

# 第五章 氣候變遷下的淡水河整合型都會流域治理通則

近年來在因應氣候變遷與溫室效應下，許多國家紛紛針對既有的河川流域治理方式與策略進行檢討與修改。以歐盟為例，在因應氣候變遷之下人類對待環境的態度必須要有所反省，所考慮的面向不該只著重與社會經濟與產業的發展去導引環境治理的方式，必須從整體大環境與社會公平、自然法則的邏輯下去思考。必須提倡以自然生態系統為基礎的水管理思維，因此我們提出一組整合性流域治理的策略、工具、空間展現、後續檢測與管理，分述如下：

## 第一節、治理策略-水防線模式與操作方法

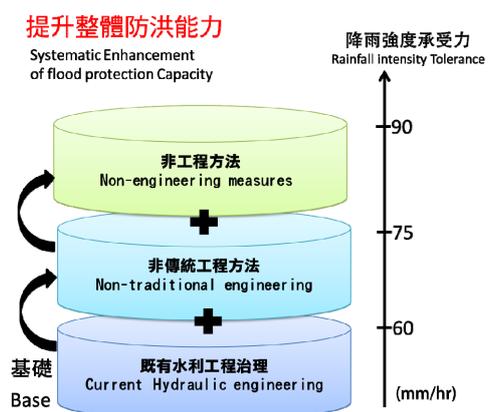
### 一、對於「氣候異常」超規雨量治理看法

#### (一) 目前「常規雨量」治理模式

目前水系治理主要針對河川、集水區與都市排水進行各種治理工程、排水路整治或相關之防洪設計，普遍採用「重現期距<sup>1</sup>」(亦稱洪水頻率，兩百年洪水頻率標準意旨每年發生此雨量之機率為 1/200，依此類推)，並透過過去數十年水文雨量統計資料作為基礎，並設定重現期距保護標準(詳見本章第二節)，作為擬訂各種水利設施與工程依據，此為「常規雨量」之治理模式。

#### (二) 氣候變遷下「超規雨量」治理模式

「超規雨量」，本研究認為係指高於過去「常規雨量」之水文統計資料作為治理標準的依據，面對氣候變遷所帶來的暴雨衝擊(降雨日變異數大、大豪雨日數提高等)，在尚未有相關超規雨量治理標準下，其治理模式應以既有水利工程治理之保護為最基礎，強化非傳統水利工程與非工程方法之運用，提升整體流域對於超規雨量之因應能力。



<sup>1</sup>係水文學之專有名詞，亦稱為「重現期距」或「迴歸期距」，學理上之定義為某種大小的洪峯再發生的平均時間。亦即在一段時間內大於或等於這個大小的洪水會發生一次，但這是一個在機率上的名詞，並無包含任何週期的意義在裡面，通常用於河川保護標準(某種洪水量大小)之訂定。例如某條河川內「2年洪水頻率」與「100年洪水頻率」之比較，2年頻率之洪水經常發生，反應其洪水量較小，而100年頻率之洪水發生機會較小，反應其洪水量較大，但不代表今年發生了100年洪水頻率之洪水，下一次在100年後發生，可能今年發生後明年依然發生同樣大小之洪水量。(資料來源：經濟部水利署 <http://www.wra.gov.tw/ct.asp?xItem=45351&ctNode=5452&comefrom=lp>)

## 二、分散式水防線進行逕流量控制

面對全球性快速的氣候變遷，都市治理需有更為宏觀的視野來因應無法預測的衝擊及變動，與自然共生共榮，整體的思維應包括城市維生的系統建設、都市防災、減災策略(Mitigation)、調適能力(Adaptation)、都市脆弱性(Vulnerability)、人們生計及環境生態永續性，其中的社會工程，將是未來可持續性管理的關鍵，本案期望藉由轉換思維，甚至人們的生活模式，把水作為資源(非禍源)，便成為都市生命系統的一部分循環，是可利用的，是有機的，而不是排除的、廢棄的、及須隔離的。創新的都市防災工程，已整合進都市設計之中，「堤防」的型態已呈現生態化且結合人們生活環境，新的水岸住宅本身，就可能是堤防的一部分，甚至是漂浮的，可隨著水平面變動；而乾旱，其實也是臺灣獨特的水治理問題之一(災害)，卻時常被忽略，因此必須綜觀考量，重新檢視都市整體的水循環邏輯，讓水可以一系列地下滲、處理、儲存、再利用同時，也形成都市生態基盤、綠色基礎設施，是更有效率的水治理模式。

### (一) 最佳化三合一水治理策略—水量、水質、水生活

對於都會水治理是透過水防線治理模式，結合水質、水量與水生活最佳化治理策略，建構永續水循環系統。「水質」，就是處理環境中水的品質，都市環境的水來自四面八方，有流經屋頂、牆面、道路、公園以及夾雜家庭汗水、工廠廢水等，因此如何利用生態且自然的規劃手法，融合地景、景觀的營造，讓水可以有一定程度的自然淨化；

「水量」，主要就是在控制地表逕流量，遲滯水、提高水下滲能力、降低表面逕流量，同樣透過地景與景觀的營造，達到以面為尺度的治水邏輯；

「水生活」，主要就是透過地景、景觀的營造，以生態擬自然的手法對水進行整體性生活空間上的多元表現，治水也提升生活空間品質，創造多元水岸地景(waterscape)。

因此，水質、水量與水生活成為流域治理藍圖的核心架構，其中包含新的表現形式以及治水邏輯：在處理水的同時，也回到生活，並與生態環境共構，型塑出具有美質及功能的風貌空間，要達成上述任務，主要是由下列四個創新水系治理理念所建構：

#### 1. 水量控制、防災防洪—分散式的防洪遲滯工程

以往人們對於水的解讀，水應該存在河道、溪流、圳道裡，而對於水的價值，只有在水可被留下利用的時候，水的價值才能浮現。由於土地開發程度加速加大，人們自以為是地與自然環境調整出某種程度的”水分配”關係，在這樣的關係裡，水的價值無法被突顯，甚至是致災的元兇。在錯誤的治理策略與對水價值解讀的偏差下，我們似乎看到這樣的關係，逐漸在”失衡”當中，因此，我們嘗試

將水的分配重新調整，找出一種新的平衡關係。

## 2. 水質水資源管理—整合性的水資源管理及分配

廣義而言，整體流域管理不但涉及河川本身，還包括周邊的河川疏洪管理、災害防治、逕流管理、水源地保育、土地使用(含農地)、生態景觀、土地水資源涵養、地下水及各方面的水資源分配運用也是目標整合之一部分。(美國環保署提出來的流域環境管理的內容包含：土地政策、土地保育、溼地保護、土地規劃、水土保持、非點源污染控制、點源污染控制及流域夥伴關係的建立等 8 個項目<sup>2</sup>)，因此本計畫將尋求提出將水循環的邏輯。

- (1) 溼地與埤塘：包括丘陵邊緣的小埤塘與人工濕地，與河川串連控制水量。
- (2) 增加埤塘蓄水性：使雨水下水道不是快速導向區域排水，而是可以導向周圍溼地埤塘，增加水循環的過程。
- (3) 中水補充：利用污水淨化處理後的中水，能夠扮演水資源補注水源。
- (4) 水的循環：新的水治理概念，是將水的多元的循環與再利用，這些概念包括污水透過傳統污水處理系統，以及人工濕地和自然草澤的淨化及氣曝，成為生活與產業可不分運用的中水，成為農業灌溉、水圳用水及溼地埤塘水源，並週而復始的循環與運用，最後放流至原有的河道水系。

## 3. 水岸生活、與水共生—獨特都會水岸空間及調適型態

流域作為生活、工作與休閒的新空間結構，透過綠帶與濕地系統、生態網絡系統、意象軸線、各種能量的軸線等為基石的都市發展新願景主張，成為都會在水岸生活、生態休憩場域及生態系統特殊實驗場，透過實驗行動概念發展合宜的使用行為及引入新的都市活動類型，結合社區、學校、相關(休閒、文化)單位成為實驗、學習與教育的一環，綠建築、生態與工程技術亦從這種過程中尋找到最適化的發展模式。

# (二) 水防線治理做為不同都市土地與空間任務布局

## 1. 水防治理線非堤防線或是水利單位管轄線，而是一種治水的概念線(區)

流域治理的邏輯必須從上游、中游、下游有一整個連貫性的治理模式，而非分段各自治理，並且必須考慮到對於整個環境的影響。

從上游到下游，分別檢視分析其自然條件、水的能力，並且將其他各種資源如土壤、地質、地形、植被、生物等納入體檢項目，依每個區域特別的條件及體質，將每一塊土地納入治理體系中，(而不只是由河流與排水道來承載)，提出一組合

<sup>2</sup> 洪慶宜，流域環境管理，<http://www.wetland.org.tw/about/hope/hope66/66-2.html>

水質、水量、水與生活等一系列控制元素的最佳化操作設計 **Best Management Practice**、以及堤線調整，這些設計，將結合空間、土地使用、都市設計、景觀、基礎設施、公共工程等作為實質的展現。而除了硬體治理，永續的流域管理也是最佳化的展現之一，因此軟體的治理機制、整合平臺、永續管理與事件創造，也將為本團隊建議的項目之一。

以未來一個整合的水防線治理佈局引導不同任務的水處理分區，包含雨水與河系在暴雨時分段防水、分段滯洪的水防線佈局，生活雨水創造微型集水蒐集、中水接管進行簡易處理再利用，發展生活產出水的貯留與淨化任務分區。以上述架構進行分散式的水文治理，讓生活空間分保水責任，大尺度微型進行地下水補注。

## 2.流域治理→上游—中游—下游單元(災害)減緩型態的策略<sup>3</sup>

將水文循環與環境條件、生態機制視為一個獨立而完整系統，整體考量，將流域上、中、下游視為一整體單元。因此各流域上中下游各集水區水治理措施及策略，將視其自然與人文的條件及邏輯設計不同的最佳化作業管理 **BMPs**:

- (1) **上游**—水土保持、土石之疏濬及水庫淤砂處理、野溪生態基流管制、緩衝綠帶設置、濱水綠帶保全、國土監測、裸露地植被復育、坡地農塘設置、山坡敏感地帶開發管制等。
- (2) **中游**—提升都會地區滯洪能力及確保重要公共設施與維生管道安全暢通為重點，相關措施包括推動平地造林、地下水庫、槽溝蓄洪、土地有效管理並建立平衡開發機制、低衝擊開發、廣設滯洪設施，增加都會區滯洪能力、人工溼地、埤塘保全、濕草原作為暫時滯洪、自然蜿蜒水岸棲地復育、建立整體水資源調度與抗旱備援機制等
- (3) **下游**—以降低水患風險遠離災害、蓄洪、農塘（或稱田間滯洪池）、地層下陷地區轉型利用為重點，相關措施包括加強生態防護建設防止海岸侵蝕、強化國土規劃利用之治理及管理、減緩地層下陷並改善水患、推動地層下陷地區地貌改造及土地利用轉型、復育自然生態及(河口濕地)棲地環境等。

<sup>3</sup> 經建部，推動國土永續發展，<http://www.cepd.gov.tw/m1.aspx?sNo=0013149>

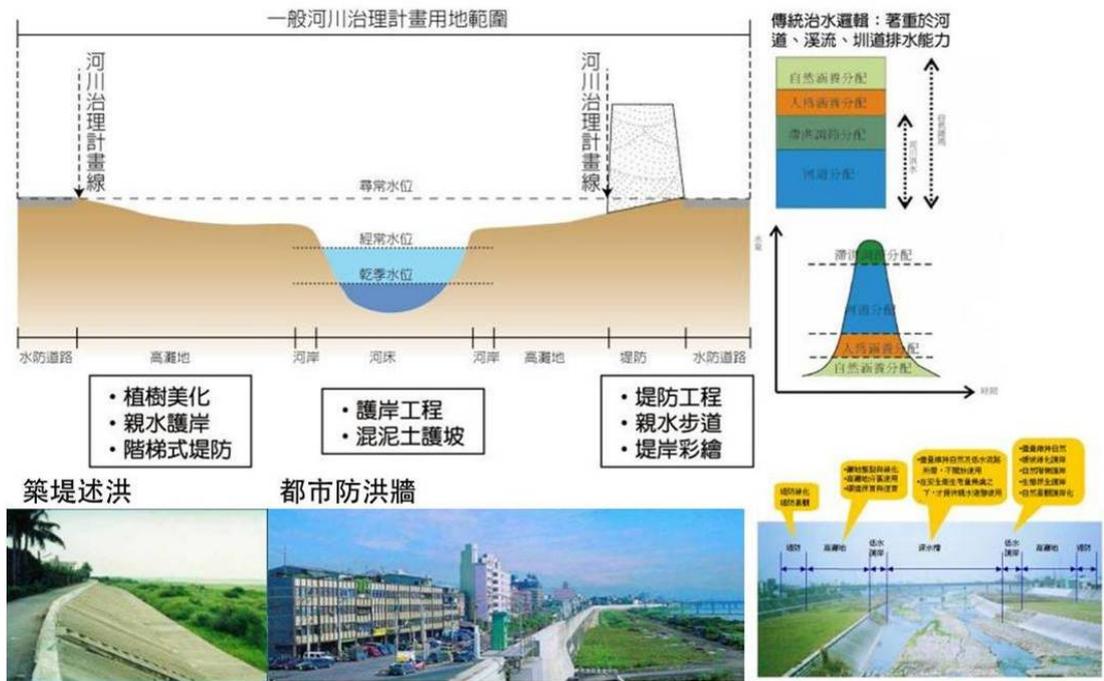


圖 5-1 一般河道治理計畫示意圖

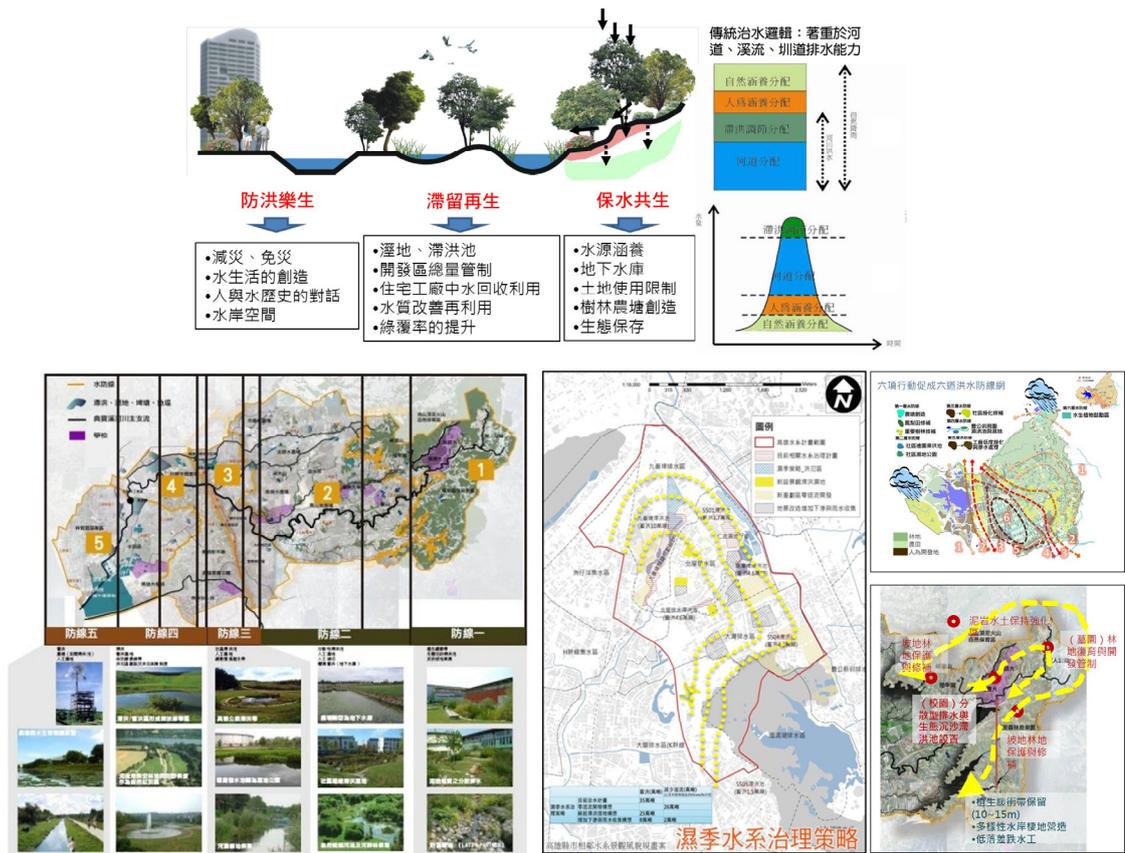


圖 5-2 水防線治理計畫示意圖

### 3. 與惡水共舞→各種調適型態的水敏式都市設計與堤線調整

以抗洪、防汛的防水線概念，堤線調整結合水岸生活城區都市設計與基礎建設，創造各類型都市生活空間，提出階段性漸進式的都市改造工程與發展策略。

(1) 堤線調整:

都市水岸堤防可以透過另外都市設計水岸空間與機能的配置，進行堤線的調整，以形成不同於傳統堤防型態的都市空間，概念在透過水文定量模擬分析，得出不同洪水線，設定一組可承載的洪氾高度，在此高度下的水岸與周邊的建築、設施，將採取允許洪氾的態度。因此水岸邊將多了許多公共空間與綠帶，人工基盤的工程設計，也允許結構體下的各種使用(停車、地下道)，這些類型的使用，是基於即使洪氾，也不會危及人們居住與生命安全的使用型態。

(2) 其他調適性都市設計: 浮動水上屋、先進的地下室功能管理系統、雨水浸透設施等

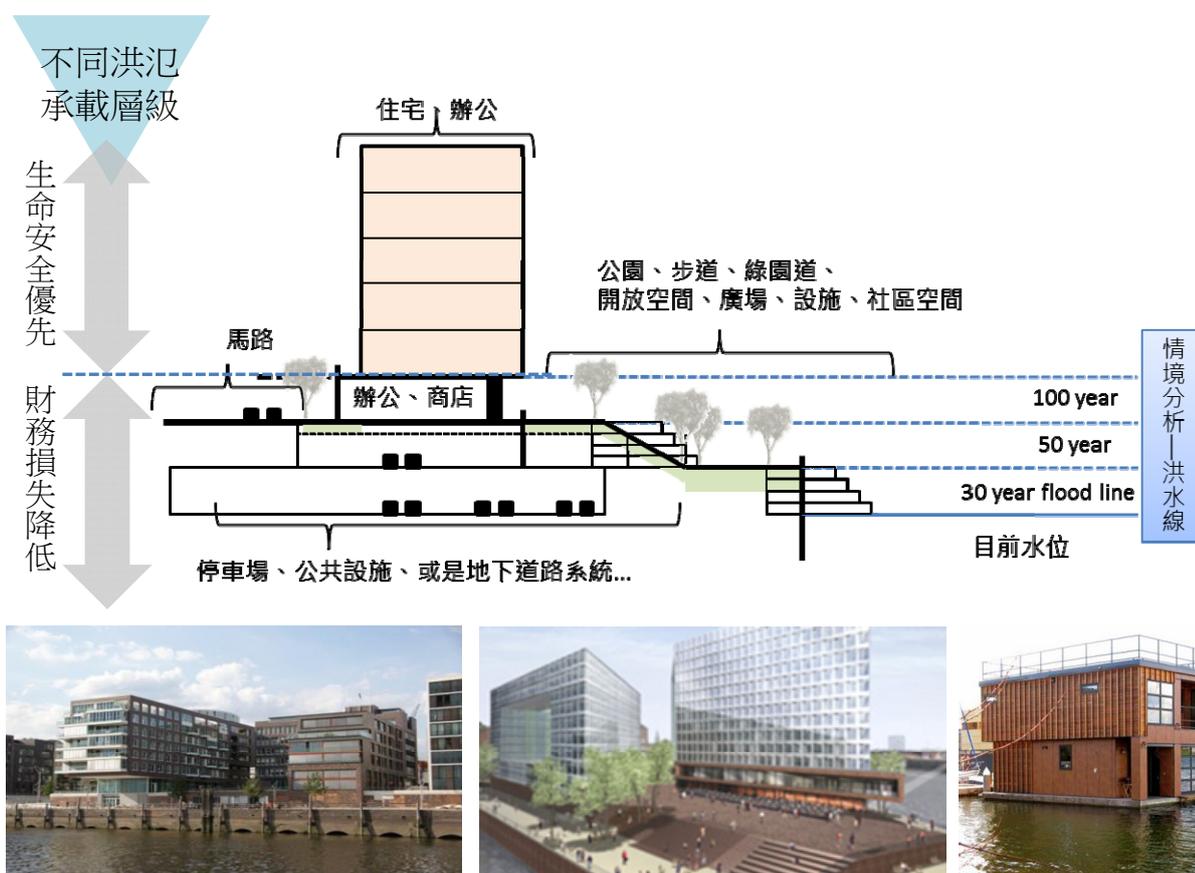


圖 5-3 堤線調整概念示意圖

### 三、水防線劃設操作方法

#### (一) 水防線劃設原則

水防線(分區治理)概念為把都市土地均當成流域系統，基於防災、基地保水與減少地表逕流概念下，讓都市「每一塊土地均有其逕流任務」，針對上、中、下游、既有保護區、洪泛高風險地區、環境敏感地等敏感地，提出水防線分區治理的發展原則，透過逕流時間差之控制，利用都市地形、地貌、基盤及土地條件形成多層次與分散之都市水遲滯，其治理策略與對應治理方法如下圖：

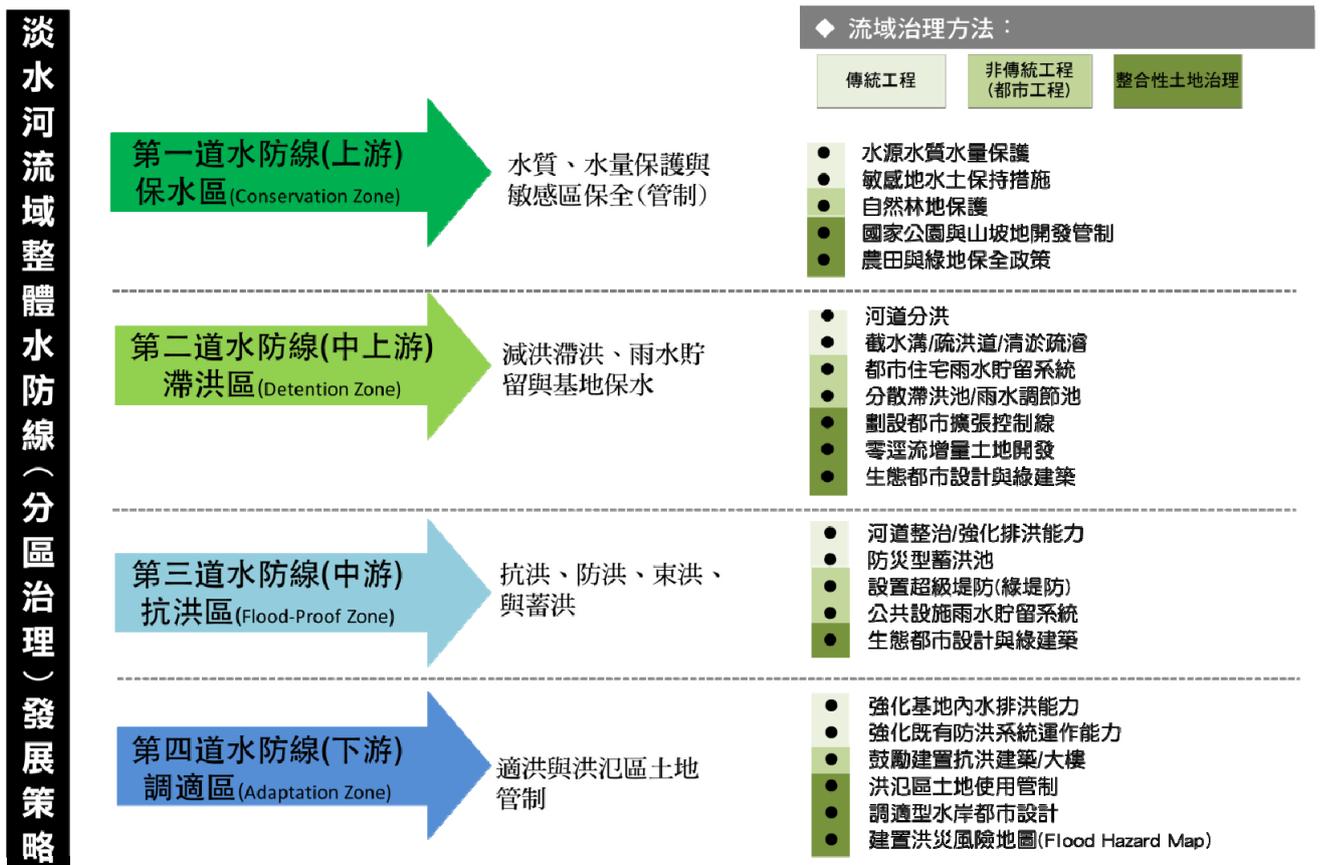


圖 5-4 水防線分區治理原則圖

#### 1. 保水區(Conservation Zone)—水質、水量保護與敏感區保全(管制)

流域上游地帶，為都會地區重要的水源地及災害敏感帶，氣候變遷下治理重點在水土、水源、水質、水量保護及綠色基盤的保安全管理，提升禁止及限制的土地管制至國土復育層級。

#### 2. 滯洪區(Detention Zone)—減洪滯洪、雨水貯留與基地保水

流域中上游地帶，水治理上是重要的滯洪減洪地區，也是距離都市生活最近的集水區(坡地)，應作為都市發展與擴張的控制線(區)，開發及抗洪平衡區域。

### 3. 抗洪區(Flood-Proof Zone)—防洪、蓄洪、防災與還地於河

流域中游地帶，為密集的既成都市發展地區，位於排水旁易淹水地區以及山腳第一時間承接上游逕流之間區域，在都會流域治理下主要作為氣候變遷因應洪災預備地區，以抗洪、蓄洪及防災為任務。

### 4. 調適區(Adaptation Zone)—調適、與水共存與洪氾區土地管制

流域下游地帶，為都會地區重要的水源地及災害敏感帶，氣候變遷下治理重點在水土、水源、水質、水量保護及綠色基盤的保安全管理，提升禁止及限制的土地管制至國土復育層級。

## (二) 水防線劃設流程與步驟

水防線(分區治理)概念為把都市土地均當成流域系統，其劃設步驟主要參照綠覆率因子、地形因子、治理分區因子、既有保護區因子、洪氾高風險地區因子，流程如下：

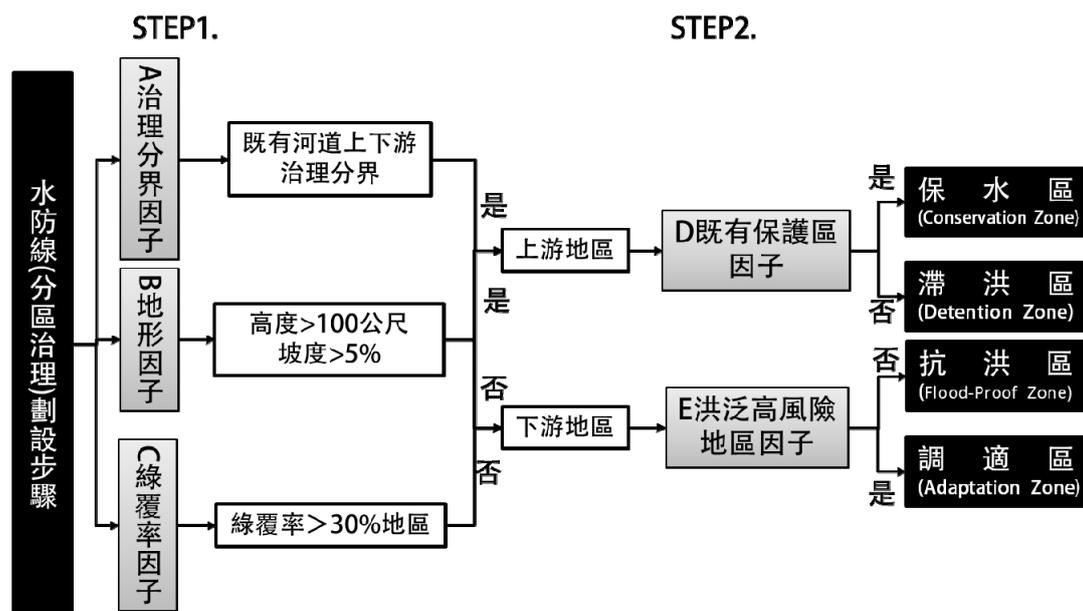


圖 5-5 水防線劃設流程與步驟圖

#### STEP1. 確認上游與下游界址

界定整體流域土地中上游與中下游，主要透過既有治理分界因子、地形因子與綠覆率因子進行疊圖(overlay)分析：

##### 1. 治理分區界因子

依各淡水河流域現有河川治理計畫內容所定義上、中、下游分區界點進行流域上、中、下游之區分。

遴選標準：

- (1) 目前水利署/農委會所認定流域上中下游分界點，區分上、中、下游。

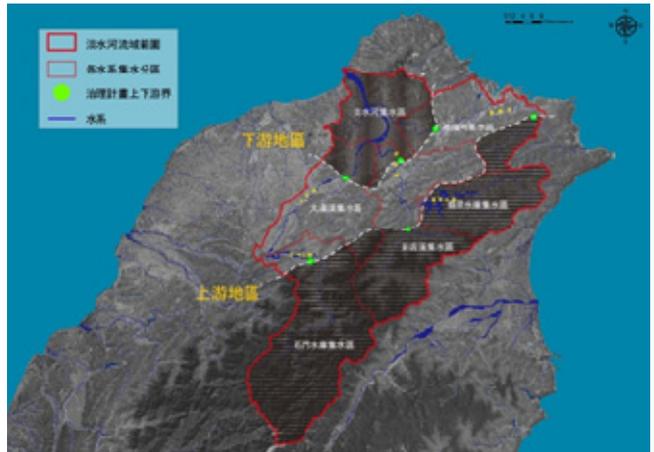


圖 5-6 水防線治理分區界因子遴選結果

## 2. 地形因子

透過坡地與高程分析，確認山坡地與平原範圍，作為區分水防線域中上游基本依據。

遴選標準：

- (1) 選取「地形高程大於 100M」以及「地形坡度大於 5%」作為中上游與中下游依據

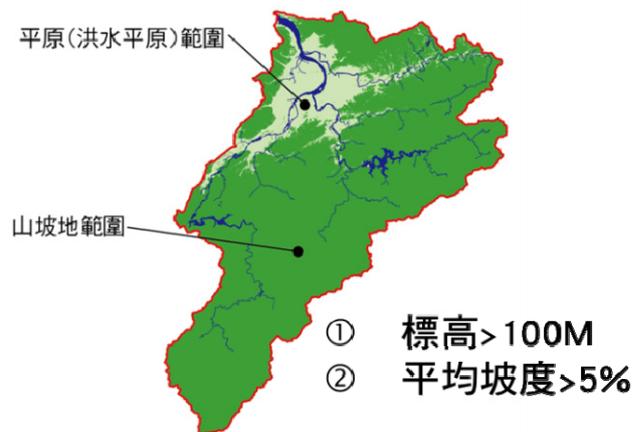


圖 5-7 水防線地形因子遴選結果

## 3. 綠覆率因子

透過綠覆率因子分析，係主要透過綠覆率分析流域中上游森林地帶與中下游都市地區，透過 SPOT 系列衛星進行「綠資源 NDVI 調查」，經由影像蒐集，運用 NDVI 套色影像及製作分類影像，依照像元灰度值可區分為四級如下表：

表 5-1 綠覆率 NDVI 遴選表

級別	像元灰度值分段	土地利用類型
一級	160~	密林地、密灌木地、複層植被地區等
二級	101~160	灌木、林地、農地或草地等
三級	61~100	都市建築物分布地區
四級	0~60	水域、河川、海域等

遴選標準：

- (1) 一級、二級主要為中上游地帶
- (2) 三級、四級主要為中下游地帶

## STEP2. 界定水防線四大分區

依據上述所界定流域中上游與中下游，進一步針對中上游土地透過既有保護區因子區分保水區與滯洪區；針對中下游土地透過洪泛高風險地區區分抗洪區與調適區：

### 4. 既有保護區因子

以地形分析為基礎，進一步指認山坡地上既有之保護區(開發限制)範圍，劃分為流域最上游地區為保水區；未在既有保護區內為滯洪區。

遴選標準：

- (1) 選取水資源開發管制區(水質水量保護區、飲用水水源水質保護區、特定水土保持區、水源特定區、水庫蓄水範圍、水庫保護帶)與環境敏感區(國家公園、國有林地事業範圍、地質災害敏感區、土石流潛勢溪流、山坡地管制區)作為保水區，其餘為滯洪區。

- (2) 確認保水區範圍

### 5. 洪泛高風險地區因子

針對平原地區範圍，疊合淹水潛勢圖與目前堤防及抽水站分布範圍，可辨識出中下游區域。下游段為淡水河出海口至主要支流匯集之兩側平原地帶，為下游地帶為調適區，其餘為抗洪區。

遴選標準：

- (1) 透過既有水利署洪泛淹水潛勢高風險區域，作為水防線調適區，其餘為抗洪區。

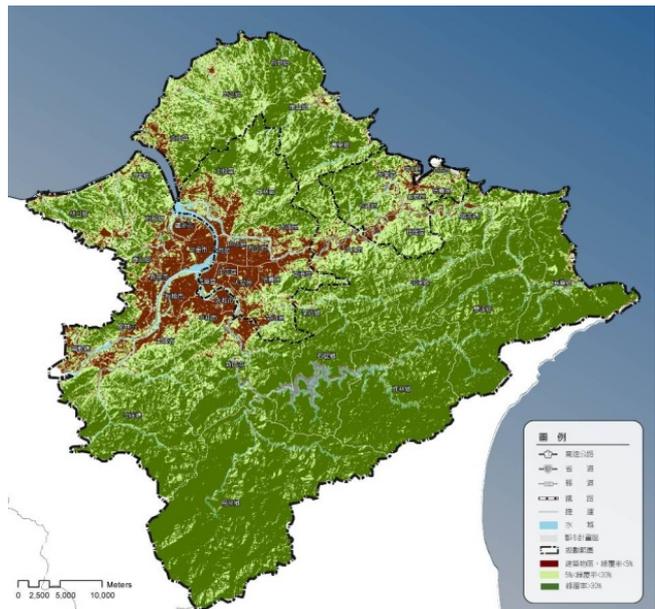


圖 5-8 水防線綠覆率因子遴選結果



圖 5-9 水防線既有保護區因子遴選結果

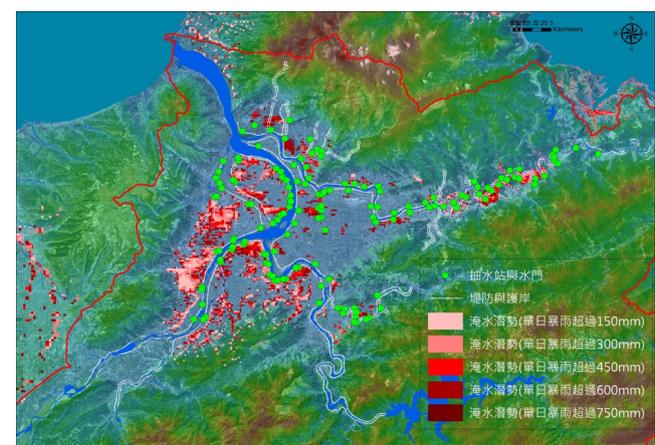


圖 5-10 水防線洪泛高風險地區因子遴選結果

(3) 確認調適區

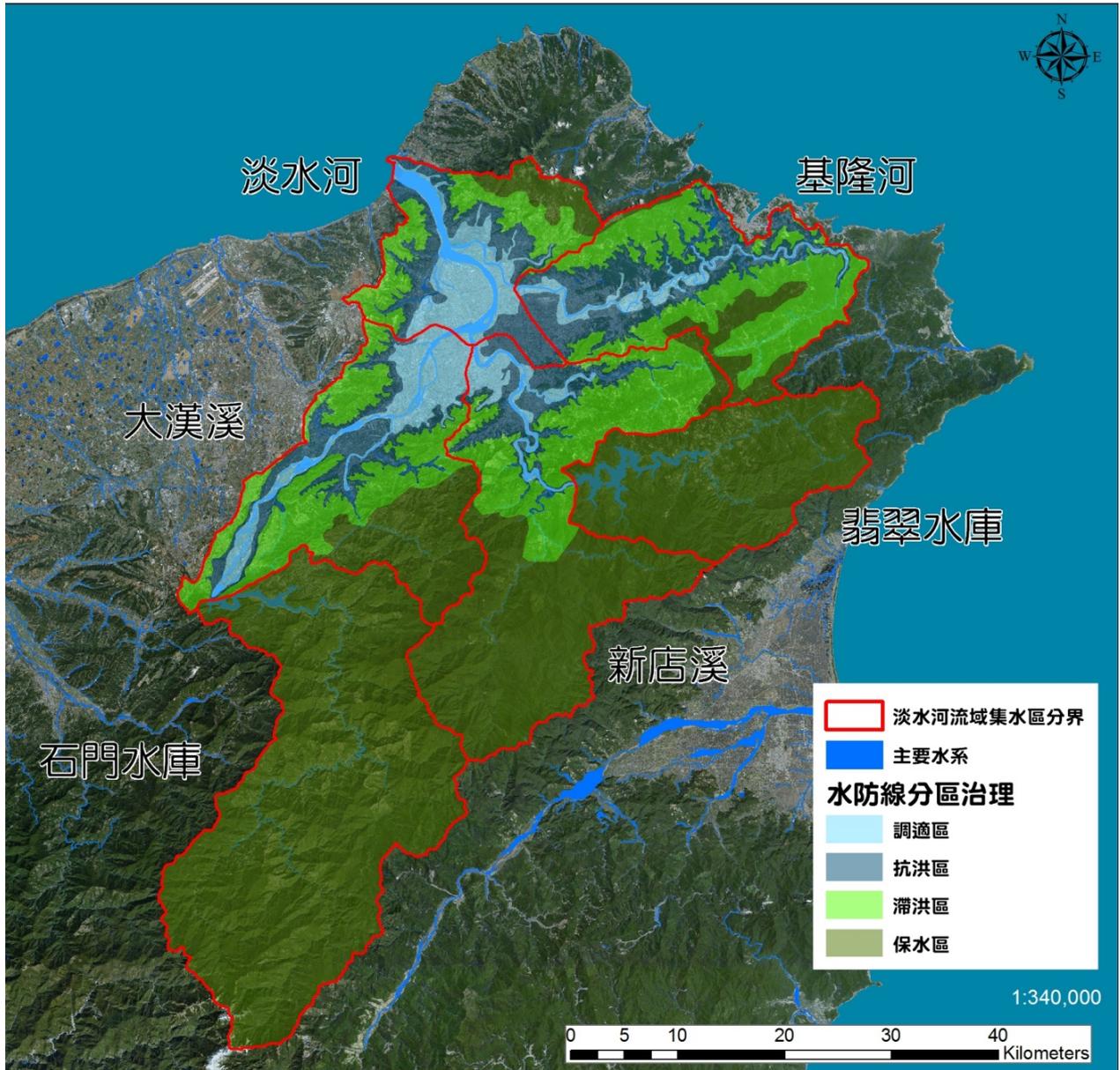


圖 5-11 淡水河水防線分區治理總圖

### (三) 操作執行面

水防線的操作上，由於分區治理尺度上區分為三種層級<sup>4</sup>，無法精確完全指導目前土地使用分區管制，且傳統分區與使用變更程序冗長且缺乏整體指導原則，因此水防線操作上應用「重疊分區(overlay zoning)<sup>5</sup>」概念，亦即此分區治理是重疊在既有都市計畫、非都市土地使用等分區管制上，基於防災、減洪、控制地表逕流之特殊目的，所訂定之土地使用規範。

在未來開發除了既有主要計畫、細部計畫與土地使用分區管制對於各類分區規定外，尚須同時遵守水防線(分區治理)所訂定重疊分區的相關規定內容。

因此，水防線(分區治理)對於土地使用上扮演指導角色，透過重疊分區方式執行，主要任務如下：

1. 制定流域水防線土地使用指導綱領與重疊分區之類型，並訂定各分區之劃設原則與目的
2. 維持現有土地使用分區體系，在分區系統上套上水防線之重疊分區
3. 訂定各水防線之任務分派與治理目標標準
4. 建立基於發展上的平衡、補償與獎勵機制

### 四、【都市規劃、開發與設計】BMPs(Best Management Practices)最佳管理作業措施

透過前述地理資訊系統技術之應用，建立水資源管理的最佳方案後，針對不同的管理戰略，適地、適性地選用 BMPs 措施，來進行空間的設計、施工，進而落實後續之維護管理。

所謂「BMPs 最佳管理作業措施」為非點源污染防治與暴雨管理的標準處理技術。在美國 1972 年所通過的「污染控制修正案 (Pollution Control Act Amendment)」中首度正式被引用。其目標除了抑制逕流尖峰流量外，並有增加水資源利用改善暴雨期間水質汙染等目標。現地 BMPs 規劃與設計議題有下列參考重點：

- (一) 選擇並分析現況資訊：包括地形、水文、地質、地表覆蓋物組成、是否有敏感地區、毗連地區狀況、土地利用情況，以及人工構造物之類別與分佈等因子。
- (二) 準備初步發展規劃圖：以上述分析結果為基礎，進而標示出人工建物、道路、停車場之位置，結合景觀條件，以提出土地利用與地方發展之建議：
  1. 盡量減少地貌之破壞，並維護景觀之協調。

<sup>4</sup> 詳細請參照第五章第三節內容

<sup>5</sup> 有關重疊分區(overlay zoning)概念參閱王楷鴻，2007，「誰的空間，誰的地？回眸臺海兩岸都市發展三十年」，國立臺灣大學出版中心。

2. 盡量保留天然植被，尤其林地。
  3. 盡量集中人工建物，避免過度分散。
  4. 減少不透水鋪面之比例。
  5. 善加利用天然水文條件與特質。
  6. 初步發展規劃圖有助於計算污染物質排放量之門檻，進而避免未來的社區發展或土地利用，逾越水體與生態棲地之容受度。
- (三) 判斷基本限制：依據上述流域條件，決定即將設置 **BMPs** 的位置、大小、水理安全限制等。
- (四) 準備暴雨控制計畫 (**BMPs** 選擇)：此步驟的重點將在於完整的 **BMPs** 種類選擇流程，重新檢視限制條件及必要的配套措施。
- (五) 檢視規劃設計成果後，確立 **BMPs** 之細部設計。

上述準備工作，無非是要確定最適 **BMPs** 的類型、大小，以及適當的建構位址。

**BMPs** 最佳管理措施包括結構性及非結構性。結構性的 **BMPs** 就是透過一些外加的工法，例如：滯洪池、入滲溝、建築筏式基礎等，以解決暴雨逕流及污染對下游水體及生態的衝擊；而非結構性的 **BMPs** 則是透過一些軟性的策略，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。

## (一) 濕季與乾季的 **BMPs**

### 1. 濕季—水量處理與防災

- (1) 分散式暴雨治理方式：建議針對各個集水區，採用整體流域分散式與水處理方式，上游著重於保水、中游著重於滯洪、下游著重於防洪的整體流域治理。
- (2) 上游保水：在上游流域空間應著重於集水區管制，加強生態保育、水土保持、植生復育、農塘復育、加強入滲量、減少逕流量等作法。因此應重新檢討目前與未來有關山坡地開發之相關規劃與後續管理。
- (3) 中游滯洪：在中游流域應著重於流域管理，強化社區保水、河川整治、景觀濕地、埤塘復育與土地使用相關調整(環境敏感區、農業區、保護區、行水區、洪氾平原等)。
- (4) 下游防洪：在下游流域應著重河道整治與都市土地使用與建物管理之檢討與調整，包括現有公共設施(公園、綠地、學校、機關)的基地零逕流改造，將綠建築納入城市建築改造推動目標，並規範新開發區域朝向「零增逕流」的開發目標，並推動都會型雨水收集池與溼地系統，強化整體流域防洪。

## 2.乾季—生態基流量、蓄水、水資源再利用

- (1) 推廣雨水收集：透過雨水收集、滯洪池、濕地或地下水庫，發展雨水收集系統，儲存乾季與濕地與水，定期補助河道水源。
- (2) 汙水現地處理與放流：流域中所產生生活汙水，可透過汙水現地處理(主要為人工溼地系統、沉澱池、礫間淨化、草帶等景觀設施與簡易汙水處理廠)與放流，增加乾季水量。短期執行上建議先針對各排水、圳道與河道兩側周邊生活區，進行汙水截流並集汙進行現地處理，待水質達到一定標準後放流回河道，改善河道水質與提升水量。

## (二) 建成區與新發展區

### 1.建成區—都市計畫與土地使用管制(性質、品質)檢討與調整

- (1) 針對淡水河流域周邊相關都市計畫與土地使用管制進行重新檢討，依據民國98年12月年經濟部水利署所出版之「淡水河流域整體治理規劃(1/2)」，針對淡水河沿岸上中下游不同環境特性，提出對於兩側土地使用之管制內容建議，訂定合宜的水岸都市設計與土地使用管制內容，形塑多元水岸風貌。
- (2) 既有開放空間之更新：主要針對人行道、公園、綠地及兒童遊戲場在進行更新改造工程時，利用自然手法，淨水、導水、透水、貯水創造友善水環境。依據其所被賦予之儲水任務，適當提供可讓水滯留、下滲的空間，並移除或降低原有不透水鋪面之狀態，強化與提昇都市空間防洪治理的能力。
- (3) 雨水貯留收集系統的建構：筏式基礎是建築的主體構造，對建築結構而言是必須存在的，因此在雨水利用系統的角色上，其扮演著「已存在」而非「增設」的意義，透過研究也清楚發現，現階段既有建築在扣除必須的設施設備後，其可做為雨水貯集利用的空間仍相當可觀，因此未來在如何提高筏式基礎導入雨水利用系統部分，透過都市設施既有的排水系統，將其適切導入建築筏基中，以提升其使用效益，應為未來都市地區推行雨水貯集利用之重點。

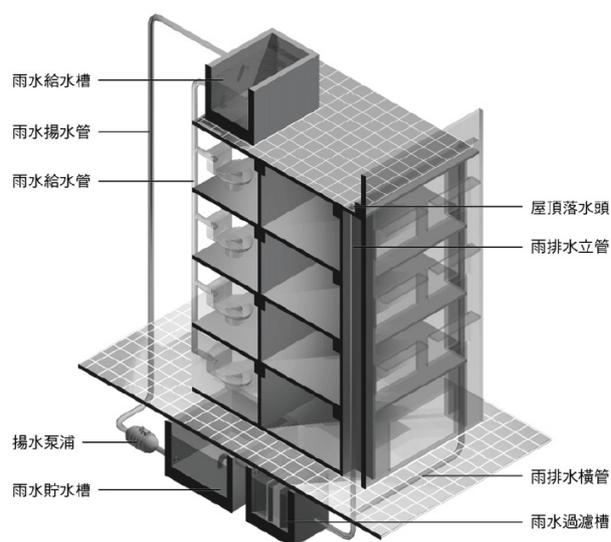


圖 5-12 建築雨水在利用系統示意圖

圖片來源：臺灣科技大學建築研究所碩士論文「既有建築筏式基礎導入雨水利用系統效益評估之研究-以臺北市為例」p.18

- (4) 都市更新：針對建成區可透過都市更新之機制，強化基地保水、雨水貯留、自然排水設計之導入，更新同時強化基地內水與綠地系統設計，並落實至整體更新構想與都市設計管制準則中。

## 2.新發展區—土地使用、都市設計與建築管理進行低衝擊發展與零逕流開發

- (1) 零逕流開發目標：對於新開發區，建議朝向「零增逕流」目標，亦即單位面積流量在開發前後沒有增加，使上游開發部造成下游排水負擔。因此，新開發同時，「零增逕流」就成為整體公共設施之配置與開發目標。
- (2) 土地使用納入性質與品質規範內容：洪氾地區絕對禁止作為都市發展地區，對於潛在易淹水區域、行水區與低窪地區，開發時除了朝向「零增逕流」目標外，應負擔一定比例設置滯洪池與雨水調節池，防範區域外之洪水流入。因此包括需要多少雨水在現地貯留(包括停車場、公園、綠地、廣場等)以及區域性雨水調節池等，以及住宅、商業與工業開發的前院、屋頂等雨水貯留設施，以削減各單一基地逕流體積，達到零逕流開發目標。透過管制創造公、私部門合作建構社區型中水再利用系統。
- (3) 都市設計規範：設計規範訂定以維持既有「排水」，強化超規雨量之「儲水」-以自然溝渠取代排水箱涵，並盡量保持原地形地貌，保留既有的河川、水圳與渠道。公共建築與公共開放間設置雨水貯留供水系統。(雨水貯留供水系統，係將雨水以天然地形或人工方法予以截取貯存，經過簡單淨化處理後再利用為生活雜用水的作法。)降低建築物地下室開挖的規模，以及私人開放空間、退縮地及庭園，進行大面積綠化設計，達到逕流下滲循環的效果。公園、綠地、學校、兒童遊樂場等公共空間應在適當的地點藉由地表高低差的地景設計營造出低窪儲水空間，而此儲水空間必須與基地外部的排水系統有動態循環的連結關係建立。
- (4) 建築基地保水滲透及貯集技術：在綠建築評估系統中，與雨水資源利用有關的指標有「基地保水」及「水資源」兩項指標，其所包含之雨水利用相關工法，可概分為「直接滲透設計」與「貯集利用設計」兩部分，從綠屋頂、排水管路到地下儲水空間，其工法分別有其特性及適用性，設計方法也各異，然保水概念相似，且於建築基地規劃時必須依現場狀況進行整體規劃，互相搭配使用。就技術層面來說，建築基地保水技術涉及層面廣泛，包含建築、都計、土木及水利等相關學門，故宜結合相關領域專家，將建築基地保水技術融入其設計理念中。

## 1. 濕季與乾季的BMPs

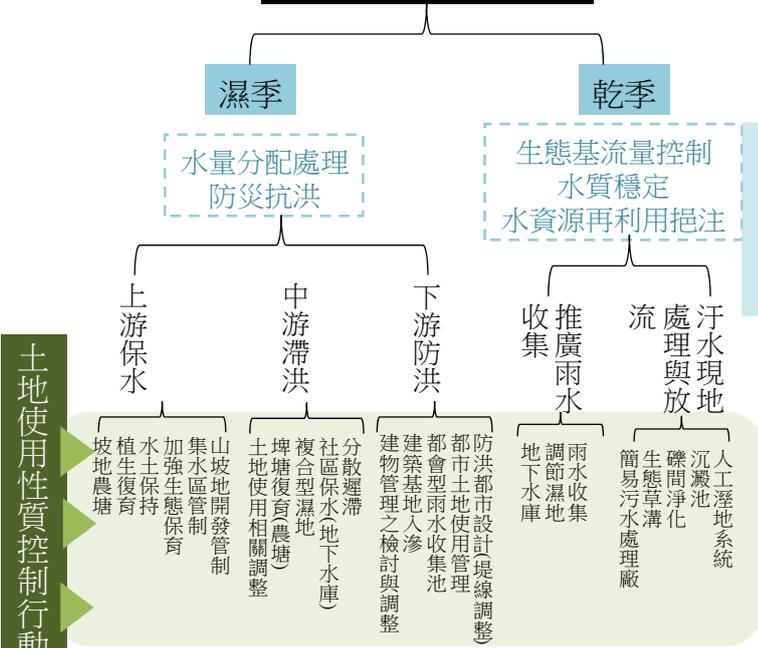
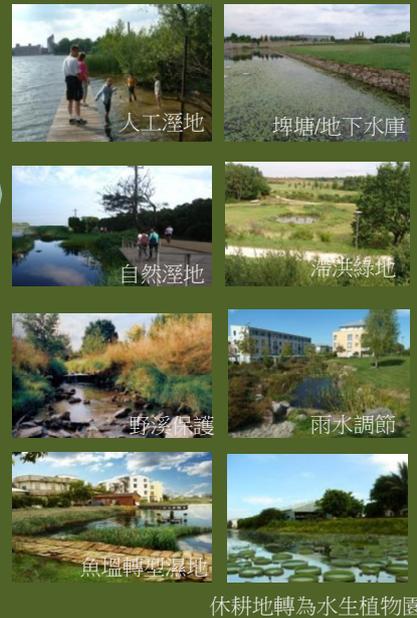


圖 5-13 乾季與溼地的 BMPs 與示意圖

上中下游各種不同土地使用加入最佳化雨水處理的設計，同時形成多種地景與使用



## 2. 建成區與新發展區的BMPs

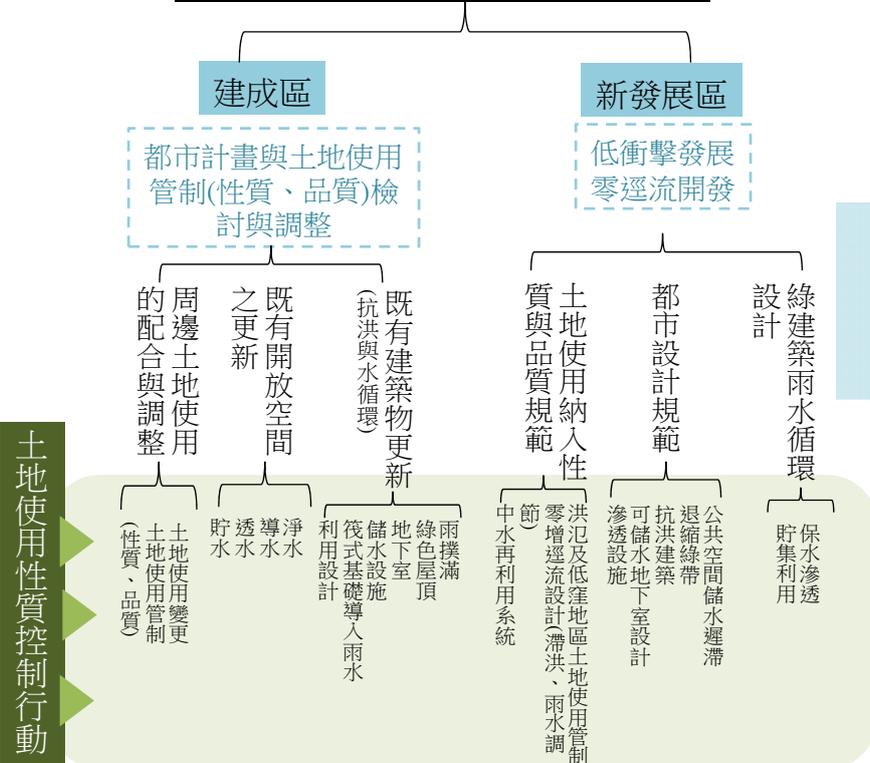
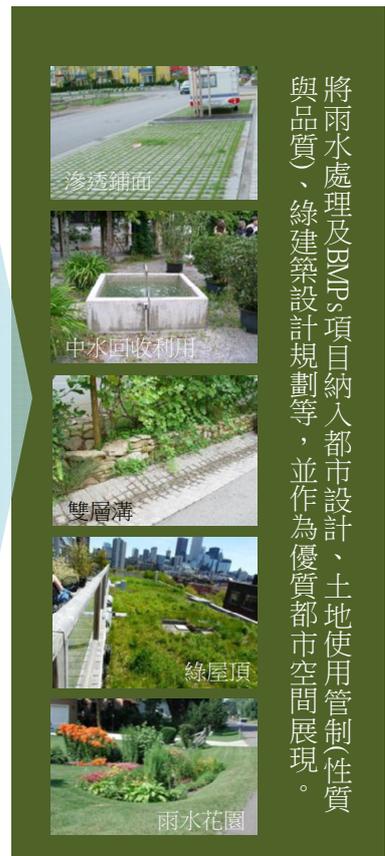


圖 5-14 建成區與新發展區的 BMPs 與示意圖



將雨水處理及BMS項目納入都市設計、土地使用管制(性質與品質)、綠建築設計規劃等，並作為優質都市空間展現。

## 第二節、淡水河流域目前水利工程治理模式與保護標準內容

淡水河水系包括淡水河、大漢溪、新店溪、基隆河等各自有其治理計畫，根據淡水河水系河川環境整體規劃中已公告或擬訂之相關防洪治理計畫(報告)，主要過程包含檢視水系通洪能力與整治規劃、研訂堤岸高程劃設治理線，分期分區執行，所使用的手法倚重整治與防災工程，包括堤防、排水幹線、下水道、分洪道、保護工、抽水站等，以下依據各支流以及各單位治理標準整理列表：

表 5-2 主支流(與集水區)防洪工程治理摘要表

淡水河系	主要防洪治理項目	本計畫對應
淡水河	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 臺北地區防洪計畫</li> <li>◇ 二重疏洪道工程</li> <li>◇ 關渡及社子島防洪高保護設施案</li> </ul>	以既有 200 年重現期距保護標準為基礎，不加高目前堤防保護，而透過其他都市空間雨水滯留處理改善潛在內水積淹水情形。
基隆河	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 基隆河整體治理計畫(坡地保育計畫、滯洪區建置計畫)</li> <li>◇ 截彎取直(大直橋-成功橋)</li> <li>◇ 員山子分洪計畫與工程</li> </ul>	在基隆河治理計畫執行下，近年已不再出現淹水情況，因此本計畫在七堵地區的規劃操作則以目前下水道系統的處理容量下，去思考可以增益與分擔未來極端暴雨排水系統所可以承受的量，減緩洪峰量。
新店溪	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 新店溪中上游治理基本計畫</li> <li>◇ 新店溪中上游段治理規劃檢討計畫</li> <li>◇ 景美溪上游段治理計畫</li> <li>◇ 景美溪中下游河段河川環境營造規劃</li> <li>◇ 新店溪中上游段治理規劃檢討</li> </ul>	近期正在檢討新店溪治理規劃，已開始考量氣候變遷因子所產生的影響，本計畫在後續相關規劃會整合其所提之工程與非工程措施項目。
大漢溪	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 大漢溪上游河段環境改善規劃</li> <li>◇ 三峽河治理基本計畫</li> <li>◇ 三峽河治理規劃檢討計畫</li> <li>◇ 大漢溪治理基本計畫</li> </ul>	目前也正在進行三峽河治理規劃的檢討，同樣考量氣候變遷的衝擊，加上三峽地區近年快速的開發，三峽河沿岸都市計畫與水道治理線之間的競合問題，本計畫嘗試以四組水治理線來提供治理與土地管制行動，可供參考。
集水區	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 南北勢溪集水區及其他水源保護區整治</li> <li>◇ 石門水庫及其集水區整治計畫</li> <li>◇ 翡翠水庫集水區墾植地收回復舊造村計畫</li> </ul>	集水區水源水質保護區部分為高敏感地區，策略上以保有原訂或是提高土地使用管制內容為主。

表 5-3 各單位治理保護標準摘要表

治理任務	主管層級	主管機關	與淡水河流域相關管理範圍	治理標準與任務
防災	中央	經濟部水利署十河局	淡水河中游至下游	主要河川採 200 年重現期距, 1.5 m 出水高設計; 次要河川採 100 年重現期, 1.0 m 出水高設計; 支流河川採 50 年重現期, 0.8 m 出水高設計
		水利署水患治理計畫專案小組	易淹水地區治理計畫推動	
		內政部營建署	都市雨水下水道	水利設施興建與維護, 採 5~10 年重現期距設計
		農委會水保局	淡水河中游至上游山坡地野溪與林地	水利設施興建與維護, 採 25 年重現期距設計
		農委會	農田排水	水利設施興建與維護, 採 10 年重現期距設計
	臺北市政府	工務局	淡水河下游	主要河川採 200 年重現期距, 1.5 m 出水高設計
			區域排水	水利設施興建與維護, 採 10 年重現期距設計
			都市雨水下水道	水利設施興建與維護, 採 5~10 年重現期距設計, 約為 78.8mm/hr
		臺北市府綜合治水推動委員會	臺北市境內依其上、中、下游進行綜合治理	
	新北市政府	水利局	區域排水	採 10 年重現期距設計
			都市雨水下水道	採 5~10 年重現期距設計
	基隆市政府	工務處	區域排水與河川管理	採 10 年重現期距設計
			都市雨水下水道	採 5~10 年重現期距設計
	桃園縣政府	農業發展局	山坡地水土保持	
新竹縣政府	農業處	山坡地水土保持		
水資源	中央	經濟部水利署臺北水源特定區管理局	新店溪青潭水源、水量保護	水資源規劃與調配
		北區水資源局	石門水庫	
	臺北市政府	臺灣自來水公司第一區、第二區、第三區管理處	管理與取得基隆市、新北市(部分)、桃園縣、新竹縣飲用水	
		臺北市自來水事業處	管理與取得臺北市飲用水	
		臺北翡翠水庫管理局	翡翠水庫水資源管理與維護	
新北市政府	新北市自來水公司	管理與取得新北市飲用水		

治理任務	主管層級	主管機關	與淡水河流域相關管理範圍	治理標準與任務
水污染防治與處理	中央	經濟部水利署臺北水源特定區管理局	新店溪青潭水質保護	
	中央	環保署	淡水河水源保護與水污染防治	
	臺北市政府	工務局	都市污水下水道與設施	
	新北市政府	水利局	都市污水下水道與設施	
		環保局	淡水河中上游水質保護	
	基隆市政府	工務處	都市污水下水道與設施	
桃園縣政府	環保局	淡水河上游水質保護		

## 第三節、淡水河流域治理架構與對策

### 一、對策研擬基本設定與前提

#### (一) 從區域(中央)—地方—到基地的規劃內容

從規劃執行的角度上，流域治理呈現出多層級規劃管理的特性，從區域性的層級到地方、社區、甚至在基地的規劃執行推動上有其不同的位階、使用空間管制工具以及行動內容，因此如何有效地將水處理任務概念整合至既有的空間規劃與都市管理中，在本計畫提出層級的工具項目作為建議研擬的對應：

表 5-4 各尺度/層級規劃與對策項目

尺度/層級 Scale/ Level	定位	治理運用方式 (approach)	規劃與對策項目
區域、流域(主 支流)/中央 Regional (Basin)	上位發展原則 與綱領指導	水防線分區治 理	(1) 相關法律規範探討:如國土計畫法 (2) 上位計畫與政策檢視與建議 (3) 基礎設施改善建議 (4) 治理機制提出:都會流域治理 (5) 配套措施與治理整合平臺建議
地方/縣市 Local	執行推動策略 性土地使用與 基礎設施規劃	治理與規劃模 組 (MODEL)	(1) 永續發展方針、目標與綱要計畫研擬 (2) 各縣市推動法令規範措施探討與建議 (3) 土地條件調查與脆弱分區設定 (4) 土地使用規劃與管制模組建議 (5) 部會工作整合與部門因應計畫
基地/社區、 建築 Site	概念運用、設 計與工程品質 管理	水敏式都市設 計與 BMPs	(1) 水敏式(Water-Sensitive)都市設計規範建議 (2) 個別基地開發建築管制機制 (3) BMPs 群組規劃配置 (4) 永續管理與維護機制

#### (二) 治理範圍與尺度 Scale 問題

流域治理如何能夠有效的推動與執行，但同時維持上下整合度，即使從防災單一角度來看，仍是極大的挑戰，目前也是各國在推動流域治理或整合性洪災管理上的重要課題。除了各層級既有行政管轄空間範圍與水文空間分級(流域、集水區等)等的不相容(problem of fit)，還有跨部會管轄領域(problem of interplay)整合問題，與尺度掌握的問題(problem of scale)。

本計畫認知上述問題，先試圖從既有空間治理層級(行政面)去定位其未來在流域治理上的策略運用內涵與方式，同時透過以流域、次集水區為單位的整體環境分析暨水防線的設定來補強過去集水區與行政區界在課題、發展目標界定以及規劃依據上不相容的問題。因此本計畫試圖提出一組在每個空間範圍層級(區域—地方—基地)上，各自賦予其治理定位、並且對應治理運用方式(approach)，可以在既有行政層級下可操作的架構，同時回應都市水患/暴雨處理任務。

### (三) 與水防線對應架構圖

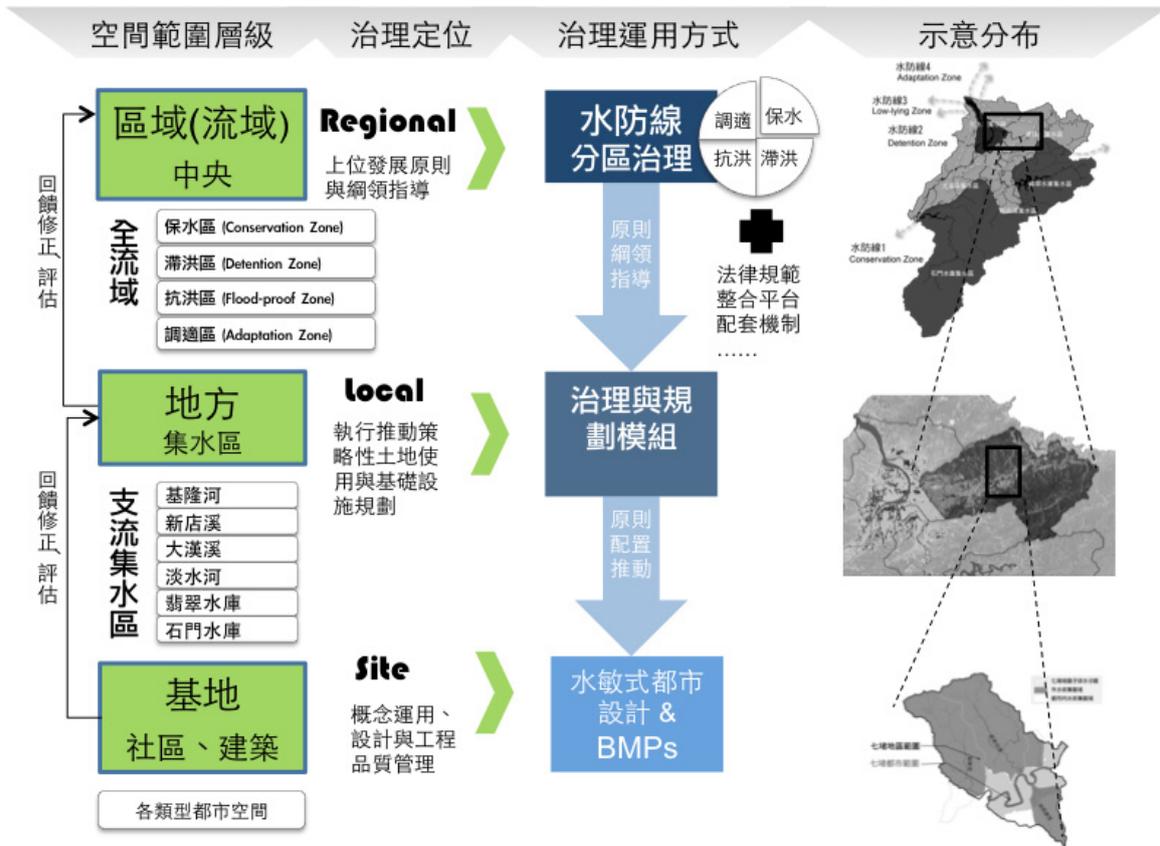


圖 5-15 流域空間尺度與治理規劃架構圖

### (四) 水防線和土地使用分區管制的關係—『重疊分區』

水防線概念推動採用重疊分區策略，特別是績效型重疊分區與傳統分區管制混合誘因模式，建立績效評分系統並且依據各發展申請案件績效得分達最低門檻要求作為審查內容。

在本計畫中可建議相關的績效評鑑項目包括開發增加逕流、透水性地表與設施、綠覆率等，此外，建議設定發展權轉移機制，提出接收區以及移出區，保護易致災地區以及水質水量保護地區、水土敏感地區、洪泛平原區等等限制開發但同時提出誘因，將開發轉為高發展強度容許地區或 TOD 地區等，以保育及恢復水岸、易淹水區等環境作為保護性緩衝地區。

## 二、【區域流域中央層級】流域水防線治理與國土永續發展建議

本計畫操作概念在以既有水利工程及綜合治理計畫為基礎，增加都市對氣候回應的功能—從都市的整體容量創造對水回應的可能性，檢視目前相關計畫與四道水防線分區關係，並提出發展原則及措施建議：

## (一) 《水防線一》保水區 (Conservation Zone)

### 1. 【基本資料】

1.範圍概述	大致含坪林、烏來、尖石、復興等區
2.土地管制	大部分為石門水庫水源特定區、林班地、森林區、山坡地保育區
3.相關法令	森林法、國家公園法、水土保持法、都市計畫法、自來水法(水源保護區)
4.相關單位	農委會水保局、林務局、水利署臺北水源特定區管理局、營建署

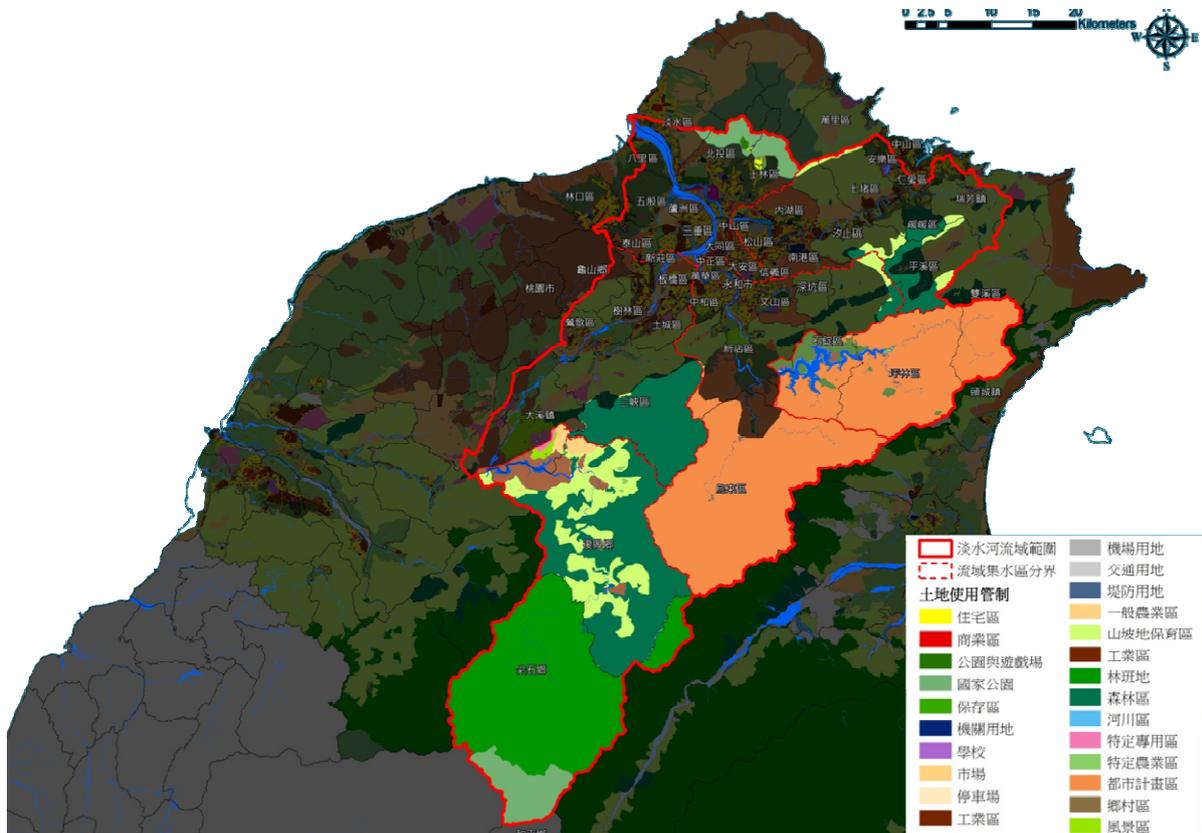


圖 5-16 保水區與現況土地使用管制關係圖

### 2. 【水治理面向】水質、水量保護與敏感區保全(國土保育)

為都會地區重要的水源地及災害敏感帶，氣候變遷下治理重點在水土、水源、水質、水量保護及綠色基盤的保安全管理，提升禁止及限制的土地管制至國土復育層級。

### 3. 【發展原則建議】

(1) 最大化抑制(趨零)集水區暴雨流出

- (2) 集水區水源水質涵養與零汙染
- (3) 災害敏感與脆弱地區最小侵擾
- (4) 風險分散(以流域作為分擔單元)

**4.【水利工程與都市工程措施建議】**

水利工程	都市工程
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 野溪治理工程</li> <li>● 崩塌地治理工程</li> <li>● 邊坡穩定工程</li> <li>● 土石流防治工程</li> <li>● 防砂壩、丁壩工程</li> <li>● 截水溝工程</li> <li>● 道路邊溝工程</li> <li>● 擋土牆工程</li> <li>● 土石之疏濬</li> <li>● 水庫淤砂處理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 緩衝(防災)綠帶</li> <li>● 蝕溝治理工程</li> <li>● 流出抑制設施工程</li> <li>● 補強生態化水保結構工程，近自然防洪工法設計規範</li> </ul>

**5.【永續國土與空間管理措施建議】**

- (1) 納入極端氣候因子修定國土保安及復育計畫，選定國土優先復育地區(hot spot)

「國土保育地區」為確保國家重要生態資源、水資源、人文及自然景觀資源不受開發破壞，或是對於破壞地區進行復育計畫，並且保護受氣候變遷衝擊的生活多樣性、及重要水土涵養森林環境。另外，選定國土優先復育地區(HOT SPOT)，標示天然災害高潛勢地區（土石流、深層崩壞、地層下陷、暴潮）等區進行保護。

**A.水資源保護區**

根據內政部營建署的相關研究計畫「國土保育地區防災空間規劃策略之整合型規劃」，國土計畫可再進一步劃分，就本案水防線而言，既有水源保護區可進一步劃分為「水資源保護區」，確保水資源可利用性，保護水庫及河川集水區範圍之水源涵養功能，訂定水源保護區特別措施法。

**B.災害潛勢區及景觀保育區**

調查地質敏感地區，依據脆弱程度與災害類型分級分區，禁止或限制開發類型、強度、密度（以完成特別法為前提）階段性收回墾植地，收回同時復舊造林，或輔導原有公有坡地承租之土地使用鼓勵空間生態化修補。防線內森林區、林班地與山坡地保育區，國家公園皆可納入此類分區，禁止新闢道路、農路及土地開發，既有野溪與及集水區皆納入水土保育區，保留自然地貌與水路型態。

## (2) 原住民保留地與流域國土保育

目前中央正研擬原住民保留地自然資源共管共享制，並推動特色生態旅遊，淡水河流域中有石門水庫集水區保育治理計畫，相關規範包括原住民保留地森林保育實施要點、原住民保留地開發管理辦法等，法規嚴密，但如何回應原住民生活經濟議題則仍處於討論之中。

就集水區土地使用而言，行政院農業委員會林務局九十五年度科技計畫研究報告指出，石門水庫集水區崩塌地近年增加數量極大，在原住民保留區的崩塌地密度又比一般林班地密度高兩倍，分析主要由河道及道路開發有關，因此未來本水防線中原住民保留地除落實既有法令執行，禁止新闢道路等，需針對既有原住民山坡地農業使用上進一步輔導植生且簡易的水土保持法，特別是其農作方式、水源取用、農藥使用，用特別專案獎勵回復自然農業與有機農業經營，分散設置小型農塘等。

## (二) 《水防線二》 滯洪區 (Detention Zone)

### 1. 【基本資料】

1.範圍概述	大致含瑞芳、深坑、平溪、大溪、五股、北投、士林、新店、汐止、七堵等坡地區
2.土地管制	主要有山坡地保育區、森林區、都市計畫區、一般農業區、保護區、住宅區
3.相關法令	森林法、水土保持法、都市計畫法、區域計畫法
4.相關單位	農委會、林務局、水利署、營建署、地方政府

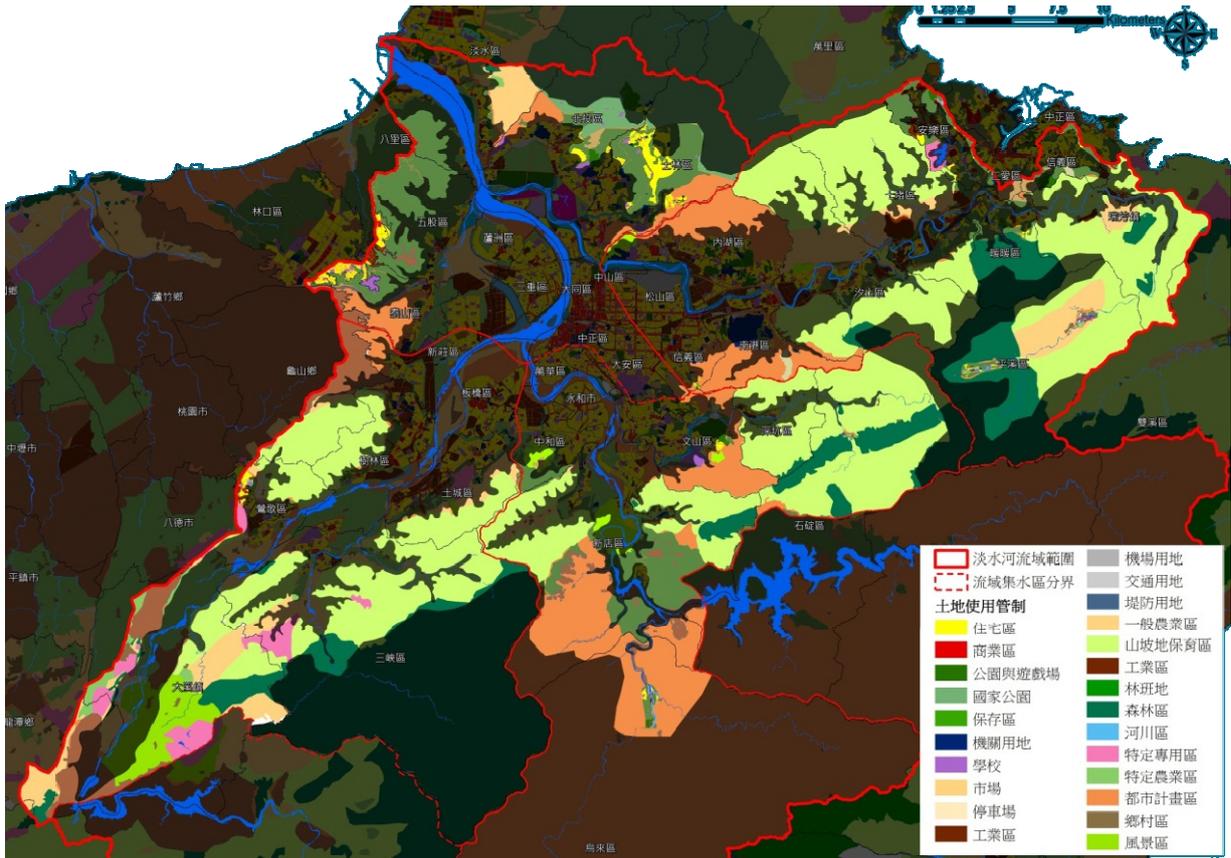


圖 5-17 滯洪區與現況土地使用管制關係圖

## 2. 【水治理面向】減洪滯洪、雨水貯留與成長平衡

都會流域中上游，水治理上是重要的滯洪減洪地區，也是距離都市生活最近的集水區(坡地)，應作為都市發展與擴張的控制線(區)，開發及抗洪平衡區域。

## 3. 【發展原則建議】

- (1) Peri-Urban 都市周邊智慧型成長與空間管理，保持都市發展、水治理、自然資源運用的平衡
- (2) 淺山地區土地生態服務最大化 (水土資源涵養、棲地維護，文化景觀等)
- (3) 零增逕流低衝擊開發模式與生態化經濟(例如生態旅遊)
- (4) 最大下滲、遲滯與貯留，趨零逕流

## 4. 【水利工程與都市工程措施建議】

水利工程	都市工程
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 野溪治理工程</li> <li>● 崩塌地治理工程</li> <li>● 邊坡穩定工程</li> <li>● 土石流防治工程</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 河道分洪</li> <li>● 截水溝/疏洪道/清淤疏濬</li> <li>● 分散滯洪池/ 雨水調節池</li> <li>● 生態農塘及沉砂池及蓄水設施</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>● 防砂壩、丁壩工程</li> <li>● 截水溝工程</li> <li>● 道路邊溝工程</li> <li>● 擋土牆工程</li> <li>● 土石之疏濬</li> <li>● 水庫淤砂處理</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 緩衝(防災)綠帶</li> <li>● 蝕溝治理</li> <li>● 流出抑制設施</li> <li>● 都市住宅雨水貯留系統</li> <li>● 既有坡地封表區(道路、住宅等)下滲改造</li> </ul>
---	---

## 5.【永續國土與空間管理措施建議】

### (1) 制定 SMART GROWTH 都市成長管理政策及低衝擊開發(零逕流增量)都市設計規範

運用總量管制原則，針對都市近郊山坡地與淺山地區，重新檢視目前開發情形及環境容受力，並提出後續開發總量以及限制災害潛勢地區開發區域，此總量不只是面積上之限制，還須包括每個集水區開發後所必須恢復或者自行吸納的逕流量。

此外，引進低衝擊開發 (Low-Impact Development) 概念與技術於每個新土地開發案及都市設計法規中，提供暴雨控制 (減少逕流與水質控制)、和緩熱島效應、增加生物棲地並且提供優質生活環境，配合上述逕流管制總量依據地方條件最適化配置。

值得注意的是，過去十年坡地道路開發類型佔據了開發總量至少一半以上，應廣泛納入低衝擊概念設施並且進一步完成低衝擊開發運用推廣條例。

### (2) 重新檢視農地開發、生態旅遊、淺山生態系保育法令並加入氣候變遷管制項目

通常位於都市邊緣(Peri-Urban)的淺山生態系以及農地除了生態上重要的功能外，對於氣候變遷調適、都市暴雨管理也扮演了極大的角色，在德國及日本已針對這些近郊綠地提出高層級的保護，甚至可達國家公園層級。就本案而言，特別是坡地森林及埤塘的復育及保護，可提高都市整體生態基盤的恢復能力，既有的山坡地保育區、森林區相關法令，建議納入氣候變遷管制章節，針對各種容許使用及人為活動、水土保持處理進行規範。

另外，都市邊緣農地隨著都市發展成為納入都會區的開發預定地，造成農地破碎以及農地環境的儲水能力，未來應整合都市成長、逕流管制總量、總蓄水力、零災害控制，強化坡地農業管理辦法與鼓勵低碳有機耕作獎勵，建議農業用水來源及排水管理等。

再者，近郊山坡地已成為都市休閒經常性的去處，所增加的遊憩空間、服務空間、以及道路開闢，都將對土地吸收逕流能力產生衝擊，因此除了在人為活動上增訂生態綠色旅遊暨生態經濟推動與管制措施，對於環境敏感區及易

致災地區應全面性禁止開發及活動。

### (三) 《水防線三》 抗洪區 (Flood-proof Zone)

#### 1. 【基本資料】

1.範圍概述	大致含汐止、七堵、內湖、南港、文山、新店、樹林、鶯歌、松山、中正、大安等區
2.土地管制	主要有住宅區、商業區、公園、機關、都市計畫區、山坡地保育區、一般農業區等
3.相關法令	水利法、下水道法、都市計畫法、區域計畫法、水土保持法
4.相關單位	水利署、營建署、農委會、環保署、地方政府

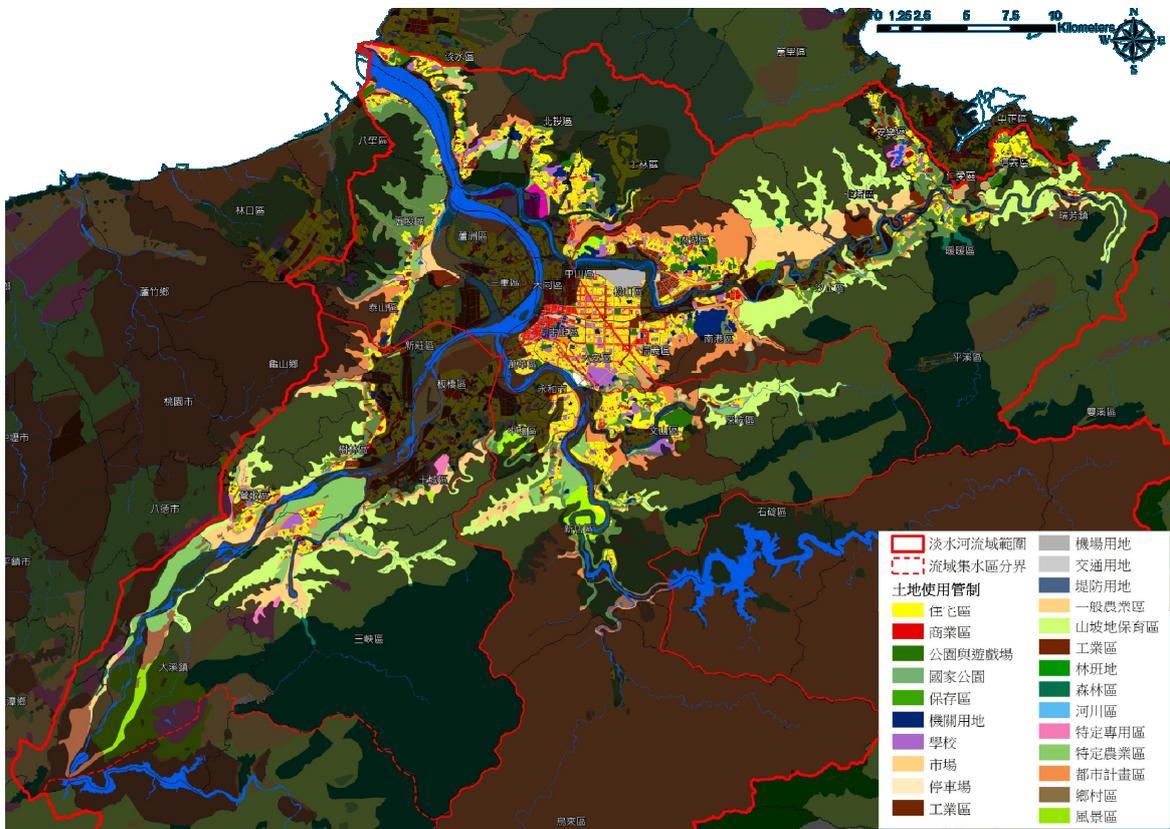


圖 5-18 抗洪區與現況土地使用管制關係圖

#### 2. 【水治理面向】 防洪、蓄洪、防災與還地於河

為密集的既成都市發展地區，位於排水旁易淹水地區以及山腳第一時間承接上游逕流之間區域，在都會流域治理下主要作為氣候變遷因應洪災預備地區，以抗洪、蓄洪及防災為任務。

#### 3. 【發展原則建議】

(1) 避免氣候災害及人身安全為優先

(2) 各類既有基礎設施、土地與空間以抵禦極端氣候為主

(3) 雨水現地處理最大化原則(現地下滲、淨化、貯留)

(4) 還地於河(Room for River)

#### 4. 【水利工程與都市工程措施建議】

傳統水利工程類	都市工程類
<ul style="list-style-type: none"><li>● 排水路整治與護岸工程</li><li>● 雨水幹支線箱涵工程</li><li>● 擋土牆工程</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● 超級堤防或緩傾斜堤防</li><li>● 移動式擋水設施</li><li>● 都市雨水貯留收集設施</li><li>● 透水性鋪面與排水設施</li><li>● 滯洪池工程</li><li>● 地面植生側溝工程(草溝)</li><li>● 保水式雙層道路邊 U 型溝</li><li>● 挖填地形調整工程</li></ul>

#### 5. 【永續國土與空間管理措施建議】

(1) 調整行水區與易淹水地區土地使用策略—還地於河

採用大容量的河川水系設計，可容納氣候變遷下每年持續增加的暴雨量，廣大的洪氾平原也可因應海平面上升導致的海水倒灌，將更多的土地空間轉變成洪氾平原不僅使得物種棲地增加，亦可增加水岸鄰近城市發展水岸景觀的機會，就淡水河流域而言，可透過多組示範性小計畫進行，當然，土地開發限制以及已發展洪泛區，面對氣候變遷威脅已經無可避免必需考量土地徵收、徵收制度調整、遷移安置以及財務平衡問題。以作為未來都市防災準備。

在此可參考荷蘭還地於河案例，其透過長期的民眾參與及

PPP(Private-Public-Partnership)模式企圖將這次還地於河的衝突以及利益分配引導至規劃前端，試圖在整個計畫開始用作之前先與所有利益關係人達成發展共識，其中涉及了幾乎百場以上的討論。

另外，還地於河的規劃並非完全將土地轉為水道，而是在因應氣候變遷之際仍透過都市空間規劃來掌握氣候變遷下的都市發展，因此改造基地可以做為住商混合的綜合發展區，但是其中包含水量、淹水程度及高程控制，透過水岸風貌的經營以及都市空間的發展再利用，兼顧治水外更發展了新的城區以及創造新的經濟發展。

(2) 辦理都市及區域計畫審議時納入逕流總量評估及高程設定

因此，依據上述建議，應重新以集水區或排水分區為單位，依據各個雨量情境來檢視淹水程度，並且將此資訊納入審議，規範開發及建築高程，或是在既有都市發展區，提出工程性抗洪措施及最低的人身安全高程標準，例如運

用社區型的簡易雨量標示，來作為避災警示。

另外，可進一步整合並制定社區單元更新與滲透改造鼓勵措施，防汛防洪住宅設計規範，推動雨水貯留浸透設施技術規範等等規範，作為教育及推動工具。

#### (四)《水防線四》調適區 (Adaptation Zone)

##### 1.【基本資料】

1.範圍概述	大致含汐止、七堵、內湖、南港、文山、新店、樹林、鶯歌、松山、中正、大安等近河川水岸區，以及新莊、三重、蘆洲、板橋地區。
2.土地管制	主要有住宅區、商業區、公園、機關、工業區、河川區、一般農業區、都市計畫區、山坡地保育區等
3.相關法令	水利法(與淡水河洪水平原管制辦法)、基隆河洪氾區土地使用管制辦法、下水道法、都市計畫法、水土保持法
4.相關單位	水利署、營建署、農委會、環保署、地方政府

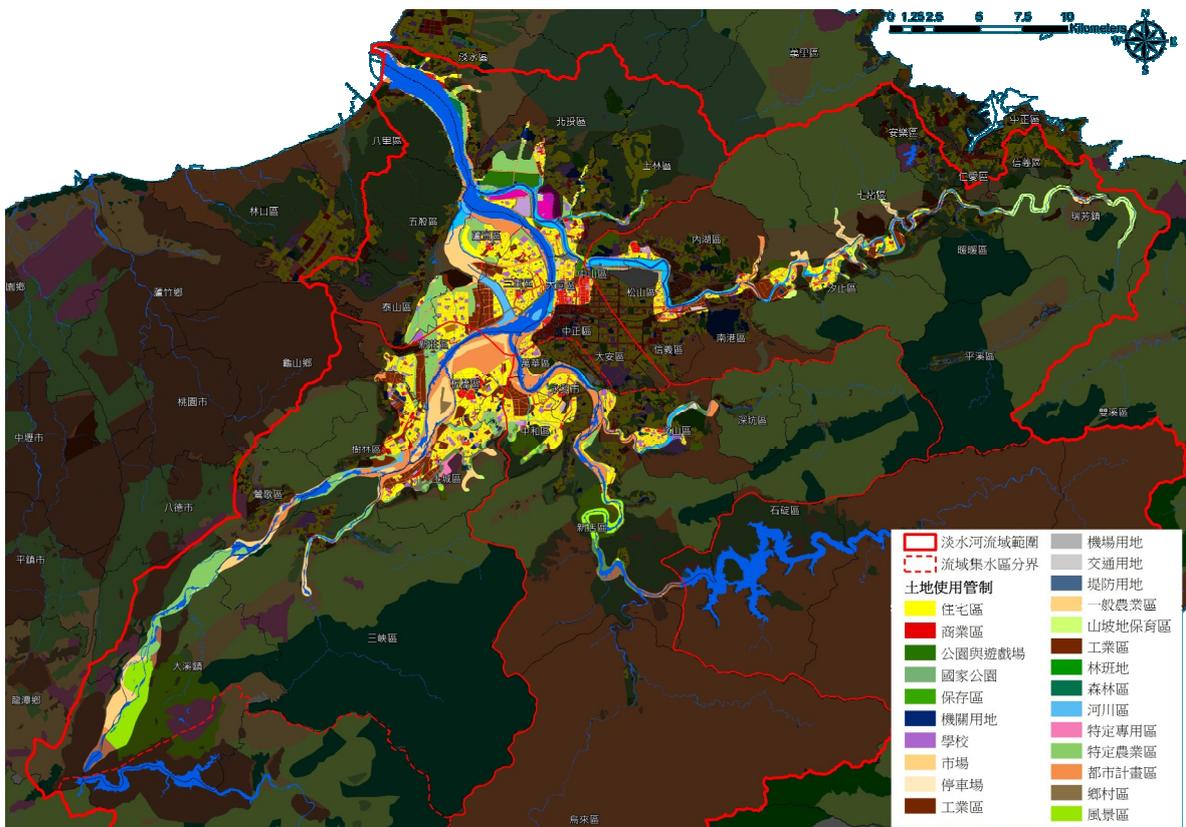


圖 5-19 調適區與現況土地使用管制關係圖

## 2. 【水治理面向】調適、與水共存與洪氾區土地管制

此區為高度密集既成發展區以及淹水潛勢地區(單日暴雨超過 750mm)，主要分布在水岸沿線以及主支流交會地區，地勢低窪排水不易，若溢堤是第一時間受到影響的地方，因此在未來的發展中如何與水共生，如何“調適”成為“常態”的不確定氣候成為主要的考量。

## 3. 【發展原則建議】

- (1) 避免氣候災害及人身安全為優先
- (2) 垂直平行的安全分級概念(部分地區容許暫時洪氾)
- (3) 與水共生 (Living with Water)

## 4. 【水利工程與都市工程措施建議】

水利工程	都市工程
<ul style="list-style-type: none"><li>● 河道整治與護岸堤防工程</li><li>● 抽水站機械排水工程</li><li>● 分洪、疏洪、導洪與截洪工程</li><li>● 防砂壩、丁壩工程</li><li>● 雨水幹支線箱涵工程</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● 臨時性移動式擋水設施</li><li>● 都市雨水貯留設施</li><li>● 蓄洪池工程</li><li>● 雨水調節池</li><li>● 高低地分離排洪工程</li></ul>

## 5. 【永續國土與空間管理措施建議】

- (1) 制定既有都市發展區修補式更新及逕流控制措施鼓勵政策

對於既有都市發展區，建築物本身也作為都市地區防洪抗洪重要的一環，在國外的經驗中，建築物的防洪補強屬於非工程方法(non-structural)，通常配合洪災保險制度共同推動，主要在增加建築物抗洪擋水能力—降低洪水侵入建築物內的機率、降低建築物損失程度。

建築物的保水、洪災減災措施推動包括了透過建築技術規則的修訂，配合防災的政策與技術，例如將大樓的發電設備向較高的樓層上移，或是透過推動建築防災設計，如地下室防水門檻，並且獎勵具有耐災設施的建築物。

此外，為了避免下游的洪水風險，也可以透過技術規則的修訂或是獎勵辦法，增加建築物內的滲漏貯留面積及設施。開發建築物的洪水管理。而這樣的管理對策有明顯的門檻效應，例如地下室防水門檻、或是耐災設施：洪水深度在門檻以下時可以有效的保護生命財產安全，洪水深度超過門檻時，門檻內外的水位是相同的。

- (2) 洪氾平原調適性都市設計規範與洪氾保險機制研擬

結合上述門檻設定，透過都市設計也可以進一步設定地面樓層的使用減少人

身安全的危害，例如轉為公共空間、禁止住宅使用等，透過垂直安全分級與空間使用調整達到都市防災效果，可進一步研擬兩棲建築的設計推動與技術策略，強化都市基礎設施地下空間在儲存暴雨功能以作為極端氣候之準備。

另外洪氾區的管理治理有其臨界點，特別是面臨氣候變遷不確定性高的環境下無法無限上綱作為完全解決方案，因此就先進國家而言大多會針對於一定風險以上的損失，以透過保險的方式將剩餘的風險移轉。或者給予開發在沒有淹水風險威脅的地區適當的誘因；二者在具有高淹水潛勢地點的開發，利用罰則的訂定或是受益費的徵收作為減少開發密度或是抑制開發行為，主要鼓勵民眾地主共同參與防洪政策，提供交換提供土地使用、地上權、發展權移轉，遷移設施或建築、或是保持某項土地使用活動類別機制來鼓勵保有洪氾區保水防洪功能。

### 三、【地方/縣市層級】治理規劃模組(Model)

#### (一) 模組對應表(● 指可適用)

表 5-5 水防線與治理規劃模組對應表

水防線		保水區			滯洪區			抗洪區			調適區		
		建成區	新開發區	開放空間									
水治理規劃模組與空間對應													
1	坡地水土敏感地調查保育、復育與監測			●			●						
2	坡地(建築、道路)開發管制與逕流抑制規範		●			●	●						
3	坡地排水(含滯洪沉砂)整體系統規劃與生態化規範	●	●		●	●	●						
4	集水區及野溪防災基礎設施與避難措施整體規劃			●	●		●						
5	保護區與農業區保水管制與貯留設施規範			●			●			●			●
6	公共設施用地設置貯留設施彈性機制			●			●			●			●
7	平地住宅保水排							●	●		●	●	

水防線		保水區			滯洪區			抗洪區			調適區		
空間類型		建成區	新開發區	開放空間									
	水系統整體規劃與增設機制												
8	平地複合使用開放空間系統與綠色基盤整體改造規劃							●		●			●
9	道路(與停車場)逕流抑制與既有設施改造保水規範				●	●		●	●	●	●	●	●
10	洪水平原水域生態敏感地保護與行水區土地使用管制								●	●			●
11	抗洪能力提升計畫暨兩棲建築設計規範							●	●		●	●	●
12	洪氾地區安全分級與調適都市設計暨更新規範									●	●	●	●
13	洪氾區管制與洪氾保險制度推動							●	●		●	●	

\* 參考資料:臺北市綜合治水總體目標與綱要計畫規劃及推廣業務，本計畫整理

\* 建成區: 城鄉地區實際建成或正在建成，相對集中分布地區

\* 新開發區：都市計畫區預計開發與開發中地區

\* 開放空間：建成區與新開發區以外地區，廣義含公園綠地、農地、保護區等與既有開曠地

## (二) 各模組說明

### 【模組 1】坡地水土敏感地調查保育、劃定、復育與監測

坡地區因其地形與區位關係為都市重要的防災空間，建議由縣市進一步調查並依據其地質、土壤、地下水、坡度、植被、開發，加上災害潛勢、水資源、生態資源、景觀資源等條件進行脆弱度與災害分區並研擬保育綱要計畫，據國土復育策略方案暨行動計畫與國土復育條例，劃定國土保育範圍。綱要行動包括：

- (1) 山坡地集水區脆弱地區與災害潛勢地區調查與範圍檢討
- (2) 國土保育範圍劃定，脆弱與災害分區治理與復育計畫

- (3) 重要生態服務地區限制開發計畫
- (4) 坡地安全監測系統研究與建置

#### 【模組 2】坡地(建築、道路)開發管制與逕流抑制規範

- (1) 除了依據並落實水土保持法規定相關開發與利用實施水土保持處理與制洪沉砂池之設置，對於新開發使用應進一步提高開發管制標準，加入水土災害與汙染控制項目，並且提高保護區與生態敏感區的開發限制。
- (2) 依據地方條件分析，以子集水區為單位，考量極端氣候因子設定逕流流出量，納入都市計畫審議，並且提出坡地型建築與基地開發綠建築與保水設計規範及指標，及私有地與民間自設生態貯留、滯洪設施輔導、鼓勵以及評估辦法。

#### 【模組 3】坡地排水(含滯洪沉砂)整體系統規劃與生態化規範

- (1) 既有排水系統、滯洪池與沉砂設施整體調查與檢討，並且研擬地方(子集水區為單位)適宜短中長期排水(滯洪)整治暨生態化工程設計規範。
- (2) 以子集水區為單位進行考量，結合各可用地評估提出優先示範滯洪地區，以分散性的滯洪設施減低單一排水路的排洪負荷逐步推動，並且拉長集水區暴雨集流時間，設定整體集水區所可最大化逕流控制效益以提供防災基礎設施配置考量。

#### 【模組 4】集水區及野溪防災基礎設施與避難措施整體規劃

- (1) 結合目前農業單位野溪暨水土與水利單位排水計畫，以集水區為單元提出整體性的集水區治理與野溪防災暨避難措施規劃，尤其是考量複合性災害與二次災害之控制，災害後復育與處理方法等。
- (2) 野溪水岸防災暨生態緩衝帶範圍劃設公告，與緩衝帶內土地使用規劃限制，水土保持基礎設施定期評估與檢討。
- (3) 坡地防救災體系強化，以及避難據點、動線重新的檢討與整合社區參與防救災規劃。整合地域總合治水計畫，分析地方災害特性與各情境模擬，建立疏散避難基準，並依據目前氣候的不確定性，未來末端救災設施全面性且小單元的配置。

#### 【模組 5】保護區與農業區保水管制與貯留設施規範

- (1) 區分坡地型與平地型保護區與農業區保水規範，因保護區與農業區具有良好的保水功能，農業區更兼具蓄水效益，在休耕時期可有效提供調蓄洪水功能，有效降低洪峰量，遲滯洪水，建議提高變更土地分區的限制條件嚴格管制。
- (2) 在坡地的農業使用應強化其水保能力，配合其栽種作物與管理進行系統規劃，

並且設立生態排水沉砂池，減少下游淤積情況，其水土保持處理方法包括：植生覆蓋作物與農路邊坡覆蓋，避免耕期性的裸露地。

- (3) 替代性水源的使用規劃，除了地下水外，推動農塘與地下貯留運用，並且有滯洪與沉砂、補充地下水之功用，建議結合獎勵與補助措施，鼓勵農民設置並妥善使用，並設定相關農塘(具滯洪池功能)設計暨輔導規範避免因管理問題反而造成下游災害。

#### **【模組 6】公共設施用地設置貯留設施彈性機制**

- (1) 放寬公共設施(公園、綠地、學校、機關等)用地設置貯留保水設施彈性與規定，依據地方條件提出適地透水保水排水措施設計規範，尤其是地下貯留設備可收集雨水並且經過處理重複使用，發揮多功能目標，達到洪峰削減，並且減輕排水系統負擔。
- (2) 公共建築物與停車場等應透過廣場貯留、地下貯留與屋頂貯留方式，並且強化綠建築基地保水設計規範推動，運用微地形調整方式，並結合公共空間多目標使用，要求一定比例量體貯留入滲設施，與回收再利用機制。
- (3) 提高公共設施用地開發保水作業要點基地保水指標適用對象(適度縮小適用的開發面積)並增加適用項目，如市場、運動場等。

#### **【模組 7】平地住宅保水排水系統整體規劃與增設機制**

- (1) 依據排水系統以排水分區為單元，計算分攤流量，並評估每棟既有住宅或新開發所建議承載的貯留、滲透量，並且結合綠建築綠化與保水指標推動各種雨水滯留設計。
- (2) 建成地區、更新地區與新開發地區應各自有不同的推動貯留設施的方式與改造、增設規範，並且同時提出獎勵機制與法規制定，透過低利融資、稅捐優惠減免、補助經費與獎勵容積強化基地保水設計。

#### **【模組 8】平地複合使用開放空間系統與綠色基盤整體改造規劃**

- (1) 結合公共空間多目標使用規範，以及都市綠色基盤整體規劃，提出複合性—防災、滯洪、保水、生態、休憩、生活綜效功能的開放空間系統以及適地的措施配置計畫、評估指標。
- (2) 單一公園綠地等空間的保水與滯洪系統有限，因此以一排水分區為單元，透過此分區內所有一系列開放系統整體可能收集容量的分析與運用，加上地下的容積，要求一定比例的保水基準(提高既有基準值)與可承載周邊社區暴雨逕流的容量，以及防救災設施設置。



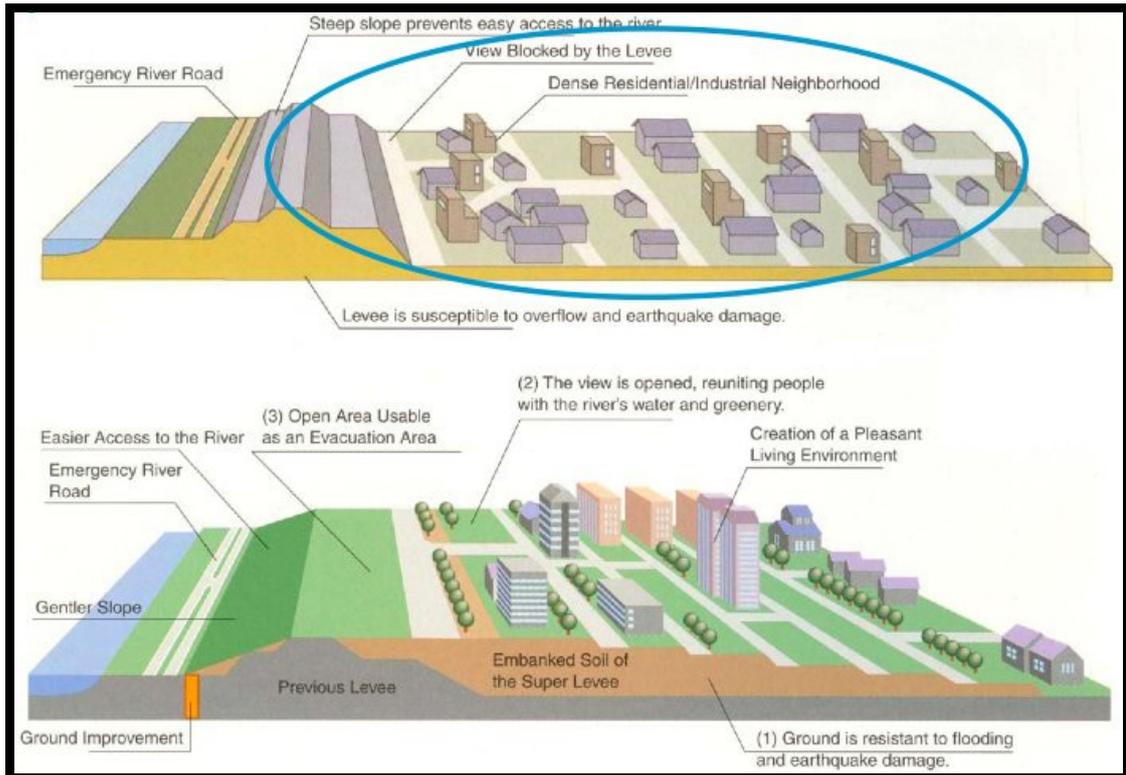
(<http://waterbydesign.com.au/>)

### 【模組 9】道路(與停車場)逕流抑制與既有設施改造保水規範

- (1) 分為坡地型(>5%)與平地型的道路型態分別設定暴雨逕流處理、抑制與保水設計規範，檢討既有的道路、停車場、人行道遲滯與保水功能與設計目標值的提升，短期先結合目前營建署既有市區道路景觀與人行環境改善計畫推動道路暴雨設施的改造規劃，中長期則應配合路型與交通類型的調整，提出整體道路暨相關空間的改造計畫，並且納入都市計畫土地使用管制要點與都市設計規範中。
- (2) 另外道路汙染排水的控制也以現地處理為優先，結合目前人行道與行道樹、側溝系統共同改造，創造雨水處理措施同時也改善既有目前人行空間、市區生態廊道以及碳足跡，考量以上要點提出規範設計逐步配合經費編列推動。

### 【模組 10】洪水平原水域生態敏感地保護與行水區土地使用管制

- (1) 檢視目前淡水河洪水平原管制辦法，主要為減輕淡水河災害設定土地管制與限制性措施，其範圍與限制規定長期而言應整合至都市計畫土地使用管制，並且定期檢討發展限制範圍，並增加水岸或行水區沿線外集水區(排水分區)內低窪與水域生態環境敏感地(如濕地)之開發限制，逐步還地於河，並且結合超級(緩傾斜)堤防的概念提出行水區與沿岸各期距洪氾帶的未來發展暨改造計畫。
- (2) 建立低地整地填土抑制機制，另外也增加對於生態環境復育及都市設計品質性質管制的規範內容。



超級堤防 資料來源：<http://www.thepolisblog.org/2009/11/levee-town-super.html>

### 【模組 11】抗洪能力提升計畫暨兩棲建築設計規範

- (1) 配合氣候變遷淹水潛勢與海平面上升分析圖，提出易淹水地區外抗洪預備地區範圍與抗洪能力提升計畫，包括工程性與非工程性的措施，設定抗洪臨界值(如積水幾公分以上)，推動架高建築、地下空間減災對策、地下雨水調節系統、積淹水警戒與對策、以及移動式擋水牆等一系列抗洪力提升計畫與執行步驟。
- (2) 提出兩棲與抗洪建築設計規範與推動計畫，尤其是在易淹水區與洪水平原更新地區優先推動，目前綠建築主要針對保水部分有評估指標，強化滲透與貯留，兩棲與抗洪建築則以防災為主，除了滲透與貯留外，應另外在指定的區域(易淹水地區等)的建築設計內容設置可抗洪的容量與臨界點。

### 【模組 12】洪氾地區安全分級與調適都市設計暨更新規範

- (1) 位於易淹水地區應集水區(排水分區)為單位進一步分析各情境的洪氾情形並且提出平面與垂直型態的安全分級制度規範，依據安全分級提出各組分級的土地使用管制與配置項目，包括可容許洪氾、暫時洪氾以及人身安全保證的土地或空間使用。
- (2) 配合安全分級提出氣候調適型都市設計與更新設計規範暨推動計畫，並且設定優先進行調適都市設計地區。結合獎勵措施，提高私有建築更新意願。

### 【模組 13】洪氾區管制與洪氾保險制度推動

- (1) 整合洪氾敏感地分區地圖與安全分級、治理臨界點考量，推動洪氾保險制度，並與治理並重，風險分區劃設並且資訊公開化，研究社經環境適宜的洪災保險制度，補充防洪工程建設。建立洪災損失調查及分析方法，依據發生機率逐年修正調整建立完整與可信度高的模式，提升目前洪氾區土地使用管制位階(主要為淡水河洪水平原管制辦法)與法規密度，討論是否納入洪災保險內容。

## 四、【基地/社區層級】水敏式都市設計與最佳化管理操作 BMPs

### (一) 水敏式都市設計(Water Sensitive Urban Design)

水敏式設計為以減少對於水文循環負面衝擊並且保護水文生態系統健康為目標的一組結合規劃、設計、建造以及改造既有都市空間的都市水治理整合性方法。提倡在都市環境中整合暴雨管理、水資源供給以及汙染處理。

在基地與社區設計層級的水治理推動執行上，將透過水敏式都市設計概念配置最佳化的管理操作(BMPs)，在流域水防線以及縣市層級治理指導下更具體的推動各組行動，包括策略性的規劃行動，以及最佳化管理操作的配置行動：

#### 1.ACTION 1 策略性的規劃行動

策略性規劃行動在區域、地方層級皆有對應的內容，從水敏式都市設計而言，策略性規劃包括以下項目：

- (1) 避免具有高生態價值水域之集水區土地開發
- (2) 建立水岸最小緩衝標準以保護水路生態及洪水輸送功能
- (3) 考量開發前集水區水文以及地方水相關生態系統的敏感性以改造集水區水文與水質
- (4) 建立可接受的土地使用規範與暴雨管理目的以保護重要的水相關生態系統如自然濕地
- (5) 考量既有與計畫的地方與區域水相關服務基礎設施的未來容量並且建立在水保、汙染減少以及暴雨管理面向的修補設計目標
- (6) 考量區域水循環基礎設施紋理，以達到土地使用規劃與水相關基礎設施規劃之間的綜效
- (7) 建立保水、替代性水資源、以及暴雨管理相關的法規命令，並且確保這些要求在策略性土地使用與基礎設施規劃中落實執行

---

## 2.ACTION 2 最佳化管理操作的配置行動

BMPs 大部分屬於小型的都市工程與改造，每個都市空間單元皆有不同可以運用的 BMPs 以及對應各種水敏式都市設計策略，下表列出幾組主要的最佳化操作管理與可能適用的都市空間單元，在執行上則須進一步分析都市的環境特性、土壤、生活習慣以及重點課題，目標任務去進行在地化的調整。

## 2.BMPs 對應都市空間單元表

表 5-6 BMPs 對應都市空間單元表

BMPs	水敏式都市設計策略			都市空間單元						可適用模組	
	保水	汙染處理	暴雨管理	住宅區	商業區	工業區	公共空間	停車場	街道		綠地
屋頂雨水收集(綠屋頂)	●		●	●	●	●	●	●			2,7,9,11
暴雨收集	●		●	●	●		●	●		●	2~10
乾/溼滯洪池	●		●			●	●			●	3,5,6,7,8
廢汙水處理與再利用設施	●	●		●	●	●	●				2,5,6,7,10
汙染物篩取設施		●	●		●	●			●		2,6,9
調洪沉砂池		●	●			●				●	2,3,4,5
緩衝綠帶			●			●		●	●	●	4,5,6,8,9,10
草溝或植生溝	●	●	●				●	●	●	●	2,3,5,6,7,8,9,10
生物窪地系統 (Bioretention)	●	●	●				●	●	●	●	6,7,8,5,9,10
雨水花園	●		●	●			●				2,6,7,9,11
人工溼地		●	●			●	●			●	5,6,8,10,12
滲透鋪面			●	●			●	●	●	●	2,6,7,8,9
滲透貯留設備(含地下儲水)	●		●	●	●		●	●		●	2,3,5,6,7,8,9,12