

水環境改善空間發展藍圖規劃

Water Environment Improvement Master planning

經濟部水利署水利規劃試驗所

助理研究員

研究助理

何立文

王世偉

Li-Wen Ho

Shih-Wei Wang

摘要

在全球暖化、氣候變遷的情境下，面對水資源運用及防洪安全的課題，政府強化水環境的調適與維持，於民國 106 年核定「前瞻基礎建設計畫」-「水環境建設」，其中「水與環境」一項期望透過系統性、整體性的環境營造，以及對水域環境及其周遭的生態保育，同時兼顧民眾親水需求，爰水環境的管理與改善需要更系統性的資源整合。為達成相關願景目標，水利署於 110 年 8 月 31 日函頒修正「全國水環境改善計畫執行作業注意事項」，增列推動水環境改善空間發展藍圖規劃，以縣市行政區所有水域空間為規劃範圍，盤點水域現況資源、評估問題及分析改善需求等，整體性推動水環境空間改善規劃。

本文係就水環境改善空間發展藍圖規劃操作邏輯加以深入探討，並以新加坡、美國加州等國外案例及各縣市階段性成果作為實務操作說明，內容首先為執行水環境改善計畫前，系統性盤點、檢視，其次，分析整體流域的水環境現況資源、課題和改善需求，於執行過程中滾動式地透過邀集利害關係人形塑願景、目標及策略，並建立評估指標及準則，確立發展方向及挑選施作案件，促使各案件推動均能符合恢復河川生命力之目標，同時作為各縣市水環境改善之上位空間指導。

透過今(111)年各縣市政府推動水環境改善空間發展藍圖規劃希冀勾勒出水環境改善之方向及願景，亦為縣市未來水環境改善長遠計畫奠定基礎，使全國水環境改善計畫邁向恢復河川生命力之方向，以營造出符合永續發展的水環境。

關鍵字：藍圖規劃、水環境改善、恢復河川生命力

Abstract

To restore the vitality of the rivers and coasts, the Water Resources Agency, MOEA revised "Notes on the Water Environment Improvement Plan" on August 31, 2021, making the Master planning be the city's guidance for water environment improvements. Before implementing the water improvement plan, it should systematically check, review and analyze the current water management resources, issues and improvement needs of the entire river basin, to avoid arbitrary selection of implementation cases due to lack of criteria. The

promotion of each case needs to ensure meeting the goals of restoring the vitality of the river, integration with surrounding areas to ensure the efficiency of resource investments and achieve the goal of coexistence between humans and rivers.

This paper discusses the operation logic of the Water Environment Improvement Master planning, and through cases such as Singapore, California and the staged results of cities be practical operation instructions. The Master planning is expected to create a systematic and holistic environment, and to protect the water environment and its surrounding ecology, while taking into account the water needs of the people.

keyword : *Master planning, Water environment improvements, restoring the vitality of rivers and coasts*

一、發展歷程

在全球暖化、氣候變遷的情境下，近年加劇的極端洪旱事件使臺灣在水環境管理上需投入更多心力。面對水資源運用及防洪安全的課題，政府於 106 年核定「前瞻基礎建設計畫」-「水環境建設」，包含「水與發展」、「水與安全」及「水與環境」三大主軸，除了以穩定供水、水患防治為目標，在「水與環境」一項也期望透過系統性、整體性的環境營造，提升水域及其周邊生態健康度，以達到生態永續，並營造親水空間，達成「與水共生、共存、共榮」的願景。

為達成「水與環境」之願景與目標，使縣市政府辦理水環境改善計畫能以達成恢復河川及海岸生命力之目標及打造自然親水的永續水環境，遵循「全國水環境改善計畫」目標，透過跨部會協調整合，對齊資源擴大成效，積極推動治水、淨水、親水一體，結合生態保育復育、水質改善及水文地景之改善，打造安全與三生(生活、生態、生產)相結合的永續環境，開創以生態為本、民之所欲的自然親水空間。本文係就水環境改善空間發展藍圖規劃操作邏輯加以深入探討，並以新加坡、美國加州等國外案例及各縣市階段性成果作為實務操作說明，建構系統性盤點、檢視、分析整體流域的水環境現況資源、課題和改善需求，於執行過程中滾動式地透過邀集利害關係人形塑願景、目標及策略，並建立評估指標及準則，確立發展方向及挑選施作案件，促使各案件推動均能符合恢復河川生命力之目標，同時作為各縣市水環境改善之上位空間指導。

二、參考案例

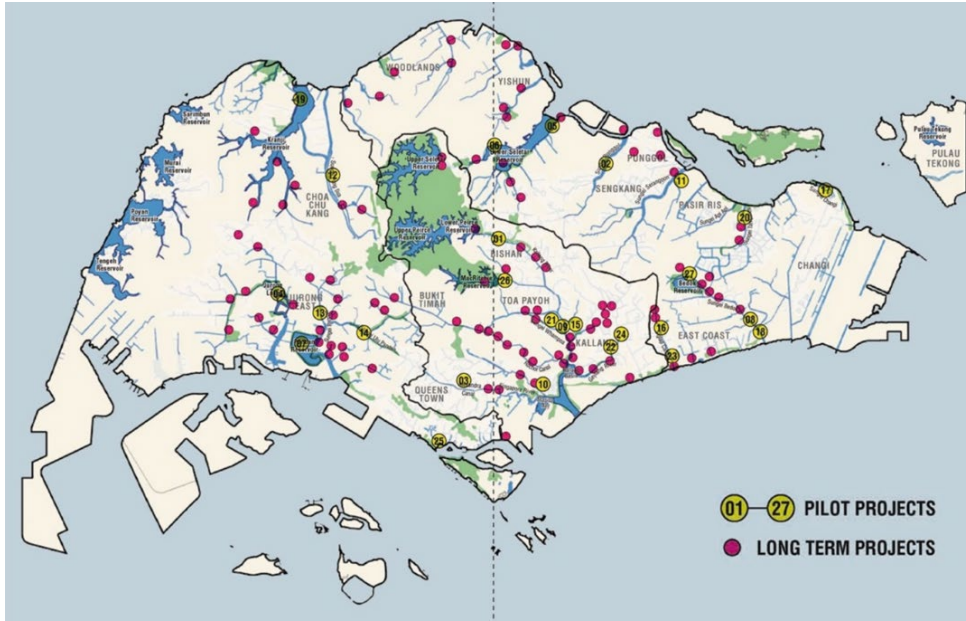
全世界各國不乏為提供民眾及生態一個永續的水環境，透過整體性盤點、研析水環境各面向現況資源、課題及改善需求，進而規劃短、中長期改善目標與計畫，包含美國洛杉磯河藍圖計畫與新加坡 ABC Water Programme，有關前述計畫目標及行動計畫訂定之內涵、案件篩選指標及權重架構，茲摘述相關概念如后。

為打造富有秀麗景觀之河川與水域環境，提供大眾悠閒地親近溪流的空間，宛如乾淨的水道流入風景如畫之湖泊中，新加坡國家水務署 (NWA) 共用事業局 (PUB) 決定著

手改造水資源利用型態與河川風貌，改變城市景觀，使其轉變成為水景花園城市。在西元 2006 年開始研定、推行之 ABC Water Programme (Active, Beautiful, Clean/活力，美麗，清潔)，擬訂至西元 2030 年之藍圖計畫，將城市中的河道/水體，不只視為排水與蓄水的基礎設施，而是作為凝聚社區、將人們帶往水岸活動的城市景觀，並讓市民了解水資源與管理的重要性。其中集水區之藍圖計畫，推動的工作方法如下：(1)願景與目標，提出民眾可理解之願景；(2)現況調查，盤點水環境資訊：地理、水文、雨水逕流與水質、土地利用現況、長期規劃、水岸狀況自然或都市化、生態(集水區、水域)、歷史與文化；(3)概念與策略：水岸定位、親水活動、水質改善、強化都市定位與特徵、大眾宣傳、土地使用檢討；(4)藍圖計畫內容：綠化計畫、活動節點計畫、親水活動計畫、環境計畫、個別水域計畫；(5)計畫執行案件：三年內、三到五年內、五到八年內、五到十年內、其他計畫(視周遭土地發展情況而定)、適合進行監測研究之案件；(6)維護管理計畫。

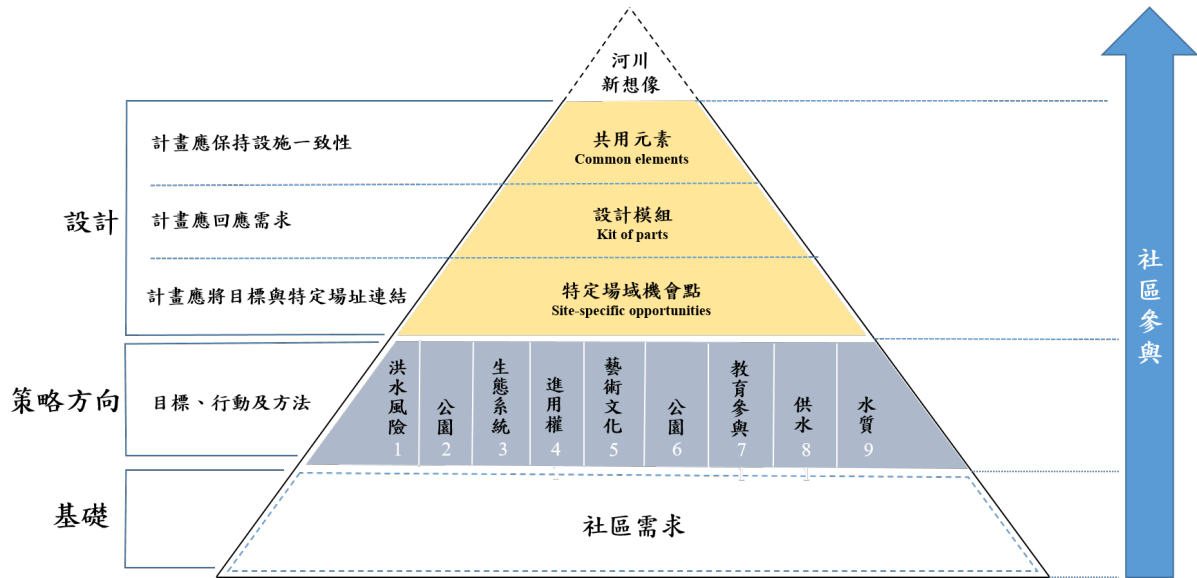
另「2020 洛杉磯河總體規劃(LA River Master Plan)」則可視為「1996 洛杉磯河總體規劃」之衍生，出發自為防止洪水侵襲人民之生命財產，惟洛杉磯河之渠道開闢於 19 世紀末至 20 世紀中葉，至今仍僅作為洪水風險管理用途，以致於河川與社會、文化及生態大幅分離。儘管現今重塑洛杉磯河有地權分散、土地所有權與資金等困境，仍期望將洛杉磯河從單一用途之廊道重新建整合為有形的、多功能的社區資源。此總體規劃作業自 2016 年開展，由代表市政當局、非營利組織及其他政府與非政府單位之 41 名成員組成指導委員會，提供與水、人或環境有關之專業知識及意見。計畫之推動除專業技術團隊與指導委員會之外，更新過程尚包括強大之公眾參與計畫，使洛杉磯郡之居民有機會表達對河流未來的想法。「2020 洛杉磯河總體規劃」又稱為「洛杉磯河藍圖計畫」，以 25 年為期推動相關計畫，擬訂 9 大目標之行動方案，包括：(1)減少洪水風險並提高抵禦能力；(2)提供公平、包容和安全的公園、開放空間與步道；(3)支持健康的互聯生態系統；(4)增加進入河道的平等機會；(5)擁抱並增加藝術與文化的機會；(6)解決對住房負擔能力與無家可歸者的潛在不利影響；(7)持續培養社區參與、發展與教育的機會；(8)提高當地供水的可靠性；(9)促進健康、安全、清潔的水。期以具彈性之系統架構，以解決洛杉磯地區面臨的複雜問題，例如：氣候變遷、人口成長、資源稀缺及社會不平等，以改善居民與生態系統之健康、公平、流動性及經濟機會，為洛杉磯郡的各個社區提供服務，並同時管理洪水風險。

本計畫將參考洛杉磯河藍圖計畫與新加坡 ABC Water Programme，從中萃取適合臺灣各區域在地文化、水域以及自然環境之方法，將各地方水環境從單一用途之廊道重新建構為有形的、多功能的區域資源，連結全流域的人、文化、水、開放空間與野生動植物之生態環境，即重新建立水-人-環境之關係。



資料來源：新加坡「活水·美水·淨水計畫」的藍圖規劃，PUB_2008_ABC-Waters-Masterplan

圖 1 分區空間藍圖



資料來源：LA RIVER MASTER PLAN，2020

圖 2 洛杉磯河藍圖計畫架構圖

三、執行機制

隨著全球社會經濟發展，為促進國內經濟轉型、人才培養及區域平衡以跟進發展需求，並因應氣候變遷、環境永續等議題，「水環境改善空間發展藍圖規劃」為各縣市水環境改善之上位空間指導，包含整體性、公共性、可行性、永續性等面向。有別於過往辦理水環境改善計畫時侷限單點個案之模式，藍圖規劃以水系空間為主體，縣市行政區為規劃範圍，從流域系統觀點來考量水環境的整體性，透過水環境現況、課題、價值潛力分析，納入周邊自然與人文資訊，制定全面的水環境改善之願景目標、行動策略及方案。而隨著資訊發達、環境意識與公眾參與意識提升，規劃過程中亦納入多元參與，促進水環境改善空間發展的共識。藉由全面性的評估、公開性的討論進而擬定可行的短、中、長期行動計畫，改善河川水質、水文、河相、生物棲地等。藉以扣合國土計畫與整體海岸管理計畫，實踐「基於自然的解決方案」，以生態保育或生態復育等措施，利用水域生態系統所提供之生態系統服務功能，解決社會挑戰；在提升生物多樣性的同時，找回人與水的親密關係，營造人與自然之平衡關係，建構國家藍綠基盤，為民眾提供生態系統服務。

面對氣候變遷帶來的滯旱不均的風險，除了種植樹木、除去水泥，更需要整體性規劃，備齊解決方案並了解資金的潛在來源，待具體資金到位將可循序漸進完成。因此，水利署於 110 年 8 月 31 日函頒修正「全國水環境改善計畫執行作業注意事項」，增列為期 1 年水環境改善空間發展藍圖規劃之推動，以縣市行政區所有水域空間為規劃範圍，盤點水域現況資源、評估問題及分析改善需求等，整體性推動水環境空間改善規劃，期望勾勒出全臺水環境改善之方向及願景，亦為縣市未來水環境改善長遠計畫奠定基礎，使全國水環境改善計畫邁向恢復河川生命力之方向，以營造出符合永續發展的水環境。藍圖規劃架構、精神內涵及執行機制之內容說明如下：

(一) 定義水環境改善之目的或宗旨

- 1 規劃範圍應以縣市行政範圍為規劃空間範圍(視情況分區規劃)，水系空間為規劃主體，並以流域系統為觀點，將上、中、下游視為一個整體單元考量，包括流域主、支流河道、區域排水、農田排水、灌溉水圳、雨(污)下水水道、集水區、河口等，可視需要延伸至河口漂砂影響之海岸段，以及湖泊、埤塘、濕地、湧泉等各類水體及其周邊空間。
- 2 為利規劃操作，視情況將縣市行政範圍分為數個區域，分別進行規劃。分區必須經過一系列現況(包括水環境與社會經濟等)分析後，再將一個縣市切成可操作之分區。

(二) 水環境現況調查與分析

- 1 盤點縣市水環境現況資料，並探討現況資料與恢復河川生命力及永續水環境目標的關聯性，現況分析需要不斷地去扣合恢復河川生命力及永續水環境的目標才有意義。

- 2 盤點縣市水環境地理、水文、水質、生態、社會經濟、歷史人文、土地利用及以往水環境改善案件點位及相關資源投入情形，可考慮以親水環境營造、周邊環境整合水質改善、生態復育及水文化特色營造等五面向進行分析，並儘量以空間分布地圖或列表呈現。
- 3 趨勢預測：涵蓋空間調適趨勢、社經與水環境趨勢等兩面向，包括氣候變遷與海平面上升、人口預測、水資源需求趨勢、都市成長、水文化…等。
- 4 相關法令、政策及計畫：蒐集彙整相關法令、政策及計畫成果，並分析探討其與恢復河川生命力及永續水環境目標的關聯性。
- 5 水域與流域環境分析：縣市水環境包括河川、排水(市區排水、區域排水、農田排水)、野溪…等，由不同單位依照不同法規管理及治理的水域及其流域之人文與歷史、水量與水質、空間型態分析、流域自然資源等面向，進行不同空間尺度分析，除了一般已知公開的基本水文、地文、人文、社經圖資，應更深入整理分析提供進行水環境改善整體空間發展藍圖規劃所需之圖資。
- 6 治水及水環境營造情況分析：盤點近年治水及水環境營造情況，包括治水、淨水、親水…等面向，並分析水治理政策、高灘地營造成效…等。
- 7 在各類不同的水文、地文、社經人文特性、都市化程度、土地使用性質的分區水環境中，掌握空間尺度的差異方可精準的進行不同分區特性的課題與潛力分析。

(三) 分析水環境面臨之課題：在各類不同的水文、地文、社經人文特性、都市化程度、土地使用性質的分區水環境中，掌握空間尺度的差異方可精準的進行不同分區特性的課題與潛力分析。

(四) 分析水環境現存之價值潛力：盤點與分析水環境歷史變遷、人文、產業、生態等特色潛力，透過民眾參與，評估水環境分區內具有地方水文化特色，與在地生活、產業緊密結合之潛力區位。依各水環境分區特性及不同空間尺度進行價值潛力指認，研擬分區水環境改善之願景、目標及行動策略。

(五) 提出民眾可理解之願景：提出民眾可理解之願景，將水環境改善之目的/宗旨，轉化為一般民眾容易理解、平易近人的規劃口號。

(六) 設定具體行動策略、目標與行動方案：依據課題與價值潛力指認，願景歸納，設定具體行動策略、目標與方案，參考範例如表 1。

表 1 設定具體行動策略、目標與行動方案之參考範例

行動策略	具體目標	方案
水質改善	營養鹽削減量 X% 有機物削減量 X%	污水下水道接管 現地處理(人工濕地、礫間等) 晴天截流
水循環改善	維持生物基流量	打除水泥，增加河川廊道透水性

	河川廊道透水率 X%	檢討取水量，推動節水措施 拆除上游固床工或攔水堰
生態棲改善	近自然河岸佔 X% 寬度 X 公尺之濱溪帶佔 X% 河川棲地評估指標 健康河相指標	打除三面光恢復蜿蜒河道 打除水泥護岸恢復自然護岸 還地於河營造多樣水域微棲地 復育濱溪帶

(七) 擬定評估指標及權重之評分作業，篩選個別案件：

- 1 依水環境課題及價值潛力特性、願景、行動策略及目標，設定評估指標與評估權重等評分機制，並透過溝通平台形成共識後，針對不同行動方案或水環境分區、河川廊道、獨立水體周邊關聯區域及區段、潛力點等不同空間尺度，加權評分後，依總分排列優先次序，決定不同期程應執行之案件。
- 2 行動計畫選擇已完成防洪、禦潮工程或無安全之虞水域空間區段，將水域週遭環境之地景、文化、特色作完整規劃考量，同時將水質改善與友善生態列為重點，整體推動水域環境營造、污水截流、下水道改善、放流水補注、水質淨化、滯洪池生態地景、植栽美化及污水處理設施等。並得透過相關部會、地方政府或公民團體協商合作，研擬整體空間發展藍圖，納入行動計畫執行。包含說明生態保育行動計畫，如採基於自然的解決方案 (nature-based solutions)、棲地營造、水質改善、環境生態基流量維持...等。水文化及產業價值提升行動計畫，如以水文化為基礎的環境教育結合、社區認養及維護管理、在地休閒觀光產業的提升等。

(八) 說明優先進行之亮點案件：行動方案中，彙整具備最大生態系服務功能，或最具地方水文化潛力發揮，足可做為水環境改善區域地標的案件，透過溝通平台形成共識，作為優先執行的亮點提案。應透過跨部會協調整合，對齊資源擴大成效。規劃單位分析各亮點推動期程及研擬行動方案草案，在時間軸上對齊資源排列優先順序。

(九) 繪製空間藍圖，分期分區標示執行案件：採取空間規劃方式系統佈局，流域中不同區域依環境特性有不同之規劃定位，分短、中、長期推動預計執行之計畫，排列案件施作地點之優先順序，繪製空間藍圖。

各縣市之藍圖之藍圖規劃，綜整成果將包含：(1)基本資料蒐集彙整、現況分析；(2) 課題及潛力研析；(3)縣市範圍預期達成之整體願景、改善策略及目標；(4)各分區(視情況分區)規劃願景、目標、行動策略及方案；(5)個案計畫之執行優先順序；(6)短、中、長期行動計畫，例如水質改善計畫、生態保護計畫等，及對應工區範圍、預計辦理期程、執行經費及推動優先順序等；(7)亮點案件基本設計：包括設計目標、位置圖或現況平面圖、設計構想與手法、示意圖或模擬圖、具體設計準則、所需經費概算、工期等；(8)整體空間發展藍圖：將欲執行之案件空間化，繪製成空間藍圖，清楚標示不同期程之案件；(9)後續維護管理計畫、維管資源需求、營運管理組織。

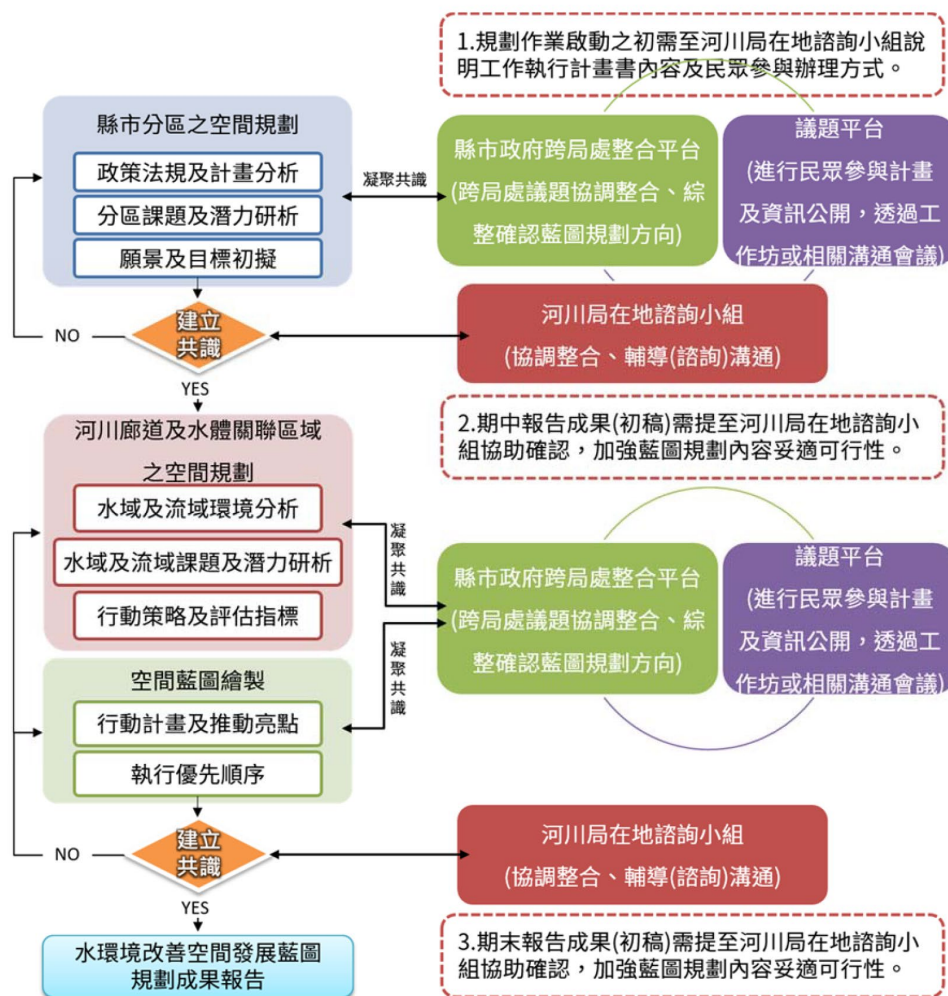
四、多元參與

隨著資訊發達、環境意識與公眾參與意識提升，藍圖規劃過程中亦納入多元參與，促進水環境改善空間發展的共識。除藉由資料的盤點及彙整尋求問題及規劃妥適性的改善計畫外，規劃過程亦著重於資訊公開、民眾參與，公開性的討論、相互交流進而聚焦及取得共識，對齊資源，擬定可行的短、中、長期行動計畫，改善河川水質、水文、河相、生物棲地等。由下而上，打造民之所欲的水環境空間。

因此，「水環境改善空間發展藍圖規劃」操作期間，規劃單位與承辦機關成為一個團隊，規劃單位負責資料收集、彙整分析及提出課題、潛力等工作，由承辦機關邀集利害關係人及相關局處或中央部會進行平台討論，並篩選適合民眾參與之課題，導入民眾參與。此類討論平台形式不拘、辦理方式因地制宜，包括在地諮詢小組、縣市政府跨局處整合平台及議題平台等，精神強調在於其彼此間沒有上下的關係，各有其角色及功能。操作上先經議題平台及跨局處整合平台形成共識後，再至在地諮詢小組討論凝聚共識，整體空間發展藍圖規劃作業流程如圖 3。

其中，「在地諮詢小組」則由水利署各河川局設置，定位於以加強轄區內各項計畫之民眾參與，小組委員包括轄區內直轄市及縣(市)政府機關代表、專家學者(水利、水土保持、生態景觀、都市計畫、環境保護及其他相關領域)、民間團體代表(長期關注地方文史、生態環境等 NGO、NPO)等，主要為確認縣市政府跨局處整合平台及議題平台研商凝聚之共識與轄區內相關政策、法令及計畫推動有無競合關係，以及追蹤控管研商進度，並提供協調整合及諮詢溝通等功能。

然，多元的規劃過程，為達到民眾參與、共同推動之目標，可依不同議題面向採取適當的參與方式，像是透過訪談里長或在地生活者、辦理地方說明會、環境體驗與走讀、培力學堂、公民咖啡館與參與式規劃設計工作坊等多元的參與形式，除第一手瞭解各水系流域的概況外，亦可交流在地知識與故事(如水文化相關故事)，加深在地民眾對土地與水環境之認同感與情誼的同時，更能建立民眾與政府相互間的信任；在參考手冊中，建議操作時機，包含議題蒐集階段、願景形塑階段以及方案討論階段，可視為反覆、循環、滾動式討論、溝通及協調的過程，逐步收斂進而取得共識的經歷，共同完成具體的行動計畫與藍圖。



資料來源：「全國水環境改善計畫」縣市水環境空間發展藍圖規劃參考手冊(草案)

圖 3 整體空間發展藍圖規劃作業流程圖

五、結論與建議

過去為了經濟發展或防洪需求，許多河岸邊際土地受到開發，或以堤防、護岸等人工混凝土構造進行束水工程，卻影響河川原有樣貌及生態系統的完整，同時也阻隔人與河川的連結，而隨著區域發展所衍生的水污染問題亦影響水域環境的生物多樣性和民眾親水意願。考量氣候變遷情境下對水文環境的調適與維持，以及對水域環境及其周遭的生態保育，同時兼顧民眾親水需求，水環境的管理與改善需要更系統性的資源整合，並納入生態系統服務(ecosystem services)之概念。因此，「水環境空間發展藍圖規劃」提倡以縣市行政空間為規劃範圍，水系空間為主體，進行縣市水環境課題及價值潛力分析，透過民眾參與、資訊公開凝聚共識，並對齊各單位資源，擬訂縣市水環境改善整體空間發展藍圖，藉由行動計畫循序推動改善，以建構國家藍綠基盤 (blue-green infrastructure)，為民眾提供生態系統服務，以營造出符合永續發展的水岸環境。

六、參考文獻

1. 美國洛杉磯縣公共工程局(2020),「洛杉磯河總體規劃(LA River Master Plan LA, 藍圖計畫)」。
2. 康芳銘(2021),「水環境改善整體空間發展藍圖規劃可能之執行方法探討」,水環境改善空間發展藍圖規劃教育訓練簡報。
3. 新加坡國家水務署共用事業局(2006),「ABC Water Programme (Active, Beautiful, Clean)」。
4. 經濟部水利署(2021),「全國水環境改善計畫」縣市水環境空間發展藍圖規劃參考手冊(草案)」。
5. 廖桂賢(2021),「(縣)市水環境改善整體空間發展藍圖規劃精神與架構」,水環境改善空間發展藍圖規劃教育訓練簡報。
6. 劉柏宏(2021),「從(民國 100 年版) 新北市 2030 大河願景談縣(市)水環境空間藍圖規劃」,水環境改善空間發展藍圖規劃教育訓練簡報。
7. 蔡聰琪(2021),「水環境空間藍圖規劃與縣市國土計畫之關聯及運用-以宜蘭縣為例」,水環境改善空間發展藍圖規劃教育訓練簡報。