然增加形成之社區，不在此限。
7. 高爾夫球場之興、修建或擴建。



附表 1-2 陽明山地區擅行或妨礙取水用水聯合取締執行小組取締作業流程

8. 土石採取及採礦、採礦。
9. 規模及範圍達應實施環境影響評估之鐵路、大眾捷運系統、港灣及機場之開發。
- 10.河道變更足以影響水質自淨能力，且未經主管機關及目的事業主管機關同意者。
- 11.道路及運動場地之開發，未經主管機關及目的事業主管機關同意者。
- 12.其他經中央主管機關公告禁止之行爲。
- 13.第 1~9 款及第 12 款，爲居民生活所必要，且經主管機關核准者，不在此限。

飲用水水源水質保護區及飲用水取水口一定距離內之地區，原有建築物及土地使用，經主管機關會商有關機關認爲有污染水源水質者，得通知所有權人或使用

人於一定期間內拆除、改善或改變使用。其所受之損失，由自來水事業或相關事業補償之。

依據自來水法，自來水事業對其水源之保護，亦透過劃定公布水質水量保護區，禁止或限制下列行為：

1. 濫伐林木或濫墾土地。
 2. 變更河道足以影響水之自淨能力。
 3. 土石採取或採礦、採礦致污染水源。
 4. 排放超過規定標準之工礦廢水或家庭污水，或其總量超過日的事業主管機關所訂之標準。
 5. 污染性工廠。
 6. 設置垃圾掩埋場或焚化爐、傾倒、施放或棄置垃圾、灰渣、土石、污泥、糞尿、廢油、廢化學品、動物屍骸或其他足以污染水源水質物品。
 7. 在環境保護主管機關指定公告之重要取水口以上集水區養豬；其他以營利為目的，飼養家禽、家畜。
 8. 以營利為目的之飼養家畜、家禽。
 9. 高爾夫球場之興建或擴建。
 10. 核能或其他能源之開發、放射性廢棄物儲存或處理場所之興建。
 11. 其他足以貽害水質、水量，經中央主管機關會商日的事業主管機關公告之行為。
- 但為居民生活或地方公共建設所必要，且經主管機關核准者，不在此限。

另水質水量保護區域內，原有建築物及土地使用，經主管機關會商有關機關認為有貽害水質水量者，得通知所有權人或使用人於一定期間內拆除、改善或改變使用。其所受之損失，由自來水事業補償之。

五 土地使用

溪流流域集水區範圍土地使用之管理，主要依循既有區域計劃、國家公園計畫土地使用分區。此外，於集水區範圍，因土地使用管理、自然文化保育保存、遊憩觀光、水資源保護、污染防治、防洪等目的，分別劃分特定之土地使用分區（都市土地/非都市土地/國家公園/國家風景區）、保護區（水源水質保護區/野生動物保護區/自然保留區/保安林），與特定管制區（地下水管制區/水庫蓄水範圍/防洪區/水污染管制區）。另依各該法律制訂區內相關使用管理規範。

附表 1-3 陽明山國家公園範圍內集水區允許使用行為相關法令規範

法定分區	主管機關	法律	土地使用管理
陽明山國家公園	內政部營建署/陽明山國家公	國家公園法	第 13 條 國家公園區域內禁止左列行為： 1. 焚燬草木或引火整地。

法定分區	主管機關	法律	土地使用管理
	園管理處		2.狩獵動物或捕捉魚類。 3.污染水質或空氣。 4.採折花木。 5.於樹木、岩石及標示牌加刻文字或圖形。 6.任意拋棄果皮、紙屑或其他污物。 7.將車輛開進規定以外之地區。 8.其他經國家公園主管機關禁止之行爲。 第 14 條 一般管制區或遊憩區內，經國家公園管理處之許可，得爲左列行爲： 1.公私建築物或道路、橋樑之建設或拆除。 2.水面、水道之填塞、改道或擴展。 3.礦物或土石之勘探。 4.土地之開墾或變更使用。 5.垂釣魚類或放牧牲畜。 6.纜車等機械化運輸設備之興建。 7.溫泉水源之利用。 8.廣告、招牌或其類似物之設置。 9.原有工廠之設備需要擴充或增加或變更使用者。 10.其他須經主管機關許可事項。 第 15 條 史蹟保存區內左列行爲，應先經內政部許可： 1.古物、古蹟之修繕。 2.原有建築物之修繕或重建。 3.原有地形、地物之人爲改變。 第 16 條 第十四條之許可事項，在史蹟保存區、特別景觀區或生態保護區內，除第一項第一款及第六款經許可者外，均應予禁止。 第 17 條 特別景觀區或生態保護區內，爲應特殊需要，經國家公園管理處之許可，得爲左列行爲： 1.引進外來動、植物。 2.採集標本。 3.使用農藥。 第 18 條 生態保護區應優先於公有土地內設置，其區域內禁止採集標本、使用農藥及興建一切人工設施。但爲供學術研究或爲供公共安全及公園管理上特殊需要，經內政部許可者，不在此限。 第 19 條 進入生態保護區者，應經國家公園管理處之許可。 第 20 條 特別景觀區及生態保護區內之水資源及礦物之開發，應經國家公園計畫委員會審議後，由內政部呈請行政院核准。
保安林	林務局羅東林管處/臺北市府、新北市政府	保安林經營準則	第 8 條 保安林除有下列情形之一，不得伐採： 1.更新、撫育上所必要，經主管機關核准者。 2.爲增進保安林功能所必要，經主管機關核准者。 3.遭受病蟲害、風倒、火燒、枯損及其他災害之竹木必須伐除，經主管機關核准者。 4.政府爲搶修緊急災害或國防安全所必要者。 5.爲林業試驗研究必要者。 6.公用事業、公共設施、公共建設、探礦、採礦或土石採取用地無法避免之障礙木，經主管機關核准者。
山坡地	農委會水保局/臺北	山坡地保育利	第 9 條 在山坡地爲下列經營或使用，其土地之經營人、使用人或所有人，於其經

法定分區	主管機關	法律	土地使用管理
	市政府、新北市政府	用條例	營或使用範圍內，應實施水土保持之處理與維護： 1.宜農、牧地之經營或使用。 2.宜林地之經營、使用或採伐。 3.水庫或道路之修建或養護。 4.探礦、採礦、採取土石、堆積土石或設置有關附屬設施。 5.建築用地之開發。 6.公園、森林遊樂區、遊憩用地、運動場地或軍事訓練場之開發或經營。 7.墳墓用地之開發或經營。 8.廢棄物之處理。 9.其他山坡地之開發或利用。 第 11 條 山坡地有加強保育、利用之必要者，其水土保持處理與維護，應依直轄市或縣(市)主管機關指定方式實施。

資料來源：本研究整理

而土地開發利用之規範，則依農業、建築、及水土保持相關規範辦理。依照水土保持法，各河川集水區應由主管機關會同有關機關進行整體之治理規劃，並針對水土資源保育及土地合理利用之需要，擬定中、長期治理計畫，報請中央主管機關核定後，由各有關機關、機構或水土保持義務人分期分區實施。各河川集水區，則由農委會會同有關機關劃定之（第 9 條）。其主管機關在中央為農委會，在直轄市為直轄市政府；在縣(市)為縣(市)政府。

集水區範圍、農林漁牧地、山坡地或森林區之開發，或其他因土地開發利用，為維護水土資源及其品質，或防治災害需實施之水土保持處理與維護。應依水土保持技術規範實施辦理（第 8 條）。

宜農、宜牧山坡地作農牧使用時，其水土保持之處理與維護，由其水土保持義務人實施之（第 10 條）。國、公有林區內水土保持之處理與維護，由森林經營管理機關策劃實施；私有林區內水土保持之處理與維護，由當地森林主管機關輔導其水土保持義務人實施（第 11 條）。國家公園範圍內土地，由各該水土保持義務人擬具水土保持計畫，送請主管機關會同國家公園管理機關核定，並由主管機關會同國家公園管理機關監督水土保持義務人實施及維護（第 14 條）。

六 封溪護魚

為維護溪流水域自然生態，確保溪流水產資源永續經營，加強民眾保育觀念，並防止非法濫捕放流行為，新北市政府於 101 年廢止原各鄉鎮之封溪護漁及生態保育管理辦法，新頒布「新北市封溪護漁水產資源保育管理要點」。明訂由新北市農業局公告督導封溪護漁區段，各區公所實際執行封溪護漁及違規取締業務。

管理要點禁止：1.以垂釣、設網、撈捕、徒手捕捉、射魚等其他任何方式採捕水產動植物，但基於學術研究、教育目的或其他特殊用途而須採捕資源，經新北市政府核准者，不在此限。2 嚴禁投放經人工繁殖或飼養之水產動物親體、種苗活體（成

魚、魚苗、魚卵等）。違者依漁業法第六十五條第五款規定處新台幣處三萬元以上十五萬元以下罰款。目前封溪河段包括：

- 大屯溪：大屯溪上游至出海口流域
- 八連溪：大屯山集水區至出海口之全溪流域
- 老梅溪：老梅溪上游（尖山湖紀念碑）集水區至出海口
- 北磺溪：北磺溪上游自新北市市界起至匯入北磺溪處。

七 流域管理

流域整體管理（IRBM，Integrated River Basin Management）係指以流域為規劃單元，統合水環境與水資源相關事務，實施統籌兼顧的管理治理工作。其兼具了水、土、林資源之管理工作，具有高度的相互關連性，先進國家往往將三者視為一體，採取整體性的規劃與管理。為國內外整合水土資源永續利用與管理，兼顧環境資源保育之潮流。

以流域整體管理觀點，可整理我國現行流域整體管理相關之管理計畫架構如表 2-3。基本管理架構可分為河川與集水區兩大項：河川區域包含有水資源開發經理、河川環境管理與治理、野溪治理與復育等三大類項；集水區之管理則包含有土地使用管理、水污染防治、自然保護經理、集水區規劃治理等四大類項。分別由各該主管機關辦理執行。

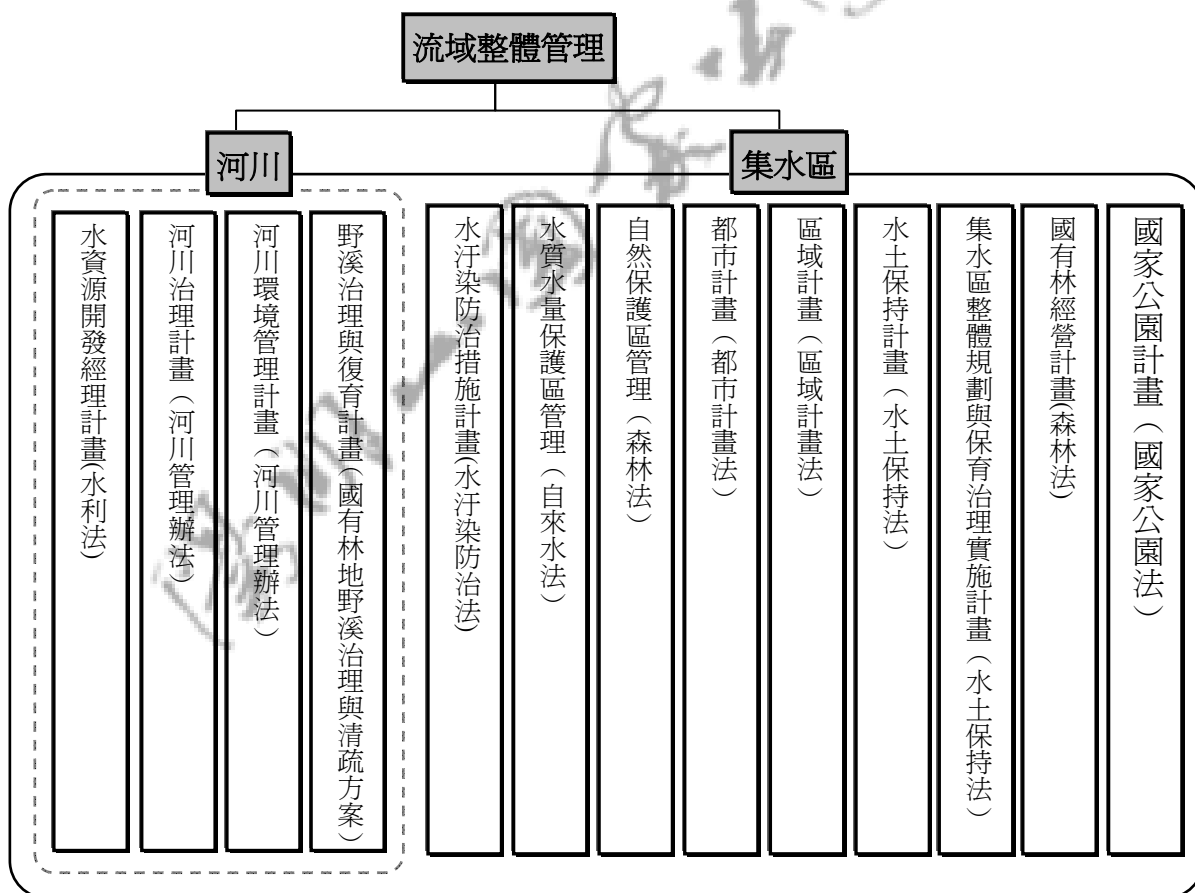
配合政府組織再造，未來擬於環境資源部下設置各流域管理局，專責淡水河、大甲溪、濁水溪、高屏溪流域及其他指定重要河川流域之水、土、林資源永續運用、集水區保育、防汛與環境營造及土地利用等事項。為我國河川流域整體管理之未來驅向。目前已由行政院先行成立高屏溪流域管理委員會，唯掌理轄區仍限於高屏溪主流河川區域內。

於環資部成立以前，則由行政院先行設置重要河川流域協調會報，以協調、推動及追蹤管考流域重大事務，包含：(一)涉及重要河川流域上、中及下游綜合治理相關事務，經部會級協調機制處理後，無法達成共識之重大事務之協調處理。(二)重要河川流域內大型經建計畫、重要河川流域管理政策綱領、重要河川流域整體治理綱要計畫及中長程計畫等重大計畫，經行政院指示所為之跨部會研商及推動等相關工作。(三)重要河川流域協調會報決議事項及協調案件之追蹤及管制。(四)其他有關重要河川流域事項之協調推動。

此外，臺北市政府及新北市政府為加強協調整合淡水河流域之治理與管理及河川區域之水污染防治事宜，亦先行籌設「淡水河流域管理委員會」。由臺北市與新北市副市長一人兼任共同召集人，輪流召開會議。由臺北市及新北市秘書長兼任副召集人；其餘委員包含：（一）臺北市代表：工務局局長、都市發展局局長、環

境保護局局長、翡翠水庫管理局局長；（二）新北市代表：水利局局長、城鄉發展局局長、環境保護局局長、農業局局長；（三）其他機關代表：行政院環境保護署、行政院農業委員會、經濟部水利署、內政部營建署、桃園縣政府、新竹縣政府、基隆市政府，與學者專家六人至十人。從法制、預算、業務、組織與人力面評估及推動成立淡水河流域專責管理機關，同時在政策面與執行面協調流域治理與管理、河川區域水污染防治及其他相關事項。唯現有「淡管會」的成立與運作並未能納入淡水河流域上游其他地方政府與機關組織，包含陽明山國家公園管理處、羅東林管處、基隆市、桃園縣與新竹縣等。

附表 1-4 我國流域管理計畫架構



資料來源：中興工程顧問股份有限公司（2010），本研究調整修正

貳 陽明山國家公園相關規範

一 陽明山國家公園計畫（第三次通盤檢討）

（一）計畫目標與發展綱領

依據「陽明山國家公園計畫(第三次通盤檢討)」，陽明山國家公園為大臺北地區面積最大、層級最高之國土保育區塊，保有豐富而完整之自然植被，為 13 條放射性河系上游集水區。孕育北部海岸與臺北盆地生態社會經濟發展生命水源，及區域生態網絡之匯源與重要廊道，為大臺北島嶼生態系與人文發展重要棲地。因應全球暖化與氣候變遷，整體規劃發展將放眼北臺灣國土永續發展，護守大屯火山群珍貴地景與完整植被，建構北臺灣碳吸存與水源涵育基地，保護自然地景與文化景觀的自然演替與永續傳承，協助促成原住民生活文化與國家公園保育教育遊憩目標之共存共榮發展。同時結合區域治理力量，構成本園範圍內與周邊生態廊道與棲地的串聯；以環境教育與生態美學服務，奠定北臺灣國土永續發展重要典範。並於經營管理目標與未來發展綱領上，均強調園區溪流應藉由長期之調查監測與研究，記錄，訂定合理有效之管理措施，並推動溪流生態環境之保育復育與合理使用。此外，並應透過溪流廊道相關管理保育事項，跨越國家公園界線範圍，與相關單位政府組織機構合作，建構北臺灣之廊道系統，以因應全球氣候變遷之影響。

附表 1-5 陽明山國家公園計畫（第三次通盤檢討）經營管理目標摘要列表

目標	內容事項
管理火山與溪流	(1) 指認並保全重要火山溪流地景。 (2) 確保火山群與溪流之自然生態系與美質之合理使用。 (3) 長期監測記錄火山與溪流環境，調整修正本園管理措施。 (4) 管理保育復育本園 13 條水系流域與集水區範圍，保全大臺北地區水質水源與大氣環境。
架構區域與在地夥伴關係	(1) 與各市政府合作，確保北臺灣生態系統網絡之連結與管理。 (2) 掌握園區內外發展計畫與相關管制策略對彼此造成的影響。 (3) 參酌環境條件分區調整管理與輔導計畫，保障居民基本生活需求與權益。 (4) 因應氣候變遷，研提暴雨水、地震等自然災害應變計畫。

附表 1-6 陽明山國家公園計畫（第三次通盤檢討）發展綱領摘要列表

類項	發展綱領	行動計畫
保育與永續	建構溪流廊道與水資源之保育與管理	1. 檢討溪流周邊土地使用情形，推動溪流保育管理工作。 2. 檢討園區水資源使用。 3. 檢討園區溫泉資源之保育與利用。
夥伴與共榮	主動促成區域生態保育合作，策略性擴大服務範圍	1. 藉由水資源與河川廊道保育、防災、交通等，建構區域政府溝通平臺。 2. 推動建構大臺北保護區系統，確保區域生態環境發展。 3. 與相關學術機構、研究保育組織建構合作關係。
效能與創新	因應全球氣候變遷，建構天然災害緊急應變與預防系統	1. 建構極端氣候暴雨水管理與天然災害應變計畫。 2. 積極推動遊客災害宣導與教育。

(二) 土地使用分區與保護利用原則

依據國家公園法，國家公園範圍內土地按其利用型態及資源特性，劃定為五大分區，並訂定各分區之保護與利用綱要與保護利用管制原則，為國家公園區內土地保育發展之核心指導綱領。

附表 1-7 陽明山國家公園分區保護利用原則

分區		保護利用綱要	保護利用管制原則	保育重點與使用原則
核心保護	生態保護區	以自然生態與珍稀物種之保育管理與研究為主	除為資源保育需求外，禁止改變原有地貌。 除為保護天然生物社會之病蟲害防治處理外，禁止從事林木伐採與林相變更等改變地貌行為。除管理處同意學術研究或環境教育，禁止進入。	以維持自然狀態為主
	特別景觀區	以自然生態與人文景觀之保護為主，部分得結合社區推動資源經營管理與環境教育體驗	除學術研究外，禁止進入危險或未開放區域。為維護安全，經管理處許可，得為必要之處理。除為病、蟲、獸害、修護景緻、保全人文史蹟、維護安全所需之處理、及經林業主管機關核准之既有人工林經營作業所需外，禁止改變林貌。 除為資源保育，與原有合法建築與公共工程外，禁止新建與改變原有地貌行為。 得維持原有農業、住宅、已合法登記使用、公共服務與公用事業設施使用。	以維持自然狀態為主 溪流廊道保育優先 允許既有合法使用
	史蹟保存區	以史蹟保存研究與環境教育為主	除資源保育、環境教育，或經管理處許可，禁止設置與保育標的衝突之設施。 古物、古蹟之修繕，原有建築物之修繕或重建，原有地形、地物之人為改變，應先經國家公園主管機關許可。	以維持自然狀態為主 以史蹟保存為優先
緩衝發展	遊憩區	高品質之自然遊憩體驗	配合各該區地形地物，著重環境美化並與自然環境調和，避免過多之人工設施。 允許使用項目依各遊憩區規定辦理。	應與自然環境融合並符合遊憩區規定
	一般管制區	協調輔導生活環境改善，保存聚落特色人文景觀風貌；推動經濟產業轉型，與環境永續共存，且富地區特色之環境產業	管一准許興建住宅、公共設施，提供居民與遊客優質生活、休憩體驗基本需求使用。 管二允許公共管理服務建築。 管三已有聚落發展或建築物零星分布，允許農業與住宅使用。 管四仍保有完整自然環境，需維持其自然型態之地區，准許農林使用。 管五為現有聚落永續發展，允許農業與聚落發展使用。	允許住宅與農業使用 避免人為活動對水質的影響，包含農業、建築開發與遊憩之污染 減少人為活動對溪流廊道之衝擊

資料來源：陽明山國家公園計畫第三次通盤檢討，本研究整理

(三) 保護利用計畫

計畫指認園區有多元而豐富之水文環境與水資源，包括有：

1. 放射性溪流與河川廊道。
2. 重要水源水質保護區。
3. 下游有重要保全對象之集水區。

4. 瀑布、濕地。
5. 溫泉資源。
6. 地下水。

並規範重要之水文敏感區除已劃設為生態保護區或特別景觀區，依相關法規加以保護。其餘另規定：

1. 特殊水文景觀、重要水文敏感區與河川廊道範圍之產業活動，得經評估許可後方得從事之，不得因其他產業利用而破壞。
2. 水文環境若有重大研究價值，得禁止遊客進入，俟有適當管理措施後再行開放。
3. 現有河川廊道進行任何人為整地前，應進行環境調查，若為易崩塌等環境敏感區，應停止整地，俟經評估無礙水資源保育方得准予繼續開發行為。
4. 各類產業與生活污水應先經必要之處理，合乎相關排放水標準。為保護水源水質必要者，管理處得禁止其土地利用或產業生活使用。
5. 未經管理處同意，禁止鑿井接管，任意取用地上、地下水源與溫泉資源。為保護水源水質必要者，管理處得拆除其相關設施。

(四)實質發展計畫

為達成本園成為北臺灣國土永續發展典範之願景，保護本園地景多樣性、生態多樣性、文化多元性之核心價值，與架構保育自然資產、保護文化資產、強化北臺灣水資源生命軸與碳吸存基地、管理火山溪流、打造臺灣國家公園系統研究中心、提供遊憩體驗與環境教育、改善設施設計、架構區域與在地夥伴關係之管理目標，擬定水資源溪流廊道保育之實質發展計畫。包含有：水資源合理利用與保育管理計畫、溫泉資源利用管理計畫，與溪流廊道保育管理計畫等三項子計畫。

其中，河川生態廊道保育計畫之推動，短期以建構、維護本園範圍內之主要河川廊道之生態環境為目標，長期則以建構、整合本園內外河川生態廊道形成從河川出海口至水源地的完整河川生態廊道為目標。保護河川生態廊道提供生物遷徙、移動、繁衍之環境功能，並且維護物質與能量之流動與循環之機制。並應尋求園區內外相關單位之合作，整合本園管理與臺北市、新北市政府河川環境保育與水資源管理權責單位之相關工作，積極促進河川上、中、下游整合性的廊道規劃與管理作為，增進河川上、中、下游之連結性，發揮河川廊道之完整生態功能。同時根據國家公園計畫的土地使用分區與土地使用現況，規劃河川廊道的保育計畫，透過保護河川兩側濱水區域之緩衝區，減少河川水體水質污染，確保水資源環境之健康性與完整性。或透過緩衝區域之劃設，保護、復育緩衝區植被，禁止緩衝區新增建築物，並且管制緩衝區土地使用，提昇河川廊道地區之生態功能。同時考量國家公園內不

同土地使用分區之特性，採用因地制宜的彈性管理方式，建立管理河川廊道地區土地使用的績效標準，推動河川生態廊道之保育工作。

二 國家公園範圍內預先評估環境影響審議機制

為保護國家公園特有自然資源，預防及減輕開發利用行為對環境造成不良影響，並建立國家公園範圍內預先評估環境影響審議機制。由內政部訂定國家公園範圍內預先評估環境影響原則，要求國家公園範圍內開發（利用）行為之申請人，應依國家公園法施行細則第十條規定，辦理預先評估環境影響作業。必要時，管理處得邀請相關權責機關、專家學者、相關團體、承辦技師或地方居民出（列）席參加預先評估環境影響說明書及相關文件之審查。國家公園範圍內預先評估環境影響作業主要分為三級：

（一）**第一級**：開發（利用）行為經管理處認定其規模較小或影響環境較輕微者，得以簡易預先評估環境影響申報書取代預先評估環境影響說明書，向國家公園提出開發利用申請。

（一）**第二級**：開發（利用）行為申請人，應檢具預先評估環境影響說明書及有關興建（使用）計畫等，向該管國家公園管理處提出申請。

（一）**第三級**：依環境影響評估法應進行環境影響評估者，申請人應檢具環境影響評估審查結果代替預先評估環境影響說明書。

災害復舊等緊急性工程，得免依國家公園範圍內預先評估環境影響原則規定辦理預先評估環境影響，然管理處應於前述緊急工程開工一週內報內政部備查。

在避免河溪整治工程設計對於陽明山國家公園環境之衝擊影響上，主要依循國家公園預先評估環境影響審議機制，在工程施工書圖完成後與工程發包之前，擬具相關預先評估環境影響說明書圖文件，與工程圖說文件，發文提供陽明山國家公園進行審查與會勘，並參酌管理處相關意見，進行工程施工檢討修正之參考。唯容易因承辦人員更替，而未能落實執行之狀況。

附錄二 溪流規劃管理技術策略研究

國內傳統之溪流河川環境經營管理觀點，多從工程治理面向著手，強調以工程手法進行崩塌沖刷之控制與預防，而弱於落實整體性、結構性之自然保育與土地使用規劃與管制。因 921 地震影響，及全球氣候變遷極端氣候加劇之影響，臺灣山區大型地質災害情形日益嚴重，傳統工程治理方式已無法因應，因而於「新世紀水資源政策綱領」及「國土復育策略方案暨行動計畫」中，即指出未來應透過水土林等相關單位之整合，推動更全面性之土地保育與管理政策，來達成國土復育、環境保育與合理利用間之平衡。

美國環保署為落實潔淨水法（Clean Water Act）之目標與規定，積極推動以集水區為單元之政策計畫，推動集水區管理策略模組，針對建成發展地區與農業發展地區，提供相關政府單位從規劃計畫、技術面向、到政策與管理技術等不同面向之水資源保育工具參考依據。

針對發展建成地區，提出規劃計畫類之工具，包含有：土地使用規劃(land use planning)、土地保育(land conservation)、集水區關係人合作機制(watershed stewardship programs)；技術面向之工具，包含有：水濱緩衝區(aquatic buffers)、較佳場址設計方法(better site design)、侵蝕與淤積控制(erosion and sediment control)、最佳暴雨管理方法(stormwater best management practices)、非暴雨流量(non-stormwater discharges)等。針對農業使用地區，主要建議利用保育性耕作(conservation tillage)、保育緩衝帶(conservation buffers)侵蝕與淤積控制(erosion and sediment control)等農業管理技術。

以下彙整國內外有關溪流河川環境管理技術與策略，做為國家公園溪流廊道管理計畫制訂內容之參考。

壹 溪流規劃管理案例

溪流河川環境因地而異，環境規劃技術因範圍、任務目標不同，各溪流河川研究、重點與深度有很大差異。為落實並執行溪流河川之環境管理之前，需要先透過一套規劃過程來擬具經營管理計畫。依據國內外經驗，可歸納河川環境規劃之共通規劃精神如下（中興工程顧問股份有限公司，2010）：

■ 規劃由流域整體出發，實施對策尊重政府分工體系

河川環境管理計畫規劃工作宜由流域整體管理原則出發，秉持河川環境規劃之整體規劃、分工辦理原則，優先以河川環境規劃技術辦理河川及關聯地區之整體規劃，規劃成果屬河川管理事業應辦理者爰訂定河川環境管理計畫實施事項，規劃成果屬其他目的事業應辦理者納為河川環境管理計畫配合事項。

- 規劃過程強調民眾參與及建立共識，使規劃成果具備可行性

由國外案例深知規劃重點也要彰顯民意期待，才能達到河川環境管理之目的。另外，關聯地區管理權責屬其他單位，河川管理機關不宜過度干涉，則河川環境規劃整體效益難以有效達成。參考日本河川環境整備計畫之公、私部門連攜（合作）機制，規劃過程宜以資訊公開精神，規劃「民眾參與、全民審查」、「規劃量化目標指導計畫」之機制，確保河川環境規劃整體效益。

- 環境改善過程是動態管理，強調調查-監測-評估之適應性。

河川管理之流程，應先由啟動階段目標階段，提出溪流河川未來願景與階段努力方向與目標；透過涵蓋生態、水文與人文之河川情勢調查，彙整規劃所需完整資訊，檢視客觀環境情勢，包含生態保育需求、居民生活需要與公部門行政能量，提出可行之環境管理方案，推動實施。在實施管理策略階段，透過監測評估機制，檢討執行成效，回饋修正願景與階段目標，並擬定新的管理方案，形成一正向之動態循環實施過程。

一 美國

（一）國家公園河流管理計畫

1 國家公園管理政策

美國國家公園針對園區內的河川溪流水資源制訂有明確的管理原則，包含有地表水與地下水的保護、水權、水質、氾濫平原、濕地、集水區與溪流運作。

（1）集水區與溪流運作(watershed and stream processes)

集水區視為一完整水系統進行管理，避免集水區與河岸植被受到干擾。減少人為對自然運作過程的干擾，如逕流、沖刷、植物或土壤的移動。應就溪流廊道進行管理，以確保河川自然運作，形成多元棲地。當設施物無可避免造成河川自然運作的衝突時，應首先檢討設施的設計與位置，減少視覺衝擊與對自然運作的影響。

（2）地表水與地下水的保護(protection of surface waters and groundwaters)

區內地表水與地下水為國家公園整體水域與陸域生態系的一部份。

（3）水權(water rights)

園區地表水與地下水的取用僅供國家公園必要之管理與使用。

園區取用之水資源應經淨化處理之適當程度再排放於集水區內，以避

免水資源之耗損。

園區外或周邊缺乏可能之替代水源者，國家公園得在水源傳輸不影響園區自然人文資源，預算完全由政府支付之條件下，支應其短期與緊急使用。

(4) 水質(watr quality)

國家公園應監測園區水質，避免人為活動污染水質。

與相關單位合作設置最嚴格的水質標準。

採取所有可能措施確保園區水質。

(5) 氾濫平原(floodplains)：(略)

(6) 濕地(wetlands)

除依循濕地零損失之政策，長期應促成國家公園系統濕地總成長，復育已弱化或遭破壞之濕地。

自然濕地功能特徵受人為活動破壞者，應復原至受干擾前的狀況。

應進行全園區濕地的調查。

除保護之外，應在不影響濕地功能之條件下，儘可能提高濕地教育、遊憩、科學研究之價值與功能。

當有新的建設或活動需要設於濕地，或對濕地造成影響者，國家公園應在可能的程度下避免其影響；或補償復原已弱化或遭破壞之濕地。並進行環境影響評估。

2 水資源管理計畫(water resource management plan)

針對國家公園區內之河流與重要水資源，亦可擬具管理計畫，據以推動相關實質管理措施。

(1) Buffalo National River 水資源管理計畫架構

篇	章
摘要	
簡介	
環境資源現況	位置與土地權屬
	經營管理策略
	氣候
	物理環境
	地理
	土壤與沖刷
	水資源
	生物資源
	水文
	社會經濟

篇	章
水資源議題與管理計畫	既有計畫
	經營管理歷史
	集水區管理
	採石
	發展
	道路
	遊憩
	保護區與取水
	地下水與喀斯特地質
	瀕危生物
	人類健康
	環境教育
	管理標準
	生態系的干擾

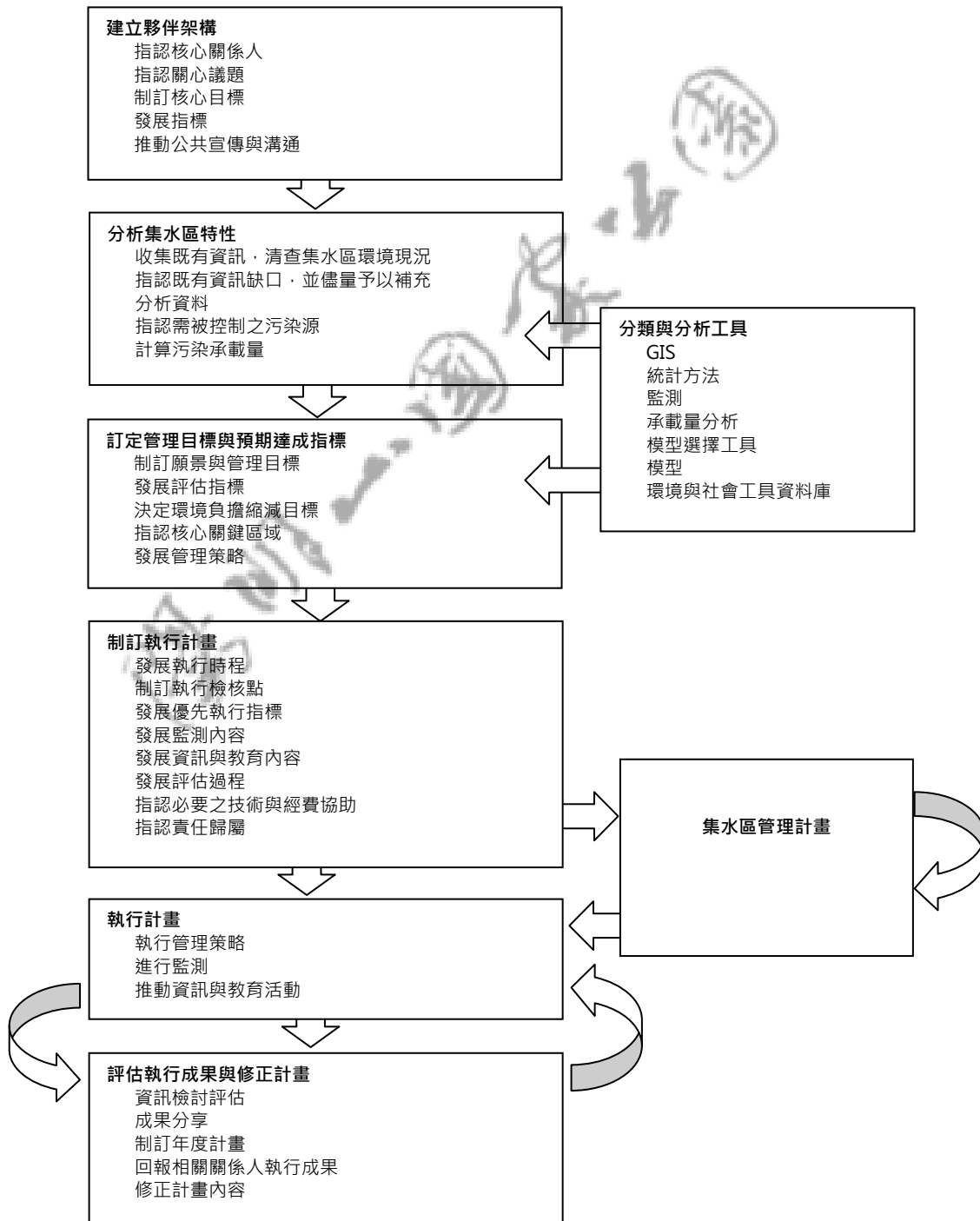
(2) Great Basin National Park 水資源管理計畫架構

篇	章
摘要	
簡介	目的
	土地權屬與利用
	管理目標
	管理與規劃
水文環境	簡述
	氣候
	地質、地形與土壤
	排水
	洞穴資源
	動植物
	水資源
	生物資源
水資源議題	資訊有限性
	土地使用關連議題
	水權
	採礦
	伐木與火災
	公園經營與發展
水資源管理計畫	既有管理
	建議計畫
	短期與長程管理
	計畫摘要

另針對美國水牛河國家公園(Buffalo national River)以及大盆地國家公園(Great Basin National Park)之水資源管理計畫內容、經營管理策略議題探討，以及相關管理方案計畫制訂，進行細緻的分析整理，以做為溪流廊道管理計畫相關內容制訂之參考，詳見附錄五。

(二) 美國集水區管理計畫

以美國環保署推動之集水區管理計畫為例。管理計畫之執行原則，應選定一可操作之自然系統。大可至範圍數千平方英里，涵蓋一主要河流的完整流域範圍之集水區；或小至數十公頃，單一池塘的集水範圍。奠基於支持夥伴合作之管理架構，以科學研究為基礎，並配合規劃良好之策略，以多元相對，並保持彈性化之管理策略來持續推動（EPA，2008）。整體計畫之執行程序與內容如下圖：



附圖 2-1 美國集水區管理計畫推動程序圖

資料來源：本研究整理

二 日本

（一）日本河川管理架構與內容

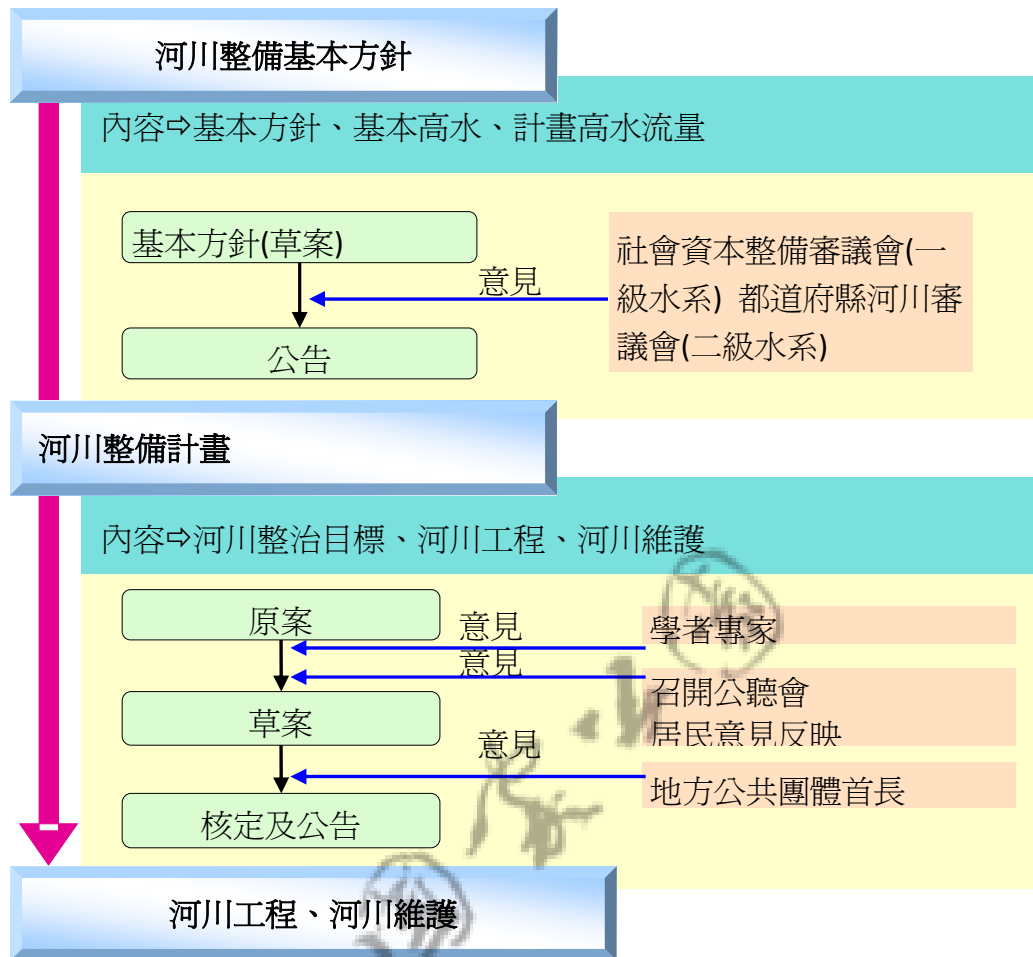
日本「河川法」經歷了兩次主要的修改，這些修改也反應了對於整體河川管理的想法的改變。1896 年訂定的河川法是以防治水患為主，而在經濟飛躍的 1964 年的新河川法則注意到水資源的分配和運用。到了 1997 年再次大幅的修改，加入了河川環境的考量，從此維護河川生態環境成為主管機關的法定權責。同時，河川管理工作加入環境保護、生態復育和弘揚水文化等，例如，汙水處理廠的普及、近自然河川建設、地下水開採規制與保護、流域水循環系統的健全計畫，動員居民參與河川建設計畫，村町開發中體現當地水文化特點，水鄉百選活動，親水公園建設等（中興工程顧問股份有限公司，2010）。

日本的河川管理，主要依據河川法，以治水、利水和河川環境整備及保全為三大目標；並以流域治理概念，透過流域居民和地方政府的參與和協調，實現改善國土環境的目標。在河川的分類與管理上，與我國類似。分為由國土交通部主管之一級河川、都道府縣主管之二級河川，以及市町村主管的準用河川。

河川之整備治理主要分為中央和地方兩個層級。中央層級整合生態、經濟、產業、社會等面向，訂定河川整備基本方針，以為整體河川規劃管理政策的原則。地方層級，則以河川整備計畫落實中央政策原則。並清楚劃分一級河川與二級河川的行政管理規制。並在國土交通省下設置河川局，負責河川治理工作，包含制定河川環境的保全政策、水相關之防災政策、建設與管理高規格堤防、水壩等河川工程；

起初，日本行政機關的各種河川治理方針都需先諮詢「社會資本整備審議會審議」。該審議會由中央政府「國土交通省」(Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, MLIT)所統管，由學者專家及相關利益關係人代表所組成，負責提出「河川整備基本方針」，提供中央政府治理河川的規劃管理原則。具體的規劃管理計畫則是由地方的「流域委員會」審定，流域委員會通常是由跨領域的專家學者所組成，對於地方行政機關提出的計畫草案加以審議並提出建議。

2001 年組織重組後的河川組織架構又分為四級，中央的「國土交通省」下有「河川局」統籌全國水利行政，再依據行政區劃分管理範圍，設立十大「開發/整備局」，其下又依據個別河川流域或水壩集水區範圍，設置「河川事務所」等管理單位。位於第四級的「河川事務所」負責實際的流域管理事務(社團法人中華民國水利技師公會全國聯合會，2008；ARRN, 2011；社團法人中華民國水利技師公會全國聯合會，2008；陳秋楊，2002)。河川整備計畫即為日本河川管理之實體執行依據；國立公園並不針對河川管理擬定特別計畫，而是配合河川整備計畫推動相關工作。



附圖 2-2 日本河川管理（整備）計畫審查流程圖

資料來源：中興工程顧問股份有限公司，2010

（二）多摩川河川環境管理計畫

以多摩川河川環境管理計畫為例（林鎮洋、邱逸文，2002；翁瑞廷等，2008）。多摩川位居日本關東地區，流域面積 1,240 平方公里，幹流長 138 公里，流域內人口約 425 萬人，流域範圍分布山梨縣、東京都及神奈川縣 1 都 2 縣。流域範圍參圖 2-3。1965 至 1975 年間，多摩川流域面臨都市急速成長所帶來水質惡化與多項自然環境破壞問題。居民乃發起自立改善運動，促使公家單位（京濱工事事務所）更早於日本其他地區首先設立「河川環境課」，及擬定「多摩川河川環境管理計畫」，1997 年後因新河川法實施，將該計畫併入「多摩川水系河川管理(整備)計畫」據以執行相關建設。

1 管理目標與觀點

其整體目標在於達成「青山綠水，具安全感、無憂無慮之街道」的願景，亦即沿河地區的管理，不僅重視治水安全性與防災機能的提升，更將多摩川及其附近的豐盛自然環境與人之互動進一步緊密結合，期使街道與河川成一完整考量單位。

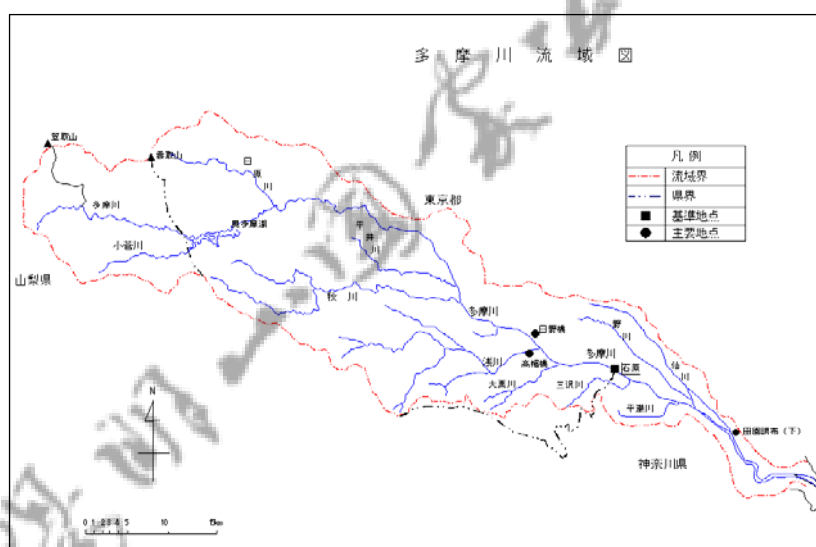
2 河川管理（整備）計畫執行要項

(1) 河岸維持管理法線（防護線）設定原則

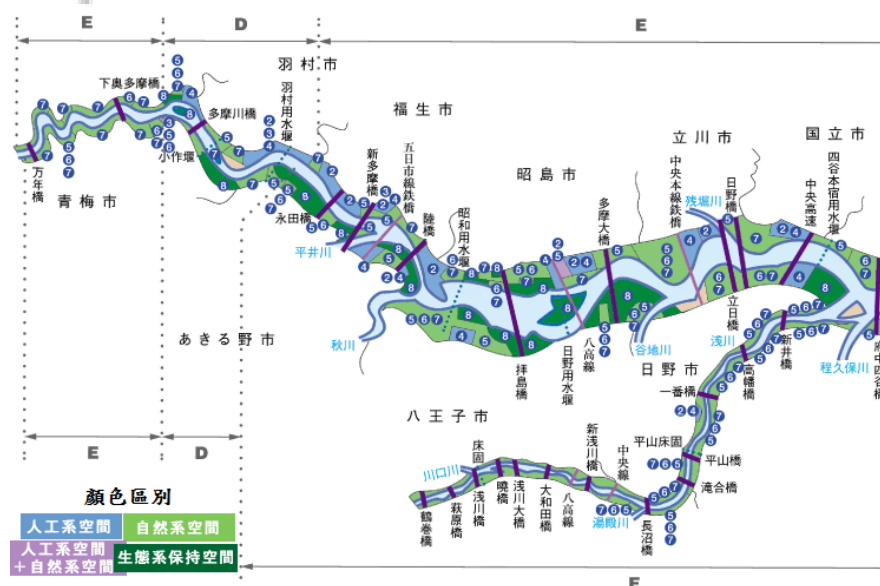
河岸維持管理法線的設定原則為，1.尊重河川之自然流向，不做型態上大幅度的更改；2.三思河川地的遊憩場所等之利用；3.使洪水能往預設之安全流向前進。次外，亦依循「因地制宜」之原則，視河川的形勢來釐訂法線，因此法線與堤防之距離並不固定。而遠近之判定，則依循不同地區所被賦予之不同「重要度」來考量訂定對策。

(2) 設定機能空間（分區規劃）

依河段特性、環境條件限制與居民使用需求，劃分五類河段，再依各河段之特色及市民之期望細分出八類機能空間，並另訂利用與保育之相關規則。

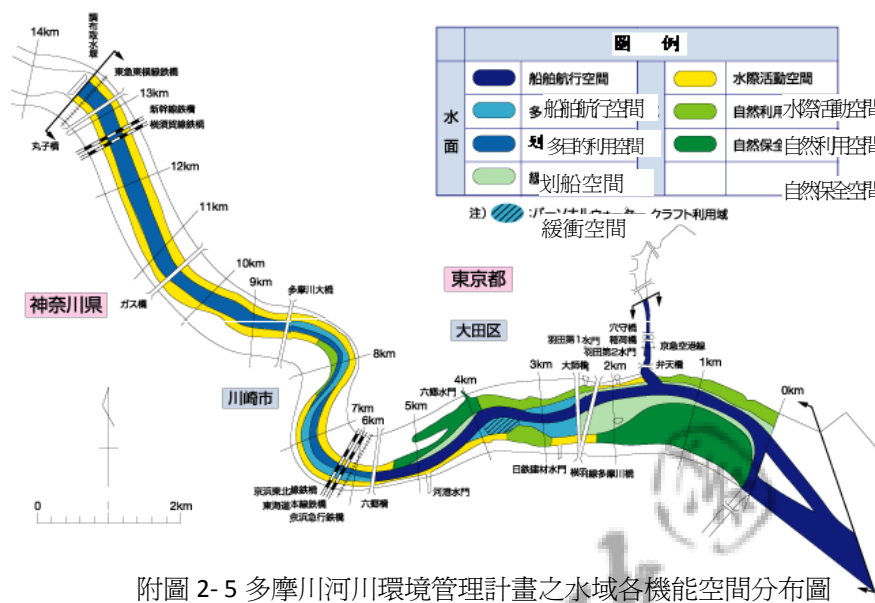


附圖 2-3 多摩川流域範圍圖



附圖 2-4 多摩川河川環境管理計畫之陸域各機能空間分布圖

資料來源：多摩川水系河川整備計畫



附圖 2-5 多摩川河川環境管理計畫之水域各機能空間分布圖

(3) 機能空間外設定保育及保安範圍

因淤積導致治水問題之區域、堤防設施之保護帶，以及低水流路等較不安定而需劃設為特殊防護區者，則不設為機能空間。堤防護岸受力面，容易因洪水而造成地形上之變動，因此不予設定情操空間與生態系保持空間以外之機能空間。

(4) 水域與濱水帶的利用

水域以保育為主，基本上不建議人為利用。但於人口稠密處，河川區域成為居民親近自然的唯一最佳地點，則需適當開放使用。多摩川河口到調布取水堰間 13.2km 範圍間，有些河段因可以划船或釣魚，為兼顧利用者的安全及保護自然環境，因此另行設定水面與濱水帶(水際)的機能空間（圖 2-5）。

(5) 資訊公開及平時整備訓練

加強建構提供管理規則與各類資訊之軟體系統。包括：違法佔用情事、違法行為、水面利用之秩序、水難事故之處理、違法放置船舶，甚至遊民佔用河川地等，均在推行與宣導項目之中。

此外，洪水、潮害等相關災害的軟體對策，亦均在平常實施演習或訓練課程，以適時提供居民必要之基本資訊。

(6) 實現多摩川流域的河川博物館

以多摩川為學習與活動的範圍，透過市民團體或學校舉辦河川觀察會、自然學習或文化藝術活動時，派遣講師或提供活動規劃等的支援；或與市民

合作整備市民活動據點，創造更容易親近的多摩川；並透過網際網路提供多摩川之自然、歷史、文化與防災等訊息，使人們可共享多摩川之資源與價值。

(7) 全方位的維護管理

建立多摩川與民眾的「伙伴關係」。參與方式有二，一為透過民眾、有志之士、企業、專家學者及地方仕紳組成「流域懇談會」，其二則是由地方政府機關、專家學者、市民團體代表與河川管理單位等所組成之「流域委員會」。此二者互相提供資訊，若懇談會中提出疑慮，便會轉請委員會提供專業之答覆與意見反映，於達到共識後付諸實行。此外，河川的維護管理，亦是透過溝通與協調而訂定其施行方法。因此，不只是河川管理員，附近居民及地方政府均本著多摩川傳統「協助勞動」的精神，參與河川維護管理工作。

(8) 持續調查基本資料

未解決水質、水患等問題之前，有賴常設性水流實態調查設施，並配合定時實施之調查活動。調查內容包括：多摩川或其支流、流域水量狀況；流域內湧水位置與其水量多寡；多摩川流域的水利用狀況；地下水位的變動狀況；多摩川或其支流之涵容量；流域內污染總量；有害化學物質之性質；以及放流水處理及其流向等。以上資訊提供解析多摩川之水問題，並依需要隨時提供資訊或調整目標值。

(四) 秩父多摩甲斐國立公園計畫與多摩川河流管理計畫之合作關係

秩父多摩甲斐國立公園位於多摩川的上游，園區範圍內之河川環境管理，主要遵照多摩川河川環境管理計畫，未另外訂定有關溪流河川之管理計畫。在多摩川河流管理計畫中，主要在「維護運行的水和適當利用河流的正常功能，以及對河流環境的保護有關事宜」中，強調配合國立公園計畫，推動多摩川 8 景與 50 景之景觀保護工作。

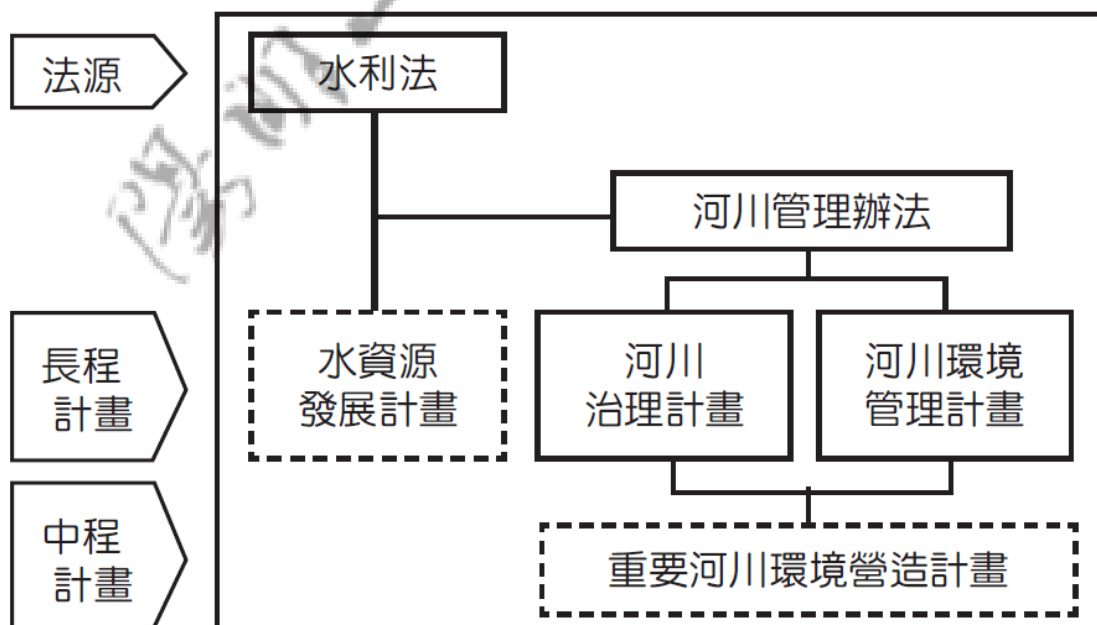
秩父多摩甲斐國立公園計畫，則藉由特別地域與普通地域之分區劃設管制，擬定各分區之管理基本方針、風致景觀管理事項、地域開發整備事項、解說利用事項、地域美化修景事項，以及相關地方公共團體之合作事項，進行國立公園範圍內，溪流河谷之保護管理與推動工作。

三 我國河川環境管理計畫

水利署為推動流域整體管理，於河川區域範圍擬定有河川治理計畫、河川環境管理計畫、以及水資源發展計畫等三項計畫。

河川環境管理計畫與河川治理計畫同為防洪排水之上位指導計畫。水資源發展計畫為水資源管理發展之上位指導計畫。

- 1 河川治理計畫為擬訂分年分期施政河川治理工程實施計畫之依據
- 2 河川環境管理計畫則為河川治理計畫成形後，依據各河川特性，檢討維護自然水循環之水流正常功能、維護生態系環境、確保水資源永續發展及促進河川區域土地合理使用與安全防護，於河川區域內劃定管理使用分區、得申請許可使用之範圍及其項目，作為主管機關管理河川區域使用行為及經營水利業務之依據。
- 3 水資源發展計畫為配合國土綜合開發計畫、區域計畫及各縣市發展計畫，綜合評估未來北、中、南、東以及金馬地區水資源開發經營與需求情勢，訂定各區域水資源綜合發展計畫，以因應未來社會經濟之變遷，滿足各區域用水需求。



註：[---] 表非法定計畫

附圖 2-6 水利署現行中長程計畫關係圖，資料來源：水規所，2010

（一）河川環境管理計畫範圍

河川環境管理目的在於保持自然水循環之水流正常功能、維護生態系環境、確保水資源永續發展及促進河川區域土地合理使用與安全防護，以有效保育自然環境、提升生活環境品質。

因此河川環境管理之規劃工作係由流域整體管理觀點出發，秉持整體規劃、分工辦理原則，由河川管理機關辦理河川區域及關聯地區之整體規劃，規劃成果屬河川管理事業應辦理者爰訂定河川環境管理計畫實施事項，規劃成果需要其他目的事業配合辦理者納為河川環境管理計畫配合事項。

河川主管機關依據「河川管理辦法」，訂定管轄河川區域內之河川環境管理計畫，作為管理河川區域使用行為及經營水利業務之依據。但由流域整體管理角度觀之，河川環境管理計畫也是河川流域其他目的事業使用河川資源之行為基準。

（二）河川環境管理計畫之擬定

河川環境管理計畫之擬定主要透過河川情勢調查報告、河川環境管理規劃報告及河川環境管理計畫來完成之。

- 1 河川情勢調查報告通常由河川管理機關成立技術服務案委託專業機關辦理。若河川規模小，可併入河川環境管理規劃技術服務案辦理。調查過程要加入地方訪談，瞭解河川環境往昔生物物種分布及環境開發前景觀特色。調查作業項目方法與內容需依據「河川情勢調查作業要點」完成。
- 2 河川環境管理規劃報告通常由河川管理機關自組任務編組辦理或成立技術服務案委託專業機關辦理。辦理過程需參採關聯地區管理機關及專家學者意見，最後經水利署審定。規劃報告重點內容包括：

（1）河川環境現況及相關計畫管理成效

- 維護生態系環境
- 保持水流正常功能
- 確保水資源永續
- 河川空間的利用
- 河川空間的保安

(2) 河川環境改善方向

- 願景
- 課題策略

(3) 階段性之系統改善方案

- 河川區域及關聯地區指導方針
- 河川區域資源保育與土地使用管理依據
- 關連地區使用河川環境的基準
- 地區居民與機關互動之指引

- 3 河川環境管理計畫則由河川管理機關自組任務編組辦理或成立技術服務案委託專業機關辦理。辦理過程需參採民眾、地方政府、專家學者及相關機關意見，正式辦理座談會及地方說明會。後由水利署專案委員會審定。計畫重點項目包括：

(1) 河川環境管理目標

(2) 河川管理使用分區

(3) 河川環境管理內容

- 維護生態系環境
- 保持水流正常功能
- 確保水資源永續
- 河川區域土地管理與許可使用
- 管理與維護
- 河川環境營造
- 河川治理計畫配合事項
- 環境監測
- 民眾參與維護管理

(4) 配合措施

- 水庫集水區水土資源保育
- 沿河環境保護區自然保育
- 水污染防治區水質改善
- 沿河關連活動親水發展
- 跨河建造物改善

貳 溪流屬性分類管理

河川土地規劃與使用準則的制訂，係針對河段發展特質及其週邊環境分類，在兼顧治水防洪、河川生態保育、景觀空間美質、提供遊憩機會等目標下，訂定其河川土地規劃、使用與保育原則及策略。依據不同之管理目標，其分類與對應準則亦應有所調整。

一 美國荒野景緻河流(wild and scenic rivers)之分段管理原則

美國為保護國家重要自然與風景河流，制訂國家自然與風景河流法（National Wild and Scenic Rivers Act），以確保指定河流之自然環境與特殊價值能被永久保護。依法，被指定之重要河流，應依其環境特性指認為自然、風景或遊憩河段，並依據管理原則，於劃設河川廊道範圍，加以保護與管理。

在國家公園區內之國家荒野或景致河流河段，則應確保國家公園計畫或相關管理措施不會影響其既有的價值。並於國家公園計畫或相關管理計畫通盤檢討時，進行修正。

（一）國家荒野或景致河流的分類

依據該河流發展現況，將屬於荒野與景致河流系統之河流分為三類，

- 荒野型：集水區或河岸維持原始狀態且未受污染。河流未受人工物圍阻，或除了步道無法到達。
- 景致型：集水區或河岸大致仍維持原始狀態且未受污染。河流未受人工物圍阻，部分河段有道路可通達，如道路穿越河川，但並未平行於河川。
- 遊憩型：道路或鐵路可通達，且沿河岸有部分發展。

河川廊道範圍應包含河川及其周邊地區，但以河川高水位線以上，每公里不超過 2 公頃為限。原則上每 1 公里的荒野與景致河流範圍不可超過 25898 公頃。如沿河流兩側高灘地劃設，其劃設範圍邊界即位於河岸兩側 400 公尺內。

附表 2-1 美國荒野與景致河流之分類分級標準

項目	荒野河段	景致河段	遊憩河段
水資源開發	無	無	有一些既有的控制或導流設施，如低水壩、河工設施。
河岸發展	基本維持原始河岸 (1) 可能有少量不顯著設施，通常具有歷史或文化價值 (2) 有限數量之在放牧或牧草種植是許可的 (3) 過往有少量之伐木，但目前已無伐木	大致維持原始與未開發狀態 (1) 許可有小型社區、或零散之建築、農業設施分佈 (2) 許可放牧、牧草種植或作物生產 (3) 允許過往或現存之伐木，但維持河岸之自然森林景觀	有一些發展 (1) 既有密集之住宅與少量的商業發展 (2) 土地可能經完全之農業或林業使用 (3) 過往與現存之伐木行為
可及性	通常除了步道無法通達 (1) 河流區域無道路、鐵路或車輛通行 (2) 允許邊界範圍少量的既有道路	部分地區有道路可及 (1) 可有少數道路與橋樑通達河流 (2) 允許短距離之顯著道路或較長距離之不顯著之道路	有道路或鐵路可及 (1) 許可既有平行河岸一側或兩側之道路、鐵路，以及橋樑
水質	達到或超過中央認可之 景觀與魚類、野生動物繁殖，與身體直接接觸 （游泳）州水質標準	無特殊規定，但應達到可養魚與游泳之標準。	無特殊規定，但應達到可養魚與游泳之標準。

資料來源： Department of the Interior, US(12012)，本研究整理。

（二）國家荒野與景致河流分段管理原則

附表 2-2 美國荒野與景致河流之管理原則

河段分類	管理原則
荒野河段 Wild River Areas	使用承載量：應制訂使用承載量。 公共使用與可及性：應予規範與分配，以保護並強化河川資源。少數通往本河段既有道路的存在是允許的。一般禁止新設道路，但允許新步道以及步橋的設置。 公共設施：僅允許最低量之基本設施。如需設置廁所、垃圾桶等設施，應設置於入口處，或於河川水岸足夠範圍之外，以及視線無法觸及之處。露營區、遊客中心、管理處等主要設施，應設置於河川廊道範圍外。任何遊憩更新改善計畫都需經過審慎評估。不允許用作設施廊道空間使用，既有設施之更新改善需經影響評估。 車輛使用：允許車輛使用，但須經規範或許可，以保護指定河川廊道範圍之資源。 農業與林業使用：只要未影響河段核心價值，允許既有使用與既有設施。然新設施之設置應符合管理計畫之指導與河段分段管理原則。 野生動物與魚類保護：為保護改善野生動物與魚類棲地環境所需之小型設施與植被管理應與整體環境協調，且不影響該河段之核心價值。任何措施可能影響自然河流者，應經過審慎評估。 植被管理：除為最低度之遊憩體驗，如步道使用；保護環境與使用者安全，如避免火災；清除強勢外來入侵植物等狀況，不允許進行管理清除植被。 水質：應維持或優於聯邦或州政府有關之美質、漁業與野生生物繁殖規定。應符合 Clean Water Act 之規定。應排除造成既有水質劣化之使用。 土地使用：允許既有使用，但為確保河川環境資源價值，應利用各種可能之土地使用管理手段，包含分區、地役權取得、與補償。
景致河段 Scenic	使用承載量：應制訂使用承載量。 公共使用與可及性：應予規範與分配，以保護並強化河川資源。在完全確保河流價值情形下，允許小段落平行河流之新設道路與橋樑，以及新設步道。

河段分類	管理原則
River Areas	公共設施：允許於河川廊道設置露營區、遊客中心、管理處、廁所、遮蔽所、野餐設施、垃圾桶等設施。但應審慎，以免造成負面衝擊，並予自然人文地景協調。任何遊憩更新改善計畫都需經過審慎評估。不允許用作設施廊道空間使用，既有設施之更新改善需經影響評估。 車輛使用：允許車輛使用，但須經規範或許可，以保護指定河川廊道範圍之資源。 農業與林業使用：只要未影響河段核心價值，允許既有使用與既有設施。然新設施之設置應符合管理計畫之指導與河段分段管理原則。 野生動物與魚類保護：為保護改善野生動物與魚類棲地環境所需之設施與植被管理應與整體自然環境協調，且不影響該河段之核心價值。任何措施可能影響自然河流者，應經過審慎評估。 植被管理：允許為保護、復育以及強化河川環境之植被管理清除作業。 水質：應維持或優於聯邦或州政府有關之美質、漁業與野生生物繁殖規定。應符合 Clean Water Act 之規定。應排除造成既有水質劣化之使用。 土地使用：允許既有使用，但為確保河川環境資源價值，應利用各種可能之土地使用管理手段，包含分區、地役權取得、與補償。
遊憩河段 Recreational River Areas	使用承載量：應制訂使用承載量 公共使用與可及性：應予規範與分配，以保護並強化河川資源。在完全確保河流價值情形下，允許設置道路、步道以及橋樑。 公共設施：允許鄰近河岸設置露營區、遊客中心、管理處、廁所、遮蔽所、野餐設施、垃圾桶等設施，並予自然人文地景協調。但不允許高強度之遊憩發展，以及造成負面衝擊。任何遊憩更新改善計畫都需經過審慎評估。不允許用作設施廊道空間使用，既有設施之更新改善需經影響評估。 車輛使用：允許車輛使用，但須經規範或許可，以保護指定河川廊道範圍之資源。 農業與林業使用：只要未影響河段核心價值，允許既有使用與既有設施。然新設施之設置應符合管理計畫之指導與河段分段管理原則。 野生動物與魚類保護：為保護改善野生動物與魚類棲地環境所需之設施與植被管理應與整體環境協調，且不影響該河段之核心價值。任何措施可能影響自然河流者，應經過審慎評估。 植被管理：允許為保護、復育以及強化河川環境之植被管理清除作業。 水質：應維持或優於聯邦或州政府有關之美質、漁業與野生生物繁殖規定。應符合 Clean Water Act 之規定。應排除造成既有水質劣化之使用。 土地使用：允許既有使用，但為確保河川環境資源價值，應利用各種可能之土地使用管理手段，包含分區、地役權取得、與補償。

資料來源：US Congress (1968), Department of the Interior, US(1982, 2012)，本研究整理。

二 經濟部水利署水資源局河段分類與保育規劃準則

以水資源局(1999)制訂之河川規劃設計準則為例，可分別依河川地景物理與人文環境特性，擬定河川發展、保育與使用開發原則。

附表 2-3 河川規劃設計準則

分類依據	河段分類	保育規劃準則
地景物理特性	山地型河段 以自然景觀為主，兩岸有豐富的動植物群落、地形景觀，通常具有良好水質、豐富林相，且不易到達等特性	(1) 發展模式 - 加強生態保育工作 - 維持現有自然型態之河道環境 - 控制河道整治、道路修築與其他開發之破壞 - 遊憩發展以點線分佈為原則 - 結合環境特性，發展生態教育 - 限制易對行水區土地及水質造成污染事業 - 結合鄰近登山步道，提供多樣化空間利用模式 (2) 保育原則 - 禁止水岸不當開發行為 - 保護河川生態與原生植被 (3) 使用開發原則 土地使用及開發 加強土地使用分區管制 禁止污染水源、破壞水土保持之工程與建築行為 水岸之開發行為，應徵得事業主管機關同意始可核定 環境敏感區應擬定開發原則，降低對水域環境影響 遊憩發展 賞景親水活動為主。包含散步、登山、賞景、環境生態教育解說 景觀綠美化 綠美化應以周邊山區原生植栽為主 設施物應以石材、木材等天然材料為主 交通、防洪水利等公共設施 應考量水陸域生態環境，滿足動植物生育棲息需求為原則 以生態工法為優先 電信自來水管線設備應利用橋樑下方穿越，避免視覺景觀之衝擊
	丘陵型河段 此河段鄰近丘陵山坡地，河道蜿蜒有辮狀支流，常形成洪水平原，並有稍開闊之河川視野。	(1)發展模式 - 加強現有棲地保育 - 加強水岸生態復育工作 - 加強河階地綠美化 - 兩岸林地應維持既有林相，結合水域生態發展環境教育解說 - 在不影響水利情形下，維持既有河床淤積泥沙與植物 (2)保育原則 - 維持水岸自然林相 - 確保生態系統之發展 (3)使用開發原則 土地使用及開發 此類型河段人為活動強度高，應針對河岸加強自然植生與生態綠化 未來建築物開發應自道路向內退縮，並留設人行道與綠帶 遊憩發展 以散步、慢跑、自行車為主 配合周邊綠地空間，發展多樣遊憩型態 景觀綠美化

分類 依據	河段分類	保育規劃準則
		強化河階綠化 設施物應以石材、木材等天然材料為主 交通、防洪水利等公共設施 沿線防洪設施應保持暢通 植栽綠帶與人行帶應保持串連 鄰住宅區道路應配合建築退縮，留設足夠之人行通道與綠帶 防洪水利設施應配合遊憩與景觀規劃 運用生態工程手法施作
人文 環境 特性	原始型河段 以自然景觀為主，兩岸有豐富動植物與地景資源。具良好水質、周邊多保護區、豐富林相且不易到達。	(1) 規劃發展建議： - 加強生態保育工作 - 維持現有自然形式河道環境 - 控制河道整治、道路修築或其他開發之破壞 - 遊憩以點、線分佈為原則 - 限制易對行水區土地與水質造成污染之事業 - 結合鄰近登山步道、提供多樣化空間利用模式 (2) 保育原則 - 禁止不當之開發行為 - 保護河川生態與原生植被 (3) 使用開發原則： 土地使用及開發 禁止水源污染、破壞水土保持的開發行為 水岸開發，需徵得相關主管機關同意始可進行 各類開發使用應兼顧整體環境發展 環境敏感區應擬定開發原則，降低對水域環境影響 遊憩發展 賞景親水活動為主。包含散步、登山、賞景、環境生態教育解說 景觀綠美化 綠美化應以周邊山區原生植栽為主 設施物應以石材、木材等天然材料為主 交通、防洪水利等公共設施 應考量水陸域生態環境，滿足動植物生育棲息需求為原則 以生態工法為優先
	鄉野型河段 低度開發、以樹林、竹林、田野與農地使用為主，住宅、農舍零星分佈。	(1) 規劃發展建議： - 加強現有自然形式水岸之維護，避免遭受破壞 - 加強河岸與周邊維護管理，避免不適當開發破壞 - 結合產業資源，創造環境之特殊性 (2) 保育原則 - 復育河川高灘地 - 防洪應儘可能減少河道與河岸整地 - 避免干擾生物棲地 (3) 使用開發原則： 土地使用及開發 區域內之開發，需徵得相關主管機關同意始可進行，特別是對地區發展造成結構性影響者 交通開發應兼顧整體環境發展 水域環境敏感區，在工程進行前應擬定開發原則，降低對水域環境影響，工程結束後應加以復育 遊憩發展 提供環境教育機會 可發展鄉野型自然公園，只提供簡單設施 遊憩活動以生態教育、環境解說、散步、登山、釣魚為主

分類 依據	河段分類	保育規劃準則
		景觀綠美化 以強調生態環境和諧美感為原則，而非視覺裝飾 設施物應以石材、木材等天然材質為主，避免光亮面 交通、防洪水利等公共設施 河道應保持自然型態，防洪水利設施應經審議
	村鎮型河段 中小型密集式居住型態，四周為農地、田野、森林包被。	(1) 規劃發展建議： - 強化社區意識，鼓勵自發性地區環境改造 - 加強還境教育與綠美化教育宣導 - 為開發住宅區，應留設開放空間、緩衝綠帶、人行/自行車道 - 加強公園綠地之連續性 (2) 保育原則 - 強化河川兩岸之綠化 - 促成河川廊道與公園綠地系統的串連 (3) 使用開發原則： 土地使用及開發 新住宅區開闢，應留設綠美化人行道 未來之建築物開發應退縮以提供緩衝綠帶 遊憩發展 引入社區為主之遊憩活動 利用周圍農業區或公園綠地，提供遊憩使用 交通、防洪水利等公共設施 配合地區發展 考量整體環境美質

資料來源：文化大學景觀學系，1999，河川環境保育規劃準則，本研究整理。

三 經濟部水利規劃試驗所河川環境分段與管理原則

經濟部水利規劃試驗所（2010）之河川環境管理規劃技術手冊，則參考日本河川管理手法，提出以河川生態功能與社會服務功能，將河川環境分類並擬定整體性管理原則。並依據河川環境適宜性，擬定河川管理使用分區及其許可行為，與河川環境分類關連表（詳表 2-6），以為河川土地規劃與使用準則依據。施行範圍，是為河川管理辦法劃定之”河川區域範圍”。

附表 2-4 河川環境分段與管理原則表

河川環境分類	河川保育河段	自然利用河段	人工經營河段
環境特性	從生態系的觀點，有必要特別保育動植物之棲地環境，或有特殊地質地景及水土資源需保護者。	有自然環境美質值得民眾賞景或從事休閒遊憩、親水活動者。	鄰近人口密集之城鎮，為生產或生活所需，而擷取、應用自然資源或開發運動、遊憩設施，基本上會改變自然地形。
規劃管理原則	原則上保持自然地形地貌，避免設置人工設施，禁止或限制民眾進入或從事活動。	應保持自然地形，但為活動需要所設置人工設施也可能局部的修改自然地形。	-
分段原則	(1) 生態保育、地景保育，如法定自然保育為目的之保護區。 (2) 資源保育：如水源水質水量保護區、特定水土保持區。 (3) 人文保育：古蹟、遺址、歷史事件或儀式行為之據點。	(1) 土壤肥沃、水質可供農業使用之私有地 (2) 魚蝦蟹貝等天然生物資源豐富。 (3) 砂礫石等資源豐富。 (4) 景觀遊憩資源之特定風景區。	(1) 河川鄰近密集都市區、交通要道、密集產業發展之地區。 (2) 有高度防洪、緊急避難之需求。 (3) 有環境教育、景觀營造、親水遊憩、運動集會、民俗人文活動之需求。

資料來源：經濟部水利規劃試驗所（2010），本研究整理。

附表 2-5 河川管理分區與規劃管理原則表

管理使用分區	環境條件	服務對象	許可設施
生態保護區： 生態保護地區 或環境敏感地區，禁止或限制民眾使用行為。	環境條件： 政府已公告的保護區，或經河川情勢調查為生物多樣且敏感的環境。 規劃利用原則： 積極保護與復育，恢復原始自然狀態，盡力排除人為干擾，即使防洪需求為極必要措施，也要盡力減輕負面影響。 管理規範 1 不可建設任何設施，木棧道，賞鳥、賞魚設施等也不許可。只可在邊緣或進出位置處，設置公告及解說牌。 2 不許可一般民眾進入，不可有人為設施，也不可改變既有地貌與植被。如果地貌與植被淤積演替，顯然影響到防洪安全時，須報請主管機關同意後，始能疏濬或疏伐。 3 積極排除外來植物與動物，但是排除過程也要減小對既有棲地的擾動。 4 學術研究或管理維護工作應有正式申請。 5 公告保護區之主管機關應負責取締妨礙自然保護之行	限學術研究需求才能進入	不可建設任何設施

管理使用分區	環境條件	服務對象	許可設施
	為。 6 偏遠人為活動少的保護區，外圍應設置禁制告示，都市鄉鎮鄰近人為活動多的保護區，外圍應有明確界線、柵欄、緩土丘或隔離人跨越的水溝(不宜建構圍牆，以免妨礙廊道流動)。 7 過去因其他需求設置的人為構造物應檢討改善，減少量體。 8 公私有土地，都應遵守文化資產保存法、野生動物保育法等相關規定，不應再做其它使用，河川管理單位可視情況得予以徵收、補償，減輕私有地地主的損失。		
環境教育區： 生態、地景或人文有特殊價值，且允許民眾進行環境教育學習活動之地區。	環境條件：良好地景、人文、生態資源生態保護區外圍區域。 規劃利用原則：保育與教育解說並重，開放人為活動應考量環境承載量，設施應儘可能減少對環境的改變破壞。 管理規範 1. 適當的遊客承載量。以淡水河竹圍紅樹林自然保留區外圍「環境教育區」為例，自然保留區面積76公頃，保留區外圍陸地側可設置「環境教育區」約10公頃，假日不宜超過5,000人/日的遊客量，瞬間同時不宜超過1,000人，亦即尖峰時段每公頃(100×100 平方公尺)不要超過100人。 2. 棧道、平台、觀賞、解說、服務設施要適量。 3. 以觀察地理景觀或人文古蹟為主要目的，對古蹟與地理景觀沒有直接的接觸影響，遊客承載量可為生態教育空間之兩倍。 4. 動線配置避免切割棲地。 5. 允許設置環保減量的展示與解說設施。如人工溼地等生物吸引聚集佈置、戶外文物展示設施、透木材質步道、高架棧道、簡易自行車道、解說設施、戶外平台或階梯教室、生態或文物的觀察設施、簡易透水的停車場等，河川區域仍然需依照河川管理規定，不得設置防礙洪水宣洩的建物或構造物。 6. 區內設施材質應與環境協調。在泥灘溼地或草叢、灌木叢，選擇枕木或其他木構造材質作為棧道，可與當地環境協調，但是維護成本高；如果使用不多，砌卵石或貼石片的RC構造也可以考慮；在乾燥河床地，遍地都是卵石與砂灘，設置木棧道反而不協調，並且容易損壞，所以設施材質選擇要因地制宜。 7. 應管理遊客行為與遊客數量。敏感生態棲息地每公頃不宜超過100人；活動區內部不許可廣播、集會、烤肉、野餐、燃放煙火等活動。 8. 避免納入已有農業生產之私有土地，如很有需求劃設，河川管理單位可視情況予以徵收、補償，減輕私有地地主的損失。或者容許區內不影響環境保育的耕作。	遊客 當地居民	允許設置 解說設施、步道、棧道、水質淨化設施
自然休閒區： 具備廣域自然景觀，適合民眾於河川區域邊緣從事休閒遊憩，活動及人工設施不宜深入河川區域。	環境條件：景觀自然，人為干擾低的河川區域。 規劃利用原則：河川自然景觀條件良好，生態豐富，有維持河川環境之必要。因與民眾生活範圍較親近，允許民眾於河川區域邊緣從事休閒遊憩，如散步、觀察鳥類、騎自行車等。但因本區具生態路網串聯功能，因此人為活動與設施物均不深入高灘地。 管理規範 1 僅允許少量設施，例如自行車道或是堤上觀景休憩點。 2 設施應儘可能減少對環境的改變破壞。 3 必須有明確的管理維護單位，定期巡視河川空間環境，可以鼓勵民眾參與或河川保育社團協助。	當地居民	自行車道、景觀設施
農業生產區：	環境條件： 平坦高灘地且為私有地，不妨礙生態、水質及防	當地農業	依「河川區

管理使用分區	環境條件	服務對象	許可設施
提供當地居民有限的農耕、畜牧活動之空間。	洪 規劃利用原則：不可影響「生態保護區」、水源、水質、水量且應以公共使用優先。 管理規範 1 依「河川區域種植規定」實施管理。 2 不可以設置妨礙水流的障礙物，如有妨礙洪水宣洩的設施或顯著污染水體的排放污染行為都應予取締。 3 公有河川地，除非經過合法租用，否則不得作為私人或社團的農、漁、牧業使用。 4 地方鄉鎮市區公所可以出面承租，規劃為市民農園，並負責管理，提供公眾休閒目的。	生產者	域種植規定
親水活動區： 可在水岸或水面從事親水活動如游泳、戲水、釣魚之場所，活動及人工設施可能設置於水岸。	環境條件：水質、流速、水深適宜親水活動，且無安全顧慮 規劃利用原則：河川水質及自然景觀條件優良，流速穩定、水深適當時，可提供公眾遊憩利用。 管理規範 1 必須有明確的管理維護單位負責安全管理。 2 減緩環境負面影響。 3 必須定期執行水質與生態監測，採取有效水質改善措施，減緩環境的負面影響。 4 使用水岸時，可能使用到部分濱水帶。濱水帶做為船運碼頭、看台、步道時，可排除濱水帶不種植、不砍樹、不做設施的規定。 5 岸邊設施宜有相關單位作整體規劃，無論游泳、戲水、釣魚、划船、遊船，都需要配套的岸邊設施與足夠之腹地。	遊客 當地居民	船運碼頭、看台、景觀設施
運動遊憩區： 活動及人工設施限於高灘地範圍。如設置運動廣場、公園、停車場、礫間水質淨化等，供居民運動、休閒娛樂之空間。	環境條件：鄰近都市區之開闊高灘地 規劃利用原則：考量民眾需求，設定面積與設施規模。 管理規範 1 河濱公園可以參考「河川種植區域規定」，適當種樹。但需檢討可能壅高之水流，若水位抬升率未達12%，都可以種植。 2 運動設施不可妨礙防洪功能。比賽球場、觀眾設施、廁所都以簡單式、可移動式為原則，觀眾席只可以順應堤防或護岸地形設置。球場可以設置繫網柱，但不適宜架設圍籬與固定式球網，固定式設施量體盡量低、矮、小，不可高於地表高度1公尺。 3 使用率高的都市綜合型河濱公園，最好設置一個大活動草坪，面積大於2-3公頃，方便大眾化多樣性的運動、集會活動，或緊急避難區等多種用途。 4 宜設置大眾化的運動項目，譬如籃球、排球、網球、自行車等項目；較偏遠的區域才適合設置少數人偏愛的運動項目，如溜狗、槌球、曲棍球、遙控飛機、漆彈場等項目，減少機能互相干擾的活動衝突。 5 不宜裝配電力照明。 6 除非有完善的「河濱露營區」「賽車場」規劃與管理配套措施，一般情況不提供露營、野炊、汽機車賽車、遙控飛機等危險項目活動。 7 高灘地內可以佈置水池、人工湖，發展划船、戲水、游泳等親水活動項目，但是除非接引自來水，否則引用水體必需符合甲、乙類水質標準。 8 須有明確的管理權責單位。	遊客 當地居民	可以附設堤外停車場或道路、球場
防災管理區： 淹水潛勢高或河岸沖蝕嚴重	環境條件：有防災需求。 規劃利用原則：河川主管機關河川防護或管理維護需要，不開放給其他目的使用。 管理規範	防災工程人員	防災必要設施及其相關機關

管理使用分區	環境條件	服務對象	許可設施
地區或河川疏濬、分洪作業區，用於防洪治水相關的管制與治理。	1 有安全疑慮時，必須設置明顯標示或派員管制，排除民眾進入運動遊憩或進行農牧活動。 2 堆置防汛、防災、搶險等土石材料或器材，應有安全規劃，防範汛期被洪水淹沒捲走。 3 非永久性的「防災管理區」，應在使用目的消失後檢討撤離改為其他使用，譬如河川疏濬的工程碼頭或土砂瀝水區或堤防工程鑄模施工區等。 4 疏濬河槽切忌採一律攤平之方式，不妨濬深原本之淤積面，培厚原本沖蝕面並使呈成緩坡狀，以利濱溪植物生長。 5 河槽疏浚不可移走當地巨石，以維護多樣化棲地。		
臨時避難區：當河川區域外有災害發生時，能讓附近居民避難場所。	環境條件：鄰近都市區之開闊高灘地。 規劃利用原則：河川區域每年都有洪氾威脅，並不能保證長期安全，所以只能在緊急、短期、臨時的條件下，提供鄰近居民庇護與避難。譬如大規模地震、火災、疫情，需要在特種、緊急情況下使用河川地作為「臨時避難區」。平時就必須規劃、配置與演練，保護居民生命安全。 管理規範 1 平時可作為大面積草坪活動空地、停車場或球場彈性利用；植栽與地上障礙物要盡量少，灌木與長草必須剪除，排水要維護，保持地表乾燥，不可設置水池或坑洞土丘。 2 平時必須提供給地方消防單位定期演練。避難定期演練包含指揮、通訊、疏散、救護、臨時設施佈置等事項。	地震、火災、疫情時避難疏散民眾	避難需要設施，平坦地面、通道、道路或簡易排水系統等

資料來源：經濟部水利規劃設驗所（2010），本研究整理

附表 2-6 河川管理使用分區與河川環境分段對應表

管理使用分區 河川環境分段	自然←-----→人工 (防災管理區、臨時避難區)					
	生態保護區	環境教育區	自然休閒區	農業生產區	親水活動區	運動遊憩區
河川保育河段	◎	◎	○	○	○	×
自然利用河段	○	◎	◎	◎	○	○
人工經營河段	○	○	○	○	◎	◎

註：◎表示該使用分區出現於該環境分類之關聯性強，○表示該使用分區出現於該環境分類之關聯性弱。×表示該使用分區出現於該環境分類之關聯性無。資料來源：經濟部水利規劃試驗所（2010）

四 日本多摩川河川環境整備計畫河段與機能空間劃分與保育規則

日本多摩川環境整備計畫中，依據河段特性、環境條件限制與居民使用需求，劃分五類河段，再依各河段之特色及市民之期望細分出八類機能空間，並另訂利用與保育之相關規則。

附表 2-7 多摩川河川環境管理計畫之河段分類與機能空間列表

河段	機能空間
A、人工整備區域：運動設施、遊戲設施、休憩設施、修景設施、便利設施等人工設施積極整備區域。 B、設施利用區域：以人工設施為中心，對於堤外優良自然環境，配置自然休閒設施、文教設施。 C、整備・自然區域：人工利用和自然利用各半，配置散步道、休憩設施。 D、自然利用段域：以野草園、自然觀察園、自然探勝路等自然設施為中心，關照若干人工設施。 E、自然保育區域：以保育自然生態系統為目標之區域，原則不帶入積極的人工利用設施。	A、避難系空間： (a) 避難空間：災害時提供沿河居民避難、確保安全的廣場空間。 B、人工系空間： (b-1) 鄰近地區居民使用休閒空間：沿河附近居民餘暇可就近利用之休閒空間，例如兒童公園、鄰近公園，以草地、長凳、花壇作為主體。 (b-2) 廣大地區居民使用休閒空間：綜合公園、自由廣場等供廣大地區居民休閒之空間。 (b-3) 運動健身空間：提供民眾增進健康使用之運動公園、健身設施空間，以運動廣場、棒球場、足球場、田徑場、網球場、高爾夫球場、高爾夫球練習場或腳踏車道為主體。 C、自然系空間： (c-1) 自然休閒空間：廣大地區及沿河居民利用接觸之多摩川自然休閒空間，以雜草叢生的曠野空地、野草廣場、郊遊廣場、定向運動、玩水、健行、釣魚為主體。 (c-2) 文教空間：自然觀察廣場、水邊的快樂學校等，把多摩川的自然環境作為教育的一環、學習的空間。（廣大地區及沿河居民利用接觸之多摩川自然文教、學習空間，以自然觀察廣場、野鳥園、昆蟲採集、野草園為主體） (c-3) 情操空間：切身自然之保育、保護，培養居民環境情操理念的空間，沒有進行人為的改變，保持自然原樣的狀態。 (c-4) 生態系保持空間：由學職經驗者等專家之生態學術上觀點，認為動物、植物等生息、生育地有必要特別保育的區域，如河川生態學術研究地區(福生市永田地區)，以恢復本來的生態系統為目標。（從全體人類觀點、學術價值，需保持廣域珍貴生態系統的空間，對動植物生息地、生育地有必要特別保育的區域，基於河川法進行指定，致力於保育及恢復本來的生態系統）

參 溪流廊道緩衝區劃設與管理

河川生態環境的破壞主要起因於人類不合理的活動，如濫墾、亂捕、濫伐、工程破壞及污染物質排放等等，其中植被破壞是關鍵所在，因為其他多方面的變化都與植被狀況密切相關。森林生態系統透過其植被和土層各層的攔截、吸收和保持，具有涵蓄水分調節河川徑流的作用，把部分地表徑流轉變為壤中流及地下補給，在豪雨期間有削弱河川洪峰流量和延遲洪峰到來的功能，同時也能增加河川枯水期流量和延遲枯水期到來的時間，從而有利於提升水資源的有效利用率。森林不僅能透過減少土壤侵蝕，減少河川徑流中的泥沙含量，而且能透過森林生態系統養分循環中的各個過程，過濾、吸收或吸附各種營養元素和污染物質，減少細菌數量，保護和改善水質。

自然之河川廊道為自然河川水體與土地交接之處，一般係指河濱高灘地以下，包含有河道、洪水平原、河岸、入滲帶、河岸森林等之範圍。在水資源與河川廊道之保護中，沿河道兩側一定距離劃設緩衝區帶，維持其自然植被型態，避免人為干擾與活動，為一兼具改善淨化水質、保護魚類和野生動物棲息地、生物遷移廊道空間、保育土壤資源避免侵蝕、景觀美化等有多種功能之重要手段。

緩衝區之寬度、形狀、植被結構，決定了緩衝區如何有效發揮其預期功能的能力。而地形坡度、土壤類型、植被、土地使用與生物棲息狀況等因子，為決定緩衝區劃設範圍與其植被結構的關鍵。

一般而言，緩衝區劃設有以下幾個原則：

- **範圍越寬越好：**緩衝區範圍越寬，提供水土保護淨化與生物棲息功能越強。
- **生物多樣性高的森林植被為佳：**緩衝區植被結構以森林優於草地，且植被物種多樣性越高越好，以有效保護土壤，淨化水質、提供生物棲地、覓食與遷移功能。
- **連續性越高越好：**連續性之緩衝帶，可提供河川廊道完整的保護。

一 美國農業部河濱緩衝區劃設準則

美國農業部河濱管理帶法 (Streamside Management Zone Law)，依據地形條件，制訂了河濱緩衝管理區之劃設準則¹：

- 1 河岸坡地在35%以下，且無關連濕地者，緩衝區範圍為15公尺。
- 2 濕地範圍超過河岸15公尺以上範圍者，以濕地範圍為緩衝區範圍。
- 3 河岸坡地在35%以上者，且為三級河集水區範圍，寬度為15公尺
- 4 河岸坡地在35%以上，且為一至二級河或湖泊者，寬度為30公尺；若河濱寬度或道路在河道兩側15-30公尺之間者，以河濱或道路所在寬度為緩衝區範圍。

二 康乃迪克河聯合委員會河岸緩衝帶劃設準則

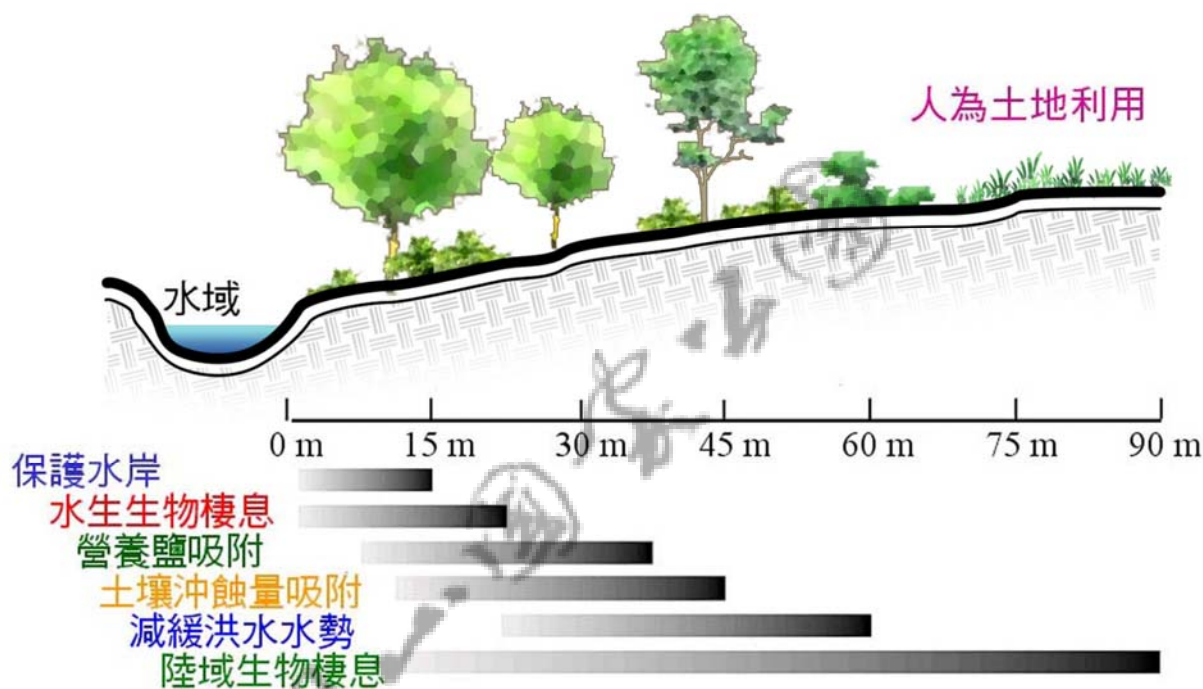
康乃迪克河聯合委員會 (1998) 依不同保育需求目標，制訂河川緩衝帶的寬度建議：

- 1 保護水岸：對於小溪流，自具有自然喬木灌木叢之水岸以上，僅需10公尺寬之草生緩衝帶，即可滿足保護水岸的目標。如有明顯之河岸侵蝕，或較大之溪流，緩衝帶之寬度則建議增加至15公尺。對更大的溪流與嚴重的侵蝕，則建議應採用工程手段來保護與穩定堤岸。
- 2 吸附與過濾污染與沖刷：在小於15%之坡度，10公尺之緩衝帶即可滿足沈澱與過濾之目標，坡度越陡，則寬度應增加。
- 3 過濾營養鹽與殺蟲劑：對於較陡之坡度或入滲率較低的土壤，30公尺以上之緩衝帶為必要的，以讓多數污染物能被移除；對於黏土，緩衝帶應增加至150公尺以上。
- 4 保護魚類：對喜好低溫的魚種，溪流廊道應被植被完全遮蔭；對喜好溫暖的魚種，對溪流廊道緩衝帶或遮蔭之需求則不大，但水質仍須有一定水準。簡言之，緩衝帶應至少達30公尺寬；寬度越大，越可確保水生生態系的健康。
- 5 保護生物棲地：緩衝帶寬度應視需求保護種類而定。90公尺為可接受之通用性最小寬度。足夠寬度的河岸林帶對於生物棲地保護的重要性遠大於水質保護目標。寬度越大，對於大型動物與森林內部物種之價值越高。窄而連續的緩衝帶則用為大尺寸棲地之間的遷徙廊道，即便是小面積的樹林嵌塊，也有助於鳥類遷徙。
- 6 減緩洪災：小溪流只需要一定寬度的森林灌叢緩衝帶即可抵抗洪災，因此應避免於河道上興建永久性的結構。

¹ <http://www.mt.nrcs.usda.gov/technical/ecs/forestry/technotes/forestryMT18/width.html>

三 第一河川局水岸緩衝帶劃設準則

國內第一河川局委託中興公司進行「河川生態及治水功能整合性之研究」，建議河畔林帶之寬度應依污染物減污及生態保育目的而有所不同，但至少必須有 15 公尺至 90 公尺方可發揮其功能。



附圖 2-7 河畔林帶功能與寬度對照圖

資料來源：中興工程顧問有限公司，2010

四 臺灣相關河岸緩衝帶研究

經濟部水利署水利規劃試驗所 2006 年委託財團法人台灣水利環境科技研究發展教育基金會制定「河川廊道復育手冊」，其中彙整臺灣相關學者對於河岸緩衝帶之研究成果，摘錄如下。

林昭遠（2004）以七家灣溪為對象，由土層污染物含量之衰減，探討營養鹽在土層之傳輸潛勢，利用土壤與地形分析，推估溪岸濱水區適當之植生緩衝帶配置寬度，俾供集水區開發之參考。

丁昭義及陳信雄（1979、1981）對於短效性及不溶性農藥（四氯丹），認為 10m 寬的緩衝帶即已足夠；而對於水溶性農藥，則需將寬度增加至 30m

以上，甚至需達 60m 方能見效。丁與陳（1981）曾在梨山地區施農藥於一 60 公尺寬之森林帶上方，於石岡壩水廠仍可分析出微量農藥成分，顯示在此地形環境設置 60 公尺之森林緩衝帶仍是不足。

夏禹九等人（1990）於六龜試驗所所作之調查，建議在本省南部類似該調查區的林地，其緩衝帶寬度之下限可依下列公式求算： $F=10+0.03s^2$ ，式中 F 為緩衝帶之寬度，s 為坡度。

郭瓊瑩（1999）河岸旁設緩衝帶，可過濾地表逕流、提供野生動物之食物來源或活動、隱藏與棲息的場所。在堤防與護岸設計準則中，提出堤防護岸之設計應考量綠帶、緩衝區之設置，以延續生態廊道（Eco-Corridor）及綠帶與藍帶之結合。在改善河川水質之生態設計方法中，提出應於河川兩岸設置緩衝綠帶（至少有 15 米之寬度，並寬度與河川寬成正比）。Peter Skimore 所介紹的「遷徙廊道」（Migration Corridor）概念，一般而言遷徙廊道的寬度是河道寬度的 2~4 倍（因坡度不同）。例如山域河川的遷徙廊道總寬度可設定為河道寬度的 2 倍，而比較平緩的河川則總寬度為 4 倍的河道寬度，即使在高密度發展的區域也應維持 3 倍的寬度。然而這些數據標準應藉由水工模型實驗和案例而求得。

肆 溪流環境與水資源評估管理指標

因應溪流特性與當地環境課題，溪流管理計畫必須設定其核心管理目標與管理策略，來達成計畫目標。而計畫目標之達成效度，或是管理策略的有效性，往往有賴於各類績效指標來進行評估。

美國環保署彙整相關研究計畫，提出常運用在溪流環境或水資源管理之評估指標（如下表），可依其管理目標類項，分為微生物、遊憩、水質、棲地環境保全等四類，並再細分為核心指標與輔助指標項目。

附表 2-8 溪流環境或水資源管理常用之參考指標表

類別	核心指標	輔助指標
水生與陸域生物	溶氧量 水溫 導電度 pH 棲地評估 營養 景觀狀況(土地使用覆蓋率)	環境毒物 沈澱毒物 其他化學物質 生物健康
遊憩	病原菌 厭惡性植物數量 流量 營養 葉綠素 景觀狀況(土地使用覆蓋率)	其他化學物質 景觀品質
水質	微量金屬 病原菌 硝酸鹽 鹽度 流量 導電度 景觀狀況(土地使用覆蓋率)	親水性殺蟲劑 營養 其他化學物質 藻類
棲地保全	平均嵌塊體大小 嵌塊體數量 幾何最鄰近距離 聚集度指數 旋轉半徑指數 嵌塊體豐富度 邊緣對比指數 形狀指數	-

資料來源：EPA，2008

在選擇適宜之指標時，需考量管理主體本身之行政管理能量，與相關指標內容取得的可行性，以可執行操做為優先考量。此外，除了部分法定或是行之有年之水質或環境污染指標外，部分指標不一定有通用之評估基準值。必須參酌管理對象之自然環境特性、管理目標需求，加以調整制訂；或是利用執行經驗、監測評估、回饋修正與長期研究，來擬定適用之評估基準。

以適合魚類生存之水質基準的建立為例。一般除了針對野外水質持續長期的調查監測外，還必須在實驗室內研究該魚對各種環境需求的範圍，從急性毒性、慢性毒性到生理影響等詳細資料，並配合其水域的水質加以訂定。以台灣目前的法規為例，在地面水體分類及水質標準中有明訂在陸域地面水體供鱒魚、香魚及鱸魚培養用水之水源屬於一級水產用水，適用陸域地面水體(河川、湖泊)中乙類標準。該標準針對氫離子濃度、溶氧量、生化需氧量、懸浮固體、大腸桿菌群、氨氮及總磷有詳細規範。另外針對重金屬與農藥等具生物累積性的物質，也以保護人體健康的前提下，具體標示各金屬物質與農藥的基準值。而歐盟則特別針對淡水魚類中的鮭鯉魚訂定法規標準，列管包括溫度、溶氧、酸鹼度、懸浮固體、生化需氧量、總磷、亞硝酸鹽、酚、石油碳氫化物、非離子態氨、總氨、總餘氯、總鋅及溶解銅等十四個水質項目。加拿大環保署則對多環芳香烴 PAHs、放射性金屬物(鈾)、環境荷爾蒙(壬基酚)另外列管。美國環保署則是依據各州湖泊水庫劃分不同生態保護區，分別列管總磷、總氮、葉綠素 a 及濁度等項目。我國目前則未特別針對特定魚種或棲息水域訂定詳細水質標準(官文惠, 2012)。

以下收整國內外有關水質標準，水質污染標準、親水與景觀水質標準、放流水標準、生物指標、與溪流環境評估之指標與評估標準。

一 水質指標

(一) 地面水體分類及水質標準

國內「地面水體分類及水質標準」，將陸域地面水體加以分類²，提供不同水體適宜使用以及確保人體健康之水質基準。

- (1) 甲類：適用於一級公共用水、游泳、乙類、丙類、丁類及戊類。
- (2) 乙類：適用於二級公共用水、一級水產用水、丙類、丁類及戊類。
- (3) 丙類：適用於三級公共用水、二級水產用水、一級工業用水、丁類及戊類。
- (4) 丁類：適用於灌溉用水、二級工業用水及環境保育。
- (5) 戊類：適用環境保育。

²一級公共用水：指經消毒處理即可供公共給水之水源。二級公共用水：指需經混凝、沈澱、過濾、消毒等一般通用之淨水方法處理可供公共給水之水源。三級公共用水：指經活性炭吸附、離子交換、逆滲透等特殊或高度處理可供公共給水之水源。一級水產用水：在陸域地面水體，指可供鱒魚、香魚及鱸魚培養用水之水源；在海域水體，指可供嘉臘魚及紫菜類培養用水之水源。二級水產用水：在陸域地面水體，指可供鯽魚、草魚及貝類培養用水之水源；在海域水體，指虱目魚、烏魚及龍鬚菜培養用水之水源。一級工業用水：指可供製造用水之水源。二級工業用水：指可供冷卻用水之水源。

附表 2-9 陸域地面水體（河川）水質標準

分級	基準值						
	氫離子 濃度指 (PH)	溶氧量 (DO)(毫克 /公升)	生化需氧量 (BOD)(毫克/ 公升)	懸浮固體 (SS)(毫克/公 升)	大腸桿菌群 (CFU/100ML)	氨氮 (NH ₃ -N)(毫克/ 公升)	總磷(TP)(毫 克/公升)
甲	6.5-8.5	6.5 以上	1 以下	25 以下	50 個以下	0.1 以下	0.02 以下
乙	6.0-9.0	5.5 以上	2 以下	25 以下	5,000 個以下	0.3 以下	0.05 以下
丙	6.0-9.0	4.5 以上	4 以下	40 以下	10,000 個以下	0.3 以下	—
丁	6.0-9.0	3 以上	—	100 以下	—	—	—
戊	6.0-9.0	2 以上	—	無漂浮物且 無油污	—	—	—

附表 2-10 保護人體健康之水質基準

項目		基準值 (毫克/公升)
重金屬	鎘	0.01
	鉛	0.1
	六價鉻	0.05
	砷	0.05
	汞	0.002
	硒	0.05
	銅	0.03
	鋅	0.5
	錳	0.05
	銀	0.05
農藥	有機磷劑（巴拉松、大利松、達馬松、亞素靈、一品松、陶斯松）及氨基甲酸鹽（滅必蟲、加保扶、納乃得）之總量	0.1
	安特靈	0.0002
	靈丹	0.004
	毒殺芬	0.005
	安殺番	0.003
	飛佈達及其衍生物 (Heptachlor, Heptachlor epoxide)	0.001
	滴滴涕及其衍生物 (DDT,DDD,DDE)	0.001
	阿特靈、地特靈	0.003
	五氯酚及其鹽類	0.005
	除草劑（丁基拉草、巴拉刈、2、4—地）	0.1

備註：保護人體健康相關環境基準係以對人體具有累積性危害之物質，具體標示其基準值。基準值以最大容許量表示。全部公共水域一律適用。其他有害水質之農藥，其容許量由中央主管機關增訂公告之。

中華人民共和國針對江、河、湖泊、水庫等具有使用功能的地面水水域，依其水域使用目的和保護目標制訂地面水環境質量標準。其共劃分為五類：I 類 主要適用於源頭水、國家自然保護區。II 類 主要適用於集中式生活飲用水水源地一級保護區、珍貴魚類保護區、魚蝦產卵場等。III 類 主要適用於集中式生活飲用水水源地二級保護區、一般魚類保護區及游泳區。IV 類 主要適用於一般工業水區及人體非直接接觸的娛樂用水區。V 類 主要適用於農業用水區及一般景觀要求水域。

附表 2-11 中華人民共和國地表水環境質量標準

指標		I 類	II 類	III 類	IV 類	V 類
基本要求		所有水體不應有非自然原因導致的下述物質： a.能形成令人感觀不快的沉澱物的物質； b.令人感觀不快的漂浮物，諸如碎片、浮渣、油類等； c.產生令人不快的色、臭、味或渾濁度的物質； d.對人類、動植物有毒、有害或帶來不良生理反應的物質； e.易滋生令人不快的水生生物的物质。				
水溫（℃）		人為造成的環境水溫變化應限制在： 周平均最大溫升≤1 周平均最大溫降≤2				
pH			6.5~8.5			6~9
硫酸鹽 （以 SO ₄ 計）	≤	250 以下	250	250	250	250
氯化物 （以 Cl 計）	≤	250 以下	250	250	250	250
溶解性鐵	≤	0.3 以下	0.3	0.5	0.5	1.0
總錳	≤	0.1 以下	0.1	0.1	0.5	1.0
總銅	≤	0.01 以下	1.0 （漁 0.01）	1.0 （漁 0.01）	1.0	1.0
總鋅	≤	0.05	1.0 （漁 0.1）	1.0 （漁 0.1）	2.0	2.0
硝酸鹽 （以 N 計）	≤	10 以下	10	20	20	25
亞硝酸鹽 （以 N 計）	≤	0.06	0.1	0.15	1.0	1.0
非離子氨	≤	0.02	0.02	0.02	0.2	0.2
凱氏氮	≤	0.5	0.5 （漁 0.05）	1 （漁 0.05）	2	3
總磷 （以 P 計）	≤	0.02	0.1	0.1	0.2	0.2
高錳酸鹽指數	≤	2	4	8	10	15
溶解氧	≥	飽和率 90%	6	5	3	2
化學需氧量 （COD _{Cr} ）	≤	15 以下	15	20	30	40
生化需氧量 （BOD ₅ ）	≤	3 以下	3	4	6	10
氟化物 （以 F 計）	≤	1.0 以下	1.0	1.0	1.5	1.5
硒（四價）	≤	0.01 以下	0.01	0.01	0.02	0.02
總砷	≤	0.05	0.05	0.05	0.1	0.1
總汞	≤	0.00005	0.00005	0.0001	0.001	0.001

指標		I 類	II 類	III 類	IV 類	V 類
總鎘	≤	0.001	0.005	0.005	0.005	0.01
鉻（六價）	≤	0.01	0.05	0.05	0.05	0.1
總鉛	≤	0.01	0.05	0.05	0.05	0.1
總氰化物	≤	0.005	0.05（漁 0.005）	0.2（漁 0.005）	0.2	0.2
揮發酚	≤	0.002	0.002	0.005	0.01	0.1
石油類	≤	0.05	0.05	0.05	0.5	1.0
陰離子表面活性劑	≤	0.2 以下	0.2	0.2	0.3	0.3
糞大腸菌群(個/L)	≤	200	1000	2000	5000	10000
氨氮	≤	0.5	0.5	0.5	1.0	1.5
硫化物	≤	0.05	0.1	0.2	0.5	1.0

資料來源：kjs.mep.gov.cn/hjbhzb/bzwb/shjbh/shjzlbz/200206/W020061027509896672057.pdf

此外，針對湖泊水庫水質之總磷、總氮、葉綠素 a、透明度等項目，以及 I、II、III 類水域內 20 類特定有機化學物質，訂定有特定項目標準值。

（二）水質污染指標

環保署為評估河川水質，擬定綜合性之河川污染程度指數，(River Pollution Index，簡稱 RPI)。RPI 指數係以水中溶氧量（DO）、生化需氧量（BOD5）、懸浮固體（SS）、與氨氮(NH₃-N)等四項水質參數之濃度值，來計算所得之指數積分值，並判定河川水質污染程度。

附表 2- 12 RPI 比對基準表

污染程度項目	未受（稍受）污染	輕度污染	中度污染	嚴重污染
溶氧量(DO) mg/L	6.5 以上	4.6~6.5	2.0~4.5	2.0 以下
生化需氧量(BOD5) mg/L	3.0 以下	3.0~4.9	5.0~15	15 以上
懸浮固體(SS) mg/L	20 以下	20~49	50~100	100 以上
氨氮(NH ₃ -N) mg/L	0.50 以下	0.50~0.99	1.0~3.0	3.0 以上
點數	1	3	6	10
污染指數積分值	<2.0	2.0~3.0	3.1~6.0	>6.0

（三）親水與景觀水質標準

環保署參考香港及美國泳灘水質監測發布方式，以甲類海域之海洋環境品質標準一大腸桿菌群之菌落數在 1000 CFU/100mL 以下（以下簡稱「符合甲類」），為判定依據。符合甲類者，再以腸球菌群區分為優良或普通，做為娛樂用水水質分級標準；唯目前僅針對海灘水質擬定標準並進行檢測。

附表 2-13 環保署海灘水質檢測標準

水質分類	參考限值
優良	大腸桿菌群 ≤ 1000 CFU/100mL 腸球菌群 ≤ 50 MPN/100mL
普通	大腸桿菌群 ≤ 1000 CFU/100mL 腸球菌群 > 50 PN/100mL
不宜親水活動	大腸桿菌群 > 1000 CFU/100mL

資料來源：wq.epa.gov.tw/WQEPA/Code/Theme/BeachQuality.aspx?Tabs=4

衛生署為確保營業場所之衛生，維護國民健康，訂定有營業衛生基準。其中以（1）游泳業：指經營游泳池、海水浴場、河川浴場或其他以固定場所供人游泳、戲水場所；及（2）浴室業：指經營浴室、三溫暖、浴池、溫泉浴池、漩渦浴池(spa)或其他以固定場所供人沐浴、浸泡之營業等，有關之水質標準與國外規範，可供參考。

附表 2-14 衛生署營業衛生水質基準

業別	衛生基準	國外相關規範
游泳業	總菌落數：在 35±1℃ 環境下培養 48±3 小時後，每 1 公撮(ml) 含量，應低於 500 CFU； 大腸桿菌：每 100 公撮(ml) 水之含量，應低於 1 CFU (或 1.1 MPN)。採用加氯方法消毒者，水質酸鹼值保持在六點五至八之間，自由有效餘氯量保持在百萬分之一至百萬分之三，結合餘氯不得超過百萬分之一 (1mg/l) 或自由有效餘氯的二分之一 (以 N,N-diethyl-p-phenylenediamine, DPD 法檢測)。 chlorinated isocyanurate compounds (含氯三聚氰酸鹽)，僅限於戶外游泳池消毒，使用時應每週測定 cyanuric acid (三聚氰酸) 濃度至少 1 次，其濃度不超過 100 mg/l。	1. 美國疾病管制局 游泳池：餘氯 1~3 ppm、pH=7.2~7.8, Spas：餘氯 2~5 ppm、pH=7.2~7.8 2. 美國 Wisconsin 州游泳池規範，測定頻率：自由有效餘氯每天至少 2 次、結合餘氯每週至少 2 次、cyanuric acid 每週至少 1 次。 3. 新加坡 游泳池：餘氯 1~3 ppm、pH=7.2~7.8 4. 世界衛生組織： 建議自由有效餘氯游泳池至少 1 ppm、Hot Spa 則為 2~3 ppm；結合餘氯應少於自由有效餘氯的二分之一。pH=7.2~7.8。使用 chlorinated isocyanurate compounds 為消毒劑者，應監控 cyanuric acid 濃度不超過 100 mg/l。微生物指標，總菌落數：37℃ 培養 24 小時，應低於 200 cfu/ml；E. Coli or Thermocociforms：應少於 1/100 ml。 5. 澳洲昆士蘭：cyanuric acid 不可使用於室內泳池及漩渦浴池。
浴室業	總菌落數：在 35±1℃ 環境下培養 48±3 小時後，每 1 公撮(ml) 含量，應低於 500 CFU。 大腸桿菌：每 100 公撮(ml) 水之含量，應低於 1 CFU (或 1.1 MPN)。 漩渦浴池採用加氯方法消毒者，水質酸鹼值保持在六點五至八之間，自由有效餘氯量保持在百萬分之一至百萬分之三，結合餘氯不得超過百萬分之一 (1mg/l) 或自由有效餘氯的二分之一 (以 N,N-diethyl-p-phenylenediamine, DPD 法檢測)。	1. 美國疾病管制局：Spa：餘氯 2~5 ppm、pH=7.2~7.8。Spa 水溫不超過 40℃。 2. 世界衛生組織： Hot Spa 自由有效餘氯 2~3 ppm；結合餘氯不得超過自由有效餘氯的二分之一。pH=7.2~7.8。微生物指標，總菌落數：37℃ 培養 24 小時，應低於 200 cfu/ml；E. Coli or Thermotolerant coliforms：應少於 1/100 ml。 3. 美國 Wisconsin 州漩渦浴池規範，測定頻率：自由有效餘氯每日至少 4 次、結合餘氯每日 1 次。 4. 澳洲首都特區： 室內游泳池：自由餘氯至少 1.5 mg/L、結合餘氯最高 1 mg/L、總氯最高 10 mg/L。Spa 水溫不超過 40℃。 5. 日本溫泉總菌落數應低於 100 cfu/ml。

資料來源：行政院衛生署營業衛生標準

中華人民共和國為保護和改善景觀、娛樂用水水體的水質，恢復並保護其水體的自然生態系統，促進旅遊事業的發展，亦制訂有景觀娛樂用水水質標準。規範適用範圍包含用於以景觀、療養、度假和娛樂為目的的江、河、湖(水庫)、海水水體或其中一部分。

按照水體的不同功能，分為：A 類：主要適用於天然浴場或其他與人體直接接觸的景觀、娛樂水體。B 類：主要適用於國家重點風景遊覽區及那些與人體非直接接觸的景觀娛樂水體。C 類：主要適用於一般景觀用水水體。

規範中亦註明，如景觀、娛樂水體中的自然本底值(即沒有受到人為的污染)高於標準值，應維持原自然狀態。在不發生事故和特殊自然條件干擾情況下，景觀、娛樂水體的水質一年內應有 95% 以上的分析樣品數符合本標準值的規定。A 類水體內的天然浴場在游泳季節內水質應保證全部分析樣品符合本水質標準。含有毒有害污染物的廢水，禁止排入景觀、娛樂用水水域，一般工業廢水、生活污水禁止直接排入 A 類、B 類水域，該廢水必須經過處理並保證其受納水體符合水標準的情況下方可排入 C 類水域。同一水域兼有多種功能的，執行最高功能用水的水質標準。

附表 2- 15 中華人民共和國景觀娛樂用水水質標準(資料來源：<http://211.70.149.137/hjp/jgs.htm>)

分類/標準值/項目		A 類	B 類	C 類
色		顏色無異常變化		不超過 25 色度單位
嗅		不得含有任何異嗅		無明顯異嗅
漂浮物		不得含有漂浮的浮膜、油班和聚集的其他物質		
透明度，m	≥	1.2		0.5
水溫，℃		不高於近十年當月平均水溫 2℃ 2]		不高於近十年當月平均水溫 4℃
pH 值		6.5~8.5		
溶解氧(DO)，mg/L	≥	5	4	3
高錳酸鹽指數，mg/L	≤	6	6	10
生化需氧量(BOD5)，mg/L	≤	4	4	8
氨氮 1)，mg/L	≤	0.5	0.5	0.5
非離子氨，mg/L	≤	0.02	0.02	0.2
亞硝酸鹽氮，mg/L	≤	0.15	0.15	1.0
總鐵，mg/L	≤	0.3	0.5	1.0
總銅，mg/L	≤	0.01(浴場 0.1)	0.01(海水 0.1)	0.1
總鋅，mg/L	≤	0.1(浴場 1.0)	0.1(海水 1.0)	1.0
總鎳，mg/L	≤	0.05	0.05	0.1
總磷(以 P 計)，mg/L	≤	0.02	0.02	0.05
揮發酚，mg/L	≤	0.005	0.01	0.1
陰離子表面活性劑，mg/L	≤	0.2	0.2	0.3
總大腸菌群，個/L	≤	10000		
糞大腸菌群，個/L	≤	2000		

美國環保署（EPA）於 2012 年，針對所有基本親水使用之水體（包含淡水與海水），新訂定娛樂用水水質標準（recreational water quality, 2012 RWQC），以提供各州與各類自治政府擬定保護接觸自然水體泳客健康之水質標準。

附表 2- 16 美國環保署娛樂用水水質標準

指標	致病率（36/1000）		致病率（32/1000）	
	幾何平均數 (GM)	統計值 (STV)	幾何平均數 (GM)	統計值 (STV)
Enterococci 腸球菌(海水/淡水)	35	130	30	110
E. coli: 大腸桿菌（淡水）	126	410	100	320

資料來源：water.epa.gov/scitech/swguidance/standards/criteria/health/recreation/upload/factsheet2012.pdf

歐盟針對地上水、地下水、陸域水體、交界帶水體、海域水體與河川流域，制訂沐浴用水水體標準（bathing water quality），但不包含營業水體。

附表 2- 17 歐盟沐浴用水水體標準

指標	極佳 (excellent)	優良 (good)	基準 (sufficient)	不佳 (poor)
腸球菌 Intestinal enterococci (cfu/100 ml)	≤ 200*	≤ 400*	≤ 330**	>330**
大腸桿菌 Escherichia coli (cfu/100 ml)	≤ 500*	≤ 1000*	≤ 900**	>900**

* 依照 95%估計數值；**依照 90%估計數值 (Based upon percentile evaluation of the log10 normal probability density function of microbiological data acquired from the particular bathing water, the percentile value is derived as follows: (i) Take the log10 value of all bacterial enumerations in the data sequence to be evaluated. (If a zero value is obtained, take the log10 value of the minimum detection limit of the analytical method used instead.) (ii) Calculate the arithmetic mean of the log10 values (μ). (iii) Calculate the standard deviation of the log10 values (σ). The upper 90-percentile point of the data probability density function is derived from the following equation: upper 90-percentile = $\text{antilog}(\mu + 1.282 \sigma)$. The upper 95-percentile point of the data probability density function is derived from the following equation: upper 95-percentile = $\text{antilog}(\mu + 1.65 \sigma)$.) 資料來源：eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:064:0037:0051:EN:PDF

日本農業土木綜合研究所因應親水利用之目的，提出各類型親水空間之建議水質標準，可供參考。

附表 2- 18 日本農業土木綜合研究所親水空間建議水質標準

等級	親水利用目的	基準值				
		ph	BOD (mg/L)	懸浮固體 (mg/L)	溶氧量 (mg/L)	大腸桿菌數 (MPN/100ml)
A 級	妨礙自然環境保全 簡單飲用水淨化 游泳、釣魚(鱸鰻、溪哥等) 自然觀察、螢火蟲	6.5~8.5	1 以下	25 以下	7.5 以上	50 以下
B 級	保護水濱景觀 高度飲用水淨化 冷水浴、釣魚(香魚等) 自然觀察、螢火蟲	6.5~8.5	3 以下	3 以下	7.5 以上	5,000 以下
C 級	整合周邊景觀 歷史文化的價值保全	6.5~8.5	5 以下	5 以下	5 以上	25,000 以下

	釣魚(鯉魚、鯽魚等) 慢跑、騎自行車、散步道、 活動廣場					
D 級	整合周邊景觀 歷史文化的價值保全 觀賞用鯉魚、鯽魚、水鳥 散步道、活動廣場	6.5~8.5	10 以下	10 以下	2 以上	-

資料來源：昭和 61 年廣域農村排水系統研討調查報告書，(財)日本農業土木綜合研究所

(四) 灌溉用水水質標準³

農委會為監督輔導農田水利會辦理事業區域內灌溉用水水質，訂定灌溉用水水質標準，以為管裡依據。該標準僅適用於農田水利會事業區域內之灌溉用水。另如天然水之水質若超過標準限值，得不受該標準限制。

附表 2- 19 灌溉用水水質標準

項目	限值
水溫	35
氫離子濃度指數 (pH值)	6.0—9.0
電導度 (EC)	750
懸浮固體物 (SS)	100
溶氧量 (DO)	3以上
氯化物 (Cl ⁻)	175
硫酸鹽 (SO ₄ ⁻²)	200
總氮量 (T-N)	3.0
陰離子界面活性劑	5.0
油脂	5.0
鈷 (Co)	0.05
銅 (Cu)	0.2
鉛 (Pb)	0.1
鋰 (Li)	2.5
錳 (Mn)	0.2
汞 (Hg)	0.002
鉬 (Mo)	0.01
鎳 (Ni)	0.2
硒 (Se)	0.02

³各項目限值，除氫離子濃度指數為一範圍、溶氧量為最低限值外，均為最大限值。各項水質單位除水溫為℃、氫離子濃度指數為無單位、電導度為μS/cm25℃、鈉吸著率為√meq/L、殘餘碳酸鈉為meq/L外，其他均為mg/L。

項目	限值
鈎 (V)	0.1
鋅 (Zn)	2.0
鈉吸著率 (SAR)	6.0
殘餘碳酸鈉 (RSC)	2.5
鋁 (Al)	5.0
砷 (As)	0.05
鉍 (Be)	0.1
硼 (B)	0.75
鎘 (Cd)	0.01
鉻 (總) (Cr)	0.1
鐵 (Fe)	5.0

(五) 放流水標準⁴

依水污染防治法，為事業、污水下水道系統及建築物污水處理設施之放流水所擬定之水質標準。事業、污水下水道系統及建築物污水處理設施，同時依本標準適用範圍，有二種以上不同業別或同一業別有不同製程，其廢水混合處理及排放者，應符合各該業別之放流水標準。相同之管制項目有不同管制限值者，應符合較嚴之限值標準。各業別中之一種業別廢水水量達總廢水量百分之七十五以上，並裝設有獨立專用累計型水量計測設施者，得向主管機關申請對共同管制項目以該業別放流水標準管制。

附表 2-20 污水下水道與建築物放流水質標準列表

適用範圍		項目	最大限值	備註
公共下水道	流量大於二五〇立方公尺／日	總氮	一五	總氮、總磷僅適用於排放廢(污)水於水源水質水量保護區內之新設立之公共下水道。(新設立之公共下水道係指於中華民國九十年十一月二十三日以前尚未完成規劃，或已完成規劃，但尚未進行工程招標者)。
		總磷	二・〇	
		生化需氧量	三〇	
		化學需氧量	一〇〇	
		懸浮固體	三〇	
		大腸桿菌群	二〇〇、〇〇〇	
	流量二五〇立方公尺／日以下	總氮	一五	
		總磷	二・〇	
		生化需氧量	五〇	
		化學需氧量	一五〇	
		懸浮固體	五〇	
		大腸桿菌群	三〇〇、〇〇〇	
社區下水道	流量大於二五〇立方公尺／日	生化需氧量	三〇	
		化學需氧量	一〇〇	
		懸浮固體	三〇	
		大腸桿菌群	二〇〇、〇〇〇	
	流量二五〇立方公尺／日以下	生化需氧量	五〇	

⁴ 資料來源：行政院環保署放流水標準

	公尺／日以下	化學需氧量	一五〇	
		懸浮固體	五〇	
		大腸桿菌群	三〇〇、〇〇〇	
新設建築物污水處理設施	流量大於二五〇立方公尺／日	生化需氧量	三〇	一、新設建築物指中華民國九十八年一月一日以後申請建造執照者。 二、流量小於五〇立方公尺／日者，不適用大腸桿菌群項目。
		化學需氧量	一〇〇	
		懸浮固體	三〇	
		大腸桿菌群	二〇〇、〇〇〇	
	流量二五〇立方公尺／日以下	生化需氧量	五〇	
		化學需氧量	一五〇	
		懸浮固體	五〇	
既設建築物污水處理設施	流量大於二五〇立方公尺／日	生化需氧量	三〇	
		化學需氧量	一〇〇	
		懸浮固體	三〇	
		大腸桿菌群	二〇〇、〇〇〇	
	流量介於五〇—二五〇立方公尺／日	生化需氧量	五〇	
		化學需氧量	一五〇	
		懸浮固體	五〇	
		大腸桿菌群	三〇〇、〇〇〇	
	流量小於五〇立方公尺／日	生化需氧量	八〇	
		化學需氧量	二五〇	
		懸浮固體	八〇	

附表 2-21 事業放流水質標準

適用範圍		項目	最大限值	備註
印染整理業	印花、梭織布染整者	生化需氧量	三〇	
		化學需氧量	一六〇	
		懸浮固體	三〇	
		真色色度	五五〇	
	筒紗、絞紗染色、針織布及不織布染整者	生化需氧量	三〇	
		化學需氧量	一四〇	
		懸浮固體	三〇	
		真色色度	五五〇	
	整理、紙印花、刷毛、剪毛、磨毛及非屬前二類者	生化需氧量	三〇	
		化學需氧量	一〇〇	
		懸浮固體	三〇	
		真色色度	五五〇	

附表 2-22 事業、污水下水道系統及建築物污水處理設施放流水共同適用水質標準

適用範圍	項目	最大限值	備註
事業、污水下水道系統及建築物污水處理設施之廢污水共同適用	水溫	放流水排放至非海洋之地面水體者： 1.攝氏三十八度以下(適用於五月至九月)。 2.攝氏三十五度以下(適用於十月至翌年四月)。	硝酸鹽氮之管制不適用於排放廢(污)水於水源水質水量保護區內新設立之公共下水道。(新設立之公共下水道係指於中華民國九十年十一月二十三日前尚未完成規劃，或已完成規劃，但尚未進行工程招標者)。氨氮及正磷酸鹽之管制僅適用於排放廢(污)水於水源水質水量保護區內。但畜牧業之氨氮與正磷酸鹽管制由主管機關會商目的事業
	氫離子濃度指數	六・〇—九・〇	
	氟鹽	一五	
	硝酸鹽氮	五〇	
	氨氮	一〇	
	正磷酸鹽(以三價磷酸根計算)	四・〇	
	酚類	一・〇	
	陰離子介面活性劑	一〇	

適用範圍	項目	最大限值	備註
	氰化物	一・〇	主管機關後，另行公告其管制期日及放流水標準。 正磷酸鹽之管制不適用於排放廢(污)水於水源水質水量保護區內新設立之公共下水道。(新設立之公共下水道係指於中華民國九十年十一月二十三日前尚未完成規劃，或已完成規劃，但尚未進行工程招標者)。
	油脂(正己烷抽出物)	一〇	
	溶解性鐵	一〇	
	溶解性錳	一〇	
	鎘	〇・〇三	
	鉛	一・〇	
	總鉻	二・〇	
	六價鉻	〇・五	
	甲基汞	不得檢出	
	總汞	〇・〇〇五	
	銅	三・〇	
	鋅	五・〇	
	銀	〇・五	
	鎳	一・〇	
	硒	〇・五	
	砷	〇・五	
	硼	一・〇	
	硫化物	一・〇	
	甲醛	三・〇	
	多氯聯苯	不得檢出	
	總有機磷劑(如巴拉松、大利松、達馬松、亞素靈、一品松等)	〇・五	
	總氨基甲酸鹽(如滅必蟲、加保扶、納乃得、安丹、丁基滅必蟲等)	〇・五	
	除草劑(如丁基拉草、巴拉刈、二、四一地、拉草、滅草、嘉磷塞等)	一・〇	
	安殺番	〇・〇三	
	安特靈	〇・〇〇〇二	
	靈丹	〇・〇〇四	
	飛佈達及其衍生物	〇・〇〇一	
	滴滴涕及其衍生物	〇・〇〇一	
	阿特靈、地特靈	〇・〇〇三	
	五氯酚及其鹽類	〇・〇〇五	
	毒殺芬	〇・〇〇五	
	五氯硝苯	不得檢出	
	福爾培	不得檢出	
	四氯丹	不得檢出	
	蓋普丹	不得檢出	

二 生態指標

利用生態環境中之重點物種、指標物種、人們關切的明星物種、或是保護傘物種，或是能反應溪流生態環境變化的指標生物做為生態指標。如選擇水生昆蟲所發展之 Hilsenhoff 科級生物指標 (Family-level Biotic Index, FBI) (Hilsenhoff, 1987)，考量魚類的生物評估指標有生物整合指標 (Index of Biotic Integrity, IBI) (Karr, 1981) 等。其中，魚類為河川生物性群集結構之高級消費者，加上有相關研究資料多、魚類體型大且易於觀測及監測等因素，因而常選為河川生態系保育之指標。

附表 2-23 臺灣河川污染程度生物指標

水體污染程度	生物指標
未受污染	長鬚石蠶、流石蠶、扁蜉蝣、錐螺、臺灣鐘領魚、高身鐘領魚、澤蟹、香魚、鯛魚
輕度污染	水螅、石蛉、扁泥蟲、粗首鱗、平領鱗、臺灣石魚賓、日本禿頭鯊
中度污染	水蛭、明潭吻蝦虎、鯉魚、鰕魚
嚴重污染	紅蟲、管尾蟲、吳郭魚、琵琶鼠

資料來源：中興工程顧問有限公司，2010

附表 2-24 臺灣淡水溪流主要魚種棲息地水深條件表

中文名	覓食區	產卵場	幼魚孵育區	成魚生活區
臺灣間爬岩鯪	>30CM	>30CM	>10CM	>30CM
臺灣石(魚賓)	>30CM	>50CM	>10CM	>30CM
粗首鱗	>20CM	>30CM	>10CM	>20CM
臺灣馬口魚	>20CM	>30CM	>10CM	>20CM
臺灣鐘領魚	>30CM	>30CM	>10CM	>30CM
日月潭鮭	>40CM	>50CM	>30CM	>40CM
褐吻蝦虎	>20CM	20CM	>10CM	>20CM

資料來源：田志仁等，2004

附表 2-25 臺灣淡水魚之喜好流速與水深彙整表

中文名	喜好流速 (m/s)	喜好水深 (m)
臺灣石(魚賓)	0.1-0.3	0.52-0.7
台灣副細鯽	0.5	0.11-0.3
何氏棘魴	0-1.0	1.2-1.8
高身鐘領魚	0-1.1	0.4-1.8
粗首鱗	0.4	0.35
明潭吻蝦虎	0.2-0.5	0.2-0.82
台灣纓口鯪	0.45-0.47	0.23-0.35
台灣間爬岩鯪	0.8-1.0	0.4-0.72
台東間爬岩鯪	1.0-3.0	0.2-0.4
埔里中華爬岩鯪	0.45-1.0	0.2-0.38
櫻花鉤吻鮭	0-0.7	0-0.8
鯉科	0.1	0.4-0.6

資料來源：中興工程顧問有限公司，2010，本計畫整理

三 綜合評估指標

為進行綜合之環境棲地評估，美國環保署（1989）提出可跨越性溪流快速生物評估法（Rapid Bioassessment Protocols, RBP），其具有成本效益，同時兼具科學的程序、可提供單一季節多個地點的調查、可快速回報結果給決策者、轉換為管理與公共政策、有益於環境的操作程序等特性(Barbour et al., 1999)。快速生物評估模式是一種整合評估、棲地比較、水質與生物調查的方法，此模式最主要的調查評估主體包含棲息地評估及魚類、藻類及底棲大型無脊椎動物調查，不同的評估對象該選用何種評估方式與對象，需依目的與資料的完整性來決定。1999 年澳洲維多利亞省自然資源與環境部發展出溪流狀況指標（Index of Stream Condition, ISC）（Ladson et al., 1999），主要調查水文、物理型態、濱水區域、水質與水生生物等五大項目。

物理性之評估則視河段棲地是否符合水棲生物的生長需求，如著重現地棲地調查的定性棲地評估指標（Qualitative Habitat Evaluation Index, QHEI）（Rankin, 1989）、加州河川生態評估準則（California Stream Bioassessment Procedure, CSBP）（CDFG, 1999）及生息環境評估法（Habitat Index Method, HIM）（森下郁子等，2000），而物理性棲地模擬系統（Physical Habitat Simulation System, PHABSIM）（Milhous et al., 1990）與深潭品質指標（Pool Quality Index, PQI）（Azzellino et al., 2001）則分別以數值模式模擬流量變化或底床型態對棲地環境之影響性，以上這些指標屬於個別型的評估技術。

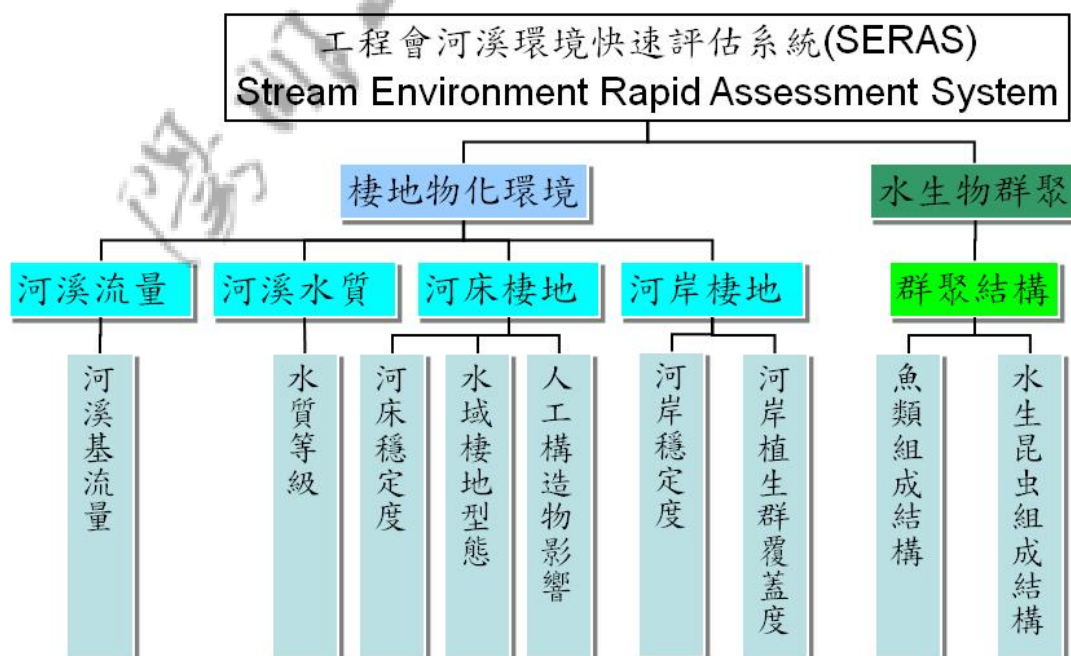
行政院工程會於民國 94 年委託巨廷顧問公司參考澳洲河溪狀況指數（ISC）概念及國內自行發展的河川生態品質評估系統（ASREQ）架構，結合工程外在表現、河川及水文特性與生態系內部之結構，提出符合台灣河川水文環境與生態特性的河溪環境快速評估系統（Stream Environment Rapid Assessment System, SERAS），該系統由棲地物化環境與水生物群聚兩部份組成，對於各評估項目以分數分級，以加總方法整體評估溪流生態棲地之組成好壞。

河溪環境快速評估系統（SERAS）之基本架構，分為棲地物化環境及水生物群聚兩個指標。棲地物化環境指標中選取河溪流量、河溪水質、河床棲地及河岸棲地四大次指標為考量因子，據以評估水域具備之生態機能；水生物群聚指標中則以群聚結構為評估次指標，評估水域具備之生態機能。系統評分依序由次指標群至次指標及指標，每一評估等級均設定為 0~4 分，經由算術平均後維持每項評估指標等級亦為 0~4 分，最後假設棲地物化環境與水生物群聚對生態環境的品質具有相同之權重，故系統滿分為 8 分。SERAS 指標得分即可對應不同的環境品質等級，再參考河溪環境品質分級準則及因應策略。

附表 2- 26 河溪環境品質分級準則及因應策略

品質分級	品質評分	生態系統描述	管理策略
優良	8~7	1 生態品質優良 2 棲地環境及生物結構與功能未受干擾或破壞，生態系處於極穩定自然狀況	需立即並永久劃設為保護區進行保育，並允許進行相關生態科學研究
佳	7~6	1 生態品質佳 2 棲地環境及生物結構與功能遭受輕度干擾或破壞，生態系處於極穩定自然狀況	需採行限制人為干擾並採被動環境復育措施，亦即消除對環境不利之因素後，讓環境恢復自然。
普通	6~4	1 生態品質普通 2 棲地環境及生物結構與功能遭受中度干擾或破壞，生態系處於潛在失衡狀況	需進行中短期計畫，依問題採被動環境復育措施之管理，自然資源則允許低密度之使用
差	4~2	1 生態品質差 2 棲地環境及生物結構與功能遭受重度干擾或破壞，生態系處於嚴重失衡狀況	需進行長期復育計畫，依設定之目標漸次減少人為干擾或破壞之措施，採主動環境復育措施，自然資源則允許中密度之利用，但須依生態環境品質之變化而改變利用密度。
極差	0~2	1 生態品質極差 2 棲地環境及生物結構與功能遭受嚴重干擾或破壞，生態系處於極度失衡狀況	一般而言係因水質嚴重污染或流量幾近斷流，所以需採暫時棄置原則，待水質改善或水量恢復後視生態環境改善後視情況再行規劃。

註：SERAS 指標得分即品質評分



附圖 2- 8 河溪環境快速評估系統基本架構

資料來源：河溪環境快速評估系統，2005，工程會

伍 溪流環境保育技術策略

一 現地處理

現地處理(On-site treatment)是在污水排放的附近將污水或排水就地處理，以免污水直接排入河川。有別於傳統利用污水下水道管路系統自各地集中污水到污水處理廠處理的污水收集處理方式。亦即一種非點源污染現地削減設施，主要利用攔截、滯留、沉降、吸收、消化、置換等機制減少非點源污染。設置時需考慮環境生態低衝擊、防洪安全性、污染削減效率、景觀適宜性等。依據美國環保署的分類，可歸類如下：

- 1 **入滲系統 (Infiltration Systems)**：加強雨水入滲來減少地表雨水逕流量，過濾水中沉澱物的方法。截留小型降雨之全部逕流或大型降雨之初期逕流，使其經由土壤入滲至地下含水層。入滲設施可以有效去除粒狀污染物，若土質適合，土壤亦可吸附部份溶解污染物。入滲設施並可補注地下水，有助於水資源的永續利用。使用設計時應選擇透水性良好之土壤，避免於設置於坡地上以免土壤遭到沖蝕。
- 2 **滯流系統 (Detention Systems)**：暫時地保存逕流，增加地表逕流延時，並可因流速減緩而使懸浮性物質沈降，削減污染量。使用時需要大面積土地，不可設置於坡地、填土區或地層不穩場所。
- 3 **濕地系統 (Constructed Wetland Systems)**：類似滯留系統，具有水資源涵養、地下水補注、污染物淨化、防洪、調節水及生態景觀應用等功能。可以沈降去除粒狀污染物，由植物的攝取以及微生物的分解吸收，對於溶解性污染物亦有相當顯著的去除效果。使用限制同滯留系統：需要大面積土地，不可設置於坡地。
- 4 **植物性污染控制設施 (Vegetated Systems)**：利用原生植物控制雨水逕流，主要設計之考量為需將雨水逕流以很薄之片流 (Sheet Flow) 流過植生，由於流過速度緩慢，因此植生對水中的沉質有攔截作用，同時水中的營養鹽可被植物利用而達到去除的效果。並可將各種植物控制設施融合於地景中，以增進景觀方面之價值。常用之植物性之控制方法、包括植物緩衝帶 (Vegetative Buffer Strip, VBS)，草帶 (Grass Strip)，草溝 (Swales) 等。使用限制是坡度不可太大，以免流速太快減低其效率。依一般設計準則坡度應在 5~15% 以下。
- 5 **砂濾設施 (Sand Filters)**：以砂、土壤、有機質等介質減緩水流速度，過濾逕流。砂濾池本身包括至少 50 公分厚之砂層，墊以一碎石層，兩層之間以濾布隔開，碎石層中裝設有孔隙之排水管，收集濾過後之逕流，再排放到排水系統。使用時避免在土壤沖蝕顯著的地區，以免濾床快速堵塞，加大維護負擔。

- 6 其他技術型 (Technology Options and Others) 為一整合型多重設施，設施中整合包含篩除、過濾、沉澱、油脂移除等功能之設施，包含如進流水改質器 (Water Quality Inlets)、渦流分離器 (Vortex Separators)、連續偏流分離裝置 (Continuous Deflective Separators) 等。

我國現地處理技術之推動，主要由環保署加以推動，希望透過水質自然淨化現地處理之生態工程技術，為公共污水下水道建設完成前，減低河川水質污染量，落實環境保育目的。透過引進歐、美、日本等國家現地處理的工法與技術，目前已在國內推動嘗試包括表面流與地下流人工溼地、地下滲濾、礫間接觸氧化、草溝草帶、人工浮島等工法。。

二 低衝擊開發⁵

低衝擊開發 (Low Impact Development, LID) 的概念，是 Prince George's Country, Maryland 在 90 年代早期所開始提倡及發展出來的。原先是用在暴雨逕流管理，由於非點源污染的擴散及傳遞與暴雨逕流有密切的相關性，因此，低衝擊開發亦被用在污染削減及污染去除的策略上。低衝擊開發是將人類活動必要的開發行為與水質水量控制措施整合，讓人類活動對環境的衝擊可以盡可能地降低，將衝擊管制的理念納入到開發行為當中的一種新型態的暴雨逕流管理方式。

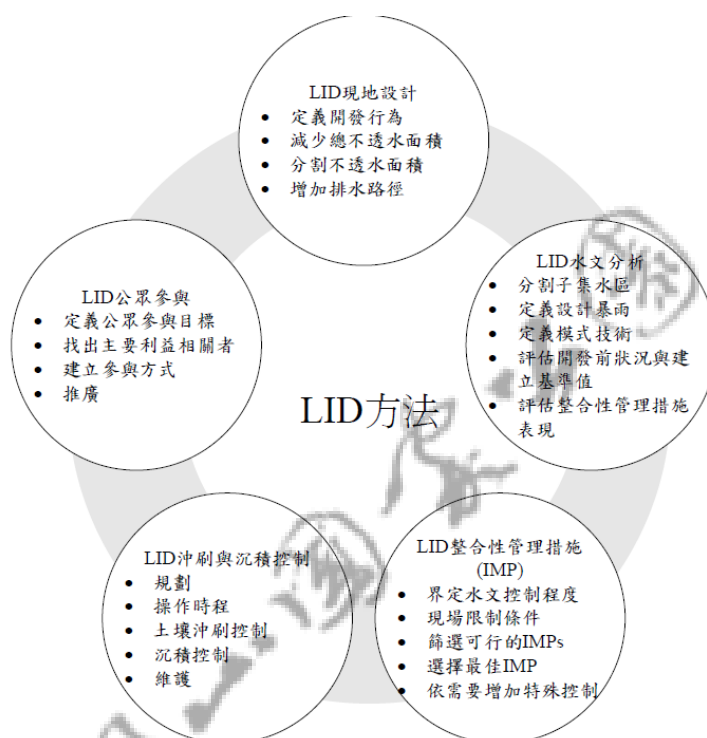
人為開發與土地使用改變往往使地表不透水面比例提高，導致暴雨造成之徑流尖峰提前發生，流量體積增加，從而影響水文反應，亦造成較多污染物質被攜帶及傳輸至水體中，影響水體水質，進而對該區域內的整體環境與生態物種造成衝擊，以及開發區域以及下游淹水與土石災害的危險。過去針對這類暴雨逕流及污染管理，常用最佳管理措施 (Best Management Practices, BMPs)，以結構性的外加的工法，如：滯洪池、入滲溝等，解決暴雨逕流及污染對下游水體及生態的衝擊；非結構性的軟性的策略，例如：耕作方式改善、肥料管理等等，以降低暴雨逕流及污染所可能造成的危害。由於先允許逕流污染的產生，再進行處理，所以作法上是被動的、消極的。第二是「用途受限」的特性，這類的設施及工法，均是為了要改善暴雨逕流及污染衝擊而建構的，事實上，開發行為若能與水質水量控制設施整合，暴雨逕流管理設施的用途就可以是多元的。

(一) 低衝擊開發之原則與內容

低衝擊開發策略的三大原則包括：(1) 盡量減少開發地區之不透水表面的面積；(2) 盡量保持原有的水文狀態；(3) 盡量充分利用入滲能力、增加集流時間，以達到降低開發行為對水質水量衝擊的目標。配合健全的區域計畫，低衝擊開

⁵ 摘錄整理自張嘉玲，2008；林鎮洋，2011；廖朝軒，2012。

發策略與傳統的 BMPs 整合後，就成為所謂 LID-BMPs (NJ BMP manual,2003)，低衝擊開發策略下的最佳管理措施，作法上將較為主動，用途上將較為多元，LID-BMPs 甚至可以跟地區景觀設計及規劃整合，讓暴雨逕流及污染管理可以很自然地融入到人類的開發行為當中，如此，既可以達到人類發展的目標，又可以降低因土地開發行為所造成的暴雨逕流及污染衝擊。



附圖 2-9 低衝擊開發主要內容

資料來源：林鎮洋，2011

(二) 常見的低衝擊開發設施

低衝擊開發可於社區聚落、公共空間、道路、都市內實施，利用植栽、透水材料、滲透設施、貯流設施讓雨水保留於土體，減少暴雨逕流與逕流污染。常見的低衝擊設施包括：

1 植生滯留槽 (Bioretention Cell)

植生滯留槽的主要機制，包含物理性的入滲及吸附攔阻作用，以及滯留槽中生物性的反應。一般植生滯留槽均包含數種元件，例如：砂床設計用來削減及攔阻土壤中的污染物質、有機層的設計用以建立微生物生長的環境、滯洪區用來提供超量之暴雨逕流貯蓄的空間、植生緩衝帶可以減少逕流速度及過濾一些懸浮性污染物質等等。

設計原則

- 建議積水深度小於 22cm。
- 表土層挖掘深度界於 60~120cm，灌木或樹木挖掘深度為 90cm；分隔島植草挖掘深度為 60cm。
- 水洗砂層 5~10cm，可供過濾
- 底層鋪設 57 號篩水洗石深度 15~20cm，並設置排水管供礫石層排水。
- 清潔管連接排水管(管內直徑 15cm 以上)，以便定期清理管內阻塞物，排水管連至雨水下水道。
- 底層至少高於地下水位 0.3 到 0.6m。

2 透水性鋪面 (Permeable pavements)

在低交通流量的地區，採用透水性鋪面取代傳統完全不透水的鋪面，可以達到暴雨逕流管理的目標。根據統計透水性鋪面設計的經費，約為傳統瀝青柏油地面費用的四倍之多(Center for Watershed Protection, 1998)，但具有將雨水滲透至地下之功能，故不會導致土壤中缺氧等現象，並可降地低表逕流之產生。

設計原則

- 車道鋪面：能承受交通荷重應有厚度及透水鋪面。
- 人行道鋪面：鋪面面層以不積水為主。

3 草溝及草渠 (Grass swales and channels)

為綠地及植被披覆又可稱為過濾帶、緩衝帶，將不透水之地表彙集之逕流，藉滲透導入土層中增加滲透量以達到保水之功效，並可在草地上形成薄膜流，經由植被之過濾與吸附去除粒狀及部分溶解態之污染物，適用於小區域或不透水區域之四周。

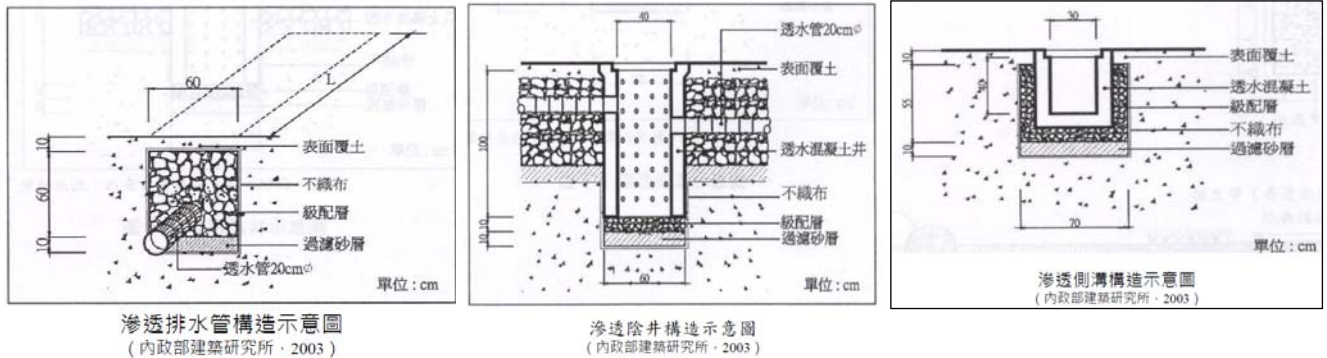
設計原則

- 會積水之區域可優先考量，施作面積為 1.5 倍積水範圍。
- 坡地不陡於 4：1（橫：直）
- 至少高於地下水位 0.3 到 0.6 公尺
- 窪地應有覆草和攔水壩以控制溢流和流速。
- 深度不應大於 0.3 至 0.9 公尺。

4 滲透排水管、側溝與陰井

將基地內無法自然排除之地表雨水逕流彙集管中或陰井中，利用滲透排水管與陰井介面之透水性，以達到降低逕流量之效果。滲透側溝收集由滲透排水管及滲透陰井所排放出之雨水，利用設置於底部及側面之透水性混凝土

材與填充碎石，將雨水經由其滲透性介面排出。



5 綠屋頂(Greeb Roof)

綠屋頂又稱之為植生屋頂覆蓋(Vegetated roof covers)，除了暴雨逕流管理之外，尚有其他附加效益，包括可以延長屋頂的使用年限、降低能源的使用量。植生覆蓋之屋頂設計是多層次的，設置材料包含植生層、介質傳遞層及排水層等等。此種設計的主要優勢是可以節省用地，直接在現有的建築物屋頂上設置植生覆蓋，可以減少另尋用地設置暴雨逕流管理設施的經費，相當具有經濟效益。

設計原則

- 施行前須確實檢測漏水，甚至重新施作防水工程。
- 使用較輕的介質，一般採用比重 **0.8** 的介質可達到使用目標。
- 鋪設阻根布或其他阻根設施，以防範根系破壞。
- 利用儲水備旱設備來灌溉。

6 雨花園(Rain Garden)

亦稱為生態滯流池，將屋頂、車道、道路、停車場等不滲透性的表面之雨水逕流，通過雨花園使雨水貯留後入滲到地下，可達到防止土壤侵蝕、水質污濁、降低洪水浸入及補助地下水等功效（廖朝軒，2012）。

設計原則

- 施行前確認逕流水流向與水量，以及水池預定位置之土質。
- 水池深度最低 45-75 公分左右，底部不得夯實，並鋪設混有有機質的土壤。
- 種植當地原生常見物種為佳，最好能有一定的耐性。
- 必要時應澆水維持植物生長。

7 社區調節池（或稱滯洪、滯留池）

依其築造方法而區分為挖掘與築堤式，抑或利用天然河川或低窪地形，一般為調整容量較大的調節池，針對大型開發基地或社區等進行設計。此外，亦可依基地空間條件選擇適合之形狀，其儲水空間未儲水時可利用作為道路、停車場、綠地、運動設施等，在使用機能上可做複合式利用（雨水貯留浸透技術協會，1998；廖朝軒，2012）。

設計原則

- 應事先計算水質體積、地下水補注體積、滯洪安全容積、渠道安全容積、極端洪水容積，以確認調節池適宜大小。
- 若欲創造長年有水之濕式調節池，以強化其生態性與景觀性，可考慮加置前池，或利用透水性較低底層，減緩水分下滲速度。
- 應配合聚落社區之公共生活需求與公共設施需要進行規劃設計，提升聚落生活品質與環境安全。

三 落實生態環境友善概念之農業管理措施－德國農業環境維護措施⁶

德國的農業環境措施（Agrarumwelt-maßnahmen），包含有人文景觀、自然保護契約與自然景觀維護等農業環境計畫，希望在農業經營範圍內，由政府提撥經費，鼓勵協助農民參與，創造出有利於保護自然的生活條件。聯邦政府層級的農業環境計畫由中央政府主導，主要在獎勵農場/農民採用符合市場與立地條件的土地經營方式；邦政府則依當地情況與特殊需求來研擬各邦的農業環境措施，諸如由農民參與景觀維護工作，透過簽訂自然保護契約的方式來保護自然與生物群落區（Biotop）。

（一）聯邦政府農業環境措施

為使環境保護理念能融入於農業之中，特別強調環境生態與農業結構的改善。所採取的主要施政措施，包括有機農業、粗耕式綠地利用（含農地粗放經營並轉為綠地使用）、長期作物不使用除草劑，以及多年期休耕計畫。上述農業環境計畫的實施方式，係由聯邦政府提撥經費，再轉交由邦政府負責實際業務的推動，其計畫參與條件有三：申請人必須為農民，採用優良的農業經營實務，且農場內的長期綠地不得縮減面積。由於農民參與環境保護計畫時，將會

⁶ 摘錄整理自王俊豪，2003；張聖函，2012。

影響農業生產收益，故農業環境津貼給付，同時具有獎勵與所得損失填補的意義，並由邦政府核發給農民計畫補助款。基本上，參與農業環境計畫期限為 5 年，而特定計畫案則為期 10 年，如多年期休耕計畫。

1 有機農業獎勵措施

由於有機農業與農產品永續生產有緊密的關係。因此，德國農業環境措施的重點之一，即在輔導一般農場轉型為有機農業的經營方式。針對有意採用有機耕作方法者，提供農場轉型補助，適用的範圍，包括作物栽培、動物生產與有機產品標示。整體而言，凡接受有機農業轉型輔導的農場，不得使用基因改造的動物、植物、飼料與微生物，若是作物類農場必須棄用化學農藥，減少礦物質的人工肥料，並改種植豆科植物作為作物所需的氮素與蛋白質來源。

2 粗耕式綠地利用獎勵措施

粗耕式農業經營方式，除上述的有機農業之外，尚包括長期性作物必須放棄使用農藥，以及綠地的粗放經營。首先，就長期性作物的補助措施而言，凡農場內所有長期作物的耕種面積，必須採取相同的環境改善措施，不得分割零散處理。德國政府的補助方面，當農場放棄使用除草劑噴灑時，果樹類農場的補助金額為 150 馬克/公頃，其他長期作物類農場則為 350 馬克/公頃；或是當農場將場內的長期作物耕種面積轉為綠化用地時，則每公頃可獲得補助 90 馬克。另在綠地粗放經營的補助規定方面，凡農場的長期性綠地或草原採取粗放經營時，將限制施用化學肥料與農藥，且不得採用土壤改良措施，同時也不得將綠地再變更為農耕用地。

3 多年期休耕獎勵措施

多年期休耕計畫的獎勵範圍，包括透過農地休耕改採生態管理方式來改善農業地區的環境品質，諸如提高生物多樣性、防止水土侵蝕、增加野生動物的生活空間、減少森林有害物質，或是在生態敏感地區建立緩衝地帶與農業生態平衡區，如在水域、森林與道路邊緣的以綠帶的方式復育。參與休耕的農場，其休耕面積視農場的規模而定，若申請的農場規模在 100 公頃以內，最高休耕面積為 5 公頃，而超過 100 公頃者，最高則可申請休耕 10 公頃。此多年期休耕計畫採取自願簽約的方式進行，計畫期限為 10 年，獲准休耕的農場，則必須遵守下列休耕規範：(1)不得使用化學肥料與農藥；(2)休耕地需適當種植植物，以綠化環境景觀；(3)不得採用破壞環境的土地經營方式，如土壤改良或恢復農耕利用；(4)不得種植飼料用作物；(5)以休耕方式來達成維護環境景觀及保存農業生態。

（二）邦政府農業環境措施

在聯邦政府所規劃的農業環境措施下，各邦政府可依當地情況與特殊需求來推動個別的農業環境計畫，包括對特殊粗放式農產品生產過程的獎勵措施，鼓勵農民參與景觀維護工作，保護當地瀕臨危險的稀有動植物物種，利用作物植栽來維持生物多樣性，以及透過簽訂自然保護契約來保護自然與生物群落區。

自然保護契約為德國各邦政府普遍採用的自然保護策略之一，分別由自然保護機構（如環境部門）與地主（尤其是農民）間，簽訂自願協議，在特定的期間內，由農民負責對約定的土地、農田、草原或河岸區進行收割或割草等環境維護工作，而政府機構則依維護工作種類來提供報酬，以作為自然景觀保護的對價。另外，部分地區則會將文化景觀計畫納入自然保護契約的簽訂範圍內。

以巴伐利亞邦為例。其自 1995 年起即採用自然保護契約來推動農業環境保護措施，主要在獎勵農民維護、照顧與發展具有生態價值的耕地，諸如溼地、貧瘠乾地、牧草地、粗耕式綠地、池塘或老舊葡萄園等地區，轉為生態保護用地。整體而言，巴伐利亞邦政府將自然保護措施，區分為特定生物群落區與非特定生物群落區兩大類，前者包括農耕地、草原、牧場、散種式果園、池塘與舊葡萄園六項可發展為特定生物群落區的自然保護措施；相對的，非特定生物群落區的農業環境保護措施，基本上，凡利於適合所有生物類型生活空間的塑造，皆屬之，故其環境保護措施並不針對無特定生物的需求來設限，一般包括不使用礦物質肥料、化學除草劑、糞肥，及耕地長期準備轉為生態專業用地者。

1 巴伐利亞農耕景觀方案(KULAP)申請條件

自 1988 年實施的農耕景觀方案是巴伐利亞州農業政策的核心，申請人必須符合下列四個條件：

- 申請人必須管理自己的農田至少超過三公頃，領取農場退休補貼或養老金者不可納入此方案。
- 所管理的農地必須位於巴伐利亞，根據規定進行對生產要素(土地、牲畜)的管理。
- 方案計畫一期五年，必須遵守農業環境政策，如農業汙水汙泥、糞便、等農田廢棄物處理規則。
- 遵守「交叉遵守規定」(Cross Compliance)的優良農業與環境條件(GAEC)與法定管理要求(SMR)。

2 補貼方式與項目措施

(1) 全有機耕作農場

- 政府保證耕地與牧草地可以得到每年每公頃 200 歐元的補助，用來種植園藝作物及多年生作物的土地每公頃可得到 400 歐元補助。在

有機認證費用方面，對願意將整座農場進行有機耕作者，每年每公頃補貼 35 歐元，最多補貼至 15 公頃。

- 在轉型期間的農場無法將所生產的農產品以有機農產品出售，在此期間可得到補助。

(2) 牧草地

- 環境導向的多年生牧草地利用的補貼：延遲牧草地使用時間讓其它的野生動物和蜜蜂受惠。
- 放棄化學肥料的牧草地經營的補貼。
- 沿著水域或其它敏感區域進行粗放經營牧草地的補貼：所有使用農藥和化學肥料的行為在此區域是不被允許的，以保護水源與自然生物聚落區。
- 陡坡牧草地的人工收割的補貼：分別對坡度 35-49%與坡度超過 50%提供不同的補貼。
- 限制綿羊和山羊數量的粗放式放牧。
- 規範粗放經營牧草地的收割時間。
- 對農業生態牧草地利用的補貼。

(3) 農耕地

- 進行粗放式的輪作，並對特定作物限制耕作的比例。
- 每年種植至少五種不同的作物。
- 冬季綠化目的主要在植被稀疏的期間，種植作物覆蓋土壤。
- 覆蓋式播種，不對農地作翻土犁田等處理工作，降低土壤被雨水沖蝕的補貼。
- 在水域地區或敏感地區進行農耕活動常會造成土壤流失和水污染的問題，如果農民願意將農耕地改為牧草地，則補助其無法銷售農作物的損失。
- 沿著水域種植 10-30 公尺寬的綠帶的補助。

農業生態的農耕地使用與種植多種開花植物：此措施的構想和規範是由農民和各個農業相關單位共同確定。每個農場最多補助 5 公頃。

(4) 特殊經營類型

- 在巴伐利亞，在山區經營的特殊形式保持了當地一種特殊的農業景觀。例如在山坡地的葡萄樹所形成的當地特色景觀，與開放式的高山森林放牧的牧群形成當地特色，為了以永續的方式保存這些傳統特色，維護自然資源的使用，巴伐利亞政府擬定一套對這些特殊經營模式的補貼方式。
- 經過認定的開放式高山放牧補貼，對經常性工作牧羊人的補助。
- 在許多地區，分散生長在草地上的果樹園（如蘋果樹、櫻桃樹、核

桃樹等）與環境生態和地區性的經濟活動息息相關。但因為存在有荒廢的風險，透過這項果樹園補貼措施，期待農民能夠照料這些果樹，保存果樹園的景觀。

- 位在法蘭肯地區種植葡萄的山坡，是巴伐利亞著名的酒鄉，但以慣行的化學農藥和化肥耕作經營方式會使土壤存在被雨水沖蝕的危險，更會導致生態破壞。因此必須鼓勵葡萄農以環境友善的方式種植葡萄，才能夠維護土壤與當地環境及生物多樣性。補貼方式是根據立地條件和工作的難度，以及對環境無害的方式來決定補貼金額。
- 德國約有一半的池塘位在巴伐利亞，他們的鯉魚養殖已經有一千年的傳統，以粗放經營的方式來養殖才能控制池塘裡的最高養殖量，養殖農民必須放棄以石灰進行池塘消毒，以改善水質和池塘生態，進而維護魚類的健康。
- 確保牛隻每年 5 月 15 日至 11 月 15 日期間至少有三個月是在牧草地上放養。
- 以注射方式施行液態肥料以減少肥料流失：每年必須有認可的實驗室進行液體肥料的氮和銨態氮的總含量調查。

(5) 投資照護灌木叢措施

灌木叢與矮樹籬在農業上扮演著多功能的角色，作為防風林、在農耕地中對物種提供保護作用，成為農業景觀的一個元素。每年須要定期照顧養護這些灌木叢以維持其功能。

3 查驗

在查驗方面，所有參與補貼方案的農民們，每年必須據實線上填寫申報農場資料或將數據帶到當地農業部的辦公室建檔，作為數據庫調查分析使用。由於政府無法有足夠的人力逐一檢驗調查眾多的農場，遂採取抽查的方式（5-10% 隨機抽查），如被查獲沒有遵守合約和法規，農戶將依違約的程度被取消一定比例的補貼。若違反德國農業環境保護法規，造成水資源污染等問題者，將處以監禁或罰款。

四 整合生態保育理念之河溪治理工程方法－河溪治理工程生態檢核表⁷

爲使生態保育理念能有效整合至河溪治理工程計畫中，國內現行趨勢係以制度化生態調查評估作業方式進行。除依據已有法令規範之環境影響評估、河川情勢調查作業、野溪情勢調查作業外；相關推動中之研究與措施則包含，水土保持局(2008)石門水庫上游集水區保育治理之生態保育措施評估、黃于玻(2009)保育治理工程生態評估機制之建立、工程會(2006)建立生態工程案件檢核評估作業之研究、工程會(2004)生態工法招標及驗收之研究、工程會(2004)本土化水域生態工程技術之研究、水土保持局(2009)石門水庫集水區整治計畫執行成效與預期效益評估暨協商平台建立，以及水利署(2009)石門水庫集水區生態調查、評估機制建立之研究。其中以石門水庫集水區整治計畫在辦理生態檢核表最具成效，亦受民間團體及產官學界之肯定(朱家興等，2011)。

(一) 石門水庫生態檢核表推動背景

爲使工程對周邊環境生態影響降至最小；同時對於已遭嚴重破壞的環境能依其既有環境特性進行復育工作，水保局於 2007 年依石門水庫及其集水區整治條例之規範內容開始研擬石門水庫集水區治理工程之生態保育措施，並參考公共工程委員會(2006)的道路工程生態檢核表，建立生態檢核表之制度作業，將生態保育理念融入勘查、規劃設計及施工階段。

附表 2-27 各階段生態保全議題

階段	生態保全對象
規劃設計	確認工程及其周邊環境的生態保全對象，作為工程設計或位置調整及生態保護措施研擬的參考。
施工	落實前階段生態保護措施，確保施工時生態保全對象及環境品質的維護。
維護管理	確認生態保全對象之存在，觀測及處理生態異常狀況情形。

(二) 目的與內容

生態檢核表目的在於將生態考量事項融入既有治理工程中，以加強生態保育措施之落實。主要功能在於提醒工程單位，於各工程生命週期（規劃、設計、施工、維護管理各階段），了解所需納入考量之生態事項內容。同時於各階段檢核是否有將生態環境在不同工作項目中納入考量。

⁷ 摘錄整理自汪靜明，2008；朱家興等，2011；莊雯茹等，2012。

就治理工程而言，保全對象可能是民眾(聚落、學校)、產業(農作物、果園)、交通(橋梁、道路)、工程設施(水庫、防砂壩、固床設施、護岸)等，然而在兼顧人類生命財產安全時，生態環境容易被忽略，所幸在生態系服務價值逐漸被重視之今日，社會大眾逐漸理解自然生態的保護，也是在保障人類的生命財產與持續發展。

生態檢核表中提出「生態保護對象或棲地保全對象」的概念，協助工程人員理解生態保護的對象及做法，實際應用於影響分析及保育對策擬定。因此，在生態檢核實際執行的首要工作之一即是瞭解生態環境及確認保護目標，並於整治計畫執行過程，協助以棲地保全概念施行迴避、縮小、減輕、補償等策略。

附表 2- 28 生態保全對象類型

類型	生態保全對象
公告之生態保護區	法定公告的保護區，如自然保留區、國有林自然保護區、野生動物重要棲息環境、野生動物保護區、國家公園、保安林；另有公告的國家重要溼地及沿海保護區等，是較為一般大眾所熟悉的生態敏感區。
學術研究之動植物棲地地點	重要生態系、保育類動物棲地、珍稀植物、特殊植群等。
民間關切生態地點	如中華野鳥學會關心的重要野鳥棲地(IBA)、蝶會、蝙蝠學會、荒野保護協會等生態保育團體關切之區域。
天然植被	濱溪植群、天然林、天然草澤等。
天然水域環境	為人為構造物較少的天然溪流或溪溝、溼地等水域環境，且需記錄是否具有深潭、淺瀨、岩盤等環境。
其他	大樹、老樹等具保護價值之物種或埤塘等需要保護的微棲地。

附表 2- 29 生態保育原則及策略

保育策略	野溪治理	崩塌地治理	植生復育
迴避 迴避負面影響之產生	保留自然棲地、濱溪帶植被、深潭、湍瀨等重要棲地	保留既有樹木及植被茂密處，不移除既有原生種植物	保留既有樹木及植被茂密處，不移除既有原生種植物
縮小 縮小工程量體之施作	限制施工範圍、壩體數量減少、施工範圍限制、施工階段不造成伏流	限制及縮小施工範圍、不開設施工便道	限制及縮小施工範圍，不干擾既有植被生長處
減輕 減輕工程對生態系統造成傷害	施工便道、堆置區復舊、固床設施高度降低、採砌石護岸	施工階段減少污水產生並採取沉砂池等除汙設施、採用當地原生種草種及植栽	採用當地原生種草種及植栽
補償 營造、保留或增加棲地做為任何重要損失的補償	濱溪帶植被復育、棲地環境營造	二次植生加速植被演替	二次植生加速植被演替

(三) 生態檢核表之操作執行

包含治理計畫研擬階段之勘查紀錄表，及規劃設計階段和施工階段。

1 規劃設計階段

(a)階段重點與考量：分析水土保持工程之可行性、工程位置之選定及相關工程技術之研究及訂定水土保持工程相關設計圖說對於生態環境之影響程度、生態衝擊的減輕及因應對策的研擬，將生態環境成本納入整體開發成本一併考量，並研擬迴避、縮小、減輕以及補償策略。

(b)工作團隊組成：在水土保持工程規劃設計過程中，應有生態工程或生態專業背景之人員參與，輔助工程人員在生態環境層面的事務，包含敏感區域判定、影響分析及減輕對策研擬。

(c)書面、訪談資料蒐集：蒐集工程位置鄰近的環境生態等文獻資料或相關團體之研究報告與訪談紀錄，以瞭解計畫範圍及鄰近區域之重要生態資訊及其棲地狀態，並確認是否位於生態敏感區域，包含法令公告之生態敏感區域及可能之生態課題資料，俾利後續生態調查計畫之研擬。

(d)現場勘查：瞭解計畫區位之環境特性，並驗證相關資料的完整性及正確性，參與現勘的人員中應含括生態專業人員，而其重點應包含生態敏感區及生態課題之確認。

(e)生態調查工作與生態敏感區分析：進行小尺度(微棲地)的調查，以迴避重要生態資源，避免工程造成棲地破碎化，儘量保存足夠長的生態廊道、大面積綠地與生態系統的完整性。並且進行生態敏感區位的分析與繪圖，以提供生態與工程專業的介面整合，作為水保工程位置及施工的參考。

(f)工法研選及規劃：工法研選的過程中，應進行景觀生態學之分析研究，並須注意水域廊道阻斷之效應，期能儘量保存大面積水域廊道與生態系統的完整性。工程規劃時，應配合生態調查分析的成果及生態敏感區位的特性，落實迴避、縮小、減輕及補償等策略。

(g)生態衝擊預測：生態影響預測應包含影響範圍、影響對象、影響時程及可能的影響程度等項目之評估，此部分應考量計畫範圍內生態系統所面臨的課題，包含自然因素及人為因素所造成的干擾。

(h)生態保育說明：撰擬生態保育說明，提出生態保育措施或影響減輕對策，並完整說明本階段水土保持工程與生態環境之關聯與考量，以作為後續階段之參考基準。

2 施工階段

(a)辦理環境暨生態監測：瞭解水土保持的環境保護措施是否達到預期效果，評估此生態系指標時間或空間上的變化趨勢。

(b)生態保育專業人員參與其工作團隊：應有生態保育專業背景人員參與，協助工程人員於施工時能順利解決所遇到之生態問題，確保施工時兼顧生態保育的要求。

(c)生態保育措施相關之施工規範、設計圖說、特定條款或相關規定：若設計監造單位已有符合生態保育相關的規範及圖說等規定，需提出相關證明文件。

(d)工地環境生態自主檢查機制：確保工區的生態環境維護及瞭解施工時是否發生陳情等事件。

(e)監造單位、施工單位及生態專業人員共同會勘：邀集相關單位確定生態環境保護的範圍及減少生態干擾的施工方式。

(f)辦理施工人員生態教育訓練。

(g)發現環境生態異常現象：在施工過程中如有發現任何異常現象，如民眾或環保團體陳情、發生崩塌、發現保育類動物或稀有植物、水質混濁等，應立即處理，提出具體改善措施及跟催結果。

(h)環境生態改善成效追蹤表：將環境生態異常現象整理成生態改善追蹤表。

陸 優先次序評估方法

溪流廊道之管理，在維持自然之河川生態功能，保全溪流生態環境資源與景觀，促成溪流廊道土地合理利用與核心保育棲地的串連，同時提供與水結合之環境教育與遊憩體驗，以有效推展溪流廊道之自然保育工作。有賴於一整合性過程，藉由持續性之動態評估、規劃、溝通與成效監測，來逐步推動落實。考量溪流廊道管理目標與事項之多元複雜性，對於計畫推動優先次序，需求建立一評估方法做為決策之參考；以集中有限資源，及時投入關鍵區域與重點項目。以下彙整國內外溪流管理計畫所採取之優先次序評估方法。

一 水土保持處理維護必要性評估

農委會水土保持局「集水區整體調查規劃參考手冊」（2007）中，為水土保持處理維護之必要性，分別以集水區為單元，或治理點位為單元，進行治理優先順序之評估。

集水區處理及維護需要性，主要依據集水區致災特性選取保全對象、地形起伏比、地質、綠覆率、崩塌率、與土石流潛勢溪等 6 相評估因子，加以分項給分與加權，量化比較各集水區間優先次序（詳集水區治理優先順序保全對象評估表）。再考量各區既有規劃與治理推動狀況，配合專家勘查評量，由決策者確認分為「立即治理」、「優先治理」及「自然復育」等三級之重點治理區。

治理點位處理優先順序主要參考保全對象、防砂效益、保水效益及生態保育等標的，依現地調查及分析成果進行評估，而將治理區位分為緊急處理、優先處理、計畫處理及暫不處理等四級，以作為分年分期處理之依據（詳水土保持處理區位需要性分析與說明表）。

本項方法之規劃管理目標與對策較為單純，主要針對水土保持治理相關工程項目與復育計畫之施行，如造林、崩場地處理、野溪整治、道路水土保持、生態保育、坡地水土保持、水土保持構造物維護及其他進行規劃；與陽明山國家公園溪流廊道管理計畫以自然人文資源保育，同時肩具生態環境教育與休閒遊憩之計畫目標與架構不同。

附表 2-30 集水區治理優先順序保全對象評估表

評估項目	分項權重 %	評估細目	給分標準	給分	得分=分項權重*給分	備註
保全對象	40	保全人口	P=0 戶(0) P<3 戶(10) 3 ≤ P<20 戶(30) 20 戶≤ P(35)			
		房屋	B=0 棟(0) B<3 棟(10) 3 ≤ B<20 棟(20) 20 棟≤ B(25)			
		聚落區位	(位於土石流潛勢溪流或崩塌地之) 上游(2) 下游(5) 對岸(2) 同岸(5)			聚落區位為與發生地質災害處的距離，可複選。
		農地	D<1 公頃(0) 1 ≤ D<3 公頃 (4) 3 ≤ D<10 公頃 (6) 10≤ D<20 公頃 (8) 20 公頃≤ D(10)			
		文化古蹟	一級(10) 二級(6) 三級(3)			
		公共建設	無(0) 辦公室、工廠(2) 鐵路(3) 學校 (5)			公共建設項目可複選。
地形起伏比	5	地形起伏比值	S ≤ 15 % (20) 15% < S ≤ 30% (40) 30% < S ≤ 40% (60) 40% < S ≤ 55% (80) 55% ≤ S (100)			S=集水區起伏比 =(集水區最高點-集水區最低點)/集水區主流長度。
地質	5	地質性質80%	硬岩 (20) 砂頁岩互層 (40) 紅土地帶邊緣(60) 泥岩 (80)			
		地質構造20%	無斷層構造 (0) 有斷層構造 (20)			
綠覆率	10	植生覆蓋率(P)	P<20% (100) 20%≤P<40% (80) 40%≤P<60% (60) 60%≤P<80% (40) 80%≤P≤100% (20)			P=植生覆蓋率= (植生面積/集水區面積)
土壤沖蝕	10	降雨沖蝕指數 (Rm)【50%】	Rm<10000 (10) 10000 ≤ Rm<20000 (20) 20000 ≤ Rm<30000 (30) 30000 ≤ Rm<40000 (40) 40000 ≤ Rm (50)			
		土壤沖蝕指數 (Km)【50%】	Km<0.02 (10) 0.02 ≤ Km<0.027 (20) 0.027 ≤ Km<0.035 (30) 0.035 ≤ Km<0.045 (40) 0.045 ≤ Km (50)			
崩塌率	15	集水區崩塌面積比率(C)	C<0.06% (20) 0.06% ≤C<0.3 % (40) 0.30% ≤C<0.9 % (60) 0.9% ≤C<4 % (80) 4 % ≤C (100)			崩塌面積比率 (%)=崩塌地總面積/ 集水區面積
土石流潛勢溪流數	15	潛勢溪流數目	無 (20) 1 到3 條(最高給分40) A 4 到6 條(最高給分60) A 7 到9 條(最高給分80) A 10 條(含)以上(最高給分100) A			A=低潛流數/土石流總數*30%+中潛流數/土石流總數*60%+高潛流數/土石流總數*30% 總得分=(A*潛流總數最高給分-20)/100+20

資料來源：農委會水土保持局（2007），本計畫重製。

二 河川環境管理方案評估研選⁸

方案的數量取決於規劃的性質，對於有幾種目標或多項任務的規劃，常要組成較多方案，廣徵相關機關團體及居民的意見和要求，可能需舉辦公聽會說明、溝通規劃方案，藉由民意之回饋與修改方案，然後逐步篩選集中。對不同方案都要進行物理環境影響探討（如水文、水理、水質）、生態環境影響探討，選擇合理及經濟的方案，並進行成本效益分析，以及依法辦理環境影響評估。河川環境改善方案與一般河川治理方案之最大不同點為生態環境調查數據經整合、分析與評估後，甚至可決議不採任何工程施工，而改採其他非工程性替代方案。

預期方案實施後可能產生的經濟、社會、環境、生態及景觀等方面的影響，所謂預期影響，是相對於零方案狀況而言。經濟影響大都能以量化表示，且應儘可能進行定量分析，社會、環境、生態與景觀則難以完全量化，評估時可採定量、定性相結合，對不能量化的部分，需對影響的性質、範圍、歷時、特性等做必要的定性描述。對不能量化的部分，尤其是生態演變，往往無定量模式可資分析。可思考以情境分析(scenarios analysis)對相關利害關係人（民眾、專家、決策者）說明，以獲得他們的意見。情境也包括對每一種可能狀況對機構產生的影響與結果加以描述，如環境開發（經營管理）後可能有不等的影響，會造成何種災損，方案的因應方法。

經濟部水利規劃試驗署（2007）之「河川環境規劃技術手冊」，即是透過願景目標評估、河川環境資料調查，擬定河川環境管理課題對策後，檢視客觀環境情勢，包含計畫措施衝突性、居民意願與特質、環境敏感與風險規模、政府政治與財務能力後，就方案可行性與目標效益進行成本效益評估，經過民眾參與與審核，完成方案之擬定。

三 水源水質保護區推動整治之優先次序評估原則

一般水源水質保護區推動整治之優先順序評估原則主要考慮定量與定性之因素。定量因素係以該保護區之監測水質合格率為評判之標準，總合格率最低者表示該水體各項水質均有普遍惡化之虞，應考慮予以優先整治。是故所取樣水質之數據應有足夠之數據並納入主要污染物為綜合性指標。

就定性因素而言，可以考慮該保護區所影響的總人口數、整治經費的多寡與預算排擠性、各保護區主管機關推動的意願、以及其他的政經或社會因素等。此類定性因素並不容易評估，可以採用專家學者深入訪談、綜合座談會或利害關係人（stake-holder）的意見收集或問卷調查等方式決定最優先考慮之因子。

⁸ 摘錄自經濟部水利規劃試驗署 2007 年委託編撰之「河川環境規劃技術手冊」

三 集水區管理計畫策略評估方法

美國環保署「州政府與社區集水區分析管理指南」（2005），亦採取類似經濟部水利規劃試驗署「河川環境規劃技術手冊」之管理策略評選方式。其主要透過四個步驟：組成管理評選小組、評估集水區環境現況課題，發展管理策略組合，選定集水區管理計畫。亦即透過專家、管理者與居民組成之團隊，整合集水區環境分析、課題目標評估等相關規劃資訊之後，擬定管理策略組合評估表（詳管理策略組合評估表案例）：包含管理課題目標制訂、管理策略組合、執行成本評估與說明，與管理策略研提後。透過管理團隊共同協商討論後，完成方案或優先執行區域之擬定。

附表 2- 31 管理策略組合評估表案例

課題	管理目標	管理策略	成本概估	說明
Erosion from gravel roads	Minimize delivery of eroded sediment to streams	1. Install additional culverts. 2. Grass-seed road cut and fill slopes. 3. Voluntary traffic management plan.	1. \$20,000 2. \$5,000 3. \$1,000	Past use of road improvement plans has been effective at substantially reducing sediment delivery to streams.
Untreated wastewater delivery to the Massassaqua River	Minimize delivery of dairy farm waste to streams during floods	1. Create additional waste storage ponds. 2. Relocate waste storage ponds outside of 100-year floodplain. 3. Establish vegetated biofiltration drainage features.	1. \$200,000 2. \$75,000 3. \$20,000	The watershed assessment identified the close proximity of waste storage facilities to streams as the primary factor causing elevated fecal coliform levels in the river.
Protection of unique natural areas for recreation and wildlife habitat	Restore natural prairie and riparian vegetation communities	1. Initiate educational program on value of riparian buffers. 2. Establish pilot projects for vegetation restoration. 3. Develop conservation easements with private landowners.	1. \$5,000 2. \$35,000 3. \$100,000	The watershed assessment indicated that natural prairie and riparian communities could be re-established through the use of buffers and restoration techniques.
Pollutants in drinking water	Identify trends in drinking water quality	1. Expand existing water quality monitoring program with three additional stations. 2. Conduct statistical analysis and produce a summary report for water quality data from past 10 years of monitoring.	1. \$12,000 2. \$10,000	Water quality data have been collected at a few locations, but no summary or evaluation of trends has been completed.

資料來源：美國環保署（2005），州政府與社區集水區分析管理指南

四 行政院所屬各機關中長程個案計畫編審要點

要點提出，對於中長程個案計畫之審議評選原則，主要應參考：

- 1.計畫需求，如政策指示、民意及輿情反映；
- 2.計畫可行性：如計畫目標、財務、技術、人力、營運管理可行性；
- 3.計畫協調：如權責分工、相關計畫之配合；
- 4.計畫效果(益)：社會效果、經濟效益、成本效益比。
- 5.計畫影響：如河川防護安全影響、社會經濟影響、自然環境影響。

而各項比較指標之評估分項，得由各機關視計畫性質訂定，並配賦適當權重。

附錄三 園區溪流環境調查資料彙整

壹 園區溪流環境調查資料彙整

一 水文

附表 3- 1 歷年陽明山國家公園園區溪流水文資訊調查研究成果彙整表

年份		1988								2011		
資料來源		鄧國雄，1988，陽明山國家公園之地形研究								中華民國自然生態保育協會，2011，人類活動對陽明山國家公園百拉卡公路以北、陽金公路以西地區資源影響調查		
分區	流域	流域面積		河流總長		主流		河流密度	平均坡度	潛能水量	潛能水量	核發水量
		合計	km²	合計	km	海拔高度 m	長度 km	km/km²	度	(公釐/年)	(萬噸/年)	(萬噸/年)
東北坡	北磺溪	45.86 40.0%	30.81	98.92 43.7%	67.72	875-102	6.47	-	29.70	2960	1738	594
	員潭溪		2.11		3.40	828-495	0.97	1.61	26.70	3055	9891	92
	瑪鍊溪		12.94		27.80	750-232	4.30	2.20	27.20	2963	14526	2229
南坡	雙溪	35.74 31.2%	14.31	66.71 29.5%	30.02	750-190	6.15	-	24.40	2987	3024	424
	南磺溪		14.25		20.61	669-152	4.54	1.45	25.30	2911	6352	2153
	磺港溪		5.57		12.00	775-90	3.38	2.15	29.70	3002	1460	-
	貴子坑溪		1.61		4.08	880-340	1.78	2.53	27.00	3105	4455	363
西北坡	興福寮溪	32.96 28.8%	1.36	60.48 26.8%	1.61	625-330	1.08	1.18	29.60	-	-	-
	公司田溪		7.82		10.85	862-256	2.57	1.39	29.70	2875	7432	-
	大屯溪		6.43		9.98	794-290	2.88	1.55	30.00	2857	4585	5676
	八連溪		6.51		14.53	880-304	3.14	2.23	31.10	2862	4451	-
	老梅溪		7.75		15.37	650-180	3.39	1.98	28.60	2855	8757	211
	阿里磅溪		3.08		8.14	780-232	2.74	2.64	27.90	2949	10035	32
	全流域	114.55		226.11		-	-		28.22			

註：「-」表示無資料

二 水質

附表 3- 2 歷年陽明山國家公園園區溪流水質調查研究成果彙整表

年份	資料來源	分區	流域	取樣點	海拔 (m)	酸鹼值	水溫	導電度	溶氧量 DO	生化需氧 量 BOD	氨氮	懸浮	混濁度	河川污 染程度 (RPI)
						PH	(℃)	(uS/cm)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	NTU	
1992	中華林學會，1992，陽明山國家公園區內水資源之調查與利用規劃	東北坡	北磺溪	小油坑、鹿角坑、彩虹橋、大油坑	-	4.75	17.6	373	8.96	1.52	0.27	-		-
		南坡	雙溪	夢幻湖湧泉、冷水坑、絹絲瀑布	-	5.06	15.5	172	9.18	1.63	0.20	-		-
			南磺溪	松溪、大屯瀑布、龍鳳谷湧泉		7.29	19.2	221	8.91	1.48	0.27			
			公司田溪	大屯自然公園	-	7.07	18.1	70	9.16	1.26	0.38	-		-
2010	中華民國自然生態保育協會，2010，陽明山國家公園陽金公路以東地區資源調查	東北坡	北磺溪	上磺溪 TWD97 N 2785844 E 307953	-	3.0-3.3	19.1-26.1	800-2200	6.7-9.2	-	-	-	1.7-2.7	-
			瑪鍊溪	瑪鍊溪 TWD97 N 2781832 E 311540	-	6.9-7.3	19.2-23.6	100	6.7-9.5	-	-	-	0.6-1.9	-
				瑪鍊溪 TWD97 N 2782306 E 311445	-	7.2-7.7	18.8-23.1	100	7.9-9.36	-	-	-	0.6-2.2	-
				瑪鍊溪 TWD97 N 2783566 E 312831	-	7.3-7.6	18.9-23.3	100	8.3-9.9	-	-	-	0.7-1.6	-
				頭前溪 TWD97 N 2784615 E 312678	-	7.2	19.2	100	9.1	-	-	-	1.3	-
		南坡	雙溪	內雙溪 TWD97 N 2780531 E 309188	-	7.2-7.6	19.3-24.2	100	8.8-9.5	-	-	-	1.7-6.6	-
				內雙溪 TWD97 N 2779738 E 309331	-	7.4-8.0	19.4-24.3	100	7.3-9.7	-	-	-	1.6-5.0	-
				內雙溪 TWD97 N 2780502 E 309754	-	7.6-7.8	18.8-21.4	100	8.1-8.8	-	-	-	2.1-2.8	-
			南磺溪	冷水坑溪 TWD97 N 2784518 E 306815	-	6.07.5	29.2-32.1	700-1000	4.1-6.4	-	-	-	27.3-53.5	-
				招財湖溪 TWD 97 N 2783381 E 307216	-	4.1-4.6	19.2-24.2	500-600	6.2-8.8	-	-	-	1.7-2.1	-
				頭湖溪 TWD97 N2782330 E 306965	-	6.6-7.3	18.7-24.6	200-300	5.8-9.1	-	-	-	1.0-2.2	-
				冷水坑溪 TWD97 N 2784518 E 306815	-	7.5-6.0	32.1-19.2	100-1000	4.1-7.1	-	-	-	3.3-53.5	-
				冷水坑溪 TWD97 N 2783366 E 307178	-	6.1-6.7	19.2-24.0	100-200	6.1-7.1	-	-	-	3.3-15.7	-
				招財湖溪 TWD 97 N 2783381 E 307216	-	4.1-4.6	19.2-24.2	500-600	6.2-8.8	-	-	-	1.7-2.1	-
				頭湖溪 TWD97 N2782330 E 306965	-	6.6-7.3	18.7-24.6	200-300	5.8-9.1	-	-	-	1.0-2.2	-
			磺港溪	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			貴子坑溪	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		西北坡	興福寮溪	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			公司田溪	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			大屯溪	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			八連溪	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			老梅溪	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			阿里磅溪	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2012	中華民國自然生態	東北坡	北磺溪	翠林橋		1.7-3		700-1400						
				三重橋		4.2-7.2		200						

保育協會，2012，陽明山國家公園自然生態環境及其土地利用之研究（百拉卡公路以南，陽金公路以西地區）			三和橋		3-4		200-400						
			葵扇橋		7-7.5		200						
		瑪鍊溪											
	南坡	雙溪											
		南磺溪	福壽橋		4.2-6.2		300-600						
			峰頂橋		6.6-7.8		350-500						
			川湯		6.3-7.5		225-350						
	西北坡	興福寮溪	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		大屯溪	龜子山橋	-	7.2-7.8	-	100-120	-	-	-	-	-	-
			中和橋		7.2-8.1		125-160						
		八連溪	水源地	-	7.6-8	-	110-140	-	-	-	-	-	-
			大溪橋		6.7-7.6		140-160						
		老梅溪	竹里二橋	-	7.0-7.5	-	70-90	-	-	-	-	-	-
			十七號橋		7.2-7.8		100-135						
		阿里磅溪	大坑橋		6.5-7.6		95-130						
			阿里磅	-	7.6-8	-	80-110	-	-	-	-	-	-
		瑪鍊溪	溪底及冷水堀附近 N 25°8'52.50"E 121°36'32.20"	328	8.83	21.6	121	6.8	5.3	0.13	8		2.25
			富士坪 N 25°9'10.40" E 121°37'39.60"	221	8.13	23.5	123	6.7	3.2	0.15	9		1.5
		南坡	雙溪	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	南磺溪		竹子湖 N 25°10'38.80" E 121°32'21.10"	679	7.63	27.4	13.2	2.7	2.1	0.27	12		2.25
陽明山公園服務中心 N 25°9'23.90" E 121°32'25.70"			420	5.15	24.7	531	4.9	1.6	0.3	3		1.5	
貴子坑溪	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-		
西北坡	興福寮溪	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	大屯溪	三板橋附近 N 25°12'18.90"E 121°31'14.80"	344	7.39	21.4	98	6.9	3.5	0.17	3		1.5	
		三德橋下 N 25°12'25.90" E 121°31'03.90"	299	7.5	21.5	108	6.3	5.1	0.15	2		2.75	
	老梅溪	尖山湖步道 N 25°14'27.40"E 121°33'53.10"	265	8.37	20.8	101	7.4	3.5	0.18	4		1.5	
		青山橋上游 N 25°15'1.50" E 121°33'22.30"	147	7.71	22.5	118	7.4	3.9	0.39	3		1.5	

三 生態

附表 3- 3 歷年陽明山國家公園園區溪流生態調查研究成果彙整表

年代	資料來源	水生動物	科名	學名	東北坡				南坡			西北坡						加總	平均	百分比	生物特性	備註	
					北磺溪	員潭溪	瑪鍊溪	雙溪	南磺溪	磺港溪	貴子坑溪	興福寮溪	公司田溪	大屯溪	八連溪	老梅溪	阿里磅溪						
2007	林耀松，2007，陽明山國家公園全區水生動物相普查	魚類	Cyprinidae 鯉科	<i>Acrossocheilus paradoxus</i> 臺灣石魚賓			19		0					3	0	0				初級性	◎		
					54	-		27		24	0	0	2				5	134	####	8.59%		◎	
				<i>Opsariichthys pachycephalus</i> 粗首馬口鱖	33	-	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	34	4.25	2.38%	初級性	◎	
				<i>Candidia barbata</i> 臺灣馬口魚	187	-	41	29	107	92	0	0	105	48	0	0	62	671	####	48.20%	初級性	◎	
			<i>Onychostoma barbatula</i> 臺灣鏟頰魚	133	-	76	63	0	2	0	0	0	60	26	20	45	425	####	58.95%				
			Gobiidae 鰕虎科	<i>Rhinogobius giurinus</i> 極樂吻鰕虎	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				<i>Rhinogobius rubromaculatus</i> 短吻紅斑吻鰕虎	20	-	0	0	30	0	0	0	0	3	6	13	0	72	9.00	9.99%	初級性	◎	
				<i>Rhinogobius candidianus</i> 明潭吻鰕虎	70	-	18	40	0	3	0	0	0	1	0	0	43	175	####	24.27%	初級性	◎	
			Balitoridae 平鰭鰕科	<i>Formosania lacustre</i> 臺灣纓口鰕	6	-	15	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47	5.88	5.93%	初級性	◎	
			Cobitidae 鰕科	<i>Cobitis sinensis</i> 中華花鰕	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	初級性	
		魚危科	<i>Pseudobagrus adiposalis</i> 脂魚危	0	-	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.25	0.28%				
		蟹類	Grapsidae 方蟹科	<i>Eriocheir japonicus</i> 日本絨螯蟹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Potamidae 溪蟹科	<i>Candidiopotamon rathbunae</i> 拉氏清溪蟹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				<i>Geothelphusa candiagensis</i> 日月潭澤蟹	14	-	1	6	0	3	0	0	13	35	20	1	0	93	####	11.10%		◎	
				<i>Geothelphusa miyazakii</i> 宮崎氏澤蟹	0	-	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	0.38	0.36%		◎	
				<i>Geothelphusa olea</i> 黃綠澤蟹	0	-	0	0	2	0	0	0	1	0	0	3	0	6	0.75	0.72%		◎	
			Palaemonidae 長臂蝦科	<i>Macrobrachium lar</i> 貪食沼蝦	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				<i>Macrobrachium asperulum</i> 粗糙沼蝦	86	-	70	93	41	59	0	0	60	48	77	104	43	681	####	81.26%			
			Cambaridae 螯蛄科	<i>Procambarus clarkii</i> 克氏原螯蛄	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Atyidae 匙指蝦科	<i>Neocaridina sp.</i> 斑紋新米蝦	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				<i>Caridina formosae</i> 臺灣米蝦	0	-	4	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	8	1.00	0.95%		◎	
				<i>Caridina japonica</i> 大和米蝦	0	-	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.13	0.12%			
				<i>Neocaridina denticulate</i> 多齒新米蝦	2	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	44	5.50	5.25%			
				<i>Caridina pseudodenticulata</i> 擬多齒米蝦	2	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.25	0.24%		◎	
		兩棲類	蟾蜍科	<i>Bufo bankorensis</i> 盤古蟾蜍	11	-	8	1	7	1	0	9	2	0	3	12	2	56	3.50	12.99%		◎	
				<i>Duttaphrynus melanostictus</i> 黑眶蟾蜍	0	-	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0.13	0.46%			
			樹蟾科	<i>Hyla chinensis</i> 中國樹蟾	0	-	0	2	0	0	0	0	1	1	0	2	0	6	0.38	1.39%			
狹口蛙科	<i>Microhyla ornata</i> 小雨蛙		0	-	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0.13	0.46%					

			赤蛙科	Hylarana guentheri 貢德氏赤蛙	0	-	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	3	0.19	0.70%		
				Hylarana latouchii 拉都希氏赤蛙	1	-	0	2	4	0	7	0	0	0	0	0	0	14	0.88	3.25%		
				Odorrana swinhoana 斯文豪氏赤蛙	17	-	19	0	7	2	5	0	27	5	12	21	8	123	7.69	28.54%		◎
				Rana longicrus 長腳赤蛙	1	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0.13	0.46%		
			叉舌蛙科	Limnonectes fujianensis 古氏赤蛙	2	-	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	7	0.44	1.62%		
				Fejervarya limnocharis 澤蛙	2	-	6	2	9	1	1	6	0	5	0	0	1	33	2.06	7.66%		
			樹蛙科	Buergeria japonica 日本樹蛙	0	-	0	0	3	8	0	0	0	0	0	0	0	11	0.69	2.55%		
				Buergeria robusta 褐樹蛙	67	-	11	2	14	0	7	0	5	17	3	0	4	130	8.13	30.16%		◎
				Kurixalus eiffingeri 艾氏樹蛙	1	-	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	6	0.38	1.39%		
				Kurixalus idiootocus 面天樹蛙	3	-	7	0	0	0	0	0	0	1	0	2	2	15	0.94	3.48%		◎
				Polypedates braueri 白額樹蛙	0	-	0	0	0	0	2	5	0	0	0	0	0	7	0.44	1.62%		
				Rhacophorus taipeianus 台北樹蛙	0	-	8	0	0	0	5	0	1	0	0	0	0	14	0.88	3.25%		Ⅲ
		爬蟲類	飛蜥科	Japalura polygonata 黃口攀蜥	1	-	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.14	2.94%		◎
			守宮科	Hemidactylus bowringii 無疣蜥虎	0	-	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	0.14	2.94%		
			蜥蜴科	Takydromus formosanus 新種翠斑草蜥	1	-	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0.14	2.94%		◎
			石龍子科	Eumeces elegans 麗紋石龍子	1	-	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	5	0.36	7.35%		
				Sphenomorphus indicus 印度蜓蜥	4	-	0	2	0	0	0	0	1	2	0	2	1	12	0.86	17.65%		
			黃額蛇科	Cyclophiops major 青蛇	0	-	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0.07	1.47%		
				Dinodon rufozonatum 紅斑蛇	1	-	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	4	0.29	5.88%		
				Elaphe carinata 臭青公	0	-	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	3	0.21	4.41%		
				Elaphe taeniura 錦蛇	0	-	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	0.14	2.94%		Ⅲ
				Pareas formosensis 台灣鈍頭蛇	0	-	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	1	4	0.29	5.88%		◎
				Sinonatrix percarinata 白腹游蛇	1	-	1	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	6	0.43	8.82%		
			黃額蛇科	Zaocys dhumnades 過山刀	0	-	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	4	0.29	5.88%		
			蝮蛇科	Trimeresurus mucrosquamatus 龜殼花	0	-	0	0	2	0	0	0	0	5	1	0	0	8	0.57	11.76%		Ⅲ
				Trimeresurus stejnegeri 赤尾鮡(赤尾青竹絲)	0	-	2	0	0	0	0	0	1	6	0	0	4	13	0.93	19.12%		

年代	資料來源	類別	科名	學名	東北坡				南坡				西北坡								加總	平均	百分比	生物特性	備註		
					北磺溪	員潭溪	瑪鍊溪		雙溪	南磺溪		磺港溪	貴子坑溪	興福寮溪	公司田溪	大屯溪		八連溪	老梅溪							阿里磅溪	
					-	-	溪底及冷水堀	富士坪	-	竹子湖	陽明公園服務中心	-	-	-	-	三板橋	三德橋	-	尖山湖步道	青山橋上游"						-	
2013	中華民國國家公園學會，2013，陽明山國家公園集水區經營管理策略及架構探討	魚類	Cyprinidae 鯉科	<i>Acrossocheilus paradoxus</i> 臺灣石魚賓	-	-	0	3	-	0	0	-	-	-	-	0	1	-	0	3	-	7	0.88	16.28%	初級性	◎	
				<i>Opsariichthys pachycephalus</i> 粗首馬口鱖	-	-	0	0	-	0	0	-	-	-	-	2	9	-	0	0	-	11	1.38	30.56%	初級性	◎	
				<i>Candidia barbata</i> 臺灣馬口魚	-	-	1	0	-	3	0	-	-	-	-	8	0	-	2	0	-	14	1.75	56.00%	初級性	◎	
				<i>Onychostoma barbatula</i> 臺灣鏟頰魚	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Gobiidae 鰕虎科	<i>Rhinogobius giurinus</i> 極樂吻鰕虎	-	-	0	1	-	0	0	-	-	-	-	0	0	-	0	0	-	1	0.13	3.85%	初級性	◎	
				<i>Rhinogobius rubromaculatus</i> 短吻紅斑吻鰕虎	-	-	0	0	-	0	0	-	-	-	-	0	0	-	0	1	-	1	0.13	3.70%	初級性	◎	
				<i>Rhinogobius candidianus</i> 明潭吻鰕虎	-	-	1	2	-	0	0	-	-	-	-	1	1	-	0	2	-	7	0.88	20.59%	初級性	◎	
			Balitoridae 平鰭鰕科	<i>Formosania lacustre</i> 臺灣纓口鰕	-	-	1	0	-	0	0	-	-	-	-	0	0	-	0	0	-	1	0.13	2.86%	初級性	◎	
			Cobitidae 鰕科	<i>Cobitis sinensis</i> 中華花鰕	-	-	0	0	-	1	0	-	-	-	-	0	0	-	0	0	-	1	0.13	2.78%	初級性	◎	
			魚危科	<i>Pseudobagrus adiposalis</i> 脂魚危	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		蟹類	Grapsidae 方蟹科	<i>Eriocheir japonicus</i> 日本絨螯蟹	-	-	0	0	-	0	0	-	-	-	-	1	1	-	5	2	-	9	1.50	9.09%	洄游性		
			Potamidae 溪蟹科	<i>Candidiopotamon rathbunae</i> 拉氏清溪蟹	-	-	0	0	-	0	0	-	-	-	-	10	1	-	0	1	-	12	2.00	12.12%	陸封性		
				<i>Geothelphusa candidiensis</i> 日月潭澤蟹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				<i>Geothelphusa miyazakii</i> 宮崎氏澤蟹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				<i>Geothelphusa olea</i> 黃綠澤蟹	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			Palaemonidae 長臂鰕科	<i>Macrobrachium lar</i> 貪食沼鰕	-	-	1		-	0	0	-	-	-	-	0	0	-	0	0	-	1	0.17	1.01%	洄游性		
				<i>Macrobrachium asperulum</i> 粗糙沼鰕	-	-	8	15	-	0	0	-	-	-	-	12	9	-	12	15	-	71	11.83	71.72%	陸封性		
			Cambaridae 螯蛄科	<i>Procambarus clarkii</i> 克氏原螯蛄	-	-	0	0	-	5	0	-	-	-	-	0	0	-	0	0	-	5	0.83	5.05%	陸封性		
			Atyidae 匙指鰕科	<i>Neocaridina sp.</i> 斑紋新米鰕	-	-	0	0	-	1	0	-	-	-	-	0	0	-	0	0	-	1	0.17	1.01%	陸封性		
				<i>Caridina formosae</i> 臺灣米鰕	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				<i>Caridina japonica</i> 大和米鰕	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				<i>Neocaridina denticulate</i> 多齒新米鰕	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				<i>Caridina pseudodenticulata</i> 擬多齒米鰕	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

註 1：◎台灣特有種;○台灣特有亞種;X 外來種。
註 2：保育類別係參考行政院農業委員會公告指定「保育類野生動物名錄」，其中「I」瀕臨絕種野生動物、「II」珍貴稀有野生動物、「III」其他應予保育之野生動物。
註 3：「-」表示無調查資料

貳 全區水生動物名錄

附表 3-4 陽明山國家公園全區水生動物名錄

目名	科名	中文名	學名	保育類別	特有性/外來種
淡水魚類					
鰻鱺目	鰻鱺科	白鰻	<i>Anguilla japonicus</i>		
		鱸鰻	<i>Anguilla marmorata</i>		
鯰形目	鯰科	脂鯰	<i>Pseudobagrus adiposalis</i>		◎
	甲鯰科	下口鯰	<i>Hypostomus placostomus</i>		×
鯉形目	平鰭鯽科	臺灣纓口鯽	<i>Formosania lacustre</i>		◎
	鯽科	泥鯽	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>		
		大鱗副泥鯽	<i>Paramisgurnus dabryanus</i>		
	鯉科	臺灣石[魚賓]	<i>Acrossocheilus paradoxus</i>		◎
		台灣馬口魚	<i>Candidia barbata</i>		◎
		鯽	<i>Carassius auratus</i>		
		草魚	<i>Ctenopharyngodon idellus</i>		
		鯉魚	<i>Cyprinus carpio</i>		
		羅漢魚	<i>Pseudorasbora parva</i>		
		臺灣鏟頰魚	<i>Varicorhinus barbatulus</i>		
		粗首鱮	<i>Zacco pachycephalus</i>		◎
		平頰鱮	<i>Zacco platypus</i>		
		青魚	<i>Mylopharyngodon piceus</i>		
鱸形目	鱸科	七星鱸	<i>Channa asiatica</i>		
	慈鯛科	莫三鼻口孵魚	<i>Oreochromis mossambicus</i>		×
		尼羅口孵魚	<i>Oreochromis niloticus</i>		×
		吉利慈鯛	<i>Tilapia zillii</i>		×
	鰕虎科	明潭吻鰕虎	<i>Rhinogobius candidianus</i>		◎
		短吻紅斑吻鰕虎	<i>Rhinogobius rubromaculatus</i>		◎
		極樂吻鰕虎	<i>Rhinogobius giurinus</i>		
		日本禿頭鯊	<i>Sicyopterus japonicus</i>		
鯉齒目	胎鰭科	食蚊魚	<i>Gambusia affinis</i>		×
	胎鰭科	孔雀魚	<i>Poecilia reticulata</i>		×
	胎鰭科	帆鰭胎鰭	<i>Poecilia verifera</i>		×
鱗形目	花鱗科	花鱗	<i>Priapella sp.</i>		
		花斑劍尾魚	<i>Xiphophorus maculatus</i>		×
鮭形目	鮭科	虹鱒	<i>Oncorhynchus mykiss</i>		×
合鰓目	合鰓魚科	黃鰨	<i>Monopterus albus</i>		
蝦蟹類					
十足目	長臂蝦科	粗糙沼蝦	<i>Macrobrachium asperulum</i>		

目名	科名	中文名	學名	保育類別	特有性/外來種
	匙指蝦科	臺灣米蝦	<i>Caridina formosae</i>		
		大和米蝦	<i>Caridina japonica</i>		
		多齒新米蝦	<i>Neocaridina denticulate</i>		
		擬多齒米蝦 o	<i>Caridina pseudodenticulata</i>		
		斑紋新米蝦	<i>Neocaridina Sp.</i>		
	蜷蛄科	克氏原蜷蛄	<i>Procambarus clarkii</i>		×
	方蟹科	日本絨螯蟹	<i>Eriocheir japonica</i>		
	溪蟹科	日月潭澤蟹	<i>Geothelphusa candiadiensis</i>		
		宮崎氏澤蟹	<i>Geothelphusa miyazakii</i>		
		黃綠澤蟹	<i>Geothelphusa olea</i>		
		陽明山澤蟹	<i>Geothelphusa yangmingshan</i>		
兩棲類					
無尾目	蟾蜍科	盤古蟾蜍	<i>Bufo bankorensis</i>		◎
		黑眶蟾蜍	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>		
	樹蟾科	中國樹蟾	<i>Hyla chinensis</i>		
	狹口蛙科	小雨蛙	<i>Microhyla ornata</i>		
	赤蛙科	腹斑蛙	<i>Babina adenopleura</i>		
		貢德氏赤蛙	<i>Hylarana guentheri</i>		
		拉都希氏赤蛙	<i>Hylarana latouchii</i>		
		斯文豪氏赤蛙	<i>Odorrana swinhoana</i>		◎
		牛蛙	<i>Rana catesbeiana</i>		×
		長腳赤蛙	<i>Rana longicrus</i>		
		梭德氏赤蛙	<i>Rana sauteri</i>	II	◎
		台北赤蛙	<i>Rana taipehensis</i>		
	叉舌蛙科	古氏赤蛙	<i>Limnonectes fujianensis</i>		
		澤蛙	<i>Fejervarya limnocharis</i>		
		虎皮蛙	<i>Hoplobatrachus rugulosus</i>		
	樹蛙科	日本樹蛙	<i>Buergeria japonica</i>		
		褐樹蛙	<i>Buergeria robusta</i>		◎
		艾氏樹蛙	<i>Kurixalus eiffingeri</i>		
		面天樹蛙	<i>Kurixalus idiotocus</i>		◎
		白額樹蛙	<i>Polypedates braueri</i>		
		莫氏樹蛙	<i>Rhacophorus moltrechti</i>		◎
		台北樹蛙	<i>Rhacophorus taipeianus</i>	III	◎
爬蟲類					
有鱗目	飛蜥科	黃口攀蜥	<i>Japalura polygonata</i>		◎
		斯文豪氏攀蜥	<i>Japalura swinhonis</i>		◎
	蛇蜥科	蛇蜥	<i>Ophisaurus harti</i>	II	◎

目名	科名	中文名	學名	保育類別	特有性/外來種
	壁虎科	守宮	<i>Gekko hokouensis</i>		
	守宮科	裂足蜥虎	<i>Gehyra mutilate</i>		
		無疣蜥虎	<i>Hemidactylus bowringii</i>		
		蜥虎	<i>Hemidactylus frenatus</i>		
	蜥蜴科	新種翠斑草蜥	<i>Takydromus viridipunctatus</i>		◎
		古氏草蜥	<i>Takydromus kuehnei</i>		
		南台草蜥	<i>Takydromus sauteri</i>	III	◎
		蓬萊草蜥	<i>Takydromus stejnegeri</i>		◎
	石龍子科	中國石龍子	<i>Eumeces chinensis formosensis</i>		○
		麗紋石龍子	<i>Eumeces elegans</i>		
		臺灣滑蜥	<i>Scincella formosensis</i>		◎
		印度蜓蜥	<i>Sphenomorphus indicus</i>		
	盲蛇科	盲蛇	<i>Ramphotyphlops braminus</i>		
	黃頷蛇科	花浪蛇	<i>Amphiesma stolatum</i>		
		梭德氏游蛇	<i>Amphiesma sauteri</i>		
		金絲蛇	<i>Amphiesma miyajimae</i>	I	◎
		大頭蛇	<i>Boiga kraepelini</i>		
		鐵線蛇	<i>Calamaria pavementata</i>		
		青蛇	<i>Cyclophiops major</i>		
		紅斑蛇	<i>Dinodon rufozonatum</i>		
		臭青公	<i>Elaphe carinata</i>		
		紅竹蛇	<i>Elaphe porphyracea nigrofasciata</i>		
		唐水蛇	<i>Enhydryis chinensis</i>	II	
		鉛色水蛇	<i>Enhydryis plumbea</i>	III	
		錦蛇	<i>Elaphe taeniura</i>	III	
		黑眉錦蛇	<i>Elphe taeniura</i>	III	
		白梅花蛇	<i>Lycodon ruhstrati</i>		
		擬龜殼花	<i>Macropisthodon rudis</i>		
		赤背松柏根	<i>Oligodon formosanus</i>		
		赤腹松柏根	<i>Oligodon ornatus</i>		
		斯文豪氏游蛇	<i>Phabdophis swinhonis</i>	III	◎
		台灣鈍頭蛇	<i>Pareas formosensis</i>		◎
		福建頸斑蛇	<i>Plagiopholis styani</i>		
		茶斑蛇	<i>Psammodynastes pulverulentus</i>		
		細紋南蛇	<i>Ptyas korros</i>		
		南蛇	<i>Ptyas mucosus</i>		
		黑頭蛇	<i>Sibynophis chinensis</i>		

目名	科名	中文名	學名	保育類別	特有性/外來種
		赤腹游蛇	<i>Sinonatrix annularis</i>	II	
		白腹游蛇	<i>Sinonatrix percarinata</i>		
		草花蛇	<i>Xenochrophis piscator</i>		
		過山刀	<i>Zaocys dhumnades</i>		
	蝙蝠蛇科	雨傘節	<i>Bungarus multicinctus</i>	III	
		環紋赤蛇	<i>Hemibungarus maccllellandi</i>	III	
		帶紋赤蛇	<i>Hemibungarus sauteri</i>	II	◎
		眼鏡蛇	<i>Naja atra</i>	III	
	蝮蛇科	菊池氏龜殼花	<i>Trimeresurus gracilis</i>	III	◎
		龜殼花	<i>Trimeresurus mucrosquamatus</i>	III	
		赤尾鮎(赤尾青竹絲)	<i>Trimeresurus stejnegeri</i>		
		阿里山龜殼花	<i>Ovophis monticola makazayazaya</i>	II	◎
龜鱉目	澤龜科	金龜	<i>Chinemys reevesii</i>	I	
		食蛇龜	<i>Cistoclemmys flavomarginata</i>	II	
	澤龜科	柴棺龜	<i>Mauremys mutica</i>	II	
		斑龜	<i>Ocadia sinensis</i>		
		巴西紅耳龜	<i>Trachemys scripta</i>		×
		鱉	<i>Pelodiscus sinensis</i>		

備註：

1水生動物名錄資料來源：林曜松、莊鈴川，2007，陽明山國家公園全區水生動物相普查，陽明山國家公園管理處委託；趙榮台、李玲玲，2008，陽明山國家公園陸域脊椎動物相調查(一)竹子山、小觀音山地區，陽明山國家公園管理處委託；邱文良、張東柱，2009，陽明山國家公園陸域脊椎動物相調查(二)-百拉卡公路以南，陽金公路以西地區，陽明山國家公園管理處委託；陳俊宏、李玲玲、吳書平、蘇夢淮、陶翼煌、林明聖、楊天南，2010，陽明山國家公園陽金公路以東地區資源調查陽明山國家公園管理處委託；陳俊宏、李玲玲、吳書平、蘇夢淮、李建堂、溫在弘、林禎家、賴進貴，2011，人類活動對陽明山國家公園百拉卡公路以北，陽金公路以西地區資源影響調查期末報告，陽明山國家公園管理處委託；陳俊宏、李玲玲、吳書平、蘇夢淮、李建堂、溫在弘、黃誌川、賴進貴，2012，陽明山國家公園自然生態環境及其土地利用之研究(百拉卡公路以南，陽金公路以西地區)，陽明山國家公園管理處委託。

2保育類別中，I 為瀕臨絕種野生動物、II 為珍貴稀有野生動物、III 為其他應予保育之野生動物。特有種與外來種類項中，◎為臺灣特有種、○為臺灣特有亞種、×為外來種。

3保育類資料來源，係依據農委會於 103 年 7 月公布之臺灣地區保育類野生動物名錄；特有種資料來源係依據特有生物中心公佈之特有動物名錄 (tesri.tesri.gov.tw/view.php?catid=74)；外來種生物資料來源，則係依據中央研究院生物多樣性研究中心建置之全球（臺灣地區）入侵種資料庫

(gisd.biodiv.tw/search.php?country_id=18230&habitats=&og_id=&cata=&species=&species_new_value=false)，及臺灣入侵種生物資訊 (taibif.org.tw/invasive/taxon_list.php?db_id=1)。

參 溪流生態環境補充調查成果

為補充瞭解園區內溪流廊道生態之現況資料，分別於 102 年 7 月 18 日、19 日及 8 月 6 日、7 日，針對陽明山國家公園園區內溪流；以及 103 年 8 月 21-22 日，針對大屯溪全域進行溪流生態物理棲地及棲息生物調查。以下彙整兩期各測站物理棲地組成及棲息生物調查結果與分析成果。

一 園區內溪流生態環境調查成果

(一) 物理棲地現況

附表 3-5 溪流測站環境狀況列表

測站名稱	經緯度	海拔(m)	環境現況
南磺溪測站一 (竹子湖)	N 25°10'38.80" E 121°32'21.10"	679	河道經水泥化，自然度不高，寬度約 3.5±0.05 公尺，鄰近住家及餐廳，河段多為緩流及淺灘，且河川水量少，底質多為卵石及粗石為主。
南磺溪測站二 (陽明山公園服務中心)	N 25°9'23.90" E 121°32'25.70"	420	河道寬度約 5.6±0.20 公尺，河水含有硫磺，呈白色半透明，河段多為緩流及淺灘，底質以細石及卵石為主。
瑪鍊溪測站一 (溪底及冷水壩附近)	N 25°8'52.50" E 121°36'32.20"	328	河道寬度約 8.05±0.15 公尺，河段多為緩流、深潭及淺灘，底質以粗石及小礫石為主，常有遊客在此活動。
瑪鍊溪測站二 (富士坪附近)	N 25°9'10.40" E 121°37'39.60"	221	位於農田旁，流經峽谷，河道寬度約 8.05±0.11 公尺，河段多為緩流與淺灘，有少部分水潭，底質以粗石及小礫石為主。
大屯溪測站一 (三板橋附近)	N 25°12'18.90" E 121°31'14.80"	344	河道寬度約 8.05±2.45 公尺，河段多為緩流及淺灘，底質以粗石及小礫石為主。
大屯溪測站二 (三德橋下)	N 25°12'25.90" E 121°31'03.90"	299	河道寬度約 13.54±0.10 公尺，河段多為緩流及水潭，底質以粗石及小礫石為主。
老梅溪測站一 (尖山湖步道)	N 25°14'27.40" E 121°33'53.10"	265	河道寬度約 8.87±0.84 公尺，河段多為緩流及淺灘，底質以小礫石及巨礫石為主。
老梅溪測站二 (青山橋上游)	N 25°15'1.50" E 121°33'22.30"	147	河道寬度約 12.14±3.36 公尺，河段多為緩流、淺灘及水潭，底質以小礫石及巨礫石為主。

- 水深：**各測站測值介於 0.06~0.40m 之間，因河床斷面寬窄及水流運動不同，各測站河床地形變化造成水深的差異，以瑪鍊溪測站 2 之水深較高，南磺溪測站 1 之水深較低。
- 流速：**各測站之流速測值介於 0.08~0.36m/sec 之間，因河床地形坡度不同，以瑪鍊溪測站 1 因河床地形坡度大故流速較快，南磺溪測站 2 地勢平坦故流速較慢。
- 河寬：**溪流的流水對河床與河岸的侵蝕，造成溪流河寬的差異，也有流水向岸邊不同的冲刷而造成曲流如瑪鍊溪測站 2 的地形。各測站之河寬測值介於 3.50~13.54m 之間，因河床地形不同，以大屯溪測站 2 河道較寬，南磺溪測站 1 河道較窄。
- 流量：**溪流的流量是對溪流造成搬運作用的主要原因，流量大小會影響溪流流速的大小。各測站之流量測值介於 0.05~2.16 cms 之間，以老梅溪測站 2 流量較大，南磺溪測站 1 河流量較小。

附表 3-6 物理棲地調查表

	南磺溪 測站一	南磺溪 測站二	瑪鍊溪 測站一	瑪鍊溪 測站二	大屯溪 測站一	大屯溪 測站二	老梅溪 測站一	老梅溪 測站二
水深(m)	0.06±0.008	0.17±0.01	0.1±0.01	0.4±0.23	0.21±0.10	0.3±0.13	0.19±0.03	0.32±0.17
底質	卵石及 粗石	細石及 卵石	粗石及 小礫石	粗石及 小礫石	粗石及 小礫石	粗石及 小礫石	小礫石及巨 礫石	小礫石及巨 礫石
流速 (m/s)	0.09±0.12	0.08±0.05	0.36±0.31	0.23±0.08	0.11±0.03	0.15±0.05	0.21±0.03	0.26±0.15
河寬(m)	3.5±0.05	5.6±0.20	8.05±0.15	8.05±0.15	8.05±2.45	13.54±0.10	8.87±0.84	12.14±3.36
流量 (cms)	0.05±0.002	0.17±0.03	0.65±0.10	1.44±0.28	0.87±0.55	1.57±0.08	0.72±0.02	2.16±0.51

調查日期：102 年 7 月 18-19 日、8 月 6-7 日

表 棲地底質分類表

編號	底質	底石粒徑
1	Smooth surface (細石)	<0.2cm
2	Gravel (碎石)	0.2-1.6cm
3	Pebble (卵石)	1.6-6.4cm
4	Rubble (粗石)	6.4-25.6cm
5	Small Boulder (小礫石)	25.6-51.2cm
6	Large Boulder (巨礫石)	>51.2cm

參考：Wentworth (1922) and Wang (1989)

(二) 溪流水質現況

1. PH 值：各測站之 PH 值介於 5.15~8.83 之間，南磺溪測站 2 因溪水含有硫磺，PH 值為 5.15，其餘測站皆符合乙類水體水質標準(PH 值：6.0-9.0)。
2. 溫度：各測站之水溫測值介於 20.8~27.4℃ 之間，以南磺溪測站 1 水溫較高，老梅溪測站 1 水溫較低。
3. 導電度：各測站之測值介於 98~531umho/cm 之間，以南磺溪測站 2 導電度最高，大屯溪測站 1 導電度最低。
4. 溶氧量：各測站之測值介於 2.7~7.4mg/L 之間，其中南磺溪測站 1 及測站 2 溶氧量低於乙類水體水質標準($\geq 5.5\text{mg/L}$)，其餘測站皆符合乙類水體水質標準。
5. 生化需氧量(BOD)：各測站之測值介於 1.6~5.3mg/L 之間，以瑪鍊溪測站 1 之 BOD 較高，南磺溪測站 2 之 BOD 較低，其中僅南磺溪測站 2 符合乙類水體水質標準(≤ 2)，其餘測站皆高於乙類水體水質標準。
6. 氨氮：各測站之測值介於 0.13~0.39mg/L 之間，其中南磺溪測站 2 及老梅溪測站 2 測值高於乙類水體水質標準(0.3mg/L)，其餘測站皆符合乙類水體水質標準。
7. 懸浮固體：各測站懸浮固體測值介於 2~12 mg/L 之間，各測站均符合乙類水體水質標準($\leq 25\text{ mg/L}$)
8. 河川污染程度指數, River Pollution Index (RPI)(參考環保署水質標準)：各測站 RPI 指數介

於 1.50~2.75 之間，其中南磺溪測站 1、瑪鍊溪測站 1 及大屯溪測站 2 之 RPI 指數大於 2 為輕度污染，其餘測站為未(稍)受污染。

附表 3- 7 水質調查表

	南磺溪 測站一	南磺溪 測站二	瑪鍊溪 測站一	瑪鍊溪 測站二	大屯溪 測站一	大屯溪 測站二	老梅溪 測站一	老梅溪 測站二
PH 值	7.63	5.15	8.83	8.13	7.39	7.50	8.37	7.71
水溫(°C)	27.4	24.7	21.6	23.5	21.4	21.5	20.8	22.5
導電度(uS/cm)	132	531	121	123	98	108	101	118
DO(mg/L)	2.7	4.9	6.8	6.7	6.9	6.3	7.4	7.4
BOD(mg/L)	2.1	1.6	5.3	3.2	3.5	5.1	3.5	3.9
氨氮(mg/L)	0.27	0.30	0.13	0.15	0.17	0.15	0.18	0.39
懸浮(mg/L)	12	3	8	9	3	2	4	3
RPI	2.25	1.5	2.25	1.5	1.5	2.75	1.5	1.5

調查日期：102 年 7 月 18-19 日、8 月 6-7 日

(三) 河川生態

1. 魚類

本次於南磺溪、瑪鍊溪、老梅溪及大屯溪調查結果，魚類共紀錄 4 科 8 種，分別為鯉科 3 種為台灣石魚賓 (*Acrossochilus paradoxus*)、粗首馬口鱖(*Opsariichthys pachycephalus*)及台灣馬口魚(*Candidia barbata*)，鰕虎科 3 種為極樂吻鰕虎(*Rhinogobius giurinus*)、短吻紅斑吻鰕虎(*Rhinogobius rubromaculatus*)及明潭吻鰕虎(*Rhinogobius brunneus*)，平鰭鰕科 1 種為台灣縷口鰕(*Crossostoma lacustre*)，鰕科 1 種為中華花鰕(*Cobitis sinensis*)。本季各測站種類數介於 0~4 種，以大屯溪測站 2 記錄到 4 種較多，而南磺溪測站 2 則未記錄到物種。各測站個體數介於 0~12 隻，以大屯溪測站 2 記錄到 12 隻較多，而南磺溪測站 2 則未記錄到物種。其中極樂吻鰕虎及短吻紅斑鰕虎數量較少，而短吻紅斑鰕虎於老梅溪上游常有記錄(未發表)，所有記錄中除極樂吻鰕虎及中華花鰕外皆屬特有種。

本次各測站豐度除南磺溪測站 2 未記錄物種，不列入計算，其餘各站介於 0~1.82 之間，以瑪鍊溪測站 1 較高為 1.82，老梅溪測站 1 較低為 0；各測站均勻度除南磺溪測站 2 未記錄物種及老梅溪測站 1 僅記錄 1 物種，不列入計算，其餘各站介於 0.60~1.00 之間，以瑪鍊溪測站 1 較高為 1.00，大屯溪測站 2 較低為 0.60；各測站物種歧異度於南磺溪測站 2 未捕獲到物種及老梅溪測站 1 僅記錄 1 物種，歧異度為 0，其餘各站介於 0.80~1.37 之間，以測站 4 較高為 1.37，測站 2 及測站 5 較低為 0.80。

附表 3-8 魚類調查表

種類 / 測站	南磺溪測站一	南磺溪測站二	瑪鍊溪測站一	瑪鍊溪測站二	大屯溪測站一	大屯溪測站二	老梅溪測站一	老梅溪測站二	加總	平均	百分比	生物特性	備註
Cyprinidae 鯉科													
<i>Acrossocheilus paradoxus</i> 台灣石魚賓				3		1		3	7	0.88	16.28%	初級性	◎
<i>Opsarichthys pachycephalus</i> 粗首馬口鱖					2	9			11	1.38	25.58%	初級性	◎
<i>Candidia barbata</i> 台灣馬口魚	3		1		8		2		14	1.75	32.56%	初級性	◎
Gobiidae 鰕虎科													
<i>Rhinogobius giurinus</i> 極樂吻鰕虎				1					1	0.13	2.33%	初級性	
<i>Rhinogobius rubromaculatus</i> 短吻紅斑吻鰕虎						1			1	0.13	2.33%	初級性	◎
<i>Rhinogobius candidianus</i> 明潭吻鰕虎			1	2	1	1		2	7	0.88	16.28%	初級性	◎
Balitoridae 平鰭鮠科													
<i>Formosania lacustre</i> 台灣纓口鮠			1						1	0.13	2.33%	初級性	◎
Cobitidae 鮠科													
<i>Cobitis sinensis</i> 中華花鮠	1								1	0.13	2.33%	初級性	
個體數	4	0	3	6	11	12	2	5	43	5.38	100.00%		
種類數	2	0	3	3	3	4	1	2	8				
豐度(d)	0.72	-	1.82	1.12	0.83	1.21	0.00	0.62					
均勻度(J)	0.81	-	1.00	0.92	0.69	0.60	-	0.97					
歧異度(H')	0.56	0.00	1.10	1.01	0.76	0.84	0.00	0.67					

調查日期：102 年 7 月 18-19 日、8 月 6-7 日

註：1.◎：特有種；2.初級性淡水魚類：指終生只能生活在淡水水域的魚類，其對水體耐鹽性很弱。

3. 豐度是表示生物群聚中種類豐富程度的指數，採用馬格列夫指數(Margalef's index, Dm)計算。

$D = (S - 1) / \log_e N$ 。4.均勻度是表示在整個群集中個體在物種間分佈的均勻程度，以皮耶諾均勻度指數(J)計算。

$$J = \frac{H'}{H_{\max}} \quad H_{\max} = \ln S$$

5. 歧異度：通常環境受污染，生物種類減少並出現優勢種時，指數會變小。以香農韋納指數

(Shannon-wiener index, H')計算。

$$H' = -\sum_{i=1}^S P_i \log_2 P_i$$

2. 底棲無脊椎動物

本次底棲無脊椎動物調查結果如表所示，共記錄有 5 科 6 種，分別為方蟹科(Grapsidae)的日本絨螯蟹(*Eriocheir japonicus*)、溪蟹科(Potamidae)的拉氏清溪蟹(*Candidiopotamon rathbunae*)、長臂蝦科(Palaemonidae)的貪食沼蝦(*Macrobrachium lar*)、粗糙沼蝦(*Macrobrachium asperulum*)、螯蛄科(Cambaridae)的克氏原螯蛄(*Procambarus clarkii*)

及匙指蝦科(Atyidae)的斑紋新米蝦(*Neocaridina* sp.)。以粗糙沼蝦總個體數為 71 隻較多。本季各測站物種數介於 0~3 種，於大屯溪測站 1、大屯溪測站 2 及老梅溪測站 2 記錄有 3 種較多，包括日本絨螯蟹、拉氏清溪蟹及粗糙沼蝦；於南磺溪測站 2 未捕獲物種；個體數介於 0~23 隻，以大屯溪測站 1 記錄有 23 隻較多，南磺溪測站 2 未捕獲物種。其中南磺溪測站 1 捕獲之克氏原螯蛄為外來種。此次調查物種中日本絨螯蟹及貪食沼蝦屬洄游性，尤其日本絨螯蟹於每年初秋「白露」時節前後開始降海產卵，幼苗變態大眼幼蟲後溯河回棲地，近年由於整治工程及當地人捕捉，造成族群減少因素，此外氣候變異也是主因。

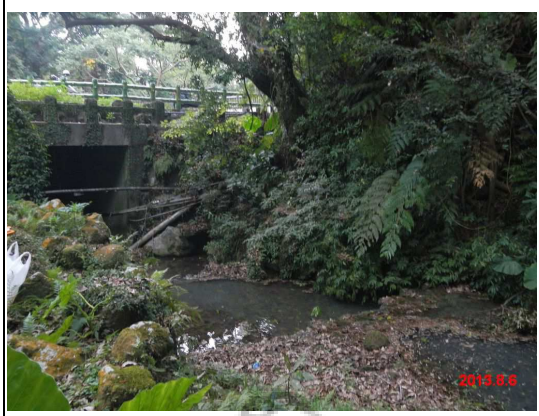
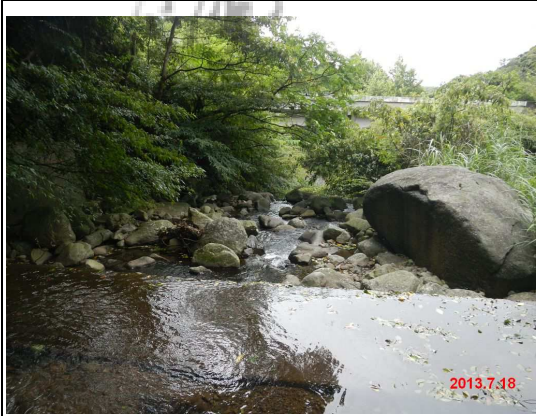
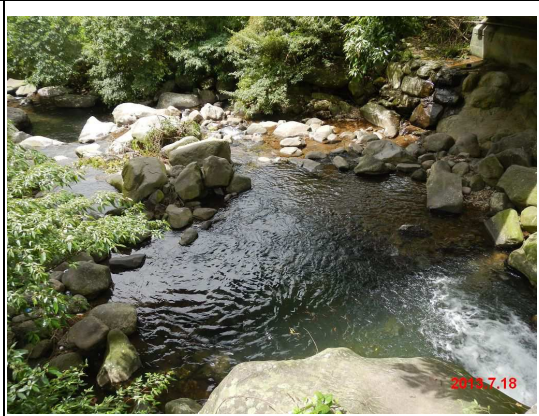
本次各測站豐度除南磺溪測站 2 未記錄物種，不列入計算，其餘各站介於 0~0.83 之間，以大屯溪測站 2 較高為 0.83，瑪鍊溪測站 1 較低為 0；各測站均勻度除南磺溪測站 2 未記錄物種及瑪鍊溪測站 2 僅記錄 1 物種，不列入計算，其餘各站介於 0.50~0.87 之間，以老梅溪測站 1 較高為 0.87，瑪鍊溪測站 1 較低為 0.50；各測站物種歧異度於南磺溪測站 2 未捕獲到物種及瑪鍊溪測站 2 僅記錄 1 物種，歧異度為 0，其餘各站介於 0.35~0.84 之間，以大屯溪測站 1 較高為 0.84，瑪鍊溪測站 1 較低為 0.35。

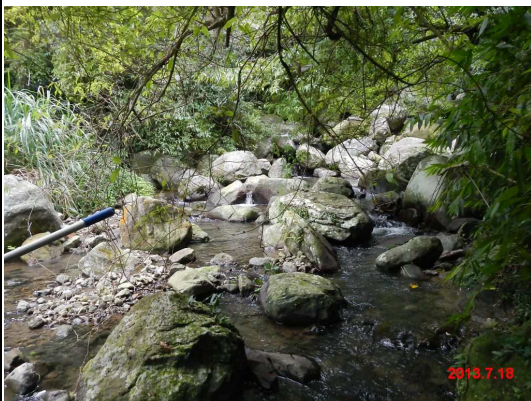
附表 3-9 底棲生物調查表

種類 / 測站	南磺溪測站一	南磺溪測站二	瑪鍊溪測站一	瑪鍊溪測站二	大屯溪測站一	大屯溪測站二	老梅溪測站一	老梅溪測站二	加總	平均	百分比	生物特性
Grapsidae 方蟹科												
<i>Eriocheir japonicus</i> 日本絨螯蟹					1	1	5	2	9	1.13	9.09%	洄游性
Potamidae 溪蟹科												
<i>Candidiopotamon rathbunae</i> 拉氏清溪蟹					10	1		1	12	1.50	12.12%	陸封性
Palaemonidae 長臂蝦科												
<i>Macrobrachium lar</i> 貪食沼蝦			1						1	0.13	1.01%	洄游性
<i>Macrobrachium asperulum</i> 粗糙沼蝦			8	15	12	9	12	15	71	8.88	71.72%	陸封性
Cambaridae 螯蛄科												
<i>Procambarus clarkii</i> 克氏原螯蛄	5								5	0.63	5.05%	陸封性
Atyidae 匙指蝦科												
<i>Neocaridina</i> sp. 斑紋新米蝦	1								1	0.13	1.01%	陸封性
個體數	6	0	9	15	23	11	17	18	99	12.38	100.00%	
種類數	2	0	2	1	3	3	2	3	6			
豐度(d)	0.56	-	0.46	0.00	0.64	0.83	0.35	0.69				
均勻度(J)	0.65	-	0.50	-	0.76	0.55	0.87	0.51				
歧異度(H')	0.45	0.00	0.35	0.00	0.84	0.60	0.61	0.56				

調查日期：102 年 7 月 18-19 日、8 月 6-7 日

(四) 調查照片

	
項目：河川生態調查 日期：102.08.06 說明：南礮溪測站一	項目：河川生態調查 日期：102.09.03 說明：南礮溪測站二
	
項目：河川生態調查 日期：102.07.19 說明：瑪鍊溪測站一	項目：河川生態調查 日期：102.07.18 說明：瑪鍊溪測站二
	
項目：河川生態調查 日期：102.07.18 說明：大屯溪測站一	項目：河川生態調查 日期：102.07.18 說明：大屯溪測站二

	
項目：河川生態調查 日期：102.07.18 說明：老梅溪測站一	項目：河川生態調查 日期：102.07.18 說明：老梅溪測站二
	
項目：河川生態調查 日期：102.07.19 說明：台灣纓口鰍	項目：河川生態調查 日期：102.07.19 說明：台灣石魚賓
	
項目：河川生態調查 日期：102.07.19 說明：短吻紅斑吻鰕虎	項目：河川生態調查 日期：102.07.19 說明：粗糙沼蝦

	
項目：河川生態調查 日期：102.07.19 說明：日本絨螯蟹	項目：河川生態調查 日期：102.07.19 說明：拉氏清溪蟹

二 大屯溪溪流生態環境調查成果

為進行陽明山國家公園內大屯溪流生態物理棲地及棲息生物之補充調查，以充實園區內溪流廊道生態之基礎資料。以下彙整各樣區於 103 年 8 月 21-22 日進行棲息生物調查及 103 年 9 月 4-5 日進行物理棲地組成調查，結果所顯示的分佈情形作進一步分析。

(一) 物理棲地現況

大桶湖溪測站：此河段位於三板橋上游(N 25°12'15.20" E 121°31'30.60")，海拔為 409m，河道寬度約 4.54 公尺，河段多為緩流及淺瀨，有少部分水潭，底質以小礫石及巨礫石為主。

羅厝坑溪測站：此河段位於三板橋上游一休閒農場內(N 25°12'20.50" E 121°31'9.20")，海拔為 320m，河道寬度約 4.93 公尺，河段多為緩流及淺瀨，底質以小礫石及巨礫石為主。

大屯南溪測站：此河段位於菜公坑聚落下游 (N 25°12'12.90" E 121°30'52.0")，海拔為 329m，河道寬度約 4.72 公尺，鄰近農田且上游有養殖戶，河段多為緩流及淺瀨，底質以小礫石及巨礫石為主。

大屯北溪測站：此河段位於三板橋下游(N 25°12'31.10" E 121°30'56.40")，海拔為 275m，河道寬度約 15.76 公尺，河段多為緩流與淺瀨，有少部分水潭，底質以小礫石及巨礫石為主。

北勢子橋測站：此河段位於中泰國小附近(N 25°13'43.50" E 121°29'00.70")，海拔為 89m，河道經水泥化，自然度不高，河道寬度約 13.76 公尺，河段多為緩流及淺瀨，底質以粗石及小礫石為主。

河口測站：此河段位於屯山國小附近(N 25°14'10.40" E 121°26'57.10")，海拔為 11m，河道寬度約 14.4 公尺，河段多為緩流及水潭，底質以粗石及小礫石為主。

.水深：各測站測值介於 0.12~0.36m 之間，因河床斷面寬窄及水流運動不同，各測站河床地形變化造成水深的差異，以大桶湖溪測站之水深較高，羅厝坑溪測站之水深較低。

1. 流速：各測站之流速測值介於 0.11~0.79m/sec 之間，以北勢子橋測站流速較快，大屯北溪測站流速較慢。

2. 河寬：溪流的流水對河床與河岸的侵蝕，造成溪流河寬的差異，也有流水向岸邊不同的冲刷而造成曲流的地形。各測站之河寬測值介於 4.54~15.76m 之間，因河床地形不同，以大屯北溪測站河道較寬，大桶湖溪測站河道較窄。

3. 流量：溪流的流量是對溪流造成搬運作用的主要原因，流量大小會影響溪流流速的大小。各測站之流量測值介於 0.09~1.96 cms 之間，以北勢子橋測站流量較大，羅厝坑溪測站流量較小。

附表 3- 10 大屯溪測站經緯度

	經緯度	海拔(m)
大桶湖溪測站	N 25°12'15.20" E 121°31'30.60"	409
羅厝坑溪測站	N 25°12'20.50" E 121°31'9.20"	320
大屯南溪測站	N 25°12'12.90" E 121°30'52.0"	329
大屯北溪測站	N 25°12'31.10" E 121°30'56.40"	275
北勢子橋測站	N 25°13'43.50" E 121°29'00.70"	89
河口測站	N 25°14'10.40" E 121°26'57.10"	11

附表 3- 11 大屯溪物理棲地調查表

	大桶湖溪測站	羅厝坑溪測站	大屯南溪測站	大屯北溪測站	北勢子橋測站	河口測站
水深(m)	0.36	0.12	0.18	0.22	0.27	0.17
底質	小礫石及巨礫石	小礫石及巨礫石	小礫石及巨礫石	小礫石及巨礫石	粗石及小礫石	粗石及小礫石
流速(m/s)	0.18	0.13	0.15	0.11	0.79	0.63
河寬(m)	4.54	4.93	4.72	15.76	13.76	14.4
流量(cms)	0.22	0.09	0.13	0.41	1.96	1.66

調查日期：103 年 9 月 4 日、5 日

附表 3- 12 棲地底質分類表

編號	底質	底石粒徑
1	Smooth surface (細石)	<0.2cm
2	Gravel (碎石)	0.2-1.6cm
3	Pebble (卵石)	1.6-6.4cm
4	Rubble (粗石)	6.4-25.6cm
5	Small Boulder (小礫石)	25.6-51.2cm
6	Large Boulder (巨礫石)	>51.2cm

參考：Wentworth (1922) and Wang (1989)

(二) 溪流水質現況

1. PH 值：各測站之 PH 值介於 7.20~7.79 之間，各測站皆符合甲類水體水質標準(PH 值：6.0-9.0)。
2. 溫度：各測站之水溫測值介於 21.4~29.4℃ 之間，以河口測站水溫較高，大屯南溪測站水溫較低。
3. 導電度：各測站導電度之測值介於 83.6~214.7umho/cm 之間，以大屯南溪測站導電度最高，大桶湖溪測站導電度最低。
4. 溶氧量(DO)：各測站之 DO 測值介於 6.0~7.3mg/L 之間，以大桶湖溪測站河口測站測值較高，河口測站測值較低，其中河口測站、北勢子橋測站測及羅厝坑溪測站測值低於甲類水體水質標準($\geq 6.5\text{mg/L}$)，其餘測站皆符合甲類水體水質標準。
5. 生化需氧量(BOD)：各測站之 BOD 測值介於 2.4~5.0mg/L 之間，以河口測站之 BOD 測值較高，北勢子橋測站之 BOD 測值較低，各測站皆高於甲類水體水質標準(≤ 1)。
6. 氨氮：各測站之測值介於 0.05~0.51mg/L 之間，各測站僅大桶湖溪測站符合甲類水體水質標準($\leq 0.1\text{mg/L}$)，其餘測站中除河口測站及北勢子橋測站測值高於乙類水體水質標準($\leq 0.3\text{mg/L}$)，皆符合乙類水體水質標準。
7. 總磷：各測站之測值介於 0.70~5.05mg/L 之間，以大屯南溪測站之測值較高，大屯北溪測站之測值較低，各測站皆高於甲類水體水質標準(≤ 0.02)。
8. 懸浮固體：各測站懸浮固體測值介於 5~96 mg/L 之間，其中北勢子橋測站測值高於甲類水體水質標準($\leq 25\text{ mg/L}$)，其餘測站皆符合甲類水體水質標準
9. 河川污染程度指數, River Pollution Index (RPI)(參考環保署水質標準)
10. 各測站 RPI 指數介於 1~2.75 之間，其中河口測站及北勢子橋測站測之 RPI 指數大於 2 為輕度污染，其餘測站皆為未(稍)受污染。

附表 3- 13 大屯溪水質調查表

	大桶湖溪	羅厝坑溪	大屯南溪	大屯北溪	北勢子橋	河口
PH	7.27	7.20	7.79	7.35	7.54	7.47
導電度	83.6	85.0	214.7	102.9	121.0	182.9
水溫	22.0	22.2	21.4	24.8	27.2	29.4
DO	7.3	6.2	7.2	6.6	6.11	6.04
BOD	3.0	3.6	3.0	4.4	2.4	5.0
氨氮	0.05	0.17	0.11	0.14	0.39	0.51
總磷	1.69	1.83	5.05	0.70	2.61	3.78
懸浮 mg/L	8	19	6	5	96	11
RPI	1	2	1	1.5	2.75	2.5

調查日期：103 年 8 月 21-22 日

標準依據行政院環境保護署公布地面水體分類及水質標準

(三) 河川生態

1. 魚類

本次於大屯溪各測站調查結果，魚類共紀錄 4 科 7 種，分別為鯉科 2 種為台灣石魚賓 (*Acrossocheilus paradoxus*) 及臺灣鬚鱨 (*Candidia barbata*)，鰕虎科 2 種為短吻紅斑吻鰕虎 (*Rhinogobius rubromaculatus*) 及明潭吻鰕虎 (*Rhinogobius brunneus*)，塘鱧科 2 種為褐塘鱧 (*Eleotris fusca*) 及頭孔塘鱧 (*Ophiocara porocephala*)，鰻科 1 種為花身鰻 (*Terapon jarbua*)。本季各測站種類數介於 0~4 種，以北勢子橋測站記錄到 4 種較多，而大屯南溪測站則未記錄到物種。各測站個體數介於 0~12 隻，以大屯北溪測站記錄到 12 隻較多，而大屯南溪測站則未記錄到物種。本次調查記錄台灣石魚賓、臺灣鬚鱨、短吻紅斑吻鰕虎及明潭吻鰕虎皆為台灣特有種。

本次各測站豐度除大屯南溪測站未記錄物種，不列入計算，其餘各站介於 0~1.44 之間，以北勢子橋測站較高為 1.44，大桶湖溪測站僅調查到 1 種豐度為 0；各測站均勻度除大屯南溪測站未記錄物種及大桶湖溪測站僅記錄 1 物種，不列入計算，其餘各站介於 0.75~0.96 之間，以河口測站較高為 0.96，大屯北溪測站較低為 0.75；各測站物種歧異度除大屯南溪測站未捕獲到物種及大桶湖溪測站僅記錄 1 物種，歧異度為 0，其餘各站介於 0.82~1.21 之間，以北勢子橋測站較高為 1.21，大屯北溪測站較低為 0.82。

附表 3- 14 大屯溪溪流生物相-魚類調查表

種類 / 測站	大桶湖溪	烘爐溪	大屯北溪	北勢子橋	河口	加總	平均	百分比	生物特性	備註
Cyprinidae 鯉科										
<i>Acrossocheilus paradoxus</i> 台灣石魚賓			1	4		5	0.63	16.13%	初級性	◎
<i>Candidia barbata</i> 臺灣鬚鱨	6		8	1		15	1.88	48.39%	初級性	◎
Gobiidae 鰕虎科										
<i>Rhinogobius rubromaculatus</i> 短吻紅斑吻鰕虎				1		1	0.13	3.23%	初級性	◎
<i>Rhinogobius candidianus</i> 明潭吻鰕虎			3	2		5	0.63	16.13%	初級性	
Eleotridae 塘鱧科										
<i>Eleotris fusca</i> 褐塘鱧					2	2	0.25	6.45%	洄游性	
<i>Ophiocara porocephala</i> 頭孔塘鱧					1	1	0.13	3.23%	洄游性	
Terapontidae 鰻科										
<i>Terapon jarbua</i> 花身鰻					2	2	0.25	6.45%		
個體數	6	0	12	8	5	31	3.88	100.00%		
種類數	1	0	3	4	3	7				
豐度(d)	0	-	0.80	1.44	1.24					
均勻度(J')	-	-	0.75	0.88	0.96					
歧異度(H')	0	0	0.82	1.21	1.06					

調查日期：103 年 8 月 21 日、8 月 22 日

註：1. ◎：特有種；2. 初級性淡水魚類：指終生只能生活在淡水水域的魚類，其對水體耐鹽性很弱

2.底棲無脊椎動物

本次底棲無脊椎動物調查結果如表所示，共記錄有 3 科 6 種，分別為方蟹科(Grapsidae)的日本絨螯蟹(*Eriocheir japonicus*)及字紋弓蟹(*Varuna litterata*)、溪蟹科(Potamidae)的日月潭澤蟹(*Geothelphusa candidiensis*)、長臂蝦科(Palaemonidae)的長指沼蝦(*Macrobrachium grandimanus*)、等齒沼蝦(*Macrobrachium equidens*)及粗糙沼蝦(*Macrobrachium asperulum*)。以粗糙沼蝦總個體數為 59 隻較多。本季各測站物種數介於 2~4 種，於河口測站記錄有 4 種較多，包括日本絨螯蟹、字紋弓蟹、長指沼蝦及等齒沼蝦；於大桶湖溪測站、大屯南溪皆記錄 2 種較少；個體數介於 11~30 隻，以大屯北溪測站記錄有 30 隻較多，河口測站記錄 11 隻較少。此次調查物種中日本絨螯蟹、字紋弓蟹、長指沼蝦及等齒沼蝦屬洄游性。

本次各測站豐度介於 0.32~1.25 之間，以河口測站較高為 1.25，北勢子橋測站較低為 0.32；各測站均勻度介於 0.44~0.98 之間，以大桶湖溪測站較高為 0.98，大屯北溪測站較低為 0.44；各測站物種歧異度介於 0.49~1.17 之間，以河口測站較高為 1.17，大屯北溪測站較低為 0.49。

附表 3- 15 大屯溪溪流生物相-底棲生物調查表

種類 / 測站	大桶湖溪	烘爐溪	大屯北溪	北勢子橋	河口	加總	平均	百分比	生物特性	備註
Grapsidae 方蟹科										
<i>Eriocheir japonicus</i> 日本絨螯蟹	5	3	2	6	2	18	2.25	20.45%	洄游性	
<i>Varuna litterata</i> 字紋弓蟹					6	6	0.75	6.82%	洄游性	
Potamidae 溪蟹科										
<i>Geothelphusa candidiensis</i> 日月潭澤蟹			2			2	0.25	2.27%	陸封性	
Palaemonidae 長臂蝦科										
<i>Macrobrachium grandimanus</i> 長指沼蝦					2	2	0.25	2.27%	洄游性	
<i>Macrobrachium equidens</i> 等齒沼蝦					1	1	0.13	1.14%	洄游性	
<i>Macrobrachium asperulum</i> 粗糙沼蝦	7	10	26	16		59	7.38	67.05%	陸封性	
個體數	12	13	30	22	11	88	11.00	100.00%		
種類數	2	2	3	2	4	6				
豐度(d)	0.40	0.39	0.59	0.32	1.25					
均勻度(J')	0.98	0.78	0.44	0.85	0.84					
歧異度(H')	0.68	0.54	0.49	0.59	1.17					

調查日期：103 年 8 月 21 日、8 月 22 日

附錄四 竹子湖地區水土保持綜合處理工程協調案例說明

協調時間：民國 93 年-96 年

整治地點：竹子湖

事由說明：民國 89、90 年象神、納莉等風災後，造成竹子湖地區多處排水灌溉溝渠及邊坡崩塌，臺北市政府建設局動支總經費 7700 餘萬元辦理整治。整治工程內容共分四期，整治重點包括：景觀步道及棧道、崩場地治理、景觀週邊設施以及竹子湖溪及其支流溪溝整治、陽明溪及其支流溪溝整治。考量相關水土保持綜合處理工程有其必要性，由陽明山國家公園管理處邀請臺灣生態工法專家學者共同參與與北市政府建設局之協調過程，以期能使竹子湖地區水土保持綜合處理工程能做到盡善盡美，符合生態工法相關原則。

協調過程

民國 93 年	「臺北市政府建設局於本園區辦理北投竹子湖地區水土保持綜合處理第三期工程」審查會議
會議說明	由臺北市政府建設局暨康技技術顧問公司簡報說明工程書作內容，陽明山國家公園管理處邀請國立台灣師範大學汪靜明教授、國立台北科技大學林鎮洋教授共同參與審查提供建議。
會議建議	本案水保措施多採用工程手法，共設置 52 處固床工、365 公尺鋼筋混凝土護岸（與前期 109 公尺常之鋼筋混凝土牆），與竹子湖地區推動整體改造計畫，以及國家公園生態景觀考量標準不符。 本案未能由上游找出土石災害根源，應提供學理估算依據，說明因應措施。應從防災、生態、保育、景觀、遊憩、教育、文化等面相加以考量，相關工程是否可助益竹子湖地區整體發展與國家公園保育、景觀、教育功能。 以大屯溪生態工法整治為例，當地民眾原堅持以水泥施作，經不斷地溝通與教育後逐漸能接受，生態工法教育是很重要的。 本工程因溪旁大部份緊鄰私有農地無足夠腹地，故設置之護岸均甚陡，建請選擇部份適當溪段設置水域與陸地生物通行坡道，以確保生物廊道暢通。 考量防汛期將至，有關防災亟需者且符合生態工法無礙景觀部份原則同意北市政府建設局先行施作。其餘則請臺北市政府建設局參酌各教授及與會單位意見，提供相關學理計算摘要資料及改善修正圖說函請各教授作書面複審。
民國 94 年	臺北市政府建設局 94 年度『水土保持設施維護第一期工程』會勘
會勘說明	由臺北市政府建設局、陽明山國家公園管理處工務建設課、企劃經理課，與國立台灣師範大學汪靜明教授、國立台北科技大學林鎮洋教授、鄭光炎教授共同參與。

會勘建議	本案設計設置梳子壩位置以上至 101 甲線道路下之溪流長度約 300 公尺，目前溪流兩側之林相良好，其安全性與穩定性應予以評估，雖設計為梳子壩較 91 年規劃設置潛壩為合理，惟其功能性仍令人質疑，建請就上段危險溪流及本段溪溝整治整體評估考量後再行施設。 為安全考量可先行施設沈砂池，設置時請考量安全、維護及景觀協調性等問題，並應加強防災管理（如設置告示牌、加強當地農民應變能力等）。 防汛道路僅具災後清疏之臨時性功能，無需設置永久性道路，需要時開闢便道即可。 為生態及景觀考量，甲式固床工（裸露面貼石片）建請改為乙式固床工（裸露面砌安山岩石）為妥。 砌自然石農溝溝壁頂應以不封頂較符合生態，惟若考量農民使用需求須以水泥砂漿收邊封頂，建請以伸縮縫、打毛、勾縫等方式作表面孔隙化及粗糙化處理，以符生態工法設計原則。 請臺北市政府建設局依前揭意見修正圖說過處，俾憑續辦。
民國 95 年	「臺北市政府建設局於本園區辦理 95 年度北投竹子湖溪流（下湖段）溪溝整治工程」審查會議
會議說明	由臺北市政府建設局暨康技技術顧問公司簡報說明工程書作內容，中華民國景觀學會郭瓊瑩教授、陳宏銘先生共同參與審查。
會議建議	在國家公園範圍內之野溪治理應更自然處理，設法可讓人更親近溪流，欄杆係為阻絕設施，請再考量其需要性。 親水平台之設置應因地制宜，現地樹木應儘量保留，大石塊若不影響排水亦應保留，階梯造形應因地制宜可粗曠些，建議減少人工鋪面，儘量以自然石材、泥土面植草等自然梯面處理。不要過度都市化。固床工所用之砌石尺寸應有大小變化，較符合自然。 路邊石塊配置間距避免等距，可依現地環境調整。 本案橋樑跨距都不大，建議不要用水泥橋，可用鋼構表面加木板，整體要有一致性，橋面出挑之木板可加長 5 公分，儘量讓陰影可遮住鋼材，各橋的特色可在細節上做變化。橋柱欄杆加藤飾係過度裝飾，應取消，另可參考國家公園設施規劃設計規範及案例彙編。橋上之木刻牌示維護不易，國家公園有制式解說牌，牌面內容以電腦印刷於貼紙，施作方式較為方便可更換且多變化。 植栽選用大波斯菊係外來種且易自然繁衍，不適用於國家公園，應考量國家公園當地的樹種，如華八仙、杜鵑等。 噴泉水景較不自然，不適宜在國家公園內設置，應請取消。 依「國土復育策略方案暨行動計畫」，高海拔山區及中海拔山區，除既有之省道、縣道及鄉道得為原來之使用外，禁止新闢及拓寬，除經行政院專案核准者，現有道路等級不得提昇。本案清疏道路若有設置之必要性，請參考國家公園設施規劃設計規範及案例彙編，以車轍道方式施設，寬度建請降到 2.5 公尺（不含）以下，並儘量增加透水面積。設置 3 公尺寬的清疏道路過寬，請考量僅容許小型卡車及小型機具進入，寬度即可縮小。中間鋪設級配的寬度應加大。亦可考量設計為泥土路，路面用固化泥土路邊用碎石級配處理。

	清疏道路之路線僅以示意圖表示，無法了解是否會影響到現有喬木，應有詳細之路線設計圖。依現場勘查，清疏道路設置路線上可能會影響到約 10~20 株喬木，路線設計上請考量將現有喬木予以保留。 溪溝上凌亂之管線應請里長、建設局及陽管處共同督導居民妥為整理，以維整體景觀。 前幾期施作之溪溝護岸大部分是等寬等斜率而無變化，很不自然，建議本案是否可依現況做寬度及護岸斜率的變化，較符合自然。 依「國家公園範圍內預先評估環境影響原則」之規定，本案應檢具簡易預先評估環境影響申報書過處憑辦。 請臺北市政府建設局參酌郭教授及與會單位之意見，修正圖說過處俾憑續辦。
	
回應說明	橋有不同的樣式係考量多樣性，橋上不同的牌示係為使各橋有不同的特色。 清疏道路之設置係為溪溝若再崩塌沖蝕之清疏通行，卡車進出寬度約需 2.5 公尺，道路彎曲處需加至 3 公尺。道路寬度及中間鋪設級配寬度會再檢討。 水景噴泉係為創造景觀變化，為國家公園自然景觀考量可考慮取消。 固床工所用之塊石係取自溪溝現場，故尺寸並非一致性。 拱橋之設計會再做調整，不會設計太花俏。 本案因經費不足，不包含植栽工程，圖說所示植栽係由地主及建設局苗圃提供。 欄杆並非全整治溪段均施設，係有需求處才設置，設置長度 85 公尺。另亦設置多處親水階梯，可供遊客親水及當地民眾取水之用。 本案設計係依水理計算，並稍調高安全係數以避免造成二次災害，且均以低矮化為原則做設計。
民國 95 年	「臺北市政府建設局於本園區辦理 95 年度北投竹子湖溪流（下湖段）溪溝整治工程」複審
書面意見	清疏道路仍應測繪出喬木位置，並予以保留。放樣時，應標示範圍內之既有喬木位置、種類、幹徑等，並請會同本處現勘，經本處同意後方得施工。 親水平台塊石配置須以透水工法施作，階梯請使用相同材質。 清疏道路中間鋪卵石之大小須註明，不宜過大，最好採用碎石。兩側亦請參考國家公園設施規劃設計規範及案例彙編以卵石鋪設，卵石鋪面請連續設置，若因地形較陡處需設置格框防止流失，寬度建議縮減至 30 公分以下為妥，以增加透水面積及維護整體景觀。開挖時請保留表土，回填於鋪設卵石之間隙，以利草類著生綠化。 請協助設計管線隱藏之溝縫。

工程獲獎：93 年度行政院農業委員會主辦「優良農建工程評鑑」『治山防災類—優良農建工程獎』；95 年度中華民國不動產協進會主辦「2006 國家卓越建設獎評選」「生態環境文化類—優質獎」；行政院農業委員會「優良農建工程入圍」。

成果照片¹

	
溪畔海芋景觀步道	景觀棧道及溪底拋石
	
複式砌石護岸及景觀步道	溪畔堤頂景觀親水步道
	
海芋田阡陌景觀一隅	溪畔堤頂景觀親水步道

¹ 資料來源：臺北市政府工務局大地工程處，2011，臺北市溪流近自然工法最佳典範--竹子湖溪流景致 詩意盎然，臺北市網路市民主題網，公告資訊，市府新聞稿，
c1pp.tcpd.gov.tw/DO/DownloadController.Attach.asp?xpath=public/Attachment/1111721372.doc

附錄五 審查會議意見回應表

壹 期初審查會議意見回應

委員	委員意見	委託單位回應說明
林處長 永發	3 通提出水資源經營管理的架構，此架構非常重要，對於棲地環境之經營管理，包含人文部分，很有幫助，但以管理處能實際操作為重點。	感謝委員提醒，本溪流廊道經營管理架構與策略內容之擬定，將以管理處實際操作可行為核心，參酌國內外相關計畫執行操作經驗與三通計畫精神進行研究與規劃。以確保計畫之前瞻性與實用性。
周委員 文祥	1 規劃團隊所提架構、執行策略與方法相當完整，但考量本案經費有限，依評選會議意見，後續仍要以溪流廊道為工作重點。 2 本次會議屬於工作報告，於評選會議各委員所提意見，除招標文件要求之工作項目需要納入外，其餘意見是否能夠納入工作內容應要備註清楚。 3 本案應敘明河川廊道、棲地廊道…等名詞的定義及其與集水區之關係。 4 河川廊道係為集水區、水利的架構觀點，但國家公園係以土地使用來看，所以本案建議仍要依據土地使用分區進行分類與探討。 5 (五)有關工作項目提到法令探討，建議本案執行面問題應優先於法令面之檢討，著重治理層面的問題。以國家公園法優於其他法令，相關研究結果建議納入通盤檢討、土地管理層面，經過國家公園同意才可以做。 6 (六)氣候變遷議題於3通提出8大架構，其與本案的關連性為何，應深入探討，如保護區擴大、鄰水岸道路處理等，針對此8大架構再深入討論，非僅補充大氣資料。 7 (七)示範區挑選大屯溪並無特別意見，但選擇的理由為何？應提出3、4個探討後，再加以選擇，而非直接定案。 8 (八)報告書 P.4-14 提到監測指標，核心指標應定義清楚，表格之指標分類應釐清與確認。	1 感謝委員提醒，擬定計畫架構與策略已修正以溪流廊道為主。 2 本回應表將一一詳細說明委員意見納入工作內容情形。 3 相關名詞定義及其與集水區之關係已於報告書中說明，詳見第一章第四節。 4 感謝委員提醒，相關內容已修正回歸國家公園既有土地使用分區，提出河川廊道之管理策略建議。詳見第四章第三節。 5 感謝委員提醒，本案有關法令探討，主要在針對我國既有河川、集水區、水資源管理相關規定與權責進行瞭解，以做為管理處未來與相關主管單位協調合作與溝通之基礎與參考。詳見第二章第一節。 6 參酌國內外有關氣候變遷調適策略之制訂，係做為政策方向之指南與依據。考量溪流廊道管理計畫內容僅為陽明山國家公園各項推動計畫之一。本案提出之氣候變遷調適策略，主要在說明溪流廊道經營管理策略中，對於三通計畫與全國性氣候變遷調適策略之回應與落實方法說明。詳見第四章第二節。 7 感謝委員提醒，已參酌國內外相關集水區與河流管理計畫推動方案之評估方法，重新擬定溪流廊道評估推動方式，並提出初步之評估建議。詳見第四章第五節。 8 已修正相關指標之分類定義與說明，詳見第四章第三節。
廖委員 朝軒	1 本次會議與上次報告之差異性為何？ 2 簡報 P.19，工作流程所提工作量很大，其相關性之描述可再加強，以確定工作範疇。	1 前次會議為委託評選會議；本次會議係為期初報告審查會議。本次主要針對後續工作內容進行說明與確認，並將依委員建議，修正

委員	委員意見	委託單位回應說明
	3 報告書 P.2-1，基盤之定義為何？ 4 報告書 P.2-3，採用綠色規劃手法很多，但其運用範疇有分都市或其他地方之不同，應說明。 5 報告書 P.2-5，所蒐集集水區案例，石門水庫案例與國家公園狀況不同，建議可以蒐集國家公園及島嶼國家之案例，如日本、印尼等，較有參考價值。 6 報告書 P.3-2，綠色基盤結構為何？ 7 報告書 P.3-6，各流域特徵地形計測表之資料為 1988 年，因國家公園內溪流多屬 1、2 級，變化極大，資料應更新。 8 報告書 P.3-13，潛能水量、核發水量之定義為何？要統一。 9 報告書 P.4-7，碳匯面積之名詞定義應清楚。 10 報告書 P.4-10，第(五)點，保育保全重點與想像不太一樣，目前所提保全對象重要性、自然環境完整性、災害潛勢敏感度等應屬評估面向，而非保全對象。 11 (十一)報告書 P.4-11，優先順序採給分方式，如何進行？示範區是否以此標準選定？如是，評估因子之合理性、適合性就很重要。 12 (十二)報告書 P.4-14，績效分析係用於後續監測、效益評估使用，考量管理處人力、物力有限，建議指標項目應精簡，指標項目間應具獨立性、不具相關性。	檢討計畫工作執行內容。 2 相關工作項目與流程係依招標文件要求工作項目擬定，並已補充修正其相關說明，詳見第一章第三節。實際內容將遵照委員意見，以管理處實際可執行及河川廊道為主。 3 Green Infrastructure 係整合景觀系統與空間之新名詞，已補充相關文獻與定義說明，詳見第一章第四節。 4 感謝委員提醒，考量各委員意見將本案研究著重於溪流廊道管理工作，故刪除本段集水區區整合管理綠色規劃手法之探討。另依國家公園各土地分區之保育發展目標，提出適宜規劃手法與策略之建議，詳見第四章第三節。 5 感謝委員建議與提醒，已進行案例之調整。已刪除石門水庫案例，分別整理日本與美國，國家公園溪流廊道管理案例，詳見第二章第二節。 6 詳見第一章第四節名詞說明。 7 感謝委員建議，唯考量既有空載雷達掃描資料、3D 導覽系統、以及本計畫案之經費與期限限制，本研究未能進行各流域特徵地形計測資料之計算修正。建請管理處能透過後續計畫，更新相關溪流地水文與環境資源內容。 8 感謝委員提醒，已依據「陽明山國家公園區內水資源之調查與利用規劃」，以及「陽明山地區水資源現況調查研究」，更新整理相關水權與水資源內容之撰寫。並補充說明相關報告書採用潛能水量、核發水量之定義，詳見第一章第四節，與第三章相關內容。 9 已補充納入碳匯之名詞定義，詳見第一章第四節。 10 感謝委員提醒，已修正溪流廊道保育標的（保全對象）之內容，詳見第四章第二節、二。 11 感謝委員提醒，考量可執行性，推動優先次序評選方式已參酌國內外相關集水區與河流管理計畫推動方案之評估方法重新擬定，並提出初步之評估建議。詳見第四章第五節。 12 感謝委員提醒，相關指標已考量管理處可執行性加以調整，詳見第四章第三節、五。

委員	委員意見	委託單位回應說明
企劃經理課 張課長 順發	1 相關法規研討，係針對相關法規規定進行瞭解，國家公園法無法包山包海。 2 規劃團隊所提工作執行內容相當完整，後續尚需規劃團隊持續努力。 3 相關名詞使用與定義應準確，相關分析應套疊既有分區進行討論。 4 未來應分為兩部分提出建議，第 1 部分為對內—政府部門間之合作；第 2 部分對外—硬性與軟性之規範。 5 考量管理處之人力與物力，監測方向可以分為大尺度—圖資蒐集與分析；小尺度—重要地點必要性監測，小尺度的部分可再配合相關單位已有之監測資料，而比較重要指標，如毛蟹等，則可由管理處進行。 6 合作溝通平台之建議後續亦請規劃團隊協助。	1 感謝委員提醒，本案有關法令探討，主要在針對我國既有河川、集水區、水資源管理相關規定與權責進行瞭解，以做為管理處未來與相關主管單位協調合作與溝通之基礎與參考。詳見第二章第一節。 2 感謝委員的認可與期許。 3 相關名詞定義已一一重新審視，補充納入報告書第一章第四節。土地使用與管理內容之分析，亦回歸陽明山國家公園既有分區進行套疊與討論，詳見第四章第三節。 4 參酌委員建議，分別於管理策略中，提出跨領域政府部門間之合作平臺建議，詳見第五章，及河川廊道與流域實質空間之軟性與硬性管理措施，詳見第四章。 5 已參酌委員建議，強化不同層面與尺度之監測工作，並補充說明管理處實際執行、可整合相關單位既有監測資料，或可與相關學術研究單位合作進行者，以俾利管理處後續實際執行與協商之參考，詳見第五章第二節。 6 詳見第五章第一節。
解說教育課 韓課長 志武	1 本案以保育課 3 年之調查案為資料基礎，建議應消化整理，調查案所提之相關建議事項應刪除。 2 報告書 P.3-13，有關地下水之文字，建議調整，容易看錯；水量統計資料有核發水量大於潛能水量之情況，其資料正確性應檢核。	1 已依委員建議處理，考量 3 年調查案分區與本研究案不盡相同，故將 3 年有關水生生物調查成果與 96 年全區水生生物普查成果彙整，建置全園最新之水生生物物種名錄，並檢核其中之珍稀特有生物等，做為園區生物基本資料，詳見第三章第三節、六。 2 已依委員建議修正文字並重新檢核，詳見第三章相關內容。
叢秘書 培芝	1 報告書 P.3-19，分為 3 大區之課題對策探討，目前整理之課題屬概略性，建議可依災害、整體景觀、生物多樣性…等面向，將課題界定更清楚。 2 以大屯溪為示範區並不反對，但建議先針對全區進行討論再選定。	1 感謝委員提醒，已依管理面向重新進行課題對策之探討，詳見第三章第五節。 2 感謝委員提醒與建議，有關示範區之評選，已參酌國內外相關集水區與河流管理計畫推動方案之評估方法重新擬定推動優先次序評選方式，並提出初步之評估建議。詳見第四章第五節。
詹副處 長德樞	1 協力團隊部份，請刪除中華民國國家公園學會。 2 指標之選定可再討論。	1 感謝委員提醒，已刪除中華民國國家公園學會字眼。 2 相關指標已依委員建議，並考量管理處可執行性加以調整，詳見第四章第三節、五。
林處長 永發	1 本案應先進行全面性相關議題之討論，再聚焦於經營管理面向，然後再提出課題與對策。 2 有關 3 年調查資料、過往圖資、溪流與地質	1 參酌委員建議，已重新全面性檢核相關內容與議題探討，再由經營管理面向進行課題對策之聚焦探討，詳見第三章相關內容。 2 感謝管理處與相關研究單位之協助，考量既

委員	委員意見	委託單位回應說明
	災害整治紀錄等資料可協助提供，但仍請規劃團隊應整合應用；有關空載雷達掃描資料因涉及機密性，請規劃團隊先以 3D 導覽系統試試可否達到分析目的。 3 有關溪流整治，於下次會議之前可否先將簡單建議事項提供管理處，以供執行相關業務時參考。	有空載雷達掃描資料、3D 導覽系統、以及本計畫案之經費與期程限制，本計畫相關內容係以管理處過往調查研究資料之彙整，以及現場勘查進行整合應用為主。 3 已整理相關建議事項，詳見第五章。
周委員 文祥	相關規範仍建議納入通盤檢討規範，較能落實要求。	感謝委員提醒與建議。請管理處後續能考量將本研究相關內容，納入國家公園計畫或保護利用管理原則，或作為與相關單位溝通協調之參考。詳見第四章相關內容與第五章第三節。
林處長 永發	相關規範其實已有部分，但仍牽涉機關間觀念差異及民意之問題，故仍請規劃團隊協助提出案例報告。	感謝委員提醒與建議，本案將依陳主任建議，以竹子湖溪溝整治做為案例報告說明，詳見附錄五。
擎天崗 管理站 陳主任 彥伯	有關竹子湖溪溝整治，雖大方向無法要求相關單位配合，但小細節部分，如砌石等，於當初申請時皆與市政府溝通、修改，可供參考。	感謝委員提醒與建議，已將竹子湖溪溝整治做為跨政府單位溝通協商案例，詳見附錄五。

貳 第一次期中審查會議意見回應

委員	委員意見	委託單位回應說明
周委員 文祥	(一)本期中報告資料蒐集相當充實，成果之架構及內容亦相當豐富，規劃團隊之努力值得肯定。 (二)有關報告格式部分，建議應增加：中英文摘要、預定執行進度、目前執行進度與繳交內容(含承諾事項)是否相符合約規定，以及期中報告之初步結論與建議。 (三)本 102 年度工作項目有：彙整 99，100，101 年「陽明山國家公園陽金公路以東地區資源調查」、「人類活動對陽明山國家公園巴拉卡公路以北，陽金公路以西地區資源影響調查」、「陽明山國家公園生態棲息地環境及其土地利用之研究(巴拉卡公路以南，陽金公路以西地區)」之研究成果，並做必要之補充調查，以了解分析溪流濱水區域人為活動干擾、溪流周邊地理環境特性與土地使用情形，惟報告中並無相關內容之陳述與分析，應予以補充。 (四)第二章雖已將國內河川管理事權之相關法令彙整，惟國家公園區內相關單位之河川管理與國家公園相關法規之管理標的是否一致？其競合究竟有何問題？管理機關構間對於河川管理與治理與國家公園管理處之劃設需求目標有無衝突？該如何解決？美日案例作法研有哪些可納入參考等，建議應於本章節之最後有一小結論之論述。 (五)上述意見(三)之彙整資料及第三章彙整之相關水文、水質、生態及環境資料建議可依園區內 13 條溪流廊道區分，並依不同年份逐一建置，另生態調查之方法及其指標意義建議應一併敘明，俾利了解園區內基本水文、水質、生態及環境之變化與分析探討保護標的、管理指標課題並研提相對之合宜對策。 (六)本計畫將溪流廊道分段規劃與國家公園土地使用分區管理結合之作法，個人亦表贊同，惟因園區內 13 條溪流廊道範圍內之各土地使用分區分布不同，且各溪流河段區位是否能如 4-10 頁表 4-2 所示，可將 13 條溪流廊道之不同河段切分出來，建議團隊再進一步確認；如確實沒問題，建議 4-33 至 4-35 頁表 4-13 應再依上述分段進一步細分，並將上述意見(五)所獲致之指標保護生態及環境等納入，重新評估優先次序。	(一)感謝委員認可。 (二)考量相關研究規劃尚待下年度執行完成，中英文摘要，將於結案報告補充。其餘已依委員意見補充於第六章。 (三)感謝委員意見，本案針對溪流環境所進行之補充調查分為兩部分，一為物理棲地與棲息生物之溪流生態環境補充調查（詳參第三章第三節七之（四）），另一部份為溪流土地使用與環境特性之調查（詳參第三章第四節、六），已於相關章節中強化說明為本次計畫之補充調查成果。 (四)感謝委員意見，已依委員建議補充。 (五)感謝委員意見，已依委員建議補充各流域之環境資料，唯彙整資料受限於既有調查研究成果，並未能完整含括各溪流廊道，與足供分析比對之變遷資料。 (六)感謝委員建議，溪流廊道分段規劃方法之可行性，將透過下年度示範區更為深入之規劃操作加以驗證檢討。同時，亦將在計畫經費與期程可行情形下，嘗試納入相關之指標，據以進行示範區各河段優先執行次序之評估。唯依據現有文獻收集彙整成果，目前雖可初步提出建議之生物與水質參考指標，但卻缺少相關數據以進行進一步之評估，因此目前無法納入做為 13 條溪流廊道優先執行次序之評估因子。 (七)溪流生態廊道斷裂點係指溪流廊道自然植被因農業或相關使用消失，導致環境棲地不變，廊道串連與生態功能消失或減弱。若為人為違規造成，經檢核為公有土地者，將協調相關土地主管機關，加以取締並推動復原；若為私人土地，除依國家公園法相關規定處理外，並將透過整體規劃方式，積極推動廊道生態環境之復原。 (八)感謝委員建議。透過本案研究，考量現有關於國家公園範圍內各類土地使用項目造成環境影響之詳細調查研究資訊並不充分，以及前次審查意見指示，建議相關指標之擬定，需以管理處可執行為依據。故提出各土地使用項目之績效管理指標可先依據環保署制訂之建築物與事業放流水質標準加以規範。後續視各土地使用分區之水質績效指標是否足以達成目標質，再配合相關調查研究加以調整修訂之。同時，針對未與污水下水道連結之各類新興開發使用，則應規範設置污水處理設施；既有建築則提供適當補助，鼓勵其設置

委員	委員意見	委託單位回應說明
	(七)溪流生態廊道緩衝區之劃設準則，規劃團隊建議以斷裂點主，請團隊再詳予補充說明何謂溪流生態廊道斷裂點，如該斷裂點係緣由人為違規使然，又該如何處理？ (八)另因本計畫將溪流廊道分段規劃與國家公園土地使用分區管理結合，故其相對應之土地使用分區績效管理標準，建議仍應依本計畫 102 年度之工作項目要求，依不同土地使用項目(含不同河川分段)訂定不同之績效管理標準。	污水處理設施，以期達到保全溪流水環境之目標。已於相關章節內容強化說明。
企劃經理課張課長順發	(一)本次期中報告法令、權責單位、LID 及示範區大屯溪選定、預計工作內項目…等內容皆完整。依報告評估結果，亦建議採大屯溪作為後續示範區規劃範圍。 (二)針對報告書內容，提出以下 4 點建議： 1、報告書 P.1-5、P.4-11，有關「分段取代分區方式」之說明方式修改為「分段管理補充分區規定」。另未來溪流廊道分段劃設將因地制宜，簡報 P.58 非常清楚提出，建議再增加土地權屬，並可結合緩衝區劃設。 2、有關評估指標目前報告書分為生物與非生物兩大類，水質調查需結合相關主管機關，請規劃單位建議相關調查點，以為未來溝通協調參考；另可否將「植被」納入指標之一，後續於土地管理時可要求植被完整性。 3、報告書第 5 章目前以機關協調平臺為主要內容，建議宜先有整體規劃內容，再敘明機關協調合作部份。而跨平臺合作建議可以分為橫向、縱向論述，前者係指不同法令及主管機關之間合作，後者則指上中下游區域如何整合合作，如農業主管機關休耕補助如何配合梯田保育工作。而合作平臺機關分工建議由繁入簡、提高機關層級，較有效益。 4、後續透過大屯溪示範區操作規劃，再回饋修正相關內容。 (三)有關指標部份，水質類指標較能了解其意義，而生物類指標如豐富、均勻度、歧異度等，請規劃單位補充說明其代表意義。	(一)感謝委員認可與建議。 (二)感謝委員建議，已予以修改補充相關內容。 (三)感謝委員提醒，豐富係為物種種類指標、均勻度為各物種數量指標、歧異度則代表生物多樣性，相關定義與計算公式已予以補充。
保育研究課羅課長淑英	(一)簡報 P.37，哺乳動物應不僅止於鹿角坑溪出現，建議修改文字說明。 (二)報告書之水生動物名錄，再提供資料請規劃單位修正。	(一)感謝委員提醒，已遵照進行修改。 (二)感謝委員提供資料，已進行修改。
林處長永發	水生動物名錄部份，請保育研究課協助確認，再將意見提供企劃經理課。	感謝委員。

委員	委員意見	委託單位回應說明
遊憩服務課黃技士歆雅	有關溪流廊道結合環境教育部份，考量臺灣民眾普遍素質不高，建議除已開放區域外，其他未開放區域儘量維持原使用。	本規劃案係建議於既有法定分區規範下，補充納入溪流廊道分段規劃與管理方式，建議分為自然保護河段、環境保育河段、環境利用河段、環境體驗河段，如原屬嚴格保護之法定分區仍須嚴格保護，如屬可適度利用分區，則再依據其溪流廊道特性加以分段管理。
解說教育課韓課長志武	報告書 P.2-37，提到美國環保署評估指標案例，其中葉綠素列為指標之意義為何？請規劃單位補充說明。	葉綠素係基礎生產量、群聚指標之一，可用於水質優劣之評估。主要為浮游藻類量，如進一步考量優劣藻類，如藍綠藻，則可以提出警告。目前國內遊憩用水指標雖有但較具爭議性。
林處長永發	本處冷水坑浴室水質監測即有 4 處，但總落菌數、大腸桿菌數量差異很大，針對溫泉浴池、泡腳池是否有相關規定或標準？	行政院衛生署訂定之營業衛生基準，分別針對(1)游泳業：指經營游泳池、海水浴場、河川浴場或其他以固定場所供人游泳、戲水場所；及(2)浴室業：指經營浴室、三溫暖、浴池、溫泉浴池、漩渦浴池(spa)或其他以固定場所供人沐浴、浸泡之營業等，訂定有水質標準，可供參考。已收錄於報告書第二章，提供管理處相關經營管理參考。
環境維護課張課長文清	簡報提到土石流潛勢溪流，其後續如何操作？會落於哪一區塊？涉及民眾權益如何考量？	土石流潛勢溪資料之收整，除作為溪流環境之了解之外，並將作為相關溪流整治調查之參考。後續應優先針對土石流潛勢嚴重性高者與環境敏感度高者，進行土石流整治需求之調查。並配合優先進行相關溪流河段生態環境與敏感度之調查研究，以作為溪流整治必要性以及應採取方式之評估依據。
叢秘書培芝	報告書第 5 章第 3 節，僅提出一點點建議，是否於後續示範區操作後會再補充？是否可以預先將問題提出？	將於後續操作予以補充。
詹副處長德樞	(一)簡報之土石流潛勢溪流資料來源為何？ (二)八煙溫泉因過去有災害紀錄及相關研究建議不宜開放，本案於探討此問題時應謹慎。	(一)資料來源為農委會水保局於 99 年出版編製之台北縣市土石流潛勢溪圖。 (二)為提供管理處有關八煙溫泉地區之開放利用建議，本研究單位於 103 年 5 月 1 日，邀請中國文化大學地理學系王鑫教授、台灣大學地理學系朱子豪教授、中國文化大學生命科學系陳亮憲教授，與管理處林計妙技士，及本計畫計畫主持人與研究人員，進行現地會勘與討論。 會勘討論建議如下： 1.建議八煙溪與八煙溫泉應維持現狀之零方案，不做其他設施開放。並應加強巡邏管理與預警，或協調尋求社區合作之可能性。 2.加強爆裂口特殊地景之保育維護工作，清除整理環境，並避免人為干擾進入。 3.磺溪從上游至區外中下游，均有溫泉及一般清水溪交匯之現象，產生水質酸鹼度與生態相之變

委員	委員意見	委託單位回應說明
		化，與特殊地景景觀。富有火山溪流環境教育價值，可結合北觀風景區管理處資源，推動全流域之環境教育。 4.後續可加強環境資源調查與環境教育資源之補充，納入集水區溪流廊道環境體驗河段。
林處長 永發	八煙溫泉因過去有災害紀錄及研究故目前不予開放，惟其違規進入及使用的情形仍嚴重。考量過去災害紀錄及研究已久，且配合社區夥伴、經建會國家公園收費政策及有效管理，相關問題可否於本研究或建議未來需再做哪些更詳細評估研究。	本研究單位於 103 年 5 月 1 日，邀請中國文化大學地理學系王鑫教授、台灣大學地理學系朱子豪教授、中國文化大學生命科學系陳亮憲教授，與管理處林計妙技士，及本計畫計畫主持人與研究人員，進行現地之會勘與討論。 會勘討論建議如下： 1.建議八煙溪與八煙溫泉應維持現狀之零方案，不做其他設施開放。並應加強巡邏管理與預警，或協調尋求社區合作之可能性。 2.加強爆裂口特殊地景之保育維護工作，清除整理環境，並避免人為干擾進入。 3.磺溪從上游至區外中下游，均有溫泉及一般清水溪交匯之現象，產生水質酸鹼度與生態相之變化，與特殊地景景觀。富有火山溪流環境教育價值，可結合北觀風景區管理處資源，推動全流域之環境教育。 4.後續可加強環境資源調查與環境教育資源之補充，納入集水區溪流廊道環境體驗河段。

參 第二次期中審查會議意見回應

委員	委員意見	委託單位回應說明
邱委員 祈榮	(一)使用名詞建請統一。 (二)計畫大綱內容建議應更有結構性設計。如法令依據、現況分析置於何處？既有規劃管理架構內涵應更具體；經營管理議題是否包含現況分析；計畫內容僅有經營管理策略似乎未包含具體行動計畫，是否足夠？績效管理指標以既有標準為低標是否應另建立具體監測基線？ (三)建議應明列撰寫管理計畫所需資料需要哪些？並指明目前資料現況，並整合至 GIS 平台(例如污染源、人為干擾源、水圳取水口、監測點位置、人工設施等)，可利用大屯溪為例具體說明依據資料分析成果、協助計畫的編撰。 (四)河段分類原則建議應發展以 GIS 為基礎的標準分析流程。 (五)優先次序的評估建議亦應發展以 GIS 為基礎的標準分析、流程。 (六)河流生態工法檢核重點如何切合至管理計畫內？ (七)緩衝區規劃建議應有不同寬度或劃設方法方案的規劃成果，提供決策參考。 (八)植被指標的自然度如何計算？	(一)已檢討統一修正。 (二)已補充修訂相關內容，詳參報告書第五章第一節，四、溪流廊道管理計畫章節內容概要。 (三)已補充修訂相關內容，詳參報告書第五章第一節，五、環境現況資料蒐集調查說明。並於第六章大屯溪示範計畫進行示範操作。 (四)已補充修訂相關內容，詳參報告書第五章第三節，溪流廊道分段管理。 (五)修正可以 GIS 為基礎之分析評估方式與因子。並針對各項策略內容特性與其推動執行先後關連性，提出各策略之推動次序建議流程，提供管理處參考，詳參第五章第十節內容。 (六)已刪除相關內容。 (七)已分別由水文地形特性，以及保育目標提出兩種緩衝區劃設準則提供管理處參考詳參報告書第五章第六節，緩衝區劃設與管理。 (八)修正植被指標以外來種種數與覆蓋度豐富度計算之。
廖委員 朝軒	(一)請補充摘要及後續工作事項。 (二)本計畫最重要的目標為表 2-1 及圖 2-1，但圖 2-1 與表 2-1 之相關性不清楚，也與第三章之內容不盡相同，而且描述說明的不清楚，故建議能予重新整理說明。 (三)表 2-1 第六及七章之分段原則與陽明山國家公園分區保護利用原則(表 2-3)不同，陽管處以土地利用型態及資源特性分類，如此，本計畫所擬定之策略如何與現況結合？這種情形也在表 2-3 及 2-5 中出現。 (四)P.2-15 表 2-5 中，為何核心保護區之水質保護指標較緩衝發展區寬鬆，請予說明。另外在第三章之調整工作也包括了文物調查，為何在此無納入？另外對調查地點與頻率也能一併說明。同時建議水質指標之訂定能分級較佳，而非訂定單一指標。 (五)P.2-26 第五節為評選示範案例，與本章之目的不同，故建議能予移開或另獨立一章，另外指標及給分標準的訂定如何選擇，建議能予說明，	(一)已補充相關內容，詳參報告書摘要，與第七章結論說明。 (二)已修正補充圖表與說明內容，詳參報告書第五章第一節，三、溪流廊道經營管理架構，四、溪流廊道管理計畫章節內容概要。 (三)本計畫所擬訂之分段管理原則，主要係依循陽明山國家公園既有分區規範，依照溪流廊道環境棲地現況與保育價值，針對溪流廊道之經營管理提供進一步之參考依據，故不會與國家公園既有分區衝突。 (四)核心保護區水質保護指標並未較緩衝發展區為寬鬆，係因應緩衝發展區人身親水需求，增加大腸桿菌群與腸球菌之管理指標。有關文物指標，考量溪流廊道之管理仍以生態環境為優先，故未納入文物管理指標。感謝委員建議。 (五)修正可以 GIS 為基礎之分析評估方式與因子。並針對各項策略內容特性與其推動執行先後關連性，提出各策略之推動次序建議流程，提供管理處參考，詳參第五章第十節內容。

委員	委員意見	委託單位回應說明
	同時哪些人參與評選也應一併予以說明。 (六)第三章所獲之水文資料係取平均值，無法看出本溪流之改變，故建議資料應以各年度之改變來分析較能符合管理的目的。 (七)第三章的撰寫能參考第二章之步驟才能前後一致。 (八)在溪流生態廊道管理架構的擬定中能納入其他單位與其他 NGO 之參與，如此所擬出之方案較具可行性。 (九)本次計畫簡報的內容較報告內容豐富許多，故建議能予列入，尤其是國外的案例也能予以說明引用。	(六)由於本區過往未有水文流量測站進行長期之監測調查，故本計畫僅能提供兩年度調查成果，做為經營管理參考。請詳參附錄四。 (七)透過大屯溪之實際操作執行，已檢討修正整體計畫架構內容，請詳參報告書第五章內容。示範計畫之操作，亦已修正與前章統一。 (八)感謝委員建議，請管理處未來推動執行，可考量透過工作坊形式，邀請相關單位與 NGO 共同參與方案之擬定與執行。 (九)已補充納入相關內容，請參考報告書第三章溪流廊道環境管理技術與策略研究。
陳委員 惠美	(一)於空間經營管理規劃上，目前計畫採分段及不同寬度之緩衝區。建議可以分 3 大區塊、上中下游區分，再探討國家公園範圍如何處理。 (二)目前分析區域僅有上游之國家公園範圍，建議中下游之圖資分析還是要有。 (三)P.2-15，一定寬度之緩衝區劃設是否會遇到核心保護或緩衝發展等不同區域？ (四)分段及緩衝區 2 個空間交叉之經營管理策略，建議整理成表格及側重的區域。 (五)建議目前操作缺哪些資料應列出。	(一)感謝委員建議。 (二)已補充相關分析，請詳參報告書第六章第一節溪流廊道環境現況、第二節環境資源現況與第三節溪流廊道環境現況內容。 (三)已分別由水文地形特性，以及保育目標提出兩種緩衝區劃設準則提供管理處參考詳參報告書第五章第五節，緩衝區劃設與管理。 (四)分段管理，係針對園區範圍溪流因應不同自然條件與使用狀況，所提出之管理指導依據。而緩衝區係針對現況破碎帶以及未來可能開發發展區域提出更為細緻之管理方針策略。已補充相關說明，請詳參報告書第五章第五、與六節內容。 (五)已補充相關內容，詳參第七章結論說明。
企劃經理課張 課長順發	(一)建議指標應補充說明清楚，應突顯不同水體有不同的指標，策略建議應分不同單位。 (二)分段及緩衝區劃設之圖資分析套疊概念應放入報告書內。 (三)課題與對策部份，建議除 NGO 團體外，建議亦應訪談相關權責機關，俾瞭解擬定策略之可行性，而於訪談相關權責機關時，建議以學會名義進行訪談較為取得客觀意見。 (四)大屯區示範區操作，建議補充區外之圖資套疊分析。	(一)已補充修訂相關內容，詳參報告書第五章第四節，溪流廊道環境調查監測，與第五章第十一節之權責分工說明。 (二)已補充修訂相關內容，詳參報告書第五章第五節，溪流廊道分段管理。 (三)持續與相關單位進行訪問。 (四)已補充相關分析，請詳參報告書第六章第一節溪流廊道環境現況、第二節環境資源現況與第三節溪流廊道環境現況內容。
叢秘書 培芝	(一)陽明山國家公園內有不同之溪流特性，包含溫泉溪及一般溪，其生物指標應有不同。 (二)本處今年度之梯田水圳委研案，委託農工單位辦理，屆時請團隊協助該團隊有關國家公園整體發展面向之瞭解。	(一)已補充修正，請詳參第五章第四節 溪流廊道環境調查監測。 (二)感謝委員建議，配合團隊需要加以協助。
陽明書 屋管理	(一)大屯溪下游已有許多研究報告，建議可以納入參考。	(一)已補充納入，請詳參第六章第二～三節相關內容。

委員	委員意見	委託單位回應說明
站呂主任理昌	(二)於大屯溪示範區操作部份，建議規劃團隊可提出保育巡查路線、沿途有哪些人文或需監測地點並以 GPS 定出，即可納入執行。	(二)已提出績效管理監測地點，請詳參第六章第六節，三、經營管理策略之（一）溪流生態環境監測。
保育研究課羅課長淑英	剛剛團隊提到天溪園、雙溪一帶變更為生態保護區，建議可以再思考國家公園各分區所占比例、國家公園遊憩壓力及遊憩據點規劃之必要性，提出較適宜之建議。	感謝委員建議，考量相關資源條件，已修正分區調整建議。
陳處長茂春	(一)依雪霸國家公園經驗，攔砂壩使用年限很短，除對攔砂的效用不大、反造成河岸侵蝕外，對於生態無助益，故經過相關研究，與相關機關協調後拆除攔砂壩，目前生態環境狀況良好。 (二)河川調查可以參考雪霸國家公園之作法。	(一)感謝委員建議，已將河防構造物對溪流生態評估影響建議納入經營管理策略內容，做為未來與相關單位協調改善既有水工設施之參考依據。 (二)已補充納入，請詳參第五章第四節相關內容。

肆 期末審查會議意見回應

委員	委員意見	委託單位回應說明
邱委員 祈榮	(一)在大架構來看，目標、課題、對策很清楚，惟環境經營河段之「經營」意義太大，建議將環境經營河段之屬性目標納入策略說明。 (二)在示範區計畫部分，行動計畫尚未與 4 個河段之確認對應清楚，元素都有，但建議可再具體呈現。 (三)有關溪流廊道，國內之分類系統很混亂，針對所提內容提出 3 點建議：(1)簡報 P.61，調查整合部分，建議應建立標準系統，有助於長期棲地之調查，如山澗、水圳的定義為何；(2)有關破碎點的部分，建議可以直接採用國土利用調查資料即可，無需 NDVI 值的分析；(3)指標運用建議採正向的指標，如土地變遷可採森林覆蓋度等類似指標。 (四)志工之應用可以好好做利用。 (五)學校力量，高中、國中、國小的部分可以強化，建議可透過雙北市政府之環境教育輔導團與學校配合，而調查資料也可以作為學校科展之材料。	(一)環境經營屬性，係指該河段既有聚落或產業開發利用，且非屬於生態或水文敏感河段者，故許可有不造成溪流廊道環境衝擊，且符合國家公園法規範之相關使用行為。 (二)已分別補充說明之。請詳參第六章第八節。 (三) (1)已參酌國內河川野溪經營管理習慣，修正溪流系統分類，請參見第一章第四節名詞定義與第三章第四節溪流環境現況；(2)考量國土利用調查資料更新較慢，以及園區部分溪流廊道難以到達；因此本計畫透過 2014 年 1 月份，WorldView2 多波段遙測衛星影像進行土地覆蓋判讀與 NDVI 值之分析，配合現地勘查，以瞭解園區廊道現況土地使用與溪濱植被破碎情形。(3)考量監測調查之效率，採用外來植物種數與覆蓋度做為監測指標。 (四)已於第五章第七節溪流廊道調查監測、第八節溪流廊道保育計畫，與第七章第二節結論部分，分別強化志工參與工作建議。 (五)已於第五章第七節溪流廊道調查監測、第八節溪流廊道保育計畫，與第七章第二節結論部分，分別強化學校合作內容。
周委員 文祥	(一)簡報資料很好，建議可以放入報告書。 (二)目前摘要過於簡單，建議補充中英文摘要，並將 2 年計畫所做內容講清楚。 (三)原始招標文件之工作項目應納入報告書。 (四)為何挑選大屯溪流域作為示範區，應於報告書論述。 (五)目錄細節可以再架構，較為清楚。 (六)目前現況存在的問題應有綜整分析，如報告書 P.4-38，人口成長表格數據與文字敘述不一，是否人口成長是問題點？又產業面是不是有變化？天然災害面臨的問題在哪裡？都是未來溪流管理要討論的重點。 (七)水權核發量比溪流產出量多，究竟現況用在何處？是否有超抽地下水的情形？ (八)簡報 P.39，指標的訂定有必要但恐達不到，故指標的訂定要更細緻的探討。原始基準的指標較難判斷，不低於現況標準值恐不好處理。	(一)委員認同，已將簡報新增內容，補充納入成果報告書。並調整修正成果報告書內容架構。本文內容以溪流廊道管理計畫之研究核心成果為主，包括陽明山國家公園溪流環境與課題，溪流廊道管理計畫經營管理架構與內容，以及大屯溪示範操作內容。研究過程之相關法規、案例、技術策略研究探討等內容，則納入附錄提供參考。 (二)已修正補充中英文摘要內容。 (三)已依招標文件工作項目，一一整理納入成果報告書。 (四)已於第六章第一節緒論，作補充說明。 (五)以重新將各章節細節內容納入目錄，以利翻閱使用。 (六)已強化經營管理課題之縱整分析內容。請參見第三章環境分析與第四章綜合課題內容。 (七)目前我國水權核發，係以核發之水權總量不超過該水系之水源總量，並使其保持採水源通常保持水量 Q85 為所在水系之地面水潛能

委員	委員意見	委託單位回應說明
	(九)簡報 P.95 之申請審議與管理流程很好，但仍要更細緻。 (十)報告書圖 5-5，以公有土地作為切分點的想法為何？請再確認。又土地權屬檢核右側具 X 型流程，如何判斷？易生誤解。 (十一)報告書 P.6-38、P.6-39 重覆，應刪除。人工竹闊葉林有何特殊性？ (十二)計畫內容提出很多，但應回歸國家公園法本身可處理的範圍提出計畫內容。 (十三)報告書提出產業面、水權部分是問題，應該回歸到哪個單位檢討，哪些違規行為可以處理。深槽化為什麼要做，是否有保護標的？哪些可以馬上處理、哪些則否？應於計畫提出分析。	水量為標準。但為確保既有水權人之用水權益；現階段之水權核發，通常僅核算其事業所需合理用水量，或依其歷史性核發量（93 年以前標準為 Q50%），並未採用通常保持之水量（Q85%）重新核算。故有水權核發超越溪流潛能水量狀況。然目前大屯溪之核發水量，已超越以 Q555%計算之潛能水量，有必要進一步與新北市政府釐清目前水權核狀，進行水權核發與水源總量之檢討。 (八)考量現有調查監測資訊均不充足，難以更細緻發展針對陽明山國家公園之指標基準，並以盡可能搜整國內外相關指標與標準，提供管理處參考。故修正補充建議短期以現況為為標準值，中期已逐漸優化之質性內涵為標準。來應透過持續之調查研究分析，將指標與指標標準修訂完善之，。 (九)已補充納入第七章第二節建議。 (十)考量園區公有土地之管理以保育為主，且管理處容易協調推動；而面臨開發利用壓力，多屬於私有土地，故以土地權屬做為經營管理之關鍵切分點之一。並已修正土地權屬檢核之 X 型流程，避免誤解。 (十一)報告書重複部分已刪除。人工竹闊葉林係指有人為經營利用之人工竹林，而非自然演替中之森林。 (十二)已依管理處實質管理權責修正調整計畫內容順序。屬於管理處權責主要推動者包括有：屬性分類、緩衝區管理、調查監測等三大項。需與其他單位或民眾合作推動之類項則列為保育行動。為釐清管理處可推動事項內容，已於第七章第二節建議部分，針對管理處權責可優先推動事項提出建議內容。 (十三)已於第六章第八節提出補充說明。
廖委員朝軒	(一)摘要內容、結論建議太少，參考文獻補充齊全。 (二)報告書第 1~4 章之用字修正建議： (1)P.3-5，水資源局修改為水利署；(2)P.3-37，綠屋頂用詞似與其他單位不同；雨花園建議列中英文名稱；(3)P.3-39，參考文獻應列出。 (三)報告書第 5 章為主要重點，建議如下： 1、P.5-4 之架構不完整，溪流環境現況調查、溪流廊道環境調查監測似乎重覆，經營管理與監測後面章節亦無出現，項目與內容請核對是否一致。	(一)已補充修正請參見相關內容。 (二)已補充修正，請參見附錄二。 (三)以補充修訂，說明如下： 1、已依前後章節項目內容修正統一。 2、已依前後章節項目內容修正統一。 3、已補充納入，詳參 P.5-6。 4、已重新修訂區分為溪流管理計畫目標（詳參 p5-1）與溪流廊道保育管理標的(P.5-6)。 5、建議可透過定期之更新檢討因應溪流改道問題。

委員	委員意見	委託單位回應說明
	2、P.5-5，許多章名與後續示範計畫標題不一樣。 3、P.5-8，建議調查方法，可列入有哪些參考文獻。 4、P.5-10，標的與目標是否一樣？建議區隔並詳細說明。 5、P.5-25，美國與日本所稱之溪流比臺灣河流大很多，在臺灣之1級、2級河川若遇暴雨就可能改道，此建議管理方式是否會產生困擾？ 6、P.5-33，溪流類型(2)之定義會有困擾，1、2級河川要維持半年內有水很難，國內情勢比較特殊，建議應加以考量。 7、P.5-39，溪流基流量之評估，對於上游應用比較不恰當。 8、P.5-42，4個推動優先次序評估標準，建議應制訂比較詳細之標準，且評分如何處理也應說明。 9、P.5-43，若此為作業手冊，協辦單位、聯絡電話應註明清楚，而策略事項之擬訂應思考是否實際可行。	6、建議透過後續之監測調查，瞭解園區1、2級溪流長年有水情形加以修訂之。 7、已檢討修正為溪流取供水與流量檢討。 8、已補充說明制訂與評分處理依據。 9、已依管理處實質管理權責修正調整計畫內容順序。屬於管理處權責主要推動者包括有：屬性分類、緩衝區管理、調查監測等三大項。需與其他單位或民眾合作推動之類項則列為保育行動。並於第七章第二節建議部分，針對管理處權責可優先推動事項提出建議內容。
陳委員惠美	(一)第5章為本報告之重點，建議可以將第5章的3個階段調整為3個章節，前4章內容可以適度放入各章節內。而調查指標之建議可以放入附錄。 (二)溪流河段的4個分類主要依開發利用強弱處理，經營與體驗河段之名詞可再思考，並說明其可使用的項目，報告書P.3-9已有可參考的容許使用項目或方式。 (三)緩衝區如何劃設，報告書P.5-29之劃設原則可以再多些著墨；報告書P.5-30之管理方針很詳細，但建議再思考可行性予以調整。 (四)生態調查、績效監測等應屬行動計畫的一部分，而不是擬定經營管理計畫的工作，行動計畫應以保育概念排列優先次序。 (五)大屯溪示範計畫係為作為後續計畫擬定的範例，建議應依前面操作建議做一次。並思考可否建立圖說規範。 (六)結論與建議，應針對未來執行提供建議。 (七)報告書P.6-58緩衝區的劃設，若依劃設原則，為何都是等寬？報告書P.5-25建議可以補充說明需加強處理的區域為哪些。	(一)為便於凸顯管理計畫架構原則內容，已調整修正成果報告書內容架構。本文內容以溪流廊道管理計畫之研究核心成果為主，包括陽明山國家公園溪流環境與課題，溪流廊道管理計畫經營管理架構與內容，以及大屯溪示範操作內容。研究過程之相關法規、案例、技術策略研究探討等內容，則納入附錄提供參考。 (二)已依會議與工作會議討論，修正溪流河段為保護、復育與經營3個屬性分類，並分別說明其容許使用項目或管理原則。詳參第五章第四節。 (三)已依會議與工作會議討論，修正緩衝區之容許使用項目或管理原則。詳參第五章第五節。 (四)已依管理處實質管理權責修正調整計畫內容順序。屬於管理處權責主要推動者包括有：屬性分類、緩衝區管理、調查監測等三大項。需與其他單位或民眾合作推動之類項則列為保育行動。 (五)大屯溪示範計畫之操作，係依循前述經營管理計畫架構與內容原則指導之操作成果，並透過實際操作修正相關計畫架構內容。

委員	委員意見	委託單位回應說明
		(六)已補充說明結論與建議內容，並針對管理處權責可優先推動事項提出建議內容。 (七)等寬範圍部分係因環境條件相當；以羅厝坑溪為例，緩衝區範圍即因坡度差異以及既有道路通過，而有寬窄不一之劃設。已於 p5-17 表 5-3，分別加註說明各河段管理課題。
張課長 順發	(一)非常感謝 2 位老師於經費有限的情況下協助。 (二)本案固於基礎資料不足，很難操作，建議可以將 5-10 年的生態普查、短期專案調查、結合學術單位與保育志工持續進行生態調查的建議納入。 (三)於目標值的設定上，短期以不再破壞為主(所以可以結合為何以公有地為劃設河段的篩選指標)，中期逐步改善為主(以區內優先推動，區外則透過機關聯繫)，長期則為自然河段的復育(以落實整體目標)。 (四)附錄 9 之機關合作架構很好，並建議以朝向河川復育之更友善議題調整。 (五)其餘詳細內容修改建議事項，會後提供。	(一)感謝委員認同。 (二)已補充納入第五章第六節溪流廊道調查監測內容，以及第九節其他推動機制與事項內容。 (三)已修正納入經營管理策略推動順序。詳參第五章第八節。 (四)已調整修正，並納入第五章第九節溪流廊道經營管理權責分工內容。 (五)已一一補充修正納入成果報告。
陳處長 茂春	(一)本研究案工作不容易，如緩衝區劃設涉及民眾權益，民眾意見通常很抗拒。 (二)金門聚落有保存計畫，思考將來陽明山是否也可行，如八煙的石頭屋。但每個國家公園面臨的狀況不同，如陽明山區內外經費的使用就很嚴格，將來可以再試試。 (三)選擇大屯溪作為比較示範性的區域係因比較好做、可行性較高。但河川保育困難，如上游已水泥化、下游亦跟著水泥化，很無奈。但仍會儘最大努力試試，未來環資部整合後，資源集中，會是契機。如七家灣溪壩體拆除，有一定的助益，但要推廣至整條溪流有困難。 (四)目標值的訂定請依委員意見修正。	(一)感謝委員認可。 (二)感謝委員建議。 (三)感謝委員建議。 (四)已依委員意見修正。
叢秘書 培芝	簡報 P.13，為何體驗河段的利用比較高	已依會議結論與工作會議討論，修正溪流河段為保護、復育與經營 3 個屬性分類，並分別說明其容許使用項目或管理原則。詳參第五章第四節。
陳處長 茂春	(一)在生態保護區、特別景觀區、史蹟保存區部分，請將體驗河段刪除；簡報 P.13 配合修正。 (二)於分類上，經營、體驗河段合併，分為 3 類即可並說明清楚經營河段可以使用的內容。 (三)請依照委員建議修正，原則通過，後續授權企劃課審查，其於依合約規定執行。	已依會議與工作會議討論，修正溪流河段為保護、復育與經營 3 個屬性分類，並分別說明其容許使用項目或管理原則。

陽明一國志

陽明山國家公園集水區經營管理 策略及架構探討 成果報告書

主 辦 單 位 陽明山國家公園管理處

執 行 單 位 中華民國國家公園學會

計 畫 主 持 人 郭瓊瑩

協 同 主 持 人 林雅瑄

諮 詢 顧 問 李三畏、吳振發、汪靜明、林開泰、
林鎮洋、陳亮憲、黃于玻、黃貞凱、
潘富俊、鄭祈全

專 案 經 理 張宇欽

研 究 人 員 吳宇婷、徐文志、林憲忠、徐佳琳

美 術 編 輯 鄧至純

出 版 年 月 中華民國 103 年 11 月

*「本報告僅係受託單位或個人之研究/規劃意見，僅供陽明山國家公園
管理處施政之參考」

*「本報告之著作財產權屬陽明山國家公園管理處所有，非經陽明山國家
公園管理處同意，任何人均不得重製、仿製或為其他之侵害」